

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ている。

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3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
	助教	飯島 優 鈴木航介
多様幾何	教授	古宇田悠哉 藤森祥一
	准教授	奥田隆幸 (R3.4.1 昇任)
	助教	寺本圭佑 (R3.4.1 採用) 野崎雄太
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 (R3.4.1 採用)
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 福井敬祐
	助教	中川勝國
総合数理	教授	阿部 誠 水町 徹
	准教授	小鳥居祐香 澁谷一博 橋本真太郎

事務室

桂川信子 下森雅美 荒谷照美 (R3.11.14 異動)
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3年度

昇任	令和3年4月1日	奥田隆幸	准教授
採用	令和3年4月1日	寺本圭佑	助教
	令和3年4月1日	橋詰雅斗	助教
退職	令和4年3月31日	飯島 優	助教
	令和4年3月31日	中川勝國	助教
異動	令和3年11月14日	荒谷照美	

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3年度

博士課程前期：(入学時) 学生数 18 名，定員 (目安) 20 名，充足率 90.0%

博士課程後期：(入学時) 学生数 4 名，定員 (目安) 7 名，充足率 57.1%

学位 (博士) 取得：4 件

ただし、充足率は数学プログラム、学位取得は数学専攻の学生のみからなる。

1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

令和3年度 … 33 件 (博士課程前期 7 件，博士課程後期 26 件，前期・後期共 0 件)

1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

令和3年度 … 3 件 (博士課程前期 0 件，博士課程後期 3 件，前期・後期共 0 件)

1-3-5 修士論文発表実績

令和3年度 … 18 件

川上 隼：Approximate Gibbs sampler for Bayesian Huberized lasso (Bayesian Huberized lasso に対する近似ギブスサンプラー)

稲津 大貴：Gröbner Basis, K-Coloring of Graphs, Sudoku, and Intractability

大野 孝貴：符号変化する関数を初期値にもつ藤田型方程式の解の爆発と大域存在

岡田 駿平：金利のアフィン期間構造モデル

小形 翔平：数独の組合せ論

小川 健翔：原始冪等元の集合が定める可換アソシエーションスキームの全射圏から部分関数の圏への関手

鬼塚 貴広：グラフ上のデータに対する分位点のベイズ的平滑化について
 金丸 勇輝：グレブナー基底の論理への応用
 後中田高也：ある二元二次不定方程式の解の明示的記述
 設楽 嵩弘：球の外部領域における半線形波動方程式とその連立系の爆発問題
 杉江 高規：減少再配分と BMO 空間
 長松 和樹：微分方程式に付随する Monge 特性系の幾何学的性質
 林 一慶：ASSOCIATION SCHEMOID における固有行列について
 藤野 奨馬：Lovász の同型判定定理，半環及び局所有限圏
 別所 和樹：フィルタリングにおける記憶の効果とその応用
 三原 康裕：点付曲面の弧に対するクラスター変数の計算
 山本 真治：時間分数階の導関数の項を含む非齊次拡散方程式の初期値・境界値問題の弱解の Well-posedness と強解の高階正則性について
 山本 真大：正二十面体と TS^2 上の作用素 design

1-3-6 博士学位

令和3年度理学研究科数学専攻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，数学専攻における予備審査に合格し，理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3年度学位授与実績（課程博士3件，論文博士1件）

植松 香介

令和4年3月4日

題目：On classification of irreducible quandle modules over a connected quandle

（連結カンドル上の既約カンドル加群の分類について）

梶浦 大起（広島大学大学院理学研究科博士課程後期）

令和4年3月23日

題目：Point arrangements on some combinatorial objects

（いくつかの組合せ論的对象上の点配置について）

近藤 裕司（広島大学大学院理学研究科博士課程後期）

令和4年3月23日

題目：A classification of left-invariant pseudo-Riemannian metrics on some nilpotent Lie groups

（ある冪零リー群上の左不変擬リーマン計量の分類）

是枝 由統（広島大学大学院理学研究科博士課程後期）

令和4年3月23日

題目：On the configuration of the singular fibers of jet schemes of rational double points

（有理二重点のジェットスキームの特異ファイバーの配置について）

1-3-7 TAの実績

令和3年度	前期	…	修士	10件
			博士	6件
	後期	…	修士	6件
			博士	4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

数学教室談話会

第1回

日時：2021年7月13日（火）、13:00-14:00

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医学部）

題目：ホールをもつ摂動マルコフシステムと Ruelle 転送作用素の Perron 補元

第2回

日時：2021年12月21日（火）、13:00-14:00

場所：広島大学理学部 B 棟 7 階 B707

講師：梶木屋龍治氏（佐賀大学工学部数理科学科）

題目：劣線形楕円型方程式の無限に多くの小さな解の存在

数学プログラム構成員主催の研究集会等

○第20回広島仙台整数論集会〔国内〕

日程：2021年7月13日～16日

場所：オンライン（Zoom）

参加人数：97名

世話人：平之内俊郎（九州工業大学）、飯島優（広島大学）、松本真（広島大学）、宮谷和典（東京電機大学）、高橋浩樹（徳島大学）、都築暢夫（東北大学）、雪江明彦（京都大学）

○RIMS 共同研究（公開型）「リー群論、表現論およびその周辺分野」〔国内〕

日程：2021年8月10日～12日

場所：オンライン（Zoom）

参加人数：42名

世話人 : 奥田隆幸 (広島大学)

○オンラインによる微分方程式セミナー [国内]

日時 : 2021年8月30日~31日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 78名

世話人 : 田中 敏 (東北大学), 内藤雄基 (広島大学)

○広島幾何学研究集会 2021 オンライン [国内]

日程 : 2021年10月7日~8日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 61名

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

○広島微分方程式研究会 [国内]

日程 : 2021年10月8日~9日

場所 : オンライン (Microsoft Teams)

参加人数 : 65名

組織委員 : 佐野めぐみ (広島大学), 滝本和広 (広島大学), 橋詰雅斗 (広島大学), 水町 徹 (広島大学), 若杉勇太 (広島大学)

○京都大学数理研研究集会 (公開型) 常微分方程式の定性的理論とその応用 [国内]

日程 : 2021年11月10日~12日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 82名

世話人 : 内藤雄基 (広島大学), 田中 敏 (東北大学), 渡辺宏太郎 (防衛大学校)

○HMA セミナー・冬の研究会 2022 [国内]

日程 : 2022年1月21日

場所 : ハイブリッド開催 (対面および Microsoft Teams によるオンライン)

参加人数 : 40名

世話人 : 神本晋吾 (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 (広島大学)

○RIMS 共同研究 (グループ型 A) 非線形問題の精密解析 [国内]

日程 : 2022年3月7日~8日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 70名

世話人 : 田中 敏 (東北大学), 内藤雄基 (広島大学)

○科研費シンポジウム「ベイズ統計の理論と応用」オンライン [国内]

日程 : 2022年3月18日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 280名

世話人 : 菅澤翔之助 (東京大学), 入江 薫 (東京大学), 橋本真太郎 (広島大学), 小林弦矢 (千葉大学), 中川智之 (東京理科大学)

○The 23rd International Differential Geometry Workshop on Submanifolds in Homogeneous Spaces and Related Topics & The 19th RIRCM-OCAMI Joint Differential Geometry Workshop [国際]

日程 : 2021年7月2日~3日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 91名

世話人 : Changhwa Woo (Pukyong National University, Republic of Korea), Hyunjin Lee (Kyungpook Nat'l University & RIRCM, Republic of Korea), Hiroshi Tamaru (Osaka City University, Japan), Takayuki Okuda (Hiroshima University, Japan), Kei Kondo (Okayama University, Japan).

