自己点検・評価報告書

平成 24 年 8 月

京都大学数理解析研究所

目　　次

1. 理念・目標・沿革 …… 1
2. 中期目標・中期計画 …… 4
3. 組織及び予算 …… 16
   3-1 構成
   3-2 規模
   3-3 予算上の課題
4. 建物 …… 24
   4-1 現況
   4-2 建物の課題
5. 運営 …… 27
   5-1 教員人事
   5-2 一般職員の課題
6. 共同利用研究 …… 35
   6-1 共同利用研究
   6-2 共同利用研究の成果発表
   6-3 国際交流
7. 協定リスト …… 79
8. 附属研究センター …… 81
   8-1 数理解析研究交流センター
   8-2 量子幾何学研究センター
9. 附属計算機構研究施設 …… 83
10. 寄附研究部門 …… 86
11. 図書室 …… 93
12. Publ. RIMS …… 97
13. 若手研究者育成 …… 99
   13-1 大学院教育
   13-2 学位取得者の受け入れ
14. 所員の研究活動記録 …… 115
15. グローバル COE プログラム …… 263
16. 科学研究費取得状況 …… 273
17. 受賞等記録 …… 279
18. 談話会・公開講座 …… 280
   18-1 談話会
   18-2 公開講座
19. 付録 …… 289
20. 編集後記 …… 349

1. 理念・目標・沿革

数理科学の基礎的研究を推進することが京都大学数理解析研究所の目的である．この目的を達成するために，本研究所の役割は拠点，研究，大学院教育という三つの柱から成る．すなわち，専任の所員による研究と大学院教育が行われることは勿論であるが，それとともに，広く全国の数理解析の研究者に共同研究のための便宜を提供し，全国的な研究の進展を期している．この主旨に沿うよう，本研究所は，昭和 38 年に全国共同利用研究所として京都大学に附置設立され，平成 22 年には共同利用・共同研究拠点として認定され今日に至っている．

では，数理解析とはどのような学問を意味するのであろうか．我々の共通認識を要約すれば次のようになる：物理学，工学，経済学等諸科学において，その取扱いに数学的考察が必要とされることは感じられても既存の数学理論では十分ではなく，新しい理論・方法の発見が求められることがしばしばある．歴史的な例として最も顕著なものは，ニュートン力学の定式化と微積分法の開発とが表裏一体の関係にあったことである．このような事態は歴史的にも，また我々の身近な所でも，しばしば観察されることである．例えば，量子力学の形成が超函数論の成立を促し，又，同時に超函数論の成長した超局所解析学が場の量子論に有用に用いられたのはその一例である．又，時として，数学者がその応用を全く意識することなく形成した理論が，数十年後に他分野の基礎となることすらある．リーマン幾何学が相対性理論の基礎となったことは歴史的に最も有名な例であるが，伊藤の確率微分方程式が発表後 40 年にして金融工学において必須の手法となったことも本研究所に身近な例として挙げることができよう．このような数学と諸科学の相互作用により，諸科学に益するのみならず数学自身も豊かになって行く，その不可思議な精神活動の形態を数理科学，或いは数理解析，と呼んでいる．こうした相互作用が何故実り豊かなのかは判らないが，相互作用が起きるための土壌が必要であることは日本の近世数学 (和算) を見れば明らかであり，その土壌の形成に資することを目標として設立された (昭和 38 年 4 月) のが数理解析研究所である．

爾来半世紀，所員はよくその負託に応えて隣接諸分野との交流に意を用い，又，世界の学界の潮流を見つめつつ日常活動を行って来たことは，本研究所が順調に成長してきた (表 1.1 参照) ことによって裏打ちされる．また，国際交流の核として平成 3 年から，毎年度研究テーマを定め，国際共同研究を行う「プロジェクト研究」を開始し，さらに平成 20 年度からは必要に応じて一つの年度に複数のプロジェクト研究を走らせるようにしたことは特筆すべき点であろう．

「全国共同利用研究所」として設立された本研究所は，半世紀にわたり，数理解析という学問の性格を反映して，世界に開かれた共同利用研究所として発展してきた．その結果，現在，当研究所は，世界の主要な数学研究所に数えられ，欧米から国際研究所として認知されている．しかし近年，中国・韓国などアジア諸国において，相次いで数理科学研究所が設立され，国際的競争が激しさを増している．国家財政の悪化や社会情勢の変化に伴い，研究所をとりまく国内環境や学内環境も厳しさを加えつつあるが，当研究所が現在の国際的地位を保ち続けるためには，施設・制度・予算の面でのさらなる整備が急務となっている．

表 1.1.　数理解析研究所沿革詳細

昭和 38 年 4 月 1 日	日本学術会議の勧告に基き，全国共同利用研究所として京都大学に附置設立．初年度 2 部門 (基礎数学 I，作用素論) 設置.
昭和 39 年 4 月 1 日	2 年次 2 部門（基礎数学 II，応用数学 I）設置.
昭和 40 年 4 月 1 日	3 年次 2 部門（非線型問題，応用解析 II）設置.
昭和 41 年 4 月 1 日	4 年次 2 部門（近似理論，数値解析）設置.
昭和 42 年 4 月 1 日	5 年次 1 部門 (計算機構) 設置．当初計画 (9 部門) 完成.
昭和 46 年 4 月 1 日	数理応用プログラミング施設を本研究所附属施設として設置.
昭和 53 年 4 月 1 日	1 部門 (大域解析学) 設置.
昭和 55 年 4 月 1 日	外国人客員部門 (数理解析) 設置.
昭和 59 年 4 月 11 日	1 部門 (代数解析) 設置.
平成元年 5 月 29 日	1 部門 (数理物理学) 設置.
平成 4 年 4 月 9 日	1 部門 (代数多様体論) 設置.
平成 6 年 6 月 24 日	1 部門 (代数解析学) 設置．これに先立ち昭和 59 年 4 月設置の代数解析研究部門は時限到来により廃止.
平成 7 年 2 月 24 日	日本学術振興会の重点研究 研究国際協力事業として連合王国ケンブリッジ大学ニュートン数理科学研究所との交換協定締結．(平成 9 年度末終了)
平成 7 年 4 月 1 日	外国人客員部門 (応用数理) 設置.
平成 7 年 6 月 1 日	「卓越した研究拠点（COE）の形成を目指した中核的研究機関支援プログラム」による中核的研究機関研究員の採用開始.
平成 9 年 4 月 1 日	財団法人国際高等研究所と本研究所との間で両研究所の共同研究事業に関する協定を締結.
平成 11 年 4 月 1 日	従来の 13 小部門を 3 大部門 (基礎数理，無限解析，応用数理) に改組．また外国人客員部門の教授 2 はそれぞれ基礎数理部門及び応用数理部門の外国人客員教授に振り替えられ，併せて無限解析部門に外国人客員教授 1 及び国内客員教授 2 を配置.
平成 12 年 3 月 10 日	大韓民国高等研究所と本研究所との間で数理科学分野における研究協力促進のための学術交流に関する協定を締結.

平成 15 年 9 月 3 日	京都大学大学院理学研究科　数学・数理解析専攻と本研究所とが協力して拠点を構成し，「21 世紀 COE プログラム《先端数学の国際拠点形成と次世代研究者育成》」に選ばれた．拠点リーダーは，本研究所教授・柏原正樹，研究期間は，平成 15 年度～19 年度の 5 年間.
平成 16 年 4 月 1 日	国立大学法人京都大学設立.
平成 16 年 4 月 1 日	数理解析研究所附属数理応用プログラミング施設は，数理解析研究所附属計算機構研究施設として整備.
平成 18 年 4 月 1 日	数理解析先端研究センターを所内処置により設置.
平成 18 年 6 月 23 日	大韓民国ソウル国立大学校数理科学科と本研究所との間で共同研究および学術交流に関する協定を締結.
平成 19 年 3 月 5 日	大阪市立大学数学研究所と本研究所との間で近接する地域に立地する数学研究所として互いに連携して研究活動を展開実施し，より大きな国際的な研究成果を挙げることを目指して，協定を締結.
平成 19 年 10 月 1 日	伊藤清博士ガウス賞受賞記念（野村グループ）数理解析寄附研究部門設置．設置期間は 3 年間.
平成 20 年 8 月 28 日	京都大学理学研究科 数学・数理解析専攻と数理解析研究所が,「数学のトップリーダーの育成－コア研究の深化と新領域の開拓」プログラムでグローバル COE 拠点に採択される．研究期間は，平成 20 年度～24 年度の 5 年間.
平成 21 年 3 月 30 日	カナダ太平洋数理科学研究所と本研究所との間で学術交流に関する協定を締結.
平成 22 年 3 月中旬	数理解析研究所本館の耐震改修工事が完了.
平成 22 年 4 月	共同利用・共同研究拠点として認定される.
平成 22 年 6 月 24 日	大韓民国国立数理科学研究所と本研究所との間で学術交流と学術協力に関する協定を締結.
平成 23 年 2 月 14 日	ドイツ連邦共和国ボン大学数学ハウスドルフセンターと本研究所との間で学術交流に関する協定を締結.
平成 23 年 11 月 17 日	パキスタン・イスラム共和国パキスタン国立科学技術大学高等数学・物理センターと本研究所との間で共同研究および学術交流に関する協定を締結.
平成 24 年 4 月 1 日	量子幾何学研究センターを所内処置により設置.
平成 24 年 4 月 1 日	数理解析先端研究センターを数理解析研究交流センターに名称変更.
平成 24 年 4 月 10 日	イタリア共和国高等研究国際大学院と本研究所との間で学術交流に関する協定を締結.

2. 中期目標・中期計画

平成 16 年度より国立大学が法人化され，大学附置の研究所は大学の中期目標の別表への記載によって定義される部局となった．法人化に伴い，京都大学も大学としての中期目標・中期計画を策定し，これを元に法人評価を受けることとなった．ついては数理解析研究所も部局として，中期計画を策定した．

第 1 期中期計画期間（平成 16 年度〜平成 21 年度）の業務の実績に関して，国立大学法人評価委員会による評価が行われた．その結果，数理解析研究所は，研究水準に関して，研究活動の状況と研究成果の状況の両面において,「期待される水準を上回る」との評価を得た。また，質の向上度に関しては,「大きく改善，向上している」と判断された事例が 4 件,「高い水準を維持している」と判断された事例が 7 件であった．

国立大学法人化によって，各大学が自らの中期目標・中期計画に基づいて事業を行うことになった．一方で，大学附置の全国共同利用研究所は，個別大学の枠を超えた全国共同利用計画を推進することを求められている．このため，法人化の当初から，国立大学法人の部局としての立場では，その期待に十分に応えられないことが懸念された．

これに対し，平成 22 年 4 月には，第 2 期中期計画（参考資料参照）の開始とともに共同利用・共同研究拠点の枠組みが発足し，本研究所は数学・数理科学に関する唯一つの拠点として認定された．その結果，共同利用・共同研究事業を推進するための経費が直接的に認められるようになったメリットは大きい．一方で，本研究所の共同利用・共同研究事業の成否は，部局の通常の業務として行われる所員の研究教育活動とも密接不可分の関係にあり，その水準が高くなければ，共同利用・共同研究拠点事業の充実も期待できない．さらに，図書，建物，計算機施設の充実など，部局としての研究所の運営に当たっても，常に共同利用・共同研究事業の推進を念頭においた判断が求められる．

共同利用・共同研究拠点としての本研究所の発展は，共同利用掛を始めとする事務職員の経験と努力に負うところが大きい．全学的な事務組織の統合化に際して，事務職員が，広い視野を持って，全国的な共同研究事業の推進に意欲的に取り組めるような環境の整備が課題となる．

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
Ⅰ　大学の教育研究等の質の向上に関する目標／目標を達成するためにとるべき措置		
1　教育に関する目標／目標を達成するための措置		
（1）教育内容及び教育の成果等に関する目標／目標を達成するための措置		
1 多様化した高等教育へのニーズに対応し，柔軟かつ体系的な大学教育を行うため，本学及び学部・研究科等の入学者受入れの方針（アドミッション・ポリシー）に則った優れた入学者を継続して確保する.	1 優れた入学者の確保に向け，高校生や高等学校等に対する本学の歴史，伝統，魅力並びに入試制度やアドミッション・ポリシー等について説明する機会を拡充するとともに，多様な手段を通じて，大学・大学院進学希望者，外国からの留学希望者に本学の先端的・独創的な研究を背景とした教育研究内容の紹介を充実させる.	入試説明会を開催し，大学院理学研究科数学・数理解析専攻数理解析系の入試と教育を広報する．研究所HPにおいて大学院入試について説明・広報する.
2 本学のアドミッション・ポリシー等のもと，広い視野と高度な専門性を培うための各学部・研究科等における一貫した教育課程を学生に提示し，全学の連携により実施する.	2 全学共通教育と学部専門教育並びに大学院教育との連関を俯瞰的・可視的に把握しやすくし，学生の学習過程の理解や学習指針作りに役立てるとともに，全学共通教育と学部専門教育との連携，学士課程教育と大学院課程教育との連携，学部・研究科等と附置研究所・研究センター等との情報共有を強化する.	計画なし
3 深い教養と高い識見及び国際的な視野の主体的習得に資するため，多様かつ調和のとれた教養教育を充実させるとともに，主に学士課程初年次を対象とした教育内容を充実させる.	3 全学共通教育において，学術目的の英語教育と，多極的世界観の構築の基礎となる初修外国語教育を充実させるとともに，教養科目及び理系基礎科目を整備する.	全学共通教育科目として「現代の数学と数理解析」の提供を継続する.
	4 各学部の教育目的に配慮しつつ，学士課程初年次の各学部専門科目を共通の時間帯に集約して全学共通科目の時間枠を確保するとともに，新入生を主たる対象に，学習意欲の向上・持続を図るため，教育課程の全体構造を明確化し，本学にふさわしい自学自習のあり方，学生生活上の留意点，進路選択等についての導入的な授業を提供する.	全学共通教育科目として「現代の数学と数理解析」の提供を継続する.
4 自学自習を促進する教育環境の整備を推進するとともに，各学部・研究科等の教育目的を実現するために，少人数での授業や体験学習，国内外でのフィールド学習を活用する.	5 対話を根幹とした自学自習の支援体制を強化するため，オフィスアワー等の設定，少人数担任制や複数教員によるアドバイザー制度の推進，ティーチング・アシスタント（ＴＡ）・リサーチ・アシスタント（ＲＡ）の拡充及び附属図書館をはじめとした学内図書館・図書室（以下「附属図書館等」という）におけるサービス機能の充実等を推進する.	大学院の教育において，最先端研究者によるセミナー中心の少人数教育を行い，リサーチ・アシスタント等を活用してきめ細かな研究指導を徹底する.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
	6 教科書・教材の開発や教育の情報化を進めるとともに，各学部・研究科等の教育目的に応じて，少人数でのセミナー，国際交流科目，演習・実習・実験科目，学外での実習科目を充実させる.	計画なし
5 各学部・研究科等において学生に示した教育方法，教育内容，授業計画，成績評価方法・基準及び卒業・修了認定基準を踏まえた体系的で質の高い授業と適正な成績評価を行う.	7 授業の目的，提示した教育方法に応じた授業を展開するとともに，授業の達成目標，成績評価の方法並びに基準が明確に把握できるようシラバスを整備し，多面的な観点を踏まえて学習成果を客観的に評価する.	計画なし
（２）教育の実施体制等に関する目標／目標を達成するための措置		
6 高度な研究に裏付けられた質の高い全学共通教育，学部専門教育及び大学院教育の継続的実施並びにそれらの質の向上に資する全学的な教育支援と適切な教員配置を行う.	8 学生に深い教養と幅広い視野，十分な専門的知識の修得機会を提供できるよう，効果的かつ体系的な教員配置と教育体制の整備を推進するとともに，学部・研究科等及び関連の附置研究所・研究センター等の教員の連携と協力を深める.	全学共通教育科目として「現代の数学と数理解析」の提供を継続する.
7 学問の背景や社会の変化を踏まえ，適切な入学定員を設定して，高度な教育の質を維持，確保する.	9 各研究科等の教育研究の状況と将来展望を踏まえ，必要に応じて大学院の入学定員を見直す.	理学研究科数学・数理解析専攻数理解析系の入学定員の検討を行い，理学研究科との調整のもとに適切な入学定員の設定を行う.
8 本学の理念や目的に呼応したファカルティ・ディベロップメント（ＦＤ）を実施し，各部局において教育改善に取り組む.	10 学生による授業評価等を踏まえて，部局でのＦＤに継続的に取り組むとともに，全学委員会において，ＦＤの現状分析と本学にふさわしいＦＤのあり方を検討し，情報の共有化を促進して，各部局のＦＤ活動を支援する.	計画なし
9 学部・研究科等やキャンパスの特徴に応じて，必要な教育環境を整備し，学習・研究支援機能を強化する.	11 教育内容・方法に応じた授業が可能となるよう，講義室，演習室，実験実習室等の設備を充実させるとともに，自習のためのスペース，メディア・ラボ，情報ネットワーク環境，野外実習施設等を整備する.	コンピュータ機器，ネットワーク機器およびソフトウェアを整備し，安全性・信頼性の高い計算機環境の維持・管理・運営を行う.
	12 附属図書館等の蔵書や電子ジャーナル・データベース等を充実・整備する.	共同利用・共同研究拠点として全国の研究者のニーズに応えるため，図書・雑誌・学術情報の収集・提供に努め，情報ネットワークの利用や資料のデータベース化を促進するとともに，閲覧室・書庫等を整備し，図書職員の研修等によって図書職員の能力向上にも配慮して，図書室機能の充実を図る.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
（３）学生への支援に関する目標／目標を達成するための措置		
10 学生のニーズに応じた学習支援や生活支援のための相談・助言等の体制を拡充する.	13 就学や学生生活に不安を抱える学生に対するカウンセリング体制を強化するとともに，情報通信技術等も適宜活用し，学生が相談しやすい体制を整備する.	就職担当教員を中心として適性に沿った進路相談と支援を行い，少人数教育のメリットを活かして，個々の学生について必要な助言等を行う.
	14 女子学生のニーズに応じた支援を拡充するとともに，障害のある学生に対する支援体制を強化する.	女子学生への学習支援および生活支援の体制を整備する.
11 学部卒業後及び大学院修了後の進路選択について，支援体制を強化する.	15 学部学生から大学院在籍者，同修了者に至るまで，多様な進路情報の提供やガイダンス等のキャリアサポート体制を強化するとともに，大学院修了者への研究活動の場の提供・開拓等に向けた支援を行う.	就職担当教員を中心に学生の就職・活動状況を把握し，就職担当教員・指導教員による個別指導を通じた進路指導を行う．課程修了後の就職状況・活動状況を把握し，その成果を検証する.
12 経済支援を必要とする学生や優秀な博士後期課程学生への経済支援を拡充する.	16 授業料免除枠を拡大するとともに，ＴＡ・ＲＡ制度の拡充等により，学生への経済支援を強化する.	GCOE予算の可能な範囲でTAおよびRAを雇用し，教育研究における有効活用を図る.
13 学生間の交流や学生の課外活動並びに社会への発信を促し，また学生の福利厚生施設を充実させる.	17 キャンパスの課外活動施設や福利厚生施設を充実させるとともに，学生が企画立案する事業や社会貢献等への支援並びに学生が文化・芸術に触れる機会を拡充する.	計画なし
	18 学生寮は可能なものから順次再整備し，全体として拡充する.	計画なし
（４）教育の国際化に関する目標／目標を達成するための措置		
14 学生海外派遣制度を充実させるとともに，留学生受入体制を強化する.	19 国際的なアドミッション制度を整備するとともに，大学間交流協定・部局間交流協定や国際大学連合等との連携を活用し，学部・研究科等の特性に応じて，海外の大学との単位互換制度や共同教育プログラムを導入する等，学生海外派遣及び留学生の受入を推進する.	GCOE予算の可能な範囲で学生の海外派遣を進める．海外の教育研究機関との交流協定に基づき，交流事業を実施する.
	20 短期学生派遣・受入の促進のため，国際教育プログラム（ＫＵＩＮＥＰ）や国際交流科目等の拡充，海外の大学との遠隔講義の推進，柔軟性のある短期受入制度の整備等を行う.	大学院受験者の希望と選考結果に基づき，秋入学を受け入れる.
	21 留学生用宿舎の拡充や留学生に対する生活・就学指導及び日本語・日本文化教育を充実させるとともに，学生海外派遣と受入のため奨学金等の経済的支援や各種保険制度の活用を進める.	外国人留学生に対してはチューターを配し，指導教員による個別相談に基づく支援を行う．国際共同研究支援の一環として海外からの若手研究者に対して数理研研究部・共同利用掛を中心とした支援を行う.

参考資料: 第2期中期目標･中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
15 学部・研究科等の特性を活かした多言語教育を充実させるとともに，国際的な情報発信を強化する.	22 多言語による教育を充実させるため，優れた資質を持つ教員を国内外から採用するとともに，関係の学部・研究科等，附置研究所・研究センター等の協力のもと，多言語による教育科目を増やし，留学生が主として外国語で学位取得ができるプログラムを拡充する.	数理解析研究所では，大学院生の出席する研究集会や共同研究，セミナー等に来訪外国人研究者が参加することも多く，大学院生の教育の中でも多くの英語が用いられている．このような環境を維持・発展させて，大学院教育において外国語が日常的に使用される環境を提供する.
	23 多言語での開講科目について英文シラバスを充実させ，オープンコースウェア（OCW）等への提供を促進するとともに，国際シンポジウムや国際会議の開催を通じ，本学の研究教育活動についての情報発信を拡充する.	国内・国際研究拠点という特性を活かし，学生の基礎学力・専門知識の修得に加えて，最先端研究の動向や手法の理解力と英語発表能力を向上させる．共同研究集会への自由な参加を通じて所外の数理科学周辺の院生に対しても最新の研究動向や英語による研究発表方法等の修得の機会を提供する.
２ 研究に関する目標／目標を達成するための措置		
（１）研究水準及び研究の成果等に関する目標／目標を達成するための措置		
16 学問の源流を支える基盤的研究を重視するとともに，学問体系の構築と学術文化の創成を通じて地球社会の調和ある共存に資する.	24 基盤的・先導的研究環境を維持発展させるとともに，人文学・社会科学・自然科学の全分野で研究の深化と新展開を目指す本学独自の戦略的研究支援体制を整備する.	本研究所の研究活動および共同利用・共同研究拠点活動を支える事務部研究部および共同利用掛の充実を図り，プロジェクト研究等の機能的実施を行う体制を構築する.
	25 本学全体の研究機能の深化と拡充を目指し，学際的領域，新領域の開拓を含む広範な研究活動を支援するとともに，全学的な視点から柔軟な大学運営を行う.	各年度単位で共同研究・共同利用事業の一環としてプロジェクト研究を実施し，最新の学問動向・研究状況に対応した機動的な研究推進を行う.
17 先端的，独創的，横断的研究を推進して，世界を先導する国際的研究拠点機能を高める.	26 共同利用・共同研究拠点，産官学連携拠点並びに研究施設等の特色ある研究活動及び横断的な研究活動を支援し，国内外との先端的共同研究を推進する.	数学唯一の共同利用・共同研究拠点の研究所として，大小の共同研究・研究集会を恒常的に行うとともに，各年度単位でプロジェクト研究を企画・実施する.
	27 世界トップレベル研究拠点プログラムの「物質－細胞統合システム拠点（iCeMS）」，iPS細胞研究センター（CiRA），「卓越した教育研究拠点の確立と国際競争力のある大学づくり」を目指すグローバルＣＯＥプログラム採択拠点並びに先端医療開発特区（スーパー特区）等で推進されている先導的研究活動を支援し，国際的研究拠点として発展させる.	GCOEによる資金を活用した若手研究者の研究員への積極的採用と大学院博士後期課程の人材育成を実施する.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
（２）研究実施体制等に関する目標／目標を達成するための措置		
18 教員が研究教育に専念できる環境を整備する.	28 教員と職員の職務の分担を見直し，研究支援体制を整備する.	本研究所の事務部研究部・共同利用掛・技術職員は，これまで教員の研究教育活動および共同利用事業に不可欠の支援を与えてきた. 本中期計画期間においては，本研究所の教員とさらに密接に協力して事務部研究部・共同利用掛・技術職員の充実を図り，教員が研究教育および共同利用事業に一層専念できる体制を構築する.
	29 若手，女性，外国人等の研究者が能力を発揮しやすい環境を整備する.	教員公募に際し，公募の性格に応じて，女性研究者の雇用について検討を行う. 同じく公募に際して外国人研究者の応募に資するよう英文の応募書類を受け入れる. 若手研究者の自律的・独創的研究活動の支援体制を強化・実施する.
19 優秀な人材，とりわけ次世代を担う若手研究者の発掘と獲得並びに育成を進める.	30 本学独自の若手研究者育成制度及び優秀な若手人材の顕彰制度等を整備する.	白眉研究者の受入れに協力し，優秀な若手研究者の発掘・確保に努力する.
	31 若手研究者が従来の学問領域にとらわれず新領域・学際領域の開拓に挑戦しやすい制度を整備する.	若手研究者が新領域・学際領域の開拓に挑戦できるよう，研究以外の業務に煩わされることの少ない，自由で独立した研究環境によって支援する.
20 学術・情報資源を充実させ，研究支援機能を強化する.	32 附属図書館等の電子ジャーナル及び各種のデータベース等を整備するとともに，学術・情報資源のネットワーク化及びアーカイブ化を進める.	本研究所関連分野の文献（電子ジャーナルを含む）整備を進める. 数理解析研究所講究録の京大機関リポジトリによるアーカイブを進める. また本研究所所蔵の学術資料の整備を進める.
（３）研究の国際化に関する目標／目標を達成するための措置		
21 在外研究組織等との研究連携体制を整備する.	33 国際大学連合（APRU，AEARU等）等との連携事業の推進並びに海外の大学等との学術交流協定締結の推進及び交流を強化する.	海外の研究機関との交流協定を継続し，交流協定に基づく研究交流事業を実施する.
	34 本学の伝統である海外フィールド研究や国際共同研究等を進め，研究交流ネットワークを戦略的に整備する.	共同利用・共同研究拠点として国際共同研究を推進するとともに，共同利用掛を中心とする支援体制を強化する.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
３　その他の目標／目標を達成するための措置		
（１）社会との連携や社会貢献に関する目標／目標を達成するための措置		
22 本学の学術資源を基とした社会連携や世界の歴史都市・京都における文化の継承と価値の創生に向けた社会貢献を推進する.	35 本学の学術資源を活用して，伝統と先進の綾なす京都の文化，芸術，産業の発展に資する社会連携を推進する.	計画なし
	36 京都大学フォーラム，未来フォーラム，春秋講義，総合博物館の企画展等を実施して，社会人等に対する生涯学習機会を拡充するとともに，地域連携の礎として活用する.	数理解析研究所において，１９７６年以来３０年間以上継続実施している公開講座「数学入門公開講座」を通じて,市民の数学・数理科学への関心を喚起し,知的欲求に応える.
23 将来を担う世代の育成のために，児童・生徒が高度な学術にふれる機会を拡大する.	37 ジュニアキャンパスの開催やスーパーサイエンス・ハイスクールとの高大連携事業等，初等中等教育機関との連携を強化する.	数理解析研究所において１９７６年以来３０年間以上継続実施している公開講座「数学入門公開講座」を通じて,高校生の数学・数理科学への関心を喚起し,知的欲求に応える.
（２）国際化に関する目標／目標を達成するための措置		
24 京都大学発の優れた教育研究等を通じた国際貢献を推進する.	38 本学の伝統である海外フィールド研究教育や世界トップレベルの基礎研究等を通じて国際学術機関等との連携及び国際協力を強化する.	共同利用・共同研究拠点としてプロジェクト研究等の国際共同研究を推進するとともに，所員の研究活動を通じて国際共同研究を実施する.
	39 教職員の海外派遣を推進し，国際化に対応した教職員を育成する等，国際交流推進のために必要な機能を強化する.	本研究所の活発な国際交流は国際交流室および共同利用掛の支援によるところが大きい．第二期中期計画期間においても，共同利用・共同研究拠点として不可欠な国際交流推進のため，国際交流室および共同利用掛の機能を強化して外国人共同研究者等の来訪・滞在を支援する．事務職員対象の実践英語研修，海外派遣のサポート体制を整える．ホームページ等の多言語化を進める.
（４）産官学連携に関する目標／目標を達成するための措置		
29 大学で創出された研究成果を整理して知的財産化し，その活用を促進する.	52 研究シーズの積極的な発信及び共同研究等の受入システムの改善により，産官学共同研究等を推進する.	所員の研究者データベースへの入力を促す．所員と所員の研究内容の公開に努める.
	53 研究成果を整理して戦略的に知的財産化し，技術移転機関等も活用して，効果的に普及させる.	計画なし
30 海外の大学，企業，政府系機関，技術移転機関との国際的な産官学連携活動を推進する.	54 グローバルで継続的かつ実効的な組織間ネットワークを構築する.	計画なし
	55 連携活動のハブとなる海外拠点を整備，強化する.	計画なし

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
Ⅱ　業務運営の改善及び効率化に関する目標／目標を達成するためにとるべき措置		
1　組織運営の改善に関する目標／目標を達成するための措置		
31 総長のリーダーシップによるマネジメント体制により，中長期的かつ戦略的に本学の理念と目標の実現に取り組む.	56 経営企画体制を整備するとともに，本学の理念及び特色を反映した戦略を策定する.	計画なし
	57 経営協議会の運営を工夫するとともに，学外者の意見を一層活用して，大学運営の改善に役立てる.	大学評価・現況分析の結果を踏まえ，運営委員会等において外部からの意見を聴取・検討して，必要に応じて研究体制を見直すとともに，共同利用・共同研究機能の向上に向けた組織体制の見直しを行う.
32 教育研究の発展に効果的な組織体制を整備する.	58 学問の発展，社会的要請等を総合的に勘案して，教育研究組織の見直しを行い，必要に応じて再編，整備する等，学内資源を効果的に活用する.	計画なし
	59 全学共通サービス等の機能を担う機構等の組織については，そのあり方や役割を見直し，必要に応じて再編整備する.	計画なし
33 部局等との連絡，調整，協議を踏まえつつ，効果的かつ機動的な組織運営を行う.	60 部局等からの多様な要請を調整しつつ，全学的な視点から戦略的な人員の配置及び経費の配分を行う.	計画なし
	61 教員と職員が連携協力し，効果的な組織運営を行うことができる仕組みを充実させる.	研究所内の一部の会議に職員を委員として参画させ運営の効率化を図る.
	62 能力開発や専門性向上のための研修を実施するとともに，女性や若手職員の登用を考慮しつつ，職員のモチベーションの向上を図るための人事システムを整備する.	・育児・介護休業や短時間勤務制度を取得しやすい環境整備を行う. ・育児・介護支援制度の活用を促進するための説明会等を実施する.
34 本学の理念や目的に照らし，教員の研究，教育や社会活動への貢献を適正に評価する.	63 教育や社会活動全般への貢献並びに研究業績や大学運営等への貢献を適正かつ幅広く評価し，業務運営の改善に役立つ教員評価体制を整備する.	
35 監事監査や内部監査等の監査結果を運営改善に反映させる.	64 四者会議（役員，監事，監査室，会計監査人）を充実し，監事監査や内部監査等の監査結果を運営改善に反映させるサイクルを構築する.	計画なし

（注）34の行動計画は，全学の方向性に沿う.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
２　事務等の効率化・合理化に関する目標／目標を達成するための措置		
36 本部事務各部並びに本部事務と部局事務部の緊密な連携のもとに，効率的かつ機能的な業務運営を行う.	65 本部事務と部局事務部の役割や機能を明確化し，業務の見直しを行うとともに，業務内容等に応じて事務処理のより効率的な集約化と集中化を進める.	事務改善計画を策定し，目標管理による業務の効率化とサービス化の促進を図る.
	66 事務情報化の推進を含めた事務の効率化や高度化を図り，効果的な教育・研究・医療に対する支援を充実させ，教職員や学生等に対するサービスを向上させる.	本部等からの通知等に関する所内周知の方法としてNotes/Domino利用の徹底を図り，業務の効率化・迅速化・確実性と経費節減を図る.
Ⅲ　財務内容の改善に関する目標／目標を達成するためにとるべき措置		
１　外部研究資金，寄附金その他の自己収入の増加に関する目標／目標を達成するための措置		
37 外部研究資金や寄附金その他を効果的に獲得する基盤を強化する.	67 東京地区のオフィスをはじめとした，本学の国内外の拠点を充実させ，大学情報の円滑な発信及び社会との交流を促進する.	計画なし
	68 本学独自の研究支援体制を整備，活用して，競争的研究資金への申請に対する支援を強化する.	外部資金への申請状況および獲得状況を把握し，研究所による申請支援を行って所員の積極的な申請を奨励する.
２　経費の抑制に関する目標／目標を達成するための措置		
38 「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成18年法律第47号）に基づき，平成18年度以降の５年間において国家公務員に準じた人件費削減を行う．更に，「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」（平成18年7月7日閣議決定）に基づき，国家公務員の改革を踏まえ，人件費改革を平成23年度まで継続する.	69 「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」（平成18年法律第47号）に基づき，国家公務員に準じた人件費改革に取り組み，平成18年度からの５年間において，△５％以上の人件費削減を行う．更に，「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」（平成18年7月7日閣議決定）に基づき，国家公務員の改革を踏まえ，人件費改革を平成23年度まで継続する.	計画なし
39 業務運営の効率化を図り，管理的経費を削減する.	70 全学的な経費削減方策等の企画立案・実行体制を整備する.	・目標管理による業務の効率化と経費節減の促進を図る. ・所員への定期的な電子メールの配信によるコスト意識の啓発を行う. ・物品等を調達する場合は，省資源に留意し調達量の削減に努める.
	71 実施した経費削減方策及び契約の競争性，透明性を定期的に検証するとともに，経費の削減についての教職員の意識を向上させるための研修を行う.	事業系廃棄物の排出削減を目指し，所員への定期的な電子メールの配信によるコスト意識の啓発を行う.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
3　資産の運用管理の改善に関する目標／目標を達成するための措置		
40 資金を安全かつ安定的に活用する.	72 安全かつ安定的な資金運用を行い，その運用益を教育研究等経費に戦略的に充当する.	計画なし
41 資産の有効活用及び施設運用管理の改善を行う.	73 農場等の学外共同利用及び設備の学内外共同利用等を進めるとともに，保有資産の利用状況等を定期的に確認する等して，資産を有効に活用する.	計画なし
	74 全学的に利用する建物や総合研究棟等の維持・運用管理体制を整備する.	「安全の手引き」を充実させ，施設の管理体制の整備を図る.
Ⅳ　自己点検・評価及び当該状況に係る情報の提供に関する目標／目標を達成するためにとるべき措置		
1　評価の充実に関する目標／目標を達成するための措置		
42 自己点検・評価並びに第三者評価機関等による評価の結果を大学運営の改善に活用する.	75 自己点検・評価の実施状況，第三者評価機関の評価結果等をホームページ等により学内外へ公表し，意見聴取する等して，改善に向けた取組を充実させる.	法人評価，認証評価の結果を教職員に周知するとともにホームページ等により公表する．評価体制を充実させるとともに自己点検・評価を実施し運営の改善に活用する.
2　情報公開や情報発信等の推進に関する目標／目標を達成するための措置		
43 大学情報を積極的に公開するとともに，広報活動を充実させる.	76 教育研究等の活動状況や管理運営に関する情報を収集，整理し，個人情報保護に配慮しつつ，ホームページ等を通じて積極的に大学情報を公開する.	研究所所員の研究活動状況を把握し公表するため，毎年度各所員が自らの活動状況をまとめ数理解析研究所要覧および研究所ホームページにおいて公表する．共同利用共同研究拠点として実施する共同研究，研究集会の報告である数理解析研究所講究録を京都大学機関リポジトリのホームページで公表する.
	77 情報通信技術の活用等により，本学の研究情報を広く国内外に発信する.	研究所所員の研究活動状況を把握し公表するため，毎年度各所員が自らの活動状況をまとめ数理解析研究所要覧および研究所ホームページにおいて公表する．共同利用共同研究拠点として実施する共同研究，研究集会の報告である数理解析研究所講究録を京都大学機関リポジトリのホームページで公表する.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

中期目標	中期計画	部局の行動計画
Ⅴ　その他業務運営に関する重要目標／目標を達成するためにとるべき措置		
1　施設設備の整備・活用等に関する目標／目標を達成するための措置		
44 教育・研究・医療等の活動に対応した安全で良好なキャンパス環境を整備する.	78 特に耐震性に問題のある施設等，教育・研究・医療活動に支障のある施設の再生を図り，耐震化率については平成２７年までに高いレベルで達成するよう取組む.	計画なし
	79 学問を先導するエクセレント・ユニバーシティにふさわしい施設の確保及び整備拡充に関する計画に基づき，キャンパスを整備する.	・外部委託によるセンサを活用した建物の安全管理を推進する. ・建物・施設整備委員会において，施設整備及び周辺環境整備を推進する.
45 施設，設備等を全学的観点から有効活用するとともに，教育研究等活動にふさわしい施設水準を確保する.	80 スペースの弾力的運用，重点プロジェクト研究等に対応する共通スペースの確保，スペースチャージ制等を拡充する.	数理解析研究所のスペースは狭隘であるが，数理解析研究所本棟の他に利用可能な総合研究棟４号館の一部などを利用して，客員研究員，訪問外国人学者等に良好な研究環境を提供するよう努力する. 狭隘さに対処するため，セミナー室など所員の研究活動の場も必要な場合は共同利用共同研究拠点事業に提供する.
	81 施設，設備等の実状について点検評価を実施し，機能保全・維持管理計画を拡充するとともに，本計画に基づき機能保全，維持管理を実施する.	・建物・施設整備委員会において施設・設備の機能安全・維持管理を適切に行う. ・「安全の手引き」を充実させ，施設・設備等の維持管理に努める.
46 自助努力に基づく新たな整備手法等を採用し，施設等の整備を推進する.	82 民間資金等の活用（ＰＦＩ）事業の導入等により，施設等の整備に必要な財源を確保し，（桂）総合研究棟Ⅴ，（桂）福利・保健管理棟施設整備事業，（南部）総合研究棟施設整備事業，（北部）総合研究棟改修（農学部総合館）施設整備等事業を実施するとともに，（桂）総合研究棟Ⅲ（物理系）等施設整備事業については，一部自己資金を投入したＰＦＩ事業として推進する.	計画なし
	83 民間企業，自治体等との連携研究教育の推進に向け，学内外にスペースを確保する.	計画なし
2　環境管理に関する目標／目標を達成するための措置		
47 教育・研究・医療等の活動に伴う温室効果ガスの排出を抑制するため，低炭素化キャンパス構築に向けた取り組みを推進する.	84 低炭素化キャンパスをめざして，床面積あたりのエネルギー消費量を削減するとともに，構成員の低炭素化に向けた行動への参加誘導を支援する.	省エネルギーを推進するため，エネルギー管理主任者を中核とする管理体制のもと，所員への注意喚起を行い，ハード面でもセンサーによる自動点滅化などを用いてエネルギーの節約を図る.

参考資料: 第2期中期目標・中期計画に対する行動計画

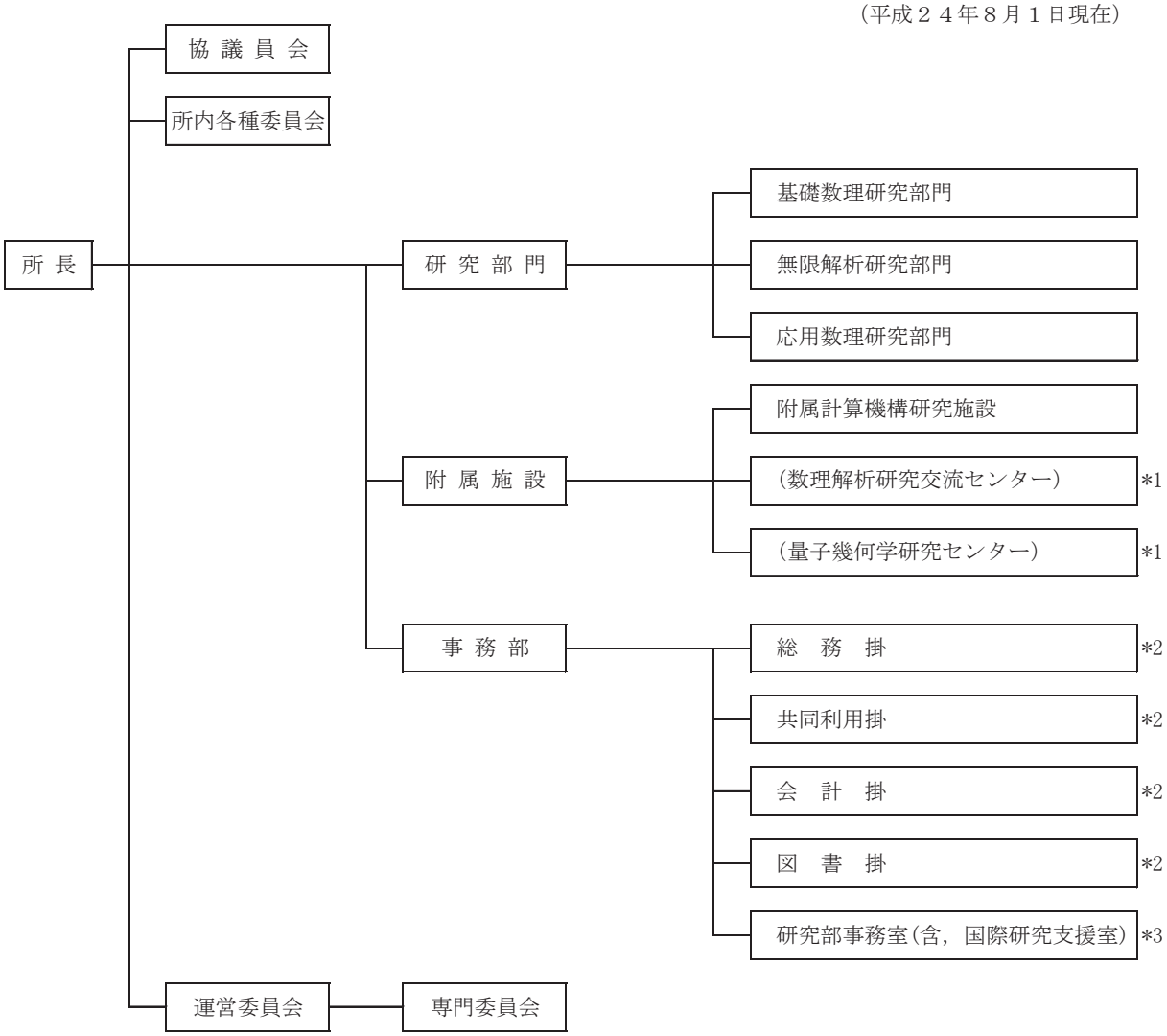
中期目標	中期計画	部局の行動計画
3　安全管理に関する目標／目標を達成するための措置		
48 労働災害等の防止，教育研究活動の安全確保を進める.	85 労働災害等（学生の事故，けがを含む）の要因調査・分析を踏まえ，労働災害等のリスク低減及び再発防止を推進するとともに，教職員に対する必要な資格取得の支援強化や啓発活動により安全管理に対する意識を高めることによって，労働災害等の発生を低減する.	「安全の手引き」を作成し，教職員，共同研究者，大学院生等に配布する.
49 大学の危機管理体制を整備する.	86 リスクの低減に向けた体制を整備するとともに，マニュアル等を充実させ，対応も含め危機管理に関する事項を学生，教職員に周知する.	・危機管理マニュアルを整備し，内容の周知に努める. ・所内各所における労働災害リスクの洗い出しを行い，適宜改善のための方策を実施する.
	87 災害等の緊急事態時における事業の継続あるいは早期復旧を可能とするための手段や方法等の計画を策定，運用する.	防災資材の保管状況を確認する.
	88 留学生を含む本学学生の学生保険への加入を促進させる.	学生教育研究災害保険への加入を勧める.
50 情報管理の徹底を図り，情報セキュリティ対策を充実する.	89 情報セキュリティシステム及び実施体制の強化を図り継続的に改善する.	共同利用・共同研究拠点として不可欠の高度な情報セキュリティ対策を実施するため，複数の技術職員による計算機ネットワーク管理運営体制を構築する．さらに所員・大学院生・訪問研究者等に適切な情報セキュリティ教育を適切に行うとともに，複数の情報セキュリティ担当技術職員によってネットワーク・計算機技術の最新状況に対応する技術の導入と管理運営方法の更新を行う.
4　法令遵守に関する目標／目標を達成するための措置		
51 法令に基づく適正な大学運営を行うための仕組みを整備する.	90 法令遵守に必要な学内責任体制を整備し，教職員，学生等関係者にルールを周知徹底する.	適正な人事労務管理を行うこと，会計職務の権限体制の明確化，及び契約制度，物品購入等の発注・検収システム，競争的資金等の使用ルールの周知徹底を図ること，並びに情報セキュリティ委員会，環境・安全・衛生委員会，人権問題委員会等を定期的に開催のうえ関係諸活動の活発化に努め，所内の責任体制を整備・充実させる.
5　大学支援者等との連携強化に関する目標／目標を達成するための措置		
52 大学支援者等との連携を強化する.	91 本学の国内外の拠点を充実させる等して，学術研究の成果や中長期的戦略目標及び事業計画等に関わる情報が大学支援者に迅速に伝わる工夫をする.	過去に本研究所に教員または学生として在籍した者への連絡方法を整備する.
53 同窓会活動の活性化を支援する.	92 国内外の地域同窓会の組織化並びに学部，大学院等の同窓会間の連携を支援する.	過去に本研究所に教員または学生として在籍した者への連絡方法を整備する.

3. 組織及び予算

3-1　構成

（１）所内組織図

（平成２４年８月１日現在）



*1　（　）の施設等は，所内措置により設置

*2　事務長が統轄する

*3　副所長が統轄する

（２）研究部門

（平成２４年８月１日現在）

基礎数理研究部門

抽象化による数学の規範の導出と諸科学への分析手法の提供
基礎代数解析学，代数幾何学，整数論は，数学の三要素である代数，幾何，解析の先端的かつ代表的研究分野であり，計算機構を合わせた四分野が相互に深く関連しながら基礎数理を形成している．
研究分野：整数論，代数幾何学，代数解析学，計算機構論等
研究課題：数学の基礎となる数の体系，空間および函数の構造，計算と思考の法則等を研究し，数学およびその応用の多様な発展を促進するとともに，それらに確たる研究の基礎を与えることを目指す．
研究者紹介：

教　授	森　　重文	（代数多様体）
教　授	大槻　知忠	（位相幾何学）
教　授	小野　　薫	（微分幾何学，位相幾何学）
教　授	望月　拓郎	（微分幾何学，代数幾何学）
准教授	竹井　義次	（微分方程式）
准教授	中山　　昇	（代数多様体，複素多様体）
准教授	葉廣　和夫	（低次元トポロジー）
准教授	荒川　知幸	（表現論，頂点作用素代数）
助　教	永田　雅嗣	（位相幾何，多様体論）
助　教	勝股　審也	（理論計算機科学）
助　教	川ノ上　帆	（代数幾何学）
助　教	今井　直毅	（整数論，数論幾何学）

無限解析研究部門

無限大の探究，無限大を用いた有限の世界の研究
21 世紀の新数学としての無限解析の研究内容は五つの基本的分野から構成される．この基本分野の研究体制を充実させ，世界の先頭にたち，組織をあげて研究を前進させる．
研究分野：無限次元解析，無限対称性，大域解析，幾何構造，確率構造等
研究課題：数理科学の重要な研究課題となるであろう自由度無限大の系の解析を目標とし，量子物理学，統計物理学等の発展を取り入れ，同時にそれらに統一的かつ厳密な数学的基礎付けを与えることを目指す．
研究者紹介：

教　授	向井　　茂	（代数幾何学とモジュライ理論）
教　授	玉川安騎男	（整数論，数論幾何学）
教　授	望月　新一	（数論幾何の研究）
教　授	中島　　啓	（表現論，代数幾何学，微分幾何学）
教　授	熊谷　　隆	（確率論，特に確率過程）
准教授	河合　俊哉	（場の理論，弦理論，数理物理学）

准教授　Kirillov, Anatoli　（Algebraic Analysis and Algebraic Combinatorics）
准教授　竹広　真一　（地球流体力学）
講　師　星　裕一郎　（整数論，数論幾何）
講　師　福島　竜輝　（確率論）
助　教　阿部　光雄　（演算子形式の場の量子論と作用素環）
助　教　Helmke, Stefan　（Algebraic Geometry）
助　教　大浦　拓哉　（数値解析，特に数値積分）
助　教　髙澤兼二郎　（離散最適化）
助　教　横田　　巧　（幾何学）

応用数理研究部門

数理科学の周辺諸分野への応用と問題の開拓
数理物理系，離散システム，大規模計算，複雑系は，周辺諸分野における数学の代表的な応用分野であり，微分方程式はそれらを横断する重要な解析対象です．これらはそれぞれ重要な研究対象であるとともに，相互に関連し合いながら周辺諸分野との連携の受け皿の役割を果たす．
研究分野：微分方程式論，数理物理学，離散システム，大規模計算，　複雑系等
研究課題：自然科学，工学，社会科学等，数学に関連する諸科学との交流を通じて，そこに現われる数学的課題を対象として研究を行い，その研究成果を関連諸科学の発展のために還元することを目指す．
研究者紹介：
教　授　岡本　　久　（非線形力学の数値解析）
教　授　山田　道夫　（流体力学，ウェーブレット解析）
教　授　長谷川真人　（理論計算機科学）
教　授　岩田　　覚　（離散最適化の研究）
准教授　小嶋　　泉　（場の量子論）
准教授　齋藤　盛彦　（代数解析学）
准教授　川北　真之　（代数幾何学）
准教授　小澤　登高　（作用素環論，離散群論，関数解析）
助　教　谷川　眞一　（計算幾何学，離散最適化）
助　教　柳田伸太郎　（代数幾何学，表現論）
助　教　入江　　慶　（幾何学）

附属計算機構研究施設

理論的成果に基づいた先端的ソフトウェア技術の研究開発を行っている．
研究者紹介：
施設長（兼）教授　長谷川真人
准教授　照井　一成　（数理論理学）
助　教　星野　直彦　（理論計算機科学）

（３）事務部（事務職員等）

事務部は，総務掛，共同利用掛，会計掛，図書掛，研究部事務室（含，国際研究支援室）で構成している．また，附属計算機構研究施設には，技術職員が在籍している．

（平成２４年８月１日現在）

事務長		石井幸二
総務掛	掛長	志村　創
	主任	佐々木正富
	掛員	田中麻友
	事務補佐員	服部いくみ
	事務補佐員	乾　いづみ
	派遣職員	森川季代
	派遣職員	吉木清子
共同利用掛	掛長	髙田早津紀
	主任	奥田佳代
	掛員	田口真也
	事務補佐員	村山幸子
	事務補佐員	渡部裕子
会計掛	掛長	松浦幸弘
	主任	久村静香
	事務補佐員	友近直美
	事務補佐員	堀部　惠
	事務補佐員	廣田みゆき
	事務補佐員	山﨑靖子
図書掛	掛長	家城晶子
	掛員	秦野智世
	掛員	髙田眞里子
	掛員	奥　友香子
	事務補佐員	吉田圭子
	派遣職員	田村伸子
研究部事務室	事務主任	松村久美子
	主任	矢口真由美
	掛員	宇都宮智美
	再雇用職員	西森啓子
	事務補佐員	森野夏子
	事務補佐員	山口絵里奈

	研究支援推進員	星　　若　奈
	研究支援推進員	河　田　　路
	派 遣 職 員	小　島　富美子
	派 遣 職 員	プライス　享子
	派 遣 職 員	中　村　百合子
	派 遣 職 員	山　口　玲　恵
附属計算機構研究施設		
	技術専門職員	岡　本　利　広
	技 術 職 員	岸　本　典　文

3-2　規模

（平成２４年８月１日現在）

（１）定員

職名 / 区分	教　授	准教授	講　師	助　教	一般職員	計
基礎数理研究部門	4[1]	4		5		13[1]
無限解析研究部門	5(2) [1]	5		5		15(2) [1]
応用数理研究部門	4[1]	4		4		12[1]
附属計算機構研究施設		1		1		2
事 務 部					20	20
合計	13(2) [3]	14	0	15	20	62(2) [3]

※( ) は国内客員で外数である．［ ］は外国人客員で外数である．

（２）現員

教　授	准教授	講　師	助　教	小　計	一般職員 (再雇用含)	非常勤職員 (事務系)	小　計	合　計
(1) 13 [4]	(1) 12	2	13	(2) 40 [4]	19	13	32	(2) 72 [4]

※( ) は国内客員で外数である．［ ］は外国人客員で外数である．
平成 24 年度より，外国人客員の滞在期間の重複が可能となった．

（３）予算

（単位：千円）

区　　分	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
運　営　費　交　付　金	834,413	728,943	767,346
（内訳）人　件　費	525,781	483,548	497,874
物　件　費	308,632	245,395	269,472
科　学　研　究　費　補　助　金	79,238	85,772	87,285
研究拠点形成費等補助金 (グローバル COE プログラム)	111,139	101,280	90,620
受　　託　　研　　究	9,863	10,863	2,500
寄　　付　　金	20,000	1,010	1,100
計	1,054,653	927,868	948,851

※外部資金は，間接経費を含む．
グローバル COE プログラムは，数理解析研究所連携配分額である．
受託研究は，二国間交流事業を含む．（平成 23 年度は二国間交流事業のみ）
寄付金は，受入額である．

3-3　予算上の課題

平成 16 年の国立大学法人化以後，国立大学法人の運営費は運営費交付金という形式の渡し切りの配分方法に変更された．研究所に配分される運営費交付金は，大きく分けて，共同利用研究所としての特別経費と研究所運営経費から成っている．しかし国家財政の悪化に伴い，これらの経費も歳出削減の対象となり，さらに，法人化後の本部経費の優先もあって，教育研究費の減少が進んでいる．

このような背景のもとに，現在，本研究所の予算にはいくつかの深刻な課題が存在する．

１．　研究活動経費の確保が難しい．

本研究所の予算の特徴は，教員にデフォールトで割り当て配分される研究費が全くゼロであることである．この結果，原則として各教員には，個人の研究経費の確保のため科研費を初めとする外部資金の獲得が求められており，例外的に運営費からの支出を希望する際にはその都度副所長の許可を得ることが義務付けられている．このような慣習は，予算削減が常態化した近年では，研究所全体のための予算を維持する方向に機能している．しかし，本研究所では共同利用・共同研究拠点としての事業についても，拠点事業特別経費をはみ出す分（年間数百万円程度）を研究所の経費で補っており，結果的に，教員の個人研究費をゼロにすることで拠点事業を維持する状況が続いている．現状では，もし仮に教員全員に２０万円ずつ配分すると現在の規模の共同利用事業の実施は不可能となり，５０万円ずつ配分した場合には研究所の財政が相当額の赤字に陥ることは確実である．本研究所の予算状況はかなり厳しいと言わざるを得ない．本研究所の研究領域・研究テーマの性格から，民間企業等からの寄附を仰ぐことが容易ではないことも指摘しておかねばならない．学内予算においても競争的配分が増える傾向がある現在，積極的な対応が今後も必要と思われる．

２．　スペース問題に対応するための予算が必要となる．

本研究所は客員教授，特任教授，長期研究員や外国人訪問研究者が極めて多く，そのためのスペース（研究室）の確保が難しくなってきている．このため，総合研究４号館の保有面積，総合研究２号館の現有面積が割り当てられているが，それでも建物整備率は６割に満たず（保有面積で 59%強，現有面積で 54%弱），スペース不足は深刻な状況である．このため，現在，北部総合教育研究棟の一部を賃借して外国人研究員等の部屋として使用しているが，これは 5 年を単位とする賃借であり，5 年経過後の対応策は深刻な課題である．また図書室書

庫の空スペースも急速に減少しており，近い未来に深刻なスペース問題に直面すると予想される．図書室は共同利用・共同研究拠点の機能の重要な一部でもあるため，将来を見越した対応が必要である．

これら必要なスペースについては，学内で探すことが難しい場合，民間のオフィス借り上げなども視野に入れて対処することが必要であるが，現在の予算配分によって部局内部でそれらに対応することは容易ではない．新棟建設に向けた概算要求や，学内の共用スペースに設置される学内プロジェクト研究室などの利用は，今後も引き続き可能性を探る努力が必要である．また，民間オフィス借り上げの実現に向けては，その経費の確保のための科研費その他の外部資金の申請を部局として行い，計画的な資金確保が望まれる．

３．　ポスドク雇用予算の将来が楽観できない．

本研究所は，理学部数学教室と共に，平成 15～19 年度に 21 世紀 COE，引き続いて平成 20～24 年度には Global COE（GCOE） に選ばれ，これに伴う予算を中心に多くの若手研究者をポスドクとして雇用してきた．しかし GCOE の後継事業については，現時点（平成 24 年 7 月）においても不透明なままであり，平成 24 年度末の GCOE 終了と共に財源が失われ若手研究者育成が困難に直面することが危惧されている．現状では，研究所内部の予算措置によってポスドクを雇用することは非常に困難であるため，外部の資金を獲得することが焦眉の課題である．

４．　事務改革と非常勤職員雇用の見通しが不透明である．

京都大学は平成 25 年度初めに事務組織の改革を実行する予定となっている．北部構内においては，事務組織の共通事務への集約化が検討されており，平成 24 年度中に新しい体制の形が決定される予定である．本研究所には現在，会計掛，総務掛，共同利用掛，図書掛の四掛があるが，事務組織集約化に伴い，これらの掛の機能および人員の一部が共通事務に移動する可能性がある．これに際し，本研究所の事務機能の再編成が大きな課題となるが，現時点（平成 24 年 7 月）において，共通事務および部局事務の将来像は明らかになっていないため，具体的対応策を検討するに至っていない．本研究所は，従来から，機能の少なからぬ部分を非常勤職員に依存している．特に事務改革後は，共同利用・共同研究拠点としての外部へのサービス，および，外国人訪問研究者への対応，および，所内の研究者の研究環境確保，のそれぞれを高いレベルに維持するためには，従来にも増して，非常勤職員の雇用が不可欠になると思われる．このため予算の確保は重要な課題であり，事務改革の形が明らかになった段階で深刻な問題が生じる可能性を残している．

4. 建物

4-1　現況

本研究所は，平成 24 年 7 月現在，本棟および総合研究 4 号館 3 階の一部を保有面積としているほか，総合研究 2 号館 4 階の一部（全学共用スペース）を長期借用，さらに北部総合教育研究棟の 4 室を賃借して使用しており，合計四カ所に分かれている．

	区　分	面　積
(1)	数理解析研究所　本棟	3832 m^2（注）
(2)	総合研究 4 号館 3 階	286 m^2
(3)	総合研究 2 号館 4 階	417 m^2（全学共用スペース長期借用）
(4)	北部総合教育研究棟 4 室	250m^2（5 年間の賃借）
(5)	保有面積　(1)+(2)	4118m^2
(6)	現有面積　(1)+(2)+(3)	4535m^2
(7)	必要面積	7603m^2
(8)	整備率　(5)／(7)	53.97%
(9)	整備率　(6)／(7)	59.44%

（注）本棟は土地面積 1310m^2，建築面積 777m^2，建物面積 3923m^2（共用部分を含む）である．北部総合教育研究棟の 250m^2 は賃借のため，現有面積にも保有面積にも含まれない．なお，数理解析研究所要覧における本棟の建物面積 3923m^2 には共用部分も含まれるため，部局の面積計算には上記の保有面積と現有面積が用いられる．

なお，本研究所の共同利用・共同研究拠点事業に参加する研究者の便宜を図るため，基礎物理学研究所と共同して，宿泊施設（北白川学舎）を運営している．

北白川学舎	建物面積 453m^2 （土地面積 262m^2，建築面積 137m^2）

4-2　建物の課題

建物の問題，特に面積不足の問題は，本研究所における最も深刻な問題の一つである．

本研究所は，昭和 38 年に設置され，その後，昭和 39～43 年に 4 期に分けて建物が建設された．完成時の建築面積（共用部分を含む）は 3,923m² でその時点での教員定員は 36 名であった．その後，部門の増設，改組を経て，教員定員 42 名，外国人客員 3 名，国内客員 2 名となったが，この増設分の面積が未手当であることも重なって，慢性的なスペース不足が生じることになった．

その後，平成に入った頃，本研究所の建物拡張整備の話が持ち上がった．同じ時期，広島大学理論物理学研究所が京都大学基礎物理学研究所と統合され（平成 2 年）暫定的に宇治キャンパスに置かれていたものを，基礎物理学研究所の新研究棟の建設によって場所的にも統合することが考えられていた．このとき本研究所は，建物整備率の点から基礎物理学研究所よりも高い優先順位であったものの，基礎物理学研究所の統合実現のため順位を譲り，その結果，平成 7 年に基礎物理学研究所の新研究棟が建設された．このような経緯から，本研究所は，基礎物理学研究所湯川記念館の一部をセミナー室や非常勤研究員のための部屋として借用することになった．しかしこれ以降，本研究所の建物整備の機会が訪れることはなく，この借用は，15 年間継続した後，建物状況の大幅な改善が見られないまま，平成 22 年度末に終了した．

この状況に鑑みて，平成 20 年には大学当局から，吉田キャンパス総合研究 4 号館 3 階の 286m² が保有面積として認められ，また，総合研究 2 号館 4 階の全学共用スペース 417m² が割り当てられて（現有面積に算入）使用できることになった．しかしこのような支援を仰いでも，平成 24 年 7 月現在，本研究所の保有面積は 4118m² で必要面積 7603m²（京都大学の算定による）の 53.97%にすぎず，現有面積としても 4535m² で必要面積の 59.44%であり，いずれも 60%を下回るという狭さである．

なお上記の必要面積の算出基準においては，数理解析系大学院生 36 名，若手研究者 24 名（内訳は研究機関研究員 3 名，GCOE 特定研究員 12 名，GCOE 研究員 3 名，日本学術振興会特別研究員（ＰＤ）6 名,）の合計 60 名（平成 24 年 7 月）は考慮されない．しかし特に，若手研究者の人数は准教授・講師・助教の総数 24 名（平成 24 年 7 月）と同数であり，もともとの面積不足に拍車をかけている．

一方，研究所本棟は建築以来半世紀近くを経て耐震性に問題を生じていたが，平成 21 年度に大規模な耐震改修工事が行われた．この結果，現有建物の耐震性の問題について一定の解決がもたされたことは大変喜ばしい．

以上の経緯の中で特記すべきは，本研究所では，狭隘さの問題に対する過渡的措置として，平成 8 年からすべての教授研究室のスペースを 1/2（１スパン）

としていることである．この措置は 16 年を経てもなお解消することができず，もはや過渡的措置とは言えなくなっており，教授の研究環境としても望ましいものとはいえない状況である．

さらに，このような狭隘さのため，外国人客員教授を初めとする長期滞在の外国人研究者の研究室はポスドク並みの 3 人部屋とせざるを得ず，苦情も出ており国際競争力にも悪影響を及ぼしかねない状態である．現在は，応急の処置として，全学共用スペースである北部総合教育研究棟の 4 室（250 ㎡）を 5 年間（5 階の 3 室を平成 23 年度から，2 階の 1 室を平成 24 年度から）の予定で賃借し，外国人訪問研究者等の使用に供して急場を凌いでいる．

このような応急的処置は本研究所の活動を継続する上で不可欠のものではあるが，一方では，本研究所の建物が 4 カ所に分散する結果を招来し，教育研究のさまざまな面に影響を与えていることも事実である．問題の抜本的解決にはやはり必要面積を備えた新棟の建設が望ましい．しかし本棟の拡充は土地と建物のいずれの面においても難点が存在するため，現状では，本棟の近くに別棟を建築することが現実的な選択肢と考えられる．そこで近年は毎年，フィールド科学研究センターと共に新しい北部研究棟建設の概算要求を行っているが，いまだ認められておらず，今後も努力が必要な状況である．

5. 運営

5-1 教員人事

当研究所にとって死活的に重要な課題は，優秀な研究者に魅力的な場を提供することである．この認識の下に当研究所の規模（教授 13 名，協議員 18 名）の適切さもあって，“すべての人事に所内のすべての教授が関わる” ことを原則としている．同僚への学問的敬意と自身の見識への自負とを基礎に，採用候補者の将来性，所員としての適性等に関して白熱した議論が交わされ，しかもその議論の妥当性を，毎年刊行される「数理解析研究所要覧」所載の，各所員の研究報告によりお互いに検証していく，という当研究所の慣行は，数学・数理解析のように研究の価値の正当な評価には，多面的かつ長期にわたる検討が必要とされる分野の研究所においては適切なものであり，このような採用側の長い目で見ての相互評価システムを今後とも維持すべく強い意志をもって努力していくことが重要であると考えている．

一方，数理解析の対象の拡がりと当研究所の規模を併せ考える時，特に若手の人材発掘のためには公募制の導入も有効なのではあるまいか，との考えの下，平成 8 年以降，研究機関研究員，21 世紀 COE および GCOE 研究員の採用を公募制により行なっている他，平成 18 年以降，任期制による助教の公募・採用を実施している．任期は 5 年となっているが，再任は研究業績等の審査を経て一回のみ可能となっている．助教の任期制の導入以降，毎年平均で約 2 名の助教を採用しているが，この定期的な若手の新規採用による影響の他，教授の転出・退職等により，平成 18 年以降，当研究所教員のうち，教授と助教の年齢構成が若返ってきている（表 5-1.1〜5-1.6 を参照）．

表5-1.1

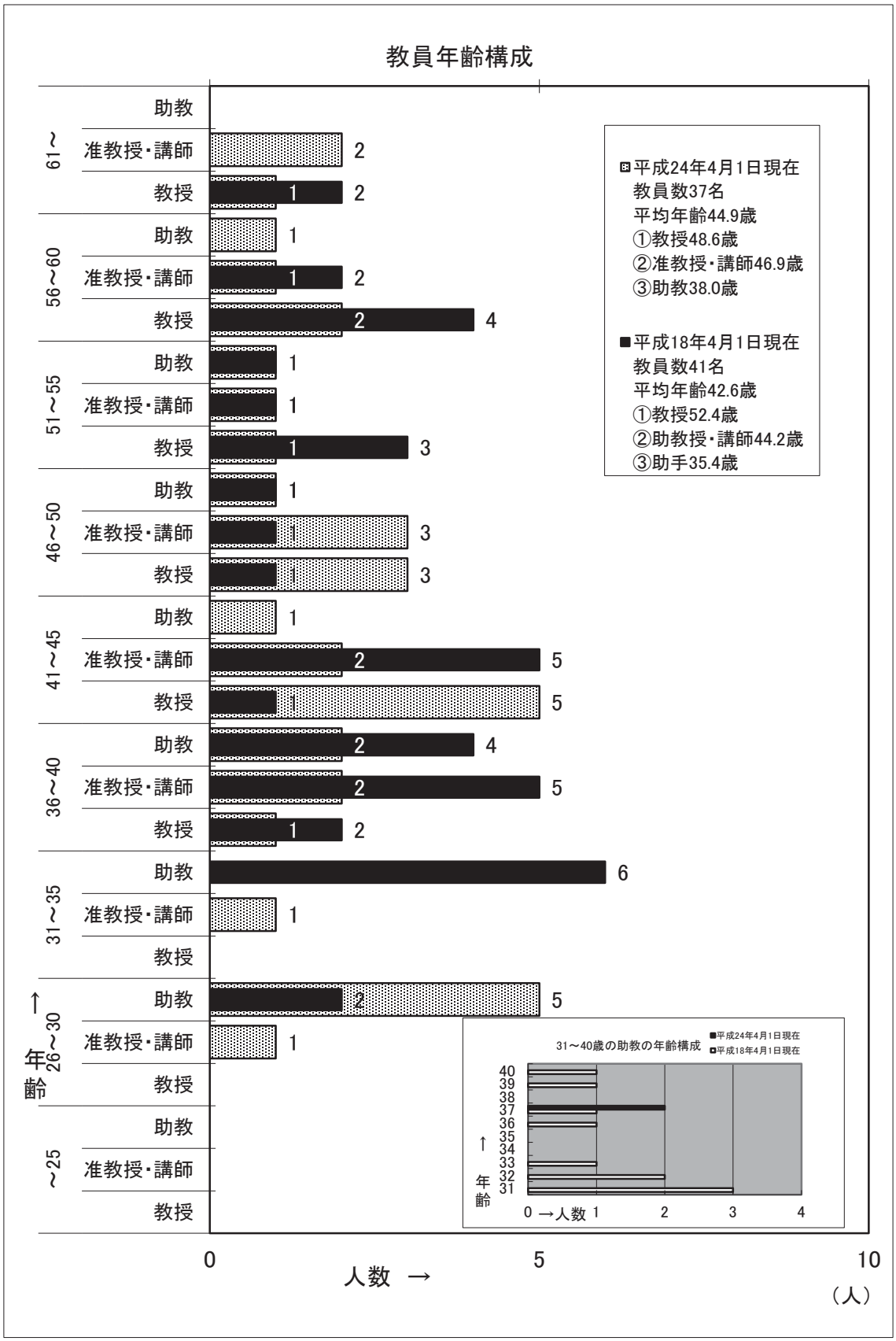

教員年齢構成
61～
56～60
51～55
46～50
41～45
36～40
31～35
26～30
～25
助教
准教授・講師
教授
年齢
人数 →
0
5
10
（人）
■平成24年4月1日現在
教員数37名
平均年齢44.9歳
①教授48.6歳
②准教授・講師46.9歳
③助教38.0歳
■平成18年4月1日現在
教員数41名
平均年齢42.6歳
①教授52.4歳
②助教授・講師44.2歳
③助手35.4歳
31～40歳の助教の年齢構成
■平成24年4月1日現在
□平成18年4月1日現在
40
39
38
37
36
35
34
33
32
31
年齢
0 →人数 1 2 3 4

表5-1.2

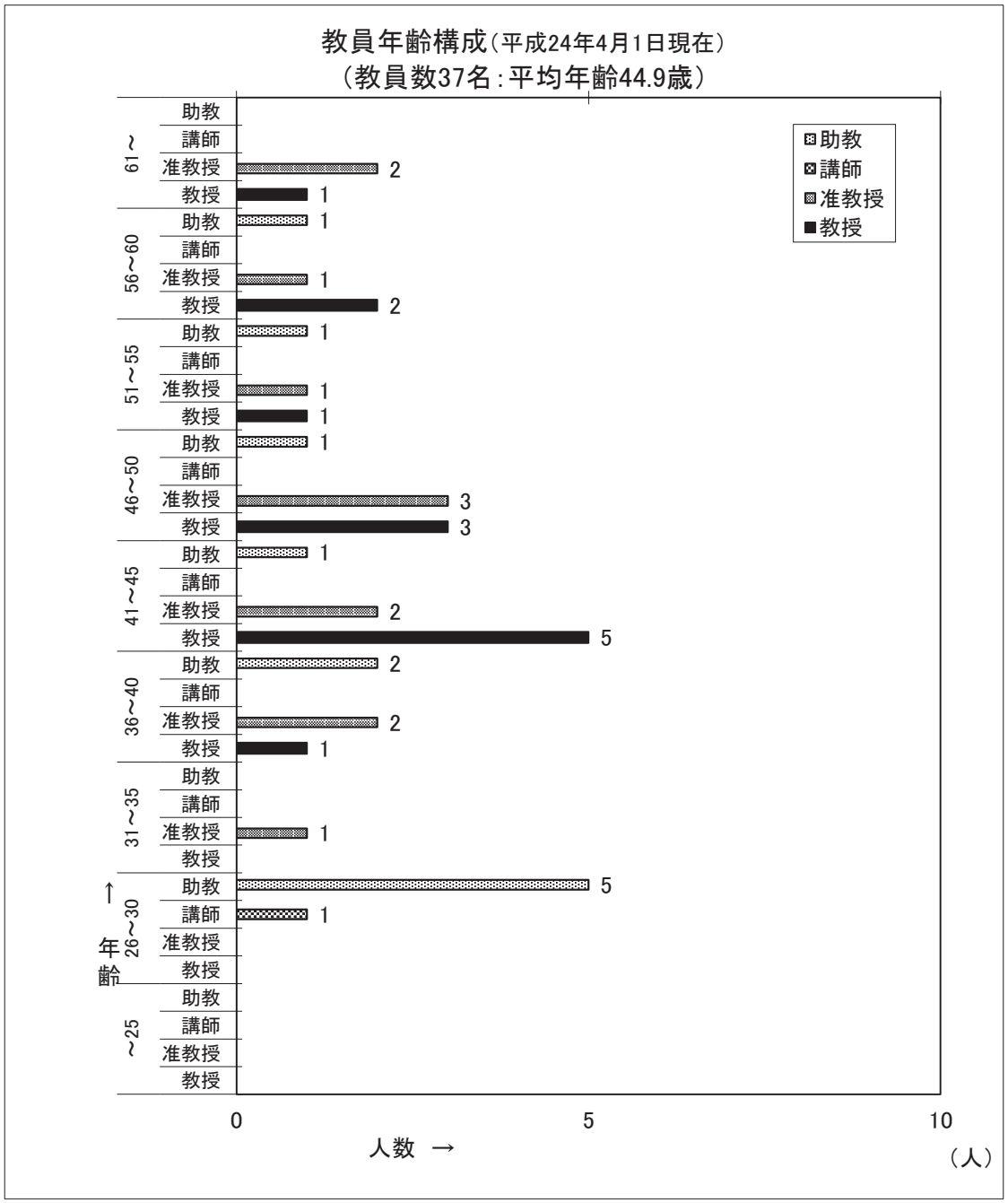

教員年齢構成(平成24年4月1日現在)
(教員数37名:平均年齢44.9歳)
助教
講師
准教授
教授
61～
56～60
51～55
46～50
41～45
36～40
31～35
26～30
～25
2
1
1
1
2
1
1
1
1
3
3
1
2
5
2
2
1
1
5
1
0
5
10
人数 →
(人)
↑
年齢

表5-1.3

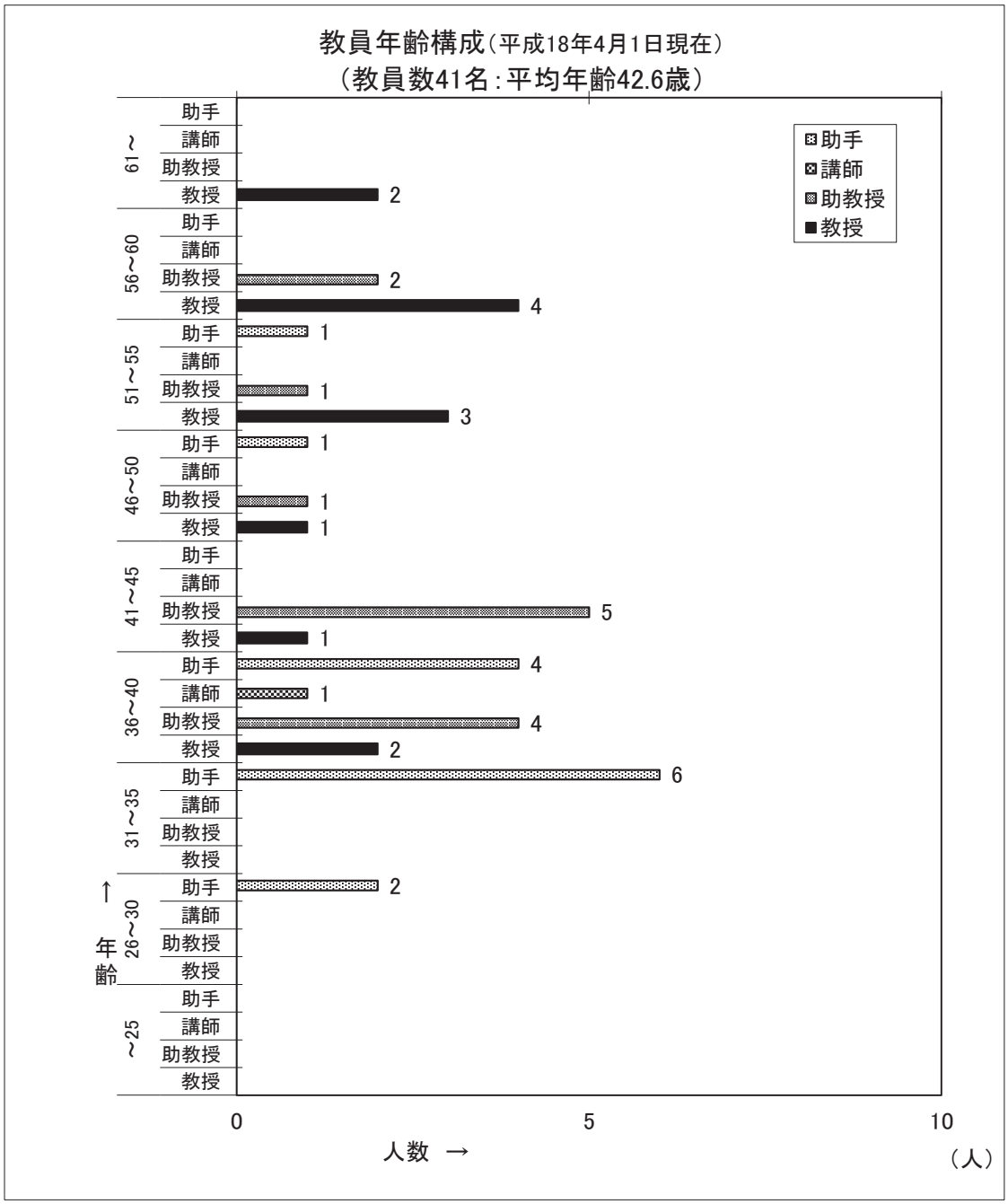

教員年齢構成（平成18年4月1日現在）
（教員数41名：平均年齢42.6歳）
助手
講師
助教授
教授
61～
56～60
51～55
46～50
41～45
36～40
31～35
26～30
～25
2
2
4
1
1
3
1
1
1
5
1
4
1
4
2
6
2
年齢 →
0
5
10
人数 →
（人）

表5-1.4　任用教員の出身別構成

※H24.4.1現在

項目 職		出身大学等	Ｈ１９	Ｈ２０	Ｈ２１	Ｈ２２	Ｈ２３	Ｈ２４	合計
教　授	京都大学数理解析研究所より任用（昇任）	京都大学出身		1				1	2
		他大学等出身	1			1			2
	京都大学他部局より任用（昇任を含む）	京都大学出身				1			1
		他大学等出身		1					1
	他大学・民間より任用（昇任を含む）	京都大学出身							0
		他大学等出身					1		1
准教授 ・ 講　師	京都大学数理解析研究所より任用（昇任を含む）	京都大学出身					1		1
		他大学等出身	1						1
	京都大学他部局より任用（昇任を含む）	京都大学出身		1					1
		他大学等出身							0
	他大学・民間より任用（昇任を含む）	京都大学出身							0
		他大学等出身		1		1	1		3
助　教	京都大学数理解析研究所関係者（＊）より任用	京都大学出身	1		1		2		4
		他大学等出身							0
	京都大学他部局関係者（＊）より任用	京都大学出身							0
		他大学等出身							0
	他大学関係者（＊）・民間より任用	京都大学出身							0
		他大学等出身	2			3			5
		合　計	5	4	1	6	5	1	22

(*)大学院の修了者，研究員からを意味する。

表5-1.5　任用教員の出身別構成

※H24.4.1現在

項目 職		出身大学等	現員数	%
教　授	京都大学数理解析研究所より任用（昇任）	京都大学出身	3	23
		他大学等出身	4	31
	京都大学他部局より任用（昇任を含む）	京都大学出身	1	8
		他大学等出身	1	8
	他大学・民間より任用（昇任を含む）	京都大学出身	3	23
		他大学等出身	1	8
准教授 ・ 講　師	京都大学数理解析研究所より任用（昇任を含む）	京都大学出身	4	31
		他大学等出身	3	23
	京都大学他部局より任用（昇任を含む）	京都大学出身		0
		他大学等出身		0
	他大学・民間より任用（昇任を含む）	京都大学出身		0
		他大学等出身	6	46
助　教	京都大学数理解析研究所より任用（＊）	京都大学出身	4	36
		他大学等出身	2	18
	京都大学他部局より任用（＊）	京都大学出身		0
		他大学等出身		0
	他大学・民間より任用（＊）	京都大学出身		0
		他大学等出身	5	45

(*)大学院の修了者，研究員からを意味する。

表5-1.6　教員の流動状況

※H24.4.1現在

区分		H19	H20	H21	H22	H23	H24＊1
教授	採用						
	退職	3		2		1	
	転入		1		1	1	
	転出						
准教授	採用						
	退職						
	転入		2		1	1	
	転出			1			
講師	採用						
	退職						
	転入						
	転出						
助教	採用＊2	(112)　3		(64)　1	(78)　3	(71)　2	(48)　2
	退職						
	転入						
	転出		1	2	3	1	
計	採用	3	0	1	3	2	2
	退職	3	0	2	0	1	0
	転入	0	3	0	2	2	0
	転出	0	1	3	3	1	0

＊１　採用者数は予定数である
＊２　（ ）内数値は応募者数を表す

5-2　一般職員の課題

昭和 38 年（1963 年）の設立時には，教員 6 名，一般職員 10 名で発足し，その後，研究部門の整備拡充に伴い，昭和 44 年には，一般職員 41 名にて研究・教育を支援していたが，同年から平成 15 年まで第 10 次にわたる定員の削減並びに，平成 17 年から法人化に伴い激変した事務に対応するため，人事制度改革検討委員会における検討，事務改革推進本部会議による組織の見直し，人員配置の見直し，事務の簡素・合理化の検討実施が行われ，更に定員削減として平成 19 年度に合理化分として 1 名，平成 20 年度には，再配置要員として 1 名の削減が実施され，その結果，共同利用関係整備にて 1 名の増員があったものの，本研究所では，22 名の一般職員が削減され，現在，20 名にて研究教育支援業務を行っている．

当研究所の設立当初の理念として，研究支援の業務を事務部と研究部に峻別し，分担してきたが，法人化を契機とした人員配置，見直しに対応するため，平成 16 年 4 月に研究部（含，国際交流室）にかかる業務を事務部へ移行・統合させた．しかし，平成 22 年 4 月には，国際研究支援の充実をさらに図るため，研究部（含，国際研究支援室）として整備のうえ，業務を研究部で担うことに変更した．

国の厳しい財政状況の中で，国立大学法人に対する運営費交付金の更なる削減が想定され，その対応として新たな定員削減の実施を余儀なくされているが，対応策は見当たらない．

また，平成 24 年度中に決定のうえ，翌年度初から実施される予定である，事務の効率化・集約化の推進に係る共通事務組織の設置に伴い，部局事務の掛数及び部局配置人員の減少は避けられない状況であり，本研究所の事務機能の再編成が必要となるが，現時点（平成 24 年 8 月）において，共通事務及び部局事務の将来像が明らかになっていないため，具体的対応策を検討するに至っていない．

今後，引き続き想定される定員削減，共通事務化への対応としては，事務部・研究部の支援体制のみならず，研究支援の機能（業務内容）を含め，検討・再設計が必要である．

6. 共同利用研究

6-1　共同利用研究

本研究所は全国共同利用の研究所であり，わが国における数理解析の研究を進展させるため，全国各地の研究者に種々の便宜を提供することに努めている．全国から提案された研究計画について専門委員会，運営委員会で審査・採択して実施している．

その重要なものは以下に述べる各種の共同利用研究計画である．

(1) RIMS 研究集会　研究集会（規模は問わない）を公開して数日間にわたり研究所で行う．

(2) RIMS 共同研究　2 人以上がグループを作り，共同利用研究員として数日から 2 週間程度当研究所において共同で研究を行う．

(3) 長期研究員　共同利用研究員として 2 週間以上当研究所において研究を行う．研究所および近隣の研究者と交流することが重要な目的であることが多い．

(4) プロジェクト研究　上記の(1)から(3)の各種形態の共同利用研究計画を含む総合的な研究形態として運営委員会で選出された組織委員を中心に 1 年以内の期間で行う．平成 20 年度より毎年度，複数のプロジェクト研究を行っている．

(5) 合宿型セミナー　当該研究分野の飛躍的な発展や次世代リーダーの育成を目的として，国内外の参加者（約 20 名）が寝食を共にして討論を行う非公開の研究集会．平成 20 年度より実施している（付録表 6-1.1 参照）．

これらの共同利用研究は，年 1 回の募集により全国から提案された研究計画について，専門委員会で審議（(3), (4), (5)は運営委員会にて審議）して実施されている．

平成 17 年度より行っていた RIMS 共同研究の年度後半実施分についての追加募集は，平成 23 年度以降は中止された．

この他，海外からの研究者の来日などにより，急に実施する必要がある場合に，運営委員が提案して直ちに実施できる**特別計画**の制度がある．

以下に平成 18 年度以降に実施された共同利用研究事業の詳細を記す．（付録表 6-1.1）なお平成 16 年度までは「RIMS 共同研究」は「短期研究員（共同)」と呼ばれていた．表 6-1.2 は「プロジェクト研究」が正式に発足した平成 3 年度以降のプロジェクト研究題目一覧である．

表 6-1.2

プロジェクト研究題目及び主要報告集一覧

平成　3 年度	「無限自由度の数学解析」
平成　4 年度	「非線型現象の解明と応用」
平成　5 年度	「モジュライ空間、ガロア表現及びＬ関数」
平成　6 年度	「代数的組合せ論の研究―他分野との関連性を主題として」
平成　7 年度	「ＢＲＳ対称性」
平成　8 年度	「高次元代数多様体」
平成　9 年度	「等質空間上の解析と Lie 群の表現」
平成 10 年度	「表現論における組合せ論的方法及び関連する組合せ論」
平成 11 年度	「弦理論にかかわる幾何学」
平成 12 年度	「反応拡散系：理論と応用」
平成 13 年度	「21 世紀の低次元トポロジー」
平成 14 年度	「確率解析とその周辺」
平成 15 年度	「複素力学系」
平成 16 年度	「代数解析的方法による可積分系の研究」
平成 17 年度	「Navier-Stokes 方程式の数理とその応用」
平成 18 年度	「数論的代数幾何学の研究」
	「グレブナー基底の理論的有効性と実践的有効性」
平成 19 年度	「ミラー対称性と位相的場の理論」
平成 20 年度	「離散構造とアルゴリズム」
	「On the Resolution of Singularities」
平成 21 年度	「数理ファイナンス」
	「非線形分散型偏微分方程式の定性的研究」
平成 22 年度	「数論における諸関数とその確率論的側面」
	「変形量子化と非可換幾何学の新展開へむけて」
平成 23 年度	「作用素環とその応用」
	「極小モデルと端射線」
平成 24 年度	「離散幾何解析」
	「高精度数値計算法の先端的応用」
平成 25 年度	「モジュライ理論」
	「大規模流動現象の流体力学」
	「力学系：理論と応用の新展開」

数理解析研究所平成１８年度プロジェクト研究

「数論的代数幾何学の研究」

事業報告

組織委員： 加藤和也、玉川安騎男、望月新一、吉田敬之、森脇淳

本プロジェクト研究の具体的な計画として、

1. 長期・短期滞在者の招へい
2. 国際研究集会、セミナー等の開催
3. 連続講義・集中講義の開講
4. プロシーディングの刊行

を掲げていた。以下ではこれに沿って事業報告を行いたい。

1. 海外からの長期来訪研究者としては、プロジェクト関連の客員教員として Minhyong Kim（パデュー大)、Vincent Maillot （ジュシュー数学研究所）の２氏を迎え、それぞれ3か月以上の滞在研究をしていただいた。その他、海外からの中期、短期来訪研究者として、３つのプロジェクト関連国際研究集会開催期間を中心に、計４０名以上迎えることができ、共同研究等実質的な研究交流の機会を作ることができた。

国内からの長期来訪研究者としては、プロジェクト関連の客員教員として花村昌樹（東北大)、辻雄（東京大）の２氏を迎え、また、プロジェクト関連の長期研究員として藤原一宏氏（名古屋大）を迎えた。その他、３つのプロジェクト関連国際研究集会には、国内から多数の参加者を迎えた。

2. 本プロジェクト研究の柱として、以下の３つの国際研究集会を RIMS 研究集会として開催した。

「Arithmetic Algebraic Geometry」（研究代表者：加藤和也、期間：２００６年９月１１日–１５日)。プロジェクト研究のテーマである数論的代数幾何学に関する総合的な国際研究集会として開催し、本プロジェクト研究最大の研究集会となった。数論的代数幾何学の第一線の研究者による１８講演（内外国人講演１２）を集め、参加者数は１０４名（内外国人１８名）以上に上った。（なお、ポスターを作成して内外からの参加者を広く募った。）

「Arithmetic Galois Theory and Related Moduli Spaces」（研究代表者：中村博昭、期間：２００６年１０月２３日–２７日)。中村博昭（岡山大)、Mike Fried（UC アーバイン校)、Pierre Dèbes（リール第１大)、Kenneth Ribet（UC バークレー校)、Jochen Koenigsmann（フライブルク大）の各氏によって組織されている別の国際プロジェクトの一環の研究集会でもあり、数論幾何と副有限群論の交わりを中心的テーマとして開催した。追加募集による RIMS 共同研究「Arithmetic Galois Theory and Related Moduli Spaces, Part II」（研究代表者：中村博昭、期間：２００６年１０月３０日–３１日）と合わせ、当該分野の専門家による２９講演（内外国人講演２

０）を集め、参加者数は５７名（内外国人２２名）以上となった。２週めのRIMS共同研究の部分では研究討論のセッションも設けられるなど、活発な研究交流の場となった。

「p-adic Arithmetic Geometry」（研究代表者：加藤和也、期間：２００６年１１月２０日–２２日）。p 進ホッジ理論・p 進ガロア表現論と（非可換）岩澤理論を２つの柱とする研究集会として開催した。当該分野の第一線の研究者による１３講演（内外国人講演８）を集め、参加者数は５３名（内外国人１３名）以上となった。広島大学における関連研究集会「p-adic method and its applications in arithmetic geometry」（研究代表者：都築暢夫、松本眞、期間：２００６年１１月２４日–２５日）と連携し、共同のポスターを作成して参加者を広く募るなどさまざまな面で協力しあった。

この他、Arithmetic Algebraic Geometry Seminar として、数論的代数幾何学に関するセミナー（不定期）の場を設け、これまでに６講演（内外国人講演６）を数えている。また、２００７年２月１９日–２０日には、正標数の幾何を中心的テーマとするミニ研究集会の開催を企画している。

3. Arithmetic Algebraic Geometry Lecture として、主として大学院学生を対象とする集中講義を、これまでに加藤和也（「Weil 予想とエタールコホモロジー」、全９回）、花村昌樹（「モティーフ理論の応用を主とした解説」、全５回）、Minnhyong Kim（「Path spaces and Diophantine geometry 」、全４回）、辻雄（「p 進 Hodge 理論の概説」、全６回）の各氏にお願いし、多数の聴講者を数えた。当該分野の次世代研究者育成の意味でたいへん有意義なものであった。

4. 本プロジェクト研究の参加者から寄稿を募ることにより、Publications of RIMS の数論的代数幾何学特集号を刊行することを計画しており、所外の３名の組織委員にゲストエディターとなって編集作業に参加してもらうことも含め、編集委員会で承認されている。既に原稿が集まり始めており、最終的には２００８年末頃の刊行を目指している。

なお、本プロジェクト研究遂行の資金としては、数理解析研究所のプロジェクト研究予算、客員用予算などに加え、京都大学２１世紀 COE プログラム「先端数学の国際拠点形成と次世代研究者育成」（本プロジェクトの組織委員５名全員が事業推進担当者となっている）から大きな支援をいただいた。更に、組織委員のメンバー及び学外の複数の数論的代数幾何学の研究者の科学研究費等からもかなりの援助を受け、全体として十分な資金を確保することができた。

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として，″Arithmetic Algebraic Geometry″ Publications of RIMS Vol.45（１）（編集者：Kazuya Kato, Shinichi Mochizuki, Atsushi Moriwaki, Akio Tamagawa, Hiroyuki Yoshida）が2009年に数理解析研究所から出版された.

京都大学数理解析研究所　平成18年度　プロジェクト研究
グレブナー基底の理論的有効性と実践的有効性

事業報告

1960年代、Buchberger と廣中平祐によって独立に発見されたグレブナー基底の概念は、多項式方程式などを取り扱うアルゴリズムを与えるものであり、近年、コンピュータの目覚ましい発達の恩恵を受け、劇的な発展を遂げた。「グレブナー基底」は現代数学を象徴するキーワードの一つであり、その理論と実践は、可換環論、代数幾何などの純粋数学のみならず、離散数学、整数計画、符号理論、統計数学などの応用数学、情報科学においても深い影響を及ぼしている。

そのような背景を踏まえ、当該プロジェクト研究では、純粋数学、応用数学を問わず、グレブナー基底の理論と実践の研究に携わる国内、海外の研究者が、自由な雰囲気の中で、最新情報の交換、活発な議論と討論するための、研究集会、国際会議などを開催するとともに、若手研究者育成の一環として、非専門家を対象とする、夏の学校を企画した。具体的には、下記に記載する、2件の RIMS 共同研究、2件の RIMS 研究集会、2件の特別計画を実施した。

[1] ＜RIMS 共同研究＞
「計算代数解析とその周辺」
2006年　6月　6日（火曜日）～ 6月　8日（木曜日）
研究代表者:大阿久俊則（東京女子大学）
参加者:14名

[2] ＜RIMS 共同研究＞
「グレブナー基底の効率的計算とそれを基盤とする数学アルゴリズム」
2006年　7月31日（月曜日）～ 8月　4日（金曜日）
研究代表者:横山和弘（立教大学）
参加者:61名（国外25）

[3] ＜RIMS 特別計画＞
「グレブナー基底夏の学校」
2006年　8月28日（月曜日）～ 9月　1日（金曜日）
研究代表者:日比孝之（大阪大学）
参加者:87名

[4] ＜RIMS 研究集会＞
「計算代数統計の展開」
2006年11月　6日（月曜日）～11月10日（金曜日）
研究代表者:竹村彰通（東京大学）
参加者:70名

[5] ＜RIMS 研究集会＞
「計算可換代数と計算代数幾何」
2007年　1月15日（月曜日）～ 1月19日（金曜日）
研究代表者:日比孝之（大阪大学）副代表者:大杉英史（立教大学）
参加者:　名

[6] ＜RIMS 特別計画＞
国際研究集会「グレブナー基底の理論的有効性と実践的有効性」
2007年　1月22日（月曜日）～ 1月26日（金曜日）
研究代表者:日比孝之（大阪大学）

外国人客員教授として、Juergen Herzog 教授(Universitaet Duisburg--Essen)が2006年7月15日~10月15日に滞在し、RIMS 共同研究[2]、月例セミナーで講演するとともに、大阪大学、北海道大学、日本大学、明治大学、名古屋大学での談話会などでも講演をした。他方、大杉英史(立教大学助教授)は長期研究員として、2006年7月15日~9月15日に滞在した。Juergen Herzog は大杉英史、日比孝之らとの共同研究を推進し、十分な成果を得た。

月例セミナー Current Trends in Gröbner Bases を2006年6月から11月まで開催した。月例セミナーは、グレブナー基底の基礎知識を持つ一般の研究者が理解できるような概観的な話を、講演者自身の立場から自由に話して貰う、という趣旨のものであった。

特別計画「グレブナー基底夏の学校」のテキスト

日比孝之(編)「グレブナー基底の現在(いま)」数学書房、2006年7月

を出版した。当該著書は、夏の学校の講演者11名が執筆を分担した。

当該プロジェクト研究の総括として、国際雑誌 Journal of Pure and Applied Algebra の特集号 Theoretical Effectivity and Practical Effectivity of Gröbner Bases (Guest Editors: Takayuki Hibi and Rekha Thomas)を出版する。論文の投稿の〆切りは2007年8月31日、出版は2008年7月である。

当該プロジェクト研究の予算であるが、数理研の予算150万円に加え、日比孝之が研究代表者を務める科学研究費補助金(基盤研究(B)一般、基盤研究(C)企画調査)を主に使用した。

当該プロジェクト研究のホームページは大杉英史が管理し、プロジェクト研究期間終了後も、しばらくの間、そのまま残す。すべての講演の講演者には、それぞれ、A4版1ページの英文アブストラクトの pdf file の提出をお願いしており、それらをホームページに掲載する。なお、講演総数は約150である。

＜組織委員＞
齋藤　恭司(京都大学)
日比　孝之(大阪大学)
竹村　彰通(東京大学)
大阿久俊則(東京女子大学)
横山　和弘(立教大学)
大杉　英史(立教大学)

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として，"Theoretical Effectivity and Practical Effectivity of Gröbner Bases" Journal of Pure and Applied Algebra (編集者：Takayuki Hibi, Rekha Thomas) が2009年にELSEVIERから出版された.

平成 19 年度プロジェクト研究
「ミラー対称性と位相的場の理論」実施状況報告

深谷賢治

Link Homology and Categorification
May 14 - May 18, 2007（中島啓主催）

Symplectic Geometry
July 23 - July 27, 2007（深谷／太田／小野主催）

Categorical Aspects of Algebraic Geometry in Mirror Symmetry
December 3 - December 7, 2007（高橋／細野／斎藤（き）主催）

New developments in Algebraic Geometry, Integrable Systems and Mirror Symmetry
January 7 - January 11, 2008（斎藤（ま）／細野主催）

の４つの研究集会を行い，後期には，Y. Chekanov, A. Bondal 氏による連続セミナーを行った.
資金には，数理研の COE のお金と私が代表者の科学研究費 S をあて，１，３番目の研究会は前者，２，４番目の研究会は後者を用いた.
とくに，最初の研究会は参加者も多い大規模なものになり，費用も６００万円程度を使用した.
今後，O. Ceyhan 氏，B. Sibert 氏の連続セミナーを予定している.
年度があけてから，村瀬元彦氏による講演会を予定している.
通常京大理学部でしている,微分トポロジーセミナーを本年度後期は隔週でSymplectic幾何学セミナーとし関連分野の研究者の講演を行っている.

このスペシャルイヤーは，一昨年度秋の学会中に，あるかたから，あなたに再来年度のプロジェクト研究を頼むことになっていた，という電話を突然もらったときから準備を始めた.（そういうことになっていたかどうか，記憶にないが，私は記憶力が弱いので多分そうなっていたのだろう.）それで，準備不足は明らかであったが，上に主催者として名前を挙げた私以外の有能な方々などの尽力により，個々の activity は学術的に意義のあるものになったと思う.また職員をはじめとする数理研の方の一部には多くの協力をいただいた.

現在の日本の制度では，プロジェクト研究の主催をしても，他の仕事が全く減らないので，このような activity を行うことが本務である数理研の常勤の所員以外のものが主催者になる場合，その人の研究の妨げになる.

これは前にプロジェクト研究を（数理研の人から提案してほしいと頼まれて）行ったときも感じた．３ヶ月程度の長期滞在者を呼べるというのが一つのメリットであろうが，長期滞在者と日常的に接し共同研究をするのは，やはり，数理研の常勤の所員以外には難しいように思う．
（私は京都大学で場所が近いのでまだ可能性があるが，結局２回ともそうはならなかった．）
現行の制度には検討の余地があるように思う．

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として，New Developments in Algebraic Geometry, Integrable Systems and Mirror Symmetry (RIMS, Kyoto, 2008) が 2010 年に Advanced Studies in Pure Math から出版された．

平成 20 年度プロジェクト研究
「離散構造とアルゴリズム」 実施状況報告

2009 年 1 月 21 日

組織委員

藤重悟 (京大), 室田一雄 (東大), 徳山豪 (東北大), 永持仁 (京大), 岩田覚 (京大)

長期滞在者

Michel X. Goemans (MIT)	2008.4.1－2008.6.30	[外国人客員教授]
András Frank (Budapest)	2008.6.5－2008.9.4	[外国人客員教授]
R. Ravi (CMU)	2008.10.31－2008.12.26	[学振 外国人招聘研究者]
Magnús Halldórsson (U. Iceland)	2008.12.15－2009.3.31	[外国人客員教授]

研究集会

Combinatorial Optimization and Discrete Algorithms
2008 年 6 月 9 日～13 日
講演者:A. Frank, M. X. Goemans, 室田一雄, P. D. Seymour (Princeton U.),
M. Chudnovsky (Columbia U.), 河原林健一 (国立情報学研究所),
B. Shepherd (McGill U.), S. Boyd (U. Ottawa), S. T. McCormick (UBC),
D. Hartvigsen (U. Notre Dame), S. Oum (KAIST), N. Harvey (MIT),
牧野和久(東大), 池辺淑子(東理大), L. C. Lau(香港市大), 福永拓郎(京大),
J. Vondrák (Princeton U.), T. Király (Budapest), L. Végh (Budapest),
Z. Svitkina (Dartmouth), 高澤兼次郎 (東大), 平井広志 (京大)
担当: 藤重悟, 岩田覚
参加者: 82 名

Summer School on Combinatorial Optimization
2008 年 7 月 28 日～30 日
講演者: A. Frank, 今井浩 (東大), 宇野毅明 (国立情報学研究所)
担当: 藤重悟, 平井広志
参加者: 72 名

Acceleration and Visualization of Computation for Enumeration Problems
2008 年 9 月 29 日, 30 日
講演者: 中野眞一 (群馬大), 品野勇治(東京農工大), 宮村浩子 (東京農工大),
Seok-Hee Hong (Sydney U.), 阿久津達也 (京大), 来嶋秀治 (京大), 他
担当: 永持仁
参加者: 45 名

Computational Geometry and Discrete Mathematics
2008年10月16日～19日
講演者: K. Mehlhorn (MPI), B. Aronov (NY Polytech), J. Matousek (Charls U.),
O. Cheong (KAIST), S. W. Chen (HKUST), O. Aichholzer (TU. Graz),
S. Bereg (U. Texus), D. Chen (U. Notre Dame), 杉原厚吉 (東大), 他
担当: 徳山豪, 加藤直樹 (京大), 浅野哲夫 (JAIST), 岡本吉央 (東工大)
参加者: 69名

Winter School on Graphs and Algorithms
2008年12月17日～22日
講演者: B. Mohar (Simon Fraser U.), B. Reed (McGill U.), M. Thorup (ATT),
R. Thomas (Georgia Tech.), C. Thomassen (TU Denmark), S. Oum (KAIST),
B. Toft (Southern Denmark U.), M. Halldórsson, R. Ravi,
伊藤健洋 (東北大), 神山直之 (京大)
担当: 河原林健一, 岩田覚
参加者: 110名

連続講義

Michel X. Goemans　2008年 4月15日～5月15日 [6回]
R. Ravi　2008年11月18日～12月12日 [6回]

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として，講究録別冊Ｂ２３ Combinatorial Optimization and Discrete Algorithms（編集者：岩田 覚） が2010年に数理解析研究所から出版された.

平成 20 年プロジェクト研究
「特異点解消について」の報告

森重文

Bernard Teissier 博士を客員部門教授として招聘 (9/12–12/15 滞在)
博士はエクセレント局所整域の附値の完備化への拡張の分類について研究を行い、また、12 月 1 日–5 日のワークショップ開催のための準備を森重文と共に行った。

松木謙二教授を GCOE の資金で招聘 (9/12–9/26 滞在)
川ノ上帆研究員を GCOE により Purdue 大学に派遣 (11/8-11/22 出張)
両氏は 12 月 1 日–5 日のワークショップの主要講演者であり、その共同研究の推進、ならびに発表のための準備のために招聘および派遣を行った。その効果、ワークショップにおける、両氏のグループ発表では、局所特異点解消の具体的なプログラムが提示された。今後は、その検証が期待される。

Workshop “On the Resolution of Singularities”(12/1-12/5) の開催
(科学委員会: 森重文, János Kollár, Herwig Hauser, Bernard Teissier)
プログラム、講演ノートなどの詳細な資料は次の URL にある。
http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/ kenkyubu/proj08-mori/
本ワークショップの目的は正標数における特異点解消へのいくつかのアプローチを理解し、議論し、さらには発展を促すことであった。
ワークショップは、廣中平祐博士、川ノ上帆研究員・松木謙二教授、Jarosław Włodarczyk 教授、Orlando Villamayor 教授ら 4 組による、一般次元へのアプローチに関する連続講演が行われた。連続講演の講演者が他の講演との連携に気を配り、まとまりのある雰囲気でワークショップが進行した。
さらに毎日講演終了後に設定した自由討論の時間が有効に機能して、問題点が話し合われた。その結果、一般論を補いかつ検証の場を与えるために、Vincent Cossart 教授による講演が企画され、特異点解消が困難だと考えられている例についての計算が紹介された。それを評価した Shreeram S. Abhyankar 博士が 4 次元特異点解消の共同研究を提案するなど非常に盛り上がった。Abhyankar 博士自身も正標数特異点解消についての講演を行い、博士一流の考えを披露した。また、委員の Hauser 博士が、4 組によるアプローチの比較を行い、例についての補足も行った。

今回のワークショップで、正標数特異点解消は解決されなかったが、全体として、一般論と具体例のバランスのとれたワークショップとなった。ワークショップの成果は今後 2–3 年の間にどのような進展があるかによって判断されることとなる。

追記：本プロジェクト研究集会の成果として，平成２４年７月時点で
２３編の論文が雑誌に掲載され，９編が掲載予定，３編が投稿中である.

