

北陸結び目セミナー 2026

アブストラクト集

岩元 悠一郎 (信州大学)

向きづけられた Reidemeister 変形のなす非生成集合について
(伊藤 昇氏 (信州大学) との共同研究)

向き付き Reidemeister move のうち、最低限どの move を用いれば ambient isotopy を生成できるかという問題は長年研究されているが、未だ完全には解決されていない。生成集合の要素数を最小にするという意味での cardinality-minimal な生成集合については、Polyak (2010) によって一例が与えられている。また、Caprau-Scott (2022) は、Reidemeister move の間の関係を Roseman-type の movie move の範囲まで考慮し、生成集合の候補を与えている。一方、Reidemeister move の間の関係は、このような 2 次の関係に限られるものではなく、任意に高次のホモトピーを考えた際の 1-skeleton 上のパスとして捉えることができる。本研究では、この立場から、生成集合の要素数ではなく包含関係に関する極小性、すなわち inclusion-minimality を考える。昨年の講演では、inclusion-minimal な生成集合の候補を調べ、ほとんどすべてについて生成性・非生成性を決定したが、4 つの集合については未解決であった。本講演では、これら残された 4 つの集合が、いずれも生成集合ではないことを示す。これにより、高次ホモトピーまで考慮した枠組みにおいて、向き付き Reidemeister move の inclusion-minimal な生成集合の候補に対する非生成性の判定が完結する。本研究は伊藤昇氏 (信州大学) との共同研究である。

水野 弘基 (信州大学)

A slice formula for Arnold-type invariants of curves and surfaces
(伊藤 昇氏 (信州大学) との共同研究)

We study Arnold-type invariants of generic immersed plane curves and immersed surfaces in three-space, focusing on the relation between the curve invariant St_1 and the surface invariant St_2 .

We give an explicit slice formula expressing St_2 in terms of St_1 of planar slices of an immersed surface. We also explain the structure behind this formula from a discrete Stokes-type viewpoint, using Alexander numberings and finite-difference operations on dual complexes.

This talk is based on joint work with Noboru Ito.

References:

- [1] N. Ito and H. Mizuno, arXiv:2604.03942.
- [2] N. Ito and H. Mizuno, arXiv:2605.12834.

新井 吏音 (筑波大学)

Handle decompositions of knot-surgered elliptic surfaces for fibered three-strand pretzel knots

An important problem in 4-dimensional topology is to determine whether a closed simply connected smooth 4-manifold admits a handle decomposition without 1- and 3-handles. We study this problem for knot-surgered elliptic surfaces $E(n)_K$, where K is a fibered three-strand pretzel knot. By adapting a method of Lee and Yun, we obtain new results on handle decompositions of these 4-manifolds. Our approach is based on the Lefschetz fibration structure of $E(n)_K$ and an analysis of the vanishing cycles in its monodromy factorization.

向原 樹映 (大阪大学)

同変 Kirby 計算によるストロングコルクの構成

コルクは4次元の様々なエキゾチックな現象と密接に関わる重要な対象であり, 近年では Floer 理論の発展に伴い, ストロングコルクの研究が活発に行われている. 既存の多くのコルクの例がストロングであることが知られている一方, ストロングでないコルクも存在する. 本講演では, ストロング性が知られていなかった既存のコルクの系列を含む, 新たなストロングコルクの無限系列を構成する. 証明では, 同変 Kirby 計算による同変コボルディズムの構成と, Alfieri-Dai-Mallick-Taniguchi によって導入された r_s 不変量を用いる.

丹下 基生 (筑波大学)

Surgery number of $S^3_{a,b}(T(2, 2n))$

I will give some constraints for a Seifert fibered space $S(0; (a, 1), (b, 1), (c, 1))$ to be a positive integer Dehn surgery of a knot for positive a, b, c , by using Ozsvath and Szabo's d -invariant of them. We determine the surgery number of some surgeries over the torus link $T(2, 2n)$.

