

数理解析研究所講究録 1909

数学ソフトウェアとその
効果的教育利用に関する研究

京都大学数理解析研究所

2014年8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。現在の共同利用・共同研究拠点（2010年発足）の前身である、全国共同利用研究所として当研究所が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、2012年には第1800巻が刊行されるに至りました。第1巻から第1840巻までに収録された論文数は26,808編、総頁数は317,199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1,254,383回（2012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。

RIMS Kôkyûroku 1909

*Study of Mathematical Software and
Its Effective Use for Mathematics Education*

August 19~21, 2013

edited by Katsuhiko Shimizu and Yasuyuki Nakamura

August, 2014

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.

RIMS 研究集会「数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究」

研究代表者 清水 克彦 (東京理科大学・理学研究科)

副代表者 中村 泰之 (名古屋大学・情報科学研究科)

記

日時：2013年8月19日(月)13:00～8月21日(水)12:00

場所：京大数理解析研究所420号室

プログラム

8月19日(月)

- 13:00～13:25 KETpicによる作図プログラミング書法について
山下 哲 (木更津高専), 北原 清志 (工学院大学), 前田 善文 (長野高専),
碓氷 久 (群馬高専), 阿原 一志 (明治大学), 高遠 節夫 (東邦大学)
- 13:25～13:50 TeXによる動画表示とその応用について
北原 清志 (工学院大学), 高遠 節夫 (東邦大学)
- 13:50～14:15 ワードによる教材作成とTeXによる教材作成
前田 善文 (長野高専), 高遠 節夫 (東邦大学)
- 14:15～14:35 KETpicの埋め込みを用いたグラフ描画の指導法
阿部 弘樹 (小山高専), 浜口 直樹 (長野高専)
- (休憩)
- 14:55～15:15 数式入力インタフェースMathTOUCHを応用したドリル型数学学習システムの開発
白井 詩沙香, 仲村 裕子, 福井 哲夫 (武庫川女子大学)
- 15:15～15:40 高等学校におけるStudyaid D.B.の活用とその現状
西浦 孝治 (福島高専), 野澤武司 (長岡高専)
- 15:40～16:05 平面上の曲線と複素数の指導におけるMathematicaの活用例
青柳 美輝, 平田 (河野) 典子, ○山本 修一 (日本大学)
- 16:05～16:30 高専専門学科における数学ソフトウェア導入の試み(仮題)
杉野 隆三郎, 太田 健吾, 一ノ瀬 元喜, Lee Tran Thanh Thanh (阿南高専)

8月20日(火)

- 9:00～9:25 Cinderella.2によるフラクタルの描画とその教育利用
入谷 昭 (磐田南高校)
- 9:25～9:50 動的幾何学ソフトウェアを用いた授業実践例
前田 陽一 (東海大学)
- 9:50～10:15 2010年代の日本の教育用数学ソフトに必要なこと-GC/html5の開発・実践からの提言 -
飯島 康之 (愛知教育大学)
- 10:15～10:40 動的幾何学ソフトにおける非ユークリッド幾何学の取り扱い方について
大西 俊弘 (龍谷大学)
- (休憩)
- 10:55～11:20 GRAPES講習会から見えてくる高校現場でのコンピュータの活用
友田 勝久 (大阪教育大学附属高等学校), 永田 ひろみ (雲雀丘学園中高等学校)
- 11:20～11:45 高等学校新課程数学科と数学ソフトウェア
大橋 真也 (船橋啓明高校)

11:45~12:10 2次元の一次変換における動的ソフトの利用

小林 一路 (河合塾)

(昼食休憩)

13:15~13:40 数学 II 「微分の考え」における『極限を用いない微分法』を用いた指導の可能性の検討

山口 直也, 清水 克彦 (東京理科大学)

13:40~14:05 数値積分を取り入れた積分法の教材開発～表計算ソフトを用いて～

渡部 敬寛, 清水 克彦 (東京理科大学)

14:05~14:30 CAS の利用に基づく正確な描画の利用がもたらす教育効果の検証について

金子 真隆 (東邦大学), 前田 善文 (長野高専), 野澤 武司 (長岡高専),

濱口 直樹 (長野高専), 高遠 節夫 (東邦大学)

(休憩)

14:50~15:15 統計教材の要素と作成ツールの評価

高遠 節夫 (東邦大学), 小柴俊彦 (阿南高専), 野町俊文 (弓削商船高専)

15:15~15:40 統計教育における動画の効果的な利用

大内 俊二 (下関市立大学), 市川裕子 (東京高専), 高遠 節夫 (東邦大学)

15:40~16:05 数学 e ラーニングのための問題バンクの構築

谷口 哲也 (北里大学), 中村 泰之 (名古屋大学), 中原 敬広 (三玄舎)

