

数理解析研究所講究録 1752

諸分野との協働による
数理科学のフロンティア

京都大学数理解析研究所

2011年7月

RIMS Kôkyûroku 1752

*Frontiers in mathematical science through
collaborations with other disciplines*

November 17~19, 2010

edited by Takashi Sakajo

July, 2011

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.

序文

数学の諸分野への本格的応用を通して現代科学技術を支える理論的基盤を構築したり、逆に数学の応用研究の中から新しい数学の展開が生まれるなど、数学とその応用の有機的かつ相補的關係が強く望まれています、その形やありようについてはまだ手探りの状況が続いています。

本研究集会ではこの状況の中にあって現在最前線で行われている様々な試みについて、いくつかの研究テーマ(研究クラスター)を構成して、当該する分野の現状を紹介する講演セッションを実施し、さらにこれらを受けて数理科学と他分野がともに刺激し合いながらいかに発展しうるかという観点から統合セッションを行うことにより今後の数理科学研究の姿を探ることを目的としました。

科学技術振興機構(JST)数学領域「数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索」(領域代表：西浦廉政)のさきがけ研究者として他分野協働と数学研究の両面から研究を推進されている数学の研究者に研究クラスターの構成をお願いしました。

(1) 情報・通信における符号理論と数学 (クラスター代表：原田昌晃・平岡裕章)

符号理論において現在進められている研究テーマの更なる発展を狙うと同時に、新たなテーマ開発を行うことを目指すために、実際に実用化に携わっている方から実用面での現状について紹介。

(2) 臨床医療における数理モデリング的思考と手法 (クラスター代表：水藤寛)

臨床医療に数理的モデリングの考え方を導入しようとしている医師達に参加してもらい、今後の数理から医療への関わり方を議論。

(3) 確率統計学における漸近的方法とその広がり (クラスター代表：吉田朋広)

漸近的方法の適用範囲の広がりとともに、その一つの源流である漸近推測論の発展を見ることが重要である。そこで漸近的方法という観点で、確率統計・統計推測・ファイナンス・保険・確率数値解析など分布の近似に関わるテーマに関して議論。

各クラスターのテーマおよび使用される数学的手法は極めて幅広いですが、その中において各クラスターでの緊密な議論を通じて、これら三クラスターに共通した諸分野と数学との協働の姿を見出したり、逆にその協働の形の様々なバラエティを参加者の皆さんには感じてもらえたと思います。本講究録はそれらの講演の記録の一部として発行するものです。

最後に、この場を借りまして、本研究集会においてお手伝いいただいた各クラスターの代表の皆さん、また今回の議論に参加いただいた多くの分野の研究者の方の協力に心より感謝いたします。

提案者：坂上貴之 (北海道大学/JSTさきがけ)

諸分野との協働による数理科学のフロンティア
Frontiers in mathematical science through collaborations with other disciplines
RIMS 研究集会報告集

2010年11月17日～11月19日
研究代表者 坂上 貴之 (Takashi Sakajo)

目 次

第一クラス 《情報・通信における符号理論と数学》	-----	1
1. 代数幾何符号のための代数曲線論	-----	3～6
滋賀医大 (Shiga U. Med. Sci.) / JST	川北 素子 (Motoko Kawakita)	
2. 誤り訂正符号を用いた量子力学的性質の保護		
－ 量子誤り訂正符号入門 －	-----	7～21
産総研 (AIST) / U. Hawaii / 中央大学・研究開発機構 (Chuo U.)	萩原 学 (Manabu Hagiwara)	
3. 量子符号に関係した古典符号	-----	22～26
山形大・理 (Yamagata U.)	原田 昌晃 (Masaaki Harada)	
4. LP Decodable Permutation Codes based on Linearly Constrained Permutation Matrices	-----	27～30
名工大 (Nagoya Inst. Tech.)	和田山 正 (Tadashi Wadayama)	
産総研 (AIST) / 中央大学・研究開発機構 (Chuo U.)	萩原 学 (Manabu Hagiwara)	
5. Applications of Sheaf Cohomology and Exact Sequences to Network Coding	---	31～40
U. Pennsylvania	Robert Ghrist	
広島大・理学 (Hiroshima U.) / JST	平岡 裕章 (Yasuaki Hiraoka)	
第二クラス 《臨床医療における数理モデリング的思考と手法》	-----	41
6. 臨床医療における数理モデリング的思考と手法	-----	43～48
岡山大・環境学 (Okayama U.) / JST	水藤 寛 (Hiroshi Suito)	
千葉大・医学部附属病院 (Chiba U.)	植田 琢也 (Takuya Ueda)	
東海大・医 (Tokai U.)	七澤 洋平 (Yohei Nanazawa)	
岡山大・法務 (Okayama U.)	石岡 文生 (Fumio Ishioka)	

7. 近年の医療画像診断の進歩		
3次元から4次元へ、形態画像から機能画像へ	-----	49~56
千葉大・医学部附属病院 (Chiba U.)	植田 琢也 (Takuya Ueda)	
8. 止血血栓シミュレーターの開発を目指しての数理応用	-----	57~62
東海大・医 (Tokai U.)	七澤 洋平 (Yohei Nanazawa)	
"	田村 典子 (Noriko Tamura)	
"	後藤 信哉 (Shinya Goto)	
9. 統計的手法を用いた時空間データの集積性について	-----	63~73
岡山大・法務 (Okayama U.)	石岡 文生 (Fumio Ishioka)	
第三クラスト《確率統計学における漸近的方法とその広がり》	-----	75
1 0. On prior selection from the viewpoint of spectral density estimation	-----	77~84
JST	田中 冬彦 (Fuyuhiko Tanaka)	
1 1. The "yuima" package: an R framework for simulation and inference of stochastic differential equations	-----	85~112
U. Milan	Stefano Maria Iacus	
1 2. Approximate quadratic estimating function for discretely observed Lévy driven SDEs with application to a noise normality test	-----	113~131
九大・MI研 (Kyushu U.)	増田 弘毅 (Hiroki Masuda)	