

**城西大学大学院理学研究科
研究業績集
(数学専攻)**

**Mathematical Bulletin of
the Graduate School of Science**

Josai University

第 20 号

2 0 1 7

城西大学大学院理学研究科

業績集の記載項目について

この業績集は、原則として以下の項目で成り立っている。年度により記載事項がない場合には省略する。

- 1 個人別研究活動報告
- 2 学位取得者
- 3 学術雑誌 – Josai Mathematical Monographs
- 4 研究集会，ワークショップ，談話会，セミナー

Format of Mathematical Bulletin of the Graduate School of Science

- 1 Individual Research Activities Reports
- 2 Graduate Degrees Conferred
- 3 Josai Mathematical Monographs
- 4 Symposiums, Workshops, Colloquia and Seminars

理学研究科個人別研究活動報告の項目説明

1. 研究概要

研究の要約を日本語と英語で書く。

2. 発表論文

5年以内（2013 – 2017年度）、10篇までを書く。書籍も含む。

3. 口頭発表

シンポジウム，学外セミナー，研究集会等での発表で，5年以内（2013 – 2017年度），10項目までを書く。

4. 講義

（他大学，大学院も含め）講義名，簡単な内容説明，講義の種類を記す。

講義の種類は大学院講義，学部学生対象講義，集中講義に類別する。

5. 修士論文

2016年度，当該教員（指導教員または論文主査）の指導によって学位を取得した者の氏名と論文名

6. 対外研究サービス

学会役員，雑誌のエディター，学外セミナー，シンポジウムのオーガナイザー等を記す。

7. 受賞

過去5年間に受賞したもの

8. アカデミックビジター

アカデミックビジターのホストになった教員は，研究内容，講演のスケジュール，内容など簡単な紹介を書く。

Format of the “Individual Research Activities Reports of Graduate School of Science”

1. Research Outline

Abstract of current research (in Japanese and English)

2. Publications

Selected Publications in the Past five years (up to ten items, including books)

3. Invited addresses

Selected invited addresses in the past five years (symposia, seminars, etc., up to ten items)

4. Courses given

For each course the title, a brief description and its classification are listed. Course classifications are graduate level, undergraduate level in the Faculty of Science and intensive course

5. Master’s theses supervised

Supervised theses of students who earned degrees in the academic year.

6. External academic duties

Committee membership in learned societies, editorial work, organization of external symposia, etc.

7. Awards

Awards received within the past five years

8. Host of academic visitors

Brief activities about visitors; topics, contents and talk schedules

目 次

業績集の記載項目について

理学研究科個人別研究活動報告の項目説明

1 個人別研究活動報告	1
1.1 大学院教員	2
教授	3
准教授	32
助教	44
1.2 修士課程学生	53
2 学位取得者	57
3 学術雑誌 – Josai Mathematical Monographs	58
4 研究集会, ワークショップ, 談話会, セミナー	59

Contents

Format of Mathematical Bulletin of the Graduate School of Science

Format of the “Individual Research Activities Reports of Graduate School of Science”

1 Individual Research Activities Reports	1
1.1 Teaching Staffs	2
Professors	3
Associate Professors	32
Assistant Professors	44
1.2 Master’s Course Students	53
2 Graduate Degrees Conferred	57
3 Josai Mathematical Monographs	58
4 Symposiums, Workshops, Colloquia and Seminars	59

1 個人別研究活動報告 (Individual Research Activities Reports)

1.1 大学院教員

教授

飯田 正敏, 大島 利雄, 神島 芳宣, 小木曾 岳義, 藤田 昌大, 安田 英典,
柳 研二郎, 山口 博

准教授

井沼 学, 高山 晴子, 土屋 高宏, 中村 俊子

助教

清水 優祐, 中村 あかね, 廣惠 一希

1.2 修士課程学生

2年次生

紀藤 優太, 三輪 雄大

1年次生

桑山 優希, 奈良 瑞穂, 吉田 歩, 和田 慈人, 江本 和樹, 清水 航平, 土藏 祥太,
藤田 祥一

1.1 大学院教員 (Teaching Staffs)

飯田 正敏 (IIDA Masatoshi)

1. 研究概要

対称空間上の函数空間, より一般にはベクトル束のセクションの空間には Lie 群が連続に作用し, Lie 群の表現を具体的に実現する空間として重要な考察対象となっている.

こうした函数空間への Lie 群の作用は Lie 環の作用を引き起こすが, 群の作用と可換な Lie 環の不遍包絡環の元は特に表現論において重要なだけでなく, 多変数超幾何函数とも関連して興味深い対象である. こうした対称空間上の調和解析について表現論的な観点から研究している.

Lie groups act on function spaces, more generally, spaces of sections of a vector bundle on symmetric spaces continuously, so they are important objects as the realization of abstract representation space.

The action of Lie groups on the function space induces the action of Lie algebras. Elements of the universal enveloping algebra which commute with any element of the Lie group is important object not only of representation theory but of special function theory. I study harmonic analysis on symmetric spaces on the representation theoretical viewpoint.

2. 発表論文

- [1] M. Iida, T. Oda, Restriction of the system of differential equations satisfied by the matrix coefficient of the principal series representation of $Sp(2, \mathbb{R})$, Josai Mathematical Monographs, vol.6 (2013), 49–58

3. 口頭発表

なし

4. 講義

- (a) 線型代数学 I : 数ベクトル空間, 行列 (紀尾井町数学科 1 年生, 必修科目)
- (b) 線型代数学 II : 内積空間, 行列の対角化と Jordan 標準型 (紀尾井町数学科 2 年生, 必修科目)
- (c) 幾何学 : 曲線論, 曲面論 (紀尾井町数学科 2 年生, 選択科目)
- (d) 情報科教材研究 : 高校情報科教職科目, 情報理論について (紀尾井町数学科 3 年生, 自由科目)
- (e) 数学セミナー : 微分方程式, 整数論 (紀尾井町数学科 4 年生, 必修科目)

- (f) 応用数学特論 IV : 量子アルゴリズム (理学研究科数学専攻, 選択科目)
- (g) 数理科学基礎 : 線形代数学の初歩 (東京大学理科 I 類 1 年生, 必修科目)
- (h) 線型代数学 : 線形代数学 (東京大学理科 I 類 1 年生, 必修科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

(a) Mathematical Reviews の Reviewer

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

大島 利雄 (OSHIMA Toshio)

1. 研究概要

Fuchs 型線型常微分方程式に対して, スペクトル型の観点からの解析を行い, Kac-Moody ルート系の Weyl 群の作用を明らかにして, Riemann 球面上の Fuchs 型常微分方程式における基本的問題 (分類とその解析) を解明した. さらに特異点の位置も変数とみなすことにより, リジッドな方程式から Appell の超幾何微分方程式などを含む多変数の KZ 型方程式が得られ, これらを含む統一的理解が可能になった (cf. (6)).

この観点から, Fuchs 型方程式から KZ 型方程式にいたるまで, 統一的にモノドロミー群の既約性の条件を求めることができ, Appell の F_4 の場合に現れるような「モノドロミー群は既約だが, 解が積に分解される」現象がルート系の言葉で解明された [3]. さらに, 懸案であった KZ 型方程式の middle convolution による留数行列の変換の記述問題が, 同時可換留数行列のスペクトル分解に着目することにより解決された [4, 6]. これにより KZ 型多変数超幾何の研究の飛躍的な進展が期待でき, 例えば接続問題について統一のアプローチが可能になった ((15, 16)). さらに, リジッドな場合の半局所モノドロミー群の具体的記述が可能になり, 不確定特異点での局所モノドロミーも分かった [10]. また, q -超幾何級数の収束についても基本的な結果を得た [2].

KZ 型方程式の解析に関わる微分作用素環の計算プログラムを数式処理システム Risa/Asir 上で実現した (6 (g)). この計算のほか, 3次元グラフ, 行列計算, 種々の積分計算を含む数学, などの教育用の資料を $\text{T}_\text{E}\text{X}$ のソースにし, 表示や印刷を行う Risa/Asir のライブラリを作成し, マニュアルを整備して公開した. 曲線表示に関する新しい手法 [1] の他, 行列の問題の自動生成と解答例, 不定積分の解法例の自動生成, 波の伝搬の動画や計算尺の作成なども含む (cf. [5, 7, 8, 9]).

We studied Fuchsian linear ordinary differential equations from the view point of spectral types, clarified action of the Weyl group of a Kac-Moody root space and then solved the fundamental problems (classification and analysis) of Fuchsian linear ODEs on the Riemann sphere. Regarding the singular points as variables, we obtain hypergeometric functions with several variables including Appell's hypergeometric functions, which enables us to analyze all of these equation in a unified way ((6)).

In this way, we get a unified irreducible condition of Fuchsian ODEs and KZ equations in terms of a Kac-Moody root system and clarified the phenomenon that a product of two hypergeometric functions may be a solution of a KZ equation [3], which happens in a case of Appell's F_4 . Studying the simultaneous spectral decompositions of

mutually commuting residue matrices, we solve a pending problem determining the transformation of residue matrices of KZ equations under middle convolutions [4, 6], which may bring us a significant advance in the analyze of KZ equations, for example, a unified study of the connection problem of the equations ((15, 16)). Moreover we describe semilocal monodromies of solutions of the rigid equations together with local monodromies around their irregular singular points [10]. Furthermore we get a fundamental result of the convergence of q -hypergeometric series [2].

We write a library with its manual of the computer algebra `Risa/Asir` to analyze KZ equations and calculate matrices of differential equations (**6** (g)). It also has a function transforming the results into `TeX`/`PDF` format to be displayed/printed and functions for educational mathematics including 3-dimensional graphs, linear algebra, integrations, movies of propagation of waves, slide rules, etc. It uses a new method drawing curves [1]. It generates problems in linear algebra and their answers including intermediate calculations (cf. [5, 7, 8, 9]).

2. 発表論文

- [1] T. Oshima, Drawing Curves, *Mathematical Progress in Expressive Image Synthesis III*, edited by Y. Dobashi and H. Ochiai, Mathematics for Industry **24** (2016), 95–106, Springer.
- [2] T. Oshima, On convergence of basic hypergeometric series, *Josai Mathematical Monographs* **10** (2017), 215–223.
- [3] T. Oshima, Reducibility of hypergeometric equations, *Analytic, Algebraic and Geometric Aspects of Differential Equations*, Trends in Mathematics, 429–453, Birkhäuser, 2017.
- [4] T. Oshima, Transformation of KZ type equations, *RIMS Kôkyûroku Bessatsu* **B61** (2017), 141–162.
- [5] 大島利雄, 【特別講演】数式処理による線型代数や微積分の問題と解法の作成, 数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究, 数理解析研究所講究録 **2022** (2017), 1–9.
- [6] 大島利雄, KZ 型超幾何系の変換と解析, 表現論と非可換調和解析をめぐる諸問題, 数理解析研究所講究録 **2031** (2017), 124–158.
- [7] 濱口直樹, 大島利雄, 高遠節夫, 立体モデルおよびスライド・タブレットを併用した数学教材の開発, 城西大学数学科教職課程紀要, **1(2)** (2017), 2006–2013.

- [8] 大島利雄, 正則パラメータの完備化とそのアルゴリズム, 数式処理とその周辺分野の研究, 数理解析研究所講究録, 10pp, 提出済.
- [9] 大島利雄, 計算尺を使った数学教育, 数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究, 数理解析研究所講究録, 10pp, 提出済.
- [10] T. Oshima, Semilocal monodromy of rigid local systems, 10pp, submitted.

3. 口頭発表

- (1) KZ 型方程式の解析, 超幾何方程式研究会 2017, 神戸大学, Jan. 6, 2017.
- (2) KZ 型方程式の変換と完全積分可能条件, 2017 年度表現論ワークショップ, 鳥取県民ふれあい会館 (鳥取県立生涯学習センター), Jan. 8, 2017.
- (3) リジッドな Fuchs 型方程式の半局所モノドロミー, 可積分系ウィンターセミナー 2017, 越後湯沢, 新潟, Feb. 4, 2017.
- (4) リジッドなフックス型方程式の semilocal monodromy や KZ 型方程式のスペクトル型の計算, アクセサリー・パラメータ研究会, 熊本大学, Mar. 16, 2017.
- (5) Risa/Asir における積分計算, Risa/Asir Conference 2017, 金沢大学, Mar. 29, 2017.
- (6) Rigid Fuchsian ordinary differential equations and equations of KZ-type, Algebraic Analysis and Representation Theory, 京都大学数理解析研究所, Jun. 29, 2017.
- (7) 計算尺を使った教育, 幾何学とインターネットの数理 2017, 玉原国際セミナーハウス, Jul. 16, 2017.
- (8) 計算尺の教育への活用, 数学ソフトウェアとその効果的教育利用に関する研究, 京都大学数理解析研究所, Aug. 31, 2017.
- (9) Rigid Fuchsian ordinary differential equations and equations of KZ-type, Formal and Analytic Solutions of Diff. Equations 2017, Alcalá de Henares, Spain, Sep. 7, 2017.
- (10) 計算尺を使った教育, アクセサリー・パラメータ研究会, 玉原国際セミナーハウス, Oct. 6, 2017.
- (11) KZ 方程式や rigid Fuchs 系における middle convolution などの変換, アクセサリー・パラメータ研究会, 玉原国際セミナーハウス, Oct. 9, 2017.
- (12) Transformations of KZ type equations, 超局所解析と漸近解析, 京都大学数理解析研究所, Oct. 19, 2017.

