

第9回幾何学的群論ワークショップ

日程 : 2025年12月4日 - 12月5日

会場 : 鹿児島大学 郡元キャンパス 理学部1号館101講義室

(会場への行き方) 鹿児島中央駅前より路面電車(市電2系統・郡元行き)に乗って唐湊(とそ)で下車、西門から入ってまっすぐ、徒歩5分

(注) 路面電車は(ほとんどの)交通系ICカードが使えませんが、クレジットカードタッチ決済が使えます。

予定表

12月4日

- 9:15 - 10:15 田代賢志郎(沖縄科学技術大学院大学)
- 10:30 - 11:30 石倉宙樹(東京大学)
- 11:45 - 12:45 浜天星(日本大学)
- 14:30 - 15:30 姫野圭佑(広島大学)
- 15:45 - 16:45 百野巧真(関西大学)
- 17:00 - 18:00 蔦谷充伸(九州大学)
- 18:00 - 20:00 自由討論

12月5日

- 09:30 - 11:30 short communications:
庄司鼓太郎, 藤堂一宏, 松本直己, 三木一也(愛媛大学)
佐藤一慶(東京都立大学)
- 11:45 - 12:45 Jérémie Brioussel (Montpellier University・京都大学)
- 14:30 - 15:30 甲斐涼哉(大阪公立大学)
- 15:45 - 16:45 藤岡禎司(福岡大学)
- 17:00 - 18:00 木田良才(東京大学)
- 18:00 - 20:00 自由討論

世話人

深谷友宏(東京都立大学), 尾國新一(愛媛大学), 山内貴光(愛媛大学), 近藤剛史(鹿児島大学)
児玉悠弥(鹿児島大学)

本ワークショップは科学研究費・基盤(C)(25K06979), (24K06741), (20K03590), (24K06739),
の援助により開催されます。

9th workshop on geometric group theory

Date : December 4th, 2025 – December 5th

Venue : Kagoshima University, Korimoto Campus, Faculty of Science, Building 1, Room 101

(Access to the venue) From Kagoshima-Chuo Station, take the Tram (Line 2, bound for Korimoto) and get off at Toso. Enter through the west gate and walk straight for about 5 minutes.

(Note) Most transportation IC cards cannot be used on the streetcar, but contactless credit card payment is available.

Schedule

December 4

- 09:15 – 10:15 Kenshiro Tashiro (Okinawa Institute of Science and Technology)
- 10:30 – 11:30 Hiroki Ishikura (University of Tokyo)
- 11:45 – 12:45 Takatoshi Hama (Nihon University)
- 14:30 – 15:30 Keisuke Himeno (Hiroshima University)
- 15:45 – 16:45 Takuma Byakuno (Kansai University)
- 17:00 – 18:00 Mitsunobu Tsutaya (Kyushu University)
- 18:00 – 20:00 Free Discussion

December 5

- 09:30 – 11:30 Short Communications:
Kotaro Shoji, Kazuhiro Todo, Naoki Matsumoto, Kazuya Miki (Ehime University)
Ikkei Sato (Tokyo Metropolitan University)
- 11:45 – 12:45 Jérémie Brieussel (Montpellier University / Kyoto University)
- 14:30 – 15:30 Ryoya Kai (Osaka Metropolitan University)
- 15:45 – 16:45 Tadashi Fujioka (Fukuoka University)
- 17:00 – 18:00 Yoshikata Kida (University of Tokyo)
- 18:00 – 20:00 Free Discussion

Organizers

Tomohiro Fukaya (Tokyo Metropolitan University), Shin-ichi Oguni (Ehime University), Takamitsu Yamauchi (Ehime University), Takefumi Kondo (Kagoshima University), Yuya Kodama (Kagoshima University)

This workshop is supported by JSPS KAKENHI Grants-in-Aid for Scientific Research (C) (25K06979), (24K06741), (20K03590), (24K06739).

田代賢志郎

グルシン半平面と曲率次元条件

2009年のJuilletによる仕事を契機に、サブリーマン多様体が曲率次元条件 $CD(K, N)$ を満たさないという否定的研究は数多くなされてきた。その中で2022年にPan-Weiは、サブリーマン多様体のような特異性を持つ測度距離空間で曲率次元条件を満たすものを発見した。こういった空間は既存の理論では未解決だった問題に反例を与えるという意味で興味深い対象である。今回はこの流れを概説し、講演者らによる新しい空間の構成例を紹介する。本研究はSamuël Borza氏(U. Vienna)との共同研究に基づく。

石倉宙樹

ユニモジュラーランダムグラフと soficity

基点付きランダムグラフが、適当な意味で有限グラフで近似できるとき、sofic であると言う。sofic でないケイリーグラフを持つ群の存在は、長年の未解決問題である。一方で昨年、Bowen-Chapman-Lubotzky-Vidickにより、sofic でないユニモジュラーランダムグラフの存在が示された。本講演ではユニモジュラーランダムグラフの soficity およびその十分条件である treeability について紹介し、平面的なユニモジュラーランダムグラフに関する自身の研究にも触れたい。

浜天星

アフィンカクタス群の $CAT(0)$ 性と双極性

$CAT(0)$ property and hyperbolicity of the Affine cactus groups

アフィンカクタス群 $AJ_n (n \geq 2)$ はカクタス群の拡張として Ilin, Kamnitzer, Li, Przytycki, Rybnikov によって導入され、種数 0、 $n+2$ 点付きの実安定曲線の Deligne - Mumford コンパクト化の実捻れ型 (real twisted form) に関係する。本公演では幾何学的群論の立場から、アフィンカクタス群の $CAT(0)$ 性と双極性について背景を紹介し、得られた結果を報告する。実際、 $n \geq 3$ のとき、 AJ_n は $CAT(0)$ 群であり、特に $n = 3$ のとき AJ_3 は双曲群である事を示した。

The Affine cactus group AJ_n is introduced by Ilin-Kamnitzer-Li-Przytycki-Rybnikov as an extension of the Cactus group. The affine cactus group is related to the Deligne-Mumford compactification of real stable curves of genus 0 with $n+2$ marked points. In this talk, we will introduce the background on the $CAT(0)$ property and hyperbolicity of the affine cactus group from the perspective of geometric group theory, and we report on the obtained results. Specifically, we will show that for $n \geq 3$, the affine cactus group AJ_n is a $CAT(0)$ group, and in particular, when $n = 3$, AJ_3 is a hyperbolic group.

