

数理解析研究所講究録 2165

RIMS 共同研究 (公開型)

第15回生物数学の理論とその応用  
— 次世代の数理科学への展開 —

京都大学数理解析研究所

2020年7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 2165*

*Theory of Biomathematics and Its Applications XV*

*- Next Generation of Mathematical Sciences -*

*September 10 ~ 14, 2018*

*edited by Shingo Iwami*

*July, 2020*

*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.

第 15 回生物数学の理論とその応用 - 次世代の数理科学への展開 -  
Theory of Biomathematics and Its Applications XV  
- Next Generation of Mathematical Sciences -  
RIMS 共同研究 (公開型) 報告集

2018 年 9 月 10 日～9 月 14 日  
研究代表者 岩見 真吾 (Shingo Iwami)

目次

1. 細胞壁と頭蓋骨：分野を超える数理 ..... 1  
三浦 岳 (Takashi Miura) 九州大学 (Kyushu U.)
2. メタ  $R_0$  理論と個体ベースシミュレーションで紐解くインフルエンザウイルス  
抗原連続変異と亜型存続 ..... 11  
渡部 輝明 (Teruaki Watabe) 高知大学 (Kochi U.)  
佐々木 顕 (Akira Sasaki) 総合研究大学院大学 (SOKENDAI)/  
Internat. Inst. Applied Sys. Analy., Austria
3. Resume: リアルタイムの感染症流行の分析 ..... 16  
西浦 博 (Hiroshi Nishiura) 北海道大学 (Hokkaido U.)
4. The basic reproduction number  $R_0$  in time-heterogeneous environments ..... 19  
稲葉 寿 (Hisashi Inaba) 東京大学 (U. Tokyo)
5. 腸内細菌の多様性への文化の影響 ..... 32  
織原 健人 (Kento Orihara) 東京大学 (U. Tokyo)
6. B 型肝炎ウイルスにおける細胞内ウイルス複製過程の定量的解析 ..... 37  
柿添 友輔 (Yusuke Kakizoe) 九州大学 (Kyushu U.)  
岩本 将士 (Masashi Iwamoto) 国立感染症研究所 (Nat. Inst. Infect. Diseases)  
九十田 千子 (Senko Tsukuda) 国立感染症研究所 (Nat. Inst. Infect. Diseases)  
Miles P. Davenport U. New South Wales  
渡士 幸一 (Koichi Watashi) 国立感染症研究所 (Nat. Inst. Infect. Diseases)  
岩見 真吾 (Shingo Iwami) 九州大学 (Kyushu U.)
7. 薬剤間の相互作用を考慮した C 型肝炎治療薬の拮抗/相乗関係の推定 ..... 43  
伊藤 悠介 (Yusuke Ito) 九州大学 (Kyushu U.)  
小泉 吉輝 (Yoshiki Koizumi) 国立国際医療研究センター  
(Nat. Center Global Health Med.)  
渡士 幸一 (Koichi Watashi) 国立感染症研究所 (Nat. Inst. Infect. Diseases)  
岩見 真吾 (Shingo Iwami) 九州大学 (Kyushu U.)

8.	HIV-1 重複感染におけるウイルス感染率低下の定量的解析 .....	48
	土肥 黛佳 (Mayuka Dohi) 九州大学 (Kyushu U.)	
	伊藤 悠介 (Yusuke Ito) 九州大学 (Kyushu U.)	
	Fabrizio Mammano INSERM/ U. Paris Diderot/ Inst. U. d'Hématologie	
	岩見 真吾 (Shingo Iwami) 九州大学 (Kyushu U.)	
9.	絶滅か、進化か：間接進化的救助とヒドラ効果 .....	54
	山道 真人 (Masato Yamamichi) 東京大学 (U. Tokyo)	
10.	形質のモジュール性が適応度地形における進化に及ぼす影響 .....	59
	山口 諒 (Ryo Yamaguchi) 首都大学東京 (Tokyo Metro. U.)	
11.	間接互惠による協力の進化において公的評価と私的評価の違いが 系の挙動に与える影響 .....	64
	岡田 勇 (Isamu Okada) 創価大学 (Soka U.)	
	佐々木 達矢 (Tatsuya Sasaki) U. Vienna	
	中井 豊 (Yutaka Nakai) 芝浦工業大学 (Shibaura Inst. Tech.)	
12.	恒常性自己調節モデルに対するパターン形成 .....	65
	陰山 真矢 (Maya Kageyama) 関西学院大学 (Kwansei Gakuin U.)	
13.	A mathematical model on community dynamics of Batesian mimicry with a general attack probability .....	70
	加藤 颯人 (Hayato Kato) 北海道大学 (Hokkaido U.)	
	高田 壮則 (Takenori Takada) 北海道大学 (Hokkaido U.)	
14.	胸腺上皮細胞との相互作用を介した恒常的な T 細胞生成の数理モデリング .....	75
	金子 和正 (Kazumasa Kaneko) 東京大学 (U. Tokyo)	
15.	FGF と Wnt の協同による肺分岐のヒエラルキー構造形成 .....	77
	今村 寿子 (Hisako Takigawa-Imamura) 九州大学 (Kyushu U.)	
16.	花器官配置の進化過程の解明に向けた数理モデルの構築 .....	81
	北沢 美帆 (Miho Kitazawa) 大阪大学 (Osaka U.)	
17.	細胞間 ERK 活性伝播のメカノ-ケミカルカップリングモデル .....	85
	平島 剛志 (Tsuyoshi Hirashima) 京都大学 (Kyoto U.)	

18.	細胞膜と細胞質における 2 つの極性形成メカニズムへのアプローチ.....	90
	中原 智弘 (Tomohiro Nakahara)      広島大学 (Hiroshima U.)	
	李 聖林 (Sungrim Seirin-Lee)      広島大学 (Hiroshima U.)	
19.	細胞極性形成における位置決定の仕組 (2) 数理解析.....	95
	桑村 雅隆 (Masataka Kuwamura)      神戸大学 (Kobe U.)	
20.	細胞間接着の数理解モデルとその応用 .....	100
	村川 秀樹 (Hideki Murakawa)      九州大学 (Kyushu U.)	
21.	Pattern formation and instability in a kinetic chemotaxis model .....	105
	安田 修悟 (Shugo Yasuda)      兵庫県立大学 (U. Hyogo)	
22.	Dynamics of Zika virus epidemic in random environment and its numerical simulation .....	110
	浅井 雄介 (Yusuke Asai)      北海道大学 (Hokkaido U.)	

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.