

## 第 16 回代数・解析・幾何学セミナー

下記の要領で研究集会「第 16 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：2021 年 2 月 16 日（火）14：00～ 2 月 18 日（木）18：00

場所：ZOOM による開催

世話人：竹内潔（東北大理） 與倉昭治（鹿児島大）

近藤剛史（鹿児島大理） 村上雅亮（鹿児島大理）

\* 本年度は ZOOM による開催となりました。参加登録が必要になります。登録方法については、announcement の e-mail をご覧下さい。

### プログラム

#### 2 月 16 日（火）

14:10 - 15:10 尾高悠志（京都大学）

K3 曲面，志村多様体のトロピカル幾何的なコンパクト化，超ケーラー計量の崩壊極限

15:30 - 16:30 田中祐二（京都大学）

On the virtual Euler characteristics of the moduli spaces of semistable sheaves on a complex projective surface

16:50 - 17:50 伊師英之（大阪市立大学）

Berezin-Wallach-Gindikin-Jorgensen 集合について

#### 2 月 17 日（水）

14:10 - 15:10 桑垣樹（大阪大学）

完全 WKB 解析、深谷圏、そして Riemann-Hilbert 対応

15:30 - 16:30 伊藤敦（名古屋大学）

Linear systems on abelian varieties

16:50 - 17:50 藤田 遼（パリ大学 IMJ-PRG）

Positivity of an analog of Kazhdan-Lusztig polynomials for finite-dimensional representations of quantum loop algebra

#### 2 月 18 日（木）

14:10 - 15:10 浅岡正幸（同志社大学）

Stable intersection of regular Cantor sets

15:30 - 16:30 木田良才（東京大学）

離散群と軌道同値関係の内部従順性

16:50 - 17:50 並河良典（京都大学）

TBA

## アブストラクト

尾高悠志 (京都大学)

Title: K3 曲面, 志村多様体のトロピカル幾何的なコンパクト化, 超ケーラー計量の崩壊極限

Abstract: K3 曲面のモジュライ空間は連結な局所対称空間の構造を持ち, そのコンパクト化で境界がなお K3 曲面の”極限”である幾何的对象 (願わくば代数多様体に近い) をパラメトライズするようなものがほしい. これは古典的な問題であるが, SYZ ミラー対称性や Kahler-Einstein 幾何の発展に導かれ, 代数多様体としての退化の代わりに K3 曲面の上にある標準的な超ケーラー計量のコンパクトな極限空間を用いることを考える. 先験的には幾何解析的な問題であるが, それによって得られる (と思われる) ”標準的な”コンパクト化までこめて”代数的な”記述ができると判明しつつある. 同様のコンパクト化理論は双曲的リーマン面やアーベル多様体についても構成できる.

本講演は大島芳樹氏との arXiv:1810.07685 に主に基づくが, もし余裕があればより最近の研究も論じるかもしれない.

田中祐二 (京都大学)

Title: On the virtual Euler characteristics of the moduli spaces of semistable sheaves on a complex projective surface

Abstract: I'll deliver an overview of some studies on the virtual Euler characteristics of the moduli spaces of semistable coherent sheaves on a smooth complex projective surface and related topics. It intends to be a gentle introduction to this fascinating area of research, where Geometry, Analysis, and Algebra may interact.

伊師英之 (大阪市立大学)

Title: Berezin-Wallach-Gindikin-Jorgensen 集合について

Abstract: 自然数  $r$  に対し集合  $\{0, 1/2, 1, \dots, (r-1)/2\} \cup ((r-1)/2, +\infty)$  を  $W_r$  と書くものとする. この  $W_r$  は有界対称領域の幾何学的量子化の研究において Berezin が, リー群の最高ウェイトユニタリ表現の研究において Wallach が, 凸錐上の不変緩増加超函数の研究において Gindikin が, そして指数型分布族の研究において Jorgensen が考察したもので, これらの研究者の名前の様々な組み合わせで呼ばれている. 本講演では  $W_r$  が紡ぎ出す諸分野のつながりを概説し, 空間の等質性に着目して一般化した設定において得られた新しい結果について述べる.

