

数理解析研究所講究録 2089

RIMS 共同研究 (公開型)

量子場の数理とその周辺

京都大学数理解析研究所

2018年8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。現在の共同利用・共同研究拠点（2010年発足）の前身である、全国共同利用研究所として当研究所が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。

*RIMS Kôkyûroku 2089*

*Mathematical Aspects of Quantum Fields  
and Related Topics*

*June 26 ~28, 2017*

*edited by Fumio Hiroshima*

*August, 2018*

*Research Institute for Mathematical Sciences*

*Kyoto University, Kyoto, Japan*

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences,  
a 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, the preceding system of the current Joint Usage/Research Centers that started in 2010. For half a century since then, about 50 to 60 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 a Joint Usage/Research Center and your warm support and cooperation for the fruitful development of Kôkyûroku.



## 量子場の数理とその周辺

### Mathematical Aspects of Quantum Fields and Related Topics

RIMS 研究集会

京都大学数理解析研究所の共同利用(公開型)の一つとして、下記のように研究会を催します  
のでご案内申し上げます。なお、この研究会は尾畑伸明先生(東北大学)ご還暦のお祝  
いも兼ねております。多くの皆様方のご参加を歓迎いたします。

研究代表 廣島 文生(九大)

研究副代表 新井 朝雄(北大)

研究副代表 小嶋 泉

#### 記

日時: 2017年6月26日(月)10時00分-6月28日(水)16時00分

場所: 京都大学 数理解析研究所 110号室(市バス 農学部前または北白川 下車)

HP: <http://www2.math.kyushu-u.ac.jp/~hiroshima/rims2017.html>

#### プログラム

##### 6月26日(月)

10:00-10:50 瀬川 悦生(東北大)

A construction of quantum walks and its spectral analysis

11:05-11:55 日合 文雄

Various quantum divergences and the reversibility of quantum operations

14:00-14:50 洞 彰人(北大)

Dynamic model for limit profiles and their Gaussian fluctuations in Young diagram ensembles

15:05-15:55 Marek Bozejko (Polish Academy of Sciences at Wroclaw)

Generalized Fock spaces and Gaussian-Levy processes

16:10-17:00 Un Cig Ji (Chungbuk National University)

Quantum white noise derivatives and their applications

##### 【尾畑伸明先生ご還暦祝賀会】

時間: 18:00~ 場所: ルチアーノ 会費: 5,000-8,000円程度

住所: 〒606-8302 京都府京都市左京区吉田牛ノ宮町8-5 電話: 075-752-6131

**6月27日(火)**

9:30-10:20 鈴木 章斗 (信州大)

Spectral mapping techniques in quantum walks

10:35-11:25 浅井 暢宏 (愛知教育大)

Analytic characterization theorems in white noise theory (tentative)

11:40-12:30 梁 松 (筑波大)

Diffusion and classical dynamics

14:00-14:50 新井 朝雄 (北大)

Spectral analysis of infinite-dimensional Dirac operators on an abstract boson-fermion Fock space

15:05-15:55 小嶋 泉

Stable and unstable modes at a saddle point in Micro-Macro duality

16:10-17:00 正宗 淳 (北大)

Existence of integrable non-trivial harmonic functions on complete manifolds

**6月28日(水)**

9:30-10:20 西郷 甲矢人 (長浜バイオ大)

Why the Arcsine Law?

10:35-11:25 松井 卓 (九大)

On application of resolvent CCR algebras to statistical mechanics of bosons on lattices

11:40-12:30 廣島 文生 (九大)

Thresholds and resonances of Schroedinger operators on a lattice.

14:00-14:50 渡辺 秀司 (群馬大)

The second-order phase transition in the BCS-Bogoliubov model of superconductivity and its operator-theoretical proof

15:05-15:55 廣川 真男 (広島大)

Quantum simulation of interaction between atom and light

※本研究会では科研費基盤研究(B)課題番号 16H03942(研究代表者 廣島文生)から一部援助を受けています。

平成28年10月13日開催の運営委員会にてRIMS研究集会はRIMS共同研究(公開型)に名称変更されました。

量子場の数理とその周辺  
Mathematical Aspects of Quantum Fields and Related Topics  
RIMS 共同研究 (公開型) 報告集

2017年6月26日～6月28日  
研究代表者 廣島 文生 (Fumio Hiroshima)

目 次

1. Partition-based quantum walk 瀬川 悦生 (Etsuo Segawa)	----- 東北大学 (Tohoku U.)	1
2. Von Neumann 環における量子ダイバージェンス 日合 文雄 (Fumio Hiai)	----- 東北大学 (Tohoku U.)	5
3. ヤング図形集団における極限形状とガウスゆらぎの動的モデル 洞 彰人 (Akihito Hora)	----- 北海道大学 (Hokkaido U.)	19
4. Free product of generalized Gaussian processes, random matrices and positive definite functions on permutation groups Marek Bożejko Wojciech Bożejko	----- Inst. Math. Polish Aca. Sci. Wrocław U. Sci. Tech.	35
5. Displacement Operator and Generalization of Cameron-Martin-Girsanov Theorem Un Cig Ji	----- Chungbuk Nat. U.	53
6. スペクトル写像を用いた量子ウォークの解析 鈴木 章斗 (Akito Suzuki)	----- 信州大学 (Shinshu U.)	71
7. On Weighted Fock Spaces and Distributions 浅井 暢宏 (Nobuhiro Asai)	----- 愛知教育大学 (Aichi U. Edu.)	84
8. Diffusion and Classical Dynamics 梁 松 (Song Liang)	----- 筑波大学 (U. Tsukuba)	95

9.	Spectral Analysis of Infinite-dimensional Dirac Operators on an Abstract Boson-Fermion Fock Space	-----	105
	新井 朝雄 (Asao Arai)	北海道大学 (Hokkaido U.)	
1 0.	Stable and Unstable Modes at a Saddle Point in Micro-Macro Duality	-----	119
	小嶋 泉 (Izumi Ojima)	Res. Origin Dressed Photon	
1 1.	Existence and non-existence of harmonic functions under integrable conditions	-----	127
	正宗 淳 (Jun Masamune)	北海道大学 (Hokkaido U.)	
1 2.	The Arcsine Law, Quantum-Classical Correspondence, Orthogonal Polynomials, And All That	-----	132
	西郷 甲矢人 (Hayato Saigo)	長浜バイオ大学 (Nagahama Inst. Bio-Sci. Tech.)	
1 3.	Application of Resolvent CCR Algebras to Statistical Mechanics of Bosons on Lattices	-----	139
	松井 卓 (Taku Matsui)	九州大学 (Kyushu U.)	
	神田 智弘 (Tomohiro Kanda)	〃	
1 4.	THRESHOLDS AND RESONANCES OF SCHRÖDINGER OPERATORS ON A LATTICE	-----	146
	廣島 文生 (Fumio Hiroshima)	九州大学 (Kyushu U.)	
1 5.	The second-order phase transition in the BCS-Bogoliubov model of superconductivity and its operator-theoretical proof	-----	166
	渡辺 秀司 (Shuji Watanabe)	群馬大学 (Gunma U.)	
1 6.	Quantum Simulation of Interaction between Atom and Light	-----	177
	廣川 真男 (Masao Hirokawa)	広島大学 (Hiroshima U.)	