平成 21 年度プロジェクト研究
「数理ファイナンス」実施状況報告

２０１０年１月

組織委員

楠岡成雄（東大), 高橋陽一郎（京大), 長井英生（阪大), 関根順（京大),
Arturo Kohatsu-Higa（阪大), 赤堀次郎（立命館大), Marc Yor（Paris VI）

長期滞在者（予定）

Freddy Delbaen チューリッヒ工科大学名誉教授 20010.1.1-3.31［外国人客員教授］

研究集会

Stochastic Analysis for and from Finance, Kyoto 2009 (SAFFF2009)
日程： ２００９年８月３日（月）～７日（金）
場所： 京都サイエンスパーク
講演者
Freddy Delbaen (ETH Zurich), 新井拓児（慶応大), David Hobson (Warwick),
筏島靖文 (BNP パリバ), 高橋明彦（東大), Marc Yor (Paris VI),
藤田岳彦（一橋大), 宮原孝夫(名市大), 貝瀬秀裕(名大), Huyen Pham(Paris VII),
Nizar Touzi(Ecole Poly.), Yuri Kabanov (UFR Sci. Tech), 赤堀次郎（立命館大),
Lane Hughston (Imperial), Alexander Schied (Mannheim),
Arturo Kohatsu-Higa (阪大), Stefan Geiss (Jyvaskyla), 加藤崇 (MTECH),
Nicolas Privault (City U. Hong Kong), Dorje Brody (Cambridge),
Bernhard Meister (China Construction Bank), 中山季之（三菱 UFJ 証券),
Ashkan Nikeghbali (Zurich), 関根順（京大), Martin Schweizer (ETH Zurich),
Hans Foellme (Humboldt Berlin)
担当：高橋陽一郎, 楠岡成雄, 関根順, Arturo Kohatsu-Higa, 長井英生
参加者： 101 名

Workshop on Computational Finance
日程： ２００９年８月１０日（月）～１２日（水）
場所： 京都大学理学部３号館１１０号教室
講演者
Terry Lyons (Oxford), Nicolas Victoir (JPMorgan, Hong Kong),
Christian Bayer (Royal Inst. Tech, Stockholm), 楠岡成雄（東大),
Hans Bueler (JPMorgan, Hong Kong), 二宮祥一（東工大), 赤堀次郎（立命館大),
Dan Crisan (Imperial), J. Schoenmakers (Weierstrass Inst.), Jianfeng Zang (USC),
Stefan Geiss (Jyvaskyla), Mike Giles (Oxford), 深澤正彰（阪大),
Benjamin Jordan (ENPC), William Shaw (King's College),

Chuan-Hsiang Han (Nat. Tsing-Hua U. Taiwan)
担当： Arturo Kohatsu-Higa, 赤堀次郎
参加者： 76 名

Mathematical Finance and related Topics in Economics and Engineering
日程： ２００９年８月１３日（木）～１５日（土）
場所： 関西セミナリーハウス
講演者
Huyen Pham (Paris VII), 長井英生 (阪大), Freddy Delbaen (ETH Zurich),
Delia Coculescu (ETH Zurich), Jianfeng Zang (USC), 貝瀬秀裕 (名大),
Peter Tankov (Ecole Poly.), 松本浩一(九大), Martin Schweizer (ETH Zurich),
Lane Hughston (Imperial), Yuri Kabanov (UFR Sci. Tech),
Matheus Grasselli (McMaster), 井上明彦 (広大), Chenghu Ma (Xiament),
中村恒 (東大), 吉羽要直 (日銀), 高岡浩一郎 (一橋大), Marc Yor (Paris VI),
矢野孝次 (神戸大), Ashkan Nikeghbali (Zurich), 鍛冶俊輔 (阪大)
担当：関根順, 長井英生
参加者： 58 名

Stochastic Processes and Applications to Mathematical Finance
日程： ２０１０年３月１０日（木), １１日（土）(予定)
場所： 立命館大学草津キャンパスローム記念館（予定)
講演者（予定)
Freddy Delbaen (ETH Zurich), M. Mancino (U. Florence), T.Choulli (U. Arbata),
S. Sanfelici (U. Parma), C. Mancini (U. Florence),
L. Taschini (London School of Economics), 新井拓児 (慶応大学),
安富健児 (立命館大学), 藤崎正敏 (兵庫県立大), 安田和弘 (法政大学),
堀敬一 (立命館大学)
担当： 赤堀次郎, 高橋陽一郎

集中講義
日程： ２００９年９月１４日（月）～１８日（金)
場所： 京都大学楽友会館
講師
1) Hans Foellmer ベルリンフンボルト大学教授
　講義題目： Convex Risk Measures and their Dynamics
2) Goran Peskir マンチェスター大学教授
　講義題目： Optimal Prediction and British Options
担当： 楠岡
参加者： 22 名

平成 21 年度プロジェクト研究
「非線形分散型偏微分方程式の定性的研究」実施状況報告

組織委員
堤　誉志雄　（京都大学大学院理学研究科・教授）
岡 本　　久（京都大学数理解析研究所・教授）
小 澤　　徹（早稲田大学先進理工学部・教授）
高 岡 秀 夫（北海道大学理学研究科・教授）
太田　雅人　（埼玉大学理学部・准教授）

非線形分散型方程式の一般解は激しく振動しているため，古典解を研究するより弱解を研究することの方が自然であると考えられている．1993 年に Bourgain がフーリエ制限法を開発したことにより，非線形分散型方程式の非線形効果と分散効果の相互作用はかなり精密に解析できるようになり，その結果として非線形分散型方程式の初期値問題に対しては，非常に広い関数空間において時間局所解を構成することが可能となった．これは非線形分散型方程式の初期値問題に対する弱解の研究に大きな進展をもたらしたが，一方でその大域的な挙動については多くが未解決である．本プロジェクトの目的は，フーリエ制限法や最近の Colliander, Keel, Stafillani, Takaoka and Tao による I-method の進展を受け，非線形散乱理論や定在波解の安定性・不安定性理論についての新しい知見を探ることである．

本プロジェクト研究では次の４つの国際シンポジウムを行った．

１．平成２１年７月６日～８日に小澤徹が，数理解析研究所研究集会「調和解析学と非線形偏微分方程式」（場所：京大 人環・大講義室）を開催した． 外国人講演者は，Thomas Alazard (Universite de Paris-Sud), Chi-Kun Lin (National Chiao Tung Univ.）など，中国１，カナダ１，フランス１，台湾１，韓国１．日本からは５名．

２．平成２１年７月８日～１０日に西畑伸也（東工大）が「流体と気体の数学解析」（場所：京大会館）を開催した． 講演者は，カナダ１，台湾１，日本１２．台湾アカデミー会員でもあるスタンフォード大学名誉教授の劉大平教授が Stability of viscous shock waves という題で講演した．そのほかの主な講演者は，松村昭孝（大阪大学），Mei Ming (McGill Univ.)など．

３．高岡秀夫（北海道大学教授）が平成２１年１１月２３日～２５日に，「非線形分散型方程式・波動方程式の初期値問題の適切性と散乱理論」（場所：北大：学術交流会館）を開催した．国内外から 37 名の研究者（国内 33 名，海外４名）が集まり，60 分講演が 10 つ（国内６つ，海外４つ）の研究発表が行われました．分散型方程式と波動方程式に対する，初期値問題の可解性と散乱問題にテーマを絞り，既存するアイデアの理解，今後の課題・方向性を示唆する貴重な意見交換ができた．主な講演者は，James Colliander (Univ. Toronto) , Natasa Pavlovic (Univ. Texas, Austin),

Terence Tao (UCLA), 赤堀公史（愛媛大学), 岸本展（京都大学), 下村明洋（首都大学東京), 利根川聡（日本大学), 中西賢次（京都大学）.

４．太田雅人（埼玉大学准教授）が，平成２２年１月１２日～１４日に，研究集会「Stability of Solitary Waves and Variational Problems」（場所：埼玉大学理学部）を開催した．主な講演者は，中西賢次（京都大学），V. Georgiev (Univ. Pisa), K. Tanaka (Waseda Univ.), Jaime Angulo Pava (State University of São Paulo), A. Sacchetti (Univ. Modena), L. Jeanjean (Université de Franche-Comté).

このほかに，長期研究員として沖縄高専の成田誠教授が 8 月 28 日-9 月 27 日，数理研に滞在し，岡本や堤とセミナーなどを通じて討論を行った．成田氏は，上記の１．と３．の研究集会にも参加した．

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として，講究録別冊Ｂ１８ Harmonic Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations (編集者：小澤 徹, 杉本 充) が 2010 年に数理解析研究所から出版された．

平成 22 年度プロジェクト研究
「数論における諸関数とその確率論的側面」実施状況報告

2011 年 1 月

組織委員　秋山茂樹（新潟大），福山克司（神戸大），松本耕二（名古屋大），
仲田均（慶応大），杉田洋（大阪大），玉川安騎男（京大数理研）
および高橋陽一郎（東京大学）

[A] 今までに次の 5 つの集会を開催した.

(A-1) Japan-Korea Workshop on Number Theory and Ergodic Theory

Organizers : 仲田均, 秋山茂樹
期間 : 2010 年 7 月 26 日 -- 30 日
場所 : 京大数理研 １１１講義室
目的 : 数論と力学系にまたがったテーマで研究を行っている中国, 韓国, 日本の研究者の研究交流の活発化
参加者数 : 23 名（うち海外からの参加者 4 名）
成果 : tiling, substitution, interval exchange transformation, uniform distributions, Diophantine approximations などに関する講演, 討論を通してこれらのテーマでの今後の日中韓三カ国間の研究交流の拡大, 活発化の基盤を確立した. 特に, Cerny 予想と tiling dynamics, 非同次近似の metric theory, F_q[X]上のユークリッドアルゴリズム, interval exchange maps の natural extensions に関する dual induction などについて研究集会の期間中に研究の新たな進展がみられた.
講演者リスト :

Dong Han Kim (Dongguk University)
Shigeki Akiyama(Niigata University)
Rie Natsui (Japan Women's University)
Jeong Yup Lee (KIAS)
Hitoshi Nakada (Keio University)
Hajime Kaneko (Kyoto University)
Bo Tan (Huazhong University of Science and Technology)
Shunji Ito (Kanazawa University)
DoYong Kwon (Chonnam National University)
Hiromi Ei (Hirosaki University)

(A-2) Summer School on the Theory of Uniform Distribution

Organizer : 秋山茂樹
期間 : 2010 年 8 月 23 日 -- 25 日
場所 : 関西セミナーハウス

参加者数 : 34 名
内容 : 3 名のこの分野の専門家（下記）に各 3 回（60+90+60=210 分）の詳しい解説をして頂いた. 伊藤氏は, 連分数を無理回転を加速した力学系としてとらえ, 2 次元同時近似の連分数理論への拡張の可能性について予想を含む話を頂いた. 田村氏には自然数の分割理論を高次元化した場合に自然に生ずる p-adic な現象に関する結果を, p 進数の基本から解説いただいた. 福山氏には空隙級数の Discrepancy に生ずる精密な重複対数の法則を導く際の鍵となるいくつかの結果に関する詳細な解説を頂いた. 講演の間には活発な討論も行われた. 関西セミナーハウスはこのような夏の学校を行う場所として好評であったように思う.
報告集 : RIMS Kokyuroku Bessatsu として出版を予定.
講演リスト :

伊藤俊次（金沢大） Multi-dimensional continued fraction algorithm and uniform distribution. I, II, III
田村純一 p-adic values of rational continued fractions and hermitian canonical forms of integer matrices. I, II, III
福山克司（神戸大）Metric discrepancy results for geometric progressions and its variations. I, II, III

(A-3) Number Theory and Probability (SPA サテライト)

Organizer : 杉田洋
期間 : 2010 年 9 月 13 日 -- 15 日
場所 : 京大数理研 111 講義室
参加者数 : 52 名（うち海外からの参加者 5 名）
内容 : SPA 2010 OSAKA の Special Invited Session "Probability and Zeta Function" の講演者を含め 5 名の専門家に 2 時間分の講演によって, 通常の講演時間では触れられ難い深い部分まで解説して頂いた. その他の講演もすべて 1 時間講演として, じっくり話を聞くことができた.

2 時間講演の内容は以下のとおり.

A. Laurincikas (Vilnius Univ./RIMS) : 乗法的関数に関する値分布定理と, その応用としてあるカスプ形式の twisted L 関数の値分布について.
Y. Okabe (明治大学) : Riemann zeta 関数と T-正値性の関係について.
M. Yor (Paris 6) : mod-random convergence という新しい概念の紹介と, その数論への応用について.
P. Biane (Univ. Marne la Vallee) : 行列値 Brown 運動, Riemann zeta 関数, および Painleve 方程式の間の深い関係について.
K. Matsumoto (名古屋大) : log L 関数およびその微分の値分布について.

1 時間講演者は以下のとおり.

T. K. Duy (大阪大), T. Fujita (一橋大), L. Hughston (Imperial College, London), H. Kaneko (東京理科大), T. Morita (大阪大), T. Nakamura (東京理科大), K. Yasuda (慶應大).

(A-4) Functions in Number Theory and Their Probabilistic Aspects

研究代表者：松本耕二
期間：2010 年 12 月 13 日 -- 12 月 17 日
場所：京大数理研 420 講義室
目的：整数論と確率論，エルゴード理論との境界領域における国内の関係諸分野の研究者の交流と，国際的なレベルでの情報交換
成果：多くの講演，ポスター発表が行なわれ，活発な質疑応答があった．発表された成果には画期的なものも多く，大変有意義な集会となった．
参加者数：93 名（内 海外からの参加者 15 名）
報告集 ：Kokyuroku Bessatsu として出版予定
講演者リスト：

J.-P. Allouche (CNRS, フランス)
高橋陽一郎 (東京大学)
P. D. T. A. Elliott (Colorado 大学, アメリカ)
E. Manstavicius (Vilnius 大学, リトアニア)
立谷洋平 (慶応義塾大学)
江居宏美 (弘前大学)
V. Bergelson (Ohio 州立大学, アメリカ)
洞彰人 (名古屋大学)
R. F. Tichy (Graz 工科大学, オーストリア)
J. Lagarias (Michigan 大学, アメリカ)
岡部靖憲 (明治大学)
金子元 (京都大学)
E. Lindenstrauss (Princeton 大学, アメリカ)
H. Furstenberg (Hebrew 大学, イスラエル)
白井朋之 (九州大学)
伊原康隆 (京都大学)
A. Laurincikas (Vilnius 大学, リトアニア)
J. Steuding (Wuerzburg 大学, ドイツ)
名越弘文 (群馬大学)
L. Pankowski (Adam Mickiewicz 大学, ポーランド)
R. Garunkstis (Vilnius 大学, リトアニア)
楯辰哉 (名古屋大学)
安富真一 (鈴鹿工業高専)
夏井利恵 (日本女子大学)
見正秀彦 (宇部工業高専)
Y. Lee (KIAS, 韓国)
中村隆 (東京理科大学)

ポスター発表者リスト：

秋山茂樹 (新潟大学)
青木光博 (名古屋大学)
青山崇洋・中村隆 (東京理科大学)
T. K. Duy (大阪大学)
福山克司 (神戸大学)
藤井昭雄 (元・立教大学)

伊東杏希子（名古屋大学）
D. Kwon（Chonnam 国立大学，韓国）
R. Macaitiene（Siauliai 大学，リトアニア）
松本詔（名古屋大学）
村山太郎（金沢大学）
中石健太郎（東京大学）
鈴木一克（名古屋大学）
鈴木正俊（東京大学）
寺井伸浩（足利工業大学）
富安亮子（高エネルギー加速器研究機構）
右代谷昇（和歌山工業高専）

(A-5) Workshop on various zeta functions and related topics

Organizers：松本耕二，中村隆，鈴木正俊
期間：2010 年 12 月 21 日，22 日
場所：東京大学大学院数理科学研究科 002 教室
目的：ゼータ関数，L 関数の理論の主として解析的，確率論的側面からの最近の発展を議論し，研究発表と情報交換を行なう
成果：若手を中心とした活発な討論が行なわれ，今後の共同研究のきっかけとなる有意義な情報交換がなされた．
参加者数：34 名（内海外からの参加者 9 名）
講演者リスト：
L. Pankowski，鈴木正俊，R. Steuding，R. Garunkstis，J. Lagarias，Y. Lee，山本修司，R. Macaitiene，J. Steuding

[B] 長期研究員

A. Laurincikas 氏（リトアニア，Vilnius 大学教授）9 月 10 日に来日，数理研での研究活動を既に開始している．(A-3)，(A-4) にて講演を行ない，(A-5)にも参加．

J. Steuding 氏（ドイツ，Wuerzburg 大学教授）9 月 30 日に来日し，1 月 5 日に帰国した．滞日中，(A-4)，(A-5) で講演し，また 11 月中旬には名古屋大学を訪問して集中的に共同研究と講義を行なった．

[C] 国内客員の活動

プロジェクト期間の前半（4 月 -- 9 月）に秋山茂樹（新潟大）が客員准教授として活動した．

6/21-23 準周期秩序の数理（RIMS での研究集会）
7/26-30 日韓:数論とエルゴード理論（RIMS での研究集会）
8/23-25 一様分布:夏の学校（関西セミナーハウス）

研究上の計算のため，silicon と kirin のアカウントにより Mathematica を頻繁に利用させていただいた．幾つかの計算は kirin のようなメモリの大きい機械でないと終了しないようなものであったため，これらの使用は数学研究に実質的に大いに役に立った．

後期は松本耕二が客員となり，数理研に数回にわたって滞在し，(A-4) の organize の他，Steuding，Laurincikas 両氏との共同研究を推進した．

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として，講究録別冊Ｂ３４ Functions in Number Theory and Their Probabilistic Aspects（準備中）（編集者：松本 耕二）が 2012 年に数理解析研究所から出版予定．

平成 22 年度プロジェクト研究
「変形量子化と非可換幾何学の新展開へ向けて」実施状況報告

平成 23 年 1 月

責 任 者: 前田吉昭 (慶應義塾大学), 夏目利一 (名古屋工業大学), 森吉仁志 (名古屋大学), 向井茂 (京都大学)

組織委員: 加藤毅 (京都大学), 小谷元子 (東北大学), 前田吉昭 (慶應義塾大学), 松尾泰 (東京大学), 夏目利一 (名古屋工業大学), 森吉仁志 (名古屋大学), 綿村哲 (東北大学)

International Advisory Committee: Louis Boutet de Monvel (University of Paris 6), Alain Connes (Collège de France/IHES), Maxim Kontsevich (IHES), Tohru Eguchi (Yukawa Institute, Kyoto University), Kyoji Saito (IMPU, University of Tokyo)

Scientific Committee: Giuseppe Dito (University of Burgundy), Masaki Kashiwara (RIMS, Kyoto University), Yakov Eliashberg (Stanford University), Shigeru Mukai (RIMS, Kyoto University), Ryszard Nest (University of Copenhagen), Boris Tsygan (Northwestern University), Alan Weinstein (UC Berkeley)

1. 現在までの実施状況

1.1 長期滞在研究者

Boris Tsygan (ノースウエスタン大学教授) (2010 年 4 月から 3 ヶ月) 客員教授
Ryzsard Nest (コペンハーゲン大学教授) (2010 年 10 月 6 日から 2011 年 1 月 5 日) 客員教授
Maxim Kontsevich (IHES) (2010 年 11 月 1 日から 11 月 13 日)
Louis Boutet de Monvel (Paris 6) (2010 年 11 月 1 日から 11 月 15 日)

1.2 変形量子化と非可換幾何学の新展開へ向かって－キックオフミーティング

実施日時：平成 22 年 4 月 26 日から 4 月 28 日
講演者：Nigel Higson (Pennsylvania State University), Kentaro Hori (IPMU), Katsutoshi Kawashima (Tokyo Metropolitan University), Toshikazu Natsume (Nagoya Institute of Technology), Daniel Sternheimer (Bourgogne University), Boris Tsygan (Northwestern University)
参加者数：50 名

1.3 Hayashibara forum on Symplectic Geometry, Noncommutative Geometry and Physics

実施日時：平成 22 年 5 月 10 日から 14 日
場所：Mathematical Sciences Research Institute, USA
MSRI との共同開催事業

1.4 合宿型セミナー

名称：Workshop on Noncommutative Geometric Approach to the Index Theory for Singular Spaces

日程： 2010 年 10 月 18 日から 21 日
場所： 関西セミナーハウス
参加者数：21 名

1.5 大規模コンファレンス（国際会議）

名称： International Conference on Noncommutative Geometry and Physics
日程： 2010 年 11 月 1 日から 11 月 12 日
場所： 京都大学数理解析研究所
外国人講演者： Maxim Kontsevich, Louis Boutet de Monvel, Ryzsard Nest, Weiping Zhang, Alan Carey, Peter Bouwknegt, Yakov Eliashberg ほか
参加者数：125 名

1.6 ワークショップ

名称： 「Perspectives in Deformation Quantizations and Noncommutative Geometry 2」
日程： 2010 年 11 月 25 日から 26 日
場所： 京都大学理学部
世話人： 加藤毅（京都大学），前田吉昭（慶應義塾大学），夏目利一（名古屋工業大学）
講演者： Alain Connes (College de France), Katia Consani (Jones Hopkins University), Yi-Jun Yao (Fudan University), Masato Wakayama (Kyushu University), Shigenobu Kurokawa (Tokyo Institute of Technology)
参加者数：30 名

1.7 一般講演会

名称： 林原フォーラム一般講演会
日程： 2010 年 11 月 6 日
場所： 京都大学百周年記念時計台ホール
招待講演者： Yakov liashberg, 佐々木節

2. 今後の計画

2.1 長期滞在研究者

Alan Weinstein (UC.Berkeley) (2011 年 2 月 15 日から 2 月 25 日) (予定)

2.2 小研究会

名称:「変形量子化と非可換幾何学の新展開へ向かって－クロージングミーティング」
日程： 2011 年 2 月 21 日から 2 月 23 日
場所： 京都大学数理解析研究所

3. 情報の発信

URL：http://www.u-bourgogne.fr/monge/g.dito/rims2010
プロシーディング予定 (MSRI publication ほか)

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として，Noncommutative Geometry and Physics 3（準備中）（編集者：Giuseppe Dito, Motoko Kotani, Hitoshi Moriyoshi, Satoshi Watamura, Toshikazu Natsume, Yoshiaki Maeda）が World Scientific Publ. Co. から出版予定.

平成 23 年度プロジェクト研究
「作用素環とその応用」実施状況報告

組織委員
河東　泰之（東京大学大学院数理科学研究科・教授）[委員長]
岡本　久　（京都大学数理解析研究所・教授）
泉　正己　（京都大学大学院理学研究科・教授）
小澤　登高（京都大学数理解析研究所・准教授）
松井　宏樹（千葉大学大学院理学研究科・准教授）
植田　好道（九州大学大学院数理学研究院・准教授）

１．研究計画の概要．作用素環論は，20 世紀前半に成立した比較的新しい分野であるが，理論内部の問題の研究においても，他分野との交流においても，近年多くの目覚ましい進展があり，その重要性は高まっている．日本は，冨田，境，富山，荒木，竹崎らの活躍により，古くから作用素環論の主要な研究国の一つであったが，その後 A. Connes による 1970 年代の大革命の後の進展では中心的な役割を果たしたとは言い難い．しかし，近年再び日本での作用素環論の研究が盛んになってきており，特に 30 代前半以下の若手世代においては，質量ともに世界最高水準のグループが育ちつつある．これをさらに発展させ，飛躍させるため，現在の作用素環論において，世界的な研究リーダーから新進の若手研究者までを集め，多くの重要なテーマについてのウィンタースクール，セミナー，国際会議などを通じ，交流を深め，次の時代の大きな進歩をもたらすことを目指す．

２．本プロジェクト研究では 9/5(月) - 9(金)に国際会議 Conference on C*-Algebras and Related Topics を開催した．107 名の参加者があり，25 の講演が行われた．C*環論を対象とし，現在国際的に中心となっている研究者の大半は参加したといってよい．講演内容は，C*環及びその上の自己同型・群作用の分類理論，C*環の持つ種々の性質の研究，力学系との関連，離散群の性質との関連，統計力学との関連，量子情報との関連，量子群との関連など，幅広い話題をカバーした．

引き続き，次の合宿型セミナー，ウィンタースクール，国際シンポジウムを開催した．

10/25(火) - 28(金)　合宿型セミナー「作用素環と数理物理学」@関西セミナーハウス
　Igor Bjelaković, Benoît Collins 外 3 名を招待講演とした．
12/7(水) - 16(金)　Winter school on Operator Algebras
　14 名の講師が 3 コマずつの講義を行った．
1/9(月) - 13(金)　Conference on von Neumann Algebras and Related Topics @RIMS
　Sorin Popa や Uffe Haagerup など，25 名の著名な研究者の講演が行われた．

これに加えて，次の 2 名が数理研客員部門研究員として滞在した，あるいは，滞在中である．

Benoît Collins（オタワ大学数学科 assistant professor）　期間：10/1-12/31
N. Christopher Phillips（オレゴン大学数学科教授）　期間：7/31-2/15

その他，この期間にはセミナーを定期的に行っている．

平成23年度プロジェクト研究
「極小モデルと端射線」実施状況報告

組織委員： 森　重文, 向井　茂, J. Kollár, 中山　昇, 藤野　修
海外からの長期滞在者：(1) J. Kollár (Princeton Univ.) 2011年5月, 6月
(2) Jungkai A. Chen (台湾大学) 2011年2月から7月 (外国人客員)
(3) 松木謙二 (パデュー大学) 2011年6月から9月 (外国人客員)

国内客員教授　前期： 早川貴之 (金沢大)　後期： 阿部　健 (熊本大)

活動状況

6月の後半にスクール形式の pre-conference とメインの国際研究集会を開催した.

Pre-conference「Summer school on algebraic geometry」

主催者： 藤野　修 (京大理), 川北真之 (京大数研), 早川貴之 (金沢大)
場　所： 京都大学理学研究科セミナーハウス
日　程： 2011年6月13日から6月17日
講　演： Mihai Paun：有限生成問題への極小モデルを使わないアプローチ等.
Jason Starr：代数多様体上の曲線
Paul Hacking：モジュライ問題
Paolo Cascini：極小モデルプログラム

午前中は上記4名の方に連続講演をしていただいた. 午後は若手の研究者 (日本人5名と外国人3名) が４５分間の研究発表をした.

国際研究集会「Minimal models and extremal rays」

主催者： 向井　茂, 森脇　淳, J. Kollár, 中山　昇, 藤野　修
場　所： 京都大学数理解析研究所
日　程： 2011年6月20日から6月24日
講　演： 1時間講演を20名コマ行った.

また, ５月から次の方々に木曜代数幾何セミナー (所内), 金曜代数幾何セミナー (数学教室と共同) や談話会 (数学教室と共同) の機会を見つけて講演をしていただいた.
木曜代数幾何セミナー：J. Kollár, E. Izadi, S. Helmuke, S. Galkin, K. Oguiso, 松木謙二
金曜代数幾何セミナー：藤田健人, 權業善範, S. Galkin, Jungkai Chen, 松木謙二
談話会：J. Kollár, Jungkai Chen, 松木謙二

追記：本プロジェクト研究に関する報告集として, "Minimal Model and extremal rays" (準備中) (編集者：Osamu Fujino, János Kollár, Shigeru Mukai, Noboru Nakayama) が日本数学会から出版予定.

MMP and extremal rays

June 20–June 24, 2011
RIMS, Kyoto University, Room 420

June 20 (Monday)

- 10:00–11:00: J. McKernan (Massachusetts Institute of Technology), The importance of being big
- 11:30–12:30: C. Birkar (Cambridge University), Existence of log canonical flips and a special LMMP
- 14:00–15:00: J. A. Chen (National Taiwan University), Explicit three-dimensional minimal model program
- 16:00–17:00: M. Mustaţă (University of Michigan), Asymptotic invariants and valuations

June 21 (Tuesday)

- 9:30–10:30: V. V. Shokurov (Johns Hopkins University/Steklov Institute of Mathematics), Mobility and rigidity in birational algebraic geometry
- 10:45–11:45: C. Xu (Massachusetts Institute of Technology), Boundedness of algebraic varieties
- 13:30–14:30: A. Corti (Imperial College London), Extremal Laurent Polynomials and Fano Manifolds
- 14:45–15:45: V. Lazić (Imperial College London), MMP revisited
- 16:15–17:15: M. Kawakita (RIMS), Ideal-adic semi-continuity problem for minimal log discrepancies

June 22 (Wednesday)

- 10:00–11:00: H. Clemens (Ohio State University), The intersection number for pairs of (topological) normal functions and a height pairing for (disjoint, homologically trivial) submanifolds
- 11:30–12:30: Y. Miyaoka (University of Tokyo), Canonical degree of nodal curves on a surface of general type
- 14:00–15:00: J. Kollár (Princeton University), MMP and moduli of varieties
- 16:00–17:00: S. Mori (RIMS), Threefold $\mathbb{Q}$-conic bundles and a personal review of extremal rays

June 23 (Thursday)

- 9:30–10:30: V. Alexeev (University of Georgia), Extending Torelli maps
- 10:45–11:45: S. Kovács (University of Washington), Deformations of Du Bois singularities
- 13:30–14:30: H. Takagi (University of Tokyo), Mirror symmetry and projective geometry of Reye congruence
- 14:45–15:45: J.-M. Hwang (Korea Institute for Advanced Study), Varieties of minimal rational tangents of codimension 1
- 16:15–17:15: Y. Namikawa (Kyoto University), Equivalence of symplectic singularities

June 24 (Friday)

- 9:30–10:30: Y. Prokhorov (Moscow University), On the classification of singular Fano threefolds
- 10:45–11:45: M. Reid (University of Warwick), Rings and varieties

Organizers: Osamu Fujino (Kyoto Univesity), János Kollár (Princeton University), Atsushi Moriwaki (Kyoto University), Shigeru Mukai (RIMS), Noboru Nakayama (RIMS)

6-2　共同利用研究の成果発表

昭和 39 年度より，共同利用研究の際の講演の記録として，年間 50 から 60 タイトル程度の数理解析所究所講究録を発行している（表 6-2.1 参照）．これらは全文を電子化して，京都大学リポジトリーにて電子公開されている．

平成 18 年度より新シリーズ「講究録別冊」の刊行を開始した．講究録と同様に数理解析研究所で開催される研究集会の報告集であるが，未投稿で最終版（final form）の投稿のみを受付け，編集者（研究代表者）の責任において査読の作業を行っている．年間に 6 号程度が発行され，Mathematical Reviews（アメリカ数学会）に採録されている（表 6-2.2 参照）．刊行後 2 年間は有償頒布を行い，その後オンラインで公表される．

表 6-2.1

講究録

本誌は共同利用研究の集会等の記録であり，平成 18 年度以降は次のとおりである．

平成１８年度

号数	書名
1478	可換 Banach 環と種々の分野との交流
1479	スペクトル・散乱理論とその周辺
1480	可解格子模型の最近の進展
1481	微分方程式の粘性解理論とその発展
1482	繰り込み群の数理科学での応用
1483	非線形波動の数理と応用
1484	非線形解析学と凸解析学の研究
1485	力学系の研究 — トポロジーと計算機による新展開
1486	作用素空間論とその応用について
1487	ベルグマン核の解析幾何とその周辺
1488	経済の数理解析
1489	計算理論とアルゴリズムの新展開
1490	代数幾何と位相幾何の周辺
1491	調和解析と非線形偏微分方程式
1492	一般・幾何学的トポロジーと幾何学的群論
1493	複素漸近解析の新展開と応用 -力学系，総和法，連分数をめぐって-
1494	複素力学系とその周辺分野の研究
1495	流体と気体の数学解析
1496	混合、化学反応、燃焼の流体力学
1497	組合せ論的表現論の世界
1498	反応拡散系に現れる時・空間パターンのメカニズム
1499	第２回生物数学の理論とその応用
1500	力学系と微分幾何学
1501	Recent Topics on Real and Complex Singularities
1502	カルタン幾何の進化発展とそれに関連する数学の諸問題
1503	代数、言語、計算システムにおけるアルゴリズム問題
1504	情報決定過程論の展開
1505	計算科学の基盤技術とその発展
1506	統計的条件付推測とそれに関連する話題
1507	量子解析におけるミクロ・マクロ双対性
1508	Capelli 恒等式の新局面

1509　積分核の代数解析的研究
1510　スペクトル・散乱理論とその周辺
1511　解析的整数論とその周辺
1512　解析的整数論
1513　数学史の研究
1514　Computer Algebra - Design of Algorithms, Implementations and Applications
1515　体のモデル理論とその応用
1516　Toward the complete and algorithmic description of the Stokes geometry
1517　変換群論の手法
1518　双曲空間の複素解析と幾何学的研究
1519　Analytic Function Spaces and Their Operators
1520　バナッハ空間及び関数空間の構造の研究
1521　代数的整数論とその周辺
1522　非線形現象のモデル化とその数理解析
1523　保型表現・L 函数・周期の研究
1524　場の量子論の研究
1525　数学基礎論とその応用
1526　モデリングと最適化の理論
1527　部分多様体論のさらなる発展にむけて
1528　変分問題とその周辺
1529　調和解析学と非線形偏微分方程式
1530　実数の集合論と反復強制法の相互関係
1531　一般位相幾何学及び幾何学的トポロジーとその応用
1532　情報物理学の数学的構造
1533　算術体系の証明論
1534　作用素環論の発展
1535　線形作用素の理論と応用に関する最近の発展
1536　流体と気体の数学解析
1537　複素力学系とその周辺
1538　単葉関数論における微積分作用素の考察
1539　複雑流体の数理とシミュレーション

平成１９年度

号数　　書　　名

1540　特異点論とオーミニマルカテゴリー
1541　可積分系数理の眺望：Prospects of theories of integrable systems
1542　現象の数理モデルと発展方程式
1543　波動現象の数理と応用

1544　非線形解析学と凸解析学の研究
1545　微分方程式の粘性解理論とその発展
1546　数学史の研究
1547　現象からの関数方程式
1548　不確実性を含む意思決定の数理とその応用
1549　多重ゼータ値の研究
1550　Arc Spaces and Multiplier Ideals
1551　第３回生物数学の理論とその応用
1552　力学系理論の最近の発展
1553　ポテンシャル論とその関連分野
1554　計算機科学の理論とその応用
1555　モデル理論における独立概念と次元
1556　新しい生物数学の研究交流プロジェクト
1557　経済の数理解析
1558　偏微分方程式に対する境界値問題
1559　最適化問題における確率モデルの展開と応用
1560　Statistical Decision for Multiple Comparison and Its Related Topics
1561　非加法の数理と情報：函数解析の視点から
1562　代数、形式言語、計算システム理論とその応用
1563　スペクトル・散乱理論とその周辺
1564　群論とその周辺
1565　量子解析におけるミクロ・マクロ双対性
1566　解析学における問題の計算機による解法
1567　乱流と輸送現象：コーヒーカップから宇宙まで
1568　Computer Algebra — Design of Algorithms, Implementations and Applications
1569　変換群の理論とその応用
1570　バナッハ空間、関数空間及び不等式の研究とその応用
1571　双曲空間のトポロジー、複素解析および数論
1572　数式処理研究の新たな発展
1573　数値シミュレーションを支える応用数理
1574　さまざまな体における定義可能集合の構造の研究
1575　Borsuk-Ulam 型定理の変換群論的アプローチ
1576　力学系と微分幾何学
1577　部分多様体論と可積分系および幾何解析とのつながり
1578　一般および幾何学的トポロジーの現状と諸問題
1579　幾何学的単葉関数論の研究
1580　ファイナンスの数理解析とその応用
1581　有限群のコホモロジー論の研究

1582　関数方程式論におけるモデリングと複素解析
1583　数学史の研究
1584　数値最適化の理論と実際
1585　非加法性の数理と情報：非線形・非可換性との接点

平成２０年度

号数	書　　名
1586	複素力学系とその周辺分野の研究
1587	作用素環論の新展開
1588	非線形発展方程式と現象の数理
1589	不確実な状況における意思決定の理論と応用
1590	数論と確率論　Number Theory and Probability Theory
1591	変分問題とその周辺
1592	流体と気体の数学解析
1593	有限群論と代数的組合せ論
1594	非線形波動現象の数理と応用
1595	公理的集合論と集合論的位相空間論
1596	線形作用素に関連する不等式とその応用
1597	第４回生物数学の理論とその応用
1598	新しい生物数学の研究交流プロジェクト
1599	理論計算機科学の深化：新たな計算世界観を求めて
1600	繰りこみ群の数理科学での応用
1601	乱流研究の展望：ブレークスルーを求めて
1602	モデル理論の手法による無限構造の構成法
1603	Statistical Analysis of Various Models
1604	代数・言語のアルゴリズムと計算理論
1605	Geometry related to the theory of integrable systems
1606	Fast Algorithms in Computational Fluids: theory and applications
1607	スペクトル・散乱理論とその周辺
1608	オイラー方程式２５０年：連続体力学におけるオイラーの遺産
1609	非可換解析とミクロ・マクロ双対性
1610	The second Japanese-Australian Workshop on Real and Complex Singularities
1611	非線形解析学と凸解析学の研究
1612	変換群の幾何とその周辺
1613	Bergman 核と代数幾何への応用
1614	計算科学の基盤技術としての高速アルゴリズムとその周辺
1615	バナッハ空間及び関数空間論の最近の進展とその応用
1616	生命現象と関連した非線形問題の数理

1617　保型表現・保型形式とＬ関数の周辺
1618　再生核の応用についての研究
1619　組合せ論的集合論と記述集合論
1620　確率数値解析に於ける諸問題, Ⅷ
1621　A Bayesian Approach to Statistical Inference and Its Related Topics
1622　ウェーブレットの構成法と理工学的応用
1623　部分多様体の微分幾何学およびその周辺領域の研究
1624　数式処理と教育：数学教育における数式処理システムの効果的利用に関する研究
1625　数学史の研究
1626　非解析的単葉関数とその応用についての研究
1627　作用素環論における諸問題
1628　変分問題とその周辺
1629　２１世紀の数理計画：最適化モデルとアルゴリズム
1630　非加法性の数理と情報：非加法性と凸解析
1631　流体と気体の数学解析
1632　作用素論への幾何学の応用

平成２１年度

号数	書　　名
1633	パターンダイナミクスの数理とその周辺
1634	一般・幾何学的トポロジーの研究動向と諸問題
1635	証明論と論理・計算の構造
1636	不確実性と意思決定の数理
1637	関数方程式のダイナミクスと数理モデル
1638	数値解析における理論・手法・応用
1639	解析的整数論の新しい展開
1640	非線形発展方程式と現象の数理
1641	Computational Geometry and Discrete Mathematics
1642	オイラー方程式の数理：渦運動１５０年
1643	非線形解析学と凸解析学の研究
1644	列挙問題に対する計算の高速化と可視化
1645	非線形波動現象の数理と応用
1646	弱順序極小構造上での実代数幾何の研究
1647	組合せ論的表現論の拡がり
1648	超函数と線型微分方程式 2006　数学史とアルゴリズム
1649	理論計算機科学の深化と応用
1650	可積分数理の新潮流

1651　微分方程式の粘性解とその周辺
1652　Computer Algebra - Design of Algorithms, Implementations and Applications
1653　生物現象に対するモデリングの数理
1654　経済の数理解析
1655　代数系アルゴリズムと言語および計算理論
1656　有限群・頂点作用素代数と組合せ論
1657　数学教師に必要な数学能力形成に関する研究
1658　非可換解析とミクロ・マクロ双対性
1659　保型表現と保型L-関数の数論的研究
1660　離散群と双曲空間の解析学とトポロジー
1661　葉層の微分幾何とベルグマン核
1662　微分方程式のモノドロミーをめぐる諸問題
1663　第５回生物数学の理論とその応用
1664　微分方程式と微分幾何学への応用特異点論
1665　解析的整数論とその周辺
1666　Computer Algebra - Design of Algorithms, Implementations and Applications
1667　バナッハ空間及び関数空間論における幾何学的構造の研究とその応用
1668　部分多様体論とその周辺領域における新たな研究対象
1669　ポテンシャル論とその関連分野
1670　変換群論の新たな展開
1671　変分問題とその周辺
1672　ジャンプ型過程の確率解析と関連する話題
1673　乱流の多重性・階層性とその数理的構造
1674　数式処理と教育
1675　ファイナンスの数理解析とその応用

平成２２年度

号数	書　　名
1676	２１世紀の数理計画：アルゴリズムとモデリング
1677	数学史の研究
1678	作用素論における非可換解析学の展望
1679	有限群のコホモロジー論とその周辺
1680	散逸系の数理 - パターンを表現する漸近解の構成 -
1681	一般位相幾何学及び幾何学的トポロジーに関する研究
1682	不確実・不確定性下での意思決定過程
1683	非加法性の数理と情報：凸解析との接点

1684　時間周波数解析の手法と理工学的応用
1685　非線形解析学と凸解析学の研究
1686　無限集合上の組合せ論と強制法理論
1687　代数的組合せ論および関連する群と代数
1688　双曲型力学系から大自由度力学系へ
1689　表現論と組合せ論
1690　流体と気体の数学解析
1691　アルゴリズムと計算機科学の数理的基盤とその応用
1692　幾何学的力学系理論とその周辺
1693　非線形発展方程式と現象の数理
1694　ポテンシャル論とベルグマン核
1695　微分方程式の粘性解とその周辺
1696　スペクトル・散乱理論とその周辺
1697　オイラー方程式の数理：渦運動と音波１５０年
1698　離散力学系の分子細胞生物学への応用数理
1699　複素力学系とその関連分野の総合的研究
1700　可積分系数理とその応用
1701　非線形波動現象の数理と応用
1702　現象解析と関数方程式の新展開
1703　Statistical Experiment and Its Related Topics
1704　第６回生物数学の理論とその応用
1705　量子科学における双対性とスケール
1706　生物現象に対するモデリングの数理
1707　可微分写像の特異点論とそれに関連する幾何学
1708　モデル理論とその代数への応用
1709　有限群と代数の表現論およびその周辺
1710　解析数論およびその周辺の諸問題
1711　数学教師に必要な数学能力に関する研究
1712　代数と言語のアルゴリズムと計算理論
1713　マクロ経済動学の非線形数理
1714　量子群と量子トポロジー
1715　保型形式・保型表現およびそれに伴うＬ 函数と周期の研究
1716　Intelligence of Low-dimensional Topology
1717　幾何学的関数論における歴史的微積分変換の拡張
1718　New developments of independence notions in model theory
1719　数値解析と数値計算アルゴリズムの最近の展開
1720　調和写像論の深化と展望
1721　乱流の動力学的記述と統計力学的記述の相補性
1722　等質空間と非可換調和解析

1723　経路積分と超局所解析の入門
1724　複雑流体の数理解析と数値解析
1725　準周期秩序の数理
1726　最適化モデルとアルゴリズムの新展開
1727　幾何学的関数論における合成積の応用
1728　一般位相幾何学及び幾何学的トポロジーの最近の話題とその応用
1729　形式体系と計算理論
1730　流体と気体の数学解析
1731　複素幾何学の諸問題

平成２３年度

号数	書　　名
1732	変換群と手術理論
1733	科学技術計算アルゴリズムの数理的基盤と展開
1734	不確実性下における意思決定問題
1735	数式処理と教育
1736	ファイナンスの数理解析とその応用
1737	作用素論における非可換構造の研究とその応用
1738	組合せ論的表現論とその応用
1739	数学史の研究
1740	変分問題の展開 - 幾何学的勾配流と臨界点理論の新潮流
1741	モデル理論における独立概念と次元の研究
1742	力学系　―　理論から応用へ、応用から理論へ ―
1743	ウェーブレットの発展と理工学的応用
1744	計算機科学とアルゴリズムの数理的基礎とその応用
1745	Hodge 理論と代数幾何学
1746	現象の数理解析へ向けた非線形発展方程式とその周辺
1747	Twisted topological invariants and topology of low-dimensional manifolds
1748	非線形現象の数理解析と実験解析
1749	オイラー方程式の数理：力学と変分原理２５０年
1750	新しい視点からの現象解析と関数方程式
1751	第７回生物数学の理論とその応用
1752	諸分野との協働による数理科学のフロンティア
1753	バナッハ空間論の研究とその周辺
1754	大きな無限と小さな無限の相互関係
1755	非線形解析学と凸解析学の研究
1756	頂点作用素代数・有限群・組合せ論の研究
1757	生物現象に対するモデリングの数理

1758　Statistical Information in Inference and Its Related Topics
1759　数式処理研究の新たな発展
1760　スペクトル・散乱理論とその周辺
1761　非線形波動現象の多様性と普遍性
1762　複素力学系とその周辺分野の研究
1763　準古典解析における諸問題
1764　実閉体上の幾何と特異点論への応用
1765　可積分系数理の多様性
1766　Intelligence of Low-dimensional Topology
1767　保型形式と関連する跡公式, ゼータ関数の研究
1768　マクロ経済動学の非線形数理
1769　代数と言語のアルゴリズムと計算理論
1770　表現論と調和解析における諸問題
1771　乱流研究 次の１０年：乱流の動的構造の理解へ向けて
1772　関数の単葉性条件とその応用について
1773　最適化手法の深化と広がり
1774　幾何学的力学系の新展開
1775　部分多様体の微分幾何学的研究
1776　オイラー方程式の数理：カルマン渦列と非定常渦運動１００年
1777　群の表現及び表現空間の幾何学的・解析的研究
1778　スペクトル、数域などの作用素の幾何的特性量を用いた作用素の構造研究
1779　変分問題の展開 - 発展方程式論における変分的方法

表 6-2.2

講究録別冊

共同利用研究のうち，運営委員会が特に選定した集会等の記録である．平成19年3月に第1号（Ｂ1）が刊行され，以降は次のとおりである．すべての掲載論文は査読済みであり，又有償頒布も行っている．

平成１８～２３年度

号数	書　　名
B1	Kyoto Conference on the Navier-Stokes Equations and their Applications
B2	Algebraic, Analytic and Geometric Aspects of Complex Differential Equations and their Deformations. Painlevé Hierarchies

B3 Workshops on “Pattern Formation Problems in Dissipative Systems” And “Mathematical Modeling and Analysis for Nonlinear Phenomena”
B4 Proceedings of the Symposium on Algebraic Number theory and Related Topics
B5 Algebraic Analysis and the Exact WKB Analysis for Systems of Differential Equations
B6 Proceedings of RIMS Workshop on Stochastic Analysis and Applications
B7 Representation Theory and Analysis on Homogeneous Spaces
B8 Combinatorial Representation Theory and Related Topics
B9 Higher Dimensional Algebraic Varieties and Vector Bundles
B10 Differential Equations and Exact WKB Analysis
B11 New Trends in Combinatorial Representation Theory
B12 Algebraic Number Theory and Related Topics 2007
B13 Expansion of Integrable Systems
B14 Harmonic Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations
B15 Mathematical analysis on the self-organization and self-similarity
B16 Spectral and Scattering Theory and Related Topics
B17 Infinite dimensional Teichmüller spaces and moduli spaces
B18 Harmonic Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations
B19 Algebraic Number Theory and Related Topics 2008
B20 New Viewpoints of Representation Theory and Noncommutative Harmonic Analysis
B21 Applications of Renormalization Group Methods in Mathematical Sciences
B22 Harmonic Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations
B23 Combinatorial Optimization and Discrete Algorithms
B24 Higher Dimensional Algebraic Geometry
B25 Algebraic Number Theory and Related Topics 2009
B26 Harmonic Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations
B27 Spectra of Random Operators and Related Topics
B28 Infinite Analysis 2010, Developments in Quantum Integrable Systems

6-3　国際交流

全国共同利用研究所としての本研究所の主要目的の一つは，国内の研究者に共同研究の機会と場を提供することであり，その活動状況は 6-1 で説明したとおりであるが，これと並んで国際的研究拠点としての役割を担っていくのが，本研究所の目指す大きな目標の一つである．

このような目的のため，本研究所は設立以来，多方面の学問分野の外国人研究者の招へいに力を注ぎ，また，その来日の機会に共同利用研究を計画してわが国の研究者との交流を図ってきた．

また，平成 4 年より毎年開いている（平成 3 年に試行的開始）「プロジェクト研究」（表 6-1.2 参照）は，実施 2 年前に運営委員会で採択することによって，科学研究費等の確保や当研究所外国人客員部門との連携を図ることにより，国際的なプロジェクトとなっている．（表 6-3.1 参照）

また，「プロジェクト研究」以外にも，近時当研究所で開催される研究集会のかなりの部分は「国際シンポジウム」と内容的にも，又，外形的にも位置付けし得るものである．（表 6-3.2 参照．但し，この表に収録しなかった研究集会で「国際シンポジウム」と位置付け得るものもある．）

さらに，国際研究拠点の活動の一環として， Pacific Institute for the Mathematical Sciences（PIMS），National Institute for Mathematical Sciences（NIMS），および，Hausdorff Center for Mathematics（HCM Bonn 大学）等と学術交流協定を結び，Seoul National University との協定を更新した（表 7.1 参照）．また，本研究所は International Mathematical Sciences Institutes（IMSI），Pacific Rim Mathematical Association（PRIMA），Pacific Rim Conference on Mathematics，Asian IAS Forum 等の国際組織のメンバーとして各地の数理科学研究所との協力及び意見・情報の交換に努めている．

このような全国共同利用事業の自然な延長としての国際交流事業と並んで重要な国際交流の形態として，当研究所の場合，当研究所所員との数学的議論を目標として訪問する外国人研究者が多いことも特筆されよう．

以上見てきたように当研究所の国際交流は極めて活発である．（付録表 6-3.3 を参照）これだけ多数の，しかも多くの国（表 6-3.4）からの訪問者の円滑の受入れは，共同利用掛と国際研究支援室（平成 22 年度より活動）の存在なくしては不可能である．

表6-3.1

プロジェクト

Year	Theme	Overseas Participants
1991	Mathematical Analysis of Infinite degree of freedom	58
1992	Analysis of Nonlinear Phenomena and Application	47
1993	Moduli spaces, Galois representations and L-functions	6
1994	Study of algebraic combinatorics-emphasizing connections with other branches of mathematics	10
1995	BRS symmetry	17
1996	Higher dimensional algebraic varieties	17
1997	Analysis on homogeneous spaces and representation of Lie groups	29
1998	Combinatorial methods in the representation theory and related combinatorics	28
1999	Geometry related to string theory	25
2000	Reaction-diffusion systems: Theories and Applications	32
2001	Low-Dimensional Topology in the Twenty-first Century	52
2002	Stochastic Analysis and Related Topics	43
2003	Complex Dynamics	44
2004	Method of Algebraic Analysis in Integrable Systems	49
2005	Mathematics of the Navier-Stokes Equations and its Applications	53
2006	Arithmetic algebraic geometry Theoretical Effectivity and Practical Effectivity of Gröbner Bases	31 36
2007	Mirror Symmetry and Topological Field Theory	62
2008	Discrete Structures and Algorithms On the Resolution of Singularities	43 29
2009	Mathematical Finance Qualitative Study on Nonlinear Partial Differential Equations of Dispersive Type	55 16
2010	Functions in Number Theory and Their Probabilistic Aspects Perspectives in Deformation Quantization and Noncommutative Geometry	24 49
2011	Operator Algebras and their Applications Minimal models and extremal rays	146 66

表6-3.2

国際シンポジウム

年度	研究題目	研究代表者(所属・職名)	開催日時	参加人数 (内 外国人)
平成18年度	Algebraic,Analytic and Geometric Aspects of Complex Differential Equations and their Deformations. Painlevé	竹井義次(京大・数理研・助教授)	H18.5.15 H18.5.20	81(19)
	Analytic function spaces and their operators	大野修一(日本工業大・共通系・助教授)	H18.6.21 H18.6.23	23(7)
	流体と気体の数学解析	隠居良行(九州大・数理学・助教授)	H18.7.5 H18.7.7	79(6)
	力学系理論とその応用における新展開	國府寛司(京大・理学・助教授)	H18.7.19 H18.7.23	61(18)
	グレブナー基底の効率的計算とそれを基盤とする数学アルゴリズム	横山和弘(立教大・理学・教授)	H18.7.31 H18.8.4	61(25)
	非線形解析学と凸解析学の研究	田中環(新潟大・自然科学・教授)	H18.8.28 H18.8.30	63(7)
	Multiplier Ideals, Arc Spacesの研究	渡辺敬一(日本大学文理学部・教授)	H18.8.28 H18.9.1	55(5)
	Arithmetic Algebraic Geometry	加藤和也(京大・理学・教授)	H18.9.11 H18.9.15	104(18)
	Stochastic Analysis and Applications (確率解析とその応用)	重川一郎(京大・理学・助教授)	H18.9.11 H18.9.15	75(18)
	線形作用素の理論と応用に関する最近の発展	中里博(弘前大・理工・教授)	H18.10.11 H18.10.13	41(6)
	解析的整数論	江上繁樹(富山大・工・助教授)	H18.10.11 H18.10.13	58(8)
	Arithmetic Galois Theory and Related Moduli Spaces	中村博昭(岡山大・理学・教授)	H18.10.23 H18.10.27	57(22)
	Arithmetic Galois Theory and Related Moduli Spaces, Part Ⅱ	中村博昭(岡山大・理・教授)	H18.10.30 H18.10.31	30(13)
	現象からの関数方程式	上村豊(東京海洋大・海洋科学・教授)	H18.11.6 H18.11.10	58(6)
	p-adic Arithmetic Geometry	加藤和也(京大・理学・教授)	H18.11.20 H18.11.22	52(13)
	第1回高木レクチャー	小林俊行(京大・数理研・教授)	H18.11.25 H18.11.26	138(13)
	双曲空間のトポロジー、複素解析および数論	藤井道彦(京都大・理・助教授)	H18.12.4 H18.12.8	72(6)
	代数的整数論とその周辺	橋本喜一朗(早稲田大・理工・教授)	H18.12.11 H18.12.15	179(8)
	複素代数多様体上の解析と幾何	斎藤恭司(京大・数理研・教授)	H18.12.11 H18.12.15	54(14)
	グレブナー基底の理論的有効性と実践的有効性	日比孝之(大阪大情報科学・教授)	H19.1.22 H19.1.26	38(9)
平成19年度	Link homology and categorification	中島啓(京大・理学・教授)	H19.5.14 H19.5.18	79(21)
	バナッハ空間、関数空間及び不等式の研究とその応用	斎藤吉助(新潟大・理・教授)	H19.6.6 H19.6.8	43(6)
	組合せ的デザイン理論とその応用	藤原良叔(筑波大・システム情報学・教授)	H19.6.11 H20.6.13	57(15)
	調和解析学と非線形偏微分方程式	堤誉志雄(京大・理学・教授)	H19.7.9 H19.7.11	68(8)
	流体と気体の数学解析	西畑伸也(東工大・情報理工学・准教授)	H19.7.11 H20.7.13	74(5)
	シンプレクティック幾何学の研究	深谷賢治(京大・理学・教授)	H19.7.23 H19.7.27	43(10)
	非加法性の数理と情報:非線形性・非可換性との接点	室伏俊明(東工大・総合理工学・准教授)	H19.8.13 H19.8.15	32(5)
	非線形解析学と凸解析学の研究	明石重男(東京理大・理工・教授)	H19.9.3 H20.9.5	77(17)
	可積分系に関わる幾何学の研究	宮岡礼子(東北大・理学・教授)	H19.9.25 H19.9.28	50(9)
	計算科学の基盤技術としての高速アルゴリズムとその周辺	張紹良(名大・工学・教授)	H19.11.14 H19.11.16	86(6)
	第二回日豪実・複素特異点研究集会	小池敏司(兵庫教大・学校教育・教授)	H19.11.26 H20.11.29	43(13)
	公理的集合論と集合論的位相空間論	嘉田勝(大阪府大・理学系・講師)	H19.11.28 H19.11.30	30(5)
	International Conference on Topology and its Applications	河野明(京大・理学・教授)	H19.12.3 H20.12.7	206(95)
	ミラー対称性における代数幾何学の圏論的側面	髙橋篤史(阪大・理学・講師)	H19.12.3 H20.12.7	65(11)
	代数的整数論とその周辺	朝田衛(京工繊大・工芸科学・教授)	H19.12.10 H19.12.14	146(6)
	有限群論と代数的組合せ論	原田昌晃(山形大・理・准教授)	H19.12.17 H19.12.20	102(5)
	代数幾何学、可積分系、ミラー対称性の新しい展開	齋藤政彦(神大・理学・教授)	H20.1.7 H20.1.11	99(20)

年度	研究題目	研究代表者（所属・職名）	開催日時	参加人数 （内　外国人）
	スペクトル・散乱理論とその周辺	伊藤宏（愛媛大・工・教授）	H20.1.15 H20.1.17	60(5)
	保型表現・保型形式とL関数の周辺	平賀郁（京大・理学・講師）	H20.1.21 H20.1.25	95(9)
	線形作用素に関連する不等式とその応用	大久保和義（北教育大・教育・教授）	H20.1.30 H20.2.1	42(5)
	ゲージ理論、重力理論、超弦理論、および関連する数学の諸問題	大栗博司（カリフォルニア工科大・フレッド・カブリ冠教授）	H20.3.17 H20.3.19	190(41)
平成20年度	Combinatorial Optimization and Discrete Algorithms	岩田覚（京大・数理研・教授）	H20.6.9 H20.6.13	82(14)
	微分方程式の粘性解とその周辺	石井仁司（早大・教育・総合科学・教授）	H20.6.25 H20.6.27	62(7)
	確率数値解析に於ける諸問題の研究	小川重義（立命館大・理工・教授）	H20.7.7 H20.7.9	25(6)
	クローン理論と離散数学	町田元（一橋大・商学・教授）	H20.7.28 H20.7.30	23(9)
	組合せ論的集合論と記述集合論	ブレンドレヨーグ（神大・工学・准教授）	H20.8.25 H20.8.29	48(17)
	非線形解析学と凸解析学の研究	高橋渉（東工大・情報理工学・教授）	H20.9.1 H20.9.3	52(6)
	作用素環論における諸問題	山ノ内毅彦（北大・理学・准教授）	H20.9.10 H20.9.12	54(5)
	Workshop on Computational Geometry and Discrete Mathematics	徳山豪（東北大・情報科学・教授）	H20.10.16 H20.10.19	69(12)
	解析的整数論の新しい展開	小松尚夫（弘前大・理工学・教授）	H20.10.27 H20.10.29	49(5)
	作用素論への幾何学の応用	藤井正俊（大教大・教育・教授）	H20.10.29 H20.10.31	38(6)
	非可換解析とミクロ・マクロ双対性	小嶋泉（京大・数理研・准教授）	H20.11.4 H20.11.6	64(5)
	On the Resolution of Singularities	森重文（京大・数理研・教授）	H20.12.1 H20.12.5	101(29)
	微分方程式と微分幾何学への応用特異点論	高橋雅朋（室蘭工大・工・講師）	H20.12.8 H20.12.11	30(5)
	Winter School on Graphs and Algorithms	河原林健一（情報研・准教授）	H20.12.17 H20.12.22	110(15)
	保型表現と保型L−関数の数論的研究	石川佳弘（岡山大・自然科学・助教）	H21.1.19 H21.1.23	90(7)
平成21年度	Moduli and Discrete Groups	金銅誠之（名大・多元数理科学・教授）	H21. 6. 8 H21. 6.12	69(13)
	Hodge理論と代数幾何学	朝倉政典（北大・理学・准教授）	H21. 6.29 H21. 7. 3	64(5)
	調和解析と非線形偏微分方程式	小澤徹（早大・理工学・教授）	H21. 7. 6 H21. 7. 8	59(8)
	流体と気体の数学解析	西畑伸也（東京工大・情報理工学・准教授）	H21. 7. 8 H21. 7.10	80(5)
	Non−abelian Hodge theory and Geometry of Twistor structures	齋藤政彦（神戸大・理学・教授）	H21. 7.13 H21. 7.16	36(5)
	代数的三角圏とその周辺	加藤希理子（大阪府立大・理学系・准教授）	H21. 7.22 H21. 7.24	73(5)
	量子可積分系の新潮流	尾角正人（阪大・基礎工学・准教授）	H21. 7.27 H21. 7.31	108(26)
	国際会議Stochastic Analysis for and from Finance, Kyoto 2009	楠岡成雄（東大・数理科学・教授）	H21. 8. 3 H21. 8. 7	101(18)
	数値解析、ファイナンスへの応用	コハツ・ヒガ・アルトウーロ（阪大・基礎工学・准教授）	H21. 8.10 H21. 8.12	76(25)
	数理ファイナンス及び関連した経済学や工学の話題	関根順（京大・経済研・教授）	H21. 8.13 H21. 8.15	58(19)
	相互作用の幾何、トレース付きモノイダル圏と非明示的計算量	勝股審也（京大・数研・助教）	H21. 8.24 H21. 8.28	21(6)
	非可換代数幾何学とその周辺	毛利出（静岡大・理・准教授）	H21. 8.24 H21. 8.28	74(15)
	非線形解析学と凸解析学の研究	田中環（新潟大・自然科学・教授）	H21. 8.31 H21. 9. 2	67(7)
	第21回 Rolf Nevanlinna Colloquium	小島定吉（東京工大・情報理工学・教授）	H21. 9. 7 H21. 9.11	174(59)
	解析数論およびその周辺の諸問題	津村博文（首都大学東京・理工学・教授）	H21.10.14 H21.10.16	75(7)
	作用素論における非可換解析学の展望	棚橋浩太郎（東北薬大・薬学・教授）	H21.10.28 H21.10.30	27(6)
	無限集合上の組合せ論と強制法理論	依岡輝幸（静岡大・理・准教授）	H21.11.16 H21.11.19	32(11)
	代数的組合せ論および関連する群と代数	花木章秀（信州大・理・准教授）	H21.11.17 H21.11.20	73(5)
	ランダム作用素のスペクトルと関連する話題	南就将（慶應大・医学・教授）	H21.12. 2 H21.12. 4	36(9)
	代数的整数論とその周辺	市川尚志（佐賀大・理工・教授）	H21.12. 7 H21.12.11	178(6)

年度	研究題目	研究代表者(所属・職名)	開催日時	参加人数 (内 外国人)
	保型形式・保型表現およびそれに伴うL函数と周期の研究	都築正男(上智大・理工・准教授)	H22. 1.18 H22. 1.22	77(7)
	モデル理論における「独立性概念」の新展開	板井昌典(東海大・理・教授)	H22. 3. 1 H22. 3. 5	28(12)
	Stochastic Processes and Applications to Mathematical Finance	赤堀次郎(立命館大・理工・教授)	H22. 3.10 H22. 3.11	49(8)
平成22年度	変分問題の展開−幾何学的勾配流と臨界点理論の新潮流−	高橋太(大阪市大・理学・教授)	H22.6.7 H22.6.9	55(6)
	準周期秩序の数理	秋山茂樹(新潟大・理・准教授)	H22.6.21 H22.6.23	40(8)
	Recent Developments in Resurgence Theory and Related Topics	小池達也(神大・理学・准教授)	H22.6.27 H22.7.2	24(5)
	調和解析と非線形偏微分方程式	小澤徹(早大・理工学・教授)	H22.7.5 H22.7.7	69(7)
	非線形解析学と凸解析学の研究	明石重男(東京理科大・理工・教授)	H22.8.30 H22.9.1	66(11)
	Number Theory and Probability	杉田洋(阪大・理・教授)	H22.9.13 H22.9.15	52(5)
	アジアにおける数論研究の展開	池田保(京大・理学・教授)	H22.9.13 H22.9.17	116(23)
	ガロア理論の数論幾何	中村博昭(岡山大・自然科学・教授)	H22.10.19 H22.10.23	49(25)
	Development of Galois−Teichmüller theory and anabelian geometry	中村博昭(岡山大・理・教授)	H22.10.25 H22.10.30	107(38)
	作用素論における非可換構造の研究とその応用	藤井正俊(大教大・教育・教授)	H22.10.27 H22.10.29	50(15)
	International Conference on Noncommutative Geometry and Physics	前田吉昭(慶應大・理工・教授)	H22.11.1 H22.11.5 H22.11.8 H22.11.12	125(32)
	新しい視点からの現象解析と関数方程式	内藤雄基(愛媛大・理・教授)	H22.11.10 H22.11.12	51(6)
	Workshop on ″Perspectives in Deformation Quantizations and Noncommutative Geometry 2″	前田吉昭(慶應大・理工・教授)	H22.11.25 H22.11.26	30(7)
	代数的整数論とその周辺	木田雅成(電通大・電気通信・教授)	H22.12.6 H22.12.10	161(7)
	Functions in Number Theory and their Probabilistic Aspects	松本耕二(名大・多元数理・教授)	H22.12.13 H22.12.17	93(15)
	頂点作用素代数・有限群・組合せ論の研究	宮本雅彦(筑波大・数・教授)	H22.12.13 H22.12.17	83(24)
	独立性と従属性の数理−函数解析学の視点から	村木尚文(岩手県立大・総合政策・教授)	H22.12.20 H22.12.22	40(10)
	Far−From−Equilibrium Dynamics	小川知之(阪大・基礎工学・准教授)	H23.1.4 H23.1.8	162(19)
	保型形式と関連する跡公式, ゼータ関数の研究	権寧魯(九州大・数理学・准教授)	H23.1.17 H23.1.21	87(8)
	Differential Geometry and Tanaka Theory 〜 Differential System and Hypersurface Theory〜	澁谷一博(広島大・理学・助教)	H23.1.24 H23.1.28	88(16)
	スペクトル・散乱理論とその周辺	吉冨和志(首都大学東京・理工学・准教授)	H23.2.16 H23.2.18	107(16)
	変形量子化と非可換幾何学の新展開へ向かって−クロージングミーティング	前田吉昭(慶應大・理工・教授)	H23.2.21 H23.2.23	45(8)
平成23年度	日本・ハンガリー離散数学とその応用シンポジウム	岩田覚(京都大・数理研・教授)	H23.5.31 H23.6.3	103(41)
	School on Algebraic Geometry −極小モデルと端射線−	藤野修(京大・理学・准教授)	H23.6.13 H23.6.17	89(28)
	極小モデルと端射線	向井茂(京大・数理研・教授)	H23.6.20 H23.6.24	156(38)
	RIMS Workshop on Methods in Industrial and Applied Mathematics	大石進一(早稲田大・理工学術・教授)	H23.6.27 H23.6.29	110(63)
	非線形現象に現れる界面運動の数理解析・数値解析	中村健一(金沢大・理工・准教授)	H23.7.12 H23.7.14	42(9)
	Onsagerの点渦統計理論に対する現代的接近と広がり	大塚浩史(宮崎大・工・准教授)	H23.8.28 H23.8.31	20(5)
	非線形解析学と凸解析学の研究	田中環(新潟大・自然科学・教授)	H23.8.29 H23.8.31	64(10)
	C*環および関連する話題	河東泰之(東大・数理研・教授)	H23.9.5 H23.9.9	107(42)
	繰りこみ群の数理科学での応用	伊東恵一(摂南大・理工・教授)	H23.9.12 H23.9.14	35(5)
	組合せ論的表現論の拡がり	坂本玲峰(東京理科大・理・助教)	H23.10.11 H23.10.14	53(5)
	記述集合論の展望	藤田博司(愛媛大・理・助教)	H23.10.19 H23.10.21	45(8)
	作用素環と数理物理学	河東泰之(東京大・数理科学・教授)	H23.10.25 H23.10.28	17(5)
	解析的整数論-数論的関数の多重性に関連して	野田工(日本大・工・准教授)	H23.10.31 H23.11.2	67(5)

年度	研究題目	研究代表者(所属・職名)	開催日時	参加人数 (内 外国人)
	相互作用の幾何、トレース付きモノイダル圏と非明示的計算量	照井一成(京都大・数理研・准教授)	H23.11.7 H23.11.11	57(14)
	スペクトル、数域などの作用素の幾何的特性量を用いた作用素の構造研究	内山充(島根大・総合理工・教授)	H23.11.14 H23.11.16	37(7)
	力学系とトポロジーのフロンティア	金英子(東京工業大・情報理工・講師)	H23.11.21 H23.11.25	66(7)
	代数的整数論とその周辺	諏訪紀幸(中央大・理工・教授)	H23.11.28 H23.12.2	165(6)
	作用素環ウィンター・スクール	河東泰之(東大・数理研・教授)	H22.12.7 H22.12.16	134(57)
	独立性と従属性の数理: 代数と確率の出会い	村木尚文(岩手県立大・総合政策・教授)	H23.12.19 H23.12.21	37(5)
	フォン・ノイマン環および関連する話題	河東泰之(東大・数理研・教授)	H24.1.9 H24.1.13	110(47)
	代数系および計算機科学基礎	山村明弘(秋田大・工学資源・教授)	H24.2.20 H24.2.22	54(5)

表6-3.4

外国人訪問者数（年度・国別）

（留学生・研究生を除く）

年度 国名	‘06	‘07	‘08	‘09	‘10	‘11
アメリカ	64	102	70	74	91	74
イギリス	13	17	14	35	21	23
イタリア	10	12	6	13	14	14
インド	5	4	2	2	2	2
オーストラリア	3	9	4	3	5	5
カナダ	5	11	14	6	7	12
韓国	37	68	41	19	36	39
スウェーデン	1	2	1	2	3	2
中国	11	24	13	15	19	11
デンマーク	1	1	5	2	2	8
ドイツ	35	19	13	23	14	7
フランス	52	51	42	53	48	37
ロシア	19	12	9	6	7	4
その他諸国	63	129	81	88	79	96
合　計(人)	319	461	315	341	348	334

7. 協定リスト

世界に開かれた共同利用研究所として発展するためには，国内外の研究機関と協定を結び，人的交流を深める事が極めて重要となる．本研究所は現在，以下の研究機関・研究所と協定を結び，研究交流を行っている．

【日本】
・大阪市立大学数学研究所
・財団法人　国際高等研究所

【大韓民国】
・大韓民国高等研究所
Korea Institute for Advanced Study
・ソウル国立大学校数理科学科
Department of Mathematical Sciences, Seoul National University
・国立数理科学研究所
National Institute for Mathematical Sciences

【カナダ】
・太平洋数理科学研究所
Pacific Institute for the Mathematical Sciences

【ドイツ連邦共和国】
・ボン大学　数学ハウスドルフセンター
Hausdorff Center for Mathematics, University of Bonn

【パキスタン・イスラム共和国】
・パキスタン国立科学技術大学高等数学・物理センター
Center for Advanced Mathematics and Physics,
National University of Sciences and Technology

【イタリア共和国】
・高等研究国際大学院
International School for Advanced Studies

表7.1　数理解析研究所学術交流協定一覧

平成24年8月1日 作成

締結日	協定期間	備考	協定機関名	協定国名
平成9年4月1日	平成9年4月1日 ～ 平成12年3月31日		財団法人国際高等研究所	日本
平成12年3月10日	平成12年3月10日 ～ 期間の定めなし		Korea Institute for Advanced Study (KIAS)	大韓民国
平成12年3月10日	平成12年3月10日 ～ 平成17年3月9日	協定終了	Brain Korea 21 Mathematical Sciences Division, Seoul National University (SNU)	大韓民国
平成12年4月1日	平成12年4月1日 ～ 平成15年3月31日		財団法人国際高等研究所	日本
平成15年4月1日	平成15年4月1日 ～ 平成18年3月31日		財団法人国際高等研究所	日本
平成18年4月1日	平成18年4月1日 ～ 平成21年3月31日	自動更新（3年毎）	財団法人国際高等研究所	日本
平成18年6月23日	平成18年6月23日 ～ 平成23年6月22日	更新契約締結（平成23年6月23日～平成28年6月22日）	Department of Mathematical Sciences, Seoul National University (SNU)	大韓民国
平成19年3月5日	平成19年3月5日 ～ 平成21年3月4日	自動更新（1年毎）	大阪市立大学数学研究所	日本
平成21年3月30日	平成21年3月30日 ～ 平成26年3月29日		Pacific Institute for the Mathematical Sciences (PIMS)	カナダ
平成22年6月24日	平成22年8月1日 ～ 平成27年7月31日		National Institute for Mathematical Sciences (NIMS)	大韓民国
平成23年2月14日	平成23年2月14日 ～ 平成29年10月30日		Hausdorff Center for Mathematics,University of Bonn (HCM)	ドイツ連邦共和国
平成23年11月17日	平成23年11月17日 ～ 平成28年11月16日		Center for Advanced Mathematics and Physics National University of Sciences and Technology (CAMP)	パキスタン・イスラム共和国
平成24年4月10日	平成24年4月10日 ～ 平成29年4月9日		International School for Advanced Studies (SCUOLA INTERNAZIONALE SUPERIORE DI STUDI AVANZATI) (SISSA)	イタリア共和国

8. 附属研究センター

8-1　数理解析研究交流センター

数学・数理科学における最新動向に柔軟かつ迅速に対応することを目的として平成 18 年 4 月 1 日に所内措置として数理解析先端研究センターが設置され，以後毎年数人の所外研究者が本センターの特任教員として研究に従事してきたが（表 8-1.1 : 特任教員リスト），平成 24 年 4 月 1 日に，量子幾何学研究センターの設置に伴い，名称を数理解析研究交流センターに変更した．特任教員は有給または無給とし任期は 2 ヶ月～3 年程度, 特任教員のうち長期にわたって滞在する員数は 0～5 名として運用されている．所外研究者が所属大学のサバティカル制度などを利用して本センターに滞在し所内研究者と共同研究を行うなど，本研究所における研究交流の一翼を担っている．

8-2　量子幾何学研究センター

新しい数学分野である「量子幾何学」を創出・発展させ，代数・幾何・解析の融合的研究を行うことを目的として，所員の併任若干名および特任教員若干名からなる量子幾何学研究センターを，平成 24 年 4 月 1 日所内措置によって設置した．特任教員は有給または無給とし任期は 2 ヶ月～3 年程度，特任教員のうち長期にわたって滞在する員数は 0～5 名として運用する方針である．センター発足に伴い，平成 24 年度は中島啓教授（センター長，数理研との併任），望月拓郎教授（数理研との併任），柏原正樹特任教授の 3 名（平成 24 年 7 月現在）が着任した．さらに本センターを予算措置を伴う組織として拡充すべく概算要求を行っている．

表 8-1.1　特任教員リスト

開始期間		満了期間	受入教員	職名	氏名	本務・職名	研究分野（推薦資料及び研究業績調書より抜粋）	協議員会承認月
H18.8.1	～	H19.3.31	岡本	特任教授	森田　善久	龍谷大学理工学部　教授	非線形偏微分方程式の研究	H18.7
H18.10.1	～	H19.3.16	河合	特任教授	青木　貴史	近畿大学理工学部　教授	完全WKB解析の研究	H18.7
H19.4.1	～	H20.3.31	森	特任教授	隅廣　秀康	広島大学　名誉教授	代数幾何学の研究（主に群作用の研究とベクトル束の研究）	H18.12
H20.4.1	～	H21.3.31	森	特任教授	隅廣　秀康	広島大学　名誉教授	代数幾何学の研究（主に群作用の研究とベクトル束の研究）	H19.11
H20.4.1	～	H21.3.31	向井	特任教授	金銅　誠之	名古屋大学大学院多元数理科学研究科　教授	代数幾何学の研究（K3曲面やEnriques曲面等の代数曲面の自己同型モジュライ空間の研究）	H19.11
H20.10.1	～	H21.3.31	向井	特任教授	塩田　徹治	立教大学　名誉教授	代数幾何学の研究（代数幾何学と数論の境界領域）	H20.9
H21.4.1	～	H22.3.31	森	特任教授	隅廣　秀康	広島大学　名誉教授	代数幾何学の研究（主に群作用の研究とベクトル束の研究）	H21.3
H21.4.1	～	H22.3.31		併任教授	柏原　正樹	数理研　教授		H21.2
H21.6.1	～	H22.3.31	向井	特任教授	塩田　徹治	立教大学　名誉教授	代数幾何学の研究（代数幾何学と数論の境界領域）	H21.5
H21.6.1	～	H22.3.31		併任教授	向井　茂	数理研　教授		H21.5
H21.7.1	～	H21.9.30	藤重	特任教授	Sohoni,Milind	インド工科大学　教授	計算複雑度の研究	H21.2
H22.4.1	～	H23.3.31	中島	特任教授	柏原　正樹	京都大学　名誉教授	代数幾何学の研究（表現論とD加群）	H22.2
H22.4.1	～	H23.3.31		併任教授	中島　啓	数理研　教授		H22.2
H22.4.1	～	H23.3.31	向井	特任教授	塩田　徹治	立教大学　名誉教授	代数幾何学の研究（代数幾何学と数論の境界領域）	H21.12
H22.4.1	～	H23.3.31		併任教授	向井　茂	数理研　教授		H21.5
H22.10.1	～	H23.3.31	山田	特任教授	藏本　由紀	数理研　客員教授（寄附研究部門）	非線形物理学の研究（結合振動子系の藏本モデルおよびその解析解の提出）	H22.7
H22.10.1	～	H23.3.31		併任教授	山田　道夫	数理研　教授		H22.7
H22.11.1	～	H24.3.31	岡本	特任教授	河野　明	同志社大学工学部　教授	位相幾何学の研究	H22.10
H22.11.1	～	H24.3.31		併任教授	岡本　久	数理研　教授		H22.10
H23.4.1	～	H24.3.31	中島	特任教授	柏原　正樹	京都大学　名誉教授	代数幾何学の研究（表現論とD加群）	H23.3
H23.4.1	～	H24.3.31		併任教授	中島　啓	数理研　教授		H23.3
H23.4.1	～	H24.3.31	向井	特任教授	塩田　徹治	立教大学　名誉教授	代数幾何学の研究（代数幾何学と数論の境界領域）	H22.12
H23.4.1	～	H24.3.31		併任教授	向井　茂	数理研　教授		H22.12
H24.4.1	～	H25.3.31	中島	特任教授	柏原　正樹	京都大学　名誉教授	代数幾何学の研究（表現論とD加群）	H24.1
H24.4.1	～	H25.3.31		併任教授	中島　啓	数理研　教授		H24.1
H24.4.1	～	H25.3.31	岩田	特任教授	藤重　悟	京都大学　名誉教授	離散最適化の研究	H24.1
H24.4.1	～	H25.3.31		併任教授	岩田　覚	数理研　教授		H24.1

9. 附属計算機構研究施設

当研究所は，設立当初より最先端のコンピュータ施設を有し，多くの研究者の利用に供してきた．本研究施設は，コンピュータを用いて数理科学の理論的研究と応用技術との橋渡しをすることを目的とし，流体力学や数値解析のための数値計算，コンピュータ・サイエンスの研究とその成果の実証，純粋数学や数理物理のための数式処理において最先端の研究成果を生み出してきた．さらに，本研究施設の計算機システムは，所員や来訪研究者らの論文作成や電子メールによる研究交流，インターネットによる研究成果の発信などに利用されており，その重要性はますます増大している．

また本研究施設では，コンピュータ・サイエンスの研究成果に基づき，いろいろな先駆的ソフトウェアの開発研究も行われてきた．なかでもプログラミング言語処理系 KCL (Kyoto Common Lisp) は国際的に普及し，フリーソフトウェアの先駆けの一つとなった．日本語かな漢字変換インターフェース Wnn はオペレーティングシステム UNIX におけるかな漢字変換フロントエンドの事実上の標準として利用され，中国語やハングル語の変換フロントエンドにも応用されてきた．現在では，Wnn は携帯電話などの組込機器において広く用いられている．

本研究施設の現有のコンピュータ設備は，平成 23 年 2 月に更新されたもので，科学技術用並列計算機および汎用計算機から構成されている．これらのコンピュータは高速 LAN によって結ばれており，学内ネットワークを介して，研究室からの高速インターネット接続を提供している．文書処理からインターネット, 電子メール，数値計算，数式処理など，種々の利用形態が混在していることが当研究所の計算機システムの特徴である．このため, 数値解析や数式処理によって一部の計算機に重い負荷がかかり, 他の利用形態におけるサービスが著しく低下することのないよう, それぞれの利用形態毎に専用計算機を導入し, 効率的な研究支援を提供している.

平成 23 年 2 月の機種更新では, 科学技術計算機の性能は, 総ピーク性能で 7.5 倍 =2.87TFlops (現機種) ／ 384GFlops (前機種), 総メモリで 1.8 倍=1728GB (現機種)/960GB (前機種) に向上し, 空調を含めた消費電力は約 25 %減少した. 運用においては, 電力消費をより抑えられるよう, 空調の効率的な運転を心掛けている.

当研究所では, コンピュータ利用に対する需要の量的質的な増加と, コンピュータ性能の革新により, 数年毎に設備のバージョンアップが行われてきており, 将来も継続する方針である.

セキュリティ対策

本研究所のコンピュータ設備は, 専任の技術職員（現在は 2 名）が管理・保守にあたっており, 極めて安定したシステムとなっている. セキュリティ対策として,

外部からのアクセスはファイアウォールによって厳しく制限されている. 実際, 非公開サービスへのアクセスやポートスキャンは数百〜数千件/日程度の頻度で日常的に観測されているが, これらのアクセスはファイアウォールによって遮断されている. また現在, 一月に数回, 外部からの ssh パスワードクラック攻撃を受けているが, 定期的に脆弱なパスワードの有無を検査することで対応している. また同時に, オペレーティングシステムの定期的なメンテナンスを行なっている. 所員個人レベルでのセキュリティ対策としては, ウイルス除去ソフトを用いてのウイルス対策およびオペレーティングシステムやアプリケーションのアップデートが必須である. 当研究所では, ウイルス対策ソフトをライセンス契約し, 未所有者に提供できる体制が整っており, ウェブおよび印刷物を用いて, これらのセキュリティ情報の所員への通知が頻繁に行なわれている. また事務職員が使用するパソコンについては, 技術職員がセキュリティを考慮した設定を行った上で使用に供し, 随時アップデートを指示している. 今後とも所員には, これらのセキュリティ対策を遵守させることが重要である. なお, 以上のセキュリティ対策は所内のセキュリティ委員会の統括のもとで行なわれている. これまでのところ深刻な問題の発生はなく, 所員の質問やトラブルに速やかに対応して研究活動をサポートしている.

電子計算機システム（平成 23 年 2 月更新）

1. 科学技術計算サーバシステム

1-1.	計算ノード	PGR2062AA(18 ノード. 2CPU/1 ノード)
	ピーク性能	79.9GFlops/1CPU
	総ピーク性能	2.87TFlops
	メモリ	96GB/1 ノード
	総メモリ	1728GB
1-2.	ジョブ管理サーバ	PGR3062BA(2 台)
1-3.	ファイルサーバ	NRF2040B1(1 台)
	ディスク容量	20TB
1-4.	制御サーバ	PGR2062GL(1 台)

2. 汎用サーバシステム

2-1. ファイルサーバ　NRF2020G1(1 台)
ディスク容量　1.5TB

2-2. 汎用サーバ　SEEPHCB2F(1 台)
CPU　SPARC64 VII (2.53GHz) 4CPU
メモリ　32GB
内蔵ディスク容量　300GB
外部ディスク容量　20TB

10. 寄附研究部門

平成18年(2006年)8月にマドリードで開催された国際数学者会議において，数学の応用に対して新設されたガウス賞(IMU Carl Friedrich Gauss Prize)が，京都大学名誉教授で数理解析研究所の元所長である伊藤清博士に授与された．これを記念して，野村ホールディングス株式会社からの寄附6千万円に基づき，平成19年（2007年）10月より平成22年（2010年）9月までの3年間にわたり，数理解析（Mathematical Analysis）を研究課題として，伊藤清博士ガウス賞受賞記念（野村グループ）数理解析寄附研究部門が数理解析研究所に設置された．

この寄附研究部門は，ガウス賞受賞の経緯と社会的影響を踏まえ，伊藤清博士の確率微分方程式論の創始から確率解析分野の成立までの過程と，この数学的革新が工学や物理学，生物学などに留まらず経済学やファイナンスなどの諸分野にまで本質的な貢献をもたらすに至った研究の発展の経緯を踏まえて，確率解析を始めとする数理解析分野の深化とその展開を目指し，合わせて若手研究者や高度の数理的能力を持つ人材の育成を図ることを目的として設置されたものである．

この寄附研究部門では，伊藤清博士の数学的革新が工学や物理学，生物学からファイナンスに至る広範囲な応用を獲得したことを踏まえ，確率解析を始めとする数理解析の深化とその展開研究を行った．また数理ファイナンス寄附研究部門と共同で数理ファイナンスおよび関連する数学の講義を提供するとともに，研究活動の一環として数理ファイナンスに関する国際シンポジウムや研究発表会なども開催した．本寄附研究部門の人員構成および開催シンポジウム，招待外国人研究者は以下の通りである．

本寄附研究部門は平成22年（2010年）度の終了に当たって活動業績報告書を作成した．

●人員構成

Yor, Marc Jean　客員教授　（パリ第6大学　教授）
(2007.10.1～2007.10.31)
(2008.11.1～2008.11.30)

藤田　岳彦　　客員教授　（一橋大学大学院商学研究科　教授）
(2007.10.1～2010.9.30)

藏本　由紀	客員教授　(京都大学　名誉教授)	
		(2008.4.1～2010.9.30)
矢野　裕子	研究員	(2008.4.1～2009.3.31)
杉峰　伸明	研究員	(2008.4.1～2009.9.30)
林　　正史	研究員	(2010.4.1～2010.9.30)

●開催シンポジウム等

① Marc Yor 教授連続講演
日程：　2007年10月 5日（金），12日（金），19日（金），22日（月），
26日（金），29日（月）
場所：　京都大学理学部 3号館 552号室

② RIMS共同研究「数論と確率論」
日時：　2007年10月15日（月）
場所：　京都大学数理解析研究所
日時：　2007年10月16日（火）
場所：　国際高等研究所
参加者数：　28名(国内28名)

③「伊藤清博士ガウス賞受賞記念（野村グループ）数理解析寄附研究部門」創設記念コンファレンス『数理科学とファイナンスの３０年―学術と実務の接点フロンティア―』
日時：　2007年11月 5日（月）13:30 ～ 17:30
場所：　サピア・タワー６F：東京ステーション・コンファレンス

④ 数理解析特別講義3（理学部共通講義）〈講義名:数理ファイナンス入門1〉
日時：　2008年 4月14日 ～ 7月14日
場所：　京都大学大学院理学研究科 6号館 303号室

⑤ 数理ファイナンス夏季集中講義週間2008
日時：　2008年 8月 4日（月）13:00 ～ 8月 8日（金）16:30
場所：　京都大学数理解析研究所 115号室

⑥ Paul Malliavin教授セミナー
Unitarizing measure;from Poincare disk towards Virasoro algebra

日時： 2008年12月 8日（月）15:30 ～ 17:00
場所： 京都大学大学院理学研究科 3号館数学教室108セミナー室

⑦ Congress : Stochastic Analysis for and from Finance (SAFFF)
日時： 2009年 8月 3日（月）～ 8月 7日（金）
場所： 京都リサーチパーク
参加者数： 101名(国外18名, 国内83名)

⑧ RIMS研究集会「数値解析, ファイナンスへの応用」
日時： 2009年 8月10日（月）～ 8月12日（水）
場所： 京都大学理学部 3号館 110号室
参加者数： 76名(国外25名, 国内51名)

⑨ September School :
Convex risk measures and their dynamics
British options
日時： 2009年 9月14日 ～ 9月18日
場所： 京都大学楽友会館
参加者数： 27名(国外4名, 国内23名)

⑩ Stochastic Processes and Applications to Mathematical Finance
日時： 2010年 3月10日 ～ 3月11日
場所： 立命館大学びわこ・くさつキャンパス
参加者数： 49名(国外8名, 国内41名)

⑪ RIMS Project Research: Japan-Korea Workshop on Number Theory and Ergodic Theory
日時： 2010年 7月26日 ～ 7月30日
場所： 京都大学数理解析研究所
参加者数： 23名(国外4名, 国内19名)

⑫ 34th Conference on Stochastic Processes and Their Applications
日時： 2010年 9月 6日 ～ 9月10日
場所： 千里ライフサイエンスセンター

⑬ RIMS Project Research: Number Theory and Probability
日時： 2010年 9月13日 ～ 9月15日
場所： 京都大学数理解析研究所

⑭ RIMS Project Research: Functions in Number Theory and Their Probabilistic Aspects
日時： 2010年12月13日 ～ 12月17日
場所： 京都大学数理解析研究所

●本寄附研究部門による招聘外国人研究者リスト

氏名	所属	滞在期間
Yor, Marc	Université Paris VI	2007.9.30-11.2 2008.7.8-7.21 2008.10.31-11.30 2009.8.1-8.16 2010.9.6-9.19
Malliavin, Pau	Université Paris VI	2008.12.7
Delbaen, Freddy	ETH, Zürich	2009.8.1-8.15
Föllmer, Hans	Humboldt Universität zu Berlin	2009.8.1-8.9, 9.9-9.23
Hobson, David	University of Warwick	2009.8.1-8.8
Kabanov, Yuri	UFR Sciences et Technologie	2009.7.19-9.1
Pham, Huyên	Université Paris VII	2009.7.31-8.14
Schied, Alexander	University of Mannheim	2009.7.31-8.7
Schweizer, Martin	ETH, Zürich	2009.8.4-8.16
Touzi, Nizar	Ecole Polytechnique	2009.7.31-8.7
Geiss, Stefan	University of Jyväskylä	2009.8.1-8.14
Nikeghbali, Ashkan	University of Zürich	2009.8.2-8.16

Coculescu, Delia	ETH, Zürich	2009.8.2-8.16
Brody, Dorje	Imperial College	2009.8.2-8.15
Han, Chuan-Hsiang	National Tsing Hua University	2009.8.9-8.16
Shaw, William	King's College London	2009.8.8-8.16
Buehler, Hans	J.P.Morgan -Hong Kong Executive Director	2009.8.6-8.11
Peskir, Goran	School of Mathematic, The University of Manchester	2009.9.9-9.25
Nguyen, Trung	Lap Centre de Mathématiques Appliquées Ecole Polytechnique	2009.9.9-10.1
Kwon, DoYong	Chonnam National University	2010.7.25-7.31
Lee, Jeong-Yup	KIAS	2010.7.25-7.31
Tan, Bo (潭波)	Huazhong University of Science and Technology	2010.7.25-7.31
Atar, Rami	Technion-Israel Institute of Technology, Haifa	2010.9.5-9.14
Biskup, Marek	UCLA, Los Angels	2010.9.5-9.17
Hairer, Martin	University of Warwick	2010.9.5-9.11
Jacod, Jean	Université Paris-VI	2010.9.5-9.11
Jeanblanc, Monique	Université d'Évry	2010.9.5-9.17
Khoshnevisan, Davar	University of Utah	2010.9.5-9.10
Lawler, Gregory	University of Chicago	2010.9.1-9.16
Lyons, Terry	University of Oxford	2010.9.5-9.11

McKean, Henry	New York University, Courant Institute	2010.8.30-9.10
Miermont, Grégory	Université Paris-Sud, Paris	2010.8.28-9.11
Rogers, Chris	University of Cambridge	2010.9.5-9.9
Seppalainen, Timo	University of Wisconsin-Madison	2010.9.5-9.1
Sturm, Karl-Theodor	Universität Bonn	2010.9.1-9.11
Tang, Shanajian Fudan	University, Shanghai	2010.9.5-9.16
Taylor, Jonathan	Stanford University	2010.9.6-9.10
Wilson, David	Microsoft, Redmond	2010.9.4-9.18
Biane, Phillipe	University. Marne la Vallee	2010.9.11-9.16
Hughston, Lane	Chair in Mathematical Finance and Head of Mathematical Finance Section, Imperial College	2010. 9.11-9.18
Garunkstis, Ramunas	Vilnius University, Lithuania	2010.12.10-12.23
Lagarias, Jeffrey C.	University of Michigan	2010.12.11-12.23
Lee, Yoonbok	POSTECH, 韓国	2010.12.12-12.28
Lindenstrauss, Elon	Princeton University/ Einstein Institute of Mathematics, Israel	2010.12.12-12.18
Macaitiene, Renata	Siauliai University, Lithuania	2010.12.10-12.23
Manstavicius, Eugenijus	Vilnius University, Lithuania	2010.12.11-12.18
Pankowski, Lukasz	Adam Mickiewicz University, Poland	2010.12.12-12.28
Tichy, Robert	Technische Universität, Austria	2010.12.8-12.19

Bergelson, Vitaly	Ohio State University	2010.12.12-12.25
Elliott, P.D.T.A.	University of Colorado	2010.12.11-12.25
Furstenburg, Hillel	Hebrew University of Jerusalem, Israel	2010.12.11-12.25

11. 図書室

本研究所の図書室は，専門図書館として数学，応用数学，計算機科学，理論物理学の分野の文献と資料を収集・整理し，専任所員や本学の研究者のみならず，ひろく全国の数理解析の研究者の利用に供している．一般には入手し難いレクチャー・ノート（講義録）やプレプリント（学術誌に投稿する前に印刷配布する先刷）等について，海外の諸機関との資料交換により入手に努め，収集情報はデータベース「RIMS-DB」として構築している．こうした活動が図書館界に認められ「図書館活動における功績」によって昭和 49 年（1974 年）度岸本奨励賞を受賞した．平成 16 年（2004 年）には，アメリカ数学会“Notices”（51 巻 2 号，2004，194-200）「世界の数学研究所」で本研究所が紹介され，そのなかで「The five-person library staff oversees an impressive collection of 70,000 books and over 1,000 journals in mathematics and related subject. Because the library has bought back issues of many journals, its holdings are better than what one might expect from a library just forty years old.」と海外の研究者から評価を受けている．現在ではデータベース「RIMS-DB」の外に，講究録と PRIMS (Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences) の書誌情報を国立情報学研究所の学術コンテンツに入力し，データベース構築に参加している．講究録については全文を電子化し，著者の許諾が得られたものは，本学附属図書館リポジトリ「KURENAI」で公開している．

設備・施設の概要（平成 24 年 3 月 31 日現在）

・蔵書冊数（含製本雑誌）：洋書 85,957 冊　和書 7,428 冊　合計 93,385 冊
・年間増加冊数（平成 23 年度）：830 冊（製本雑誌は除く）
・所蔵雑誌種類数：洋雑誌 1,430 種　和雑誌 131 種　合計 1,561 種
・受入雑誌種類数：608 種
・図書購入費：52,068 千円
・図書職員人件費：20,840 千円
・年間貸出冊数：1,798 冊
・総延面積：680 ㎡
・年間開室日数：236 日

図書予算の推移

平成 19 年（2007 年）度以降の図書予算（図書・雑誌購入費及び製本費）の決算額の推移は，次のとおりである．

年　度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
決算額（千円）	68,457	81,343	80,233	82,902	52,068

所内研究活動の支援

１.理念・目標・沿革に述べられているとおり，本研究所の目的とする数理解析の総合研究推進のためには所員が数学のみならず，その隣接諸分野に関心を持ち続けることが重要であり，そのためには通常の数学教室図書室が想定するよりはるかに広い分野の文献・資料が日常的に必要とされる．このような観点から当図書室は，数学隣接分野も含めて広く文献・資料の収集・整理を行い，また，当図書室で所蔵していない文献等については，所蔵調査を行い，取り寄せて，所員の研究活動の支援を行っている．

数学の分野は，100 年前の論文であっても，新しい発想を得ることから，過去の文献や資料が利用されることが多い．このために蓄積していくことが必要で，増え続ける文献や資料をいつでも利用できるように整理しておくことが重要である．所蔵している資料のうち，ロシア語の一部が遡及入力できていないが，大部分は研究室から検索ができるように改善を行った．

共同利用への貢献

本研究所は，数理科学の基礎的研究を推進する唯一の全国共同利用研究所である．このため専任の所員による研究の支援は勿論であるが，それとともに，全国の数理解析の研究者に共同研究のために支援し，全国的な研究の進展を期している．このために当図書室では，入手し難いレクチャー・ノートやプレプリントの入手に努め，データベースを作成・提供し学内外へ広く発信している．

平成 23 年（2011 年）度のアクセス数は，次のとおりである．

KOKYUROKU（研究集会報告書目次情報）	134,572 件
講究録（研究集会報告書全文テキスト）	1,072,696 件
Publications RIMS（論文誌全文テキスト）	21,344 件
RIMS（プレプリント資料書誌情報）	228 件

本研究所では，特定のテーマについて，共同利用研究員の受入，数日間の研究集会，シンポジウム等が開催され，国内外から多くの研究者の利用に供している．文献の提供など利用者の多様な求めに応じサービスを行うよう努めている．

図書業務

（１）　利用状況

所内で閲覧されている数は把握できていないが，閲覧システムで利用されている状況は，次のとおりである．約 10%は学外からの利用である．

年　度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
利 用 冊 数	745 冊	1,539 冊	1,798 冊
利 用 人 数	562 人	1,053 人	1,257 人
うち学外者	56 人	105 人	125 人

文献複写の利用については，次のとおり他大学および他学部に依頼するよりも，受付するほうが多く，学内外から期待されている．

年　度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
学外依頼	7 件	4 件	6 件
受付	35 件	112 件	106 件
学内依頼	3 件	2 件	0 件
受付	6 件	17 件	23 件

（2）　図書の整理状況

遡及入力が進み，蔵書数 93,385 冊（平成 24 年 3 月 31 日現在）のうち 98%がネットワークを介して所蔵検索が可能となった．

（3）　データベースの作成状況

作成しているデータベースの情報蓄積状況および提供状況（平成 24 年 3 月 31 日現在）は，次のとおりである．

KOKYUROKU（研究集会報告書目次情報）	26,160 件
国立情報学研究所データベースへ提供	
RIMS（プレプリント資料書誌情報）	9,003 件
数理解析研究所図書室ホームページにて提供	
PRIMS（論文誌書誌情報）	1,751 件
国立情報学研究所データベースへ提供	

今後の課題

（1）　学術雑誌の高騰について

本研究所の学術雑誌の購入額は次のとおりである．

年　度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
購入額（千円）	63,031	76,012	74,376	77,931	36,982

Lecture Notes in Computer Science.など高価で広い配架スペースを占有する雑誌は関連する部局と共同購入することで対応しているが，高騰には追いつかない状況にある．

（２）　ネットワーク時代の図書室のサービスについて

機関リポジトリの形成に向けた取り組みのなかで，共同利用研究の集会等の記録である「数理解析研究所講究録」を電子化することにより，学術成果・教育資源を広く社会的に効率的・効果的に発信すべく取り組んでいる．

（３）　書庫の狭隘化について

平成 18 年（2006 年）3 月に第 4 書庫の書架を増設し，物品倉庫 2 室を書庫に改造して 694 棚（収容冊数約 17,350 冊）を確保した．更に，平成 21 年（2009 年）度には，耐震改修工事が行われ，第 6 書庫が増設された．しかし，蔵書が増えるにしたがい，書庫が分散して効率が悪化している．例えば，洋雑誌の平成 17 年（2005 年）以前，和雑誌の平成 2 年（1990 年）以前は地下書庫に分散せざるを得なく利用者に不便を与えている．特に冊子体の学術雑誌は，年間 1,400 冊製本され，図書の年間増加冊数と合算すると，約 8 年後には第 1 書庫の図書収容能力では収容しきれなくなると予想される．このため，製本雑誌の地下書庫への移動，必要度の低い学術雑誌の処分，on-line 雑誌の活用などの諸策を検討していくことが今後の課題である．

12. Publ. RIMS

Publ. RIMS は数学・数理科学における研究論文を発表することを目的として数理解析研究所が編集している．編集委員会の要請に基づいて概説論文を含めることもある．第 37 巻 (2001) からは年に 4 号を発行している．また，近年は特別（記念）号も発行している（下表参照）.

数理解析研究所が業者に印刷を発注し，紀伊国屋書店が販売をするという態勢が永く続いてきたが，第 46 巻 (2010) より欧州数学会出版局 (EMS-PH) に出版（含. 印刷，校正）を移行した．移行の経緯の概略は次のとおりである．

2008 年 5 月に紀伊国屋書店より,「2010 年刊行分からの欧文数学雑誌の冊子体の扱いを中止する」との連絡を受ける．シュプリンガージャパン，丸善，ロンドン数学会出版部，デューク大学出版部（プロジェクト・ユークリッドとの連合），欧州数学会出版局と交渉を行った．著作権，継続性や経済的負担の軽重等の諸条件を鑑みて，欧州数学会出版局と 5 年間契約（2010 年 1 月から 2014 年 12 月）を決定し，2009 年 5 月に締結した．

欧州数学会出版局から出版される論文については 5 年間の非開示期間（embargo）が設定されているが，それを過ぎたもの，および，移行以前の論文は同局のホームページで無料で公開されている．

今回の印刷・販売形態の大幅な変更に伴い，Publ. RIMS の交換・寄贈先も大きく見直され，現在，国外には約 150 部，国内には約 200 部をそれぞれ交換・寄贈している．

なお，Publ. RIMS は 2000 年に，TeX による編集を開始した．2004 年には SPARC/JAPAN のパートナー誌となり，その援助により，2006 年にプロジェクト・ユークリッド上で，ユークリッド・ダイレクトという形式によるフリーアクセスを開始し，2007 年 11 月に全てのバックナンバーのオンライン公開を果たした．今回の移行に伴って，それらは欧州数学会のホームページに移されたが，これとは独立に J-Stage のホームページ (Journal@rchive) において第 40 巻（2004 年）までの全文が公開されている．

Publ. RIMS 特別号一覧

- 40th Anniversary Commemorative Articles（第 40 巻 (2004)，3 号，4 号）
- Thirty Years of the Double Exponential Transforms （第 41 巻 (2005)，4 号）
- Dedicated to Professor Heisuke Hironaka on the Occasion of His “Kiju”, that is, His 77th Birthday （第 44 巻 (2008)，2 号）
- Arithmetic Algebraic Geometry（第 45 巻 (2009)，1 号）
- The Golden Jubilee of Algebraic Analysis （第 47 巻 (2011)，1 号，2 号）

表12.1

巻	CY	仕上がり頁数	掲載論文篇数	
36巻	2000年	753		
37巻	2001年	715	25	
38巻	2002年	922	24	
39巻	2003年	822	27	
40巻	2004年	1431	48	No.3/4 40th Anniversary Commemorative Articles
41巻	2005年	1006	43	No.4 Thirty Years of the Double Exponential Transforms
42巻	2006年	1089	40	
43巻	2007年	1257	50	
44巻	2008年	1272	36	No2. Dedicated to Professor Heisuke Hironaka on the occasion of his "Kiju", that is, his 77th birthday.
45巻	2009年	1140	32	No.1 The present issue of Publications of RIMS consists of papers written by participants in the workshop on "Arithmetic Algebraic Geometry"
46巻	2010年	824	28	
47巻	2011年	764	29	No.1/2 Special issue "The golden jubilee of algebraic analysis"

13. 若手研究者育成

13-1 大学院教育

（京都大学大学院 理学研究科数学・数理解析専攻 数理解析系）

本研究所では設立時から，新分野の教育，後継者の養成等を図るために大学院の教育を行っている．設立当初は，研究所で研究されている学問分野と関連の深い3専攻（数学専攻・物理学第1専攻・物理学第2専攻）に教員がそれぞれ所属し，それらの専攻の中で学生を教育していた．また，研究所で指導を受けている学生のためには研究所内に控室を設け，図書室その他の設備を利用できるようにした．こうして従来常に十数名の学生が研究所で教育されていた．これらの学生のうち10名以上が昭和49年当時既に当研究所の助手又は講師に任用されており，他大学に就職したものもいる．

しかし，数理科学の基礎は，まとまった一つの専攻で教育されることが望ましい，という趣旨から，新しい専攻を設置して，それが中心となって大学院教育を実施することが計画された．

それ以前から（他の附置研究所と同様に）本研究所の9研究部門はそれぞれ1名ずつの学生定員の積算の基礎となっていたが，制度的には，当初これはすべて数学専攻の学生とされていた．新専攻を設置するに当たって，この学生定員（各学年9名）を数理解析専攻の固有学生定員とすることとした．すなわち，数学専攻を分割して新しい専攻を作り出すことにしたのである．このようにして数理解析専攻が，昭和50年に設置され，同年4月1日に発足した．本研究所の教員がこの専攻の基本的な教員組織を構成し，これに理学部の教員若干が加わっていた．数理解析専攻は，理学研究科の中の一つの独立専攻であった．

平成6年度より，京都大学理学部・理学研究科の改組に伴い，数理解析専攻は，数学専攻と合わせて組織上は一つの専攻（数学・数理解析専攻）になったが，その中の「数理解析系」として従来どおりの独立性を保って運営されている．現在数理解析系の学生入学定員は修士課程10名，博士後期課程10名であり，研究者養成を目的とした教育を行っている．

数理解析系（以下，当系と略す）では，主として次のような諸分野に関連する授業（講義及びゼミナール）を行っている．

整数論・数論幾何・代数幾何学・複素解析幾何・微分幾何学・位相幾何学・代数解析・表現論・リー群論・関数解析・偏微分方程式・確率論・非線型問題・数値解析・数理物理学・場の量子論・流体力学・理論計算機科学・ソフトウェア科学・数理論理学・離散数学・最適化

当系の性格上，数学・数理解析専攻数学系，物理学・宇宙物理学専攻物理学第一分野及び物理学第二分野，生物科学専攻生物物理学系等の授業科目の中に当系と密接な関係にあるものが多く，また，当系の授業科目の多くは，これらの専攻

の内容と密接に関係しているから，学生が受講科目の選択に当たってこのことを考慮するよう，履修指導が行われている．

当系の運営は数理解析系内規，数理解析系会議内規，数理解析系学位内規等に基づき，数理解析系会議が行っている．

現在，修士課程の大学院入試は数学系とは独立に行っているが，併願の受験生には 2 週間弱の負担をかけている．受験生の便宜をはかることによってその増加を促すべく，筆記試験の共通化について両系合同の会合を重ねている．

数学・数理解析専攻 数理解析系 現員数（平成 24 年 4 月 1 日現在）

修士一年	7 名
修士二年	10 名
修士二年を超えて在籍する者	2 名
博士一年	4 名
博士二年	6 名
博士三年	6 名
博士三年を超えて在籍する者	1 名
院生数　計	36 名
特別研究学生	1 名
研究生	0 名
研修員	0 名

表 13-1 に，学生の進路を記す．数理解析研究所は数学教室と共同で，今年（平成 24 年）度までグローバル COE プログラムのひとつに採択されていたためもあって，最近は教務補佐員になるものがいなかった．

表 13-1.1

数理解析系修士課程修了者　進路

年度（平成）	博士後期課程進学	企業就職	学校教員（除大学）	公務員
１８	4	3	1	0
１９	2	4	0	1
２０	7	3	0	0
２１	7	1	0	0
２２	7	0	0	0
２３	4	1	1	0

表 13-1.2

数理解析系博士後期課程修了者　進路

年度（平成）	大学教員	ポスドク	教務補佐員	企業	その他
１８	２（注１）	3	1	1	1
１９	0	0	0	2	0
２０	0	3	1	0	0
２１	１（注２）	3	1	0	0
２２	1	1	0	1	0
２３	２（注３）	6	0	0	0

（注１）　海外大学教員１名および大学教員採用による博士後期課程退学者１名.

（注２）　海外大学教員１名.

（注３）　特任助教２名.

