

数理解析研究所講究録 2099

RIMS 共同研究 (公開型)

Intelligence of Low-dimensional Topology

京都大学数理解析研究所

2018年12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 2099

Intelligence of Low-dimensional Topology

May 30 ~ June 1, 2018

edited by Tomotada Ohtsuki and Tetsuya Ito

December, 2018

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.

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.

はじめに

この報告集は、2018年5月30日(水)～6月1日(金)に京都大学数理解析研究所で行われたRIMS共同研究(公開型)「Intelligence of Low-dimensional Topology」(組織委員:河内明夫、河野俊丈、金信泰造、鎌田聖一、大槻知忠)の記録である。この研究集会は、大阪市立大学数学研究所の後援をうけて、また、トポロジープロジェクトの一環として、行われた。また、この研究集会は科学研究費補助金 基盤研究B「グラフィクスとカンドル理論の観点からの4次元トポロジーの研究」(課題番号26287013、研究代表者 鎌田聖一氏(大阪市立大学))と科学研究費補助金 基盤研究A「結び目と3次元多様体の量子トポロジー」(課題番号16H02145、研究代表者 大槻知忠(京都大学))と科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究「ゲージ理論に関連する結び目と3次元多様体の不変量と量子トポロジー」(課題番号16K13754、研究代表者 大槻知忠(京都大学))の援助を受けている。

研究集会「Intelligence of Low-dimensional Topology」は、2009年度まで鎌田聖一氏等が広島大学等で行っていた一連の研究集会を、2010年度からは毎年度 京都大学で行い、今年度もそれを継続して京都大学で実施したものである。この研究集会の目的は、低次元トポロジー、とくに、結び目理論や3次元多様体論やその関連分野の研究者が研究発表・討論・研究交流を行うことである。

研究集会では、11件の講演とproblem sessionが行われ、約70名(外国人3名を含む)の参加者があった。講演やproblem sessionでは参加者間の活発な議論や研究連絡が行われた。

2018年9月

世話人

大槻知忠、伊藤哲也

5月24日 改訂版

研究集会 Intelligence of Low-dimensional Topology

京都大学数理解析研究所 RIMS 共同研究（公開型）として、また、大阪市立大学数学研究所から後援をうけて、トポロジープロジェクトの一環として、標記の研究集会を開催いたします。また、この研究集会は科学研究費補助金 基盤研究 B 「グラフィクスとカントル理論の観点からの 4 次元トポロジーの研究」（課題番号 26287013、研究代表者 鎌田聖一氏（大阪市立大学））と科学研究費補助金 基盤研究 A 「結び目と 3 次元多様体の量子トポロジー」（課題番号 16H02145、研究代表者 大槻知忠（京都大学））と科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究「ゲージ理論に関連する結び目と 3 次元多様体の不変量と量子トポロジー」（課題番号 16K13754、研究代表者 大槻知忠（京都大学））の援助をうけています。

日程：2018年5月30日（水）～6月1日（金）

場所：京都大学 数理解析研究所 420 大講演室

アクセス：<http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/ja/access-01.html>

5月30日（水）

13:20～14:10 市原 一裕（日本大学文理学部）

Minimal coloring numbers of \mathbb{Z} -colorable links

14:30～15:20 木村 直記（早稲田大学基幹理工学研究科）

A generalization of the Dijkgraaf-Witten invariant

15:40～16:30 Neil Hoffman（Oklahoma State University）

The 3D index as a sum over surfaces

5月31日（木）

10:00～10:50 安井 弘一（大阪大学大学院情報科学研究科）

Nonexistence of twists and surgeries generating exotic 4-manifolds

11:10～12:00 石橋 典（東京大学大学院数理科学研究科 / 日本学術振興会特別研究員 DC）

Cluster Dehn twists in cluster modular groups

13:20～14:10 佐伯 修（九州大学）

Simplified broken Lefschetz fibrations and trisections of 4-manifolds

14:30～15:20 Oliver Dasbach（Department of Mathematics, Louisiana State University）

Turaev surfaces and invariants of links

15:40～ Problem Session

6月1日(金)

10:00~10:50 粕谷 直彦 (京都産業大学)

Knots and links of complex tangents

11:10~12:00 和田 康載 (早稲田大学 / 日本学術振興会特別研究員PD)

An obstruction to trivializing links by n -moves

13:20~14:10 片山 拓弥 (広島大学)

Virtual embeddability between surface mapping class groups

14:30~15:20 高尾 和人 (京都大学)

Singularities of product maps for low-dimensional topology

組織委員：河内明夫、河野俊丈、金信泰造、鎌田聖一、大槻知忠

世話人：大槻知忠(京大 数理研)、伊藤哲也(京大 理学研究科)