○第68回トポロジーシンポジウム [国際]

日程 : 2021年8月24日~27日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 256名

世話人 : 石川昌治 (慶応大学), 寺垣内政一 (広島大学), 古宇田悠哉 (広島大学), 小鳥居祐香 (広島大学), 野崎雄太 (広島大学)

○RIMS 共同研究 (公開型) 完全 WKB 解析, 超局所解析, パンルヴェ方程式とその周辺 [国際]

日程 : 2021年10月11日~15日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 120名

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

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

日程 : 2022年1月28日~30日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 82名

世話人 : 北野晃朗 (創価大学), 森藤孝之 (慶應大学), 大鹿健一 (学習院大学), 山下 靖 (奈良女大学), 小鳥居祐香 (広島大学), 野崎雄太 (広島大学)

○Workshop on Surface Theory [国際]

日程 : 2022年3月4日~7日

場所 : ハイブリッド (アットビジネスセンター横浜西口駅前による対面と Zoom によるオンライン)

参加人数 : 約80名

世話人 : 藤森祥一 (広島大学), 本田淳史 (横浜国立大学), 直川耕祐 (広島工業大学), 佐治健太郎 (神戸大学)

○Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2022 [国際]

日程 : 2022年3月7日~8日

場所 : オンライン (Zoom)

参加人数 : 82人

世話人 : 島田伊知朗 (広島大学) et al.

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 : 2021年6月25日, 16:20-17:50

場所 : オンライン (Zoom)

講師 : 助永真之氏 (広島大学)

題目 : トロピカル幾何学入門 (トロピカル平面曲線と双対多面体的複体)

第2回

日時 : 2021年7月30日, 16:20-17:50

場所 : オンライン (Zoom)

講師 : 助永真之氏 (広島大学)

題目 : \mathbb{R}^3 内のトロピカル平面上のトロピカル曲線

第3回

日時 : 2021年12月10日, 15:00-16:30

場所 : オンライン (Zoom)

講師 : 是枝由統氏 (広島大学)

題目 : ジェットスキームの有理2重点上のファイバーの既約成分の配置

○広島大学トポロジー・幾何セミナー

第1回

日時 : 2021年5月11日 (火), 15:00-16:00

場所 : オンライン (Zoom)

講師 : 奥田隆幸氏 (広島大学)

題目 : Delsarte theory on compact homogeneous spaces

第2回

日時 : 2021年5月18日 (火), 15:00-16:00

場所 : オンライン (Zoom)

講師 : 寺本圭佑氏 (広島大学)

題目 : 波面の非有界な主曲率に対する焦曲面

第3回

日時：2021年5月25日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：Serban Matei Mihalache 氏（東北大学）

題目：Hopf 代数と分岐スパインから構成される3次元多様体の不変量

第4回

日時：2021年6月15日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：石橋 典 氏（京都大学数理解析研究所），湯浅 亘 氏（京都大学数理解析研究所）

題目：Skein and cluster algebras of marked surfaces without punctures for $sl(3)$

第5回

日時：2021年7月13日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：赤嶺新太郎 氏（日本大学）

題目：極大曲面に対する鏡像の原理と関連する話題について

第6回

日時：2021年7月20日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：北澤直樹 氏（九州大学）

題目：Round fold maps on 3-dimensional closed manifolds

第7回

日時：2021年7月27日（火），15:00-16:20

場所：オンライン（Zoom）

講師：小川健翔 氏（広島大学）

題目：局所 Johnson グラフと Galois 理論

講師：西村勇哉 氏（広島大学）

題目：Classical link recognition の時間計算量について

講師：金田 伸 氏（広島大学）

題目：高種数の向き付け不可能な極大曲面について

第8回

日時：2021年10月26日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：菅原朔見 氏（北海道大学）

題目：Divides with cusps and Kirby diagrams for line arrangements

第9回

日時：2021年11月16日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：野坂武史 氏（東京工業大学）

題目：閉3次元多様体のいくつかの普遍被覆のセル複体

第10回

日時：2021年11月30日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：川添浩太郎 氏（明治大学）

題目：The one-row colored sl₃ Jones polynomial for pretzel links

第11回

日時：2021年12月7日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：Ivan I. Smalyukh 氏（University of Colorado Boulder）

題目：Knots in Soft Matter

第12回

日時：2021年12月21日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：石川勝巳 氏（京都大学数理解析研究所）

題目：Extended quandle spaces and their applications

第13回

日時：2022年1月11日（火），15:00-16:00

場所：オンライン（Zoom）

講師：Yi-Sheng Wang 氏（Academia Sinica）

題目：Essential Annuli in Handlebody-knot Exteriors

○広島数理解析セミナー

第247回

日時：2021年4月30日（金），16:30-17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：三宅庸仁 氏（京都大学）

題目：Positivity of solutions to the Cauchy problem for some higher order parabolic equations

第248回

日時：2021年5月21日（金），16:30-17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：若狭恭平 氏（釧路高専）

題目：On the critical decay for the wave equation with a cubic convolution in 3D

第249回

日時：2021年6月4日（金），16:30-17:30

場所：Microsoft Team を用いたオンライン開催

講師：宮崎隼人 氏（香川大学）

題目：Asymptotic behavior of solutions to the long-range nonlinear Schrödinger equation on a star graph

第 250 回

日時：2021 年 6 月 18 日（金），16:30 – 17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：Jaeyoung Byeon 氏（KAIST）

題目：Neumann version of the Hardy inequality

第 251 回

日時：2021 年 7 月 30 日（金），16:30 – 17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：和久井洋司 氏（東京理科大学）

題目：特異性を持つ初期値に対する移流拡散方程式の有界な前方自己相似解の存在について

第 252 回

日時：2021 年 10 月 29 日（金），16:30 – 17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：玉田優太 氏（名古屋大学）

題目：Global existence of solutions for semilinear damped wave equations with variable coefficients

第 253 回

日時：2021 年 11 月 5 日（金），16:45 – 17:45

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：佐藤龍一 氏（福岡大学）

題目：Existence of solutions to the slow diffusion equation with a nonlinear source

第 254 回

日時：2021 年 11 月 26 日（金），16:30 – 17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：Alessandro Palmieri 氏（東北大学）

題目：A critical exponent of Fujita-type for the semilinear damped wave equation on some unimodular Lie groups

第 255 回

日時：2022 年 1 月 7 日（金），16:30 – 17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：森岡 悠 氏（愛媛大学）

題目：Inverse problems on metric graphs for graphene

第 256 回

日時：2022 年 2 月 4 日（金），15:00 – 17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

15:00 – 16:00

講師：米田慧司 氏（九州大学）

題目：Global solutions for the incompressible rotating MHD system in the scaling critical Sobolev space

