

数理解析研究所講究録 2098

RIMS 共同研究 (公開型)

変換群論における幾何・代数・  
組み合わせ論

京都大学数理解析研究所

2018年12月

数理解析研究所講究録は、京都大学数理解析研究所の共同利用研究集会および共同研究の記録として1964年に刊行が開始されました。当研究所が全国共同利用研究所として発足した翌年のことでしたが、以来半世紀、毎年数十巻を刊行し、2016年には第2000巻が刊行されるに至りました。第1巻から第2000巻までに収録された論文数は29,265編、総頁数は342,960頁という膨大なものであり、最先端の数学・数理科学分野の研究状況を伝えるのみならず、我が国の数学・数理科学の発展の歴史を留める文献として、他に類例を見ない論文集となっています。

講究録の内容は当研究所のウェブサイトおよび京都大学の学術情報リポジトリにおいても公開され、年間の総アクセス数は1,380,032回（2017年度）を数えるなど、多数の方にご利用いただいています。

講究録の使用言語は論文著者の判断に任されていますが、結果的に日本語が多用されていることが特徴の一つとなっています。その結果、講究録は、数学・数理科学の広い領域における最先端の専門知識に母国語でアクセスできるものとして、近年の英語化の流れの中で、重要な文献となりつつあります。

当研究所の共同利用事業に参加し講究録の論文を執筆していただいた多数の方々に対し、講究録を大きく成長させていただいたことを深く感謝いたしますとともに、これからも、当研究所の国際共同利用・共同研究拠点(\*)としての活動にご参加いただき、講究録の発展にご協力いただけますよう心よりお願い申し上げます。

\*数理解析研究所は2018年11月13日、共同利用・共同研究拠点の認定が廃止され、新しく国際共同利用・共同研究拠点に認定されました。

*RIMS Kôkyûroku 2098*

*Geometry, Algebra and Combinatorics in  
Transformation group theory*

*June 4 ~ 8, 2018*

*edited by Shintaro Kuroki*

*December, 2018*

*Research Institute for Mathematical Sciences*

*Kyoto University, Kyoto, Japan*

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences,  
an International Joint Usage/Research Center located in Kyoto University.  
The papers contained herein are in final form and will not be submitted for publication elsewhere.

講究録

Kôkyûroku

RIMS Kôkyûroku was started in 1964 as the proceedings of symposia, colloquia and workshops supported by RIMS, the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. It was the next year of the establishment of RIMS as one of the Nationwide Cooperative Research Centers. For half a century since then, several dozen volumes have been issued each year, and the 2,000th volume was issued in 2016. The volumes of Kôkyûroku from the 1st through the 2,000th, containing enormous 29,265 articles and 342,960 pages, not only deliver the latest research activities in mathematics and mathematical sciences but also constitute valuable and incomparable collections of articles that pass down history of progress of mathematics and mathematical science in Japan.

Articles in Kôkyûroku are available on the websites of RIMS and Kyoto University Research Information Repository. They are very frequently accessed on the internet, with a total of as many as 1,380,032 accesses in 2017.

The authors choose the languages to write articles, and many are written in Japanese, which is one of the characteristics of Kôkyûroku. As a result, Kôkyûroku is regarded as a significant and important literature which allows easy access to the latest specialized knowledge in the large fields of mathematics and mathematical sciences written in native language for Japanese readers, while more and more research papers are being written in English in recent years.

We are deeply grateful to many of those who have participated in cooperative research activities of RIMS and greatly developed Kôkyûroku. We heartily ask for your continuous participation in research activities at RIMS as an International Joint Usage/Research Center(\*) and your warm support and cooperation for the fruitful development of Kôkyûroku.

\* RIMS was certified as an International Joint Usage/Research Center on Nov. 13, 2018.

# 変換群論における幾何・代数・組み合わせ論 (GEOMETRY, ALGEBRA AND COMBINATORICS IN TRANSFORMATION GROUP THEORY)

数理解析研究所



研究代表者 黒木慎太郎 (岡山理科大学)

## はじめに

この講究録は、2018年(平成30年)6月4日(月)から6月8日(金)まで、京都大学数理解析研究所において開かれた『変換群論における幾何・代数・組み合わせ論』の報告集である。数理解析研究所での変換群論に関する研究集会は1973年に『群作用をもつ多様体のトポロジー』(世話人は川久保勝夫先生)が開かれて以来毎年開催され、平成最後の年になる今回はちょうど45年目にあたる。現在まで、中岡稔先生、服部晶夫先生、川久保勝夫先生、内田伏一先生を含む、多くの日本人研究者達によって日本の変換群論は発展してきた。21世紀に入って、変換群論は外部からの影響を大きく受けるようになり、昔からの問題意識と関係しながら発展を続けている。そのような現状を鑑み、今回は変換群論と関係するまたは将来関係しそうな幅広い分野の21名の研究者の方たちに講演をお願いした(特に岡山理科大の山崎正之さんには2018年2月にお亡くなりになったAndrew Ranicki氏との研究に関する講演をしていただいた)。講演者達の大まかな分野を見ても、トポロジー、代数幾何、微分幾何、シンプレクティック幾何、表現論、組み合わせ論、応用数学と多岐にわたっている。集会では、全ての講演で参加者から多くの質問があり、講演中や講演後に議論が起こっていた講演があった。若手研究者たちが毎日部屋を閉めるギリギリの時間まで議論していたのも印象的だった。運営した身としては、様々な分野からの参加者の相互交流があるかが少し心配だったのだが、それも杞憂に終わったようである。ある参加者から、「いろいろな話が聞けて楽しい集会でした」と言われたのがうれしかった。研究集会は、21人の講演者を含む44人の参加者と事務の方たちの協力のおかげで成功裏に終わったのではないと思う。

