

研究集会 「トポロジーとコンピュータ 2013」

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。この研究集会は、平成25年度科学研究費補助金(基盤研究(A))「3次元多様体の深化」(研究代表者: 小島 定吉, 課題番号 22244004)の援助を受けています。

日時: 2013年11月29日(金) ~ 12月1日(日)

場所: 明治大学中野キャンパス

住所: 東京都中野区中野 4-21-1

集会ホームページ: <http://www.ms.u-tokyo.ac.jp/~sakasai/workshop/TopComp2013.html>

プログラム

11月29日(金)

13:30-13:40 Opening

13:40-14:10 安原 晃 (東京学芸大学)

C_k -concordance group of n -string links (joint work with Jean-Baptiste Meilhan (University of Grenoble I))

14:20-14:50 高島 嘉将 (九州工業大学)

文法圧縮による絡み目の Milnor 不変量の抽出

15:20-16:20 平岡 裕章 (九州大学)

Persistent Homology and its Applications (I)

16:50-17:50 五十嵐 悠紀 (筑波大学, 明治大学)

Computational Handicraft

18:30- Banquet

11月30日(土)

9:30-10:00 中妻 紗紀 (奈良女子大学)

Character variety における Q 条件と bifurcation locus

10:10-10:40 田辺 朋加 (奈良女子大学)

有限生成メビウス変換群の geometric free energy について

11:00-12:00 野坂 武史 (九州大学)

球面上レフシェッツ束の不変量と、写像類群の表現の行列表示

12:00-13:30 Lunch

13:30–14:30 平岡 裕章 (九州大学)
Persistent Homology and its Applications (II)

15:00–16:00 蒲谷 祐一 (大阪大学)
Bending deformation of quasi-Fuchsian groups

16:20–17:20 平岡 裕章 (九州大学)
Persistent Homology and its Applications (III)

12 月 1 日 (日)

9:30–10:30 正井 秀俊 (東京工業大学), 高安 亮紀 (早稲田大学)
Verified computations for hyperbolic 3-manifolds

10:50–11:50 市原 一裕 (日本大学)
Exceptional surgeries on alternating knots

11:50–13:30 Lunch

13:30–14:30 金 英子 (大阪大学)
Monodromies of fibrations on the magic 3-manifold

15:00–16:00 伊藤 哲也 (京大数理研)
A Garside-theoretical approach for faithfulness question to Burau representations

16:00–16:10 Closing

世話人: 逆井 卓也 (東京大学), 鈴木 正明 (明治大学)

アブストラクト

安原 晃 (東京学芸大学)

C_k -concordance group of n -string links (joint work with Jean-Baptiste Meilhan (University of Grenoble I))

The C_k -equivalence is an equivalence relation on n -string links which is generated by C_k -move and concordance. The set of C_k -concordance classes of n -string links has a group structure. We decide when the quotient groups become abelian. In particular, we show that the C_9 -concordance group of 2-string links is not abelian. The proof relies on a direct computation, using a computer program based on the algorithm given by Milnor to compute μ -invariants.

高畠 嘉将 (九州工業大学)

文法圧縮による絡み目の Milnor 不変量の抽出

絡み目の Milnor 不変量を計算するための高速かつメモリ効率のよいアルゴリズムを提案する.

平岡 裕章 (九州大学)

Persistent Homology and its Applications

Persistent homology is a tool for studying robustness of topological features in a filtration of topological spaces. It is defined as a graded module on a polynomial ring $k[x]$ with one variable, where k is a field. From the structure theorem of finite modules on $k[x]$, the persistent homology has a unique decomposition into indecomposables, and this decomposition encodes information of robustness of topological features as persistent diagrams. The persistent homology can be also treated as a representation on the A_n -quiver. In this talk, we survey the theory and computations of persistent homology, and then generalize them to certain types of quivers. Moreover, several applications on protein structural analysis and material sciences are also discussed.

