

アブストラクト集

加藤 剛 (埼玉大学理工学研究科)

Knot adjacency and polynomial invariants

結び目 K が結び目 W に n -adjacent であるとは、 K の n 個の交差を任意の組み合わせで交差交換して得られる図式が全て W を表しているような K の図式が存在することが条件である。 $n = 2$ の場合に研究が盛んにおこなわれている。2015 年に Z.X.Tao が 2-adjacent な 2 つの結び目の間に成り立つ Homfly 多項式の関係式を示した。本講演では $n = 2$ の場合のみであったこの等式を一般の n まで拡張したこと、及び Homfly 多項式以外の多項式不変量に関する同様の結果が得られたことについて報告する。

嘉藤 桂樹 (東京工業大学理学院)

The Hopf monoid and the basic invariant of directed graphs

結び目の多項式不変量はグラフの多項式不変量との関連がある。Jaeger の絡み目場合、HOMFLY 多項式のある一部分はグラフの chromatic polynomial から求めることができる。一方で、Aguiar と Ardila によって、generalized permutahedron の Hopf monoid GP が定義され、その submonoid として、無向グラフを含む数多くの組合せ論的対象が自然な写像によって埋め込まれることが示された。さらに彼らは、generalized permutahedron の Hopf monoid から定義される多項式不変量を与えた。この多項式不変量は無向グラフに特殊化した場合、chromatic polynomial になる。本講演では、有向グラフの Hopf monoid を定義して、それが GP への対して自然な埋め込みがあること示す。その結果、有向グラフにも多項式不変量が定義され、またその多項式不変量が Awan と Bernardi の定義した strict chromatic polynomial と一致することを示す。

中兼 啓太 (東京工業大学理学院・学術振興会特別研究員 DC2)

The action of full twist on the HOMFLY homology

(Eugene Gorsky 氏, Matthew Hogancamp 氏, Anton Mellit 氏との共同研究)

The HOMFLY polynomial is an invariant of oriented links which specializes to the Alexander polynomial and the $sl(N)$ polynomials (including the Jones polynomial). In 2004, Khovanov and Rozansky introduced the HOMFLY homology, which is a triply graded homological invariant. It is a categorification, that is to say, its graded Euler characteristic is the HOMFLY polynomial. We show, by categorifying a theorem of Kálmán, that the “top and bottom” parts of the HOMFLY homology

are related by a full twist (added to a braid representation). This is a joint work with Eugene Gorsky, Matthew Hogancamp and Anton Mellit.

小川 将輝 (埼玉大学理工学研究科)

Characterization of 3-manifolds with certain handlebody decomposition

3次元多様体のハンドル体による分解は、これまでにヒーガード分解を始め、よく研究されてきた。今回発表する3次元多様体のハンドル体分解は、ハンドル体3つによる分解である。ハンドル体3つによる分解を、その種数の三つ組によって表し、type- (g_1, g_2, g_3) 分解という。type- $(0, 0, 0)$ から type- $(1, 1, 1)$ 分解を持つ多様体は決定されているが、種数が2以上のハンドル体については分かっていなかった。今回、種数が2以上のハンドル体を含む場合について、ハンドル体3つの共通部分の連結成分の個数による制限を与えたことにより、その分解を持つ多様体を特徴付けることができたので、報告する。

井口 大幹 (広島大学大学院理学研究科)

On the mapping class groups of strongly irreducible Heegaard splittings
(古宇田悠哉氏との共同研究)

本講演では、3以上の任意の整数 g と2以上の任意の整数 n に対し、種数が g で距離が n であるHeegaard分解であり、写像類群が自明群あるいは位数2の群であるものが存在することを示す。また、距離が2のHeegaard分解であり、写像類群が無限群であるが、open book分解から誘導されないものが存在することを示す。さらにこの場合におけるHeegaard分解の写像類群を明示的に求める。本講演の内容は、古宇田悠哉氏との共同研究に基づく。

円山 憲子 (武蔵野美術大学)

A bound for the Casson-Walker invariant of rational homology null cobordant lens spaces

We show that there exists an upper bound on the absolute value of the Casson-Walker invariant in Lescop's normalization for a lens space which has a finite order in the rational homology cobordism group of rational homology 3-spheres.