- (13) 超幾何微分方程式の変換とその計算, 複素微分方程式の楽しみ, 熊本大学理学部, Nov. 3, 2017.
- (14) Risa/Asir と他のプログラムの連携, 数式処理とその周辺分野の研究, 京都大学数理科学研究所, Dec. 21, 2017.
- (15) 超幾何微分方程式の解の接続問題, 超幾何研究会 2018, 神戸大学, Jan. 6, 2018.
- (16) 超幾何微分方程式の解の接続問題, ウィンターセミナー 2018, KKR 水上, Feb. 4, 2018.
- (17) 大学における数学教育の問題点と工夫, 教育数学の一側面 – 高等教育における数学の多様性と普遍性 –, 京都大学数理科学研究所, Feb. 14, 2018.

4. 講義

- (a) 微分積分学 II (演習含む): 多変数の微積分 (紀尾井町数学科 2 年生, 必修科目)
- (b) 解析学 (演習含む): 陰関数, グリーンの定理, ベキ級数, ϵ - δ 論法, 関数列 (紀尾井町数学科 2 年生, 選択科目)
- (c) 実解析: Taylor の定理と近似, フーリエ級数とその応用 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (d) 複素関数論: 複素平面上の等角写像, 正則関数, Cauchy の積分公式とその応用, 留数計算, 調和関数, フーリエ変換 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) 数学セミナー: 多変量解析, 自然現象から学ぶ微分方程式 (紀尾井町数学科 4 年生, 必修科目)
- (f) 数理科学特論 II: 微分方程式と複素変数の初等関数, 線形常微分作用素環 (理学研究科数学専攻, 選択科目)
- (g) 数学講究 I, II: 数式処理と Runge-Kutta 法, Gauss の超幾何微分方程式 (理学研究科数学専攻, 必修科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) 科学技術振興機構による戦略的な研究開発推進のための事業 CREST 「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」, および, 同事業 さきがけ「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」のアドバイザー (2013 年 ~)
- (b) 文部科学省 審査委員 (2016 年 ~)

- (c) 日本数学オリンピック財団 評議員 (1993 年 ~)
- (d) 藤原洋数理学賞 審査委員会 委員 (2011 年 ~)
- (e) アクセサリー・パラメータ研究会 (2017 年 3 月 15 日-17 日, 於熊本大学) および (2017 年 10 月 6 日-8 日, 於東京大学玉原国際セミナーハウス) を主催
- (f) $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ のデバイスドライバ `dviout` の開発とサポート (1990 年 ~)
- (g) 表現論, 微分作用素などの計算にかかわる数学研究や数学教育用資料作成のための数式処理システム `Risa/Asir` のライブラリの開発と公開 (2008 年 ~),
`ftp://akagi.ms.u-tokyo.ac.jp/pub/math/muldif`
- (h) *The Journal of Biochemistry*, Oxford University Press の表紙写真 (日本の自然, 2012 年 ~).

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

9. その他

9-1. 科研費等の外部資金獲得

- (a) 研究種目: 日本学術振興会科学研究費 基盤研究 (B) (課題番号 25287017)
研究期間: 平成 25 年度 ~ 平成 29 年度
研究課題名: 群が作用する微分方程式の研究とその応用
研究代表者
- (b) 研究種目: 日本学術振興会科学研究費 基盤研究 (S) (課題番号 24224002)
研究期間: 平成 27 年度 ~ 平成 28 年度
研究課題名: 無限群と幾何学の新展開
研究分担者
- (c) 研究種目: 日本学術振興会科学研究費 基盤研究 (C) (課題番号 15K00944)
研究期間: 平成 27 年度 ~ 平成 29 年度
研究課題名: 3Dモデルとタブレットおよび紙媒体を効果的に併用した数学教材の開発とその評価
研究分担者

神島 芳宣 (KAMISHIMA Yoshinobu)

1. 研究概要

次のことを中心に研究している.

- 等質佐々木多様体および等質 Vaisman 多様体. (特にその応用としての Unimodular Vaisman 局所等質ケーラー群の分類.)
- コンパクト局所等質非球形佐々木多様体の分類. コンパクト局所等質非球形ケーラー多様体の分類.
- 可解ラディカルをもつ等長群と大きな対称性をもつ非球形リーマン多様体の構造と可解多様体をファイバーにもつリーマン軌道体のタワーの構造と分類.
- $4n + 6$ 次元多様体 $M \times S^3$ 上の 4 元数 3 CR -構造と擬リーマン計量. その応用としての $4n + 3$ -次元 4 元数 CR の共形不変量の構成.

The following are the subjects of my research.

- Homogeneous Sasaki manifolds and homogeneous Vaisman manifolds of unimodular Lie groups (Determination of Unimodular Vaisman groups).
- Isometric classification of compact locally homogeneous aspherical Sasaki manifolds. Isometric classification of compact locally homogeneous aspherical Kähler manifolds.
- Structure of Isometry groups with radical, and aspherical Riemannian manifolds with large symmetry. Classification of infra-solv tower of fiber bundles.
- Quaternionic 3 CR -structure and pseudo-Riemannian manifolds of type $(4n + 3, 3)$ and Construction of a conformal invariant of quaternionic CR -manifolds.

2. 発表論文

- [1] K. Hasegawa, Y. Kamishima, Locally conformally Kähler structures on homogeneous spaces, Progress in Mathematics 308 (2015), 353–372.
- [2] D. V. Alekseevsky, V. Cortés, K. Hasegawa, Y. Kamishima, Homogeneous locally conformally Kähler and Sasaki manifolds, International J Math. 26 (6) (2015), 1541001–29.

- [3] Y. Kamishima, Infranilmanifolds which admit complex contact structures, European Journal of Mathematics 1(4) (2015), 746–761.
- [4] K. Hasegawa, Y. Kamishima, Compact homogeneous locally conformally Kähler manifolds, Osaka J. Math. 53 (2016), 683–703.
- [5] 神島 芳宣, 朝倉 数学辞典 (変換群の部分執筆), 朝倉書店, 2016 年.
- [6] Y. Kamishima, On quaternionic 3 CR -structure and pseudo-Riemannian metric, Applied Math. 9 (Special Issue on Riemannian Geometry) (2018), 114–129.

3. 口頭発表

- (1) On quaternionic conformal 3- CR structure on $(4n + 3 + 3)$ -manifolds, International conference on Quaternionic differential geometry and related topics, お茶の水女子大学, 2016 年 9 月 7 日-9 日.
- (2) Homogeneous Sasaki manifold G/H of unimodular Lie group G , Institute of Mathematics, Academia Sinica : 台湾 (台北), 2017 年 2 月 17 日 (2 月 14 日-21 日).
- (3) Smooth rigidity of compact aspherical locally homogeneous manifolds and Application to Geometric structures, JNU-KAIST Geometric Topology Fair: 韓国, 2017 年 6 月 12 日-6 月 16 日.
- (4) On locally homogeneous aspherical Kähler manifolds, aspherical Sasaki Manifolds, 研究集会 Toric Topology 2017 in Osaka, 大阪市立大学, 2017 年 12 月 11 日-15 日.

4. 講義

- (a) フレッシュマンセミナー II : (坂戸数学科 1 年生 A クラス, 必修科目)
- (b) フレッシュマンセミナー II : (坂戸数学科 1 年生 B クラス, 必修科目)
- (c) 線形代数学 II : (坂戸数学科 2 年生, 必修科目)
- (d) 幾何学特別講義 I : (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) 幾何学続論 I : (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (f) 幾何学特論 III : (理学研究科数学専攻, 選択科目)
- (g) 数学セミナー : (坂戸数学科 4 年生, 必修科目)
- (h) 数学科教材研究 II : (坂戸数学科 3 年生, 自由科目)
- (i) 教職実践演習 : (坂戸数学科 4 年生, 自由科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

(a) zbMath reviewer (2011 ~)

(b) Japan-Taiwan Joint Conference on Differential Geometry, Scientific Committee
メンバー (2年毎)

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

(a) 招聘研究者 (所属): Oliver Baues 教授 (Fribourg 大学 (スイス))

招聘期間: 2017年4月24日 ~ 2017年5月26日 (21日間) および 2017年6月
20日 ~ 2017年7月13日 (20日間)

研究内容: 「Isometry groups with radical, and aspherical Riemannian manifolds
with large symmetry」に関して城西大学および首都大学にて共同研究のため滞在.

9. その他

9-1. 科研費等の外部資金獲得

(a) 研究種目: 日本学術振興会科学研究費 基盤研究 (C) (課題番号 15K04852)

研究期間: 平成 27 年度 ~ 平成 29 年度

研究課題名: 局所等質多様体の非ケーラー幾何構造とリー変換群作用

研究代表者

9-2. 対外活動

(a) 日本数学会会員

(b) アメリカ数学会会員

9-3. 備考

(a) 2014年 (平成 26年) 10月より城西大学に赴任.

小木曾 岳義 (KOGISO Takeyoshi)

1. 研究概要

- (1) 種々の代数的、幾何学的対象にゼータ関数とよばれる一連の関数が付随し、もとの対象の深い性質を示すという意味で重要である。そのゼータ関数の中で最も原始的な基本的なものはリーマンのゼータ関数であり、美しい関数等式を満たす。このような美しい関数等式を満たすような、より一般化されたゼータ関数が今日までいろいろ研究されて来たが、現在までで、多項式の複素冪のフーリエ変換に関する方向への一般化に関しては、概均質ベクトル空間の相対不変式を除いて他には、その存在が知られていなかった。これに関連して、最近、佐藤文広氏との共同研究により、概均質ベクトル空間の相対不変式ではない多項式で美しい関数等式をみたす例を数多く系統的に構成した。それらは Clifford 環の表現から得られるが、この設定から出てくる美しい関数等式を満たす多項式およびそれに付随する空間を全て分類することに成功し、この空間のクラスに関する様々な基本的性質が得られつつあり、それらは Clifford 環の理論へフィードバック出来る。さらに最近は、homaloidal 多項式の極化も homaloidal 多項式となり、極化という操作に付随するゼータ超関数を定義し、その関数等式の明示公式も得られている。
 - (2) Conway-Coxeter Frieze という A 型 cluster 代数のモデルを用いて有理絡み目図に付随する Kauffman bracket 多項式を決定する計算レシピを発見し、さらなる応用を考案中である。この研究は和久井道久氏との共同研究であり、また一部、担当している大学院生の研究テーマとして指導している。
- (1) The functions which are called zeta functions are associated to various algebraic or geometrical objects and represent important properties of algebraic or geometrical objects. The most basic and primitive one in zeta functions is Riemann zeta function and it satisfies beautiful functional equation. Various generalization of Riemann zeta function with functional equations are studied. One of these generalizations is related to the Fourier transform of complex powers of some polynomials. For this case, only one example of such a generalization was the basic relative invariants of prehomogeneous vector spaces. Recently Fumihiro Sato and I constructed systematically a lot of polynomials which satisfy beautiful functional equations and are not relative invariants of prehomogeneous vector spaces. These examples come from representations of Clifford algebras and we could classify these class and now we get various prop-

erties of these class and feedback to theory of Clifford algebras. Furthermore we defined the zeta distribution associated to the polarization of a homaloidal polynomial and had a functional equation on the pair of these distributions.

- (2) We have found a calculation recipe to determine the Kauffman bracket polynomial accompanying rational entanglement diagram using a model of A type cluster algebra called Conway - Coxeter Frieze, and are devising a further application. This research is a collaborative research with Michihisa Wakui and a certain part of this research is devoted to the guidance of graduated students.