Intelligence of Low-dimensional Topology

May 30 – June 1, 2018

Room 420, RIMS, Kyoto University

Access: <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/en/access-01.html>

Program

May 30 (Wed)

13:20–14:10 Kazuhiro Ichihara (College of Humanities and Sciences, Nihon University)
Minimal coloring numbers of \mathbb{Z} -colorable links

14:30–15:20 Naoki Kimura (Graduate School of Fundamental Science and Engineering,
Waseda University)
A generalization of the Dijkgraaf-Witten invariant

15:40–16:30 Neil Hoffman (Oklahoma State University)
The 3D index as a sum over surfaces

May 31 (Thu)

10:00–10:50 Kouichi Yasui (Graduate School of Information Science and Technology,
Osaka University)
Nonexistence of twists and surgeries generating exotic 4-manifolds

11:10–12:00 Tsukasa Ishibashi (Graduate School of Mathematical Sciences, University
of Tokyo / JSPS research fellow DC)
Cluster Dehn twists in cluster modular groups

13:20–14:10 Osamu Saeki (Kyushu University)
Simplified broken Lefschetz fibrations and trisections of 4-manifolds

14:30–15:20 Oliver Dasbach (Department of Mathematics, Louisiana State University)
Turaev surfaces and invariants of links

15:40– Problem Session

June 1 (Fri)

10:00–10:50 Naohiko Kasuya (Kyoto Sangyo University)
Knots and links of complex tangents

11:10–12:00 Kodai Wada (Waseda University / JSPS Research Fellow PD)
An obstruction to trivializing links by n -moves

13:20–14:10 Takuya Katayama (Hiroshima University)
Virtual embeddability between surface mapping class groups

14:30–15:20 Kazuto Takao (Kyoto University)
Singularities of product maps for low-dimensional topology

Scientific Committee: Akio Kawauchi, Toshitake Kohno, Taizo Kanenobu,
Seiichi Kamada, Tomotada Ohtsuki

Organizers: Tomotada Ohtsuki (RIMS, Kyoto University),
Tetsuya Ito (Dept of Math, Kyoto University)

Intelligence of Low-dimensional Topology
RIMS 共同研究（公開型）報告集

2018年5月30日～6月1日
研究代表者 大槻 知忠 (Tomotada Ohtsuki)
副代表者 伊藤 哲也 (Tetsuya Ito)

目 次

1. Minimal coloring numbers of \mathbb{Z} -colorable links	-----	1
市原 一裕 (Kazuhiro Ichihara)	日本大学 (Nihon U.)	
松土 恵理 (Eri Matsudo)	〃	
2. A generalization of the Dijkgraaf-Witten invariant	-----	13
木村 直記 (Naoki Kimura)	早稲田大学 (Waseda U.)	
3. On twists and surgeries generating exotic smooth structures	-----	30
安井 弘一 (Kouichi Yasui)	大阪大学 (Osaka U.)	
4. Cluster Dehn twists in cluster modular groups	-----	36
石橋 典 (Tsukasa Ishibashi)	東京大学 (U. Tokyo)	
5. Simplified broken lefschetz fibrations and trissections of smooth 4-manifolds	-----	42
佐伯 修 (Osamu Saeki)	九州大学 (Kyushu U.)	
6. Turaev surfaces and invariants of knots and links	-----	60
Oliver Dasbach	Louisiana State U.	
7. An alternative proof of the existence of totally real embeddings of 3-manifolds into \mathbb{C}^3	-----	68
粕谷 直彦 (Naohiko Kasuya)	京都産業大学 (Kyoto Sangyo U.)	

8 .	An obstruction to trivializing links by n -moves	-----	73
	宮澤 治子 (Haruko Aida Miyazawa)	津田塾大学 (Tsuda U.)	
	和田 康載 (Kodai Wada)	早稲田大学 (Waseda U.)	
	安原 晃 (Akira Yasuhara)	”	
9 .	Virtual embeddability between surface mapping class groups	-----	80
	片山 拓弥 (Takuya Katayama)	広島大学 (Hiroshima U.)	
1 0 .	A note on the paper “A knot with destabilized bridge spheres of arbitrarily high bridge number”	-----	89
	Yeonhee Jang	奈良女子大学 (Nara Women's U.)	
	小林 毅 (Tsuyoshi Kobayashi)	”	
	小澤 誠 (Makoto Ozawa)	駒澤大学 (Komazawa U.)	
	高尾 和人 (Kazuto Takao)	京都大学 (Kyoto U.)	
1 1 .	Problems on Low-dimensional Topology, 2018	-----	105
	大槻 知忠 (Tomotada Ohtsuki)	京都大学 (Kyoto U.)	