

I 数学プログラム

- ・ 数学専攻
- ・ 数学科

1 数学プログラム・数学専攻

1-1 プログラム・専攻の理念と目標

理学の目的は自然の真理を探究することであり、数学の目的は数学的真理を探究することにある。数学は数千年にわたる伝統を持ち、論理性と普遍性を基軸とした人類文化を代表する学問であり、自然科学・工学の基礎として近代科学文明の発展を支えてきた。近年は数理科学的手法が社会・人文科学へも応用され、コンピュータによる情報社会化の進展も相まって、数学の利用はますます広範かつ高度なものとなってきた。

広島大学大学院理学研究科数学専攻・先進理工系科学研究科数学プログラムでは、自然界に働く普遍的な法則や基本原理の解明に向けて、純粋科学の教育研究を推進し、未来を切り開く新たな知を創造・発展させ、これを継承し、また、教育研究成果を通じて社会に貢献するという広島大学大学院理学研究科・先進理工系科学研究科数学プログラムの理念に則り、高度な専門的研究活動に参加することによって、将来の数学の発展を担う研究者を養成することを目標とし、同時に現代数学の本質とその学問的・社会的位置づけを理解した教育者、情報化社会のニーズに応える高度な数学的思考能力・創造性を持った人材を養成することを目指す。各分野における専門研究を深化し、国際学術研究の中心的役割を果たすことを希求している。

1-2 プログラム・専攻の組織と運営

数学専攻・プログラムは、代数数理、多様幾何、数理解析、確率統計、総合数理の5講座で構成されている。さらに代数数理講座には代数数理グループ、多様幾何講座には幾何学グループと位相数学グループ、数理解析講座には数理解析グループ、確率統計講座には確率論グループと数理統計学グループ、総合数理講座には総合数理グループというように、必要に応じて外部の人材も入れて研究グループをつくり研究・教育活動を行っている。運営は数学専攻・プログラム共通で行われている。

1-2-1 教職員

令和5年度

代数数理	教 授	:	木村俊一	島田伊知朗	松本 眞
	准 教 授	:	高橋宣能		
	特任助教	:	是枝由統		
多様幾何	教 授	:	藤森祥一		
	准 教 授	:	奥田隆幸		
	助 教	:	寺本圭佑		
数理解析	教 授	:	川下美潮	内藤雄基	
	准 教 授	:	滝本和広	平田賢太郎	
	講 師	:	神本晋吾		
	助 教	:	橋詰雅斗		
確率統計	教 授	:	井上昭彦	柳原宏和	若木宏文
	准 教 授	:	伊森晋平	岩田耕一郎	
	助 教	:	小田凌也		
総合数理	教 授	:	水町 徹		
	准 教 授	:	小鳥居祐香	澁谷一博	橋本真太郎

事務局

桂川信子 下森雅美
高原園子

1-2-2 教職員の異動

空きポストが生じると、将来計画等を勘案して、採用分野を決定した。

令和5年度

採用	令和5年4月1日	是枝由統	特任助教
退職	令和5年8月31日	松本 眞	教授
	令和5年9月30日	寺本圭佑	助教
	令和5年9月30日	橋詰雅斗	助教
	令和6年3月31日	岩田耕一郎	准教授

1-3 プログラム・専攻の大学院教育

1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

数学的真理に対する強い探究心にあふれ、数学の専門的研究活動に、目的意識と積極性を持ち自発的に参加する学生の入学を期待している。

1-3-2 大学院教育の成果とその検証

令和5年度

博士課程前期：(入学時) 学生数 22 名，定員（目安）20 名，充足率 110.0%

博士課程後期：(入学時) 学生数 3 名，定員（目安）7 名，充足率 42.9%

学位（博士）取得：3 件

1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

令和5年度 … 44 件（博士課程前期 16 件，博士課程後期 26 件，前期・後期共 2 件）

1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

令和5年度 … 13 件（博士課程前期 5 件，博士課程後期 8 件，前期・後期共 0 件）

1-3-5 修士論文発表実績

令和5年度 … 25 件

川上 竜乃進：Hopf 代数 $Fp[X]$ に付随する 3 次元多様体の不変量

青山 楓：HyperTree 上のプリューファーコード

鈴木 奨平：複数の冪項を持つ半線形波動方程式の解が属する領域について

平尾 瑤子：平面曲線の平行曲線，縮閉線，リフトについて

石原 政佳：がん対策のためのマイクロシミュレーションとその周辺

永友 亨樹：6 次元球面上の G_2 等質空間構造

柴山 佐内：線形予測値をもつモデルにおける修正 C_p 規準

岸房 輝希：非斉次ベゾフ空間におけるナビエ・ストークス方程式の局所解について

坂本 柚香：2 元集合に付随する $\text{tribracket bracket}$ と絡み目の状態和型不変量

神垣 佑太郎：粗幾何学の代数的一般化について

長屋 拓暁：不連続群の研究における粗幾何学の応用
 小林 朝哉：関数回帰モデルにおける Lasso 法について
 児玉 真：Strong Maximum Principle for Some Second-Order Quasilinear Elliptic Partial Differential Equations
 郷原 脩平：後退確率微分方程式による市場モデルの考察
 甲斐 寛人：指定された点に極を持つ有理関数による正則関数の近似
 田中 勇輝：結び目の (1,1)-分解の Goeritz 群
 石原 双葉：2 橋絡み目とプレツェル絡み目のカンドル彩色クイバー
 佐伯 昭佳：Post-Lie-Yamaguti 代数と post-無限小 s-多様体について
 畑野 友明：概古典的な仮想結び目の determinant について
 兼元 瞭：完全非線形楕円型偏微分方程式の粘性解の境界における正則性
 山本 健太： $p(t)$ -Laplacian を伴う非線形微分方程式の正值解について
 小田原 亜久里：Enforce Operator を用いた新しい石取りゲームの必勝法とその周辺
 塚田 龍聖：実半単純対称対の Split Dynkin index の計算
 吉岡 友真：保険リスクを含む金融商品の評価とデフォルト伝染リスクのモデル化
 岩重 文也：ノンパラメトリックベイズ法を用いたネットワークデータのコミュニティ検出

1-3-6 博士学位

令和 5 年度先進理工系科学研究科数学プログラムにおける申請基準は以下のとおり。

- (1) 数学または関連する分野における高度な学力を保持していること。
- (2) 数学または関連する分野の発展に寄与する研究能力を有すること。
- (3) 上記(1), (2)を示す博士学位請求論文を提出し、数学プログラムにおける予備審査に合格し、先進理工系科学研究科教授会において受理されること。博士の学位論文もしくは、その主要な部分が査読付き公刊論文として掲載されているか、または掲載が決定されていること。
- (4) 博士学位請求論文発表会および最終試験において、上記(1), (2)に関して主査を含む 3 名以上の教員による審査委員会の審査に合格すること。

令和 5 年度学位授与実績（課程博士 2 件、論文博士 1 件）

坂井 駿介

令和 6 年 2 月 28 日

題目：Alternating links and cubed complexes

（交代絡み目と立方複体）

西村 勇哉（広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程後期）

令和 6 年 3 月 23 日

題目：The computational complexity of the solid torus core recognition problem

（トーラス体のコア判定問題の計算量について）

助永 真之（広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程後期）

令和 6 年 3 月 23 日

題目：Tropical lifting problem for the intersection of plane curves

（トロピカル平面曲線の交わりの実現問題）

1-3-7 TAの実績

令和5年度	前期	…	修士	7件
			博士	3件
	後期	…	修士	6件
			博士	3件

1-3-8 大学院教育の国際化

数学専攻・プログラムにおいては以下のような取り組みを行っている。

- ・大学院生の研究指導においては、外国語の文献の講読をほぼ全員が行っている。また、英語での論文の執筆を推奨し、博士課程後期の大学院生はほぼ全員が実施している。
- ・外国人を招待した場合には、セミナーや談話会などに大学院生を積極的に参加させ、さらに大学院生にも英語での講演をさせるようにしている。
- ・外国人留学生を積極的に受け入れている。

1-4 プログラム・専攻の研究活動

1-4-1 研究活動の概要

講演会・セミナー等の開催実績

令和5年度 … 71件

数学教室談話会

第1回

日時： 2023年5月30日 13:00-14:00

場所： 理学部 B707

講師： 藤本仰一 氏（広島大学）

題目： 動植物の細胞から個体に至る形が持ちうる役割と生まれる数理

第2回

日時： 2023年6月6日 13:00-14:00

場所： 理学部 B707

講師： 寺本圭佑 氏（広島大学）

題目： 擬球的曲面の焦面とその極小性

第3回

日時： 2023年6月20日 13:00-14:00

場所： 理学部 B707

講師： 山田恭史 氏（広島大学）

題目： 包括的観点から見るコウモリの超音波センシングの仕組み

第4回

日時： 2023年7月5日 14:35-15:35

場所： 理学部 B707

講師： 佐治健太郎 氏（神戸大学）

題目： 波面のD4特異点の標準形とその幾何的性質

第5回

日時： 2023 年 7 月 18 日 13:00-14:00
場所： 理学部 B707
講師： 是枝由統 氏（広島大学）
題目： 代数曲面上の特異点とジェットスキーム

第6回

日時： 2023 年 7 月 25 日 13:00-14:00
場所： 理学部 B707
講師： 小鳥居祐香 氏（広島大学）
題目： タングル圏と絡み目不変量

第7回

日時： 2023 年 9 月 27 日 13:00-14:00
場所： 理学部 B707
講師： 中川勝國 氏（一関工業高等専門学校）
題目： 力学系の転送作用素のコンパクト性について

第8回

日時： 2023 年 12 月 8 日 14:35-15:35
場所： 理学部 E209
講師： 伊藤弘道 氏（東京理科大学）
題目： き裂の再構成の逆問題

第9回

日時： 2024 年 1 月 10 日 13:00-14:00
場所： 先端研 404N
講師： 松澤陽介 氏（大阪公立大学）
題目： Arithmetic dynamics on algebraic varieties

数学プログラム構成員主催の研究集会等

○第70回 幾何学シンポジウム [国内]

日程： 2023 年 8 月 31 日～9 月 3 日
場所： 広島大学 総合科学部 K 棟 (K107, K108)
参加人数： 142 名
世話人： 田中真紀子（東京理科大学）、井関裕靖（慶應義塾大学）、後藤竜司（大阪大学）、
楯辰哉（東北大学）、藤森祥一（広島大学）、澁谷一博（広島大学）、奥田隆幸（広島大学）、酒井高司（東京都立大学）

○北見工業大学における微分方程式セミナー（通算第45回） [国内]

日程： 2023 年 9 月 12 日～9 月 13 日
場所： 北見工業大学 第1 総合研究棟 2 階 多目的講義室
参加人数： 34 名

世話人 : 澤田宙広 (北見工業大学), 宇佐美広介 (岐阜大学), 内藤雄基 (広島大学)

○広島幾何学研究集会 2023 [国内]

日程 : 2023 年 10 月 6 日

場所 : 広島大学 大学院先端物質科学研究科 401N

参加人数 : 28 名

世話人 : 阿賀岡芳夫(広島大学), 田丸博士(大阪公立大学), 藤森祥一(広島大学), 澁谷一博(広島大学), 奥田隆幸(広島大学), 久保 亮(広島工業大学), 寺本圭佑(山口大学)

○広島微分方程式研究会 [国内]

日程 : 2023 年 10 月 6 日～10 月 7 日

場所 : 広島大学理学部 B707

参加人数 : 32 名

世話人 : 川下美潮 (広島大学), 佐野めぐみ (広島大学), 柴田徹太郎 (広島大学), 滝本和広 (広島大学), 橋詰雅斗 (大阪大学), 若杉勇太 (広島大学)

○Topology and Geometry of Low-dimensional Manifolds [国際]

日程 : 2023 年 11 月 1 日～11 月 3 日

場所 : 島根大学

参加人数 : 30 名

世話人 : 大鹿健一(学習院大学), 北野晃朗(創価大学), 中西敏浩(島根大学), 森藤孝之(慶應大学), 山下 靖(中央大学), 小鳥居祐香(広島大学), 野崎雄太(横浜国立大学)

○RIMS 共同研究 (公開型)「超局所解析と漸近解析における諸問題」 [国際]

日程 : 2023 年 11 月 6 日～11 月 10 日

場所 : 京都大学数理解析研究所 111 号室 (ハイブリッド)

参加人数 : 86 名

世話人 : 岩木耕平 (東京大学), 神本晋吾 (広島大学), 佐々木真二 (芝浦工業大学), 廣瀬三平 (芝浦工業大学)

○数理・情報系研究集会@広島大学 [国内]

日程 : 2023 年 11 月 15 日～11 月 16 日

場所 : 広島大学

参加人数 : 14 名

世話人 : 伊藤哲史(京都大学), 太田慎一(大阪大学), 小鳥居祐香(広島大学)

○2024 Japan-Korea Workshop on Nonlinear PDEs and Its Applications [国際]

日程 : 2024 年 1 月 16 日～1 月 17 日

場所 : 広島大学工学部 A3 棟 824 教室

参加人数 : 30 名

世話人 : 田中 敏 (東北大学), Inbo Sim (University of Ulsan), 内藤雄基 (広島大学)