2. 発表論文

- [1] 小木曾 岳義, 関数等式と表現論、数理科学 2013 年 1 月号「表現論の世界」(サイエンス社), 34–39.
- [2] 小木曾 岳義, Clifford quartic form から得られる局所関数等式, 表現論および表現論の関連する諸分野の発展, 京都大学数理科学研究所講究録 1877 (2013), 70–87.
- [3] T. Kogiso, Csatlting transforms of prehomogeneous vector spaces and Markoff numbers, Proceedings of the 8th. International Conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis (2015), 271–287.
- [4] H. Ishi, T. Kogiso, Some properties of spaces associated with sub-Hankel determinants, Analysis, Geometry and Representations on Lie Groups and Homogeneous Spaces, Seminar on Mathematical Sciences, Keio Univ. no.39 (2016), 83–94. (SSN:1880-6511).
- [5] T. Kogiso, F. Sato, Clifford quartic forms and local functional equations of non-prehomogeneous type, J. Math. Sci Univ. Tokyo **23** (2016), 791–866.
- [6] T. Kogiso, Pairs of polynomials which satisfy the local functional equations, Josai Mathematical Monographs **10** (2016), 3–17.
- [7] 小木曾 岳義, Homaloidal 多項式の極化に付随する局所関数等式, 第 56 回実関数論・関数解析合同シンポジウム講演集 (2017), 82–99.
- [8] T. Kogiso, Kaffman bracket polynomials of Conway-Coxeter Friezes, http://www.math.twcu.ac.jp/mok10/slides/Kogiso_slide.pdf, 2017.
- [9] 小木曾 岳義, Conway-Coxeter Frieze を用いた有理絡み目図式の Kauffman bracket 多項式の計算レシピ, 研究集会「結び目の数学 X」報告集 (2018), 91–108

- [10] T. Kogiso, F. Sato, Local Functional Equations attached to the polarizations of homaloidal polynomials, to appear in the Kyushu Journal of Mathematics Vol.72 no.2 (2018).
- [11] T. Kogiso, M. Wakui, Kauffman bracket polynomials associated to Conway-Coxeter Friezes, to appear in Proceedings of Meeting for the study of Number theory, Hopf algebras and related topics (2018).

3. 口頭発表

- (1) 非概均質的局所関数等式について, 早稲田大学整数論セミナー, 早稲田大学西早稲田キャンパス 61 号館 4 階 413 室, 2013 年 5 月 17 日
- (2) Clifford quartic forms and nonprehomogeneous local functional equations, 数理解析研究所研究集会 Development of Representation Theory and its Related Fields, 京都大学数理解析研究所, 2013 年 6 月 26 日.
- (3) Castling transforms of Prehomogeneous vector spaces and Markoff numbers, The eighth international conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis 2013, 弘前大学 50 周年会館, 2013 年 8 月 5 日.
- (4) Representations of Clifford algebras and local functional equations, JSPS-NWO Seminar (日本オランダ二国間交流共同セミナー), Analysis, Geometry and Group Representations for Homogeneous Spaces, 名古屋大学多元数理科学研究科 5 階講義室, 2013 年 8 月 27 日.
- (5) EKP-homaloidal function について, 表現論ワークショップ, 京都大学大学院理学研究科セミナーハウス, 2013 年 9 月 11 日.
- (6) Clifford quartic forms and local functional equations”, Analysis, Geometry and representations on Lie Groups and Homogeneous spaces, Marrakech, Morocco, 2014 年 12 月 8 日
- (7) On the spaces associated with Clifford quartic forms and Hurwitz pairs, Deformation of homogeneous embeddings of a bounded homogeneous domain, 名古屋大学大学院多元数理科学研究科 309 号室, 2015 年 2 月 18 日.
- (8) Local functional equations of Clifford quartic forms and homaloidal EKP polynomials, Lie 群論・表現論セミナー, 東京大学大学院数理科学研究科 122 教室, 2015 年 5 月 26 日.

- (9) ある種の generic catalecticant の Legendre 変換と b-関数, 表現論ワークショップ, ふれあい会館生涯学習センター (鳥取市), 2016 年 1 月 10 日.
- (10) Local functional equations of non-prehomogeneous type, International conference, Geometry, Representation Theory, and Differential Equations, Kyushu University, Ito campus, Institute of Mathematics for Industry, 2016 年 2 月 16 日.
- (11) 極化の概均質性の遺伝と、極化の関数等式, 概均質ベクトル空間の分類研究とその周辺セミナー, 秋田大学教育文化学部, 2016 年 8 月 24 日.
- (12) 極化の概均質性の遺伝と、極化の関数等式, 概均質セミナー, 早稲田大学教育学部 14 号館, 2016 年 10 月 22 日.
- (13) Local functional equations associated to the polarization of homaloidal polynomials, JMM workshop, 城西大学紀尾井町キャンパス 5 号館, 2016 年 11 月 26 日.
- (14) Unimodular 群に関する Lagrange の定理のある種の証明とマルコフ数との関係, 表現論ワークショップ, ふれあい会館生涯学習センター (鳥取市), 2017 年 1 月 8 日.
- (15) Local functional equations associated with polarizations of homaloidal polynomials, Meeting for Study of Number theory, Hopf algebras and related topics, 富山大学理学部 B121, 2017 年 2 月 14 日.
- (16) $SL(2, \mathbb{Z})$ -diamonds のいくつかの応用について, さきがけ研究集会「行列解析とその周辺」, 名古屋大学多元数理科学研究科, 2017 年 3 月 30 日.
- (17) Homaloidal 多項式の極化に付随する局所関数等式, 第 56 回実関数論・関数解析合同シンポジウム, お茶の水女子大学, 2017 年 8 月 22 日.
- (18) 3 次元概均質ベクトル空間の裏返し変換から得られる結び目多項式とその応用, 研究集会「概均質ベクトル空間の分類とその周辺」, 秋田大学教育学部, 2017 年 8 月 24 日.
- (19) Kauffman bracket polynomials of Conway Coxeter Friezes, 研究集会「結び目の数学 X」, 東京女子大学, 2017 年 12 月 24 日.
- (20) Recipe for making Kauffman bracket by using cluster algebras of A, B, 表現論ワークショップ, 鳥取市ふれあい会館, 2018 年 1 月 7 日.
- (21) Recipe for making Kauffman bracket by using cluster algebras of classical types, さきがけ研究集会「行列解析の展開」, 名古屋大学多元数理科学研究科, 2018 年 2 月 14 日.

- (22) Local functional equations of homaloidal polynomials, Élie Cartan Institut seminar, France, Nancy, Mar. 23, 2018.

4. 講義

- (a) 線型代数学 I : (坂戸数学科 1 年生, 必修科目)
- (b) 数式処理による代数学 : (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (c) スチューデントインターシップ I : (坂戸数学科 2 年生, 選択科目)
- (d) スチューデントインターシップ II : (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) スチューデントインターシップ III : (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (f) スチューデントインターシップ IV : (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (g) 教育実践演習 : (坂戸数学科 4 年生, 自由科目)
- (h) 代数学特論 I : 表現論入門 (理学研究科数学専攻, 選択科目)
- (i) 数学講究 I : (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (j) 数学講究 II : (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (k) 数学論文研修 : (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (l) 教養数学 : (法政大学法学部法律学科, 文学部, 国際文化学部)
- (m) Elementary Mathematics A : (法政大学経営学部留学生対象の講義)

5. 修士論文

- (1) 秋葉 光洋 (AKIBA Mitsuhiro), Conway Coxeter Frieze の unimodular 群への応用
- (2) 森山 航 (MORIYAMA Wataru), Unimodular 群に関する Lagrange の定理のある種の証明とその Markov 部分集合

6. 対外研究サービス

- (a) MathSciNet reviewer

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

- (a) Élie Cartan Institut de Lorraine (ロレーヌ大学エリー・カルタン高等研究所招聘所員), 2018 年 3 月, 7 月.

9. その他

9-1. 科研費等の外部資金獲得

- (a) 研究種目：日本学術振興会科学研究費 基盤研究（C）（課題番号 24540049）
研究期間：2012 年度～2016 年度
研究課題名：局所関数等式を満たす多項式に付随する空間の諸性質の研究
研究代表者
- (b) 研究種目：日本学術振興会科学研究費 基盤研究（C）（課題番号 17K05209）
研究期間：2017 年度～2021 年度
研究課題名：局所関数等式を満たす多項式の特徴付けの研究
研究代表者

9-2. 教育論文執筆

- (a) 英国の古くから知られる童謡に見られるある数理現象と、その教材としての教育効果について，教職課程用講義・実践編
- (b) アクティブラーニングによる図形と論理に関する学習の例（清水優祐、中村あかね、広恵一希との共著），教職課程用講義・実践編

藤田 昌大 (FUJITA Masahiro)

1. 研究概要

粒子混相流のシミュレーションによって、粒子系自己組織化メカニズムの解明を目指している。これまでにメソスケール気液固混相流の数学モデルを開発し、それを離散化して粒子分散液の塗布乾燥プロセス・シミュレータとして実装した。

I am engaged in computer simulation of particulate flows to elucidate the mechanism of self-organization of particles. I have developed a mathematical model of mesoscale gas-liquid-solid three-phase flows. The model has been discretized and implemented as a simulator for coating-drying processes of suspensions.

2. 発表論文

- [1] S. Usune, M. Ando, M. Kubo, T. Tsukada, K. Sugioka, O. Koike, R. Tatsumi, M. Fujita, S. Takami, T. Adschiri, Numerical simulation of dispersion and aggregation behavior of surface-modified nanoparticles in organic solvents, *Journal of Chemical Engineering of Japan* (2018). (accepted)
- [2] K. Akamatsu, S. Kanasugi, T. Ando, O. Koike, M. Fujita, S. Nakao, Mesoscale simulations of particle rejection by microfiltration membranes with straight cylindrical pore during pressure-driven dead-end filtration, *Journal of Chemical Engineering of Japan*, 49 (2016), 1–8.
- [3] M. Kubo, R. Ishibashi, K. Sugioka, T. Tsukada, O. Koike, M. Fujita, Experimental and theoretical studies on compressive deformation characteristics of particle aggregates in water, *Powder Technology*, 287 (2016), 431–438.
- [4] M. Fujita, O. Koike, Y. Yamaguchi, Direct simulation of drying colloidal suspension on substrate using immersed free surface model, *Journal of Computational Physics*, 281 (2015), 421–448.
- [5] 藤田昌大, 他 (監修: 山口由岐夫, 編集: 大島寛, 他), 分散・塗布・乾燥の基礎と応用, テクノシステム, 東京 (2014).
- [6] M. Fujita, O. Koike, Y. Yamaguchi, Computation of Capillary Interactions among Many Particles at Free Surface, *Applied Physics Express*, 6 (2013), 036501.

3. 口頭発表

- (1) Numerical investigation of rheological properties of nanofluids containing organic modified nanoparticles, Proceedings of the 2017 AIChE Annual Meeting, Minneapolis, USA, 2017.10, with S. Usune, M. Kubo, T. Tsukada, O. Koike, R. Tatsumi, T. Adschiri.
- (2) 溶媒蒸発に伴う表面修飾ナノ粒子の構造形成に関する数値シミュレーション, 化学工学会第 49 回秋季大会講演要旨集, 名古屋, 2017.9, with 高橋太郎, 薄根真, 久保正樹, 庄司衛太, 塚田隆夫, 小池修, 辰巳怜, 阿尻雅文.
- (3) Numerical investigation of dispersion/aggregation behaviors of organic modified nanoparticles in nanofluids under shear flow conditions, Proceedings of the 4th International Forum on Heat Transfer, OS-09, Sendai, 2016.11, with 高橋太郎, 薄根真, 久保正樹, 庄司衛太, 塚田隆夫, 小池修, 辰巳怜, 阿尻雅文.
- (4) ナノフルイド中における有機修飾ナノ粒子の分散・凝集挙動に関する数値シミュレーション, 日本セラミックス協会第 29 回秋季シンポジウム講演論文集, 広島, 2016.9, with 久保正樹, 薄根真, 塚田隆夫, 小池修, 阿尻雅文.
- (5) 乾燥中における有機修飾ナノ粒子を含むコロイド分散液の構造形成に関する数値シミュレーション, 平成 28 年度化学系学協会東北大会講演論文集, 福島, 2016.9, with 高橋太郎, 薄根真, 久保正樹, 塚田隆夫, 小池修, 阿尻雅文.
- (6) 有機修飾ナノ粒子を含むナノ流体の分散・凝集挙動ならびにレオロジー特性の数値シミュレーション, 第 53 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, 大阪, 2016.5, with 薄根真, 久保正樹, 塚田隆夫, 杉岡健一, 小池修, 阿尻雅文.
- (7) Behavior analysis of coating layer particles during drying and practical computational simulation for the design of liquid foundation cosmetics, Proceedings of IFSCC Conference 2015, Zurich, Switzerland, 2015.9, with K. Hasegawa, A. Nasu.
- (8) せん断流中における表面修飾無機ナノ粒子の分散・凝集挙動の数値シミュレーション, 化学工学会第 80 回年会講演要旨集, 東京, 2015.3, with K. Hasegawa, A. Nasu.
- (9) 微粒子分散液の乾燥プロセスシミュレーション, 日本化学会コロイドおよび界面化学部会第 3 回 E-colloid : 先端エレクトロニクスのためのコロイド・界面化学, 東京, 2014.12.

