

数理解析研究所講究録 1134

繰り込み群の数理科学での応用

京都大学数理解析研究所

2000年 2月

プログラム

7月21日(水)

- 9:40-10:40 大野克嗣 (Illinois 大物理)
RG and Asymptotic Analysis (I)
- 11:00-11:50 古池達彦 (慶応大理工), 原 隆 (東工大理)
重力崩壊に於ける臨界現象
- 13:00-13:50 高崎金久 (京大総合)
非線形波動の変調と Whitham 方程式
- 14:00-14:50 向田寿光 (埼玉医大教養), 糸井千岳 (日大理工)
RG 方程式の RG, - 無限次の相転移の分類に向けて -
- 15:00-15:50 宍倉光広 (広島大理)
複素力学系と繰り込み群
- 16:00-16:50 樋口雄介 (昭和大教養), 白井朋之 (東工大理)
The Spectrum of Magnetic Schroedinger Operator on a Graph

7月22日(木)

- 9:40-10:40 大野克嗣 (Illinois 大物理)
RG and Asymptotic Analysis (II)
- 11:00-11:50 国広 梯二 (龍谷大理工)
漸近解析としての Wilson 流繰り込み群と包絡線
- 13:00-13:50 渡辺浩 (日本医大教養), 服部哲弥 (名古屋大理)
Hierarchical Model and (non-)triviality of ϕ_4^4
- 14:00-14:50 伊東恵一 (摂南大工), 田村博志 (金沢大理)
2D O(N) Spin Model の繰り込み群による扱い
- 15:00-15:50 青木健一 (金沢大理)
場の理論における非摂動的繰り込み群

7月23日(金)

- 9:40-10:30 内山耕平 (東工大理)
流体力学極限の話題から
- 10:40-11:30 後藤 俊幸 (名工大工)
流体乱流と繰り込み群
- 11:40-12:30 野村祐司 (東工大理)
局在問題とその周辺
- 13:30-14:20 吉田稔 (電通大システム工学)
Reflection Positivity を満たす確率場 ($D < 4$) の 確率重積分による構成
- 14:30-15:20 新井朝雄 (北大理工)
Mathematical Theory of QED of a Dirac Particle
- 15:30-16:20 広川真男 (岡山大理)
Boson-Fermion Model

繰り込み群の数理科学での応用 はじめに

上記の標題の共同研究集会在京都大学数理解析研究所において1999年7月21日から1999年7月23日の3日間、次ページのプログラムに沿って開催された。初めての標題で開催された研究会であり、研究会の目的について幾分説明を加えたい。

無限大自由度の相互作用が複雑に絡みあう統計力学や非線形力学系では、信頼しうる解析法の無さが長きに渡って壁となってきた。統計力学の相転移の研究に於いて考案された繰り込み群は、無限大自由度の協力現象を解析するための或る種の漸化式がなりたつよう、半群構造をいれた逐次解析法 - 逐次(汎関数)積分法 - である。これは近年いろいろな形で数理科学に応用されている。即ち(1)本来の臨界現象に於いては、KT転移の証明、シグマ模型の質量生成や、Anderson局在の証明などに厳密な形で繰り込み群が応用されはじめ、さらに近年では、(2)非線型微分方程式の時間進展、Wave Frontの形成、安定性、(3)流体の乱流現象でのエネルギー散逸の異常性(Kolmogorov則からのずれ)まで、無限大自由度の協力現象が関わるところで、新しい実解析の手段として使われはじめている。実際古来からある幾つかの難問は強力な実解析を必要とするが、繰り込み群がそのほぼ唯一の手段であると信じる根拠がある。

今回の研究会では繰り込み群の応用を上記の話題を中心にまとめ、数学的な基礎を多くの応用の場面に鑑みて、再構成することを目的とした。そのため各分野、各場面で繰り込み群を応用している研究者に来ていただき、研究発表と討論を行った。

研究会には短い間にも関わらず、86人の若い人を中心とする参加者があり、盛況で活発な質疑応答があった。これからの発展が期待出来るところである。最後に蒸し暑い京都の気候にもかかわらず、大変面白い講演をして下さった講演者及び活発な質疑で研究会を盛り上げて下さった参加者に感謝したい。

研究代表者 伊東 恵一
摂南大学工学部
数学物理学教室

京都大学数
理解析研究
所図書印

繰り込み群の数理科学での応用
Applications of Renormalization Group Methods in Mathematical Sciences
研究集会報告集

1999年 7月21日～ 7月23日

研究代表者 伊東 恵一(Keiichi R. Ito)

目 次

1.	Renormalization and Asymptotics-----	1
	Illinoi 大 大野 克嗣(Yoshitsugu Oono)	
2.	漸近解析としての Wilson 流繰り込み群と包絡線-----	19
	龍谷大・理工 国広 悌二(Teiji Kunihiro)	
3.	非線形波動の変調と Whitham 方程式-----	21
	京大・総合人間 高崎 金久(Kanehisa Takasaki)	
4.	RG 方程式の RG 無限次の相転移の分類に向けて-----	37
	日大・理工 糸井 千岳(Chigak Itoi)	
	埼玉医大・教養 向田 寿光(Hisamitsu Mukaida)	
5.	複素力学系とくりこみ ¹ -----	45
	広大・理 宍倉 光広(Mitsuhiro Shishikura)	
6.	The Spectrum of Magnetic Schrödinger Operator on a Graph ～磁場付きラプラシアンをとおして見た離散スペクトル幾何～-----	46
	昭和大・教養 樋口 雄介(Yusuke Higuchi)	
	東工大・理 白井 朋之(Tomoyuki Shirai)	
7.	場の理論における非摂動くりこみ群-----	61
	金沢大・理 青木 健一(Ken-ichi Aoki)	
8.	Hierarchical model and triviality of ϕ_4^4 -----	70
	東工大・理 原 隆(Takashi Hara)	
	名大・多元数理 服部 哲弥(Tetsuya Hattori)	
	日本医大・基礎科学 渡辺 浩(Hiroshi Watanabe)	
9.	2次元 O(N) Spin Model の繰り込み群による扱い-----	81
	摂南大・工 伊東 恵一(Keiichi R. Ito)	
	金沢大・理 田村 博志(Hiroshi Tamura)	

¹ 宍倉光広氏の報告は、予稿集用原稿からの転載である。

10. 流体乱流とくりこみ群-----	89
名工大・工 後藤 俊幸(Toshiyuki Gotoh)	
11. Interacting Brownian Particles in Multi-Dimensions-----	101
東工大・理 内山 耕平(Kohei Uchiyama)	
12. ON THE SPECTRUM IN RANDOMLY CURVED QUANTUM WAVEGUIDES-----	117
東工大・理工学 野村 祐司(Yuji Nomura)	
13. Defining reflection positive random fields with interactions by polynomials of generalized Euclidean free fields-----	123
電通大・システム工学 吉田 稔(Minoru W. Yoshida)	
14. Mathematical Analysis of a Model in Relativistic Quantum Electrodynamics-----	136
北大・理 新井 朝雄(Asao Arai)	
15. Boson-Fermion System-----	152
岡山大・理 廣川 真男(Masao Hirokawa)	