○HMA セミナー・冬の研究会 2024 [国内]

日程 : 2024 年 1 月 19 日

場所 : 広島大学工学部 A3 棟 824 教室

参加人数 : 29 名

世話人 : 佐野めぐみ (広島大学), 柴田徹太郎 (広島大学), 滝本和広 (広島大学), 内藤雄基 (広島大学), 水町 徹 (広島大学), 若杉勇太 (広島大学)

○科研費シンポジウム「ベイズ統計学の最前線：理論から実践まで」 [国内]

日程 : 2024 年 1 月 19 日

場所 : 明治大学駿河台キャンパスグローバルフロント 1 階グローバルホール

参加人数 : 200 名

世話人 : 菅澤翔之助 (慶應義塾大学), 入江 薫 (東京大学), 橋本真太郎 (広島大学), 小林弦矢 (明治大学), 中川智之 (明星大学)

○RIMS 共同研究 (グループ型 A) 非線形問題における精密解析 [国内]

日程 : 2024 年 3 月 4 日～3 月 6 日

場所 : 京都大学数理解析研究所 4 階 420 号室

参加人数 : 48 名

世話人 : 田中 敏 (東北大学), 内藤雄基 (広島大学)

○RIMS 共同研究 (グループ型 A) による研究会「確率モデルと統計的推測」 [国内]

日程 : 2024 年 3 月 5 日～3 月 7 日

場所 : 京都大学数理解析研究所 110 号室

参加人数 : 25 名

世話人 : 小池健一 (日本大学), 橋本真太郎 (広島大学)

○統計数理研究所共同利用 2023 年度重点型研究 研究集会「高次元データ解析・スパース推定法・モデル選択法の開発と融合」 [国内]

日程 : 2024 年 3 月 8 日

場所 : 統計数理研究所

参加人数 : 20 名

世話人 : 二宮嘉行 (統計数理研究所), 柳原宏和 (広島大学), 川野秀一 (九州大学)

○第 6 回トロピカル幾何ワークショップ [国際]

日程 : 2024 年 3 月 14 日～3 月 15 日

場所 : 広島大学東広島キャンパス理学部 E 棟 104

参加人数 : 24 名

世話人 : 助永真之 (広島大学), 宋 珠愛 (京都大学), 筒井勇樹 (東京大学)

○広島岡山代数学セミナー2024 [国際]

日程 : 2024 年 3 月 21 日～3 月 23 日

場所 : 広島大学

参加人数 : 50 名

世話人 : 山田裕史 (岡山大学), 木村俊一 (広島大学)

○Takamatsu Workshop on Differential Equations and Related Topics [国内]

日程 : 2024 年 3 月 26 日～3 月 27 日

場所 : 対面 (香川大学教育学部幸町北 6 号館 611 講義室) 及び Zoom によるハイブリッド
開催

参加人数 : 42 名

世話人 : 宮崎隼人 (香川大学), 滝本和広 (広島大学), 川本昌紀 (愛媛大学), 瓜屋航太
(岡山理科大学)

数学プログラム各研究グループにより開催されたセミナー

○代数学セミナー

第 1 回

日時 : 2023 年 6 月 23 日 15:00-16:30

場所 : 理学部 B702

講師 : 山下貴央 氏 (広島大学)

題目 : Yama Nim and a comply/constrain operator of combinatorial games

第 2 回

日時 : 2023 年 7 月 7 日 15:00-16:30

場所 : 理学部 B702

講師 : 末續鴻輝 氏 (国立情報学研究所)

題目 : 非不偏ゲームと全象ルール

第 3 回

日時 : 2023 年 7 月 10 日 14:35-15:35

場所 : 理学部 B701

講師 : 安福智明 氏 (国立情報学研究所)

題目 : 不偏ゲームと代数の関係

日時 : 2023 年 7 月 10 日 16:00-17:00

場所 : 理学部 B701

講師 : 木谷裕紀 氏 (大阪公立大学)

題目 : 手札消費型組合せゲームにおける勝敗判定アルゴリズム

第 4 回

日時 : 2023 年 7 月 28 日 15:00-16:30

場所 : 理学部 B702

講師 : 山田裕史 氏 (岡山大学)

題目 : Virasoro 代数とユニタリ群上のベクトル場

第 5 回

日時：2023 年 8 月 4 日 15:00-16:30

場所：理学部 B702

講師：Simon Brandhorst 氏 (Saarland University)

題目：K3 surfaces of zero entropy (Joint work with Giacomo Mezzedimi)

第 6 回

日時：2023 年 9 月 29 日 15:00-16:30

場所：理学部 B702

講師：Davide Cesare Veniani 氏 (Stuttgart University)

題目：Non-degeneracy of Enriques surfaces

第 7 回

日時：2023 年 10 月 6 日 15:00-16:30

場所：理学部 B702

講師：Pho Duc Tai 氏 (VNU University of Science, Hanoi)

題目：On the arithmetic of Edwards curves

第 8 回

日時：2024 年 1 月 12 日 15:00-16:30

場所：理学部 B702

講師：松澤陽介 氏 (大阪公立大学)

題目：Preimages question of self-morphisms on projective varieties over number fields

第 9 回

日時：2024 年 2 月 9 日 15:00-16:30

場所：広島大学先端研 404N

講師：Dino Festi 氏 (The University of Padua)

題目：Black holes, rationalizability and modularity

○広島大学トポロジー・幾何セミナー

第 1 回

日時：2023 年 5 月 16 日 (火), 15:00-16:30

場所：理学部 B707 号室

講師：吉田建一 氏 (広島大学)

題目：多面体による双曲錐多様体の構成・変形・退化

第 2 回

日時：2023 年 5 月 30 日 (火), 15:00-16:30

場所：理学部 B707 号室

講師：東條広一 氏 (特定国立研究開発法人理化学研究所 革新知能統合研究センター)

題目：等質空間上の調和指数型分布族について

第3回

日時：2023年6月13日（火），15:00-16:30

場所：理学部 B707 号室

講師：姫野圭佑 氏（広島大学）

題目：3次元多様体の基本群における *generalized torsion* の位数について

第4回

日時：2023年7月11日（火），15:00-16:30

場所：理学部 B701 号室

講師：栗原大武 氏（山口大学）

題目：多変数 P, Q 多項式アソシエーションスキームについて

第5回

日時：2023年10月24日（火），15:00-16:30

場所：理学部 B707 号室

講師：三石史人 氏（福岡大学）

題目：測度距離空間の錐，特にコーシー分布の集中

第6回

日時：2023年11月21日（火），15:00-16:30

場所：オンライン（Zoom）

講師：中島直道 氏（早稲田大学）

題目：特異点論から見る情報幾何学

第7回

日時：2024年1月16日（火），13:00-14:30

場所：理学部 B702 号室

講師：中島啓貴 氏（愛媛大学）

題目：測度距離空間全体の空間の位相的性質

第8回

日時：2024年1月16日（火），15:00-16:30

場所：理学部 B702 号室

講師：数川大輔 氏（九州大学）

題目：測度距離空間全体のスケーリング作用に関する主束構造

第9回

日時：2024年1月17日（水），15:00-16:30

場所：先端研 405N

講師：高田祐喜・梅原雅顕 氏（東京工業大学）

題目：球面および双曲平面における測地三角形にまで生き残るような Euclid 平面上の三角形の心について

○広島数理解析セミナー

第 265 回

日時：2023 年 5 月 12 日（金） 15:00 – 16:00

場所：ハイブリッド開催（広島大学理学部 E210 における対面開催および Microsoft Teams を用いたオンライン開催の併用）

講師：津原 駿 氏（東北大学）

題目：Global well-posedness for the ℓ^2 -component Sobolev critical nonlinear Schrödinger systems with the general nonlinearity

第 266 回

日時：2023 年 6 月 9 日（金） 16:30 – 17:30

場所：ハイブリッド開催（広島大学理学部 E211 における対面開催および Microsoft Teams を用いたオンライン開催の併用）

講師：村松 亮 氏（東北大学）

題目：Modulation spaces and Schrödinger equations with time-dependent magnetic fields

第 267 回

日時：2023 年 6 月 23 日（金） 16:30 – 17:30

場所：ハイブリッド開催（広島大学理学部 B707 における対面開催および Microsoft Teams を用いたオンライン開催の併用）

講師：Lorenzo Pompili 氏（University of Bonn）

題目：On the Miura map and the stability of solitons of the KP-II equation

第 268 回（第 1 回広島複素解析セミナーとの共催）

日時：2023 年 7 月 7 日（金） 16:30 – 17:30

場所：ハイブリッド開催（広島大学理学部 E211 における対面開催および Microsoft Teams を用いたオンライン開催の併用）

講師：田川智也 氏（東京大学）

題目：A Rellich type theorem for the generalized oscillator

第 269 回

日時：2023 年 7 月 24 日（月） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

講師：Julián López-Gómez 氏（Complutense University of Madrid）

題目：Nodal solutions for a class of degenerate BVP's

第 270 回

日時：2023 年 8 月 4 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

講師：清水一慶 氏（大阪大学）

題目：Phase transition threshold and stability of magnetic skyrmions

第 271 回

日時：2023 年 10 月 27 日（金） 16:30 – 18:00

場所：広島大学理学部 B707

講師：北村駿介 氏（東北大学）

題目：Instant blow-up of solutions of semilinear wave equations with increasing spatial weights in one space dimension

第 272 回

日時：2023 年 11 月 1 日（水） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

講師：長田祐輝 氏（埼玉大学）

題目：3 波相互作用をもつ非線形シュレディンガー方程式系に対する極小点に集中する解の構成

第 273 回

日時：2023 年 12 月 1 日（金） 16:40 – 17:40

場所：広島大学理学部 B707

講師：Xiaoyan Li 氏（華中科技大学・広島大学）

題目：Fast energy decay for wave equation with a monotone potential and an effective damping

第 274 回

日時：2024 年 2 月 2 日（金） 15:00 – 17:30

場所：広島大学工学部 A3 棟 824

15:00 – 16:00

講師：石垣祐輔 氏（大阪大学）

題目：Diffusion wave phenomena and L^p estimates of solutions of compressible viscoelastic system

16:30 – 17:30

講師：永原健太郎 氏（東京工業大学）

題目：符号変化を伴う反応拡散ロジスティック方程式の大域的最大化解に現れる空間パターンについて

○複素解析セミナー

第 1 回

日時：2023 年 7 月 7 日

場所：広島大学理学部 E 棟 211 教室, Microsoft Teams（ハイブリッド型開催）

講師：田川智也 氏（東京大学）

題目：A Rellich type theorem for the generalized oscillator

第 2 回

日時：2023 年 11 月 10 日

場所：広島大学理学部 B 棟 707 教室

講師：稲山貴大 氏（東京理科大学）

題目： L^2 拡張定理から見た劣調和関数，多重劣調和関数，多重調和関数

第3回

日時：2023 年 12 月 8 日

場所：Microsoft Teams（オンライン開催）

講師：市延邦夫 氏（愛知教育大学）

題目：k-summability of the formal solution of inhomogeneous non-Kowalevskian equations

○広島確率論・力学系セミナー

第1回

日時：2023 年 4 月 13 日

場所：Microsoft Teams によるオンライン形式

講師：田中晴喜 氏（和歌山県立医科大学）

題目：グラフ構造をもつ反復関数系の漸近摂動とその応用その2

第2回

日時：2023 年 7 月 28 日

場所：広島大学理学部 B 棟 7 階 B707 室

講師：濱名裕治 氏（筑波大学）

題目：双曲 Bessel 過程の到達時刻について

第3回

日時：2023 年 10 月 3 日

場所：広島大学理学部 E 棟 2 階 E208 講義室

講師：Nhat-An Pho 氏（Hanoi National University of Education）

題目：Tamed-adaptive Euler-Maruyama approximation for SDEs with superlinearly growing and discontinuous coefficients

第4回

日時：2023 年 11 月 30 日

場所：広島大学理学部 B 棟 7 階 B707 室

講師：中田寿夫 氏（福岡教育大学）

題目：ランダムに生成される再帰木におけるベルヌーイ畳み込みについて

○広島統計グループ金曜セミナー

第1回

日時：2023 年 6 月 30 日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 C816）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：中川智之 氏（明星大）

題目：Divergence を用いた一般化ベイズ推定のロバスト性について

第2回

日時：2023年7月28日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 C816）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：永井 勇 氏（中京大）

題目：説明変数行列などにフルランク性がない状況での新たな推定方法

第3回

日時：2023年10月6日 15:00 ～ 16:30

場所：対面（理学部 C816）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：森川耕輔 氏（大阪大）

題目：Semiparametric adaptive estimation under informative sampling

講師：別府健治 氏（大阪大）

題目：Efficient Empirical Likelihood Inference for Informative Sampling

第4回

日時：2023年10月20日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 C816）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：松田孟留 氏（東京大・理研）

題目：修正赤池情報量規準の非許容性

第5回

日時：2023年10月27日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 C816）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：田畑耕治 氏（東京理科大）