- (10) 有機溶媒中における表面修飾無機ナノ粒子の分散・凝集挙動の数値シミュレーション, 化学工学会第 79 回年会講演要旨集, 岐阜, 2014.3, with 安藤宗弘, 久保正樹, 杉岡健一, 塚田隆夫, 小池修, 阿尻雅文.

4. 講義

- (a) 計算科学 I : 流体力学の基礎 (紀尾井町数学科 1 年生, 選択科目)
- (b) 計算科学 II : 流体力学の基本方程式と数値計算法の基礎 (紀尾井町数学科 1 年生, 選択科目)
- (c) プログラミング I : Linux コマンド, エディタの使い方, FORTRAN と C によるプログラム作成, OpenGL によるコンピュータ・グラフィクス (紀尾井町数学科 2 年生, 選択科目)
- (d) 実用アルゴリズム論 : 流体力学の基本方程式の離散化方法と数値計算アルゴリズム (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) 情報科教育法 : 高等学校情報科教員のための模擬授業 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (f) 数学セミナー : 数学と情報技術を利用した流れのシミュレーション・ソフトウェアの開発 (紀尾井町数学科 4 年生, 選択科目)
- (g) 数理科学特論 I : 流体力学に関する英文書籍の輪講 (理学研究科数学専攻, 選択科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

なし

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

9. その他

9-1. 外部資金獲得

(a) 研究種目：(株)資生堂との共同研究

研究期間：2015.4～2016.3

研究課題名：塗布乾燥過程のシミュレーション技術の開発

共同研究者

安田 英典 (YASUDA Hidenori)

1. 研究概要

- (1) 非線型双曲系に対する不変な差分スキームを開発し, 相分離問題, 分散を伴う波動現象のシミュレーションなどに適用している.
 - (2) 医学分野の共同研究者とともに, 高病原性インフルエンザ A/H5N1 の体内モデルを開発し, 流行防御のためのシミュレーションに適用している.
- (1) I developed an invariant finite difference scheme for nonlinear hyperbolic systems, and applied the scheme to simulations of phase separation or wave phenomena with dispersion.
 - (2) I developed a within-host model of high pathogenic influenza A/H5N1 with medical researchers, and applied the model to the simulations to protect the spread of infection.

2. 発表論文

- [1] Yasuda H, Kawachi S, Suzuki K, Simulated pathogenesis of severe acute respiratory distress syndrome and leukopenia induced with influenza A/H5N1 virus infection and its treatment with immunoglobulins, *Josai mathematical monographs*, 9, 2016, 89–104.
- [2] 安田英典, 新型インフルエンザ流行のポストアナリシス, *日本旅行学医学会学会誌*, Vol.14, 2016, 32–35.
- [3] Yasuda H, Simulation of copolymer phase separation in one-dimensional thin liquid films, *East Asian Journal on Applied Mathematics*, Vol.2 (No.1), 2012, 33–46.

3. 口頭発表

- (1) Low order finite difference scheme of Green-Naghdi equations, *EASIAM 2016*, Macau, China, 21/6/2016.
- (2) インフルエンザ A/H5N1 における劇症 ARDS と leukopenia のシミュレーション, 応用数学におけるモデリングとシミュレーションワークショップ, 東京 (城西大学), 2015/12/20.
- (3) インフルエンザウィルス感染と流行シミュレーション, 第4回 ADC 研シンポジウム, 東京 (帝京大学アジア感染症制御研究所), 2014/7/5.

- (4) 新型インフルエンザ流行のポストアナリシス, 日本旅行医学会年会, 東京 (国立オリンピック記念青少年総合センター), 2014/4/19, 招待講演.
- (5) 我が国の N1N1 新型インフルエンザ流行のシミュレーションとポストアナリシス, ワークショップ「感染症流行モデリング: 理論, 実践とシミュレーションのギャップを埋める」, 東京 (東大医科研), 2013/10/23, 招待講演.
- (6) Simulated pathogenesis of influenza A/H5N1, The ninth East Asia SIAM Conference and the second Conference on industrial and applied mathematics (EASIAM-CIAM 2013), Bandung, Indonesia, 19/6/2013.
- (7) Simulation of fulminant ARDS and lymphopenia of H5N1, The eighth East Asia SIAM Conference (EASIAM2012), Taipei, Taiwan, 26/6/2012.

4. 講義

- (a) コンピュータリテラシー I: 計算機導入教育 (紀尾井町数学科 1 年生, 選択科目)
- (b) 計算機入門 I: プログラミング初歩 (紀尾井町数学科 1 年生, 選択科目)
- (c) 社会数理 I: ゲーム理論 (紀尾井町数学科 1 年生, 選択科目)
- (d) 社会数理 II: 最適化問題 (紀尾井町数学科 1 年生, 選択科目)
- (e) 応用数値解析 I: 微分方程式の数値解析 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (f) 数理モデル論 II: 数理計画法 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (g) 数理モデル論 I: 非線型微分方程式 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (h) プレセミナー: 投資科学入門 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (i) 数学セミナー: 微分方程式とシミュレーション (紀尾井町数学科 4 年生, 必修科目)
- (j) 数理科学特論 III: 金融数学 (理学研究科数学専攻, 選択科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) 日本シミュレーション学会誌編集委員

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

9. その他

9-1. 科研費等の外部資金獲得

- (a) 研究種目：日本学術振興会科学研究費 基盤研究（C）（課題番号 26400210）
研究期間：平成 26 年度～平成 28 年度
研究課題：新型インフルエンザ A/H5N1 の病理シミュレーションと流行防御への応用
研究代表者
- (b) 研究種目：日本学術振興会科学研究費 基盤研究（C）（課題番号 23540156）
研究期間：平成 23 年度～平成 25 年度
研究課題：H5N1 インフルエンザ病態モデルの開発と流行伝播シミュレーションへの応用
研究代表者

柳 研二郎 (YANAGI Kenjiro)

1. 研究概要

量子情報理論の構築はレーザー通信や光通信の発達に伴い急速に求められるようになってきた。従来の通信ではシャノンの情報理論で十分であったが、最近では量子力学を加味した分子レベルの理論体系が必要になっている。とくにハイゼンベルグやシュレディンガーの不確定性関係に示されるように観測量が非可換な場合には同時測定ができないことから、古典では無視されていた測定を定式化することが必要である。この研究では不確定性関係に焦点をあて、拡張や一般化を目指している。副産物として忠実度とトレース距離との間の関係式がもっと精密に表現されることなどが得られた。また非エルミートな物理量に関する不確定性関係も新たに得られた。これは非エルミート量子力学の発展に寄与するものと思われる。さらに和型の不確定性関係にも着目し一般化を試みた。

Some kinds of uncertainty relations are one of the main important subjects in quantum information theory. The Heisenberg type uncertainty relation is generalized by using metric adjusted skew information which is defined by Hansen and others. And also non hermitian extensions to Heisenberg/Schrödinger uncertainty relations are defined and several uncertainty relations are given as applications to trace inequalities. We give a generalization of relation between fidelity and trace distance. Furthermore We try to give several sum types of uncertainty relations including Heisenberg/Schrödinger trace inequalities.

2. 発表論文

- [1] Kenjiro Yanagi, Shigeru Furuichi and Ken Kuriyama, Uncertainty relations for generalized metric adjusted skew information and generalized metric adjusted correlation measure, *Journal of Uncertainty Analysis and Applications*, vol.1, no.12, 2013, 1–14.
- [2] Kenjiro Yanagi, Generalized metric adjusted skew information and uncertainty relation, *Proceedings of the International Symposium on Banach and Function Spaces IV (ISBFS2012)*, 2014, 435–442.
- [3] Kenjiro Yanagi, Non-hermitian extensions of Schrödinger type uncertainty relations, *Proceedings of International Symposium on Information Theory and its Applications (ISITA2014)* 2014, 163–166.

- [4] Kenjiro Yanagi, Generalized trace inequalities related to fidelity and trace distance, Proceedings of the Seventh International Conference on Information, vol.7, 2015, 199–202.
- [5] Kenjiro Yanagi and Kohei Sekikawa, Non-hermitian extensions of Heisenberg type and Schrödinger type uncertainty relations, Journal of Inequalities and Applications, vol.2015, no.381, 2015, 1–9.
- [6] Kenjiro Yanagi, Non-hermitian extension of uncertainty relation, Journal of Nonlinear and Convex Analysis, vol.17, no.1, 2016, 17–26.
- [7] Kenjiro Yanagi, Generalized trace inequalities related to fidelity and trace distance, Linear and Nonlinear Analysis, vol.2, no.2, 2016, 263–270.
- [8] 柳 研二郎, トレース不等式から見た不確定性関係, 数理解析研究所講究録, vol.2041, 2017, 175–183.
- [9] Kenjiro Yanagi and Minato Tomonari, Generalized Schrödinger uncertainty relation associated with a monotone or anti-monotone pair skew information, Journal of Nonlinear and Convex Analysis, vol.18, no.8, 2017, 1547–1561.
- [10] Kenjiro Yanagi, Some generalizations of non-hermitian uncertainty relation described by the generalized quasi-metric adjusted skew information, Linear and Nonlinear Analysis, vol.3, no.3, 2017, 343–348.

3. 口頭発表

- (1) Generalizations of uncertainty relations with skew information, The 8th International Conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis (NACA2013), Hirosaki University (Hirosaki, Japan), 2013.8.3, with Shigeru Furuichi, Ken Kuriyama.
- (2) Non-hermitian extension of uncertainty relation, The International Conference on Nonlinear Analysis and Optimization (ICNAO2013), National Sun Yat-sen University (Kaohsiung, Taiwan), 2013.12.20.
- (3) Non-hermitian extension of the Heisenberg and Schrödinger uncertainty relations, The Forth Assian Conference on Nonlinear Analysis and Optimization (ICNAO2014), National Taiwan Normal University (Taipei, Taiwan), 2014.8.8, with Kohei Sekikawa.

- (4) Generalized Schrödinger uncertainty relation associated with a monotone or anti-monotone pair skew information, The Forth Assian Conference on Nonlinear Analysis and Optimization (ICNAO2014), National Taiwan Normal University (Taipei, Taiwan), 2014.8.8, with Minato Tomonari.
- (5) Non-hermitian extensions of Schrödinger type uncertainty relations, International Symposium on Information Theory and its Applications (ISITA2014), Melbourne Convention and Exhibition Center (Melbourne, Australia), 2014.10.27.
- (6) Generalized quasi-metric adjusted skew information and trace inequality, International Symposium on Banach and Function Spaces (ISBFS2015), Kyushu Institute of Technology (Kitakyushu, Japan), 2015.9.5.
- (7) Generalized trace inequalities related to fidelity and trace distance, The Seventh International Conference on INFORMATION, National Taiwan University (Taipei, Taiwan), 2015.11.26.
- (8) Some trace inequalities for left-right multiplication operators related to fidelity and trace distance, The 6th International Conference on Nonlinear Analysis and Optimization (NAO-Asia2016), Toki Messe (Niigata, Japan), 2016.8.4.
- (9) Sum type uncertainty relations described by generalized quasi-metric adjusted skew informations, The 10 th International Conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis (NACA2017), Chitose City Culture Center (Chitose, Hokkaido, Japan), 2017.7.7.
- (10) On trace inequalities for generalized quasi-metric adjusted skew informations, 6 th International Eurasian Conference on Mathematical Sciences and Applications (IECMS2017), Danubius Hotel Flamingo (Budapest, Hungary), 2017.8.15.

4. 講義

- (a) 数理モデル論 I (実習含む) : 連立 1 次方程式の解を求めるアルゴリズムを中心に関連する分野を講義 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (b) 情報システム論 I (実習含む) : アルゴリズム論 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目) ,
- (c) 線型代数学 II (演習含む) : 固有値問題、対角化、ジョルダン標準形 (坂戸数学科 2 年生, 必修科目)

- (d) 位相数学 (演習含む) : 位相、距離空間、一般位相空間 (坂戸数学科 2 年生, 選択科目)
- (e) 数理モデル論 II (実習含む) : 数値解析、補間法、数値積分、固有値問題 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (f) 情報システム論 II (実習含む) : 量子アルゴリズム論 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (g) 応用数学特論 I : 量子情報理論 (理学研究科数学専攻, 選択科目)
- (h) 数学セミナー : 線形代数の応用, ヒルベルト空間論 (坂戸数学科 4 年生, 必修科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) 工学系数学基礎教育研究会世話人
- (b) 微積教科書の作成

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

9. その他

9-1. 科学研究費等の外部資金

- (a) 研究種目 : 日本学術振興会科学研究費 基盤研究 (C) (課題番号 26400119)
研究期間 : 平成 26 年度 ~ 平成 29 年度
研究課題 : 古典系および量子系におけるエントロピーなどの情報量に関する不等式についての研究
研究代表者
- (b) 研究種目 : 日本学術振興会科学研究費 基盤研究 (C) (課題番号 16K00975)
研究期間 : 平成 28 年度 ~ 平成 30 年度
研究課題 : 新しい数学基礎教育のための Precalculus 教科書作成
研究分担者

山口 博 (YAMAGUCHI Hiroshi)

1. 研究概要

局所コンパクト可換群上の調和解析及び位相変換群上の測度のスペクトルの性質についての研究. また, 非可換コンパクト群上の調和解析についても研究している.

