

数理解析研究所講究録 2163

RIMS 共同研究 (公開型)

Intelligence of Low-dimensional Topology

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 2163

Intelligence of Low-dimensional Topology

May 13 - 15, 2020

edited by Tomotada Ohtsuki and Hirotaka Akiyoshi

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.

はじめに

この報告集は、2020年5月13日(水)~15日(金)に京都大学数理解析研究所からオンライン研究集会として配信された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、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19H01788、研究代表者 鎌田聖一氏(大阪大学))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。今年度は、コロナウィルス感染症による緊急事態宣言の期間中に開催されたため、当初の予定を変更して、Zoomによるオンライン研究集会として開催した。

研究集会では、11件の講演が行われ、110数名(外国人2名を含む)の参加者があった。講演やその前後の時間では、参加者間の議論や情報交換が行われ、緊急事態宣言で制限された社会状況の中で、有意義な研究交流の機会になった。また、講演者から寄せられた未解決問題を、未解決問題集として編集した。

2020年6月

世話人

大槻知忠、秋吉宏尚

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、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 19H01788、研究代表者 鎌田聖一氏（大阪大学））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： 2020 年 5 月 13 日（水）～ 5 月 15 日（金）

ホームページ： <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~ildt/>

この研究集会は、オンライン会議システム Zoom を用いて、オンラインで開催します。参加される方は、4 月 30 日までに、参加登録をお願いします。参加登録の際に「誓約書」（配信映像を録画しない、などの内容）の提出をお願いします。オンライン会議の視聴のために「ネット環境（wifi など）」と「パソコン」が必要です。Zoom の映像配信の通信量は、1 時間あたり 200MB～300MB 程度の見込みです。（スマホでも、参加自体は可能ですが、講演スライドの文字を読むのは困難とおもわれ、また、通信量もかかるとおもわれることに、ご注意ください。）参加登録方法と参加方法について、詳細は、研究集会ホームページ（上記 URL）をご覧ください。

5 月 13 日（水）

13:15～13:45 金信 泰造（大阪市立大学大学院理学研究科）

Classification of small ribbon 2-knots

14:00～14:30 中兼 啓太（東京工業大学 理学院数学系 / 日本学術振興会特別研究員 DC2）

Homfly and full twists

14:45～15:15 カールマン タマシュ（東京工業大学）

Clock theorems for triangulated surfaces

5 月 14 日（木）

10:30～11:00 清水 達郎（大阪市立大学数学研究所）

Chern-Simons perturbation theory and Reidemeister-Turaev torsion

11:15～11:45 湯浅 亘（京都大学数理解析研究所 / 日本学術振興会特別研究員 PD）

Twist formulas for one-row colored A_2 webs and \mathfrak{sl}_3 tails of $(2, 2m)$ -torus links

13:15~13:45 作間 誠 (大阪市立大学数学研究所 / 広島大学)
“Monodromy groups” of Heegaard surfaces of 3-manifolds

14:00~14:30 茂手木 公彦 (日本大学文理学部)
The Strong Slope Conjecture for Whitehead doubles

5月15日 (金)

10:30~11:00 原子 秀一 (東京大学大学院数理科学研究科)
The symplectic derivation Lie algebra of the free commutative algebra

11:15~11:45 阿蘇 愛理 (東京都立大学 理学研究科)
A note on the asymptotic behavior of the twisted Alexander polynomials of 5_2 knot

13:15~13:45 Anderson Vera (Kyoto University / JSPS Research Fellow)
Johnson-type homomorphisms, a conjecture by Levine, and the LMO invariant

14:00~14:30 村上 順 (早稲田大学)
On quantum representation of knots via braided Hopf algebra

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)、秋吉宏尚 (大阪市立大 理学研究科)
協力スタッフ：石川勝巳、石橋典、軽尾浩晃、清水達郎、辻俊輔、湯淺巨

Intelligence of Low-dimensional Topology

May 13–15, 2020

This is an online conference whose live streaming is distributed from RIMS, Kyoto University.

Program

May 13 (Wed)

13:15–13:45 Taizo Kanenobu (Department of Mathematics, Osaka City University)
Classification of small ribbon 2-knots

14:00–14:30 Keita Nakagane (Department of Mathematics, Tokyo Institute of Technology / JSPS Research Fellow DC2)
Homfly and full twists

14:45–15:15 Tamas Kalman (Tokyo Institute of Technology)
Clock theorems for triangulated surfaces

May 14 (Thu)

10:30–11:00 Tatsuro Shimizu (Osaka City University Advanced Mathematical Institute)
Chern-Simons perturbation theory and Reidemeister-Turaev torsion

11:15–11:45 Wataru Yuasa (RIMS, Kyoto University / JSPS Research Fellow PD)
Twist formulas for one-row colored A_2 webs and \mathfrak{sl}_3 tails of $(2, 2m)$ -torus links

13:15–13:45 Makoto Sakuma (Osaka City University Advanced Mathematical Institute / Hiroshima University)
“Monodromy groups” of Heegaard surfaces of 3-manifolds

14:00–14:30 Kimihiko Motegi (Nihon University, College of Humanities and Sciences)
The Strong Slope Conjecture for Whitehead doubles

May 15 (Fri)

10:30–11:00 Shuichi Harako (Graduate School of Mathematical Sciences, the University of Tokyo)

The symplectic derivation Lie algebra of the free commutative algebra

11:15–11:45 Airi Aso (Graduate School of Science, Tokyo Metropolitan University)

A note on the asymptotic behavior of the twisted Alexander polynomials of 5_2 knot

13:15–13:45 Anderson Vera (Kyoto University / JSPS Research Fellow)

Johnson-type homomorphisms, a conjecture by Levine, and the LMO invariant

14:00–14:30 Jun Murakami (Waseda University)

On quantum representation of knots via braided Hopf algebra

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

Organizers: Tomotada Ohtsuki (RIMS, Kyoto University),
Hirotaka Akiyoshi (Graduate School of Science, Osaka City University)

Support Staff: Tsukasa Ishibashi, Katsumi Ishikawa, Hiroaki Karuo,
Tatsuro Shimizu, Shunsuke Tsuji, Wataru Yuasa

9.	A note on the asymptotic behavior of the twisted Alexander polynomials of 5_2 knot	89
	阿蘇 愛理 (Airi Aso) 東京都立大学 (Tokyo Metro. U.)	
10.	Johnson-type homomorphisms, a conjecture by Levine, and the LMO invariant	96
	Anderson Vera 京都大学 (Kyoto U.)	
11.	On quantum representation of knots via braided Hopf algebra	110
	村上 順 (Jun Murakami) 早稲田大学 (Waseda U.)	
12.	Problems on Low-dimensional Topology, 2020	120
	大槻 知忠 (Tomotada Ohtsuki) 京都大学 (Kyoto 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.