13-2　学位取得者の受け入れ

平成に入って以後（1990 年代）文部省（当時）によって始められた大学院重点化計画によって大学院の定員が大幅に増え，博士号取得者数が増加した．しかしこれに対し大学・研究所の定員および企業の博士号取得者採用数は増えることなくむしろ減少傾向にあるため，構造的に博士号取得者の就職難が継続している．

そこで文部科学省は平成 8 年度から 5 年計画で「ポストドクター等一万人支援計画」を実施し，期限付き雇用資金を大学等の研究機関に配布した．さらに，平成 14 年からは研究教育拠点の形成のための「21 世紀 COE プログラム」，続いて平成 19 年からはその後継である「グローバル COE（GCOE）プログラム」が実施され，それらの中で多くの博士号取得者の任期付採用が実施された．　本研究所では，理学部数学教室と共に，平成 15 年から 5 年間の 21 世紀 COE プログラム「先端数学の国際拠点形成と次世代研究者育成」，平成 20 年から 5 年間の GCOE プログラム「数学のトップリーダーの育成」がそれぞれ採択されている．

このような背景のもとに本研究所では，博士号取得後の 1 ～ 3 年任期の研究員，すなわちいわゆるポスドクの研究者を多く受け入れている．これらポスドクの研究者は活発に研究を展開しており，当研究所の研究活動の一翼を担っている．

平成 18 年度から現在までに，本研究所が受け入れたポスドク研究者は大別して，

21 世紀 COE 研究員（表 13-2.2，平成 18～19 年度）	延 22 人年
GCOE 研究員（表 13-2.3，平成 20～24 年度）	延 66 人年
研究機関研究員（表 13-2.4，平成 18～24 年度）	延 26 人年
日本学術振興会特別研究員（表 13-2.5，平成 18～24 年度）	延 33 人年
寄附研究部門研究員（表 13-2.6，平成 20 年度のみ）	延 4 人年
その他の研究員（表 13-2.7，平成 21 および 23 年度）	延 2 人年

がある（1 年以下の雇用は 1 年雇用として計算）．このうち前の 3 つについては，毎年，博士号取得者を対象とする公募を実施し，応募者に対して採用選考が行っている．また寄附研究部門研究員については，寄附部門設置期間が 3 年であることから，平成 20 年度のみ公募を実施した．過去 6 年間の応募状況は表 13-2.1 に示す通りであり，時間とともに応募者数が減る傾向がみられるが，これは，全国的に，GCOE の期間前半に採用されるポスドク数が多いことが反映していると考えられる．

上記の期間中，ポスドク研究員として滞在した者のポスドク後の進路は（判明分のみ）

	大学教員（注 1）	ポスドク（注 2）
21 世紀 COE 研究員	1	13
GCOE 研究員	14	20
研究機関研究員	4	9
日本学術振興会特別研究員	7	6
寄附研究部門研究員	3	
その他の研究員	1	1

となっており，ポスドク研究員が大学教員へと進むための重要な架け橋であることが分かる．（注 1：特任教員を含む．注 2：教務補佐員を含む）

以上のように本研究所では多くのポスドクを雇用してきたが，GCOE プログラムが平成 24 年度で終了した後の後継プログラムは見通しが不透明である（平成 24 年 7 月現在）．上記のように，ポスドク研究員は大学教員へ進む重要な中間職の役割を担っているため，ポスドク研究員数が減少すれば，将来の大学の教育研究機能に深刻なダメージを与えかねない．このため，平成 25 年度以降の若手研究者のポスドク雇用予算の確保は焦眉の問題である．外国人を含む若手研究者に優れた研究環境を提供することは，今後も引き続いて本研究所の重要な責務である．

表 13-2.1： 研究員公募に対する応募者数

応募者数	21 世紀 COE 研究員	研究機関研究員	寄附研究部門研究員
平成 18 年度	113		―
平成 19 年度	94		―
	GCOE 研究員※1	研究機関研究員	寄附研究部門研究員
平成 20 年度	88 （※数学との共同公募）	55	
平成 21 年度	93		―
平成 22 年度	76		―
平成 23 年度	85		―
平成 24 年度	59		―

※1　特定研究員（GCOE）及び研究員（GCOE）を指す

表 13-2.2： 21 世紀 COE 研究員（京都数学フェローを（F）と表記）

平成 18 年度

（F）近藤　智　　18.4.1～19.3.31
K 群の特殊元と L 関数の特殊値の関係について

（F）AMBRO, Florin　　18.4.1～19.3.31
高次元代数多様体の分類理論

（F）GUZZETTI, Davide　18.4.1～19.3.31
Asymptotic analysis. Riemann-Hilbert problem. Painlevé equations. Frobenius manifolds.

（F）山下　剛　　18.8.1～19.3.31
p-進 Hodge 理論, L 関数, 多重データ値

吉野　太郎　　18.4.1～19.3.31
Clifford-Klein 形の幾何学

西澤　誠也　　18.4.1～19.3.31
時系列データのトレンドに関する確率統計理論

青木　昌雄　　18.4.1～19.3.31
代数スタックの理論

宮本　安人　　18.4.1～19.3.31
放物型方程式のダイナミクスについて

梶浦　宏成　　18.4.1～19.3.31
弦理論に関連する数理物理と代数トポロジー

Lee, Hyeonmi　　18.4.1～19.3.31
　　Combinatorial approach for realization of crystal base
Stoimenov, Aleksandar Georgiev　　18.4.24～19.3.31
　　結び目理論

平成 19 年度
（F）近藤　智　　19.4.1～20.3.31
　　K 群の特殊元と L 関数の特殊値の関係について
（F）山下　剛　　19.4.1～20.3.31
　　p-進 Hodge 理論, 岩澤理論, 多重データ値
GUZZETTI, Davide　19.4.1～20.3.31
　　Asymptotic analysis. Riemann-Hilbert problem. Painlevé equations. Frobenius manifolds.
西澤　誠也　　19.4.1～19.9.30
　　時系列データのトレンドに関する確率統計理論
青木　昌雄　　19.4.1～19.5.31
　　代数スタックの理論
梶浦　宏成　　19.4.1～20.3.31
　　弦理論に関連する数理物理と代数トポロジー
Stoimenov, Aleksandar Georgiev　　19.4.1～19.11.30
　　結び目理論
柴山　允瑠　　19.4.1～20.3.31
　　多体問題の解明
近藤　剛史　　19.4.1～20.3.31
　　CAT(0)空間への群作用と固定点性質
杉峰　伸明　　19.4.1～20.3.31
　　統計力学モデルの確率論的研究
那須　弘和　　20.2.16～20.3.31

表 13-2.3： GCOE 研究員（特定研究員（GCOE）及び研究員（GCOE））

平成 20 年度
林　　正史　　20.9.1～22.3.31
　　飛躍型確率微分方程式に対するマリアバン解析
森山　貴之　　20.9.1～22.3.31
　　葉層多様体における横断的な幾何構造の研究

平之内俊郎　　20.9.1～21.7.31
　　高次元類体論
岩成　　勇　　20.9.1～21.3.31
　　代数幾何における内在安定性、代数スタック、高次圏
柴山　允瑠　　20.9.1～21.3.31
　　N 体問題の研究
仲田　研登　　20.9.1～21.3.31
　　一般化されたヤング図形の表現論・組合せ論の研究
畠中　英里　　20.9.1～21.3.31
　　カンドルと分岐被覆を用いた曲面結び目、
　　低次元多様体の位相不変量
笠谷　昌弘　　20.9.1～20.10.15

Pastro Craig　　20.10.1～22.1.31
　　Categorical methods in computer science and logic
伊藤　公毅　　20.10.1～21.3.31
　　不確定特異点型、合流過程の幾何学的理解
眞野　智行　　20.10.1～21.3.31
　　フックス型微分方程式とそのモノドロミ保存変形
水摩　陽子　　20.10.1～21.3.31
　　コボルディズム不変量とスライス結び目

平成 21 年度
林　　正史　　20.9.1～22.3.31
　　飛躍型確率微分方程式に対するマリアバン解析
森山　貴之　　20.9.1～22.3.31
　　葉層多様体における横断的な幾何構造の研究
平之内俊郎　　20.9.1～21.7.31
　　高次元類体論
Pastro Craig　　20.10.1～22.1.31
　　Categorical methods in computer science and logic
柴山　允瑠　　21.4.1～23.3.31
　　N 体問題の研究
小林　　幹　　21.4.1～23.3.31
　　乱流における間欠性のメカニズムの解明
大橋　久範　　21.4.1～22.10.31
　　自己同型の観点から見た K３曲面の研究
安井　弘一　　21.4.1～22.3.31
　　４次元多様体の微分構造の研究

岡田　拓三　　21.4.1～23.3.31
有理連結多様体の研究
岡田　　崇　　21.5.1～23.3.31
導来圏の研究

平成 22 年度
柴山　允瑠　　21.4.1～23.3.31
N 体問題の研究
小林　　幹　　21.4.1～23.3.31
乱流における間欠性のメカニズムの解明
岡田　拓三　　21.4.1～23.3.31
有理連結多様体の研究
大橋　久範　　21.4.1～22.10.31
自己同型の観点から見た K３曲面の研究
岡田　　崇　　21.5.1～23.3.31
導来圏の研究
木下　武彦　　22.4.1～24.3.31
楕円型境界値問題の解に対する効率的な計算機支援証明法の提案
中村伊南沙　　22.4.1～24.3.31
曲面結び目と曲面ブレイドの研究
本多　正平　　22.4.1～23.3.31
リッチ曲率に関わるリーマン幾何学
和田堅太郎　　22.4.1～23.3.31
複素鏡映群に付随する代数達のモジュラー表現論
浅田　和之（研究員（GCOE））　22.4.1～22.10.15
計算現象の意味論
桑原　敏郎（研究員（GCOE））　22.4.1～22.9.30
超局所解析的手法による有理 Cherednik 代数の表現論
佐野　良夫（研究員（GCOE））　22.4.1～22.4.22
組合せ最適化とグラフ理論の研究
土岡　俊介（研究員（GCOE））　22.4.1～23.3.31
対称群に関連する代数の表現論およびリー環論の研究
宮部　賢志（研究員（GCOE））　22.4.1～23.3.31
計算論的ランダムネスによる確率解釈
森山　貴之（研究員（GCOE））　22.4.1～23.3.31
葉層多様体における横断的な幾何構造の研究

平成 23 年度

木下　武彦　　22.4.1～24.3.31
楕円型境界値問題の解に対する効率的な計算機支援証明法の提案

中村伊南沙　　22.4.1～24.3.31
曲面結び目と曲面ブレイドの研究

宮部　賢志　　23.4.1～25.3.31
計算論的ランダムネスによる確率解釈

安部　哲哉　　23.4.1～25.3.31
ラスムッセン不変量の研究

水谷　治哉　　23.4.1～25.3.31
シュレディンガー方程式に対する平滑化作用の研究

船野　　敬　　23.4.1～25.3.31
グラフ上のラプラシアンの固有値問題

友枝　恭子　　23.4.1～24.3.31
液膜流の長波近似に対する数学解析

岡田　　崇（研究員（GCOE））　23.4.1～24.3.31
導来圏の研究

田中　幹也（研究員（GCOE））　23.4.1～24.3.31
加群上の局所べき零導分

BASALDELLA, Michele（研究員（GCOE））　23.4.1～24.3.31
Towards a Uniform and Interactive Semantics for Logic and Computer Science

伊藤　公毅（研究員（GCOE））　23.4.1～23.8.31
不確定特異点型、合流過程の幾何学的理解

髙尾　尚武（研究員（GCOE））　23.4.1～23.5.31
数論的基本群に関連する諸問題

木村　嘉之（研究員（GCOE））　23.1.24～23.3.31

平成 24 年度

宮部　賢志　　23.4.1～25.3.31
計算論的ランダムネスによる確率解釈

安部　哲哉　　23.4.1～25.3.31
ラスムッセン不変量の研究

水谷　治哉　　23.4.1～25.3.31
シュレディンガー方程式に対する平滑化作用の研究

船野　　敬　　23.4.1～25.3.31
グラフ上のラプラシアンの固有値問題

大川　　領　　24.4.1～25.3.31
代数曲面上の半安定層と導来圏
神本　晋吾　　24.4.1～25.3.31
特異摂動の高階常微分方程式の完全 WKB 解析
栗原　大武　　24.4.1～25.3.31
コンパクト対称空間上の対蹟集合から得られるデザインの研究
鈴木　咲衣　　24.4.1～25.3.31
絡み目の量子不変量の研究
田中　　守　　24.4.1～25.3.31
無限グラフの距離空間への一様埋め込みの研究
廣惠　一希　　24.4.1～25.3.31
微分方程式と表現論
岩成　　勇　　24.4.1～24.7.31
代数幾何の位相幾何学的、圏論的視点からの研究
津曲　紀宏　　24.7.1～25.3.31
確率的システムの意味論に関する公理系とその応用
木下　武彦（研究員（GCOE））　24.4.1～25.3.31
楕円型境界値問題の解に対する効率的な計算機支援証明法
の提案
岡田　　崇（研究員（GCOE））　24.4.1～25.3.31
導来圏の研究
丹下　基生（研究員（GCOE））　24.4.1～24.4.30

尾高　悠志（研究員（GCOE））　24.4.1～24.4.30

表 13-2.4：　研究機関研究員

平成 18 年度
矢野　孝次　　18.4.1～19.3.31
マルコフ過程の研究
高瀬　将道　　18.4.1～19.3.31
微分位相幾何学的観点からのはめ込み・埋め込み理論の研究
Forbes, Brian　　18.4.1～19.3.31
ミラー対称性
川北　素子　　18.10.1～19.3.31
有理点を多数持つ代数曲線の研究及び符号理論への応用

平成 19 年度

Forbes, Brian　19.4.1～20.3.31
ミラー対称性

川北　素子　19.4.1～20.3.31
有理点を多数持つ代数曲線の研究及び符号理論への応用

渡邉　忠之　19.4.1～20.3.31
埋め込みの空間、分類空間のコホモロジーの研究

澤田　宙広　19.9.1～20.3.31
ナヴィエ・ストークス方程式の数学的研究

平成 20 年度

澤田　宙広　20.4.1～20.6.30
ナヴィエ・ストークス方程式の数学的研究

川ノ上　帆　20.4.1～21.3.31
代数閉体上定義された代数多様体の特異点解消

丹下　基生　20.4.1～21.3.31
ヘガードフレアホモロジーと３次元多様体

桑原　敏郎　20.7.1～21.3.31
箙多様体を通した有理 Cherednik 代数の表現論の研究

平成 21 年度

桑原　敏郎　21.4.1～22.3.31
箙多様体を通した有理 Cherednik 代数の表現論の研究

栗屋　隆仁　21.4.1～22.3.31
グラフ代数上の微分幾何学の構成

伊藤　公毅　21.4.1～22.3.31
不確定特異点型、合流過程の幾何学的理解

平成 22 年度

栗屋　隆仁　22.4.1～23.3.31
グラフ代数上の微分幾何学の構成

伊藤　公毅　22.4.1～23.3.31
不確定特異点型、合流過程の幾何学的理解

山下　　剛　22.4.1～22.6.30
p 進 Hodge 理論と保型性持ち上げ

源　　泰幸　22.7.1～23.3.31
導来圏を介した非可換射影幾何学と有限次元代数の総合的研究

平成 23 年度

源　泰幸　23.4.1～24.3.31
導来圏を介した非可換射影幾何学と有限次元代数の総合的研究

星野　直彦　23.4.1～23.5.31
相互作用の幾何学によるゲーム意味論の圏論的理解

宮路　智行　23.4.1～24.3.31
散逸項をもつ非線形シュレーディンガー方程式に対する解の幾何学的構造の研究

髙尾　尚武　23.6.1～24.3.31
数論的基本群に関連する諸問題

平成 24 年度

髙尾　尚武　24.4.1～25.3.31
数論的基本群に関連する諸問題

小関　祥康　24.4.1～25.3.31
アーベル多様体の有限性とガロア表現の分類について

小寺　諒介　24.4.1～25.3.31
量子ループ代数の表現論

表 13-2.5：　日本学術振興会特別研究員（ＰＤ）

平成 18 年度

谷口　由紀　16.4.1～19.3.31
回転球面上の境界付き領域における２次元流体運動の基本性質の解明

黒田　　茂　16.4.1～19.3.31
不変式と微分の組合せ論的研究

寺島ひとみ　17.4.1～20.3.31
単純特異点からみたパンルヴェ方程式の幾何学の研究

安田　健彦　17.4.1～20.3.31
モティヴィック積分とスタックの双有理幾何学

平成 19 年度

安田　健彦　17.4.1～20.2.29
モティヴィック積分とスタックの双有理幾何学

齋木　吉隆　19.4.1～22.3.31
カオス力学系の不安定周期軌道解析に関する大規模数値解析とその応用

宮本　安人　　19.4.1～19.10.31
物理・化学・生物学に現れるモデル方程式の無限次元力学系の視点による解析
石井　　敦　　19.4.1～20.8.31
スムージング分解と結び目不変量

平成 20 年度
齋木　吉隆　　19.4.1～22.3.31
カオス力学系の不安定周期軌道解析に関する大規模数値解析とその応用
石井　　敦　　19.4.1～20.8.31
スムージング分解と結び目不変量
小林　　幹　　20.4.1～21.3.31
不安定周期軌道を用いた大自由度カオス系における統計性の研究
山川　大亮　　20.12.1～21.9.30
非コンパクトリーマン面上の平坦接続のモジュライ空間

平成 21 年度
齋木　吉隆　　19.4.1～22.3.31
カオス力学系の不安定周期軌道解析に関する大規模数値解析とその応用
山川　大亮　　20.12.1～21.9.30
非コンパクトリーマン面上の平坦接続のモジュライ空間
岩成　　勇　　21.4.1～22.11.30
スタック上の点の安定性の研究
丹下　基生　　21.4.1～24.3.31
ヘガードフレアホモロジーを用いた低次元トポロジーの研究
長尾健太郎　　21.4.1～22.3.31
代数幾何・表現論に現れる導来圏に関する研究
畠中　英里（RPD）　21.4.1～21.9.30
カンドルと分岐被覆を用いた曲面結び目、低次元多様体の位相不変量

平成 22 年度
岩成　　勇　　21.4.1～22.11.30
スタック上の点の安定性の研究
丹下　基生　　21.4.1～24.3.31
ヘガードフレアホモロジーを用いた低次元トポロジーの研究

谷川　眞一　　22.4.1～23.5.31
３次元剛性の組合せ構造の解明と剛性判定アルゴリズムの開発

平成 23 年度
丹下　基生　　21.4.1～24.3.31
ヘガードフレアホモロジーを用いた低次元トポロジーの研究
谷川　眞一　　22.4.1～23.5.31
３次元剛性の組合せ構造の解明と剛性判定アルゴリズムの開発
酒匂　宏樹　　23.4.1～25.3.31
作用素環論を用いた測度論的群論の研究
北山　貴裕　　23.4.1～26.3.31
非可換同変不変量による３次元トポロジーの研究
尾髙　悠志　　23.10.1～24.3.31
多様体の GIT 安定性

平成 24 年度
酒匂　宏樹　　23.4.1～25.3.31
作用素環論を用いた測度論的群論の研究
北山　貴裕　　23.4.1～26.3.31
非可換同変不変量による３次元トポロジーの研究
宮路　智行　　24.4.1～27.3.31
散逸項をもつ非線形シュレーディンガー方程式の解の
幾何学的構造の研究
柳田伸太郎　　24.4.1～24.6.30
モジュライ空間と無限次元代数
安藤　浩志　　24.4.1～24.9.2
無限次元 Lie 群への作用素環論的アプローチ
野坂　武史　　24.4.1～25.3.31
３次元多様体と結び目のカンドルホモトピー不変量と
カンドル多様体の特性類
白石　大典　　24.4.1～25.3.31
ランダムウォークトレース上のランダムウォークの研究

表 13-2.6：　寄附研究部門研究員

平成 20 年度
杉峰　伸明　　20.4.1～21.3.31
統計力学の確率論的研究手法に基づく確率解析

矢野　裕子　　20.4.1～21.3.31
マルコフ過程の極限定理

平成 21 年度
杉峰　伸明　　21.4.1～21.9.30
ベッセル流と微分方程式

平成 22 年度
林　　正史　　22.4.1～22.9.30
飛躍型確率微分方程式に対するマリアバン解析

表 13-2.7： その他の研究員

平成 21 年度　研究員（研究所）
眞野　智行　　21.4.1～21.10.31
フックス型微分方程式とそのモノドロミ保存変形

平成 23 年度　研究員（科学研究）
大川　　領　　22.10.1～23.3.25
代数曲面上の半安定層と導来圏

14. 所員の研究活動記録

平成 24 年 7 月 1 日現在，当研究所在籍の専任教員，客員教授，研究員（研究機関），特定研究員・研究員（グローバル COE），日本学術振興会特別研究員 (PD) が，各自の 2006 年以降 (若い人の場合もう少し新しい時点からのものとなっていることもある．) の研究の概要を，その間の主要発表論文等のリストを付して，述べたものを以下に掲載する．(論文リストは研究の概要を述べる為に必要な場合，2006 年以前に刊行のものを含むこともある．氏名の後の括弧内には各人の現在の研究主題を記している．)

基礎数理研究部門

教授　森　重文（代数多様体の研究）

代数多様体を双有理的に分類する事は代数幾何で基本的な問題の一つである．曲線の場合はリーマンにより曲面の場合はエンリケスや小平邦彦によりなされたが３次元の場合にはリード，川又，ベンベニステ，ショクロフ，コラール，宮岡等の結果を基に, [1] により粗い意味で完成された．

この問題の難しさは代数多様体を双有理同値な他の多様体（モデル）で取り替える事を許すことに起因する．なぜなら，この操作（双有理幾何）を理解する必要があるが，双有理幾何は３次元以上だと非常に複雑になるからである．結局, 多くの試行的研究の後に, マイルドな（端末的）特異点しか持たず標準因子がネフであるという,「極小モデル」の定義が確立された．

３次元では，極小モデルに，モデルを取り替えながら到達するための道しるべ（端射線）が必要であり，モデルに特異点を許す必要もある．[3] により導入され, 川又等により発展させられた端射線の理論とリードにより導入された特異点のクラスが，３次元分類論の基礎になっている．これにより，３次元の場合は極小モデルやＱファノ多様体等を研究する事に分類論が帰着された．この帰着の段階で重要な役割を果たすのがフリップと呼ばれる３次元で初めて現れる双有理変換である．

又，境界付き（つまり, ログ）３次元多様体にも，ショクロフ，川又，コラール等により，フリップが拡張され，コルティ等によりサルキソフ・プログラムが完成され, ３次元Ｑファノ多様体やＱコニック束等の詳細な研究の基礎ができた．任意次元でも，ヘイコン・マッカーナン・ビルカー・カシーニ (2010) は, ログ極小モデルの存在を一般型などの緩い条件の下に証明し，[3] を用いて任意の代数多様体の標準環が有限生成であることを確立した．

３次元にもどると, 端射線の収縮射 (端収縮射) の分類も進展してきた．まず, 因子収縮射については, 川又, コルティ, 川北, 早川らの結果により, 分類は完成している．それ以外の双有理端収縮射については，一連の [1, 2, 4] があった．それらに基づく [5] はイスコフスキー予想「３次元Ｑコニック束の底曲面は高々デュバル特異点しか持たない」を証明した．これは, イスコフスキーによる，３次元Ｑコニック束の有理性に関する研究の中で使われたものである．さらに [6, 7, 8, 9] においては, このように，３次元多様体の有理性判定法など幾何学的問題へのさらなる応用の基礎となるべき３次元端収縮射の分類を目指している．

[1] Flip theorem and the existence of minimal models for 3-folds, J. AMS, 1 (1988), 117-253.

[2] Classification of three dimensional flips, J. AMS, 5 (1992), 533-703, (with J. Kollár); Erratum, 20 (2007) 269-271.

[3] A canonical bundle formula, J. Diff. Geom., 56 (2000), 167-188. (with O. Fujino)

[4] On semistable extremal neighborhoods, Adv. Stud. Pure Math., 35 (2002), 157-184.

[5] On Q-conic bundles, Publ. RIMS, 44, No.2, (2008). (with Yu. G. Prokhorov)

[6] On Q-conic bundles, Publ. Res. Inst. Math. Sci., 44 (2008) 315–369. (with Yu. G. Prokhorov)

[7] On Q-conic bundles, II, Publ. Res. Inst. Math. Sci., 44 (2008) 955–971. (with Yu. G. Prokhorov)

[8] On Q-conic bundles, III, Publ. Res. Inst. Math. Sci., 45 (2009) 787-810. (with Yu. G. Prokhorov)

[9] Threefold extremal contractions of type (IA), Kyoto J. Math., 51, No. 2 (2011), 393–438. (with Yu. G. Prokhorov)

教授　大槻 知忠（結び目と 3 次元多様体の不変量）

1980 年代以来，Chern-Simons 理論にもとづいて膨大な数の不変量（量子不変量）が発見され，不変量の研究，すなわち，結び目の集合と 3 次元多様体の集合の研究という新しい研究領域（量子トポロジー）がもたらされた．この 20 年間のこの分野の研究の主な動機は Chern-Simons 場の理論の相関関数をトポロジーの立場から理解することにあったが，この分野に関してこの 20 年間になされたさまざまな研究によりその作業はほぼ完了し，今後のこの分野の研究は，そのようにして得られた膨大な数の不変量を研究の基礎として，さまざまな新しい研究の方向性を創出するべき段階にある．この分野の今後のよりよい方向性を考える，という観点から，筆者はいくつかの未解決問題集を編集したが，未解決問題の中でも「同変不変量」「LMO 不変量」「体積予想」などが今後の発展のために重要ではないかと筆者は考えている．

「同変不変量」と関連して，筆者は論文 [5] の研究で Betti 数が 1 の 3 次元多様体に対して摂動的不変量と LMO 不変量の refinement を次のようにして定式化した．結び目の量子不変量は Lie 環とその表現を与えるごとに定義され，とくに Lie 環 sl_2 に対する量子不変量を colored Jones 多項式という．結び目にそって 3 次元球面を 0-surgery してえられる 3 次元多様体の量子 SO(3) 不変量は colored Jones 多項式をもちいて表示することができるが，この表示を colored Jones 多項式のループ展開をもちいてさらに計算すると，この 3 次元多様体の量子 SO(3) 不変量を展開して摂動的不変量を定めることができる．とくに，Kontsevich 不変量のループ展開を用いて同様の計算をすると Betti 数が 1 の 3 次元多様体に対して LMO 不変量の refinement をある種の商空間の元として定義することができる．これらの不変量は，3 次元多様体の無限巡回被覆の同変不変量を適切に定式化してこれをもとの 3 次元多様体の不変量とみなすことにより，従来より強力な不変量が得られているものである．

LMO 不変量から weight system により摂動的不変量が導出されること（LMO 不変量の普遍性）について，筆者は以前の研究 (Topology 39 (2000)) で Lie 環が sl_2 のときにこの普遍性を証明した．一般の単純 Lie 環に対するこの普遍性について，他の研究者によってかなり以前にアナウンスはされていたが，証明は発表されていなかった．筆者は栗屋隆仁氏と Thang Le 氏との共同研究（論文 [6]）で一般の Lie 環に対するこの普遍性を示した．LMO 不変量に weight system を適用したものは Lie 環の双対空間上の Gauss 積分の摂動展開で表示でき，摂動的不変量は Cartan 部分環の双対空間上の Gauss 積分の摂動展開で表示できるが，それらの摂動展開を Laplacian で表示し Harish-Chandra の制限公式に帰着するという方針で問題の普遍性を示した．

「体積予想」は，双曲結び目の Kashaev 不変量（この不変量は 1 の N 乗根に

おける結び目の色つき Jones 多項式に等しい）の極限に双曲体積が現れることを主張する予想である．1970 年代にはじまった双曲幾何の研究と 1980 年代にはじまった量子トポロジーの研究は，それぞれ別々に発展してきたが，体積予想はこれらの研究領域を結び付ける重要な予想である．最近，筆者は Kashaev 不変量の漸近展開を比較的簡単ないくつかの双曲結び目について具体的に計算し，それらの場合について体積予想が成り立つことを確認した．それらの場合について，その漸近挙動は，主要項が双曲体積で記述され，準古典極限が Reidemeister torsion で記述され，さらに高次の部分が未知のべき級数不変量になっているようである．これらの不変量について，さらに詳しく調べることをめざしている．

[1] *On the 2-loop polynomial of knots*, Geometry and Topology **11** (2007) 1357–1475.

[2] (with D. Moskovich) *Vanishing of 3-loop Jacobi diagrams of odd degree*, J. Combin. Theory Ser. A. **114** (2007) 919–930.

[3] (with R. Riley and M. Sakuma) *Epimorphisms between 2-bridge link groups*, Geom. Topol. Monogr. **14** (2008) 417–450.

[4] *Invariants of knots derived from equivariant linking matrices of their surgery presentations*, Internat. J. Math. **20** (2009) 883–913.

[5] *Perturbative invariants of 3-manifolds with the first Betti number 1*, Geometry and Topology **14** (2010) 1993–2045.

[6] (with Thang T. Q. Le, Takahito Kuriya) *The perturbative invariants of rational homology 3-spheres can be recovered from the LMO invariant*, J. Topology **5** (2012) 458–484.

[7] *On the asymptotic expansion of the Kashaev invariant of the* 5_2 *knot*, preprint.

[8] T. Ohtsuki (ed.), *Problems on Low-dimensional Topology*, RIMS Kokyuroku **1716** (2010) 119–141.

[9] T. Ohtsuki (ed.), *Problems on Low-dimensional Topology 2011*, RIMS Kokyuroku **1766** (2011) 102–121.

教授　小野　薫（微分幾何学・位相幾何学の研究）

空間の幾何構造，特に symplectic 構造，の幾何学の研究をしている．Arnold は symplectic 幾何学が興味深い研究対象であることを数々の予想とともに指摘し，その後の研究に大きな影響を与えた．1980 年頃に Conley-Zehnder は Hamilton 系の周期解の存在，個数の下からの評価に関する Arnold の予想をトーラス上で証明した．また，Gromov は (擬) 正則曲線の方法を考案し，symplectic 幾何学の研究を大きく進展させた．1980 年代の半ば過ぎに Floer は Conley-Zehnder の変分法の枠組と正則曲線の方法を結びつけて現在 Floer (co)homology と呼ばれる理論を創始した．技術的な困難を避けるために条件はついていたが，新たな数学が切り開かれた．現在では，他の様々な設定でも Floer 理論が研究され，symplectic 幾何に限らず，低次元トポロジーなどでも強力な道具となっている．

私は，Hamilton 微分同相写像に対する Floer 理論を技術的条件なしで構成することを研究し，先ず Floer の条件を弱めることができること [1]，そのあと深谷賢治氏と一般の閉 symplectic 多様体上で構成できること [4] を示し，Betti 数版の Arnold 予想を証明した．同様の議論で，Gromov-Witten 不変量の構成し，期待される性質が満たされることを示した．Hamilton 微分同相写像より広いクラスの symplectic 微分同相写像に対する Floer 理論についても研究し [2], それを発展させて Hamilton 微分同相写像群は symplectic 微分同相写像群の中で C^1-位相に関して閉じていること (flux 予想) を証明した [6].

Lagrange 部分多様体の Floer (co)homology は一般には定義できないが，境界作用素を適当に修正することで定義できる場合もある．その一般論を深谷氏，Oh 氏，太田氏と研究し [7]，それを具体的な場面に応用することで Hamilton 微分同相写像で displace できない Lagrange トーラスの記述に関する成果を得た [8]，[9]，[10]．Lagrange 部分多様体の Floer 理論は，深谷圏の基盤であり，ホモロジー的ミラー対称性の研究に不可欠である．上述の研究に引き続き，トーリック多様体のホモロジー的ミラー対称性に関する現在までの研究成果は preprint あるいは準備中の論文として纏める．

1. On the Arnold conjecture for weakly monotone symplectic manifolds, Invent. Math. 119 (1995), 519-537.
2. Symplectic fixed points, the Calabi invariant and Novikov homology (with H.-V. Le), Topology 34 (1995), 155-176.
3. Lagrangian intersection under legendrian deformations, Duke Math. J. 85 (1996), 209-225.
4. Arnold conjecture and Gromov-Witten invariants, (with K. Fukaya), Topol-

ogy 38 (1999), 933-1048.
5. Simple singularities and symplectic fillings, (with H. Ohta), J. Differential Geom. 69 (2005), 1-42.
6. Floer-Novikov cohomology and the flux conjecture, Geom. Funct. Anal. 16 (2006), 981-1020.
7. Lagrangian intersection Floer theory - anomaly and obstruction -, (with K. Fukaya, Y.-G. Oh, H. Ohta), AMS/IP Studies in Advanced Mathematics 46-1,2, Amer. Math. Soc. and International Press, 2009.
8. Lagrangian Floer theory on compact toric manifolds I, (with K. Fukaya, Y.-G. Oh, H. Ohta), Duke Math. J. 151 (2009), 23-174.
9. Lagrangian Floer theory on compact toric manifolds II, (with K. Fukaya, Y.-G. Oh, H. Ohta), Selecta Math. New Series, 17 (2011), 609-711.
10. Toric degeneration and non-displaceable Lagrangian tori in $S^2 \times S^2$, International Mathematical Research Notices, DOI 10.1093/imrn/rnr128.

教授　望月 拓郎（ベクトル束・D 加群・調和バンドルの研究）

2006 年以降は，不確定特異点を中心的なテーマとして，ワイルド調和バンドルやホロノミック D-加群について主に研究してきました.

1．2006 年以前の研究状況　Simpson による射影多様体上の調和バンドルに関する巨大な研究を受けて，私は準射影多様体上の調和バンドルについて研究を進めていました．そして，従順調和バンドル，安定パラボリックヒッグス束，安定パラボリック平坦束の間の Kobayashi-Hitchin 対応を確立していました．これを用いて代数多様体のトポロジーに関して非自明な結果が得られていました．また，無限遠における挙動がホッジ構造の変動の挙動と似たものになることを示しました．これらの結果を Sabbah による偏極付純ツイスター D 加群の理論に適用して，代数的正則ホロノミック D 加群の半単純性がある種の操作で保たれるという Kashiwara の予想を解決していました．このように確定型特異点 (従順) の場合には大きな成功を収めていました．これらの成果については，主に [1]–[3] に書かれています.

その一方で，不確定型特異点 (ワイルド) の場合，特に高次元ではほとんど何もわかっていませんでした．それは単にワイルド調和バンドルについて何も知られていなかっただけでなく，基礎となるべき高次元代数多様体上の有理型平坦束についての一般論自体が，Majima や Sabbah による先駆的な仕事はあったものの，十分には展開されていなかったという事情がありました.

曲線上の有理型平坦束に関しては非常にきれいに確立された一般論があります．極で完備化したものが簡単な形をしていることを保証する Hukuhara-

Levelt-Turrittin の定理と，そのきれいな形がセクター上にまで持ち上がることを保証する漸近解析の二つによって，曲線上の有理型平坦束は理解されます．これを高次元の場合に拡張することは自然な問題です．Majima はその先駆的な仕事で，きれいな形をセクター上に持ち上げるという二番目の部分を研究しました．また Sabbah は Majima の仕事をより洗練されたものにすると同時に，一番目の問題の重要性を認識し，ある種の特異点解消 (変わり目点の解消) に関する予想を提出していました．すなわち，適当なブローアップをとると，有理型平坦束がきれいな形をしたものになることを予想しました．そして，部分的な結果を得てはいましたが，一般的に使えるまでにはいたっていませんでした．このような変わり目点の解消は調和バンドルの研究をする上で非常に重要です．従順調和バンドルの結果を確定特異点を持つ有理型平坦束の理論に適用する際にキーとなったのは，有理型平坦束の半単純性を良い多重調和計量の存在によって特徴付ける定理でした．これを不確定の場合に拡張して，半単純有理型平坦束上に良い多重調和計量を構成するには，有理型平坦束の局所的な形に関してある程度の情報が必要となります．そのために，まさに変わり目点の解消が必要でした．

2. ワイルド調和バンドルと純ツイスター D 加群に関する研究成果　このような背景のもとで，特に高次元の場合にワイルド調和バンドルの理論とその基礎となるべき有理型平坦束の理論の構築を目指しました．不確定特異点を持つ場合も含めて代数的な平坦束や D 加群の大域的・局所的な性質を深く理解することが研究の目的でした．半単純ホロノミック D 加群に関する Kashiwara の予想の解決を大きな目標とし，そのために従順の場合に成り立つことをワイルドの場合に拡張することをより具体的な目標としました．

その結果，ワイルド調和バンドル，純ツイスター D 加群，及び有理型平坦束の理論は非常に大きく進展しました．2006 年以前とは様相が一変したといっても良いと思います．いくつかの主要なトピックについて紹介します．

変わり点の解消　ヒッグス束の場合にも変わり点の解消の問題を定式化できますが，こちらの方が平坦束の場合よりも対処しやすいことに着目しました．したがって，ワイルド調和バンドルと有理型平坦束の間の関係が確立されていれば，有理型平坦束の変わり目点の解消もできることになります．そして，ワイルド調和バンドルと有理型平坦束の対応は，2 次元の場合にできれば 3 次元以上に拡張するのは比較的容易です．これで問題を 2 次元の場合に帰着できます．2 次元の場合には別のアイディアが必要になります．正標数の世界にいくと p-曲率というヒッグス場に似たものが得られるので，p 曲率の変わり目点の

解消を各素数 p について一様にできれば良いということになります．

このアイディアを追究した結果，代数的有理型平坦束の変わり目点の解消定理が得られました．これは今後の代数的有理型平坦束の研究で最も基本的な研究結果の一つといえると思われます．2 次元の場合は論文 [5] として，高次元の場合は [11] として出版しました．また部分的なサーベイは [7] に書かれています．

この結果は有理型平坦束やホロノミック D 加群の研究に大きなインパクトを与えたと思います．その後，K. Kedlaya の素晴らしい仕事によって別の方法で一般化されましたが，私の結果もブレークスルーになったといえると考えています．

ストークスフィルトレーションとリーマン-ヒルベルト対応　不確定型特異点のストークスフィルトレーションによる記述について組織的に研究しました．そしてストークスフィルトレーションを持つ局所系と不確定特異点を持ち得る有理型平坦束の間の (一般化された) リーマン-ヒルベルト対応を確立しました．このような観点は，今では (少くとも曲線の場合は) 標準的なものになっていますが，私が研究を始めた段階ではあまり知られていませんでした．この記述は高次元の場合に特に有用ですし，不確定値を変動させることによって得られる変形を記述するのにも適しており，ワイルド調和バンドルの研究と親和性が高いものです．この結果も [11] に書いてあります．また，そのサーベイと部分的な精密化が [9] にあります．

ワイルド調和バンドルの漸近挙動　ワイルド調和バンドルの漸近挙動の研究は大きく分けて二つの部分からなります．正規交叉超曲面の補集合上に与えられているワイルド調和バンドルが，全空間上の有理型な対象としてきれいに延長されることを示すのが第一のゴールです．そのために，従順調和バンドルの研究の過程でなされた容認可能バンドルの理論をさらに精密化する必要がありました．また，平坦束から不確定特異性を持つような有理型平坦束への延長は一意的には定まらない，という事実のために，従順調和バンドルの場合には現れないような困難もありました．その上で，ストークス構造に関する Gr をとることで，より簡単な調和バンドルが得られることを示すのが第二のゴールになります．これは，特異点においてもツイスター性やある種の正値性がうまく生き残っていることを意味し，ツイスター D 加群への応用において非常に重要な役割を果たします．これらの結果も [11] に書いてあります．

また，これらの結果を TERP 構造の変動の場合に拡張しました．TERP とは非可換代数幾何学でホッジ構造の役割を果たすと期待されているものです．

これは [10] に発表しました．この論文ではそれ以外にも，ツイスター冪零軌道と偏極付混合ツイスター構造との対応の確立や，new supersymmetric index の評価，混合 TERP 構造と HS-軌道の対応などについても研究しています．

ホロノミック D 加群の半単純性の特徴付けと Kashiwara 予想への応用　変わり目点の解消定理と，従順調和バンドルに対して開発した Kobayashi-Hitchin 対応の手法を用いて，有理型平坦束の半単純性を良い多重調和計量の存在で特徴付けました．(この手法は論文 [4] で与えられたものです．)

また，ワイルド調和バンドルの漸近挙動についての結果を用いて偏極付ワイルド純ツイスター D 加群とワイルド調和バンドルの対応を確立しました．半単純有理型平坦束とワイルド調和バンドルの対応とあわせると，半単純ホロノミック D 加群と偏極付ワイルド純ツイスター D 加群の対応が得られます．

さらに，Saito と Sabbah の理論を発展させて，偏極付ワイルド純ツイスター D 加群の強レフシェッツ定理を確立しました．すなわち，偏極付ワイルド純ツイスター D 加群が射影的射による積分に関して関手性を持つことを示しました．これらを用いて代数的ホロノミック D 加群の半単純性がある種の操作で保たれるという Kashiwara の予想を解決しました．これらの結果も [11] に書いてあります．

3. その他の研究　調和バンドルやツイスター D 加群の研究とは独立に, Donaldson 型不変量についての本 [6] の最終版を書き出版しました．これは，射影曲面の安定層やブラッドロー対のモジュライスタックからドナルドソン型不変量を構成し，安定性条件を変える時にどのように不変量が変わるかを研究したものです．Donaldson 不変量と Seiberg-Witten 不変量の等価性に関する L. Göttsche, H. Nakajima,K. Yoshioka の感嘆すべき仕事で，この本で得られた公式を使っていただきました．

ストークス構造に関する研究をさらに発展させるために，フーリエ変換によって得られた射影曲線上の有理型平坦束のストークス構造について詳細に調べました．この結果は論文 [8] として発表しました．さらに，(正則とは限らない) ホロノミック D 加群のベッチ構造の研究，混合ツイスター D 加群の研究などを行いました．これらはプレプリントとして，math.arXiv に発表しています．

[1] Kobayashi-Hitchin correspondence for tame harmonic bundles and an application, Astérisque **309**, 2006

[2] Asymptotic behaviour of tame harmonic bundles and an application to pure twistor D-modules I, Mem. AMS. **185**, no. 869, 2007

[3] Asymptotic behaviour of tame harmonic bundles and an application to pure twistor D-modules II, Mem. AMS. **185**, no. 870, 2007

[4] Kobayashi-Hitchin correspondence for tame harmonic bundles II, Geometry&Topology **13**, (2009), 359–455

[5] Good formal structure for meromorphic flat connections on smooth projective surfaces, IN 'Algebraic Analysis and Around', Advanced Studies in Pure Mathematics **54**, (2009), 223–253

[6] Donaldson type invariants for algebraic surfaces, Springer-Verlag, Lecture Notes in Mathematics **1972**, Springer, 2009

[7] On Deligne-Malgrange lattices, resolution of turning points and harmonic bundles. Ann. Inst. Fourier (Grenoble) **59** (2009), 2819–2837

[8] Note on the Stokes structure of Fourier transform. Acta Math. Vietnam. **35** (2010), no. 1, 107–158

[9] The Stokes structure of a good meromorphic flat bundle. J. Inst. Math. Jussieu **10** (2011), 675–712.

[10] Asymptotic behavior of variation of pure polarized TERP structure. Publ. Res. Inst. Math. Sci. **47** (2011), no. 2, 419–534

[11] Wild harmonic bundles and wild pure twistor D-modules, Astérisque **340**, 2011

外国人客員教授 (Purdue University)　Matsuki, Kenji（正標数における特異点解消）

This is a report on the research activities related to my stays at RIMS during the period of June 2011 - September 2011 and that of May 2012 - August 2012.

1. The major portion of my research efforts during my stays at RIMS has been focused on the problem of resolution of singularities in positive characteristic. Resolution of singularities in characteristic zero is the celebrated theorem of Hironaka, while the case in positive characteristic

remains as one of the central problems in the subject of algebraic geometry. Hiraku Kawanoue here at RIMS proposed a program (the Idealistic Filtration Program) as a possible approach to this long standing problem. The goal of our collaboration, under the supervision of Prof. Shigefumi Mori, is to establish an explicit algorithm for resolution of singularities in positive characteristic according to the IFP.

We presented the framework of the IFP in a series of papers (see (1) and (2) in the list below).

However, in the course of collaboration, we also encountered some unexpected difficulties. In our algorithm, the operation of taking the differential and radical saturations plays the key role. We found some examples where, if we take these saturations after blow up, the invariants we construct may go up. Since the invariants should go down after each blow up, this indicated that our algorithm was not working as we originally envisioned.

This phenomenon forced us to modify our algorithm. Namely not to take these saturations after blow up. This made the analysis of the so-called monomial case much harder, even though the mechanism to reduce the general case to the monomial case remained intact.

In December of 2011, we completed the analysis of the monomial case in dimension 3, and hence succeeded in constructing an explicit algorithm according to the IFP in dimension 3. This is the result written in (3) of the list of publications below. The analysis of the monomial case is done by looking at the invariant τ. The analysis when the invariant $\tau = 0, 2, 3$ is easy, while the analysis when $\tau = 1$ is quite delicate and difficult. In order to analyze this difficult case of $\tau = 1$, we incorporated the method recently developed by A. Benito and O. Villamayor. We have to mention that Benito and Villamayor, together with some other Spanish mathematicians, visited RIMS in the summer of 2010, and that we benefitted greatly from the visit.

Now in the summer of 2012 we are working on the analysis of the monomial case in dimension 4. Again the analysis is done by looking at the invariant τ. The analysis when the invariant $\tau = 0, 2, 3, 4$ is easy, while the analysis when $\tau = 1$ is quite delicate and difficult. When completed, this would provide a first affirmative answer to the open problem of embedded resolution of 3-folds (in a smooth ambient of dimension 4). The

result will be published in (4) of the list.

While staying at RIMS, I am also engaged in the activity with some educational purpose in mind. Namely I am writing a chapter in the textbook in algebraic geometry (see (5) in the list), edited and written under the supervision of Prof. Shigeru Mukai. What is discussed in the chapter is the subject of resolution of singularities in characteristic zero. We present a modern algorithm, simplified through the efforts of Bierstone-Milman, Villamayor and Włodarczyk. Whie the original proof by Hironaka has acquired notoriety for its length and difficulty, the new algorithmic proof is easy and accessible even to the beginning graduate students.

I have been enjoying the intense and inspirational research environment at RIMS, which has been crucial to the development of my research activities described as above, and I am sure I will continue to enjoy in the future..

2. A list of publications immediately related to the above activities.

(1) Hiraku Kawanoue, Toward resolution of singularities over a field of positive characteristic, Part I. (Foundation; the language of the idealistic filtration), Publ. RIMS, Kyoto Univ. 43(3), 819 - 909, 2007

(2) Hiraku Kawanoue and Kenji Matsuki, Toward resolution of singularities over a field of positive characteristic, Part II. (Basic invariants associated to the idealistic filtration and their properties), 46(2), 359 - 422, 2010

(3) Hiraku Kawanoue and Kenji Matsuki, Resolution of singularities of an idealistic filtration in dimension 3 after Benito-Villamayor, submitted for publication in the book dedicated to Prof. Shigefumi Mori in honor of his 60-th birthday, 95 pages, 2012

(4) Hiraku Kawanoue and Kenji Matsuki, Embedded resolution of 3-folds in positive characteristic, in preparation

(5) Kenji Matsuki (with Keiji Oguiso, Shigeyuki Kondo, and Shigeru Mukai), Introduction to resolution of singularities, a chapter in the textbook written jointly with the three other people mentioned above under the supervision of Prof. Shigeru Mukai

准教授　竹井 義次（特異摂動の微分方程式と完全 WKB 解析）

1 次元定常 Schrödinger 方程式の WKB 解を典型例として，特異摂動の常微分方程式やホロノミック系には指数項を含んだ形式解（発散級数解）が存在する．こうした発散級数解に Borel 総和法を通じて解析的な意味づけを与え，特異摂動の方程式の解の構造や大域的性質を明らかにしようとするのが，いわゆる「完全 WKB 解析」である．超局所解析学や Ecalle の再生函数論との関連を重視しながら，河合隆裕氏をはじめとする共同研究者達や大学院生と共同で，完全 WKB 解析を用いた特異摂動の微分方程式の研究を行っている．

河合氏との共著 ([1]) でも論じられているように，２階 Fuchs 型常微分方程式のモノドロミー群の具体的計算といった完全 WKB 解析による微分方程式の大域構造の解析においては，変わり点と Stokes 曲線から構成される「Stokes 幾何」と呼ばれるグラフと，Stokes 曲線を横切った際に形式解の Borel 和に起きる Stokes 現象を記述する接続公式が重要な役割を果たしている．解析的にはこの両者はいずれも，形式解の Borel 変換の特異点の構造と密接に関係しており，解の Borel 変換の特異性の解析はこの分野の中心課題である．

特に，２階線型常微分方程式の場合には，複数の変わり点が存在することに由来する WKB 解の Borel 変換の「動かない特異点」の再生函数論的な構造が，Weber 方程式への変換論と超局所解析学的手法を組み合わせて，最近鮮やかに解析された ([7],[8])．さらにこの結果は，Whittaker 方程式や Legendre 方程式への変換論を利用することにより，変わり点と同様な役割を果たす単純極が関係する「動かない特異点」にまで拡張された ([9],[12],[17])．これらの結果は超局所解析学と再生函数論の相互補完性を示す好例であると共に，既に良く知られていた WKB 解の Borel 変換の最も基本的な「動く特異点」（微分方程式の独立変数の変化によって動くことからこう呼ばれる）の解析と合わせて，２階線型方程式の WKB 解の構造解析がかなりの程度まで進んだことを意味する．小池達也氏を中心として最近整備が進んだ WKB 解の Borel 総和可能性の議論とを合わせて用いることにより，２階線型方程式の場合の WKB 解の再生函数論的な構造の完全な解明も，そう遠くない時期に実現されるのではないかと期待される．

他方, Painlevé 型の非線型常微分方程式については, 従来知られていた Painlevé 方程式のインスタントン型形式解に対する単純変わり点における構造定理を拡張する形で，単純極型の特異点や２重変わり点における構造定理が新たに得られた ([4],[13])．さらに高階 Painlevé 方程式についても，I 型，II 型，IV 型の高階 Painlevé 方程式に対して，Birkhoff 標準形への変換を用いて自由パラメータを含んだインスタントン型の形式解が構成できること ([3],[5])，及び第 1 種の単純変わり点の近傍においてこれらの高階 Painlevé 方程式のインスタントン

型形式解が２階のI型Painlevé方程式のインスタントン型形式解に変換されること ([2],[6],[11])，等が示された．以上の結果は，線型方程式の場合との対比で言えば，形式解のBorel変換の「動く特異点」の構造が明らかになったことを意味しており，完全WKB解析の手法がPainlevé型の非線型方程式に対しても有効であることを強く示唆する．今後は，高階Painlevé方程式に特有の第２種変わり点や，インスタントン型形式解のBorel変換の「動かない特異点」の解析が中心的な課題になると同時に，古典解との関係を確立するためにも，インスタントン型形式解の解析的意味づけが明らかにされることが望まれる．

最近では，偏微分方程式やホロノミック系への完全WKB解析の拡張も，少しずつではあるが議論されるようになってきた（[15]）．特に，多変数超幾何系を代表とする古典的なホロノミック系の完全WKB解析は，高階常微分方程式の仮想的変わり点の問題とも密接に関係しており，発展が望まれる分野である．完全WKB解析の基礎的部分に関する理解を深めつつ，その拡張や新たな応用にも留意しながら研究を進めて行きたい．

発表論文のリスト

[1] 特異摂動の代数解析学, 岩波書店, 2008 （1998年刊行の講座版の増補版, 河合隆裕との共著）.

[2] On a local reduction of a higher order Painlevé equation and its underlying Lax pair near a simple turning point of the first kind, *Séminaires et Congrès*, Vol. 14, Soc. Math. France, 2006, pp. 281-297.

[3] Toward the exact WKB analysis for instanton-type solutions of Painlevé hierarchies, RIMS Kôkyûroku Bessatsu, **B2**(2007), 247-260.

[4] Exact WKB analysis for the degenerate third Painlevé equation of type (D_8), *Proc. Japan Acad., Ser. A*, **83**(2007), 63-68 (with H. Wakako).

[5] Instanton-type formal solutions for the first Painlevé hierarchy, *Algebraic Analysis of Differential Equations*, Springer-Verlag, 2008, pp. 307-319.

[6] Half of the Toulouse Project Part 5 is completed, *RIMS Kôkyûroku Bessatsu*, **B5**(2008), 99-115 (with T. Kawai).

[7] Sato's conjecture for the Weber equation and transformation theory for Schrödinger equations with a merging pair of turning points, *RIMS Kôkyûroku Bessatsu*, **B10**(2008), 205-224.

[8] The Bender-Wu analysis and the Voros theory. II, *Advanced Studies in Pure Mathematics*, Vol. 54, Math. Soc. Japan, Tokyo, 2009, pp. 19-94 (with T. Aoki and T. Kawai).

[9] On the WKB theoretic structure of a Schrödinger operator with a merging pair of a simple pole and a simple turning point, *Kyoto Journal of Mathematics*, **50**(2010), 101-164 (with S. Kamimoto, T. Kawai and T. Koike).

[10] On the structure of higher order simple-pole type operators in exact WKB analysis, *Funkcial. Ekvac.*, **53**(2010), 249-276 (with T. Kawai and T. Koike).

[11] WKB analysis of higher order Painlevé equations with a large parameter. II, *Publ. RIMS, Kyoto Univ.*, **47**(2011), 153-219 (with T. Kawai).

[12] On the Voros coefficient for the Whittaker equation with a large parameter, *Publ. RIMS, Kyoto Univ.*, **47**(2011), 375-395 (with T. Koike).

[13] On the turning point problem for instanton-type solutions of Painlevé equations, *Asymptotics in Dynamics, Geometry and PDEs; Generalized Borel Summation*, Vol. 2, Edizioni della Normale, 2011, pp. 255-274.

[14] On the exact WKB analysis of higher order simple-pole type operators, *Adv. Math.*, **228**(2011), 63-96 (with T. Kawai and T. Koike).

[15] Borel summability of the heat equation with variable coefficients, *J. Differential Equations*, **252**(2012), 3076-3092 (with O. Costin and H. Park).

[16] Problème de Cauchy et Goursat analytique, *Publ. RIMS, Kyoto Univ.*, **48**(2012), 139-181 (with Y. Hamada and T. Ōkaji).

[17] Microlocal analysis of fixed singularities of WKB solutions of a Schrödinger equation with a merging triplet of two simple poles and a simple turning point, *The Mathematical Legacy of Leon Ehrenpreis*, Springer, 2012, pp. 125-150 (with S. Kamimoto and T. Kawai).

准教授　中山　昇（代数多様体・複素多様体の研究）

代数多様体や複素多様体の双有理幾何学を研究しているが, この数年は

(A) 全射だが同型でない自己正則写像をもつ射影的代数多様体の分類,

(B) ある特殊な曲面の分類と構成,

についての研究を主にしている. ただし, これらはほとんど自分自身の問題意識からではなく, 共同研究者 (など) からの影響で始まったものである. ２００６年以降の研究について, 上記 (A), (B) に分けて解説する.

(A) 代数多様体の自己正則写像とは自分から自分へ多様体としての正則写像のことだが, ここではその代数多様体が射影的で自己正則写像が全射であるが同型でない場合に, この多様体がどういう構造をしているかを研究するのである. １０数年前から続いている藤本圭男氏との共同セミナーでいろいろな話を聞いているうちに興味を持った. 藤本氏とは共同研究で多くの結果を出してきたが ([3] 参照), ２００６年以降からの研究では他の共同研究者とも一緒に以下の研究を行った. ただし (A5) 以外はみな複素数体（または標数ゼロの代数閉体）上の場合である.

(A1) 小平次元が非負な 3 次元非特異多様体の場合の分類 (藤本圭男氏との共同研究 [1]).

(A2) 自己正則写像がエタールな非特異多様体の場合の一般論 (D.-Q. Zhang 氏との共同研究 [4]).

(A3) 自己正則写像がある偏極を保ち多様体が正規な場合の一般論 (D.-Q. Zhang 氏との共同研究 [5]).

(A4) ピカール数 1 の非特異ファノ多様体の場合 (J.-M. Hwang 氏との共同研究 [8]).

(A5) 正標数の代数閉体上の非特異曲面で自己正則写像が分離的な場合の分類 [7].

(A6) 正規曲面の場合の分類 (論文準備中).

なお, (A3) の研究には「正規スキーム上の交差層 (intersection sheaf) について」の研究が必要であり, それは論文 [6] でなされた.

(B) このテーマでは以下の二つの研究成果が得られたが, その研究動機は互いに無関係である.

(B1) 指数 2 の対数的デルペッツォ曲面の分類 [2].

(B2) ある種の単連結一般型代数曲面の変形理論による構成 (Y. Lee 氏との共同研究 [9]).

(B1) については, 標数ゼロの場合の分類が, K3 曲面と格子の理論を用いて Alexeev 氏と Nikulin 氏によりなされている. 我々の場合は正標数の場合も含めた分類であり, その手法は幾何学的で, 最終的には曲面の定義方程式を与えることに成功した.

(B2) では単連結な一般型曲面の「$\mathbb{Q}$ ゴレンスタイン変形」による構成方法として知られている Lee–Park の方法を, 正標数に拡張することに成功した. その結果, ほぼすべての代数閉体上に, 代数的エタール基本群が自明で種数ゼロの一般型極小曲面が $1 \leq K^2 \leq 4$ の範囲で構成できた. また「$\mathbb{Q}$ ゴレンスタイン変形」の一般論を構築すべく Y. Lee 氏との共同研究が続いている.

[1] (with Y. Fujimoto) Endomorphisms of smooth projective 3-folds with nonnegative Kodaira dimension, II, J. Math. Kyoto Univ. **47** (2007), 79–114.

[2] Classification of log del Pezzo surfaces of index two, J. Math. Sci. Univ. Tokyo **14** (2007), 293–498.

[3] (with Y. Fujimoto) Complex projective manifolds which admit non-isomorphic surjective endomorphsms, RIMS Kôkyûroku Bessatsu, **B9** (2008), 51–79.

[4] (with D.-Q. Zhang) Building blocks of étale endomorphisms of complex projective manifolds, Proc. London Math. Soc. **99** (2009), 725–756.

[5] (with D.-Q. Zhang) Polarized endomorphisms of complex normal varieties, Math. Ann. **346** (2010), 991–1018.

[6] Intersection sheaves over normal schemes, J. Math. Soc. Japan, **62** (2010), 487–595.

[7] Separable endomorphisms of surfaces in positive characteristic, *Algebraic Geometry in East Asia – Seoul 2008*, pp. 301–330, Adv. Stud. in Pure Math. **60** (2010).

[8] (with J.-M. Hwang) On endomorphisms of Fano manifolds of Picard number one, preprint RIMS-**1628**, Kyoto Univ. 2008; to appear in Pure and Appl. Math. Quarterly.

[9] (with Y. Lee) Simply connected surfaces of general type in positive characteristic via deformation theory, preprint 2011 (arXiv:1103.5185v2); to appear in Proc. London Math. Soc.

准教授　葉廣 和夫（位相幾何学の研究）

絡み目の Jones 多項式や３次元多様体の Witten-Reshetikhin-Turaev 不変量などの発見以来，絡み目と３次元多様体の量子不変量と呼ばれるさまざまな不変量が構成され，活発に研究されている．これらの不変量を研究する分野は量子トポロジーと呼ばれている．量子トポロジーの研究においては圏論的な手法がとても重要である．たとえば３次元多様体の量子不変量はコボルディズムの圏からベクトル空間の圏などの代数的に定義される良く理解された圏への関手（位相的場の理論）として定義される．同様に，絡み目の量子不変量は，タングルの圏からベクトル空間の圏などへの関手として定義される．種々の不変量の間の関係は，関手の間の自然変換により記述される．このように，圏論的な枠組みが３次元トポロジーにおける量子不変量の研究における重要な代数的枠組みを与えている．筆者は，このような，3 次元トポロジーにおける代数的および圏論的な構造に興味を持ち研究している．

以下，２００６年以降の筆者の研究について述べる．

Crane と Yetter，および Kerler は，円周を境界とする曲面の間のコボルディズムたちのなす braided モノイダル圏 C を導入し, C の中に braided Hopf 代数の構造があることを発見した．筆者 [1] は，C の部分圏とみなすことのできる圏で，「ハンドルボディ内の底タングルの圏」と呼ぶ圏 B を導入した．C が 3 次元多様体の量子不変量の研究に役立つのと同様に，B は絡み目の量子不変量の研究に役立つ．

また，D. Cheptea 氏, G. Massuyeau 氏との共同研究 [6] において，曲面を対象としラグランジアン同境を射とする圏 L（この圏は圏 C と圏 B の間にある圏である）において定義される関手として，Le-Murakami-Ohtsuki 型の不変量を構成した．[7] において，Massuyeau 氏と共同で，この関手を曲面のホモロジーシリンダーのなす半群へ応用した．また，Massuyeau 氏と共同で，曲面のホモロジーシリンダーについてのサーベイ論文 [8] を書いた．

[5] において, すべての 1 の巾根における整係数ホモロジー 3 球面の sl_2 Witten-Reshetikhin-Turaev 不変量を統一するような不変量を構成した．この不変量の構成には，[1] で導入した圏論的な枠組みと，[3] で考察した量子群 $U_q(sl_2)$ の整形式の完備化を利用している．

3 次元多様体の Witten-Reshetikhin-Turaev 不変量の構成に用いられる Kirby の定理は，3 次元球面内の 2 個の枠付き絡み目が同相な 3 次元多様体を Dehn 手術により与えるための必要十分条件を与える．[2] において，これの一つの精密化として，整係数ホモロジー球面を考えるときには，絡み行列が対角行列である場合のみを考えれば十分であるということ（Hoste による予想）を証明した．この結果も [5] で研究した不変量の構成に用いられている．

[1] Bottom tangles and universal invariants, *Alg. Geom. Topol.*, **6** (2006), 1113-1214.

[2] Refined Kirby calculus for integral homology spheres, *Geom. Topol.*, **10** (2006), 1185-1217.

[3] An integral form of the quantized enveloping algebra of sl_2 and its completions, *J. Pure Appl. Alg.*, **211** (2007), 265-292.

[4] Brunnian links, claspers and Goussarov-Vassiliev finite type invariants, *Math. Proc. Camb. Phil. Soc.*, **142** (2007), 459-468.

[5] A unified Witten-Reshetikhin-Turaev invariants for integral homology spheres, *Invent. Math.*, **171** (2008), 1-81.

[6] A functorial LMO invariant for Lagrangian cobordisms, *Geom. Topol.* **12** (2008), 1091-1170. (with D. Cheptea and G. Massuyeau)

[7] Symplectic Jacobi diagrams and the Lie algebra of homology cylinders, *J.Topology* **2** (2009), 527-569. (with G. Massuyeau)

[8] From mapping class groups to monoids of homology cobordisms: a survey, to appear in: A. Papadopoulos (ed.), "Handbook of Teichmüller theory, vol. III", European Mathematical Society (with G. Massuyeau)

准教授　荒川 知幸（W 代数の表現論）

主に無限次元代数の表現論を研究して来た．具体的には特にアフィン Kac-Moody 代数や Virasoro 代数などの無限次元 Lie 環，さらに無限次元 Lie 環のある種の一般化である W 代数の表現論, またこれらを統一的に扱う枠組みである頂点代数の理論の研究を行って来た.

W 代数は二次元の共形場理論に起源を持つが，可積分系，量子群，モジュラー表現論，幾何学的 Langlands 対応および 4 次元のゲージ理論などさまざまな話題とも密接に関係する興味深い対象である．ただその構造は極めて複雑であり，そのため未解決な問題が数多く残っている.

W 代数は単純 Lie 環 $\mathfrak{g}$ とその巾零元 f(の共役類) に対して定義されるが歴史的には主巾零軌道に付随するものが最初に定義された. 論文 [1] では主巾零軌道に付随する W 代数の全ての最高ウエイト既約表現の指標を決定し, 特にモジュラ不変な表現の存在と構成に関する Frenkel-Kac-Wakimoto の予想を肯定的に解決した. 論文 [2] では A 型の全ての巾零軌道に付随する W 代数の全ての (non-critical1 な) 最高ウエイト既約表現の指標を決定した.

W 代数は Kostant による Whittaker 模型の理論や Soergel の間手のアフィン化であるとみなすことができる．したがってさまざまな応用が考えられるが Peter Feibig との共同研究 [4] では [1] の結果を臨界レベルのアフィン Lie 環の臨界レベルにおける表現論に応用し，続く [6] では臨界レベルにおける Feigin-Frenkel 予想の一部であるリンケージ原理を証明した．D.Chebotarov と F. Malikov との共同研究 [4] ではカイラル D 加群のアフィン Kac-Moody 代数の表現論への応用を始めた．カイラル D 加群とは通常の D 加群のアフィン版であり，層としては頂点代数の加群の層である．続く F. Malikov との共同研究 [6] では [4] の理論のアフィン Kac-Moody 代数の臨界レベルにおける指標公式への応用を行った．論文 [8] では臨界レベルの W 代数について研究した．

[1] Representation Theory of W-Algebras, Invent. Math., Vol. 169 (2007), no. 2, 219–320.

[2] Representation theory of W-algebras, II, Adv. Stud. Pure Math. 61(2011), 51–90.

[3] Algebras of twisted chiral differential operators and affine localization of $\mathfrak{g}$-modules, Selecta mathematica, new series, vol.17, no. 1, 1-46, 2011.

[4] On the restricted Verma modules at the critical level, Trans. Amer. Math. Soc. 364 (2012) 4683-4712.

[5] A chiral Borel-Weil-Bott theorem, Adv. Math., 229 (2012) 2908-2949.

[6] The linkage principle for restricted critical level representations of affine Kac-Moody algebras, to appear in Compos. Math.

[7] A remark on the C_2-cofiniteness condition on vertex algebras, Math. Z. vol. 270, no. 1-2, 559-575, 2012.

[8] W-algebras at the critical level, Contemp. Math. 565, 1–14, 2012.

助教　永田 雅嗣（位相幾何・多様体論の研究）

現在の研究題目:「同変手術の構造と等変写像」

Surgery 理論を中心に変換群論の研究をしている．

古典的な surgery 理論は，群の自由作用の分類について飛躍的な成果をおさめた．surgery 完全系列と呼ばれる道具を用いて，幾何学的対象を，特性類の

計算から求まる対象である「法写像類群」と二次形式の線型代数から求まる対象である「L-群」とに帰着させる方法であった.

変換群の作用が自由作用でない，より一般の場合を考えようとすれば，問題設定は複雑になる.「同変 surgery 完全系列」の構成は，各部において様相の異なる作用を扱うために開発された道具であった．群の位数が奇数の場合には，ＰＬ局所線形な多様体について G-transversality が stable には成立するため，自由作用の場合と類似の形の surgery 完全系列が成立し，これを用いて G-多様体の分類が特性類の計算に帰着できる.

Surgery における同変構造群の幾何学的性質を知るためには，その構造群に対しても Mackey 構造のような代数的構造を構成できることが望ましい．特別な場合については，同変 surgery 完全系列と可換な Mackey 構造を同変構造群に与えることができたが，一般の状況でも「同変向き付け」を利用した一般化が可能と思われる.

具体的な分類問題に結び付ける立場からは，「同変 (equivariant)」な分類に関する情報よりも，「等変 (isovariant)」な分類に関する情報の方が，はるかによく知られている．それは，後者の方がより直接に代数的構造に結び付けることができるからで，さまざまの特性類を用いた結果が多くの人たちによって得られている．これを本来の幾何的立場，すなわち同変構造と結び付けるためには，G-多様体における「同変」な情報と「等変」な情報とを橋渡しする手掛かりが必要となる．群の作用が比較的単純な場合，とくに半自由な作用についてはいくつかの結果が得られているが，より一般的な群作用についてはもっと深い構造が存在していると考えられ，その解明を目指して研究している.

位相多様体の局所理論から発展した controlled topology の理論や，一般化された階層的手術（stratified surgery）の方法は，ともにこうした代数構造の記述のために有効な道具と思われる．古典的な幾何的手法に，こうした新しい代数化や，カテゴリー論的な手法と結果を適用することによって，多様体の幾何構造の解明のための結果を出してゆきたい.

[1] The Fixed-Point Homomorphism in Equivariant Surgery, 数理解析研究所講究録 1517, 2006 年 10 月, 44-55.

[2] On the G-Isovariance under the Gap Hypothesis, 数理解析研究所講究録 1569, 2007 年 9 月, 162-169.

[3] G-Isovariance and the Diagram Obstruction, 数理解析研究所講究録 1612, 2008 年 9 月, 181-188.

[4] Diagram Obstruction in a Gap Hypothesis Situation, 数理解析研究所講究録 1670, 2009 年 12 月, 156-171.

[5] Functoriality of isovariant structure sets and the gap hypothesis, 数理解析研究所講究録 1732, 2011 年 3 月, 126-140.

助教　勝股 審也（理論計算機科学の研究）

プログラミング言語の意味論は，プログラムの効率と安全性を議論する上で基盤となる重要な研究対象である．関数型プログラミング言語において意味論の研究は盛んに行われており，この中で以下の成果を上げている．

累積変数があるプログラムの融合変換 (西村 進氏との共同研究)　融合変換とは，木構造を処理する二つの関数型プログラム f, g から，それらの合成 $g \circ f$ と同等の計算を行う単一の関数型プログラム h を導出し，f と g を順次実行した際に発生するデータのやりとりを削除する最適化技術である．しかし，累積変数と呼ばれるパラメータを持つ関数型プログラムに対しては，融合変換は複雑になりがちであると言う問題点があった．この問題に対し，融合変換を代数的に捕える枠組みを新たに構築し，その中で融合変換を簡潔な形で整理した．さらに，融合変換の後処理である高階削除と呼ばれるプログラム変換がこの枠組みの中で表現できることを示した [6,8].

属性文法の圏論的定式化　属性文法とは双方向の情報流がある計算を木に割り当てる仕組みである．そのような計算の世界は，Joyal, Street, Verity らが与えた，Int 構成と呼ばれる圏の構成によって実現できることを発見し，これを応用して属性文法の簡潔で包括的な圏論的定式化を与え，この定式化のインスタンスが既知の属性文法と非常に良く合致することを示した [3]．さらに，この定式化の元で属性文法の合成が関手の合成として自然に表現できる事を示した [7]．また，これらの研究に付随して，Joyal らによる Int 構成の特徴づけに関する補足を長谷川 真人氏と共同で報告している [4]．この研究は属性文法に対する貢献に加え，Int 構成の計算機科学における意義を指摘し，数学的な構造とプログラミング言語の意味論に現れる構造の間の新たなつながりを明らかにしたものである．

モナドのための論理関係　プログラミング言語のモデルから切り出したある部分が再び元の言語のモデルになる時，それを部分モデルと呼ぶ．モデルからどのように部分を切り出すか，また切り出したものが部分モデルになるかを調べ

ることは，プログラミング言語の表示的意味論の性質を調べる上で頻繁に現れる問題の一つである．初等的な関数型プログラミング言語を理想化した単純型付ラムダ計算においては，部分モデルを切り出すのに非常に有用な手法として論理関係と呼ばれるものがあり，単純型付ラムダ計算の性質を調べるのに幅広く応用されている．しかしながら，現実のプログラミング言語が持つ実用的な機構（入出力，動的なメモリ生成等）によって単純型付ラムダ計算を拡張し，その表示的意味論をモナドによって与えたとき，論理関係をどのように定義すればよいかということは問題として残っていた．

これに対し，Lindley と Stark らが導入した ⊤⊤-lifting という技法を参考にし，拡張されたラムダ計算のモナドによる表示的意味論に対して論理関係の定義を与えた．この論理関係はパラメータを持ち，これを変えることで様々な問題に柔軟に対応できるのが利点である．この特性を生かし，直和付きラムダ計算の定義可能性問題の一般解 [5]，モナディック変換の充満性の論理関係による証明，実用的な機構を備えた関数型プログラミング言語の二つのモナドを用いた表示的意味論の間に，ある関係が成立することを調べる一般的な手法の確立 [1,2]，といった新しい結果を導くことに成功した．

[1] Shin-ya Katsumata. Relating Computational Effects by ⊤⊤-lifting. In Inf. and Comp. (Invited for the special issue of ICALP 2011), To appear.

[2] Shin-ya Katsumata. Relating Computational Effects by ⊤⊤-Lifting. In Proc. ICALP 2011, LNCS 6756, pp. 174-185, 2011.

[3] Shin-ya Katsumata. Categorical Descriptional Composition. In Proc. APLAS 2010, LNCS 6461, pp. 222-238, Springer 2010.

[4] Masahito Hasegawa and Shin-ya Katsumata. A note on the biadjunction between 2-categories of traced monoidal categories and tortile monoidal categories. In Math. Proc. of Camb. Phil. Soc., volume 148, pp. 107-109.

[5] Shin-ya Katsumata. A Characterisation of Lambda Definability with Sums via ⊤⊤-Closure Operators. In Proc. CSL 2008, LNCS 5213, pp. 278-292. Springer 2008.

[6] Shin-ya Katsumata and Susumu Nishimura. Algebraic Fusion of Functions with an Accumulating Parameter and Its Improvement. In J. Func. Prog., volume 18, issue 5-6, pp. 781-819.

[7] Shin-ya Katsumata. Attribute Grammars and Categorical Semantics. In Proc. ICALP 2008, LNCS 5126, pp. 271-282. Springer 2008.

[8] Shin-ya Katsumata and Susumu Nishimura. Algebraic Fusion of Func-

tions with an Accumulating Parameter and Its Improvement. In Proc. ICFP 2006, pp. 227-238, ACM, 2006.

助教　川ノ上 帆（代数幾何学の研究）

1. 2006 年以降の研究の概要

代数幾何学，特に正標数の代数多様体の特異点解消について研究している．

特異点解消は代数幾何学の重要な問題の一つである．標数 0 の体上で定義された代数多様体はいつでも特異点解消を持つ，というのが 1964 年の廣中平祐先生による大定理であるが，正標数の場合は特異点解消の存在は高々 3 次元までしか知られていない．

当該所員は任意標数の完全体上で定義された代数多様体の特異点解消を目指して Idealistic Filtration Program (IFP) を提唱し，Purdue 大学の松木謙二氏と共同で研究を進めている．IFP は Bierstone 氏-Milman 氏，Villamayor 氏らによって簡易化された標数 0 の場合の特異点解消の構成的証明を正標数の場合にも通用するように翻訳することをその骨子とする．

雛型となる標数 0 の場合の構成的証明は，代数多様体の各閉点に不変量を導入し，その最大軌跡を爆発するという方針で与えられる．この不変量の定義の際に鍵となる概念が，最大接触超曲面と呼ばれる非特異な超曲面であるが，正標数の場合は最大接触超曲面が常に存在するとは限らない．IFP においては，idealistic filtration という概念を導入してその構造を解析することで，先頭生成系と呼ばれる最大接触超曲面の代替物を導入する．先頭生成系は正標数においては必ずしも非特異な超曲面を与えるとは限らず，このことに由来する様々な困難が現れる．その内例外因子が無い場合の不変量の最大軌跡の非特異性, 基本単位となる不変量の上半連続性など標数 0 の場合に成立していた重要な性質が IFP の状況下でも保証されることを示し，基本的な概念の導入やその性質と共に IFP の基礎付けを与えたのが以下のリストの 1，2 にある論文である．

上記論文では基本単位となる不変量について議論しているが，実際の特異点解消で登場する不変量はこれらを複雑に組み合わせたものであり，IFP の設定下で機能させる為には様々の変更，調整が必要である．2008 年度にこのような不変量の候補を提示したものの，その後の研究でこの不変量が爆発後に増加する例が見付かり，現在はこの病理現象を克服する方向で研究を進めている．

一つの可能性は本来想定していた対数微分飽和を特殊な微分によるより小さな飽和「相対微分飽和」で置き換える方法である．この場合不変量の非増加性は保証されるが, 最終状態の一つである単項型状態における非特異性が保証されず, 更なる解析が必要となる．全空間三次元での埋め込み特異点解消については, Benito 氏-Villamayor 氏による単項型の解析を簡易化して IFP の枠組み

下での再証明を与えた．この結果は技術的懸案の一つであった同伴改変の代数化と共に松木氏との共著にまとめ, 現在論文を投稿中である (リストの 3 にある論文. 現在投稿中)．当面の目標はこの手法を未解決の全空間四次元の場合 (或いはもう少し強く 3 次元多様体の埋め込み特異点解消) に拡張することである．

もう一つの可能性は技術的理由から一旦退けていた根基的飽和を組み込んだより大きな飽和を用いる方法である．この場合については単項型状態での非特異性が任意次元で成立することの証明を得ている. 但し, 根基的飽和と対数的微分を素朴に適用するだけでは不変量が増加してしまう例があるので不変量の定義は未だ改良が必要な状態である. IFP の哲学上は根基的飽和を含める方が自然なのでこの方針でも研究を進める所存である．なお, この方向での進展の詳細は 2012 年 6 月に講師の一人として参加した Clay Summer School の講義録に含める予定である.

以上が現在の当該所員の研究の概要である．

2. 主要論文リスト

1. H. Kawanoue. “Toward resolution of singularities over a field of positive characteristic. Part I. Foundation of the program: the language of the idealistic filtration.”, Publ. Res. Inst. Math. Sci., 43(3):819–909, 2007.

2. H. Kawanoue and K. Matsuki. “Toward resolution of singularities over a field of positive characteristic. Part II. Basic invariants associated to the idealistic filtration and their properties.”, Publ. Res. Inst. Math. Sci., 46(2), 2010, 359-422.

3. H. Kawanoue and K. Matsuki. “Resolution of an idealistic filtration in dimension 3 after Benito-Villamayor.”, 投稿中, http://arxiv.org/abs/1205.4556

助教　今井 直毅（数論幾何の研究）

研究題目：局所的な手法による Galois 表現の研究

p 進体の絶対 Galois 群の標数 p の有限体上の表現のうちで重要なものとして，平坦な表現というものがある．これは，p 進体の整数環上の有限平坦群スキームの一般ファイバーに現れる表現であるという意味であり，与えられた平坦な Galois 表現を一般ファイバーに持つような有限平坦群スキームを有限平坦モデルという．[1] では，有限平坦モデルのモジュライ空間のある locus が連結であることを示し，応用として，ある種の変形環と Hecke 環がほとんど同型であるという定理を示した．[1] においては，p が奇素数であるという条件が必要であったが，その条件は，[4] で外されている．[2] では，2 次元 Galois 表現に対して，有限平坦モデルのモジュライ空間の次元が，p 進体の絶対分岐指数を用いて上から抑えられることを示した．この結果は，p 進体の分岐が小

さいときに有限平坦モデルが一意的であるという Raynaud の定理の次元に関する一般化を与えている．[3] では，特殊な有限平坦モデルのモジュライ空間の有理点を数え上げることにより，階数 2 の定数群スキームの有限平坦モデルの数を計算する公式を与えた．

p 進 Galois 表現の広いクラスとして，潜在的に安定な Galois 表現というものがある．潜在的に安定な Galois 表現は，Colmez-Fontaine の定理により，Galois 作用付きの許容フィルター付き (ϕ, N) 加群と対応している．[5] では，許容性の条件を調べることにより，階数 2 の潜在的に安定な Galois 表現に対応する Galois 作用付きフィルター付き (ϕ, N) 加群をすべて決定した．

[6] においては，レベル 2 のモジュラー曲線の安定モデルの計算を用いて，そのコホモロジーへの惰性群の作用およびある Hecke 作用の計算を行った．Hecke 作用の計算のため，レベル 3 のモジュラー曲線のモデルからレベル 2 のモジュラー曲線のモデルへの安定写像の構成が行われている．また系として，レベル 2 の Lubin-Tate 空間のコホモロジーの計算も行った．[7] においては，リジッド曲線の準安定被覆の理論の基礎付けを行った．具体的には，準安定被覆から準安定形式モデルを構成し，モデルを用いて，リジッド曲線のエタールコホモロジーの記述を与えた．さらに，代数的とは限らない有限平坦写像に関して，上記のモデルの構成や，コホモロジーの記述が関手的であることを示した．これらの研究は，高さ 2 の Lubin-Tate 空間のコホモロジーの研究に応用がある．

[8] においては，PEL 型志村多様体のコンパクト台コホモロジーと隣接輪体コホモロジーの比較を行った．より具体的には，両者が，cuspidal 部分に関しては一致することを示した．志村多様体のコホモロジーにおける Langlands 対応の実現を調べる際には，cuspidal 表現を調べることが本質的になる場合が多く，今後の応用が期待できる．

論文 [9]，[10] においては，導手 3 の表現に対する局所 Langlands 対応が Lubin-Tate 空間のコホモロジーに実現されることを純局所的に証明した．より具体的には，[9] において，レベル 3 の Lubin-Tate 空間の安定形式モデルが決定されている．安定モデルの決定は，任意の剰余標数で行っており，剰余標数が 2 の場合は，それ以外の場合と安定モデルの形が大きく異なっていることが分かった．導手 3 というのは，剰余標数が 2 の場合に，指標の誘導で書けないような primitive な Galois 表現が現れる最初の導手であり，この場合，Lubin-Tate 空間の還元に j 普遍量 0 の超楕円曲線が存在し，そのコホモロジーから primitive な表現が現れることが分かった．

[10] では，[9] で得られた，安定モデルの情報を用いて，Lubin-Tate 空間のコホモロジーに局所 Langlands 対応が現れることを示した．剰余標数が 2 の場

合，GL_2 に対する局所 Langlands 対応は Weil 表現を用いて構成されている．一方，Lubin-Tate 空間のコホモロジーに現れる対応は cuspidal type を用いて記述されるので，現れた対応が実際に Langlands 対応であることを示すのは非自明な問題である．[10] では，イプシロン因子を計算することによって，このことを示している．言い方を変えると，導手 3 の場合に，局所 Langlands 対応の cuspidal type による記述を与えることができた．

[1] On the connected components of moduli spaces of finite flat models, Amer. J. Math. 132 (2010), no. 5, 1189-1204.

[2] Ramification and moduli spaces of finite flat models, Ann. Inst. Fourier 61 (2011), no. 5, 1943-1975.

[3] Finite flat models of constant group schemes of rank two, Proc. Amer. Math. Soc. 138 (2010), no. 11, 3827-3833.

[4] On the connected components of moduli spaces of Kisin modules, J. Algebra 349 (2012), no.1, 1-7.

[5] Filtered modules corresponding to potentially semi-stable representations, J. of Number Theory 131 (2011), no. 2, 239-259.

[6] Action of Hecke operators on cohomology of modular curves of level two (with Takahiro Tsushima), to appear in Math. Z.

[7] Cohomology of rigid curves with semi-stable coverings (with Takahiro Tsushima), preprint, arXiv:1109.2824.

[8] Compactly supported cohomology and nearby cycle cohomology of open Shimura varieties of PEL type (with Yoichi Mieda), preprint, arXiv:1109.4697.

[9] Stable models of Lubin-Tate curves with level three (with Takahiro Tsushima), preprint, arXiv:1111.1893.

[10] Geometric realization of the local Langlands correspondence for representations of conductor three (with Takahiro Tsushima), preprint, arXiv:1205.0734.

無限解析研究部門

教授　向井　茂（代数幾何学とモジュライ）

対象としては代数曲線，$K3$ 曲面と 3 次元 Fano 多様体を中心に，手法・概念としてはモジュライや自己同型を中心に研究を続けている．モジュライの基礎理論（文献 [2]）との関係で不変式論や群の表現と関係する代数多様体も研究している．

$K3$ 曲面の関連では，80 年代に発見した Mathieu 群との関係（文献 [1]）を cubic 4-fold や Enriques 曲面に拡張することを考えてきた．Enriques 曲面に関しては，その準備として特別な位数 2 の自己同型を文献 [6, 7] で調べ，最近になって， M-semi-symplectic な作用を分類することができた（大橋久範氏との共同研究）．Enriques 曲面の研究には，その上の Riemann 球の配置を統制するルート系が重要で，これらの結果はルート系の理解の進展に負うところが大きい．これでもって多くの既存の結果がわかりやすく表現でき，また，証明しやすくなった．さらに，ルート系を使って，自己同型群が殆どアーベル群になる Enriques 曲面を分類することができた（Nikulin・金銅の結果の拡張）．なお，井草 4 次超曲面の新しい意味付けを与えた文献 [8] は [7] で開始された鏡映的自己同型の研究の副産物である．

また，別の方向としては，高種数偏極 $K3$ 曲面の研究（特に，モジュライ空間の単有理性）に，新しい場合を付け加えることができた（文献 [10]）．

不変式論においては，Hilbert の第 14 問題（永田の反例がある）を肯定的に復活する試みとして，次を提出した（文献 [3]）．

問題 多項式環に 2 次元加法群が線型に作用するとき，不変式環は有限生成か？

この問題は表現論 (例えば Kronecker quiver の表現や共形ブロックの個数に関する Verlinde 公式) とも深く結びついている．また，ベクトル束のモジュライ空間とも関係深い．

[1] Finite groups of automorphisms of $K3$ surfaces and the Mathieu group, *Invent. Math.*, **94** (1988), 183–221.

[2] モジュライ理論 1, 2, 岩波書店, 1998 年, 2000 年, 455 頁　(English translation “An introduction to invariants and moduli ”, Cambridge University Press, 2003).

[3] Counterexample to Hilbert’s fourteenth problem for the 3-dimensional additive group, *RIMS preprint*, **1343**, 2001.

[4] (with H. Nasu) Obstructions to defroming curves on a 3-fold, I: a generalization of Mumford’s example and an application to Hom schemes, to appear in J. Alg. Geom., vol. 18, no. 4, 2009, 691-709.

[5] Curves and symmetric spaces, II, *Ann. of Math.*, **172**(2010), 1539–1558.

[6] Numerically trivial involutions of Kummer type of an Enriques surface, *Kyoto J. Math.*, vol. 50, no. 4, 2010, 889–902.

[7] Kummer's quartics and numerically reflective involutions of Enriques surfaces, *J. Math. Soc. Japan*, **64**(2012), 231–246.

[8] Igusa quartic and Steiner surfaces, *Contemp. Math.*, **564**(2012), 205-210.

[9] Lecture notes on $K3$ and Enriques surfaces (Notes by S. Rams), to appear in "Contributions to Algebraic Geometry" (IMPANGA Lecture Notes), European Math. Soc. Publ. House.

[10] $K3$ surfaces of genus sixteen, *RIMS preprint*, **1743**, 2012.

教授　玉川 安騎男（整数論，数論幾何学の研究）

1. 研究の概要（２００６年以降）

代数多様体（特に代数曲線）やそのモジュライ空間の被覆と基本群に関する数論幾何は，近年内外の多くの研究者によってさまざまな視点から研究されているが，当研究所では，望月新一，星裕一郎及び当該所員を中心に，広い意味での遠アーベル幾何（anabelian geometry）を一つの軸として活発に進められており，当該分野での世界的研究拠点となっている．（かつての所員の伊原康隆，織田孝幸，松本眞の功績も大きい．）A. Grothendieck が 1980 年代初頭に提唱した遠アーベル幾何とは，一言で言うと，代数多様体の数論的基本群（≈基本群とその上の Galois 作用）から元の多様体のさまざまな幾何学的情報を復元することで，特に，ある種の多様体（「遠アーベル多様体」）に対しては，多様体の同型類まで完全に復元されるであろうという，いわゆる Grothendieck 予想を一つの中心的課題とする．

当該所員の数論的基本群や遠アーベル幾何に関する研究は，論文リストからもわかる通り，２００６年以降は，５人の研究者との共同研究として，大きく５つに分類することができる．以下それぞれに分けて概観する．

1.1. 望月新一との共同研究

曲線の基本群の数論幾何学的研究に関連して，以下の純代数幾何学的な結果を得た．

・代数閉体上の曲線の配置空間の（副有限，副 l，または離散的）基本群に対し，より低い次元の配置空間への自然な射影から定まる「ファイバー部分群」たちが，群論的に特徴付けられることを証明した．（この結果には，望月によ

る曲線の配置空間の絶対 p 進遠アーベル幾何への応用がある.）また，副産物として，generic な（アフィン）曲線の任意の有限エタール被覆において，至る所零点も極も有しないような非定数有理関数が存在しないことを証明した（以上 [2]）.

望月との本共同研究は単発的で，（特殊な例外的な場合を除き）完全な結果に到達しており，現在は休止中である.

1.2. Minhyong Kim との共同研究

副冪単基本群を用いて曲線の有理点を統制する Kim の理論を発展させることにより，以下の数論幾何的結果を得た.

・有理数体上の Mordell-Weil 階数 1 の楕円曲線から原点を除いて得られるアフィン曲線に対する Siegel の定理の別証を与えた（[1]）.

更に，Mordell-Weil 階数一般の場合への一般化への若干のアイディアも得ていたが，Kim との本共同研究は現在は休止中である.

1.3. Mohamed Saïdi との共同研究

有限体上のアフィン曲線に対する Grothendieck 予想は，当該所員により解決されていた（[0-1]．その後望月新一により一般の曲線の場合に解決）が，有限体上の曲線やその関数体の遠アーベル幾何に関し，以下のような改良・一般化ができた.

・曲線の基本群あるいは関数体の絶対ガロア群の幾何的部分を標数と素な最大商に置き換えた場合の Isom 版を証明した（[5][7]）．これは，[0-1] の当時から懸案となっていたものである.

・ある種の局所条件を仮定した上での Hom 版を証明した（[8]）.

・素数の無限集合 Σ である条件を満たすものに対し，関数体の絶対ガロア群の幾何的部分を最大副 Σ 商に置き換えた場合の Isom 版を証明した（[2-3]）.

・素数の無限集合 Σ である条件を満たすものに対し，曲線の基本群の幾何的部分を最大副 Σ 商に置き換えた場合の Isom 版を証明した（論文準備中）.

また，正標数代数閉体上の曲線の（弱い意味での）遠アーベル幾何について，有限体の代数閉包の場合には，当該所員により良い結果が得られていた（[0-2]）が，（有限体の代数閉包の時の定式化のままでは成立しない）一般の場合に，最近以下のような結果を得た.

・正標数の nonisotrivial な曲線族に対し，対応する幾何的（tame）基本群の族が nonconstant であることを証明した（論文準備中）.

Saïdi との共同研究は，現在も精力的に進行中である.

1.4. Anna Cadoret との共同研究

曲線の基本群の数論幾何学的研究に関連して，以下の純代数幾何学的な結果を得た．

・Cadoret は，Galois の逆問題の研究に関連して，Hurwitz 空間（射影直線の分岐 Galois 被覆のモジュライ空間）内に，base locus という（逆ガロア問題に関連する）数論的に重要な部分集合を定義したが，この base locus が閉集合であることを証明し，代数幾何学的にも自然な対象であることを示した（[4]）．

また，有理数体上有限生成な体上の曲線の数論的基本群の l 進表現や法 l 表現について，普遍上界性にかかわる以下のような多くの結果を得た．

・有理数体上有限生成な体上の曲線の上のアーベルスキームと素数 l に対し，そのファイバーに現れるアーベル多様体の有理的な l 冪ねじれ点の位数に対する上界の存在を証明し，その系として，フルビッツ空間（曲線のガロア被覆のモジュライ空間）の有理点に関する Fried のモジュラータワー予想のうち，1 次元の場合を肯定的に解決した（[10][6]）．

・有理数体上有限生成な体上の曲線の数論的基本群の l 進表現で幾何的基本群の像がある種の弱い条件を満たすものが与えられた時，その表現を曲線の（剰余次数を制限した）閉点の分解群に制限して得られるガロア表現に対する像の下界の存在を証明した（[12][2-1]）．種々の数論的応用のある，強力な結果である．なお，この結果は，条件を外した場合は一般には成立しないが，最近，一般の表現の場合に，部分的な肯定的結果を得た（論文準備中）．

・曲線の基本群の法 l 表現の族で弱い条件を満たすものに対し，素数 l を走らせた時の像の幾何的部分のふるまいについて考察し，種数の発散性に関する望ましい結果を証明した（[11][2-2]）．

・アーベル多様体のねじれ点に対する普遍上界予想と曲線のヤコビ多様体のねじれ点に対する普遍上界予想は同値であるが，その定量的な比較を行った（[9]）．

Cadoret との共同研究は，現在も精力的に進行中である．

1.5. Christopher Rasmussen との共同研究

有理数体上の射影直線引く 3 点の副 l 基本群の上の外ガロア表現に関する伊原の問題に関連して，次の結果を得た．

・有限次代数体 K と非負整数 g が与えられた時，K 上の g 次元アーベル多様体 A の同型類と素数 l の組で，体 $K(A[l^\infty])$ が l の外で不分岐で $K(\zeta_l)$ 上副 l な拡大になるようなものは有限個しかないことを予想し，$[K:\mathbb{Q}] \leq 3$ で $g = 1$

の場合，$K = \mathbb{Q}$ で $g \leq 3$ の場合，及び一般 Riemann 予想の仮定下での一般の場合などに肯定的解決を得た（以上論文準備中，一部 [3]）．

更に，より一般の場合への拡張を模索中であり，Rasmussen との本共同研究は，現在も精力的に進行中である．

1.6. コメント

上記で概観した通り，２００６年以降は，共同研究者たちの刺激により，質・量ともにさまざまな共同研究結果が得られている．その反面，自分個人の研究へのウエイトが非常に小さくなっているのはやや問題的かもしれない．これは一応一時的な現象と信じており，現在生産的ないくつかの共同研究が一段落したら，個人研究のウエイトが再び大きくなるものと考えているが，新たな共同研究者・共同研究テーマが自然に発生する可能性も少なくなく，予断を許さない部分がある．

一方，年齢の上昇に伴い，研究所・大学の管理運営上の仕事（役職，長時間・頻回の会議，種々の書類作成など），研究分野全体に関する仕事（プロジェクトや研究集会の組織委員，ビジターの受け入れ，ジャーナル等の出版・編集など），後進育成に関連する仕事（大学院教育，推薦状の依頼，種々の審査など）など研究以外の仕事の増加が激しく，研究や研究発表に関する時間とエネルギーを大きく圧迫している．特に，２００６年度の RIMS プロジェクト研究の組織委員（及び関連する PRIMS 特集号の編集），２０１０年度の RIMS 研究集会（日本数学会 MSJ-SI）・RIMS 合宿型セミナーの組織委員（及び関連するプロシーディングスの編集），２０１０年度の RIMS プロジェクト研究の組織委員（及び関連する講究録別冊の編集）は，それぞれ前約２年，後約２年，計約５年近くの業務量の激しい増加を生み出し，厳しかった．加えて，２０１０年度の副所長職の負担も非常に大きくのしかかった．このような時間とエネルギーの制約の中で，個人研究よりも，相手のある共同研究のほうの進行を優先せざるを得なかった，という背景もある．

2. 発表論文等リスト

2.0. ２００６年以前発表の重要なもの

[0-1] The Grothendieck conjecture for affine curves, Compositio Math., Vol.109 (1997), No.2, 135–194.
[0-2] Finiteness of isomorphism classes of curves in positive characteristic with prescribed fundamental groups, J. Algebraic Geom. 13 (2004), no.4, 675–724.

2.1. ２００６年以降発表のもの（掲載予定含む）

[1] The l-component of the unipotent Albanese map, Math. Ann. 340 (2008), no. 1, 223–235 (with Minhyong Kim).
[2] The algebraic and anabelian geometry of configuration spaces, Hokkaido Mathematical Journal 37 (2008), no. 1, 75–131 (with Shinichi Mochizuki).
[3] A finiteness conjecture on abelian varieties with constrained prime power torsion, Mathematical Research Letters 15 (2008), no. 6, 1223–1231 (with Christopher Rasmussen).
[4] Stratification of Hurwitz spaces by closed modular subvarieties, Pure and Applied Mathematics Quarterly 5 (2009), no. 1, 227–253 (with Anna Cadoret).
[5] A prime-to-p version of Grothendieck's anabelian conjecture for hyperbolic curves over finite fields of characteristic $p > 0$, Publ. RIMS 45 (2009), no.1, 135–186 (with Mohamed Saïdi).
[6] Torsion of abelian schemes and rational points on moduli spaces, in "Algebraic Number Theory and Related Topics 2007", RIMS Kôkyûroku Bessatsu B12, RIMS, Kyoto Univ., 2009, 7-29 (with Anna Cadoret).
[7] On the anabelian geometry of hyperbolic curves over finite fields, in "Algebraic Number Theory and Related Topics 2007", RIMS Kôkyûroku Bessatsu B12, RIMS, Kyoto Univ., 2009, 67-89 (with Mohamed Saïdi).
[8] On the Hom-form of Grothendieck's birational anabelian conjecture in characteristic $p > 0$, Algebra and Number Theory 5 (2011), no. 2, 131–184 (with Mohamed Saïdi).
[9] Note on torsion conjecture, "Théories de Galois géométrique et différentielle", Séminaires et Congrès 27, Soc. Math. France, 2012, 57–68 (with Anna Cadoret).
[10] Uniform boundedness of p-primary torsion of abelian schemes, Inventiones Mathematicae 188 (2012), no. 1, 83–125 (with Anna Cadoret).
[11] On a weak variant of the geometric torsion conjecture, Journal of Algebra 346 (2011), no. 1, 227–247 (with Anna Cadoret).
[12] A uniform open image theorem for ℓ-adic representations I, to appear in Duke Mathematical Journal (with Anna Cadoret).

2.2. 投稿中のもの

[2-1] A uniform open image theorem for ℓ-adic representations II, preprint, submitted (with Anna Cadoret).

[2-2] On a weak variant of the geometric torsion conjecture II, preprint, submitted (with Anna Cadoret).
[2-3] A refined version of Grothendieck's birational anabelian conjecture for curves over finite fields, submitted (with Mohamed Saïdi).

教授　望月 新一（数論幾何の研究）

1990 年代の私の研究の殆どは，

(a) p 進タイヒミューラー理論

(b) p 進遠アーベル幾何

(c) 楕円曲線のホッジ・アラケロフ理論

という三つの大きなテーマに分類することができるが，2000 年以降の研究では，

(d) 絶対 p 進遠アーベル幾何（[1], [5], [9], [10], [11] を参照）

(e) 有限体上の副 l カスプ化（[5] を参照）

(f) 組合せ論的カスプ化等の組合せ論的遠アーベル幾何（[1], [4], [8], [14], [15], [16] を参照）

を中心に，上の三つのテーマの「相互作用」や「融合」に関心の対象が移った．古典的な整数論においては，有限体上の双曲的曲線と数体の間の類似性は重要なテーマの一つであるが，このような古典的な類似の延長線上にあるものとして，(a) にヒントを得た形で，(b) の延長線上にある (d) と (f) を用いて，(c) をスキーム論の枠組みに収まらない幾何の下で再定式化することにより，

(g) 「宇宙際タイヒミューラー理論」

（＝「数体に対する一種の数論的なタイヒミューラー理論」）を構築することが大きな目標となっている（[1], [2], [3], [4], [6], [7], [11], [12], [13] を参照）．

特に，(g) の**「宇宙際タイヒミューラー理論」**に関する 4 篇からなる連続論文の執筆作業は 2011 年度中に一通り終了し，現在内容を最終点検している最中である．2012 年度前期末位の時期までにその点検作業を終えたいと考えている．4 篇で 500 頁にも上る連続論文の内容を一言で総括すると，数体上の楕円曲線に付随するテータ関数の値やその周辺にある数論的次数の理論を，絶対遠アーベル幾何等を用いて（比較的軽微な不定性を除いて）**「異なる環論」**にも通用するような形で記述することによってディオファントス幾何的な不等式を帰結するという内容である．

一方，有限体上の副 l カスプ化により，長年未解決だった有限体上の固有な双曲的曲線に対するグロタンディーク予想を解決したり（[5] を参照），標数 0 の代数閉体上の双曲的曲線に付随する配置空間のエタール基本群を，ガロア群の作用を用いることなく復元する「組合せ論的カスプ化」等の組合せ論的遠

アーベル幾何も 2006 年以降大きく進展しており，それに関連した様々な未解決問題の解決に漕ぎ着けている（[1], [4], [8], [14], [15], [16] を参照）．また星裕一郎講師と共同で組合せ論的遠アーベル幾何に関する 4〜5 篇からなる連続論文の執筆に 2010 年度から取り組んでいる．第一論文（[16]）は既に完成しており，第二と第三論文は 2012 年度中に完成する見通しである．2011 年度には，特に双曲的曲線に付随する配置空間の副有限基本群の惰性群の群論的特徴付けの理論において大きな進展があり，それによって得られた結果は（現在執筆中の）第二論文に既に記録済みである．

[1] S. Mochizuki, Semi-graphs of Anabelioids, *Publ. Res. Inst. Math. Sci.* **42** (2006), pp. 221-322.

[2] S. Mochizuki, Conformal and quasiconformal categorical representation of hyperbolic Riemann surfaces, *Hiroshima Math. J.* **36** (2006), pp. 405-441.

[3] S. Mochizuki, Global Solvably Closed Anabelian Geometry, *Math. J. Okayama Univ.* **48** (2006), pp. 57-71.

[4] S. Mochizuki, A combinatorial version of the Grothendieck conjecture, *Tohoku Math. J.* **59** (2007), pp. 455-479.

[5] S. Mochizuki, Absolute anabelian cuspidalizations of proper hyperbolic curves, *J. Math. Kyoto Univ.* **47** (2007), pp. 451-539.

[6] S. Mochizuki, The Geometry of Frobenioids I: The General Theory, *Kyushu J. Math.* **62** (2008), pp. 293-400.

[7] S. Mochizuki, The Geometry of Frobenioids II: Poly-Frobenioids, *Kyushu J. Math.* **62** (2008), pp. 401-460.

[8] S. Mochizuki, A. Tamagawa, The algebraic and anabelian geometry of configuration spaces, *Hokkaido Math. J.* **37** (2008), pp. 75-131.

[9] S. Mochizuki, *Topics in Absolute Anabelian Geometry I: Generalities*, RIMS Preprint **1624** (March 2008).

[10] S. Mochizuki, *Topics in Absolute Anabelian Geometry II: Decomposition Groups and Endomorphisms*, RIMS Preprint **1625** (March 2008).

[11] S. Mochizuki, *Topics in Absolute Anabelian Geometry III: Global Reconstruction Algorithms*, RIMS Preprint **1626** (March 2008).

[12] S. Mochizuki, The Étale Theta Function and its Frobenioid-theoretic Manifestations, *Publ. Res. Inst. Math. Sci.* **45** (2009), pp. 227-349.

[13] S. Mochizuki, Arithmetic Elliptic Curves in General Position, *Math. J. Okayama Univ.* **52** (2010), pp. 1-28.

[14] S. Mochizuki, On the Combinatorial Cuspidalization of Hyperbolic Curves, *Osaka J. Math.* **47** (2010), pp. 651-715.

[15] Y. Hoshi, S. Mochizuki, On the Combinatorial Anabelian Geometry of Nodally Nondegenerate Outer Representations, *Hiroshima Math. J.* **41** (2011), pp. 275-342.

[16] Y. Hoshi, S. Mochizuki, *Topics Surrounding the Combinatorial Anabelian Geometry of Hyperbolic Curves I: Inertia Groups and Profinite Dehn Twists*, RIMS Preprint **1719** (April 2011), to appear in *Proceedings for Conferences in Kyoto (October 2010) "Galois-Teichmüller Theory and Arithmetic Geometry"* (H. Nakamura, F. Pop, L. Schneps, A. Tamagawa eds.).

教授　中島　啓（表現論，代数幾何学，微分幾何学）

理論物理学に起源を持つ，4 次元多様体上のインスタントン方程式の解のモジュライ空間を研究することを中心テーマとしている．主に，4 次元多様体が代数曲面と仮定して，連接層をパラメトライズするモジュライ空間を代わりに調べる．インスタントン方程式は非線形偏微分方程式であるために取扱いに難しいところがあるのに対し，連接層は，代数幾何的な手法で取り扱うことが可能であるからである．また，その代数曲面が，単純特異点の特異点解消である場合には，非可換環の表現論を用いて研究することも可能であり，モジュライ空間を**箙多様体**と名付けて細かく調べている．[1, 2]

また，$\mathbf{R}^4$ 上のインスタントンのモジュライ空間の上で，微分形式を同変ホモロジーの意味で積分する，Nekrasov の分配関数の性質に興味を持っている．特に $\mathbf{R}^4$ の一点ブローアップの上のインスタントンのモジュライ空間との関係を，神戸大の吉岡康太氏との共同研究で詳しく調べ，分配関数の持ついろいろな性質を導いた．[3, 4, 5] さらにその結果を用いて 4 次元多様体の Donaldson 不変量の性質を調べることを，ICTP の L. Göttsche 氏を加えた共同研究で行っ

た．特に，$b_+ = 1$ である代数曲面の Donaldson 不変量の壁越え公式を保型形式を用いて表すことを証明し [6]，代数曲面に対して，Seiberg-Witten 不変量と Donaldson 不変量が等価であるという Witten 予想の証明を与えた [7].

また，[13] において，箙多様体の理論を用いて，量子ループ環の表現環のある部分環が，Fomin-Zelevinsky のクラスター代数の構造を持つという，ことを証明し，特に，そのクラスター代数が，既約表現からなる標準基底を持つことが分かった.

— 2006 年以前の主要なもの —

[1] H. Nakajima, *Instantons on ALE spaces, quiver varieties, and Kac-Moody algebras*, Duke Math. J. **76** (1994), no. 2, 365–416.

[2] ———, *Quiver varieties and Kac-Moody algebras*, Duke Math. J. **91** (1998), no. 3, 515–560.

[3] H. Nakajima and K. Yoshioka, *Lectures on instanton counting*, Algebraic structures and moduli spaces, CRM Proc. Lecture Notes, vol. 38, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2004, pp. 31–101.

[4] ———, *Instanton counting on blowup. I. 4-dimensional pure gauge theory*, Invent. Math. **162** (2005), no. 2, 313–355.

[5] ———, *Instanton counting on blowup. II. K-theoretic partition function*, Transform. Groups **10** (2005), no. 3-4, 489–519.

— 2006 年以降のもの —

[6] L. Göttsche, H. Nakajima, and K. Yoshioka, *Instanton counting and Donaldson invariants*, J. Differential Geom. **80** (2008), no. 3, 343–390.

[7] ———, *Donaldson = Seiberg-Witten from Mochizuki's formula and instanton counting*, Publ. RIMS **47** (2011), no. 1, 307–359.

[8] K. Nagao and H. Nakajima, *Counting invariant of perverse coherent sheaves and its wall-crossing*, Int. Math. Res. Not. IMRN (2011), no. 17, 3885–3938.

[9] H. Nakajima, *Crystal, canonical and PBW bases of quantum affine algebras*, Algebraic groups and homogeneous spaces, Tata Inst. Fund. Res. Stud. Math., Tata Inst. Fund. Res., Mumbai, 2007, pp. 389–421.

[10] ———, *Sheaves on ALE spaces and quiver varieties*, Mosc. Math. J. **7** (2007), no. 4, 699–722.

[11] ———, *Quiver varieties and branching*, SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl. **5** (2009), Paper 003, 37.

[12] ———, *t-analogs of q-characters of quantum affine algebras of type* E_6, E_7, E_8, Representation theory of algebraic groups and quantum groups, Progr. Math., vol. 284, Birkhäuser/Springer, New York, 2010, pp. 257–272.

[13] ———, *Quiver varieties and cluster algebras*, Kyoto J. Math. **51** (2011), no. 1, 71–126.

[14] ———, *Handsaw quiver varieties and finite W-algebras*, 2011, arXiv:1107.5073.

[15] H. Nakajima and K. Yoshioka, *Perverse coherent sheaves on blow-up. I. A quiver description*, Exploring new structures and natural constructions in mathematical physics, Adv. Stud. Pure Math., vol. 61, Math. Soc. Japan, Tokyo, 2011, pp. 349–386.

[16] ———, *Perverse coherent sheaves on blow-up. II. Wall-crossing and Betti numbers formula*, J. Algebraic Geom. **20** (2011), no. 1, 47–100.