I have been studying Harmonic Analysis on Locally Compact Abelian Groups and measures on topological transformation groups. I am also interested in Harmonic Analysis on Noncommutative Compact Groups.

2. 発表論文

- [1] H. Yamaguchi, Quasi-invariance of measures of analytic type on locally compact abelian groups, Hokkaido Math. J. 43 (2014), 51–64.
- [2] H. Yamaguchi, Remarks on analytic projection on certain compact groups, Far East Journal of Mathematical Sciences Vol. 81 (2013), 103–117.

3. 口頭発表

- (1) 解析的測度と semicharacter について, 2017 年度 JMM ワークショップ, 城西大学, 2017 年 11 月.
- (2) Remarks on analytic projection on certain compact groups, 実解析シンポジウム 2013, 岡山大学, 2013 年 11 月.

4. 講義

- (a) 解析学: $\epsilon - \delta$ 論法による極限論 (坂戸数学科 2 年生, 選択科目)
- (b) プレセミセミナー: 実数, 複素数 (坂戸数学科 3 年生, 必修科目)
- (c) 数学科教材研究 I: 教材開発 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (d) 関数解析: 関数解析 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) 数学ゼミナール: 実解析 (坂戸数学科 4 年生, 必修科目)
- (f) 解析学特論 III: 関数解析学の基礎 (理学研究科数学専攻, 選択科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) Reviewer of Zentralblatt für Mathematik

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

井沼 学 (INUMA Manabu)

1. 研究概要

- (1) リー代数は量子論や統計力学などの物理学に幅広い応用をもつ歴史のある代数系である。超リー代数はリー代数を拡張した比較的新しい代数系で、相対性理論と量子論を結びつける超弦理論のモデルを記述したいという動機から発見された。私は、組合せ論的なアプローチによって、リー代数や超リー代数、関連するワイル群やヘッケ代数などの表現の解析を行い、種々の重要な不変量の数え上げアルゴリズム、既約表現の次元公式や分岐則や誘導則などの研究を行っている。
- (2) バイオメトリクスは、指紋、顔、虹彩、音声、筆記動作など、人間の身体的特徴や行動的特徴を用いて個人を特定する技術であり、カードのように紛失や盗難の心配がなく、パスワードのように忘れる心配がない便利な認証方式として、銀行のATMや国境における出入国管理、住居建物の入退室などに広く利用されている。私は、暗号理論的あるいは符号理論的なアプローチによって、各種バイオメトリクス認証へのなりすまし攻撃に対するセキュリティ、生体特徴情報漏えい対策技術の開発や各種方式のセキュリティ評価の研究を行っている。
- (1) Lie algebras are well-known algebraic systems which have broad applications in physics such as the quantum theory or statistical mechanics. Lie superalgebras are brand-new algebraic systems which can be regarded as $(\mathbb{Z}/2\mathbb{Z})$ -graded Lie algebras and develop the super-string theory which connects theory of relativity and quantum theory. By using combinatorics-based approaches, I analyze representations of Lie algebras and Lie superalgebras, the related Weyl groups, and Hecke algebras. Moreover, I study dimension formulae, decomposition rules for restricted or induced representations, and efficient algorithms to calculate various related invariants.
- (2) Biometrics is a technology which authenticates an individual by using his physiological or behavioral characteristics such as fingerprints, faces, iris, voice, handwriting and so on. It has widely spread as a very user-friendly authentication technique, because, unlike passwords, PINs, or smart cards, biometric characteristics cannot be forgotten, misplaced, lost, or stolen. Recently, biometric authentication systems are used for various services, for example, the access control for a mobile phone and PC, the customer's authentication at a bank's ATM (automated tellers machine) terminal, the immigration control

at an airport, and so on. By using cryptographic and information-theoretic approach, I study security against presentation attacks and privacy leakage attacks to various biometric authentication systems.

2. 発表論文

- [1] M. Inuma, A relation between irreversibility and unlinkability for biometric template protection algorithms, *Josai Mathematical Monographs* **7** (2014), 55–65.
- [2] M. Inuma, A. Otsuka, and H. Imai, A theoretical framework for constructing matching algorithms secure against wolf attack, *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, **E96-D-2** (2013), 357–364.

3. 口頭発表

- (1) バイオメトリクスのセキュリティと誤り訂正符号, 第 3 回 誤り訂正符号のワークショップ, 鳩山荘松庵 (千葉県館山市), Sep. 19, 2014.
- (2) Relations among Security Metrics for Template Protection Algorithms, The IEEE 6th International Conference on Biometrics, Theory, Applications and Systems (BTAS2013), Key Bridge Marriott Hotel (Arlington), Oct. 2, 2013.
- (3) A duality of two queer Lie superalgebras and plethysms of Schur's Q-functions, The 8th International Conference on Nonlinear Analysis and Convex Analysis (NACA2013), Hirosaki University, Aug. 5, 2013.

4. 講義

- (a) 代数学基礎：初等整数論. 整数論におけるオイラーの定理, 平方剰余 (紀尾井町 2 年生 C クラス, 必修科目)
- (b) 代数学：群論の基礎, 対称群, 環と部分環 (紀尾井町数学科 2 年生, 選択科目)
- (c) 暗号理論：暗号理論で用いる数学の基礎, RSA 暗号 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (d) 符号理論：線形符号の基礎. ハミング符号, リード・ソロモン符号 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) 数学科教育法 I：中学校と高等学校における数学科の指導法 (紀尾井町数学科 3 年生, 自由科目)

- (f) 数学科教育法 II : 中学校と高等学校における数学科の指導法 (紀尾井町数学科 3 年生, 自由科目)
- (g) 数学科教材研究 I : 中学校と高等学校における数学科の指導法と教材研究 (紀尾井町数学科 3 年生, 自由科目)
- (h) 数学科教材研究 II : 中学校と高等学校における数学科の指導法と教材研究 (紀尾井町数学科 3 年生, 自由科目)
- (i) 教育実習 I : 教育実習の事前指導, 事後指導 (紀尾井町数学科 4 年生, 自由科目)
- (j) 教育実習 II : 教育実習の事前指導, 事後指導 (紀尾井町数学科 4 年生, 自由科目)
- (k) 教職実践演習 : 教職に関する基礎理解や数学科指導法に関する総復習 (紀尾井町数学科 4 年生, 自由科目)
- (l) 数学セミナー : 確率と乱数 (紀尾井町数学科 4 年生, 必修科目)
- (m) 応用数学特論 II : 凸多面体における格子点の数え上げ (理学研究科数学専攻, 選択科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) ISO/IEC JTC1 SC37 WG5 国内委員会 委員 (2011 年 1 月 ~)
- (b) バイオメトリクス研究専門委員会 委員 (平成 27 年度 ~ 平成 28 年度)

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

高山 晴子 (NISHI Haruko)

1. 研究概要

タイヒミュラー空間の幾何構造に関する研究を行っている。特に、点付きリーマン面のモジュライ空間を、曲面上の錐状特異点をもつユークリッド構造のモジュライ空間としてとらえる観点から新たに得られる幾何構造の構築およびその性質の解明を目的としている。

超楕円曲線のタイヒミュラー空間については、2次元球面上のマーク付き錐状特異点つきユークリッド構造のモジュライ空間との同一視により、ユークリッド多角形のモジュライ空間上に自然に定まる面積形式の複素化としての幾何構造が得られた。ユークリッド多角形のモジュライ空間のホモロジー群および基本群等の位相的データについて、コンピュータプログラム GAP を用いて Jonathan Spreer 氏 (ベルリン自由大学) との共同研究を行っている。

I have been studying the geometric structures on the Teichmüller space. Especially I am interested in treating the Teichmüller space as the moduli space of Euclidean cone structures on the Riemann surface with marked points to obtain a new geometric structure and to investigate its properties, which I expect leads to the study of topological dynamics on the Teichmüller space.

I have obtained certain geometric structures on the Teichmüller space of hyperelliptic curves using an isomorphism with the space of marked Euclidean cone structures on the 2-sphere, which can be regarded as the complex version of the the space of marked Euclidean cone structures on the 2-sphere with area form. I have been working with Prof. Jonathan Spreer (Free University of Berlin) to investigate the topological data, such as homology groups, fundamental groups, of the moduli space of Euclidean polygons on the plane using the computer program GAP.

2. 発表論文

- [1] H. Nishi, On the signature of area form on the polygon space, *Josai Mathematical Monographs* **6** (2013), 147–150.
- [2] 中村 俊子, 高山 晴子, 土屋 高宏, 数学科における教職志望学生の教育について, *城西大学数学科教職課程紀要* **1(1)** (2017), 1098–1106.

3. 口頭発表

- (1) On the signature of the area form on polygon space, The International Conference on Nonlinear Analysis and Optimization (CNAO2013), 台湾, 高雄, Dec. 20, 2013.
- (2) 球面上のユークリッド錐構造空間の面積形式の符号について, 研究集会「リーマン面に関連する位相幾何学」, 東京大学大学院数理科学研究科駒場キャンパス, Aug. 27, 2014.
- (3) Polyhedral structure of the moduli space of configurations of points on the projective line, Computational Geometry and Topology seminar, クイーンズランド大学, ブリスベン, オーストラリア, Feb. 2, 2016.
- (4) Polyhedral structures of the configurations space of points on P^1 , 研究集会「トポロジーとコンピュータ 2016」, 秋田市, Oct. 29, 2016.

4. 講義

- (a) フレッシュマンセミナー I: 集合と写像 (紀尾井町数学科 1 年生, 必修科目)
- (b) フレッシュマンセミナー II: 同値関係と濃度 (紀尾井町数学科 1 年生, 必修科目)
- (c) 幾何学: 曲線・曲面論 (紀尾井町数学科 2 年生, 選択科目)
- (d) 幾何学続論 I: 多様体, ベクトル場, テンソル場, 平行移動, 曲率 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) トポロジー特別講義 I: 基本群, 被覆空間 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (f) トポロジー特別講義 II: ホモロジー論 (紀尾井町数学科 3 年生, 選択科目)
- (g) 数学セミナー: 初等幾何学, 曲線とソリトン, 組み紐群の 3 グループ (紀尾井町数学科 4 年生, 必修科目)
- (h) 幾何学特論 II: 一次分数変換, 双曲幾何 (理学研究科数学専攻, 選択科目)
- (i) 数学講究 I: 曲面論とその周辺 (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (j) 数学講究 II: 曲面論とその周辺 (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (k) 数学論文研修 (修士論文指導を含む): 平均曲率一定曲面 (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (l) 解析序論 A: 同値関係, 実数の完備性 (早稲田大学教育学部 1 年生, 必修科目)
- (m) 位相空間論 B: 一般位相 (早稲田大学教育学部 2 年生, 必修科目)

5. 修士論文

- (1) 直井 大歩 (NAOI Daiho), 単体複体の離散的モース理論

6. 対外研究サービス

- (a) 文部科学省教科用図書検定調査審議会委員
- (b) 日本数学会男女共同参画社会推進委員会運営委員

7. 受賞

なし

9. アカデミックビジター

なし

9. その他

9-1. 科研費等の外部資金獲得

- (a) 研究種目：日本学術振興会科学研究費 基盤研究（C）（課題番号 17K05225）
研究期間：平成 29 年度～平成 33 年度
研究課題：曲面上の錘上特異点付きユークリッド構造のモジュライ空間の幾何とトポロジー
研究代表者

9-2. 対外活動

- (a) 日本数学会会員

土屋 高宏 (TSUCHIYA Takahiro)

1. 研究概要

- (1) バケットソートを変形したソーティング・アルゴリズムに現れる離散型確率分布について研究している。このソーティングの過程で、ある規則性を持つ数が現れる。その数に関する離散型確率分布を Eulerian 分布と呼ぶ。特に、欠番がある場合の Eulerian 分布とそのモーメントの導出を試みている。
- (2) Eulerian 分布は離散型確率分布であるが、連続型一様分布にしたがう確率変数の和の分布と関連するため、正規分布の近似が通常の漸近展開で非常に良い精度で得られる。このことを利用して、良質な疑似正規乱数を効率的に生成するアルゴリズムを考案している。特に、分布の裾領域における乱数を生成するためのアルゴリズムについて研究し、その理論的背景を明らかにしていく。

- (1) I have been studying a discrete distribution induced by the sorting algorithm of modified bucket sort. The systematic numbers appear in this sorting process. The discrete probability distribution for the numbers is called Eulerian distribution. In particular, I attempt to derive the Eulerian distribution with some missing numbers and the moment.
- (2) Although the Eulerian distribution is a discrete probability distribution, it is related to the distribution of the sum of random variables from the continuous uniform distribution, so that the approximation to the normal distribution can be obtained with good accuracy in the usual asymptotic expansion. Using this fact, we have devised an algorithm to efficiently generate high quality pseudo-normal random numbers. In particular, we study algorithms to generate random numbers in the tail region of the distribution and clarify the theoretical background.