桑垣 樹 (大阪大学)

Title: 完全 WKB 解析, 深谷圏, そして Riemann-Hilbert 対応

Abstract: 近年, 深谷圏を記述する方法として, 超局所層理論 (代数解析の一分野) をもちいたアプローチが活発に研究されています. ラグランジュ

部分多様体に対応する（と予想される）層は層量子化とよばれ、変形量子化の Betti 類似と見なすこともできます。一方で、代数解析の分野の他の一つとして、完全 WKB 解析があります。これは、小さいパラメーター  $\hbar$  がついた微分方程式を解く方法で、 $\hbar$  に関する特別な形式解 (WKB 解) を Borel 総和法によって解析的な解に持ち上げます。

今回の講演では、完全 WKB 解析をつかって、 $\hbar$  に依存する微分方程式にたいして、その「台」となるラグランジュ部分多様体の層量子化をつくる方法を説明します。その過程で、scattering diagram や spectral network といったミラー対称性や場の量子論、クラスター代数で培われた考え方がいかに適用されるかについても説明します。また、この構成はある種の Riemann–Hilbert (RH) 対応と考えられ、Kontsevich–Soibelman の深谷圏をもちいた RH 対応予想の層理論的定式化の一部と思うことができるということにも触れたいと思います。

伊藤 敦 (名古屋大学)

Title: Linear systems on abelian varieties

Abstract: For an ample line bundle  $L$  on an abelian variety  $X$ , it is known that  $L^n$  is basepoint free if  $n \geq 2$ , projectively normal if  $n \geq 3$ , and the ideal of  $X$  embedded by  $|L^n|$  is generated by quadrics if  $n \geq 4$ . As a generalization of these results, Lazarsfeld conjectures that  $L^n$  satisfies property  $(N_p)$  if  $n \geq p+3$ . This conjecture is affirmatively proved by Pareschi and strengthened by Pareschi-Popa by the theory of M-regularity. Recently, Jiang and Pareschi consider (variants of) M-regularity of  $\mathbb{Q}$ -twisted sheaves and it turns out that this is very useful when we study the linear system  $|L|$  of  $L$  itself, not only  $L^n$  for  $n \geq 2$ . In this talk, I will explain this topic and some recent results.

藤田 遼 (パリ大学 IMJ-PRG)

Title: Positivity of an analog of Kazhdan-Lusztig polynomials for finite-dimensional representations of quantum loop algebra

Abstract: For a complex simple Lie algebra  $\mathfrak{g}$ , finite-dimensional representations of the associated quantum loop algebra form an interesting monoidal abelian category, which has been studied from various perspectives. Related to the fundamental problem of determining the characters of irreducible representations in this category, one can consider an analog of Kazhdan-Lusztig polynomials in a purely algebraic way. When  $\mathfrak{g}$  is of simply-laced type, the positivity of these polynomials follows from Nakajima's geometric theory of quiver varieties, which is not applicable to non-simply-laced cases. In this talk, we show that the same positivity holds for non-simply-laced type as well by establishing an isomorphism between the quantum Grothendieck ring of non-simply-laced type and that of unfolded simply-laced type. In addition,

we newly find that an analog of Kazhdan-Lusztig conjecture holds for several cases in non-simply-laced type. This is a joint work with David Hernandez, Se-jin Oh, and Hironori Oya.

浅岡正幸 (同志社大学)

Title: Stable intersection of regular Cantor sets

Abstract: 1970年代に Newhouse は数直線上の二つの Cantor 集合が、それらが全不連結であるにもかかわらず摂動に対して安定な交わりを持つ状況があることを示した。この事実は主に力学系理論において多くの重要な応用を持っている。高次元ユークリッド空間においても、あたかも二つの多様体が横断的に交わっているかのように二つの Cantor 集合が $C^1$ 級摂動”に対して安定に交わる現象を最近観測することができたので、本講演ではそれについて報告する。高次元における交わりも力学系理論に対する応用を持つので、時間が許せばそれについても触れたい。

木田良才 (東京大学)

Title: 離散群と軌道同値関係の内部従順性

Abstract: 離散群と軌道同値関係の研究は元々、作用素環論やエルゴード理論の文脈での研究が主であったが、近年、幾何学的群論をはじめとする離散群の研究に動機付けられる研究も盛んである。講演では代表的な結果について、その背景や興味深い点を中心に紹介する。並びに、内部従順性にまつわる最近の結果についても触れたい。

並河良典 (京都大学)

Title: TBA

Abstract: TBA