坂本 穂波 (お茶の水女子大学)

Liminal $\mathrm{SL}_2\mathbb{Z}_p$ characters of $K = P(-2, 3, 7)$

Let p be a prime number and let $\mathbb{Z}_p$ denote the ring of p -adic integers. An $\mathrm{SL}_2\mathbb{Z}_p$ -character of a knot group $\pi_K \rightarrow \mathbb{Z}_p$ is said to be liminal if it is reducible and can deform to irreducible ones. Previously we proved by calculation that if p divides the class number (i.e., the size of the 1st homology group) of some odd-fold cover of a double twist knot group $\pi_1(S^3 \setminus J(2m, 2n))$, then the group admits a liminal $\mathrm{SL}_2\mathbb{Z}_p$ -character. We also observed similar phenomena for $K = 6_2, 6_3$. This time we investigate the case of Pretzel knot $P(-2, 3, 7)$, whose Alexander polynomial $\Delta(t)$ being the Salem polynomial, and point out some theoretical background.

小谷 久寿 (九州大学)

Kontsevich invariant and Galois action on 2-component string links II

(野崎 雄太氏 (北海道大学) との共同研究)

純組紐群の完備群環への Grothendieck–Teichmüller 群作用の拡張として、副代数的ストリングリンクへの作用がある。成分数が2の場合について、その作用が誘導する Grothendieck–Teichmüller Lie 代数作用について、深さ2部分までに関して明示的な図的計算により得られた結果を紹介する。本講演は野崎雄太氏 (北海道大学) との共同研究に基づく。

植木 潤 (お茶の水女子大学)

Distinguishing once-punctured torus bundles over S^1 by finite groups

「2つの3次元多様体を基本群の有限商で区別できるか？」というのは自然な問題である。今回は S^1 上の1点穴開きトーラス束たちの基本群、つまり F_2 -by- $\mathbb{Z}$ 群たちを実際に区別する方法を考える。まず「原理的には有限商で区別できる」ことについて確認する。次に、モノドロミー行列 $A, B \in \mathrm{GL}_2\mathbb{Z} \cong \mathrm{Out}(F_2)$ の固有多項式が等しくなければ、群 $\Gamma_A = F_2 \rtimes_A \mathbb{Z}$ と $\Gamma_B = F_2 \rtimes_B \mathbb{Z}$ は容易に区別できることを見る。最後に、固有多項式が等しいが共役ではない A, B の場合に焦点を当てる。このとき2つの群は、あるリース積 $\mathrm{PSL}_2\mathbb{F}_p \wr \mathbb{Z}/k\mathbb{Z}$ への準同型の個数で区別できることが多い。区別できる素数 p が trace の増大につれてどのように変化していくかを観察・定式化する。この話の背景には、mod p の Markov 力学系がある。

館野 莊平（金沢大学）

Torres formula for rational homology 3-spheres
（門上 晃久氏（金沢大学）との共同研究）

The Torres formula describes the relation between the Alexander polynomial of a link and that of a sublink. In this talk, we generalize the formula to null-homologous links in rational homology 3-spheres. We also give explicit examples. This is a joint work with Teruhisa Kadokami.

伊藤 哲也（京都大学）

A partial classification of 3-dimensional clasp number two, genus two fibered knots

The 3-dimensional clasp number $cl(K)$ of a knot K is the minimum number of clasp singularities of a clasp disk of K . It is known that $cl(K) = 1$ if and only if $g(K) = u(K) = 1$, where $g(K)$ is the 3-genus and $u(K)$ is the unknotting number. In this talk, we give a classification of clasp number two, genus two fibered knots under the assumption that they admit a clasp disk of certain type which we call of type II.

Anton Kudriavtsev（広島大学）

レンズ空間における絡み目のカンドル彩色

結び目理論では通常、3次元球面内の絡み目が研究対象となりますが、より一般的な3次元多様体内の絡み目についても研究を行うことができます。近年、レンズ空間内の絡み目や、その文脈におけるカンドルの研究が進展しています。本講演では、レンズ空間内の絡み目を表すバンド図に対して、カンドルによる彩色を定義する手法を紹介します。具体的には、バンド図上で直接彩色規則を定式化する方法を説明し、このアプローチがレンズ空間内の絡み目のカンドル彩色を研究するための図式的な枠組みをどのように提供するかについて論じます。