16:30 – 17:30

講師：佐藤拓也 氏（東北大学）

題目：臨界冪を持つ非線形消散型 Schrödinger 方程式の解の正則性と質量減衰

○複素解析セミナー

第 1 回

日時：2021 年 4 月 23 日

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：小森大地 氏（北海道大学）

題目：チェックドルボーコホモロジーを用いた無限階擬微分作用素の表象理論

第 2 回

日時：2021 年 5 月 14 日

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：細井竜也 氏（東京大学）

題目：Painlevé 方程式の τ 関数の形式級数表示の収束

第 3 回

日時：2021 年 6 月 25 日

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：朴 佳南 氏（関西学院大学）

題目： $E_6^{(1)}$ 型 q パンルヴェ方程式のラックス形式

第 4 回

日時：2021 年 11 月 19 日

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：池田暁志 氏（城西大学）

題目：Donaldson-Thomas 理論から現れる Riemann-Hilbert 問題と resurgence 理論

第 5 回

日時：2021 年 12 月 17 日

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：紫垣孝洋 氏（神戸大学）

題目：中間子の数理モデルに現れる、ある常微分方程式の固有値問題の完全 WKB 解析

○広島確率論・力学系セミナー

日時：2021 年 6 月 9 日 10:00 – 11:30

場所：Microsoft Teams によるオンライン形式

講師：中川勝國 氏（広島大学・先進理工）

題目：ある多項式の族に関するエントロピースペクトルの剛性（その 1）

日時：2021年6月16日 10:00 - 11:30

場所：Microsoft Teams によるオンライン形式

講師：中川勝國 氏（広島大学・先進理工）

題目：ある多項式の族に関するエントロピースペクトルの剛性（その2）

日時：2021年6月30日 10:00 - 11:30

場所：Microsoft Teams によるオンライン形式

講師：中川勝國 氏（広島大学・先進理工）

題目：ある多項式の族に関するエントロピースペクトルの剛性（その3）

日時：2021年10月27日 13:00 - 14:30

場所：Microsoft Teams によるオンライン形式

講師：中川勝國 氏（広島大学・先進理工）

題目：Continuity of isomorphisms applied to rigidity problems of entropy spectra（その1）

日時：2021年11月10日 13:00 - 15:30

場所：Microsoft Teams によるオンライン形式

講師：中川勝國 氏（広島大学・先進理工）

題目：Continuity of isomorphisms applied to rigidity problems of entropy spectra（その2）

○広島統計グループ金曜セミナー

第1回

日時：2021年4月16日 15:00 - 16:00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：橋本真太郎 氏（広島大・先進理工）

題目：非正則モデルに対するベイズ予測型確率一致事前分布について

第2回

日時：2021年5月21日 15:00 - 16:00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：伊森晋平 氏（広島大・先進理工）

題目：ガンマダイバージェンスに基づく推定量の漸近的性質と変数選択への応用

第3回

日時：2021年7月2日 15:00 - 16:00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：大石峰暉 氏（広島大・AI・データイノベーション教育研究センター）

題目：Generalized fused Lasso ロジスティック回帰の最適化と時空間分析

第4回

日時：2021年7月16日 15:00 - 16:00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：中川智之 氏（東京理科大・理工）

題目：ユークリッド距離に基づく判別分析の冗長変数の問題について

第5回

日時：2021年7月30日 15:00 - 16:00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：平川 真 氏（広島大・人間社会）

題目：心理学における統計学の利用について

第6回

日時：2021年10月22日 15:00 - 16:00

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

講師：門田 麗 氏（広島大・先進理工）

題目：三相主成分分析のうつ病経時データへの適用

第7回

日時：2021年10月29日 15:00 - 16:00

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

講師：Hiroko Solvang（Institute of Marine Research, Norway）

題目：Categorical data analysis to investigate spatial and temporal trend for Integrated Ecosystem Assessment

第8回

日時：2021年11月26日 15:00 - 16:00

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

講師：柳原宏和 氏（広島大・先進理工）

題目：一般化 Group Fused Lasso 最適化のためのベクトル差分ノルム型罰則付き二次形式の最小化アルゴリズム

第9回

日時：2021年12月10日 15:00 - 16:00

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

講師：若木宏文 氏（広島大・先進理工）

題目：多変量ベータ行列の関数の分布のラプラス近似と MANOVA 検定統計量への応用

第10回

日時：2021年12月17日 15:00 - 16:00

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

講師：小田凌也 氏（広島大・情報科学）

題目：高次元多変量線形回帰における KL ロス最小化に基づくモデルの一致性

第 11 回

日時：2021 年 12 月 24 日 15:00 – 16:00

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

講師：山田 宏 氏（広島大・情報科学）

題目：Spatial Filtering

第 12 回

日時：2022 年 1 月 7 日 15:00 – 16:00

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

講師：吉田拓真 氏（鹿児島大）

題目：極値統計学におけるセミパラメトリックモデリングについて

第 13 回

日時：2022 年 1 月 21 日 15:00 – 16:00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：鬼塚貴広 氏（広島大・先進理工・M2）

題目：縮小事前分布を用いた分位点の平滑化

講師：川上 隼 氏（広島大・理・M2）

題目：Approximate Gibbs sampling for sparse Bayesian linear regression models under Huber-type loss

第 14 回

日時：2022 年 2 月 4 日 15:00 – 16:00

場所：オンライン（Microsoft Teams）

講師：福井敬祐 氏（広島大・先進理工）

題目：住民ベースのがん登録における生存率指標の算出法について

○数理情報科学セミナー

第 1 回

日時：2021 年 11 月 17 日 16:30 – 17:30

場所：総合科学部 C 棟 808 号室

講師：石川 勲 氏（愛媛大学）

題目：可逆ニューラルネットワークの表現力について

学術団体からの受賞実績

令和 3 年度 … 2 件

- ・ 鈴木航介：2021 年度日本応用数学会論文賞サーベイ部門
- ・ 野崎雄太：令和 3 年度大学院先進理工系科学研究科長顕彰（広島大学）

学生の受賞実績

令和 3 年度 … 1 件

- ・ 鬼塚貴広：学生発表優秀賞，行動計量学会岡山地域部会，2022 年 3 月

国際交流実績

該当無し

国際共同研究・国際会議開催実績

令和3年度… 国際会議開催 6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 12件

- ・ 高橋宣能 (国際共同研究) : Jinwon Choi (Sookmyung Women's University, 韓国)
- ・ 高橋宣能 (国際共同研究) : Michel van Garrel (University of Birmingham, イギリス)
- ・ 高橋宣能 (国際共同研究) : Sheldon Katz (University of Illinois at Urbana-Champaign, アメリカ)
- ・ 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)
- ・ 奥田隆幸 (国際共同研究) : Da Zhao (上海交通大学, 中国)
- ・ 寺本圭佑 (国際共同研究) : Luciana F. Martins (Universidade Estadual Paulista, ブラジル)
- ・ 寺本圭佑 (国際共同研究) : Samuel P. dos Santos (Universidade Estadual Paulista, ブラジル)
- ・ 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)

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

(1) コラッツ予想に関して，研究室の大学院生の渡辺業氏，城村敦氏との共同研究で，通常の「3倍して1を足す」というバージョンを一般化して「 p 倍して1を足す」場合の挙動について詳しく調べた。特に p が2次の無理数の場合に，コラッツ予想のアナロジー（正確にはサイクル予想のアナロジー：どの整数から始めても，コラッツ関数で繰り返し送ると，いつかは同じ数のパターンが繰り返すサイクルに収束する）がどの p に対して成り立つかの予想を与え，成り立たない場合には証明を，成り立ちそうな場合には大量の（1億程度まで）初期値に対して予想が成り立つことを確かめた。

(2) 2元体上の冪級数環に対してもコラッツ予想のアナロジーを考え，対応するモチビクゼータを定義して，2次の無理関数になるという顕著な例を発見した。また，パリティの双対予想を提出した。

(3) グラフのモチビクゼータについて， K 環ではなく Conway のゲームが定める環を係数として定義するという新しい研究を始め，モチビクゼータが有理関数でなく任意次数の代数関数になる例を構成した。

