

はじめに

この報告集は、2024年5月22日(水)～24日(金)に京都大学数理解析研究所においてハイブリッド型（対面のオンラインの併用）で行われたRIMS共同研究（公開型）「Intelligence of Low-dimensional Topology」（組織委員：秋吉宏尚、大槻知忠、鎌田聖一、鎌田直子、河野俊丈）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A「3次元双曲多様体上の量子トポロジー」（課題番号21H04428、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19K21830、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対する対策も考慮して、ハイブリッド型の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、約100名（外国人4名を含む）の参加者（対面とオンライン）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。

2024年6月

世話人

大槻知忠、渡邊忠之

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 A 「3次元双曲多様体上の量子トポロジー」（課題番号 21H04428、研究代表者 大槻知忠（京都大学））と科学研究費補助金 挑戦的研究（萌芽）「ゲージ理論に関連する3次元双曲多様体の不変量」（課題番号 19K21830、研究代表者 大槻知忠（京都大学））の援助を受けています。

日程：2024年 5月22日（水）～ 5月24日（金）

場所：京都大学 数理解析研究所 420 大講演室

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

研究集会ホームページ：<https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/~ildt/>

この研究集会は、ハイブリッド型（対面とオンライン (Zoom) の併用）で開催することを計画しています。参加者数を事前に把握するために、参加される方（対面もオンラインも）は、5月8日までに、参加登録をお願いします。参加登録の際に「配信映像を録画・録音しないこと」のご同意をお願いします。参加登録方法について、研究集会ホームページ（上記 URL）をご覧ください。

5月22日（水）

13:40～14:20 小沢 誠（駒澤大学総合教育研究部自然科学部門）

Forbidden complexes for the 3-sphere

14:40～15:20 久保田 肇（京都大学）

Grid homology and the connected sum of knots

15:40～16:20 Andras Juhasz（University of Oxford）（online）

The unknotting number, hard unknot diagrams, and reinforcement learning

5月23日(木)

10:30～11:10 和田 康載 (神戸大学)

The orbit classification of $\mathbb{Z}^m$ by the m -braid group

11:30～12:10 木村 直記 (東京理科大学)

Classical invariants and rack coloring invariants of Legendrian knots

13:40～14:20 Sebastian Baader (University of Bern)

Minimal topological cobordisms between even strand torus knots

14:40～15:20 村上 順 (早稲田大学)

On complexified tetrahedron for double twist knots

15:40～ Problem Session

5月24日(金)

10:30～11:10 吉岡 玲音 (東京大学大学院数理科学研究科)

Non-trivial geometric cycles of the space of long embeddings detected by 2-loop graphs

11:30～12:10 姫野 圭佑 (広島大学先進理工系科学研究科)

Hyperbolic knots whose Upsilon invariants are convex

13:40～14:20 片田 舞 (九州大学)

The first homology of the IA -automorphism groups of free groups with coefficients in spaces of Jacobi diagrams

14:40～15:20 Renaud Detcherry (Université de Bourgogne) (online)

On the volume conjecture for Turaev-Viro invariants of 3-manifolds

組織委員：秋吉宏尚、大槻知忠、鎌田聖一、鎌田直子、河野俊丈

世話人：大槻知忠 (京大 数理研)、渡邊忠之 (京大 理学研究科)

Intelligence of Low-dimensional Topology

May 22–24, 2024

This conference is planned to be held at

Room 420, RIMS, Kyoto University,

whose live streaming is distributed online.

Program

May 22 (Wed)

13:40–14:20 Makoto Ozawa (Department of Natural Sciences, Faculty of Arts and Sciences, Komazawa University)

Forbidden complexes for the 3-sphere

14:40–15:20 Hajime Kubota (Kyoto University)

Grid homology and the connected sum of knots

15:40–16:20 Andras Juhasz (University of Oxford) (online)

The unknotting number, hard unknot diagrams, and reinforcement learning

May 23 (Thu)

10:30–11:10 Kodai Wada (Kobe University)

The orbit classification of $\mathbb{Z}^m$ by the m -braid group

11:30–12:10 Naoki Kimura (Tokyo University of Science)

Classical invariants and rack coloring invariants of Legendrian knots

13:40–14:20 Sebastian Baader (University of Bern)
Minimal topological cobordisms between even strand torus knots

14:40–15:20 Jun Murakami (Waseda University)
On complexified tetrahedron for double twist knots

15:40– Problem Session

May 24 (Fri)

10:30–11:10 Leo Yoshioka (Graduate School of Mathematical Sciences, The University of Tokyo)
Non-trivial geometric cycles of the space of long embeddings detected by 2-loop graphs

11:30–12:10 Keisuke Himeno (Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University)
Hyperbolic knots whose Upsilon invariants are convex

13:40–14:20 Mai Katada (Kyushu University)
The first homology of the IA -automorphism groups of free groups with coefficients in spaces of Jacobi diagrams

14:40–15:20 Renaud Detcherry (Université de Bourgogne) (online)
On the volume conjecture for Turaev-Viro invariants of 3-manifolds

Scientific Committee: Hirotaka Akiyoshi, Naoko Kamada, Seiichi Kamada,
Toshitake Kohno, Tomotada Ohtsuki

Organizers: Tomotada Ohtsuki (RIMS, Kyoto University),
Tadayuki Watanabe (Department of Mathematics, Kyoto University)

Intelligence of Low-dimensional Topology

RIMS 共同研究（公開型）報告集

2024 年 5 月 22 日～ 5 月 24 日

研究代表者 大槻 知忠 (Tomotada Ohtsuki)

研究代表者 渡邊 忠之 (Tadayuki Watanabe)

目次

1. Forbidden complexes for the 3-sphere
小沢 誠 (Makoto Ozawa) 駒澤大学 (Komazawa U.)
2. Grid homology and the connected sum of knots
久保田 肇 (Hajime Kubota) 京都大学 (Kyoto U.)
3. Fox's $\mathbb{Z}$ -colorings of braids and related topics
中村 拓司 (Takuji Nakamura) 山梨大学 (U. Yamanashi)
中西 康剛 (Yasutaka Nakanishi) 神戸大学 (Kobe U.)
佐藤 進 (Shin Satoh) 神戸大学 (Kobe U.)
和田 康載 (Kodai Wada) 神戸大学 (Kobe U.)
4. Classical invariants and rack coloring invariants of Legendrian knots
木村 直記 (Naoki Kimura) 東京理科大学 (Tokyo U. of Science)
5. Minimal topological cobordisms and signature type invariants of torus links
Sebastian Baader Universität Bern
6. On complexified tetrahedron for double twist knot
村上 順 (Jun Murakami) 早稲田大学 (Waseda U.)
7. Non-trivial cycles of the spaces of long embeddings detected by 2-loop graphs
吉岡 玲音 (Leo Yoshioka) 東京大学 (U. Tokyo)
8. Hyperbolic knots whose Upsilon invariants are convex
姫野 圭佑 (Keisuke Himeno) 広島大学 (Hiroshima U.)
9. The first homology of IA_n with coefficients in spaces of Jacobi diagrams
片田 舞 (Mai Katada) 九州大学 (Kyushu U.)

10. On the Chen-Yang volume conjecture
Renaud Detcherry Université de Bourgogne Franche-Comté

11. Problems on Low-dimensional Topology, 2024
大槻 知忠 (Tomotada Ohtsuki) 編 京都大学 (Kyoto U.)

12. Erratum to “Construction and manipulation of Seifert surfaces in knot theory
(a note in 2023)”
平澤 美可三 (Mikami Hirasawa) 名古屋工業大学 (Nagoya Inst. of Technology)