石川 昌治 (慶應義塾大学経済学部)

レンズ空間の正フロースパイน์と接触構造について
(石井一平氏, 古宇田悠哉氏, 直江央寛氏との共同研究)

Reebベクトル場がフロースパイน์のフローであるとき、その接触構造はフロースパイน์にサポートされる、と定義する。各正フロースパイน์に対してサポートされる接触構造が存在し、さらにそれは接触同相を法として一意的であることが分かる。

これは Giroux 対応のフロースパイン版である。講演ではこの対応の具体例として、レンズ空間の正フロースパインの2つの列について、その接触構造が tight であることを証明する。証明では、レンズ空間の Seifert 構造に着目した特別な状況でのコイル手術を用いる。本研究は石井一平氏、古宇田悠哉氏、直江央寛氏との共同研究である。

井戸 絢子 (愛知教育大学教育学部)

On unique geodesics in the curve complex

The curve complex of a compact surface introduced by Harvey has been used to prove many deep results in 3-dimensional topology. In this talk, we give several methods to construct unique geodesics in the curve complex. This research is based on a joint work with Yeonhee Jang and Tsuyoshi Kobayashi.

石井 敦 (筑波大学数理物質系)

On generalized quandle cocycle invariants

(大城佳奈子氏との共同研究)

generalized quandle cocycle invariant を紹介し、shadow quandle cocycle invariant として実現されることを示します。本研究は上智大学の 大城佳奈子氏との共同研究です。

吉田 純 (東京大学大学院数理科学研究科)

Extending Khovanov homology to singular knots

(伊藤昇氏との共同研究)

Vassiliev's skein relation enables us to extend polynomial knot invariants to singular knots. In this talk, we discuss an analogue for Khovanov homology, a categorification of Jones polynomial. The key is a construction of a chain map which is invariant under Reidemeister moves. We see that, by taking Euler characteristics, we recover Vassiliev's skein relation for Jones polynomials. This is a joint work with Noboru Ito.

伊藤 昇 (東京大学大学院数理科学研究科)

Crosscap numbers of knots, band surgery, and unknotting operations

(瀧村祐介氏との共同研究)

本研究は瀧村祐介氏 (学習院中等科) との共同研究である。一般の交代結び目 K に対してクロスキャップ数 $C(K)$ が $C(K) = n$ となる必要十分条件を得た。この n は、成分を保つ交点スプライスによる、結び目解消の手数として記述される。通常の結び目解消数と異なるところは、射影図が簡単に特徴付けできることである (こ

これはクロスキャップ n の既約交代結び目射影図が比較的簡易に決まることを表している)。この数は非交代結び目のクロスキャップについても比較的良い評価を与えることがわかった。一方で、このスプライスの定義をゆるめた「band surgery の最小手数」とはどれくらいの差があるか、というのは自然に考えられる問題であるが、交代結び目に関しては解決した。以上をなるべく簡潔に報告する。

中江 康晴 (秋田大学大学院理工学研究科)

種数 1 ファイバー結び目に沿った整数手術と基本群の左順序付け可能性について
(市原一裕氏との共同研究)

閉 3 次元多様体上のアノソフ流が、その安定・不安定葉層構造が R-covered 葉層構造になっているとき、R-covered アノソフ流と呼ぶ。Fenley は、懸垂または測地的アノソフ流の閉軌道に沿ったデーン手術で得られるアノソフ流は、また R-covered アノソフ流になっていることを示した。このデーン手術は、閉軌道を結び目とみなした時の整数 n に対する $1/n$ デーン手術とみなせる。これを、3次元球面内の種数 1 ファイバー結び目 (GOF-knot) である 8 の字結び目に沿ったデーン手術に応用すると、整数手術によって得られる多様体に R-covered アノソフ流が構成される。よってこのことから、得られた多様体の基本群が左順序付け可能であることがわかる。

