

## 第15回代数・解析・幾何学セミナー

下記の要領で研究集会「第15回代数・解析・幾何学セミナー」を行いますので、ご案内申し上げます。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

### 記

日程：2020年2月12日（水）13：00～2月14日（金）17：30

場所：鹿児島大学理学部1号館104教室

世話人：木村俊一（広大理）竹内潔（筑波大数）與倉昭治（鹿児島大理）  
石田裕昭（鹿児島大理）村上雅亮（鹿児島大理）

基盤研究(B) 課題番号17H02848(代表者：竹内潔、筑波大数学)

基盤研究(C) 課題番号19K03468(代表者：與倉昭治、鹿児島大学)

\*例年と部屋が異なりますのでご注意ください。

### プログラム

#### 2月12日（水）

12:45 - 13:00 Registration

13:00 - 13:50 高山茂晴（東京大学）

Asymptotic expansions of fiber integrals and applications

14:00 - 14:50 東谷章弘（大阪大学）

Introduction to combinatorial mutation and its application

15:10 - 16:00 三井健太郎（神戸大学）

Models of torsors under algebraic groups

16:10 - 17:00 藤田直樹（東京大学）

Newton-Okounkov polytopes of flag varieties and tropicalized cluster mutations

17:10 - 18:00 示野信一（関西学院大）

Harmonic analysis of spherical functions for minuscule K-types on real semisimple Lie groups

#### 2月13日（木）

10:00 - 10:50 古庄英和（名古屋大学）

Four groups related to associators

11:00 - 11:50 入江 慶（東京大学）

凸体のシンプレクティック容量

11:50 - 13:30 Lunch break

13:30 - 14:20 神本 丈（九州大学）

局所ゼータ関数の解析接続について

14:30 - 15:20 吉永正彦 (北海道大学)  
Icosidodecahedron and Milnor fiber of hyperplane arrangements  
15:40 - 16:30 尾國新一 (愛媛大学)  
Artin 群の非シリンダー的双曲性について  
16:40 - 17:30 田丸博士 (大阪市立大学)  
Quandles and discrete symmetric spaces  
19:00 ~ 懇親会

2月14日 (金)

10:00 - 10:50 阿部紀行 (東京大学)  
On Soergel bimodules  
11:00 - 11:50 金銅誠之 (名古屋大学)  
Enriques surfaces and the Leech lattice (after Brandhorst and Shimada)  
11:50 - 13:30 Lunch break  
13:30 - 17:30 Free discussion

\* 懇親会 (2月13日 (木) 19:00 ~ ) にご参加頂ける方は2月10日 (月) までに下記メールアドレス, 村上までご連絡願頂けますようお願い申し上げます:

E-mail: murakami@sci.kagoshima-u.ac.jp

## アブストラクト

高山茂晴 (東京大学)

Title: Asymptotic expansions of fiber integrals and applications

Abstract: For a flat holomorphic map between complex manifolds, functions on the base space obtained by fiber integrals appear quite often and are important in various applications. There are a lot of results in the case that the base space is a curve. But there are relatively only a few in higher dimension. In this talk, I will report a result in the case of higher dimensional base, especially about asymptotic expansions of the fiber integrals around a given point on the base. The map we deal with is a bit special, like semi-stable. But (I hope) it will fit into a recent development of the moduli theory of algebraic varieties.

東谷章弘 (大阪大学)

Title: Introduction to combinatorial mutation and its application

Abstract: The combinatorial mutation for lattice polytopes was introduced in the context of mirror symmetry for Fano manifolds in 2012 by Akhtar-Coates-Galkin-Kasprzyk. In this talk, I will explain this notion and

extend it to more general objects. Moreover, as an application of the extension of combinatorial mutation, I will give a result on the combinatorial mutation-equivalence of order polytopes and chain polytopes, which are lattice polytopes arising from a finite poset introduced by Stanley.

三井健太郎（神戸大学）

Title: Models of torsors under algebraic groups

Abstract: 代数曲線上の代数曲線束は殆ど全てのファイバーが楕円曲線であるとき楕円曲面と呼ばれる。束構造を保つ双有理射に関し極小であるものが一意に存在するため、極小楕円曲面は関数体上の種数 1 曲線に対し一意に存在する良いモデルと捉えることができ、様々な方向から研究されてきた。一方、種数 1 曲線のヤコビアンには群スキーム構造を持った Néron モデルと呼ばれる良いモデルが一意に存在する。本講演では、ヤコビアンの種数 1 曲線への作用が Néron モデルの極小楕円曲面への作用へ一意に拡張されることやその高次元化、さらに局所体上定義された代数多様体の有理点問題への応用について解説する。

藤田直樹（東京大学）

Title: Newton-Okounkov polytopes of flag varieties and tropicalized cluster mutations

Abstract: A Newton-Okounkov body is a convex body constructed from a polarized variety with a higher rank valuation on the function field, and it gives a systematic method of constructing toric degenerations of polarized varieties. Its combinatorial properties heavily depend on the choice of a valuation, and it is a fundamental problem to relate Newton-Okounkov bodies associated with different kinds of valuations. In this talk, we use the theory of cluster algebras to address this problem for flag varieties. By using tropicalized cluster mutations, we relate two kinds of representation-theoretic Newton-Okounkov bodies: string polytopes and Nakashima-Zelevinsky polytopes. This is joint work with Hironori Oya.