島田伊知朗（教授）

○研究概要

計算機を用いて $K3$ 曲面およびエンリケス曲面の自己同型群の研究を行った。新しい Zariski N -ples を多数構成した。

○論文

- S. Brandhorst and I. Shimada, Automorphism Groups of Certain Enriques Surfaces. Found Comput Math (2021). DOI: 10.1007/s10208-021-09530-y
- I. Shimada, A note on Quebbemann's extremal lattices of rank 64, to appear in Journal de Théorie des Nombres de Bordeaux (2021)
- S. Brandhorst and I. Shimada, Borchers' Method for Enriques Surfaces, Michigan Math. J. 71(1): 3-18 (2022.3). DOI: 10.1307/mmj/20195769

○国際会議での講演

- (招待講演) Ichiro Shimada, Japanese-European Symposium on Symplectic Varieties and Moduli Spaces - Sixth Edition, 2022.3.16, online
- (招待講演) Ichiro Shimada, ODTU-Bilkent Algebraic Geometry Seminar, 2021.12.17, online
- (招待講演) Ichiro Shimada, Online Workshop on Calabi-Yau Varieties and Related Topics, 2021.10.14

松本 眞 (教授)

○研究概要

「有限群上の差集合」の一般化についての研究を行った。有限群は association scheme の特殊な場合と考えられる。さらに, association scheme を一般化し, regular unital relation partition の概念を導入した。これは有限集合 X および I と全射 $R: X \times X \rightarrow I$ の組であって, I の一点 i_0 の R による逆像が X の恒等関係を与え, また任意の $i \in I$ の逆像に対し, それを与える X の二項関係が一對 k_i となるような整数 k_i が存在するものを指す。 X 上の非負整数値関数 f であって, 「 $R(x,y)=i$ となるようなすべての $(x,y) \in X \times X$ にわたる $f(x)f(y)/k_i$ の和」が $i \neq i_0$ である限り i に依存しないとき, f を (X,R,I) の等分布関数と呼ぶ。有限群 G から regular unital relation partition $G \times G \rightarrow G(g,h) \rightarrow g^{-1}h$ が得られるが, 古典的な意味で $Y \subset G$ が差集合であることと, Y の特性関数がこの regular unital relation partition において等分布関数であることが同値であることを示した。この一般化により, 次の定理が証明される。

定理: X, X' を regular unital relation partition とし, $f: X \rightarrow X'$ を全射準同型とする。このとき, X における等分布関数 f による押し出しは, X' の等分布関数となる。

この定理の応用として, 非自明差集合の存在が明らかでなかった位数 120 の二つの可解群について, 非存在を証明することができた。先行研究では, これらの群 G に対し 1 から始まる増大する正規部分群の列を考え, 対応する減少する商群の列を考え, 小さい商群から帰納的に等分布関数を探索していたが, 上記手法により正規とは限らない部分群列にこの探索を行うことで結果を得た。

○論文

- Hiroshi Haramoto, Makoto Matsumoto, Mutsuo Saito, Unveiling patterns in xorshift128+ pseudorandom number generators, Journal of Computational and Applied Mathematics, Vol. 402(2022), 113791.

高橋宣能 (准教授)

○研究概要

1. カンドル多様体のうち, 正則 s 多様体と呼ばれるものの上の「正則」という性質を持つ加群と無限小 s 多様体(ある種の自己同型付き Lie-Yamaguti 代数)の正則な表現の間の対応を前年度までに示していたが, 今年度は, これを用いて, $SL(2, \mathbb{C})$ 内の一般の共役類 Q を正則 s 多様体と見るとき, 対応する無限小 s 多様体の表現を経由することにより, Q 上の二階のカンドル加群の研究を行った。

さらに, より一般に半単純 Lie 群 G の一般の共役類 Q に対して, 対応する無限小 s 多様体の正則な表現を研究し, G の Lie 環の表現との対応を調べる上で有用ないくつかの事実を証明した。今後, G の表現との正確な対応も示せるのではないかと期待しており, カンドル多様体上の加群圏やその導来圏を研究して行く上での出発点となるものと考えている。

2. 対数的多様体 (X, D) に含まれる退化した $A1$ 曲線の, (X, D) の対数的 Gromov-Witten (および BPS) 不変量への寄与に関する論文を完成し, 発表した。この研究においては, 対数的状況のある種の層のモジュライ空間が非特異であるという事実が重要であったが, さらに, シンプレクティック構造も入る可能性があることがわかってきた。ここで用いたモジュライ空間は非コン

コンパクトであるが、そのコンパクト化を調べることは、Donaldson-Thomas 理論の対数化と呼ぶべきものに関わる、重要な問題であると思われる。今回の研究の成果はその指針として役立つものと言える。

○論文

- Jinwon Choi, Michel van Garrel, Sheldon Katz, Nobuyoshi Takahashi, Sheaves of maximal intersection and multiplicities of stable log maps, *Selecta Mathematica*, 27, (2021), Paper No. 61(51 pp).

○国際会議での講演

- (招待講演) Nobuyoshi Takahashi, Online workshop on mirror symmetry and related topics, Kyoto 2021, 2021年12月, 京都大学(オンライン).

飯島 優 (助教)

○研究概要

2021年度は主に次の二つの成果を得た:

(1) 準1モノドロミー充満な双曲的曲線 (つまり, 副1外ガロア表現の像が双曲的曲線のモジュライスタックの幾何学的副1外モノドロミー表現の像をほとんど含む双曲的曲線) について京都大学数理解析研究所の星裕一郎氏と共同研究を行い, 「種数とカスプの数が小さい劣1進体上の準1モノドロミー充満な二つの双曲的曲線に対して, それらの幾何学的同形類が一致するためには, それらの副1外ガロア表現の核が通約的であることが必要十分である。」という結果を得た。この結果は, 星裕一郎氏自身が証明していた種数0の1モノドロミー充満な双曲的曲線の同形類のガロア理論的決定に関する結果の部分的一般化になっている。

(2) 星裕一郎氏が証明していた種数0の1モノドロミー充満な双曲的曲線の同形類のガロア理論的特徴付けに関する結果と上記の星裕一郎氏との共同研究の結果, 及び前年度までに得られていた幾何学的グロタンディーク予想に関する結果を用いることで, 「種数とカスプの数が小さい高次元1単数の体上有限生成な体上の1モノドロミー充満な双曲的曲線に対して, 副1グロタンディーク予想型の結果が成立する。」という結果を得た。高次元1単数の体とは, 最大1次元分体の無限次の非アーベル拡大体の一つであり, この体上の双曲的曲線で副1グロタンディーク予想型の結果が成立しないものが存在することはよく知られている。しかしながら, 上記の結果は, 1モノドロミー充満という, 幾何学的副1外モノドロミー表現の像を含む副1外ガロア表現を持つ双曲的曲線であれば, このような大きな体でも副1グロタンディーク予想型の結果が成立することを示している。

○国際会議での講演

- (招待講演) 飯島 優, Combinatorial Anabelian Geometry and Related Topics, 2021年7月, オンライン (Zoom).

