農工大数学セミナー 2015

表記のセミナーを下記の要領で行いますので，ご案内申し上げます.

日時 2015 年 6 月 23 日–6 月 24 日
会場 東京農工大学小金井キャンパス 12 号館 1213 教室
アクセス http://www.tuat.ac.jp/basic_information/access/index.html

プログラム

6 月 23 日 (火)

10:00–10:50	大川 領 (京大数理研) Wall-crossing between stable and co-stable ADHM data
11:00–11:50	池 祐一 (東大数理) Hyperbolic localization and Lefschetz fixed point formulas for higher-dimensional fixed point sets *
13:30–14:20	石部 正 (IPMU) The skew growth functions for the dual Artin monoids
14:30–15:20	村田実貴生 (東京農工大) 反応拡散方程式とセルオートマトン *
15:40–16:30	竹内 潔 (筑波大) Monodromies and asymptotic expansions at infinity of confluent A-hypergeometric functions *
16:40–17:30	田邊 晋 (Galatasaray Univ., Istanbul) Discriminant of a 2-parameter family of algebraic varieties *
18:00–	懇親会

6 月 24 日 (水)

10:00–10:50	齋藤夏雄 (広島市立大) F 分裂性と del Pezzo 曲面
11:00–11:50	宮崎 誓 (熊本大教育) 多重射影空間上のベクトル束の Cohen-Macaulay 性, Buchsbaum 性, 分裂判定法
13:30–14:20	田島慎一 (筑波大), 梅田陽子 (東京理科大) Simple line singularities の vanishing cycles と付随するホロノミー D-加群の monodromy 構造について
14:30–15:20	金城謙作 (東大数理) Elliptic curves and cubic arithmetic-geometric mean over p-adic fields
15:40–16:30	後藤良彰 (神戸大) Twisted cohomology の外積構造と交点行列について *

世話人 関口次郎 (東京農工大学) sekiguti@cc.tuat.ac.jp
原 伸生 (東京農工大学) nhara@cc.tuat.ac.jp

∗ 印はプロジェクター使用の講演です.
このセミナーは下記の科学研究費補助金から援助を受けています.
基盤研究 (C) 課題番号 26400111（代表者: 関口次郎）; 同 課題番号 25400035（代表者: 原 伸生）

講演アブストラクト

Wall-crossing between stable and co-stable ADHM data

大川 領 (京大数理研)

枠付き連接層のモジュライ空間から定まる母関数について考察する。望月拓郎氏の開発した壁越え公式により導かれる関数の関係式について紹介する。

Hyperbolic localization and Lefschetz fixed point formulas for higher-dimensional fixed point sets

池 祐一 (東大数理)

We consider Lefschetz fixed point formulas for constructible sheaves with higher-dimensional fixed point sets. In this talk, we give an explicit formula of the local contributions from them by using some constructible functions associated with hyperbolic localizations. This is a joint work with Yutaka Matsui and Kiyoshi Takeuchi.

The skew growth functions for the dual Artin monoids

石部 正 (IPMU)

D. Bessis introduced a new monoid structure for an Artin group associated with a finite Coxeter system (W, S), which is called the dual Artin monoid of type W. In this talk, we will consider the growth function of the dual Artin monoid. Due to the Mobius inversion formula, we can show that the growth function is a rational function whose numerator is equal to 1. The denominator polynomial is called the skew growth function. For type A_l, we will show that the skew growth function has real l-distinct roots on the interval $(0, 1)$ and coincides with the shifted-Legendre polynomial of degree l.