題目：Modeling of symmetry for square contingency tables and its application

第6回

日時：2023年12月1日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 C816）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：若山智哉 氏（東京大）

題目：関数データ回帰と過剰基底

第7回

日時：2024年2月2日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 C816）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：伊森晋平 氏（広島大）

題目：変数選択手法の漸近的性質について

第8回

日時：2024年3月14日 14:30 ～ 16:30

場所：対面（理学部 E208）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：Professor Jiang Hu（Northeast Normal University）

題目：Eigenvalues of high-dimensional noncentral Fisher matrices with applications

講師：Professor Ke-Hai Yuan (University of Notre Dame)

題目：Partial Least-Squares Approach to Structural Equation Modeling: Methodology, Properties and Applications

○数理情報科学セミナー

第 1 回

日時：2023 年 8 月 2 日

場所：総合科学部 C 棟 808 号室

講師：山田裕史 氏 (岡山大学)

題目：シュア関数とプリュッカー関係式

第 2 回

日時：2023 年 9 月 28 日

場所：総合科学部 C 棟 808 号室

講師：石井 敦 氏 (筑波大学)

題目：Quandle twisted Alexander invariants with cohomologous Alexander pairs

第 3 回

日時：2024 年 1 月 31 日

場所：総合科学部 C 棟 808 号室

講師：Junsik Bae 氏 (Ulsan National Institute of Science and Technology)

題目：Nonexistence of multi-dimensional solitary waves in unmagnetized plasma

学術団体等からの受賞実績

令和 5 年度 … 0 件

学生の受賞実績

令和 5 年度 … 9 件

- ・ 石原政佳：ポスター発表 ヤングリサーチ部門 優秀賞, 第 64 回日本社会医学会総会, 2023 年 7 月
- ・ 張 彥瀟：2023 年度先進理工系科学研究科学術奨励賞, 広島大学, 2023 年 10 月
- ・ 石原政佳：学生研究発表賞, 日本計算機統計学会 第 37 回シンポジウム, 2023 年 11 月
- ・ 山下貴央：ゲーム情報学研究会優秀研究賞, 2023 年 11 月
- ・ 張 彥瀟：2023 年度エクセレントスチューデントスカラーシップ, 広島大学, 2023 年 12 月
- ・ 鬼塚貴広：第 18 回日本統計学会春季集会 ポスターセッション優秀発表賞, 2024 年 3 月
- ・ 鬼塚貴広：一般財団法人 統計質保証推進協会 統計検定センター長賞, 2024 年 3 月
- ・ 鬼塚貴広：岡山統計研究会 第 182 回研究会 優秀賞, 2024 年 3 月
- ・ 岩重文也：岡山統計研究会 第 182 回研究会 プレゼン賞, 2024 年 3 月

産学官連携実績

令和 5 年度 … 6 件

国際交流実績

- ・ 島田伊知朗：研究者招聘, Simon Brandhorst (Universität des Saarlandes, ドイツ), 2023 年 7 月 29 日～8 月 6 日
- ・ 島田伊知朗：研究者招聘, Davide Cesare Veniani (Stuttgart University, ドイツ), 2023 年 9 月 20～10 月 5 日
- ・ 島田伊知朗：研究者招聘, Pho Nhat An (Hanoi National University of Education, ベトナム), 2023 年 10 月 2 日～7 日
- ・ 島田伊知朗：研究者招聘, Pho Duc Tai (VNU of Science, ベトナム), 2023 年 10 月 2 日～7 日
- ・ 島田伊知朗：研究者招聘, Dino Festi (Padova University, イタリア), 2024 年 2 月 3 日～10 日
- ・ 藤森祥一：研究者招聘, Udo Hertrich-Jeromin (ウィーン工科大学, オーストリア), 2023 年 6 月 27 日～30 日
- ・ 内藤雄基：研究者招聘, Ko, Eunkyung (Keimyung University, Korea), 2024 年 1 月 (4 日間)
- ・ 滝本和広：研究者招聘, Julián López-Gómez (Complutense University of Madrid, スペイン), 2023 年 7 月
- ・ 井上昭彦：研究者招聘, Junho Yang (Institute of Statistical Science, Academia Sinica, 台湾), 2023 年 8 月 4 日～8 日
- ・ 井上昭彦：外国からの招聘, Institute of Statistical Science, Academia Sinica (台湾), 2023 年 10 月 17 日～25 日
- ・ 水町 徹：研究者招聘, Lorenzo Pompili (University of Bonn, ドイツ), 2023 年 6 月 5 日～7 月 12 日
- ・ 水町 徹：研究者招聘, Derchyi Wu (Academia Sinica, 台湾), 2023 年 8 月 26 日～9 月 3 日
- ・ 水町 徹：研究者招聘, Junsik Bae (UNIST, 大韓民国), 2024 年 1 月 29 日～2 月 2 日
- ・ 水町 徹：外国からの招聘, UNIST (大韓民国), 2024 年 3 月 25 日～29 日
- ・ 小島居祐香：研究者招聘, Eleni Panagiotou (ASU, アメリカ), 2024 年 2 月 21 日～22 日
- ・ 小島居祐香：外国からの招聘, POSTECH (韓国), 2023 年 4 月 25 日～27 日
- ・ 小島居祐香：外国からの招聘, マサチューセッツ工科大学 (アメリカ), 2023 年 10 月 18 日～20 日
- ・ 小島居祐香：外国からの招聘, free 大学 (オランダ), 2024 年 3 月 13 日～20 日

国際共同研究・国際会議開催実績

令和 5 年度 … 国際会議開催 5 件(「数学プログラム構成員主催の研究集会等」に[国際]と記載)
国際共同研究 9 件

- ・ 藤森祥一 (国際共同研究) : Peter Connor (Indiana University South Bend, アメリカ)
- ・ 藤森祥一 (国際共同研究) : Phillip Marmorino (University of Notre Dame, アメリカ)
- ・ 藤森祥一 (国際共同研究) : Seong-Deog Yang (Korea University, 韓国)
- ・ 神本晋吾 (国際共同研究) : David Sauzin (パリ天文台, フランス)
- ・ 井上昭彦 (国際共同研究) : Junho Yang (Institute of Statistical Science, Academia Sinica, 台湾)
- ・ 柳原宏和 (国際共同研究) : Hiroko Solvang (Institute of Marine Research, Norway)
- ・ 伊森晋平 (国際共同研究) : Ching-Kang Ing (National Tsing Hua University, 台湾)
- ・ 小島居祐香 (国際共同研究) : Elisabetta Matsumoto (ジョージアテック, アメリカ) 等
- ・ 小島居祐香 (国際共同研究) : Senja Barthel (free 大学, オランダ) 等

1-4-2 研究グループ別（プログラムによっては個人）の研究活動の概要，発表論文，講演等

代数数理講座

木村俊一（教授）

○研究概要

組合せゲーム理論について以下のように研究を進めた。

- (1) Enforce Operator により定義された不偏ショートゲームに対してグランディー数が定義できることを示した。また，簡単な設定から非常に複雑な良形集合が現れる例を発見した。
- (2) Triangular Nim のグランディー数を決定した。また Triangular Nim の Wythoff Variation である (a,b,c) -Nim についても良形集合を決定し，多角形数列を用いた美しい表示を持つことを発見した。さらに等比数列やメルセンヌ数列などが良形集合としてあらわれるようなルール的一般化を発見した。
- (3) Transfinite Triangular Nim の良形集合についていくつかの例を計算した。
- (4) Enforce Operator と Carry On Option の組合せで，グランディー数が定義できない Entail 現象が発生することを見出した。また，この組合せのもとで，任意の Short Automaton が不偏ゲームとして実現することを証明した。

○国際会議での講演

- ・（招待講演）木村俊一, Are Real Numbers really real?. The First QJM workshop, 2023 年 9 月 29 日, 広島大学
- ・（招待講演）木村俊一, Repeat Options and Enforce operator for Subtraction NIMs, and their generating functions. 広島岡山代数学セミナー, 2024 年 3 月 23 日, 広島大学
- ・（招待講演）山下貴央, 木村俊一, Yama Nim, Triangular Nim, and their Wythoff variations. Game at Mumbai, 2024 年 1 月 24 日, インド工科大学ムンバイ校
- ・（招待講演）山下貴央, 木村俊一, On variations of Yama Nim and Triangular Nim. 広島岡山代数学セミナー, 2024 年 3 月 23 日, 広島大学
- ・（招待講演）木村俊一, 小田原亜久里, Enforce operation of the disjunctive sum and the Continued Conjunctive Sum. Game at Mumbai, 2024 年 1 月 24 日, インド工科大学ムンバイ校
- ・（一般講演）木村俊一, 山下貴央, On variations of Yama Nim: ~What happens if you return tokens in Nim games~. IJCDG^3 研究集会, 2023 年 9 月 23 日, インドネシアヌサドゥア
- ・（一般講演）山下貴央, 安福智明, 木村俊一, 木谷裕紀, Larsson Urban, Saha Indrajit, 末續鴻輝, Comply/Constrain operator of combinatorial games. IJCDG^3 研究集会, 2023 年 9 月 23 日, インドネシアヌサドゥア

○国内学会での講演

- ・（一般講演）木村俊一, 山下貴央, On variations of Yama Nim ~What happens if you return stones in Nim games?~. 第 7 回日本組合せゲーム理論研究集会, 2023 年 8 月 21 日, 東京国立情報学研究所
- ・（一般講演）木村俊一, 山下貴央, Comply/Constrain games のグランディー数について. 第 7 回日本組合せゲーム理論研究集会, 2023 年 8 月 21 日, 東京国立情報学研究所
- ・（一般講演）木村俊一, 逆形の不偏ゲームと正規形でのグランディー数について. 第 7 回日本

組合せゲーム理論研究集会, 2023 年 8 月 21 日, 東京国立情報学研究所

- ・ (一般講演) 山下貴央, 木村俊一, Comply/constrain operator of combinatorial games について. 第 7 回日本組合せゲーム理論研究集会, 2023 年 8 月 21 日, 東京国立情報学研究所
- ・ (一般講演) 山下貴央, 木村俊一, Yama Nim と Wythoff バリエーションについて. GWP-23 研究集会, 2023 年 11 月 19 日, 箱根セミナーハウス

島田伊知朗 (教授)

○研究概要

Niemeier 格子から Leech 格子を構成する新しい方法を考案した。

実数体上定義された nodal な直線配置で分岐する複素アフィン平面の二重被覆の最小特異点解消として得られる曲面のトポロジーを調べ、直線配置の実構造を用いてあるトポロジカルサイクルを定義し、その交点形式を求めた。

○論文

- ・ Ichiro Shimada, A note on construction of the Leech lattice. Discrete Math. 347 (2024), no. 3, Paper No. 113832, 13 pp.
- ・ Simon Brandhorst, Sławomir Rams, Ichiro Shimada, On characteristic polynomials of automorphisms of Enriques surfaces. Publ. Res. Inst. Math. Sci. 59 (2023), no. 3, 633-656.

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Ichiro Shimada, Topology of a double plane branching along a real line arrangement. Seminar talk at Dalat University, 2023 年 12 月 8 日, Dalat, Vietnam
- ・ (招待講演) Ichiro Shimada, On vanishing cycles of a double plane branching along a real line arrangement. Workshop “Topology of Singularities and Related Topics”, 2023 年 9 月 11 日, Quy Nhon, Vietnam
- ・ (招待講演) Ichiro Shimada, Conway theory for algebraic geometers. Working Workshop on Calabi-Yau Varieties and Related Topics 2023, 2023 年 7 月 22 日, Hokkaido University

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 島田伊知朗, K3 曲面の自己同型群の計算について. 杉本代数セミナー, 2023 年 7 月 14 日, 大阪公立大学杉本キャンパス
- ・ (一般講演) 島田伊知朗, Zariski pairs on a cubic surface. 日本数学会中四国支部例会, 2024 年 1 月 21 日, 徳島大学

高橋宣能 (准教授)

○研究概要

今年度は、半単純な Lie-Yamaguti 代数や無限小 s 多様体の表現、および対数的曲面上の一次元層のモジュライ空間に関する研究を行った。

1. カンドル多様体の一種である正則 s 多様体から、そのある点での接空間として無限小 s 多様

体が定まる。無限小 s 多様体は、Lie-Yamaguti 代数に付加構造を与えたものと言える。正則 s 多様体上の加群は無限小 s 多様体の表現と対応し、したがって Lie-Yamaguti 代数の表現を定める。今年度は、Lie-Yamaguti 代数または無限小 s 多様体であって、付随する Lie 代数が半単純であるようなものの構造、およびそれらの表現と付随する Lie 代数の表現の関係について、様々な例の構成を含む、詳細な研究を行った。

2. $K3$ 曲面上の層のモジュライ空間がシンプレクティック多様体をなすことの類似として、対数的カラビヤウ曲面 (X, D) 上の一次元層であって、その台と D の交わりが一点であるようなもののモジュライ空間に関する研究を行なった。今年度は、主に、このモジュライ空間のシンプレクティック特異点解消が存在するか、という問題について、 X を何回かブローアップして得られる曲面上の一次元層のモジュライ空間と関係付けることにより調べた。特に、ブローアップした曲面上の層の平坦な族に対して、直像として得られる X 上の層の族の平坦性が成り立つ条件など、技術的な問題について考察を行った。