鈴木航介 (助教)

○研究概要

準モンテカルロ法は、サンプル点集合をランダムではなく超一様にとる(数学的に賢くデザインする)ことにより、数値積分の積分誤差を小さくするというアルゴリズムである。さらにサンプル点集合の一様さを保ったまま上手にランダムネスを加えると、よい積分誤差と統計的性質の両方を保証することができる。これは乱択化準モンテカルロ法と呼ばれている。私は、オーストラリア UNSW 大学の Josef Dick 教授、東京大学の合田隆准教授との共著論文により、乱択化準モンテカルロ法の新しいアルゴリズムとして randomized component by component (randomized CBC) アルゴリズムを提案した。CBC アルゴリズムは格子という種類の点集合のうち性質のよいものを探索する決定的、構成的なアルゴリズムであり、準モンテカルロ法の分野ではよく用いられている。本論文では、CBC アルゴリズムでは貪欲に生成ベクトルを定めていたところにランダムネスを取り入れることで、理論的にはほぼ最良な積分誤差オーダーが得られることを証明した。CBC アルゴリズムという有用なアルゴリズムの乱択化に意味があることを明らかにした点は、本論文の大きな功績であると考えている。なお、得られた積分誤差オーダーと同等な上界は Kritzer-Kuo-Nuyens-Ullrich によりすでに得られていたが、彼らの結果は残念ながら実装するのが難しかった。一方、我々の結果は実装が容易であり、実際に数値実験も行った。また、上記の論文では格子だけでなく多項式格子に対する議論も同時に行った。

○国際会議での講演

- ・ (一般講演) [Kosuke Suzuki](#), Koksma-Hlawka inequality on finite posets, 13th International Conference on Monte Carlo Methods and Applications, 2021 年 8 月 20 日, オンライン (Universität Mannheim)

多様幾何講座

古宇田悠哉 (教授)

○研究概要

向き付け可能な閉 3 次元多様体上の非特異フロー (のホモトピー類) と、その多様体のフロースパイン (のある種の同値類) との間には自然な 1 対 1 対応がある。ここで、フロースパインとは、非特異フローと横断的に交わる分岐スパインであり、フロースパインの補空間上のフローはコンスタントであるとする。本研究では、接触構造の Reeb フローに着目することにより、接触構造 (のイソトピー類) と正フロースパインの関係の構築、およびそれに基づく接触構造の諸性質の組み合わせ的記述を目指し、研究を行なっている。本年度は、石井一平氏、石川昌治氏、直江央寛氏と共同で、正フロースパインに対して接触構造が一意的に存在することを証明する論文を執筆し、査読付国際誌に投稿した。これは昨年課題として挙げていたものの一つである。同時に、接触構造に関する各種オペレーションとそれに対応するフロースパインの変形について理解を深めた。また、シャドウの補空間の基本群の明示的な表示方法に関する論文を、石川昌治氏、直江央寛氏と共同で執筆し、査読付国際誌に投稿した。関連する話題として、絡み目の橋分解の Goeritz 群に関する研究 (井口大幹氏と共同)、3 次元多様体のハンドル体分割に関する研究 (石原海氏、小川将輝氏、小沢誠氏、阪田直樹氏、下川航也氏らと共同) を行い、論文を執筆して査読付国際誌に投稿した。前者の論文は既に受理され、出版が完了している。その他、ホモトピーモーション群 (作間誠氏と共同) や Goeritz 群に関する研究内容について国内外 (オンライン) で講演を行った。

○論文

- Daiki Iguchi, Yuya Koda, Distance and the Goeritz groups of bridge decompositions, Pacific J. Math. 315 (2021), no. 2, 347-368.

○国際会議での講演

- (招待講演) Yuya Koda, Homotopy motions of surfaces in 3-manifolds (作間誠氏との共同研究), AS-NCTS Geometry Seminar, 2021年11月, 中央研究院 (Webex) 台北 (台湾).

○国内学会での講演

- (招待講演) 古宇田悠哉, Book rotations in subgroups of mapping class groups associated with Heegaard splittings, 微分トポロジー セミナー, 2021年6月, 京都大学 (Zoom).
- (招待講演) 古宇田悠哉, Heegaard 分解の写像類群, 2022年日本数学会年会特別講演 (トポロジー分科会), 2022年3月, 埼玉大学 (Zoom).

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。

○国内学会での講演

- (一般講演) 藤森祥一, 金田 伸, 日本数学会年会, 2022年3月28日-31日, 埼玉大学, オンライン.

奥田隆幸 (准教授)

○研究概要

各点で点対称と呼ばれる変換が定義されているリーマン多様体をリーマン対称空間という。リーマン対称空間は球面やグラスマン多様体, 双曲空間などを例として含んでおり, 微分幾何学において重要な研究対象である。また全測地的部分多様体とは測地線概念を一般化したものである。「真直ぐなものを考える」という意味で, 全測地的部分多様体は最も基本的な部分多様体のクラスの一つである。ここ数年の研究としてはディンキン指数と呼ばれる不変量を定義し, 応用することによりリーマン対称空間内の部分多様体の分類問題に取り組んでいる。前年度までに既約リーマン対称空間内の全測地的部分多様のディンキン指数の整数性の幾何学的な証明が得られていた。また擬リーマン対称空間上の不連続群についての小林固有性判定定理との関連についても調査を行っていた。当該年度の研究においては全測地的部分多様体のディンキン指数の整数性について, 最高重み表現についてのリー代数の理論を援用することにより, 前年度までに得られていたものよりも簡単な代数的証明を得ることに成功した。またリー代数レベルで複素化して考えた場合のリー代数準同型のディンキン指数との関係についても明示的な式を用いて説明できるようになり,

特に極小冪零軌道の概念を用いることでディンキン指数が 1 となる全測地的部分多様体の特徴付けも得られた。さらにリーマン対称空間が既約でない場合にも全測地的部分多様体に行列の形でディンキン指数が定義でき、ある種の関手性を持つことも分かった(論文準備中)。

○論文

- Hirotake Kurihara, Takayuki Okuda, Combinatorics and Fourier analysis on compact symmetric spaces, Quandles and Symmetric Spaces, OCAMI Reports, 4, 2021 年, 61—73.
- Akira Kubo, Takayuki Okuda, Hiroshi Tamaru, Remarks on totally geodesic complex curves in Hermitian symmetric spaces, Proceedings of THE 23rd INTERNATIONAL DIFFERENTIAL GEOMETRY WORKSHOP ON SUBMANIFOLDS IN HOMOGENEOUS SPACES & RELATED TOPICS, 23, 2021 年, 129-139.
- Yoshifumi Nakata, Da Zhao, Takayuki Okuda, Eiichi Bannai, Yasunari Suzuki, Shiro Tamiya, Kentaro Heya, Zhiguang Yan, Kun Zuo, Shuhei Tamate, Yutaka Tabuchi, Yasunobu Nakamura, Quantum Circuits for Exact Unitary t-Designs and Applications to Higher-Order Randomized Benchmarking, PRX Quantum, 2, 2021 年, 030339.

○国際会議での講演

- (招待講演) 奥田隆幸, Geometry of symmetric spaces and group actions, 2022 年 2 月, オンライン.

○国内学会での講演

- (一般講演) 奥田隆幸, 広島大学トポロジー幾何セミナー 2021 年 5 月, オンライン.
- (招待講演) 奥田隆幸, Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2022, 2022 年 3 月, オンライン.

寺本圭佑 (助教)

○研究概要

第二種特異点を持つフロントの非有界な主曲率に関する焦面の研究および純フロントル特異点を許容するフロントル曲面の焦面の特異点や幾何学的性質の研究を行った。フロントの第二種特異点とは、ツバメの尾に代表される特異点であり、特異点集合の像が特異点付き空間曲線となるものである。これらの特異点を持つフロントの焦面について、ガウス曲率の振る舞いと初期フロントの幾何学的不変量の関係について研究を行った。一方、純フロントル特異点を持つフロントルの焦面に対して、現れる特異点型と初期フロントルの幾何学的不変量の間関係を調べた。

○論文

- K. Teramoto, On Gaussian curvatures and singularities of Gauss maps of cuspidal edges, Port. Math., 78, (2021), 169--185.
- K. Saji and K. Teramoto, Behavior of principal curvatures of frontals near non-front singular points and their applications, J. Geom., 112, (2021), 1--25.
- A. Honda, S. Izumiya, K. Saji and K. Teramoto, Geometry of lightlike locus on mixed type surfaces in Lorentz-Minkowski 3-space from a contact viewpoint, Tsukuba J. Math., 45, (2021), 51--68.