市原 一裕（日本大学）

The knot complement problem and the Casson-Walker-Lescop invariant
（鄭 仁大氏（近畿大学）、堤 康嘉氏（神戸親和大学）との共同研究）

I will talk about the complement problem for knots in rational homology spheres. It is conjectured that if two knots K_1 and K_2 in a closed, oriented 3-manifold M have complements that are homeomorphic via an orientation-preserving homeomorphism, then they are equivalent, i.e., there exists an orientation-preserving homeomorphism of M taking K_1 to K_2 . In this talk, using the Casson-Walker-Lescop invariant, I will

present some supporting evidence for this conjecture. For example, it will be shown that, for any null-homologous knot K in a 3-manifold obtained by Dehn surgery on a knot in S^3 , there are at most two knots in M that are inequivalent to K but whose complements are orientation-preservingly homeomorphic to that of K . This talk is based on a joint work with In Dae Jong (Kindai University) and Yasuyoshi Tsutsumi (Kobe Shinwa University).

内田 吉昭 (神戸薬科大学)

結び目を解く n 個の交点について

(中西 康剛氏 (神戸大学) との共同研究)

結び目 k が unknot と n -adjacent とは k の射影図の指定した n 個の交点のうち、どの 1 個 $\sim n$ 個を選んで交差交換を行っても、必ず unknot になることです. Brunnian-Suzuki graph を用いた構成方法が知られています. そこで、 n 個の交点のうち、1 個での交差交換で unknot になるが、ある 2 つ以上の交点で交差交換を行うと unknot にならない結び目も存在することを示します. 神戸大学の中西康剛氏との共同研究です.

庄司 鼓太郎 (大阪公立大学)

On the roots of the Q -polynomial of links under twisting

The distribution of zeros of polynomial knot invariants has long been a topic of research. For the Jones polynomial, it is known that, as the number of twists tends to infinity, almost all zeros approach the unit circle. For the Alexander polynomial, Hoste conjectured that every zero of the Alexander polynomial of an alternating knot has real part greater than -1 ; counterexamples were subsequently found. In this talk, we investigate the zeros of the Brandt-Lickorish-Millett-Ho Q -polynomial and present natural analogues of both the concentration phenomenon under twisting and formulate an analogue of Hoste's conjecture, for which we provide a counterexample. Finally, we give an overview of real and circular stability for knot polynomials.

浅野 喜敬 (津山工業高等専門学校)

射影直線配置補集合の平面的 PALF について

複素射影平面内の有限個の射影直線からなる配置を射影直線配置という. 射影直線配置のある近傍の補集合は Stein 構造を持つ 4 次元多様体となる. 一方, Stein 構造を持つコンパクトな境界付き 4 次元多様体は, 正の許容的 Lefschetz ファイブレーション, 即ち PALF を持つことが知られている. しかし, 射影直線配置補集合に対して具体的にどのような PALF が構成されるか, 特にその正則ファイバーの最小種数に関してはあまり知られていない. 本講演では, 射影直線配置補集合が種数 0 の PALF を持つならば, その配置はペンシル配置に限るという結果を紹介する.

石川 勝巳 (京都大学)

A mod p formula for twisted Alexander polynomials of knots

(鈴木 正明氏 (明治大学), 森藤 孝之氏 (慶應義塾大学) との共同研究)

A twisted Alexander polynomial (TAP) is defined for a knot and an epimorphism of the knot group on a finite group. In this talk, we provide a mod p formula of TAPs for group extensions by p -groups. In particular, if the commutator subgroup of the finite group is a p -group, the mod p reduction of the TAP is expressed with the classical Alexander polynomial. This is joint work with Takayuki Morifuji and Masaaki Suzuki.

鈴木 正明 (明治大学)

Twisted Alexander vanishing groups of knots

(石川 勝巳氏 (京都大学), 森藤 孝之氏 (慶應義塾大学) との共同研究)

We call a twisted Alexander vanishing (TAV) group for a finite group for which the twisted Alexander polynomial of a knot vanishes. In this talk, we will focus on the orders of TAV groups. In particular, we can determine the number of TAV groups of a given order, if the order is the product of at most four primes or square free. This is joint work with Katsumi Ishikawa and Takayuki Morifuji.