最後に、研究集会中に運営がスムーズにいくように様々な面からサポートをしていただいた、数理解析研究所の事務スタッフの皆さまと、岡山理科大学修士2年の行藤綾杜君に感謝します。特に事務の渡部裕子様には集会の準備期間から集会後にかけてサポートしていただきました。



変換群論における幾何・代数・組み合わせ論  
Geometry, Algebra and Combinatorics in Transformation group theory  
RIMS 共同研究（公開型）報告集

2018年6月4日～6月8日  
研究代表者 黒木 慎太郎 (Shintaro Kuroki)

目次

1.	強デファイナブル $C^r$ ファイバー束の強デファイナブル $C^\infty$ ファイバー束構造について . . . . .	1
	川上 智博 (Tomohiro Kawakami) 和歌山大学 (Wakayama U.)	
2.	An application of persistent homology on musical data . . . . .	8
	濱岡 智恵 (Tomoe Hamaoka) 岡山理科大学 (Okayama U. Sci.) 川島 正行 (Masayuki Kawashima) 岡山理科大学 (Okayama U. Sci.)	
3.	SMOOTH ODD FIXED POINT ACTIONS ON $\mathbb{Z}_2$ -HOMOLOGY SPHERES . . . . .	15
	森本 雅治 (Masaharu Morimoto) 岡山大学 (Okayama U.)	
4.	トールス上のベクトル束の間の $\text{Pin}(2)$ 同変写像と KO 写像度 . . . . .	21
	大橋 耕 (Ko Ohashi) 東京大学 (U. Tokyo)	
5.	On the Andreadakis conjecture of the automorphism group of a free group . . . . .	28
	佐藤 隆夫 (Takao Satoh) 東京理科大学 (Tokyo U. Sci.)	
6.	ADIABATIC LIMITS, THETA FUNCTIONS, AND GEOMETRIC QUANTIZATION (ANNOUNCEMENT) . . . . .	35
	吉田 尚彦 (Takahiko Yoshida) 明治大学 (Meiji U.)	
7.	On higher Fano varieties - a summary . . . . .	41
	南 範彦 (Norihiko Minami) 名古屋工業大学 (Nagoya Inst. Tech.)	
8.	制御トポロジーへの A. Ranicki 氏の寄与について . . . . .	49
	山崎 正之 (Masayuki Yamasaki) 岡山理科大学 (Okayama U. Sci.)	
9.	APPLICATION OF FRAGMENTATION NORMS TO TRANSPORTED POINTS BY HAMILTONIAN ISOTOPIES . . . . .	57
	川崎 盛通 (Morimichi Kawasaki) 京都大学 (Kyoto U.) 折田 龍馬 (Ryuma Orita) 首都大学東京 (Tokyo Metro. U.)	

10.	ON THE RELATION BETWEEN UNIFORM $K$ -STABILITY AND CHOW STABILITY OF TORIC VARIETIES .....	60
	四ツ谷 直仁 (Naoto Yotsutani) 香川大学 (Kagawa U.)	
11.	Delzant 多面体のモジュライ空間上の距離関数について .....	68
	藤田 玄 (Hajime Fujita) 日本女子大学 (Japan Women' s U.)	
12.	旗多様体上のあるベクトル束に現れる正則 Poisson 構造と完全可積分系について .....	76
	阿部 拓 (Hiraku Abe) 大阪市立大学 (Osaka City U.)	
13.	Borsuk-Ulam の定理の一般化とその組み合わせ論への応用 .....	83
	原 靖浩 (Yasuhiro Hara) 大阪大学 (Osaka U.)	
14.	単体的複体の辺の個数と基本群の生成系の個数 .....	89
	村井 聡 (Satoshi Murai) 早稲田大学 (Waseda U.)	
15.	GRAPH EQUIVARIANT COHOMOLOGICAL RIGIDITY FOR GKM-GRAPHS .....	94
	山中 仁 (Hitoshi Yamanaka) 大阪市立大学 (Osaka City U.)	
16.	Note on the spaces of real resultants with bounded multiplicity .....	98
	山口 耕平 (Kohhei Yamaguchi) 電気通信大学 (U. Electro-Com.)	
17.	有限群の自己同型に付随するカンドルの構造について .....	104
	東谷 章弘 (Akihiro Higashitani) 京都産業大学 (Kyoto Sangyo U.)	
18.	旗 Bott-Samelson 多様体の幾何学および表現論的側面 .....	111
	藤田 直樹 (Naoki Fujita) 東京工業大学 (Tokyo Inst. Tech.)	
19.	旗多様体の $K$ 理論における, 321-avoiding 置換のシューベルト類の公式について .....	120
	松村 朝雄 (Tomoo Matsumura) 岡山理科大学 (Okayama U. Sci.)	
20.	超トーリック多様体の普遍ポアソン変形空間と分類について .....	133
	長岡 高広 (Takahiro Nagaoka) 京都大学 (Kyoto U.)	
21.	A sufficient condition for a finite group to be a Borsuk-Ulam group .....	148
	角 俊雄 (Toshio Sumi) 九州大学 (Kyushu U.)	