- Y. Matsushita, T. Nakashima and K. Teramoto, Geometric properties near singular points of surfaces given by certain representation formulae, Publ. Math. Debrecen, 99, (2021), 331--354.
- K. Teramoto, Singularities of Gauss maps of wave fronts with non-degenerate singular points, Bull. Pol. Acad. Sci. Math., 69, (2021), 149--169.
- K. Teramoto and K. Hirose, Sparse multivariate regression with missing values and its application to the prediction of material properties, Internat. Numer. Methods Engrg., 123, (2022), 530—546.

○国際会議での講演

- (招待講演) 寺本圭佑, On-demand conference Singularity theory and its applications, 2022年3月, オンライン.

○国内学会での講演

- (一般講演) 寺本圭佑, 特異点論の未来, 2021年6月, オンライン.
- (招待講演) 寺本圭佑, 広島幾何学研究集会 2021, 2021年10月, オンライン.
- (招待講演) 寺本圭佑, 横浜幾何学小研究会, 2022年1月, アットビジネスセンター横浜西口駅前.

野崎雄太 (助教)

○研究概要

曲面の写像類群や3次元多様体の研究において、ホモロジーシリンダーと呼ばれるある種のコボルディズムに興味を持たれており、特にそれらのなす Abel 群は興味深い研究対象である。Jacobi 図と呼ばれるグラフからクラスパーと呼ばれる曲面が構成され、それに沿って3次元多様体を改変することができる。この操作は「Jacobi 図のなす加群」から「ホモロジーシリンダーのなす Abel 群」への全射準同型を誘導し、したがってその核の研究が重要となる。私は佐藤正寿氏（東京電機大学）と鈴木正明氏（明治大学）との共同研究において、Jacobi 図の1次 Betti 数が1の場合に（ある同値関係の下で）手術写像の核を決定した。この成果は専門誌 *J. Topol.* から出版され、複数の国際集会での招待講演も行った。さらに北野晃朗氏（創価大学）との共同研究では、3次元多様体の Reidemeister トーションの代数的性質を研究した。その成果をプレプリントにまとめ、現在投稿中である。また学術変革領域研究(B)に伴う共同研究において、組合せ遷移の研究を精力的に進め、SODA や AAAI に論文が採択された。

○論文

- Takehiro Ito, Yuni Iwamasa, Naonori Kakimura, Naoyuki Kamiyama, Yusuke Kobayashi, Shun-ichi Maezawa, Yuta Nozaki, Yoshio Okamoto and Kenta Ozeki, Monotone edge flips to an orientation of maximum edge-connectivity a la Nash-Williams, Proceedings of the 2022 ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA 2022), 1342--1355.

○総説・解説

- 野崎雄太, LMO 関手を用いた不変量と写像類群への応用, 第68回トポロジーシンポジウム講演集(2021), 32--43.

○国際会議での講演

- (招待講演) Yuta Nozaki, On the kernel of the surgery map restricted to the 1-loop part, The 17th East Asian Conference on Geometric Topology, 2022年1月, オンライン.
- (招待講演) Yuta Nozaki, On the kernel of the surgery map restricted to the 1-loop part, Johnson homomorphisms and related topics, 2021年10月, オンライン.
- (招待講演) Yuta Nozaki, Abelian quotients of the Y-filtration on the homology cylinders via the LMO functor, [K-OS] KNOT ONLINE SEMINAR, 2021年6月, オンライン.
- (招待講演) Yuta Nozaki, On the kernel of the surgery map restricted to the 1-loop part, Geometry of discrete groups and hyperbolic spaces, 2021年5月, 6月, 京都大学 (オンライン).

○国内学会での講演

- (招待講演) 野崎雄太, クラスパー手術が定める準同型の核の構造, N-KOOK セミナー, 2021年12月, オンライン.
- (招待講演) 野崎雄太, 結び目補空間の Reidemeister トーション, トポロジーとコンピュータ 2021, 2021年9月, 東京工業大学 (オンライン).
- (一般講演) 野崎雄太, On the kernel of the surgery map restricted to the 1-loop part, 日本数学会 2020年度秋季総合分科会, 2021年9月, 千葉大学 (オンライン).
- (招待講演) 野崎雄太, LMO 関手を用いた不変量と写像類群への応用, 第68回トポロジーシンポジウム, 2021年8月, 広島大学 (オンライン).
- (依頼講演) 野崎雄太, トポロジーの視点, 第14回セミナー・勉強会, 2021年7月, 東北大学 (オンライン).

数理解析講座

川下美潮 (教授)

○研究概要

時間に依存した微分方程式で記述される逆問題を囲い込み法により研究する際に現れる漸近挙動の解析に対する「局所化」の可能性の考察を継続している。逆問題では観測データから定められた「指示関数」と呼ばれる関数の解析を通じて媒質内部の情報を得ようとする。この問題は Helmholtz 方程式におけるパラメータを純虚数にした定常問題の基本解の漸近挙動を調べる問題に帰着させるが、この方法で得られた結果は、基本解の一部の情報しか用いていない様に見える。これが正しいならば、必要となるべき部分だけを取り出せるような解析を行えば、問題の局所化が出来るはずである。これまでの基本解をそのまま用いる解析は上記の「局所化」については全く考慮していないことを意味している。そこで、基本解から逆問題の解析に必要と思われる部分のみを取り出せるか、もしそれができないのなら、その理由を解明したいというのがこの研究の目標である。この問題について、令和2年度までに得られた成果を参考に次の問題に取り組んだ。

(i) 一様な媒質の中にノイマン型 (ロバン) 境界条件に従う穴とディリクレ境界条件に従う穴が混在する場合 (以下, 混在型という), 最短の長さを与える箇所がどちらかの穴に限定されている場合は, 単一の境界しかない既存の場合と同じ方法で議論できることを確認した。

(ii) (i)ノイマン型境界条件を消散項付きの境界条件に拡張できることを確認した (混在型では最初

の結果になると思われる)。

(iii) 混在型で、最短の長さを与えている穴がどちらの境界条件を満たしているかが分からない場合、ノイマン型境界条件の境界は 3 回微分可能、ディリクレ境界条件の方は 4 回微分可能な場合には漸近解を用いて指示関数の漸近挙動を確認できた。

○論文

- Mishio Kawashita and Wakako Kawashita, Asymptotics of some function corresponding to refraction phenomena arising in inverse problems of wave equation of flat two layer medium, RIMS Koukyuroku, 2195 (2021), 42-63.

○国際会議での講演

- (招待講演) Mishio Kawashita, RIMS Workshop on “Theory and practice in inverse problems” 2022.1.5, held online by Zoom, Title: Inverse problems for wave equations with the Dirichlet and Neumann cavities.
- (招待講演) Mishio Kawashita, Kyushu University IMI Workshop of the Joint Research Projects (I) Practical inverse problems and their prospects, 2022.3.2, held online by Zoom, Title: Inverse problems for wave equations with the Dirichlet and Neumann cavities.