反応拡散方程式とセルオートマトン

村田実貴生 (東京農工大)

現在のデータから未来のデータを予測する数学的なモデルとして、時間や空間を連続量として扱う微分方程式を用いるモデルと時間や空間を離散量として扱うセル・オートマトンを用いるモデルがある。両者は共に未来の予測という目的があるため、共通の性質も多いと考えられるが、その直接的な対応関係はほとんど分かっていない。唯一、対応がよく分かっているのは可積分系と称される方程式群であり、ソリトン方程式とソリトンセル・オートマトンに対応があることが知られている。それらは共通の差分方程式から異なる極限操作を行うことにより導出されるという関係がある。差分方程式から微分方程式を得る極限操作は連続化といい、セル・オートマトンを得る操作は超離散化と呼ばれる。超離散化の操作で得られる方程式は超離散方程式とも呼ばれる。超離散方程式は、加法、減法と大小の比較という簡単な演算のみから式が構成されているという特徴がある。

発表者は、微分方程式とセル・オートマトンのこのような対応関係を解明する研究を行ってきた。具体的には、超離散化が適用できるような差分方程式を微分方程式の離散化により構成する方法を発見した。その手法は、個別の方程式に特化した方法ではないので、多くの微分方程式に適用することができ、特に反応拡散方程式に適用することができる。反応拡散方程式とは元来、各種化学物質の濃度が化学反応と拡散によって変化する様子を記述する数理モデルを意味したが、今日では偏微

分方程式のうち、反応を表す項と拡散を表す項が方程式に含まれる特定の形をした偏微分方程式を総じて反応拡散方程式と呼び、化学反応モデルに限らず生物学や物理学など幅広い分野で扱われている。反応拡散方程式の解はしばしば複雑な時空間パターンを呈することが知られており、非線形現象の代表的な数理モデルの一つとして盛んに研究されている。

グレイ・スコットモデルという 2 変数の反応拡散方程式から上記の手法によりセル・オートマトンを構成することを行なった。このセル・オートマトンは内部パラメータによりルールが変化する。その中にはシェルピンスキーの 3 角形のパターンを生成することで知られるエレメンタリー・セル・オートマトンのルール 90 と等価な系が存在する。また、エレメンタリー・セル・オートマトンには帰着できない、元の微分方程式と同様の自己複製パターンを生成するセル・オートマトンも存在する。

Monodromies and asymptotic expansions at infinity of confluent A-hypergeometric functions

竹内 潔 (筑波大数学系)

The theory of A-hypergeometric systems introduced by Gelfand-Kapranov-Zelevinsky is a vast generalization of that of classical hypergeometric differential equations. We call their holomorphic solutions A-hypergeometric functions. As in the classical case, A-hypergeometric functions admit Gamma series expansions and integral representations. Moreover they have deep connections with many other fields of mathematics, such as toric varieties, projective duality, period integrals, mirror symmetry, commutative algebra, enumerative algebraic geometry and combinatorics. Also from the viewpoint of the D-module theory, the corresponding (regular) holonomic D-modules were elegantly constructed by Gelfand-Kapranov-Zelevinsky. In 1994 Adolphson generalized A-hypergeometric systems and functions to the confluent (i.e. irregular) case. However in the confluent case, by the lack of their integral representation, almost nothing was known about the global properties of confluent A-hypergeometric functions. In this talk, we introduce their integral representation via Hien's rapid decay homology cycles and its applications. In particular, we give the formulas for their monodromies and asymptotic expansions at infinity. This is a joint work with Alexander Esterov and Kana Ando.

Discriminant of a 2-parameter family of algebraic varieties

田邊 晋 (Galatasaray Univ., Istanbul)

Analysis of fundamental group to the complement of a singular plane curve is one of the central subjects of algebraic topology. The discriminant for a family of algebraic varieties plays essential role in the study of singularities of the varieties. Despite these circumstances, it seems to me that the study of fundamental group to the complement of discriminantal loci has not been pursued with due attention. This circumstance is regrettable a fortiori in view of its importance for the description of the monodromy group representation of period integrals/Gauss-Manin system.

In this report, I try to describe the way to study the fundamental group associated to the discriminant of toric varieties of certain class, namely those appear in Landau Ginzburg theory and mirror symmetry. As an illustration I take a generic surface of bidegree (n, m) in $\mathbb{P}^{n-1} \times \mathbb{P}^{m-1}$, more specifically $(n, m) = (3, 2)$. The main tools to calculate the fundamental group are following. Horn-Kapranov uniformization of the discriminantal loci. Reidemeister-Schreier method that relates the fundamental group of the base curve to that of covering line arrangement. Nazir-Yoshinaga theorem that establishes the connectivity of the realization space of line arrangements. Yoshinaga's formula of positive homogeneous presentation for the fundamental group of a line arrangement.