[17] ———, *Perverse coherent sheaves on blowup, III: Blow-up formula from wall-crossing*, Kyoto J. Math. **51** (2011), no. 2, 263–335.

教授　熊谷　隆（確率論，特に確率過程の研究）

複雑な系の上の物理現象の解明を目指して，系の上の確率過程と対応する作用素について研究を進めている．典型例であるフラクタルに関しては，熱核の精密な評価，大偏差原理の研究を行い，対応する二次形式の定める関数空間の理論を構築するなど，フラクタル上の確率過程論・調和解析学の基礎を固める研究を行ってきた．また，当該分野の重要な未解決問題の一つであったシェルピンスキーカーペット上のブラウン運動の一意性を証明した [21].

フラクタル上の拡散過程は，劣拡散的である，すなわちユークリッド空間のブラウン運動に比べて，拡散のオーダーが小さい（拡散が遅い）．では，確率過程のこのような性質は摂動安定性を持つであろうか？ 熱核が上下からガウ

ス型評価を持つ拡散過程については，安定性の問題は古くから研究され，対応する作用素に多少の摂動を加えても大域的な挙動に大きな変化が現れないことが知られている．私は，一般の測度つき距離空間において，熱核が劣ガウス型の評価を持つことと，ある種の放物型ハルナック不等式が成り立つことが同値であり，さらにいくつかの関数不等式と同値であることを示した [1,2]．これは，劣ガウス型熱核評価の安定性を意味する．さらに，このような評価が空間の quasi-isometric な変形で保たれるという安定性の理論を構築し，この理論を発展させることにより，相転移を持つ確率モデルの臨界確率における熱伝導の研究を推し進めている [9,22]．その成果の一つとして，統計力学の基礎モデルであるパーコレーションクラスターの，臨界確率における熱伝導についての数理物理学者の予想（アレキサンダー・オーバッハ予想）を，いくつかの具体例で肯定的に解決した．最近は，これらの手法を有限グラフの列の上のマルコフ連鎖に応用し，混合時間の評価等を進めている [24]．

複雑な系の上の確率過程の研究を通じて，関数空間論や飛躍型確率過程論に新たな方向性を与える研究も行っている．熱核が劣ガウス型の評価を持つ，対称な拡散過程に対応する二次形式の作る関数空間はベソフ空間である．そこで，ベソフ空間の埋め込みの理論を応用することにより，フラクタルにしみ込む拡散過程を構成し，その詳しい挙動を調べる研究を行った [3]．また，ハルナック不等式や熱核評価の研究を，飛躍型確率過程にも発展させている [7,15,19,23]．飛躍型確率過程の調和解析では，従来の解析学の手法が適用できない状況が多く，熱核評価に関する研究は限定的であった．上記研究では，確率論的手法と実解析学的手法を融合することによりこれらの困難を乗り越え，安定過程型確率過程の熱核の精密な評価を行い，その一般化を行っている．

[1] Characterization of sub-Gaussian heat kernel estimates on strongly recurrent graphs. *Comm. Pure Appl. Math.,* **58** (2005), 1642–1677. (with M.T. Barlow and T. Coulhon)

[2] Stability of parabolic Harnack inequalities on metric measure spaces. *J. Math. Soc. Japan,* **58** (2006), 485–519. (with M.T. Barlow and R.F. Bass)

[3] A trace theorem for Dirichlet forms on fractals. *J. Func. Anal.,* **238** (2006), 578–611. (with M. Hino)

[4] Random walk on the incipient infinite cluster on trees. *Illinois J. Math.,* **50** (2006), 33–65. (with M.T. Barlow)

[5] Nash-type inequalities and heat kernels for non-local Dirichlet forms. *Kyushu J. Math.,* **60** (2006), 245–265. (with J. Hu)

[6] Heat kernel estimates for jump processes of mixed types on metric measure spaces. *Probab. Theory Relat. Fields,* **140** (2008), 277–317. (With Z.-Q. Chen)

[7] Symmetric Markov chains on Z^d with unbounded range. *Trans. Amer. Math. Soc.,* **360** (2008), 2041–2075. (With R.F. Bass)

[8] Heat kernel estimates on the incipient infinite cluster for critical branching processes. Proceedings of German-Japanese symposium in Kyoto 2006, RIMS Kôkyûroku Bessatsu **B6** (2008), 85–95. (With I. Fujii)

[9] Random walk on the incipient infinite cluster for oriented percolation in high dimensions. *Comm. Math. Phys.,* **278** (2008), 385–431. (With M.T. Barlow, A.A. Járai and G. Slade)

[10] Recent developments of analysis on fractals. Translations, Series 2, Volume **223**, pp. 81–95, Amer. Math. Soc. 2008.

[11] Random walks on Galton-Watson trees with infinite variance offspring distribution conditioned to survive. *Electron. J. Probab.,* **13** (2008), 1419–1441. (With D. Croydon)

[12] On the dichotomy in the heat kernel two sided estimates. In: Analysis on Graphs and its Applications (P. Exner et al. (eds.)), Proc. of Symposia in Pure Math. **77**, pp. 199–210, Amer. Math. Soc. 2008. (With A. Grigor'yan)

[13] Weighted Poincaré inequality and heat kernel estimates for finite range jump processes. *Math. Ann.,* **342** (2008), 833–883. (With Z.-Q. Chen and P. Kim)

[14] Heat kernel estimates for strongly recurrent random walk on random media. *J. Theoret. Probab.* **21** (2008), 910–935. (With J. Misumi)

[15] Heat kernel upper bounds for jump processes and the first exit time. *J. Reine Angew. Math.* **626** (2009), 135–157. (With M.T. Barlow and A. Grigor'yan)

[16] Parabolic Harnack inequality and heat kernel estimates for random walks with long range jumps. *Math. Z.* **261** (2009), 297–320. (With M.T. Barlow and R.F. Bass)

[17] On heat kernel estimates and parabolic Harnack inequality for jump processes on metric measure spaces. *Acta Math. Sin. (Engl. Ser.)* **25** (2009), 1067–1086. (With Z.-Q. Chen and P. Kim)

[18] Symmetric jump processes: localization, heat kernels, and convergence. *Ann. Inst. H. Poincaré - Probabilités et Statistiques*, **46** (2010), 59–71. (With R.F. Bass and M. Kassmann)

[19] A priori Hölder estimate, parabolic Harnack principle and heat kernel estimates for diffusions with jumps. *Rev. Mat. Iberoamericana*, **26** (2010), 551–589. (With Z.-Q. Chen)

[20] Convergence of symmetric Markov chains on Z^d. *Probab. Theory Relat. Fields*, **148** (2010), 107–140. (With R.F. Bass and T. Uemura)

[21] Uniqueness of Brownian motion on Sierpinski carpets. *J. European Math. Soc*, **12** (2010), 655–701. (With M.T. Barlow, R.F. Bass and A. Teplyaev)

[22] Diffusion on the scaling limit of the critical percolation cluster in the diamond hierarchical lattice. *Comm. Math. Phys*, **295** (2010), 29–69. (With B.M. Hambly)

[23] Global heat kernel estimates for symmetric jump processes. *Trans. Amer. Math. Soc,* **363** (2011), 5021–5055. (With Z.-Q. Chen and P. Kim)

[24] Convergence of mixing times for sequences of random walks on finite graphs. *Electron. J. Probab.,* **17** (2012), no. 3, 1–32. (With D.A. Croydon and B.M. Hambly)

国内客員教授（東京大学大学院数理科学研究科）　河東 泰之（作用素環論）

共形場理論を，作用素環の立場から研究している．共形場はある種の数学的条件を満たす Wightman 場，すなわち時空上の作用素値超関数とみなせるが，作用素環論の立場では，それらの生成する作用素環の族を時空領域でパラメトライズしたものを，基本的な研究対象とし，局所共形ネットと呼ぶ．2 次元 Minkowski 空間で考えるのがもともとの設定だが，それを分解してコンパ

クト化した S^1 上の理論 (カイラル共形場理論) が最も基本的なケースであり，それを表現論的手法を用いて研究するのが重要な技法である．$\mathbf{Z}_2$-grading を考えることもあり，その際は「超」を前につけて呼ぶ.

Carpi, Hillier, Longo, Xu と共に，中心電荷 c が離散系列 $c < 3$ に属するときの，Neveu-Schwarz 代数の真空表現から 生じる $N = 2$ 超 Virasoro ネットと非可換幾何の関係について研究した． $N = 2$ 超 Virasoro ネットをまず構成することが問題になるが，それ自体は，我々のこれまでの手法で比較的容易に実現できる．問題は，coset 構成法と呼ばれる手法で構成したものとこれが同じものであるかどうかだが，我々は作用素環論を用いてこのことを最初に証明した.

一般に超共形ネットからは，その普遍 C^*-環が生じるが，ある種の Doplicher-Haag-Roberts 表現がその C^*-環の K_0-群の元を与えることを示し，一方，これらの DHR 表現が，Connes の意味での entire cyclic cohomology の元， Jaffe-Lesniewski-Osterwalder cocycle を生じることも示したので，一般にそれらの間の index pairing が生じる．上記の $N = 2$ 超 Virasoro ネットの場合は，Ramond 表現の場合についてこの pairing を計算し，その値が，Kronecker δ となることを示した．また，この流れの中で，coset 構成法に基づき物理学者の予想していた，character formula の新しい証明を，作用素環論を用いて与えた.

また，2 次元 Minkowski 空間の半分である半平面 $\{(x,t) \mid x > 0\}$ についても同様の理論を展開することができ，これが境界共形場理論の作用素環的フォーミュレーションである．これについて，作用素環論の立場から次の研究を，Carpi, Longo と行った．2 次元 Minkowski 空間上の局所共形ネット B_2 が既約なサブネット $A \otimes A$ を持ち，さらに A は完全有理的であるとする．半平面 $\{(x,t) \mid x > 0\}$ 上の境界共形ネット B で，A に付随し，局所的には B_2 に同型なものを構成した．そのような局所的に同型な境界共形ネットはすべてこの手法によって得られ，またそのようなものは有限個しかないことも示した．これは作用素環の研究としては，B_2 の半平面への制限の表現を，部分因子環論と S^1 上の局所共形ネットを用いて研究したことになっている.

[論文] S. Carpi, Y. Kawahigashi, R. Longo, How to add a boundary condition, arXiv:1205.3924.

外国人客員教授 (University of Washington)　Chen, Zhen-Qing (「確立解析へのポテンシャル論的アプローチとその応用」に関する研究)

I visited RIMS at Kyoto University from January 4 to April 5, 2012. During my visit, I gave a series lectures on recent developments in the theory of sym-

metric Markov processes. Notes for these lectures [1] have been written and made available to the probability community in Japan and beyond.

During my stay at RIMS, I've collaborated with Professor Takashi Kumagai on two research projects. The first one is on employing Dirichlet form technique to study quenched invariance principle for random walks and random divergence forms in random media on cones. This is in joint work with Croydon. Significant progress has been made and a research paper [2] is currently under preparation. The second project is on heat kernel upper bound estimates. Previous seminal work by Carlen-Kusuoka and Stroock, based on Davis' method, requires on-diagonal upper bound estimate be of polynomial decay rates. In our work [3], we are able to obtain off-diagonal upper bound estimates where the on-diagonal estimates can be of non-polynomial decay rates.

I've also interacted with other Japanese mathematics in and outside Kyoto University. I've given a talk at the Kansai Probability Seminar held at Kyoto University on February 10, 2012. I've visited Kumamoto University and Tohoko University, and given a talk at the Kyushu Probability Seminar held at Kumamoto University on February 17, 2012. I've attended *Stochastic Analysis and its Applications* conference held at Niigata University Tokimeito from March 16-17, 2012 and presented an invited talk.

[1] Z.-Q. Chen, Topics on Recent Developments in the Theory of Markov Processes. Notes for lectures given at Kypto University. Available at http://www.math.washington.edu/∼zchen/RIMS_lecture.pdf

[2] Z.-Q. Chen, D. A. Croydon and T. Kumagai, Quenched invariance principle for random walks and random divergence forms in random media on cones. In preparation.

[3] Z.-Q. Chen, P. Kim and T. Kumagai, From generalized Nash's inequality to off-diagonal heat kernel upper bound estimates. In preparation.

准教授　河合 俊哉（２次元超共形場の理論および弦双対性の理解に関わる数理物理学）

手法としても研究対象としても２次元（超）共形場の理論と関連する数理物理に永らく興味を持ち続けているが，近年は超対称性のある場の理論や弦理論の物理が代数多様体の数え上げ幾何と関連している場合に関心がある．

具体的には，(ある種の楕円カラビ・ヤウ多様体にコンパクト化した) F 理論ないし IIA 型弦理論と混成的弦理論 (の適当なコンパクト化) の間に成立すると予想されている双対性の理解および BPS 状態の数え上げとしての定量的検証を近年の研究主題としている．混成的弦理論はゲージ理論や重力理論などの馴染みの物理との関係が見やすく，また数学的には表現論と近い関係にあるといってもよい．一方 F 理論ないし IIA 型弦理論では考えている楕円カラビ・ヤウ多様体のグロモフ・ウィッテン不変量や D ブレーンの解釈としての「層の足し上げ」などの数え上げ幾何のテーマと関係する．特に BPS 状態の数え上げに対する生成関数をボーチャーズ積の拡張として解釈することを試みている．また具体例で試行錯誤してみると上記の数え上げ幾何以外にもヤコビ形式，不変式論，保型形式，楕円コホモロジー，表現論などの諸分野が有機的にからみあっていることが分かってきた．これらの諸概念を何らかの意味で統一する様な形で弦理論双対性を理解できればと願っている．

ゲージ理論と開カラビ・ヤウ多様体の対応は近年盛んに研究されているが，量子重力を含む場合を取り扱おうとすると閉（楕円）カラビ・ヤウ多様体を考えなければならない．考えている状況の限りでは量子重力の難しさは豊穣な「楕円」数学の世界と呼応しているようである．従って，困難ではあるが物理的にも数学的にも意義深く挑戦しがいがあると考えて日々研究している次第である．

[1] *K3 surfaces, Igusa cusp form and string theory*, in *Topological field theory, primitive forms and related topics*, (M. Kashiwara, A. Matsuo, K. Saito and I. Satake, eds.), Progr. Math. **160**, Birkhäuser 1998.

[2] *String duality and enumeration of curves by Jacobi forms*, in *Integrable systems and algebraic geometry*, (M.-H. Saito, Y. Shimizu and K. Ueno, eds.), World Scientific 1998.

[3] *String partition functions and infinite products* (with K. Yoshioka), Adv. Theor. Math. Phys. 4 (2000) 397–485.

[4] *String and Vortex*, Publ. Res. Inst. Math. Sci. Kyoto 40 (2004) 1063-1091.

[5] *Abelian Vortices on Nodal and Cuspidal Curves*,JHEP11(2009)111.

[6] it Twisted Elliptic Genera of N=2 SCFTs in Two Dimensions, preprint.

准教授　Kirillov, Anatoli (Algebraic Analysis and Algebraic Combinatorics)

The main subjects of my research during the last 7 years include

(1) Classical and Quantum Schubert and Grothendieck Calculi,

(2) Algebraic and Tropical Combinatorics with applications to the theory of ultra-discrete integrable systems, that of symmetric functions, representation theory and the theory of hypergeometric functions.

In series of papers (partly joint with T.Maeno, see below) I have continue the study of algebraic, algebra-geometric and combinatorial properties of a certain family of quadratic algebras, the so-called Fomin–Kirillov algebras, in connection with algebraic geometry of flag varieties, the theory of elliptic hypergeometric series, combinatorics of Fuss-Catalan and *Schröder* numbers/paths, and low dimensional topology.

More specifically

In papers [2,3,4,5,9,16,18] jointly with T.Maeno, we continue the study of various interesting connections between certain noncommutative braided Hopf algebras, for example, the Fomin-Kirillov quadratic algebra, and Classical and Quantum Schubert and Grothendieck Calculi, as well as noncommutative differential Geometry on Coxeter groups in the sense of S.Majid.

In particular,

we described relations between flat connections on Weyl groups of classical type;

we find the so-called Nichols–Woronowicz algebra model for the small quantum cohomology ring and the Grothendieck ring of flag varieties of a classical type.

As an application of our approach, we proved a positivity of certain B_n type Littlewood–Richardson numbers.

We extend part of our results to the case of the complex reflection groups, including a construction of Dunkl's elements and the Nichols –Woronowicz type model for the coivariant algebra of the corresponding complex reflection group.

Also we have described relations between the elliptic Dunkl elements, which can be treated, conjecturally, as a description of the elliptic cohomology ring of the type A flag varieties.

In papers [11], [12] I have discovered some interesting and new connections between the β-Grothendieck polynomials, k-dissections of a convex $(n+k+1)$-

gon, the Ehrhart polynomial of the Chan-Robbins polytope and some symmetry classes of alternating sign matrices and plane partitions. As other applications of the theory of universal Dunkl elements, I describe explicitly relations among the Gaudin elements in the so-called Bethe subalgebras in the group ring of the symmetric group; gave new proofs for the summation and transformations formulas in the theory of elliptic hypergeometric series and prove their generalization to the theta functions of arbitrary genus.

In paper [1] jointly with B.Feigin and S.Loktev, we find interesting connections between Higher Level Weyl Modules and the theory of plane partitions. In particular, we proved that a certain level k 2D Weyl module has dimension at least equals (conjecturally equals) to the number of plane partitions of generalized staircase shape.

In papers [6], [7], jointly with R. Sakamoto we began to study different aspects of relationships between the rigged configurations bijection, invented by the author in 1985, and combinatorics of Ball-Box systems, Macdonald polynomials, energy functions and melting crystal models.

In papers [8], [9], jointly with H.Katsura, N.Kawashima, V.Korepin and S.Tanaka we began to study some statistical models on graphs related with certain problems in condensed matter.

In papers [13,14] jointly with T. Maeno we gave an elementary Introduction to the basic notions of Tropical Algebraic Geometry.

In paper [17] jointly with K.Hikami we describe an interesting connection between the Kashaev quantum invariant of torus knots and characters of the Virasoro algebras, and the theory of modular forms.

[1] Combinatorics and Geometry of Higher Level Weyl Modules (with B.Feigin and S.Loktev) Advances in the Mathematical Sciences, Ser.2, 221 (2007), 33-48.

[2] Extended quadratic algebra and a model of the equivariant cohomology ring of flag varieties (with T. Maeno), Algebra and Analysis, 21 (2010) no.4.

[3] Nichols–Woronowicz model of coinvariant algebra of complex reflection groups (with T.Maeno), J. Pure Appl. Algebra 214 (2010), no. 4,402-409.

[4] Braided differential structure on Weyl groups, quadratic algebras, and elliptic functions (with T. Maeno), Int. Math. Res. Not. IMRN 2008,

no. 14.

[5] Skew divided difference operators and Schubert polynomials. SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl. 3 (2007), Paper 072, 14 pp.

[6] Paths and Kostka–Macdonald polynomials (with R. Sakamoto), Moscow Mathematical Journal, 9 (2009) no.4, 823-854.

[7] Relationships between two approaches: rigged configurations and 10-elimin ations, Lett. Math. Phys. 89 (2009), no. 1, 51–65. 37 (with R. Sakamoto).

[8] The valence bond solid in quasicrystals (with V. Korepin), 2009, submitted.

[9] Entanglement in Valence-Bond-Solid states on symmetric graphs, with H.Katsura, N.Kawashima, V.Korepin and S.Tanaka, J. Phys. A 43 (2010), no. 255303, 28p.

[10] Affine nil-Hecke algebras and braided differential structure on affine Weyl groups (with T Maeno), Publ. RIMS, no. 48 (2012), 215–228.

[11] Algebraic and combinatorial properties of Dunkl elements, *Quantum Integrable Systems, Singapore-2011*, World Scientific, 2012.

[12] Combinatorial and algebraic properties of Dunkl elements, preprint, 44 pp., submitted.

[13] Wonderful amoebas (with T. Maeno) Sugaku Expositions. Sugaku Expositions 22 (2009), no. 1, 107–120.

[14] Splendid amoebae. (Japanese) *Sügaku* 58 (2006), no. 2, 151–164, 14P99.

[15] On some noncommutative algebras related to K-theory of flag varieties. I. (with T. Maeno) Int. Math. Res. Not. 2005, no. 60, 3753–3789.

[16] A note on quantization operators on Nichols algebra model for Schubert calculus on Weyl groups. Lett. Math. Phys. 72 (2005), no. 3, 233–241.

[17] Hypergeometric generating function of L-function, Slater's identities, and quantum invariant. Algebra i Analiz 17 (2005), no. 1, 190–208; translation in St. Petersburg Math. J. 17 (2006), no. 1, 143–156.

[18] Exterior differential algebras and flat connections on Weyl groups. Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. 81 (2005), no. 2, 30–35.

准教授　竹広 真一（地球および惑星流体力学の研究）

地球および惑星などの天体での流体現象を記述し考察するための流体力学の研究を行なっている. 地球および惑星規模の流れの特徴的な性質を与える主な要因として, 惑星が自転していること・重力と密度成層・構成物質の相変化・領域が球形であること, といった点があげられる. 惑星大気やマントル・中心核の現象の複雑な状況を単純化したモデルを構成し, その中に登場する自転速度や重力と密度成層の強さ, 球の半径などのパラメターを様々に変えて, 計算機を用いた数値実験によって流れの様子を求め, さらに数値実験結果に現れた流れの性質を統合的にとらえるための理論を構築することを試みる. このような作業を通じて地球や惑星のさまざまな流体現象に内在する基本的な流体力学的ふるまいを理解することを目指している. また, 上記の研究を効率的に行なうための数値計算技法とソフトウェアの開発も行なっている. 単純化したモデルを用いて流れの基本的な性質を掌握しておくことは, さまざまな物理過程を取り込んだシミュレーションモデルにおいて表現されるべき流体力学過程を明らかにすることとなり, そのことが地球や惑星の構造とその進化に対する予言能力の獲得につながると期待される.

2006 年度以降での具体的な研究テーマの一つとして, 木星型惑星大気および惑星中心核の単純化したモデルである上部安定成層を伴う回転球殻内での熱対流の研究があげられる. Galileo 探査機観測の結果から, 木星の帯状流が深部の対流運動に起因する説が有力視されている. しかしながら一方で, 木星大気の外側の部分には成層安定な大気層が存在することが観測やモデルから示唆されている. そのため深部の対流がどの程度安定成層をつき抜けて帯状流を生成し得るかが木星の帯状流の成因を特定する上での一つの鍵となっている. 地球中心核においても同じような安定成層への対流の貫入の問題がある. 流体核の外側コアーマントル境界付近に安定成層が存在する可能性が示唆されており, この場合もやはり深部の対流がどの程度安定成層を削るかがその層の存在を判断する重要な要素となっている. そこでこのような木星大気および地球中心核の状況を想定した, 上層に安定成層が存在する場合の回転球殻内の熱対流と帯状流生成過程を考察した. 特に成層の安定度と対流の強さの指標となるレイリー

数を系統的に変えて, 対流運動の時間発展数値計算を行った. この系統だった数値実験の結果, 強い安定成層の存在が赤道逆行流の生成を助長することが見いだされた. 安定成層のない通常の回転球殻対流の場合, 臨界値の数十倍程度の範囲においてレイリー数によらず引き起こされる帯状流が赤道上端で順行流となることが知られていた. しかし外層に強い成層安定度が存在するときには, レイリー数を臨界値の十倍程度に大きくすると, 赤道上端での帯状流が逆行流となった. このとき深部の対流は規則的なテイラー柱状渦ではなく乱流的であるが依然として安定成層を浸食していなかった. また, 安定成層の存在は対流運動を上端領域で禁止し対流領域の内外半径比を大きくするのに加えて, 対流領域上端境界の力学条件として粘着条件と自由すべり条件の中間的な条件を与える効果を持つことが示された. 特に, 木星型惑星の表面の平均帯状流は観測可能な物理量であり, 各天体の大気運動を特徴づけるものとしてそのパターンが以前から注目され，その生成過程を詳細に調べることは地球惑星科学的な面からも重要である.

他の主な研究テーマの一つとして, 地球内核内の流れと外核内のダイナモ過程への影響の研究があげられる. 近年の地震波観測から内核の結晶構造の異方性が明らかとなっており, その有力な成因として内核内部の流体運動が考えられるようになってきている. その流れを引き起こす要因として内核表面への外核中の磁場の圧力の影響や外核中の熱輸送による内核の異方的な成長が考えられてきている. これに対して本研究では, 外核の磁場が内球に貫入することで発生する水平不均一なジュール加熱が流れの要因となりうることを提案した. 地球内核の状況下で予想されている物性値を用いたスケーリングを行い, 内球内の流れを支配する近似方程式を導出し, 任意の外側球殻–内球境界での磁場分布に対する近似方程式の定常解を理論的に求めることに成功した. このジュール熱による流れは外核との質量交換を生じさせるために, 内核表面での潜熱の吸収・解放と軽成分の吸着・放出が発生し, 外核中の流れ場とダイナモ作用へと影響を及ぼし, 外核中の磁場分布を変化させる可能性がある. さらにこの磁場分布の変化は再びジュール熱分布を変化させ内核中の流れに影響すると考えられる. この研究により見いだされた内核–外核間の相互作用メカニズムは地球磁場ダイナモと内核内の地震波速度の異方性の理解に対して新たな問題を提起することになった.

この研究テーマの他にも, 回転球面上の 2 次元的乱流運動の研究, 回転球殻磁気流体ダイナモへの力学境界条件への影響, 流体計算のためのソフトウェアの開発, など, 地球および惑星に関連する流れの研究を幅広く手がけてきている.

[1] Ishiwatari, M., Toyoda, E., Morikawa, Y., Takehiro, S., Sasaki, Y., Nishizawa, S., Odaka, M., Otobe, N., Takahashi, Y. O., Nakajima, K., Horinouchi, T., Shiotani, M., Hayashi, Y.-Y., Gtool development group, "Gtool5": a Fortran90 library of input/output interfaces for self-descriptive multi-dimensional numerical data, Geosci. Model Dev., 5 (2012) 449–455.

[2] Inubushi, M., Kobayashi, M. U., Takehiro, S., Yamada, M., Covariant Lyapnov analysis of chaotic Kolmogorov flows. Phys. Rev. E., 85 (2012) 016331-1–10.

[3] Kimura, K., Takehiro, S., Yamada, M., Stability and bifurcation diagram of Boussinesq thermal convection in a moderately rotating spherical shell. Phys. Fluids, 23 (2011) 074101-1–11.

[4] Sasaki, Y., Takehiro, S., Hayashi, Y-Y., Kuramoto, K., Weak-field dynamo emerging in a rotating spherical shell with stress-free top and no-slip bottom boundaries. Phys. Earth Planet. Inter., 188 (2011) 203–213.

[5] Obuse, K., Takehiro, S., Yamada, M., Linear stability of steady zonal jet flows induced by a small-scale forcing on a beta plane. Physica D, 240 (2011) 1825–1834.

[6] Shin-ichi Takehiro, Michio Yamada, Yoshi-Yuki Hayashi, Retrograde equatorial surface flows generated by thermal convection confined under a stably stratified layer in a rapidly rotating spherical shell. Geophys. Astrophys. Fluid Dyn. 105 (2011) 61–81.

[7] Shin-ichi Takehiro, Fluid motions induced by horizontally heterogeneous Joule heating in the Earth's inner core. Phys. Earth Planet. Inter., 184 (2011) 134–142.

[8] Kiori Obuse, Shin-ichi Takehiro, Michio Yamada, Long-time asymptotic states of forced two-dimensional barotropic incompressible flows on a rotating sphere. Phys. Fluids, 22 (2010) 056601.

[9] Shin-ichi Takehiro, On the retrograde propagation of critical thermal convection in a slowly rotating spherical shell. J. Fluid Mech, 659 (2010) 505–515.

[10] Shin-ichi Takehiro, Kinetic energy budget analysis of spiraling columnar critical convection in a rapidly rotating spherical shell. Fluid Dyn. Res., 42 (2010) 055501.

[11] Shigeo Yoden, Yoshi-Yuki Hayashi, Keiichi Ishioka, Yuji Kitamura, Seiya Nishizawa, Shin-ichi Takehiro, Michio Yamada, Jet formation in decaying two-dimensional turbulence on a rotating sphere, IUTAM Symposium on Turbulence in the Atmosphere and Oceans: Proceedings of the IUTAM Symposium on Turbulence in the Atmosphere and Oceans, D. Dritschel(Ed.), Springer, IUTAM BOOKSERIES, 28 (2010) 253–263.

[12] Shin-ichi Takehiro, Physical interpretation of spiraling-columnar convection in a rotating annulus with radial propagation properties of Rossby waves, Journal of Fluid Mechanics, 614 (2008) 67–86.

[13] Hayashi, Y.-Y., Nishizawa, S., Takehiro, S., Yamada, M., Ishioka, K., Yoden, S., Rossby waves and jets in a two-dimensional decaying turbulence on a rotating sphere. Journal of the Atmospheric Sciences 64 (2007) 4246–4269.

[14] Takehiro, S., Yamada, M., Hayashi, Y.-Y., Energy accumulation in easterly circumpolar jets generated by two-dimensional barotropic decaying turbulence on a rapidly rotating sphere. Journal of the Atmospheric Sciences 64 (2007) 4088–4101.

[15] Ishiwatari, M., Nakajima, K., Takehiro, S., Hayashi, Y.-Y., Dependence of climate states of gray atmosphere on solar constant: from the runaway greenhouse to the snowball states. Journal of Geophysphysical Research 112 (2007) D13120, doi:10.1029/2006JD007386.

[16] Takehiro, S., Yamada, M., Hayashi, Y.-Y., Circumpolar jets emerging in two-dimensional non-divergent decaying turbulence on a rapidly rotating sphere. Fluid Dynamic Research 39 (2007) 209–220.

[17] Takehiro, S., Odaka, M., Ishioka, K., Ishiwatari, M., Hayashi, Y.-Y., SPMODEL Development Group, SPMODEL: A Series of hierarchical spectral models for geophyiscal fluid dynamics. Nagare Multimedia (2006) http://www.nagare.or.jp/mm/2006/index_en.htm

国内客員准教授（金沢大学理工研究域数物科学系） 早川 貴之（代数幾何学）

3 次元代数多様体の双有理幾何における明示的な研究を行っている．3 次元の双有理幾何では端末特異点を許容した代数多様体を考える必要があるが，この特異点の上空にある食い違い係数 (discrepancy) が小さい因子に関連する以下の事柄がその中心である．

3 次元端末特異点で指数が 2 以上のものについて，この特異点の上空にある食い違い係数が 1 以下の例外因子をひとつずつ抽出する双有理射を，重み付きの爆発 (weighted blow up) を用いて構成した ([1],[2],[6])．これにより食い違い係数が 1 以下の因子収縮射 (divisorial contraction) はすべて分類されたことになり，川北真之氏の食い違い係数が大きい場合の結果と合わせて，指数が 2 以上の端末特異点につぶれる因子収縮射はすべて明示的に分類されたことになる．さらに食い違い係数が最小となる因子収縮射を何回か施すことにより，3 次元端末特異点の部分的特異点解消で Gorenstein 特異点しかもたないものを構成し，その例外因子について調べた ([4])．この結果の系として，経済的特異点解消 (economic resolution)，つまり食い違い係数が 1 より小さい因子のすべてかつそれだけを例外因子としてもつ部分的特異点解消，が存在しないような 3 次元端末特異点を見つけた ([5])．また 3 次元のフリップの存在を，重み付きの爆発とフロップに分解することにより示した ([3])．この結果は Jungkai Chen，Hacon 両氏によって，フリップ収縮射のより具体的な表示を用いての分解へと改良されている．

また指数が 1 の 3 次元端末特異点について，cD 型と cE 型のものについて食い違い係数が 1 の因子を例外因子としてもつ双有理射を，指数が 2 以上のときと同様にして重み付きの爆発として構成した ([7],[8])．これらは Jungkai Chen 氏によって，3 次元端末特異点の特異点解消を，食い違い係数が最小の因子収縮射の合成として構成する研究に用いられている．食い違い係数が 2 と 4 の因子収縮射のいくつかの例も見つけてあり，これによってそう遠くない時期に指数が 1 の端末特異点につぶれる因子収縮射もすべて分類されることと思われる．

[1] Blowing ups of 3-dimensional terminal singularities, *Publ. Res. Inst. Math. Sci.* **35** (1999), 515–570.

[2] Blowing ups of 3-dimensional terminal singularities. II, *Publ. Res. Inst. Math. Sci.* **36** (2000), 423–456.

[3] Flips in dimension three via crepant descent method, *Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci.* **79** (2003), 46–51.

[4] Gorenstein resolutions of 3-dimensional terminal singularities, *Nagoya Math. J.* **178** (2005), 63–115.

[5] A remark on partial resolutions of 3-dimensional terminal singularities, *Nagoya Math. J.* **178** (2005), 117–127.

[6] Divisorial contractions to 3-dimensional terminal singularities with discrepancy one, *J. Math. Soc. Japan* **57** (2005), 651–668.

[7] Divisorial contractions to cD points, preprint.

[8] Divisorial contractions to cE points, preprint.

講師　星 裕一郎（数論幾何の研究）

私は “遠アーベル幾何学” という観点を中心として，双曲的な代数曲線，及び，それから派生する代数多様体の数論的基本群の研究を行っている．

[2], [3] では，双曲的曲線の数論的基本群に対するカスプ化問題の研究を行った．双曲的曲線の数論的基本群に対するカスプ化問題とは，与えられた双曲的曲線の数論的基本群から，その曲線の開部分スキームや配置空間の数論的基本群を群論的，関手的に復元することができるか，という問題である．[2] において，一般の体上の双曲的曲線の数論的基本群に対するカスプ化問題の考察を行い，[3] において，有限体上の固有な双曲的曲線の数論的基本群に対するカスプ化問題の副 ℓ 版を肯定的に解決した．これらカスプ化問題の研究において，[1] で行われた対数的基本群の一般論，特に，対数的ホモトピー系列の完全性の研究が基本的な役割を果たしている．

望月新一氏との共同研究 [4], [10] では，組み合わせ論的遠アーベル幾何学の研究を行った．[4] では，ノード非退化な外表現に対する組み合わせ論的 Grothendieck 予想型の結果を証明して，その系として，組み合わせ論的カスプ化の単射性を得た．(この単射性について，[5] に日本語による解説がある．) そして，この単射性によって，Belyi や松本眞氏によって証明されていた，数体や p 進局所体などといった体の上の非固有な双曲的曲線の数論的基本群から生じる外 Galois 表現の忠実性を，固有な双曲的曲線に対して一般化した．また，[10] では，配置空間群の間の同型射に対する FC 適合性，PSC 型遠半グラフから生じる様々な円分物の群論的同期化，副有限 Dehn 捻りの一般論，円分物の群論的同期化とスキーム論的同期化の比較，標点付き曲線のモジュライ空間上の普遍曲線に対する幾何学版 Grothendieck 予想などといった話題についての研究が行われている．

[6]，[8]，[9] では，双曲的曲線やその配置空間の点に対するモノドロミー充満性についての研究が行われている．双曲的曲線に対する “モノドロミー充満” という性質は，楕円曲線に対する “虚数乗法を持たない” という性質の類似と考えられ，非常に多くの双曲的曲線がモノドロミー充満であるという事実が，玉川安騎男氏と松本眞氏によって証明されている．[6] では，モノドロミー充満な双曲的曲線に対する一般論の研究を行い，特に，種数が 0 であるようなモノドロミー充満な双曲的曲線に対する Grothendieck 予想型の結果を証明した．[8] では，双曲的曲線の配置空間のモノドロミー充満な点に関する研究を行い，双曲的曲線に付随する外 Galois 表現の核と有理点付き双曲的曲線に付随する Galois 表現の核の比較に関する松本眞氏による結果の部分的一般化を与え，また，双曲的曲線の配置空間のモノドロミー充満な点に対する Grothendieck 予想型の結果を証明した．[9] では，玉川安騎男氏と松本眞氏によって提出された双曲的曲線のモノドロミー充満性に関するある問題を，種数が 0 の場合に考察した．

[7]，[11] では，遠アーベル幾何学における未解決予想の一つであるセクション予想の研究が行われている．[7] では，(望月新一氏によって，双曲的曲線に対する遠アーベル Grothendieck 予想はその副 p 版も成立することが証明されているにもかかわらず) セクション予想の副 p 版は一般には成立しないこと，また，(Faltings による Mordell 予想の解決によって，数体上の固有な双曲的曲線の有理点は高々有限個であることが証明されているにもかかわらず) 無限に多くの副 p Galois 切断の共役類を持つような数体上の固有な双曲的曲線が存在することを証明した．[11] では，有理数体や虚二次体上の代数曲線に対する双有理セクション予想の研究が行われており，特に，そのような体上の代数曲線の双有理 Galois セクションが幾何学的になるための必要充分条件や，双有理セクション予想の副可解版が成立するような数体上の代数曲線の例が与えられている．

[1] The exactness of the log homotopy sequence, *Hiroshima Math. J.* **39** (2009), 61-121.

[2] On the fundamental groups of log configuration schemes, *Math. J. Okayama Univ.* **51** (2009), 1-26.

[3] Absolute anabelian cuspidalizations of configuration spaces of proper hyperbolic curves over finite fields, *Publ. Res. Inst. Math. Sci.* **45** (2009), 661-744.

[4] On the combinatorial anabelian geometry of nodally nondegenerate outer representations (with Shinichi Mochizuki), *Hiroshima Math. J.* **41** (2011), 275-342.

[5] 組み合わせ論的カスプ化の単射性部分について, *RIMS Kôkyûroku Bessatsu* **B19**, 81-106.

[6] Galois-theoretic characterization of isomorphism classes of monodromically full hyperbolic curves of genus zero, *Nagoya Math. J.* **203** (2011), 47-100.

[7] Existence of nongeometric pro-p Galois sections of hyperbolic curves, *Publ. Res. Inst. Math. Sci.* **46** (2010), 829-848.

[8] On monodromically full points of configuration spaces of hyperbolic curves, *The Arithmetic of Fundamental Groups - PIA 2010*, 167-207, Contributions in Mathematical and Computational Sciences, vol. **2**, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012.

[9] *On a problem of Matsumoto and Tamagawa concerning monodromic fullness of hyperbolic curves: Genus zero case*, RIMS preprint **1702**.

[10] Topics surrounding the combinatorial anabelian geometry of hyperbolic curves I: Inertia groups and profinite Dehn twists (with Shinichi Mochizuki), to appear in the *Proceedings for Conferences in Kyoto "Galois-Teichmüller Theory and Arithmetic Geometry"*.

[11] *Conditional results on the birational section conjecture over small number fields*, RIMS preprint **1742**.

助教　阿部 光雄（場の量子論の研究）

場の量子論 (特にゲージ理論と量子重力の共変的演算子形式) の研究，及び，それに関係する作用素環 (特にクンツ環) の研究を行なっている．

ゲージ理論や重力理論の古典論は局所ゲージ不変性や一般座標不変性という局所的な対称性に基づいて定式化されるが, 量子論ではそれに代わり BRS(Becchi-Rouet-Stora) 対称性と呼ばれる反交換的な大域的対称性が本質的に重要な役割を演じている．この BRS 対称性と時空対称性に関する共変性を明白に尊重したハイゼンベルグ描像の演算子形式において，共変ゲージ (de Donder ゲージ)

の２次元量子重力の厳密解 (演算子解，及びその表現としてのワイトマン関数) を構成した [1]．そこで開発された方法は，便宜的自由場等を一切導入することなく，正準量子化に基づいて代数的に解を構成するという新しい方法である．この厳密解は，４次元量子アインシュタイン重力に対するハイゼンベルグ描像での新しい近似理論を構築する上で特に重要になるものである．

上記の２次元量子重力の厳密解によって得られた重要な知見の一つとして，新しいタイプのアノマリー (量子異常) があげられる [1, 2]．これは，場の演算子の (反) 交換子代数の表現として構成されるワイトマン関数が，一部の場の方程式 (場の演算子間の非線形関係式) と整合しないという現象で，場の方程式アノマリーと呼ぶ．経路積分法や共変的摂動論でこれまで知られているアノマリーは皆それぞれ特定の対称性の破れに関連させて理解されてきたが，それはこれらの理論形式が T*積 (共変的時間順序積) という特殊な場の演算子の積の期待値 (グリーン関数) に基づいているからであると考えられる [5]．通常の T 積 (時間順序積) と異なり，T*積はその定義によって場の方程式をあらわに破るため，対称性に関するネーターカレントの保存則も必然的に破れる．もちろん，この破れのすべてがアノマリーを意味するわけではないが，その一部としてアノマリーが含まれることから，対称性とアノマリーが結び付けて考えられてきたのである．一方，演算子形式で得られるワイトマン関数は場の単純積の期待値であり，場の方程式の破れは直ちにアノマリーと見倣される．しかし，これまでに場の方程式アノマリーが見いだされた理論では，いずれの場合も破れる場の方程式に応じてネーターカレントを修正することにより，アノマリーが一切現れない対称性の生成子を構成することが可能である．これはストリング理論にもあてはまる [2, 3, 4, 5]．２次元量子重力の厳密解に基づいて考察した結果，共形ゲージのボソン的ストリング理論で知られる BRS アノマリー (BRS 対称性の巾零性の破れ) と臨界次元 $D = 26$ との関係 [加藤・小川理論] はユニークではないことが明らかになった [4]．演算子形式では BRS 対称性を損なうことなく定式化ができ，場の方程式アノマリーが消失する条件として臨界次元が得られるが，これは共形ゲージの特殊性であって，共変ゲージでは事情は全く異なる．すなわち，共変ゲージではストリングの次元を調節することによって場の方程式アノマリーを消すことはできないのである [1]．他の厳密に解ける非常に簡単なモデルとして，共形ゲージのストリング理論と類似した構造のアノマリーを持つ２次元のゲージ (BF 及び Yang-Mills) 理論についても考察した [6]．また，重力アノマリーについても T 積と T*積との違いによる観点から考察を行っている [10]．

フェルミオン系の基本構造を探る上で，CAR 環を部分環に持つクンツ環を用いて考察することが有効な方法ではないかと期待している．実際，パラフェ

ルミオンを含む一般のフェルミオンの代数はクンツ環へ帰納的に埋め込み可能であり [7]，この具体的な埋め込みを用いてクンツ環の表現 (状態)，自己準同型，自己同型等を CAR 環へ制限することによって，フェルミオン系の種々の性質が明らかになる．特に，クンツ環へのユニタリ群の作用を制限することにより，フェルミオン系の非自明な時間発展を記述する CAR 環の種々の 1 径数自己同型群の具体的な構成が容易に可能である [9].

BRS 対称性において中心的な役割を演じる FP(Faddeev-Popov) ゴースト場は，それが通常のスピンと統計の関係を満たさない (ゴーストと呼ばれる所以) ため，ストリング理論のようにその零モードが重要になる場合は真空構造について特別な配慮を必要とし，自由場であってもその状態ベクトル空間は単純なフォック空間ではなくなる．この特殊な状態ベクトル空間を構成するために，クンツ環を不定計量を持つ系に拡張した擬クンツ環の表現論を用いた方法を考案した．擬クンツ環への帰納的な FP ゴースト系の埋め込みを構成し，この FP ゴースト系に擬クンツ環の適当な表現を制限することにより，その状態ベクトル空間が構成できることを示した [8].

[1] “BRS Symmetry and Two-Dimensional Quantum Gravity” in *Proceedings of the International Symposium on the BRS Symmetry on the Occasion of Its 20th Anniversary*, ed. M. Abe, N. Nakanishi and I. Ojima (Universal Academy Press, Tokyo, 1996), pp. 223–246.

[2] Question on D=26 — String Theory versus Quantum Gravity —, *Int. J. Mod. Phys.* **A13** (1998), 3081-3099. (with N. Nakanishi)

[3] D=26 and Exact Solution to the Conformal-Gauge Two-Dimensional Quantum Gravity, *Int. J. Mod. Phys.* **A14** (1999), 521–536. (with N. Nakanishi)

[4] Construction of an Identically Nilpotent BRS Charge in the Kato-Ogawa String, *Int. J. Mod. Phys.* **A14** (1999), 1357–1377. (with N. Nakanishi)

[5] Perturbative or Path-Integral Approach versus Operator-Formalism Approach, *Prog. Theor. Phys.* **102** (1999), 1187–1200. (with N. Nakanishi)

[6] Exact Solutions to the Two-Dimensional BF and Yang-Mills Theories in the Light-Cone Gauge, *Int. J. Mod. Phys.* **A17** (2002), 1491–1502. (with N. Nakanishi)

[7] Recursive Fermion System in Cuntz Algebra. I — Embeddings of Fermion Algebra into Cuntz Algebra —, *Commun. Math. Phys.* **228** (2002), 85–101. (with K. Kawamura)

[8] Pseudo-Cuntz Algebra and Recursive FP Ghost System in String Theory, *Int. J. Mod. Phys.* **A18** (2003), 607–625. (with K. Kawamura)

[9] Nonlinear Transformation Group of CAR Fermion Algebra, *Lett. Math. Phys.* **60** (2002), 101–107. (with K. Kawamura)

[10] Question on the Existence of Gravitational Anomalies, *Prog. Theor. Phys.* **115** (2006), 1151–1166. (with N. Nakanishi)

助教　Helmke, Stefan (Effective Basepoint Freeness)

During the last decade I have been mainly working on a proof of the Fujita Conjecture and, more general, an effective method to construct sections of holomorphic line bundles on projective varieties. More precisely, let X be a smooth projective variety, L a nef divisor on X and Σ a zero-dimensional subscheme of X. If Σ fails to impose independent conditions on global sections of the line bundle $\omega_X(L)$, then one expects that the geometric reason for this failure is a flag of subvarieties $X = Z_0 \supset Z_1 \supset \ldots \supset Z_{r+1} \subset \Sigma$ with relatively small degree. Examples as well as techniques suggest that the degrees of those subvarieties Z_i should be bounded by

$$(*) \quad \left(\frac{e_1}{e_0}\right)^{\frac{1}{\delta_0}} < \ldots < \left(\frac{e_{r+1}}{e_r}\right)^{\frac{1}{\delta_r}} \text{ and } \quad \delta_0 \left(\frac{e_1}{e_0}\right)^{\frac{1}{\delta_0}} + \cdots + \delta_r \left(\frac{e_{r+1}}{e_r}\right)^{\frac{1}{\delta_r}} \geq 1,$$

where $d_i = \dim Z_i$, $\delta_i = d_i - d_{i+1}$ and $e_i = L^{d_i} Z_i / \mathrm{length}(Z_i \cap \Sigma)$. The existence of such a flag of subvarieties would imply the following well known

Conjecture. Let H be an ample divisor on a smooth projective variety X of dimension n. Then, $\omega_X(mH)$ is k-very ample if $m > k+n$ or if $m = k+n$ and $H^n > 1$.

In particular, for $k = 0$ and $k = 1$ this is Fujita's basepoint free and very ampleness conjecture respectively. The existence of subvarieties Z_i satisfying the strong bound $(*)$ is known for surfaces by A. Langer. For arbitrary dimensional varieties, only some essentially weaker bounds are proved by U. Anghern and Y.-T. Siu and by myself, but for low dimensions, the bounds are not so

bad. For instance, the first part of the previous conjecture for $k = 0$ was already proved in 1993 by L. Ein and R. Lazarsfeld for threefolds and in 1997 by Y. Kawamata for fourfolds. The second part for $n = 3$ and $k = 0$ was proved by T. Fujita in 1993.

The general case is much harder. Naturally, the progress on this problem has been stalled for many years, but recently I made considerable progress in case, when the set Σ is reduced.

[1] S. Helmke, *On Fujita's conjecture,* Duke Math. J. 88 (1997), 201–216.

[2] S. Helmke, *On global generation of adjoint linear systems,* Math. Ann. 313 (1999), 635–652.

[3] S. Helmke and P. Slodowy, *Loop groups, principal bundles over elliptic curves and elliptic singularities,* Annual Meeting of the Math. Soc. of Japan, Hiroshima, Sept. 1999, Abstracts, Section Infinite-dimensional Analysis, 67–77.

[4] S. Helmke and P. Slodowy, *On unstable principal bundles over elliptic curves,* Publ. RIMS 37 (2001), 349–395.

[5] S. Helmke, *The base point free theorem and the Fujita conjecture,* Vanishing theorems and effective results in algebraic geometry, ICTP Lecture Notes 6, Trieste, 2001, 215–248.

[6] S. Helmke and P. Slodowy *Loop groups, elliptic singularities and principal bundles over elliptic curves,* Geometry and Topology of Caustics – Caustics '02, Banach Center Publ. 62, Warszawa, 2004, 87–99.

[7] S. Helmke and P. Slodowy, *Singular elements of affine Kac-Moody groups,* European Congress of Mathematics. Proceedings of the 4th Congress (4ecm) held in Stockholm, June 29 – July 2, 2004, Ed. A. Laptev, Stockholm, 2005, 155–172.

[8] S. Helmke, *Multiplier ideals and basepoint freeness,* Oberwolfach reports 1, 2004, 1137–1139.

助教　大浦 拓哉（数値解析，数値計算技法の開発）

数値解析の分野での基礎的な数値計算法の開発およびその解析を中心に行っている．2006 年以降の主な研究は，連続オイラー変換の応用に関する研究や，変数変換による積分計算法の改良である．以下に具体的な研究概要を示す．

無限区間の収束の遅いフーリエ型積分の計算はさまざまな理工学の分野で必要とされるが，絶対収束しないような収束の遅いフーリエ積分は，十数年ほど前までは計算機で値を計算することが困難であった．この計算困難性の問題は，無限区間のフーリエ積分の計算が応用上非常に重要であるという背景から，日本や海外の多くの研究者を悩ませてきた．この収束の遅いフーリエ積分の計算法はここ十数年ほどで飛躍的に進歩し，筆者および森正武氏により，いくつかのフーリエ積分に対して有効な二重指数関数型公式 (DE 公式) の提案を行い，この困難を克服した．これらの公式の提案により，収束の遅いフーリエ積分が通常の有限区間の積分と同程度の手間で計算可能となった．なお，本のアルゴリズムは 2008 年以降，著名な数学ソフトウェア Mathematica での数値積分 NIntegrate に採用されている．

連続オイラー変換は，収束の遅い，または緩やかに発散するフーリエ積分を速く収束するフーリエ積分に変換するための方法として著者が考案したものである．この連続オイラー変換を応用することで，今まで計算が困難だった収束の遅いまたは緩やかに発散するフーリエ積分に対する高速高精度の数値計算が可能になった．さらに，級数加速に関する有名な書である G. H. Hardy 著の “Divergent Series”, Oxford University Press, (1949) にはオイラー変換 ((E,1) definition) の連続版は存在しないと記されていて (pp.11)，この連続オイラー変換の発見はその記述を覆すものであり，数値解析の分野において，この発見は今後さらに大きな革新をもたらすものであるとの予測がついている．論文 [2][5] では，数値積分公式と連続オイラー変換の応用に関する解説を行った．連続オイラー変換は，フーリエ積分の高速高精度算法だけでなく，さまざまな超関数を線形写像としての性質を近似的に保った状態で，滑らかな連続関数に変換する方法でもあることが明らかになった．この超関数の近似というアイデアを数値計算へ応用することで，いくつかの新しい算法を構築できることを示した．

論文 [1] では DE 公式と同じ漸近性能を持つ IMT 型公式の提案を行った．変数変換型数値積分公式は，代表的なものに伊理正夫・森口繁一・高澤嘉光の IMT 公式と，高橋秀俊・森正武の DE 公式があるが，IMT 公式はその多くの改良版も含めて，DE 公式に漸近性能で劣っていた．この論文では，DE 公式と同じ漸近誤差を達成する IMT 型積分公式を初めて提案した．

論文 [3] では，DE 公式の積分変換への応用を行った．従来，DE 公式を積分

変換の計算に応用する場合，積分核が不連続あるいは振動する場合において計算効率が非常に悪くなることが知られていた．この論文において，二重指数関数型変換と Sinc 近似をうまく組み合わせる新しい公式を提案し，この困難を克服した．

論文 [6] では，ある種の計算困難な振動積分に対する高速高精度算法の提案を行った．本論文のアイデアは，超関数の近似がヒントになっている．本論文は，振動積分を計算が容易な積分に変換する方法の他に，その積分を計算するための超収束する DE 公式の提案と，多倍長計算における高速化技法についても述べている．それらの算法を用いた性能評価では，計算困難な積分計算であるにもかかわらず，計算が容易な積分計算と同程度の性能が得られた．

また，フーリエ積分の計算の一環として，汎用で高速な FFT(高速フーリエ変換) ライブラリの作成を行った．この方法は，Split-Radix FFT に再帰的なバタフライ演算をさせることでメモリーアクセスを高速化したものである．このライブラリは WEB で一般公開し，多くの教育機関や企業で用いられている．

[1] An IMT-type quadrature formula with the same asymptotic performance as the DE formula, T. Ooura, Journal of Computational and Applied Mathematics, 213, (2008), 232–239.

[2] 大浦拓哉, 連続オイラー変換による超関数の直接計算, 雑誌『数学』 岩波書店, 2009 年 61 巻 3 号.

[3] 二重指数関数型変換を用いた様々な積分変換の計算法, 大浦拓哉, 日本応用数理学会論文誌, 19, (2009), 73–79.

[4] Particle trajectories around a running cylinder or a sphere, M. Shoji, H. Okamoto and T. Ooura, Fluid Dynamics Research, 42, (2010), 025506.

[5] Direct computation of generalized functions by continuous Euler transformation, T. Ooura, Sugaku Expositions, 25, (June 2012).

[6] High-speed high-accuracy computation of an infinite integral with unbounded and oscillated integrand, T. Ooura, RIMS Preprint, 1741.

助教　髙澤 兼二郎（離散最適化の研究）

マッチング問題の一般化について研究している．マッチング問題は効率的に解ける離散最適化問題の代表例であり，1960 年代における J. Edmonds によるマッチングの組合せ的アルゴリズムや多面体的表現は，その後の離散最適化の研究の礎を成してきた．一方，マッチング問題の妥当な一般化は NP 困難な問題や入り組んだアルゴリズムしか知られていない問題であることが多い．私はこれまでの研究において，マッチング問題の様々な一般化に対して，多項式時間で解ける問題クラスにおける組合せ的アルゴリズムの構築を行ってきた．また，対象とする問題が離散凸性を持つ必要十分条件を示すことにより，扱った問題クラスの妥当性を与えてきた．

論文 [1, 2, 3, 5, 8] で扱った**独立偶因子**とは，2001 年に W.H. Cunningham と J.F. Geelen によって提唱された，マッチングとマトロイド交叉の共通の一般化である．独立偶因子問題は一般には NP 困難であるが，奇閉路対称と呼ばれるグラフクラスにおいては多項式時間可解である．特に，重みおよびマトロイド制約のない最も基本的なケースである偶因子問題に対し，奇閉路対称グラフにおける組合せ的なアルゴリズムが G. Pap (2007) によって設計された．この Pap のアルゴリズムを重みおよびマトロイド制約のついた問題に拡張し，[1] において重みつき偶因子の組合せ的アルゴリズム，[2] において独立偶因子の組合せ的アルゴリズムを設計した．それらをさらに統合し，[8] において重みつき独立偶因子の組合せ的アルゴリズムを与えた．以上のアルゴリズムから，マッチングとマトロイド交叉に対する最大最小定理，分割定理，多面体的表現の共通の拡張を得た．

また，偶因子に関する研究のほとんどすべては奇閉路対称グラフにおいて行われてきたが，論文 [3] では奇閉路対称性の仮定の妥当性を検証した．具体的には，偶因子の次数列全体が**ジャンプシステム**という離散凸構造を成すこととグラフの奇閉路対称性が必要十分の関係にあることを証明した．さらにその拡張として，重みつき偶因子がジャンプシステム上の M 凸関数とよばれる離散凸関数を導出することと重みつきグラフの奇閉路対称性が必要十分の関係にあることを示した．以上の結果を含む偶因子に関する研究の最近の進展を [5] にまとめた．

論文 [4, 7, 9] は，2-因子とハミルトン閉路のギャップを埋める研究である．論文 [4, 9] で扱った **C_k-free 2-因子**とは，辺数が k 以下の閉路を含まない 2-因子である．[4] では，2 部グラフにおける重みつき C_4-free 2-因子の組合せ的アルゴリズムを与えた．本アルゴリズムは，辺数 4 の閉路においては辺重みが頂点に誘導されるグラフに対して適用可能である．また，この辺重みの性質が，2 部グラフにおいて重みつき C_4-free 2-マッチングがジャンプシステム上

の M 凸関数を導出する必要十分条件であることを示した [9]．論文 [9] ではさらに，C_4-free 2-マッチングの次数列全体が一般グラフにおいてもジャンプシステムを成すという Cunningham の予想 (2002) を証明した．論文 [7] では，2 辺連結 3 正則グラフにおける辺数 3 の辺カットすべてと交わる 2-因子のうち最小重みのものを求めるアルゴリズムと，辺数 3 または 4 の辺カットすべてと交わる 2-因子を求めるアルゴリズムを設計した．

論文 [6, 10] においては，有向森の根集合が一般化マトロイドを成すという知見に基づき，**マッチング森**と**双有向森**の解析を行った．マッチング森とは，1982 年に R. Giles によって提唱されたマッチングと有向森の共通の一般化である．[6] では，マッチング森の端点集合がデルタマトロイドを成すことを証明した．また，Giles の重みつきマッチング森アルゴリズムの単純化および高速化を行った．[10] では，最短双有向森問題が付値マトロイド交叉問題の枠組に入ることを証明した．

このように，これまでの研究では多項式時間可解性が知られていた問題，あるいは問題クラスに対し，新たな組合せ的アルゴリズムの設計および離散凸性を持つことの証明をしてきた．今後は，計算複雑度が未解決の問題に対し離散凸性を持つ条件を見出し，その条件においてアルゴリズムを設計するという方向の研究も行いたい．例えば，C_k-free 2-因子問題については一般グラフにおける重みなしの C_4-free 2-マッチング問題と重みつき C_3-free 2-マッチング問題の計算複雑度が未解決であるが，[9] の結果から前者の問題は多項式時間可解であることが期待できる．

[1] *A weighted even factor algorithm*, Math. Program., **115** (2008), 223–237.

[2] *The independent even factor problem*, SIAM J. Discrete Math., **22** (2008), 1411–1427. (with S. Iwata)

[3] *Even factors, jump systems, and discrete convexity*, J. Combin. Theory, **B99** (2009), 139–161. (with Y. Kobayashi)

[4] *A weighted $K_{t,t}$-free t-factor algorithm for bipartite graphs*, Math. Oper. Res., **34** (2009), 351–362.

[5] *Even factors: algorithms and structure*, In: S. Iwata (ed.), Combinatorial Optimization and Discrete Algorithms, RIMS Kôkyûroku Bessatsu, **B23** (2010), 233–252.

[6] *Optimal matching forests and valuated delta-matroids*, Proc. 15th IPCO Conference, Lecture Notes Comput. Sci., **6655** (2011), 424–416.

[7] *Covering cuts in bridgeless cubic graphs*, RIMS Preprint, RIMS-1731 (2011). (with S. Boyd and S. Iwata)

[8] *A weighted independent even factor algorithm*, Math. Program., **132** (2012), 261–276.

[9] *A proof of Cunningham's conjecture on restricted subgraphs and jump systems*, J. Combin. Theory, **B102** (2012), 948–966. (with Y. Kobayashi and J. Szabó)

[10] *Shortest bibranchings and valuated matroid intersection*, Japan J. Indust. Appl. Math., published online.

助教　横田　巧（微分幾何学の研究）

研究題目「リッチ流とアレクサンドロフ空間の幾何学」

私は微分幾何学，その中でも主にリッチ流（Ricci flow）とアレクサンドロフ空間の幾何学を研究しています．リッチ流とは，多様体上で与えられたリーマン計量をある発展型偏微分方程式を解く事によって変形する手法，またはその方程式の解であるリーマン計量の族のことです．リッチ流は R. Hamilton による 1982 年の論文で導入され，G. Perelman が 2002〜03 年に発表した 3 次元ポアンカレ予想の証明に使われたことでも注目を集めました．私は特にリッチ流という偏微分方程式の解の幾何学的側面に興味を持って研究しています（[1–4]）．

論文 [2, 3] では一般次元リッチ流の古代解とその簡約体積について調べました．古代解とは過去に無限時間存在するリッチ流のことで，リッチ平坦計量や縮小リッチソリトン等を含み，リッチ流の特異点のモデルとなる重要な概念です．簡約体積は Perelman の論文で L 幾何と呼ばれるリッチ流の時空に対する比較幾何学的考察により導入されました．私はこの簡約体積を用いて古代解に対するギャップ定理を証明しました（[2]）．この定理は，リッチ平坦計量を自明な古代解とみなすことで，リッチ平坦多様体に対するギャップ定理のリッチ流への自然な拡張であると解釈出来ます．またこの定理の系として，勾配型縮小リッチソリトンに対するギャップ定理も得られます（[2, 4]）．最近の論文 [4] では，リッチソリトンの場合に以前 [2] で仮定していた曲率条件を外してギャップ定理を改良し，さらにその系として勾配型縮小リッチソリトンに関するある予想が完全に解かれました．

また私は Alexandrov 空間や Wasserstein 空間などの距離空間の幾何学も研究しています（[5–7]）．曲率が下に有界な Alexandrov 空間とは，その“断面曲率の下限”が不等式によって定義された距離空間のことです．例えば，断面曲率が一様に下に有界なリーマン多様体の列の極限空間がそのような例となり，Alexandrov 空間の理論は先の Perelman の議論でも鍵となります．論文 [5] では，Alexandrov 空間で成り立つ様々な不等式の等号成立の場合を調べ，いくつかの剛性定理を証明しました．最近の論文 [6] では，断面曲率が正定数以上のリーマン多様体の filling radi us と呼ばれる不変量に対して知られていた比較定理を，曲率が正定数以上の有限次元 Alexandrov 空間の spr ead という不変量に対する比較定理に拡張しました．証明の議論は多様体の場合を参考にしましたが，Alexandrov 空間に拡張することでより簡単な証明が得られました．今はその無限次元版の証明を纏めています．無限次元 Alexandrov 空間の重要な例としては非負曲率 Alexandrov 空間上の Wasserstein 空間があります．共同研究 [7] では，距離空間とその上の Wasserstein 空間が共有する性質を調べ，その系としてユークリッド空間上の Wasserstein 空間がユークリッド錐に等長であることなどを示しました．

[1] Curvature integrals under the Ricci flow on surfaces, Geom. Dedicata, 133 (2008), 169–179.

[2] Perelman's reduced volume and a gap theorem for the Ricci flow, Comm. Anal. Geom., 17, No.2 (2009), 227–263.

[3] On the asymptotic reduced volume of the Ricci flow, Ann. Global Anal. Geom., 37, No.3 (2010), 263–274.

[4] Addendum to 'Perelman's reduced volume and a gap theorem for the Ricci flow', Comm. Anal. Geom.， to appear.

[5] A rigidity theorem in Alexandrov spaces with lower curvature bound, Math. Annalen, 353, No. 2 (2012), 305–331.

[6] On the filling radius of positively curved Alexandrov spaces, Math. Z., to appear.

[7] (joint with A. Takatsu) Cone structure of L^2-Wasserstein spaces, J. Topol. Anal., to appear.

応用数理研究部門

教授　岡本　久（非線形力学の数値解析的研究）

非線型微分方程式で記述される現象では，その複雑さ故に様々な手法が要求される．中でも数値的手法，即ち，コンピュータを使って大規模かつ精密な近似解を構成し，それに基づいて現象の解析を行なうことの有用性は今では広く認識されている．数値的手法は，流体などの連続体の偏微分方程式の研究ではとくに盛んであり，実社会からの強い要請もあって，極めて多くの研究者が競い合っている分野である．

ところが，主に次の二つの理由によって，数学的な研究がスーパーコンピューターの発展と同じ位望まれているのである．ひとつには，スーパーコンピューターですら解けない巨大な問題が存在することである．このような問題に対しては理論的考察やモデルの構築なしに，単にスーパーコンピューターを走らせても無意味である．ふたつには，より大規模な計算が進むにつれて，より深い問題が新たに発見されることである．このような状況では新しい数学的なアイデアが要求されるので，“インプットデータを与えて計算機を走らせたら全て解決” という（一部に標傍されているような）事態は決して来ないのである．このような現状に鑑み，流体力学に現れる非線型現象の解明のため，アルゴリズムの解析，実際の計算，及びその理論的解釈を総合的に行なっている．最近は精度保証計算にも興味がある．

[1] A study of bifurcation of Kolmogorov flows with an emphasis on the singular limit, Proc. Int Congress Math., **III** (1998), 523-532.

[2] 岡本 久，非線型力学，岩波書店 岩波講座「応用数学」(1995)，改訂版 (1998) (藤井 宏との共著). (171 ページ)

[3] 岡本 久，関数解析，岩波書店 岩波講座「現代数学の基礎」(1997)，(中村 周との共著). (再版 2006 年) (274 ページ)

[4] The Mathematical Theory of Bifurcation of Permanent Progressive Water- Waves, World Scientific, 2001. (with M. Shoji) (229 ページ).

[5] A three-dimensional autonomous system with unbounded ‘bending’ solutions, *Physica D.*, **164** (2002), 168-186. (with A. D. D. Craik)

[6] Numerical computation of water and solitary waves by the double exponential transform, *J. Comp. Appl. Math.*, **152** (2003), 229–241. (with K. Kobayashi and J. Zhu)

[7] Blow-up solutions appearing in the vorticity dynamics with linear strain, *J. Math. Fluid Mech.*, **6** (2004), 157–168. (with K.-I. Nakamura and H. Yagisita)

[8] Uniqueness of the exact solutions of the Navier-Stokes equations having null nonlinearity, Proc. R. Soc. Edinburgh, **136** (2006), 1303-1315. (with S.C. Kim)

[9] On a generalization of the Constantin-Lax-Majda equation, *Nonlinearity*, **21** (2008), 2447-2461.

[10] ナヴィエーストークス方程式の数理，東京大学出版会，(2009) (365 ページ).

[11] S.-C. Kim and H. Okamoto, Vortices of large scale appearing in the 2D stationary Navier-Stokes equations at large Reynolds numbers, *Japan J. Indust. Appl. Math.*, **27** (2010), 47–71.

[12] H. Okamoto and M. Shoji, Trajectories of fluid particles in a periodic watar-waves, Phil. Trans. R. Soc. A, **370** (2012), 1661–1676.

教授　山田 道夫（流体力学・非線形力学・データ解析法の研究）

Navier-Stokes 方程式に従う流体の運動を，非線形力学の視点を交えて研究している．対象となる流体運動は，強い非線形効果を持つ発達した流体乱流，回転する系における流れ，波動乱流，微小生物の周りの遅い流れなどである．乱流については流れの統計的特徴と相空間におけるカオス軌道の性質の関係，回転系の流れと波動乱流では天体や地球惑星系における大規模流体運動，波動と流れの相互作用，遅い流れでは微小生物の運動機構などについて，理論的および数値解析的な研究を行っている．またこれらの研究に現れる数値データの解析に必要な応用数学的手法の研究も行っている．

・乱流の統計性質の研究

発達した流体乱流については Kolmogorov の相似則を初めとする統計性質が知られているが，それらが相空間の軌道の構造とどのような関係にあるのかということについては殆ど知見が得られていない．実際 Navier-Stokes 方程式に

ついて解軌道の解析を行うことは現状では非常に難しい．そこで流体乱流のモデル方程式であるシェルモデルや低次元写像，低次元微分方程式系において，カオス平均と周期軌道平均の関係を調べ，従来から散見されていた短周期の軌道解析の有効性を支持する結果を得た [5, 6, 7]．また近年開発された共変リヤプノフ解析の手法を２次元トーラス上の Navier-Stokes 方程式（Kolmogorov 問題）に適用し，初期の乱流化過程における系の双曲性の程度を数値的に調べた．力学系理論において双曲性は重要な概念であるが，特定の物理系における双曲／非双曲の判定は困難であり，双曲性がどのような物理的特徴に対応するのかは未知の部分が大きい． Kolmogorov 流においては，Reynolds 数の増大とともに，初め双曲的であった系が次第に非双曲系に近づき，ある Reyonlds 数において非双曲化することを見出した [17]．このとき流れの物理的特徴にも注目し，特に長時間の振る舞いを反映する時間相関関数の形が，この双曲／非双曲転移に伴って変化することを見出した．また共変リヤプノフ解析を用いて乱流の低次元モデルにおけるラミナー／バースト転移を調べ，局所リヤプノフ数の順序交換頻度の変化と対応することを見出した．また空間１次元の正則化長波方程式に伴うカオティックサドルをフーリエ・リヤプノフスペクトルを用いて議論した [11].

・回転系における流体運動

非回転系の２次元 Navier-Stokes 乱流中では，時間発展とともにコヒーレント渦と呼ばれる大きな秩序渦が形成されることが知られている．この渦は統計的には位置に関して一様に形成されるが，回転球面上における自由減衰２次元乱流はこのような一様性をもたず，秩序渦形成に際して特徴的なパターンが出現する．この系の高精度数値実験によって，回転球面上では両極域に強い東風周極ジェットが形成されることを見出した [2, 3, 4, 10]．さらに，この現象の定量的記述のため回転角速度が非常に大きな場合を調べ，両極域における周極ジェットの漸近挙動を明らかにした．また回転球面上の強制２次元乱流についても長時間の数値実験を実行し，従来報告されていた多数本の帯状ジェットは遷移状態に過ぎず，最終的には少数本（２本または３本）のジェットからなる状態に至ることを見出した [9]．これらの現象の背後にはロスビー波による角運動量再配分機構があるが，その詳細は未だ明らかではない．さらに，この状態のように回転球面上で少数本のジェットをもつ基本的な解（流れ関数が球面調和関数）の安定性および分岐構造を調べることにより，回転による流れの安定化を見出し，上記の乱流終状態との関連を議論した [14, 18]．また，回転球面上で円形境界をもつ領域内の流れの数値計算によって境界の効果を調べ，極冠あるいはそれに近い領域における極渦の発生と形態を調べた [1, 8, 15].

ロスビー波とジェットの相互作用の基本的なモデルは，β-平面上における平行流とロスビー波の相互作用である．この相互作用は従来，臨界層を通じた運動量輸送として定性的な描像が与えられてきた．そこで定量的理論を得るために，平行流の周りの線形摂動解の遠方の漸近形，特にロスビー波の反射係数と透過係数を用いて平均流加速量を与える表式を導いた．これは臨界層を介した運動量輸送を平行流周りの固有値問題に帰着させるもので，安定性固有値問題の中立安定解に物理的意味を与えるものである．

また３次元流れに回転が及ぼす影響を，回転球殻内の熱対流パターンについて研究している [13]．これは地球や惑星の内部対流の典型的なモデルであるが，平面ベナール対流に比べ対流の分岐構造に未だ不明の部分が多い．そこで中間的な回転角速度のパラメータ領域において，静止解から分岐する東西方向定常進行波解を求め，その安定性をしらべて分岐図を作成し，回転角速度およびレーリー数の変化と共に位相速度の方向が反転することを見出した．反転前後の対流パターンを調べることにより，この反転が解の分岐によるものではなく解の連続的変化，特に，回転軸方向を向いた渦のコラムの変形，および，非線形効果によって赤道付近に生成される帯状流の強さの変化，を主因とするものであることを見出した [12]．またこのような系において，流れが内側および外側境界に及ぼすトルクを求め，対流によって境界の回転角速度の違いが引き起こされ内側球と外側球殻に３軸回転やカオス的運動を引き起こすことを見出した [19].

・微小生物の周りの遅い流れ

水中のプランクトンなどの微小生物の運動はスケールの小ささから Stokes 流体中の運動として扱われることが多い．特に生物形状がゆっくりと変化する場合は，Stokes 方程式中の時間微分項の寄与が小さいため，周囲の流体運動は定常 Stokes 流として扱うことができる．このような場合について，生物の形状変化が往復運動，すなわち区間 $[0,1]$ 上の変数によって記述できるときは，形状変化の一周期における生物の移動距離がゼロとなることを主張する「Purcell の帆立貝定理」が知られている．これは微小生物の運動形態に強い制約を与える重要な定理であり多くの研究者が部分的な証明を試みてきたが，完全な証明は知られていなかった．そこで，周囲に流体が存在しない生物を仮想的に導入し，生物運動を形状変形運動と重心・回転運動に分離することによって，この定理の完全な証明を与えた.

・データ適合型ウェーブレットの開発とウェーブレットの応用

データ解析に利用するために，与えられた波形に近い関数形を持つウェーブ

レット（双直交ウェーブレット）の構成方法を開発している．基本的には，２スケール関係式の係数によって作られるシンボルと呼ばれる関数の形を最適化することで，双直交ウェーブレットを構成する．直交ウェーブレット展開の特性を利用したデータ解析や波形合成，特に大規模構造物設計用の地震波形合成，などを行っている [16].

[1] Y.Taniguchi, M.Yamada and K.Ishioka: Stability of westward intensified flow on a rotating hemisphere. Theor.Appl.Mech., 56, pp.225-236, 2007.

[2] S.Takehiro, M.Yamada and Y.Hayashi: Circumpolar jets emerging in two-dimensional non-divergent decaying turbulence on a rapidly rotating sphere. Fluid Dynamics Research Vol. 39 No. 1-3, pp. 209-220, 2007.

[3] S.Takehiro, M.Yamada and Y.-Y.Hayashi: Energy accumulation in easterly circumpolar jets generated by two-dimensional barotropic decaying turbulence on a rapidly rotating sphere. J.Atmos.Sci, vol.64, no.11, pp.4084-4097, 2007.

[4] Y.-Y.Hayashi, S.Nishizawa, S.Takehiro, M.Yamada, K.Ishioka, S.Yoden: Rossby waves and jets in a two-dimensional decaying turbulence on a rotating sphere. J.Atmos.Sci, vol.64, no.12, pp.4246-4269, 2007.

[5] M.Yamada and Y.Saiki: Chaotic properties of a fully developed turbulence. Nonlinear Processes in Geophysics, vol.14, no.5, 2007, pp.631-640.

[6] Y.Saiki and M.Yamada: Time averaged properties along unstable periodic orbits and chaotic orbits in two map systems. Nonlinear Processes in Geophysics, vol.15, 2008, pp.675-680.

[7] Y.Saiki and M.Yamada: Time averaged properties along unstable periodic orbits and chaotic orbits in ordinary differential equation systems. Physical Review E 79(1),015201:1-4, 2009.

[8] Y.Taniguchi, H.Kitauchi and M.Yamada: Stability of flow on a rotating polar cap. Fluid Dynamics Research, vol.41, 045511 (16pp), 2009.

[9] K.Obuse, S.Takehiro and M.Yamada: Long-time asymptotic states of forced two-dimensional barotropic incompressible flows on a rotating sphere. Physics of Fluids, 22, 056601, 9PP, 2010. http://dx.doi.org/10.1063/1.3407652

[10] S. Yoden, Y.-Y. Hayashi, K. Ishioka, Y. Kitamura, S. Nishizawa, S. Takehiro, M. Yamada: Jet formation in decaying two-dimensional turbulence on a rotating sphere. Proceedings of the IUTAM Symposium on Turbulence in the Atmosphere and Oceans, D. Dritschel(Ed.), Springer, IUTAM BOOKSERIES, 28, pp.253-263, 2010.

[11] A.C.Chian, R.A.Rodrigo, E.L.Rempel, Y.Saiki and M.Yamada: Amplitude-phase synchronization at the onset of permanent spatiotemporal chaos. Physical Review Letters, vo.104, 254102, 4PP, 2010.

[12] K.Kimura, S.Takehiro and M.Yamada: Stability and bifurcation diagram of Boussinesq thermal convection in a moderately rotating spherical shell. Physcs of Fluids, 23, 074101, 11PP, 2011.

[13] S.Takehiro, M.Yamada, Y.-Y.Hayashi: Retrograde equatorial surface flows generated by thermal convection confined under a stably stratified layer in a rapidly rotating spherical shell. Geophys. Astrophys. Fluid Dyn., 105, pp.61-81, doi:10.1080/03091929.2010.512559, 2011

[14] K.Obuse, S.Takehiro and M.Yamada: Linear stability of steady zonal jet flows induced by a small-scale forcing on a beta-plane. Physica D, 240, pp.1825-1834, 2011.

[15] Y.Taniguchi and M.Yamada: A note on the transition of the polar cap flow to the westward flow on a rotating sphere. 60th Japan National Congress for Theoretical and Applied Mechanics, vol.60, pp.29-42, 2011.

[16] K.Iiyama, F.Sasaki, M.Nakamura, A.Tanabe, T.Tamaoki, W.Mizumachi and M.Yamada: Application study on synthesis method of earthquake motion. Journal of Mechamics Engineering and Automation 1, pp.181-190, 2011.

[17] M.Inubushi, M.-U.Kobayashi, S.Takehiro and M.Yamada: Covariant Lyapunov analysis of chaotic Kolmogorov flows. Physical Review E, 01633, 10PP, 2012

[18] E.Sasaki, S.Takehiro and M.Yamada: A note on the stability of inviscid zonal jet flows on a rotating sphere. Accepted in Journal of Fluid Mechanics, 2012.

[19] K.Kimura, S.Takehiro and M.Yamada: Torques on the Inner and Outer Spheres Induced by the Boussinesq Thermal Convection in a Rotating Spherical Shell. Accepted in Journal of Physical Society of Japan, 2012.

教授　長谷川 真人（理論計算機科学の研究）

今日の電子計算機において実現されている，もしくはされつつある多様なソフトウェアについて，統一的かつ厳密に議論することを可能にするために，計算現象が根底に持っている数学構造を抽出し，分析することを研究の目的としている．

基本的な考え方は，複雑な計算現象を表現・分析するために，適切に抽象化された構造を特定し，そのような構造に関する考察から，計算現象に関する有益な情報を得ようというものであり，いわば「計算の表現論」である．特に，プログラミング言語における制御構造の数学モデル（意味論）の，主に代数的・圏論的な手法と，証明論・型理論的な枠組みを用いた分析および応用に取り組んでいる．

これまでの研究成果の多くは，

i) トレース付きモノイダル圏を用いた再帰プログラムや巡回構造のモデル，
ii) 副作用を伴う計算のモナドを用いたモデル，あるいは
iii) 線型論理に基づく型理論とそのモノイダル圏によるモデル

に関するものである．

i) については，巡回構造から生じる再帰計算を論じた学位論文 (1997) の仕事（これは ii) と iii) にも密接に関連していた）を出発点に，領域理論における最小不動点演算子を用いた再帰プログラムの意味論をトレース付きモノイダル圏に拡張した研究などを行なってきた．最近の成果には，トレース付きモノイダル圏が closed であることと適当なリボン圏への左随伴埋め込みを持つことが同値であることを示した研究，有限次元ベクトル空間の圏がトレース付き対称モノイダル圏の等式理論に対し完全であることを示した研究（Hofmann と Plotkin との共同研究），またトレース付きモノイダル圏の２圏とリボン圏の２圏の間の双随伴に関する先行研究の不備を指摘し修正した研究（勝股との共同研究）がある．圏論を直接には用いないが関連する方向では，巡回構造を持つ必要呼びラムダ計算の操作的意味論を調べている（中田との共同研究）． 必要呼びのような効率的な実装の本質を捉える表示的意味論を，トレース付きモノイダル圏を用いて構築することは積年の課題だが，まだ満足のいく解決には至っていない．

ii) については，これまでに，副作用を伴う制御構造を用いた再帰プログラムの意味論の研究を行ない，特に再帰と第一級継続の組み合わせから生じる計算

を分析した．また，第一級継続を用いた多相型プログラムが満たすパラメトリシティ原理を与えた．

iii) に関しては，線型論理に対応する線型ラムダ計算とその圏論的モデルに関する理論の整備を行なっている． Cockett と Seely との共同研究では，乗法的線形論理の圏論的モデルである∗-自律圏における，ある種のコヒーレンス定理を与えた．

さらに，ii) と iii) にまたがる仕事として，制御構造の数学モデルに内在する一種の線型性に着目することにより，効果的に用いられた制御構造の持つ，明快かつ有用な性質を調べてきた．最近は，i) と iii) に関連して，トレース付きモノイダル圏の上に双方向計算のモデルを構築する Girard らの「相互作用の幾何」を，高階のデータのやり取りを含むように拡張した状況について，closed なトレース付きモノイダル圏を用いて調べている．

また，新しいテーマとして，プログラム意味論と量子トポロジーの接点を模索している．これまでに，プログラミング言語の理論で用いられているモノイダル圏においてリボン Hopf 代数を考え，その表現の圏として非自明なブレイドを持ち同時に再帰プログラムのモデルにもなっているリボン圏を構成した．現時点では，表現論や量子トポロジーの初歩的な部分をなぞっているだけにすぎないが，長期的な目標として，プログラム意味論の量子化とも呼ぶべきことを考えており，たとえば位相的量子計算とプログラム意味論を結びつける可能性について模索している．

査読付き論文

[1] M. Hasegawa, A quantum double construction in Rel. To appear in *Mathematical Structures in Computer Science*, 2012.

[2] M. Hasegawa, Bialgebras in Rel. In *Proc. 26th Conference on the Mathematical Foundations of Programming Semantics (MFPS XXVI)*, Electronic Notes in Theoretical Computer Science 265, pp. 337-359, September 2010.

[3] M. Hasegawa and S. Katsumata, A note on the biadjunction between 2-categories of traced monoidal categories and tortile monoidal categories. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 148(1): 107-109, January 2010.

[4] K. Nakata and M. Hasegawa, Small-step and big-step semantics for call-by-need. *Journal of Functional Programming* 19(6): 699-722, November 2009.

[5] M. Hasegawa, On traced monoidal closed categories. *Mathematical Structures in Computer Science* 19(2):217-244, April 2009.

[6] M. Hasegawa, M. Hofmann and G. Plotkin, Finite dimensional vector spaces are complete for traced symmetric monoidal categories. In *Pillars of Computer Science: Essays Dedicated to Boris (Boaz) Trakhtenbrot on the Occasion of His 85th Birthday*, Springer LNCS4800, pp. 367-385, February 2008.

[7] J.R.B. Cockett, M. Hasegawa and R.A.G. Seely, Coherence of the double involution on *-autonomous categories. *Theory and Applications of Categories* 17(2):17-29, December 2006.

[8] M. Hasegawa, Relational parametricity and control. *Logical Methods in Computer Science* 2(3:3):1-22, July 2006.

[9] Y. Ohta and M. Hasegawa, A terminating and confluent linear lambda calculus. In *Proc. 17th International Conference on Rewriting Techniques and Applications (RTA'06)*, Springer LNCS 4098, pp. 166-180, August 2006.

論説および解説記事

[1] 長谷川真人, プログラム意味論と圏論 / 計算の「不変量」を圏論で捉える. 数学セミナー No. 601: 92-98, November 2011.

[2] 長谷川真人, プログラム意味論とトポロジー －再帰, 相互作用, 結び目－. 日本数学会 2010 年度秋季総合分科会企画特別講演アブストラクト, pp. 37-49, September 2010.

[3] 長谷川真人, 計算機科学と結び目不変量.　数理科学 No. 556: 54-55, October 2009.

[4] 長谷川真人, 再帰プログラム.　数学セミナー No. 561: 30-35, June 2008.

[5] 長谷川真人, 再帰プログラムの意味論について. 数学 59(2): 180-191, April 2007.

招待講演

[1] 招待講演, 日本ソフトウェア科学会 第 14 回プログラミングおよびプログラミング言語ワークショップ (PPL2012), March 2012.

[2] 企画特別講演, 日本数学会秋季総合分科会, September 2010.

[3] Invited Talk, Workshop on Traced Monoidal Categories, Network Algebras and Applications, Wroclaw, July 2007.

[4] 招待講演, 日本ソフトウェア科学会第 23 回大会, September 2006.

教授　岩田　覚（離散最適化の研究）

離散最適化問題の中には，その構造を利用して効率的に解くことのできる問題と，効率的な厳密解法の開発は本質的に無理であろうと考えられている問題とがある．実用上有用な多くの離散最適化問題が，NP 困難と呼ばれる後者の部類に属するとはいえ，効率的に解くことのできる問題の構造を知ることは，計算困難な問題に対する現実的な対処法を探る際の道具としても重要である．

効率的に解くことのできる離散最適化問題に共通の構造として，劣モジュラ関数の重要性が J. Edmonds によって 1970 年に指摘されて以来，劣モジュラ関数に関連した最適化問題の研究が続けられてきた．その中でも基本的な役割を果たす劣モジュラ関数の最小化に関して，今日では，様々な組合せ的多項式時間アルゴリズムが与えられている [5,12]．待ち行列理論に関連して現れる特殊な劣モジュラ関数の最小化に対しては，計算幾何学的手法を用いることによって，汎用解法を直接適用するよりも遥かに効率的なアルゴリズムを設計した [23]．さらに，L. Lovász によって指摘された劣モジュラ関数の離散凸性を利用して，NP 困難な問題を含む広範な枠組みに対して，良い近似比が保証される近似アルゴリズムを設計する手法を示した [14,17,25]．

劣モジュラ関数の理論によって，効率的に解くことのできる多くの離散最適化問題が説明されるが，同時に，これらの枠組みの範疇外にも効率的に解くことのできる離散最適化問題がある．最も代表的で，興味深いのは，一般グラフのマッチングであろう．マッチング問題をマトロイドと結びつけて理解するために，マトロイド・パリティ問題と呼ばれる枠組みが 1970 年代に導入された．マトロイド・パリティ問題に関しては，一般のマトロイド上では多項式時間が

存在し得ないと同時に，線形表現されたマトロイドに対しては，最大最小定理が成立し，多項式時間解法が存在することが L. Lovász によって示された．このような興味深い現象が起こる背景に関して，まだ十分に理解されているとは言い難い状況にある．最近，重み付き線形マトロイド・パリティ問題に対する多項式時間アルゴリズムを開発し，論文を執筆している．

以上のような離散最適化手法の研究と併行して，動的システムのモデル化への応用を研究している．特に，混合解析と呼ばれる回路解析法において，微分代数方程式の数値的な解き難さを表す指数が最小となるように変数を選択する効率的な方法を与えた [15,18,20]．また，干渉効果を考慮した無線通信のモデルとして最近提案された ADT モデルにおいて，劣モジュラ関数最小化と高速 Fourier 変換 (FFT) を利用して最大流量を計算する効率的なアルゴリズムを開発した [21].

[1] Combinatorial Analysis of Singular Matrix Pencils, *SIAM J. Matrix Anal. Appl.*, 29 (2007), pp. 245–259. (with R. Shimizu)

[2] Computing the Inertia from Sign Patterns, *Math. Programming*, 110 (2007), pp. 229–244. (with N. Kakimura)

[3] Algorithm for Advanced Canonical Coding of Planar Structures That Considers Stereochemical and Symmetric Information, *J. Chem. Inf. Model.*, 47 (2007), pp. 1734–1746. (with S. Koichi, T. Uno, H. Koshino, and H. Satoh)

[4] Linking Systems and Matroid Pencils, *J. Oper. Res. Soc. Japan*, 50 (2007), pp. 315–324.

[5] Submodular Function Minimization, *Math. Programming*, 112 (2008), pp. 45–64.

[6] Solving Linear Programs from Sign Patterns, *Math. Programming*, 114 (2008), pp. 393–418. (with N. Kakimura)

[7] Finding Coherent Cyclic Orders in Strong Digraphs, *Combinatorica*, 28 (2008), pp. 83–88. (with T. Matsuda)

[8] The Independent Even Factor Problem, *SIAM J. Discrete Math.*, 22 (2008), pp. 1411–1427. (with K. Takazawa)

[9] Recent Results on Well-Balanced Orientations, *Discrete Optim.*, 5 (2008), 663–676. (with A. Bernath, S. Iwata, T. Király, Z. Király, and Z. Szigeti)

[10] Index Reduction for Differential-Algebraic Equations by Substitution Method, *Linear Algebra Appl.*, 429 (2008), 2268–2277. (with M. Takamatsu)

[11] Approximating Submodular Functions Everywhere, *Proceedings of the 20th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms* (2009), pp. 535–544. (with M. X. Goemans, N. J. A. Harvey, and V. Mirrokni)

[12] A Simple Combinatorial Algorithm for Submodular Function Minimization, *Proceedings of the 20th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms* (2009), pp. 1230–1237. (with J. B. Orlin)

[13] Computing the Degrees of All Cofactors in Mixed Polynomial Matrices, *SIAM J. Discrete Math.*, 23 (2009), 647–660. (with M. Takamatsu)

[14] Submodular Function Minimization under Covering Constraints, *Proceedings of the 50th Annual IEEE Symposium on Foundation of Computer Science* (2009), pp. 671–680. (with K. Nagano)

[15] Index Minimization of Differential-Algebraic Equations in Hybrid Analysis for Circuit Simulation, *Math. Programming*, 121 (2010), 105–121. (with M. Takamatsu)

[16] An Algorithm for Minimum Cost Arc-Connectivity Orientations, *Algorithmica*, 56 (2010), 437–447. (with Y. Kobayashi)

[17] Submodular Functions: Optimization and Approximation, *Proceedings of the ICM* (2010), Vol. IV, pp. 2943–2963.

[18] Index Characterization of Differential-Algebraic Equations in Hybrid Analysis for Circuit Simulation, *Int. J. Circuit Theory Appl.*, 38 (2010), 419–440. (with M. Takamatsu)

[19] On the Kronecker Canonical Form of Mixed Matrix Pencils, *SIAM J. Matrix Anal. Appl.*, 32 (2011), 44–71. (with M. Takamatsu)

[20] Tractability Index of Hybrid Equations for Circuit Simulation, *Math. Comput.*, 81 (2012), 923–939. (with M. Takamatsu and C. Tischendorf)

[21] A Flow Model Based on Polylinking Systems, *Math. Programming*, to appear. (with M. X. Goemans and R. Zenklusen)

[22] Computing the Maximum Degree of Minors in Mixed Polynomial Matrices via Combinatorial Relaxation, *Algorithmica*, to appear. (with M. Takamatsu)

[23] Computational Geometric Approach to Submodular Function Minimization for Multiclass Queueing Systems, *Japan J. Indust. Appl. Math.*, to appear. (with T. Itoko)

[24] Learning Valuation Functions, *Proceedings of the 25th Conference on Learning Theory* (2012), to appear. (with M. F. Balcan, F. Constantin, and L. Wang)

[25] Approximating Minimum Linear Ordering Problems, *Proceedings of the 15th International Workshop on Approximation Algorithms* (2012), to appear. (with P. Tetali and P. Tripathi)

外国人客員教授 (University of Paris 7)　Zuk, Andrzej（「オートマタ群」に関する研究）

1. A short report on your research related to your stay at RIMS,

My research activities were mostly related to automata groups. I collaborated on this subject with T. Kato and S. Tsujimoto. One of the goals was to extend the applications of the theory of groups generated by finite automata to physics.

I gave a series of talks (every week from April to June) about "Analysis and Geometry". I organized with T. Kato a conference at Fudan University (Shanghai) on "Topology and Functional Analysis" in May and a conference in Toba on "Group Theory and K-theory" in June. In Kyoto I gave a colloquium talk at RIMS in May and at the "Geometry" conference between Hausdorff Institute and Kyoto University in June as well as at the conference "Geometry and Analysis on Groups" in June. I visited also Tohoku University in June were I gave a talk at the geometry seminar.

2. A list of your publications immediately related to the above activities.

a) "Automata Groups" CMI/AMS publication 2012 (to appear)

b) with T. Kato, S. Tsujimoto "Integrable systems, tropical geometry and automata" (work in progress)

准教授　小嶋　泉（量子場とミクロ・マクロ双対性＋４項図式）

ミクロ量子とマクロ古典をつなぐ「量子古典対応」の深い物理的含意を数学的方法論の形で具体化した「ミクロ・マクロ双対性」[5] とそれを圏論的随伴として組込んだ理論枠＝「４項図式 (quadrality scheme)」[12] を整備し，それらを用いて量子場のミクロ動力学とそれが産み出す多様なマクロ現象・構造との相互関係を研究している．その基礎は相対論的量子場の局所熱的状態の数学的定式化 [1] および代数的量子場の「セクター」概念を拡張したセクター構造を方程式論的に制御する "selection criterion" にあり，これに基づいて記述対象の物理的状況に適した量子状態の族を選び出せば，物理的解釈が圏論的随伴により定まる [2]．この方法の具体的運用を通じて枠組自体を拡充・整備し，量子場理論をミクロ自然の普遍的言語として確立することが研究中の中心課題である．

代数的量子場理論で展開されたセクター理論は，群不変量としての測定可能量に関するマクロデータだけから出発し群双対性と（環の）ガロア理論に基づいて，ミクロ量子場とそれに働く内部対称性の群とを再構成することを可能にするが，その適用範囲は破れのない対称性に限られていた．それに対して論文 [2] では，[3] に基づいてセクター概念を互いに疎な因子表現の準同値類に一般化し “selection criterion” を理論構成の中心に据えることによって，破れのない対称性に適用を限る制約を除去し，明示的に破れた対称性の扱いをも含む一般状況へ理論を拡張した．これによって，例えば，温度概念をスケール不変性の破れに伴う秩序変数として同定することができる [4]．こうした種々の破れのパターンは，Galois 閉性を破る元の系の破れた対称性とそれを回復する代数拡大された系の大きな対称性との間の圏論的随伴として Fourier-Galois 双対性により統一的に記述される (augmented algebra の方法 [2]) .

この枠組を「逆問題」の文脈に置くと帰納と演繹が双方向的に統御され, Tsallis entropy，α-divergence 等の非加法的統計量を統一的に扱うことも可能になる [12]．このように因子表現の準同値類として一般化された「セクター」概念は，非可換なミクロ量子系と可換なマクロ古典系＝「環境系」とを分ける「境界」として機能すると共に，両者を「ミクロ・マクロ複合系」に統合し，圏論的随伴関係に置く．そこでは，マクロ秩序変数は外部から持ち込まれることなくミクロ量子系内部から表現の中心として生成・創発し，そのスペクトルはミクロ量子系の多様な構造・配置を記述・分類・解釈する分類空間として機能する．古典的マクロレベルの幾何構造の持つ数学的普遍性はこの随伴関係によって基礎づけられ，ミクロ系と種々の古典的マクロレベルとをつなぐ普遍的相互関係が，「量子古典対応」を数学的に整備した「ミクロ・マクロ双対性」 [5] の形で明確に定式化される．

ミクロ・マクロ相互の関係がセクター間構造として秩序変数で記述されるのに対して，ミクロ量子系固有の特性解明には，セクター内部に一歩踏み込んだ構造解析が不可欠である．この目的には表現の中心に代わって，測定量から定まる極大可換部分環とそれに付随し群・Kac 代数の双対性定式化で重要な Kac-竹崎作用素が本質的役割を演ずる [5]：前者は対象系と測定系から成る合成系の中心として「条件的セクター」の構造を記述し，後者はセクター内部の状態探索に必要な測定相互作用を決める．これによって，ルート系から半単純 Lie 環の構造が定まるのと同様の仕方で，ミクロ量子系を記述する無限次元非可換代数の構造が測定データの配置構造から決定できることが，接合積に関する竹崎双対定理から示される [8]．この相互作用はミクロ量子系に接する測定系のミクロ端の量子状態変化を引き起こすだけではなく，その微視的状態変化を測定器示針の振れにまで拡大する増幅過程を Lévy 過程として記述する [10].

こうした双対性と接合積の概念を用いると，従来代数的量子場理論で cover できなかった局所ゲージ不変性の問題を射程に取り込むことも「論理拡大法」に基づいて可能になる： 例えば通常の理解では，縦波光子や Higgs 機構での Goldstone モードは「非物理的で存在しない」と了解されているが，超伝導の BCS 模型に coaction の概念を用いると Cooper 対が $U(1)$ 対称性の自発的破れに伴う Goldstone モードとして同定できる．縦波光子や Goldstone モードが「非物理的」で存在しないというのは「粒子モード」にのみ当てはまる帰結であって，Coulomb ポテンシャルや Cooper 対凝縮のような「非粒子的モード」はその適用外にあり，立派に物理的世界に出現することが自然に導かれる [9]．また，Newton-Wigner による量子場の局在化定理では，無質量光子を局在化した形で検出する可能性は理論的に否定される一方，現実の量子光学実験は光子の局所的検出によって成立している．この矛盾は，対象系としての光子とそれを検出する測定系との相互作用を通じて，有質量の準粒子 polariton を伴う非自明な合成系が形成され，それによって局在化条件が満たされる結果として了解できた [16].

これは，対象系と記述系の間に成り立つ duality の現実形態に他ならない．そういう見方に立って，「ミクロ・マクロ双対性」で統制される圏論的随伴関係としての「4 項図式」を振り返ると，それを構成する動力学／物理量の代数／その表現加群と状態／分類空間という 4（ないし 5）つの概念には各々現実的物理的形態が対応し，実験・測定データを通じてそれらの具体的在り方を統計的・理論的に推測する過程が逐一想定できる．そこで，無限自由度量子系に大偏差原理を組込み統計的推論・量子系制御に向けた統一的枠組を整備して，「大偏差戦略」と名付けた [17].

代数的量子場理論において量子場の粒子描像を保証すると共に局所代数の構造を決める上で重要な役割を果たす概念として「核型性条件」が知られている [6] が，それを modular theory とそこに絡む作用素空間の視点から見直すことにより ε-entropy の概念が有効に働く可能性が明らかになった [6]．量子場の測定は従来，散乱過程しか理論的扱いがなされて来なかったが，この「核型性条件」の一般的扱いやそこから導かれる演算子展開を群双対性と結びつけると，従来摂動論的にしか扱われてこなかったくりこみ処方を非摂動的・合理的に再定式化するための新たな展望が開け [13]，上記「大偏差戦略」の文脈に適切に位置づけることで，量子場の測定過程を一般的・具体的に論ずる新たな展望が開けてきた [14].

このような見方を上記 augmented algebra の方法に基づく対称性の破れの議論と統合し，数学基礎論で活躍する「強制法」を用いて「相分離」過程を定式化すれば，時空間の物理的創発が説明可能となる [15]．この新しい物理

的視角から一般相対論的時空，等価原理，重力の本質を見直せば [15]，重力の吸込み口及び重力波の不在が結論され [15]，更に 4 つの相互作用の新しい意味での統合とその歴史的生成過程の理論的記述も視野に入ってくる（“How to Unify Interactions?” RIMS 研究集会「独立性と従属性の数理」2011.12，Nagoya Winter Workshop 2012.2 での招待講演等）．更にこの視点から異なった物理的スケールを持つ自然の階層諸領域に対応した諸理論の総体を見直すと，Planck 定数 $\hbar$, 光速度 c, Boltzmann 定数 k_B, 重力定数 κ, 素電荷 e, 等々，いくつかの物理定数・自然定数で特徴づけられた各領域での典型的状態群を指定する selection criteria とその相互変形から成る圏を「底空間」，各 criterion を Galois 理論的に「解いて」定まる理論を fiber に持つ categorical (singular) bundle の構造としてそれらを理解することができる．異なる fiber ＝理論の間の相互関係は，「変形パラメータ」としての自然定数のスケール変化に伴う selection criterion の変形と Fourier-Galois 双対性を通じてそれに付随する理論の変形（＝ categorical connections）で統制される（「自然定数変化法」[7]）．この延長線上に，ミクロからマクロに向かう種々のスケールに対応した階層的諸領域を順次積み上げる歴史的過程として宇宙進化を記述する理論の枠組を展望することは，反復再現可能な諸法則と不可逆な歴史過程との duality を理解する上で，不可欠の役割を演ずるに違いない．

[1] Thermodynamic properties of non-equilibrium states in quantum field theory, Ann. Phys. (N.Y.) **297**, 219 - 242 (2002) (with D. Buchholz and H. Roos); Non-equilibrium local states in relativistic quantum field theory, pp. 48-67 in Proc. of Japan-Italy Joint Workshop on Fundamental Problems in Quantum Physics, Sep. 2001, eds. L. Accardi and S. Tasaki (World Scientific, 2003).

[2] A unified scheme for generalized sectors based on selection criteria –Order parameters of symmetries and of thermal situations and physical meanings of classifying categorical adjunctions–, Open Systems and Information Dynamics **10**, 235-279 (2003); How to formulate non-equilibrium local states in QFT? –General characterization and extension to curved spacetime–, pp. 365-384, “A Garden of Quanta, Essays in honor of Hiroshi Ezawa” (World Scientific, 2003); Temperature as order parameter of broken scale invariance, Publ. RIMS (Kyoto Univ.) **40**, 731-756 (2004).

[3] How to formulate non-equilibrium local states in QFT? – General characterization and extension to curved spacetime–, pp. 365 — 384, "A Garden of Quanta, Essays in honor of Hiroshi Ezawa" (World Scientific, 2003).

[4] Temperature as order parameter of broken scale invariance, Publ. RIMS (Kyoto Univ.) **40**, 731–756 (2004).

[5] Micro-macro duality in quantum physics, pp.143–161, Proc. Intern. Conf. "Stochastic Analysis: Classical and Quantum", World Scientific, 2005.

[6] p-Nuclearity in a new perspective, Lett. Math. Phys. **73**, 1-15 (2005) (with C.J. Fewster and M. Porrmann).

[7] Generalized sectors and adjunctions to control Micro-Macro transitions, pp. 274–284, in Quantum Information and Computing, QP-PQ: Quantum Probability and White Noise Analysis Vol.19 (2006).

[8] How to observe and recover quantum fields from observational data? – Takesaki duality as a Micro-macro duality–, Open Systems and Information Dynamics **14**, 307 – 318 (2007) (with M. Takeori; math-ph/0604054).

[9] Nakanishi-Lautrup B-Field, Crossed Product & Duality, 京都大学数理解析研究所講究録 **1524** 場の量子論の研究, pp.29 – 37, 2006.

[10] Micro-Macro duality and emergence of macroscopic levels, Quantum Probability and White Noise Analysis, **21**, 217 - 228 (2008); A unified scheme of measurement and amplification processes based on Micro-Macro Duality – Stern-Gerlach experiment as a typical example –, Open Systems and Information Dynamics **16**, 55–74 (2009) (with R. Harada).

[11] No zero divisor for Wick product in $(\mathcal{S})^*$, Infinite Dimensional Analysis, Quantum Probability and Related Topics **11**, No. 2, 307 - 311 (2008) (with T. Hasebe and H. Saigo).

[12] Meaning of non-extensive entropies in Micro-Macro Duality, J. Phys.: Conf. Ser. 201 012017 (2010).

[13] Perspectives from Micro-Macro duality – Towards non-perturbative renormalization scheme –, Quantum Probability and WNA **24**, 160 - 172 (2009).

[14] Roles of asymptotic conditions and S-matrix as Micro-Macro Duality in QFT, Quantum Probability and WNA **26**, 277-290 (2010).

[15] Space(-Time) Emergence as Symmetry Breaking Effect, Quantum Bio-Informatics IV, 279 - 289 (2011). (arXiv:math-ph/1102.0838 (2011)); Micro-Macro Duality and Space-Time Emergence, Proc. Intern. Conf. "Advances in Quantum Theory", 197 – 206 (2011); New interpretation of equivalence principle in General Relativity from the viewpoint of Micro-Macro duality (arXiv:gen-ph/1112.5525), Foundations of Probability and Physics 6, Sweden, 2011.6 (invited talk).

[16] Who has seen a photon?, to appear in Open Systems and Information Dynamics (with H. Saigo, arXiv:gen-ph/1101.5782).

[17] Large deviation strategy for inverse problem, accepted by Open Systems and Information Dynamics (with K. Okamura, arXiv:quant-ph/1101.3690).

准教授　齋藤 盛彦（混合ホッジ加群の代数幾何における応用）

混合ホッジ加群の理論の様々な応用について研究を続けている．2006 年以降の研究の概要については大体以下の通りである．まず特異点の理論に関しては，ディムカ，ヴォツラフの両氏との共同研究において，通常 2 重点を持った射影空間内の超曲面の局所コホモロジーのホッジ・フィルトレーションと極位数フィルトレーションとの比較研究を行い，ホッジ・フィルトレーションの具体的表示に関するヴォツラフ氏の予想を特異点の数が比較的少ない場合に証明した [1]．ディムカ，メゾノーブの両氏との特異点のスペクトラムに関する共同研究では，スペクトラムの定義を完全交叉とは限らない一般イデアルの場合に拡張し，さらに単項イデアルについては具体的な計算公式を得た [8]．ブドゥール氏との共同研究では，跳躍係数やスペクトルなどを超平面配置の組合せ論的な情報から具体的に計算する公式を次元が低い場合に得た [3]．超平面配置についてはその他に，ミルナー・コホモロジーが消えないための十分条件などを，ブドゥール氏やディムカ氏らと共に研究し [6]，さらにブドゥール，ユズヴィンスキー両氏と共に超平面配置の場合の p-進又は位相的ゼータ函数の極と b-函数の根との間の関係についての井草氏及びロゼール，デーネフ両氏による予想の研究を行い，3 次元の場合等に肯定的解決を得た [4]．その他に，ディムカ氏との共同研究において，一般ファイバーが非特異な函数の消滅輪体は，多様体の特異点についてかなりの情報を含んでいる事を示し，疑似半安定退化の場合の消滅輪体の計算等も行った [9]．最近彼との共同研究においては，局

所モノドロミーのジョルダン因子で大きさが理論上最大となるものの個数を表す公式の研究を行っている．

その他の応用としては，まずチャウ・キュネット分解について，ヤン・ナーゲル氏と共に錐束，即ち写像のファイバーが２次曲線の場合に共同研究を行い，分解の射影子を具体的に構成した [2]．これは，ボーヴィルが彼の学位論文において得た，錐束のチャウ群に関する結果を更に精密化するものである．ミュラー・シュタック氏との共同研究においては，３次元の射影多様体からの任意の写像に対して相対チャウ・キュネット分解が存在することを証明し，３次元の場合の絶対チャウ・キュネット分解が存在するための幾つかの十分条件を証明した [10]．ホッジ理論に関しては，クリス・ペータース氏との共同研究において，ホッジ構造の変形に付随した交叉コホモロジーと普通のコホモロジー上のウェイト・フィルトレーションの商との関係について明らかにした [11]．シュネル氏との共同研究では，彼のネロン模型が一次元底空間の場合にどの様なものになるかについての研究を行い，例えばグリフィス・グリーン・ケールのネロン模型との関係等を明らかにした [7]．特性類の理論に関連しては，マキシム及びシュルマンの両氏との共同研究において，ホッジ加群の多重外部積に対する対称群の自然な作用の存在を証明した [5]．D-加群とそのドラーム複体とでは t-構造の違いにより符号の問題が発生し，これを証明するのはそう簡単な事ではない．最近彼らとの共同研究では，特異点のある完全交叉射影部分多様体のヒルツェブルフ特性類に関する研究を行っている．以上見てわかる通り，混合ホッジ加群の理論の応用というのはなかなか尽きる事がないようである．

[1] A generalization of the Griffiths' theorem on rational integrals, II, Michigan Math. J. 58 (2009), 603–625 (with A. Dimca, L. Wotzlaw).