内藤雄基 (教授)

○研究概要

空間高次元における放物-楕円型走化性方程式系の初期値問題の解の挙動について考察を行った。とくに方程式系の定常解を用いることにより、解が時間大域的に存在するための条件および有限時刻爆発するための条件を導いた。

○論文

- Yuki Naito, Blow-up criteria for the classical Keller-Segel model of chemotaxis in higher dimensions, J. Differential Equations, 297 (2021), 144-174.

○総説・解説

- 内藤雄基, 非線形熱方程式の自己相似解について, 大学院数学レクチャーノートシリーズ, 発行日: 2022 年 2 月 1 日, 発行: 東北大学大学院理学研究科数学専攻

○国際会議での講演

- (招待講演) 内藤雄基, Fundamental properties of the singular radial solutions for supercritical semilinear elliptic equations, Differential Equations Day on Zoom, 2021 年 8 月 18 日, University of Ulsan (Online)

○国内学会での講演

- (招待講演) 内藤雄基, Blow-up criteria for the parabolic-elliptic Keller-Segel system in higher dimensions, 「オンライン放物型偏微分方程式ワークショップ」2021 年 9 月 3 日, 大阪市立大学 (オンライン)
- (招待講演) 内藤雄基, Singular solutions to semilinear elliptic equations with supercritical nonlinearity,

香川における偏微分方程式研究会, 2021年11月27日, 宇多津グランドホテル

- ・ (一般講演) 内藤雄基, Blow-up criteria for the parabolic-elliptic Keller-Segel system in higher dimensions, 日本数学会 函数方程式論分科会一般講演, 2021年9月15日, 千葉大学 (オンライン)

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) 前年度の研究で k -曲率方程式に対する境界爆発問題の解 (境界爆発解) の境界付近における挙動の主要項を精密に得ることに成功していたが, この研究に関する論文が *Manuscripta Mathematica* 誌に掲載された。 k -Hessian 方程式とは異なり, k -曲率方程式では $k=n$ の場合 (Gauss 曲率方程式) と $1 \leq k \leq n-1$ の場合で状況が異なる点特徴的である。

(2) 前年度に引き続き, 放物型 k -Hessian 方程式の外部 Dirichlet 問題の可解性に関する研究を行った。現在論文を執筆中である。

○論文

- ・ Kazuhiro Takimoto, Exact principal blowup rate near the boundary of boundary blowup solutions to k -curvature equation, *Manuscripta Mathematica* 168 (2022), 351-369.

○国内学会での講演

- ・ (一般講演) 滝本和広, Exact blowup rate near the boundary of boundary blowup solutions to k -Hessian equation, 日本数学会 2021 年度秋季総合分科会, 千葉大学 (オンライン開催), 2021 年 9 月 14 日
- ・ (依頼講演) 滝本和広, Asymptotic behavior near the boundary of boundary blowup solutions to k -Hessian equation and k -curvature equation, RIMS 共同研究 (公開型) 常微分方程式の定性的理論とその応用, 京都大学数理解析研究所 (オンライン開催), 2021 年 11 月 10 日
- ・ (依頼講演) 滝本和広, Bernstein type theorem for the generalized parabolic 2-Hessian equation under weaker assumptions, 九州関数方程式セミナー, オンライン開催, 2021 年 11 月 19 日
- ・ (依頼講演) 滝本和広, On a Bernstein type theorem for the parabolic 2-Hessian equation under weaker assumptions, 第 5 回反応拡散方程式と非線形分散型方程式の解の挙動, オンライン開催, 2022 年 2 月 17 日

平田賢太郎 (准教授)

○研究概要

測度ポテンシャル μ, ν と劣線形指数 $0 < p < 1$ を含む楕円型方程式 $-\Delta u = \mu u^p + \nu$ の Dirichlet 境界値問題の正值解の存在について考察した。ポテンシャル μ, ν が有界関数の場合は, 1980 年代から盛んに研究がなされ, 有界な正值解の存在や解の各点評価などに関する結果が多く発表された。ポテンシャル μ, ν が測度の場合, 解の挙動は複雑であり, 近年になってエネルギー有限な解の存在に関

する μ, ν に対する必要十分条件が明らかにされた。一方、微分方程式の研究において、解の存在を広いクラスの中で示した後、解の滑らかさを明らかにすることから、連続な解が存在するための条件を与えることは重要である。本研究では、連続な正値解が存在するための測度ポテンシャル μ, ν に対する必要十分条件について考察した。ニュートンポテンシャルの連続性や定常 Schrodinger 方程式の正値解の連続性に関して加藤条件が良く知られている。本研究では、全空間でなく、境界をもつ有界または非有界な領域上で議論しているため、従来の加藤条件では上手くいかないが、Green 関数を用いることで必要かつ十分な条件が得られることを明らかにした。この条件が、或る Green ポテンシャルの族の同程度連続性を保証し、不動点定理の方法や逐次近似法によって連続な正値解の存在を導く。ある種の可積分条件のもとで連続な正値解の一意性についても結果を得ることができた。

n 次元単位球において、双曲計量に関する Laplace-Beltrami 作用素に関する正値優調和関数の境界挙動について考察した。特に、 -1 より大きい負の数 b に対して、正値優調和関数が境界までの距離の b 乗より速く増大するような球面上の点集合の Hausdorff 次元は $n-1-b$ 以下であることを明らかにした。調和関数に限定すれば、 $1-n$ 以上の b に対して同様の結果を得ることができるが、優調和関数の場合は条件 $-1 < b$ が不可欠である。

○論文

- K. Hirata, Boundary growth rates and exceptional sets for superharmonic functions on the real hyperbolic ball, *Journal of Geometric Analysis*, 31 (2021), 10586—10602.
- K. Hirata and A. Seesanea, The Dirichlet problem for sublinear elliptic equations with source, *Bulletin des Sciences Mathematiques*, 171 (2021), Paper No. 103030.

○国際会議での講演

- (依頼講演) K. Hirata, Asia-Pacific Analysis and PDE seminar, 2021 年 12 月 13 日, Online on ZOOM.

神本晋吾 (講師)

○研究概要

令和 3 年度は、主に以下の 1), 2) について研究を行った。

1) WKB 解のリサージェンス性について

令和 2 年度に引き続き、WKB 解のリサージェンス性について考察を行った。令和 3 年度は David Sauzin 氏と Frederic Fauvet 氏と隔週でセミナーを行い研究を進めた。主に WKB 解の対数微分に対応する Riccati 方程式の解のリサージェンス性について、tree による mould 展開を用いて議論を行った。帰納法のプロセスを工夫することにより、この展開の各項のリサージェンス性については、とても良い形で結果を得ることができた。Riccati 方程式の解のリサージェンス性についても、長い間未解決の状態であったが、完全な解決まで残すはこの展開の収束性のみという状況となった。また、この手法は WKB 解にも適応可能であるため、WKB 解のリサージェンス性についても今後大きな進展が期待できる。

2) Connes-Kreimer Hopf 代数を用いた mould 解析について

令和 2 年度に引き続き、Connes-Kreimer Hopf 代数を用いた mould 解析によりベクトル場の Poincare-Dulac 標準形への変換級数のリサージェンス構造の解析を行った。解析関数芽の合成積の

大域解析に関する枠組みを、特異性の合成積に拡張することにより、Borel 平面上の特異点が「単純」とは限らない一般の場合にも、特異点の構造を明らかにし、そこでの alien 微分の計算を行った。この問題に関しても、残るは mould 展開の収束性のみとなった。

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Shingo Kamimoto, Applicable resurgent asymptotics: towards a universal theory, 2021 年 6 月 18 日, Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences (オンライン).

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 神本晋吾, 2021 年度函数方程式論サマーセミナー, 2021 年 8 月 11 日, 12 日, オンライン (2 回連続講演).