五十嵐 悠紀 (筑波大学, 明治大学)

Computational Handicraft

Design of original handicrafts requires the construction of an appropriate 2D pattern, but this is very difficult for children and this restricts them to use off-the-shelf 2D patterns only. I introduce some interactive systems that allow nonprofessional users to design their own original handicrafts. I successfully demonstrated in workshops and user studies that children can design original handicrafts using our design support systems.

中妻 紗紀 (奈良女子大学)

Character variety における Q 条件と bifurcation locus

有限生成メビウス変換群において、bifurcation current と呼ばれるものが Deroin-Dujardin によって近年導入されています。これはランダムなメビウス変換の積を考えることにより近似可能であることが知られています。本講演ではこれらの計算を行うとともに、Bowditch による Q 条件との比較も行います。

田辺 朋加 (奈良女子大学)

有限生成メビウス変換群の geometric free energy について

双曲型の閉曲面に対して、geometric free energy とよばれるものが Pollicott-Weiss によって 2005 年に導入されました。この講演では、この値を具体的に計算するとともに、Bowditch による Q 条件との比較も行います。

野坂 武史 (九州大学)

球面上レフシェッツ束の不変量と、写像類群の表現の行列表示

球面上レフシェッツ束とは 4 次元多様体の或るクラスで、写像類群を用い組合せ的に研究できる対象である。最近私は、一般的な設定の基、その不変量を導入した。それは写像類群の任意の表現に対し構成でき、その値は双線型形式の同型類である。しかし具体的な計算には表現行列を明示するの必要があり、私は簡単な場合でしか成功していない。本講演では $SO(3)$ 量子表現や (分岐型の) symplectic modular 表現の (速い) プログラム化と、不変量の計算法に関し問題を提起する。

蒲谷 祐一 (大阪大学)

Bending deformation of quasi-Fuchsian groups

We introduce a program drawing developing maps of some pleated surface associated with $PSL(2, \mathbb{C})$ -representations. As an application, we study limits of quasi-Fuchsian groups under bending deformation.

正井 秀俊 (東京工業大学), 高安 亮紀 (早稲田大学)

Verified computations for hyperbolic 3-manifolds

For a given cusped 3-manifold M admitting an ideal triangulation, we describe a method to rigorously prove that either M or a filling of M admits a complete hyperbolic structure via verified computer calculations. The key ingredients of our method are interval arithmetic and the Krawczyk Test. These techniques represent an improvement over existing algorithms as they are faster while accounting for error accumulation in a more direct and user friendly way. This work is a joint work with N. Hoffman, K. Ichihara, M. Kashiwagi, and S. Oishi.

市原 一裕 (日本大学)

Exceptional surgeries on alternating knots

I will talk about our recent study on exceptional surgeries on alternating knots. Actually, by computer-aided, but rigorous calculation, we give a complete classification of such surgeries. This work is a joint work with H. Masai.

金 英子 (大阪大学)

Monodromies of fibrations on the magic 3-manifold

By work of Thurston, if a hyperbolic fibered 3-manifold M has the second Betti number more than 1, then it admits infinitely many fibrations on M . Moreover the monodromy of any fibration on M is pseudo-Anosov. As an example of such manifolds, we consider the magic 3-manifold which is the complement of a particular link with 3 components. We describe monodromies of fibrations on the magic manifold concretely, and we compute the train track maps associated to the pseudo-Anosov monodromy of each fibration. Our result includes the description of monodromies of fibrations on the manifolds obtained from the magic manifold by Dehn fillings. (For example, the complements of the Whitehead link, Whitehead sister link, Berge link etc.) This is a joint work with Mitsuhiro Takasawa.

伊藤 哲也 (京大数理研)

A Garside-theoretical approach for faithfulness question to Burau representations

The question whether the Burau representation of the braid group is faithful or not is still unsolved for the four-strand braid case. In this talk, we explain a relationship between Garside normal form, a certain normal form of braids, and the Burau representation. We also explain several ideas to try to find kernel of Burau representation. This talk is based on a joint work with Matthieu Calvez.