

数理解析研究所講究録 1970

ランダム作用素のスペクトルと  
関連する話題

京都大学数理解析研究所

2015年11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、2012年には第1800巻が刊行されるに至りました。第1巻から第1840巻までに収録された論文数は26,808編、総頁数は317,199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1,254,383回（2012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 1970*

*Spectra of Random Operators  
and Related Topics*

*January 8 ~9, 2015*

*edited by Nariyuki Minami*

*November, 2015*

*Research Institute for Mathematical Sciences*

*Kyoto University, Kyoto, Japan*

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

## Preface

This volume of RIMS Kôkyûroku consists of research notes contributed by participants of the RIMS workshop “**Spectra of Random Operators and Related Topics**”, which was held at the Research Institute for Mathematical Sciences (RIMS), Kyoto University, on January 8 and 9, 2015. On the next day of the workshop, January 10, 2015, a closely related seminar was held also at Kyoto University. A contribution by N. Minami from this seminar, which is a preliminary note toward a general treatment of continuum limit of random matrices, is included in this volume as an appendix. The organizer is grateful to RIMS for this special permission, and for financial support.

The organizer is also grateful to Professor Fumihiko Nakano of Gakushuin University for inviting two lecturers from China, Professors Qinghui Liu (Beijing Institute of Technology) and Yanhui Qu (Tsinghua University), and to Gakushuin University for financial aid concerning this invitation. Thanks are also to Professor Naomasa Ueki of Kyoto University for arrangement of the seminar on January 10.

The workshop was partially supported by JSPS KAKENHI Grant Numbers 26400145 and 26400148.

This volume is dedicated to Professor Shin'ichi Kotani on the occasion of his retirement from Kwansai Gakuin University.

Yokohama, September 2015

Nariyuki Minami

# Spectra of Random Operators and Related Topics

## Main Session (supported by RIMS)

- January 8-9, 2014
- Room 111, Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University

## Seminar (voluntary)

- January 10, 2014
- Room 226, Graduate School of Human and Environmental Studies Bldg., Kyoto University

Organized by: Naomasa Ueki (Kyoto University)  
Fumihiko Nakano (Gakushuin University)  
Nariyuki Minami (Keio University)  
Contact to: Nariyuki Minami, [minami@a5.keio.jp](mailto:minami@a5.keio.jp)

## Program

### Main Session

#### January 8

9:00-9:10 Opening address

9:10-9:50 Fumihiko Nakano (Gakushuin University)

Poisson limit theorem for some one dimensional random Schrödinger operators

10:00-10:40 Ryoki Fukushima (Kyoto University)

Homogenization and fluctuation for eigenvalues of lattice Anderson Hamiltonians

11:00-11:40 Andrei Giniatoulline (Los Andes University)

On the spectral properties of operators describing normal oscillations in 3-dimensional rotating stratified fluid

11:30-13:30 lunch break

13:30-14:10 Qinghui Liu (Beijing Institute of Technology)

On the Hausdorff dimension of the spectrum of Thue-Morse Hamiltonian

14:20-15:00 Yanhui Qu (Tsinghua University)

The spectral properties of strongly coupled Sturm Hamiltonian of constant type

**15:20–16:00** Shin'ichi Kotani (Kwansei Gakuin University)  
Transformation of Herglotz functions and KdV equation

**16:10–16:50** Takuya Mine (Kyoto Institute of Technology)  
On the Schrödinger operators with random  $\delta$  magnetic fields

## **January 9**

**9:10–9:50** Tomi Ohtsuki  
Density of states and conductance in topological insulator nanofilms

**10:00–10:40** Yoshiki Ueoka (Osaka University)  
Critical exponent of the localization length for the Anderson transition and corresponding methods

**11:00–11:40** Tohru Koma (Gakushuin University)  
Topological current in fractional Chern insulators

**11:40–13:30** lunch break

**13:30–14:10** Tomohiro Sasamoto (Tokyo Institute of Technology)  
Analysis of the q-Hahn stochastic processes

**14:20–15:00** Makoto Katori (Chuo University)  
Elliptic determinant evaluations and diffusion processes

**15:20–16:00** Sergio Andraus (University of Tokyo)  
Relaxation of interacting particle systems using Dunkl operators

**16:10–16:50** Takashi Imamura (Chiba University)  
The O'Connell-Yor directed polymer and a deformed GUE weight

## **Seminar**

### **January 10**

**9:10–9:50** Naomasa Ueki (Kyoto University)  
Anderson localization in Gaussian random magnetic fields

**10:00–10:40** Nariyuki Minami (Keio University)  
On a class of generalized Sturm-Liouville operators

**10:50–11:30** Discussion

# ランダム作用素のスペクトルと関連する話題

## 第1部 (RIMS 研究集会)

- 平成 27 年 1 月 8 日 (木) - 9 日 (金)
- 京都大学数理解析研究所 111 号室

## 第2部 (自主開催)

- 平成 27 年 1 月 10 日 (土)
- 京都大学人間・環境学研究科棟 226 号室

世話人：上木直昌 (京都大学)