2. 発表論文

- [1] N. Nakamura and T. Tsuchiya, A model of regression lines through a common point: estimation of the focal point in wind-blown sand phenomena, *Journal of Applied Statistics*, 2013, 1017–1031.
- [2] 中村 永友, 土屋 高宏, 原点を通る線形回帰モデルと統計ソフトウェア, 札幌学院大学, *情報科学*, 第 33 巻, 2013, 27–37.

- [3] 土屋 高宏, 中村 永友, 欠番オイラリアン分布とその基本統計量, 札幌学院大学, 情報科学, 第 33 巻, 2013, 39–45.
- [4] 土屋 高宏, 中村 永友, 層別に縮約された平均系列データに対する線形回帰モデルのあてはめ, 行動計量学, 第 41 巻, 2014, 1–14.
- [5] T. Tsuchiya, Eulerian distribution with a missing number, Josai Mathematical Monographs **8**, 2015, 85–95.
- [6] 中村 永友, 土屋 高宏, 潜在変数を含む統計モデルにおける効率的なパラメータ推定, 札幌学院大学, 総合研究所紀要, 第 3 巻, 2016, 17–22.
- [7] 中村 永友, 土屋 高宏, 正規分布の裾の確率評価と乱数生成, 札幌学院大学, 総合研究所紀要, 第 4 巻, 2017, 1–7.

3. 口頭発表

- (1) 一部の観測領域でランダムな欠測のあるデータに対する混合分布モデルのあてはめ, 統計関連学会, 大阪大学, 2013 年 9 月 10 日.
- (2) 統計学テキストにおける分散の記号に関する調査報告, 統計関連学会, 大阪大学, 2013 年 9 月 10 日.
- (3) 潜在変数を含む統計モデルにおけるブートストラップ分散減少法, 統計関連学会, 東京大学, 2014 年 9 月 15 日.
- (4) ソーティング過程に現れる離散確率分布とその精密化, 統計関連学会, 東京大学, 2014 年 9 月 15 日.
- (5) Eulerian distribution with a missing number, Annual Workshop on Statistical Science and Related Topics, Josai University, 2014.12.7.
- (6) 離散型確率分布を通じた連続型確率分布にしたがう乱数の生成, 日本計算機統計学会, 第 29 回シンポジウム, 釧路市生涯学習センター, 2015 年 11 月 27 日.
- (7) 疑似乱数における局所一様性に関する統計的性質日本計算機統計学会, 第 30 回シンポジウム, 沼津市プラサヴェルデ, 2016 年 11 月 25 日.
- (8) 正規分布の裾の確率評価と乱数生成日本計算機統計学会, 第 31 回シンポジウム, 和歌山県立医科大学, 2017 年 11 月 17 日.

4. 講義

- (a) フレッシュマンセミナー I : 集合と写像 (紀尾井町数学科 1 年生, 必修科目)
- (b) フレッシュマンセミナー II : 同値関係と濃度 (紀尾井町数学科 1 年生, 必修科目)

- (c) 数式処理による統計：Excel を用いた統計データの整理・要約とデータ解析（紀尾井町数学科 2 年生，選択科目）
- (d) 統計数学 I：確率と確率分布（紀尾井町数学科 2 年生，選択科目）
- (e) 統計数学 II：極限定理と統計的推測（紀尾井町数学科 2 年生，選択科目）
- (f) 統計数学特別講義 I：統計的推測理論（紀尾井町数学科 3 年生，選択科目）
- (g) 統計数学特別講義 II：線形モデルと情報量規準（紀尾井町数学科 3 年生，選択科目）
- (h) 数学セミナー：確率分布論と統計的推測理論（紀尾井町数学科 4 年生，必修科目）
- (i) 数学講究 I：クラスター分析とその周辺（理学研究科数学専攻，必修科目）
- (j) 数学講究 II：クラスター分析とその周辺（理学研究科数学専攻，必修科目）
- (k) 社会数理特論 III：判別分析と主成分分析（理学研究科数学専攻，選択科目）
- (l) 統計学：保健統計とデータのまとめ方・解析法（浦和学院専門学校看護学科 1 年生対象の講義）

5. 修士論文

- (1) 小又 一了 (KOMATA Motonori), 超幾何分布とその周辺

6. 対外研究サービス

- (a) 統計関連学会連合大会 (2018 年度) 運営委員

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

中村 俊子 (NAKAMURA Toshiko)

1. 研究概要

非線形偏微分方程式, とりわけ放物型方程式が主な研究対象である. これらの方程式の解の定性的性質や漸近挙動などを力学系の視点から調べることに興味を持っている. 最近, 以下のような研究を行っている:

- (a) 保存則が成り立つ順序保存力学系について, 平衡点の存在や安定性および軌道の漸近挙動を調べ, 得られた結果を分子モーターモデルや可逆化学反応モデルなど, 保存量をもつ放物型方程式の数学解析に応用した.
- (b) 時間に依存した係数を持つランチェスタ型モデルについて, 解の定性的性質とともに時間的ふるまいを調べ初期値との関係を明らかにした.
- (c) 格子上の拡散方程式の協調系, および, ロトカ・ボルテラ型 3 種競合系のあるクラスに対し, 単調な波形をした進行フロント波の安定性と一意性を示した.

The main subject of my research is nonlinear partial differential equations, particularly those of the parabolic type. I am interested in studying qualitative properties and the asymptotic behavior of solutions from the point of view of dynamical systems. My recent works are the following:

- (a) We study the existence and stability of equilibrium solutions (or time-periodic solutions) as well as the dynamics of solutions for parabolic equations with mass conservation from the point of view of order-preserving dynamical systems. We also apply our results to the mathematical analysis of reversible chemical reaction models or molecular motor models, and so on.
- (b) We dealt with Lanchester-type models with time-dependent coefficients and study the qualitative properties of solutions and the relation between the behavior of solutions and their initial data.
- (c) We consider cooperative systems and some 3-component competition models on a lattice and study the stability and uniqueness (up to time-shift) of travelling front solutions with monotone profiles.

2. 発表論文

- [1] T. Ogiwara, Convergence results in order-preserving dynamical systems and applications to a molecular motor system, RIMS 講究録 **1881** (2014), 43–56.
- [2] 中村 俊子, 最短経路問題と等周問題をめぐって, 城西大学数学科教職課程紀要 **1(1)** (2017), 1057–1076.
- [3] 中村 俊子, 高山 晴子, 土屋 高宏, 数学科における教職志望学生の教育について, 城西大学数学科教職課程紀要 **1(1)** (2017), 1098–1106.
- [4] T. Ogiwara, H. Usami, On the behavior of solutions for Lanchester square-law models with time-dependent coefficients, to appear in Josai Mathematics Monographs **11** (2018).

3. 口頭発表

- (1) Convergence results in order-preserving systems and its applications to reaction-diffusion systems, Mathematical Modelling and Analysis in the Life Sciences, Carry-le-Rouet (France), 2013 年 6 月.
- (2) 順序保存力学系と生物分子モーターモデルへの応用, 第 23 回日本数理生物学会大会企画シンポジウム: 拡散現象の数学理論と生物モデルへの応用, 静岡大学, 2013 年 9 月.
- (3) 結晶成長におけるスパイラルパターンについて, 数学協働プログラム主催ワークショップ「表面微細構造の学理の探求: 低環境負荷材料の創造に向けて」, 北海道大学, 2014 年 2 月.
- (4) Convergence results in order-preserving systems and its applications to reaction-diffusion systems, The 10th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, Madrid (Spain), 2014 年 7 月.
- (5) 時間に依存した係数を持つあるランチェスタ型モデルの解の漸近挙動, 2015 年度応用数学合同研究集会, 龍谷大学, 2015 年 12 月, with 伊藤貴啓.
- (6) Stability of traveling waves for cooperative systems on a lattice, 草津セミナー, 国立大学法人等共同利用施設 草津セミナーハウス, 2016 年 8 月.
- (7) Stability of traveling waves for a 3-component competition model on a lattice, 研究会「数理で解き明かす森羅万象」, 広島大学, 2016 年 8 月, ポスター.

- (8) On the behavior of solutions for Lanchester square-law models with time-dependent coefficients, 2017 年度 JMM ワークショップ「応用函数解析」, 城西大学, 2017 年 11 月.

4. 講義

- (a) 微分積分学 II (演習含む) : 2 変数関数の微積分 (坂戸数学科 2 年生, 必修科目)
- (b) 数式処理による解析 (実習含む) : Maple による微積分 (坂戸数学科 2 年生, 選択科目)
- (c) 数学科教育法 I : 中学校・高等学校「数学」の教育法 (坂戸数学科 3 年生, 自由科目)
- (d) 数学科教育法 II : 中学校「数学」の教育法 (坂戸数学科 3 年生, 自由科目)
- (e) 微分方程式論 : 常微分方程式論と偏微分方程式論 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (f) 数学セミナー : 微分方程式とその応用 (坂戸数学科 4 年生, 必修科目)
- (g) 解析学特論 I : 微分方程式と数値計算 (理学研究科数学専攻, 選択科目)
- (h) 数学講究 I : 微分方程式の定性的理論 (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (i) 数学講究 II : 微分方程式の定性的理論 (理学研究科数学専攻, 必修科目)
- (j) 数学論文研修 : 微分方程式の定性的理論, Maple を活用した解析学分野の教材開発 (理学研究科数学専攻, 必修科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) 東京大学大学院数理科学研究科 応用解析セミナー 世話人 (2003 年 ~)
- (b) 日本数学会応用数学研究奨励賞 書類審査
- (c) 数式処理ソフト Maple 活用教材の開発と公開 (2003 年 ~)
「Maple 入門」 <http://math.josai.ac.jp/~toshiko/maple/maple.html>

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

清水 優祐 (SHIMIZU Yusuke)

1. 研究概要

M -推定の標準的な漸近解析において、弱収束と Yoshida (2011) の多項式型大偏差評価を組み合わせるにより、推定量の漸近分布とモーメントの収束を導くことができる。特に、モーメントの収束は、理論統計において重要な役割を演じる。[1], [2], [4] では、Radchenko (2008) のような、微分不可能で局所漸近二次構造を持つとは限らない統計的確率場に対して、多重混合型の漸近解析を行った。本研究により、広く一般の正則化 M -推定量に対する、非常に強い収束のための条件が確保された。また、本研究は、高頻度観測データを用いたエルゴード的拡散過程の正則化推定に適応可能である。

In M -estimation under standard asymptotics, the weak convergence combined with the polynomial type large deviation estimate of the associated statistical random field Yoshida (2011) provides us with not only the asymptotic distribution of the associated M -estimator but also the convergence of its moments, the latter playing an important role in theoretical statistics. In [1], [2] and [3], I study the above program for statistical random fields of multiple and also possibly mixed-rates type in the sense of Radchenko (2008) where the associated statistical random fields may be non-differentiable and may fail to be locally asymptotically quadratic. Consequently, a very strong mode of convergence of a wide range of regularized M -estimators is ensured. My studies are applied to regularized estimation of an ergodic diffusion observed at high frequency.

2. 発表論文

- [1] Y. Shimizu, Moment convergence of regularized least-squares estimator for linear regression model, *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 69(5) (2017), 1141–1154.
- [2] H. Masuda, Y. Shimizu, Moment convergence in regularized estimation under multiple and mixed-rates asymptotics, *Mathematical Methods of Statistics*, 26(2) (2017), 81–110.
- [3] 小木曾岳義, 清水 優祐, 中村あかね, 廣恵一希, アクティブラーニングによる図形と論理に関する学習の例, *城西大学数学教室*, 第 1 巻 1 号 (2017), 1107–1115.