姫野圭佑

Twisted right-angled Artin group の knot group への埋め込み

Twisted right-angled Artin group (TRAAG) は、幾何群論において注目される right-angled Artin group (RAAG) の変種であり、近年 Foniqi 氏らによって研究が進められている。RAAG は 3 次元多様体の基本群 (3-manifold group) と密接な関係を持ち、Droms 氏によって 3-manifold group となる RAAG が完全に分類されている。TRAAG に対しても同様の問題を考えることができるが、一般の場合は未解決である。一方、片山氏により、結び目補空間の基本群 (knot group) に埋め込むことができる RAAG が完全に決定されている。本講演では、この結果を踏まえ、knot group に埋め込める TRAAG を完全に決定した結果について報告する。道具として、3-manifold group における共役で逆元になる元 (位数 2 の generalized torsion と呼んでいる) の分類を用いる。本講演は寺垣内政一氏との共同研究に基づく。

百野巧真

Gromov-Hausdorff 空間と等距離埋め込みについて

Gromov-Hausdorff 距離とはコンパクト距離空間の間の類似性を測る関数として計算幾何学やその他分野でも利用され、その距離関数を用いた Gromov-Hausdorff 収束は多様体の収束理論などで用いられている。そして、その Gromov-Hausdorff 距離が作る Gromov-Hausdorff 空間はコンパクト距離空間を点にもつ距離空間として定義され、位相的な性質が研究されている。例えばこの空間は完備可分であり、自己同型群は自明であることがわかっている。埋め込みの話題としては有限距離空間がこの空間に等距離写像で埋め込みできることがわかっているが、これに付随して「任意のコンパクト距離空間は Gromov-Hausdorff 空間に等距離写像で埋め込みできるか」という未解決問題が残されている。ここでは、その他の問題も交えて Gromov-Hausdorff 空間の主に等距離写像による埋め込み関連の話題を紹介する。

蔦谷充伸

Module of coinvariants and a generalization of Poincaré–Hopf theorem

アーベル群 M に群 G が作用するとき、 $m \cdot g$ (m は M の元、 g は G の元) で生成される部分群による M の商を M の module of coinvariants という。よく知られているように、module of coinvariants は群の amenability と関係する。本講演ではコンパクト多様体の普遍被覆などで与えられるよい非コンパクト多様体上で module of coinvariants に値を持つ微分形式の積分を定義し、ベクトル場の零点に関する Poincaré–Hopf の定理の非コンパクト版に応用する。本講演は加藤毅氏、岸本大祐氏との共同研究に基づく。

Jérémie Brioussel

Furstenberg entropy spectrum of stationary actions of special linear groups

A measure on a space is invariant if it is preserved by the action of each element of the group. A measure is stationary if it is equal to the average, according to some probability measure, of its translates by group elements. The Furstenberg entropy is an invariant of stationary systems that measures the lack of invariance. In particular it vanishes for invariant measures. The aim of the talk is to give a description of all possible values taken by the Furstenberg entropy of stationary actions of $SL(d, \mathbb{R})$ endowed with a reasonable probability measure. It is a joint work with Tianyi Zheng.

甲斐涼哉

カンドルの距離について

本講演の内容は、岩本光平氏 (立命館大学), 兎玉悠弥氏 (鹿児島大学) との共同研究 (arXiv:2505.07535) に基づく。カンドルは群の共役演算の抽象化とみなされる代数系であり、結び目理論や対称空間論をはじめ、近年様々な分野で研究されている。カンドル構造から、内部自己同型群と displacement 群と呼ばれる群が定まる。カンドルの連結成分には、それぞれの自然な作用から生成集合ごとに距離を定めることができる。本講演では、この距離の性質や、典型的な距離空間と擬等長な連結成分を持つカンドルの構成方法を紹介する。

藤岡禎司

Busemann 4-manifolds are R^4

Busemann 空間は「距離関数が測地線に沿って凸」という条件で定義される距離空間です。Riemann 多様体に対してはこれは「単連結かつ断面曲率が非正」という条件と同値であり、特に Cartan-Hadamard の定理からそのような多様体は Euclid 空間と微分同相になります。では Busemann 空間が位相多様体のとき、Euclid 空間と同相でしょうか。これは 3 次元以下では正しく、5 次元以上では反例が知られていました。今回、Thurston と Lytchak-Nagano-Stadler の先行研究に基づき、残りの 4 次元の場合を肯定的に解決したことを報告します。これは Shijie Gu 氏 (Northeastern University) との共同研究です。

木田良才

Recent progress on measure equivalence rigidity (after Horbez and his collaborators)

測度同値とは、可算離散群の間に定義される同値関係であり、幾何学的群論における擬等長の概念に対応する測度論的な概念として、1990 年代に Gromov によって導入された。近年、Horbez およびその共著者らによって、ハンドル体の群をはじめとする幾何学的群論で注目されるさまざまな群に対して、測度同値剛性が次々と示されている。本講演では、これらの成果を概観するとともに、証明における基本的なアイデアや必要となる概念を紹介する。