

Spring Workshop 2013

on Low-Dimensional Topology and its Ramifications

この研究集会は、結び目・絡み目・空間グラフに関する様々な homology, quandle, 結び目群の表現空間, 結び目またはその外部空間や3次元・4次元多様体の位相幾何学的性質について、最新の研究成果を共有し、数学的交流を深めることを目的としています。尚、この研究集会は

平成24年度科学研究費補助金(基盤研究(C) 研究課題番号:24540094)

『空間グラフのトポロジーと代数的不変量の研究』(研究代表者:新國 亮(東京女子大学))

の援助を受け、

平成24年度科学研究費補助金(若手研究(B) 研究課題番号:22740048)

『自明な結び目を識別する結び目不変量の表現論的構造解析』(研究代表者:長郷 文和(名城大学))

に関する研究の一環として企画しております。

記

日時:平成25年3月1日(金)14:00 ~ 3月3日(日)16:30

(3月2日18時30分から「とりとり亭名駅東店」にて懇親会を開催します)

会場:名城大学名駅サテライト 多目的室

(名古屋市中村区名駅3-26-8 名古屋駅前桜通ビル13階, 電話:052-551-1666)

プログラム

(3ページ以降にアブストラクトを掲載)

3月1日(金)

- 14:00-14:05 Opening
- 14:10-14:50 小鳥居 祐香(東京工業大学 D2)
Milnor 不変量と *HOMFLYPT* 多項式について(安原 晃(東京学芸大学)との共同研究)
- 15:10-16:10 阪田 直樹(広島大学 M2)
双曲的ファイバー二橋絡み目補空間の標準的分割
- 16:30-17:30 鈴木 敦美(埼玉大学 M2)
Irreducible lattice knots and links confined to tube in the simple cubic lattice

3月2日(土)

- 10:30-12:00 浮田 卓也(大阪大学 M2)
PALF structure on Akbulut-Yasui plugs and plug twist
- 昼休み [スライドセッション]
河村 建吾(東京学芸大学 M2)
3重点を含むローズマン変形の独立性について
- 14:15-14:45 橋爪 恵(奈良女子大学 M1)
On the homomorphism induced by region crossing changes on link diagram

- 15:00-18:00 境 圭一 (信州大学)
結び目図式の種数を減らすある変形について

- ~ 懇親会 ~

3月3日 (日)

- 10:30-12:00 袴田 綾斗 (広島大学 M1)
ツイスト結び目のデーモン手術と左不変順序
- 昼休み [スライドセッション]
入井 美紀 (奈良女子大学 M2), 小林 毅 (奈良女子大学)
2次元トーラスの相似構造を用いた一般化されたミウラ折りの構成
- 15:00-16:30 風呂川 幹央 (広島大学 M2)
Ford domains of quasi-fuchsian once-punctured Klein bottle groups

世話人： 長郷 文和 (名城大学 理工学部, fukky@meijo-u.ac.jp)
田中 心 (東京学芸大学 教育学部, kotanaka@u-gakugei.ac.jp)
井上 歩 (東京工業大学 大学院情報理工学研究科, ayumu.inoue@math.titech.ac.jp)

アブストラクト

3月1日(金)

- 14:10-14:50 小鳥居 祐香 (東京工業大学 D2)

Milnor 不変量と *HOMFLYPT* 多項式について

三次元球面内の n 成分絡み目 L に対して, 長さが k 以下の *Milnor* 不変量の値が全て消えているとき, 長さ $2k+1$ 以下までの *Milnor* 不変量は L からある band sum operation により得られる結び目の *HOMFLYPT* 多項式によって表せることが, Meilhan 氏と安原氏により示されている. 安原氏との共同研究により, 長さ $2k+2$ に対しても, 同様の結果が得られた. 特に, 絡み目の長さ 1 の *Milnor* 不変量は常に消えているので, 任意の 4 成分絡み目の長さ 4 の *Milnor* 不変量が *HOMFLYPT* 多項式によって表せることがわかる. 本講演では以上のことについて報告する.

- 15:10-16:10 阪田 直樹 (広島大学 M2)

双曲的ファイバー二橋絡み目補空間の標準的分割

有限体積カスプ付き 3 次元双曲多様体は, 標準的分割と呼ばれる理想多面体分割を持つ事が知られている. Jørgensen は 1 点穴あきトーラスバンドルの標準的分割が, そのファイバー構造に関して“階層的”であることを発見した. しかしファイバー構造を持つ双曲多様体の標準的分割が常にそのような性質を持つかどうかは分かっていない. 本講演では A' Campo により導入された調和的 1-コサイクルを双曲的ファイバー二橋絡み目補空間の標準的分割に対して具体的に計算することにより, その標準的分割がファイバー構造に関して“階層的”であることを証明する.