○国内学会での講演

- ・（招待講演）高橋宣能, 対数的曲面上の曲線の数え上げ. 第 68 回代数学シンポジウム, 2023 年 8 月 30 日, 名古屋大学多元数理科学研究科

是枝由統（特任助教）

○研究概要

今年度は、曲面上の有理二重点についてジェットスキーム上での特異点の引き戻しの既約成分と最小特異点解消の例外曲線の間を詳しく調べた。特に基礎体が正標数の場合に調べた。これまでの研究で有理二重点の中でも A_n 型, D_4 型のものについてはジェットスキームでの特異点上のファイバーの既約分解を与えることができていたが、その他の有理二重点については既約分解を与えることができていなかった。しかし、 D_4 型の場合の既約分解を応用することで、これまで計算できていなかった場合にも計算した。いくつかの具体例では計算できているため、この手法を整理し、計算できていない有理二重点の場合の計算を行い論文にまとめる準備をしている。

また、非特異曲面のヒルベルトスキームの一点上のファイバーの具体的な方程式を次数が小さい場合に計算した。次数 3, 4 までは計算することができた。これまでの計算と同様の方法で次数 5 の場合にも計算できないか計算機を援用して調べた。

○国内学会での講演

- ・（招待講演）是枝由統, D_4 型特異曲面のジェットスキームの特異点上のファイバー. 野田代数学幾何学シンポジウム, 2023 年 9 月 5 日, 東京理科大学
- ・（招待講演）是枝由統, Jet schemes of singular surfaces of type D_4^0 and D_4^1 in characteristic 2. 代数学幾何学セミナー, 2023 年 12 月 11 日, 京都大学
- ・（一般講演）是枝由統, 二次元アフィン空間の punctual Hilbert scheme の定義方程式について. 代数学若手研究集会 2024, 2024 年 2 月 29 日, 早稲田大学
- ・（招待講演）是枝由統, Jet schemes of singular surfaces of type D_4^0 and D_4^1 in characteristic 2. Algebraic Geometry, Topology, Combinatorics and related topics, 2024 年 3 月 23 日, 大阪大学

多様幾何講座

藤森祥一（教授）

○研究概要

ワイエルシュトラス型表現公式をもつ曲面の族の構成方法や特異点の振る舞い，ならびにある種の特異点から生じる曲面の解析的拡張性を，主に微分幾何学的手法を用いて解析した。特に 2 重周期的極小曲面の族の構成と，向き付け不可能な極大曲面の構成および特異点の判定について研究した。

奥田隆幸（准教授）

○研究概要

当該年度は主に等質空間上の不連続群論，組合せ論，幾何構造について指導学生らと共同研究を行った。等質空間上の不連続群論については，粗幾何学と呼ばれる分野と非常に強い結びつきがあるということが判明し，分野を横断する大きな結果が得られた。また組合せ論については，コンパクト等質空間上のフーリエ解析を抽象化し，公理化することによりコンパクトアソシエーションスキームという概念を整備するに至った。また幾何構造については，リー群上の左不変統計構造のモジュライ空間の概念を整備し，いくつかの具体的なケースで完全分類に成功した。これらの結果はいくつかの研究集会などで発表しており，現在論文投稿に向けて準備中である。

○論文

- ・ 奥田隆幸, 等質空間上の固有な群作用と符号理論の関係について. 第 39 回代数的組合せ論シンポジウム報告集, 2024 年, 53-67 (査読なし)

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Takayuki Okuda, Kobayashi's properness criterion and Coarse geometry. 7th Tunisian-Japanese Conference, Geometric and Harmonic Analysis on Homogeneous Spaces and Applications, in Honor of Professor Toshiyuki Kobayashi, 2023 年 11 月 1 日, Monastir (Tunisia)
- ・ (招待講演) Takayuki Okuda, Coarse geometry and Kobayashi's properness criterion. The 8th China-Japan Geometry conference, 2023 年 9 月 13 日, Guilin (China)

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 奥田隆幸, Kobayashi's properness criterion and Coarse geometry. 第 7 回幾何学的群論ワークショップ, 2023 年 11 月 27 日, 新潟県新潟市(新潟ユニゾンプラザ)
- ・ (招待講演) 奥田隆幸, デザインの解析的一般化について. 研究集会「実験計画法と関連する組合せ構造および統計教育」, 2023 年 11 月 25 日, 広島県東広島市(広島大学)
- ・ (招待講演) 奥田隆幸, 等質空間上の固有な群作用と符号理論. JCCA 2023, 2023 年 8 月 28 日, 愛知県刈谷市(愛知教育大学)
- ・ (招待講演) 奥田隆幸, 等質空間上の固有な群作用と符号理論の関係について. 第 39 回代数的組合せ論シンポジウム, 2023 年 6 月 20 日, 福岡県北九州市(新小倉会議室)

寺本圭佑（助教）

○研究概要

本年度は、ガウス曲率が負で一定である「擬球的曲面」とその焦面についての研究を行った。擬球的曲面のガウス・コダッチ方程式は、サイン・ゴルドン方程式に対応するため、その方程式の解を用いて解析を行った。擬球的曲面は一般に特異点をもつため、その特異点の判定条件を対応する方程式の解を用いて与えた。また、焦面のガウス曲率や平均曲率を明示的に与えた。特に、焦面が極小曲面となると、元の擬球的曲面はディニ曲面に限ること及び対応する焦面は螺旋面と懸垂面の随伴曲面であることを示した。そのほか、フロントル曲面のガウス写像の特異性や 3 次元ローレンツ多様体内の混合型波面の研究を行った。フロントル曲面のガウス写像については、波面とは異なり、階数 0 の特異点が現れることまた、その特異点が「sharksfin」であるための条件を与えた。混合型波面の研究では、「カスプ辺」という特異点を持つ場合を扱った。本研究では、先行研究で導入した種々の不変量がカスプ辺においてどのように振舞うかを明らかにした。

○論文

- K. Teramoto, Focal surfaces of fronts associated to unbounded principal curvatures. Rocky Mountain J. Math. 53, (2023), 1587-1608.
- K. Teramoto, Caustics of pseudo-spherical surfaces in the Euclidean 3-space. Forum Math., 36, (2024), 21-32.
- K. Teramoto, Singularities of Gauss maps of frontal surfaces with non-front singular points. Ann. Polon. Math., 132, (2024), 79-100.

○国内学会での講演

- （一般講演）寺本圭佑, 擬球的曲面の焦面とその極小性について. 特異点論及びその周辺分野の深化と異分野への応用, 2023 年 6 月, 福岡工業大学
- （招待講演）寺本圭佑, 擬球的曲面の焦面の極小性について. 第 70 回幾何学シンポジウム, 2023 年 8 月, 広島大学
- （依頼講演）寺本圭佑, 擬球的波面とその焦面について. 第 10 回室蘭連続講演会, 2024 年 3 月, 室蘭工業大学

数理解析講座

川下美潮（教授）

○研究概要

時間依存型微分方程式に対する逆問題の囲い込み法による考察時に必要な近似解に対する指数減衰型の誤差評価方法の開発と検討が近年の課題である。数学的な逆問題の扱いでは、構成した近似解と真の解との間の誤差評価が重要である。対象の逆問題では、観測データを与え・採取する場所と推定したい構造物との間の距離（2 点間の最小値）がスペクトルパラメータについて指数関数型の減衰項として現れる。そのため、誤差についてもそれよりも小さくなることを示す必要がある。これまでの微分方程式論における研究では、一般に、指数関数型誤差評価の導出は厳しいことが知られている。空洞の場合に限っては、ポテンシャル論により解を構成することを通じてこの問題を克服したが、その方法は空洞推定問題以外では機能しない。介在物推定問題などの他の場合に

も適用可能な誤差評価方法が必要であり、この開発が大きな課題になっている。内部推定の対象としては主に空洞と介在物があるが、本年度はこれまで行ってきた散乱型逆問題についての研究状況を踏まえ、空洞のみの場合に限定して考察を行った。空洞の情報を取り出すために漸近解を用いて反射波に対応する近似解を構成し、問題の核心である誤差評価を行った。境界が十分なめらかな場合は誤差評価は容易だが、微分可能性が少ないときの対応が問題であった。これについて、少なくとも4回微分可能の場合には誤差評価が完成し、最終的な結論を導いた（現在論文投稿中）。次は微分可能性がより弱い場合も同様の扱いが可能であるかどうかについて検討することが問題になる。この問題の考察の準備ができたのは今年度の重大な成果であると考えている。

○論文

- Mishio Kawashita and Wakako Kawashita, Enclosure method for inverse problems with the Dirichlet and Neumann combined case. the proceedings of IMI workshop, “Practical inverse problems and their prospects”, in Book series “Mathematics for Industry” 37 (2023), pp. 229-245.

○国際会議での講演

- （招待講演）Mishio Kawashita, Inverse problems for media with multiple types of cavities. 第41回九州における偏微分方程式研究集会, 2024年1月23日, 九州大学西新プラザ大会議室A・B

○国内学会での講演

- （一般講演）川下和日子, 複数種の穴を持つ媒質についての波動方程式による逆問題における指示関数の漸近挙動について. 日本数学会 2023年度秋期総合分科会, 9月23日, 東北大学・川内キャンパス

内藤雄基（教授）

○研究概要

一般の非線形項をもつ半線形楕円型方程式に対する分岐問題について考察を行った。非線形項が冪関数あるいは指数関数の場合は、Joseph-Lundgren 指数あるいは空間次元 $N = 10$ を臨界として分岐構造が大きく変化することが知られている。本研究では、一般化スケール則に基づく条件を導入することにより、非線形項の具体形を仮定しない広範な問題に対して特異極解（Singular extremal solution）が存在するための条件、すなわち分岐曲線が単調となるための条件が得られた。さらに、応用として Trudinger-Moser 型などの優指数増大度の非線形項を持つ問題への適用を行った。

○論文

- Yuki Naito, Multiplicity of singular solutions to a class of semilinear elliptic equations. Mem. Differ. Equ. Math. Phys. 90 (2023), 97-110.

○国際会議での講演

- （一般講演）Yuki Naito, Singular Solutions for Semilinear Elliptic Equations with General Supercritical Growth. The 13th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, 2023年6月, University of North Carolina Wilmington, USA

- ・ (招待講演) Yuki Naito, A bifurcation diagram of solutions to semilinear elliptic equations with general supercritical growth. 2023 Korea-Japan Workshop on Nonlinear PDEs and Its Applications, 2023 年 9 月, Busan, Korea
- ・ (招待講演) Yuki Naito, A bifurcation diagram of solutions to semilinear elliptic equations with general supercritical growth. RIMS 研究集会「常微分方程式の定性的理論の発展とその応用」2023 年 10 月, 京都大学数理解析研究所

○国内学会での講演

- ・ (依頼講演) 内藤雄基, A bifurcation diagram of solutions to semilinear elliptic equations with general supercritical growth. 愛媛解析セミナー, 2023 年 6 月, 愛媛大学

滝本和広 (准教授)

○研究概要

完全非線形の楕円型・放物型偏微分方程式に対し, その境界値問題の可解性および解の性質についての研究を主に行っている。本年度行った研究は以下の通りである。

- (1) 前年度に張彥瀟氏 (広島大学) との共同研究により得た, 2 重冪乗型非線形項をもつ半線形 Poisson 方程式の境界爆発解 (large solution) の境界付近における漸近挙動の第三項についての結果が Journal of Mathematical Analysis and Applications 誌に掲載された。
- (2) 張彥瀟氏 (広島大学) との共同研究により, $\Delta u = u^p + \alpha u^q$ ($p > 1, -1 < q < p, \alpha \in \mathbf{R}$) という形の半線形 Poisson 方程式の境界爆発解の境界付近における漸近挙動について考察し, 高次漸近展開を得ることに成功した。本研究をまとめた論文を学術雑誌に投稿した。
- (3) 張彥瀟氏 (広島大学) との共同研究により, $\Delta u = u^p + \alpha u^q$ ($p > 1, -1 < q < p, \alpha \in \mathbf{R}$) という形の半線形 Poisson 方程式の境界爆発解の境界付近における漸近挙動について, (1) で考察したケースにおける漸近挙動の第四項を得ることに成功した。本研究をまとめた論文を執筆中である。
- (4) 兼元瞭氏 (広島大学) との共同研究により, $F(x, u, Du, D^2u) = 0$ という形の一様楕円型完全非線形偏微分方程式の L^p -粘性解について, 境界における正則性に関する結果を得た。既存の結果と比べて, u 変数にも依存した方程式を考察している点と, F に課される仮定が緩くなった点新しい。本研究をまとめた論文を執筆中である。
- (5) 児玉真氏 (広島大学) との共同研究により, 無限大 Laplace 方程式を含む非発散型準線形偏微分方程式の強最大値原理に関する結果を得た。既存の結果のほとんどを含む点と, 仮定が簡潔に述べられている点が興味深い。本研究をまとめた論文を執筆中である。
- (6) 前年度より研究を行っている放物型 k -Hessian 方程式の外部 Dirichlet 問題の可解性についての結果をまとめた論文を執筆中である。

○論文

- ・ 滝本和広, The exterior Dirichlet problem for the generalized parabolic k -Hessian equations. 偏微分方程式の幾何的様相, 京都大学数理解析研究所講究録, 2251 (2023), 29-42.
- ・ Kazuhiro Takimoto and Yuxiao Zhang, Higher order estimate near the boundary of a large solution to

semilinear Poisson equation with double-power like nonlinearity. Journal of Mathematical Analysis and Applications, 527 (2023), 13 pages.