16:05~16:30 デジタルハンドアウトから始める本当にインタラクティブな iBooks

中原 敬広 (三玄舎), 中村 泰之 (名古屋大学), 曾我 聡起 (北海道文教大学),

三谷 正信 (千歳科学技術大学), 川名 典人 (札幌国際大学)

(懇親会)

8月21日 (水)

英語セッション

9:00~ 9:30 FunMath-MPSv0.1: New Mathematica Package Suite for Optimizing
the Learning Process in Fundamentals of Mathematics Course

Andres Iglesias (University of Cantabria)

9:30~10:00 On Preparing Lecture Notes ... augmenting the body of knowledge

Haiduke Sarafian (Pennsylvania State University)

10:00~10:30 Mathematica Applications of Discrete Dynamical Systems

Unal Ufuktepe (Izmir University of Economics)

(休憩)

10:40~11:05 pict2e を用いた Maxima 版 KETpic の再実装について

深澤 謙次 (呉高専), 高遠 節夫 (東邦大学)

11:05~11:30 Active learning におけるグループ評価

西谷 滋人 (関西学院大学)

11:30~11:50 大学の数学教育における Maple の利用例

示野 信一 (関西学院大学)



ご参加くださいました皆様、ありがとうございました。

数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究
Study of Mathematical Software and Its Effective Use for Mathematics Education
RIMS 研究集会報告集

2013年8月19日～8月21日

研究代表者 清水 克彦 (Katsuhiko Shimizu)

副代表者 中村 泰之 (Yasuyuki Nakamura)

目 次

1. K_ETpic による作図プログラミング書法について -----	1
木更津高専 (Kisarazu Nat. Coll. Tech.)	山下 哲 (Satoshi Yamashita)
工学院大・基礎教養教育 (Kogakuin U.)	北原 清志 (Kiyoshi Kitahara)
長野高専 (Nagano Nat. Coll. Tech.)	前田 善文 (Yoshifumi Maeda)
群馬高専 (Gunma Nat. Coll. Tech.)	碓氷 久 (Hisashi Usui)
明治大・総合数理 (Meiji U.)	阿原 一志 (Kazushi Ahara)
東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
2. ワードによる教材作成と $\text{T}_E\text{X}+\text{K}_E\text{Tpic}$ による教材作成 -----	8
長野高専 (Nagano Nat. Coll. Tech.)	前田 善文 (Yoshifumi Maeda)
東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
3. K_ETpic の埋め込みを用いたグラフ描画の指導法 -----	17
小山高専 (Oyama Nat. Coll. Tech.)	阿部 弘樹 (Hiroki Abe)
長野高専 (Nagano Nat. Coll. Tech.)	濱口 直樹 (Naoki Hamaguchi)
4. 数式入力インタフェースMathTOUCHを応用した ドリル型数学学習システムの開発 -----	27
武庫川女子大・生活環境 (Mukogawa Women's U.)	白井 詩沙香 (Shizuka Shirai)
"	仲村 裕子 (Yuko Nakamura)
"	福井 哲夫 (Tetsuo Fukui)
5. 平面上の曲線と複素数の指導における Mathematica の活用例 -----	36
日大・理工 (Nihon U.)	青柳 美輝 (Miki Aoyagi)
"	平田 典子 (Noriko Hirata-Kohno)
"	山本 修一 (Shuichi Yamamoto)

6.	身体性に基づく数理概念理解を目指した数学ソフトウェアの導入効果 -----	47
	阿南高専 (Anan Nat. Coll. Tech.)	杉野 隆三郎 (Ryuzaburo Sugino)
	〃	太田 健吾 (Kengo Ohta)
	〃	一ノ瀬 元喜 (Genki Ichinose)
	〃	Lee Tran Thanh Thanh
7.	Cinderella.2 によるフラクタルの描画とその教育利用 -----	53
	静岡県立磐田南高校 (Iwata Minami High Sch.)	入谷 昭 (Akira Iritani)
8.	動的幾何学ソフトウェアを用いた授業実践例 -----	64
	東海大・理 (Tokai U.)	前田 陽一 (Yoichi Maeda)
9.	2010 年代の日本の教育用数学ソフトに必要なこと	
	- GC/html5 の開発と実践からの提言- -----	73
	愛知教育大 (Aichi U. Edu.)	飯島 康之 (Yasuyuki Iijima)
10.	動的幾何学ソフトにおける非ユークリッド幾何学の取り扱い方について -----	84
	龍谷大・理工 (Ryukoku U.)	大西 俊弘 (Toshihiro Onishi)
11.	GRAPES 講習会から見えてくる高校現場でのコンピュータの活用 -----	94
	大阪教育大附属高校平野 (Hirano Senior High Sch.)	友田 勝久 (Katsuhisa Tomoda)
	雲雀丘学園中学・高校 (Junior & Senior High Sch., Hibarigaoka Gakuen)	永田 ひろみ (Hiromi Nagata)
12.	高等学校学習指導要領とNCTMの求める学力 -----	102
	千葉県立船橋啓明高校 (Funabashi-Keimei High Sch.)	大橋 真也 (Shinya Ohashi)
13.	数学II「微分の考え」における『極限を用いない微分法』を 用いた指導の可能性の検討 -----	112
	東京理大・科学教育 (Tokyo U. Sci.)	山口 直也 (Naoya Yamaguchi)
	東京理大・理 / 科学教育 (Tokyo U. Sci.)	清水 克彦 (Katsuhiko Shimizu)
14.	数値積分を取り入れた積分法の教材開発 - 表計算ソフトを用いて - -----	124
	東京理大・科学教育 (Tokyo U. Sci.)	渡部 敬寛 (Takahiro Watanabe)
	東京理大・理 / 科学教育 (Tokyo U. Sci.)	清水 克彦 (Katsuhiko Shimizu)