F 分裂性と del Pezzo 曲面

齋藤夏雄 (広島市立大)

正標数の代数的閉体上で定義された代数多様体の研究において、しばしば重要な役割を果たすのが Frobenius 射である。特に、Frobenius 射がいつ分裂するかという問題は、その多様体の持つ諸性質と密接に関係している。本講演では、次数 3 の del Pezzo 曲面に関する本間の結果を紹介したうえで、Frobenius 射が分裂しないような次数 2 の del Pezzo 曲面の特徴づけについて述べる。

多重射影空間上のベクトル束の Cohen-Macaulay 性，Buchsbaum 性，分裂判定法

宮崎 誓 (熊本大教育)

The Horrocks theorem says that a vector bundle E on $\mathbb{P}_k^n$ is a direct sum of line bundles if and only if $\mathrm{H}^i(E(t)) = 0$ for all $1 \leq i \leq n-1$ and t, in other words, any maximal Cohen-Macaulay module over a regular local ring is free. I will begin with talking on a cohomological criterion for splitting of vector bundles on multiprojective space based on an idea of Ballico-Malaspina. A Buchsbaum counterpart will be extended to the case on mutiprojective space from the viewpoint of Chang and Goto that any maximal Buchsbaum module over a regular local ring is a direct sum of its syzygies. Then I will talk on the Buchsbaum property of the vector bundle of the form $\Omega^p_{\mathbb{P}_k^n}(\ell)$, which gives a Buchsbaum criterion for the Segre products of Buchsbaum modules.

Simple line singularities の vanishing cycles と付随するホロノミー D-加群の monodromy 構造について

田島慎一 (筑波大), 梅田陽子 (東京理科大)

P. Deligne は 1973 年に, 導来圏の理論に基づくことで, Picard-Lefschetz 理論や孤立特異点に対する古典的な vanishing cycles の概念を孤立していないような一般の特異点を持つ超曲面の場合に一般化し, vanishing cycles の概念を導入した. この vanishing cycles は pervers sheaf であり超曲面の特異点集合の (Whitney stratification の) strata 上に local system を定める. 本講演では, 最も典型的な非孤立特異点である simple line singularities に対し柏原正樹の理論と計算代数解析の手法を適用することで, これら local system に対応するホロノミー D-加群を構成し, その monodromy 構造を解析する. また, ホロノミー D-加群の構造と, vanishing cycles の Betti 数との関係について述べる.

Elliptic curves and cubic arithmetic-geometric mean over p-adic fields

金城謙作 (東大数理)

p 進体上で算術幾何平均列を用いて Legendre 型の楕円曲線を定義すると, 算術幾何平均列の収束性と Legendre 型の楕円曲線の還元の種類の対応が知られている. 本講演では, 算術幾何平均列と Legendre 型の楕円曲線の関係の類似として, J. Borwein と P. Borwein により定義された 3 次算術幾何平均列と Hesse 型楕円曲線の対応を p

進体上で考察する. そして, p 進体上の Hesse 型楕円曲線を還元して得られる曲線の種類と 3 次算術幾何平均列の収束性について解説する. 特に $p=3$ のときに限り, 良い通常還元を持つ 3 進体上の Hesse 型楕円曲線を考察することができ, その楕円曲線に対応する 3 次算術幾何平均列の極限と, 還元して得られる通常楕円曲線の標準持ち上げの関係について説明する.

Twisted cohomology の外積構造と交点行列について

後藤良彰 (神戸大)

$(k+1, k+n+2)$ 型と $(n+1, k+n+2)$ 型の超幾何積分の間のある種の双対性が、喜多・松本により調べられている。この双対性を twisted cohomology の外積構造を用いて詳しく調べたので紹介する。応用として、twisted cohomology の交点行列の逆行列がまた交点行列を用いて表示できることがわかるので、そのことも紹介したい。