○総説・解説

- ・ 滝本和広, 書評, A. Figalli: The Monge—Ampère Equation and Its Applications (Zur. Lect. Adv. Math.), 雑誌『数学』, 第 75 巻第 4 号, 2023 年 10 月, 432-438.

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Kazuhiro Takimoto, Blowup rate near the boundary of boundary blowup solutions to k -Hessian equation and k -curvature equation. The 13th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, University of North Carolina Wilmington, 2023 年 6 月 1 日
- ・ (依頼講演) Kazuhiro Takimoto, On the exterior Dirichlet problem for the generalized parabolic k -Hessian equations. 2024 Japan-Korea Workshop on Nonlinear PDEs and Its Applications, 広島大学, 2024 年 1 月 16 日

○国内学会での講演

- ・ (一般講演) 滝本和広, 張 彧瀟, 二重冪乗型非線形項をもつ半線形ポアソン方程式の large solution の境界付近における高次漸近展開. 日本数学会 2023 年度秋季総合分科会 (函数方程式論分科会), 東北大学, 2023 年 9 月 20 日

平田賢太郎 (准教授)

○研究概要

2008 年 (滑らかな領域の場合) と 2010 年 (滑らかでない領域の場合) の論文において, 優線形劣臨界 (冪が 1 より大きく或る数より小さい場合) な非線形項をもつ Laplace 作用素に関する半線形楕円型方程式の任意の正值解に対する境界増大評価を与え, それを応用して 2021 年の論文では, 境界の一部で 0 となる正值解に対して境界 Harnack 原理 (2 つの正值解の比に対する評価) を確立し, 境界に孤立特異点をもつ正值解の存在や漸近挙動および特異点の除去可能性を明らかにした。さらに, その議論を拡張し, Schrodinger 作用素の場合にも同様のことが成り立つことがわかった。

今年度は, 「劣線形」の場合を考察した。つまり, 冪が正かつ 1 未満である非線形項をもつ Schrodinger 作用素に関する半線形楕円型方程式の正值解に対して境界 Harnack 原理が成り立つことを証明し, 0-Dirichlet 境界値問題の任意の正值解に対する両側評価を与え, 解の一意性を明らかにした。解の存在は従来の逐次近似法で示すことができる。劣線形の場合, 境界増大評価 (上からの評価) ではなく, 境界減少評価 (下からの評価) を示すことで, 先行研究で開発した反復議論を適用して境界 Harnack 原理を証明することが可能になった。Laplace 作用素の場合, 両側評価があると解の一意性は反復議論などで容易に示すことができるが, Schrodinger 作用素の場合には適用できない。両側評価と 1994 年の相川氏の優調和関数の可積分性の結果により, 方程式のテスト関数として解を用いることが可能になり, 解の一意性を証明することに成功した。

神本晋吾（講師）

○研究概要

完全 WKB 解析において、WKB 解の Borel 変換像の特異性の解析は、接続公式を議論する上で重要となる。そのため、理論の黎明期より、これらの特異点がどのように現れるかについては大きな問題となっていた。特に、Ecalte 氏によるリサージェンス理論を適用する上での前提とされている、WKB 解のリサージェンス性に関する予想については、今尚重要な未解決問題として残っている。この問題については、以前から長く取り組んできていたが、2023 年度は、多項式ポテンシャルに対し、以下の Stokes グラフに関する非退化性条件を満たす場合に、WKB 解、及び、Voros 係数のリサージェンス性の証明を行った：1) 全ての変わり点は単純である。2) 退化した Stokes 曲線が、同時に 2 つ以上現れない。

リサージェンス性の証明には、これらの Borel 変換像の特異点の現れ方を明確に捉える必要がある。しかしながら、Borel 平面上で見ると、これらは一般に稠密に現れうるため、この解析は困難なものであった。本研究では、リサージェント級数の Borel 変換像の特異性を記述する上で重要となる、endless リーマン面と呼ばれる、複雑な分岐点の構造をもつリーマン面を、超楕円曲線上の曲線の交差理論を援用することにより、Stokes グラフの情報から明示的に構成し、実際に WKB 解、及び、Voros 係数の Borel 変換像が、このリーマン面上の解析関数を定めることを示した。この結果に関しては、現在論文の執筆を行っているところである。

○論文

- ・ Kamimoto S., Resurgent transseries, mould calculus and Connes-Kreimer Hopf algebra. Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci., 99, (2023), pp. 65-70.

○国内学会での講演

- ・（依頼講演）神本晋吾, WKB 解のリサージェンス性について. Recent topics in algebraic analysis, 2024 年 3 月 6 日, 日本大学理工学部

橋詰雅斗（助教）

○研究概要

2 次元変分問題における最大化関数と関連する非線形楕円型方程式の基底状態解との関係についての研究を行った。2 次元変分問題は大きく分けて Sobolev ノルム制約条件問題と Dirichlet ノルム制約条件問題の二つがある。得られた結果として、どちらの変分問題に関しても、変分問題を達成する最大化関数は対応する Euler-Lagrange 方程式の基底状態解になっているということを明らかにした。一方で、逆の問題、つまり非線形楕円型方程式の基底状態解が対応する変分問題の最大化関数になっているか否かという問題に関しては、二つの制約条件で異なる結果が得られた。Dirichlet ノルム制約条件においては変分問題の最大化関数になっている一方、Sobolev ノルム制約条件では最大化関数にならない基底状態解が存在するという例を見つけた。

○論文

- ・ Masato Hashizume, Norisuke Ioku, $W^{1,p}$ approximation of the Moser-Trudinger inequality. Proceedings of the American Mathematical Society 151(10), (2023), 4279-4289.

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, スケールパラメータを含む Trudinger-Moser 不等式の最大化関数の漸近挙動について. 第 112 回岐阜数理科学セミナー, 2023 年 4 月, 岐阜大学
- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, スケールパラメータを含む Trudinger-Moser 不等式の最大化関数の漸近挙動について. 第 212 回愛媛大学解析セミナー, 2023 年 6 月, 愛媛大学
- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, Asymptotic properties of critical points for Trudinger-Moser functional involving scale parameter. 名古屋微分方程式セミナー, 2023 年 6 月, 名古屋大学
- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, スケールパラメータを含む Trudinger-Moser 不等式の最大化関数の漸近挙動について. 第 19 回非線型の諸問題, 2023 年 9 月, 島根大学

確率統計講座

井上昭彦 (教授)

○研究概要

(1) 私は, 2023 年出版の論文で, minimality とよばれる性質を持つ多変量離散時間定常過程を考察し, そのブロック・テプリッツ行列の逆行列に対する新しい明示公式を導いた。さらに, その明示公式の応用として多変量 ARMA 過程のブロック・テプリッツ行列の逆行列に対する閉形式公式とそれによりテプリッツ系を解く超高速アルゴリズムを導いた。しかし, この閉形式公式とそれに基づくテプリッツ系に対する超高速アルゴリズムは, ある場合に数値的に不安定になることを, 研究代表者と T.Wang 氏は, 数値実験により見出した。研究代表者, T.Wang 氏および J.Yang 氏は共同研究で, この点を改良する別の閉形式表示とそれに基づく安定的な線形時間アルゴリズムを導いた (現在, 論文準備中)。

(2) 研究代表者と大学院生の小材拓夢氏は, これまで研究代表者とその共同研究者が発展させてきた確率過程に対する過去と未来の交差の手法を確率場に拡張する研究を行い, よい見通しを得ている。確率過程の場合のこの過去と未来の交差の手法で最初の鍵となるのは, 考える確率過程が過去と未来の交差性の性質を満たすことである。この結果は 1 変量の場合は研究代表者の論文 (2000) により, 多変量の場合は研究代表者と笠原, Pourahmadi 両氏の共著論文 (2016) により示されている。確率場に対する交差の手法においても過去と未来の交差性と類似の性質が鍵となると思われるが, この性質は研究代表者による準備中の論文で示すことができた。そこでは, これまでとは全く異なる証明手法が用いられている。

○総説・解説

- ・ A. Inoue, Representation theorems in finite prediction, with applications. Sugaku Expositions 36 (2023), 173-197.

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 井上昭彦, ARMA モデルの Toeplitz 系に対する線形時間アルゴリズムの安定化. 2023 年度確率論シンポジウム, 2023 年 12 月 27 日, 立命館大学

柳原宏和（教授）

○研究概要

情報量規準最小化に基づくモデル選択法において、どの規準量を使用すれば良いかという問題は重要かつ深刻な問題である。情報量規準の良さの基準の一つに、漸近的に真のモデルを選ぶ確率が 1 となるような性質である一貫性がある。この性質は標本数だけを無限大とする大標本漸近理論により得られたものであるが、パラメータ数が標本数に比べ比較的多い場合、この漸近理論による漸近近似の精度が悪くなることが知られている。観測値の次元数が大きいような高次元データにおいて、パラメータ数は次元数の 2 乗のオーダーの大きさなので、やはり大標本漸近理論では、漸近近似が悪くなる。そこで、一貫性の評価に標本数だけでなく次元数も無限大とする大標本高次元漸近理論を用いて再評価を行い、そのような漸近枠組みにおいて、常に一貫性を持つ情報量規準を提案した。

○論文

- ◎Oda R., Ohishi M., Suzuki Y., & Yanagihara H., An $\ell_{2,0}$ -norm constrained matrix optimization via extended discrete first-order algorithms. *Hiroshima Mathematical Journal*, 53, (2023), 251-267.
- Yanagihara H., Nagai I., Fukui K., & Hijikawa Y., Modified C_p criterion in widely applicable models. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 352, (2023), 173-182.
- ◎Ohishi M., Kirishima K., Okamura K., Itoh Y., & Yanagihara H., Geographically weighted sparse group Lasso: local and global variable selections for GWR. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 352, (2023), 183-192.
- ○Horikawa K., Nagai I., Monden R., & Yanagihara H., Estimation algorithms for MLE of three-mode GMANOVA model with Kronecker product covariance matrix. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 352, (2023), 203-213.
- ○Monden R., Nagai I., & Yanagihara H., Implications of the usage of the three-mode principal component analysis with fixed polynomial-basis. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 352, (2023), 214-224.
- Yamamura M., Ohishi M., & Yanagihara H., Spatio-temporal analysis of rates derived from count data using generalized fused Lasso Poisson model. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 352, (2023), 225-234.
- Yanagihara H., Nagai I., Fukui K., & Hijikawa Y., Ridge parameter optimization using a modified C_p statistic in multivariate generalized ridge regression for the GMANOVA model. *Procedia Computer Science*, 225, (2023), 1651-1660.
- Yamamura M., Ohishi M., & Yanagihara H., Additive Poisson regression via forced categorical covariates and generalized fused Lasso. *Procedia Computer Science*, 225, (2023), 1987-1996.

○総説・解説

- Yamamura M., Yanagihara H., Ohishi M., Fukui K., Solvang H., Øien N., & Haug T., Estimation of spatial effects by generalized fused Lasso for nonuniformly sampled spatial data: An analysis of the body condition of common minke whales (*Balaenoptera acutorostrata acutorostrata*) in the northeast Atlantic. TR No. 23-05, Statistical Research Group, Hiroshima University, 2023.

