

東北結び目セミナー 2020

アブストラクト集

吉田 純 (東京大学)

Vassiliev derivative of Khovanov homology and its application

Khovanov homology is a categorification of the Jones polynomial. It is known that Khovanov homology also arises from a categorical representation of braid groups, so we can regard it as a kind of quantum knot invariant. On the other hand, in spite of the observation, its relation to Vassiliev invariants remains unclear. In this talk, aiming at the problem, we discuss a categorified version of Vassiliev skein relation on Khovanov homology. Namely, we extend Khovanov homology to singular links so that extended ones can be seen as "derivatives" in view of Vassiliev theory. As an application, we compute first derivatives to determine Khovanov homologies of twist knots.

野坂 武史 (東京工業大学)

$SL_2(\mathbb{R})$ -Casson 不変量とライデマイスタートーション

閉3次元多様体に対して、 $SL_2(\mathbb{R})$ -版の Casson 不変量を導入した。さらに Johnson のノートに感化され、 $SL_2(\mathbb{R})$ -Casson 不変量をライデマイスタートーションから計算する方法を勘案した。また p^1 -Chern-Simons 不変量によって、 $SL_2(\mathbb{R})$ -Casson 不変量の次数付けを考察した。本講演では、定義の大枠と、トーシヨンとの関連づけを紹介する。

合田洋 (東京農工大学)

グラフのサイクルを用いた結び目の体積表示

結び目のダイアグラムから得られるグラフのサイクルを用いた結び目補空間の体積表示について議論します。

伊藤 昇 (茨城工業高等専門学校)

Splice-unknotted operation and crosscap number

(瀧村祐介氏 (学習院中等科) との共同研究)

スプライスは結び目解消操作である。この解消操作による最小の手数は、結び目が prime alternating のとき crosscap number に等しい。本講演では Gauss diagram を使って、この証明を詳しく述べる。

村尾 智 (早稲田大学)

ハンドル体結び目のディスクシステムとカンドルの連結成分

ハンドル体結び目とは3次元球面に埋め込まれたハンドル体のことである。ハンドル体結び目に適切に埋め込まれた互いに交わらない非平行な本質的ディスクの集合をそのハンドル体結び目のディスクシステムと呼ぶ。一般に、種数2以上のハンドル体結び目に対して、そのディスクシステムは無限通り存在する。本講演では、カンドルの連結成分を用いたハンドル体結び目とそのディスクシステムの組に対する彩色不変量を紹介する。

松坂 俊輝 (名古屋大学)

トーラス結び目と三角群のモックモジュラー形式

(植木潤氏との共同研究)

本講演では、Ghys(2007)の論文“Knots and dynamics” Section 3の結果のトーラス結び目類似を考察する。モジュラー群 $SL_2(\mathbb{Z})$ の双曲元 γ に対し、三葉結び目 K の結び目補空間 $SL_2(\mathbb{Z}) \backslash SL_2(\mathbb{R}) \cong S^3 \setminus K$ 内にモジュラー結び目と呼ばれる結び目 C_γ が定義される。このときGhysは、絡み数 $Lk(C_\gamma, K)$ が保型形式から定まる古典的なRademacher不変量 $\Psi(\gamma)$ と一致することを示した。さてここで、モジュラー群 $\Gamma_{2,3}$ を一般に三角群 $\Gamma_{p,q}$ に取り換えると、三葉結び目 $K_{2,3}$ も一般にトーラス結び目 $K_{p,q}$ へと取り変わるだろうか。また適切なRademacher不変量の三角群類似 $\Psi_{p,q}(\gamma)$ が存在し、“ $Lk(C_\gamma, K_{p,q}) = \Psi_{p,q}(\gamma)$ ”のような等式を得られるであろうか。これらの疑問に対して、得られたいくつかの結果を紹介したい。本研究は東京電機大学の植木潤氏との共同研究である。

植木 潤 (東京電機大学)

twist knotsの SL_2 表現に付随する非自明な L 関数

古典的なAlexander多項式は GL_1 自明表現の普遍変形に付随するものと見られるが、その局所 SL_2 類似として、 SL_2 剰余表現の普遍変形に付随する L 関数を考えることができる。この L 関数は、指標多様体の陰関数をacyclic torsionに代入したものを、ある完備な可換環の元と見たものに一致し、手頃な多項式表示を持つ。昨年までにtwist knot $J(2, 2n)$ の“genericな”non-acyclic剰余表現に対し $L \doteq (x - a)^2$ の形であることが確かめられていたが、今年の春になってから、一般にはある多項式列 k_n を用いて $L \doteq (k_n)^2$ の形に表されることや、 $L \doteq (x - a)^2$ とならない具体例などが確認された。加えて、twist knotの全体を同時に見る新しい視点なども指摘され、研究の進捗が著しい。(joint work with Ryoto Tange, Anh T. Tran, and Léo Bénard)

石川 昌治 (慶應義塾大学)

アワビとザイフェルト束の横断性について

アワビ (Abalone) は 3 次元球面に埋め込まれた多面体で、アワビに横断的であり、かつアワビの補空間では「一定な流れ」であるベクトル場は、ホップ束のファイバーに沿ったベクトル場とホモトピックであることが知られている。本講演では、ホップ束のファイバーに沿ったベクトル場を動かさずに、それと横断的になるようにアワビを置くことはできないことを紹介する。また、3次元球面内の他のザイフェルト束のファイバーに沿ったベクトル場とアワビとの横断性についても考察を進めたので、それについても紹介する。

木村 満晃 (東京大学)

有界コホモロジー上の Gambaudo-Ghys 構成

擬準同型とは群上の「準同型に近い」実数値関数であり、群の 2 次有界コホモロジー類に対応するものである。Gambaudo と Ghys は、ブレイド群の擬準同型から、円板の面積保存微分同相群上の擬準同型を構成する方法を与えた。さらに石田智彦氏によって、この構成法の単射性が示されている。本講演では、Gambaudo-Ghys の構成を 3 次以上の有界コホモロジーに拡張し、3-ブレイド群の場合にその単射性を示す。応用として、円板の面積保存微分同相群の 3 次有界コホモロジーが無限次元であることを示す。

小林 竜馬 (石川工業高等専門学校)

Infinite presentations for fundamental groups of surfaces

本講演では、有限型の向き付け可能曲面、向き付け不可能曲面の基本群について、単純閉曲線で代表される生成元による無限表示を紹介する。また、有限型の向き付け不可能曲面の基本群について、生成元の代表元が双側な単純閉曲線であるような部分群の無限表示も紹介する。

鄭 仁大 (近畿大学)

On purely cosmetic surgeries and Montesinos knots

We will study the cosmetic surgery conjecture for Montesinos knots. We show that if a Montesinos knot of even type has length at least 4, then it admits no purely cosmetic surgeries. Purely cosmetic surgery conjecture for Montesinos knots of odd type will be also discussed. This is a joint work in progress with Kazuhiro Ichihara.