[2] Relative Chow-Künneth decompositions for conic bundles and Prym varieties, Int. Math. Res. Not. 2009, no. 16, 2978–3001 (with J. Nagel).

[3] Jumping coefficients and spectrum of a hyperplane arrangement, Math. Ann. 347 (2010), 545–579 (with N. Budur).

[4] On the local zeta functions and the b-functions of certain hyperplane arrangements, With an appendix by Willem Veys, J. Lond. Math. Soc. (2) 84 (2011) 631–648 (with N. Budur, S. Yuzvinsky).

[5] Symmetric products of mixed Hodge modules, J. Math. Pures Appl. (9) 96 (2011), 462–483 (with L. Maxim, J. Schürmann).

[6] First Milnor cohomology of hyperplane arrangements, Contemp. Math., 538, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011, pp. 279–292 (with N. Budur, A. Dimca).

[7] A variant of Néron models over curves, Manuscripta Math. 134 (2011), 359–375 (with C. Schnell).

[8] Spectrum and multiplier ideals of arbitrary subvarieties, Ann. Institut Fourier 61 (2011), p. 1633–1654 (with A. Dimca, Ph. Maisonobe).

[9] Vanishing cycle sheaves of one-parameter smoothings and quasi-semistable degenerations, J. Alg. Geom. 21 (2012), 247–271 (with A. Dimca).

[10] Relative Chow-Kuenneth decompositions for morphisms of threefolds, to appear in J. reine angew. Math. (with S. Müller-Stach).

[11] Lowest Weights in Cohomology of Variations of Hodge Structure (II), to appear in Nagoya Math. J. (with C. Peters).

准教授　川北 真之（代数多様体及びその特異点の研究）

双有理幾何学の基礎は，各双有理同値類を代表する多様体の抽出及び解析である．極小モデル理論はその抽出を標準因子の比較によって実現させる理論であり，対数的極小モデルプログラム (LMMP) として定式化されている．3 次元では森が本来のプログラムを作り，その後主に Shokurov の努力により完成した．LMMP の完成にはフリップの存在と終止が必要であるが，Birkar，Cascini，Hacon，McKernan は特殊な状況下での LMMP を機能させ，特に一般次元でフリップの存在を示した．

高次元 LMMP の目下の最重要な課題はフリップの終止予想である．私の差当っての指針は，LMMP の過程で現れる特異点の，極小対数的食違い係数の視点からの研究である．MMP の特異点は極小対数的食違い係数により定義され，係数の大小は特異点の程度を反映する．さらにフリップの終止は係数の下半連続性と昇鎖律の二予想に還元されるからである．

私は始めに逆同伴問題を研究した．(逆) 同伴とは，多様体と因子の組から因子上に新たな組が導入されるときの，両組の特異点の比較である．私は両組の対数的標準性の同値性を証明した．より一般に両組の極小対数的食違い係数の一致が予想され，Ein，Mustaţă，安田のモチーフ積分論の手法の一般化を試行した．

極小対数的食違い係数の下半連続性及び昇鎖律のどちらの系でもある基本的な主張として，係数の有界性がある．それは特異点の程度が良い場合の重複度或いは埋込次元の有界性に帰着される．私は特異点の超平面切断から得られるArtin 環を解析し，3 次元の係数の有界性及び 3 次元 Gorenstein 端末特異点の特徴付けを回復した．

極小対数的食違い係数の代わりに，それを重複度で割ったものに相当する対数的標準閾を考えると扱い易い．昇鎖律への応用から，Kollár 及び de Fernex，Ein，Mustaţă は対数的標準性のイデアル進半連続性を示したが，私はその極小対数的食違い係数への拡張を研究した．先ず純対数的端末特異点の設定で，モチーフ積分論を用いて係数のイデアル進半連続性を証明した．さらに曲面の場合の半連続性を完全に証明した．

Kollár 及び de Fernex，Ein，Mustaţă のアプローチは，多様体 (と境界の組) の列の極限，いわゆる生成イデアルの構成である．私は生成イデアルの応用として，多様体と因子の組，及びイデアルの指数が指定された時の，対数的標準な三つ組上の対数的食違い係数全体の集合の離散性を示した．系として局所完全交叉特異点の極小対数的食違い係数の昇鎖律を得た．

その他，昔の研究をもとに，因子を非 Gorenstein 特異点に収縮させる 3 次元因子収縮写像はすべて 5 次元商特異点内の重み付き爆発として記述されることを証明した．

[1] Inversion of adjunction on log canonicity, Invent. Math. 167 (2007), 129-133

[2] On a comparison of minimal log discrepancies in terms of motivic integration, J. Reine Angew. Math. 620 (2008), 55-65

[3] Towards boundedness of minimal log discrepancies by Riemann–Roch theorem, Am. J. Math. 133 (2011), 1299-1311

[4] Ideal-adic semi-continuity problem for minimal log discrepancies, arXiv:1012.0395

[5] Supplement to classification of threefold divisorial contractions, Nagoya Math. J. 206 (2012), 67-73

[6] Discreteness of log discrepancies over log canonical triples on a fixed pair, arXiv:1204.5248

[7] Ideal-adic semi-continuity of minimal log discrepancies on surfaces, arXiv:1205.6014

准教授　小澤 登高（作用素環と関数解析的群論）

私は作用素環と関数解析的群論を研究している．(離散) 群とは，任意の対象の対称性を記述するための数学言語である．例えば，ある結晶が与えられたとき，その結晶構造を変えない変換 (回転操作，鏡映操作，反転操作など) 全体を考えたものが群である．人間には線形的な構造の方が理解しやすいので，群の各要素を適当な (線形) 空間上の作用素とみなして取り扱うことにする．さらに，そうした作用素全体が生成する代数系を考え，適当な位相で完備化すれば作用素環と呼ばれる対象ができる．（考える位相の違いにより，C^* 環と von Neumann 環の二種類が存在する．）位相の存在により，群論のような代数的な問題に対しても解析的なテクニックを使えるところが作用素環論の特徴である．作用素環の研究はそもそもは，John von Neumann が量子力学の数学的取り扱いを目指して始めたものであったが，現在では数理物理だけでなく，幾何学，群論，エルゴード理論などに幅広い応用がある．私の研究は双方向的で，これらの分野への作用素環論の応用とその逆を同時に扱っている．

無限離散群を函数解析的に取り扱う際には，大抵，適当な意味で有限近似をする必要がある．中でも最も重要な概念が「従順性 (amenability)」である．実際，離散群一般に対して函数解析と関連した問題を考えるとき，従順な群では振る舞いが礼儀正しいが，そうでない群はひどくワイルドであるという極端な dichotomy に出会うことがしばしばある．従順群のクラスは可解群や劣指数的増大群を全て含み，部分群，商群，群拡大などの操作で不変なそれなりに大きいクラスであるが，非可換な自由群などの，従順ではないが重要な群も多く存在する．そこで，従順性を弱めた概念を考えて，より広い対象を扱おうというのが私の研究テーマのひとつである．そのような概念のひとつに従順性を大幅に緩めた「完全性 (exactness)」がある．私はこれまでの研究において，完全性の便利な特徴づけを得て，それまで別々に行われていた先行研究を統合し，どのような群が完全であるかを調べた．全ての群は完全であるという予想が当時あったが，この研究の結果，よく知られている群のほとんどが実際に完全であること，しかし世の中には完全でない群も存在することが判明した．完全性は作用素環論における群の取り扱いにおいて重要な他，幾何学における重要予想である強 Novikov 予想を導くことが知られている．従って，どのような群が完全であるかを調べることは重要である．完全性の研究は現在も続けているが，既に一段落しており，主要な結果は文献 [1, 2] に纏めてある．

完全群は距離空間としても特徴付けられる．群 Γ が有限生成なら，生成系

S に関する語長 ℓ を $\ell(x) = min\{n : x \in (S \cup S^{-1})^n\}$ で定義する．このとき $d(x, y) = \ell(x^{-1}y)$ は左不変な距離となる．一般に，勝手な左不変距離 d で任意の有界集合が有限集合となるようなものを考える．このような条件を満たす距離 d と d' は次の意味で同値である: $d(x_n, y_n) \to \infty \Leftrightarrow d'(x_n, y_n) \to \infty$．従って，各群 Γ に対して，距離空間 (Γ, d) の同値類がただひとつ定まる．Gromov はこのような距離空間の同値類を「粗い距離空間」と名付け，その研究を推進した．上記の同値条件は名前の通り非常に粗いと思われるかもしれないが，実は完全性を含め群 のいろいろな性質が粗い距離空間 (Γ, d) に反映されるのである．粗い距離空間に対する指数理論 (作用素環を利用する) や，粗い幾何学も存在して，興味深い発展を遂げている．こうした視点に立った私の最近の結果として，群 $\Gamma = \langle S \rangle$ が双曲的ならば，半群 $\phi_t(x) = \exp(-t\ell(x))$ が群環上の乗数作用素として一様有界になるというものがある ([3])．この半群は双曲群上の調和解析において Fejér 核の代わりとなるもので，この定理は双曲群は従順ではないものの，完全性よりは強い良い性質を持つことを意味している．実階数 1 の Lie 群の格子の一般化である双曲群とは対照的に，実階数 2 以上の Lie 群の格子は変形に対する剛性を示し，上記のような近似の性質は持たない ([4, 9])．論文 [3, 4, 9] の結果を纏めると，80 年代に Haagerup らが Lie 群論・実解析を駆使して得た，Lie 群とその格子の弱従順性に関する一連の結果を，より一般的な函数解析的群論の枠組みで再編したということになる．こうした結果は非可換調和解析のほか，該当する群から出来る作用素環の研究にも使われる．特に，群 von Neumann 環の構造・分類理論への応用を UCLA の Popa 教授との共同研究で行った ([4, 5])．

その他の関数解析的群論における従順性の欠如，及び各種変形に対する剛性の有無に関する雑多な研究が論文 [6, 7, 8, 10] の内容である．

[1] N. Ozawa; Amenable Actions And Applications. *International Congress of Mathematicians*. Vol. II, 1563–1580, Eur. Math. Soc., Zürich, 2006.

[2] N. P. Brown and N. Ozawa; C*-*algebras and finite-dimensional approximations*. Graduate Studies in Mathematics, 88. American Mathematical Society, Providence, RI, 2008. xvi+509 pp.

[3] N. Ozawa; Weak amenability of hyperbolic groups. *Groups Geom. Dyn.*, **2** (2008), 271–280.

[4] N. Ozawa and S. Popa; On a class of II_1 factors with at most one Cartan subalgebra. *Ann. of Math. (2)*, **172** (2010), 713–749.

[5] N. Ozawa and S. Popa; On a class of II_1 factors with at most one Cartan subalgebra II. *Amer. J. Math.*, **132** (2010), 841–866.

[6] N. Monod and N. Ozawa; The Dixmier problem, lamplighters and Burnside groups. *J. Funct. Anal.*, **258** (2010), 255–259.

[7] N. Ozawa; Quasi-homomorphism rigidity with noncommutative targets. *J. reine angew. Math.*, **655** (2011), 89–104.

[8] M. Burger, N. Ozawa and A. Thom; On Ulam stability. *Israel J. Math.*, to appear.

[9] N. Ozawa; Examples of groups which are not weakly amenable. *Kyoto J. Math.*, **52** (2012), 333–344.

[10] N. Ozawa; Metric spaces with subexponential asymptotic dimension growth. *Internat. J. Algebra Comput.*, **22** (2012), 1250011 (3 pages).

助教　谷川 眞一（離散数学・離散アルゴリズムの研究）

離散幾何学の一分野である剛性理論の研究を行なっている．ユークリッド空間内に埋め込まれたグラフの各辺を棒材，各頂点をジョイントと捉えることでグラフの剛性を定義することが出来る．点配置の一般性を仮定した場合の剛性は一般剛性と呼ばれており，一般剛性はグラフの性質である．この一般剛性の組合せ的特徴付けを与えることが研究課題である．1 次元の場合，一般剛性とグラフの連結性の等価性は自明であり，2 次元一般剛性に対しては Maxwell の条件が必要十分であることが Laman によって証明されている．しかしながら 3 次元以上では Maxwell の条件は十分でなく，特に 3 次元一般剛性の組合せ的特徴付けは重要な未解決問題である．

3 次元一般剛性の組合せ的特徴付け問題は離散幾何学において広く知られる未解決問題であるが，その成果が様々な応用分野における基礎的知見を与えるという点でこの問題に取組む意義は大きい．実際，組合せ剛性理論の成果は，例えば蛋白質の 2 次構造の安定性や剛性相転移のメカニズムの解釈など，物理的・生物的現象の組合せ的性質の理解に直接利用されている．また最近の研究で活発に議論されている対称性を有するグラフの一般剛性は，結晶構造の振動解析に新たな組合せ的知見をもたらすことが期待されている．しかしながら 3 次元一般剛性に対する理論の欠如は剛性理論の応用の可能性を著しく制限しており，この問題の解明は構造力学における一つのモデルの理解に留まらず，先端分野の現れる様々な現象の組合せ的解釈や計算問題における既存の限界の打破に繋がるものと考えられる．

一般剛性の組合せ的特徴付けに向け，逐次的構築法 [3]，Dilworth 打切り [2]，グラフの木分割 [4] 等を用いた試みをこれまで提案してきた．

Tay と Whiteley は, 分子グラフと呼ばれる特殊なグラフクラスに対し Maxwell の条件が 3 次元一般剛性の必要十分条件であると予想した．この分子グラフとは，グラフ理論における 2 乗グラフを指しており，分子構造をモデル化した際得られるグラフとして応用上非常に重要なクラスであると認識されてきた．論文 [3] では，この予想を肯定的に解決した．対象となるグラフクラスのポリマトロイド構造を基に逐次的グラフ構成法を提案し，その構成法に従って rigid なグラフの実現が可能であることを証明した．この主張から導かれる高速かつ頑健な分子構造の自由度計算アルゴリズムは，タンパク質挙動解析の組合せ的手法として FIRST と呼ばれるソフトウェア等に利用されており，本結果はこれらの応用研究に対する理論的妥当性を与えている．

論文 [2] では，一般剛性特徴付け問題に対する Tay のアプローチの発展を試みた．グラフの各頂点をジョイントではなく剛体として捉えることで得られる剛体構造モデルに対しては，その高次元一般剛性が組合せ的に特徴付け可能であることが知られていた．論文 [2] では，Dilworth 打切りと呼ばれるマトロイド構成手法を改良することで，剛体モデルにおける各剛体の空間を縮退させる方法を提案し，Maxwell 型条件で特徴付けられるモデルの限界を示した．

2 次元一般剛性や Tay の定理から，一般剛性とグラフの木分割には密接な関わりがあることが知られている．論文 [4] では，頂点上にマトロイド制約を付加した一般化木分割問題を考察し，Nash-Williams の木分割定理が自然な形で拡張可能であることを示した．この木分割定理の一般化を利用することで，幾つかの高次元構造モデルにおける一般剛性の組合せ的特徴付けを得た．この特徴付けで利用されている劣モジュラ関数を一般剛性の幾何学的縮退効果を取り込んだものへと発展させていく事が今後の課題である．

また一般剛性理論のモデルの拡張 [6] や rigid グラフのグラフ理論的性質の解明 [5] も行なっている．一般剛性は点配置の一般性を仮定しているが，結晶構造や化学物質等，多くの現実的モデルにおいてこの仮定は成立しない．その問題点を克服するため，対称性制約下における一般剛性という概念が近年注目されている．論文 [6] では，有限剛体構造モデルを周期的対称性を有する無限構造モデルへと拡張し，対称性制約下での一般剛性が商グラフの組合せ構造で簡潔に特徴付け可能であることを証明した．この方面の拡張は，群ラベル付きグラフ上のマトロイドとの関連など，解明すべき課題が多く残されている．論文 [5] では，剛性サーキットのハミルトンパス分割性に関する Graver らの予想に対し，平面グラフのメディアルグラフを利用した反例の構成法を提案した．

組合せ剛性定理に基づく高速な剛性判定アルゴリズムの開発も重要な研究課

題である [7, 1]．Laman の条件判定アルゴリズムの高速化は長年進展のない話題であったが，論文 [7] では次数制限付きグラフに対しては定数時間で近似的に検査可能であることを証明した．また論文 [1] では，平面上の無交差な剛グラフの列挙問題を動機に，無交差グラフ列挙アルゴリズム設計の枠組みを提案した．

[1] Fast enumeration algorithms for non-crossing geometric graphs. Discrete Comput. Geom., **42** (2009), 443–468. (with N. Katoh)

[2] Generic rigidity matroids with Dilworth truncations. (2010), arXiv:1010.5699v2

[3] A proof of the molecular conjecture. Discrete Comput. Geom., **45** (2011), 647–700. (with N. Katoh)

[4] Rooted-tree decompositions with matroid constraints and the infinitesimal rigidity of frameworks with boundaries. (2011), arXiv:1109.0787v1. (with N. Katoh)

[5] Sparsity and connectivity of medial graphs: concerning two edge-disjoint Hamiltonian paths in planar rigidity circuits. To appear in Discrete Math. (2012). (with S. Kijima)

[6] Periodic body-and-bar frameworks. To appear in Proc. Symposium on Computational Geometry 2012 (SoCG 2012). (with C. Borcea and I. Streinu)

[7] Constant time algorithms for sparsity matroids. To appear in Proc. ICALP 2012. (with H. Ito and Y. Yoshida)

助教　柳田 伸太郎（モジュライ空間と無限次元代数）

3 つに分けて説明する．

1. 代数曲面上の導来圏, 安定層とそのモジュライの構造論

代数曲面上の安定層のモジュライは幾何学的不変式論により構成される. しかしその大域的構造を調べることは困難であり, 故に様々な手法が確立されてきた. その中の一つに導来圏上のフーリエ・向井変換がある. この研究の目的は, **導来圏の手法を用いて**, 古典的な対象である**層のモジュライ空間を研究する**ことにある.

2008 年度及び 2009 年度において, **Abel 曲面上の安定層に関する問題 (1980 年の向井茂氏の予想)** に取り組んだ. この予想は, ある条件の下で, Picard 数 1 の Abel 曲面上の一般の安定層が半等質層による分解を持つことを主張する. ある条件とは安定層の位相不変量である Chern 類のみで記述される.

論文 7 において, 私は吉岡康太氏（神戸大）との共同研究のもと, **この予想を肯定的に解決した**. また Picard 数 1 の主偏極 Abel 曲面の場合, モジュライ空間とヒルベルト概形の双有理同値の明示化にも成功した. この明示化には 2 元 2 次形式が現れる. 主偏極でない Abel 曲面についても, モジュライ空間の双有理同値達がある算術群がなすことが分かった. この群は導来圏の自己同値群と密接な関係がある.

また, 2011 年度において, **Abel 曲面ないし K3 曲面上の Bridgeland 安定性**を調べている. 特に神戸大の南出氏及び吉岡氏との共同研究で, プレプリント 1,2 を書いた. プレプリント 1 では, Abel 曲面及び K3 曲面について, 導来圏の安定性の構成と, large volume limit と呼ばれる条件下における Bridgeland 安定性と古典的安定性の一致, 更に Fourier 向井変換との関連について調べた. また, 安定性の空間における wall-chamber 構造と, 安定な対象の数え上げに関する壁越えの解析も行っている. プレプリント 2 では, Bridgeland 安定性に関して安定な対象の**モジュライ空間の射影性**について論じた.

最後に, 共著のプレプリント 3 において, Abel 曲面上での Bridgeland 安定性と Fourier 向井変換との関連を調べた. これは論文 7 の研究で得られた, 安定性を保つ Fourier 向井変換達のなす算術群の記述に関係する. 論文 7 では古典的な安定性のみを用いて考察した主張を, Bridgeland 安定性に基づいて整理し直すのがプレプリント 3 の動機である. 結果, **安定性の空間の壁のうち特殊なタイプのものの壁越えを行うことと, 算術群でパラメトライズされる変換とが対応**することが分かった.

2. 量子代数と Macdonald **対称函数の関係の研究**

これは粟田英資 (名古屋大), Boris Feigin (Higher School of Economics, Russia), 星野歩 (上智大), 白石潤一 (東京大) 氏らとの共同研究であり, 2008 年度以降に行っている.

Macdonald 対称函数は 2 つのパラメータを持つ対称函数であり, Schur, Hall-Littlewood, Jack 等の対称函数を含む重要な函数である. これは可換な差分作用素族の同時固有函数でもある. 対称函数環は Heisenberg 代数の Fock 表現と同一視できる. Heisenberg 代数は量子代数の自由場表示に用いられるものであり, 我々の研究ではこれを主な道具にしている. この研究の目的は**差分作用素族を量子代数の表現として捉える**ことにある.

論文 1 において, 我々は **Feigin-Odesskii 代数**と呼ばれる有理函数のなす可換代数でもって差分作用素族の自由場表示に成功した. また, この代数が **Ding-Iohara 代数**と呼ばれる量子群の可換な部分代数であることも分かった.

また Ding-Iohara 代数と変形 W 代数の関連について論文 2 で論じた. 特に, Ding-Iohara 代数の Fock 表現の r 階テンソル表現から変形 W 代数の自由場実現が得られることを示している.

また, 次項の **AGT 予想の K 理論類似と Ding-Iohara 代数との関連**について論文 5 で論じた. この論文では K 理論的 Nekrasov 分配函数が Ding-Iohara 代数の Fock 表現のテンソル表現のコンテキストで実現されることを予想し, 幾つかの確認を行った.

3. AGT **予想**

これは主に 2010 年度以降の研究内容である.

AGT 予想とは, **Nekrasov 分配函数**と呼ばれる射影曲面上の階数 2 の枠付き連接層のモジュライ空間 (以下**インスタントン・モジュライ**と呼ぶ) から定義される函数と, **Virasoro 代数**の conformal block が一致するという予想である. 前者は代数幾何, 後者は無限次元代数の表現論と関係する. これは 3 人の物理学者 Alday, Gaiotto, Tachikawa によって提唱された. この予想とその周辺について以下の項目の研究を行った.

a. Whittaker ベクトルの Jack 対称函数による明示化について.

b. Zamolodchikov 型の漸化式ついて.

c. 5 次元版 (もしくは K 理論的)AGT 予想に関する研究. 特に Zamolodchikov 型の漸化式の確立.

項目 a について. AGT 予想の退化版においては, 表現論サイドで現れる対象は Whittaker ベクトルと呼ばれる Virasoro 代数の完備 Verma 加群の特別な元である. これを自由場表示と Calogero-Sutherland ハミルトニアンを用いて調べた. 結果, Jack 対称函数を用いて Whittaker ベクトルが明示化出来た. この結果は論文 4 にまとめてある.

また項目 b について, 退化版予想の証明の 1 つに Zamolodchikov 型の漸化式を用いるものがある. この漸化式の証明は, Nekrasov 分配函数については知られているが, Virasoro 代数においては曖昧であった. 後者の厳密な証明を論文 6 で与えた. **私の仕事により, ゲージ群が** SU(2) **で物質場がない場合の** AGT **予想の証明が完成した**ことになる.

最後に項目 c について. AGT 予想には K 理論類似もある. そこでは, K 理論的 Nekrasov 分配函数と変形 Virasoro 代数の Whittaker ベクトルのノルムとの対応が予想されるが, やはり Zamolodchikov 型の漸化式が成立することが期待

される. K 理論的 Nekrasov 分配函数についてこの漸化式を証明し, 論文 3 を出版した.

現在の研究題目

研究題目は「モジュライ空間と無限次元代数」である. ここでは目下取り組んでいる問題について説明する.

4. 複体の Hall 代数

この研究課題での対象は, Bridgeland が最近導入した, $\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ 次数つき複体の Hall 代数である.

従来より, 幾つかの条件を満たす Abel 圏には, その K 群を下部集合とし拡大の数を構造定数とする, Hall 代数と呼ばれる (非可換) 結合代数の構成が知られている. 特に有限体上の射影曲線上の連接層のなす Abel 圏や, ループを含まない箙の表現のなす Abel 圏については, 対応する Hall 代数は量子群の (上) 三角部分と同型であることが知られている.

$\mathbb{Z}/2\mathbb{Z}$ 次数つき複体の Hall 代数とは, 上に述べた Abel 圏の対象からなる 2 周期的複体から構成される Hall 代数であり, Bridgeland が最近導入した. 私はこの複体の Hall 代数と, **元の Hall 代数の Drinfeld double** との関係を調べている. これから, 導来同値から複体の Hall 代数の代数自己同型が誘導されることも従う. この Hall 代数の余積構造を調べるのが今後の研究課題である.

研究業績

雑誌・論文集等の論文

[1] B. Feigin, K. Hashizume, A. Hoshino, J. Shiraishi and S. Yanagida, *A commutative algebra on degenerate $\mathbb{CP}^1$ and Macdonald difference operators*, Journal of Mathematical Physics, vol. 50, no. 9 (2009), 095215, 42 pp. (査読有り)

[2] B. Feigin, A. Hoshino, J. Shibahara, J. Shiraishi and S. Yanagida, *Kernel function and quantum algebras*, 京都大学数理解析研究所 講究録 vol. 1689「表現論と組み合わせ論」(2010), 133–152. (査読無し)

[3] S. Yanagida, *Five-dimensional SU(2) AGT conjecture and recursive formula of deformed Gaiotto state*, Journal of Mathematical Physics, vol. 51, no. 12 (2010), 123506, 13 pp. (査読有り)

[4] S. Yanagida, *Whittaker vectors of the Virasoro algebra in terms of Jack symmetric polynomial*, Journal of Algebra, vol. 333 (2011), 273–294. (査読有り)

[5] H. Awata, B. Feigin, A. Hoshino, M. Kanai, J. Shiraishi and S. Yanagida,

Notes on Ding-Iohara algebra and AGT conjecture, 京都大学数理解析研究所 講究録 vol. 1765「可積分系数理の多様性」(2011), 12–32. (査読無し)
[6] S. Yanagida, *Norm of Logarithmic Primary of Virasoro algebra*, Letters in Mathematical Physics, vol. 98, no.2 (2011), 133–156. (査読有り)
[7] S. Yanagida and K. Yoshioka, *Semi-homogeneous sheaves, Fourier-Mukai transforms and moduli of stable sheaves on abelian surfaces*, to appear in Journal für die reine und angewandte Mathematik. (査読有り)

プレプリント

[1] H. Minamide, S. Yanagida and K. Yoshioka, *Fourier-Mukai transforms and the wall-crossing behavior for Bridgeland's stability conditions*, arXiv:1106.5217.
[2] H. Minamide, S. Yanagida and K. Yoshioka, *Some moduli spaces of Bridgeland's stability conditions*, arXiv:1111.6187.
[3] S. Yanagida and K. Yoshioka, *Bridgeland's stabilities on abelian surfaces*, arXiv:1203.0884.

計算機構研究施設

准教授　照井 一成（線型論理と部分構造論理の計算量的・代数証明論的研究）

「古典論理を理解するための非古典論理学」を推進する一方，計算量，プログラムの意味，評価戦略など，計算機科学にまつわる諸問題を数理論理学によって解明することを目指している．かつて論理学といえば「真なる命題⇒真なる命題」という**推論**の研究に範囲が限定されていたが，現代においては「インプット⇒アウトプット」という**計算**や，「エージェント⇔エージェント」という**コミュニケーション**をも十分視野に納めている．特に関心をもっているのは，（1）**線形論理**と（2）**部分構造論理**である．

（1）線形論理，これは数学において線形代数が果たすのと同じ役割を論理学において果たすものである．伝統的な表示的意味論においては，証明やプログラムは適当な位相空間上の連続写像として解釈されるのが常であるが，よくよく調べてみるとそのような写像は “指数関数的” 空間からの “線形” 写像と見なすことができるというのが理論の核心である．この分解はとかく計算機科学と相性がよく，中でも計算の複雑さを論理的に説明するのに有用であることがわかっている．

これまでは，このアイデアを関数型プログラムの計算量制御に応用する研究を行ってきた．とくに多項式時間計算量 $\mathbf{P}$ に着目して，プログラムが多項式

時間で実行可能であることを保証する型システムを考案し，また効率的な型推論アルゴリズムを開発した [9,11,12]．これと関連して，伝統的な実現可能性概念を用いてプログラムの計算量的性質を示すための新しい技法を考案した [6]．

また，線形論理から派生したルディクス（あそび）理論の枠組みでいくつかの実験的な試みを行った．たとえば計算論の再構築 [5]，伝統的な完全性定理（証明可能性 vs 反証可能性）を証明-モデル間のコミュニケーションとして理解する試み [8]，再帰型の解釈 [7] 等が挙げられる．最後に，ある種の有限値プログラムは線型論理のスコットモデルの中で意味論的に解釈することにより，実行を劇的に高速化できることを示した．また，それにより単純型付きラムダ計算における時間計算量－領域計算量の交代現象の正確な特徴づけを与えた [1]．なお [1] は第 23 回「書き換え技法と応用」国際会議にて最優秀論文賞を受賞している．

（２）部分構造論理，これは古典論理にとらわれず，構造規則を弱めることによって得られる論理一般を考察することにより論理の本質に迫ろうという試みである．これらの論理は，ブール代数を一般化した代数（剰余束）のクラスと対応することが知られている．それゆえ部分構造論理については，証明論的研究に加えて代数的研究もさかんに行われてきたが，両研究は互いに独立して行われるのが常であった．

これまでの主な成果としては，まず与えられた部分構造論理について証明論の基本定理（“補題を用いて間接的に証明できることは直接的にも証明できる” こと）が成り立つための必要十分条件を代数的に与えたことがあげられる [13,14,15]．この研究に端緒を得て，現在は部分構造論理における代数的証明論のプログラムを提唱している．これはさまざまな論理的公理を証明論的難易度に従って階層づけし（部分構造階層），そして証明論的手法と代数的手法を組み合わせることにより新しいタイプの結果を産み出していこうというものである [2,10]．鍵となるのは，証明論の基本定理は代数の言葉でいえば完備化に相当するという洞察である．これにより証明論的研究と代数的研究が有機的に結び付けられ，部分構造論理の可能性と限界を両方面からはさみうち的に画定していく作業が可能となった．

応用として，部分構造階層において低レベルに属する代数のクラスは（今まで知られていなかった非自明な仕方で）完備化可能であることを証明した [4]．また選言特性を持つすべての部分構造論理は計算量的にいって PSPACE 困難であることを示し，それにより部分構造階層で低レベルに属する数多くの論理が PSPACE 困難であることを証明した [3]．最後の結果から，全ての部分構造論理は coNP なものと PSPACE 困難なものの二種類に分類できるのではないかという予想が立てられるに至った．これは意味論的に “筋のよい” 論理とそ

うでない論理を，純粋に計算量的な観点から分類することは可能かという重要問題であると認識している．

[1] Kazushige Terui. Semantic evaluation, intersection types and complexity of simply typed lambda calculus. Proceedings of International Conference on Rewriting Techniques and Applications (RTA'12), pp. 323-338, 2012.

[2] Agata Ciabattoni, Nikolaos Galatos, and Kazushige Terui. Algebraic proof theory for substructural logics: Cut-elimination and completions. Annals of Pure and Applied Logic, Vol. 163, No. 3, pp. 266-290, 2012.

[3] Rostislav Horcik and Kazushige Terui. Disjunction property and complexity of substructural logics. Theoretical Computer Science, Vol. 412, No. 31, pp. 3992-4006, 2011.

[4] Agata Ciabattoni, Nikolaos Galatos and Kazushige Terui. Macneille completions of FL-algebras. Algebra Universalis, Vol. 66, No. 4, pp. 405-420, 2011.

[5] Kazushige Terui. Computational ludics. Theoretical Computer Science, Vol. 412, No. 20, pp. 2048-2071, 2011.

[6] Aloïs Brunel and Kazushige Terui. Church => Scott = Ptime: an application of resource sensitive realizability. Proceedings of Workshop on Developments in Implicit Computational Complexity, pp. 31-46, 2010.

[7] Michele Basaldella and Kazushige Terui. Infinitary completeness in ludics. Proceedings of IEEE Annual Conference on Logic in Computer Science (LICS'10), pp. 294-303, 2010.

[8] Michele Basaldella and Kazushige Terui. On the meaning of logical completeness. Logical Methods in Computer Science, Vol. 6, No. 4:11, pp. 1-35, 2010.

[9] Patrick Baillot and Kazushige Terui. Light types for polynomial time computation in lambda calculus. Information and Computation, Vol. 207, No. 1, pp. 41-62, 2009.

[10] Agata Ciabattoni, Nikolaos Galatos, and Kazushige Terui. From axioms to analytic rules in nonclassical logics. Proceedings of IEEE Annual Conference on Logic in Computer Science (LICS'08), pp. 229-240, 2008.

[11] Vincent Atassi, Patrick Baillot, and Kazushige Terui. Verification of Ptime reducibility for system F terms: Type inference in dual light affine logic. Logical Methods in Computer Science, Vol. 3, No. 4:10, pp. 1-32, 2007.

[12] Kazushige Terui. Light affine lambda calculus and polynomial time strong normalization. Archive for Mathematical Logic, Vol. 46, No. 3-4, pp. 253-280, 2007.

[13] Kazushige Terui. Which structural rules admit cut elimination? An algebraic criterion. Journal of Symbolic Logic, Vol. 72, No. 3, pp. 738-754, 2007.

[14] Agata Ciabattoni and Kazushige Terui. Towards a semantic characterization of cut-elimination. Studia Logica, Vol. 82, No. 1, pp. 95-119, 2006.

[15] Agata Ciabattoni and Kazushige Terui. Modular cut-elimination: Finding proofs or counterexamples. In Proceedings of International Conference on Logic for Programming, Artificial Intelligence and Reasoning (LPAR'06), pp. 135-149, 2006.

[16] Max I. Kanovich, Mitsuhiro Okada, and Kazushige Terui. Intuitionistic phase semantics is almost classical. Mathematical Structures in Computer Science, Vol. 16, pp. 1-20, 2006.

助教　星野 直彦（プログラミング意味論の研究）

プログラミング言語の意味論，特に相互作用の幾何学（Geometry of Interaction，GoI）と実現可能性解釈の研究を行っている．GoI は Girard により始められた線型論理の意味論の一つで線型論理のカット除去に関する研究がその始まりである．Curry-Howard 同型を通して GoI を多相型線型ラムダ計算の意味論と見なすことができ，さらにプログラミング言語の重要な機構である不動点演算子の GoI 解釈について研究がなされている．GoI 意味論の特色は，プログラミング言語の解釈がその言語の実装を与えていること，1990 年代後半から今に至るまで種々のプログラミング言語の完全抽象性問題を解決したゲーム意味論とよく似た構造を持っていること，Abramsky, Haghverdi, Scott らによって整備された圏論的枠組を持つことが挙げられる．与えれらたプログラミング言語に対する完全抽象性を満たすモデルを与えることはプログラム意味論の研究において 1980 年代から取り組まれてきた問題であり，その動機はプロ

グラミング言語の計算可能性を特徴づけるという哲学的問題意識とプログラミング言語の検証への応用の２つが挙げられる．実際ゲーム意味論を用いてプログラミング言語の観測的同値を検証する研究がある．ゲーム意味論は完全抽象性問題に対し多くの結果をもたらした強力な意味論である一方で，ゲーム意味論の定義は初等的であり，与えられた言語に対して完全抽象性を満たすゲーム意味論があるか，どのようにそれを定義すべきかという問題は与えられた言語ごとに取り組まれている．こういった状況に対し，GoI の圏論的枠組みを通してゲーム意味論を捉えなおすことで新たな「ゲーム意味論」の理論を体系的に構成することを目指している．

[5] において通常の実現可能性解釈で用いられる代数の線型版である relational linear combinatory algebra を導入し，その代数による実現可能性解釈から得られる圏の構造を調べた．ここで導入された代数は Abramsky, Haghverdi, Scott らによる linear combinatory algebra の一般化である．この研究の新しい点は BCK 代数全体のなす 2-category を考え，そこで relational linear combinatory algebra の構造を説明し，また BCK 代数全体のなす 2-category と実現可能性解釈の構成の関連性を調べている点である．その後，BCK 代数全体のなす 2-category をさらに一般化した 2-category において Kleisli 圏や coKleisli 圏の構成の対応物が得られることが明らかになった．ここでの研究は GoI の圏論的構造を記述するための道具を提供している．

次に GoI によりモデルされている計算の世界を調べることを考えたが，実は GoI 意味論のプログラム意味論としての研究では不動転演算子の解釈をどのように与えるべきかという問題すら十分に議論されていなかった．[5] の結果を応用し，[4] において標準的な GoI 解釈は不動転演算子の解釈の取り方によらず多相型線型ラムダ計算の妥当（adequate）な意味論とはならないことを観察し，実現可能性解釈を用いた圏論的モデルの構成から多相型線型ラムダ計算の為の妥当な GoI 意味論を与えた．この結果によって，GoI 意味論による線型プログラミング言語の正しい実装が初めて与えられた．また，Girard 変換等を通して通常の名前呼び言語や値呼び言語の妥当な GoI 意味論をあたえることが可能である．ここでのアイデアは「代数 A による実現可能性解釈によってプログラミング言語 P のモデルを構成することにより，代数 A によるプログラミング言語 P の実装が得られる.」というものである．同様のアイデアによって [3] において与えた量子関数型プログラミング言語の為の GoI 意味論から量子関数型プログラミング言語の「実装」与えることを現在行っている．

また [2] において GoI 意味論の圏論的枠組みの中で基本となる unique decomposition category のある部分クラスが加算双直積を持つ圏に埋め込める事を証明した．この結果は与えられた unique decomposition category がどのような

計算の世界の意味論を与えているかを調べるための足掛かりになると考えている．現在はよく知られている GoI 意味論がそれぞれどのような計算可能性の世界と関連しているかを調べている．

[1] は直接 GoI 意味論の研究と関連していないが，実現可能性解釈によって不動点演算子と再帰型の圏論的意味論を与えるための抽象的な枠組みを一つ与えた．ここでの結果は [4,5] の結果を再帰型を持つ言語に拡張する場合の理論として用いられると考えている．

[1] Naohiko Hoshino. Step Indexed Realizability Semantics for a Call-by-Value Language Based on Basic Combinatorial Objects. To appear in Proceedings of LICS 2012.

[2] Naohiko Hoshino. A Representation Theorem for Unique Decomposition Categories. To appear in Proceedings of MFPS 2012.

[3] Ichiro Hasuo and Naohiko Hoshino. Semantics of Higher-Order Quantum Computation via Geometry of Interaction. In Proceedings of LICS 2011, page 237-246, IEEE Computer Society.

[4] Naohiko Hoshino. A Modified GoI Interpretation for a Linear Functional Programming Language and its Adequacy. In Proceedings of FoSSaCS 2011, volume 6604 of LNCS, pages 320-334, Springer.

[5] Naohiko Hoshino. Linear Realizability. In Proceedings of CSL 2007, volume 4646 of LNCS, pages 420-434, Springer.

数理解析研究交流センター

特任教授　藤重　悟（離散最適化の基礎理論とアルゴリズムの研究）

グラフ・ネットワーク・マトロイドなどの離散構造を有するシステムの最適化について，劣モジュラ構造の観点からの研究を進めている (著書 [1]).

劣モジュラ関数最小化の問題に関連して，双劣モジュラ関数最小化の弱多項式時間アルゴリズムを論文 [2] で初めて導出し，さらに [3] において強多項式時間のアルゴリズムに改良した. 劣モジュラ関数最小化のアルゴリズムは，(強) 多項式時間アルゴリズムが求められたとはいうものの，実用上はまだまだ満足のいくほど速くはないのが現状である. それに対して，理論的には多項式時間アルゴリズムであるかどうか不明であるが，実用上，かなり速く解を見つける

ことができるアルゴリズムを提案し，計算機実験で検証した ([4]). さらに改良や変種のアルゴリズム開発の研究の余地があると考えられ，研究を続けている.

論文 [5]〜[8] は，劣モジュラ解析の基礎理論に関わるが，[5]〜[7] は「基本分割の理論」の精密化ならびに一般化を行なっている. 論文 [8] は，問題表現能力において劣モジュラ・フロー問題に同値な問題のクラス (新フロー問題と呼ばれる) に，ポリリンキング・フロー問題も属することを指摘したものである.

論文 [9]〜[11] では，経済やゲーム理論の分野における離散最適化および離散凸解析の観点からの研究である. [9] と [10] では，離散凸解析の成果に基づいて，離散凹効用関数をもつ２部安定マッチング問題を吟味し，有界な別払いを許容する場合も含めて，安定な解を見出すアルゴリズムを示した. 論文 [11] は，２人繰り返しゲームにおける，異なる割引率を持つ場合の実行可能収益の領域を初めて Minkowski 和を用いて示したものである.

論文 [12] は，凸幾何上にマトロイドを拡張したものである. それまでいくつかそのような拡張に向けた研究の試みがあったが，[12] で初めて成功している. [12] の凸幾何マトロイド上での線形最適化問題に対する貪欲アルゴリズムの妥当性を，さらに双対貪欲性の観点からより一般的に整理したのが，論文 [13] である. [14] では，さらに，離散凸性の観点から吟味している.

論文 [15]〜[18] は，各種の制約下における，フロー・ネットワークにおける複数のソース (あるいはシンク) の最適配置の問題とその一般化を研究したものである. [15] では木状の動的ネットワーク，[16] では要求流量制約を満たす最小費用のソース配置，[17] ではラミナー制約をもつ単調増加凹関数最小化問題，[18] では正モジュラ関数を用いた一般化，を考察し，それらの問題の計算複雑度を解明し，可能な場合に多項式時間アルゴリズムを示している.

枝素な有向森の族の存在に関係する Jack Edmonds の定理が神山・加藤・瀧澤によって拡張され，有向森の理論の新展開があったが，論文 [19] において，それを有向グラフ中の点部分集合の凸性の概念に基づいてさらに理論展開させた. その結果は，有向森に関係する種々の新たな問題を解くきっかけを与え，論文 [20] や [21] などの成果を産んでいる.

さらに, 未解決問題として世界の関心を集めている線型計画問題の強多項式時間アルゴリズムの構成に向けての研究を進めている. LP-ニュートン法と呼ぶ方法を提案し，論文 [22] においてその解法の振舞いを計算機実験で検証し，今後の理論展開の可能性を吟味している.

[1] S. Fujishige: *Submodular Functions and Optimization* Second Edition (Annals of Discrete Mathematics, Vol. 58, Elsevier, 2005).

[2] S. Fujishige and S. Iwata: Minimizing bisubmodular functions. *SIAM Journal on Discrete Mathematics* **19** (2006) 1065–1073.

[3] S. T. McCormick and S. Fujishige: Strongly polynomial and fully combinatorial algorithms for bisubmodular function minimization. *Mathematical Programming*, Ser. A **122** (2010) 87–120.

[4] S. Fujishige and S. Isotani: A submodular function minimization algorithm based on the minimum-norm base. *Pacific Journal of Optimization* **7** (2011) 3–17.

---

[5] S. Fujishige: Theory of principal partitions revisited. In: W. Cook, L. Lovász, and J. Vygen (Editors): *Research Trends in Combinatorial Optimization* (Springer, Berlin, 2009), pp. 127–162.

[6] S. Fujishige, T. Hayashi, and K. Nagano: Minimizing continuous extensions of discrete convex functions with linear inequality constraints. *SIAM Journal on Optimization* **20** (2009) 856–867.

[7] S. Fujishige and K. Nagano: A structure theory for the parametric submodular intersection problem. *Mathematics of Operations Research* **34** (2009) 513–521.

[8] S. Fujishige: A note on polylinking flow networks. *Mathematical Programming*, Ser. A (to appear).

---

[9] S. Fujishige and A. Tamura: A general two-sided matching market with discrete concave utility functions. *Discrete Applied Mathematics* **154** (2006) 950–970.

[10] S. Fujishige and A. Tamura: A two-sided discrete-concave market with possibly bounded side payments: an approach by discrete convex analysis. *Mathematics of Operations Research* **32** (2007) 136–155.

[11] B. Chen and S. Fujishige: On the feasible payoff set of two-player repeated games with unequal discounting. *International Journal of Game Theory* (to appear).

---

[12] S. Fujishige, G. A. Koshevoy, and Y. Sano: Matroids on convex geometries. *Discrete Mathematics* **307** (2007) 1936–1950.

[13] U. Faigle and S. Fujishige: A general model for matroids and the greedy algorithm. *Mathematical Programming*, Ser. A, **119** (2009) 353–369.

[14] S. Fujishige and H. Narayanan: Polyhedrally tight set functions and dis-

crete convexity. *Pacific Journal of Optimization* **4** (2008) 139–151.

[15] S. Mamada, T. Uno, K. Makino and S. Fujishige: An $O(n \log^2 n)$ algorithm for the optimal sink location problem on dynamic tree networks. *Discrete Applied Mathematics* **154** (2006) 2387–2401.

[16] M. Sakashita, K. Makino, and S. Fujishige: Minimum cost source location problems with flow requirements. *Algorithmica* **50** (2008) 555–583.

[17] M. Sakashita, K. Makino, and S. Fujishige: Minimizing a monotone concave function with laminar covering constraints. *Discrete Applied Mathematics* **156** (2008) 204–219.

[18] M. Sakashita, K. Makino, H. Nagamochi, and S. Fujishige: Minimum transversals in posi-modular systems. *SIAM Journal on Discrete Mathematics* **23** (2009) 858–871.

[19] S. Fujishige: A note on disjoint arborescences. *Combinatorica* **30**(2) (2010) 247–252.

[20] K. Bérczi, S. Fujishige, and N. Kamiyama: A linear-time algorithm to find a pair of arc-disjoint spanning in-arborescence and out-arborescence in a directed acyclic graph. *Information Processing Letters* **109** (2009) 1227–1231.

[21] S. Fujishige and N. Kamiyama: The root location problem for arc-disjoint arborescences. *Discrete Applied Mathematics* **160** (2012) 1964–1970.

[22] S. Fujishige, T. Hayashi, K. Yamashita, and U. Zimmermann: Zonotopes and the LP-Newton method. *Optimization and Engineering* **10** (2009) 193–205.

量子幾何学研究センター

特任教授　柏原 正樹（代数解析学の研究）

柏原の研究は，表現論, D-加群の研究と互いに関連しあう２分野にまたがっている．

表現論の研究

表現論は，数学的対象の対称性を研究する分野である．群，リー環などの言葉により対称性を記述していたが，近年は，量子群，ヘッケ環等の新しい言葉の

力を借りて発展している．その新しい言葉の一つである量子群は，統計力学における可解格子模型の研究から，Drinfeld-Jimbo が導入した Hopf 代数である．これは新しい対称性を記述する言葉として大きく発展し，それに対する柏原の寄与も大きい．特に，柏原は，絶対温度零度における考察から量子群に結晶基底の概念を導入した．これは，表現論と組み合わせ論をつなぐ鍵となっている．[6], [11], [15], [18], [20] は，これに関連した研究である．特に，[15] はスーパー量子群 $Q(n)$ のあるカテゴリーの表現が結晶基底をもち，通常の $U_q(\mathfrak{gl}(n))$ におけるヤング盤の一般化で結晶基底がパラメトライズできることをしめした．

一方，近年，表現論を圏論の立場から研究することも注目を浴びている．これは，個々の表現を眺めるのではなくすべての表現を全体的に眺めることにより新しい対称性を見出そうというものである．特に，圏論的考察により，A 型アフィンヘッケ環の表現全体が，アフィン量子群の結晶基底で記述できるということが，Lascoux-Leclerc-Thibon-Ariki によってしめされたことは著しい．[3], [4], [9] は，これを B 型アフィンヘッケ環, D 型アフィンヘッケ環の場合に行ったものである．これらは，アフィン量子群の結晶基底の代わりに，対称結晶基底という新しい組み合わせ論を導入することによってなされた．

最近 Khovano-Lauda, Rouquier により箙ヘッケ環が導入され，表現論の圏化に大きな進展をもたらした．[20]–[24] の論文はこの代数の研究である．とくに，[19] の論文では，円分箙ヘッケ環が量子群の既約表現を圏化するであろうという Khovanov-Lauda の予想を肯定的に解決したものである．量子群の理論にあらわれるいろいろな等式を，圏論的な可換図式に置き換えたことがその証明の重要な鍵となっている．

D-加群の研究

D-加群は，柏原が修士の頃から研究してきた対象である．とくに，多様体上ではなく，その余接束で解析を行う超局所解析は，超関数，マイクロ関数の概念とともに，今日，いろいろなところでもちいられている．

[14] は，そこであらわれた重要な予想（3 余次元予想）を肯定的に解決したものである．この予想は，ホロノミック系はラグランジュ多様体より 3 少ない次元の外で決まってしまうという予想で，長い間未解決であったものである．

[5], [12] は，シンプレクティック多様体上での超局所解析を展開したものである．とくにホロノミック加群を詳しく研究した．

曲面のヒルベルト概型はシンプレクティック多様体になる．[7] は，有理チュレドニック代数の表現と，このシンプレクティック多様体上の量子的環の層上の加群との 1 対 1 対応 を証明したものであり，これは表現論に超局所解析を応用したよい例となっている．これは，旗多様体の D-加群とリー環の表現の

1 対 1 対応をいった Beilinson-Bernstein 対応の類似物ともなっている.

[1] *Categories and Sheaves*, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften **332**, Springer-Verlag Berlin Heiderberg (2006) (with P. Schapira).

[2] *Microlocalization of ind-sheaves*, Studies in Lie theory, 171–221, Progr. Math., **243**, Birkhuser Boston, Boston, MA, 2006 (with P. Schapira, F. Ivorra and I. Waschkies).

[3] *Symmetric crystals and affine Hecke algebras of type B*, Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. **82** (2006), no. 8, 131–136 (with Naoya Enomoto).

[4] *Crystals and affine Hecke algebras of type D*, Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. **83** (2007), no. 7, 135–139 (with Vanessa Miemietz).

[5] *Constructibility and duality for simple holonomic modules on complex symplectic manifolds*, QA/0512047 , Amer. J. Math. **130** (2008), no. 1, 207–237 (with P. Schapira).

[6] *Affine geometric crystals and limit of perfect crystals*, QA/0512657, Trans. Amer. Math. Soc. **360** (2008), no. 7, 3645–3686 (with Toshiki Nakashima, Masato Okado).

[7] *Microlocalization of rational Cherednik algebras*, Duke Math. J. **144** (2008), no. 3, 525–573 (with Raphaël Rouquier).

[8] *Equivariant derived category and representation of real semisimple Lie groups*, Representation theory and complex analysis, 137–234, Lecture Notes in Math., 1931, Springer, Berlin, 2008.

[9] *Symmetric crystals for* $\mathfrak{gl}_\infty$, Publ. Res. Inst. Math. Sci. **44** (2008), no. 3, 837–891 (with Naoya Enomoto).

[10] *Equivariant K-theory of affine flag manifolds and affine Grothendieck polynomials*, Duke Math. J. **148** (2009), no. 3, 501–538, (with Mark Shimozono).

[11] *Geometric construction of crystal bases for quantum generalized Kac-Moody algebras*, Adv. Math. **222** (2009), no. 3, 996–1015. (with Seok-Jin Kang and Olivier Schiffmann).

[12] *Modules over deformation quantization algebroids: an overview*, Lett. Math. Phys. **88** (2009), no. 1-3, 79–99 (with Pierre Schapira).

[13] *Tropical RR maps and affine geometric crystals*, Represent. Theory **14** (2010), 446–509 (with Toshiki Nakashima, Masato Okado).

[14] *On the codimension-three conjecture*, Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. **86** (2010), no. 9, 154–158 (with Kari Vilonen).

[15] *Quantum queer superalgebra and crystal bases*, Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. **86** (2010), no. 10, 177–182 (with Dimitar Grantcharov, Ji-Hye Jung, Seok-Jin Kang, Myungho Kim).
[16] *On quantization of complex symplectic manifolds*, Comm. Math. Phys. **308** (2011), no. 1, 81–113 (with Andrea D'Agnolo).
[17] *Sheaf quantization of Hamiltonian isotopies and applications to non displaceability problems*, Duke Math. J. **161** (2012), no. 2, 201–245.
[18] *Crystal bases for the quantum queer superalgebra and semistandard decomposition tableaux*, arXiv:1103.1456 (2011) (with Dimitar Grantcharov, Ji Hye Jung, Seok-Jin Kang, Myungho Kim).
[19] *Categorification of Highest Weight Modules via Khovanov-Lauda-Rouquier Algebras*, arXiv:1102.4677 (2011) (with Seok-Jin Kang).
[20] *Crystal bases for the quantum queer superalgebra*, arXiv:1103.3437 (2011) (with Dimitar Grantcharov, Ji Hye Jung, Seok-Jin Kang, Myungho Kim).
[21] *Categorification of highest weight modules over quantum generalized Kac-Moody algebras*, arXiv:1106.2635 (2011) (with Seok-Jin Kang, Se-jin Oh).
[22] *Quiver Hecke superalgebras*, arXiv:1107.1039 (2011) (with Seok-Jin Kang, Shunsuke Tsuchioka).
[23] *Biadjointness in cyclic Khovanov-Lauda-Rouquier Algebras*, arXiv:1111.5898 (2011).
[24] *Geometric realization of Khovanov-Lauda-Rouquier algebras associated with Borcherds-Cartan data*, arXiv:1202.1622 (2012) (with Seok-Jin Kang, Euiyong Park).
[25] *Hochschild homology and microlocal Euler classes*, arXiv:1203.4869 (2011) (with Pierre Schapira).

研究員（科学研究） 藏本 由紀（同期現象の数理）

研究の背景

動的非線形現象の研究の基礎となる非線形微分方程式系は，いわゆる縮約理論によってその取り扱いが格段に容易になる．代表的な縮約理論としては中心多様体縮約（分岐理論）と位相縮約（位相記述）が知られている．われわれはこれまで散逸系の非線形振動子（リミットサイクル振動子）の集団ないしネットワークの動的挙動を主な研究対象とし，(1) 二大縮約法をその記述にふさわしい形に定式化すること，(2) 縮約方程式を用いて振動子集団の具体的挙動を調べること，に関心を集中してきた．現在では，無数の振動子から成る集団や

ネットワークの記述には位相縮約が特に有効で，中心多様体縮約は補助手段として効果を発揮すると考えている．位相記述による振動子ネットワークは一般に次の形をもつ．

$$\dot{\phi}_j = \omega_j + \sum_k \Gamma_{jk}(\phi_j - \phi_k) + f_j(t)$$

位相乱流を記述する Kuramoto-Sivashinsky 方程式と集団同期転移を記述する Kuramoto model は，位相記述の有効性を示す過去の 2 つの成果である．

縮約の意義

振動子系に限らないが，見かけ上異なる種々の力学モデルから同一の形をもつ縮約方程式が得られる，という事実は以下のようないくつかの意義をもつ．

・生命現象関連の振動子系のように，モデル力学系の構成が困難な場合にも，縮約方程式自体には正当性が期待できるのでこのような実体の詳細が不明な系の研究も可能である．

・縮約法則に基づく 1 つの発見が普遍的に妥当する．

・大掛かりな実体モデルを解析する場合，パラメタ探索の困難がしばしば付随するが，それを縮約したモデルを用いた予備的解析によってパラメタ探索は容易になりうる．

・全く異なる物理的実体の間に共通する本質を縮約法則は明らかにする．

現代科学における同期現象

分子生物学やナノテクノロジー分野においても，同期現象は近年重要性をましつつある．代謝反応，遺伝子発現，膜電位等の振動を通じて単一細胞が 1 振動子として振舞う生命現象は豊富に存在する．したがって，振動子集団のダイナミクスは生命現象と深い関わりをもち，概日リズム，体節形成，ホルモン分泌等における集団振動の役割が知られている．単一細胞内におけるミトコンドリアの集団振動は最近の注目すべき話題である．

他方工学分野では，レーザーアレイの同期は広く実用化されており，MEMS/NEMS やスピンエレクトロニクスへの同期概念の導入もなされている．同期を用いた新技術開発の可能性が注目される．

最近の研究

最近の研究から得られた成果，および目下の関心テーマには以下のものが含まれる．

<u>１．非局所振動子集団におけるキメラ状態と特異的乱流</u>

局所結合および大域結合振動子集団に比して非局所結合振動子集団のダイナミクスには未知の部分が多い．新規な現象の一つとして，Kuramoto-Battogtokh（2002，1 次元）および Shima-Kuramoto（2004，2 次元）が理論的に見出したキ

メラ状態と呼ばれる集団状態（位相のコヒーレントな領域とインコヒーレントな領域がシャープな境界を隔てて共存する状態）がある．Ott-Antonsen 理論 (2008) や，Hagelstrom ら (2012) による光変調器を用いた現実系での実現（ただし，非局所結合写像系に対応）等が刺激となって，研究のもう一段の深化が期待される．我々は，同じく非局所結合振動子系においてかつて見出した自己相似性をもつ特異な乱流状態（Kuramoto et al., 1995, 1997, 1998）とキメラ状態との相互関係，相互移行について検討している．

２．構造的ランダムネスをもつ振動場のダイナミクス

現実の振動場は多少なりとも構造的な乱れをもっている．乱れが統計的一様性をもって空間的に分布している場合に限定すると，長距離コヒーレンスが存在するかぎり粗視化描像では実質的なそれは均一な振動場のように振る舞い，構造的乱れがある限界を超えると長距離コヒーレンスが失われる．不均一場を実効的な均一場に変換することでその理由をあいまいさなく示すことができるような特別な 1 ケースないし 1 モデルを見出すことは，数理科学の立場から非常に興味がある．自然振動数をランダムに分布させたモデルについてこのような研究を行っている．長距離コヒーレンスの発生消滅に関する転移の存在，コヒーレント領域における時空カオス領域と非カオス領域の共存，等の結果が得られている．

３．振動子ネットワークの位相感受性

位相振動子は 1 次元力学系であるが，それらがネットワークを構成すると多次元力学系となる．ネットワークが集団振動を示す場合，すなわち，この多次元力学系が安定な閉軌道をもつ場合，ネットワークの位相感受性はこの閉軌道まわりの左零固有ベクトルで決まる．この事実を用いると，集団的位相感受性と個別振動子の位相感受性の関係，弱く結合する 2 つの集団間の実効的結合関数等を調べることができ，この方向での研究を進めている．

４．振動子ネットワークのデザイン

近年，分子生物学の進歩に伴って遺伝子発現ネットワークにおける振動現象が関心を呼んでいる．振動周期という基本量がネットワーク構造の変化に伴ってどのように変化するか，特に，ターゲットとなる任意の周期を実現するようなネットワークを進化アルゴリズムの適用によってデザインすることができるかという問題を，遺伝子ネットワークの単純化モデル（リプレッシレーターとして知られている 3 振動子間の相互抑制モデルの拡張版）に基づいて数値的に研究している．

２００６年以降の主な発表論文

Y. Kawamura, H. Nakao, and Y. Kuramoto, Collective phase description of globally coupled excitable elements, Phys.Rev.E 84, 046211 (2011)

Y.Kobayashi, T.Shibata, Y.Kuramoto and A.S.Mikhailov, Robust network clocks: Desigin of genetic oscillators as a complex combinatorial optimization problem, Phys.Rev.E 83, 060901 (2011)

H. Nakao, J. N. Teramae, D. S. Goldobin, and Y. Kuramoto, Effective long-time phase dynamics of limit-cycle oscillators driven by weak colored noise, Chaos 20, 033126 (2010)

Y.Kawamura, H.Nakao, K.Arai, H.Kori and Y.Kuramoto, Phase synchronization between collective rhythms of globally coupled oscillator groups: Noisy identical case, Chaos 20, 043110 (2010)

Y.Kobayashi, T.Shibata, Y.Kuramoto and A.S.Mikhailov, Evolutionary design of oscillatory genetic networks, Eur.Phys.J. B 76, 167 (2010)

S.Gil, Y.Kuramoto and A.S.Mikhailov, Common noise induces clustering in populations of globally coupled oscillators, Eur. Phys. Lett. 88, 60005 (2009)

M.Stich, A.S.Mikhailov and Y.Kuramoto, Selforganized pacemakers and bistability of pulses in an excitable medium, Phys.Rev.E 79, 026110 (2009)

H.Kori, Y.Kawamura, H.Nakao, K.Arai and Y.Kuramoto, Collective phase description of coupled oscillators with general network structure, Phys.Rev.E 80, 036207 (2009)

Y.Kawamura, H.Nakao,K.Arai,H.Kori and Y.Kuramoto, Collective phase sensitivity, Phys.Rev.Lett. 101, 024101 (2008)

T.Saigusa, A.Tero, T.Nakagaki and Y.Kuramoto, Amoebae anticipate periodic events, Phys.Rev.Lett. 100, 018101 (2008)

Y.Kawamura, H.Nakao and Y.Kuramoto, Noise-induced turbulence in nonlocally coupled oscillators, Phys.Rev.E 75, 036209 1-17 (2007)

＊ Y.Kuramoto and K.Kawamura, External noise causes complex effective dynamics in pattern-forming systems, Int.J.Cor Phys.Soc. (accepted for publication), Proceeding for “Dynamics Days Asia Pacific 4, Pohang, Korea, 2006)

＊　Y.Kuramoto, S.Shima and D.Battogtokh, Mean-field theory revives in self-oscillatory fields with nonlocal coupling, Prog.Theor.Phys.Suppl. 161, 127-143 (2006)

研究員（研究機関）　髙尾 尚武（整数論, 数論幾何学の研究）

当該研究員は, これまで数論的基本群に関連する諸問題の研究を行ってきた. 最近は主に代数曲線やその配置空間の基本群（幾何的エタール基本群やその最大副冪零商）における絶対ガロア群の外表現（以下ガロア表現）や曲線のモデュライスタックの基本群の外表現（以下普遍モノドロミー表現）に関する研究に従事している.

これらの表現の核については, Belyi の定理に端を発して, これまでに元所員の伊原康隆氏を初めとして内外の多数の研究者によって多様な観点から研究がなされ, 豊富な成果があげられてきた.

一方, 像については, 数多くの基本的問題が未解決のまま残されている. 例えば, 有理数体上の絶対ガロア群と Grothendieck-Teichmüller 群の関係や高種数の曲線の場合のガロア像の評価や決定などである. 射影直線引く 3 点の場合, 絶対ガロア群の表現の像は Grothendieck-Teichmüller 群と呼ばれる組み合わせ論的に記述できる対象に含まれる. Belyi の単射性定理を考慮すると, この問題の解決（ガロア像の特徴付け）は絶対ガロア群に組み合わせ論的記述を与え, 数論研究における全く新しい手法の確立につながる可能性を秘めている. また, 玉川安騎男氏, 望月新一氏によって証明された Grothendieck 予想（ 双曲的曲線の数論的基本群から元の曲線の同型類を完全に復元できるという定理）は, ガロア核に関する一連の結果と合わせると, そのガロア像から元の曲線やその配置空間の幾何的情報を少なくともある程度まで復元できる可能性を示唆している. また, ガロア表現は普遍モノドロミー表現を経由する. このような点から, これらの表現の像についての研究はとても意義深いと考えられる.

そこで当該研究員は表現の像について調べ, 上記の基本的かつ重要な未解決問題を解決することを中心的な目的として研究を進めている.

この研究における困難な点の一つは, このガロア表現が体や曲線に関する豊富な情報を持っている分, 大変複雑なことである. そこで比較的調べやすい最大副 ℓ 商 (ℓ は素数) における表現の研究に取り組んでいる. そのために, 像に付随する次数付きリー環（以下ガロアリー環, 普遍ガロアリー環と呼ぶ）について調べている. これまでに, これらのリー環の ℓ 進体上の構造に関しては,（当該研究員を含む）多数の研究者によって, かなりの成果があがっている. 最近では例えば, F.Brown 氏は射影直線引く 3 点のガロアリー環の ℓ 進体上の構造を決定した.（いわゆる Deligne-伊原予想の解決.）また, 当該研究員は ℓ 進体上

の普遍ガロアリー環は曲線の型に依らないことを固有曲線の場合にも証明した ([1]). これは織田孝幸氏の予想をほぼ完全に解決するものである. 現在, (絶対ガロア群と Grothendieck-Teichmüller 群の関係にアプローチすることを目的に,) 基本予想（種数 0 のガロアリー環と伊原の安定導分リー環の同型）や高種数の安定導分リー環に関する未解決問題, また位相幾何学と数論の相互作用として Johnson 余核に関する研究に取り組んでいる.

一方, 両リー環の ℓ 進整数環上の構造については, 伊原康隆氏や R.Sharifi 氏の研究があるが, 基本的かつ重要な問題が未解決のまま数多く残されている. 例えば, 射影直線引く 3 点の場合ですらその構造は完全には分かっていない. 実はこの構造は ℓ に依存し, 一般 Greenberg 予想や伊原の問題とも関係しており, 岩澤理論への応用を期待できる. また, 一般の曲線の場合には, 星裕一郎氏の研究を考慮すると, ガロアリー環から元の曲線をある程度復元できる可能性があり, 遠アーベル幾何の新展開を期待できる.

また普遍ガロアリー環に関しては, 種数に依らないかどうかはわかっていない. まさに現在, この問題に取り組んでおり, 次数の低い場合についていくつかの知見を得てきており（未発表）, 一般の場合について問題解決のためのアイデアを模索しているところである.

[1] Braid monodromies on proper curves and pro-ℓ Galois representations, Journal of the Institute of Mathematics of Jussieu, 11(1), 2012, pp161-188.

研究員（研究機関） 小関 祥康（アーベル多様体の有限性とガロア表現の分類について）

１．研究内容

(A) ねじれ部分群の有限性問題：

体 K 上のアーベル多様体 A と，K の拡大体 L に関して，A の L-有理点のなす群のねじれ部分群 $A(L)_{\mathrm{tor}}$ や位数 p 冪（p は素数）の元全体のなす部分群 $A(L)[p^\infty]$ が有限群になるのか否かという問題は古くから考えられてきた興味深い問題である. 私は主に基礎体 K が p 進数体の有限次拡大体の場合に研究した. 結果として，ordinary good reduction と呼ばれる還元型をもつアーベル多様体の場合に，どのような “十分大きい” L に対して $A(L)[p^\infty]$ が有限群になるのかという問題に関して，有限となるための L の必要十分条件を与えることが出来た. また $A(L)_{\mathrm{tor}}$ が有限になる十分条件を与え，さらに代数体上のアーベル多様体に関しても同様の問題に対する結果を得ることが出来た. この代数体における結果は R. Greenberg により 2003 年に与えられた結果の（弱い仮定の下での）一般化となっている. また，二つの K 上の楕円曲線 E, E' を与えたとき，体 $K_{E',p} := K(E'[p^\infty])$ に対して $E(K_{E',p})[p^\infty]$ が有限であるか無

限であるかを考え，ほとんどの E, E' に対して判定することができた．

(B) Rasmussen-Tamagawa 予想：

特別なアーベル多様体の同型類の個数の有限性問題は様々にあるが，私はそれらの中でも A. Tamagawa と C. Rasmussen により 2008 年に提唱された予想に興味を持ち，研究してきた（以下，R-T 予想と書く）. この予想は素数 ℓ に対して K 上の g 次元アーベル多様体 A で，その ℓ 冪等分点のなす体 $K(A[\ell^\infty])$ がある特別な性質を持っているようなものは十分大きい ℓ に対して存在しないだろうというものである. 私はこの R-T 予想を十分大きい素数 ℓ に対する特別な semi-stable ℓ 進ガロア表現の非存在性問題として考えた．そして実際にそのようなガロア表現は ℓ が十分大きいときに存在しないことを示し，系として R-T 予想を「アーベル多様体が至る所 semi-stable 還元をもつ」という仮定の下で証明し，さらにこの semi-stable に関する仮定の下では R-T 予想よりも一般的な主張を示すことができた．本来の予想よりも一般的なガロア表現の非存在性を示したことにより，R-T 予想以外のいくつかの問題に対しても結果を得た．証明では semi-stable ガロア表現の馴惰性重みに着目し，整 p 進ホッジ理論を用いて X. Caruso により示された馴惰性重みの上からの評価を用いた．一方で，「Tate 加群に付随する表現がアーベル表現」という仮定の下では R-T 予想が正しいことが確認できた．証明では，J.-P. Serre による局所代数的ガロア表現の考察と，G. Faltings が Shafarevich 予想を示す際に用いた手法が鍵となった．

(C) semis-table 表現，torsion semi-stable 表現の線形データによる考察：

正標数 p の完全体を剰余体とする混標数局所体 K の絶対ガロア群を G とする．G の $\mathbb{Q}_p$ 表現（または $\mathbb{Z}_p$ 表現）全体の成す圏は，エタール (φ, Γ) 加群と呼ばれる線形データによって分類されることが知られている．そうなると，“「面白い」ガロア表現全体の集合” に制限した時に，同様の線形データによる分類をしたいと考えるのは自然なことと思われる．私は「semi-stable $\mathbb{Z}_p$ 表現の成す圏」や「torsion semi-stable 表現の成す圏」に興味を持ち，研究した．これらの研究は Breuil 加群というものを用いて行われていたが，その場合ガロア表現の Hodge-Tate 重みに制限がついてしまう．しかし 2010 年に T. Liu により定義された Liu 加群を用いればその制限を外した議論をすることができる．

そこで，私はこの Liu 加群の性質を研究した．まず，Liu 加群の Cartier dual を構成した．次にエタール Liu 加群というエタール (φ, Γ) 加群の類似物でありかつ Liu 加群と深い関係を持つものを定義し，それを用いて『torsion Liu 加群が maximal』という概念を与えた．さらに Cartier dual を用いて minimal の概念も定義した．一般には torsion Liu 加群から表現の圏への自然な関手は

fully faithful ではないが，maximal (minimal) な対象に制限すれば fully faithful となる．これは Breuil 加群の場合の X. Caruso による同様の結果（2006）の torsion Liu 加群による類似といえる．maximal (minimal) theory は 1974 年に M. Raynaud により有限平坦群スキームに対して定義され，2009 年に X. Caruso と T. Liu により torsion Kisin 加群と呼ばれるものに対して拡張された．私の研究結果は更にその拡張のようなものといえる．

２．論文リスト

・学術論文

(1) Yoshiyasu Ozeki, Non-existence of certain Galois representations with a uniform tame inertia weight: A resume, Algebraic Number Theory and Related topics 2009 – a volume in RIMS-Bessatsu Series –.

(2) Yoshiyasu Ozeki, Non-existence of certain Galois representations with a uniform tame inertia weight, Int. Math. Res. Not., volume 2011, No. 11, pp. 2377–2395 (2011).

(3) Yoshiyasu Ozeki, Torsion points of abelian varieties with values in infinite extensions over a p-adic field, Publ. RIMS, Kyoto Univ. 45 (2009), 1011-1031.

・ポスター

(1) Yoshiyasu Ozeki, Cartier duality for $(\varphi, \hat{G})$-modules, Forum "Math-for-Industry" 2011 "TSUNAMI - Mathematical Modelling" Using Mathematics for Natural Disaster Prediction, Recovery and Provision for the Future East-West Center, University of Hawaii October 24-28, 2011

・プレプリント

(1) Full faithfulness theorem for torsion crystalline representations, http://arxiv.org/abs/1206.4751

(2) Torsion representations arising from $(\varphi, \hat{G})$-modules, http://arxiv.org/abs/1202.1858

(3) Non-existence of some CM abelian varieties with certain prime power torsion, http://arxiv.org/abs/1112.3097

研究員（研究機関） 小寺 諒介（量子ループ代数の表現論）

量子ループ代数及び関連する無限次元 Lie 代数の表現論の研究を行っている．特に，表現の圏のホモロジー代数的性質を明らかにすることを目標としている．量子ループ代数は Drinfeld-神保の量子展開環の重要なクラスであり，可解格子模型の持つ対称性を抽出して定義された．その変形パラメータ q を 1 に特殊化することでループ Lie 代数（あるいはカレント Lie 代数）の普遍展開環が得られ，両者の表現論の研究は互いに影響を及ぼしながら発展してきた．量

子ループ代数やループ Lie 代数の表現は一般には完全可約でないため，表現論を深く理解するにはそのホモロジー代数的性質を明らかにすることが必要となる．以下でも述べるように，ループ Lie 代数（あるいはカレント Lie 代数）に対しては比較的研究が進んでいると言える．しかし量子ループ代数については，既約表現の間の 1 次の Ext 群の決定といった基本的な問題も解決しておらず，未開拓である．

[2] において，一般化されたカレント Lie 代数の有限次元既約表現の間の 1 次の Ext 群を完全に決定した．この Lie 代数はカレント Lie 代数，ループ Lie 代数の高次元化として導入されたものである．元のカレント Lie 代数，ループ Lie 代数の場合には，Chari-Greenstein により 1 次の Ext 群が計算されていたが，彼らのものより直接的かつ簡明な手法によって一般的な結果を得ることができた．

続いて [4] では量子ループ代数 $U_q(L\mathfrak{sl}_2)$ の有限次元既約表現の間の 1 次の Ext 群の計算を試み，特別な場合に結果を得た．特に自明表現との間に非自明な拡大を持つ有限次元既約表現を決定した．

[3] はカレント Lie 代数の Weyl 加群の構造の研究と，その箙多様体への応用とを扱ったものである．Weyl 加群は有限次元最高ウェイト加群の中で普遍的なものとして定義され，自然な次数付けを持つ．さらに，箙多様体のホモロジー群として定義される標準加群と同型であることが知られていた．[3] では Weyl 加群の radical 列，socle 列，次数付けから定まるフィルトレーションが全て一致することを示した．応用として，Weyl 加群の自然な次数付けがホモロジー群から来る次数付けと一致することを明らかにし，さらにその帰結として箙多様体の Poincaré 多項式を結晶基底を用いて表示する公式を得た．

[1] R. Kodera, A generalization of adjoint crystals for the quantized affine algebras of type $A_n^{(1)}$, $C_n^{(1)}$ and $D_{n+1}^{(2)}$, Journal of Algebraic Combinatorics 30 (2009), no. 4, 491–514.

[2] R. Kodera, Extensions between finite-dimensional simple modules over a generalized current Lie algebra, Transformation Groups 15 (2010), no. 2, 371–388.

[3] R. Kodera and K. Naoi, Loewy series of Weyl modules and the Poincaré polynomials of quiver varieties, to appear in Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences.

[4] R. Kodera, Ext^1 for simple modules over $U_q(L\mathfrak{sl}_2)$, 第 14 回代数群と量子群の表現論研究集会報告集, 2012.

特定研究員（グローバル COE） 安部 哲哉（結び目理論の研究）

これまでの研究概要

私は，低次元トポロジーの一分野である**結び目理論**を研究しています．特に，１９９９年に発見されたコバノフホモロジー理論に由来する，結び目の**ラスムッセン不変量**の研究をしてきました．以下では，これまでの研究概要について述べます．

論文 [6] の解説（交代化数の評価の発見）

結び目の**交代化数** (alternation number) とは，与えられた結び目の複雑さを測る指標である．交代化数の研究における課題は，交代化数の下からの評価を与えることであった．

私は，論文 [6]（研究業績を参照）において，交代化数の下からの評価を与えた．この評価方法の特徴は，コバノフホモロジーに由来する**ラスムッセン不変量**）を用いた点である．

結び目は以下の３つのクラスに分類されることが知られている．

- **トーラス結び目**（結び目の補空間にザイフェルト構造が入る）
- **双曲結び目**（結び目の補空間に双曲構造が入る）
- **衛星結び目**（結び目の補空間に本質的トーラスを含み，幾何構造は入らない）

トーラス結び目は，互いに素な整数 (p, q) で，パラメタライズされる結び目である．私は論文 [6] において，前述の評価式を用いて交代化数が 1 であるトーラス結び目を完全に決定した．（ほとんどのトーラス結び目の交代化数が 2 以上であることを証明した．）系として Adams の著書 [A] において未解決問題として取り上げられた「概交代トーラス結び目はタイプ $(3, 4)$ と $(3, 5)$ のみに限る」という予想を肯定的に解決した．

参考文献 [A] C. Adams, The knot book, American Mathematical Society, 2004.

論文 [4] の解説（モンテシノス結び目の交代化数の決定）

結び目に沿ったデーン手術とは与えられた S^3 内の結び目から三次元多様体を作る操作であった．モンテシノス結び目は，デーン手術の理論において，最も重要な結び目のクラスの一つであり**典型的な双曲結び目**である．論文 [4] において *，モンテシノス結び目の交代化数を完全に決定した．

*この結果に関してのみ岸本氏と鄭氏を含めた３人の共同研究である．

論文 [3] の解説（等質結び目のラスムッセン不変量の決定）

応用上ラスムッセン不変量を評価・決定することは重要である．私は論文 [3] において（交代結び目を含む）等質結び目のラスムッセン不変量を完全に決定した．この結果により，非等質結び目のラスムッセン不変量の研究の重要性が増した．

論文 [1] の解説（非等質結び目のラスムッセン不変量の計算方法について）

典型的な非等質結び目であるタイプ $(3, -5, -7)$ プレツェル結び目のラスムッセン不変量を直接計算した．この計算により，（ゲージ理論やルドルフの理論を用いず）純粋に組み合わせ的な議論のみで，エキゾチック $\mathbb{R}^4$ の存在が言えるようになった．

最近の研究

以下では最近の研究について述べる．

1. 四次元多様体のハンドル分解の様子は，**カービー図式**と呼ばれる三次元ユークリッド空間内の図式により表される．鄭仁大氏との共同研究により，無限個の（一つの枠付き結び目からなる）カービー図式表示を持つ 4 次元多様体を構成した．（論文は準備中）

2. 多様体の同鏡群のアナロジーとして，結び目のコンコーダンス群が定義される．結び目のコンコーダンス群に関する重要な問題の一つは，リボン・スライス予想である．その予想は，結び目コンコーダンス群の自明な元の代表元の集合は，リボン結び目（と呼ばれる特殊な結び目）の集合と一致するであろう，と主張するものであり未解決である．丹下基生氏との共同研究でこの問題に取り組んでいる．特に四次元球体にプロパーに埋め込まれた 2 次元ディスクを，カービー計算を用いて，滑らかなカテゴリーにおいて切り貼りして，2 次元ディスクを「シンプル」にする理論を構築中である．（論文は準備中）

研究業績リスト

査読付き論文（６本）・査読無し論文・プレプリント

[1] T. Abe, *State cycles which represent canonical classes of Lee's homology of a knot*, Topology and its Applications **159** (2012), Issue 4, 1, 1146–1158.

[2] T. Abe, R. Hanaki and R. Higa, *The band-unknotting number of a knot*, Osaka J. Math **49** (2012) No.2, 523–550.

[3] T. Abe, *The Rasmussen invariant of a homogeneous knot*, Proc. Amer. Math. Soc. **139** (2011), 2647-2656.

[4] T. Abe and K. Kishimoto, *The dealternating number and the alternation number of a closed 3-braid*, J. Knot Theory Ramifications **19** (2010), No. 9, 1–25.

[5] T. Abe, *The Turaev genus of an adequate knot*, Topology and its Applications **156** (2009), Issue 17, 1, 2704–2712.

[6] T. Abe, *An estimation of the alternation number of a torus knot*, J. Knot Theory Ramifications **18** (2009), No. 3, 363–379.

[7] T. Abe, *Lee's homology and Rasmussen invariant*, RIMS Kôkyûroku **1716** (2010), 107–118 (査読無し).

[8] T. Abe and T. Motoo, *Lee's homology and Rasmussen invariant*, to appear in RIMS Kôkyûroku (査読無し).

[9] T. Abe and I. Jong, *Annulus twist and diffeomorphic 4-manifolds*, (2012), preprint.

[10] T. Abe and T. Kanenobu, *Unoriented band-surgery on knots and links*, (2012), preprint.

[11] T. Abe and T. Motoo, *The slice-ribbon conjecture*, (2012), in preparation.

特定研究員（グローバル COE） 水谷 治哉（シュレディンガー方程式の初期値問題の定量的解析）

現在の研究対象は量子力学の基礎方程式であるシュレディンガー方程式の初期値問題です. その中でも解の正則性や分散性の定量的な解析に興味を持っています. 例えば, 解の時刻無限大での減衰を表す分散型評価や, 加藤型平滑化作

用やストリッカーツ評価などの平滑化作用が挙げられます. これらはそれ自身が興味深い性質であるだけでなく, 応用上も重要であることが知られています. 例えば, 散乱理論の波動作用素の存在と漸近完全性, 固有関数の高エネルギー極限における挙動の解析, 非線形シュレディンガー方程式に対する初期値問題や散乱理論, 安定性解析が挙げられます. これまでは「ポテンシャルの挙動および配位空間の幾何構造 (主に測地流の大域挙動) と解の大域構造との関係性の解明」という視点から研究を行い, 以下の結果を得ています.

(1) 2 体シュレディンガー方程式の長時間漸近展開

解の長時間漸近挙動については先行研究が数多くあり, 例えば Jensen-加藤 (1979) や村田 (1982) によって, 重み付き二乗可積分な空間の枠組みで局所エネルギー減衰評価や時間発展作用素の時刻無限大での漸近展開が得られています. さらに, 分散型評価についても多くの先行研究があります. 一方で, 重み付き二乗可積分な空間以外での解の漸近展開は得られていません.

論文 [1,2] では空間 1 次元の場合にこれらの精密化を行い, 解の漸近展開を重み付き分散型評価の意味で証明しました. 特に, 上記の局所エネルギー減衰評価が系として直ちに従うことが分かります. この結果は積分平均でしか得られていなかった解の高階の漸近展開を各点評価の意味で証明した点で新規性があると考えています. また, 先行研究よりも広いクラスのポテンシャルに対して, レゾルベントのゼロエネルギー近傍での漸近挙動に対するより精密な評価を得ています.

(2) 多様体上の空間大域的平滑化作用

近年, 非コンパクト多様体上のシュレディンガー方程式に対する解析が活発に行われ, 特に, 漸近的ユークリッド空間の場合には加藤平滑化作用やストリッカーツ評価について多数の先行研究があります. 論文 [3] ではその一般化として無限遠方で錐型に漸近する end を持った非コンパクト多様体 (漸近的錐型多様体) の場合を考察しています. シュレディンガー方程式は波の伝播速度が無限大ですが, 変数係数ではその効果が顕著に現れ, 特に分散型評価は短時間であっても一般には成立しないことが知られています. そこで半古典解析を用いて,「解の超局所的性質から大域的性質を導く」という視点から研究を行い, 以下の結果を得ました: (i) end 上での基本解のパラメトリックスの構成および超局所的な分散型評価; (ii) end 上全体での有限時間ストリッカーツ評価; (iii) 測地流の非捕捉条件の下での空間大域的な有限時間ストリッカーツ評価. この結果の特徴的な点は無限遠方での解の挙動に対して測地流の非捕捉条件を仮定していなことが挙げられます. 特に, 解の遠方での挙動に測地流の局所的な特異性が伝播しないことがわかります. これは (伝播速度が無限大なので) 時間局所挙動であっても明らかなことではなく, 解と空間の幾何学的構造との関係性を

明らかにしたという点で新規性があると考えています. また, 端点評価と呼ばれる最も困難な場合を含めて証明し, さらに先行研究と比べて簡明な証明を与えています.

論文 [4,5] では漸近的ユークリッドな変数係数計量と非有界なポテンシャルが混在するモデルについて研究を行い, 電磁場ポテンシャルが劣臨界指数 (それぞれ劣 2 次, 劣 1 次) の増大度をもつ場合に近似解の構成とストリッカーツ評価について論文 [3] と同様の結果を得ています. さらに, 計量が漸近的ユークリッドであることを仮定せず, 電磁場ポテンシャルの増大度が臨界指数の場合 (つまり, 一般の変数係数二階楕円型作用素の場合) にも, 任意に小さい滑らかさを仮定すれば同様の結果が成り立つことも証明しています. 定数係数の場合には谷島 (1991) による先駆的な結果がありますが, 変数係数かつ非有界なポテンシャルを摂動した場合の結果はこれが初めてであり, 先行研究に対する統一的枠組みの構築への第一歩となると考えています.

[1] H. Mizutani, *Dispersive estimates for Schrödinger equations in dimension one*, RIMS Kokyuroku Bessatsu vol. B16, (2010), 141—152.

[2] H. Mizutani, *Dispersive estimates and asymptotic expansions for Schrödinger equations in dimension one*, J. Math. Soc. Japan, **63** (2011), 239—261.

[3] H. Mizutani, *Strichartz estimates for Schrödinger equations on scattering manifolds*. Comm. Partial Differential Equations, **37** (2012), 169–224.

[4] H. Mizutani, *Strichartz estimates for Schrödinger equations with variable coefficients and potentials at most linear at spatial infinity*, to appear in J. Math. Soc. Japan.

[5] H. Mizutani, *Strichartz estimates for Schrödinger equations with variable coefficients and unbounded potentials*, to appear in Analysis and PDE. (http://arxiv.org/abs/1202.5201)

特定研究員（グローバル COE） 宮部 賢志（アルゴリズム的ランダムネスの研究）

アルゴリズム的ランダムネスおよびランダムネスと解析の概念との関連について研究を行っている.

アルゴリズム的ランダムネスの理論では，2 進無限列がランダムであることの定義を与え，その性質を調べる．これまで様々なランダムの概念が定義され，その階層が調べられてきた．

Martin-Löf ランダムネスは最初に定義され最も有名なランダムの概念であり，ランダムネスの理論でも最もよく研究されてきた．Martin-Löf ランダムネスが自然な概念である論拠として独立性定理 (van Lambalgen's Theorem) が挙げられる．独立性定理は「ある列がランダムであることと 2 つの部分列が相対的にランダムであることが同値である」と主張する．論文 [1] では，この 2 つの部分列への分割を可算個への分割に拡張した．この結果は Birkhoff のエルゴード定理とも深い関係があることが示されている．

Schnorr ランダムネスもランダムの概念として研究対象になってきた．ところが独立性定理が成り立たないことが知られていた．論文 [2] ではこの原因が相対化の仕方にあることを指摘し，正しい相対化を行えば独立性定理が成り立つようにできることを示した．このことは Schnorr ランダムネスがこれまで考えられてきた以上に自然な概念であることを意味している．同様に計算可能ランダムネスの正しい相対化である真理値表還元ランダムネスを定義し，このランダムの概念に対し弱い形で独立性定理が成り立つという結果も得た．

解析における「ほとんど至る所である性質が成り立つ」という形の定理は，多くの場合「すべてのランダムな点で成り立つ」という形でも成り立つ．例えば，ある実数が Martin-Löf ランダムであることと，すべての計算可能な有界変動関数がその点で微分可能であることは同値である．さらに関数の族を替える事で他のランダムの概念に対応する．このように解析の定理をランダムネスの理論の言葉で表現し，精密化する研究が，最近，本格的に始まった．

論文 [8] では Kurtz ランダムネスの微分可能性による特徴付けを与えた．この時，Kurtz ランダムネスを特徴付ける関数族は，積分テストから自然に導かれている．さらに論文 [9, 10] では Schnorr ランダムネス，Martin-Löf ランダムネス，弱 2 ランダムネスを特徴付ける関数族もまた積分テストから自然に導かれることを示し，その関数族と L^1 計算可能性や layerwise 計算可能性との深い関係を示した．これらの結果は，他の解析の定理を精密化する上で，基本的で有用な道具になると思われる．

[1] K. Miyabe. An extension of van Lambalgen's Theorem to infinitely many relative 1-random reals. *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 51(3):337–349, 2010.

[2] K. Miyabe. Truth-table Schnorr randomness and truth-table reducible randomness. *Mathematical Logic Quarterly*, 57(3):323–338, 2011.

[3] 宮部賢志. ランダムネスの一般化. **数理解析研究所講究録**, 1729:84–94, 2011. 形式体系と計算理論 (Formal systems and computability theory).

[4] K. Miyabe. The difference between optimality and universality. *Logic Journal of the IGPL*, 20(1):222–234, 2012.

[5] K. Miyabe and A. Takemura. Convergence of random series and the rate of convergence of the strong law of large numbers in game-theoretic probability. *Stochastic Processes and their Applications*, 122:1–30, 2012.

[6] K. Miyabe. An optimal superfarthingale and its convergence over a computable topological space. To appear in Lecture Notes in Artificial Intelligence.

[7] K. Miyabe. Algorithmic randomness over general spaces. Submitted.

[8] K. Miyabe. Characterization of Kurtz randomness by a differentiation theorem. Submitted.

[9] K. Miyabe. An integral test for Schnorr randomness and its application. Submitted.

[10] K. Miyabe. Weak L^1-computability and limit L^1-computability. In preparation.

特定研究員（グローバル COE） 大川　領（代数曲面上の半安定層と導来圏）

代数曲面, 特に射影平面 $\mathbb{P}^2$ 上の半安定ベクトル束のモジュライ空間について研究した. 射影空間 $\mathbb{P}^d$ 上の連接層の導来圏は Beilinson 箙（えびら） と呼ばれるある関係付き箙の表現の導来圏と同値である. ここで, 箙とは向き付けられたグラフという離散的な対象であり, 代数多様体とは著しく性質の異なる数学的対象である. この導来圏の同値を利用し, 射影平面 $\mathbb{P}^2$ 上の連接層と Beilinson 箙の表現という二つの異なる観点から, $\mathbb{P}^2$ 上のベクトル束のモジュライ空間について調べた.

[1] では, 射影平面 $\mathbb{P}^2$ 上の半安定ベクトル束のモジュライ空間と Beilinson 箙の半安定表現のモジュライ空間との同型を, 上記の導来圏同値を用いて構成した. 得られた同型は３つあり, ひとつは Le Potier によりすでに得られていた. ここで, ベクトル束や関係つき箙の表現に対する安定性条件の拡張となる「導来圏上の安定性条件」という概念を有効に用いた. この概念は Bridgeland により導

入されたので, 以後 Bridgeland 安定性条件と呼ぶ. Bridgeland 安定性条件を変えることにより, 壁越え現象としてフリップダイアグラムが得られる. Le Potier の得た同型だけではこのような非自明な双有理変換は得られず, Bridgeland 安定性条件の導入により初めて自然な壁越え現象として捉えることができた.

[2] では第一 Chern 類が 1 のときに, この壁越え現象を詳細に分析し, モジュライ空間のフリップダイアグラムを具体的に調べた. これにより, 半安定ベクトル束のモジュライ空間とそのフリップとの Betti 数の差が, 低階数の半安定ベクトル束のモジュライ空間の Betti 数により表されることがわかった. さらに Bridgeland 安定性条件を変えることにより, フリップダイアグラムの有限列が得られ, 最終的にモジュライ空間は空集合となる.

これからの目標は，この有限列に現れるフリップダイアグラムをすべて詳細に分析することにより, 元の半安定ベクトル束のモジュライ空間の不変量を計算することである. 壁越え現象の分析としては, 1. 壁の位置の同定, 2. 双有理変換の分析, の 2 ステップある. 最近, Arcara-Bertram-Coskun-Huizenga のプレプリント (arXiv:1203.0316) により, 階数が 1 , 第一 Chern 類が 1, 第二 Chern 類が 9 以下の場合に壁の位置がすべて決定された. 今後は, これらの壁を越えたときに起こる双有理変換の様子を関係つき箙の言葉を用いて記述し, より詳細に分析したい.

一方, 上記の研究で用いた導来圏同値を他の代数曲面に拡張するための仕事も行った. 射影空間 $\mathbb{P}^d$ と Beilinson 箙との導来圏同値は, Beilinson により発見された導来圏の生成元を基に構成される. 上原北斗との共同研究 [3] では, 2 次元 toric Deligne-Mumford stack において, このような生成元を Frobenius 射により構成した. ただし, ここで得られた生成元は Beilinson による生成元より弱く, 一般には関係つき箙との導来圏同値は得られないが, toric Del Pezzo 曲面などの例では, 関係つき箙との導来圏同値が得られる. このような強い生成元となるための条件を考えることが今後の課題である. また, Grassmann 多様体など toric Deligne-Mumford stack 以外の多様体や, 高次元への拡張も目指したい.

[1] R. Ohkawa, *Moduli of Bridgeland semistable objects on* $\mathbb{P}^2$, Kodai Math. J, Vol. 33, no. 2 (2010), pp. 329-366.

[2] R. Ohkawa, *Flips of moduli of stable torsion free sheaves with* $c_1 = 1$ *on* $\mathbb{P}^2$, arXiv:1006.4203, to appear in Bull. Soc. Math. France.

[3] R. Ohkawa and H. Uehara, *Frobenius morphisms and derived categories on two dimensional toric Deligne-Mumford stacks*, arXiv:1205.6861, submitted.

特定研究員（グローバル COE）神本 晋吾（Schrödinger 方程式の完全 WKB 解析）

解析的なポテンシャル $Q(x)$ を持ち，大きな複素 parameter η を含む一次元定常型 Schrödinger 方程式を考える．完全 WKB 解析では，通常の WKB 法の様に WKB 解の η に関する展開係数を個別に見るだけでなく，発散級数解自体を考察の対象とする．これは，WKB 解の接続問題を正しく議論するためには，級数解自体を扱わなければならないという考えの下，A. Voros により始められた．完全 WKB 解析では，発散級数を扱う方法として Borel 総和法を用いるが，主な目標の一つとして WKB 解の Borel 和の Stokes 現象の記述が挙げられる．

Stokes 現象の記述に関してだが，既に Voros により，単純変わり点 (つまり $Q(x)$ の一位の零点) から出る Stokes 曲線を越えて WKB 解の Borel 和を接続する際の接続公式が与えられている．ここでは変わり点での解の一価性から接続公式が導かれたが，同時に，Stokes 現象は WKB 解 $\psi(x,\eta)$ の Borel 変換像 $\psi_B(x,y)$ の「動く特異点」と呼ばれる特異点が，Stokes 曲線上で Borel 和を定める積分路上に現れることに起因することが示唆された．この特異点の解析により Voros の接続公式の説明を与えるべく，青木-河合-竹井により単純変わり点の近傍における Airy 方程式 (つまり $Q(x) = x$ とした方程式) への WKB 解析的変換級数が導入された．この WKB 解析的変換とは，η^{-1} の形式ベキ級数による形式的な座標変換のことであり，この変換により $\psi(x,\eta)$ と Airy 方程式の WKB 解 $\phi(x,\eta)$ の間の対応が得られる．この形式級数 (以後，変換級数と呼ぶ) は Borel 変換可能であるが，この性質から WKB 解析的変換は，Borel 変換を通して ϕ の Borel 変換像 $\phi_B(x,y)$ への microdifferential operator の作用へと書き直され，$\psi_B(x,y)$ の ϕ_B による表示を得る．ϕ_B に関しては動く特異点の解析が具体的に実行可能であり，WKB 解析的変換を通して ψ_B の動く特異性の明示的な記述が可能となる．しかし，青木-河合-竹井により行われた解析では，変換級数の Borel 変換可能性の反映として Borel 平面では局所的なものであったが，Borel 和や Stokes 現象を扱うためには，Borel 和を定める積分路の近傍でのより大域的な ϕ_B の特異性の記述が必要となる．この問題点を解決するため，小池との共同研究では，変換級数の Borel 総和可能性を示すことにより，WKB 解析的変換の大域的な拡張に成功した．これにより，単純変わり点から出る Stokes 曲線上で，Borel 和を定める積分路上での ψ_B の解析的特異性の記述が可能となり，Voros の接続公式の WKB 解析的変換を用いた証明が完全に得られたことになる．また，$Q(x)$ の単純極も変わり点と同様の役割を果たすことが小池等により明らかにされているが，小池により導入された単純極の近傍での標準形への WKB 解析的変換に関しても，同様の結果が得られた．

以上より，WKB 解の Borel 変換像の特異点と Stokes 現象には密接な関係があることがわかるが，動く特異点以外に「動かない特異点」と呼ばれる，周期的に現れる特異点の存在が知られている．この特異点は，二つの変わり点が Stokes 曲線で結ばれるという Stokes 幾何の退化と関係しており，これらの特異点の解析は，方程式のパラメータを変化させた際に生じる Stokes 幾何の退化の前後での，WKB 解のパラメータに関する接続問題を考える際に重要となる．この動かない特異点の解析を行うべく，青木-河合-竹井により合流する二つの単純変わり点を持つ Schrödinger 方程式 (MTP 方程式) の完全 WKB 解析が行われた．ここでは，二つの単純変わり点の近傍での Weber 方程式への WKB 解析的変換を通して，二つの単純変わり点に関係する動かない特異点での alien derivative の計算が行われた．alien derivative とは，J. Ecalle により導入された特異点での不連続性を拡張した概念であり，これによりパラメータに関する Stokes 現象の記述が可能となる．他方，$Q(x)$ の単純極も変わり点と同様の役割を果たすことが分かっている．すると，単純極と単純変わり点の組に関しても同様に，動かない特異点が現れることが予想される．河合，小池，竹井との共同研究では，合流する単純極と単純変わり点を持つ Schrödinger 方程式 (MPPT 方程式) の完全 WKB 解析を行った．MPPT 方程式の解析では Whittaker 方程式への WKB 解析的変換を通して，合流する単純変わり点と単純極の組により引き起こされる動かない特異点での alien derivative の計算を行った．

更に，二つの合流する単純極に関係する動かない特異点の解析を行うべく，河合，竹井との共同研究では，合流する二つの単純極と一つの単純変わり点を持つ Schrödinger 方程式 (M2P1T 方程式) の完全 WKB 解析を行った．まず，M2P1T 方程式の代数的 Mathieu 方程式への WKB 解析的変換を単純極と単純変わり点の近傍で構成した．更に，この変わり点の合流速度を操作し変わり点の影響を取り除くことにより，単純極の近傍で Legendre 方程式への WKB 解析的変換を構成した．上記の WKB 解析的変換を通して，M2P1T 方程式の二つの単純極に関係する動かない特異点での alien derivative の計算に成功した．

[1] On the WKB theoretic structure of the Schrödinger operators with a merging pair of a simple pole and a simple turning point. Kyoto J. Math., **50**, pp 101–164, (2010). (with T. Kawai, T. Koike and Y. Takei)

[2] On a Schrödinger equation with a merging pair of a simple pole and a simple turning point —Alien calculus of WKB solutions through microlocal analysis. Asymptotics in Dynamics, Geometry and PDEs; Generalized Borel Summation vol. II, Publications of the Scuola Normale

Superiore, Springer, pp 245–254, (2011). (with T. Kawai, T. Koike and Y. Takei)

[3] Microlocal analysis of fixed singularities of WKB solutions of a Schrödinger equation with a merging triplet of two simple poles and a simple turning point. The Mathematical Legacy of Leon Ehrenpreis, Springer, pp 125–150, (2012). (with T. Kawai and Y. Takei)

[4] On the composition of kernel functions of pseudo-differential operators $\mathscr{E}^{\mathbb{R}}$ and the compatibility with Leibniz rule. To appear in RIMS *Kôkyûroku* Bessatsu. (with K. Kataoka)

[5] On the Borel summability of WKB-theoretic transformation series. To appear in RIMS *Kôkyûroku* Bessatsu. (with T. Koike)

[6] On the Borel summability of 0-parameter solutions of nonlinear ordinary differential equations. To appear in RIMS *Kôkyûroku* Bessatsu. (with T. Koike)

[7] Exact WKB analysis of a Schrödinger equation with a merging triplet of two simple poles and one turning point —— its relevance to the Mathieu equation and the Legendre equation. Preprint (**RIMS**-1735), 216 pages, 2011. (with T. Kawai and Y. Takei)

特定研究員（グローバル COE） 栗原 大武（Q 多項式アソシエーションスキームの様々な特徴付け）

最近の仕事の報告

私が専門とする代数的組合せ論は純粋数学と応用数学の丁度中間くらいに位置している．実際に扱う対象としてグラフや符号やデザインが挙げられるが，それぞれの理論は生物学・情報学・社会科学・環境科学などの多くの方面の分野とも密接している．このように代数的組合せ論は多くの分野と関わりを持ちながら，近年急速に発達している分野である．

私は代数的組合せ論で主に扱われているアソシエーションスキームと呼ばれる対象に興味を持っている．アソシエーションスキームとは，非常に良い対称性を持った有限集合であり，近年はその中でも Q 多項式アソシエーションスキームと呼ばれる特別なクラスの性質を調べている．以下で，近年の私の結果についての概略を紹介する．

新しい Q 多項式スキームの同値条件 ユークリッド空間上の有限集合で相異なる点の距離の値が丁度 s 種類であるときに s 距離集合と呼ぶ．1977 年に Larman と Rogers と Seidel によって，2 距離集合の点の個数が多いときに距離の 2 乗比が整数になることが示された．この結果は，ある 2 距離集合の分類や 2 距離集合の点の上界を求める際に強力な道具として用いられてきた．一方，強正則グラフをユークリッド空間に 2 距離集合として埋め込んだ際にこの距離の 2 乗比の値は元の強正則グラフの指標表に出てくることが 2005 年に坂内英一氏と悦子氏によって示されている．2009 年に野崎寛氏によって Larman–Rogers–Seidel の定理が一般の s 距離集合の場合に拡張された．そこでこの結果を一般のアソシエーションスキームに対応させてみたところ Q 多項式スキームをユークリッド空間に埋め込んだ際に野崎氏の結果に現れる値が元の Q 多項式スキームグラフの指標表に出てくるが分かった．更にここから得られる等式が Q 多項式スキームの同値条件になることを示すことが出来た．また，P 多項式スキームの同値条件も同様にして得ることができた．

球面 2 デザインに対する excess thorem 距離正則グラフとは，距離に関して正則性がある有限グラフのことで，グラフ理論や組合せ論の分野で数多くの研究がされてきた．中でも，正則グラフ $\Gamma = (X, E)$ がいつ距離正則グラフになるかという問題が重要である．1997 年に Fiol と Garriga によって，グラフの excess を用いて距離正則グラフの特徴付けが与えられた．ここで，頂点 $x \in X$ の excess とは，x から最も離れた位置にある頂点の個数である．彼らが与えた excess theorem とは，すべての頂点の excess の平均値が，グラフの固有値とその重複度によって決まる定数で上から抑えられ，更にその等号が成立する為の必要十分条件が，このグラフが距離正則グラフになるというものである．従ってグラフの距離正則性は，グラフの固有値と最も離れた位置にある頂点の配置から決まることがわかる．一方，アソシエーションスキームの観点からみると距離正則グラフは P 多項式スキームの概念に一致しており，更にこの P 多項式スキームの代数的に双対的な概念として Q 多項式スキームがある．そこで，グラフの excess theorem をより代数的に書きなおすことにより，Q 多項式スキームに関する excess thorem を得ることができた．つまり，グラフの双対的な概念である球面 2 デザインが Q 多項式スキームになる必要十分条件を excess による特徴付けを与えた．

2006 年以降の主な発表論文等のリスト

査読付き論文

(受理済み)

[1] H. Kurihara, “Character table of m-flat association schemes”, *Advances in Geometry* **11** (2011), 293–301.
[2] H. Kurihara, H. Nozaki, “A characterization of Q-polynomial association schemes”, *Journal of Combinatorial Theory, Series A* **119** (2012), 57–62.
[3] H. Kurihara, “An excess theorem for spherical 2-designs”, *Designs, Codes and Cryptography* **65** (2012), 89–98.

(投稿中)

[4] H. Kurihara, “A construction of spherical designs from association schemes using the theory of crystal lattices”, submitted to Journal of Combinatorial Theory, Series A ,
[5] H. Kurihara, “Character tables of association schemes based on attenuated spaces”, submitted to Annals of Combinatorics [arXiv:1101.3455],
[6] H. Kurihara, H. Nozaki, “A spectral equivalent condition of the P-polynomial property”, submitted to The Electronic Journal of Combinatorics [arXiv:1110.4975],

国際シンポジウム等の Proceedings

[1] H. Kurihara, “On spherical designs obtained from standard realization of association schemes”, 第 25 回代数的組合せ論シンポジウム報告集 (2008), 72–78（査読なし）.
[2] H. Kurihara, “アソシエーションスキームから結晶格子理論を用いて得られる球面デザイン”, 第六回城崎新人セミナー報告集 (2009), 89–98（査読なし）.
[3] H. Kurihara, “デザインと excess theorem”, 第 8 回数学総合若手研究集会 ～数学を中心とした広範な知識の交流～ (2012), 40–47（査読なし）.

特定研究員（グローバル COE） 鈴木 咲衣（絡み目と底タングルの量子不変量の研究）

研究内容：1984 年にジョーンズ多項式が発見されたのをきっかけに，「量子不変量」と呼ばれる大量の不変量が構成されました．この時期を転機として 3 次元位相幾何学は大きく発展し，量子不変量に関連した様々な方向への研究が現在も活発に行われています．

ジョーンズ多項式が発見される以前の古典的な絡み目の不変量は，最小交点数などの素朴なもの，もしくは，絡み目の補空間の基本群など，幾何学の道具を用いて定義されたものがほとんどでした．それに対して量子不変量は，表現論など幾何学以外の分野の道具を幾何学に導入することで得られた不変量で，それまでの不変量とは違う新しい不変量であるといえます．

量子不変量は幾何学以外の道具を用いて記述されているため，絡み目の幾何的な性質との関係が明らかではありません．そのために，量子不変量の持つ絡み目の情報を十分に応用できているともいえません．私は，絡み目の幾何的性質と量子不変量の代数的性質の関係をつけることで，量子不変量が絡み目のどのような性質をどのように持っているのかを知りたい，また，その性質を十分に応用して幾何学を発展させたいと考えています．

研究の方法としては，底タングルの普遍量子不変量を用います．底タングルとは，立方体のなかのひもの集まりで，各ひもの２つの端点が立方体の底で隣合っているようなものです．各ひもの端点をつなげる（閉じる）ことで，絡み目が得られます．底タングルの普遍量子不変量から，閉じた絡み目の量子不変量が得られます．すなわち，絡み目の量子不変量は底タングルの普遍量子不変量を用いて調べることができます．

葉廣和夫は，絡み数が０の底タングルの普遍量子 sl_2 不変量が，量子群 $Uh(sl_2)$ の完備テンソル積のある小さな部分代数に入ることを示しました．私はこれまでに，「リボン」，「境界」，「ブルニアン」という幾何的な性質をもつ底タングルの普遍量子 sl_2 変量を研究し，それぞれが絡み数が０の底タングルのそれよりも小さい部分代数に入ることを示しました．応用として「リボン」，「境界」，「ブルニアン」絡み目の量子 sl_2 不変量が $Z[q, q^{-1}]$ のある小さなイデアルに入ることを示しました．

リボン絡み目は４次元の幾何学と重要な関係があり，私の研究は量子不変量を用いて古典的な予想「スライス絡み目はリボン絡み目か？」に反例を与える可能性があります．境界絡み目は各成分が互いに交わらないザイフェルト曲面をもつような絡み目であり，この研究はザイフェルト曲面から得られる不変量（種数，アレキサンダー多項式など）と量子不変量の関係の研究に応用できると期待できます．ブルニアン絡み目は１成分を消すとほどけてしまうという素朴な幾何的性質をもつ絡み目で，絡み数の拡張であるミルナー不変量と量子不変量の関係の研究に応用できると期待できます．またそれぞれの結果を用いて，与えられた絡み目がリボン・境界・ブルニアンで「ない」ことを示すことができます．さらに，リボン・ブルニアン絡み目の量子不変量の研究は，３次元球面をそれらで手術して得られるＺホモロジー球面の量子不変量の研究にも応用できると期待できます．

私の研究はまだまだ始まったばかりで，興味のあることや知りたいこと，やりたいことが目の前に山積みになっています．量子不変量という Huge! (quantum なのに...) な対象から，少しずつ幾何的な性質が見えてくる様はとても面白いです．これからの研究で自分になにが発見できるだろう？ と思うと，今からとても楽しみです．

[1] S. Suzuki, On the universal sl_2 invariant of ribbon bottom tangles. Alg. Geom. Topol., 10 (2010), no. 2, 1027–1061.