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Yanagihara H., Nagai I., Fukui K., & Hijikawa Y., Modified C_p criterion in widely applicable models. The 15th International KES Conference, IDT-23, 2023 年 6 月 14 日～16 日, Rome, ITALY
- ・ (招待講演) Ohishi M., Kirishima K., Okamura K., Itoh Y., & Yanagihara H., Geographically weighted sparse group Lasso: local and global variable selections for GWR. The 15th International KES Conference, IDT-23, 2023 年 6 月 14 日～16 日, Rome, ITALY
- ・ (招待講演) Horikawa K., Nagai I., Monden R., & Yanagihara H., Estimation algorithms for MLE of three-mode GMANOVA model with Kronecker product covariance matrix. The 15th International KES Conference, IDT-23, 2023 年 6 月 14 日～16 日, Rome, ITALY
- ・ (招待講演) Monden R., Nagai I., & Yanagihara H., Implications of the usage of the three-mode principal component analysis with fixed polynomial-basis. The 15th International KES Conference, IDT-23, 2023 年 6 月 14 日～16 日, Rome, ITALY
- ・ (招待講演) Yamamura M., Ohishi M., & Yanagihara H., Spatio-temporal analysis of rates derived from count data using generalized fused Lasso Poisson model. The 15th International KES Conference, IDT-23, 2023 年 6 月 14 日～16 日, Rome, ITALY
- ・ (招待講演) Ohishi M., & Yanagihara H., Clustering for category variables in linear regression via generalized fused Lasso. The 25th International Conference on Computational Statistics (CompStat 2023), 2023 年 8 月 22 日～25 日, London, UK
- ・ (招待講演) Kirishima K., Ohishi M., & Yanagihara H., Comparison of prediction methods for spatial data using real estate data. The 25th International Conference on Computational Statistics (CompStat 2023), 2023 年 8 月 22 日～25 日, London, UK
- ・ (招待講演) Yanagihara H., Nagai I., Fukui K., & Hijikawa Y., Ridge parameter optimization using a modified C_p statistic in multivariate generalized ridge regression for the GMANOVA model. 27th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems, 2023 年 9 月 6 日～8 日, Athens, GREECE
- ・ (招待講演) Yamamura M., Ohishi M., & Yanagihara H., Additive Poisson regression via forced categorical covariates and generalized fused Lasso. 27th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems, 2023 年 9 月 6 日～8 日, Athens, GREECE

○国内学会での講演

- ・ ◎ (一般講演) 桐島功希, 大石峰暉, 小田凌也, 柳原宏和, 説明変数の個数が標本数を越える場合での一般化リッジ回帰におけるリッジパラメータ最適化法の比較. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 4 日～7 日, 京都
- ・ (一般講演) 小野真彦, 柳原宏和, 加茂憲一, L_1 罰則付き最小二乗法による成長関数の推定. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 4 日～7 日, 京都
- ・ (一般講演) 柴山佐内, 柳原宏和, 線形予測値で表される多変量回帰モデルにおける修正 C_p 規準. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 4 日～7 日, 京都
- ・ (一般講演) 大石峰暉, 柳原宏和, 線形回帰モデルにおけるカテゴリ変数の選択. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 4 日～7 日, 京都
- ・ (一般講演) 門田 麗, 永井 勇, 柳原宏和, Semiparametric estimation for three-mode principal component analysis applied to longitudinal data. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 4 日～7 日, 京都
- ・ (一般講演) 堀川慧斗, 永井 勇, 門田 麗, 柳原宏和, Estimation methods for three-mode

GMANOVA model with the Kronecker structured covariance matrix. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 4 日～7 日, 京都

- ・ ◎（一般講演）小田凌也, 柳原宏和, サンプル間に相関をもつ場合の 2 標本検定. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 4 日～7 日, 京都

若木宏文（教授）

○研究概要

- ・ 線形混合モデルの AIC 規準の漸近バイアスの導出に関する研究を行った。
- ・ 一般化グループ Fused LASSO の座標降下法によるパラメータ推定のアプローチについて、その収束に関する研究を行った。
- ・ 多変量正規線形モデルのカルバック-ライブラーダイバージェンスに基づくリスクの完全な不偏推定量の導出について研究し、目的変数が 1 変量である場合に完全な不偏推定量を導出することに成功した。

○論文

- ・ ◎Ohishi M., Yanagihara H., Wakaki H. and Ono M., Stable estimation of the slant parameter in skew normal regression via an MM algorithm and ridge shrinkage. Int. J. of Knowledge Engineering and Soft Data Paradigms, (2023), to appear.

○国内学会での講演

- ・ （一般講演）若木宏文, 経時データに関する混合線形モデルのモデル選択規準について. 日本数学会, 2023 年 9 月 22 日, 東北大学

伊森晋平（准教授）

○研究概要

本研究ではこれまでに、完全データにおける混合分布の Wasserstein 距離の評価や、説明変数の数がサンプルサイズよりも大きいような高次元データに対して、理論的・計算量的な観点から有効なアプローチの一つとして知られる貪欲法 (greedy algorithm) の研究、さらに正規分布間の距離の尺度であるフレシェ距離に基づく分類問題における補助変数の有用性の研究について取り組んできた。

フレシェ距離は二つの母集団分布それぞれの平均ベクトルおよび分散共分散行列を用いて表現されるため、実際の解析ではそれら未知パラメータの推定を行う必要がある。しかしながら、未知パラメータの推定量として単純な不偏推定量を用いた場合、導出したフレシェ距離の推定量の収束レートが高次元データに耐えうるものではないという問題点が生じていた。そこで、今年度はこの問題点を解決するために、高次元データに適した未知パラメータの推定量を利用することでフレシェ距離の推定量の収束レートを改良した。この研究内容は国際会議 (IMS-APRM2024) で発表している。

また、高次元線形回帰モデルにおいて、真のモデルを誤特定している枠組みで、説明変数の従う分布が訓練データとテストデータで異なる共変量シフト下での orthogonal greedy algorithm について研究を行い、内容をまとめた論文を執筆中である。この研究内容は、国際会議 (2023 ICSDS) 及び

EcoSta 2023)において、招待講演として発表している。

○国際会議での講演

- ・（特別講演）Shinpei Imori, Weighted orthogonal greedy algorithm for prediction under covariate shift. 2023 International Conference for Statistics and Data Science (2023 ICSDS), 2023 年 7 月 13 日, Academia Sinica (Taiwan)
- ・（特別講演）Shinpei Imori, Importance weighted orthogonal greedy algorithm with estimated weight function. The 6th International Conference on Econometrics and Statistics (EcoSta 2023), 2023 年 8 月 3 日, Waseda University (Japan)
- ・（一般講演）Shinpei Imori, On classification problem based on Frechet distance with auxiliary variables. The Institute of Mathematical Statistics, Asia-Pacific Rim Meeting (IMS-APRM 2024), 2024 年 1 月 7 日, Melbourne, Australia

岩田耕一郎（准教授）

○研究概要

測度論を確率論の数学的取り扱いの基礎とするのが相応しい。これを明確にしたのは Kolmogorov である。有限加法性から可算加法性への転換が決め手だったわけである。今更であろうが、そもそも有限とは何か？に集合論の立場からふれ、最も小さい無限である可算無限への認識を新たにした。意識して使うかはさておき我々は選択公理にしばしば出会っている。選択公理には、適応可能な対象の大きさに応じて、可算選択公理や従属選択公理というものがあり、最も穏やかな可算選択公理がルベーグ測度の存在そのものに絡んでいる。また選択公理のもとでルベーグ可測でない集合の存在が導かれる (Vitali)。そんな折 Solovay の結果「我々が通常に扱う集合論的操作では達成できない巨大な基数の存在（これは選択公理をもってしても保証されない）を認めるなら、任意の実数の部分集合はルベーグ可測であるような集合論のモデル（ここでは従属選択公理は保持される）が構成できること」を知り、確率論を研究するには可算無限がよい落とし所であると考えている。

○国内学会での講演

- ・（依頼講演）岩田耕一郎, 有限と可算無限の狭間. 広島確率論・力学系セミナー Wakayama One day Workshop, 2023 年 8 月 17 日, 和歌山県立医科大学生涯研修センター研修室

小田凌也（助教）

○研究概要

多変量モデルの 1 つである一般化多変量分散分析 (GMANOVA) モデルにおける基底関数の選択問題を扱った。その際、標本数 n は無限大だが目的変数の個数 p は標本数を超えて無限大としてよい漸近理論により一致性を評価し、一致性をもつ変数選択規準が二乗ロス関数を漸近的に最小にするモデルを選択する確率が 1 に収束することも示した。また、候補モデルの数も発散する漸近理論を用いたとき一致性をもつための十分条件を導出し、そのような場合でも一致性をもつ変数選択規準を提案することができた。

○論文

- ・ ○Ito, Y., Fukui, K. & Oda, R., Interactions between junior high school students and young children in home economics class: an examination from students' feelings toward young children. Journal of Home Economics of Japan, 74, (2023), 363-377.

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Ryoya Oda, Kick-one-out-based variable selection method using ridge-type Cp criterion in high-dimensional multi-response linear regression models. 15th International KES Conference, IDT-23, 2023 年 7 月 14 日～16 日, Rome

○国内学会での講演

- ・ (一般講演) 小田凌也, サンプル間に相関をもつ場合の 2 標本検定. 2023 年度統計関連学会連合大会, 2023 年 9 月 3 日～7 日, 京都
- ・ (一般講演) 小田凌也, Asymptotic loss efficiency of a model selection criterion in a high-dimensional GMANOVA model. 統計数理研究所 共同利用 2023 年度 重点型研究 研究集会「高次元データ解析・スパース推定法・モデル選択法の開発と融合」, 2024 年 3 月 8 日, 東京
- ・ (招待講演) 小田凌也, GMANOVA モデルとモデル選択規準の高次元漸近性質. 岡山統計研究会 第 182 回研究会 (学生セッション) 全体レクチャー, 2024 年 3 月 15 日, 岡山

総合数理講座

水町 徹 (教授)

○研究概要

年度の前半には KP-II 方程式の弾性的な 2-線ソリトンの線形安定性についての結果をまとめた。その結果は、弾性的な 2-線ソリトンの場合には一つの線ソリトンに加えた摂動はもう一方の線ソリトンに流れ込むことなく、同じ線ソリトン上を伝播することを示唆している。しかしながら共鳴ソリトンの場合には、線ソリトンに加えた摂動は一部が他の線ソリトンに流れ込むと予想される。年度の後半には、共鳴ソリトンの周りでの線形化 KP 方程式の解の具体的な表示を使いながら、連続固有関数の増大度や波の進行方向を調べ、共鳴ソリトンの安定性解析についてどのような枠組みが適切であるか模索した。

○論文

- ・ T. Mizumachi, Linear stability of elastic 2-line solitons for the KP-II equation. Quart. Appl. Math., 82, (2024), 115-226.

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) 水町 徹, Linear stability of elastic 2-line solitons for the KP-II equation. Workshop on Nonlinear Water Waves and Related Topics, 2023 年 11 月 8 日, 湘南国際村
- ・ (招待講演) 水町 徹, Linear stability of elastic 2-line solitons for the KP-II equation. UNIST Webinar on Nonlinear Wave Motions, 2023 年 12 月 8 日, オンライン

○国内学会での講演

- ・（依頼講演）水町 徹, Linear stability of elastic line solitons of the KP-II equation. 第7回神楽坂非線形波動研究会, 2023年5月25日, 東京

小島居祐香（准教授）

○研究概要

本研究は結び目理論における絡み目および色付き絡み目, 空間グラフに関するものである。2つの絡み目が絡み目ホモトピックであるとは, それらが互いに自己交差交換とアンビエントアイソトピーによって移り合うことである。ここで自己交差交換とは, 同じ成分同士の交差交換のことである。絡み目の絡み目ホモトピー類は **Habegger-Lin** によりストリング絡み目の絡み目ホモトピー類の分類を通してすでに分類されている。さらに, 2つのストリング絡み目や絡み目が絡み目ホモトピックであるかどうかを判定するアルゴリズムも **Habegger-Lin** により与えられている。本研究では, 研究協力者の水澤篤彦氏との共同研究により, 絡み目の絡み目ホモトピー類の一般化である色付き絡み目の色付き絡み目ホモトピーについて, **Habegger-Lin** の手法に基づいてその分類と判定アルゴリズムの構成を行った。さらには絡み目の絡み目ホモトピー類の一般化である空間グラフの成分ホモトピー類について, その分類を行い, 同じ抽象グラフをもつ2つの空間グラフに対して, それらが成分ホモトピックであるかどうかを判定するアルゴリズムを構成した。

○論文

- ・ Kazuo Habiro and Yuka Kotorii, Ribbon Yetter–Drinfeld modules and tangle invariants. Journal of Topology and Analysis, 2023.
- ・ Yuka Kotorii and Atsuhiko Mizusawa, Link-homotopy classes of 4-component links and clasps. Journal of Knot Theory and Its Ramifications, Vol 32, No 6, 26pp (2023).
- ・ Yuka Kotorii and Atsuhiko Mizusawa, Homotopy theories of colored links and spatial graphs. arXiv: math/2312.12822（査読なし）
- ・ Yuka Kotorii, 1 minute talk slide. Women in Mathematics, 数理解析研究所講究録（査読なし）, 2023年5月.