中野史彦 (学習院大学)

南 就将 (慶應義塾大学)

連絡責任者：南就将 minami@a5.keio.jp

## プログラム

### 第1部

1月8日 (木)

9:00-9:10 世話人挨拶

9:10-9:50 中野史彦 (学習院大学)

1次元ランダムシュレーディンガー作用素のポアソン収束定理について

10:00-10:40 福島竜輝 (京都大学)

Anderson 模型の固有値の homogenization と揺らぎについて

11:00-11:40 Andrei Giniatouline (Los Andes University)

On the spectral properties of operators describing normal oscillations in 3-dimensional rotating stratified fluid

11:40-13:30 昼休み

13:30-14:10 Qinghui Liu (Beijing Institute of Technology)

On the Hausdorff dimension of the spectrum of Thue-Morse Hamiltonian

14:20-15:00 Yanhui Qu (Tsinghua University)

The spectral properties of strongly coupled Sturm Hamiltonian of constant type

15:20-16:00 小谷真一 (関西学院大学)

Transformations of Herglotz functions and KdV equation

**16:10–16:50** 峯拓矢 (京都工芸繊維大学)

On the Schrödinger operators with random  $\delta$  magnetic fields

1月9日 (金)

**9:10–9:50** 大槻東巳 (上智大学)

Density of states and conductance in topological insulator nanofilms

**10:00–10:40** 上岡良季 (大阪大学)

Critical exponent of the localization length for the Anderson transition and corresponding methods

**11:00–11:40** 高麗徹 (学習院大学)

Topological current in fractional Chern insulators

**11:40–13:30** 昼休み

**13:30–14:10** 笹本智弘 (東京工業大学)

Analysis of the  $q$ -Hahn stochastic processes

**14:20–15:00** 香取眞理 (中央大学)

Elliptic determinant evaluations and diffusion processes

**15:20–16:00** Sergio Andraus (東京大学)

Relaxation of interacting particle systems using Dunkl operators

**16:10–16:50** 今村卓史 (千葉大学)

The O'Connell-Yor directed polymer and a deformed GUE weight

第2部

1月10日 (土)

**9:10–9:50** 上木直昌 (京都大学)

Anderson localization in Gaussian random magnetic fields

**10:00–10:40** 南就将 (慶應義塾大学)

On a class of generalized Sturm-Liouville operators

**10:50–11:30** 討論



ランダム作用素のスペクトルと関連する話題  
Spectra of Random Operators and Related Topics  
RIMS 研究集会報告集

2015年1月8日～1月9日  
研究代表者 南 就将 (Nariyuki Minami)

目 次

1. Homogenization and fluctuation for eigenvalues of lattice Anderson Hamiltonians ----- 1  
京大・数理研 (Kyoto U.) 福島 竜輝 (Ryoki Fukushima)
2. On the spectral properties of operators describing normal oscillations in  
3-dimensional rotating stratified fluid ----- 11  
Los Andes U. Andrei Giniatouline
3. Characteristic Polynomials of Random Matrices and Noncolliding Diffusion Processes -- 22  
中央大・理工 (Chuo U.) 香取 眞理 (Makoto Katori)
4. Topological Current in Fractional Chern Insulators ----- 45  
学習院大・理 (Gakushuin U.) 高麗 徹 (Tohru Koma)
5. Transformation of Herglotz functions and KdV equation ----- 64  
関西学院大・理工 (Kwansei-Gakuin U.) 小谷 眞一 (Shin'ichi Kotani)
6. Integrated density of states for the Schrödinger operators with random  
 $\delta$  magnetic fields ----- 72  
京都工繊大・工芸科学 (Kyoto Inst. Tech.) 峯 拓矢 (Takuya Mine)  
兵庫県立大・物質理学 (U. Hyogo) 野村 祐司 (Yuji Nomura)
7. Limit of Sine $\beta$  and Sch $_{\tau}$  processes ----- 83  
学習院大・理 (Gakushuin U.) 中野 史彦 (Fumihiko Nakano)
8. Density of states and conductance in disordered topological insulator surfaces ----- 90  
上智大・理工 (Sophia U.) 大槻 東巳 (Tomi Ohtsuki)  
" 小林 浩二 (Koji Kobayashi)  
Nanyang Tech. U. Vincent Sacksteder
9. Appendix: On a class of generalized Sturm-Liouville operators ----- 96  
慶應大・医 (Keio U.) 南 就将 (Nariyuki Minami)