[2] S. Suzuki, On the universal sl_2 invariant of boundary bottom tangles. Alg. Geom. Topol., 12 (2012), 997–1057.

[3] S. Suzuki, On the universal sl_2 invariant of Brunnian bottom tangles. to appear in Math. Proc. Camb. Phil. Soc.

[4] S. Suzuki, On the colored Jones polynomials of ribbon links, boundary links and Brunnian links, arXiv:1111.6408.

特定研究員（グローバル COE） 田中　守（有限生成群の剛性の研究）

1. 最近の仕事

最近の研究は主に, (I)「凸距離を持つ測地空間への有限生成群の等長作用の固定点の存在の研究」と, 現在の研究課題である (II)「無限グラフの距離空間への一様埋め込みの研究」の 2 つからなる.

(I) 完備単連結な非正曲率 Riemann 多様体や, Lp 空間 ($p > 1$) への有限生成群の等長作用は, 有限生成群の剛性と関連して研究が盛んに行われている. 私は, 論文等のリストの [1] と [2] において, これらの空間より一般の距離空間である Busemann 非正曲率空間への有限生成群の等長作用に対して, 固定点の存在に関する結果を与えた: 有限生成群 G から Busemann 非正曲率空間 N への等長作用 a に対して, G の軌道空間上に或る汎関数 E_a が自然に定義できる. 幾何学的超剛性定理の特別な場合の証明において, 完備単連結な非正曲率 Riemann 多様体への群の等長作用 a に対する「E_a が最も下がる方向への “勾配の大きさ” の $E_a^{1/2}$ による評価」が重要な役割を担っている. 私は, 有限生成群から Busemann 非正曲率空間への等長作用 a に対して, E_a が最も下がる方向への “勾配の大きさ” が $E_a^{1/2}$ の定数倍で下から抑えられるならば, a が固定点を持つことを示した. さらに, 或る Busemann 非正曲率空間の族 M に対して, 有限生成群の M の任意の元への任意の等長作用 a が固定点を持つことと, それ

らの a すべてが上の十分条件を満たすことは同値であることを示した. 例えば, $p > 1$ を 1 つ固定したとき, 全ての Lp 空間からなる族は M の例の 1 つである.

一方で, 論文等のリストの [3] においては, 有限生成群 G の狭義凸 Banach 空間 B への既約な線形等長作用 u を 1 つ固定したとき, u を線形部分に持つ G の B への任意のアフィン等長作用 a が固定点を持つことと, それらすべての a が上の十分条件を満たすことは同値であることを示した. 有限生成群 G の任意の Hilbert 空間への任意の等長作用が固定点を持つことは, G が Kazhdan の性質 (T) を持つことと同値である. このプレプリントでは, Kazhdan の性質 (T) の Banach 空間への一般化である性質 (T_B) と, 上の十分条件との関係についても調べた. 特に, Lp 空間 ($p > 1$) の場合に詳しく調べた.

(II) 無限グラフは自然な距離構造を持つが, 無限グラフがある距離空間へ一様埋め込みできないことは, 無限グラフがその距離空間と非常に異なった距離構造を持っていることを表している. 無限グラフの距離空間への一様埋め込み不可能性の研究において, 次のエクスパンダー列は非常に重要な無限グラフである. エクスパンダー列とは, 次数 (頂点から出る辺の数の最大値) を一様に抑えた有限グラフの列で, 頂点数が無限大に発散し, すべてのグラフの離散ラプラシアンの第 2 固有値が下から正の定数で一様に抑えられているものである. 例えば, Kazhdan の性質 (T) を持つ有限生成群からエクスパンダー列を構成することができる. エクスパンダー列は Hilbert 空間へ一様埋め込みできないことが示されている. このような無限グラフの距離空間への一様埋め込み不可能性の研究の一つとして, エクスパンダー列の或る一般化の Hilbert 空間への一様埋め込み不可能性を示した. つまり論文等のリストの [4] において, 次数を上から一様に抑えた有限グラフの列で, 頂点数が無限大に発散し, ある $k > 1$ に対して, すべてのグラフ上のラプラシアンの第 k 固有値が下から正の定数で一様に抑えられているものは Hilbert 空間へ一様埋め込みできないことを示した.

2. 2006 年以降の主な発表論文等のリスト

[1] M. Tanaka, “The energy of equivariant maps and a fixed-point property for Busemann nonpositive curvature aces”, Trans. Amer. Math. Soc. 363 (2011) 1743-1763.

[2] M. Tanaka, “The existence of a global fixed point of an isometric action on a metric space” (距離空間上の等長作用の固定点の存在), 博士論文 (2010).

[3] M. Tanaka, “Property (T_B) and Property (F_B) restricted to an irreducible representation”, submitted, arXiv:1104.1261.

[4] M. Tanaka, “Higher eigenvalues and partitions of a graph”, arXiv:1112.3434.

特定研究員（グローバル COE） 廣惠 一希（微分方程式と表現論）

不確定特異点をもつ線型常微分方程式を表現論的手法を用いて研究している．N. Katz は古典的な積分変換である Euler 変換 (Riemann-Liouville 変換とも呼ばれる) を微分作用素への代数的変換として定式化し，確定特異点型の線型常微分方程式が Euler 変換によって，自明な作用素に還元されるための必要十分条件を与えた．この定理は方程式の解が Euler 型の積分表示をもつための条件を与えるものとなり，方程式の大域的解析への応用が広く研究されている．一方で確定特異点型方程式と箙の表現との対応を発見した W. Crawley-Boevey は，ある種の既約方程式の存在条件をルート系の言葉を用いて決定し，さらに Euler 変換と箙の鏡映変換との対応を見出した．またこれにより Euler 変換は Weyl 群に相当する変換群として微分方程式に作用することになるが，この Weyl 群がモノドロミー保存変形で対応する非線形方程式の対称性を再現していることも近年明らかになってきている．このように Euler 変換の持つ解析的，代数的，組み合わせ論的性質が最近の研究によって明らかにされ，解の大域的解析，方程式の既約性，方程式の対称性，モノドロミー保存変形など微分方程式論の様々な方向への応用が見出されている．

こうした確定特異点型方程式での理論を不確定特異点をもつ微分方程式へ拡張する研究を行っている．現在までの進展は次のようなものである．不分岐不確定特異点をもつ微分方程式への Euler 変換の作用を明示的に求め，Euler 変換のつくる変換群が Kac-Moody ルート系の Weyl 群として実現できることを示した．この応用として不確定特異点をもつ微分方程式が Euler 変換によって自明な作用素に還元できるための必要十分条件をルート系の条件で決定した（この結果は D. Arinkin によって得られていたがその組み合わせ論からの別証明を与えた）．さらにアクセサリーパラメーターを 2 つもつ微分方程式の Weyl 群はモノドロミー保存変形でえられる Painleve 方程式の Backlund 変換群と一致することを示した．

次に微分方程式の Euler 変換による変換群の軌道の研究を大島利雄氏と共同で行った．そこではアクセサリーパラメーターの数を固定すれば，不分岐不確定特異点をもつ微分方程式の Euler 変換の軌道は有限個であることを示した．さらにアクセサリーパラメーター 4 つの微分方程式の分類リストを構成した．またこのリストが川上拓志，坂井秀隆，中村あかねによって最近得られた 4 次元 Painleve 方程式のリストとの対応を示した．

さらに不分岐不確定特異点をもつ微分方程式の簇の表現としての解釈を与え，ある種の既約方程式の存在条件を簇のルート系を用いて決定した．また局所データ（たとえば局所形式解の特性指数）を固定した際の微分方程式のモジュライの次元がルートの内積に対応することを示した．この意味での微分方程式のモジュライの空間はモノドロミー保存変形方程式のハミルトン系表示における相空間に相当するべき空間でありシンプレクティック構造等の良い幾何構造を持つことが期待されるが，この簇の表現による記述を用いてモジュライ空間に自然なシンプレクティック構造を入れることができると期待される．

[1] Hecke-Siegel's pull-back formula for the Epstein zeta function with a harmonic polynomial, J. Number Theory 128 (2008), no. 4, 835-857.(with T. Oda)

[2] Generalized Whittaker functions for degenerate principal series of GL(4,R), Publ. R.I.M.S, to appear.

[3] A classification of roots of symmetric Kac-Moody root systems and its application, Proceeding of Infinite Analysis 11, to appear.(with T. Oshima)

[4] Twisted Euler transform of differential equations with an irregular singular point, arXiv:0912.51 24.

[5] Linear differential equations on P1 and root systems, arXiv:1010.2580.

研究員（グローバル COE） 岡田　崇（導来圏と安定性条件の研究）

これまで安定性条件，モジュライ空間，導来圏，ホモロジカルミラー対称性 (超紐理論) に関連する研究を行ってきました．安定性条件は，Mumford による幾何的不変式論の研究から始まり，多様体のベクトル束や簇の表現の圏などに適用されてきました．一方で，これらの圏は対象の複体を通して導来圏を生成します．超紐理論における双対性 [Witten, CMP 88] の数学的定式化である Kontsevich によるホモロジカルミラー対称性 [ICM 94] を通し，導来圏は代数幾何学や表現論のみならず，シンプレクティック幾何学などの広い範囲で活発に研究されています．従来の安定性条件の類似として，導来圏の安定性条件とその変形空間である安定性多様体の概念を Bridgeland が見いだしました [ICM 06]．安定性多様体上の安定性条件により，ベクトル束の場合と同じように，導来圏の非零な各対象は安定な対象で分解されます．安定性条件や安定性多様体

の概念は，理論物理学者の Douglas による π 安定性と呼ばれる超紐理論の研究 [ICM 02] に深く関連しています．

これまで，射影直線 P^1，また P^1 の余接束や代数的 K3 曲面などの Calabi-Yau 曲面の安定性条件を研究してきました [Okada, JAG 06][Okada, IMRN 06][Mellit-Okada, CNTP 09]．[Okada, JAG 06] では，P^1 の連接層の導来圏に対する安定性条件を導来圏の自己同値群を使って研究しました．特に，安定性多様体が複素多様体として二つの複素平面の直積に同型であると示しました．導来圏の対象 E は，セール関手が n 次のシフトで作用し，$\mathrm{Ext}^*(E,E)$ が $\mathrm{Ext}^0(E,E)$ と $\mathrm{Ext}^n(E,E)$ のみ非自明で一次元の時に球的と呼ばれます．球的対象は，球的ツイストと呼ばれる導来圏のフーリエ－向井型の自己同値を引き起こすなど著しい性質を持ち活発に研究されています [Seidel-Thomas, Duke 01]．球的ツイストは，ホモロジカルミラー対称性によりシンプレクティック幾何学ではシンプレクティック同相写像に対応するのではと考えられています [loc cite]．[Okada, IMRN 06] では，代数的 K3 曲面の連接層の導来圏などの，上記の Calabi-Yau 曲面に対して定義された導来圏の一般的な安定性条件に対し，[Mukai, Bombay 87] の議論を拡張し，安定な球的対象の存在を示しました．応用として，P^1 の余接束の安定性多様体の連結性を示しました．ある種のスタックに対する，ポアンカレ多項式等のモチビック不変量の拡張を Joyce 不変量と呼びます．[Mellit-Okada, CNTP 09] では，[Toda, AM 08] などを使い安定性条件に付随するモジュライスタックの Joyce 不変量の安定性多様体上の不変性を示しました．さらに，安定な球的対象からなるモジュライスタックを Joyce 不変量を使い数え上げ母関数を構成し，Ramanujan による擬テータ関数 [Zagier, Bourbaki 07] の一種を得ました．他に，[Okada, arXiv 09] では，Fermat 超曲面の（同変）ホモロジカルミラー対称性を示し，特に Fermat 超曲面の同変導来圏に対してシンプレクティック幾何学的に意味のある安定性条件を与えました．

これまで，2 つの頂点と m 本の一方向きの矢印からなる m-Kronecker 箙やその類似の箙，また n 個の頂点とそれらを結ぶ $n-1$ 本の矢印からなる箙のテンソル積からなる箙の安定性条件を研究してきました [Okada, JAG 06][Okada, IMRN 06][Okada, arXiv 09][Okada, CRM 12]．Beilinson 分解や McKay 対応により，P^1 や P^1 の余節束に対して定義された導来圏は 2-Kronecker 箙やその類似の箙に対応しています．また，[Okada, arXiv 09] のホモロジカルミラー対称性では，Fermat 超曲面の同変導来圏と上記の箙の表現の圏の導来圏の導来同値が鍵となります．m-Kronecker 箙の表現の圏には非自明でジェネリックな安定性条件が存在します．また，各表現には各頂点上のベクトル空間の次元 a,b が定まっています．互いに素な a,b を取ると，非特異射影多様体 $M(m,a,b)$ が

安定表現のモジュライ空間として存在します [King, OJM 94]．[Okada, CRM 12] では，オイラー標数 $\chi(M(m,a,b))$ に対し，

$$\log(\chi(M(m,a,b))) \sim (a+b-1)\log(m), m >> 0$$

という公式を得ました．オイラー標数 $\chi(M(m,a,b))$ は Kontsevich-Soibelman の壁越公式と関連しています [Reineke, JIMJ 10]．また，超紐理論のゲージ－重力双対性により，オイラー標数 $\log(\chi(M(m,a,b))$ はブラックホールのエントロピーに対応する物理的にも意味のある量だと考えられます [Douglas, private communication 12].

[1] Stability manifold of P^1, J. Algebraic Geom. 15 (2006), 487-505.

[2] On stability manifolds of Calabi-Yau surfaces, IMRN (2006) Vol. 2006 : article 58743, 16 pages, 2006.

[3] Homological mirror symmetry of Fermat polynomials, arXiv 0910.2014 (submitted).

[4] Joyce invariants for K3 surfaces and mock theta functions, with Anton Mellit, Commun. Number Theory Phys. (2009) Vol 3 Num 4 p.655-676.

[5] On Euler characteristics for large Kronecker quivers, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I (2012), Vol. 350, Issues 5, March 2012, Pages 273-276.

研究員（グローバル COE） 木下 武彦（計算機援用証明の研究）

計算機援用証明とは数学上の問題に対する解の存在および一意性を計算機による数値計算を用いて証明する手法である．計算機援用証明の研究は主に関数解析と数値解析から成り立ち，計算機で得られた近似解の近傍に数学的な厳密解が存在する事を検証する手法の研究を行う．これまでに非線形楕円型境界値問題や重調和問題などに対する解の存在が計算機援用証明によって検証されており，数学的に解の存在を示す事が困難な問題に対しても計算機援用証明が有効に働く場合がある事が示された．また，厳密解が近似解の近傍に存在する事が検証されるので，近似解を求めるスキームが妥当であった事を確認出来る．計算機援用証明の理論の研究はこれまで適用出来なかった問題に対して新しい検証手法を提案することや，既存の検証手法より効率的に検証を行う事が出来る新しい手法を提案する事が主な目的となる．

最近の研究では発展方程式に対する解の存在および一意性を検証する手法の研究を行っている．計算機援用証明は主に定常問題に対して研究されてきたが，これを直接発展方程式に適用する事は効率的ではない．これは発展方程式の解を検証する際に，誤差が積み重なる事が要因となって，検証が早々に破綻

するためである．この問題を克服するためには主に (1) 一回の検証精度を上げる (2) 誤差の蓄積を小さく抑えるの二つの点を改善しなければならない．

(1) は定常問題に於いても考慮しなければならない問題である．これに関しては 2003 年に中尾充宏教授らによって提案された，非線形楕円型境界値問題に対する線形化逆作用素を用いた計算機援用証明法が検証精度，計算速度ともに優れており，この手法の発展問題への応用を行った．これまでの研究から，既に線形化逆作用素の事後誤差評価は得られており，一回の検証精度は十分な精度で検証が出来ると期待される．

(2) は発展問題特有の問題であり，例え一回の検証が十分な精度を持っていても，これを繰り返し行う事で誤差が指数的に増大する場合がある．このような誤差の増大現象は wrapping effect と呼ばれる．我々が提案した新しい計算機援用証明法では wrapping effect を軽減するために，初期値の集合と誤差評価を上手く組み合わせる事によって誤差の蓄積を小さく抑える事が可能となった．

現在はこの検証手法をさらに推し進めて，発展方程式の周期解の存在を検証する手法の開発を進めている．

[1] A posteriori estimates of inverse operators for boundary value problems in linear elliptic partial differential equations. To appear in *Mathematics of Computation*. (with Y. Watanabe, and M. T. Nakao)

[2] On a posteriori estimates of inverse operators for linear parabolic initial-boundary value problems. *Computing* **94** (2012), no. 2, 151–162. (with M. T. Nakao, and T. Kimura)

[3] A posteriori estimates of inverse operators for initial value problems in linear ordinary differential equations. *Journal of Computational and Applied Mathematics* **236** (2011), no. 6, 1622–1636. (with T. Kimura, and M. T. Nakao)

[4] On very accurate enclosure of the optimal constant in the a priori error estimates for H_0^2-projection. *Journal of Computational and Applied Mathematics* **234** (2010), 526–537. (with M. T. Nakao)

[5] On very accurate verification of solutions for boundary value problems by using spectral methods. *JSIAM Letters* **1** (2009), 21–24. (with M. T. Nakao)

[6] On the L^2 a priori error estimates to the finite element solution of elliptic problems with singular adjoint operator. *Numerical Functional Analysis and Optimization* **30** (2009), no. 3 & 4, 289–305. (with K. Hashimoto and M. T. Nakao)

[7] Some remarks on the behaviour of the finite element solution in nonsmooth domains. *Applied Mathematics Letters* **21** (2008), 1310–1314. (with M. T. Nakao)

学振特別研究員　安藤 浩志（無限次元 Lie 群への作用素環論的アプローチ）

1　これまでの研究概要

筆者は局所ゲージ群，微分同相群，種々の Polish 群等の無限次元の対称性を表す群の構造を調和解析，作用素環論の観点から解明する事を目指している．無限次元群の作用する “空間” は多種多様であり，作用する空間毎に全く様相の異なる変換群のカテゴリーが形成される． 修士論文ではカレント群 (多様体 M から Lie 群への C^∞-写像のなす群) のエネルギー表現から生成される von Neumann 環の族，および表現のコホモロジーに関する研究を行った．博士課程進学後，次の研究として松澤泰道氏 (北大, 当時博士課程 1 年) と共に Hilbert 空間 H のユニタリ群 $\mathcal{U}(H)$ やその強閉部分群の Lie 群構造を調べた．H が可分無限次元の時 $\mathcal{U}(H)$ は強位相で Polish であるが，その Lie 環に相当する歪自己共役作用素全体 $\mathfrak{u}(H) = \{A^* = -A\}$ は，作用素の非有界性の為 Lie 環構造を持たない．そこで局所コンパクトでない $\mathcal{U}(H)$ の Polish 部分群で，$\mathfrak{g} = \{A^* = -A; e^{tA} \in G\ \forall t\}$ が位相 Lie 環として定義できるクラスが存在するかを考察し，以下の結果を得た: M を H 上の有限型 von Neumann 環とする．このとき $\mathcal{U}(M)$ の任意の強閉部分群は強レゾルベント収束の意味で完備位相 Lie 環 $\mathfrak{g}$ を持つ ($\mathfrak{g}$ は非有界作用素を多く含むが，それらの間に和や Lie 括弧が連続な演算として矛盾なく定義できる)．

上記定理を証明後，次段階として具体的にどの様な Polish 群がある $\mathcal{U}(M)$ 内に実現できるかを考察した．具体的には以下の事を証明した：

(1) Polish 群 G がある II_1 型因子環に強閉部分群として埋め込まれる為の必要十分条件の発見 (このような Polish 群を Finite Type と言う)．

(2) Finite Type Polish 群の例を I_∞ および II_∞ 型環から構成する方法の発見．

(3) Polish 群の Finite Type という性質が代数的演算 (射影極限，群拡大，超積等) で保たれるかを考察．

(1) では G 上の正定値関数の空間および対応する GNS 表現の考察が重要である．この判定条件から直ちに次の事実が従う：『局所コンパクト群または $\mathcal{U}(H)$

の従順閉部分群 G が Finite Type である為には，G の位相を生成する両側不変距離が存在する事が必要十分である』この判定条件は今後も新たな例を発見する際に有用と考えられる．(3) で特筆すべき事は，Finite Type という性質が商，半直積，拡大など基本的演算で保たれないという事実である．最後に，(1) で考察した埋め込み条件は Sorin Popa 氏が cocycle superrigidity という全く別の文脈から考察を始めていた事が判明し，今後も研究の進展を同氏に報告する事を約束した．

2　将来の研究計画

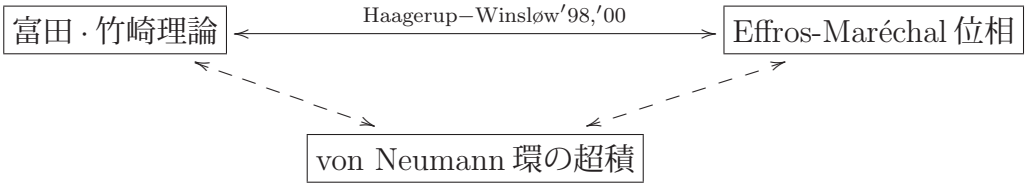
今後数年間に行いたい研究は大別して (1) von Neumann 環の超積の研究，(2) 作用素環・表現論に関連した Polish 群の研究の二つから成る．(2) は前節の研究をさらに進めるものである．特に両側不変距離を持ち，『$\mathcal{U}(H)$ に埋蔵可能な Polish 群が Finite Type であるか』という Popa の問題に完全な解答を与える事を当面の目標としたい．次に (1) について述べる．これらの他にも機会を見つけて新たなテーマを探す．

von Neumann 環の超積の研究

本研究は Copenhagen 大学の Uffe Haagerup 教授と共に行う予定 (第一段階の議論は既に開始) である．

【背景】超積の概念は model 理論において現れ，超準解析の基礎をなす重要概念として発展し，その後 Banach 空間論等に重要な応用が見出され, 現在では多様な分野で活用されている．von Neumann 環の (トレース) 超積は，環の自己同型群の構造解析に不可欠であり，境正一郎先生, D. McDuff, A. Connes, A. Ocneanu, Y. Raynaud を初めとする多くの研究者によって研究されて来た．トレース超積は A. Connes の単射的因子環の分類において決定的役割を果たし，この際に提示された問題「任意の可分 II_1 型因子環は AFD II_1 型因子環 R のトレース超積 R^ω に埋め込めるか」は Connes Embedding 予想と呼ばれ，現在最も注目されている未解決問題の一つである．同問題は超フィルターに注目する集合論の専門家にも興味を持たれている．II_1 型因子環の剛性の研究に於いても超積は重要である．しかし，トレースを用いて構成する限り超積の考察対象を有限型，主として II_1 型に限定せざるを得ない．一般の環と状態に関する超積の概念は A. Ocneanu によって提唱され，多くの場面で応用が見出されたが，超積自体を対象とする研究は Y. Raynaud の超積 (Ocneanu の定義と全く異なる) 等ごく少数が見られるのみであった．しかし群の III 型 (特に竹崎先生の構造定理による II 型への帰着が難しい III_1) 因子環への作用を研究するには一般型の超積の理論の整備が重要である．この様な背景をふまえ，筆者は一

般型超積を統一的に扱う研究を行いたいと考えている．
【研究目標】本研究計画の目標は Ocneanu および Raynaud 型の超積の構造論を整備し，超積と Effros-Maréchal (EM) 位相，および富田・竹崎モジュラー理論との関連を明らかにする事である．



ここで EM 位相とは可分 Hilbert 空間 H 上の von Neumann 環全体 vN(H) に入る Polish 位相であり，Haagerup-Winsløw によってトレース超積への von Neumann 環の埋め込みとの関係が見出されたものである．現在，研究の最初のステップとして超積状態 φ^ω のモジュラー作用素 Δ_{φ^ω} の解析を Haagerup 氏と共に進めている．

3　発表論文リスト

3.1　学位論文

Polish Groups of Finite Type and Their Lie Algebras (221pages).

3.2　査読付

1. H. Ando[1], On the local structure of the representation of a local gauge group, *Infinite Dimensional Analysis, Quantum Probability and related topics*, World Scientific Publishing, vol **13**, issue 2 (2010), pp191–221.

2. H. Ando[1], Y. Matsuzawa*, Existence of Infinite Dimensional Lie Algebra for a Unitary Group on a Hilbert Space and Related Aspects, proceedings of Bedlewo 2010 conference, to appear in Banach Center Publications vol. **96** (2012).

3. H. Ando[1], Y. Matsuzawa*, Lie Group-Lie Algebra Correspondences of Unitary Groups in Finite von Neumann Algebras, Hokkaido Math. J. vol. **41**, No.1 (2012), pp31–99.

4. H. Ando[1], Y. Matsuzawa*, On Polish Groups of Finite Type, Publications of RIMS Volume **48**, Issue 2, (2012), pp389–408.

3.3　査読無し

5. 安藤 浩志[2], ゲージ群のエネルギー表現の代数構造について, 数理解析研究所講究録, 京都大学, **1658** 号, pp265-273 (2009)

6. H. Ando[1], Y. Matsuzawa*, I. Ojima†, On Lie Group-Lie Algebra Correspondence of Unitary Groups in Finite von Neumann Algebras, in : *Quantum Probability and White Noise Analysis*, World Scientific Publishing. vol. **28** (2011), pp29–40.

7. H. Ando[3], Y. Matsuzawa**, On Popa's Embedding Problem, proceedings of "Hierarchy in Physics through Information - It's Control and Emergence" at Yukawa Institute for Theoretical Physics, submitted.

注：著者の所属・職（論文発表時）
1: 京都大学大学院理学研究科　数理解析研究所　博士後期課程, 2: 同修士課程，†: 同研究所 准教授
3: 京都大学大学院理学研究科　数理解析研究所 (学術振興会特別研究員 PD)
∗:北海道大学大学院理学院数学専攻, ∗∗: 北海道大学大学院理学研究院　研究員，Leipzig 大学数学科代数学講座　研究滞在

学振特別研究員　北山 貴裕（非可換同変不変量と３次元トポロジー）

１．研究内容

私はこれまで，主に Reidemeister torsion，一般化された Alexander 多項式及び Morse-Novikov 理論を用いて，基本群が特に非可換に作用する被覆空間から 3 次元多様体の位相構造を捉える研究を行ってきた．基本群の線形表現に対して定まるねじれ Alexander 多項式は表現の核に対応する被覆空間の同変不変量であり，higher-order Alexander 多項式はおよそ基本群の高階の derived series に対応する被覆空間の同変不変量である．各 Alexander 多項式は特別な表現に付随する torsion 不変量を用いて記述され，この観点から不変量の性質をより精密に統一的に調べることができる．

私は，これらの基本群の表現を用いた不変量に対して第一に考えるべきであった，可換表現に付随する不変量或いは古典的な Alexander 多項式が持つ基本性質や応用の非可換化を図る研究に取り組んできた．以下，論文 5，8，1 における，研究の背景及び得られた結果について報告する．

①非可換 torsion 不変量の Morse 理論的，力学系的な側面 （論文 5）

Hutchings-Lee, Pazhitnov により, 閉 Riemann 多様体に S^1 への Morse 関数が与えられたときに，可換表現に付随する Reidemeister torsion が閉じた gradient flow をカウントする Lefschetz 型 zeta 関数と古典的な Morse 複体の代替物であ

る Novikov 複体の代数的な torsion の積に一致することが示されていた．本論文では，非可換表現に付随する対象についても同様の Morse 理論的，力学系的な分解表示が存在することを明らかにした．まず，基本群の Novikov 環における単数群の可換化を適切に完備化した群の元として，普遍 Lefschetz 型 zeta 関数と呼ぶべき量を導入した．更に，斜体係数の Reidemeister torsion がこの zeta 関数の簡約化と同斜体係数の Novikov 複体の代数的 torsion の積として表わされることを示した．この公式は，3 次元多様体の場合には higher-order Alexander 多項式の分解公式を導き，また，数論において進展している非可換岩澤主予想の位相幾何学における類似とも見做せる．

②非可換 torsion 不変量による homology cylinder の成す代数構造の研究（論文 8）

Cha-Friedl-Kim により，可換係数の torsion 不変量による準同型写像を構成することで，第一 Betti 数が正である有向コンパクト曲面に対して，その間の homology 同境である homology cylinder の homology 同境群のアーベル化が有限生成でないことが示されていた．本論文では，Johnson filtration の類似として，この homology 同境群に曲面群の derived series に対応する新しい filtration を導入し，非可換係数の torsion 不変量を考えることで，彼らの準同型写像をこの filtration の準同型写像にまで拡張した．帰結として，filtration の各レベルが homology 同境群全体とは異なる曲面の写像類群の拡大となっていることを発見した．また，homology 同境による商を取る前の既約な 3 次元多様体から成る monoid の段階では filtration の各レベルが有限生成でないことを示した．

③Reidemeister torsion の双対定理の一般化とねじれ Alexander 多項式の次数 （論文 1）

Friedl-Kim により，ねじれ Alexander 多項式の次数は表現の次元と Thurston norm との積を上限に持つことが示され，この上限に一致しないときでも古典的な Alexander 多項式の次数と同様に多くの場合に偶数になることが予想されていた．本論文では，線形表現に付随する torsion 不変量が古典的に知られていた Poincaré 双対性よりも強い対称性を持つことを明らかにし，その帰結として上述の予想を肯定的に解決した．まず，既知の双対定理を $Spin^c$ 構造等を指定することで不定性を排除した精密化された Reidemeister torsion に対する定理に一般化した．更に，この新しい双対定理を適用することで，例外的な場合を除いて，コンパクトな既約 3 次元多様体のねじれ Alexander 多項式の次数の偶奇性が常に Friedl-Kim が与えた上限に一致することを示した．また，応用として，ねじれ Alexander 多項式を自然に正規化する方法を与え，基本群の線形表現のモジュライ上の正則関数として不変量を捉えなおす視点を導入した．

２．発表論文

[1] S. Friedl, T. Kim and T. Kitayama, *Poincaré duality and degrees of twisted Alexander polynomials*, to appear in Indiana Univ. Math. J.

[2] T. Kitayama, *Reidemeister torsion for linear representations and Seifert surgery on knots*, Topology Appl. **156** (2009) 2496–2503.

[3] T. Kitayama, *Symmetry of Reidemeister torsion on SU_2-representation spaces of knots*, Topology Appl. **156** (2009) 2772–2781.

[4] T. Kitayama, *Non-commutative Reidemeister torsion and Morse-Novikov theory*, the proceedings of the conference “Intelligence of Low Dimensional Topology 2009” (2009) 15–22.

[5] T. Kitayama, *Non-commutative Reidemeister torsion and Morse-Novikov theory*, Proc. Amer. Math. Soc. **138** (2010) 3345–3360.

[6] T. Kitayama, *On metabelian Reidemeister torsion*, RIMS Kokyuroku **1747** (2011) 87–92.

[7] T. Kitayama, *On a reduction of non-commutative Reidemeister torsion for homology cylinders*, RIMS Kokyuroku **1777** (2012) 31–36.

[8] T. Kitayama, *Homology cylinders of higher-order*, to appear in Algebr. Geom. Topol.

[9] T. Kitayama, *Normalization of twisted Alexander invariants*, preprint, arXiv:0705.2371.

学振特別研究員　酒匂 宏樹（作用素環と離散距離空間の研究）

私の専門は作用素環論, およびその離散群 · 離散距離空間への応用である.

作用素環の研究　作用素環とはヒルベルト空間に作用する線形作用素からなる複素代数である. 20 世紀前半, 量子力学の数学的基礎付けのために von Neumann が考え出した. 彼は物理量の数学的定式化のために線形作用素と線形作用素の

代数を研究した. 通常作用素からなる代数を考える際にはしかるべき位相でとじたものを考える. 二つの位相, ノルム位相と弱作用素位相がとくに重要である. このうち弱作用素位相で閉であるような代数のことを von Neumann 環という. 作用素環は複素代数であるものの代数的対象として扱われることはない. そこにはノルム (と弱*位相) が定められているため関数解析的な対象として扱われている. 作用素環論は数理物理学への応用のほかに情報理論への応用がある. 近年, 量子情報理論の研究が盛んに行われているが, その記述に作用素環が不可欠である.

研究の一つ目の軸は作用素環への離散群の作用の研究である. 群作用の研究はいわば対称性の研究であり, Connes, Jones といった著名な数学者が取り組んできた課題である. 私は AFD II_1 型因子環への非従順群 $\mathbb{Z}^2 \rtimes \mathrm{SL}(2,\mathbb{Z})$ の作用について研究を行った.

離散群の研究　研究の二つ目の軸は作用素環論を用いた離散群 (と距離空間) の研究である. 無限離散群は有限でもなく位相もないので, 調べる手段がまだ十分に整備されていない. 今後の発展が期待される研究対象である. 群を理解するための自然な問いかけとして次が挙げられる:

- 二つの与えられた群 Γ と Λ が同型かどうか.

しかし無限の対象を知りたいと思ったとき, 何か大きな視点でとらえる方が自然である. よって次のようなことが考えられている:

- 離散群の間に “粗い同値関係” を定義すること,
- 粗い同値関係のもとで群の分類を行うこと.

粗い同値関係としてすでに広く認められているものが二つある. それは “Gromov の測度同値” と “Coarse 同値” である. その両方で研究成果をあげることができた.

離散群の測度同値類による分類のため, 測度同値な群同士で共有される性質を見つけることが重要である. 次の定理を示すことができた: 可算群 G と Γ が測度同値であり, Γ がクラス $\mathcal{S}$ の元ならば G もクラス $\mathcal{S}$ の元である. この定理により次が言える. もし二つの群のうち片方がクラス $\mathcal{S}$ に属し, もうひとつが属していないのならば, 二つの群は測度同値の意味で別々の群である. 測度同値の意味で離散群を区別する方法を一つ増やすことができた. クラス $\mathcal{S}$ は語双曲群やランク 1 連結単純リー群の離散部分群を含む大きなクラスである. 双曲性の関数解析的な抽象化と言えるだろう. 双曲性を持った群は直積群とは同型

になりえないことが知られている. 測度同値という粗い同型性のもとでも同様であることがわかった.

離散距離空間の研究　離散群を大まかな視点で分類するために群自身を距離空間としてとらえることが盛んに行われている. 私は離散群をさらに詳しく調べるために, 一般の離散距離空間の研究を行った. 距離空間は多様な数学的対象なのでこのまま調べることはできない. 局所的性質を無視し空間の大規模一様構造のみに注目して空間を調べることが研究手法として有効である. このような視点に立った研究分野を Coarse 幾何学という. 私は作用素環の理論を用いて Coarse 幾何学の研究を行った.

私は距離空間における二つの Course 幾何的特性

- 特性 A (Property A)
- 作用素ノルム局在性 (Operator norm localization property)

について研究した. 特性 A と作用素ノルム局在性は共通する特徴を持っていることがすでに知られていたが, 直接的な関係は発見されていなかった. そこで二つの性質を調べてみたところ, 一様に離散な距離空間 (discrete metric space with bounded geometry) について特性 A と作用素ノルム局在性は同値であることがわかった.

論文リスト

発表論文

- H. Sako, "The Class $\mathcal{S}$ as an ME Invariant", International Mathematics Research Notices 2009, no. 15, 2749-2759.
- H. Sako, "Measure equivalence rigidity and bi-exactness of groups", Journal of Functional Analysis **257** (2009), no. 10, 3167–3202.
- H. Sako, "Concrete classification and centralizers of certain $\mathbb{Z}^2 \rtimes \mathrm{SL}(2,\mathbb{Z})$-actions", Journal of Mathematical Society of Japan **62** (2010), no. 1, 135–166.
- H. Sako, "Property A and the operator norm localization property for discrete metric spaces", preprint (投稿中).
- 酒匂 宏樹, "Twisted Bernoulli shift actions of $\mathbb{Z}^2 \rtimes \mathrm{SL}(2,\mathbb{Z})$ and their commuting automorphisms", 京都大学数理解析研究所講究録 **1587** (2008), "作用素環論の新展開", 95–99.

学振特別研究員　白石 大典（ランダムウォークの軌跡の研究）

ランダムウォークの軌跡はどのような構造をしているのか？ これは確率論における基本的な問題のひとつであり，20 世紀初頭から多くの研究者を魅了してきた．そして現在でもなお，重要ではあるが十分な理解の進んでいないランダムウォークの軌跡の性質は数多く残っている．筆者はそのような不透明な部分を明確にすることを目標にこれまで研究を行ってきた．

ここでランダムウォークの軌跡とは具体的には次のようなランダムなグラフである．$\mathbb{Z}^d$ 上の原点から出発するシンプルランダムウォークを $S = (S(n))_{n\geq 0}$ とする．自然数 n を固定する．ランダムウォークの軌跡 $S[0,n]$ とは S が時刻 n までに通過した点を頂点とし，通過した辺をボンドとするランダムなグラフである．十分大きな時間 n に対して (確率 1 で) $S[0,n]$ が持つ幾何学的構造を明確にすることがここでの目標となる．

$S[0,n]$ の構造を調べる際に自然に現れる重要な対象として cut point と呼ばれる軌跡上の点がある．ここで $S[0,n]$ の点 $S(k)$ $(0 \leq k < n)$ が cut point であるとは，時刻 k までの軌跡 $S[0,k]$ と時刻 $k+1$ から後の軌跡 $S[k+1,n]$ が交わらないことをいう (このような時刻 k を cut time と呼ぶ)．結果としてランダムウォークの軌跡はいくつかの cut point により分離されることになるが，ふたつの cut point の間の軌跡の形状を理解することは全体の軌跡 $S[0,n]$ の構造を研究する上で重要である．

$S[0,n]$ の cut point の個数に対する理解は進んでいる一方，ふたつの cut point の間の軌跡の形状の研究は高次元 $d \geq 5$ と 1 次元の場合を除き全く進んでいなかった．そのような状況の中，自身の論文 [1] において，4 次元の場合に cut point の間の軌跡の構造をある程度明確にすることに成功した．具体的には，ふたつの連続する cut time $k < k'$ の差が大きいとき $S[0,n]$ は時刻 k から時刻 k' の間で大きな「ループ」を持ち，そのループの基点の近くにふたつの cut point $S(k)$ と $S(k')$ が並ぶ構造になっていることを証明した．この帰結として $S[0,n]$ 上で原点と $S(n)$ の間の最短ステップ数が平均的に $n(\log n)^{-\frac{1}{2}}$ (cut point の個数と同じオーダー) であることを示し，1990 年に Burdzy，Lawler らにより提起されて以来未解決であった問題を解決するに至った．

2 次元および 3 次元の場合，ふたつの cut point の間の軌跡の構造は今のところ何もわかっていない．そこで筆者は cut point の周りにおける軌跡の「特異性」を理解するため，[2] の中で次のような問題を考察した．S^1，S^2 を $\mathbb{Z}^d$ $(d = 2, 3)$ 上の原点から出発するふたつの独立なシンプルランダムウォークとする．両者の軌跡 $S^1[0,\infty)$ と $S^2[1,\infty)$ が交わらないと条件付けた時，その軌跡の構造を調べる問題である．この条件付けの下では，S^1 および S^2 の軌跡はそれぞれ「過去」および「未来」の軌跡に対応し，両者の軌跡を分離する原点

は「cut point」に対応する．

ところが $S^1[0,\infty)$ と $S^2[1,\infty)$ が交わらない確率は 2 次元と 3 次元の場合は 0 となるので，そのように条件付けられたふたつのランダムウォーク (以下この条件付けられたランダムウォークを $\overline{S}^1$，$\overline{S}^2$ とする) を構成することは自明な問題ではない．その構成は自身の論文 [2] の中で行った．

条件付きランダムウォークの軌跡 $\overline{\mathcal{G}} = \overline{S}^1[0,\infty) \cup \overline{S}^2[0,\infty)$ の幾何学的構造に関しては [3] の中で研究を行った．2 次元の場合，$\overline{S}^i$ が持つ最も基本的な性質は非再帰性である．$\overline{S}^i$ は相手の $\overline{S}^{3-i}$ の軌跡を避けなければならないので，一度原点から離れた後は原点近傍への再帰を避ける．そのため $\overline{S}^i$ は非再帰的になるのである．これは通常の 2 次元シンプルランダムウォークとは大きく異なる性質である．また $\overline{\mathcal{G}}$ の幾何学的性質として，無限個の *global* cut point を持つことを示した．ここで $\overline{\mathcal{G}}$ 上の点 $\overline{S}^i(k)$ が global cut point であるとは，$\overline{S}^i[0,k] \cap \overline{S}^i[k+1,\infty) = \emptyset$ を満たすことをいう．さらにこの性質を用いて，$\overline{\mathcal{G}}$ 上のシンプルランダムウォークが劣拡散的である (すなわち $\mathbb{Z}^2 = S[0,\infty)$ 上のシンプルランダムウォークと比べて遠くへ拡散する速さが遅い) ことを証明した．上にあげた 3 つの性質は，通常の 2 次元シンプルランダムウォークが持たない性質であり，ランダムウォークの軌跡が cut point の周りにおいてある種の「特異性」をもつ強い傍証となっている．

論文リスト

[1] Shiraishi, D. : Exact value of the resistance exponent for four dimensional random walk trace. Probab. Theory Related Fields., to appear.

[2] Shiraishi, D. : Two-sided random walks conditioned to have no intersections. Electronic Journal of Probability. (2012), no. 17, approx. 24 pp. (electronic).

[3] Shiraishi, D. : Random walk on non-intersecting two-sided random walk trace is subdiffusive in low dimensions. Transactions of the American Mathematical Society., to appear.

[4] Shiraishi, D. : Heat kernel for random walk trace on $\mathbb{Z}^3$ and $\mathbb{Z}^4$. Ann. Inst. Henri Poincaré Probab. Stat. 46 (2010), no. 4, 1001-1024.

学振特別研究員　宮路 智行（散逸項をもつ非線形シュレーディンガー方程式の解の幾何学的構造の研究）

弱い散逸項と入力場を伴う三次の非線形シュレーディンガー方程式（ルジアート・レフィーバー方程式）に対する空間局在的な解の存在や安定性，および分岐について研究している．非線形光学におけるパターン形成のモデルとして導出された偏微分方程式であり，ある種の光共振器における電場の包絡線の時間発展を記述する．比較的暗い背景に空間局在的な明るいスポットが定常的に表れる cavity soliton と呼ばれる解に興味がある．80 年代末から主に非線形光学の立場から数値シミュレーションによる研究がなされていたが，数学的な研究はほとんどなかった．そこで，力学系と分岐の観点から，入力場の大きさといくつかの制御できるパラメータの変化に対して解がどのように変化するかを研究している．空間局在的な構造は光学のみならず生物学，薬学に至るまで様々な領域で観察される．そのモデルケースとしてはスウィフト・ホヘンバーグ方程式が盛んに研究されてきたが，それは変分構造をもつ方程式である．それゆえに観ることのできる性質もあるが，それゆえにもたない性質もある．ルジアート・レフィーバー方程式は変分構造をもたない方程式であり，非線形シュレーディンガー方程式のバリエーションとしてのシンプルさから，スウィフト・ホヘンバーグ方程式の次に研究するべき方程式である．

2010 年に発表した論文では，空間次元が一次元の場合について報告した．空間領域を一次元トーラスとしたとき，空間一様な定常解が二つの波長の異なるフーリエモードの摂動に対して同時に不安定化するパラメータ値の近傍で，モード間の相互作用によって空間局在的な解の芽というべき解が生じうることを証明した．領域を一次元全区間上としたときについても，小さい振幅の cavity soliton 解が生じることを証明した．定常解の分岐点に押し込められた大域的な分岐構造の一端を示す結果である．

現在は空間次元が二次元の場合について研究している．まず，二次元平面上の正方形格子または六角形格子について周期的な関数の枠組みで空間一様な解の分岐解析を行い，不安定化の結果として最初に生じうる空間パターンの分類を行った．本来の興味の対象は回転対称な空間局在的な解であるので，円板領域上ノイマン境界条件を課した方程式について解析を行っている．これらの結果については投稿準備中である．

力学系と分岐理論の観点からの数学的な解析だけでなく，数値シミュレーションを行っている．初期値境界値問題や，定常問題，パラメータの変化に伴う定常解の追跡を行うことで，方程式の性質の理解を深める．入力場に確率的な揺らぎがある場合を想定して加法的なノイズを伴う確率偏微分方程式の数値シミュレーションも行っている．

2011 年からは京都大学数学教室の國府寛司教授の CREST プロジェクトに協力し，Taylor model 法による精度保証付き数値計算法の調査と研究，プログラムの実装を担っている．Taylor model とは関数を近似する多項式と厳密な誤差限界を与える区間からなるデータ構造である．常微分方程式系で定義される力学系におけるポアンカレ写像の Taylor model を計算するための公式とその証明を与えた．Taylor model は，単に真の解の区間包囲を与えるだけでなく，その多項式近似と誤差限界を与えるため，よりフレキシブルな数値的検証が行えると期待できる．今後は，非線形シュレーディンガー方程式に対する定常解の解析をはじめとして，非線形現象の解析に数学と精度保証付き数値計算を用いて挑みたい．

2006 年以降の発表論文リスト

[1] T. Miyaji, I. Ohnishi, and Y. Tsutsumi, “Stability of a stationary solution for the Lugiato-Lefever equation”, Tohoku Math. J. 63 (2011), pp.651–663.

[2] T. Miyaji, I. Ohnishi, R. Kobayashi and A. Takamatsu, “Mathematical analysis to coupled oscillators system with a conservation law”, RIMS Kokyuroku Bessatsu B21 (2010), pp. 129–148.

[3] T. Miyaji, I. Ohnishi, and Y. Tsutsumi, “Bifurcation analysis to Lugiato-Lefever equation in one space dimension”, Phys. D 239 (2010), pp. 2066–2083.

[4] T. Nakagaki, A. Tero, R. Kobayashi, I. Ohnishi, and T. Miyaji, “Computational ability of cells based on cell dynamics and adaptability”, New Generation Computing 27 (2009), pp. 57–81.

[5] T. Miyaji, I. Ohnishi, A. Tero and T. Nakagaki, “Failure to the shortest path decision of an adaptive transport network with double edges in Plasmodium system”, Int. J. Dyn. Syst. Differ. Equ. 1 (2008), pp. 210–219.

[6] T. Miyaji and I. Ohnishi, “Physarum can solve the shortest path problem on Riemannian surface mathematically rigorously”, Int. J. Pure Appl. Math 47 (2008), pp. 353–370.

[7] M. Mimura, T. Miyaji and I. Ohnishi, “A billiard problem in nonlinear and nonequilibrium systems”, Hiroshima Math. J. 37 (2007), pp. 343–384.

[8] T. Miyaji and I. Ohnishi, “Mathematical analysis to an adaptive network of the Plasmodium system”, Hokkaido Math. J. 36 (2007), pp. 445–465.

15. グローバルCOEプログラム

文部科学省のグローバルCOEプログラムの全９分野の中のひとつ「数学，物理学，地球科学」は平成20年度から事業が開始されている．本研究所が理学部数学教室とともに提案したプログラム「数学のトップリーダーの育成－コア研究の深化と新領域の開拓」は同年度から発足し，順調にその成果を上げつつある．

本プログラムでは，以下の３つの目的を達成するため，様々な計画を有機的に関わらせながら事業を推進している．

（１）数学研究のトップリーダーの育成

国内外の優秀な若手研究者を，次世代リーダー候補として特定助教・特定研究員に雇用し，自由な研究環境を与えている．（数学教室では，特に優れた者をテニュアトラックの特定准教授とした例もあった．）これにより，若手研究者層の充実を図っている．

（２）多様な分野での人材の育成

企業や他分野の第一線の研究者からなるアドバイザリーボードを設置し，その助言のもとで，数学の高度な素養をもって多様な分野でリーダーとなる人材を養成することを目標としている．社会の最先端で活躍している人々を特定教員や講師として招聘し，博士号取得者の多様なキャリアパスの拡大に役立てている．また，博士後期課程の大学院生を TA・RA に採用し，経済的な支援を行うとともに，教育能力の向上を図っている．

（３）国際数学拠点の発展

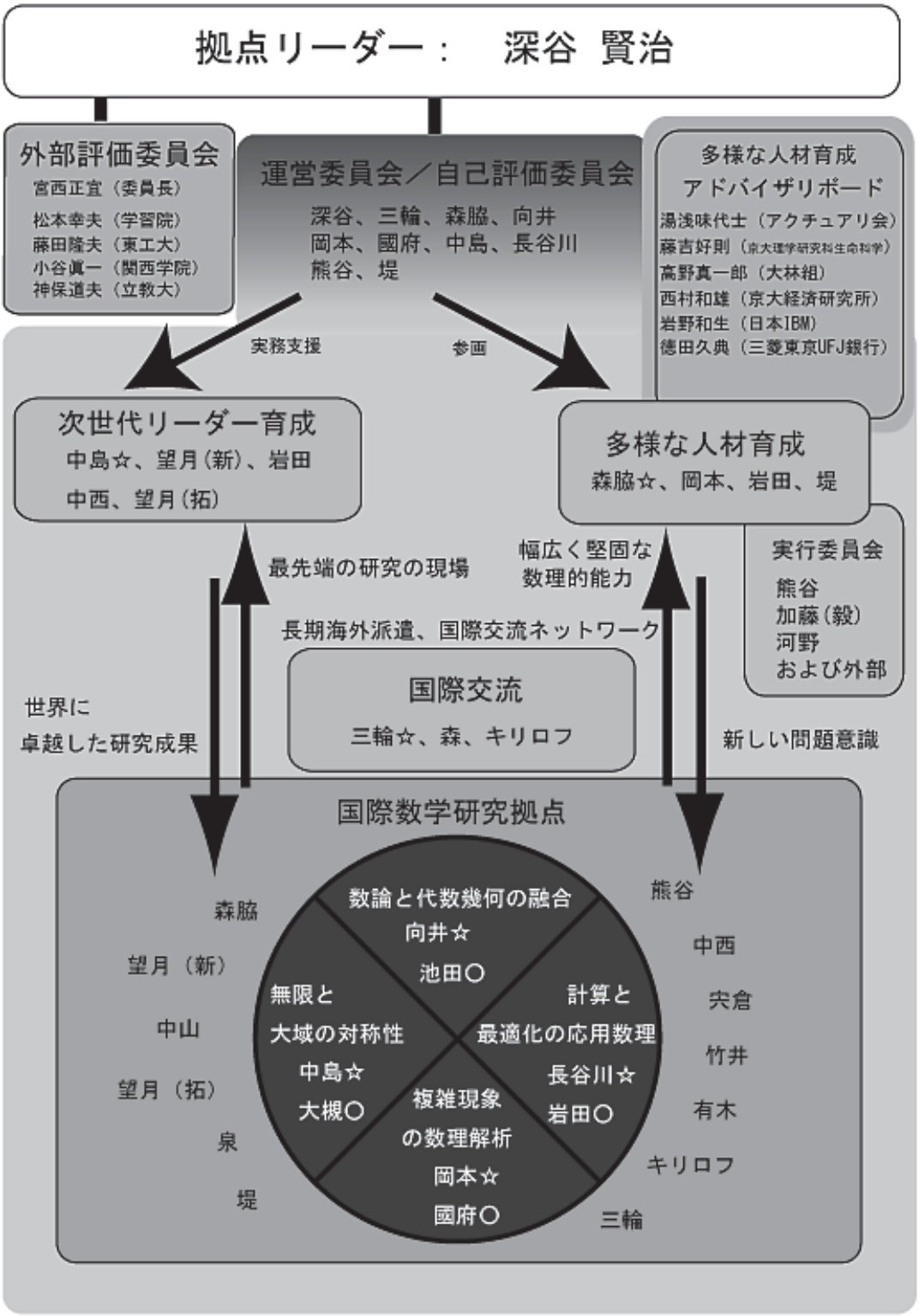
以下の４つの研究グループを組織し，活発な研究を推進している．
（G1）数論と代数幾何の融合　（G2）無限と大域の対称性　（G3）複雑現象の数理解析　（G4）計算と最適化の応用数理

また，優れた博士後期課程の学生を確保するための活動として，城崎新人セミナー，琵琶湖若手数学者勉強会，数学吉田塾，数学吉田塾シニア，解析系白浜研究集会など様々な形式のセミナーを開催し，学生によい刺激を与えている．

数学教室の深谷賢治教授を拠点リーダーとし，その下に運営委員会を置き，公正な予算執行をはかっている．数学の発展には，他の自然科学のように大きな実験装置は必要としないが，研究者の直接の対話によりアイデアを提供しあい新しい視点を見つけていくことが不可欠である．海外では多くの研究所が，国境にとらわれない長短期の研究プログラムにより研究交流の成果を挙げている．一方，数理解析研究所では公募によるプロジェクト研究を実施し大きな成果をあげてきたが，国内共同利用の制約があり国際的活動としては未だ十分でなかった．本プログラムにより，ソウル大学，PIMS，ハウスドルフセンターなど，協定を結んでいる（あるいは本プログラムをきっかけに協定を結んだ）研究機関との研究交流を充実させることができ，また研究集会への外国人招聘の財政的支援も可能となり，国際的活動を行う上で相乗効果を発揮している点は特筆に値する．

こうした活動が認められ，グローバル COE の中間評価では「現行の努力を継続することによって，当初目的を達成することが可能と判断される」との評価を受けている．この評価に恥じぬよう今後も研究・教育に努める所存である．

次ページにグローバル COE の運営体制図を掲載し，以下，活動状況を具体的に述べる．


拠点リーダー：　深谷 賢治
外部評価委員会
宮西正宜（委員長）
松本幸夫（学習院）
藤田隆夫（東工大）
小谷眞一（関西学院）
神保道夫（立教大）
運営委員会／自己評価委員会
深谷、三輪、森脇、向井
岡本、國府、中島、長谷川
熊谷、堤
多様な人材育成
アドバイザリボード
湯浅味代士（アクチュアリ会）
藤吉好則（京大理学研究科生命科学）
高野真一郎（大林組）
西村和雄（京大経済研究所）
岩野和生（日本IBM）
徳田久典（三菱東京UFJ銀行）
実務支援
参画
次世代リーダー育成
中島☆、望月(新)、岩田
中西、望月(拓)
多様な人材育成
森脇☆、岡本、岩田、堤
実行委員会
熊谷
加藤(毅)
河野
および外部
最先端の研究の現場
幅広く堅固な
数理的能力
長期海外派遣、国際交流ネットワーク
国際交流
三輪☆、森、キリロフ
世界に
卓越した研究成果
新しい問題意識
国際数学研究拠点
森脇
望月（新）
中山
望月（拓）
泉
堤
数論と代数幾何の融合
向井☆
池田○
無限と
大域の対称性
中島☆
大槻○
計算と
最適化の応用数理
長谷川☆
岩田○
複雑現象
の数理解析
岡本☆
國府○
熊谷
中西
宍倉
竹井
有木
キリロフ
三輪

ＧＣＯＥ事業一覧

［国際交流］

平成 20 年度
Russia-Japan School of Young Mathematicians（2009 年 1 月 14 日～2 月 2 日）
ソウル大学との若手数学者交流会（2009 年 2 月 16 日～18 日）

平成 21 年度
First Friendship Meeting in Mathematics between Fudan and Kyoto Universities（2010 年 1 月 11 日～15 日）
第２回 GCOE 若手数学者交流会（2010 年 2 月 22 日～23 日）

平成 22 年度
Doctorial Forum between Fudan-Kyoto Universities(2011 年 3 月 10 日～14 日)

平成 23 年度
Japan-Russia Summer School（2011 年 6 月 27 日～7 月 22 日）
第 3 回 GCOE 若手数学者交流会（2012 年 2 月 20 日～21 日）
Group actions and K-theory（2012 年 3 月 12 日～15 日）

［研究集会・若手交流プログラム］

平成 20 年度
Kyoto RIMS Winter School on Graphs and Algorithms（2008 年12 月17 日～22 日）
Random processes and systems（2009 年 2 月 16 日～19 日）
Quantum algebra related to various topological field theories in geometries（2009 年 2 月 16 日～20 日）
Clay Lectures on Mathematics（2009 年 3 月 2 日～5 日）

平成 21 年度
RIMS 研究集会「調和解析と非線形偏微分方程式」（2009 年 7 月 6 日～8 日）
GCOE mini-workshop ″Topics on Random Media″（2009 年 9 月 14 日～15 日）
第７回吉田塾・数学入門合宿（2009 年 9 月 16 日～18 日）
数学吉田塾 連続講義「行列群の多面体モデル」(2009 年 10 月 15 日～11 月 5 日)
　　加藤 周氏
数学吉田塾 連続講義「曲率と体積と集中」(2009 年 11 月 12 日～12 月 3 日)
　　太田 慎一氏
数学吉田塾シニア＠けいはんな（2010 年 2 月 19 日～22 日）

Mathematical Theory for Navier-Stokes Equations in Various Domains
Training - Workshop on Japan-Germany Cooperation; Social Aspects and Mathematical Ideas（2010年3月4日～6日）

平成22年度
第8回吉田塾・数学入門合宿（2010年9月8日～10日）
数学吉田塾・連続講義「楕円曲線の有理点」（2010年11月2日～11月30日）
　伊藤 哲史氏
Non Commutative Geometry and Number Theory（2010年11月25日～26日）
第2回白浜研究集会（2010年11月29日～12月2日）
数学吉田塾・連続講義「複素力学系入門」（2010年12月14日～1月18日）
　稲生 啓行氏
Workshop on Symplectic Geometry and Topology（2011年2月14日～18日）
数学吉田塾シニア（2011年2月18日～21日）
Long Term Workshop - Geometry and Analysis（2011年3月7日～10日・15日～18日）

平成23年度
GCOE幾何学連続講義 "Aspects of Quantitative Topology"（2011年5月17日・19日・23日）Shmuel Weinberger 氏
第9回吉田塾・数学入門合宿（2011年9月7日～9日）
数学吉田塾・連続講義「整数論の華 類体論」（2011年11月28日～12月2日）
　加藤 和也氏
数学吉田塾・連続講義「ジョルダン曲線定理」（2011年12月7日, 9日, 14日, 16日）
　木田 良才氏
第3回白浜研究集会（2011年12月12日～12月15日）
数学吉田塾シニア（2012年2月10日～13日）

［多様な人材育成プログラム］

平成20年度
アクチュアリー会特別講演会（2008年11月7日）
　第一部「アクチュアリー教育の国際的な潮流」 日笠克巳氏
　第二部「民間企業におけるアクチュアリーの活躍」 野呂順一氏
厚生労働省数理職についての説明会（2009年2月20日）
　佐藤裕亮氏（保険局調査課数理専門官）
GCOE特別講演会（2009年2月24日）
　「建設業と数学」 高野　真一郎 氏

「数理ファイナンス入門　理論と実務」 笹島　靖文氏
第3回「計算機を用いた数学研究」GCOEセミナー（2009年3月10日～11日）
“Advanced numerical methods for dynamical systems”
Bernd Krauskopf氏　Hinke M Osinga氏

平成21年度
第4回「計算機を用いた数学研究」GCOEセミナー（2009年6月18日～19日）
Afra Zomorodian 氏
GCOE集中講義「数学と自然科学・社会科学 I」（2009年7月6日～8日，10日）
GCOE集中講義「数学と自然科学・社会科学III」（2009年10月26日～28日）
GCOE集中講義「数学と自然科学・社会科学II」（2009年11月2日，5日，6日）
第5回「計算機を用いた数学研究」GCOEセミナー（2009年12月11日～12日）
Symbolic Methods For Differential Geometry and its Applications
Ian M. Anderson 氏
Minimal surfaces with 3D-XplorMath and Maple
酒井 高司氏
Some constant mean curvature surfaces with 3D-XplorMath and Maple
Martin Guest氏
ERM（Enterprise Risk Management）セミナー（2010年1月5日～7日）
Paul Sweeting教授
GCOE集中講義「数学と自然科学・社会科学III」（2010年2月8日～10日）
GCOE多様な人材育成プログラム特別講演会（2010年2月22日）
「民間企業における数学の学位取得者」 西川 享宏氏

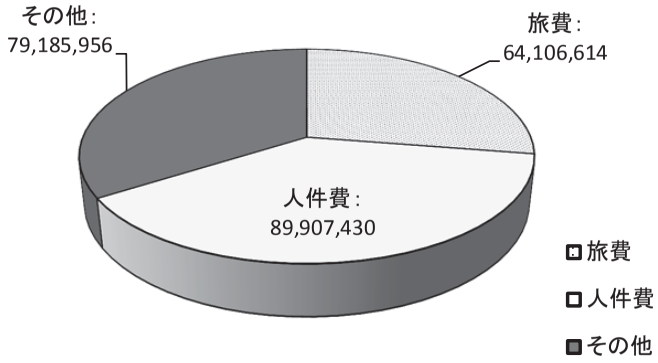
平成22年度
第6回「計算機を用いた数学研究」GCOEセミナー（2010年7月23日～24日）
「多倍長計算・高精度計算による数値計算の拡がり」 藤原 宏志氏
「常微分方程式の精度保証付き計算の理論と技法」 山本 野人氏
GCOE集中講義「数学と自然科学・社会科学 III 」（2010年10月25日～26日）
第7回「計算機を用いた数学研究」GCOEセミナー（2010年10月29日～30日）
「モンテカルロ法，乱数，および疑似乱数」 杉田　洋氏
第8回「計算機を用いた数学研究」GCOEセミナー（2010年11月12日～13日）
「数学と情報セキュリティ科学を巡る知の循環，その実例として」
縫田 光司氏
多様な分野における人材育成事業説明会　（2010年11月15日）
[保険数学]　河野 明
[生命科学に関わる数学]　加藤 毅
[金融に関わる数学]　熊谷 隆
[コンピュータに関わる数学]　岡本 久，長谷川 真人

［教員養成］ 河野 明
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 Ⅰ 」（2010 年 11 月 15 日～17 日）
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 II 」（2010 年 11 月 22 日・24 日～26 日）
Stochastic Modeling 「確率論的モデリング」（2010 年 11 月 30 日～12 月 2 日）
Laurent Devineau 氏
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 III 」(2011 年1月7 日, 13 日, 27 日)
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 Ⅰ 」（2011 年 1 月 13 日～14 日）

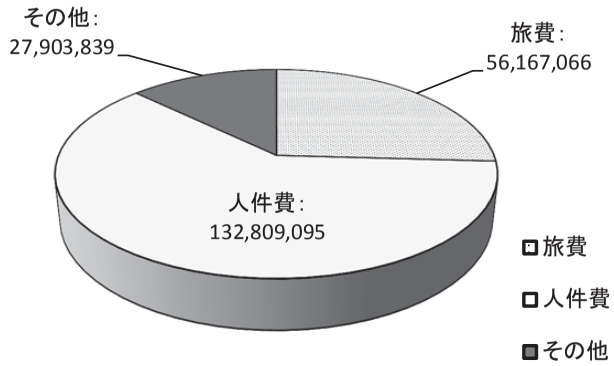
平成 23 年度
アクチュアリー会特別講演会（2011 年 6 月 17 日）
「これからのアクチュアリーに求められるもの
ーアクチュアリー教育の将来ビジョンー」 野呂 順一氏
「ＥＲＭ（統合的リスク管理）とアクチュアリー
ーアクチュアリー最先端技術の国際動向ー 」 吉村 雅明氏
保険数学集中講義「社会保障の数理」（2011 年 6 月 28 日～7 月 1 日）
廣瀬 賢一氏
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 III 」（2011 年 11 月 21 日～22 日）
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 II 」（2011 年 12 月 13 日～16 日）
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 Ⅰ 」（2012 年 1 月 10 日～11 日）
第 9 回「計算機を用いた数学研究」GCOE セミナー（2012 年 1 月 20 日～21 日）
「計算機代数システム Magma への誘い / Dive into Magma」 横山 俊一氏
Periods of quaternionic Shimura varieties 市野 篤史氏
高次 Siegel 保型形式の計算例 池田 保氏
GCOE 集中講義「数学と自然科学・社会科学 III 」（2012 年 2 月 3 日）

GCOE経費区分（円）

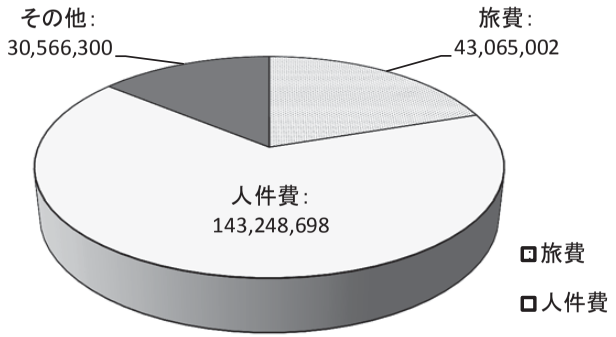
平成20年度
［合計 233,200,000円］



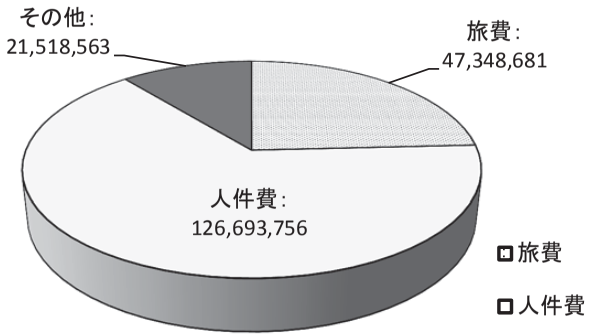
平成21年度
［合計 216,880,000円］



平成22年度
［合計 216,880,000円］



平成23年度
［合計 195,561,000円］



平成20年度実支出分

経費区分	金額(円)	積算内訳(円)		うち補助金交付額	うち自己負担額
設備備品費	52,851,862	設備備品費	52,851,862	52,851,862	0
旅費	64,106,614	国内旅費	17,133,864	17,133,864	0
		外国旅費	22,484,477	22,484,477	0
		外国人招へい旅費	24,488,273	24,488,273	0
人件費	89,907,430	雇用	88,578,030	88,578,030	0
		・TA経費	3,738,000		
		・RA経費	6,477,800		
		・研究員	4,840,900		
		・事務補佐員	2,019,372		
		・特定研究員	44,267,391		
		・特定助教	9,000,000		
		・特定准教授	2,100,000		
		・特任教授	6,102,295		
		・外国人研究員	2,416,152		
		・事業主負担分(労働保険料等)	7,616,120		
		謝金	1,329,400	1,329,400	0
事業推進費	26,334,094	消耗品費	20,125,719	20,125,719	0
		借料・損料	1,614,652	1,614,652	0
		通信運搬費	11,390	11,390	0
		雑役務費	3,902,215	3,902,215	0
		会議費	680,118	680,118	0
計	233,200,000			233,200,000	0

平成21年度実支出分

経費区分	金額(円)	積算内訳(円)		うち補助金交付額	うち自己負担額
設備備品費	16,551,164	設備備品費	16,551,164	16,551,164	0
旅費	56,167,066	国内旅費	16,247,844	16,247,844	0
		外国旅費	13,229,237	13,229,237	0
		外国人招へい旅費	26,689,985	26,689,985	0
人件費	132,809,095	雇用	131,354,115	131,354,115	0
		・TA経費	5,815,600		
		・RA経費	14,410,200		
		・研究員	7,471,400		
		・事務補佐員	2,051,252		
		・特定研究員	52,000,000		
		・特定助教	19,000,000		
		・特定准教授	16,800,000		
		・外国人研究員	3,082,695		
		・事業主負担分(労働保険料等)	10,722,968		
		謝金	1,454,980	1,454,980	0
事業推進費	11,352,675	消耗品費	7,560,692	7,560,692	0
		借料・損料	928,370	928,370	0
		印刷製本費	839,107	839,107	0
		通信運搬費	30,698	30,698	0
		雑役務費	1,191,615	1,191,615	0
		会議費	802,193	802,193	0
計	216,880,000			216,880,000	0

平成22年度実支出分

経費区分	金額(円)	積算内訳(円)		うち補助金交付額	うち自己負担額
設備備品費	14,218,516	設備備品費	14,218,516	14,218,516	0
旅費	43,065,002	国内旅費	9,720,600	9,720,600	0
		外国旅費	14,684,278	14,684,278	0
		外国人招へい旅費	18,660,124	18,660,124	0
人件費	143,248,698	雇用	141,194,008	141,194,008	0
		・TA経費	3,961,659		
		・RA経費	11,689,267		
		・研究員	23,321,475		
		・事務補佐員	2,420,289		
		・特定研究員	47,005,953		
		・特定助教	23,518,544		
		・特定准教授	18,669,766		
		・特任教授	9,966,524		
		・外国人研究員	640,531		
		謝金	2,054,690	2,054,690	0
事業推進費	16,347,784	消耗品費	12,684,054	12,684,054	0
		借料・損料	1,011,300	1,011,300	0
		印刷製本費	544,215	544,215	0
		通信運搬費	52,790	52,790	0
		雑役務費	1,877,189	1,877,189	0
		会議費	162,209	162,209	0
		交通費	16,027	16,027	0
計	216,880,000			216,880,000	0

平成23年度実支出分

経費区分	金額(円)	積算内訳(円)		うち補助金交付額	うち自己負担額
設備備品費	7,615,220	設備備品費	7,615,220	7,615,220	0
旅費	47,348,681	国内旅費	12,090,888	12,090,888	0
		外国旅費	22,552,972	22,552,972	0
		外国人招へい旅費	12,704,821	12,704,821	0
人件費	126,693,756	雇用	125,969,586	125,969,586	0
		・TA経費	7,680,631		
		・RA経費	14,490,092		
		・時間雇用研究員	20,351,920		
		・事務補佐員	585,460		
		・特定研究員	42,292,852		
		・特定助教	20,264,201		
		・特定准教授	10,530,313		
		・特任教授	9,774,117		
		謝金	724,170	724,170	0
事業推進費	13,903,343	消耗品費	6,767,231	6,767,231	0
		外注費	775,005	775,005	0
		印刷製本費	420,000	420,000	0
		通信運搬費	50,825	50,825	0
		雑役務・諸経費	5,137,598	5,137,598	0
		会議費	751,176	751,176	0
		交通費	1,508	1,508	0
計	195,561,000			195,561,000	0

16. 科学研究費取得状況

平成18年(2006)年度から平成24年(2012)年度までの科学研究費取得状況は以下の通りである.

(単位:千円)

年度	研究種目	研究代表者	配分額	研究課題
平成18年度	基盤研究(A)	岡本　久	5,000	数理流体力学に現れる解の爆発問題・特異摂動問題の研究
	基盤研究(B)	藤重　悟	4,200	大規模離散最適化問題の劣モジュラ的構造に基づく解析と高速アルゴリズム開発
		森　重文	2,000	高次元双有理幾何の分類に関する諸問題
		齋藤　恭司	4,600	原始形式の周期写像に付随する可積分系及び無限次元リー環の研究
		山田　道夫	2,600	地球科学に現れる流体方程式の流れパターン形成－力学系の視点からの数値解析的研究
		向井　茂	1,900	ファノ多様体とモジュライ空間-フェアリンデ公式とヒルベルト第14問題を中心にして
		河合　隆裕	1,900	仮想的変わり点を中心とする高階微分方程式の完全WKB解析
		柏原　正樹	4,000	無限対称性の代数解析
		大木谷　耕司	1,200	流体力学の理論的問題に対する新しい数値的アプローチ
		熊谷　隆	4,600	複雑な系における確率過程論と実解析学の展開
		小林　俊行	4,800	非リーマン幾何構造の変換群による大域解析と無限次元表現における分岐則の理論
	基盤研究(C)	有木　進	1,000	非可換代数系のモジュラー表現の研究
		河合　俊哉	1,000	カラビーヤウ多様体の数え上げ幾何と弦理論
		中山　昇	600	トーラス埋め込みとファイバー空間
		齋藤　盛彦	700	代数解析的手法の代数幾何の研究における応用
		大槻　知忠	900	結び目と3次元多様体の不変量
		竹広　真一	600	外側安定成層を伴う回転球殻中の熱対流および磁気流体ダイナモの研究
		玉川　安騎男	1,100	代数曲線の被覆の数論幾何－ガロア表現・フルビッツ空間・正標数
		竹井　義次	1,200	パンルベ階層の接続問題とWKB解析
	萌芽研究	小林　俊行	1,000	複素多様体における可視的作用と無重複度表現の統一理論の幾何的側面の研究
		齋藤　恭司	1,200	原始形式と平坦構造の圏論的構成
		熊谷　隆	1,800	臨界確率における確率モデル上の熱伝導の研究
	若手研究(B)	葉廣　和夫	800	ホップ代数構造に関連した結び目と3次元多様体の位相不変量についての研究
		長谷川　真人	1,000	非決定性相互作用の幾何構造
		Ambro　Florin	800	対数的多様体の帰納的性質
		阿部　健	500	代数的ベクトル束のモジュライの研究
		川北　真之	1,100	高次元極小モデル理論
		近藤　智	1,200	高次K群の特殊元と関数体上の保型関数のL関数の特殊値の関係の研究
		髙橋　篤史	1,100	ミラー対称性と平坦構造の導来圏の幾何学による研究
		平井　広志	1,000	離散凸解析と離散距離空間の研究
		Guzzetti　Davide	500	Painlevé方程式、可積分系、Frobenious多様体
		山ノ井　克俊	500	ネバリンナ理論における無限素点の研究
		鈴木　武史	1,300	可積分系に関連する代数系について
		上田　肇一	1,300	反応拡散系における遷移ダイナミクスの普遍的性質の探求
		岩田　覚	800	離散最適化技法による行列束のロバスト数値計算とシステム解析への応用
	特別研究員奨励費		6,400	特別研究員　6名
			1,100	外国人特別研究員　3名
	合　計		67,300	
平成19年度	基盤研究(A)	岡本　久	5,600	数理流体力学に現れる解の爆発問題・特異摂動問題の研究
	基盤研究(B)	藤重　悟	2,400	大規模離散最適化問題の劣モジュラ的構造に基づく解析と高速アルゴリズム開発
		森　重文	2,000	高次元双有理幾何の分類に関する諸問題
		齋藤　恭司	3,400	原始形式の周期写像に付随する可積分系及び無限次元リー環の研究
		山田　道夫	2,700	地球科学に現れる流体方程式の流れパターン形成－力学系の視点からの数値解析的研究
		向井　茂	1,500	ファノ多様体とモジュライ空間-フェアリンデ公式とヒルベルト第14問題を中心にして
		河合　隆裕	3,800	仮想的変わり点を中心とする高階微分方程式の完全WKB解析
		柏原　正樹	3,400	無限対称性の代数解析
	基盤研究(C)	有木　進	800	非可換代数系のモジュラー表現の研究
		竹広　真一	600	外側安定成層を伴う回転球殻中の熱対流および磁気流体ダイナモの研究
		玉川　安騎男	700	代数曲線の被覆の数論幾何－ガロア表現・フルビッツ空間・正標数
		竹井　義次	900	パンルベ階層の接続問題とWKB解析
		齋藤　盛彦	1,100	ホッジ加群の理論の代数幾何における新たな応用について
		河合　俊哉	1,100	楕円コホモロジーと楕円カラビ・ヤウ多様体の数え上げ幾何:弦双対性の理解を目指して
		大槻　知忠	1,100	結び目と3次元多様体の同変不変量
		葉廣　和夫	700	3次元トポロジーにおける代数的構造
		大浦　拓哉	1,200	連続Euler変換を用いた近似超関数の研究
	萌芽研究	齋藤　恭司	900	原始形式と平坦構造の圏論的構成
		高橋　陽一郎	1,100	無限の過去を持つ時間発展と持たない時間発展
		山田　道夫	1,400	カオス力学系における不安定周期解の統計的性質
	若手研究(B)	長谷川　真人	1,000	非決定性相互作用の幾何構造
		阿部　健	500	代数的ベクトル束のモジュライの研究
		川北　真之	1,100	高次元極小モデル理論
		岩田　覚	700	離散最適化技法による行列束のロバスト数値計算とシステム解析への応用
		上田　肇一	1,100	反応拡散系における遷移ダイナミクスの普遍的性質の探求
		山下　剛	1,300	p進ホッヂ理論とL関数の特殊値
		STOIMENOW.A	600	結び目の多項式不変量に関連した理論
		梶浦　宏成	1,100	ホモトピー代数の幾何学、及び幾何学の変形問題への応用
	特別研究員奨励費		7,300	特別研究員　7名
			1,200	外国人特別研究員　2名
	合　計		52,300	

（単位：千円）

年度	研究種目	研究代表者	配分額	研究課題
平成20年度	基盤研究(A)	岡本　久	6,700	ナヴィエ・ストークス方程式および関連する力学系の応用解析
	基盤研究(B)	向井　茂	1,500	ファノ多様体とモジュライ空間−フェアリンデ公式とヒルベルト第14問題を中心にして
		柏原　正樹	3,400	無限対称性の代数解析
		中島　啓	1,600	箙多様体の幾何学と表現論
		藤重　悟	3,800	劣モジュラ的構造に基づく離散最適化基礎理論の展開と高速アルゴリズム開発
		有木　進	2,900	巡回ヘッケ代数の表現論のさらなる発展を目指して
		森　重文	2,700	高次元双有理幾何の分類に関する諸問題
		山田　道夫	5,100	地球科学的な熱対流系における流れパターン形成
		河合　隆裕	2,200	完全WKB解析に拠る高階パンルヴェ方程式の構造論
	基盤研究(C)	竹広　真一	700	外側安定成層を伴う回転球殻中の熱対流および磁気流体ダイナモの研究
		玉川　安騎男	1,000	代数曲線の被覆の数論幾何－ガロア表現・フルビッツ空間・正標数
		竹井　義次	1,300	パンルベ階層の接続問題とWKB解析
		齋藤　盛彦	1,000	ホッジ加群の理論の代数幾何における新たな応用について
		河合　俊哉	900	楕円コホモロジーと楕円カラビ・ヤウ多様体の数え上げ幾何：弦双対性の理解を目指して
		大槻　知忠	900	結び目と3次元多様体の同変不変量
		葉廣　和夫	700	3次元トポロジーにおける代数的構造
		森本　徹	700	巾零幾何と巾零解析の展開
		大浦　拓哉	1,100	連続Euler変換を用いた近似超関数の研究
		長谷川　真人	1,400	高階相互作用の幾何とプログラム意味論
		中山　昇	800	種々の代数多様体の具体的構成
		岩田　覚	1,300	離散最適化技法による微分代数方程式モデルの指数減少法
	萌芽研究	高橋　陽一郎	1,000	無限の過去を持つ時間発展と持たない時間発展
		山田　道夫	1,100	カオス力学系における不安定周期解の統計的性質
		向井　茂	800	ルート系を実現する代数多様体―ワイル群が支配する双有理幾何を目指して―
	若手研究(A)	川北　真之	2,400	高次元極小モデル理論に現れる特異点の研究
	若手研究(B)	望月　拓郎	600	ベクトル束とそのモヂュライに関する研究
		勝股　審也	900	属性文法の新しい圏論的基礎
		阿部　健	1,100	代数的ベクトル束のモジュライの研究
		星　裕一郎	600	双曲的曲線の数論的基本群の研究
		加藤　周	1,600	アフィンヘッケ代数の幾何学的表現論とその周辺
		川ノ上　帆	800	代数閉体上定義された代数多様体の特異点解消
		平井　広志	600	マルチフローとメトリック
		上田　肇一	1,400	生物の移動運動にみられる環境適応性の数理的解明
		来嶋　秀治	900	離散的対象のランダム生成アルゴリズムの研究
	特別研究員奨励費		7,600	特別研究員　9名
			1,500	外国人特別研究員　3名
	合　計		64,600	

（単位：千円）

年度	研究種目	研究代表者	配分額	研究課題
平成21年度	基盤研究(A)	岡本　久	5,300	ナヴィエ・ストークス方程式および関連する力学系の応用解析
	基盤研究(B)	柏原　正樹	3,400	無限対称性の代数解析
		中島　啓	1,600	箙多様体の幾何学と表現論
		藤重　悟	2,900	劣モジュラ的構造に基づく離散最適化基礎理論の展開と高速アルゴリズム開発
		有木　進	2,600	巡回ヘッケ代数の表現論のさらなる発展を目指して
		森　重文	2,000	高次元双有理幾何の分類に関する諸問題
		山田　道夫	3,600	地球科学的な熱対流系における流れパターン形成
		河合　隆裕	2,100	完全WKB解析に拠る高階パンルヴェ方程式の構造論
		竹井　義次	1,300	超幾何系およびガルニエ系の漸近解析
	基盤研究(C)	玉川　安騎男	700	代数曲線の被覆の数論幾何－ガロア表現・フルビッツ空間・正標数
		河合　俊哉	800	楕円コホモロジーと楕円カラビ・ヤウ多様体の数え上げ幾何：弦双対性の理解を目指して
		森本　徹	700	巾零幾何と巾零解析の展開
		大浦　拓哉	1,100	連続Euler変換を用いた近似超関数の研究
		長谷川　真人	1,100	高階相互作用の幾何とプログラム意味論
		中山　昇	700	種々の代数多様体の具体的構成
		岩田　覚	1,000	離散最適化技法による微分代数方程式モデルの指数減少法
		安田　正大	1,100	保型性持ち上げとラングランズ双対性の整数論
		齋藤　盛彦	1,000	ホッジ加群及び一般混合層の理論の新たな応用
		大槻　知忠	1,000	結び目と3次元多様体の同変不変量
		葉廣　和夫	800	低次元トポロジーの代数的研究
	萌芽研究	高橋　陽一郎	1,100	無限の過去を持つ時間発展と持たない時間発展
		山田　道夫	800	カオス力学系における不安定周期解の統計的性質
		向井　　茂	800	ルート系を実現する代数多様体―ワイル群が支配する双有理幾何を目指して―
		伊藤　公毅	1,200	微分方程式の合流過程と複素解析空間の変形理論
		竹広　真一	700	回転球内の2層磁気流体運動の研究
	若手研究(A)	川北　真之	2,200	高次元極小モデル理論に現れる特異点の研究
	若手研究(B)	望月　拓郎	500	ベクトル束とそのモヂュライに関する研究
		勝股　審也	500	属性文法の新しい圏論的基礎
		星　裕一郎	500	双曲的曲線の数論的基本群の研究
		加藤　周	800	アフィンヘッケ代数の幾何学的表現論とその周辺
		川ノ上　帆	700	代数閉体上定義された代数多様体の特異点解消
		平井　広志	500	マルチフローとメトリック
		上田　肇一	1,200	生物の移動運動にみられる環境適応性の数理的解明
		来嶋　秀治	1,000	離散的対象のランダム生成アルゴリズムの研究
		照井　一成	900	代数的証明論と余代数的証明論
		桑原　敏郎	1,100	超局所解析的手法による有理Cherednik代数の表現論
		平之内　俊郎	900	高次元類体論から見た数論幾何学
		森山　貴之	800	葉層多様体における横断的幾何構造の研究
		眞野　智行	900	モノドロミ保存変形と積分表示可能な新しい特殊関数についての相補的研究
	若手研究 スタートアップ	岡田　崇	890	導来圏の研究
		大橋　久範	960	自己同型から見たK3曲面とエンリケス曲面
		岡田　拓三	1,020	非有理的有理連結多様体の双有理幾何学的研究
		安井　弘一	1,090	カービー図式を用いた4次元多様体の微分構造の研究
	特別研究員奨励費		8,900	特別研究員　11名
			2,700	外国人特別研究員　3名
	合　計		67,460	

（単位：千円）

年度	研究種目	研究代表者	配分額	研究課題
平成22年度	基盤研究(A)	岡本　久	4,400	ナヴィエ・ストークス方程式および関連する力学系の応用解析
	基盤研究(B)	中島　啓	1,600	箙多様体の幾何学と表現論
		藤重　悟	2,600	劣モジュラ的構造に基づく離散最適化基礎理論の展開と高速アルゴリズム開発
		森　重文	2,000	高次元双有理幾何の分類に関する諸問題
		荒川　知幸	2,700	頂点代数、特にW代数の総合的研究
		山田　道夫	3,000	地球科学的な熱対流系における流れパターン形成
		河合　隆裕	2,000	完全WKB解析に拠る高階パンルヴェ方程式の構造論
		竹井　義次	1,200	超幾何系およびガルニエ系の漸近解析
		柏原　正樹	2,600	無限対称性の代数解析
		玉川　安騎男	3,000	数論的基本群の構造の解明にかかわる数論幾何の諸問題
		向井　茂	1,500	ファノ多様体とエンリケス曲面のモジュライ論的研究
		熊谷　隆	5,000	複雑な系の上のマルコフ連鎖とその極限過程の研究
	基盤研究(C)	長谷川　真人	1,000	高階相互作用の幾何とプログラム意味論
		中山　昇	700	種々の代数多様体の具体的構成
		岩田　覚	900	離散最適化技法による微分代数方程式モデルの指数減少法
		安田　成大	900	保型性持ち上げとラングランズ双対性の整数論
		齋藤　盛彦	900	ホッジ加群及び一般混合層の理論の新たな応用
		大槻　知忠	900	結び目と3次元多様体の同変不変量
		葉廣　和夫	700	低次元トポロジーの代数的研究
		望月　拓郎	800	ベクトル束・D加群・調和バンドルの研究
	萌芽研究	向井　茂	1,100	ルート系を実現する代数多様体―ワイル群が支配する双有理幾何を目指して―
		伊藤　公毅	800	微分方程式の合流過程と複素解析空間の変形理論
		熊谷　隆	1,700	低次元臨界確率パーコレーション上のダイナミックスとそのスケール極限
		竹広　真一	1,000	回転球内の2層磁気流体運動の研究
		山田　道夫	1,200	ナビエ・ストークス方程式の解の共変リヤプノフ解析
	若手研究(A)	川北　真之	2,200	高次元極小モデル理論に現れる特異点の研究
	若手研究(B)	勝股　審也	500	属性文法の新しい圏論的基礎
		川ノ上　帆	700	代数閉体上定義された代数多様体の特異点解消
		平井　広志	500	マルチフローとメトリック
		照井　一成	900	代数的証明論と余代数的証明論
		桑原　敏郎	900	超局所解析的手法による有理Cherednik代数の表現論
		源　泰幸	500	三角圏を介した非可換代数幾何学の研究
		森山　貴之	700	葉層多様体における横断的幾何構造の研究
		星　裕一郎	700	遠アーベル幾何学の数論的及び組み合わせ論的研究
		上田　肇一	1,000	真正粘菌変形体にみられる遷移ダイナミクスに対する数理モデルの作成とその数理解析
		柴山　允瑠	800	変分法による多体問題の研究
	研究活動スタート支援	岡田　崇	820	導来圏の研究
		大橋　久範	710	自己同型から見たK3曲面とエンリケス曲面
		岡田　拓三	720	非有理的有理連結多様体の双有理幾何学的研究
		和田　堅太郎	650	複素鏡映群に付随する代数達のモジュラー表現論
		土岡　俊介	1,240	対称群に関連する代数の表現論およびリー環論の研究
		本多　正平	1,250	リッチ曲率に関わる幾何学の研究
		横田　巧	1,250	リッチ流及びリッチソリトンの比較幾何
	特別研究員奨励費		7,700	特別研究員　10名
			1,500	外国人特別研究員　2名
	合　計		69,440	

（単位：千円）

年度	研究種目	研究代表者	配分額	研究課題
平成23年度	基盤研究(A)	岡本　久	5,300	ナヴィエ・ストークス方程式および関連する力学系の応用解析
	基盤研究(B)	藤重　悟	2,900	劣モジュラ的構造に基づく離散最適化基礎理論の展開と高速アルゴリズム開発
		森　重文	1,800	高次元双有理幾何の分類に関する諸問題
		荒川　知幸	2,400	頂点代数、特にW代数の総合的研究
		山田　道夫	3,200	地球科学的な熱対流系における流れパターン形成
		河合　隆裕	2,000	完全WKB解析に拠る高階パンルヴェ方程式の構造論
		竹井　義次	1,200	超幾何系およびガルニエ系の漸近解析
		柏原　正樹	2,300	無限対称性の代数解析
		玉川　安騎男	1,300	数論的基本群の構造の解明にかかわる数論幾何の諸問題
		向井　茂	1,800	ファノ多様体とエンリケス曲面のモジュライ論的研究
		熊谷　隆	3,400	複雑な系の上のマルコフ連鎖とその極限過程の研究
		岩田　覚	2,600	劣モジュラ最適化の近似アルゴリズム
		中島　啓	1,800	インスタントンのモジュライ空間の幾何と表現論
	基盤研究(C)	中山　昇	700	種々の代数多様体の具体的構成
		安田　正大	1,000	保型性持ち上げとラングランズ双対性の整数論
		齋藤　盛彦	900	ホッジ加群及び一般混合層の理論の新たな応用
		大槻　知忠	900	結び目と3次元多様体の同変不変量
		葉廣　和夫	700	低次元トポロジーの代数的研究
		望月　拓郎	500	ベクトル束・D加群・調和バンドルの研究
		長谷川　真人	1,600	プログラム意味論と量子トポロジー
		小澤　登高	2,100	離散群論に対する非可換解析的アプローチ
	萌芽研究	伊藤　公毅	1,100	微分方程式の合流過程と複素解析空間の変形理論
		竹広　真一	1,100	回転球内の2層磁気流体運動の研究
		山田　道夫	800	ナビエ・ストークス方程式の解の共変リヤプノフ解析
		荒川　知幸	1,000	頂点代数の理論の新展開
	若手研究(A)	川北　真之	2,200	高次元極小モデル理論に現れる特異点の研究
	若手研究(B)	照井　一成	700	代数的証明論と余代数的証明論
		源　泰幸	500	三角圏を介した非可換代数幾何学の研究
		星　裕一郎	600	遠アーベル幾何学の数論的及び組み合わせ論的研究
		高澤　兼次郎	800	離散凸性を持つ組合せ最適化問題に対する高速なアルゴリズムの設計
		岡田　崇	1,600	導来圏と安定性条件の研究
		今井　直毅	1,400	局所的な手法によるGalois表現の研究
		川ノ上　帆	900	正標数代数閉体上の代数多様体の特異点解消について
		宮部　賢志	1,400	ランダムネスを用いた確率概念の拡張
		木下　武彦	1,200	特異性を持つ非線形積分方程式に対する解の数値的検証法の研究
	研究活動スタート支援	横田　巧	1,150	リッチ流及びリッチソリトンの比較幾何
		船野　敬	1,300	測度の集中現象の幾何学的応用
		安部　哲哉	1,300	絡み目のラスムッセン不変量の研究
	特別研究員奨励費		9,100	特別研究員　12名
			900	外国人特別研究員　1名
	合　計		69,450	

（単位：千円）

年度	研究種目	研究代表者	配分額	研究課題
平成24年度	新学術領域研究	竹広　真一	1,000	深部対流を考慮した系外ガス惑星表層大気運動形態の多様性の研究
	基盤研究(A)	小野　薫	5,900	Floer理論、正則曲線の理論とsymplectic構造・接触構造の研究
		岡本　久	4,500	非圧縮流体の運動方程式に対する応用解析
	基盤研究(B)	藤重　悟	2,900	劣モジュラ的構造に基づく離散最適化基礎理論の展開と高速アルゴリズム開発
		森　重文	1,800	高次元双有理幾何の分類に関する諸問題
		荒川　知幸	2,600	頂点代数、特にW代数の総合的研究
		竹井　義次	1,200	超幾何系およびガルニエ系の漸近解析
		柏原　正樹	2,300	無限対称性の代数解析
		玉川　安騎男	1,500	数論的基本群の構造の解明にかかわる数論幾何の諸問題
		向井　茂	1,400	ファノ多様体とエンリケス曲面のモジュライ論的研究
		熊谷　隆	4,500	複雑な系の上のマルコフ連鎖とその極限過程の研究
		岩田　覚	2,800	劣モジュラ最適化の近似アルゴリズム
		中島　啓	1,600	インスタントンのモジュライ空間の幾何と表現論
		大槻　知忠	1,900	結び目と3次元多様体のトポロジー
		山田　道夫	4,300	流体方程式における自発的流れパターン形成－解の特異性と大規模流動現象
		河合　隆裕	2,100	特異摂動論の代数解析学による微分方程式の構造論
	基盤研究(C)	望月　拓郎	500	ベクトル束・D加群・調和バンドルの研究
		長谷川　真人	1,200	プログラム意味論と量子トポロジー
		小澤　登高	900	離散群論に対する非可換解析的アプローチ
		星　裕一郎	600	双曲的代数曲線の幾何学的性質とその数論的基本群の群論的性質の関連の研究
		斉藤　盛彦	800	ホッジ加群の基礎理論の改良とその更なる応用
		葉廣　和夫	1,100	低次元トポロジーの代数的・圏論的研究
		大浦　拓哉	1,600	超関数の近似に関する新しい理論の構築と数値計算への応用
		松本　堯生	1,000	2次元滑らか結び目解け予想の解決とその発展
	萌芽研究	山田　道夫	600	ナビエ・ストークス方程式の解の共変リヤプノフ解析
		荒川　知幸	900	頂点代数の理論の新展開
		熊谷　隆	1,300	非局所偏微分方程式におけるde　Giorgi－Nash－Moser理論の構築
	若手研究(A)	川北　真之	2,200	極小モデル理論と特異点の有界性問題
	若手研究(B)	照井　一成	700	代数的証明論と余代数的証明論
		高澤　兼次郎	700	離散凸性を持つ組合せ最適化問題に対する高速なアルゴリズムの設計
		岡田　崇	1,100	導来圏と安定性条件の研究
		今井　直毅	1,000	局所的な手法によるGalois表現の研究
		川ノ上　帆	800	正標数代数閉体上の代数多様体の特異点解消について
		宮部　賢志	600	ランダムネスを用いた確率概念の拡張
		木下　武彦	800	特異性を持つ非線形積分方程式に対する解の数値的検証法の研究
		勝股　審也	1,200	TT－liftingによる計算効果の分析
		谷川　眞一	1,100	対称分子構造に対する組合せ剛性理論の構築
	研究活動スタート支援	船野　敬	1,200	測度の集中現象の幾何学的応用
		安部　哲哉	1,200	絡み目のラスムッセン不変量の研究
		岩成　勇	800	導来淡中理論の研究
		小関　祥康	1,200	アーベル多様体に関する有限性とガロア表現の分類について
	特別研究員奨励費		10,800	特別研究員　13名
	合　計		78,200	
	総　計		468,750	

＊平成24年度は6月30日付交付決定分まで記載

17. 受賞等記録

数理解析研究所受賞者一覧

年度	氏名	職名 （受賞時）	賞名
平成１８年８月	伊藤　　清	名誉教授	ガウス賞
平成１８年１１月	小林　俊行	教授	大阪科学賞
平成１９年３月	小林　俊行	教授	日本学術振興会賞
平成１９年３月	荒木不二洋	名誉教授	フンボルト賞
平成１９年４月	岩田　　覚	准教授	文部科学大臣表彰若手科学者賞
平成２０年３月	大槻　知忠	准教授	日本学術振興会賞
平成２０年４月	長谷川真人	教授	文部科学大臣表彰若手科学者賞
平成２０年６月	柏原　正樹	教授	藤原賞
平成２０年６月	望月　拓郎	准教授	湯川・朝永奨励賞
平成２０年９月	葉廣　和夫	講師	日本数学会幾何学賞
平成２１年３月	平井　広志	助教	日本オペレーションズリサーチ学会文献賞奨励賞
平成２１年４月	川北　真之	准教授	文部科学大臣表彰若手科学者賞
平成２２年３月	望月　拓郎	准教授	日本学術振興会賞
平成２２年３月	望月　拓郎	准教授	日本学士院学術奨励賞
平成２２年３月	高澤兼二郎	助教	日本オペレーションズ・リサーチ学会 文献賞奨励賞
平成２３年６月	望月　拓郎	准教授	日本学士院賞
平成２３年９月	今井　直毅	助教	日本数学会賞建部賢弘賞奨励賞
平成２４年２月	星　裕一郎	講師	井上研究奨励賞
平成２４年２月	熊谷　　隆	教授	日本学術振興会賞
平成２４年５月	照井　一成	准教授	RTA 2012 - 23rd International Conference on Rewriting Techniques and Applications Best paper award

18. 談話会・公開講座

18-1 談話会

談話会は理学部数学教室（大学院理学研究科）と共同で,（休暇期間等を除き）毎週水曜日に開催し，数理科学者の相互理解を深めることに寄与している．場所は当研究所と数学教室をほぼ交互に使っている.（なお，平成 18 年度は数学教室の建物改修の為，毎回当研究所で行い，平成 21 年度は当研究所の建物改修の為，7 月以降毎回数学教室で行った.）毎回講演者にはアブストラクトを準備して頂き，年度末には冊子としてまとめている.

限られた専門分野の聴衆を相手にするのではなく数理科学者一般を対象とした，このような“談話会”は「数理解析」の精神によく適合した活動であり，今後とも一層の充実を図って行く必要がある.