この手法を、Baker によるレンズ空間内の種数 1 ファイバー結び目の分類に適用し、どのような場合に左順序付け可能なデーン手術を得られるかについて概説する。本講演の内容は、市原一裕氏 (日本大学文理学部) との共同研究に基づく。

茂手木 公彦 (日本大学文理学部)

共役ねじれ元と 3 次元多様体の分解

(伊藤哲也氏, 寺垣内政一氏との共同研究)

3 次元多様体の基本群に対しては、両側不変順序を許容しないことと共役ねじれ元を持つことが同値であると予想されている。本講演では 3 次元多様体の標準的な分解である素分解、トーラス分解のもとでの共役ねじれ元の振る舞いについて得られた結果を紹介する。また、共役ねじれ元の安定交換子長の上限を与える。

植木 潤 (東京電機大学)

SL₂-representations of twist knot groups with trivial Reidemeister torsions and (3,1)-Dehn surgeries

(丹下稜斗氏との共同研究)

F を標数 $\neq 2$ の体とする。各 $n \neq 0, 1$ に対し、ツイスト結び目群の表現 $\rho : \pi_{J(2,2n)} \rightarrow \text{SL}_2(F)$ であって、Reidemeister torsion $\tau_\rho(S^2 - J(2, 2n))$ が自明となるものが存在する。この事実を整理するために、Chebyshev 型の多項式の列を幾つか導入し、その性質を調べる。またこれらの表現は、(3,1)Dehn 手術を経由するこ

とが直接計算によって確かめられる。これについても、指標と多項式列による翻訳を試みる。

なお、 O を完備離散付値環とし剰余体が F であるとする、これらの ρ の O 上の普遍変形は、その L 関数が非自明となることが期待される。幾つかの例では、 L 関数の零点の位数が 2 であることが確認されている。

丹下 稜斗 (工学院大学教育推進機構)

On adjoint homological Selmer modules for $SL(2)$ -representations of knot groups
(北山貴裕氏, 寺嶋郁二氏, 森下昌紀氏との共同研究)

We introduce the adjoint homological Selmer module for an $SL(2)$ -representation of a knot group, which may be seen as an analogue of the adjoint Selmer module for a Galois representation in number theory. This is joint work with Takahiro Kitayama, Masanori Morishita, and Yuji Terashima.

長郷 文和 (名城大学理工学部)

結び目群の間の準同型による幽霊指標の解析について

結び目の幽霊指標とは、結び目図式から導出される連立方程式の解の 1 つで、結び目群の $SL_2(\mathbb{C})$ -指標の「偽物 (fake)」として捉えることができる対象である。この性質から、幽霊指標は、ノットコンタクトホモロジーが指標環となるための障害の役割を果たすことがわかっている。ただし、その存在は有限個の結び目で確認されているに過ぎない。本講演では、結び目群の間の準同型を用いて、幽霊指標の解析を試みる。特に、幽霊指標をもつ無限個の結び目の例を挙げる。

直江 央寛 (中央大学理工学部)

Shadows of acyclic 4-manifolds with sphere boundary
(古宇田悠哉氏との共同研究)

A shadow of a 4-manifold is an embedded 2-dimensional polyhedron as a 2-skeleton, which gives a combinatorial description of the 4-manifold and its boundary. In this talk, we will introduce sufficient condition that a homology 4-ball whose boundary is the 3-sphere is diffeomorphic to the standard 4-ball in terms of shadows. We also show that this condition holds in the case where an integer-valued invariant called the connected shadow-complexity is at most 2. This is joint work with Yuya Koda.