1 5.	CASの利用に基づく正確な図の利用がもたらす教育効果検証について -----	136
	東邦大・薬 (Toho U.)	金子 真隆 (Masataka Kaneko)
	長野高専 (Nagano Nat. Coll. Tech.)	前田 善文 (Yoshifumi Maeda)
	”	濱口 直樹 (Naoki Hamaguchi)
	長岡高専 (Nagaoka Nat. Coll. Tech.)	野澤 武司 (Takeshi Nozawa)
	下関市立大・経済 (Shimonoseki City U.)	大内 俊二 (Shunji Ouchi)
	東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
1 6.	統計教材の要素と作成ツールの評価 -----	147
	東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
	阿南高専 (Anan Nat. Coll. Tech.)	小柴 俊彦 (Toshihiko Koshiba)
	弓削商船高専 (Yuge Nat. Coll. Maritime Tech.)	野町 俊文 (Toshifumi Nomachi)
1 7.	統計教育における動画の効果的な利用 -----	157
	下関市立大・経済 (Shimonoseki City U.)	大内 俊二 (Shunji Ouchi)
	東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
1 8.	数学e-ラーニングのための問題バンクの構築 -----	165
	北里大・一般教育 (Kitasato U.)	谷口 哲也 (Tetsuya Taniguchi)
	名大・情報科学 (Nagoya U.)	中村 泰之 (Yasuyuki Nakamura)
	三玄舎 (Sangensha LLC)	中原 敬広 (Takahiro Nakahara)
1 9.	デジタルハンドアウトから始める本当にインタラクティブな iBooks -----	176
	三玄舎 (Sangensha LLC)	中原 敬広 (Takahiro Nakahara)
	北海道文教大・外国語 (Hokkaido Bunkyo U.)	曾我 聡起 (Toshioki Soga)
	名大・情報科学 (Nagoya U.)	中村 泰之 (Yasuyuki Nakamura)
	千歳科学技術大・総合光科学 (Chitose Inst. Sci. Tech.)	三谷 正信 (Masanobu Mitani)
	札幌国際大・人文 (Sapporo Internat. U.)	川名 典人 (Norihito Kawana)
2 0.	FunMath-MPSv0.1: A <i>New Mathematica Package Suite</i> for Optimizing the Learning Process in “Fundamentals of Mathematics” Course -----	184
	U. Cantabria / 東邦大・理 (Toho U.)	Andrés Iglesias
	Nat. U. Piura	Robert Ipanaqué
2 1.	On Preparing Lecture Notes ... augmenting the body of knowledge -----	200
	Pennsylvania State U.	Haiduke Sarafian

2 2.	Applications of Discrete Dynamical Systems with Mathematica -----	207
	İzmir U. Econ.	Ünal Ufuktepe
	"	Sinan Kapçak
2 3.	pict2e を用いたMaxima 版 K_ET_{pic} の再実装について -----	217
	呉高専 (Kure Nat. Coll. Tech.)	深澤 謙次 (Kenji Fukazawa)
	東邦大・理 (Toho U.)	高遠 節夫 (Setsuo Takato)
2 4.	アクティブラーニングにおけるチーム評価の導入 -----	223
	関西学院大・理工 (Kwansei Gakuin U.)	西谷 滋人 (Shigeto R. Nishitani)
2 5.	大学の数学教育におけるMapleの利用例 -----	233
	関西学院大・理工 (Kwansei Gakuin U.)	示野 信一 (Nobukazu Shimeno)