○国際会議での講演

- ・（招待講演）Yuka Kotorii, Atsuhiko Mizusawa, Homotopy theories of colored links and spatial graphs. Center for Topology & Applications Amsterdam (CTA2) @ Vrije Universiteit Amsterdam, Free university, Netherlands, 2024年3月
- ・（招待講演）Yuka Kotorii, Atsuhiko Mizusawa, Entanglement of spatial graph. WPI-SKCM2 Nara Spring Symposium, WPI-SKCM2, 2024年3月
- ・（招待講演）Yuka Kotorii, Atsuhiko Mizusawa, Fundamental problems of knot theory and my recent research. SKCM2 2023 Winter School, WPI-SKCM2, 2024年1月
- ・（招待講演）Yuka Kotorii, Atsuhiko Mizusawa, “Link-homotopy” of links, colored links and spatial graphs. Dynamics & Statistics of Chiral Topological Matter, Massachusetts Institute of Technology, USA, 2023年10月
- ・（招待講演）Yuka Kotorii, Link invariants and classification of links. WPI site visit, Hiroshima university, 2023年9月

- ・ (招待講演) Kazuo Habiro, Yuka Kotorii, On ribbon Yetter-Drinfeld modules and tangle invariants, Lecture series Part 1. Mini-workshop on Low-dimensional Topology, Institute of Basic Science, Center for Geometry and Physics(IFS-CGP) at POSTECH, Korea, 2023 年 4 月
- ・ (招待講演) Kazuo Habiro, Yuka Kotorii, On ribbon Yetter-Drinfeld modules and tangle invariants, Lecture series Part 2. Mini-workshop on Low-dimensional Topology, Institute of Basic Science, Center for Geometry and Physics(IFS-CGP) at POSTECH, Korea, 2023 年 4 月
- ・ (一般講演) Yuka Kotorii, Atsuhiko Mizusawa, “Link-homotopy” of spatial graphs. Winter School on Low-dimensional Topology and Related Topics, Institute of Basic Science, Center for Geometry and Physics (IFS-CGP) at POSTECH, Korea, 2023 年 12 月

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 小島居祐香, 結び目や空間グラフの研究. 女子学部生サマーキャンプ企画検討会・交流会, 理研 API センター日本橋, 2024 年 3 月
- ・ (招待講演) 小島居祐香, 水澤篤彦, Spatial graph entanglement. 第 5 回理研 AIP 数学系合同セミナー, 三浦海岸, 2024 年 2 月
- ・ (招待講演) Yuka Kotorii, 空間グラフの絡み目ホモトピー. ACT-X サイトビジット, 京都大学 (対面+zoom 開催), JST, 2024 年 2 月
- ・ (招待講演) 小島居祐香, 絡み目と空間グラフの絡み目ホモトピー類. ACT-X「数理・情報のフロンティア」 第 9 回領域会議, JST, 2023 年 11 月
- ・ (招待講演) 小島居祐香, タングル圏について. トポロジー新人セミナー, 和歌山県, 2023 年 8 月
- ・ (招待講演) 小島居祐香, タングル圏と絡み目不変量. 広島大学数学プログラム談話会, 広島大学, 2023 年 7 月
- ・ (一般講演) 小島居祐香, 水澤篤彦, 空間グラフの component-homotopy 類の分類. 日本数学会 2023 年度秋季総合分科会, 東北大学, 2023 年 9 月

澁谷一博 (准教授)

○研究概要

微分幾何学における微分式系, 外微分式系の理論を用いて, 微分方程式の幾何学的研究を行った。

外微分式系(多様体上の微分形式全体の成す代数内で外微分による作用で閉じたイデアル)の理論は多様体上の接空間の部分空間(微分式系)の研究に端を発する理論であり, 微分方程式, 特に非線形偏微分方程式を統一的に扱う理論として優れている。この理論を数学的のみならず応用上も重要であるモンジュアンペール方程式, 研究代表者らによって導入された一般化されたモンジュアンペール方程式(古典的な 2 階 2 独立変数 1 未知関数のモンジュアンペール方程式の外微分式系を用いた定式化に対して, 接触変換の視点から幾何学的に高階化, 多未知関数化, 連立化された偏微分方程式のクラス)に応用する研究を行った。特に, 一般には微分方程式の幾何学的研究では, 微分方程式の初期値問題が取り扱われるが, 境界値問題の幾何学的定式化は知られていない中, P. Griffiths による外微分式系の理論の変分問題への応用の研究の視点から境界値問題の微分式系, 外微分式系の理論を用いての幾何学的定式化の考察を行った。そのような中, 連立偏微分方程式に対しては単独方程式と従関係式とみなすことにより, 連立型, 単独型の双方の理論が適用可能となる

新たな研究の方向性の知見が得られた。この方向性において、2 階 2 独立変数 1 未知関数の過剰決定系と 2 階 2 独立変数 1 未知関数の単独方程式の中間ともいうべき、2 階 2 独立変数 1 未知関数の単独方程式+従方程式(1 階までの微分方程式)の種々の具体例を考察した。

橋本真太郎 (准教授)

○研究概要

縮小事前分布を用いたベイズ統計モデリングに関する研究を主に行っている。本年度行った研究は以下の通りである。

- (1) 時系列データの分位点の平滑化に関して、トレンドフィルタリングを用いた推定方法を提案した。高速な計算と信用区間のカリブレーションが可能な変分ベイズ法を提案し、数値実験と実データ解析を通して提案手法の性能を確認した。成果は採択・掲載済みである。
- (2) 空間データの分位点の平滑化のためのトレンドフィルタリングを提案し、犯罪データの解析へ応用した。成果は採択・掲載済みである。
- (3) 時系列データの境界の平滑化のためのトレンドフィルタリングを提案し、近似に基づく効率的な計算アルゴリズムを構築し、数値的な評価を行った。成果は採択・掲載済みである。
- (4) 多変量正規分布の共分散行列の逆行列のロバストなベイズ推定の方法を提案し、その理論的な性質を証明した。成果を査読付き学術誌に投稿した。
- (5) 生存時間解析におけるパラメトリックモデルの一つである加速モデルのロバストなベイズ推定について研究した。数学的な成果は得られているが、数値計算が残っているため来年度中に投稿予定である。
- (6) 非正則な統計モデルに対する部分的な情報を用いた客観事前分布について情報理論の観点から研究を行った。

○論文

- Takahiro Onizuka, Shintaro Hashimoto and Shonosuke Sugawara, Fast and locally adaptive Bayesian quantile smoothing using calibrated variational approximations. *Statistics and Computing*, 34, article number: 15, 2024.
- Takahiro Onizuka, Shintaro Hashimoto and Shonosuke Sugawara, Locally adaptive spatial quantile smoothing: Application to monitoring crime density in Tokyo. *Spatial Statistics*, 59, 100793, 2024.
- Takahiro Onizuka, Fumiya Iwashige and Shintaro Hashimoto, Bayesian boundary trend filtering. *Computational Statistics and Data Analysis*, 191, 107889, 2024.

○国内学会での講演

- (依頼講演) 橋本真太郎, 非正則な統計モデルに対するベイズ予測のための確率一致事前分布. 科研費シンポジウム「ベイズモデリングの最近の展開」, 北海道大学, 2023 年 8 月 22 日
- (一般講演) 岩重文也, 鬼塚貴広, 橋本真太郎, 有限混合モデルの混合事前分布を用いた次数修正確率的ブロックモデルのベイズ推定. 2023 年度統計関連学会連合大会, 京都大学, 2023 年 9 月 6 日
- (一般講演) 鬼塚貴広, 橋本真太郎, ガンマダイバージェンスに基づくベイジアングラフィカル

モデル, 2023 年度統計関連学会連合大会, 京都大学, 2023 年 9 月 6 日

- (依頼講演) 羽村靖之, 鬼塚貴広, 橋本真太郎, 菅澤翔之助, Robust Bayesian Inference for Censored Survival Models. 2023 年度統計関連学会連合大会, 京都大学, 2023 年 9 月 6 日
- (一般講演) 岩重文也, 橋本真太郎, 有限混合モデルの混合事前分布を用いた確率的ブロックモデルのベイズ推測. 科研費シンポジウム「データサイエンスにおける統計的理論・方法論の新展開」, 九州大学, 2023 年 11 月 13 日
- (依頼講演) 鬼塚貴広, 橋本真太郎, Robust Bayesian graphical modeling using gamma-divergence. RIMS 共同研究 (グループ型 A) による研究会「確率モデルと統計的推測」, 京都大学, 2024 年 3 月 6 日
- (依頼講演) 岩重文也, 鬼塚貴広, 橋本真太郎, ノンパラメトリックベイズ法を用いたネットワークデータのコミュニティ検出. RIMS 共同研究 (グループ型 A) による研究会「確率モデルと統計的推測」, 京都大学, 2024 年 3 月 6 日

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

研究員

令和5年度 … 6名（科研費等による雇用）

- ・研究員（科研費等雇用）

飯島 優（運営費交付金）雇用期間：2023/04/01-2024/03/31

飯島 優（科研費）雇用期間：2023/10/01-2024/03/31

多田 安輝（科研費）雇用期間：2023/10/01-2024/03/31

木村 藍貴（運営費交付金）雇用期間：2023/04/01-2024/03/31

古賀 勇（運営費交付金）雇用期間：2023/04/01-2024/03/31

桐島 功希（共同研究）雇用期間：2023/04/01-2024/03/31

打越 さおり（共同研究, 運営費交付金）雇用期間：2023/04/01-2024/03/31

留学生

令和5年度 … 2名（博士課程後期）, 3名（博士課程前期）

1-4-4 研究助成金の受入状況

[1] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：Conway Motivic Zeta の有理性, 代数性と Conservativity

代表者：木村俊一

金 額：1,560 千円

[2] 科学研究費助成事業 基盤研究(B)

課題名：代数幾何学の計算機による研究の新展開

代表者：島田伊知朗

金 額：1,820 千円

[3] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：空間の対に関する代数的研究

代表者：高橋宣能

金 額：910 千円

[4] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：ワイエルシュトラス型表現公式をもつ曲面の微分幾何学的研究

代表者：藤森祥一

金 額：1,040 千円

[5] 科学研究費助成事業 若手研究

課題名：リーマン対称空間における全測地的部分多様体のデインキン指数を用いた研究

代表者：奥田隆幸

金 額：910 千円

- [6] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：特異性を持つ曲面の局所的性質と構成法に関する研究
代表者：寺本圭佑
金 額：1,170 千円
- [7] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：逆問題における近似解に対する指数減衰型誤差評価法の開発
代表者：川下美潮
金 額：910 千円
- [8] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：非線形楕円型偏微分方程式の解の特異性と解構造
代表者：内藤雄基
金 額：1,300 千円
- [9] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：k-Hessian 方程式および k-曲率方程式の解の定量的な性質と特異性の探究
代表者：滝本和広
金 額：910 千円
- [10] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：非線形問題解明に向けたポテンシャル論研究
代表者：平田賢太郎
金 額：1,040 千円
- [11] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：Mould 解析を用いた Resurgence 理論の研究
代表者：神本晋吾
金 額：650 千円
- [12] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：Trudinger-Moser 不等式の非コンパクト性と関連する特殊構造の解析
代表者：橋詰雅斗
金 額：900 千円
- [13] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：有限予測における明示公式と双対過程
代表者：井上昭彦
金 額：1,170 千円

- [14] 日本学術振興会 二国間交流事業 共同研究
課題名：バーレンツ海域における統合的海洋生態系評価のための統計的時空間推定手法の研究
代表者：柳原宏和
金 額：2,000 千円
- [15] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：最適輸送理論に基づく補助変数を用いた統計的推測
代表者：伊森晋平
金 額：780 千円
- [16] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：説明変数・目的変数が高次元でも変数増減法の下で一致性をもつ変数選択規準の開発
代表者：小田凌也
金 額：910 千円
- [17] 統計数理研究所共同研究プログラム 重点型研究
課題名：複合型高次元漸近理論におけるモデル選択規準の漸近損失有効性
代表者：小田凌也
金 額：278 千円
- [18] COMMON プロジェクト（行政課題解決型共同研究）
課題名：現在の需要分布に合わせた消防車両と隊員の最適配備～サステナブルな消防力 50 年計画を目指して～
代表者：小田凌也
金 額：500 千円
- [19] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：非線形分散型方程式の線形化作用素に現れるレゾナンスの役割の解明
代表者：水町 徹
金 額：780 千円
- [20] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：クラスパー理論を用いた有限型不変量及びミルナー不変量の研究
代表者：小鳥居祐香
金 額：1,040 千円
- [21] 戦略的創造研究推進事業 ACT-X
課題名：トポロジーを用いた紐状物質の研究
代表者：小鳥居祐香
金 額：2,340 千円

[22] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：外微分式系による一般化されたモンジュアンペール方程式の研究とその応用

代表者：澁谷一博

金 額：130 千円

[23] 科学研究費助成事業 若手研究

課題名：非正則回帰モデルのベイズ推測理論とその応用

代表者：橋本真太郎

金 額：1,170 千円

1-4-5 学界ならびに社会での活動

○研究成果の社会への還元実績

- ・ 小島居祐香：“WPI-SKCM2 のアウトリーチ活動について”, RIKEN iTHEMS のアウトリーチについての研究会 2023 @仙台& ZOOM, 東北大学 (2023 年 6 月)
- ・ 小島居祐香：“Miyajima Outreach Symposium and Touch the Knot event 結び目の科学と芸術 WPI-SKCM2 出張イベント”, WPI-SKCM2 主催一般向けアウトリーチ, 宮島 (2023 年 12 月)
- ・ 小島居祐香：“SKCM2 の紹介”, 第 11 回 WPI サイエンスシンポジウム, 北海道大学 (2023 年 11 月)
- ・ 小島居祐香：研究者との個別面談, 広島大学 in 東京, 広島大学 (2023 年 6 月)
- ・ 小島居祐香：「Untangling global problems using knots」, Nature branded-content article (2024 年 3 月)
- ・ 小島居祐香：「HIROSHIMA UNIVERSITY UPDATE 2 月号」 “SKCM2 ’s mission to knot and knit a sustainable world, HU ’s World Premier International Research Center Initiative Institute”, 広島大学 (2024 年 2 月)
- ・ 小島居祐香：「大学案内英語版 2023-2024」研究者紹介ページ, 広島大学 (2024 年 3 月)
- ・ 小島居祐香：WPI-SKCM2 プロモーションビデオ, JSPS (2023 年 7 月作成)
- ・ 小島居祐香：「LOOK HIROSHIMA UNIVERSITY」2023 年度版, 広島大学 (2023 年 11 月)
- ・ 小島居祐香：「大学案内 2023-2024」研究者紹介ページ, 広島大学 (2023 年 10 月)
- ・ 小島居祐香：「入学志願者用大学案内 広島大学で何が学べるか」研究者紹介ページ, 広島大学 (2023 年 6 月)
- ・ 小島居祐香：【特集】世界に挑む広大 #4, キラルな結び目が世界を創る, HU-plus Vol.21, 広島大学 (2023 年 5 月)