- [4] Y. Umezu, Y. Shimizu, H. Masuda, Y. Ninomiya, AIC for the non-concave penalized likelihood method, to appear in Annals of the Institute of Statistical Mathematics, 2018.

3. 口頭発表

- (1) Moment convergence in regularized estimations, Forum “Math-for-Industry”, Fukuoka, Japan, October 2014, poster.
- (2) Moment convergence of regularized least-squares estimator for linear regression model, Kick-off Meeting of IMI Australia Branch in La Trobe-Mathematics Bridge over the Pacific for Competitive Edge in Industry, La Trobe University, Australia, March 2015, poster.
- (3) 拡散パラメータの逐次推定手法の考案およびその実装, 統計サマーセミナー 2015, 海峡ビュー下関 (山口), 2015 年 8 月.
- (4) 拡散パラメータの逐次推定手法の考案およびその実装, 2015 年度統計関連学会連合大会, 岡山大学, 2015 年 9 月.
- (5) 拡散パラメータの逐次推定手法の考案およびその実装, CREST 研究集会 : R ソフトウェア “YUIMA” ユーザー会ユース, 東京大学, 2016 年 1 月.
- (6) Progressive estimation for diffusion parameter observed at high frequency, Mathematics for Materials and Processing, La Trobe University, Australia, February 2016, poster.
- (7) Mighty convergence in mixed-rates asymptotics, The 4th Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, Chinese University, Hong Kong, June 2016, invited talk.
- (8) 混合収束確率場をもつ正則化推定量の漸近挙動, 第 21 回 情報・統計科学シンポジウム, 九州大学, 2016 年 12 月.
- (9) 確率微分方程式のスパース推定について, 2017 年度 JMM ワークショップ, 城西大学, 2017 年 11 月.
- (10) 高頻度データを用いた拡散パラメータの漸進推定手法の考案およびその実装, CREST・さきがけ数学関連領域合同シンポジウム「数学パワーが世界を変える 2018」, アキバホール (東京), 2018 年 1 月, ポスター.

4. 講義

- (a) 統計数学 I (演習含む) : 確率と 1 次元確率分布 (坂戸数学科 2 年生, 選択科目)

- (b) 統計数学 II (演習含む) : 多次元確率分布と点推定 (坂戸数学科 2 年生, 選択科目)
- (c) 数式処理による統計 (実習含む) : R と Excel を用いた統計データの整理・要約とデータ解析 (坂戸数学科 2 年生, 選択科目)
- (d) 統計数学特別講義 I : 区間推定 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (e) 統計数学特別講義 II : 統計的仮説検定 (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) CREST 研究課題「最先端的確率統計が開く大規模従属性モデリング」(研究代表者: 吉田朋広 教授 (東京大学)) に研究者として参画.

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

9. その他

9-1. 科研費等の外部資金獲得

- (a) 研究種目: 日本学術振興会特別研究員奨励費 課題番号 (16J03116)
研究期間: 2016 年 4 月 ~ 2017 年 3 月
研究課題名: 確率微分方程式モデルの逐次推定手法の考案およびその実装
研究代表者
- (b) 研究種目: 城西大学学長所管研究奨励金
研究期間: 2017 年 9 月 ~ 2019 年 3 月
研究課題名: 逐次推定を用いた確率微分方程式モデルに対する新たな推定手法の考案および数値実験による実証
研究代表者

中村 あかね (NAKAMURA Akane)

1. 研究概要

Painlevé 関数は、自励化極限として楕円関数となる特殊関数であり、数理物理などでも有用性が知られている。私は Painlevé 関数を高次元化した系の幾何学および対称性を理解することを目指している。

The Painlevé functions are the special functions which degenerate to elliptic functions in the autonomous limits. They turned out to be useful in other fields such as mathematical physics. I am interested in understanding the geometry and the symmetries of the higher-dimensional analogs of the Painlevé equations.

2. 発表論文

- [1] A. Nakamura, Autonomous limit of 4-dimensional Painlevé-type equations and degeneration of curves of genus two, arXiv:1505.00885. (accepted to Annales de l'institut Fourier)
- [2] A. Nakamura, Two aspects of the theta divisor associated with the autonomous Garnier system of type $9/2$, JMM 10 Representation Theory and Differential Equations (2017), 193–214.
- [3] Hiroshi Kawakami, Akane Nakamura, Hidetaka Sakai, Toward a classification of four-dimensional Painlevé-type equations AMS Contemp. Math. 593 (2013), 143–162, 2013.
- [4] H. Kawakami, A. Nakamura, H. Sakai, Degeneration scheme of 4-dimensional Painlevé-type equations, arXiv:1209.3836.

3. 口頭発表

- (1) Generalized Hitchin systems and generic degeneration of spectral curves, 可積分系ウィンターセミナー, 水上, 2018 年 2 月 3 日.
- (2) The Painlevé equations revisited, 応用可積分系若手セミナー, 武蔵野大学, 2017 年 9 月 9 日.
- (3) 4次元パンルヴェ型方程式と種数 2 曲線の退化, 微分方程式と幾何学, 立命館大学, 2017 年 6 月 14 日.

- (4) The 4-dimensional Painlevé-type equations and degeneration of genus two, ISQS 25, The XXVth International Conference on Integrable Systems and Quantum symmetries, チェコ工科大学, チェコ, 2017年6月8日.
- (5) Two incarnations of the theta divisor of the Liouville tori, The Tenth IMACS International Conference on Nonlinear Evolution Equations and Wave, Georgia Center for Continuing Education University of Georgia, アメリカ合衆国, 2017年3月30日.
- (6) Two incarnations of the theta divisor of the Liouville tori, 複素領域における関数方程式とその周辺, 広島大学, 2017年3月7日.
- (7) Three incarnations of the theta divisor of the Liouville tori, 可積分系ウィンターセミナー, 越後湯沢, 2017年2月4日.
- (8) Three incarnation of the theta divisor of the Liouville tori, 離散数理モデリングセミナー, 東京大学, 2016年12月17日.
- (9) Isospectral limit of the Painlevé-type equations and degeneration of curves, The First Japan-Taiwan Joint Conference on Differential Geometry and the 8th TIMS-OCAMI-WASEDA Joint International Workshop on Differential Geometry and Geometric Analysis, 早稲田大学, 2016年12月16日.
- (10) Isospectral limit of the Painlevé-type equations and degeneration of curves, 青山数理セミナー, 青山学院大学, 2016年11月4日.

4. 講義

- (a) 代数学基礎：初等整数論（坂戸数学科2年生，必修科目）
- (b) 代数学：群論の基礎（坂戸数学科2年生，選択科目）
- (c) 代数学続論：多項式、代数方程式や体拡大の基礎（坂戸数学科3年生，選択科目）
- (d) 数学特論I：平面代数曲線（坂戸数学科3年生，選択科目）
- (e) 離散数学：組合せ論（坂戸数学科1年生，選択科目）
- (f) 数学セミナー：初等整数論（坂戸数学科4年生，必修科目）

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) 紀尾井町数理セミナー，オーガナイザー

7. 受賞

なし

8. アカデミックビジター

なし

廣惠 一希 (HIROE Kazuki)

1. 研究概要

代数的な線形常微分方程式の不確定特異点の研究を行っている。主な研究内容は不確定特異点を持つ微分方程式達のモジュライ空間の構成と存在問題、モジュライ空間の持つ Weyl 群対称性の研究、その対称性を用いたモジュライ空間の分類である。また近年は微分方程式の不確定特異点と平面代数曲線の特異点の類似に着目して、それらの不変量（小松-Malgrange の非正則度, Milnor 数, Katz の剛性指数, リーマン面のオイラー数, etc.）の比較や不確定特異点の Stokes 構造と結び目構造との比較を行っている。

I am interested in irregular singular points of algebraic linear ordinary differential equations. In particular, I am studying moduli spaces of these differential equations, symmetry of them as Weyl groups, and a classification of these moduli spaces from the Weyl group symmetries. Recently, I am looking at some similarities of singularities of differential equations and plane algebraic curves. For instance, Komatsu-Malgrange irregularity, Milnor number, Katz' rigidity index, Euler characteristic of Riemann surfaces, etc.

2. 発表論文

- [1] K. Hiroe, Linear differential equations on the Riemann sphere and representations of quivers, *Duke Mathematical Journal* **166** (2017), 855–935.
- [2] K. Hiroe, Ramified irregular singularities of meromorphic connections and plane curve singularities, *Josai Mathematical Monographs* **10** (2017), 161–192.
- [3] K. Hiroe, D. Yamakawa, Moduli spaces of meromorphic connections and quiver varieties, *Advances in Mathematics* **266** (2014), 120–151.
- [4] K. Hiroe, Linear differential equations on \mathbb{P}^1 and root systems, *Journal of Algebra* **382** (2013), 1–38.
- [5] K. Hiroe, T. Oshima, *A classification of roots of symmetric Kac-Moody root systems and its application*, *Symmetries, integrable systems and representations*, 195–241, Springer-Verlag, 2013.
- [6] K. Hiroe, Generalized Whittaker functions for degenerate principal series of $GL(4, \mathbb{R})$, *Publ. RIMS* **48** (2012), 749–797.

3. 口頭発表

- (1) Kazuki Hiroe, On index of rigidity, Hitchin systems in mathematics and physics, Perimeter institute (カナダ), 2017 年 2 月.
- (2) Kazuki Hiroe, On additive Deligne-Simpson problem, Representation Theory of Quivers and Finite Dimensional Algebra, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (ドイツ), 2017 年 2 月.
- (3) Kazuki Hiroe, On additive Deligne-Simpson problem, Modern Interactions between Algebra, Geometry and Physics, Tohoku Forum for Creativity (東北大学), 2016 年 4 月.
- (4) Kazuki Hiroe, Applications of quiver varieties to moduli spaces of connections on \mathbb{P}^1 , Kobe-Lyon Summer School in Mathematics 2015, 神戸大学, 2015 年 7 月.
- (5) Kazuki Hiroe, Linear differential equations on the Riemann sphere and representations of quivers, Recent progress in the theory of Painlevé equations, Université de Strasbourg (フランス), 2013 年 11 月.
- (6) 廣惠一希, 線形常微分方程式のアクセサリパラメーターを巡って, 2017 年度日本数学会年会 函数方程式論分科会特別講演, 首都大学東京, 2017 年 3 月.
- (7) 廣惠一希, 加法的 Deligne-Simpson 問題とルート系, 2014 年度日本数学会年会 函数解析学分科会特別講演, 学習院大学, 2014 年 3 月.

4. 講義

- (a) 微分積分学 I(演習含む): (坂戸数学科 1 年生, 必修科目)
- (b) 実解析: (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (c) 複素関数論: (坂戸数学科 3 年生, 選択科目)
- (d) 数学セミナー: (坂戸数学科 4 年生, 必修科目)
- (e) 代数学特論 II: (理学研究科数学専攻, 選択科目)

5. 修士論文

なし

6. 対外研究サービス

- (a) 紀尾井町数理セミナー (於 城西大学) 世話人
- (b) 複素領域における関数方程式とその周辺 (於 広島大学) 世話人

7. 受賞

- (a) 日本数学会関数方程式論分科会第八回福原賞

8. アカデミックビジター

なし

9. その他

9-1. 科研費等の外部資金獲得

- (a) 研究種目：日本学術振興会科学研究費 若手研究（B）（課題番号 17K14222）
研究期間：平成 29 年度～平成 31 年度
研究課題名：不確定特異点の代数学，幾何学，解析学とその応用

1.2 修士課程学生 (Master's Course Students)

紀藤 優太 (KITOH Yuta)

1. 指導教員: 中村 俊子

2. 研究概要

微分方程式を中心に応用解析学分野の勉強を進めるとともに数学科サイト上の数式処理ソフト Maple 活用オンライン教材に対して、Maple の最新版に合わせた改訂を行うとともに、応用解析分野のコンテンツを追加した。

I have studied applied analysis, particularly differential equations. I have also revised online teaching materials using Maple on the Department of Mathematics website in accordance with the latest version of Maple and developed new contents for applied analysis.

三輪 雄大 (MIWA Yuta)

1. 指導教員: 小木曾 岳義

2. 研究概要

A 型 cluster 代数の有理結び目図の Kauffman bracket 多項式への応用について研究した。

I studied the application of rational knot diagram of A type cluster algebra to Kauffman bracket polynomial.

桑山 優希 (KUWAYAMA Yuki)

1. 指導教員: 中村 俊子

2. 研究概要

微分方程式の基礎理論とその周辺の話題について勉強を進めている。

I have been studying the fundamental theory of differential equations and related topics.