示野信一（関西学院大）

Title: Harmonic analysis of spherical functions for minuscule  $K$ -types on real semisimple Lie groups

Abstract: Let  $G = KAN$  be a connected real semisimple Lie group of finite center. We define a notion of “minuscule  $K$ -types”, which is a generalization of the notion of fine  $K$ -types for real split Lie groups due to Vogan and the notion of minuscule  $K$ -types for complex semisimple Lie groups. Under some additional conditions, there exists a first order invariant differential operators on the homogeneous vector bundle over  $G/K$  associated with a minuscule  $K$ -type. Moreover, the matrix valued elementary spherical functions

on  $G$  for such a minuscule  $K$ -type can be expressed explicitly by Opdam's non-symmetric hypergeometric functions associated with a root system. We also give some applications in harmonic analysis for spherical functions. This talk is based on joint work with Hiroshi Oda.

古庄英和 (名古屋大学)

Title: Four groups related to associators

Abstract: I first will recall Drinfeld's definition of associators and explain my (and its related) results. Then I will explain the four pro-unipotent algebraic groups related to associators; the motivic Galois group, the Grothendieck-Teichmüller group, the double shuffle group and the Kashiwara-Vergne group. Relationships, actually inclusions, between them will be discussed.

入江 慶 (東京大学)

Title: 凸体のシンプレクティック容量

Abstract: シンプレクティック容量とは、シンプレクティック多様体 (あるいはその部分集合) の「二次元的な幅」を表す不変量の総称であり、Gromov の圧縮不能性定理をふまえて Ekeland-Hofer により 1990 年頃に導入された概念である。本講演では、シンプレクティック容量の研究と凸幾何学との交わりに位置するいくつかの興味深い予想と、それについての部分的な結果を紹介する。

神本 丈 (九州大学)

Title: 局所ゼータ関数の解析接続について

Abstract: 局所ゼータ関数と呼ばれる積分：

$$Z(s) = \int_{\mathbb{R}^n} |f(x)|^s \varphi(x) dx \quad (s \in \mathbb{C})$$

は、数学の様々な分野に現れ、特にその解析接続の様子は興味深い研究対象である。ここで、 $f, \varphi$  は原点の近くで  $C^\infty$  級関数で、 $\varphi$  の台は十分小さいとする。

関数  $f$  が実解析的な場合に関しては、リーマンのゼータ関数と同様に、 $Z$  は複素平面全体に有理型関数として解析接続されることが知られており、さらにその極の性質も詳細に調べられている。これらの解析において、 $f$  に関する特異点解消が本質的に重要な役割を果たしている。一方、 $f$  の実解析性という仮定を  $C^\infty$  級に弱めると、特異点解消に関する議論がそのまま応用できない、という障害がおきるばかりか、必ずしも  $Z$  が複素平面全体に有理型に解析接続できるわけではないことが知られている。実際に、具体的な実解析的でない  $C^\infty$  級関数の場合に  $Z$  が極以外の特異性を持つことが示されている。

この講演では、このような不思議な現象をできるだけ詳しく説明し、現在までに得られている結果について述べたい。その内容は、野瀬敏洋氏（福工大）との共同研究に基づくものである。

吉永正彦（北海道大学）

Title: Icosidodecahedron and Milnor fiber of hyperplane arrangements

Abstract: The relationship between combinatorial structure of a hyperplane arrangement and the topology of its Milnor fiber is unclear. In the first part, I will survey Papadima-Suciu's beautiful framework for understanding the monodromy eigenspace of the first cohomology of the Milnor fiber in terms of Aomoto complex with finite field coefficients. Then we show that the icosidodecahedral arrangement (an arrangement of 16 planes associated with the icosidodecahedron) provides a counterexample to a part of Papadima-Suciu's conjecture. The icosidodecahedral arrangement also provide the first example whose 1st homology of the Milnor fiber has a torsion. This talk is based on arXiv:1902.06256.

尾國新一（愛媛大学）

Title: Artin 群の非シリンダー的雙曲性について

Abstract: 無限離散群の研究において、幾何学的に良い空間に良い作用をさせることで、興味の対象である群に関する知見を得ることがよく行われる。本講演では、「既約 Artin 群の中心による商は非シリンダー的雙曲的である」という予想について、あるクラスの Artin 群の  $CAT(0)$  空間への幾何学的作用を利用して、最近行った考察について述べる。本講演は加藤本子氏（愛媛大）との共同研究に基づく。

田丸博士（大阪市立大学）

Title: Quandles and discrete symmetric spaces

Abstract: カンドルは結び目に由来する二項演算をもつ代数系であるが、対称空間の離散化と考えることもできる。我々は対称空間論の視点からカンドルを研究している。本講演では、「カンドルの特別なクラス」および「カンドル内の特別な部分集合」に関する研究の現況を紹介する。

阿部紀行（東京大学）

Title: On Soergel bimodules

Abstract: 主に簡約群の代数的な表現論と関連して、Coxeter 系に付随する Hecke 環の圏化の重要性が認識されています。そのような圏化の一つとして Soergel により導入されたものがありますが、これは上記のような設定では機能しません。Soergel による定義を若干変更することで必要なケースでも機能する圏が得られることがわかったので、それについての報告を行います。

す。また、やはり Hecke 環の圏化として導入されていた Elias-Williamson により定義された圏との関係についても説明を行います。

金銅誠之（名古屋大学）

Title: Enriques surfaces and the Leech lattice (after Brandhorst and Shimada)

Abstract:  $L$  を符号  $(1,25)$  の even unimodular 格子とするとき、その鏡映群の基本領域を Conway が発見している。K3 曲面のピカル格子を  $L$  に埋め込み、Conway の基本領域を K3 に制限することで得られる有限多面体は K3 曲面自身の幾何学的情報を含んでいて興味深い。最近、Brandhorst と島田は Enriques 曲面の場合にこの方法を適用し 17 個の多面体を得た。本講演ではこれら 17 個の多面体の幾何学的意味を議論したい。