

## 第17回代数・解析・幾何学セミナー

下記の要領で研究集会「第17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：2022年2月16日（水）14：00～2月18日（金）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）

松村慎一（東北大理） 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をご覧ください。

### プログラム

2月16日（水）

14:10 - 15:10 吉岡康太（神戸大学）

楕円曲面上の安定層のモジュライ空間

15:30 - 16:30 上原北斗（東京都立大学）

Inductive construction on exceptional and spherical vector bundles on Enriques surfaces

16:50 - 17:50 田中亮吉（京都大学）

有限グラフの埋め込みに対する最適な双曲曲面の存在とその構成

2月17日（木）

14:10 - 15:10 宮地秀樹（金沢大学）

位相幾何学との融和によるタイヒミュラー空間上の複素解析

15:30 - 16:30 本多宣博（東京工業大学）

セグレ4次曲面とミニツイスター空間

16:50 - 17:50 山田澄生（学習院大学）

調和写像を介したアインシュタイン定常時空の構成

2月18日（金）

14:10 - 15:10 日下部佑太（京都大学）

岡多様体と楕円性

15:30 - 16:30 荒川知幸（京都大学 RIMS）

4D/2D 双対性と表現論

16:50 - 17:50 Martin Guest（早稲田大学）

Asymptotic data and Stokes data for the  $tt^*$ -Toda equations, and some applications

## アブストラクト

吉岡康太 (神戸大学)

Title: 楕円曲面上の安定層のモジュライ空間

Abstract: Bridgeland は elliptic fibration に付随したフーリエ向井変換を構成し、その応用として、ある条件のもと安定層のモジュライ空間が Hilbert スキームと双有理同値であることを示した。この講演では、Bridgeland の双有理写像を壁越えの観点から説明する。

上原北斗 (東京都立大学)

Title: Inductive construction on exceptional and spherical vector bundles on Enriques surfaces

Abstract: 導来圏は代数多様体の興味深い不変量で、またその自己同値群の研究は面白い研究対象である。多くの代数曲面の導来圏の自己同値群はすでに研究されているものの、Enriques 曲面の場合は知られていないようである。導来圏の spherical 対象は非自明な自己同値 (spherical twist) を定めることが知られている。さらに Enriques 曲面の場合は exceptional 対象が非自明な自己同値 (exceptional twist) を定めることが吉岡康太氏らによって発見された。当講演では spherical twist や exceptional twist を用いて、spherical vector bundle、および、exceptional vector bundle の帰納的な構成法を紹介したい。

田中亮吉 (京都大学)

Title: 有限グラフの埋め込みに対する最適な双曲曲面の存在とその構成

Abstract: Koebe-Andreev-Thurston は高種数閉リーマン面の三角形分割はある双曲計量のサークルパッキングのデュアルとして得られることを示しました。この幾何構造は与えられた三角形分割に対して (イソトピーを除いて) 一意的に存在します。一方、三角形分割をグラフからの写像の像と考えたとき、エネルギー最小の写像は (離散) 調和写像による埋め込みによって与えられます (Colin de Verdière 1991)。このエネルギーを双曲計量込みでさらに最小化することを考えます。このときその最小値はある双曲計量により (イソトピーを除いて) 一意的に実現されます (梶ヶ谷徹-講演者 2021)。この一意存在の証明は Teichmüller 空間の Weil-Petersson 計量の考察に基づくもので構成的ではありませんが、いくつか構成可能な系列を写像類群の Nielsen 実現問題の別証明と精密化により得られたのでその紹介をしたいと思います。

宮地秀樹 (金沢大学)

Title: 位相幾何学との融和によるタイヒミュラー空間上の複素解析

Abstract: 本講演では、現在講演者が研究を進めている、曲面上の位相幾何学 (Thurston 理論) を通したタイヒミュラー空間上の複素解析の研究について概観する。

本多宣博（東京工業大学）

Title: セグレ4次曲面とミニツイスター空間

Abstract: セグレ4次曲面とは4次のデル・ペッツ曲面の反標準モデルのことで、いずれも4次元射影空間内の2次超曲面の完全交叉として実現できます。これらは一般には特異点をもちますが、それらはすべて孤立した有理二重点の範囲に収まっています。この講演では、セグレ4次曲面がちょうど種数1の極小なコンパクトミニツイスター空間に他ならないことをお話しします。ミニツイスター空間はいわゆるペンローズ対応により3次元多様体上のEinstein-Weyl構造とよばれる共形微分幾何学的な構造と一対一に対応し、後者のいわば幾何学的な実現になっています。時間が許せば、セグレ4次曲面に対応する3次元多様体の構造についてもお話しします。

山田澄生（学習院大学）

Title: 調和写像を介したアインシュタイン定常時空の構成

Abstract: 1917年にヘルマン・ワイルは前年(1916)に発見されたばかりのアインシュタイン方程式の最初の非自明な厳密解であるシュバルツシルト解を、ただ一つの調和関数(より正確にはグリーン関数)をもって特徴づけた。以来一世紀にわたって、アインシュタイン方程式は時間対称性のもとで楕円型変分問題として定式化されてきた。本講演では、この(文脈によっては非線形シグマ・モデルともよばれる)分野における最新の5次元時空に関する幾何学的な結果をいくつか紹介する。これらは、M.Khuri氏、G.Weinstein氏および松本幸夫氏との共同研究である。

日下部佑太（京都大学）

Title: 岡多様体と楕円性

Abstract: ある複素多様体が岡多様体であるとは、任意のStein多様体からの正則写像の拡張問題や近似問題が連続解を持てば正則な解も持つことをいう。正則写像の最も自然な定義域であるStein多様体と比較して、岡多様体は正則写像の最も自然な値域であり、Stein多様体と岡多様体は互いに双対の関係にある。一方で楕円性とは、複素幾何学における小林, Eisenman, Brodyらによる双曲性と真逆の性質であり、複素Euclid空間からの支配的な正則写像が「たくさん」存在することを意味する。本講演では、これらの概念が徐々に交わっていき最終的にはある意味で同一のものになる様子を最近の結果にも触れながら概観する。

荒川知幸（京都大学 RIMS）

Title: 4D/2D 双対性と表現論

Abstract: 近年、Beem等によって四次元の場合の量子論と二次元の共形場理論との関係を与える4D/2D双対性が発見され世界的に注目されている。この講演では4D/2D双対性と表現論との関わりを、例を中心に説明する。

Martin Guest (Waseda University)

Title: Asymptotic data and Stokes data for the  $tt^*$ -Toda equations, and some applications

Abstract: We give a concrete example of an “integrable” nonlinear p.d.e. related to the 2D Toda equations, whose solutions can be parametrized by asymptotic data and also by Stokes data. The p.d.e. was first studied by the physicists Cecotti and Vafa; certain special solutions are related to Frobenius manifolds (such as quantum cohomology or unfoldings of singularities). The explicit nature of the data leads to relations with geometry and physics; we describe some of these briefly.