

数理解析研究所講究録 2166

RIMS 共同研究 (公開型)

第16回生物数学の理論とその応用
—— 生命現象の定量的理解に向けて ——

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 2166

Theory of Biomathematics and Its Applications XVI

- Toward quantitative understanding for life sciences -

January 27 ~ 31, 2020

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 16 回生物数学の理論とその応用 - 生命現象の定量的理解に向けて -
Theory of Biomathematics and Its Applications XVI
- Toward quantitative understanding for life Sciences -
RIMS 共同研究 (公開型) 報告集

2020 年 1 月 27 日～1 月 31 日
研究代表者 岩見 真吾 (Shingo Iwami)

目次

1. Dichotomy model of farmers and hunter-gatherers in Neolithic transition 1
三村 昌泰 (Masayasu Mimura) 広島大学 (Hiroshima U.)
2. 細胞制御メカニズム理解のための数理モデル構築とツール開発 7
岡田 眞里子 (Mariko Okada) 大阪大学 (Osaka U.)
井元 宏明 (Hiroaki Imoto) 大阪大学 (Osaka U.)
3. Reaction-diffusion approximation for understanding pattern formations
through non-local interactions 12
田中 吉太郎 (Yoshitaro Tanaka) 公立はこだて未来大学 (Future U. Hakodate)
4. 細胞接着パターンの数理解析に向けて 17
村川 秀樹 (Hideki Murakawa) 龍谷大学 (Ryukoku U.)
5. Evaluation of Breeding Strategies of Eusocial Species by Gene Extinction Probability .. 22
豊泉 洋 (Hiroshi Toyozumi) 早稲田大学 (Waseda U.)
6. 上皮細胞シートにおけるフラクタル構造形成のメカニズム 27
小熊 俊輝 (Toshiki Oguma) 九州大学 (Kyushu U.)
今村 寿子 (Hisako Takigawa-Imamura) 九州大学 (Kyushu U.)
三浦 岳 (Takeshi Miura) 九州大学 (Kyushu U.)
7. 相利共生系における共生者の分裂自粛の進化 32
内海 邑 (Yu Uchiumi) 総合研究大学院大学 (SOKENDAI)
8. 水域生態系における炭素蓄積の謎 : 細菌の群集集合と炭素循環のフィードバック 37
三木 健 (Takeshi Miki) 龍谷大学 (Ryukoku U.)
Silke Van den Wyngaert IGB
Olivier Vanholsbeeck IGB
Luca Zoccarato IGB
Hans-Peter Grossart IGB

9.	ネットワーク上のタカ・ハトゲームにおけるリンクの多義的解釈が与える影響について	40
	崎山 朋子 (Tomoko Sakiyama) 創価大学 (Soka U.)	
10.	冗長な制御系におけるコスト・スピード・トレードオフと使い分け戦略	44
	廣中 謙一 (Ken-ichi Hironaka) 東京大学 (U. Tokyo)	
	黒田 真也 (Shinya Kuroda) 東京大学 (U. Tokyo)	
11.	Evaluation of periodicity behind time series data	49
	金澤 洋隆 (Hiroataka Kanazawa) 国際高等研究所 (Int. Inst. Advance. Stud.)	
	高木 淳一 (Junichi Takagi) 国立極地研究所 (Nat. Inst. Polar Res.)/ 京都大学 (Kyoto U.)	
12.	アリ・アブラムシ系の個体群ダイナミクス ～共生と捕食のスイッチング～	54
	中井 貴生 (Atsuki Nakai) 名古屋大学 (Nagoya U.)	
	時田 恵一郎 (Kei Tokita) 名古屋大学 (Nagoya U.)	
13.	多様な免疫背景を持つヒト集団における HIV-1 適応進化動態	59
	高田 徹 (Toru Takada) 九州大学 (Kyushu U.)	
	佐藤 佳 (Kei Sato) 東京大学 (U. Tokyo)	
	岩見 真吾 (Shingo Iwami) 九州大学 (Kyushu U.)	
14.	異方的拡散を含むチューリングパターン ～うろこ模様を出すための反応拡散アルゴリズム～	63
	岩本 凌 (Ryo Iwamoto) 関西学院大学 (Kwansei Gakuin U.)	
	昌子 浩登 (Hiroto Shoji) 関西学院大学 (Kwansei Gakuin U.)	
15.	腸内細菌叢の数理解析による炎症性腸疾患の層別化	68
	太田 圭祐 (Keisuke H Ota) 北海道大学 (Hokkaido U.)	
16.	腸内細菌叢の数理解析とその相互作用行列の解析	72
	田口 優真 (Yuma Taguchi) 名古屋大学 (Nagoya U.)	
	時田 恵一郎 (Kei Tokita) 名古屋大学 (Nagoya U.)	
17.	Geographically weighted modelling for spatial epidemiology	77
	中谷 友樹 (Tomoki Nakaya) 東北大学 (Tohoku U.)	
18.	Balancing spatial and non-spatial heterogeneity in large samples	82
	村上 大輔 (Daisuke Murakami) 統計数理研究所 (Inst. Statis. Math.)	

19.	Spatial heterogeneity of errors in land cover data	87
	堤田 成政 (Narumasa Tsutsumida) 京都大学 (Kyoto U.)	
20.	2つのコンパートメントと2つの感染経路を持つ体内の感染症モデル	92
	梶原 毅 (Tsuyoshi Kajiwara) 岡山大学 (Okayama U.)	
	佐々木 徹 (Toru Sasaki) 岡山大学 (Okayama U.)	
	應谷 洋二 (Yoji Otani) 岡山大学 (Okayama U.)	
21.	HCV 治療薬併剤時における薬剤間相互作用の推定	97
	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. Cent. Global Health Med.)	
	渡士 幸一 (Koichi Watashi) 国立感染研究所	
	(Nat. Inst. Infect. Diseases)	
	岩見 真吾 (Shingo Iwami) 九州大学 (Kyushu U.)	
22.	ゲノム情報からウイルスの進化に“有利”な変異を見つけるアルゴリズム.....	102
	古瀬 祐気 (Yuki Furuse) 京都大学 (Kyoto U.)	
23.	パーシステントホモロジーに基づくデータ解析パッケージ HomCloud の紹介	103
	大林 一平 (Ippei Obayashi) 理化学研究所 (RIKEN)	
24.	On the one-peak stationary solutions for the Schnakenberg model with heterogeneity	108
	石井 裕太 (Yuta Ishii) 東京都立大学 (Tokyo Metro. U.)	
25.	Theoretical Analysis for Dynamics of Formose Reaction based on Network Structure	113
	小松 弘和 (Hirokazu Komatsu) 京都大学 (Kyoto U.)	
26.	Quantifying the entry efficacy among NPC 1 SNP mutations reduced binding to GP of filovirus	118
	Kwang Su Kim 九州大学 (Kyushu U.)	
	近藤 達成 (Tatsunari Kondoh) 北海道大学 (Hokkaido U.)	
	浅井 雄介 (Yusuke Asai) 国立国際医療研究センター	
	(Nat. Cent. Global Health Med.)	
	高田 礼人 (Ayato Takada) 北海道大学 (Hokkaido U.)	
	岩見 真吾 (Shingo Iwami) 九州大学 (Kyushu U.)/MIRAI/ CREST/ Science Groove Inc.	

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.