奈良 瑞穂 (Nara Mizuho)

1. 指導教員: 山口 博

2. 研究概要

関数解析と実解析を勉強した。トーラス，実数及び位相群上のフーリエ解析に関心を持っている。

I studied functional analysis and real analysis. I am interested in Fourier analysis on the torus, the real line and topological groups.

吉田 歩 (YOSHIDA Ayumi)

1. 指導教員: 小木曾 岳義

2. 研究概要

A 型の Cluster algebra の変異と代数曲線の関係について具体的な計算例を中心に研究した。

We studied the relationship between mutation of cluster algebra of type A and algebraic curves. We focused on concrete calculation examples.

和田 慈人 (WADA Shigeto)

1. 指導教員: 小木曾 岳義

2. 研究概要

A 型以外の Cluster 代数について，A 型のときに考察された幾何学不変量が，同様に定義できるかどうかを，具体的な計算を中心に研究した。

We studied the geometric invariant on Clusater algebras other than type A. We focused on concrete calculation.

江本 和樹 (EMOTO Kazuki)

1. 指導教員: 土屋 高宏

2. 研究概要

多変量解析と統計的推測の研究を行っている。特に、クラスター分析とその周辺について考究した。

I have been studying multivariate analysis and statistical inference. In particular, I investigated cluster analysis and the related topics.

清水 航平 (SHIMIZU Kouhei)

1. 指導教員: 大島 利雄

2. 研究概要

ガウスの超幾何関数の基本的な性質が、線形代数や集合論などの数学の基礎的な知識だけで導ける事を示した。そのために、ガウスの超幾何微分方程式を考え、線形微分作用素環を用いて計算した。具体的には、超幾何微分方程式の解を求めた後、ガウスの三項間関係式や隣接関係式を考察した。

We showed that the basic properties of Gauss hypergeometric function can be derived only from the elementary mathematics such as linear algebra and set theory. Thereby, Gauss hypergeometric differential equation is considered and calculated using the ring of linear differential operators. Specifically, after solving the hypergeometric differential equations, we examined Gauss ternary inter-relations and adjacent relations.

土藏 祥太 (TOKURA Shota)

1. 指導教員: 高山 晴子

2. 研究概要

曲面の微分幾何的側面からの研究を行っている。特に、平均曲率一定曲面の性質について考察した。

I have been studying the geometry of surfaces from the differential viewpoint. In particular, I investigated the properties of the surfaces with constant mean curvature.

藤田 祥一 (FUJITA Syoiti)

1. 指導教員: 大島 利雄

2. 研究概要

オープンソースである計算機代数 (数式処理) システム Risa/Asir を用いて, LU 分解や差分法などの線形代数・微分積分に関連した数値計算の最適手法について考察し, プログラムを作成した. 現在は数値解析の手法の 1 つである Runge-Kutta 法について考察しながら, 新たな数値解析の手法を探求している.

Using an open source computer algebra (formula manipulation) system Risa/Asir, we studied the optimum technique of numerical calculation relevant to linear algebra and calculus such as LU decomposition and calculus of difference, and their programming. Currently, we study a method of numerical analysis called Runge-Kutta method, and search for a new technique of numerical analysis.

2 学位取得者 (Graduate Degrees Conferred)

修士号取得者と論文題目

(Master of Mathematics: conferee, thesis title, and date)

秋葉 光洋 (AKIBA Mitsuhiro)

Conway Coxeter Frieze の unimodular 群への応用

An application of Conway Coxeter Frieze to study of unimodular groups

17, Mar., 2017

小又 一了 (KOMATA Motonori)

超幾何分布とその周辺

Hypergeometric distribution and the related topics

17, Mar., 2017

直井 大歩 (NAOI Daiho)

単体複体の離散的モース理論

Discrete Morse Theory for simplicial complexes

17, Mar., 2017

森山 航 (MMORIYAMA Wataru)

Unimodular 群に関する Lagrange の定理のある種の証明と Markov 部分集合

A certain proof of the Lagrange's theorem on Unimodular groups and study of Markov subsets

17, Mar., 2017

3 学術雑誌 — Josai Mathematical Monographs

城西大学大学院理学研究科数学専攻では、毎年、数学あるいはそれに関連するテーマを一つ決めて、学内・学外に広く論文を募集し、雑誌 Josai Mathematical Monographs (JMM) を発行しております。今年度は「応用函数解析」をテーマに論文を募集し、下記の論文が採録となりました。

JMM 11. Applied Functional Analysis, Kenjiro Yanagi, Program Chair

JMM Workshop on Applied Functional Analysis

held at Josai University on November 25, 2017

List of accepted papers

Yusuke SHIMIZU, Asymptotic behavior of regularized estimator under multiple and mixed-rates asymptotics

Toshiko OGIWARA and Hiroyuki USAMI, On the behavior of solutions for Lanchester square-law models with time-dependent coefficients

Hiroshi YAMAGUCHI, Measures of analytic type and semicharacters

Yasunari FUKAI, A survey of a property of random walks on a cycle graph

Enji SATO, Operating functions in harmonic analysis

Jun KAWABE, Convergence theorems of the Choquet integral for three types of convergence of measurable functions

Yuki SEO, Tsallis relative operator entropy of negative order

Jun Ichi FUJII, Quantum gates and TQC

Sachiko ATSHUSHIBA, Weak and strong convergence theorems for some classes of nonlinear mappings

Takanori IBARAKI and Shunsuke KAJIBA, A shrinking projection method for generalized firmly nonexpansive mappings with nonsummable errors

Koji AOYAMA, Parallel hybrid methods for relatively nonexpansive mappings

Hiroshi MIYASHITA, Semidefinite programming approach to combinatorial optimization

Sin-Ei TAKAHASI, On classification of commutative Banach algebras and Banach modules

4 研究集会，ワークショップ，談話会，セミナー (Symposiums, Workshops, Colloquia and Seminars)

JMM ワークショップ

タイトル 応用函数解析

開催日 平成 29 年 11 月 25 日 (土)

場 所 坂戸キャンパス 1 号館 406 号室

次のページから，本ワークショップのプログラムを掲載します．

JMM Workshop on Applied Functional Analysis

Department of Mathematics, Graduate School of Science, Josai University

Venue: Room 406, The 1st Building, Sakado Campus, Josai University

Date: November 25, 2017

Program:

9:30 – 9:55 Yusuke SHIMIZU (Josai University)

Asymptotic behavior of regularized estimator under multiple and mixed-rates asymptotics

9:55 – 10:20 Toshiko OGIWARA (Josai University)

On the behavior of solutions for Lanchester square-law models with time-dependent coefficients

10:20 – 10:45 Hiroshi YAMAGUCHI (Josai University)

Measures of analytic type and semicharacters

10:50 – 11:15 Yasunari FUKAI (Kyushu Dental University)

A property of random walks on a cycle graph

11:15 – 11:40 Enji SATO (Yamagata University)

Operating functions in harmonic analysis

11:40 – 12:05 Jun KAWABE (Shinshu University)

Convergence theorems of nonlinear integrals

13:15 – 13:40 Shigeru FURUICHI (Nihon University)

Some operator inequalities related to means and entropies

13:40 – 14:05 Yuki SEO (Osaka Kyoiku University)

Tsallis relative operator entropy of negative order

14:05 – 14:30 Jun Ichi FUJII (Osaka Kyoiku University)

Quantum gates and TQC

14:35 – 15:00 Sachiko ATSUSHIBA (University of Yamanashi)

Weak and strong convergence theorems for some classes of nonlinear mappings

15:00 – 15:25 Takanori IBARAKI (Yokohama National University)

A shrinking projection method for zero point problems with nonsummable errors

15:25 – 15:50 Koji AOYAMA (Chiba University)

Strongly quasinonexpansive mappings

15:55 – 16:20 Hiroshi MIYASHITA (The University of Kitakyushu)

Semidefinite programming approach to combinatorial optimization

15:55 – 16:20 Sin-Ei TAKAHASI (Yamagata University)

On classification of commutative Banach algebras and Banach modules

談話会（講演会）

日 時 平成 29 年 7 月 26 日 (水) 15:10 ~ 16:40

場 所 坂戸キャンパス 1 号館 406 号室

講 演 者 和久井 道久 氏 (関西大学)

題 目 あみだくじから Temperley-Lieb 代数へ

日 時 平成 29 年 10 月 20 日 (金) 17:00 ~ 18:30

場 所 坂戸キャンパス 1 号館 406 号室

講 演 者 木村 巖 氏 (富山大学)

題 目 数学ソフトウェアの最近の動向と数論への応用例

日 時 平成 29 年 10 月 21 日 (土) 11:10 ~ 12:40

場 所 東京紀尾井町キャンパス 3 号棟 3303 教室

講 演 者 木村 巖 氏 (富山大学)

題 目 中高生向け授業で活用できる数学ソフトウェア

日 時 平成 29 年 12 月 6 日 (水) 15:30 ~ 16:30

場 所 東京紀尾井町キャンパス 5 号棟 5201 教室

講 演 者 濱田 龍義 氏 (日本大学)

題 目 動的数学ソフトウェア GeoGebra 入門

次のページから，平成 29 年 7 月 26 日 (水)，10 月 20 日 (金)，10 月 21 日 (土) に開催された談話会（講演会）のポスターを掲載します。

城西大学大学院理学研究科(数学専攻)講演会

講演日時：2017年7月26日（水）、15時10分から

教室：1号館406号室

講演タイトル：

あみだくじから Temperley-Lieb 代数へ

講演者：和久井道久氏（関西大学准教授）

講演概要：

対称群の元である置換はそれをあみだくじで表現することで視覚的に捉えることができる。あみだくじには、数の置換を与える代数的な装置という側面と、有限個の線からなる図形という側面がある。この講演では、この2つの側面が密接に関連していることを観察したあと、その一般化として、組みひも群、スケイン加群、Temperley-Lieb 代数といった図形に密接に結びついた群、加群、代数を導入し、計算を通じてそれらの基本的な考え方や扱い方を説明する。Kauffman ブラケット多項式を使って、組みひも群の Temperley-Lieb 代数への表現を求めることまでを目標にするが、時間が許せば、これらの概念が低次元多様体論、代数学、群や環の表現論はもとより、計算機科学、論理学など現代数学の幅広い分野で使われていることを紹介したい。

世話人：小木曾岳義

理学研究科数学専攻講演会

講演日時：2017年10月20日（金）17時00分から

教室：1号館410号室

講演タイトル：**数学ソフトウェアの最近の
動向と数論への応用例**

講演者：木村巖 氏（富山大学理学部准教授）

講演内容の抽象化：

数学ソフトウェアのうち、汎用かつフリーで公開されている Sagemath と、数値計算を念頭に置いた汎用プログラミング言語 Julia を紹介する。

注意：翌日の10月21日には紀尾井町キャンパスで学部生向けの木村巖先生の講演がありますので、よかったら紀尾井町キャンパス3303号室(11:10-12:40)に聞きに行ってみてください。

世話人： 小木曾岳義

理学部数学科講演会

のお知らせ

講演題目：

「中高生向け授業で活用できる数学ソフトウェア」

講師：木村巖先生（富山大学理学部数学科）

日時：2017年10月21日（土）11:10～12:40

場所：東京紀尾井町キャンパス3号棟3303教室

講演概要：

数学の授業の際に、グラフ・図表を活用することで、生徒の注意をひいたり、理解を促したりできます。

とくに本講演では、

- ・ LaTeX による数式を含んだ文書の作成
- ・ Sagemath や Geogebra を使ったグラフ・図表の作成

・ 上記ソフトウェアを組み合わせた教材の作成
など、フリーで入手可能な数学ソフトウェアを紹介して、中学生や高校生向けの数学の授業で実際に活用するためのヒントを提示します。

※「数学科教材研究 II」の講義の一環として開講しますが、数学科の学生は誰でも聴講できます。

セミナー

日 時 平成 30 年 1 月 20 日 (土) 10:00 ~ 17:00
場 所 東京紀尾井町キャンパス 3 号館 3206 教室
講 演 者 山川 大亮 (東京理科大学)
題 目 Filtered Riemann-Hilbert correspondence

日 時 平成 30 年 2 月 10 日 (土) 10:00 ~ 17:00
場 所 東京紀尾井町キャンパス 3 号棟 3202 教室
講 演 者 竹縄 知之 (東京海洋大学)
題 目 有限次元力学系に対する岡本 - 坂井の初期値空間の方法について

城西大学大学院理学研究科研究業績集 第 20 号

平成 30 年 3 月 10 日 発行

編 集 城西大学大学院理学研究科 研究科長 山口 博

発 行 〒350-0295 埼玉県坂戸市けやき台 1-1

TEL (049) 271-7690

編集委員 大島利雄 安田英典 柳研二郎 井沼学

印刷：株式会社 外 為 印 刷

東京都台東区浅草 2-29-6

(03) 3844-3855

