

数理解析研究所講究録 2245

RIMS 共同研究 (公開型)

教育数学の一側面

— 高等教育における数学の多様性と普遍性 —

京都大学数理解析研究所

2023年4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。

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.

*RIMS Kôkyûroku 2245*

*An aspect of Educational Mathematics*  
— *diversity and universality of mathematics in*  
*higher education*

*February 13 ~16, 2018*

*edited by Kazuo Okamoto*

*April, 2023*

*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.

この報告書は、2018年2月13日から16日まで開催された  
RIMS 共同研究（公開型）

『教育数学の一側面 ―高等教育における数学の多様性と普遍性―』  
における発表のために準備された予稿あるいは後に改めて書かれた論考をまと  
めたものである。

この研究会ではテーマを決めて討論を行ったが、その全体のまとめについては研究代表者の論考を参照いただきたい。

コロナ禍を筆頭に諸般の事情のため公表が遅くなったことは研究代表者として、原稿を書かれた発表者の方々及び京都大学数理解析研究所に深くお詫び申し上げます。

この5年間に「教育数学」に係る状況は大きく変わった。大学入試センター試験が大学入学共通テストに変わったことはメディアで扱われた。本研究集会のテーマである高等教育に関しても、数理・データサイエンス・AI というキーワードに代表される大きな変化が進行中である。AI 人材の確保という政策の可否はともかく数学に何が求められるのかを考え続けていかななくてはならない。

高等教育における数学の重要性が増すことが全体的な方向であるとするれば、高大接続を通して高等学校の教育も変わっていく、変わらなければならない、だろう。理系と文系の区別は相変わらず続くとしても、数学の履修をもとに差異を付けるというシステムは終わる、少なくとも終わりが始まる、という予感はある。

最近の動向がどうであっても、5年前の研究会で議論された内容は少しも古くなっていない。改めて論考を読み直してみても現在大きな変更を必要とするとは考えられない。むしろ研究会で議論されたことはその後の動向に先んじて一歩先を見据えたものになっており、2023年3月に開催される同じテーマの研究会につながるものである。『高等教育における数学の多様性と普遍性』は不変であり、今後一層の議論と実践の深まりが求められる。

教育数学の実質と内容を検討し発信することは広く数学界の責任であり、今その機会が広がっていると信ずる。

研究代表者 岡本和夫  
副代表者 蟹江幸博

教育数学の一側面 - 高等教育における数学の多様性と普遍性 -

An aspect of Educational Mathematics - diversity and universality of mathematics in  
higher education

RIMS 共同研究 (公開型) 報告集

2018年2月13日~2月16日

研究代表者 岡本 和夫 (Kazuo Okamoto)

目次

1.	教育数学と高大接続改革 - まとめにかえて - .....	1
	岡本 和夫 (Kazuo Okamoto) 東京大学 (U. Tokyo)	
2.	プラットフォームとしての教育数学 .....	24
	蟹江 幸博 (Yukihiro Kanie) 三重大学 (Mie U.)	
3.	「数学をどう使うか」をどう教えるべきか - 情報科学とデータ科学の視点から .....	42
	徳山 豪 (Takeshi Tokuyama) 東北大学 (Tohoku U.)	
4.	日本人のための日本語教育を考える .....	47
	阿部 圭一 (Keiichi Abe) 静岡大学 (Shizuoka U.)	
5.	国語辞典のなかの数学用語 - 《集合》と《関数》を例に - .....	54
	亀井 哲治郎 (Tetsujiro Kamei) 亀書房 (Kame-shobo)	
6.	大学における数学教育の問題点と工夫 .....	64
	大島 利雄 (Toshio Oshima) 城西大学 (Josai U.)	
7.	数学月間から見た教育数学 .....	76
	谷 克彦 (Katsuhiko Tani) 数学月間の会 (SGK)	
8.	マス・フォア・インダストリの理念と現実 .....	83
	梶原 健司 (Kenji Kajiwara) 九州大学 (Kyushu U.)	
9.	数学と日本語 .....	86
	小山 透 (Tohru Koyama) 近代科学社 (Kindai-kagaku-sha Co.,Ltd.)	

10.	データサイエンスのための人材育成.....	93
	北川 源四郎 (Genshiro Kitagawa) 東京大学 (U. Tokyo) / 明治大学 (Meiji U.)	
11.	ビッグデータ、AI時代に必要とされる統計的推論法の習得に必要な数学教育.....	96
	樋口 知之 (Tomoyuki Higuchi) 統計数理研究所 (Inst. Statistical Math.)	
12.	数学を活用した異分野融合研究のための人材育成.....	106
	前田 吉昭 (Yoshiaki Maeda) 東北大学 (Tohoku U.)	
13.	大学初年級数学において何を伝えるべきなのか.....	144
	河村 央也 (Hisanari Kawamura) 青空学園 (Aozora Gakuen)	
14.	数学での教育と学修 - 数学教育の実践を通じて - .....	163
	清水 勇二 (Yuji Shimizu) 国際基督教大学 (International Christian U.)	
15.	非専門家向け数学基礎教育 - 数値計算ソフトウェアのすすめ - .....	172
	藤原 毅夫 (Takeo Fujiwara) 東京大学 (U. Tokyo)	