- 16:30-17:30 鈴木 敦美 (埼玉大学 M2)

Irreducible lattice knots and links confined to tube in the simple cubic lattice

We consider self-avoiding polygons confined in a tube region of the simple cubic lattice. We estimate the minimum length required for a polygon to realize a knot type in (2×1) -tube regions and prove that the minimum length of 3_1 is 36, $(2, 4)$ -tours link is 44, the connected sum of two Hopf links is 32, the connected sum of three Hopf links is 44, the connected sum of trefoil knot and Hopf link is 48, the connected sum of four Hopf links is 56 and the connected sum of $(2, 4)$ -tours link and Hopf link is 56. We also find non-minimum length irreducible trivial links and trefoil knots. This is joint work with Koya Shimokawa and Kai Ishihara and thanks for Michael Jun.

3月2日(土)

- 10:30-12:00 浮田 卓也 (大阪大学 M2)

PALF structure on Akbulut-Yasui plugs and plug twist

Loi and Piergallini proved that every compact Stein surface admits a PALF (positive allowable Lefschetz fibration) over a 2-disk. Akbulut and Yasui introduced cork twist and plug twist to construct various families of arbitrary many compact Stein surfaces which are mutually homeomorphic but not diffeomorphic. In this talk, we construct an explicit PALF of genus 1 on every Akbulut-Yasui plug and describe monodromies of PALF's on two Stein surfaces related by a plug twist.

- 昼休み [スライドセッション]

河村 建吾 (東京学芸大学 M2)

3 重点を含むローズマン変形の独立性について

ローズマン変形とは曲面絡み目図式に対して定義される 7 種類の局所変形のことをいう. 2 つの曲面絡み目が同値であるための必要十分条件はそれらの図式がローズマン変形の有限列と 3 次元空間の同位変形で移り合うことである. 屋代氏は 7 種類のローズマン変形は独立ではなく, 6 種類あれば十分であることを示した. このとき, 残り 6 種類の変形の独立性が問題となるが, この問題はまだ完全に解決していない. 本講演では, 3 重点を含むローズマン変形の独立性に関する結果を紹介する. 本研究は日本女子大学の 大城佳奈子氏と東京学芸大学の 田中心氏との共同研究である.

- 14:15-14:45 橋爪 恵 (奈良女子大学 M1)

On the homomorphism induced by region crossing changes on link diagram

Cheng and Gao defined an incidence matrix $M(D)$ of a link diagram D to describe the region crossing change of D , which was introduced by A. Shimizu et al. The matrix $M(D)$ can be regarded as a representative of the homomorphism from $(\mathbb{Z}_2)^{R(D)}$ to $(\mathbb{Z}_2)^{c(D)}$ where $R(D)$ is the set of regions of D , and $c(D)$ is the set of crossing of D . In this talk, I will give a basis of the kernel of this homomorphism, which has neat geometric representatives.

- 15:00-18:00 境 圭一 (信州大学)

結び目図式の種数を減らすある変形について

前半は大黒顕司氏 (NEC エンジニアリング株式会社) と高瀬将道氏 (成蹊大学) との共同研究. 結び目の交代図式の種数は結び目の種数を与えることが知られている. 我々は長さ 2 以上の橋を持つ図式に対して, その橋を「架け替える《ある変形を導入し, その変形が図式の種数を増やさないことを証明した. また, この変形が実際に種数を減らすための必要十分条件を書き下した. 証明には, A. Stoimenow, V. Tchernov, A. Vdovina らによる仮想結び目の種数と V. Turaev による Knotoids の種数との関係を用いる.

後半は大黒氏の修士論文に基づき, 橋の架け替えを使いたいいくつかの試みを紹介する.

- 橋の架け替えによる, 種数を与える図式への変形 (具体例)
- special diagram への変形, 平坦種数と標準種数の関係
- 二橋結び目の Schubert 標準形に対する橋の架け替え
- 仮想結び目に対する橋の架け替え

3月3日 (日)

- 10:30-12:00 袴田 綾斗 (広島大学 M1)

ツイスト結び目のデー手術と左不変順序

3次元球面内の双曲型ツイスト結び目から係数 r のデー手術で得られる3次元多様体に対して, もし $0 < r < 4$ ならば, その基本群が左上変順序を許容することを示す.

- 昼休み [スライドセッション]

入井 美紀 (奈良女子大学 M2), 小林 毅 (奈良女子大学)

2次元トーラスの相似構造を用いた一般化されたミウラ折りの構成

この講演では, 線分に沿って, 紙を折ることによって得られる図形 (: 折り紙) を取り扱う. このような折り紙の例としてミウラ折りと呼ばれるものが知られているが, ここではこの一般化を定義し, この一般化されたミウラ折りを, 2次元トーラスの相似構造の展開写像と呼ばれる概念を用いて構成する方法について紹介する.

- 15:00-16:30 風呂川 幹央 (広島大学 M2)

Ford domains of quasi-fuchsian once-punctured Klein bottle groups

Jørgensen は一点穴開きトーラス擬フックス群のフォード領域の組み合わせ構造を完全に記述した. 今回一点穴開きクラインボトルフックス群及び特別な一点穴開きクラインボトル擬フックス群のフォード領域の組み合わせ構造を Jørgensen の方法を拡張することにより記述できた. また一点穴開きトーラス擬フックス群とは様子の異なるフォード領域も見つけることができた. 本講演ではこの一点穴開きクラインボトル擬フックス群のフォード領域の組合せ構造に関する研究の途中経過報告を行う.