表 18-1.1

平成 18 年度以降に数理解析研究所で開かれた談話会の記録

講演題目	講演者	所属	月日
平成１８年度（2006 年）			
局所的に同じ対称性をもつ空間がとりうる大域的な形	小林俊行	数理研	4.12
放物接続のモジュライとパンルベ第６方程式	稲場道明	京大・理	4.19
地球・惑星・恒星内部の流れと回転する球殻内の対流問題	竹広真一	数理研	4.26
結び目とその交差数	Alexander Stoimenow	数理研	5.10
複素射影空間の上の力学系	上田哲生	京大・理	5.17
多重ゼータ値の導分関係式について	金子昌信	九大・数理	5.24
Hopfish algebras	Alan Weinstein	UCB	5.24
Determinants of Laplace operators on Riemann surfaces and Kronecker limit formulas	Leon Takhtajan	Stony Brook Univ.	5.31
反応拡散系が呈するパターンと固有値問題	宮本安人	数理研	6. 7
mKdV 方程式の可解性と函数空間	堤誉志雄	京大・理	6.14 (大談話会)
マトロイド・マッチング—歪対称行列の組合せ最適化	岩田　覚	数理研	6.14 (大談話会)

講演題目	講演者	所属	月日
Dirac operators in representation theory	Pavle Pandzic	Univ. of Zagreb	6.21
有理型関数の値分布論について	山ノ井克俊	数理研	6.28
Laguerre 過程の漸近挙動	種村秀紀	千葉大・理	7. 5
タングルのなす圏について	葉廣和夫	数理研	7.12
Fake projective planes	Gopal Prasad	Univ. of Michigan	7.26 (臨時)
臨界確率における確率モデルの熱伝導について	熊谷　隆	数理研	9.27
半線形熱方程式の対数型爆発臨界指数について	金子　晃	お茶の水女子大・理	10. 4
開多様体の p 進 Hodge 理論	山下　剛	数理研	10.11
射影空間の自己射と標準的高さ	川口　周	京大・理	10.18
ウェイト系に付随する三角圏について	梶浦宏成	数理研	10.25
Algorithmic approach to the computation of homology of spaces and maps	Pawel Pilarczyk	京大・理	11. 1
ラベル付き配置空間と近似定理	島川和久	岡山大・理	11. 8
Dunkl operators and Hecke algebras	Raphael Rouquier	Leeds 大	11.22
KdV 方程式の有限次元モデルと近似定理	高岡秀夫	神戸大・理	11.29
非同型な全射自己準同型正則写像を有するコンパクト複素多様体の分類について	中山　昇	数理研	12. 6
有限簡約群の Lusztig 予想と有限対称空間	庄司俊明	名大・多元数理	12.13
擬等角写像類群の固定点問題	松崎克彦	岡山大・自然	12.20
新谷関数による保型 L 関数の構成について	菅野孝史	金沢大・自然	12.20
極小モデル, フリップの存在について	高木寛通	東大・数理	1.10
拡大的マルコフ系に関する素数定理型定理について	盛田健彦	広島大・理	1.17
Practice and theory in computational applications of the exact JWKB method to quantum problems involving tunneling	Harris J. Silverstone	数理研 & Johns Hopkins Univ.	1.31

平成１９年度（2007 年）

相互作用の幾何、線型分解とトレース付きモノイダル圏	長谷川真人	数理研	4.11

講演題目	講演者	所属	月日
マルコフ連鎖を用いた完璧サンプリング法	来嶋秀治	数理研	4.25
境界上のパルス解の運動について	栄伸一郎	九大・数理	4.25
有限体上の双曲的曲線の配置空間の数論的基本群のカスプ化	星裕一郎	数理研	5. 9
The space of loops, vertex algebras and chiral differential operators.	Mikhail Kapranov	Yale Univ.	5.23 (大談話会)
計算ファイナンスの話題から	楠岡成雄	東大・数理	5.23 (大談話会)
Topological complexity of semi- and sub-algebraic sets	Andrei Gabrielov	Purdue Univ.	5.30
Curves with many rational points and algebro-geometric codes	川北素子	数理研	6.20
高次元ファイバー束の Kontsevich 特性類について	渡邉忠之	数理研	7.11
Bounds for the dimensions of p-adic multiple zeta value (L-value) spaces	山下 剛	数理研	7.25
Dynamics of Automorphisms of Compact Complex Manifolds	De-Qi Zhang	National Univ. of Singapore	10.10
Affine Hecke 代数の表現論とそれに付随する幾何学	加藤 周	数理研	10.24
気象学分野におけるトレンドの検出について	西澤誠也	京大・理	11.28
クラスター傾理論	伊山 修	名大・多元数理	12. 5
タイヒミュラー空間の CAT(0)-有限ランク性について	山田澄生	東北大・理	12.12
Introduction to the Monster sporadic simple group and moonshine	John McKay	Concordia Univ.	2. 6

平成２０年度（2008 年）

An approach to resolution of singularities in positive characteristics	川ノ上帆	数理研	4.16
計算機システムに現れる数学的（圏論的）構造 (Mathematical(esp.Categorical)Structures in Computer Systems)	蓮尾一郎	数理研	4.30
作用素環への群作用	泉　正己	京大・理	5.14 (大談話会)

講演題目	講演者	所属	月日
代数曲線の遠アーベル幾何–歴史と未解決問題 (Anabelian geometry of algebraic curves–history and open problems)	玉川安騎男	数理研	5.14 (大談話会)
p-compact groups and Kac-Moody groups	Jaume Aguadé	Universitat Autònoma de Barcelona	5.21
From Celestial Mechanics to Dynamical Systems: a go and return trip	Carles Simó	Universitat de Barcelona	6.25
Large deviation control arising from mathematical finance	長井英生	阪大・基礎工学	7. 9
ナヴィエ・ストークス方程式における内部遷移層：コルモゴロフ問題とパターン形成	岡本　久	数理研	10. 1
連続オイラー変換による近似超関数とその応用	大浦拓哉	数理研	10.15
ブラウン運動汎関数とその数論、数理ファイナンスへの応用	藤田岳彦	一橋大・商	10.29
パターンとは何か—地に足のついた計算の理論について	石川　博	名古屋市立大・システム自然科学	11.12
2次元ベルヌーイ・パーコレーションにおける優臨界領域について	杉峰伸明	数理研	11.26
証明論への代数的アプローチ	照井一成	数理研	12.17
有理楕円曲面の整切断（整点）について—グレブナ基底と E_8 格子	塩田徹治	数理研	1.14
多品種流と距離空間	平井広志	数理研	2. 4
Doubly laced crystals: axioms and structure	Gleb Koshevoy	Central Institute of Economics and Mathematics, Moscow	2.18

平成２１年度（2009 年）

巾零解析の展開；特に, リー環の表現に付随した微分方程式系と旗多様体の部分多様体の外在的幾何 (Development of nilpotent analysis; systems of differential equations associated with a representation of a Lie algebra and extrinsic geometry of submanifolds in a flag manifold)	森本 徹	数理研	4.15

講演題目	講演者	所属	月日
ヒゴーフレアホモロジーとその周辺 (Heegaard Floer homology and the related topics)	丹下基生	数理研	5.13
極小モデル理論の特異点問題 (Problems on singularities from the theory of minimal models)	川北真之	数理研	5.20 (大談話会)
調和写像のSchrodinger及び熱流における漸近安定性と永久振動集約	中西賢次	京大・理	5.20 (大談話会)
Shintani's formula for Whittaker functions and its q,t-generalization	Ivan Cherednik	The University of North Carolina at Chapel Hill	6. 3
最近の高次元類体論について (Recent developments on higher dimensional class field theory)	平之内俊郎	数理研	6.17

平成２２年度（2010年）

奇閉路対称グラフにおける独立偶因子問題 (The independent even factor problem in odd-cycle-symmetric digraphs)	高澤兼二郎	数理研	4.14
リッチ流の古代解の比較幾何 (Comparison geometry of ancient solutions to the Ricci flow)	横田 巧	数理研	4.28
Algebraic surfaces of general type with vanishing geometric genus	Yongnam Lee	数理研 & Sogang Univ.	5.19
解析的捩率と保型形式 (Analytic torsion and automorphic forms)	吉川謙一	京大・理	5.26 (大談話会)
底タングルの圏と量子不変量について (Category of bottom tangles and quantum invariants)	葉廣和夫	数理研	5.26 (大談話会)
Microlocal methods in symplectic geometry	Boris Tsygan	数理研 & Northwestern Univ.	6. 9
アルゴリズム的ランダムネス (Algorithmic randomness)	宮部賢志	数理研	6.16
反応拡散系にみられるパターンダイナミクス：生物の環境適応性への応用 (Pattern dynamics in reaction-diffusion systems: Application to biological systems)	上田肇一	数理研	7. 7

講演題目	講演者	所属	月日
BRST 還元法と W 代数の表現論 (BRST reduction and representation theory of W-algebras)	荒川知幸	数理研	10.13
３次元球面の平坦トーラスの直径について (Extrinsic diameter of immersed flat tori in S^3)	梅原雅顕	阪大・理	12.22
Galois 表現の有限平坦モデルのモジュライ空間について (On the moduli spaces of finite flat models of Galois representations)	今井直毅	数理研	1.12

平成２３年度（2011 年）

ランダム媒質中の対称マルコフ連鎖の挙動とそのスケール極限 (Behavior of symmetric Markov chains on random media and their scaling limits)	熊谷 隆	数理研	4.13
A bound for the 2-edge-connected subgraph problem	Ramamoorthi Ravi	数理研 & Tepper School of Business, Carnegie Mellon Univ.	4.27
Continuous solutions of linear equations	János Kollár	Princeton Univ.	5.18 (大談話会)
志村ー谷山予想の一般化について (On generalizations of the Shimura-Taniyama conjecture)	吉田敬之	京大・理	5.18 (大談話会)
Coalgebra, its Logic, and some of its Mathematical Environments	Yde Venema	数理研 & Univ. of Amsterdam	5.25
Toward birational classification of three dimensional algebraic varieties	Jungkai Chen	数理研 & Taiwan National Univ.	6. 8
直線配置のトポロジー (Topology of line arrangements)	吉永正彦	京大・理	6.22
Old and recent topics on the subject of resolution of singularities	Kenji Matsuki	数理研 & Purdue Univ.	6.29
ホモロジー的ミラー対称性のある変形について (On some deformation of homological mirror symmetry)	梶浦宏成	千葉大・理	11. 2

講演題目	講演者	所属	月日
非可換 Lubin-Tate 理論のシンプレクティック群への一般化について (On generalization of the non-abelian Lubin-Tate theory to symplectic groups)	三枝洋一	九州大・数理	11.16
場の量子論とカラビ-ヤウ圏の諸相 (Quantum Field Theory And Phases Of Calabi-Yau Categories)	堀健太朗	東大・IPMU	11.24
Parabolic Reduction, Stability and Volumes of Fundamental Domains	Lin Weng	九州大・数理	11.30
Knot theoretic views on homotopy groups	Jie Wu	National Univ. of Singapore	12.14
Existence of outer automorphisms of the Calkin algebra is undecidable	N. Christopher Phillips	数理研 & Univ. of Oregon	1.11
Rigidity of surjective holomorphic maps to projective manifolds	Jun-Muk Hwang	Korea Institute for Advanced Study	1.26

平成２４年度（2012 年）

グラフの剛性の組合せ的特徴付けについて (Combinatorial rigidity of graphs)	谷川眞一	数理研	4.18
On a problem of Atiyah	Andrzej żuk	数理研 & Univ. of Paris 7	5. 2
相互作用に基づいたプログラミング言語の意味論について (Semantics for programming languages based on interaction)	星野直彦	数理研	5.30
Group actions on quasi-trees and applications	Mladen Bestvina	Univ. of Utah	6. 6
An introduction to the Hanna Neumann Conjecture	Igor Mineyev	数理研 & UIUC	6.20
群の双曲性とその応用 (Hyperbolicity of groups and its application)	藤原耕二	京大・理	6.27 (大談話会)
toric 多様体上の Lagrangian Floer 理論 (Lagrangian Floer theory on compact toric manifolds)	小野 薫	数理研	6.27 (大談話会)
Some representation-theoretic aspects of AGT conjecture	Boris Feigin	数理研 & Landau Institute for Theoretical Physics	7.18

18-2 公開講座

国立大学の大学解放計画の一環として数学入門公開講座を昭和 51 年度から開催している．平成 18 年度以降の開催記録については表 18-2.1 を参照されたい．最終日は受講者が講師に自由に質問できるオフィスアワーに当てて一般市民と交流の場としている．

表 18-2.1

「数学入門公開講座」

開催場所：京都大学数理解析研究所 4 階大講演室
開催時間：午前 10 時 30 分から午後 4 時まで

開催期間：平成 18 年 7 月 31 日から 8 月 4 日 (第 28 回)　受講者数 69(延べ 237)
題目及び講師：

ベクトル解析，微分方程式，流体力学	大木谷耕司
クンツ環の話	阿部光雄
ガロア理論とその発展	玉川安騎男

開催期間：平成 19 年 7 月 30 日から 8 月 3 日 (第 29 回)　受講者数 49(延べ 163)
題目及び講師：

解けない微分方程式をめぐって	竹井義次
$R = T$ 定理の仕組みとその応用	安田正大
プログラミング言語の意味論	勝股審也

開催期間：平成 20 年 8 月 4 日から 8 月 8 日 (第 30 回)　受講者数 55(延べ 186)
題目及び講師：

シューベルト計算入門	阿部　健
関数の歴史	岡本　久
量子古典対応とミクロ・マクロ双対性	小嶋　泉

開催期間：平成 21 年 7 月 30 日から 8 月 3 日 (第 31 回)　受講者数 74(延べ 261)
題目及び講師：

ディンキン図式をめぐって– 数学におけるプラトン哲学	中島　啓
『数学』を数学的に考える	照井一成
多品種流の話	平井広志

開催期間：平成 22 年 8 月 2 日から 8 月 6 日 (第 32 回)　受講者数 123(延べ 427)
題目及び講師：

グラフ理論から組合せ最適化へ	岩田　覚
自然現象を数理的に理解する–自己組織化現象の数理解析–	上田肇一
極小モデル理論の発展	川北真之

開催期間：平成 23 年 8 月 1 日から 8 月 5 日 (第 33 回)　受講者数 102(延べ 348)
題目及び講師：

微分方程式の不確定特異点	望月拓郎
マルコフ連鎖と混合時間ーカード・シャッフルの数理ー	熊谷　隆
特異点解消入門	川ノ上帆

開催期間：平成 24 年 7 月 30 日から 8 月 3 日 (第 34 回)　受講者数 91(延べ 312)
題目及び講師：

無限の対称性をめぐって	荒川知幸
グラフの剛性とマトロイド	谷川眞一
数体と位相曲面に共通する「二次元の群論的幾何」	望月新一

19. 付録

表6-1.1

共同利用研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成18年度) 2006	志村多様体の数論幾何学	長期	藤原一宏(名大・大学院多元数理科学・教授)	1	H18.4.1 H19.3.31 365
	フロベニウス写像のベクトル束的研究とその応用	長期	隅広秀康(広島大・名誉教授)	1	H18.4.1 H19.3.31 365
	数理科学に現れる微分方程式の定性的構造の解明と応用	長期	森田善久(龍谷大・理工・教授)	1	H18.4.1 H18.7.31 122
	場の量子論の研究	共同	九後太一(京大・基礎研・教授)	24	H18.5.11 H18.5.12 2
	Algebraic, Analytic and Geometric Aspects of Complex Differential Equations and their Deformations. Painlevé Hierarchies.	集会	竹井義次(京大・数理研・助教授)	81	H18.5.15 H18.5.20 6
	単葉関数論における微積分作用素の考察	共同	尾和重義(近畿大・理工・教授)	25	H18.5.17 H18.5.19 3
	変換群論の手法	集会	角俊雄(九州大・芸術工学・助教授)	36	H18.5.22 H18.5.26 5
	非線形分散型・波動方程式における解の漸近挙動	共同	北直泰(宮崎大・教育文化学部・助教授)	25	H18.5.23 H18.5.25 3
	微分方程式の粘性解理論とその発展	集会	小池茂昭(埼玉大・理・教授)	38	H18.5.31 H18.6.2 3
	数学基礎論とその応用	集会	新井敏康(神戸大・自然科学・教授)	49	H18.5.31 H18.6.2 3
	バナッハ空間及び関数空間の構造の研究	集会	斎藤吉助(新潟大・理・教授)	35	H18.6.7 H18.6.9 3
	変分問題とその周辺	集会	高橋太(大阪市大・理学・助教授)	47	H18.6.20 H18.6.22 3
	Analytic function spaces and their operators	共同	大野修一(日本工業大・共通系・助教授)	23	H18.6.21 H18.6.23 3
	力学系理論の最近の発展	集会	亀山敦(岐阜大・工・助教授)	68	H18.6.26 H18.6.30 5
	情報物理学の数学的構造	集会	渡邊澄夫(東京工業大・精密工学研・教授)	66	H18.6.28 H18.6.30 3
	調和解析学と非線形偏微分方程式	集会	堤誉志雄(京都大・理学・教授)	58	H18.7.3 H18.7.5 3
	流体と気体の数学解析	集会	隠居良行(九州大・数理学・助教授)	79	H18.7.5 H18.7.7 3
	部分多様体論のさらなる発展にむけて	集会	安藤直也(熊本大・理・助教授)	60	H18.7.10 H18.7.12 3
	モデリングと最適化の理論	集会	森田浩(大阪大・情報科学・教授)	50	H18.7.12 H18.7.14 3
	グレブナー基底によるトーリックイデアル及びトーリック環の解析	長期	大杉英史(立教大・理・助教授)	1	H18.7.15 H18.9.12 60
	力学系理論とその応用における新展開	集会	國府寛司(京都大・理学・助教授)	61	H18.7.19 H18.7.23 5
	組合せ最適化セミナー	共同	藤重悟(京都大・数理研・教授)	72	H18.7.24 H18.7.26 3
	可積分系数理の眺望	集会	竹縄知之(東京海洋大海洋工学・助教授)	85	H18.8.21 H18.8.23 3
	表現論と等質空間上の解析学	集会	関口英子(東京大・数理科学・助教授)	76	H18.8.21 H18.8.24 4
	算術体系の証明論	共同	黒田覚(群馬県立女子大・文・助教授)	27	H18.8.21 H18.8.23 3
	数学史の研究	集会	小林龍彦(前橋工科大・工・教授)	48	H18.8.22 H18.8.25 4
	非線形解析学と凸解析学の研究	集会	田中環(新潟大・自然科学・教授)	63	H18.8.28 H18.8.30 3
	Multiplier Ideals, Arc Spaces の研究	共同	渡辺敬一(日本大学文理学部・教授)	55	H18.8.28 H18.9.1 5
	紀要の電子化と周辺の話題	集会	戸瀬信之(慶應義塾大・経済・教授)	23	H18.9.5 H18.9.6 2
	作用素環論の発展	集会	梶原毅(岡山大・環境学・教授)	52	H18.9.6 H18.9.8 3
	Stochastic Analysis and Applications (確率解析とその応用)	集会	重川一郎(京都大・理学・教授)	75	H18.9.11 H18.9.15 5
	組合せ理論とその情報科学への応用	集会	藤原良(筑波大・システム情報工学・教授)	51	H18.9.14 H18.9.15 2
	非加法の数理と情報:函数解析の視点から	集会	室伏俊明(東京工業大・総合理工学・助教授)	33	H18.9.25 H18.9.27 3
	グラフの木に関する共同研究	共同	小田芳彰(慶應義塾大・理工・講師)	33	H18.9.25 H18.9.29 5
	高階微分方程式の完全WKB解析	長期	青木貴史(近畿大・理工学・教授)	1	H18.10.1 H19.3.16 167

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成18年度) 2006	複素力学系とその周辺	集会	宍倉光広(京都大・理学・教授)	34	H18.10.2 H18.10.6 5
	線形作用素の理論と応用に関する最近の発展	集会	中里博(弘前大・理工・教授)	41	H18.10.11 H18.10.13 3
	解析的整数論	集会	江上繁樹(富山大・工・助教授)	58	H18.10.11 H18.10.13 3
	散逸系に於けるパターン形成問題	集会	桑村雅隆(神戸大・発達科学・助教授)	43	H18.10.16 H18.10.18 3
	実数の集合論と反復強制法の相互関係	集会	BrendleJörg(神戸大・自然科学・助教授)	28	H18.10.16 H18.10.18 3
	高階微分方程式の完全ストークス幾何の研究	共同	本多尚文(北海道大・理学・助教授)	6	H18.10.16 H18.10.17 2
	現象の数理モデルと発展方程式	集会	山田直記(福岡大・理・教授)	55	H18.10.18 H18.10.20 3
	一般位相幾何学及び幾何学的トポロジーとその応用	集会	山﨑薫里(筑波大・数理物質科学・助手)	46	H18.10.18 H18.10.20 3
	組合せ論的表現論とその周辺	集会	鈴木武史(京都大・数理研・助手)	65	H18.10.24 H18.10.27 4
	波動現象の数理と応用	集会	田中光宏(岐阜大・工・教授)	63	H18.10.30 H18.11.1 3
	Arithmetic Galois Theory and Related Moduli Spaces, PartⅡ	共同	中村博昭(岡山大・理・教授)	30	H18.10.30 H18.10.31 2
	現象からの関数方程式	集会	上村豊(東京海洋大・海洋科学・教授)	58	H18.11.6 H18.11.10 5
	不確実性を含む意思決定の数理とその応用	集会	中井暉久(関西大・工・教授)	44	H18.11.13 H18.11.15 3
	複雑流体の数理とシミュレーション	集会	河村哲也(お茶の水女子大・理学・教授)	41	H18.11.15 H18.11.17 3
	非線形現象のモデル化とその数理解析	集会	長山雅晴(金沢大・自然科学・助教授)	39	H18.11.20 H18.11.22 3
	数式処理と教育	共同	高橋正(神戸大学・発達科学・教授)	46	H18.11.20 H18.11.22 3
	第1回高木レクチャー	集会	小林俊行(京大・数理研・教授)	138	H18.11.25 H18.11.26 2
	特異点論とオーミニマルカテゴリー	集会	川上智博(和歌山大・教育・助教授)	27	H18.11.27 H18.11.30 4
	数値シミューレーションを支える応用数理	集会	土屋卓也(愛媛大・理・教授)	75	H18.11.27 H18.11.29 3
	モデル理論における独立概念と次元	集会	池田宏一郎(法政大・経営・助教授)	21	H18.11.27 H18.11.30 4
	双曲空間のトポロジー、複素解析および数論	集会	藤井道彦(京都大・理学・助教授)	72	H18.12.4 H18.12.8 5
	生物数学の理論とその応用	集会	稲葉寿(東京大・数理科学・助教授)	83	H18.12.4 H18.12.7 4
	経済の数理解析	集会	丸山徹(慶應義塾大・経済・教授)	46	H18.12.8 H18.12.10 3
	微分方程式系の代数解析と完全WKB解析	集会	青木貴史(近畿大・理工学・教授)	54	H18.12.11 H18.12.14 4
	代数的整数論とその周辺	集会	橋本喜一朗(早稲田大・理工・教授)	179	H18.12.11 H18.12.15 5
	新しい生物数学の研究交流プロジェクト	共同	瀬野裕美(広島大・理学・助教授)	31	H18.12.11 H18.12.15 5
	複素代数多様体上の解析と幾何	集会	斎藤恭司(京大・数理研・教授)	54	H18.12.11 H18.12.15 5
	ポテンシャル論とその関連分野	集会	鈴木紀明(名古屋大・多元数理科学・助教授)	42	H18.12.18 H18.12.20 3
	群論とその周辺	集会	千吉良直紀(室蘭工業大・工・助教授)	96	H18.12.18 H18.12.21 4
	Computer Algebra-Design of Algorithms, Implementations and Applications	集会	横山和弘(立教大・理・教授)	78	H18.12.18 H18.12.21 4
	原始形式の圏論的構成Ⅱ	集会	高橋篤史(京都大・数理研・助手)	19	H18.12.18 H18.12.22 5
	量子解析におけるミクロ・マクロ双対性	共同	小嶋泉(京都大・数理研・助教授)	53	H18.12.25 H18.12.27 3
	離散群論と作用素環論	共同	泉正己(京都大・理学助教授)	43	H19.1.9 H19.1.11 3
	乱流と輸送現象:コーヒーカップから宇宙まで	集会	藤定義(京都大・理学・助教授)	76	H19.1.10 H19.1.12 3
	保型形式とその周期の構成と応用	集会	今野拓也(九州大・数理学・助教授)	90	H19.1.15 H19.1.19 5
	最適化問題における確率モデルの展開と応用	共同	中井達(九州大・経済学・教授)	23	H19.1.25 H19.1.26 2
	計算機科学の理論とその応用	集会	中野浩嗣(広島大・工・教授)	122	H19.1.29 H19.1.31 3
	スペクトル・散乱理論とその周辺	集会	足立匡義(神戸大・理・助教授)	57	H19.2.5 H19.2.7 3
	代数、形式言語、計算理論とその応用	集会	庄司邦孝(島根大・総合理工・教授)	52	H19.2.19 H19.2.21 3

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成18年度) 2006	Statistical Decision for Multiple Comparison and Its Related Topics	共同	赤平昌文(筑波大・数学系・教授)	26	H19.3.12 H19.3.14 3
	さまざまな体における定義可能集合の構造の研究	共同	坂井昌典(東海大・理学・教授)	10	H19.3.13 H19.3.15 3
	準周期Tilingとその周辺	共同	伊藤俊次(金沢大・自然科学・教授)	38	H19.3.19 H19.3.20 2
	解析学における問題の計算機による解法	集会	赤平昌文(筑波大・数学系・教授)	29	H19.3.26 H19.3.27 2

プロジェクト研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成18年度) 2006	計算代数解析とその周辺	共同	大阿久俊則(東京女子大・文理・教授)	14	H18.6.6 H18.6.8 3
	グレブナー基底の効率的計算とそれを基盤とする数学アルゴリズム	共同	横山和弘(立教大・理・教授)	61	H18.7.31 H18.8.4 5
	グレブナー基底「夏の学校」	集会	日比孝之(大阪大情報科学・教授)	87	H18.8.28 H18.9.1 5
	Arithmetic Algebraic Geometry	集会	加藤和也(京都大・理学・教授)	104	H18.9.11 H18.9.15 5
	Arithmetic Galois Theory and Related Moduli Spaces	集会	中村博昭(岡山大・理学・教授)	57	H18.10.23 H18.10.27 5
	計算代数統計の展開	集会	竹村彰通(東京大・情報理工学系・教授)	42	H18.11.6 H18.11.10 5
	p-adic Arithmetic Geometry	集会	加藤和也(京都大・理学・教授)	52	H18.11.20 H18.11.22 3
	計算可換代数と計算代数幾何	集会	日比孝之(大阪大情報科学・教授)	46	H19.1.15 H19.1.19 5
	グレブナー基底の理論的有効性と実践的有効性	集会	日比孝之(大阪大情報科学・教授)	38	H19.1.22 H19.1.26 5

共同利用研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成19年度) 2007	多数の有理点を持つ代数曲線の研究及び符号理論への応用	長期	川北素子(滋賀医大・生命科学・准教授)	1	H19.4.1 H20.3.31 365
	幾何学的単葉関数論の研究	共同	尾和重義(近大・理工・教授)	23	H19.5.16 H19.5.18 3
	非線形波動及び分散型方程式の研究	共同	中西賢次(京大・理学・准教授)	30	H19.5.21 H19.5.24 4
	変換群の理論とその応用	集会	長崎生光(京府立医大・医・教授)	32	H19.5.28 H19.6.1 5
	バナッハ空間、関数空間及び不等式の研究とその応用	集会	斎藤吉助(新潟大・理・教授)	43	H19.6.6 H19.6.8 3
	力学系とその応用における新展開	集会	桐木紳(京教大・准教授)	65	H19.6.11 H19.6.15 5
	組合せ的デザイン理論とその応用	集会	藤原良叔(筑波大・システム情報学・教授)	57	H19.6.11 H19.6.13 3
	有限次元代数の表現とリー環論	共同	齋藤恭司(京大・数理研・教授)	20	H19.6.18 H19.6.21 4
	変分問題とその周辺	集会	中島主恵(東京海洋大・海洋科学・准教授)	68	H19.6.19 H19.6.21 3
	高次元代数多様体とベクトル束の研究	集会	佐藤栄一(九大・数理学・教授)	75	H19.7.2 H19.7.5 4
	数式処理研究の新たな発展	共同	北本卓也(山口大・教育・准教授)	27	H19.7.4 H19.7.6 3
	調和解析学と非線形偏微分方程式	集会	堤誉志雄(京大・理学・教授)	68	H19.7.9 H19.7.11 3
	部分多様体論と可積分系および幾何解析とのつながり	集会	宇田川誠一(日大・医・准教授)	46	H19.7.11 H19.7.13 3
	流体と気体の数学解析	集会	西畑伸也(東工大・情報理工学・准教授)	74	H19.7.11 H19.7.13 3
	数値最適化の理論と実際	集会	田地宏一(名大・工学・准教授)	40	H19.7.18 H19.7.20 3
	組合せ最適化セミナー	共同	藤重悟(京大・数理研・教授)	63	H19.7.25 H19.7.27 3
	非加法性の数理と情報:非線形性・非可換性との接点	集会	室伏俊明(東工大・総合理工学・准教授)	32	H19.8.13 H19.8.15 3
	可積分数理の新潮流 Recent Trends in Integrable Systems	集会	由良文孝(公立はこだて未来大・システム情報科学・講師)	82	H19.8.20 H19.8.22 3
	Borsuk-Ulam型定理の変換群論的アプローチ	共同	藤田亮介(和歌山高専・一般科目・講師)	9	H19.8.20 H19.8.22 3
	数学史の研究	集会	小林龍彦(前橋工科大・工・教授)	51	H19.8.21 H19.8.24 4
	有限群のコホモロジー論の研究	集会	佐々木洋城(信大・全学教育・教授)	57	H19.8.27 H19.8.31 5
	数式処理と教育	集会	清水克彦(東京理大・理学・教授)	48	H19.8.27 H19.8.29 3
	新しい生物数学の研究交流プロジェクト	共同	瀬野裕美(広大・理学・准教授)	34	H19.8.27 H19.8.31 5
	非線形解析学と凸解析学の研究	集会	明石重男(東京理大・理工・教授)	77	H19.9.3 H19.9.5 3
	複素力学系とその周辺分野の研究	集会	宍倉光広(京大・理学・教授)	38	H19.9.3 H19.9.6 4
	群の表現と等質空間上の調和解析	集会	菊地克彦(京大・理学・助教)	68	H19.9.3 H19.9.6 4
	作用素環論の新展開	集会	松本健吾(横浜市大・国際総合科学・准教授)	62	H19.9.10 H19.9.12 3
	紀要の電子化と周辺の話題	集会	行木孝夫(北大・国際総合科学・助教)	30	H19.9.10 H19.9.11 2
	繰りこみ群の数理科学での応用	集会	伊東恵一(摂南大・工・教授)	36	H19.9.12 H19.9.14 3
	力学系と微分幾何学	集会	岩井敏洋(京大・情報学・教授)	38	H19.9.12 H19.9.14 3
	オイラー方程式250年:連続体力学におけるオイラーの遺産	集会	福本康秀(九大・数理学・教授)	73	H19.9.12 H19.9.14 3
	非線形波動現象の数理と応用	集会	矢野猛(北大・工学・准教授)	31	H19.9.18 H19.9.20 3
	可積分系に関わる幾何学の研究	集会	宮岡礼子(東北大・理学・教授)	50	H19.9.25 H19.9.28 4
	重みつきグラフの幾何と解析	共同	樋口雄介(昭和大・富士吉田教育・講師)	31	H19.10.1 H19.10.5 5
	微分方程式と完全WKB解析	集会	竹井義次(京大・数理研・准教授)	47	H19.10.9 H19.10.12 4
	非可換解析とミクロ・マクロ双対性	集会	小嶋泉(京大・数理研・准教授)	45	H19.10.15 H19.10.17 3
	数論と確率論	共同	杉田洋(阪大・理学・教授)	28	H19.10.15 H19.10.16 2
	一般および幾何学的トポロジーの現状と諸問題	集会	岡晋平(香川大・教育・教授)	41	H19.10.17 H19.10.19 3
	解析的整数論とその周辺	集会	川田浩一(岩手大・教育・准教授)	57	H19.10.17 H19.10.19 3

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成19年度) 2007	非線形発展方程式と現象の数理	集会	山田義雄(早大・理工学・教授)	52	H19.10.22 H19.10.24 3
	組合せ論的表現論の拡がり	集会	尾角正人(阪大・基礎工学・准教授)	63	H19.10.23 H19.10.26 4
	生物数学の理論とその応用	集会	梶原毅(岡山大・環境学・教授)	130	H19.10.29 H19.11.2 5
	モデル理論の手法による無限構造の構成法	共同	池田宏一郎(法政大・経営・教授)	17	H19.10.29 H19.11.1 4
	関数方程式論におけるモデリングと複素解析	集会	鈴木麻美(桜美林大・リベラルアーツ・准教授)	51	H19.11.5 H19.11.8 4
	Computer Algebra-Design of Algorithms, Implementations and Applications	集会	藤本光史(福岡教大・准教授)	63	H19.11.7 H19.11.9 3
	不確実な状況における意思決定の理論と応用	集会	小柳淳二(鳥取大・工・准教授)	45	H19.11.12 H19.11.14 3
	計算科学の基盤技術としての高速アルゴリズムとその周辺	集会	張紹良(名大・工学・教授)	86	H19.11.14 H19.11.16 3
	ファイナンスの数理解析とその応用	集会	木村俊一(北大・経済学・教授)	44	H19.11.19 H19.11.21 3
	無限次元タイヒミュラー空間とモジュライ空間	共同	藤川英華(千葉大・理学・助教)	18	H19.11.19 H19.11.22 4
	準周期構造のスペクトル解析と関連する話題	共同	伊藤俊次(金沢大・自然科学・教授)	40	H19.11.19 H19.11.21 3
	第二回日豪実・複素特異点研究集会	集会	小池敏司(兵庫教大・学校教育・教授)	43	H19.11.26 H19.11.29 4
	公理的集合論と集合論的位相空間論	集会	嘉田勝(大阪府大・理学系・講師)	30	H19.11.28 H19.11.30 3
	International Conference on Topology and its Applications	集会	河野明(京大・理学・教授)	206	H19.12.3 H19.12.7 5
	離散群と双曲空間の解析学とトポロジー	集会	藤井道彦(京大・理学・准教授)	73	H19.12.10 H19.12.14 5
	代数的整数論とその周辺	集会	朝田衛(京工繊大・工芸科学・教授)	146	H19.12.10 H19.12.14 5
	有限群論と代数的組合せ論	集会	原田昌晃(山形大・理・准教授)	102	H19.12.17 H19.12.20 4
	スペクトル・散乱理論とその周辺	集会	伊藤宏(愛媛大・工・教授)	60	H20.1.15 H20.1.17 3
	乱流研究の展望:ブレークスルーを求めて	集会	藤定義(京大・理学・准教授)	62	H20.1.16 H20.1.18 3
	保型表現・保型形式とL関数の周辺	集会	平賀郁(京大・理学・講師)	95	H20.1.21 H20.1.25 5
	作用素環と数理物理学の研究	共同	河東泰之(東大・数理科学・教授)	43	H20.1.23 H20.1.25 3
	理論計算機科学の深化:新たな計算世界観を求めて	集会	渡辺治(東工大・情報理工学・教授)	132	H20.1.28 H20.1.30 3
	線形作用素に関連する不等式とその応用	集会	大久保和義(北教育大・教育・教授)	42	H20.1.30 H20.2.1 3
	流体計算における高速アルゴリズムの理論とその応用	集会	坂上貴之(北大・理学・准教授)	38	H20.2.18 H20.2.20 3
	代数、言語のアルゴリズムと計算理論	集会	米田二良(神奈川工科大・基礎・数理セ・教授)	53	H20.2.20 H20.2.22 3
	生命現象と関連した非線形問題の数理	集会	大西勇(広大・理学・准教授)	42	H20.3.5 H20.3.7 3
	Statistical Analysis of Various Models	共同	赤平昌文(筑波大・数学系・教授)	27	H20.3.10 H20.3.12 3
	数理流体力学:抽象論と計算力学的手法の融合	共同	岡本久(京大・数理研・教授)	15	H20.3.15 H20.3.18 4
	弱順序極小構造上での実代数幾何の研究	共同	田中広志(阿南高専・講師)	15	H20.3.17 H20.3.19 3
	ゲージ理論、重力理論、超弦理論、および関連する数学の諸問題	集会	大栗博司(カリフォルニア工科大・フレッド・カブリ冠教授)	190	H20.3.17 H20.3.19 3

プロジェクト研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成19年度) 2007	Link homology and categorification	集会	中島啓(京大・理学・教授)	79	H19.5.14 H19.5.18 5
	シンプレクティック幾何学の研究	集会	深谷賢治(京大・理学・教授)	43	H19.7.23 H19.7.27 5
	ミラー対称性における代数幾何学の圏論的側面	集会	髙橋篤史(阪大・理学・講師)	65	H19.12.3 H19.12.7 5
	代数幾何学、可積分系、ミラー対称性の新しい展開	集会	齋藤政彦(神大・理学・教授)	99	H20.1.7 H20.1.11 5

共同利用研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成20年度) 2008	パンルヴェ方程式の特殊解とモノドロミ	長期	金子和雄(京大・理学・非常勤研究員)	1	H20.4.1 H21.3.31 365
	巾零解析の展開と微分方程式の幾何学的群論的研究	長期	森本徹(奈良女子大・数研・教授)	1	H20.4.1 H21.3.31 365
	変換群の幾何とその周辺	集会	原靖浩(阪大・理学・助教)	44	H20.5.19 H20.5.23 5
	非解析的単葉関数とその応用についての研究	共同	尾和重義(近大・理工・教授)	27	H20.5.21 H20.5.23 3
	非線形双曲型および分散型方程式の研究	共同	砂川秀明(阪大・理学・講師)	23	H20.5.26 H20.5.29 4
	完全WKB解析と超局所解析	集会	小池達也(神大・理学・准教授)	54	H20.5.26 H20.5.30 5
	数学教師に必要な数学能力形成に関する研究	共同	蟹江幸博(三重大・教育・教授)	36	H20.5.27 H20.5.29 H20.12.1 H20.12.4 7
	Bergman核と代数幾何への応用	共同	大沢健夫(名大・多元数理科学・教授)	30	H20.6.4 H20.6.6 3
	バナッハ空間及び関数空間論の最近の進展とその応用	集会	斎藤吉助(新潟大・理学・教授)	38	H20.6.4 H20.6.6 3
	moduli空間と双有理幾何	集会	松下大介(北大・理学・准教授)	37	H20.6.9 H20.6.13 5
	部分多様体の微分幾何学およびその周辺領域の研究	集会	岡安隆(茨城大・教育・教授)	43	H20.6.23 H20.6.25 3
	変分問題とその周辺	集会	ヴァイスゲオグ(東大・数理科学・准教授)	63	H20.6.23 H20.6.25 3
	パターンダイナミクスの数理とその周辺	集会	栄伸一郎(九大・数理学・教授)	71	H20.6.25 H20.6.27 3
	微分方程式の粘性解とその周辺	集会	石井仁司(早大・教育・総合科学・教授)	62	H20.6.25 H20.6.27 3
	計算機システムの検証における代数的・余代数的構造	共同	蓮尾一郎(京大・数理研・助教)	40	H20.6.30 H20.7.2 3
	L関数の値分布と関係する数論的な諸関数の研究	共同	松本耕二(名大・多元数理科学・教授)	41	H20.7.1 H20.7.4 4
	調和解析と非線形偏微分方程式	集会	小澤徹(北大・理学・教授)	62	H20.7.7 H20.7.9 3
	確率数値解析に於ける諸問題の研究	共同	小川重義(立命館大・理工・教授)	25	H20.7.7 H20.7.9 3
	流体と気体の数学解析	集会	隠居良行(九大・数理学・教授)	68	H20.7.9 H20.7.11 3
	オイラー方程式の数理:渦運動150年	集会	福本康秀(九大・数理学・教授)	67	H20.7.16 H20.7.18 3
	21世紀の数理計画:最適化モデルとアルゴリズム	集会	久野誉人(筑波大・システム情報工学・准教授)	66	H20.7.23 H20.7.25 3
	クローン理論と離散数学	集会	町田元(一橋大・商学・教授)	23	H20.7.28 H20.7.30 3
	数学史の研究	集会	小林龍彦(前橋工大・工・教授)	50	H20.8.4 H20.8.6 3
	可積分数理の拡がり Expansion of Integrable Systems	集会	野邊厚(阪大・基礎工学・助教)	74	H20.8.11 H20.8.13 3
	双曲空間上の微分方程式に対する超局所解析と幾何解析	共同	筧知之(筑波大・数理物質科学・准教授)	28	H20.8.11 H20.8.13 3
	組合せ論的集合論と記述集合論	集会	BrendleJörg(神大・工学・准教授)	48	H20.8.25 H20.8.29 5
	非加法性の数理と情報:非加法性と凸解析	集会	岡崎悦明(九州工大・情報工・教授)	22	H20.8.25 H20.8.27 3
	Crystals and Tropical Combinatorics	合セ	中島俊樹(上智大学・理工・講師)	29	H20.8.26 H20.8.30 5
	数式処理と教育:数学教育における数式処理システムの効果的利用に関する研究	集会	清水克彦(東京理科大・理学・教授)	44	H20.8.27 H20.8.29 3
	非線形解析学と凸解析学の研究	集会	高橋渉(東工大・情報理工学・教授)	52	H20.9.1 H20.9.3 3
	紀要の電子化と周辺の話題	集会	行木孝夫(北大・理学・助教)	43	H20.9.2 H20.9.3 2
	Workshop on algebras in Lie theory	合セ	有木進(京大・数理研・准教授)	22	H20.9.6 H20.9.12 7
	証明論と論理・計算の構造	共同	倉田俊彦(法政大・経営・准教授)	23	H20.9.8 H20.9.10 3
	作用素環論における諸問題	集会	山ノ内毅彦(北大・理学・准教授)	54	H20.9.10 H20.9.12 3
	再生核の応用についての研究	集会	齋藤三郎(群馬大・工学・教授)	38	H20.9.10 H20.9.12 3
	表現論と非可換調和解析における新しい視点	集会	伊藤稔(鹿児島大・理・准教授)	68	H20.9.16 H20.9.19 4
	自己相似構造と自己組織化に関する漸近解析	集会	小川卓克(東北大・理学・教授)	86	H20.9.16 H20.9.18 3
	次数条件と因子が支配するグラフの幾何と解析	共同	樋口雄介(昭和大・富士吉田教育・講師)	39	H20.9.29 H20.10.3 5

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成20年度) 2008	双曲性を超えた位相力学系の新展開	集会	桐木紳(京教大・数・准教授)	50	H20.9.29 H20.10.3 5
	射影法から見た準周期構造と関連する話題	共同	伊藤俊次(金沢大・自然科学・教授)	34	H20.10.1 H20.10.3 3
	一般・幾何学的トポロジーの研究動向と諸問題	集会	伊藤宗彦(高知大・理・准教授)	36	H20.10.7 H20.10.9 3
	組合せ論的表現論の拡がり	集会	宮地兵衛(名大・多元数理科学・助教)	60	H20.10.7 H20.10.10 4
	代数的符号理論と組合せデザイン	共同	城本啓介(愛知県立大・情報科学・准教授)	27	H20.10.14 H20.10.16 3
	非線形波動現象の数理と応用	集会	矢野猛(阪大・工学・教授)	52	H20.10.21 H20.10.23 3
	A Bayesian Approach to Statistical Inference and Its Related Topics	共同	赤平昌文(筑波大・数理物質科学・教授)	19	H20.10.22 H20.10.24 3
	解析的整数論の新しい展開	集会	小松尚夫(弘前大・理工学・教授)	49	H20.10.27 H20.10.29 3
	ウェーブレットの構成法と理工学的応用	共同	山田道夫(京大・数理研・教授)	19	H20.10.27 H20.10.28 2
	作用素論への幾何学の応用	集会	藤井正俊(大教大・教育・教授)	38	H20.10.29 H20.10.31 3
	非可換解析とミクロ・マクロ双対性	共同	小嶋泉(京大・数理研・准教授)	64	H20.11.4 H20.11.6 3
	関数方程式のダイナミクスと数理モデル	集会	小谷健司(愛知教大・数学教育・准教授)	41	H20.11.4 H20.11.7 4
	不確実性と意思決定の数理	集会	大鑄史男(名工大・工学・教授)	50	H20.11.10 H20.11.12 3
	モデル理論とその代数への応用	集会	田中克己(岡山大・アドミッションセ・准教授)	17	H20.11.10 H20.11.12 3
	数値解析における理論・手法・応用	集会	菊地文雄(東大・数理科学・教授)	81	H20.11.12 H20.11.14 3
	非線形発展方程式と現象の数理	集会	山田義雄(早大・理工学・教授)	36	H20.11.17 H20.11.19 3
	有限群と代数の表現論およびその周辺	集会	越谷重夫(千葉大・理学・教授)	49	H20.11.20 H20.11.21 2
	Computer Algebra-Design of Algorithms, Implementations and Applications	集会	藤本光史(福岡教大・教育・准教授)	63	H20.11.25 H20.11.27 3
	経済の数理解析	集会	丸山徹(慶応大・経済・教授)	40	H20.11.28 H20.11.30 3
	スペクトル・散乱理論とその周辺	集会	藤家雪朗(兵庫県立大・物質理学・准教授)	49	H20.12.3 H20.12.5 3
	代数的整数論とその周辺	集会	中村博昭(岡山大・理・教授)	154	H20.12.8 H20.12.12 5
	微分方程式と微分幾何学への応用特異点論	集会	高橋雅朋(室蘭工大・工・講師)	30	H20.12.8 H20.12.11 4
	生物現象に対するモデリングの数理	共同	瀬野裕美(広大・理学・准教授)	30	H20.12.8 H20.12.12 5
	Foundations of exact WKB analysis and resurgence theory	合セ	竹井義次(京大・数理研・准教授)	21	H20.12.15 H20.12.12 5
	葉層の微分幾何とベルグマン核	共同	大沢健夫(名大・多元数理科学・教授)	30	H20.12.15 H20.12.17 3
	離散力学系の分子細胞生物学への応用数理	共同	加藤毅(京大・理学・准教授)	144	H21.1.5 H21.1.9 5
	有限群・頂点作用素代数と組合せ論	集会	山田裕理(一橋大・経済学・教授)	87	H21.1.6 H21.1.9 4
	数論幾何学における分岐理論	合セ	安田正大(京大・数理研・助教)	18	H21.1.12 H21.1.16 5
	生物数学の理論とその応用	集会	細野雄三(京産大・理・教授)	81	H21.1.13 H21.1.16 4
	乱流の多重性・階層性とその数理的構造	集会	藤定義(京大・理学・准教授)	52	H21.1.14 H21.1.16 3
	保型表現と保型L-関数の数論的研究	集会	石川佳弘(岡山大・自然科学・助教)	90	H21.1.19 H21.1.23 5
	理論計算機科学の深化と応用	集会	岩間一雄(京大・情報学・教授)	109	H21.2.2 H21.2.4 3
	微分方程式のモノドロミーをめぐる諸問題	共同	木村弘信(熊本大・自然科学・教授)	55	H21.2.3 H21.2.6 4
	無限階擬微分作用素の超局所解析と漸近解析	共同	青木貴史(近大・理工・教授)	16	H21.2.13 H21.2.14 2
	代数系アルゴリズムと言語および計算理論	集会	米田二良(神奈川工科大・基礎教養教育セ・教授)	42	H21.2.16 H21.2.18 3
	ポテンシャル論とその関連分野	集会	西尾昌治(阪市大・理学・准教授)	39	H21.2.16 H21.2.18 3

プロジェクト研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成20年度) 2008	Combinatorial Optimization and Discrete Algorithms	集会	岩田覚(京大・数理研・教授)	82	H20.6.9 H20.6.13 5
	組合せ最適化セミナー	集会	藤重悟(京大・数理研・教授)	72	H20.7.28 H20.7.30 3
	列挙問題に対する計算の高速化と可視化	集会	永持仁(京大・情報学・教授)	45	H20.9.29 H20.9.30 2
	Workshop on Computational Geometry and Discrete Mathematics	集会	徳山豪(東北大・情報科学・教授)	69	H20.10.16 H20.10.19 4
	On the Resolution of Singularities	集会	森重文(京大・数理研・教授)	101	H20.12.1 H20.12.5 5
	Winter School on Graphs and Algorithms	集会	河原林健一(情報研・准教授)	110	H20.12.17 H20.12.22 6

共同利用研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成21年度) 2009	非可換代数曲面と表現論	長期	毛利出(静岡大・理・准教授)	1	H21.4.1 H22.3.31 365
	パンルヴェ方程式の特殊解とモノドロミ	長期	金子和雄(京大・数研・長期研究員)	1	H21.4.1 H22.3.31 365
	偏微分方程式の手法を用いた時空特異点の研究	長期	成田誠(沖縄高専・総合科学・教授)	1	H21.4.1 H22.3.31 365
	巾零解析の展開と微分方程式の幾何学的群論的研究Ⅱ	長期	森本徹(京大・数研・長期研究員)	1	H21.4.1 H22.3.31 365
	バナッハ空間及び関数空間論における幾何学的構造の研究とその応用	集会	斎藤吉助(新潟大・理・教授)	30	H21.5.20 H21.5.22 3
	非線形双曲型および分散型方程式の解の挙動について	共同	瀬片純市(福岡教育大・教育・准教授)	26	H21.5.25 H21.5.28 4
	数学教師に必要な数学能力に関する研究	共同	蟹江幸博(三重大・教育・教授)	31	H21.5.26 H21.5.28 H21.11.30 H21.12.3 7
	群の表現と非可換調和解析の新展開	集会	伊師英之(名大・多元数理科学・准教授)	56	H21.6.1 H21.6.4 4
	準周期タイルと言語理論の周辺	共同	秋山茂樹(新潟大・理・准教授)	36	H21.6.8 H21.6.10 3
	Moduli and Discrete Groups	集会	金銅誠之(名大・多元数理科学・教授)	69	H21.6.8 H21.6.12 5
	変分問題とその周辺	集会	塩路直樹(横浜国大・環境情報・准教授)	49	H21.6.8 H21.6.10 3
	保存則と幾何学的偏微分方程式およびその応用	集会	小川卓克(東北大・理学・教授)	58	H21.6.10 H21.6.12 3
	漸近解析と力学系の新展開	集会	吉野正史(広島大・理学・教授)	41	H21.6.15 H21.6.19 5
	部分多様体論とその周辺領域における新たな研究対象	集会	小野肇(東京理大・理工・講師)	40	H21.6.22 H21.6.24 3
	微分方程式の粘性解とその周辺	集会	石井仁司(早大・教育・総合科学・教授)	45	H21.6.24 H21.6.26 3
	散逸系の数理 −パターンを表現する漸近解の構成−	集会	飯田雅人(宮崎大・工・教授)	62	H21.6.24 H21.6.26 3
	Hodge理論と代数幾何学	集会	朝倉政典(北大・理学・准教授)	64	H21.6.29 H21.7.3 5
	一般化エントロピーの数理とその応用	集会	須鎗弘樹(千葉大・融合科学・准教授)	63	H21.7.7 H21.7.9 3
	Stochastic Analysis of jump processes and related topics	集会	上村稔大(関大・システム理工・准教授)	34	H21.7.8 H21.7.10 3
	流体と気体の数学解析	集会	西畑伸也(東京工大・情報理工学・准教授)	80	H21.7.8 H21.7.10 3
	乱流現象の多様性を貫く数理と物理	合セ	後藤晋(京大・工学・助教)	19	H21.7.9 H21.7.11 3
	Non-abelian Hodge theory and Geometry of Twistor structures	共同	齋藤政彦(神戸大・理学・教授)	36	H21.7.13 H21.7.16 4
	オイラー方程式の数理:渦運動と音波150年	集会	福本康秀(九州大・理学・教授)	61	H21.7.21 H21.7.23 3
	21世紀の数理計画:アルゴリズムとモデリング	集会	久野誉人(筑波大・システム情報工学・准教授)	34	H21.7.22 H21.7.24 3
	代数的三角圏とその周辺	集会	加藤希理子(大阪府立大・理学系・准教授)	73	H21.7.22 H21.7.24 3
	量子可積分系の新潮流	集会	尾角正人(阪大・基礎工学・准教授)	108	H21.7.27 H21.7.31 5
	組合せ最適化セミナー	共同	藤重悟(京大・数研・教授)	80	H21.7.27 H21.7.29 3
	非加法性の数理と情報:凸解析との接点	集会	岡崎悦明(九州工大・情報工・教授)	23	H21.8.5 H21.8.7 3
	可積分系数理とその応用	集会	礒島伸(青山学院大・理工・助教)	43	H21.8.10 H21.8.12 3
	数理ファイナンス及び関連した経済学や工学の話題	合セ	関根順(京大・経済研・教授)	58	H21.8.13 H21.8.15 3
	変換群論の新たな展開	集会	川上智博(和歌山大・教育・准教授)	30	H21.8.17 H21.8.20 4
	双曲型力学系から大自由度力学系へ	集会	新居俊作(九大・数理学・准教授)	83	H21.8.17 H21.8.22 6
	数学史の研究	集会	高瀬正仁(九大・数理学・准教授)	48	H21.8.24 H21.8.27 4
	非可換代数幾何学とその周辺	集会	毛利出(静岡大・理・准教授)	74	H21.8.24 H21.8.28 5
	相互作用の幾何、トレース付きモノイダル圏と非明示的計算量	合セ	勝股審也(京大・数研・助教)	21	H21.8.24 H21.8.28 5
	表現論と組合せ論	集会	森田英章(室蘭工大・工・准教授)	67	H21.8.25 H21.8.28 4
	数式処理と教育	集会	清水克彦(東京理大・理学・教授)	43	H21.8.25 H21.8.27 3
	非線形解析学と凸解析学の研究	集会	田中環(新潟大・自然科学・教授)	68	H21.8.31 H21.9.2 3

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成21年度) 2009	有限群のコホモロジー論とその周辺	集会	佐々木洋城(信州大・全学教育・教授)	49	H21.8.31 H21.9.4 5
	作用素環論とその関連分野の研究	集会	泉正己(京大・理学・教授)	41	H21.9.2 H21.9.4 3
	第21回 Rolf Nevanlinna Colloquium	集会	小島定吉(東京工大・情報理工学・教授)	174	H21.9.7 H21.9.11 5
	数学におけるデジタルライブラリー構築へ向けて	集会	行木孝夫(北大・理学・助教)	55	H21.9.8 H21.9.9 2
	繰りこみ群の数理科学での応用	集会	伊東恵一(摂南大・工・教授)	31	H21.9.9 H21.9.11 3
	微分方程式に対する幾何解析の展開	共同	千原浩之(東北大・理学・准教授)	23	H21.9.9 H21.9.11 3
	マクロ経済動学の非線形数理	共同	斉木吉隆(京大・数研・学振特別研究員)	21	H21.9.9 H21.9.11 3
	アバンダンス予想の代数、解析両面からの研究	共同	辻元(上智大・理工・教授)	37	H21.9.14 H21.9.17 4
	閉曲面に埋め込まれたグラフの部分構造の解析	共同	山下登茂紀(北里大・一般教育・講師)	13	H21.9.28 H21.10.2 5
	幾何学的群論の研究	長期	藤原耕二(東北大・情報科学・教授)	1	H21.10.1 H22.3.31 184
	時間周波数解析の手法と理工学的応用	共同	山田道夫(京大・数研・教授)	17	H21.10.5 H21.10.6 2
	非線形現象の数理解析と実験解析	集会	長山雅晴(金沢大・理工・准教授)	27	H21.10.7 H21.10.9 3
	解析数論およびその周辺の諸問題	集会	津村博文(首都大学東京・理工学・教授)	75	H21.10.14 H21.10.16 3
	一般位相幾何学及び幾何学的トポロジーに関する研究	集会	矢ヶ崎達彦(京都工繊大・工芸科学・准教授)	37	H21.10.14 H21.10.16 3
	超局所解析とその周辺	集会	田原秀敏(上智大・理工・教授)	45	H21.10.19 H21.10.22 4
	非線形波動現象の数理と応用	集会	矢野猛(阪大・工学・教授)	45	H21.10.19 H21.10.21 3
	非線形発展方程式と現象の数理	集会	愛木豊彦(岐阜大・教育・准教授)	56	H21.10.20 H21.10.23 4
	計算機科学をめぐる代数と論理	集会	町田元(一橋大・商学・教授)	21	H21.10.22 H21.10.23 3
	作用素論における非可換解析学の展望	集会	棚橋浩太郎(東北薬大・薬学・教授)	27	H21.10.28 H21.10.30 3
	量子科学における双対性とスケール	共同	小嶋泉(京大・数研・准教授)	77	H21.11.4 H21.11.6 3
	Computer Algebra-Design of Algorithms, Implementations and Applications	集会	竹島卓(金沢工大・情報・教授)	44	H21.11.4 H21.11.6 3
	生物数学の理論とその応用	集会	森田善久(龍谷大・理工・教授)	65	H21.11.10 H21.11.13 4
	不確実・不確定性下での意思決定過程	集会	土肥正(広島大・工学・教授)	51	H21.11.10 H21.11.12 3
	無限集合上の組合せ論と強制法理論	集会	依岡輝幸(静岡大・理・准教授)	32	H21.11.16 H21.11.19 4
	代数的組合せ論および関連する群と代数	集会	花木章秀(信州大・理・准教授)	73	H21.11.17 H21.11.20 4
	現象解析と関数方程式の新展望	集会	柴田徹太郎(広島大・工学・教授)	47	H21.11.17 H21.11.20 4
	ファイナンスの数理解析とその応用	集会	木村俊一(北大・経済学・教授)	33	H21.11.25 H21.11.27 3
	ランダム作用素のスペクトルと関連する話題	集会	南就将(慶應大・医学・教授)	36	H21.12.2 H21.12.4 3
	スペクトル・散乱理論とその周辺	集会	川下美潮(広島大・理学・准教授)	54	H21.12.2 H21.12.4 3
	ポテンシャル論とベルグマン核	共同	大沢健夫(名大・多元数理科学・教授)	27	H21.12.2 H21.12.4 3
	代数的整数論とその周辺	集会	市川尚志(佐賀大・理工・教授)	178	H21.12.7 H21.12.11 5
	可微分写像の特異点論とそれに関連する幾何学	集会	佐治健太郎(岐阜大・教育・准教授)	62	H21.12.7 H21.12.10 4
	生物現象に対するモデリングの数理	共同	佐藤一憲(静岡大・工・准教授)	26	H21.12.7 H21.12.11 5
	複素力学系とその関連分野の総合的研究	集会	角大輝(阪大・理学・准教授)	50	H21.12.14 H21.12.18 5
	数値解析と数値計算アルゴリズムの最近の展開	集会	天野要(愛媛大・理工学・教授)	66	H21.12.14 H21.12.16 3
	高次元代数幾何の周辺	集会	松下大介(北大・理学・准教授)	70	H21.12.14 H21.12.18 5
	幾何学的力学系理論とその周辺	集会	岩井敏洋(京大・情報学・教授)	35	H21.12.21 H21.12.22 2
	乱流の動力学的記述と統計力学的記述の相補性	集会	松本剛(京大・理学・助教)	53	H22.1.13 H22.1.15 3
	保型形式・保型表現およびそれに伴うL函数と周期の研究	集会	都築正男(上智大・理工・准教授)	77	H22.1.18 H22.1.22 5

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成21年度) 2009	作用素環論と特異点の幾何学	共同	佐藤信哉(立教大・理・准教授)	54	H22.1.27 H22.1.29 3
	アルゴリズムと計算機科学の数理的基盤とその応用	集会	徳山豪(東北大・情報科学・教授)	124	H22.2.1 H22.2.3 3
	代数と言語のアルゴリズムと計算理論	集会	辻佳代子(天理大・人間・教授)	52	H22.2.17 H22.2.19 3
	モデル理論における「独立性概念」の新展開	合セ	板井昌典(東海大・理・教授)	28	H22.3.1 H22.3.5 5
	幾何学的関数論における歴史的微積分変換の拡張	共同	尾和重義(近大・理工・教授)	29	H22.3.2 H22.3.4 2
	Statistical Experiment and Its Related Topics	共同	赤平昌文(筑波大学・副学長)	28	H22.3.8 H22.3.10 3

プロジェクト研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成21年度) 2009	調和解析と非線形偏微分方程式	集会	小澤徹(早大・理工学・教授)	59	H21.7.6 H21.7.8 3
	国際会議Stochastic Analysis for and from Finance, Kyoto 2009	集会	楠岡成雄(東大・数理科学・教授)	101	H21.8.3 H21.8.7 5
	数値解析、ファイナンスへの応用	集会	コハツ・ヒガ・アルトウーロ(阪大・基礎工学・准教授)	76	H21.8.10 H21.8.12 3
	数理ファイナンス夏の学校	集会	楠岡成雄(東大・数理科学・教授)	27	H21.9.14 H21.9.18 5
	非線形分散方程式・波動方程式の初期値問題の適切性と散乱理論	集会	高岡秀夫(北大・理学・教授)	36	H21.11.23 H21.11.25 3
	孤立波の安定性と変分問題	集会	太田雅人(埼玉大・理工学・准教授)	32	H22.1.12 H22.1.14 3
	Stochastic Processes and Applications to Mathematical Finance	集会	赤堀次郎(立命館大・理工・教授)	49	H22.3.10 H22.3.11 2

共同利用研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成22年度) 2010	量子群と量子トポロジー	集会	増岡彰(筑波大・数理物質科学・准教授)	40	H22.4.19 H22.4.20 2
	幾何学的関数論における合成積の応用	共同	尾和重義(近畿大・理工・教授)	26	H22.5.19 H22.5.21 3
	非線形波動・分散型方程式の研究	共同	津川光太郎(名大・多元数理科学・准教授)	23	H22.5.24 H22.5.27 4
	経路積分と超局所解析の入門	共同	熊ノ郷直人(工学院大・工・准教授)	42	H22.5.25 H22.5.28 4
	数学教師に必要な数学能力に関連する諸問題	共同	伊藤仁一(熊本大・教育・教授)	34	H22.6.1 H22.6.3 H22.12.6 H22.12.9 7
	Intelligence of Low-dimensional Topology	集会	大槻知忠(京大・数理研・准教授)	74	H22.6.2 H22.6.4 3
	調和写像論の深化と展望	集会	入江博(東電大・未来科学・講師)	54	H22.6.2 H22.6.4 3
	変分問題の展開-幾何学的勾配流と臨界点理論の新潮流-	集会	高橋太(大阪市大・理学・教授)	55	H22.6.7 H22.6.9 3
	保存則と幾何学的偏微分方程式およびその応用	集会	三沢正史(熊本大・理・教授)	51	H22.6.9 H22.6.11 3
	量子可積分系の展開	集会	国場敦夫(東大・総合文化・教授)	60	H22.6.14 H22.6.16 3
	等質空間と非可換調和解析	集会	和地輝仁(北教大・教育・准教授)	64	H22.6.14 H22.6.17 4
	準周期秩序の数理	集会	秋山茂樹(新潟大・理・准教授)	40	H22.6.21 H22.6.23 3
	偏微分方程式の逆問題解析とその周辺分野に関する研究	集会	中村玄(北大・理学・教授)	49	H22.6.22 H22.6.24 3
	Recent Developments in Resurgence Theory and Related Topics	合セ	小池達也(神大理学・准教授)	24	H22.6.27 H22.7.2 6
	空間の代数的・幾何的モデルとその周辺	集会	鳥居猛(岡山大・自然科学・准教授)	39	H22.6.28 H22.6.30 3
	調和解析と非線形偏微分方程式	集会	小澤徹(早大・理工学・教授)	69	H22.7.5 H22.7.7 3
	準古典解析における諸問題	集会	渡部拓也(立命館大学・理工・助教)	46	H22.7.5 H22.7.7 3
	Diagram代数とその周辺	合セ	小須田雅(琉球大・理・准教授)	21	H22.7.5 H22.7.9 5
	流体と気体の数学解析	集会	隠居良行(九州大・数理学・教授	71	H22.7.7 H22.7.9 3
	数式処理研究の新たな発展	共同	照井章(筑波大・数理物質科学・助教)	20	H22.7.7 H22.7.9 3
	オイラー方程式の数理:力学と変分原理250年	集会	福本康秀(九州大・数理学・教授)	55	H22.7.12 H22.7.14 3
	最適化モデルとアルゴリズムの新展開	集会	梅谷俊治(大阪大・情報科学・准教授)	52	H22.7.21 H22.7.23 3
	組合せ最適化セミナー	共同	岩田覚(京大・数理研・教授)	64	H22.7.26 H22.7.28 3
	組合せ構造の解析と情報理論への応用	合セ	萩原学(産総研・研究員)	19	H22.8.6 H22.8.9 4
	可積分系数理の多様性	集会	金井政宏(東大・数理科学・特任助教)	81	H22.8.18 H22.8.20 3
	数学史の研究	集会	高瀬正仁(九州大・数理学・准教授)	54	H22.8.23 H22.8.26 4
	生物現象に対するモデリングの数理	共同	佐藤一憲(静岡大・工・准教授)	16	H22.8.23 H22.8.27 5
	変換群と手術理論	集会	山崎正之(岡山理科大・理・教授)	34	H22.8.30 H22.9.3 5
	数式処理と教育	集会	清水克彦(東京理科大・理学・教授)	65	H22.8.30 H22.9.1 3
	非線形解析学と凸解析学の研究	集会	明石重男(東京理科大・理工・教授)	66	H22.8.30 H22.9.1 3
	作用素環論の最近の進展について	集会	増田俊彦(九州大・数理学・准教授)	46	H22.9.1 H22.9.3 3
	複素幾何学の諸問題	共同	高山茂晴(東大・数理科学・准教授)	112	H22.9.6 H22.9.9 4
	多重ゼータ値の諸相	集会	大野泰生(近大・理工・准教授)	66	H22.9.6 H22.9.9 4
	マクロ経済動学の非線形数理	共同	石山健一(成蹊大・法・講師)	24	H22.9.7 H22.9.10 4
	Exact WKB analysis - Borel summability of WKB solutions	共同	竹井義次(京大・数理研・准教授)	21	H22.9.8 H22.9.10 3
	形式体系と計算理論	共同	山崎武(東北大・理学・准教授)	37	H22.9.13 H22.9.17 5
	アジアにおける数論研究の展開	集会	池田保(京大・理学・教授)	116	H22.9.13 H22.9.17 5
	Twisted topological invariants and topology of low-dimensional manifolds	合セ	森藤孝之(東農工大・工学・准教授)	19	H22.9.13 H22.9.17 5

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成22年度) 2010	数学におけるデジタルライブラリー構築へ向けて	集会	行木孝夫(北大・理学・准教授)	17	H22.9.16 H22.9.16 1
	力学系−理論から応用へ、応用から理論へ−	集会	新居俊作(九州大・数理学・准教授)	83	H22.9.27 H22.9.30 4
	位相幾何学的なアプローチによるグラフのハミルトン性の解明	共同	山下登茂紀(北里大・一般教育・講師)	16	H22.9.27 H22.10.1 5
	複雑流体の数理解析と数値解析	集会	河村哲也(お茶大・副学長教授)	32	H22.9.27 H22.9.29 3
	解析数論−複素関数の値の分布と性質を通して	集会	岡崎龍太郎(同大・理工・准教授)	73	H22.10.4 H22.10.8 5
	トポロジー・幾何学から見た流体力学の考察	共同	木村芳文(名大・多元数理科学・教授)	8	H22.10.4 H22.10.6 3
	一般位相幾何学及び幾何学的トポロジーの最近の話題とその応用	集会	知念直紹(広島工業大・工・准教授)	47	H22.10.12 H22.10.14 3
	非線形波動現象の多様性と普遍性	集会	角畠浩(富山大・工・講師)	35	H22.10.13 H22.10.15 3
	現象の数理解析へ向けた非線形発展方程式とその周辺	集会	愛木豊彦(岐阜大・教育・准教授)	44	H22.10.13 H22.10.15 3
	科学技術計算アルゴリズムの数理的基盤と展開	集会	大石進一(早稲田大・理工学・教授)	92	H22.10.18 H22.10.21 4
	特異空間上の指数理論への非可換幾何学的アプローチ	合セ	夏目利一(名工大・工学・教授)	21	H22.10.18 H22.10.22 5
	組合せ論的表現論とその応用	集会	松本詔(名大・多元数理科学・助教)	44	H22.10.19 H22.10.22 4
	ガロア理論の数論幾何	合セ	中村博昭(岡山大・自然科学・教授)	49	H22.10.19 H22.10.23 4
	ウェーブレットの発展と理工学的応用	共同	芦野隆一(大教大・教育・教授)	26	H22.10.21 H22.10.22 2
	大きな無限と小さな無限の相互関係	集会	酒井拓史(神大・システム情報・講師)	27	H22.10.25 H22.10.28 4
	Development of Galois−Teichmüller theory and anabelian geometry	集会	中村博昭(岡山大・理・教授)	107	H22.10.25 H22.10.30 6
	作用素論における非可換構造の研究とその応用	集会	藤井正俊(大教大・教育・教授)	50	H22.10.27 H22.10.29 3
	新しい視点からの現象解析と関数方程式	集会	内藤雄基(愛媛大・理・教授)	51	H22.11.10 H22.11.12 3
	「散逸系の数理」−解構造と大域挙動−	集会	二宮広和(明大・理工・准教授)	49	H22.11.15 H22.11.17 3
	生物数学の理論とその応用	集会	瀬野裕美(広島大・理学・准教授)	67	H22.11.16 H22.11.19 4
	諸分野との協働による数理科学のフロンティア	集会	坂上貴之(北大・理学・教授)	51	H22.11.17 H22.11.19 3
	ファイナンスの数理解析とその応用	集会	木村俊一(北大・経済学・教授)	41	H22.11.24 H22.11.26 3
	不確実性下における意思決定問題	集会	宝崎隆祐(防衛大・情報工・教授)	59	H22.11.24 H22.11.26 3
	モデル理論における独立概念と次元の研究	集会	坪井明人(筑波大・数理物質科学・教授)	19	H22.11.29 H22.12.1 3
	実閉体上の幾何と特異点論への応用	集会	小池敏司(兵庫教育大・学校教育・教授)	28	H22.11.30 H22.12.3 4
	Computer Algebra−Design of Algorithms, Implementations and Applications	集会	竹島卓(金沢工業大・情報・教授)	54	H22.12.1 H22.12.3 3
	代数的整数論とその周辺	集会	木田雅成(電通大・電気通信・教授)	161	H22.12.6 H22.12.10 5
	複素力学系とその周辺分野の研究	集会	角大輝(阪大・理学・准教授)	47	H22.12.6 H22.12.10 5
	頂点作用素代数・有限群・組合せ論の研究	集会	宮本雅彦(筑波大・数学・教授)	83	H22.12.13 H22.12.17 5
	確率論シンポジウム	集会	松本裕行(山形大・理・教授)	129	H22.12.20 H22.12.23 4
	独立性と従属性の数理−函数解析学の視点から	集会	村木尚文(岩手県立大・総合政策・教授)	40	H22.12.20 H22.12.22 3
	Far−From−Equilibrium Dynamics	集会	小川知之(阪大・基礎工学・准教授)	162	H23.1.4 H23.1.8 5
	乱流研究次の10年:乱流の動的構造の理解へ向けて	集会	藤定義(京大・理学・准教授)	52	H23.1.12 H23.1.14 3
	保型形式と関連する跡公式, ゼータ関数の研究	集会	権寧魯(九州大・数理学・准教授)	87	H23.1.17 H23.1.21 5
	Differential Geometry and Tanaka Theory 〜 Differential System and Hypersurface Theory〜	集会	澁谷一博(広島大・理学・助教)	88	H23.1.24 H23.1.28 5
	作用素環の対称性の研究	共同	植田好道(九州大・数理学・准教授)	44	H23.1.31 H23.2.2 3
	計算機科学とアルゴリズムの数理的基礎とその応用	集会	西野哲朗(電通大・電気通信・教授)	114	H23.2.1 H23.2.3 3
	教育数学の構築	集会	蟹江幸博(三重大・教育・教授)	33	H23.2.7 H23.2.10 4
	バナッハ空間論の研究とその周辺	集会	斎藤吉助(新潟大・理・教授)	38	H23.2.14 H23.2.16 3

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成22年度) 2010	非コンパクトなエネルギー汎関数に付随する楕円型・放物型方程式の研究	共同	石渡通徳(福島大・共生システム理工・准教授)	14	H23.2.14 H23.2.18 5
	スペクトル・散乱理論とその周辺	集会	吉冨和志(首都大学東京・理工学・准教授)	107	H23.2.16 H23.2.18 3
	代数と言語のアルゴリズムと計算理論	集会	辻佳代子(天理大・人間・教授)	45	H23.2.21 H23.2.23 3
	代数的符号理論、組合せデザインとその周辺	共同	別宮耕一(弘前大・理工学・准教授)	34	H23.3.7 H23.3.9 3
	Statistical Information in Inference and Its Related Topics	共同	赤平昌文(筑波大・数理物質科学・理事・副学長)	26	H23.3.7 H23.3.9 3

プロジェクト研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成22年度) 2010	変形量子化と非可換幾何学の新展開へ向かって-キックオフミーティング	集会	前田吉昭(慶應大・理工・教授)	50	H22.4.26 H22.4.28 3
	Japan-Korea Workshop on Number Theory and Ergodic Theory	集会	仲田均(慶應大・理工・教授)	23	H22.7.26 H22.7.30 5
	Summer School on the Theory of Uniform Distribution	集会	秋山茂樹(新潟大・理・准教授)	34	H22.8.23 H22.8.25 3
	Number Theory and Probability	集会	杉田洋(阪大・理・教授)	52	H22.9.13 H22.9.15 3
	International Conference on Noncommutative Geometry and Physics	集会	前田吉昭(慶應大・理工・教授)	125	H22.11.1 H22.11.5 H22.11.8 H22.11.12 10
	Workshop on ″Perspectives in Deformation Quantizations and Noncommutative Geometry 2″	集会	前田吉昭(慶應大・理工・教授)	30	H22.11.25 H22.11.26 2
	Functions in Number Theory and their Probabilistic Aspects	集会	松本耕二(名大・多元数理・教授)	93	H22.12.13 H22.12.17 5
	変形量子化と非可換幾何学の新展開へ向かって-クロージングミーティング	集会	前田吉昭(慶應大・理工・教授)	45	H23.2.21 H23.2.23 3

共同利用研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成23年度) 2011	2次元滑らか結び目解け予想および関連研究	長期	松本堯生(広島大・理学・名誉教授)	1	H23.5.1 H24.3.31 336
	非古典論理と圏論:数理的現象の新たな記述言語をめざして	集会	蓮尾一郎(東京大・情報理工学・講師)	40	H23.5.16 H23.5.18 3
	非線形双曲型および分散型方程式の研究	共同	眞﨑聡(学習院大・理・助教)	25	H23.5.23 H23.5.25 3
	Intelligence of Low-dimensional Topology	集会	大槻知忠(京都大・数理研・教授)	90	H23.5.25 H23.5.27 3
	日本・ハンガリー離散数学とその応用シンポジウム	集会	岩田覚(京都大・数理研・教授)	103	H23.5.31 H23.6.3 4
	Adventures of Categories—純粋・応用数学諸分野の, 圏論を通じた協働	集会	蓮尾一郎(東京大情報理工学・講師)	44	H23.6.1 H23.6.3 3
	変分問題の展開-発展方程式論における変分的方法	集会	高橋太(大阪市大・理・教授)	60	H23.6.6 H23.6.8 3
	関数の単葉性条件とその応用について	共同	尾和重義(近畿大・理工・教授)	22	H23.6.8 H23.6.10 3
	幾何学的偏微分方程式における保存則と正則性特異性の研究	集会	三沢正史(熊本大・理・教授)	59	H23.6.8 H23.6.10 3
	変換群の幾何と組合せ論	集会	枡田幹也(大阪市立大・理・教授)	60	H23.6.13 H23.6.17 5
	数学教師に必要な数学能力とその育成法に関する研究	共同	松岡隆(鳴門教育大・学校教育・教授)	36	H23.6.13 H23.6.15 H23.12.5 H23.12.8 7
	群の表現及び表現空間の幾何学的・解析的研究	共同	北野晃朗(創価大・工・教授)	32	H23.6.20 H23.6.24 5
	Introductory Workshop on Feynman Path Integral and Microlocal Analysis	共同	熊ノ郷直人(工学院大・工・教授)	27	H23.6.21 H23.6.24 4
	部分多様体の微分幾何学的研究	集会	藤森祥一(岡山大・自然科学・准教授)	49	H23.6.27 H23.6.29 3
	RIMS Workshop on Methods in Industrial and Applied Mathematics	集会	大石進一(早稲田大・理工学・教授)	110	H23.6.27 H23.6.29 3
	表現論と調和解析における諸問題	集会	織田寛(拓殖大・工・准教授)	64	H23.6.28 H23.7.1 4
	調和解析と非線形偏微分方程式	集会	杉本充(名古屋大・多元数理科学・教授)	73	H23.7.4 H23.7.6 3
	流体と気体の数学解析	集会	小林孝行(佐賀大・工学・教授)	92	H23.7.6 H23.7.8 3
	数式処理研究の新たな発展	共同	小原功任(金沢大・理工・准教授)	20	H23.7.6 H23.7.8 3
	非線形現象に現れる界面運動の数理解析・数値解析	集会	中村健一(金沢大・理工・准教授)	42	H23.7.12 H23.7.14 3
	オイラー方程式の数理: カルマン渦列と非定常渦運動100 年	集会	服部裕司(東北大・流体科学研・教授)	53	H23.7.20 H23.7.22 3
	最適化手法の深化と広がり	集会	梅谷俊治(大阪大・情報科学・准教授)	47	H23.7.21 H23.7.22 2
	微分方程式に対する幾何解析の展開	共同	小野寺栄治(高知大・自然科学・准教授)	21	H23.7.25 H23.7.27 3
	組合せ最適化セミナー	共同	岩田覚(京都大・数理研・教授)	74	H23.7.26 H23.7.28 3
	可積分系数理の進化	集会	広田良吾(早稲田大・理工・名誉教授)	88	H23.8.17 H23.8.19 3
	数学史の研究	集会	高瀬正仁(九州大・数理学・准教授)	51	H23.8.23 H23.8.26 4
	数学ソフトウェアと教育—数学ソフトウェアの効果的利用に関する研究—	集会	清水克彦(東京理科大・理・教授)	58	H23.8.24 H23.8.26 3
	Onsagerの点渦統計理論に対する現代的接近と広がり	合セ	大塚浩史(宮崎大・工・准教授)	20	H23.8.28 H23.8.31 4
	マクロ経済動学の非線形数理	共同	石山健一(国士舘大・政治経済・講師)	17	H23.8.29 H23.8.31 3
	有限群のコホモロジー論とその周辺	集会	佐々木洋城(信州大・全学教育・教授)	49	H23.8.29 H23.9.2 5
	非線形解析学と凸解析学の研究	集会	田中環(新潟大・自然科学・教授)	64	H23.8.29 H23.8.31 3
	ポテンシャル論とファイバー空間	共同	大沢健夫(名古屋大・多元数理科・教授)	34	H23.9.5 H23.9.7 3
	空間の代数的・幾何的モデルとその周辺	集会	鳥居猛(岡山大・自然科学・准教授)	31	H23.9.7 H23.9.9 3
	成分数の小さい2因子と禁止部分グラフに関する研究	共同	藤田慎也(群馬工専・講師)	19	H23.9.12 H23.9.15 4
	繰りこみ群の数理科学での応用	集会	伊東恵一(摂南大・理工・教授)	35	H23.9.12 H23.9.14 3
	生物現象に対するモデリングの数理	共同	佐藤一憲(静岡大・工・准教授)	19	H23.9.26 H23.9.30 5
	リジッド幾何学の代数幾何学への応用	長期研究員	藤原一宏(名古屋大・多元数理科学・教授)	1	H23.10.1 H24.3.31 183

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成23年度) 2011	トポロジー・幾何学から見た流体力学の考察	共同	木村芳文(名古屋大・多元数理科学・教授)	7	H23.10.3 H23.10.6 4
	組合せ論的表現論の拡がり	集会	坂本玲峰(東京理科大・理・助教)	53	H23.10.11 H23.10.14 4
	非線形波動現象の研究の新たな進展	集会	角畠浩(富山大・工・講師)	44	H23.10.12 H23.10.14 3
	経済の数理解析	集会	原千秋(京都大・経済研・教授)	41	H23.10.14 H23.10.16 3
	一般及び幾何学的トポロジーとその応用	集会	山内貴光(島根大・総合理工・講師)	45	H23.10.17 H23.10.19 3
	記述集合論の展望	集会	藤田博司(愛媛大・理・助教)	45	H23.10.19 H23.10.21 3
	時間周波数解析の理論とその理工学的応用	共同	芦野隆一(大阪教育大・教育・教授)	23	H23.10.20 H23.10.21 2
	非平衡非線形現象の解析- 発展方程式の立場から-	集会	壁谷喜継(大阪府立大・工学・教授)	52	H23.10.24 H23.10.26 3
	科学技術計算における理論と応用の新展開	集会	山本野人(電気通信大・情報理工学・教授)	98	H23.10.25 H23.10.27 3
	作用素環と数理物理学	合セ	河東泰之(東京大・数理科学・教授)	17	H23.10.25 H23.10.28 4
	幾何学的力学系の新展開	集会	岩井敏洋(京都大・情報学・教授)	37	H23.10.31 H23.11.2 3
	Banach環に関わるpreserver problemsの研究とその応用	共同	羽鳥理(新潟大・理・教授)	23	H23.10.31 H23.11.2 3
	解析的整数論-数論的関数の多重性に関連して	集会	野田工(日本大・工・准教授)	67	H23.10.31 H23.11.2 3
	不確実・不確定環境下における数理的意思決定とその周辺	集会	桑野裕昭(金沢学院大・経営情報・教授)	67	H23.11.7 H23.11.9 3
	相互作用の幾何、トレース付きモノイダル圏と非明示的計算量	集会	照井一成(京都大・数理研・准教授)	57	H23.11.7 H23.11.11 5
	関数方程式の定性的理論の新展開	集会	松永秀章(大阪府立大・工・准教授)	42	H23.11.9 H23.11.11 3
	スペクトル、数域などの作用素の幾何的特性量を用いた作用素の構造研究	集会	内山充(島根大・総合理工・教授)	37	H23.11.14 H23.11.16 3
	生物数学の理論とその応用	集会	守田智(静岡大・工・講師)	76	H23.11.15 H23.11.18 4
	漸近解析に於ける超局所解析の展望	集会	本多尚文(北海道大・理・准教授)	46	H23.11.15 H23.11.18 4
	力学系とトポロジーのフロンティア	集会	金英子(東京工業大・情報理工・講師)	66	H23.11.21 H23.11.25 5
	代数的整数論とその周辺	集会	諏訪紀幸(中央大・理工・教授)	165	H23.11.28 H23.12.2 5
	体のモデル理論とその応用	集会	福崎賢治(鹿児島国際大・国際文化・教授)	24	H23.11.28 H23.11.30 3
	写像の特異点論と幾何学およびトポロジーと	集会	佐治健太郎(岐阜大・教育・准教授)	30	H23.11.29 H23.12.2 4
	Computer Algebra – The Algorithms, Implementations and the Next Generation	集会	高橋正(甲南大・知能情報・教授)	53	H23.12.7 H23.12.9 3
	離散群と双曲空間の解析と幾何	集会	藤井道彦(京都大・理・准教授)	61	H23.12.12 H23.12.16 5
	スペクトル・散乱理論とその周辺	集会	廣島文生(九州大・数理・准教授)	67	H23.12.14 H23.12.16 3
	偏微分方程式の背後にある確率過程と解の族が示す統計力学的な現象の解析	共同	名和範人(大阪大・基礎工学・教授)	39	H23.12.19 H23.12.21 3
	独立性と従属性の数理: 代数と確率の出会い	集会	村木尚文(岩手県立大・総合政策・教授)	37	H23.12.19 H23.12.21 3
	自己相似タイリングの剛性定理とその周辺	共同	秋山茂樹(新潟大・理・准教授)	44	H23.12.20 H23.12.22 3
	乱流の普遍性と個別性:流体乱流を通して宇宙を見る	集会	藤定義(京都大・理・准教授)	45	H24.1.11 H24.1.13 3
	保型形式と保型的L 函数の研究	集会	森山知則(大阪大・理・准教授)	103	H24.1.16 H24.1.20 5
	複素力学系の総合的研究	集会	角大輝(大阪大・理・准教授)	53	H24.1.23 H24.1.27 5
	偏微分方程式の逆問題解析とその周辺に関する研究	集会	磯崎洋(筑波大・数理物質科学・教授)	43	H24.1.23 H24.1.25 3
	アルゴリズムと計算理論の新展開	集会	平田富夫(名古屋大・情報科学・教授)	110	H24.1.30 H24.2.1 3
	『大成算経』の数学的・歴史学的研究	共同	森本光生(上智大・理工・名誉教授)	18	H24.2.9 H24.2.10 2
	非線形拡散の数理	共同	竹内慎吾(芝浦工業大・システム理工・准教授)	49	H24.2.13 H24.2.15 3
	代数系および計算機科学基礎	集会	山村明弘(秋田大・工学資源・教授)	54	H24.2.20 H24.2.22 3
	A New Perspective to Statistical Models and Its Related Topics	共同	赤平昌文(筑波大・理事・副学長)	29	H24.3.5 H24.3.7 3
	有限群とその表現、頂点作用素代数、組合せ論の研究	集会	小田文仁(山形大・理・准教授)	72	H24.3.5 H24.3.7 3

プロジェクト研究

年度	研究題目	研究種別	研究代表者(所属・職名)	参加人数	実施期間(日数)
(平成23年度) 2011	School on Algebraic Geometry －極小モデルと端射線－	集会	藤野修(京大・理学・准教授)	89	H23.6.13 H23.6.17 5
	極小モデルと端射線	集会	向井茂(京大・数理研・教授)	156	H23.6.20 H23.6.24 5
	C*環および関連する話題	集会	河東泰之(東大・数理科学・教授)	107	H23.9.5 H23.9.9 5
	作用素環ウィンター・スクール	集会	河東泰之(東大・数理科学・教授)	134	H23.12.7 H23.12.16 8
	フォン・ノイマン環および関連する話題	集会	河東泰之(東大・数理科学・教授)	110	H24.1.9 H24.1.13 5

表6−3.3

2006年度来訪者一覧

（本研究所来訪のすべての外国人を計上）

	Name	**Home Institute**
1	Rashid FAROOQ	Quaid-1-Azzum University
2	Florin AMBRO	University of Cambridge
3	Davide GUZZETTI	International School for Advanced Studies of Trieste
4	Hyeonmi LEE	Korea Institute for Advanced Study
5	Brian FORBES	Hokkaido University
6	Ruth KELLERHALS	University of Fribourg
7	Gwénaël MASSUYEAU	CNRS
8	Fedor A. SMIRNOV	Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Energies
9	Michel MATIGNON	Université Bordeaux 1
10	Barry William GREEN	University of Stellenbosch
11	Francisco-Jesús CASTRO-JIMÉNEZ	University of Sevilla
12	Boris FEIGIN	Landau Institute of Theoretical Physics
13	Aleksandar Georgiev STOIMENOV	Freie Universität Berlin
14	Philip WADLER	Unviersity of Edinburgh
15	Kenji MATSUKI	Purdue University
16	Michèle LODAY-RICHAUD	Université d'Angers
17	Jongil PARK	Seoul National University
18	Frank LORAY	Université de Rennes 1
19	Anne GRANIER	Université Paul Sabatier
20	Luisa FIOROT	Univerità di Padova
21	Yves ANDRÉ	Ecole Normale Supérieure
22	Emmanuel PAUL	Université Paul Sabatier
23	David SAUZIN	CNRS-IMCCE (Institut de Mécanique Céleste)
24	Philip BOALCH	Ecole Normale Supérieure
25	Reinhard SCHÄFKE	Université Lois Pasteur
26	Robert CONTE	Service de Physique de l'État Condensé
27	Claude MITSCHI	Université Lois Pasteur
28	Mireille CANALIS-DURAND	Université Paul Cézanne 3
29	Jean-Pierre RAMIS	Université Paul Sabatier
30	Bernard MALGRANGE	Université J. Fourier
31	Galina FILIPUK	Kumamoto University
32	Anthony DOOLEY	University of New South Wales
33	Jacques SAULOY	Université Paul Sabatier
34	H.M. SRIVASTAVA	University of Victoria
35	Mugur ACU	University of Sibiu
36	Marco BRUNELLA	Université de Bourgogne
37	Ramajayam SAHADEVAN	University of Madras
38	Agniezka BOROWIECKA	Okayama University
39	Taras PANOV	Moscow State University
40	Hyungjin HUH	Kyoto University
41	Alan WEINSTEIN	University of California
42	Christopher RASMUSSEN	Rice University
43	Detlev BUCHHOLZ	Unviersität Göttingen
44	Petri JUUTINEN	University of Jyvaskyla
45	Parameswaran SANKARAN	The Institute of Mathematical Sciences
46	Paul-André MELLIÈS	Équipe PPS (Preuves Programmes Systèmes)
47	Gregory LAWLER	Cornell University
48	Donghoon HYEON	Northern Illinois University
49	Gershon WOLANSKY	Technion-Israel Inst. of Technoloy
50	Nikos KAVALLARIS	Osaka University
51	Yan PAUTRAT	Université Paris-Sud
52	Boo Rim CHOE	Korea University
53	Kyesook NAM	Hanshin University
54	Kyunguk NA	Korea University
55	Wolfram BAUER	University of Tokyo
56	Young Joo LEE	Chonnam National University
57	Hyungwoon KOO	Korea University

58	Penghui WANG	Fudan University
59	Zhijian YANG	Zhengzhou University
60	Wen-An YONG	Tsinghua University
61	Dongho CHAE	Sungkyunkwan University
62	Kim Lund LARSEN	Macquarie University
63	Harumi HATTORI	West Virginia University
64	Jíri NEUSTUPA	Mathematical Institute of the Czech Academy of Sciences
65	Udo HERTRICH-JEROMIN	Bath University
66	Jürgen HERZOG	Universität Duisburg-Essen
67	Andrea D'AGNOLO	Padova University
68	Wen-Guei HU	National Chiao Tung University
69	Yu-Chuan CHANG	National Chiao Tung University
70	Chin-Lung LI	National Chiao Tung University
71	YaoHan CHEN	National Chiao Tung University
72	Chin-Lung KANG	National Chiao Tung University
73	Pieter COLLINS	Centrum voor Wishunde en Informatica
74	Martin Aaron GOLUBITSKY	University of Houston
75	Jonq JUANG	National Chiao Tung University
76	Chi-Ru YANG	National Chiao Tung University
77	John MALLET-PARET	Brown University
78	Michal MISIUREWICZ	Purdue University
79	André VANDERBAUWHEDE	Ghent University
80	Eusebius DOEDEL	Concordia University
81	Chang-Yuan CHENG	National Chiao Tung University
82	Chin-Wen SHIH	National Chiao Tung University
83	Gopal PRASAD	University of Michigan
84	Eunjeong LEE	Korea Institute for Advanced Study
85	Antonio MONTES LOZANO	Universitat Politècnica de Catalunya
86	Dongming WANG	Beihang University
87	Wei NIU	Beihang University
88	Seok-Jin KANG	Seoul National University
89	Wolfram DECKER	Universität des Saarlandes
90	Hans Olav GEIL	Aalborg University
91	Sung-Il PAE	Korea Institute for Advanced Study
92	Young-Woo KWON	Korea University
93	Juhee LEE	Ewha Womans University
94	I Yeol KIM	Korea Advanced Institute of Science and Technology
95	Dong-Young ROH	Korea Advanced Institute of Science and Technology
96	Hee Kyu KIM	Korea Advanced Institute of Science and Technology
97	Yeong-Seok SONG	Korea Advanced Institute of Science and Technology
98	Sergei DUZHIN	Steklov Institute of Mathematics
99	Minhyong KIM	Purdue University
100	Antonio MONTALBAN	University of Chicago
101	Shigeru JOCHI	National Kaohsiung First University of Science and Technology
102	Roshdi RASHED	CNRS
103	Jein-Shan CHEN	National Taiwan Normal University
104	Jeong Sheok UME	Changwon University
105	Tae Hwa KIM	Pukyong National University
106	Lai-Jiu LIN	National Changhua University of Education
107	Hang-Ching LAI	Chung Yuan Christian University
108	Yong Joo SHIN	Sogang University
109	Hosung KIM	Sogang University
110	Oswald RIEMENSCHNEIDER	University Hamburg
111	Don BLASIUS	UCLA
112	Mau-Hsiang SHIH	National Taiwan Normal University
113	Kenji KIMURA	National Sun Yat-sen University
114	Chien-Hong CHO	高雄前鎮高校
115	Martina ZÄHLE-ZIEZOLD	University of Jena
116	David CROYDON	Mathematical Institute
117	Ka-Sing LAU	The Chinese University of Hong Kong
118	Narn-Rueih SHIEH	National Taiwan University
119	Uta FREIBERG	Friedrich-Schiller-Universität
120	Andras TELCS	Budapest University of Technology and Economy

121	Nicolas BOULEAU	Ecole Nationale des Pionts et Chaussees
122	Alexei ZAMOLODTCHIKOV	University of Montpellier
123	David BURNS	King's College London
124	Anna CADORET	Université Bordeaux 1
125	Thomas CHEN	Princeton University
126	Ahmed ABBES	Université Paris 13
127	Shou-Wu ZHANG	Columbia Universty
128	Haruzo HIDA	UCLA
129	Oleksandr KUTOVYI	Universität Bielefeld
130	Bas EDIXHOVEN	Universiteit Leiden
131	Robert PHILIPOWSKI	University of Bonn
132	Martin GROTHAUS	University of Kaiserslautern
133	Yakov VARSHAVSKY	Hebrew University
134	Chia-Fu YU	Academia Sinica
135	Ambrus PAL	Imperial College London
136	Lucian BEZNEA	Institute of Mathematics of the Romanian Academy
137	Corrado MARASTONI	Università di Padova
138	Vincent Olivier MAILLOT	Institut de Mathématiques de Jussieu
139	Anca BONICIOCAT	Universität Bonn
140	Spencer BLOCH	University of Chicago
141	Jean-Dominique DEUSCHEL	Technische Universität Berlin
142	Brice FRANKE	Ruhr-Universität Bochum
143	Gerald TRUTNAU	Universität Bielefeld
144	Michael RÖECKNER	Universität Bielefeld
145	Tobias KUNA	Universität Bielefeld
146	Robert PHILIPOWSKI	University of Bonn
147	Patrik FERRARI	Technical University of München
148	Olivier BRINON	Université Paris 13
149	Marc-Huburt NICOLE	University of Tokyo
150	Damian RÖSSLER	Université Paris 7
151	Thomas GEISSER	University of Southern California
152	Karl-Theodor STURM	University of Bonn
153	Sergio ALBEVERIO	University of Bonn
154	John BALL	University of Oxford
155	Jianxing YIN	Suzho University
156	Kazuya MATSUMI	Harish Chandra Research Institute
157	Ewen DENNEY	NASA Ames Research Center
158	Michel GRABISCH	Université Panthéon-Sorbonne
159	Vincent Olivier MAILLOT	CNRS Institute de Mathematiques de Jussieu
160	Marcus WUNSCH	University of Vienna
161	Chien-Hong CHO	高雄前鎮高校
162	Lasse REMPE	University of Liverpool
163	Abraham CHIAN	National Institute for Space Research
164	Bruce BERNDT	University of Illinois at Urbana-Champaign
165	Etienne De KLERK	Tilburg University
166	Rinat KEDEM	University of Illinois
167	Kunrui YU	Hong Kong University of Science and Technology
168	Michel BALAZARD	Institut de Mathématiques de Bordeaux
169	Driss ESSOUABRI	University of Caen
170	Sun Hyun PARK	Kyungpook National University
171	Hee Yul LEE	Kyungpook National University
172	Eunkyung AHN	Kyungpook National University
173	Hosoo LEE	Kyungpook National University
174	Yongdo LIM	Kyungpook National University
175	Il Bong JUNG	Kyungpook National University
176	Florian POP	University of Pennsylvania
177	Shreeram ABHYANKAR	Purdue University
178	Moritz KASSMANN	University of Bonn
179	Sai Kee YEUNG	Purdue University
180	Hanspeter FISCHER	Ball State University
181	Taras BANAKH	Ivan Franko Lviv National University
182	Messoud EFENDIEV	Technical University of Munich
183	Antonio SICONOLFI	University of Rome

184	Seok-Jin KANG	Seoul National University
185	Michael D. FRIED	University of California
186	Jochen KOENIGSMANN	Max Planck Institute Bonn
187	David HARBATER	University of Pennsylvania
188	Oksana YAKIMOVA	Independent University of Moscow
189	Thomas Stefan WEIGEL	Università degli Studi di Milano-Bicocca
190	Gerhard FREY	University of Duisburg-Essen
191	Michael TSFASMAN	CNRS & Independent University
192	Jakob STIX	Institute of Advanced Study
193	Jared WEINSTEIN	UC Berkeley
194	Stefan WEWERS	Ruprecht-Karls-University of Heidelberg
195	Pierre DÈBES	Université Lille 1
196	Jan MINÁC	The University of Western Ontario
197	Darren SEMMEN	University of Southern California
198	Michael DETTWEILER	University Heidelberg
199	Michel EMSALEM	USTL Lille
200	Tamas SZAMUELY	Hungarian Academy of Sciences
201	Yuri ZARHIN	Pennsylvania State University
202	Fedor SMIRNOV	Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Energies (LPTHE)
203	Nicholas HARVEY	Massachusetts Institute of Technology
204	Petr KULISH	Steklov Mathematical Institute
205	Helmut HAMM	University of Münster
206	Raphaël ROUQUIER	University of Leeds
207	Pierre SCHAPIRA	Universite Pierre et Marie Curie
208	Ruriko YOSHIDA	University of Kentucky
209	Tibor JORDAN	Eötvös University
210	Yong-Hoon LEE	Pusan National University
211	Inbo SIM	Pusan National University
212	Chan-Gyun KIM	Pusan National University
213	Jito VANUALAILAI	South Pacific University
214	Bibya SHARMA	South Pacific University
215	Junhong HA	Korea University of Technology and Education
216	Chandan Singh DALAWAT	Harish-Chandra Research Institute
217	Spencer BLOCH	University of Chicago
218	Jacques TILOUINE	Unviersity of Paris 13
219	Fabrizio ANDREATTA	Università degli Studi di Padova
220	Jiří ČERNÝ	Université de Lausanne - UNIL
221	Michael PEVZNER	Université de Reims
222	Yih-Jeng YU	University of Paris 13
223	Otmar VENJAKOB	University of Heidelberg
224	John COATES	University of Cambridge
225	Jean-Marc FONTAINE	Université Paris-Sud Orsay
226	Ramdorai SUJATHA	Tata Institute of Fundamental Research
227	Pierre BERTHELOT	Univerisité de Rennes 1
228	Pierre COLMEZ	École Polytechnique
229	Stephen SMALE	Toyota Technological Institute at Chicago
230	Claire VOISIN	University of Paris VI
231	Pierre-Louis LIONS	Collége de France
232	Yan Shu WONG	University of Alberta
233	Lloyd Nicholas TREFETHEN	Oxford University
234	Richard VARGA	Kent State University
235	Ulrich CHRISTENSEN	Max Planck Institute for Solar System Research
236	Goulwen FICHOU	Univerisité de Rennes 1
237	Byunghan KIM	Yonsei University
238	Hanspeter FISCHER	Ball State University
239	David Ben McREYNOLDS	California Institute of Technology
240	Alexander BELAVIN	Landau Institute of RAS
241	Kenneth J. SHACKLETON	Tokyo Institute of Technology
242	Raquel DIAZ	Universidad Complutense de Madrid Cindad
243	Alan REID	University of Texas
244	Krzysztof SZAJOWSKI	Wroclaw University of Technology
245	Alexander VASIN	Moscow State University
246	Alexander ALEXANDROV	Russian Academy of Sciences

247	Don BLASIUS	UCLA
248	Francisco-Jesús CASTRO-JIMÉNEZ	University of Sevilla
249	Igor DOLGACHEV	University of Michigan
250	Alexey SHCHUPLEV	Krasnoyarsk State University
251	Irina ANTIPOVA	Krasnoyarsk State University
252	Timur SADYKOV	Krasnoyarsk State University
253	David MOND	University of Warwick
254	Filippo BRACCI	University of Rome
255	Teruyoshi YOSHIDA	Harvard University
256	Yifan YANG	National Chiao-Tung University
257	Eric FRIEDLANDER	Northwestern University
258	Christian WUTHRICH	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
259	Thomas GEISSER	University of Southern California
260	Susan FRIEDLANDER	University of Illinois at Chicago
261	Evgeny MATEROV	Krasnoyarsk State University
262	László FEHÉR	Eötvös Loránd University
263	James McKERNAN	Universityof California
264	Emanuele MACRÌ	Max-Planck-Institute for Mathematics
265	Robert BOLTJE	University of California
266	Chongying DONG	University of California
267	Cristopher BROWN	United State Naval Academy
268	Juha KINNUNEN	University of Oulu
269	Xavier DAHAN	Rikkyo University
270	Ching Hung LAM	National Cheng Kung University
271	Seok-Jin KANG	Seoul National University
272	Xing-Biao HU	Chinese Academy Sciences
273	Viacheslav BELAVKIN	University of Nottingham
274	Roberto LONGO	University of Rome
275	Harris J. SILVERSTONE	Johns Hopkins University
276	Vyacheslav Pavlovich SPIRIDONOV	Laboratory of Theoretical Physics
277	Panki KIM	Seoul National University
278	Yoshikata KIDA	Max-Planck-Institut für Mathematik
279	Hirotachi ABO	University of Idaho
280	Alexandru Ioan BADULESCU	Université de Poitiers
281	Marc-Hubert NICOLE	University of Tokyo
282	Pierre-Henri CHAUDOUARD	Université Paris-Sud
283	Laurent STOLOVITCH	Université Paul Sabatier
284	Christian HAASE	Universität Berlin
285	Anton LEYKIN	University of Minnesota
286	Gert-Martin GREUEL	University of Kaiserslautern
287	Mathias DRTON	University of Chicago
288	Xavier DAHAN	Rikkyo University
289	Josef SCHICHO	RICAM, Austrian Academy of Sciences
290	Ruriko YOSHIDA	University of Kentucky
291	Hans Ulrich WALTHER	Purdue University
292	Seth SULLIVANT	Harvard University
293	Seth Thomas McCORMICK	University of British Columbia
294	Raimundas VIDŪNAS	Kyushu University
295	Jae-Hyun YANG	Inha University
296	Yuri PROKHOROV	Moscow State Lomonosov University
297	Joseph BERNSTEIN	Tel Aviv University
298	Yiannis SAKELLARIDIS	Tel Aviv University
299	Lassi PÄIVÄRINTA	University of Helsinki
300	Jérôme LE ROUSSEAU	Université d'Aix-Marseille I
301	Ivana ALEXANDROVA	East Carolina University
302	Ali BAKLOUTI	Faculté des Sciences de Sfax
303	Vanessa MIEMIETZ	Universität zu Köln
304	Frans OORT	Utrecht University
305	Jian-Qin LIU	Kobe Advanced ICT Research Center
306	Ulrich FAIGLE	University of Cologne
307	Nicolas JACON	University of Besançon
308	Andreas NILSSON	University of Kalmar
309	Carsten BALLEIER	Université de Metz

310	Tilmann WURZBACHER	Université Metz et C.N.R.S.
311	Boris FEIGIN	Landau Institute of Theoretical Physics
312	Evgeny FEIGIN	Independent University of Moscow
313	Evgeny MUKHIN	Indiana University
314	Vladimir BAZHANOV	Australian National University
315	Paul WIEGMANN	University of Chicago
316	Edward FRENKEL	University of California
317	Peter TRAPA	Unviersity of Utah
318	Herve SABOURIN	Université de Poitiers
319	Robert GILBERT	University of Delaware

2007年度来訪者一覧

（本研究所来訪のすべての外国人を計上）

	Name	Home Institute
1	Dror BAR-NARAN	University of Toronto
2	Aaron LAUDA	Columbia University
3	Marco STOSIC	Technical University of Lisbon
4	Lev ROZANSKY	University of North Carolina
5	Stephan WEHRLI	Columbia University
6	Joelle BRICHARD	Columbia University
7	Ben ELIAS	Columbia University
8	Marco MACKAAY	University of the Algarve
9	Alexander SHUMAKOVITCH	The George Washington University
10	Sabin CAUTIS	Harvard University
11	Sergei GUKOV	California Institute of Technology
12	Raphael ROUQUIER	University of Leeds
13	Ciprian MANOLESCU	Columbia University
14	Catharina STROPPEL	University of Glasgow
15	Radmila SAZDANOVI	The George Washington University
16	Scott MORRISON	UC Berkeley
17	Joshua SUSSAN	Yale University
18	Peter OZSVATH	Columbia University
19	Marija DODIG	University of Lisbon
20	Tudor DIMOFTE	California Institute of Technology
21	Oh Sang KWON	Kyungsung University
22	Nak Eun CHO	Pusan National University
23	Peter KUMLIN	Chalmers University of Technology
24	Hafiz FUKHAR-UD-DIN	The Islamia University of Bahawalpur
25	Luz Maria FERUNANDEZ-CABRERA	Universidad Complutense de Madrid
26	Thomas KUHN	Universität Leipzig
27	Fernando COBOS	Universidad Complutense de Madrid
28	Ming-Cha LI	National Chiao Tung University
29	Robert GHRIST	University of Illinois
30	Yi-Chiuan CHEN	Academia Sinica
31	Ingo SCHIERMEYER	Technische Universität Berlin
32	Chih-wen WENG	National Chiao Tung University
33	Richard M. WILSON	California Institute of Technology
34	Cun-Quan ZHANG	West Virginia University
35	Walter D. WALLIS	Southern Illinois University
36	Roger YEH	Feng-Chia University
37	Mark ELLINGHAM	Vanderbilt University
38	Marco BURATTI	Università degli Studi di Perugia
39	Violet SYROTIUK	Arizona State University
40	Charles J. COLBOURN	Arizona State University
41	Jonathan JEDWAB	Simon Fraser University
42	Richard M.GIBSON	Simon Fraser University
43	Aung KYAN	Ease
44	Colton MAGNOUT	Emory University
45	Hui-Min YANG	West Virginia University
46	Nikos KAVALLARIS	Osaka University
47	Wei-Ming NI	University of Minnesota
48	Georgia KARALI	University of Crete
49	Tonia RICCARDI	Federico II University
50	Masato KOBAYASHI	University of Tennessee
51	Tadahiro OH	University of Toronto
52	Joachim KRIEGER	Harvard University
53	Lasha EPHREMIDZE	Georgian Academy of Sciences
54	Yonggeun CHO	Pohang University of Science and Technology
55	Michael RUZHANSKY	Imperial College London
56	Vladimir LABROCHR	University of Nancy
57	Lars DIENING	Universität Freiburg
58	Jean-Philippe ROCCHI	Mathmeca Engineering School
59	Seung-Yeal HA	Seoul National University

60	Sunyoung KIM	Ewha Womans University
61	Antoine DEZA	McMaster University
62	Cheolhyun CHO	Seoul National University
63	Jin Hong KIM	Seoul National University
64	Gabriel PATERNAIN	University of Cambridge
65	Kai CIELIEBAK	Ludwig-Maximilians-Universität München
66	Denis AUROUX	Massachusetts Institute of Technology
67	Urs Adrian FRAUENFELDER	Ludwig-Maximilians-Universität München
68	Claude VITERBO	École Polytechnique
69	Yi-Jin LEE	Purdue University
70	Jean-Yves WELSCHINGER	École Normale Supérieure de Lyon
71	Giovanni MARELLI	Korea Institute for Advanced Study
72	Agnieszka RUSINOWSKA	University of Lyon
73	Michel GRABISCH	Université Paris 1
74	Vicenç TORRA	Artificial Intelligence Research Institute
75	Alexander SHIBAKOV	Tennessee Technological University
76	Motoya MACHIDA	Tennessee Technological University
77	Shigeru JOCHI	National Kaohsiung First University of Science and Technology
78	Yasuhisa SAITO	Kyungpook National University
79	Markus LINCKELMANN	University of Aberdeen
80	Radha KESSAR	University of Aberdeen
81	Lai-Jiu LIN	National Changhua University of Education
82	Sornsak THIANWAN	Naresuan University
83	Weerayuth NILSRAKOO	Khon Kaen University
84	Attapol KAEWKHAO	Burapha University
85	Satit SAEJUNG	Khon Kaen University
86	Poom KUMAM	King Mongkut's University of Technology Thonburi
87	Hang-Chin LAI	Chung Yuan Christian University
88	Somyot PLUBTIENG	Neresuan University
89	Sompong DHOMPONGSA	Chiang Mai University
90	Suthep SUANTAI	Chiang Mai University
91	Chin-Tzong PANG	Yuan Ze University
92	Shyh-Nan LEE	Chung Yuan Christian University
93	Mau-Hsiang SHIH	National Taiwan Normal University
94	Jen-Chih YAO	National Sun Yat-sen University
95	Do Sang KIM	Pukyong National University
96	Jong Kyu KIM	Kyungnam University
97	Sehie PARK	Seoul National University
98	Henry DE THELIN	Université Paris-Sud
99	Eric BEDFORD	Indiana University
100	Nessim SIBONY	Université Paris-Sud
101	Serge CANTAT	Université Rennes 2 Haute Bretagne
102	Wojciech SZYMANSKI	Newcastle University
103	Masamichi TAKESAKI	UCLA
104	Vincent RIVASSEAU	Université Paris-Sud 11
105	Nathalie DERUELLE	Université Paris Diderot-Paris 7
106	Tsutomu KAMBE	Chern Institute of Mathematics
107	Naoto YOKOYAMA	Rensselaev Polytechnic Institute
108	Ernst HEINTZE	University of Augsburg
109	Iskander TAIMANOV	Institute of Mathematics
110	Mario MICALLEF	University of Warwick
111	Josef DORFMEISTER	Technische Universität München
112	Motohico MULASE	University of California, Davis
113	Jorge LAURET	Universidad Nacional de Córdoba
114	John BOLTON	Durham University
115	Michael RUZHANSKY	Imperial College London
116	L.Bcule de MORVD	University of Paris VI
117	Arturas DUBICKAS	Vilnius University
118	Keijo VÄÄNÄNEN	University of Oulu
119	Andrzej SCHINZEL	Polska Akademia Nauk
120	Vladimir FEDOROV	Chelyabinsk State University
121	Kohei YOSHIYAMA	Michigan State University
122	Usavadee THAVARA	Ministry of Public Health

123	Apiwat TAWATSIN	Ministry of Public Health
124	Yasuhisa SAITO	Kyungpook National University
125	Gerard L. G. SLEIJPEN	Universiteit Utrecht
126	Martin VAN GIJZEN	Delft University of Technology
127	Siegfried M. RUMP	Hamburg University of Technology
128	Marieba ROJAS	Technical University of Denmark
129	Marcy BARGE	Montana State University
130	Frederick GARDINER	Brooklyn College
131	Alexander ESTEROV	Lomonosov Moscow State University
132	Vyacheslav SEDYKH	Russian State Gubkin University of Oil and Gas
133	Adam PARUNSINSKI	University of Angers
134	Michael EASTWOOD	University of Adelaide
135	Adam HARRIS	University of New England
136	Laurentiu PAUNESCU	University of Sydney
137	Tzee-Char KUO	University of Sydney
138	Ruibin ZHANG	University of Sydney
139	James WARD	University of Sydney
140	Jonathan HILLMAN	University of Sydney
141	Liang CHEN	North East Normal University
142	Carles BIVIA-AUSINA	Universitat Politècnica de València
143	Alexandru DIMCA	University of Nice
144	David ASPERO	ICREA and University of Barcelona
145	Michael HRUSAK	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
146	Joan BAGARIA	Universitat de Barcelona
147	Istvan JUHASZ	Alfred Renyi Institute of Mathematics
148	Carlos A. DI PRISCO	Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas (IVIC)
149	Hoil KIM	Kyungpook National University
150	Emanuele MACRÌ	Universität Bonn
151	Bernhard KELLER	Université Paris Diderot-Paris 7
152	Bertrand TOEN	Université Paul Sabatier
153	Igor BURBAN	Universität Bonn
154	Alexander KUZNETSOV	Skeklov Mathematical Instituete
155	Kentaro HORI	University of Toronto
156	Dmitry KALEDIN	Steklov Institute of Mathematics
157	Giovanni MARELLI	Korea Institute for Advanced Study
158	Victor NUNEZ	CIMAT
159	Stevo TODORCEVIC	University of Toronto
160	Jesus GONZALES	CINVESTAV-IPN
161	Alberto VERJOVSKY	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
162	Zhihong XIA	Northwest College
163	Dusan REPOVS	University of Ljubljana
164	Dikran DIKRANJAN	University of Udine
165	Jerry VAUGHAM	University of North Carolina
166	Christopher MOURON	Rhodes College
167	Junnila HEIKKI	University of Helsinki
168	Piotr BORODULIN-NADZIEJA	University of Wroclaw
169	René BARTSCH	University of Rostock
170	Ivan MARTINES-RUIZ	IMUNAM-Morelia
171	Chuan LIU	Ohio University
172	Natalia JONARD	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
173	Stefano FERRI	Universidad de los Andes
174	Josef SLAPAL	Brno University of Technology
175	Dave VISSER	Vrije Universiteit Amsterdam
176	Jose A. VILCHES	Universidad de Sevilla
177	Natella ANTONYAN	Monterrey Institute of Technology
178	Kirsten VALKENBURG	Vrije Universiteit Amsterdam
179	Fernando Orozco ZITLI	Universidad Autonoma del Estado de Mexico
180	Jose ANAYA	Universidad Autonoma del Estado de Mexico
181	Valentin GUTEV	University of KwaZulu-Natal
182	Manuel SANCHIS	Universitat Jaume I
183	Carlos Di PRISCO	Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas
184	Salvador GARCIA-FERREIRA	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
185	Jiling CAO	Auckland University of Technology

186	Ljubisa KOCINAC	University of Nis
187	Szymon DOLECKI	Université de Bourgogne
188	Artur Hideyuki TOMITA	Sao Paulo University
189	Sang-Eon HAN	Honam University
190	Abdullah M. ABDUL-JABBAR	Saladin University
191	Alejandro ILLANES	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
192	Taras Banakh	Lviv University
193	Veronica Martinez de la VEGA	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
194	Fernando HERNANDEZ-HERNANDEZ	Colegio de San Nicolas
195	Oleg OKUNEV	Autonomous University of Puebla
196	Frank TALL	University of Toronto
197	Hector David RAMIREZ	Autonomous University of Puebla
198	Alexander BYKOV	Autonomous University of Puebla
199	David MEZA-ALCANTARA	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
200	Pawel KAWA	Polish Academy of Sciences
201	Fred E. J. LINTON	Wesleyan University
202	Jorge M. MARTINEZ-MONTEJANO	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
203	Marcin SABOK	University of Wrocław
204	Felix CAPULIN PEREZ	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
205	Ofelia Teresa ALAS	Sao Paulo University
206	Vitalij A. CHATYRKO	Linköping University
207	Angelo BELLA	University of Catania
208	Alexander V. ALHANGELSKII	Ohio University
209	Anima NAGAR	Indian Institute of Science
210	Yiming DING	Graduate University of Chinese Academy of Sciences
211	Yi-Chiuan CHEN	Academia Sinica
212	Gonzalo CONTRERAS	CIMAT
213	Xavier GOMEX-MONT	CIMAT
214	Jose-Carlos GOMEZ-LARRANAGA	CIMAT
215	Mariel VAZQUEZ	San Francisco State University
216	Jacob MOSTOVOY	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
217	Edna Fanny JASSO-HERNANDEZ	CIMAT
218	Jair REMIGIO-JUAREZ	CIMAT
219	Grissel SANTIAGO-GONZALEZ	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
220	Chan-Ho SUH	University of California, Davis
221	Kei NAKAMURA	University of California, Davis
222	Stanislav JABUKA	University of Nevada
223	Mario EUDAVE-MUNOZ	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
224	Javier ARSUAGA	San Francisco State University
225	Hugo CABRERA-IBARRA	IPICyT
226	Myoungsoo SEO	Pusan National University
227	Lorena ARMAS-SANABRIA	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
228	Yo'av RIECK	University of Arkansas
229	Francisco GONZALEZ-ACUNA	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
230	Soren ILLMAN	University of Helsinki
231	Ernesto LUPERCIO	CINVESTAV
232	Andres PEDROZA	UNIVERSITY OF COLIMA
233	Jie WU	National University of Singapore
234	Rolando JIMENEZ BENITEZ	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
235	Jose M. G. CALCINES	University of La Laguna
236	Daniel JUAN-PINEDA	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
237	Josue REMEDIOS	University of La Laguna
238	Samuel GITLER	CINVESTAV
239	Silvia MILLAN	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
240	Jose Luis CISNEROS	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
241	Tamariz-Mascarua ANGEL	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
242	Irina ZVINA	University of Latvia
243	Haydee AGULIAR-CABRERA	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
244	Miguel XICOTENCATL	CINVESTAV
245	Sergey ANTONYAN	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
246	Valentina DIPROIETTO	University of Padua
247	Seok-Min LEE	Korea Advanced Institute of Science and Technology
248	Mohamed SAÏDI	University of Exeter