○産学官連携実績

- ・ 藤森祥一：株式会社産業数理研究所 Calc, 2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日, 共同研究契約「生産管理における微分幾何学の応用技術開発」
- ・ 柳原宏和：(株)東京カンテイ, 2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日, 統計解析に関する技術指導・共同研究
- ・ 柳原宏和：(株)アイセロ, 2023 年 11 月 29 日, 統計解析法に関する技術指導
- ・ 柳原宏和：(株)かんぽ生命保険, 2023 年 2 月 16 日, 統計解析法に関する技術指導
- ・ 柳原宏和：広島県立総合技術研究所保健環境センター, 2023 年 2 月 21 日, 統計解析法に関する技術指導

- ・伊森晋平：企業との共同研究

○公開講座

- ・公開講座を平成4年より実施している。令和5年度は8月18日に広島大学理学部E棟0階E002講義室において開催した。

○学会役員

- ・木村俊一：日本数学会代数学分科会，運営委員
- ・島田伊知朗：日本数学会代数学分科会，運営委員
- ・藤森祥一：日本数学会幾何学分科会拡大幹事会委員
- ・川下美潮：日本数学会函数方程式論分科会委員会委員
- ・内藤雄基：日本数学会2023年度全国区代議員，中国・四国支部評議員
- ・柳原宏和：日本統計学会，和文誌編集担当理事
- ・柳原宏和：日本統計学会，JJSJ 支援委員会
- ・橋本真太郎：日本数学会 統計数学分科会，運営委員
- ・橋本真太郎：日本統計学会，庶務委員

○学術誌編集委員等

- ・島田伊知朗：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員長
- ・松本 眞：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・藤森祥一：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・藤森祥一：雑誌 Mathematical Journal of Okayama University, 編集委員
- ・川下美潮：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・内藤雄基：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・内藤雄基：雑誌 Differential Equation and Application, 編集委員
- ・井上昭彦：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・柳原宏和：雑誌 日本統計学会誌和文誌, 編集委員長
- ・柳原宏和：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・柳原宏和：雑誌 Behaviormetrika, 編集委員
- ・若木宏文：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・伊森晋平：Japanese Journal of Statistics and Data Science, 編集委員
- ・水町 徹：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員

○講師

- ・木村俊一：県立広島中学・高等学校でのセミナー（5月24日, 7月12日, 7月26日, 8月30日, 10月11日, 11月8日, 12月7日, 12月26日, 1月17日, 3月18日）うち7月26日は県立三次中高との合同である
- ・木村俊一：広島城北高校でセミナー（9月11日）
- ・木村俊一：岡山龍谷高等学校でセミナー（6月30日）
- ・木村俊一：広島県高等学校数学コンクール講師（10月21日）
- ・木村俊一：ノーベル賞解説講演会開催(司会)（12月10日）
- ・木村俊一：広島大学附属高校 SSH 運営指導委員会委員（5月12日, 2月22日）
- ・木村俊一：コメンテーター，広島大学附属中・高等学校 SSH の日（2月22日）

- ・ 木村俊一 ： フロムページ主催のオンラインセミナー「夢ナビ」で全国の高校生に向けて講師をつとめた（7月16日）
- ・ 木村俊一 ： 広島大学理学部主催中学高校生科学シンポジウムコメンテーター（11月4日）
- ・ 藤森祥一 ： 出張授業, 兵庫県立相生高等学校（12月11日）
- ・ 柳原宏和 ： 出張講義『クラスタリング～データサイエンスの中の数学～』, 福山暁の星女子中学・高等学校（3月25日）
- ・ 若木宏文 ： 2023年度山口県高等学校数学教育研究(岩国)大会講師, 高水学園高等学校（10月16日）
- ・ 小田凌也 ： 学校法人池田学園池田中学・高等学校のSSH事業に関して, 統計分析アドバイザーとして統計的データ分析に関する指導及び助言を行った（2023年6月1日～2024年3月31日）
- ・ 小田凌也 ： 学校法人池田学園池田中学・高等学校のSSH事業に取り組む生徒に対して, 広島大学で統計的データ分析に関する講義を行った（8月18日）
- ・ 小鳥居祐香：2023年度トポロジー新人セミナー, アドバイザー, 和歌山県（2023年8月）
- ・ 小鳥居祐香：“WPI-SKCM2 とは”, ホップステージ『科学講演会』（2023年6月）
- ・ 小鳥居祐香：高校アウトリーチでの研究者への質問コーナー, 広島学院高校（2024年2月）
- ・ 小鳥居祐香：高校向けアウトリーチでの Discussion section(個別相談), ノートルダム清心中・高等学校（2023年7月）
- ・ 橋本真太郎：夢ナビ講義動画, 不確実性を評価する
(URL: <https://douga.yumenavi.info/Lecture/PublishDetail/2023002833?back=>)

○各種委員

- ・ 小鳥居祐香：広島大学 持続可能性に寄与するキラルノット超物質国際研究所(WPI-SKCM2) 副所長兼主任研究者(PI)
- ・ 小鳥居祐香：理化学研究所 数理創造プログラム(iTHEMS) 客員研究員
- ・ 橋本真太郎：Local Organizing Committee for ISBA 2026 World Meeting（2026年に名古屋で行われる国際学会の運営委員）

1-5 その他特記事項

○Hiroshima Mathematical Journal

数学プログラムは統合生命科学研究科数理生命科学プログラム数理系と共に国際数学雑誌 Hiroshima Mathematical Journal を発行している。1930 年発刊の理学部紀要に始まり、1961 年に数学部門が独立し、その後 1971 年より現在の名称となった。1 巻は 3 号よりなり、令和 5 年度は 53 巻である。発行部数約 600 部で、世界各国の雑誌と交換されている。平成 18 年 4 月から Euclid プロジェクトにも参加し、1961 年以降の全雑誌の電子ジャーナル版をオープンアクセス雑誌として公開している。

○数学図書室

数学図書室には、5 万冊以上の蔵書があり、雑誌だけでも約 900 種が所蔵されている。これらは、数学科および数学専攻・プログラムの学生、教員の教育・研究に役立つばかりでなく、学内にも公開され利用されている。

○統計相談

数理統計グループの教員を中心に、本学の学生あるいは、教職員を対象に下記のように統計相談を行った。

1. 柳原・伊森, 博士課程前期, 2023.4.12
2. 若木・橋本, 博士課程後期, 2023.4.10
3. 若木・橋本, 博士課程後期, 2023.4.24
4. 柳原, 総合戦略室, 2023.5.12
5. 伊森・若木, 未来共創科学研究本部, 2023.5.15
6. 伊森・若木, 未来共創科学研究本部, 2023.5.22
7. 柳原・小田, 博士課程後期, 2023.6.2
8. 若木・橋本, 博士課程後期, 2023.6.12
9. 柳原, 博士課程後期, 2023.6.9
10. 門田・小田, 博士課程前期, 2023.6.23
11. 柳原・門田, 博士課程前期, 2023.7.7
12. 若木・伊森, 博士課程後期, 2023.7.3
13. 柳原・小田, 咬合・義歯診療科, 2023.7.28
14. 若木・伊森, 博士課程後期, 2023.10.25
15. 柳原・小田, 博士課程前期, 2023.11.14
16. 若木・門田, 博士課程前期, 2023.11.15
17. 柳原, 博士課程後期, 2023.11.21
18. 柳原・小田, 統合生命科学研究科, 2023.12.19
19. 柳原, 博士課程前期, 2023.12.5
20. 柳原・小田, 咬合・義歯診療科, 2024.3.5
21. 柳原, 医系科学研究科, 2024.4.2

また、広島大学 数理統計グループ統計相談（データ分析 | 統計コンサル | 広島大学数理統計グループ統計相談 (hu-math.wixsite.com)) において、柳原宏和教授が広島大学学術指導を 8 件、小田凌也助教が 11 件行った。

2 数学科

2-1 学科の理念と目標

理学の目的は自然の真理を探究することであり、数学の目的は数学的真理を探究することにある。数学は数千年にわたる伝統を持ち、論理性と普遍性を基軸とした人類文化を代表する学問であり、自然科学・工学の基礎として近代科学文明の発展を支えてきた。近年は数理科学的手法が社会・人文科学へも応用され、コンピュータによる情報社会化の進展も相まって、数学の利用はますます広範かつ高度なものとなってきた。

広島大学理学部数学科では、創造性豊かな教育を重視し、現代数学の基礎をしっかりと身につけ、数学的センスと幅広い教養に根ざした総合的判断力を持った人材を養成することを目指す。

2-2 学科の組織

教職員

令和5年度

代数数理	教 授	:	木村俊一	島田伊知朗	松本 眞
	准 教 授	:	高橋宣能		
	特任助教	:	是枝由統		
多様幾何	教 授	:	藤森祥一		
	准 教 授	:	奥田隆幸		
	助 教	:	寺本圭佑		
数理解析	教 授	:	川下美潮	内藤雄基	
	准 教 授	:	滝本和広	平田賢太郎	
	講 師	:	神本晋吾		
	助 教	:	橋詰雅斗		
確率統計	教 授	:	井上昭彦	柳原宏和	若木宏文
	准 教 授	:	伊森晋平	岩田耕一郎	
	助 教	:	小田凌也		
数理計算理学	教 授	:	藤本仰一	本田直樹	
	准 教 授	:	栗津暁紀	大西 勇	齋藤 稔
	助 教	:	藤井雅史		
	助 教	:	山田恭史		
事務室			桂川信子	下森雅美	
			高原園子		

教員の異動

空きポストが生じると、将来計画等を勘案して、採用分野を決定した。

令和5年度

採用	令和5年4月1日	藤本仰一	教授
	令和5年4月1日	是枝由統	特任助教
退職	令和5年8月31日	松本 眞	教授
	令和5年9月30日	寺本圭佑	助教

令和 5 年 9 月 30 日 橋詰雅斗 助教
令和 6 年 3 月 31 日 岩田耕一郎 准教授
令和 6 年 3 月 31 日 山田恭史 助教

2-3 学科の学士課程教育

2-3-1 アドミッション・ポリシーとその目標

数学科においては、創造性豊かな教育を重視し、現代数学の基礎をしっかりと身につけ、数学的センスと幅広い教養に根ざした総合的判断力をもった人材を養成することを目指している。この目標に応える資質を備えた以下の 3 タイプの学生の確保に努力する。

- ・将来の数学の発展を担う研究者を目指す学生。
- ・現代数学の本質と、その学問的位置づけを理解した上で、教育職を目指したい学生。
- ・情報化社会のニーズに応える高度な数学的思考能力・想像力を身につけるための資質を備えた、将来性豊かな意欲ある学生。

2-3-2 学士課程教育の理念と達成のための具体策

創造性豊かな教育を重視し、現代数学の基礎をしっかりと身につけ、数学的センスと幅広い教養に根ざした総合的判断力を持った人材を養成することを目指す。

数学科では、高校から大学、大学から大学院への教育課程の結びつきを配慮した、基礎から専門への段階的かつ系統的な教育課程を持ち、自主的学習の奨励と数学的な自己表現力の涵養、自主的な動機による 4 年間の総まとめとしての卒業論文執筆を指導している。

3 年次までの専門基礎科目および専門科目のほとんどに演習科目を付け、各演習科目に配置する TA を充実させて、学生の指導体制の強化を図っている。

2-3-3 学士課程教育の成果とその検証

教育課程が段階的であるので、各年度教育成果は次年度の授業で反映され、検証される。最終年度は卒業論文の執筆により検証される。

2-3-4 卒業論文発表実績

令和 5 年度 … 42 件

2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供

該当無し

2-5 その他特記事項

○留学生

2 名の留学生が在学している。

○公開講座

- ・公開講座を平成 4 年より実施している。令和 5 年度は 8 月 18 日に広島大学理学部 E 棟 0 階 E002 講義室において開催した。内容は「無限の歴史 ― 紀元前から 21 世紀まで」「生き物の形に現れる数学 ― 私たちの理解に、そして生き物に、どう役立つのか?」。(担当者：木村俊一教授、藤本仰一教授)