249	Alexander SCHMIDT	Universität Regensburg
250	Robert C. PENNER	University of Southern California
251	Jonathan HALL	Michigan State University
252	Paul TERWILLIGER	University of Wisconsin
253	Peter WEBB	University of Minnesota
254	Gao SUOGANG	Hebei Normal University
255	Ki Jung KIM	Pusan National University
256	Rahul PANDHARIPANDE	Princeton University
257	Jun LI	Stanford University
258	Naichung C. LEUNG	University of Hong Kong
259	Mark GROSS	University of California, Davis
260	Tony PANTEV	University of Pennsylvania
261	Nikita NEKRASOV	Institut des Hautes Études Scientifiques
262	Ron DONAGI	University of Pennsylvania
263	Claude SABBAH	École Polytechnique
264	Claus HERTLING	University of Mannheim
265	Bumsig KIM	Korea Advanced Institute of Science and Technology
266	Jan STIENSTRA	Universiteit Utrecht
267	Hsian-Hua TSENG	University of Wisconsin
268	Weiping LI	Hong Kong University of Science and Technology
269	Hoil KIM	Kyungpook National University
270	Otto KOERT	Hokkaido University
271	Kwok-Wai CHAN	University of Hong Kong
272	Giovanni MARELLI	Korea Advanced Institute of Science and Technology
273	梁 廼聰	University of Hong Kong
274	Nikolay TZVETKOV	Université Lille
275	Yoshimi SAITO	University of Alabama
276	Serge RICHARD	Université Lyon 1
277	Matania BEN-ARTZI	Hebrew University of Jerusalem
278	Yaroslav KURYLEV	University College London
279	Yoshinori MIZUNO	Universidad Politécnica de Madrid
280	Sergey NESHVEYEV	Universitetet i Oslo
281	Alberto MINGUES	Université Paris-Sud
282	Valery GRITSENKO	Université Lille
283	Shuichi HAYASHIDA	University of Siegen
284	Kimball MARTIN	University of Oklahoma
285	Jens FUNKE	Durham University
286	Siegfried Bocherer	University of Mannheim
287	Niong Liang Niong Liang WANG	Shangluo University
288	Jae-Hyun YANG	Inha University
289	Dung Trang LE	International Center for Theoretical Physics
290	Leonard KWUIDA	University of Bern
291	Jin UEMURA	Aletheia University
292	Mi Ryeong LEE	Kyungpook National University
293	Eunkyung AHN	Kyungpook National University
294	In Sung HWANG	Sungkyunkwan University
295	Eun Young LEE	BK21
296	Sun Hyun PARK	Sungkyunkwan University
297	Vladimir V. MAZALOV	Russian Academy of Sciences
298	Peter LEUPOLD	Kyoto Sangyo University
299	Alexander MEDUNA	Bruno University of Technology
300	Nathan SEIBERG	Institute for Advanced Study
301	Niklas BEISERT	Max-Planck-Institut
302	Pravina Arjun BORHADE	Tunghai University
303	Chuan-Tsung CHAN	Tunghai University
304	Robbert DIKGRAAF	Universiteit van Amsterdam
305	Tudor DIMOFTE	California Institute of Technology
306	Minoru ETO	Università di Pisa
307	Gary GIBBONS	University of Cambridge
308	Takayuki HIRAYAMA	National Tsing Hua University
309	Kentaro HORI	University of Toronto
310	Kazuo HOSOMICHI	Korea Institute for Advanced Study
311	Akira ISHIDA	Sungkyunkwan University

312	Igor KLEBANOV	Princeton University
313	Kenichi KONISHI	Università di Pisa
314	Yoshinori MATSUO	APCTP
315	David R. MORRISON	University of California
316	Hiroaki NAKAJIMA	Sungkyunkwan University
317	Yu NAKAYAMA	University of California, Berkeley
318	Yoichiro NAMBU	University of Chicago
319	Seiya NISHIYAMA	Universidade de Coimbra
320	Hitomi NOMURA	University of Hawaii at Manoa
321	Hirosi OOGURI	California Institute of Technology
322	Yutaka OOKOUCHI	California Institute of Technology
323	Soo-Jong REY	Seoul National University
324	Shin SASAKI	University of Helsinki
325	Ashoke SEN	Harish-Chandra Institute
326	Kazutomu SHIOKAWA	National Tsing Hua University
327	Yuji TACHIKAWA	Institute for Advanced Study
328	Hiroyuki TAKATA	Tomsk State Pedagogical University
329	Anne TAORMINA	Durham University
330	Spenta R. WADIA	TATA Institute of Fundamental Research
331	Nicolas WARNER	University of Southern California
332	Satoshi YAMAGUCHI	Seoul National University
333	Piljin YI	Korea Institute for Advanced Study
334	Zhouping XIN	University of Hong Kong
335	Yaobin OU	University of Hong Kong
336	Chung Fai LI	University of Hong Kong
337	Liping WANG	University of Hong Kong
338	Wing Chun WONG	University of Hong Kong
339	Siu Cheong LAU	University of Hong Kong
340	Kwok Wai CHAN	University of Hong Kong
341	Chunjing XIE	University of Hong Kong
342	Chun Kit LAI	University of Hong Kong
343	In Sok LEE	Seoul National University
344	Dong Pyo CHI	Seoul National University
345	Cheol Hyun CHO	Seoul National University
346	Seok-Jin KANG	Seoul National University
347	Kyung Hoon Han	Seoul National University
348	Uhi Rinn SUH	Seoul National University
349	Myong ho KIM	Seoul National University
350	Euiyong PARK	Seoul National University
351	Jaewoong KIM	Seoul National University
352	Sang-Bum YOO	Seoul National University
353	Hyeseon KIM	Seoul National University
354	Hyoungjoon KIM	Seoul National University
355	Jeong Woon CHOI	Seoul National University
356	Kyung Chul JEONG	Seoul National University
357	Sungwook KIM	Seoul National University
358	Myung Hwan KIM	Seoul National University
359	Young Hoon KIEM	Seoul National University
360	Panki KIM	Seoul National University
361	Namkwon KIM	Chosun University
362	Corrado MARASTONI	University of Padua
363	Tom WAN	University of Hong Kong
364	Ivan CHEREDNIK	University of North Carolina
365	Boris FEIGIN	Laudau Institute of Theoretical Physics
366	Colin INGOLLS	University of New Brunswick
367	Kari VILONEN	Northwestern University
368	Vincent MAILLOT	Institut de Mathematiques de Jussieu
369	Vyjayanthi CHARI	University of California, Riverside
370	Joel KAMNITZER	University of California, Berkeley
371	Raphael ROUQUIER	University of Leeds
372	Seok-Jin KANG	Seoul National University
373	Ghislain FOURIER	University of Cologne
374	Ian GRONJNOWSKI	University of Cambridge

375	Pietro POLESELLO	University of Padua
376	Valerio Toledano LAREDO	Northeastern University
377	Thomas BITOUN	Université Paris-Sud
378	John DUNCAN	Harvard University
379	Delphine DUPONT	Universite de Nice Sophia Antipolis
380	Dennis GAITSGORY	Harvard University
381	Shrawan KUMAR	University of North Carolina
382	Bernard LECLERC	University of Caen
383	Francois LOESER	Ecole Normal Superieure
384	Eric VASSEROT	Université Paris Diderot-Paris 7
385	Orland NETO	University of Lisbon
386	Giovanni MORANDO	Institut de Mathematiques de Jussieu
387	Guiseppe DITO	Universite de Bourgogne
388	Ingo WASCHKIES	Universite Nice Sophia Antipolis
389	Teresa MONTEIRO-FERNANDES	University of Lisbon
390	Ana Rita MARTINS	University of Lisbon
391	Jean-Pierre SCHNEIAERS	Université de Liège
392	Stephane GUILLERMOU	Université Grenoble-I
393	Edward FRENKEL	University of California, Berkeley
394	Pierre SCHAPIRA	Université Pierre et Marie Curie
395	Peng SHAN	Ecole Normale Superieure de Paris
396	Kobi KREMNIZER	Massachusetts Institute of Technology
397	Luca PRELLI	University of Paris VI
398	Peter TINGLEY	University of California, Berkeley
399	Carl MAUTNER	University of Texas
400	Claude SABBAH	École Polytechnique
401	Alexander BEILINSON	University of Chicago
402	Daniel BARLET	University of Nancy 1
403	Anne MOREAU	Institut de Mathematiques de Jussieu
404	Seok-Jin KANG	Seoul National University
405	Jean-Pierre BOURGUIGNON	Institut des Hautes Études Scientifiques
406	Alexander CRAIK	University of St Andrews
407	Meng CHEN	Fudan University
408	Liangang PENG	Sichuan University
409	Yakov PESIN	University of Pennsylvania
410	Chang-ho KEEM	Seoul National University
411	Jeongwhan CHOI	Korea University
412	Yong Seung CHO	National Institute for Mathematical Sciences
413	Marta（Masako) ASAEDA	University of California, Riverside
414	Haisheng LI	Rutgers University
415	Mikhail KAPRANOV	Yale University
416	Andrei GABRIELOV	Purdue University
417	Jiun-Cheng CHEN	National Tsing Hua University
418	Jie XIAO	Tsinghua University
419	Ambrus PÁL	Imperial College London
420	Yanan LIN	University of Amoy
421	Victor GINZBURG	University of Chicago
422	Kenji MATSUKI	Purdue University
423	Braibant THOMAS	École Normale Supérieure de Lyon
424	De-Qi ZHANG	National University of Singapore
425	Christopher RASMUSSEN	Rice University
426	Andrea D'AGNOLO	University of Padua
427	Uwe ZIMMERMANN	Braunschweig University of Technology
428	Marco BOGGI	University of Paris VI
429	Conjeeveram RAJAN	TATA Institute of Fundamental Research
430	Jiri ADÁMEK	Braunschweig University of Technology
431	Marc Jean YOR	Université Pierre et Marie Curie
432	Yuri CHEKANOV	Moscow Center for Continuous mathematical Education
433	Pierre SCHAPIRA	Université Pierre et Marie Curie
434	Alexander SCHMIDT	Universität Regensburg
435	Alexey BONDAL	Steklov Institute of Mathematics
436	Peter RHINES	University of Washington
437	Vincent MAILLOT	Institut de Mathématiques de Jussieu

438	Jae-Hyun YANG	Inha University
439	Nalini JOSHI	University of Sydney
440	Laurent STOLOVITCH	Paul Sabatier University
441	David EISENBUD	Mathematical Sciences Research Institute
442	Yury PROKHOROV	Lomonosov Moscow State University
443	Jun-Muk HWANG	Korea Institute of Science and Technology
444	Motohico MULASE	University of California, Davis
445	Jan Oddvar KLEPPE	Universitetet i Oslo
446	Pierre SCHAPIRA	Pierre and Marie Curie University
447	Andrea D'AGNOLO	Università degli Studi di Padova
448	Sung Soon KIM	University of Picardie Jules Verne
449	Luc ILLUSIE	Université Paris-Sud
450	Ingo WASCHKIES	Universite Nice Sophia Antipolis
451	Byung-Hak KIM	Kyunghee University
452	Juan Manuel GARCIA-ISLAS	CINVESTAV
453	Bangming DENG	Beijing Normal University
454	Boris KHESIN	University of Toronto
455	Nikita NEKRASOV	Institut des Hautes Études Scientifiques
456	Uhi Rinn SUH	Seoul National University
457	Hye Yeon LEE	Seoul National University
458	Kiryoung JEONG	Seoul National University
459	Han Bom MOON	Seoul National University
460	Chan Ho KIM	Seoul National University
461	Kari VILONEN	Northwestern University

2008年度来訪者一覧

（本研究所来訪のすべての外国人を計上）

	Name	Home Institute
1	Christopher RASMUSSEN	Rice University
2	John MACKAY	Concordia University
3	Motohico MULASE	University of California, Davis
4	Kari VILONEN	Northwestern University
5	Michel X.M.P. GOEMANS	Masachusetts Institute of Technology
6	Motohico MULASE	University of California, Davis
7	Qayum KHAN	Vanderbilt University
8	Yasar POLATOGLU	Istanbul Kültür University
9	Emel YAVUZ	Istanbul Kültür University
10	Tadahiro OH	Toronto University
11	Peter ACZEL	University of Manchester
12	András FRANK	Eötvös Loránd University
13	David HARTVIGSEN	University of Notre Dame
14	Boris FEIGIN	Landau Institute for Theoretical Physics
15	Sylvia BOYD	University of Ottawa
16	Christoph SORGER	Universitat of Nantes
17	Eyal MARKMAN	University of Massachusetts
18	Manfred LEHN	Johannes Gutenberg-Universitat Mainz
19	Maria CHUDNOVSKY	Columbia University
20	Nicholas HARVEY	Massachusetts Institute of Technology
21	Tamas KIRALY	Eötvös Loránd University
22	Lap Chi LAU	Chinese University of Hong Kong
23	Sang-il OUM	Korea Advanced Institute of Science and Technology
24	Paul SEYMOUR	Princeton University
25	Bruce SHEPHERD	McGill University
26	Zoya SVITKINA	Dartmouth College
27	Laszlo VEGH	Eötvös Loránd University
28	Jan VONDRAK	Princeton University
29	Brendan MCKAY	Australian National University
30	Jafyoo CHOY	Kyungpook National University
31	Andrew KRICKER	Nanyang Technological University
32	Thomas McCORMICK	University of British Columbia
33	Oort FRANS	Utrecht University
34	John ANDERSON	University of Jyväsklä
35	Bart JACOBS	Radbound University Nijmegen
36	Vincent MAILLOT	Institute de Mathematiques de Jussieu
37	Ki-ahm LEE	Seoul National University
38	Tonia RICCARDI NAKAGAWA	University of Naples
39	Italo Capuzzo DOLCETTA	Sapienza University of Roma
40	Albert FATHI	Ecole Normale Supérieure de Lyon
41	Panagiotis E. SOUGANIDIS	University of Texas, Department of Mathematics
42	Kuo-Chang CHEN	National TsingHua University Taiwan
43	Olivier LEY	Université François Rabelais
44	Eliane TRALDI	Georgia Institute of Technology
45	Boris FEIGIN	Landau Institute for Theoretical Physics
46	Mohamed SÄIDI	University of Exeter
47	Alok GOSWAMI	Indian Statistical Institute
48	Chii-Ruey HWANG	Academia Sinica, Institute of Mathematics
49	Jean JACOD	Universite Pierre et Marie Curie (Paris 6)
50	Huyen PHAM	Université Paris-Diderot (Paris 7)
51	Gerard KERKYACHARIAN	Université Paris-Diderot (Paris 7)
52	Dominique PICARD	Université Paris-Diderot (Paris 7)
53	Jae Ryong KWEON	Pohang University of Science and Technology
54	Marc YOR	Universite Pierre et Marie Curie (Paris 6)
55	John W. MORGAN	Columbia University
56	Aref HASSAN	Virginia Technology & Technical University of Denmark
57	C. John VASSILICOS	Imperial College London
58	Marcus WUNSCH	University of Vienna
59	Christine TASSON	Université Paris-Diderot (Paris 7)

60	Akitoshi KAWAMURA	University of Toronto
61	Géza HORVÁTH	University of Debrecen
62	Ivo G. ROSENBERG	Université de Montréal
63	Nathalie CASPARD	Université Paris 12
64	Michael PINSKER	Université de Caen
65	Jovanka PANTOVIC	Universtiy of Novi Sad
66	Pal DOMOSI	University of Debrecen
67	Keith KEARNES	University of Colorado
68	Agnes SZENDREI	University of Colorado
69	Peter P. PALFY	Alfréd Rényi Institue of Mathematics
70	Andrea D'AGNOLO	Università degli Studi di Padova
71	Alberechat HEEFFER	Ghent University
72	Shigeru JOCHI	National Kaohsiung First University of Science and Technology
73	Anna CADORET	Universite de Bordeaux I
74	Kenichi MARUNO	The University of Texas
75	Pierre SCHAPIRA	Universite Pierre et Marie Curie (Paris 6)
76	Kenji IOHARA	Université Claude Bernard Lyon I, Institut Camille Jordan
77	Christian LENART	State University of New York at Albany
78	Thomas LAM	Harvard University, Department of Mathematics
79	Alexander POSTNIKOV	Massachusetts Institute of Technology
80	Vincene TORRA	Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial
81	Gregory HJORTH	University of Melbourne
82	John KRUEGER	University of California Berkeley
83	Jana FLASKOVA	University of West Bohemia
84	David ASPERO	ICREA & University of Barcelona
85	Stefan GESCHKE	Boise State University
86	Andrew BOOKE-TAYLOR	University of Bristol
87	Daisuke IKEGAMI	University of Amsterdam
88	Franqui CARDENAS	Universidad Nacional de Colombia
89	Shu-guo ZHANG	Sichuan University
90	Thilo Volker WEINERT	Universität Münster
91	Heike MILDENBERGER	University of Vienna
92	Tomek BARTOSZYNSKI	The National Science Foundation
93	Vera FISCHER	York University
94	Qi FENG	National University of Singapore
95	Simon THOMAS	Rutgers University
96	Menachem KOJMAN	Ben-Grion University of the Neger
97	Su GAO	University of North Texas
98	Shona YU	University of Sydney
99	Rinat KEDEM	University of Illinois at Urbana-Champaign
100	Andrés IGLESIAS PRIETO	University of Cantabria
101	Akemi GALVEZ TOMIDA	University of Cantabria
102	Ioannis M. VANDOULAKIS	University of the Aegean
103	Mau-Hsiang SHIH	National Taiwan Normal University
104	Juei-Ling HO	Tainan University of Technology
105	Yung-Yih LUR	Vanung University
106	Giovanni Paolo CRESPI	University of Valle d'Aosta
107	Sehie PARK	Seoul National University
108	Do Sang KIM	Pukyong National University
109	Corrado MARASTONI	University of Padua
110	Nicholas JACON	Université de Franche-Comté
111	Joseph CHUANG	City University London
112	Matthew FAYERS	University of London
113	Nanhua XI	Academia Sinica
114	Qing FU	Tongji University
115	Hebing RUI	East China National University
116	Mei SI	East China National University
117	Craig Antonio PASTRO	-
118	Piotr ŚNIADY	University of Wrocław
119	Masamichi TAKESAKI	University of California, Los Angeles
120	Yves DE CORNULIER	Institut de Recherche Mathématique de Rennes（IRMAR）
121	Cyril HOUDAYER	University of California, Los Angeles
122	Santanu DEY	Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald

123	Alexey SHCHUPLEV	Siberian Federal University
124	Kenji MATSUKI	Purdue University
125	Bernard TEISSIER	Institute de Mathematiques de Jussieu
126	Seok-Hee HONG	University of Sydney
127	Juan VELAZQVIZ	University Complutense of Madrid
128	Dirk HORSTMANN	Universitat Koln
129	Julian LOPEZ-Gomez	University Complutense of Madrid
130	Irek ULIDOWSKI	University of Leicester
131	Yi-Chinan CHEN	Academia Sinica, Institute of Mathematics
132	Seok-Hee HONG	University of Sydney
133	Reinhard SCHAFKE	Universite Louis Pasteur Strasbourg
134	Kari VILONEN	Northwestern University
135	Lorenzo I. DIAZ	Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)
136	Pawet PILARCZYK	University of Minho
137	Ming-Chia LI	National Chiao Tung University
138	Jeong-Yup LEE	Korea Advanced Institute of Science and Technology
139	Frank HANSEN	Copenhagen University
140	Alexander MIKHAILOV	Fritz Haber Institute of the Max Planck Society
141	Pramod N. ACHAR	Louisiana State University
142	Piotr PRAGACZ	Instytut Matematyczny, Polskiej Akademii Nauk
143	Michael SEMENOV-TIAN-SHANSKI	Université de Bourgogne
144	Keiko NAKATA	Tallinn University of Technology
145	Jun SAWADA	IBM Austin Research Laboratory
146	Michele BASALDELLA	JSPS Fellow
147	Maria CHLOOVERAKI	Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL)
148	Magdalini LADA	Norwegian University of Science and Technology
149	Oyvind SOLBERG	Norwegian University of Science and Technology
150	Alexey ROSLY	Institute for Theoretical Experimental Physics
151	Patrick BAILLOT	Laboratoire de l'Informatique du Parallélisme, Ecole normale supérieure de Lyon
152	Siu-Wing CHENG	Hong Kong University of Science and Technology
153	Otfried CHEONG	Korea Advanced Institute of Science and Technology
154	Danny CHEN	University of Notre Dame
155	Oswin AICHHOLZER	University of Technology Graz
156	Boris ARONOV	Polytechnic Institute of New York University
157	Kurt MEHLHORN	Max-Planck-Institut for Computer Science in Saarbrücken
158	Akitoshi KAWAMURA	University of Toronto
159	Sang Won BAE	Korea Advanced Institute of Science and Technology
160	Sergey BEREG	University of Texas at Dallas
161	Jiri MATOUSEK	Charles University
162	Hee-Kap AHN	Pohang University of Science and Technology
163	Andreas HOLMSEN	Korea Advanced Institute of Science and Technology
164	Anna SAMOKHIN	Institute of Control Science of Russian Academy of Science
165	Alexander SAMOKHIN	Moscow State Institute of Radio-engineering Electronics and Automation
166	Harald ATMANSPACHER	Max-Planck-Institut
167	Igor V. DOLGACHEV	University of Michigan
168	Ahmed SEBBAR	Université Bordeaux 1
169	Chris K. CALDWELL	University of Tennessee at Martin
170	Hyunsuk MOON	Kyungpook National University
171	Huttnen MARC	U.F.R. de Mathematiques-UMR
172	Jungyun LEE	Korea Advanced Institute of Science and Technology
173	Vichuan LAOHASOSOL	Kasetsart University
174	Il Bong JUNG	Kyungpook National University
175	Eunkyung AHN	Kyungpook National University
176	Yongdo LIM	Kyungpook National University
177	Sun Hyun PARK	Kyungpook National University
178	Slavisa DJORDJEVIC	Benemerita Universidad Autonoma de Puebla
179	Bhagwan Prashad DUGGAL	United Arab Emirates University
180	R. RAVI	Carnegie Mellon University
181	Marc YOR	Universite Pierre et Marie Curie (Paris 6)
182	Gwénaël MASSUYEAU	Université Louis Pasteur, Institut de Recherche Mathématique Avancée
183	Andrew INGERSOLL	California Institute of Technology
184	Ludwig STREIT	Bielefeld University
185	Bozejko MAREK	Wroclaw University

186	Janusz WYSOCZANSKI	Wroclaw University
187	Wojciech MLOTKOWSKI	Wroclaw University
188	Amador MARTIN-PIZARRO	Institut Camille Jordan
189	Itai BEN YAACOV	Université Lyon 1
190	Frank WAGNER	Institut Camille Jordan
191	Jan HASKOVEC	Vienna University of Technology
192	Zhong-Zhi BAI	Chinese Academy of Science
193	Daniel David MOSKOVICH	Tata Institute of Fundamental Research
194	Anna SOKOLOVA	University of Zalzburg
195	Magdalini LADA	Norwegian University of Science and Technology
196	Oyvind SOLBERG	Norwegian University of Science and Technology
197	Andrej SKOWRONSKI	Copernicus University
198	Nadia MAZZA	Lancaster University
199	Krzysztof PAWALOWSKI	Adam Mickiewicz University
200	Kenji MATSUKI	Purdue University
201	Dominique WAGNER	University of Vienna
202	Eleonore FABER	University of Vienna
203	Edward BIERSTONE	University of Toronto
204	Pierre D. MILMAN	University of Toronto
205	Mircea MUSTATA	University of Michigan
206	Santiago ENCINAS	Universidad de Valladolid
207	Uwe JANNSEN	Universität Regensburg
208	Orlando VILLAMAYOR	Universidad Autónoma de Madrid
209	Herwig HAUSER	University of Vienna
210	Vincent COSSART	Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines
211	June E. HUH	Seoul National University
212	Michael TEMKIN	University of Pennsylvania
213	Dan ABRAMOVICH	Brown University
214	Daniel Cantergiani PANAZZOLO	Universidade de São Paulo
215	Steven Dale CUTKOSKY	University of Missouri
216	Shreeram S. ABHYANKAR	Purdue University
217	Josef SCHICHO	Austrian Academy of Sciences
218	Ana Maria BRAVO	Universidad Autonoma de Madrid
219	Angelica BENITO	Universidad Autonoma de Madrid
220	Alvaro NOLLA DE CELIS	University of Warwick
221	Miles REID	University of Warwick
222	Mark SPIVAKOVSKY	Université Paul Sabatier, Institut de Mathematiques de Toulouse, Director
223	Franz-Viktor KUHLMANN	University of Saskatchewan
224	Jaroslaw WLODARCZYK	Purdue University
225	Marc-Hubert NICOLE	Université Paris-Diderot (Paris 7)
226	C. BRUSCHECK	University of Vienna
227	Pavel NAUMKIM	Universidad Nacional Autonoma de Mexico
228	Karim BEKKA	Universite de Rennes I
229	Dong He PEI	Northwest Normal University
230	Ling Long KONG	Northwest Normal University
231	Paul MALLIAVIN	Universite Pierre et Marie Curie (Paris 6)
232	Yasuhisa SAITO	Pusan National University
233	Marc-Hubert NICOLE	Université Paris-Diderot (Paris 7)
234	Moritz KERZ	Universitat Regensburg
235	Toru NAKAMURA	National University of Computer and Engineering Sciences, Peshawar
236	Daniel DADUSH	Georgia Institute of Technology
237	Eric DELABAERE	Université d'Angers
238	David SAUZIN	Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides
239	Magnús HALLDÓRSSON	Reykjavik University
240	Christopher RASMUSSEN	Wesleyan University
241	Anders Sune PEDERSEN	University of Southern Denmark
242	Bjarne TOFT	The University of Southern Denmark
243	Carl YERGER	Georgia Institute of Technology
244	Carsten THOMASSEN	Technical University of Denmark
245	Mikkel THORUP	AT&T Labs– Research
246	Sang-il OUM	Korea Advanced Institute of Science and Technology
247	Jaehoon KIM	Korea Advanced Institute of Science and Technology
248	Bojan MOHAR	Simon Fraser University

249	Ross KANG	McGill University
250	Robin THOMAS	Georgia Institute of Technology
251	Bruce REED	McGill University
252	Daniel DADUSH	Georgia Institute of Technology
253	Boram PARK	Seoul National University
254	I-Lin WANG	National Cheng Kung University
255	Kiko KAWAMURA	University of North Texas
256	Paul-Andre MELLIES	Université Paris-Diderot (Paris 7)
257	Zheng HAO	Zhongshan University
258	Gleb KOSHEVOY	Central Institute of Mathematics and Economics
259	Mark SHIMOZONO	Virginia Polytechnic Institute and State University
260	Naoya FUJIWARA	Universitat Potsdam
261	Haisheng LI	Rutgers University
262	Vladimir, D. TONCHEV	Michigan Technological University
263	Ching Hung LAM	National Cheng Kung University
264	Cédric LECOUVEY	Université du Littoral
265	Eliott LIEB	Princeton University
266	Vladimir MATVEEV	Université de Bourgogne
267	Aaron LAUDA	Columbia University
268	Nicholas BRITTON	University of Bath
269	Yoshinori MIZUNO	Universidad Politécnica de Madrid
270	Shin NAKAMURA	Asia Pacific Center for Theoretical Physics
271	Paul GUNNELLS	University of Massachusetts
272	Neil DUMMIGAN	University of Sheffield
273	Siegfried BOECHERER	University of Mannheim
274	Moshe BARUCH	Technion-Islael Institute of Technology
275	Keiichi GUNJI	Pohang University of Science and Technology
276	Heim BERNHARD	Max-Planck-Institut für Mathematik
277	Patrick DELORME	Université d'Aix-Marseille II
278	Dénes PETZ	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
279	Jin UEMURA	Aletheoa University
280	Yury PROKHOROV	Lomonosov Moscow State University
281	Kristof BERCZI	Eötvös Loránd University
282	Yong ZHOU	Zhejiang Normal University
283	Alano ANCONA	Universite de Paris XI
284	Anna CADORET	Universite de Bordeaux I
285	Katharina NEUSSER	University of Vienna
286	Nobuko YOSHIDA	Imperial College London
287	Zhong-Ci SHI	Chinese Society of Computational Mathematics
288	David Alexandre ELLWOOD	Clay Mathematics Institute
289	James CARLSON	Clay Mathematics Institute
290	Roman BEZRUKAVNIKOV	Massachusetts Institute of Technology
291	Dennis GAITSGORY	Harvard University
292	Amanda BATTESE	Clay Mathematics Institute
293	Leonid RYBNIKOV	Institute for information transmission problems
294	Alexander BRAVERMAN	Brown University
295	Seok-Jin KANG	Seoul National University
296	Dong-Uy SHIN	Hanyang University
297	Jeong-Ah KIM	University of Seoul
298	Hoil KIM	Kyungpook National University
299	Michal ZAKRZEWSKI	Warsaw University
300	Joo Han NA	Seoul National University
301	Hyen Ho LHO	Seoul National University
302	Han-Bom MOON	Seoul National University
303	Euiyong PARK	Seoul National University
304	Se-Jin OH	Seoul National University
305	Kyoung Seog LEE	Seoul National University
306	Inha LEE	Seoul National University
307	Hye-Yeon LEE	Seoul National University
308	Ji Hye JUNG	Seoul National University
309	Seung-Jo JUNG	Seoul National University
310	Jun PANG	Université de Luxembourg
311	Andrei KHRENNIKOV	University of Vaxjo

312	Kari VILONEN	Northwestern University
313	Seok-Jin KANG	Seoul National University
314	Se-Jin OH	Seoul National University
315	Bart JACOBS	Radbound University Nijmegen

2009年度来訪者一覧

（本研究所来訪のすべての外国人を計上）

	Name	Home Institute
1	Kari VILONEN	Northwestern University
2	Bart JACOBS	Radbound University Nijmegen
3	Daniel CHAN	University of New South Wales
4	Tamas HAUSEL	Oxford University
5	Kapil, Hari PARANJAPE	The Institute of Mathematical Sciences
6	Alois BRUNEL	École Normale Supérieure
7	Heide NARNHOFER	Universität Wien
8	Shrawan KUMAR	University of North Carolina
9	Winston OU	Scripps College
10	Alexis SAURIN	Univercity of Torino
11	Rasmus MOGELBERG	IT University of Copenhagen
12	Khalid KOUFANY	Nancy University
13	Bartek KLIN	University of Cambridge & Warsaw University
14	Chris HEUNEN	Radbound University Nijmegen
15	Nick SHEPHERD-Barron	University of Cambridge
16	Ravi VAKIL	Stanford University
17	Valery ALEXEEV	University of Georgia
18	Daniel ALLCOCK	University of Texas
19	Samuel GRUSHEVSKY	Princeton University
20	David HYEON	Marshall University
21	Radu LAZA	University of Michigan
22	Ovidiu COSTIN	The Ohio State University
23	Rodica COSTIN	The Ohio State University
24	Chaim GOODMAN-STRAUSS	University of Arkansas
25	Riccardo SALVATI-Manni	Sapienza Universita di Roma
26	Massimo GROSSI	Università di Roma
27	Yongnam LEE	Sogang University
28	Klaus HULEK	Universitat Hannover
29	Valery GRITSENKO	Universite Lille 1
30	Ivan IZMESTIEV	Technical University of Berlin
31	Nikolai NADIRA	Universite Aix-Marseille
32	Jean-Michel ROQUEJOFFRE	Universite de Toulouse III
33	Antonio SINCONOLF	Sapienza - Università di Roma
34	Wilfrid GANGBO	Georgia Institute of Technology
35	Thomas ALAZARD	Université de Paris-Sud
36	Tadahiro OH	University of Toronto
37	Chi-Kun LIN	National Chiao Tung University
38	Jishan FAN	Nanjing Forestry university
39	Yonggcun CHO	Chonbuk National University
40	Neal BEZ	University of Glasgow
41	Miguel A. FUENTES	Santa Fe Institute
42	E. MIRALDI	Politecnico di Torino
43	A.M. SCARFONE	Politecnico di Torino
44	Flemming TOPSOE	University of Copenhagen
45	Constantino TSALLIS	Centro Brasileiro de Pesquisas Fisicas
46	Jan NAUDTS	University of Antwerp
47	R. BANUELS	Purdue University
48	Zhen-Qing CHEN	University of Washington
49	Ming MEI	Champlain college & McGill University
50	Panki KIM	Seoul National University
51	Gerald TRUTNAU	Seoul National University
52	Lui Tai-Ping	Academia Sinica
53	Hongjun GAO	Nanjing Normal University
54	Huijiang ZHAO	Wuhan University
55	Tong YANG	City University of Hong Kong
56	Christiane BOHME	Technical University of Berlin
57	John Christos VASSILICOS	Imperial College London
58	Stuart COLEMAN	Imperial College London
59	Lennaert VAN VEEN	Concordia University

60	Szilard SZABO	Renyi Institute
61	Carlos SIMPSON	Universite de Nice
62	Nicole MESTRANO	Universite de Nice
63	Claude SABBAH	École Normale Supérieure
64	Tutomu KAMBE	Nankai University
65	Rashid FAROOQ	National University of Sciences and Technology
66	Srikanth IYENGAR	University of Nebraska
67	Marco PORTA	Ben-Gurion University
68	David PLOOG	University of Toronto
69	Chien Hsing WU	National University of Kaohsiung
70	Bernhard KELLER	University of Paris
71	Kangtae KIM	Pohang University of Science and Technology
72	Fedor SMIRNOV	Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Energies
73	Paul Zinn-Justin	Universite Pierre et Marie Curie (Paris VI)
74	Andrea D'AGNOLO	University of Padova
75	Vlaclimir BAZHANOV	Australian National University
76	Teschner JOG	Deutsches Elektronen-Synchrotron
77	Oleg LISOVYY	Laboratoire de Mathematiques et physique Theorique
78	Edward CORRIGAN	Durham University
79	Fabian SPILL	Imperial College London
80	Adrian HEMERY	Loughborough University
81	Barry MIILOY	C. N. Yang Institute
82	Evgeny MUKHIN	Purdue University
83	Alexander SCHIED	Technical University of Munich
84	Nizar TOUZI	Ecole Polytechnique
85	Huyen PHAM	Université Paris-Diderot (Paris VII)
86	David HOBSON	University of Warwick
87	Dorje BRODY	Imperial College London
88	Lane HUGHSTON	Imperial College London
89	Freddy DELBAEN	ETH Zürich
90	Hans FOELLMER	Humboldt-Universität zu Berlin
91	Stefan GEISS	University of Jyväskylä
92	Marc YOR	Universite Pierre et Marie Curie (Paris VI)
93	Youri KABANOV	U.F.R. des Sciences et Technologie
94	Bernhard MEISTER	Renmin University of China
95	Nicolas PRIVAULT	City University of Hong Kong
96	Ashkan NIKEGHBALI	University of Zürich
97	Delia COCULESCU	ETH Zürich
98	Shibakov ALEXANDER	Tennessee Technological University
99	Motoya MACHIDA	Tennessee Technological University
100	Martin SCHWEIZER	ETH Zürich
101	Hans BUETLER	J. P. Morgan
102	William SHAW	King's College
103	Terry LYONS	University of Oxford
104	Matheus GRASSELLI	McMaster University
105	Dan CRISAN	Imperial College London
106	Michael GILES	University of Oxford
107	Jianfeng ZHANG	University of Southern California
108	Chuan-Hsiang HAN	National Tsing Hua University
109	Nicolas VICTOIR	J.P.Morgan
110	Benjamin JOURDAIN	Cermics - ENPC
111	Mike GILES	Oxford University
112	Jonathan NIMMO	University of Glasgow
113	Christian BAYER	KTH
114	Chenghu MA	Xiamen University
115	Cean HAN	National Tsing Hua University
116	John SCHOENMAKERS	Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics
117	Peter TANKOV	Centre de Mathématiques Appliquées Ecole Polytechnique
118	Andrea MACRINA	King's College
119	Changhyeok LEE	Korea Advanced Institute of Science and Technology
120	Obeid MAHOMED	Standard Bank
121	Priyanka PARBHOO	University of Witwatersrand
122	David TAYLOR	University of Witwatersrand

123	Anton KHOROSHKIN	Institute of Theoretical and Experimental Physics
124	Mahender SINGH	Harish Chandra Research Institute
125	Shintaro KUROKI	Korea Advanced Institute of Science and Technology
126	Suyoung CHOI	Korea Advanced Institute of Science and Technology
127	Rajesh S. KULKARNI	Michigan State University
128	Quanshui WU	Fudan University
129	Peter JORGENSEN	Newcastle University
130	Sarah DAVIS	University of Warwick
131	James ZHANG	University of Washington
132	Rajesh KULKARNI	Michigan State University
133	Esfandiar HAGHVERDI	Indiana University
134	ERIK WENNSTROM	Insiana University
135	Adam NYMAN	Western Washington University
136	Max LIEBLICH	University of Washington
137	Paul SMITH	University of Washington
138	Daniel ROGALSKI	University of California
139	Hugo BOWNE-ANDERSO	University of New South Wales
140	Boris LERNER	University of New South Wales
141	Nathan BROOMHEAD	Leibniz University
142	Jason BELL	Simon Fraser University
143	Shigeru JOCHI	National Kaohsiung First University of Science and Technology
144	Helmut LENZING	University of Paderborn
145	Ulrich SCHOEPP	Ludwig Maximilian University of Munich
146	Thomas SEILLER	Institut de Mathemaique de Luminy
147	Damiano MAZZA	Université Paris 13
148	Paul Andre MELLIES	Université Paris-Diderot (Paris VII)
149	Marc DE FALCO	Insitut de Mathmatique de Luminy
150	Michel VAN DEN BER	Universiteit Hasselt
151	Alexey BONDAL	Institute for the Physics and Mathematics of the Universe
152	Jae-Hoon KWON	University of Seoul
153	Kai-Meng TAN	National University of Singapore
154	Andres IGLESIAS	University of Cantabria
155	Akemi GALVEZ	University of Cantabria
156	Sehie PARK	Seoul National University
157	Gue-Myung LEE	Pukyong National University
158	Tae-Hwa KIM	Pukyong National University
159	Gabriel NAVARRO	University of Valencia
160	Lai-Jiu LIN	National Changhua University of Education
161	Jen-Chin YAO	National Sun Yat-sen University
162	Mau-Hsiang SHIH	National Taiwan Normal University
163	Hang-Chin LAI	Chung Yuan Christian University
164	Pieter ALLAART	University of North Texas
165	Masamichi TAKESAKI	University of California, Los Angeles
166	Adrian CONSTANTIN	University of Vienna
167	Vladimir MARKOVIC	University of Warwick
168	Norbert Wolfram PEYERIMHOFF	Durham University
169	Saul SCHLEIMER	University of Warwick
170	Kenneth BROMBERG	University of Utah
171	Danny Cornelius CALEGARI	California Institute of Technology
172	Richard Douglas CANARY	University of Michigan
173	Moon DUCHIN	University of Michigan
174	Michael KAPOVICH	University of California
175	Steven KERCKHOFF	Stanford University
176	Bruce KLEINER	Courant Institute of Mathematical Sciences
177	Sarah KOCH	Harvard University
178	David Darren LONG	University of California
179	Mikhail LYUBICH	SUNY Stony Brook
180	Yair Nathan MINSKY	Yale University
181	Peter B. SHALEN	University of Illinois
182	Juan SOUTO	University of Michigan
183	Jeremy T. TYSON	University of Illinois
184	Xiangdong XIE	Georgia Southern University
185	Kurt Herbert FALK	National University of Ireland, Maynooth

186	Constantin VERNICOS	National University of Ireland, Maynooth
187	Laura Johanna ASTOLA	Eindhoven University of Technology
188	Hong Oh KIM	Korea Advanced Institute of Science and Technology
189	Inkang KIM	Korea Institute for Advanced Study
190	Youngju KIM	Korea Institute for Advanced Study
191	Ser Peow TAN	National University of Singapore
192	Peter BUJALANCE	Ecole Polytechnique Federale Lausanne
193	Matthieu GENDULPHE	University of Fribourg
194	Patrick GHANAAT	University of Fribourg
195	Ruth KELLERHALS	University of Fribourg
196	Thomas METTLER	University of Fribourg
197	Klaus-Dieter SEMMLER	EPF Lausanne
198	Marc TROYANOV	Ecole Polytechnique Federale Lausanne
199	Kaj NYSTROM	Umea University
200	Henril SHAHGHOLIAN	Royal Institute of Technology
201	Alastair FLETCHER	University of Glasgow
202	Emilio BUJALANCE	U. N. E. D
203	Albert CLOP	Universitat Autonoma de Barcelona
204	Antonio F. COSTA	U. N. E. D
205	Joan PORTI	Universitat Autonoma de Barcelona
206	Ana M. PORTO	U. N. E. D
207	Stanislav HENCL	Charles University
208	Klaus-Dieter SEMMLER	EPF Lausanne
209	Burkhard WILKING	University of Muenster
210	Riikka KANGASLAMPI	Helsinki University of Technology
211	Juha KINNUNEN	Helsinki University of Technology
212	Tony Johannes LIIMATAINEN	Helsinki University of Technology
213	Niko MAROLA	Helsinki University of Technology
214	Pekka PANKKA	University of Helsinki
215	Jouni PARKKONEN	University of Jyvaskyla
216	Kirsi Hannele PELTONEN	Helsinki University of Technology
217	Istvan PRAUSE	University of Helsinki
218	Eero SAKSMAN	University of Helsinki
219	Mika SEPPALA	University of Helsinki
220	Heli TUOMINEN	University of Jyvaskyla
221	Charles FAVRE	CNRS-IMJ-Paris
222	Cyril LECUIRE	Institut de Mathematiques de Toulouse
223	Robert SILHOL	University Montpellier II
224	Lulia Elena HIRICA	University of Bucharest
225	Mikhail KOROBKOV	Sobolev Institute of Mathematics
226	Mira WALLER	Duke University Press
227	David RUDDY	Cornell University
228	Malte DNEYT	Max Planck Digital Library
229	Thomas CHEN	University of Texas
230	Caucher BIRKAR	University of Cambridge
231	Sebastien BOUCKSOM	Université Paris-Diderot (Paris VII)
232	Andrea MACRINA	King's College
233	Trung-Lap NGUYEN	CMAP Ecole Polytechnique
234	Fedor SMIRNOV	Universite Pierre et Marie Curie (Paris VI)
235	Pietro CORVAJA	University of Udine
236	Oto STRAUCH	Slovak Academy of Sciences
237	Kalman GYORY	University of Debrecen
238	Attila PETHOE	University of Debrecen
239	Michael WALDSCHMIDT	Universite Pierre et Marie Curie (Paris VI)
240	Rousseau ERWAN	Universite de Strasbourg
241	Otto LIESS	Bologna University
242	Marian ROQUE	University of the Phikippines
243	Pierluigi COLLI	Università di Pavia
244	Antonio SEGATTI	Università di Pavia
245	Adrian MUNTEAN	Centre for Analysis, Scientific computing and Applications
246	Irena PAWKOW	Polish Academy of Sciences
247	Ivan CHAJDA	Palacky University
248	Radmir HALAS	Palacky University

249	Pierre PARENT	Université Bordeaux 1
250	Michael PINSKER	University of Caen
251	Marcin KOZIK	Jagiellonian University
252	Pietro AIENA	University of Palermo
253	Hosoo LEE	Kyungpook National University
254	Eunkyung AHN	Kyungpook National University
255	Eun-Young LEE	Kyungpook National University
256	Manuel GONZALEZ	University of Cantabria
257	J.C. BOURIN	Université de Franche-Comté
258	Claudia FAGGIAN	Université Paris-Diderot (Paris VII)
259	Robert COQUEREAUX	Centre de Physique Théorique
260	Peter GOLDREICH	School of Natural Sciences
261	Richard KERNER	Universite Pierre et Marie Curie (Paris VI)
262	Joerg WILDESHAUS	Université Paris 13
263	Paul LARSON	Miami University
264	Hiroaki MINAMI	Kurt Gödel Research Center
265	Sy-David FRIEDMAN	Kurt Goedel Research Center
266	Yurii KHOMSKII	Universiteit van Amsterdam
267	Dilip RAGHAVAN	University of Toronto
268	Ilijas FARAH	York University
269	David ASPERO	University of Barcelona
270	Toshimichi USUBA	Hausdorff Center for Mathematics
271	Remi STRULLU	Université Paris-Diderot (Paris VII)
272	Lionel NGUYEN VAN THE	Université Paul Cézanne
273	Boban VELICKOVIC	Université Paris-Diderot (Paris VII)
274	Alexander IVANOV	Imperial College London
275	Paul-Hermann ZIEXCHANG	University of Texas at Brownsville
276	Marco BURATTI	University of Perugia
277	Mervan PASIC	University of Zagreb
278	Ching Hung LAM	Academia Sinica
279	Yves EDEL	Ghent University
280	Petr CINTULA	Academy of Sciences of the Czech Repubric
281	Zuzana HANIKOVA	Academy of Sciences of the Czech Repubric
282	Rostislav HORCIK	Academy of Sciences of the Czech Repubric
283	Libor BEHOUNEK	Academy of Sciences of the Czech Repubric
284	Lous NIRENBERG	New York University
285	Terence TAO	University of California, Los Angeles
286	Natasa PAVLOVIC	University of Texas at Austin
287	James COLLIANDER	University of Toronto
288	Constanza ROJAS-MOLINA	Universite de cergy-pontoise
289	Abel KLEIN	University of California
290	Peter MULLER	Universitaet Muenchen
291	Francois GERMINET	Universite de Cergy-Pontoise
292	Frederic KLOPP	Université Paris 13
293	Jean-Michel COMBES	Universite de Sud
294	Francisco HOECWER	Université Paris 13
295	Nikolai VENIAAMINOV	Université Paris 13
296	Amal TAARABT	Universite de Cergy-Pontoise
297	Fabien TRIHAN	University of Nottingham
298	Kari VILONEN	Northwestern University
299	Dong Uk LEE	Korea Institute for Advanced Study
300	Yu YASUFUKU	City University of New York
301	Laurentiu PAUNESCU	University of Sydney
302	Yasuhisa SAITO	Pusan National University
303	Boldizsar KALMAR	Central European University
304	Toru NAKAHARA	National University of Computer & Emerging Sciences
305	Luis CASTRO	University of Aveiro
306	Darren CROWDY	Imperial College London
307	Karl SCHWEDE	University of Michigan
308	Young-Hoom KIEM	Seoul National University
309	De-Qi ZHANG	National University of Singapore
310	Weixiao SHEN	National university of Singapore
311	Yi-Chiuan CHEN	Academia Sinica

312	Koji OHKITANI	University of Sheffield
313	Boris ZHILINSKII	Université du Littoral
314	Vladimir GEORGIEV	University of Pisa
315	Jaime ANGULO PAVA	University of Sao Paulo
316	Louis JEANJEAN	Université de Franche-Comté
317	Andrea SACCHETTI	University of Modena
318	Jaime ANGULO PAVA	University of Sao Paulo
319	Yuri PROKHOROV	Moscow State Lomonosov University
320	卓 建宏	National Chung Cheng University
321	Artiom ALHAZOV	Academy of Sciences of Moldova
322	Sebastien LOISEL	University of Geneva
323	Conan LEUNG	The Chinese University of Hong Kong
324	Mark POWELL	Univesity of Edinburgh
325	Giovannni MORANDO	University of Padua
326	Seok-Jin KANG	Seoul National University
327	Shinmi AHN	Seoul National University
328	Adrian TUDORASCU	University of Wisconsin
329	Sangwook LEE	Seoul National University
330	Inha LEE	Seoul National University
331	Ji Hye JUNG	Seoul National University
332	Yun Seong JI	Seoul National University
333	Eunhee JEONG	Seoul National University
334	Byeong-Kweon OH	Seoul National University
335	Seon Hee LIM	Seoul National University
336	Ben DUAN	The Chinese University of Hong Kong
337	Weiwei AO	The Chinese University of Hong Kong
338	Wei YAO	The Chinese University of Hong Kong
339	Kwok Kun KWONG	The Chinese University of Hong Kong
340	Chit MA	The Chinese University of Hong Kong
341	Yun WANG	The Chinese University of Hong Kong
342	Dejun FENG	The Chinese University of Hong Kong
343	Qin DUAN	The Chinese University of Hong Kong
344	Ho LEE	Seoul National University
345	Sunhee KIM	Seoul National University
346	Changsoo PARK	Seoul National University
347	Jungsoo KANG	Seoul National University
348	Soojung KIM	Seoul National University
349	Se-Jin OH	Seoul National University
350	Chun Kit LAI	The Chinese University of Hong Kong
351	Kim Hong Fraser CHIU	The Chinese University of Hong Kong
352	Ting Kam Leonard WONG	The Chinese University of Hong Kong
353	Keiko NAKATA	Tallinn University of Technology
354	Seok-Jin KANG	Seoul National University
355	Eric VASSEROT	University of Paris 7
356	Michele BASALDELLA	JSPS Fellow
357	Daniel David MOSKOVICH	JSPS Fellow
358	Britta PEIS	Technical University of Berlin
359	Anne-Sophie KALOGHIROS	Mathematical Sciences Research Insititute
360	Etienne DUCHESNE	JSPS Fellow
361	Paul-Andre MELLIES	Université Paris-Diderot (Paris VII)
362	Gleb KOSHEVOY	Central Institute of Mathematics and Economics
363	Ivan CHEREDNIK	University of North Carolina at Chapel Hill
364	Colin INGALLS	University of New Brunswick
365	Boris FEIGIN	Landau Institute for Theoretical Physics
366	Milind SOHONI	Indian Institutes of Technology
367	Abraham Chian-Long CHIAN	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
368	Julio COCKBURN	University of Minnesota
369	Changchang XI	Beijing Normal University
370	Freddy DELBAEN	ETH Zürich
371	Marcus WUNSCH	JSPS Fellow
372	Mohamed SAIDI	University of Exeter
373	Uwe Zimmermann	Technische Universität Braunschweig
374	Kenji MATSUKI	Purdue University

375	Anna CADORET	Universite Bordeaux 1
376	Ambrus PAL	Imperial College London
377	Hans FOELLMER	Humboldt-Universität zu Berlin
378	Goran PESKIR	University of Manchester
379	Seunghun LEE	Konkuk Universi
380	Cedric BONNAFE	CNRS
381	Anna CADORET	Universite Bordeaux 1
382	Ravi MONTENEGRO	University of Massachusetts Lowell
383	Andrea D'AGNOLO	University of Padova
384	Kiko KAWAMURA	University of North Texas
385	Matthew KERR	Durham University
386	Gregory PEARLSTEIN	Michigan State University
387	Christian SCHNELL	University of Illimois
388	Huayi CHEN	Inst.Math.Jussie
389	Jungkai Alfred CHEN	National Taiwan University
390	Jorg WINKELMANN	University of Bayreuth
391	Louis NIRENBERG	New York University
392	Markus KEEL	University of Minnesota
393	Yin Yin Su WIN	Yangon University
394	Moshe BARUCH	Technion - Israel Institute of Technology
395	Ozlem IMAMOGLU	Swiss Federal Institute of Technology Zurich
396	Nicolas BERGERON	l'université Pierre et Marie Curie
397	Frank THORNE	Stanford University/University of South Carolina
398	Bernhard HEIM	German University of Technology in Oman
399	Tuan NGO Dac	CNRS, University of Paris
400	Akitoshi KAWAMURA	University of Toronto,Canada
401	Sang Eon HAN	Chonbuk National University.Korea
402	Bart JACOBS	Radbound University Nijmegen
403	Pierre-Marie PEDROT	Ecole normale supérieure of Lyon
404	Thorsten WEIST	University of Wuppertal
405	Jacopo STOPPA	University of Cambridge
406	Maria Elvira MANCINO	University of Florence
407	Tahir CHOULLI	University of alberta
408	Jacopo STOPPA	University of Cambridge
409	Joachim ESCHER	Leibniz University of Hannover
410	Euiyong PARK	Seoul National University
411	Raphael ROUQUIER	University of Oxford
412	Anne SCHILLING	University of California, Davis
413	Seok-Jin KANG	University of California, Davis
414	Pierre SCHAPIRA	University of Pierre at Marie Curie
415	Park EUIYONG	SEOUL National University
416	Thorsten WEIST	University of Wuppertal
417	Alexander CRAIK	University of St. Andrews
418	Andrei KHRENNIKOV	University of Vaxjo
419	Kari VILONEN	Northwestern University
420	Tsuyoshi YONEDA	University of Minnesota
421	Horst HECK	Technischen Universität Darmstadt
422	Matthias GEISSERT	Technischen Universität Darmstadt
423	Karoline GOETZ	Technischen Universität Darmstadt
424	Matthias KOEHNE	Technischen Universität Darmstadt
425	Dario GOETZ	Technischen Universität Darmstadt
426	Manual NESENSOHN	Technischen Universität Darmstadt
427	Tobias HANSEL	Technischen Universität Darmstadt
428	Christof TRUNK	Technischen Universität Darmstadt
429	Sylvie MONNIAUX	Université Paul Cézanne

2010年度来訪者一覧

（本研究所来訪のすべての外国人を計上）

	Name	Home Institute
1	Michele BASALDELLA	JSPS Fellow
2	Daniel David MOSKOVICH	JSPS Fellow
3	Marcus WUNSCH	JSPS Fellow
4	Seunghun LEE	Konkuk University
5	Anne-Sophie KALOGHIROS	Mathematical Sciences Research Insititute
6	Etienne DUCHESNE	JSPS Fellow
7	Freddy DELBAEN	ETH Zürich
8	Pierre-Marie PEDROT	Ecole Normale Supérieure of Lyon
9	Andrei KHRENNIKOV	University of Vaxjo
10	Kari VILONEN	Northwestern University
11	Yongnam LEE	Sogang University
12	Boris TSYGAN	Northwestern University
13	Sylvia BOYD	University of Ottawa
14	Corrado MARASTONI	University of Padua
15	Adriana KOENRAADT	Eindhoven University of Technology
16	Christian KASSEL	Université de Strasbourg
17	Nigel HIGSON	Pennsylvania State University
18	Alexis SAURIN	Université Paris Diderot(Université Paris VII)
19	Daniel STERNHEIMER	Université de Bourgogne
20	Kenji MATSUKI	Purdue University
21	Nicoleta-Marcela BREAZ	1 Decembrie 1918 University of Alba lulia
22	Daniel-Valer BREAZ	1 Decembrie 1918 University of Alba lulia
23	Boris FEIGIN	Landau Institute for Theoretical Physics
24	Steven ZUCKER	Johns Hopkins University
25	Angelica BENITO	Universidad Autonoma de Madrid
26	Ana BRAVO	Universidad Autonoma de Madrid
27	Orlando VILLAMAYOR	Universidad Autonoma de Madrid
28	Santiago ENCINAS	Universidad de Valladolid
29	Andras JUHASZ	University of Cambridge
30	Juna KINNUNEN	Aalto University
31	Matteo NOVAGA	University of Padua
32	Slawomir RYBICKI	Nicolaus Copernicus University
33	Boyan SIRAKOV	Université Paris Ouest
34	Andrzei SZULKIN	Stockholm University
35	Hidemitsu WADADE	National Taiwan University
36	Giovanni PISANTE	Seconda Università degli Studi di Napoli
37	David FARISS	University of California
38	Libor BEHOUNEK	Academy of Sciences of the Czech Repubric
39	Marta BILKOVA	Academy of Sciences of the Czech Repubric
40	Petr CINTULA	Academy of Sciences of the Czech Repubric
41	Rinat KASHAEV	Université de Genève
42	Christian KORFF	University of Glasgow
43	Roberto TATEO	Università degli Studi di Torino
44	Ridha MAHJOUB	Université Paris Dauphine(Université Paris IX)
45	Graczyk PIOTR	Université d'Angers
46	Davide MASOERO	SISSA(Scuola Internazionale Supeiore di Studi Avanzati)
47	Michael BAAKE	Universität Bielefeld
48	Jeong-Yup LEE	Korea Institute for Advanced Study
49	Shelomo Izhaq BEN-ABRAHAM	Ben-Gurion University of the Negev
50	Rodica COSTIN	Ohio State University
51	Ovidiu COSTIN	Ohio State University
52	Franz GÄHLER	Universität Bielefeld
53	Uwe GRIMM	Open University
54	Edmund HARRISS	University of Leicester
55	Stefanie THIEM	Technische Universität Chemnitz
56	Peter ZEINER	Universität Bielefeld
57	Kana ANDO	Université d'Angers
58	David SAUZIN	Scuola Normale Superiore di Pisa
59	Bahman KALANTARI	Rutgers University

60	Mohamed SAÏDI	University of Exeter
61	Winfried SICKEL	Friedrich-Schiller-Universität
62	Yung-Fu FANG	National Cheng Kung University
63	Karel PRAVDA-STAROV	Imperial College London
64	Hidemitsu WADADE	National Taiwan University
65	Baoxiang WANG	Peking University
66	Jaeyoo CHOY	Kyungpook National University
67	Joules NAHAS	University of California
68	Dmitry PELINOVSKY	McMaster University
69	Nikolaos KAVALLARIS	University of the Aegean
70	Xiao Ding SHI	Beijing University of Chemical Technology
71	Chien-Hong CHO	National Chung Cheng University
72	Tsutomu KAMBE	Nankai University
73	Anna CADORET	Université Bordeaux 1
74	S.Thomas McCORMICK	University of British Columbia
75	Hao WU	Fudan University
76	Akitoshi KAWAMURA	University of Toronto
77	Dong Han KIM	Dongguk University
78	Do Yong KWON	Chonnam National University
79	Jeong-Yup LEE	Korea Institute for Advanced Study
80	Bo TAN	Huazhong University of Science & Technology
81	Andrea D'AGNOLO	University of Padua
82	Bowen LIU	National Kaohsiung First University of Science and Technology
83	Leonid RYBNIKOV	Higher School of Economics Moscow
84	Yasuhisa SAITO	Pusan National University
85	Jein-Shan CHEN	National Taiwan Normal University
86	Juei-Ling HO	Tainan University Of Technology
87	Do Sang KIM	Pukyong National University
88	Hang-Chin LAI	Chung Yuan Christian University
89	Lai-Jiu LIN	National Changhua University of Education
90	Giovanni MORANDO	University of Padua
91	Sehie PARK	Seoul National University
92	Jen-Chih YAO	National Sun Yat-sen University
93	Takashi HONDA	National Sun Yat-sen University
94	Andrés IGLESIAS	Universidad de Cantabria
95	Jong Soo JUNG	Dong-A University
96	Qayum KHAN	University of Notre Dame
97	Junpei NOGAMI	Universität Duisburg-Essen
98	Haiduke SARAFIAN	Pennsylvania State University
99	Ruey-Lin SHEU	National Cheng Kung University
100	Mau-Hsiang SHIH	National Taiwan Normal University
101	Ryzky ROSJANUARDI	Universitas Pendidikan Indonesia
102	Andreas DOERING	Oxford University
103	Kentaro IHARA	Pohang University of Science and Technology
104	Maria SOMOLINOS	Universidad de Castilla-La Mancha
105	François PETIT	Université Pierre et Marie Curie (Université de Paris VI)
106	Piet HUT	Institute for Advanced Study
107	Vincent MAILLOT	CNRS, Institut de Mathématiques de Jussieu
108	Antanas LAURINČIKAS	Vilnius University
109	Phung HO HAI	Vietnam Academy of Science and Technology
110	Wei ZHANG	Harvard University
111	Philippe BIANE	Université de Marne la Vallée
112	Youn-Seo CHOI	Korea Institute for Advanced Study
113	Young Ju CHOIE	Pohang University of Science and Technology
114	John COATES	University of Cambridge
115	Trihan FABIEN	University of Nottingham
116	Varentin FÉRAY	Université Bordeaux 1
117	Takako FUKAYA	University of Chicago
118	Lane HUGHSTON	Imperial College London
119	Luc ILLUSIE	Université Paris-Sud
120	Mahesh KAKDE	University College London
121	Kazuya KATO	University of Chicago
122	Kwang-Seob KIM	Pohang University of Science and Technology

123	Dohyeong KIM	Pohang University of Science and Technology
124	Byong Du KIM	Victoria University of Wellington
125	Wansu KIM	Imperial College London
126	Dong Uk LEE	Pohang University of Science and Technology
127	Zhibin LIANG	Capital Normal University
128	Jianya LIU	Shandong University
129	Benoit Chang-Long PHAM DANG	Imperial College London
130	Dipendra PRASAD	Tata Institute of Fundamental Research
131	Sug Woo SHIN	Institute for Advanced Study
132	K. SOUNDARARAJAN	Stanford University
133	Ye TIAN	Chinese Academy of Sciences
134	Marc YOR	Université Pierre et Marie Curie (Université de Paris VI)
135	Zhiwei YUN	Massachusetts Institute of Technology
136	Shou-Wu ZHANG	Columbia University
137	Piet HUT	Institute for Advanced Study
138	Piet HUT	Institute for Advanced Study
139	Piet HUT	Institute for Advanced Study
140	Mohamed SAÏDI	University of Exeter
141	Jörn STEUDING	Universität Würzburg
142	Shabnam AKHTARI	Max-Planck-Institut für Mathematik
143	Tuangrat CHAICHANA	Chulalongkorn University
144	Amoroso FRANCESCO	Université de Caen
145	Michele BASALDELLA	GCOE Fellow
146	Ryszard NEST	University of Copenhagen
147	Kari VILONEN	Northwestern University
148	Pavel KREJČÍ	Academy of Sciences of the Czech Repubric
149	Komei FUKUDA	ETH Zürich
150	Vera ROSTA (FUKUDA)	Hungarian Academy of Sciences
151	Siegfried M. RUMP	Technischen Universität Hamburg
152	Asher AUEL	Emory University
153	Jeong-Ah KIM	University of Seoul
154	Dong-Uy SHIN	Hanyang University
155	Andrei KHRENNIKOV	Linnaeus University
156	Naoki SAITO	University of California
157	Piet HUT	Institute for Advanced Study
158	Chieh-Yu CHANGDO	National Tsing Hua University
159	Daisuke IKEGAMI	University of Helsinki
160	Narayanan Namboodiri M.N.	Cochin University of Sciences and Technology
161	Andrew OBUS	Columbia University
162	Christoph WEISS	Ludwig-Maximilians-Universität
163	Jeng-Daw YUN	National Taiwan University
164	Andrré YVES	École normale supérieure
165	Wojtkowiak ZDZISTAW	Universié de Nice - Sophia-Antipolis
166	Eugene ZHU XIA	National Cheng-Kung University
167	Marco ANDREA GARUTI	University of Padua
168	Corras BENJAMIN	Institut de Mathématiques de Jussieu
169	Francis Clement Sais BROWN	CNRS, Institut de Mathématiques de Jussieu
170	Sarah CARR	Ludwig-Maximilians-Universität
171	Pierre CARTIER	Institut des Hautes Études Scientifiques
172	Hwang CHUL JU	Silla University
173	Nicusor DAN	Institute of Mathematics of the Romanian Academy
174	Pierre DEBES	Université de Lille 1
175	Jordan ELLENBERG	University of Wisconsin
176	Mattew FOREMAN	University of California
177	Derek GARTON	University of Wisconsin
178	Kangjin HAN	Korea Institute for Advanced Study
179	David HARBATER	University of Pennsylvania
180	Kyusik HONG	Konkuk University
181	Mahesh KAKDE	University College London
182	Pierre LOCHAK	Université Pierre et Marie Curie
183	Ivan MARIN	Université Paris Diderot(Université Paris VII)
184	Cedric PEPIN	Université Bordeaux 1
185	Florian POP	University of Pennsylvania

186	Gareon QUICK	Harvard University
187	Christopher Jorgen RASMUSSEN	Wesleyan University
188	Alexander SCHMIDT	Universität Heidelberg
189	Leila SCHNEPS	Université Pierre et Marie Curie
190	Romyar SHARIFI	The University of Arizona
191	Aaron SILBERSTEIN	Harvard University
192	Lajos SOUKUP	Hungarian Academy of Sciences
193	Jakob STIX	Universität Heidelberg
194	Jilong TONG	Université Bordeaux 1
195	Adam TOPAZ	University of Pennsylvania
196	Kirsten WICKELGREN	Harvard University
197	Piet HUT	Institute for Advanced Study
198	Il Bong JUNG	Kyungpook National University
199	Choi KEUNBE	Jeju National University
200	Pietro AIENA	Università degli Studi di Palermo
201	Jung CHANGDO	Kyungpook National University
202	Robin HARTE	Trinity College Dublin
203	Kim HYUNDUK	Kyungpook National University
204	Jimmie LAWSON	Louisiana State University
205	Hosoo LEE	Kyungpook National University
206	Hun Hee LEE	Chungbuk National University
207	Yongdo LIM	Kyungpook National University
208	Vladimir MÜLLER	Czech Academy of Sciences
209	An RUNLING	Taiyuan University of Technology
210	Masamichi TAKESAKI	University of California
211	Hongliang ZUO	Henan Normal University
212	Gavril FRAKAS	Humboldt-Universität zu Berlin
213	Pierre SCHAPIRA	Université Pierre et Marie Curie (Université de Paris VI)
214	David BARAGLIA	Australian National University
215	River CHIANG	National Cheng Kung University
216	Daniel STERNHEIMER	Université de Bourgogne
217	Paolo BERTOZZINI	Thammsat University
218	Peter BOUWKNEGT	Australian National University
219	Alan CAREY	Australian National University
220	Yong Seung CHO	Ewha Women's University
221	Giuseppe DITO	Université de Bourgogne
222	Yasha ELIASHBERG	Stanford University
223	Edward FRENKEL	University of California
224	Ezra GETZLER	Northwestern University
225	Alexander GIVENTAL	University of California
226	Nan-Kuo HO	National Tsing-Hua University
227	Dmitry KALEDIN	Steklov Mathematical Institute
228	Maxim KONTSEVICH	Institut des Hautes Études Scientifiques
229	Giovanni LANDI	Università di Trieste
230	Changzheng LI	Korea Institute for Advanced Study
231	Boutet de Monvel LOUIS	Université Pierre et Marie Curie
232	Ruben MINASIAN	Institut de Physique Théorique
233	David MORRISON	University of California
234	Daniel STERNHEIMER	Université de Bourgogne
235	Martin SCHLICHENMAIER	University of Luxembourg
236	James SULLY	University of California
237	Hsian-Hua TSENG	Ohio State University
238	Christopher WOODWARD	Rutgers University
239	Pedram HEKMATI	University of Adelaide
240	Piet HUT	Institute for Advanced Study
241	Ngoc Diep DO	Vietnam Academy of Science and Technology
242	Andrzej SITARZ	Jagiellonian University
243	Mathai VARGHESE	University of Adelaide
244	Hyun Ho LEE	Seoul National University
245	Weiping ZHANG	Nankai University
246	Stella ANEVSKI	University of Copenhagen
247	Piet HUT	Institute for Advanced Study
248	Yong Hoon LEE	Pusan National University

249	Soohyun BAE	Hanbat National University
250	Jaeyoung BYEON	Pohang University of Science and Technology
251	Patricio FELMER	Universidad de Chile
252	Inbo SIM	University of Ulsan
253	James S.W WONG	University of Hong Kong
254	Reinhard SCHÄFKE	Université Louis Pasteur, Strasbourg
255	Jong-Shenq GUO	Tamkang University
256	Wei-Ming NI	University of Minnesota
257	Carlos ROCHA	Instituto Superior Técnico
258	Arnd SCHEEL	University of Minnesota
259	Ben WEBSTER	University of Oregon
260	Sergei GUKOV	California Institute of Technology
261	Piet HUT	Institute for Advanced Study
262	Stefano Maria IACUS	University of Milan
263	Olivier SCHIFFMANN	Université Paris-Sud
264	Piet HUT	Institute for Advanced Study
265	Kohei SUENAGA	Universidade de Lisboa
266	Wolfgang RUNGGALDIER	University of Padua
267	Toshiro KUWABARA	Seoul National University
268	Hyeung-joon KIM	Yonsei University
269	Dũng Tráng LÊ	Université de Provence
270	Wolfgang EBELING	Universität Hannover
271	Tạ LÊ LOI	University of Dalat
272	Piet HUT	Institute for Advanced Study
273	Abbes AHMED	Université de Rennes 1
274	Marco Andrea GARUTI	University of Padua
275	Florian SPRUNG	Brown University
276	Anna CADORET	Université Bordeaux 1
277	John HUBBARD	Cornell University
278	Byong Du KIM	Victoria University of Wellington
279	Yifan YANG	National Chiao Tung University
280	Teruyoshi YOSHIDA	University of Cambridge
281	Michael CAMPBELL	University of California
282	Cuipo JIANG	Shanghai Jiao Tong University
283	Wei JIANG	Changshu Institute of Technology
284	Xiangyu JIAO	University of California
285	Do Yong KWON	Chonnam National University
286	Nina YUN	University of California
287	Daniel ALLCOCK	University of Texas
288	Jean-Paul ALLOUCHE	Université Pierre et Marie Curie
289	Vitaly BERGELSON	Ohio State University
290	Chongying DONG	University of California
291	P.D.T.A ELLIOTT	University of Colorado
292	Jiayuan FU	Communication University of China
293	Hillel FURSTENBURG	Hebrew University of Jerusalem
294	Terry GANNON	University of Alberta
295	Ramunas GARUNKSTIS	Vilnius University
296	Robert GRIESS	University of Michigan
297	Alexandes IVANOV	Imperial College London
298	Jeong-Ah KIM	University of Seoul
299	Matthew KRAUEL	University of California
300	Rob LABER	University of California
301	Jeffrey C. LAGARIAS	University of Michigan
302	Ching Hung LAM	Academia Sinica
303	Yoonbok LEE	Korea Institute for Advanced Study
304	Haisheng LI	Rutgers University
305	Elon LINDENSTRAUSS	Princeton University
306	Renata MACAITIENE	Šiauliai University
307	Eugenijus MANSTAVICIUS	Vilnius University
308	Geofferey MASON	University of California
309	Gabriele NEBE	RWTH Aachen University
310	Lukasz PANKOWSKI	Adam Mickiewicz University
311	Dong-Uy SHIN	Hangyang University

312	Robert F. TICHY	Technische Universität Graz
313	Michael TUITE	National University of Ireland, Galway University
314	Qing WANG	Xiamen University
315	Bin XIN	Guizhou Normal University
316	Gaywalee YAMSKULNA	Illinois State University
317	Hengyang YANG	Shanghai Maritime University
318	Piet HUT	Institute for Advanced Study
319	Jaeseong HEO	Hanyang University
320	Byong Jin CHOI	Chungbuk National University
321	Jin Pil CHOI	Chungbuk National University
322	David CROYDON	University of Warwick
323	Un Cig JI	Chungbuk National University
324	Claus KOESTLER	Aberystwyth University
325	Hun Hee LEE	Chungbuk National University
326	Motoya MACHIDA	Tennessee Technological University
327	Su Hyung PARK	Chungbuk National University
328	Yoon Jung PARK	Chungbuk National University
329	Young Yi KIM	Chungbuk National University
330	Jaeyoo CHOY	Kyungpook National University
331	Björn SANDSTEDE	Brown University
332	Tasso J. KAPER	Boston University
333	Christopher JONES	University of North Carolina
334	James KEENER	University of Utah
335	Konstantin MISCHAIKOW	Rutgers University
336	Arnd SCHEEL	University of Minnesota
337	Kohei SUENAGA	Universidade de Lisboa
338	Michael WARD	University of British Columbia
339	Peter BATES	Michigan State University
340	Odo DIEKMANN	Utrecht University
341	Arjen DOELMAN	Leiden University
342	Andrei GINIATOULLINE	Universidad de los Andes
343	Dimitar GRANTCHAROV	University of Texas
344	Yumino HAYASE	Max Planck Institute for Polymer Research
345	Seok-Jin KANG	Seoul National University
346	Kiko KAWAMURA	University of North Texas
347	Yasuaki KOBAYASHI	Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft
348	Bendong LOU	Tongji University
349	Philip MAINI	Oxford University
350	Kenneth SHOWALTER	West Virginia University
351	Xiao Hui YUAN	Chinese Academy of Sciences
352	Myungho KIM	Seoul National University
353	Euiyoung PARK	Korea Institute for Advanced Study
354	Christopher Jorgen RASMUSSEN	Wesleyan University
355	Jack XIN	University of California
356	Alantha NEWMAN	Rutgers University
357	Daehong KIM	Seoul National University
358	Se-jin OH	Seoul National University
359	Yiannis PETRIDIS	University College London
360	Jan MANSCHOT	Institut de Physique Théorique
361	Zheng HUA	University of British of Columbia
362	Jens Uwe MaßBERG	Universität Bonn
363	Schulze-Pillot RAINER	Universität des Saarlandes
364	Siegfried BÖCHERER	Universität Mannheim
365	Bernhard HEIM	German University of Technology in Oman
366	Ramamoorthi RAVI	Carnegie Mellon University
367	Nils-Peter SKORNYYA	Universität Siegen
368	Steven SPALLONE	University of Oklahoma
369	Dan SASAKI	University of North Carolina at Greensboro
370	David YUEN	Lake Forest College
371	Igor ZELENKO	Texas A&M University
372	Ian ANDERSON	Utah State University
373	Nitsan BEN-GAL	Weizmann Institute of Science
374	Robert BRYANT	Mathematical Sciences Research Institute

375	Ji Hye JUNG	Seoul National University
376	Boris KRUGLIKOV	University of Tromsø
377	Jason LOTAY	Imperial College London
378	Pawel NUROWSKI	University of Warsaw
379	Hansol RYU	Seoul National University
380	Ana CASCON	OMEGA ANALYSIS
381	Jaehyun HONG	Seoul National University
382	Jun-Muk HWANG	Korea Institute for Advanced Study
383	Mario MICALLEF	University of Warwick
384	William SHADWICK	OMEGA ANALYSIS
385	Laurent STOLOVITCH	Universite de Nice - Sophia Antipolis
386	Dennis THE	Texas A&M University
387	Peter VASSILIO	University of Canberra
388	Michail ZHITOMIRSKII	Technion-Israel Institute of Technology
389	Sergei DUZHIN	Petersburg Division of the Steklov Mathematical Institute
390	Michael EASTWOOD	Australian National University
391	Yury Gennadievich PROKHOROV	Moscow State Lomonosov University
392	Masamichi TAKESAKI	University of California
393	Kari VILONEN	Northwestern University
394	Marcello BERNARDARA	Universität Duisburg-Essen
395	Thilo GRUNWALD-HENRICH	Universität Bonn
396	Robert COQUEREAUX	Centre de Physique Théorique
397	Jungkai CHEN	National Taiwan University
398	Matthias BAAZ	Technische Universität Wien
399	Agata CIABATTONI	Technische Universität Wien
400	David DAMANIK	Rice University
401	Fernando FARRONI	Università degli Studi di Napoli Federico II
402	Zuo HONGLIANG	Henan Normal University
403	Evgeny KOROTYAEV	Saint-Petersburg state University
404	Evangelos Antonis LATOS	University of Crete
405	Michiaki ONODERA	National Taiwan University
406	Giovanni PISANTE	Seconda Universita di Napoli
407	Yaroslav KURYLEV	University College London
408	Stephane NONNENMACAER	Institut de Physique Théorique
409	Gérard CHRISTIAN	Université Paris-Sud
410	Pavel EXNER	Czech Technical University
411	Matti LASSAS	University of Helsinki
412	Adrian NACHMAN	University of Toronto
413	Serge RICHARD	Université Claude Bernard Lyon 1
414	Karl Michael SCHMIDT	Cardiff University
415	Samuli SILTANEN	University of Helsinki
416	Johannes SJÖSTRAND	Université de Bourgogne
417	Erik SKIBSTED	Aarhus University
418	Gunther UHLMANN	University of Washington
419	Andras VASY	Stanford University
420	Dimitri YAFAEV	Université de Rennes 1
421	Pierre SCHAPIRA	Université Pierre et Marie Curie (Université de Paris VI)
422	S.Thomas McCORMICK	University of British Columbia
423	Giuseppe DITO	Université de Bourgogne
424	Harald GROSSE	Universität Wien
425	Peggy KAO	Australian National University
426	Mathieu MOLITOR	Université Paul Verlaine-Metz
427	Jonathan ROSENBERG	University of Maryland
428	Daniel STERNHEIMER	Université de Bourgogne
429	Ping XU	Pennsylvania State University
430	Pál DÖMÖSI	University College Of Nyíregyháza
431	Zoltan ESIK	University of Szeged
432	Szilard FAZEKAS	University College Of Nyíregyháza
433	Pedram HEKMATI	University of Adelaide
434	Peter LEUPOLD	Universitat Rovira i Virgili
435	Alan WEINSTEIN	University of California
436	Stefano OLLA	Université Paris Dauphine
437	Yde VENEMA	Universiteit van Amsterdam

438	Nicholas CRAWFORD	Technion - Israel Institute of Technology
439	Christopher HOWLS	University of Southampton
440	Piotr PRAGACZ	Institute of Mathematics of Polish Academy of Sciences
441	Viadimir TONCHEV	Michigan Technological University
442	Rebecca WALDECKER	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
443	Alexander FRIBERGH	Courant Institute of Mathematical Science
444	Amir DEMBO	Stanford University
445	Jean ROYDOR	JSPS Fellow (University of Orleans)
446	Kirti Kumar Narayan JOSHI	University of Arizona
447	János KOLLÁR	Princeton University
448	James MCKERNAN	Massachusetts Institute of Technology
449	Boris FEIGIN	Landau Institute for Theoretical Physics
450	Chenyang XU	Massachusetts Institute of Technology
451	Kenji MATSUKI	Purdue University
452	Christopher N PHILLIPS	University of Oregon
453	Benoît COLLINS	University of Ottawa

2011年度来訪者一覧

（本研究所来訪のすべての外国人を計上）

	Name	Home Institute
1	Ramamoorthi RAVI	Carnegie Mellon University
2	Jungkai CHEN	National Taiwan University
3	Yde VENEMA	Universiteit van Amsterdam
4	Jean ROYDOR	JSPS Fellow
5	Raul Andres LEAL	University of Amsterdam
6	Kirti Kumar Narayan JOSHI	The University of Arizona
7	János KOLLÁR	Princeton University
8	Massimo BIANCHI	University of Roma
9	James MCKERNAN	Massachusetts Institute of Technology
10	Elham IZADI	University of Georgia
11	Boris FEIGIN	Landau Institute for Theoretical Physics
12	Roland van der VEEN	University of California, Berkeley
13	Chenyang XU	Massachusetts Institute of Technology
14	Rieck YOÁV	University of Arkansas
15	Van der Veen ROLAND	University of California
16	Richárd KÁPOLNAI	Budapest University of Technology and Economics
17	Péter DÓBÉ	Budapest University of Technology and Economics
18	Steven ZUCKER	Johns Hopkins University
19	Balázs ENGEDY	Budapest University of Technology and Economics
20	Zombori ZSOLT	Budapest University of Technology and Economics
21	Drótos MÁRTON	MTA SZTAKI
22	András FRANK	Eötvös Loránd University
23	Zoltán KIRÁLY	Eötvös Loránd University
24	Gyula PAP	Eötvös Loránd University
25	Tamás KIRÁLY	Eötvös Loránd University
26	Julia PAP	Eötvös Loránd University
27	Viktória KASZANITZKY	Eötvös Loránd University
28	Attila BERNÁTH	Eötvös Loránd University
29	Attila SALI	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
30	Oh Gyula KATONA	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
31	Gyula KATONA	Budapest University of Technology and Economics
32	Katalin FRIEDL	Budapest University of Technology and Economics
33	Dávid SZESZLÉR	Budapest University of Technology and Economics
34	Péter LABORCZI	Institute for Applied Telecommunication Technologies
35	Tibor JORDÁN	Eötvös Loránd University
36	Csaba KIRÁLY	Eötvös Loránd University
37	Erika KOVÁCS	Eötvös Loránd University
38	Kristóf BÉRCZI	Eötvös Loránd University
39	Zsuzsanna JANKÓ	Eötvös Loránd University
40	Alpar JUTTNER	Eötvös Loránd University
41	Antal IVÁNYI	Eötvös Loránd University
42	István FARAGÓ	Eötvös Loránd University
43	Peter LIGETI	Eötvös Loránd University
44	Zoltán FUREDI	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
45	Géza TÓTH	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
46	Balázs PATKÓS	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
47	Balázs KESZEGH	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
48	Recski ANDRÁS	Budapest University of Technology and Economics
49	Gyula KATONA	Budapest University of Technology and Economics
50	Gábor WIENER	Budapest University of Technology and Economics
51	Ambrus ZSBÁN	Budapest University of Technology and Economics
52	Ágnes TÓTH	Budapest University of Technology and Economics
53	Tamás FLEINER	Budapest University of Technology and Economics
54	Gábor SALAMON	Budapest University of Technology and Economics
55	Tamás SZÉP	Budapest University of Technology and Economics
56	Anikó SZAJKÓ	Budapest University of Technology and Economics
57	Tibor SZKALICZKI	MTA SZTAKI
58	Janos BARAT	University of Pannonia
59	György RICHLIK	Budapest University of Technology and Economics

60	Simon BRENDLE	Stanford University
61	Piet HUT	Institute for Advanced Study
62	Bob COECKE	University of Oxford
63	Carlos KENIG	University of Chicago
64	Kenji MATSUKI	Purdue University
65	Ki Ahm LEE	Seoul National University
66	Kin Ming HUI	Academia Sinica
67	Emel Yavuz DUMAN	Istanbul Kultur University
68	Emin Mert DUMAN	Istanbul Kultur University
69	Sándor KOVÁCS	University of Washington
70	Paul HACKING	University of Massachusetts
71	Hosung KIM	Korea Institute for Adcanced Study
72	Tien-Shun FENG	National Taiwan University
73	Tsung-Ju LEE	National Taiwan University
74	Yu-Cheng SU	National Taiwan University
75	Sz-Sheng WANG	National Taiwan University
76	Jiun-Chen CHEN	National Tsing Hua University
77	Junda CHEN	Fudan Universiity
78	Qayum KHAN	University of Notre Dame
79	Mihai PAUN	Nancy-Université
80	Jason Michael STARR	Stony Brook University
81	Ljudmila KAMENOVA	Stony Brook University
82	Dano KIM	Korea Institute for Adcanced Study
83	Ching-Jui LAI	University of Utah
84	Chen-Yu CHI	Harvard University
85	Kartile VENKATRUM	Massachusetts Institute of Technology
86	馮 添順	National Taiwan University
87	蘇 昱丞	National Taiwan University
88	Tatsuki HAYAMA	National Taiwan University
89	Mircea MUSTATA	University of Michigan
90	Hou-Yi CHEN	Academia Sinica
91	Jheng-Jie CHEN	National Center for Theoretical Sciences
92	Dong Seon HWANG	Korea Institute for Adcanced Study
93	Anna KAZANOVA	University of Massachusetts
94	Yun-Han LIU	Princeton University
95	Jinhyung PARK	Korea Advanced Institute of Science and Technology
96	Taro SANO	University of Warwick
97	Marco SPINACI	Institut Fourier
98	Zhixian ZHU	University of Michigan
99	Paolo CASCINI	Imperial College London
100	Davesh MAULIK	Massachusetts Institute of Technology
101	Anne-Sophie KALOGHIROS	University of Cambridge
102	Mitchell Barry LUSKIN	University of Minnesota
103	Caucher BIRKAR	University of Cambridge
104	Luisa PAOLUZZI	Université de Provence
105	Kun Sik RYU	Hannam University
106	De-Qi ZHANG	National University of Singapore
107	C. Herbert CLEMENS	The Ohio State University
108	Jun-Muk HWANG	Korea Institute for Adcanced Study
109	Vyacheslav V. SHOKUROV	Johns Hopkins University
110	Alessio CORTI	University of London
111	Vladimir LAZIC	Imperial College London
112	Valery ALEXEEV	University of Georgia
113	Yury Gennadievich PROKHOROV	Moscow State Lomonosov University
114	Miles REID	University of Warwick
115	Sung Rak CHOI	University of California
116	David MORRISON	University of California, Santa Barbara
117	Yongnam LEE	Sejong University
118	Joung Hae KEUM	Korea Institute for Advanced Study
119	Byoung Soo KIM	Seoul National University of Science and Technology
120	Bong Jin KIM	Daejin University
121	Dong Hyun CHO	Kyonggi University
122	Philippe HUMBERT	Université de Strasbourg

123	David BRANDER	Technical University of Denmark
124	Crystal HOYT	Bar-Ilan University
125	Andrea Louise BERTOZZI	University of California Los Angeles
126	Jianxun HE	Guangzhou University
127	Sanghyuk LEE	Seoul National University
128	Leonid RYBNIKOV	Higher School of Economics, Moscow
129	Loukas GRAFAKOS	University of Missouri
130	Neal BEZ	University of Birmingham
131	Yongqian ZHANG	Fudan Universiity
132	Shih-Hsien YU	National University of Singapore
133	Hua CHEN	Wuhan University
134	Michel VAN DEN BERGH	Hasselt University
135	Karol MIKULA	Slovak University of Technology
136	Angela HANDLOVICOVA	Slovak University of Technology
137	Peter FROLKOVIC	Slovak University of Technology
138	Michal BENES	Czech Technical University in Prague
139	Hoang Dieu HUNG	Czech Technical University in Prague
140	Jan MACH	Czech Technical University in Prague
141	Petr PAUS	Czech Technical University in Prague
142	Danille HILHORST	Université Paris-Sud
143	Jong-Shenq GUO	Tamkang University
144	Anna CADORET	Université de Bordeaux 1
145	Jun KITAGAWA	Princeton University
146	Mohamed SAÏDI	University of Exeter
147	Robin COCKETT	University of Calgary
148	Christopher N. PHILLIPS	University of Oregon
149	Andrea D'AGNOLO	Università di Padova
150	Maria Grazia VIOLA	University of Glasgow
151	Jihun PARK	Pohang University of Science and Technology
152	Andrew BOOKER	University of Bristol
153	Bowen LIU	National Kaohsiung First University of Science and Technology
154	George ELLIOTT	University of Toronto
155	Sriwulan ADJI	Univesiti Sains Malaysia
156	Tae Hwa KIM	Pukyong National University
157	Lai-Jiu LIN	National Changhua University of Education
158	Mau-Hsiang SHIH	National Taiwan Normal University
159	Gue Myung LEE	Pukyong National University
160	Pierre-Henri CHAVANIS	Université Paul Sabatier
161	Freddy BOUCHET	ENS de Lyon
162	Zoran GRUJIC	University of Virginia
163	Dongho CHAE	Sungkyunkwan University
164	Tonia RICCIARDI	Federicoll University of Naples
165	Ilan HIRSHBERG	Ben Gurion University of the NEGEV
166	Chien-Hong CHO	National Chung Cheng University
167	Sehie PARK	Seoul National University
168	Do Sang KIM	Pukyong National University
169	Jong Soo JUNG	Dong-A University
170	Hang-Chin LAI	Chung Yuan Christian University and National Tsing Hua University
171	Ruey-Lin SHEU	National Cheng Kung University
172	Jein-Shan CHEN	National Taiwan Normal University
173	Eberhard KIRCHBERG	Humboldt University Berlin
174	Hannes THIEL	University of Copenhagen
175	Magdalena MUSAT	University of Copenhagen
176	Mikael RORDAM	University of Copenhagen
177	Eduard ORTEGA	Norwegian University of Science and Technology
178	Stuart WHITE	University of Glasgow
179	Thierry GIORDANO	University of Ottawa
180	David KERR	Texas A&M University
181	Marzieh FOROUGH	Ferdowsi University of Mashhad
182	Nathanial Brown	Pennsylvania State University
183	Marius DADARLAT	Purdue University
184	Ilijas FARAH	York University
185	Huaxin LIN	University of Oregon

186	Ian PUTNAM	University of Victoria
187	Andrew TOMS	Purdue University
188	Stanislaw WORONOWICZ	University of Warsaw
189	Martin ARGERAMI	University of Regina
190	Rasmus BENTMANN	University of Copenhagen
191	Caleb ECKHARDT	Purdue University
192	Eusebio GARDELLA	University of Oregon
193	Minh Toan HO	Institute of Mathematics Vietnam Academy of Science and Technology
194	Seung-Hyeok KYE	Seoul National University
195	Hyunho LEE	Seoul National University
196	Xin LI	University of Munster
197	Michael SUN	University of Oregon
198	Mitsuharu TAKEORI	University of Goettingen
199	Joachim ZACHARIAS	University of Nottingham
200	Christian SKAU	Norwegian University of Science and Technology
201	Soren EILERS	University of Copenhagen
202	Andreas THOM	University of Leipzig
203	Wilhelm WINTER	University of Nottingham
204	Massoud AMINI	Tarbiat Modares University
205	Jose CARRION	Purdue University
206	Khadijeh KARIMI	Institute for Research in Fundamental Sciences
207	Sanaz POOYA	Ferdowsi University Of Mashhad
208	Sajad SADEGHI	Institute for Research in Fundamental Sciences
209	Masamichi TAKESAKI	University of California, Los Angeles
210	Samuel WEBSTER	University of Wollongong
211	Boucksom SEBASTIEN	CNRS
212	Katalin FRIEDL	Budapest University of Technology and Economics
213	David KYED	University of Goettingen
214	Pierluigi CONTUCCI	Università di Bologna
215	Myungho KIM	Seoul National University
216	Charles NEWMAN	New York University
217	Cristian GIARDINA	University of Modena
218	Rongfeng SUN	National University of Singapore
219	Federico CAMIA	Vrije Universiteit Amsterdam
220	Yasuhisa SAITO	Chonnam National University
221	Toshiro KUWABARA	Seoul National University
222	David Alexander CROYDON	University of Warwick
223	Benoît COLLINS	University of Ottawa
224	Giovanni MORANDO	University of Padua
225	Toshiro KUWABARA	Seoul National University
226	Ming FANG	Chinese Academy of Sciences
227	Pavlo PYLYAVSKYY	University of Minnesota
228	Jeong-Ah KIM	University of Seoul
229	Dong-Uy SHIN	Hanyang University
230	Chol Hwan LAU	Korea Advanced Institute of Science and Technology
231	Rune Harder BAK	Rejselegat for matematikere
232	Jean-Yves GIRARD	National Centre for Scientific Research Institut de mathématiques de Luminy
233	Stefan GESCHKE	University of Bonn
234	Slawomir SOLECKI	University of Illinois
235	Matrai TAMAS	CLSI Corporation
236	Shashi Mohan SRIVASTAVA	Indian Statistical Institute
237	Haimanti SARBADHIKARI	Indian Statistical Institute
238	David ASPERO	Universidad Nacional de Colombia
239	Joan BAGARIA	Universitat de Barcelona
240	Bernhard KOENIG	The Fields Institute for Research in Mathematical Sciences
241	Pierre SCHAPIRA	Université Paris VI
242	Stéphane GUILLERMOU	Université de Grenoble I
243	Chuin-Chuan CHEN	National Taiwan University
244	Yuan LOU	Ohio State University
245	Jens-Peter ZEMKE	Hamburg-Harburg University of Technology
246	Ming-Chih LAI	National Chiao Tung University
247	Lajos MOLNAR	University of Debrecen
248	Thomas TONEV	University of Montana

249	Elena TONEVA	Eastern Washington University
250	Roma KACINSKAITE	Siauliai University
251	Wadim ZUDILIN	University of Newcastle
252	Wladimir PRIBITKIN	The City University of New York
253	Abdelmejid BAYAD	University of Evry
254	Pattira RUENGSINSUB	Kasetsart University
255	Ivan LOSEU	Northeastern University
256	Ugo DAL LAGO	Università Degli Studi Di Bologna
257	Stefano GUERRINI	Université Paris 13
258	Marco GABOARDI	University of Pennsylvania
259	Claudia FAGGIAN	Université Paris 7
260	Damiano MAZZA	Université Paris 13
261	Michele PAGANI	Université Paris 13
262	Duchesne ETIENNE	Université Paris 13
263	Jonas FREY	Université Paris 7
264	Guillaume MUNCH-MACCAGNONI	Université Paris 7
265	Clement AUBERT	Université Paris 13
266	Marc BAGNOL	Institut de Mathématiques de Luminy
267	Alois BRUNEL	Université Paris 13
268	Andrei DORMAN	Université Paris 13
269	Thomas SEILLER	Institut de Mathématiques de Luminy
270	Etienne BLANCHARD	Institut de Mathématiques de Jussieu
271	Yasuhisa SAITO	Ajou University
272	Wanbiao MA	University of Science and Technology Beijing
273	Meng FAN	Northeast Normal University
274	Fentao WU	Northeast Normal University
275	Raul CURTO	University of Iowa
276	Chunji LI	Northeastern University
277	Mao-Ting CHIEN	Soochow University
278	J.C. BOURIN	University of Franche-Comté
279	Eun-Young LEE	Kyungpook National University
280	Mi-Ryeong LEE	Kyungpook National University
281	Joo-Young JIN	Kyungpook National University
282	Prelli LUCA	University of Padova
283	Seungwoo SIM	National Institute for Mathematical Sciences
284	Timothy LOGVINENKO	University of Warwick
285	Seok-Jin KANG	Seoul National University
286	Philip BOYLAND	University of Florida
287	Linda KEEN	City University of New York
288	Yi-Chiuan CHEN	Academia Sinica
289	Warwick TUCKER	Uppsala University
290	Konstantin MISCHAIKOW	Rutgers University
291	Dmitry TODOZOR	Saint Petersburg State University
292	Thomas GEERT DE JONG	University of Groningen
293	Hyeung-Joon KIM	Yonsei University
294	Toru NAKAHARA	National University of Computer and Emerging Sciences
295	Cédric PEPIN	Katholieke Universiteit Leuven
296	Shinya HARADA	Korea Institute for Advanced Study
297	Jeong-Min LEE	Chonbuk National University
298	Kazuya KATO	University of Chicago
299	Martin-Pizzaro AMADOR	Universite Claude Bernard Lyon 1
300	Amador MARTIN-PIZARRO	Centre national de la recherche scientifique
301	Laurenciu PAUNESCU	The University of Sydney
302	Gordon OGILVIE	University of Cambridge
303	Marek BISKUP	University of South Bohemia
304	Roman KOTECKY	University of Warwick
305	Claudio LANDIM	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
306	Emmanuel LEPAGE	Université Pierre et Marie Curie
307	Feng XU	University of California Riverside
308	Roberto LONGO	University of Rome Tor Vergata
309	Daniel ALLCOCK	University of Texas at Austin
310	Alice GUIONNET	Unité de Mathématiques Pures et Appliquées
311	Ian PUTNAM	University of Victoria

312	Joachim CUNTZ	University of Münster
313	Ali BAGHERI	Persian Gulf University
314	Mihaita BERBEC	Katholieke Universiteit Leuven
315	Edward Kenyon BOEY	University of Ottawa
316	Arnaud BROTHIER	Katholieke Universiteit Leuven
317	Philip DOWERK	Universität Leipzig
318	Rachid EL HARTI	L'Université Hassan I
319	Christoph GAMM	Universität Leipzig
320	Emanuel GERMAIN	Universite de Caen
321	Przemyslaw GORKA	Warsaw University of Technology
322	Shirin HEJAZIAN	Ferdowsi University of Mashhad
323	Paniz IMANI	University of Hamburg/DESY
324	Alexander IVANOV	Imperial College London
325	Eun Ji KANG	Seoul National University
326	Sooran KANG	University of Wollongong
327	Jan KEERSMAEKERS	Katholieke Universiteit Leuven
328	Claus KOESTLER	Aberystwyth University
329	Dong Woon KIM	Seoul National University
330	Jae Hyup LEE	Seoul National University
331	Snigdhayan MAHANTA	The University of Adelaide
332	Niels MEESSCHAERT	Katholieke Universiteit Leuven
333	Juan ORENDAIN	Instituto de Matemáticas de la UNAM
334	Raphael PONGE	Seoul National University
335	Sanaz POOYA	Ferdowsi University Of Mashhad
336	Maria RAMIREZ-SOLANO	University of Copenhagen
337	Sven RAUM	Katholieke Universiteit Leuven
338	Katarzyna REJZNER	University of Hamburg
339	Eric RICARD	University of Caen
340	Stefano ROSSI	Sapienza – Università di Roma
341	Sajad SADEGHI	Ferdowsi University of Mashhad
342	Sara SAEIDI GHOLIKANDI	Tarbiat Modares University
343	Peter SCHLICHT	Universität Leipzig
344	Adam SKALSKI	Institute of MathematicsPolish Academy of Sciences
345	Karen STRUNG	Universität Munster
346	Wojciech SZYMANSKI	University of Southern Denmark
347	Masamichi TAKESAKI	University of California, Los Angeles
348	Jiun-Chau WANG	University of Saskatchewan
349	Samuel WEBSTER	University of Wollongong
350	Yi-Jun YAO	Fudan Universiity
351	Konrad ZIMMERMANN	Universität Leipzig
352	Woojin JEON	Korea Institute for Advanced Study
353	Hyunho LEE	University of Ulsan
354	Jeong Hee HONG	Korea Maritime University
355	Hun Hee LEE	Chungbuk National University
356	Curran STEPHEN	University of California, Los Angeles
357	Dmitry IOFFE	Faculty of Industrial Engineering and Management, Technion
358	Damien GABORIAU	Unité de Mathématiques Pures et Appliquées
359	Juha KINNUNEN	Aalto University
360	Gilles PISIER	Universite Paris VI
361	Vaughan JONES	University of California, Berkeley
362	Zaifu YANG	University of York
363	Dimitri SHLYAKHTENKO	University of California, Los Angeles
364	Stefaan VAES	Katholieke Universiteit Leuven
365	Dan VOICULESCU	University of California, Berkeley
366	Michael PICHOT	McGill University
367	Seok-Jin KANG	Seoul National University
368	Roland van der VEEN	University of California, Berkeley
369	Papadopoulos ATHANASE	Strasbourg University
370	Georgi RAIKOV	Pontificia Universidad Católica de Chile
371	Yoshimi SAITO	Alabama State University
372	Jie WU	National University of Singapore
373	Miloslav ZNOJIL	Nuclear Physics Institute, Czech
374	Koji OKITA	University of Sheffield

375	Marek BOZEJKO	University of Wroclaw
376	Jiun-Chau WANG	University of Saskatchewan
377	Jeong-Yup LEE	Kwandong University
378	Boris SOLOMYAK	University of Washington
379	Hui RAO	Huazhong University of Science and Technology
380	Motoya MACHIDA	Tennessee Technological University
381	Mohamed SAÏDI	University of Exeter
382	Zhen-Qing CHEN	University of Washington
383	Anna CADORET	École Polytechnique
384	Jaeyoo CHOY	Kyungpook National University
385	Cyril HOUDAYER	Unité de Mathématiques Pures et Appliquées
386	Sergio DOPLICHER	University of Roma, "La Sapienza"
387	Uffe HAAGERUP	University of Copenhagen
388	Scott MORRISON	University of California, Berkeley
389	Stefaan VAES	Katholieke Universiteit Leuven
390	Dan VOICULESCU	University of California, Berkeley
391	An SPEELMAN	Katholieke Universiteit Leuven
392	Nicolas MONOD	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
393	Steven DEPREZ	University of Copenhagen
394	Dietmar BISCH	Vanderbilt University
395	Sebastiano CARPI	University of Chieti-Pescara
396	Yoann DABROWSKI	Université Lyon 1
397	Ken DYKEMA	Texas A&M University
398	David EVANS	Cardiff University
399	Jesse PETERSON	Vanderbilt University
400	Sorin POPA	University of California, Los Angeles
401	Yoh TANIMOTO	Goettingen University
402	Hans WENZL	University of California, San Diego
403	Carolina Dias ALEXIOUS	Universidade de São Paulo
404	Massoud AMINI	Tarbiat Modares University
405	Martin ARGERAMI	University of Regina
406	Paolo CAMASSA	Goettingen University
407	Fabio CIOLLI	University of Rome "Tor Vergata"
408	Claudio DAPPIAGGI	University of Pavia
409	Tim De LAAT	University of Copenhagen
410	Trung Hoa DINH	Duy Tan University
411	Pierre FIMA	Université de Paris 7
412	Pinhas GROSSMAN	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
413	Robin HILLIER	University of Rome "Tor Vergata"
414	Michel HILSUM	Institut de Mathématiques de Jussieu
415	Kate JUSCHENKO	Texas A&M University
416	Soren KNUDBY	University of Copenhagen
417	David KYED	Katholieke Universiteit Leuven
418	Gerardo MORSELLA	University of Rome "Tor Vergata"
419	Michael MUEGER	University of Nijmegen
420	Volodymyr NEKRASHEVYCH	Texas A&M University
421	Juan ORENDAIN	Instituto de Matemáticas de la UNAM
422	Henrik PETERSEN	University of Copenhagen
423	Nicola PINAMONTI	University of Genova
424	Florin RADULESCU	University of Rome "Tor Vergata"
425	Giuseppe RUZZI	Université Paris Sud XI - Orsay
426	Shweta SHARMA	Katholieke Universiteit Leuven
427	Wojciech SZYMANSKI	University of Southern Denmark
428	Masamichi TAKESAKI	University of California, Los Angeles
429	Qingyun WANG	Washington University in St. Louis
430	Mihaly WEINER	Alfréd Rényi Institute of Mathematics
431	Koji OHKITANI	University of Sheffield
432	Thomas SINCLAIR	University of California, Los Angeles
433	Carel FABER	Royal Institute of Technology
434	William DUKE	University of California, Los Angeles
435	Lynne H. WALLING	University of Bristol
436	Siegfried BOECHERE	University of Mannheim
437	Anke Van ZUYLEN	Max Planck Institute for Informatics

438	Yury Gennadievich PROKHOROV	Moscow State Lomonosov University
439	Jun-Muk HWANG	Korea Institute for Adcanced Study
440	Poisson OLIVIA	Université de Provence
441	Zarifboy SORIFBOY	Tashkent Financial Institute
442	Panki KIM	Seoul National University
443	Volodymyr NEKRASHEVYCH	Texas A&M University
444	Chia-Fu YU	Academia Sinica
445	Stefano BERARDI	University of Torino
446	Peter LEUPOLD	Rovira i Virgili University
447	Alexandre MOLEV	University of Sydney
448	Christopher N. PHILLIPS	University of Oregon
449	Sylvia BOYD	University of Ottawa
450	Kyeonghun KIM	Korea University
451	Dustin CARTWRIGHT	Yale University
452	Yoav LEN	Yale University
453	Zelin XU	Donghua University
454	Oleg VIRO	Stony Brook University
455	Andrzej ZUK	Université de Paris 7
456	Myungho KIM	Seoul National University
457	Bumsig KIM	Korea Institute for Adcanced Study
458	Bumsig KIM	Korea Institute for Adcanced Study
459	Evgeny GORSKIY	Stony Brook University
460	Seok-Jin KANG	Seoul National University
461	Samuel PAYNE	Yale University
462	Preeyanuch HONYAM	Chiang Mai University
463	Attila PETHO	University of Debrecen
464	Pal DOMOSI	College of Nyíregyháza
465	Peter LEUPOLD	Rovira i Virgili University
466	Szilard FAZEKAS	College of Nyíregyháza
467	Sun-Sig BYUN	Seoul National University
468	Dano KIM	Seoul National University
469	Jonathan AXTELL	Seoul National University
470	Sangmin CHUN	Seoul National University
471	Sunho KIM	Seoul National University
472	Soojung KIM	Seoul National University
473	You Chan KIM	Seoul National University
474	Kyeong Dong PARK	Seoul National University
475	Seung Jin RYU	Seoul National University
476	Donggeon YHEE	Seoul National University
477	Yunju LEE	Seoul National University
478	Hansol RYU	Seoul National University
479	Juhyun LEE	Seoul National University
480	Eunhee JEONG	Seoul National University
481	Marcus WUNSCH	EZH Zürich
482	Omar BOUKHADRA	University of Constantine
483	Evgeny MUKHIN	Indiana University
484	Monique JEANBLANC	Université Evry Val d'Essonne
485	Li DENG	University of Wyoming

20. 編集後記

本自己点検・評価報告書は 2012 年 8 月にまとめられた．2004 年 4 月に国立大学法人化が実施され，2007 年 4 月には准教授・助教の導入による教員組織が改定されたように，研究所をとりまく環境は今も大きく変化しつつある．特に当研究所にとっては，大学附置共同利用研究所の位置づけという組織上の最重要課題が，全国的に，また京都大学の中でどのような方向に向かって行くのか未だ明らかではなく，このことは本報告書の内容にも色濃く反映している．また本報告書では，当研究所のこの時期の全体像を一冊にまとめるため，敢えて，特に共同利用事業等に関する多数のデータを収録した．当研究所は 2010 年 4 月に共同利用・共同研究拠点として認定されているが，今回整理されたデータに改めて接することにより，拠点としての当研究所の重要性を再認識することができ，またいくつかの問題点を確認することができた．データ作成と報告書作成に多大な労力をさいていただいた関係各位に深謝したい．

数理解析研究所は 2013 年 4 月に 50 周年を迎える．日本の数理科学の研究推進のための共同利用研究所として，当研究所が担って来た役割は極めて大きいと自負している．本自己点検・評価報告書を元に我々の現在の立ち位置をしっかり見定め，今後さらなる発展を遂げるための糧としたい．

自己点検・評価委員会　岩田覚，熊谷隆（委員長），向井茂，望月新一，山田道夫