橋詰雅斗 (助教)

○研究概要

臨界及び劣臨界 Trudinger-Moser 型汎関数の Neumann 型正值臨界点において、領域のスケールに関するパラメータを導入し、そのパラメータを 0 もしくは無限大としたときの臨界点の漸近挙動の解析を行った。パラメータを 0 としたとき、全ての正值臨界点は、その臨界点が満たす楕円型方程式の定数解に漸近するという結果を得た。パラメータを無限大とした場合には最良定数を達成する最大化関数における漸近挙動を考察した。この問題に関しては全空間 Trudinger-Moser 不等式の変分問題の達成可能性に関連して、Trudinger-Moser 型汎関数の指数によって漸近挙動が変わるという結果を得た。具体的には、ある指数を境に、それより指数が大きいと最大点が一意で境界上に位置しエネルギーの凝集が起こるという結果を得、指数が小さいと全ての点で 0 に収束するという結果を得た。

これらの結果を基に、正值臨界点の最大点と領域の幾何学的性質の関係についても考察した。エネルギーの漸近展開を明らかにし、さらに、最大点は曲率最大の点に漸近していくという結果を得た。また同様の問題を Dirichlet 境界条件型でも考察した。パラメータを無限大とした場合、Neumann 型と同様にある境目となる指数があり、それより指数が大きいと最大点が一意でエネルギーの凝集が起き、指数が小さいと全ての点で 0 に収束するという結果を得た。さらに Dirichlet 境界条件型では、最大点は内接円の半径が最大となる点に漸近するという結果を得、ここで Neumann 境界条件型と Dirichlet 境界条件型の違いが得られた。

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, International Workshop on Nonlinear Elliptic Equations and Its Applications, 2021. 1, オンライン

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, 楕円型・放物型微分方程式オンラインセミナー, 2021 年 8 月, オンライン
- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, オンラインによる微分方程式セミナー, 2021 年 8 月, オンライン
- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, 名古屋ポテンシャル論セミナー, 2021 年 10 月, オンライン
- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, 香川における偏微分方程式研究会, 2021 年 11 月, 宇多津グランドホ

テル

- ・ (招待講演) 橋詰雅斗, RIMS 共同研究 非線形問題の精密解析, 2022 年 3 月, オンライン
- ・ (一般講演) 橋詰雅斗, 日本数学会 2021 年度秋季総合分科会, 2021 年 9 月, オンライン

確率統計講座

井上昭彦 (教授)

○研究概要

(1) 私は, 令和 2 年度までに, スペクトル密度行列の逆が可積分であるという性質 (minimality とよばれる) を持つ多変量定常過程を考察し, 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。その明示公式は, スペクトル密度行列に付随するユニタリ行列値関数のフーリエ係数から構成される。さらに, その明示公式の有用性を示す次の二つの応用例を示した: (i) 短期記憶多変量過程のテプリッツ系の解の強い収束性 (Baxter 型収束), (ii) 多変量 ARMA (AutoRegressive Moving-Average) 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線形時間 $O(n)$ で解くアルゴリズム。

(2) 上記の二つの応用は, いずれも, 短期記憶過程に対するものであった。一方, 上に述べたテプリッツ行列の逆行列に対する明示公式は, minimality という非常に弱い条件で成り立ち, 特に, 多変量 ARFIMA 過程などの長期記憶過程に対しても成り立つ。そこで, J.Yang 氏 (台湾 Academia Sinica) と私は, 令和 3 年度に, 上記ブロック・テプリッツ行列の逆行列に対する明示公式を, 多変量長期記憶過程に応用することを考え, 次の(3)で述べる研究成果を得た。

(3) 私と J.Yang 氏は, 多変量 ARFIMA 過程に対応するブロック・テプリッツ系を考察し, 上記の私のブロック・テプリッツ行列の逆行列に対する明示公式を用いて, 対応するテプリッツ系の解に対する強い収束性の結果 (Baxter 型収束性) を示した。この結果は, 上の (1)(i) の結果の長期記憶過程に対するある種の類似物となっている。

○総説・解説

- ・ 井上昭彦, 予測理論的手法による動的確率従属性解析とその応用, 日本学術振興会 科研費 研究成果トピックス, 2022 年 3 月号, (2022), 全 2 ページ。

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 井上昭彦, 多変量長期記憶定常過程に対するテプリッツ系, 確率論シンポジウム, 2021 年 12 月 15 日, オンライン

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、一致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、常に一致性を持つ情報量規準を提案した。

○論文

- Oda R., Mima Y., Yanagihara H. & Fujikoshi Y., A high-dimensional bias-corrected AIC for selecting response variables in multivariate calibration, *Communications in Statistics Theory and Methods*, 50, (2021), 3453--3476.
- Kamo K. & Yanagihara H., Ridge estimate application to growth function, *FORMATH*, 20, (2021), 20.002.1--12.
- Oda R. & Yanagihara, H., A consistent likelihood-based variable selection method in normal multivariate linear regression, *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 238, (2021), 391--401.
- Yanagihara, H. & Oda R., Coordinate descent algorithm for normal-likelihood-based group Lasso in multivariate linear regression, *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 238, (2021), 429--439.
- Ohishi M., Okamura K., Itoh Y. & Yanagihara H., Optimizations for categorizations of explanatory variables in linear regression via generalized fused Lasso, *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 238, (2021), 457-467.
- Yamamura M., Ohishi M. & Yanagihara H., Spatio-temporal adaptive fused Lasso for proportion data, *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 238, (2021), 479--489.
- ©Ohishi M., Fukui K., Okamura K., Itoh Y. & Yanagihara H., Coordinate optimization for generalized fused lasso, *Communications in Statistics Theory and Methods*, 50, (2021), 5955--5973.

○総説・解説

- Ohishi M., Okamura K., Itoh Y. & Yanagihara H., Coordinate descent algorithm for generalized group fused Lasso, TR No. 21-02, Statistical Research Group, Hiroshima University, 2021.
- Oda R., Yanagihara H. & Fujikoshi Y., On model selection consistency using a kick-one-out method for selecting response variables in high-dimensional multivariate linear regression, TR No. 21-07, Statistical Research Group, Hiroshima University, 2021.
- Oda R., Ohishi M., Suzuki Y. & Yanagihara H., An $\ell_{2,0}$ -norm constrained matrix optimization via extended discrete first-order algorithms, TR No. 21-08, Statistical Research Group, Hiroshima University, 2021.

○国際会議での講演

- (招待講演) Oda R. & Yanagihara H., A consistent likelihood-based variable selection method in normal multivariate linear regression, The 13th International KES Conference, IDT-21, 2021.6.14-16, Virtual.
- (招待講演) Yanagihara H. & Oda R., Coordinate descent algorithm for normal-likelihood-based group Lasso in multivariate linear regression, The 13th International KES Conference, IDT-21, 2021.6.14-16, Virtual.
- (招待講演) Ohishi M., Okamura K., Itoh Y. & Yanagihara H., Optimizations for categorizations of explanatory variables in linear regression via generalized fused Lasso, The 13th International KES Conference, IDT-21, 2021.6.14-16, Virtual.

- ・（招待講演） Yamamura M., Ohishi M. & Yanagihara H., Spatio-temporal adaptive fused Lasso for proportion data, The 13th International KES Conference, IDT-21, 2021.6.14-16, Virtual.

○国内学会での講演

- ・（一般講演）大石峰暉，岡村健介，伊藤嘉道，柳原宏和，Generalized fused Lasso による説明変数のカテゴリの最適化，2021 年度統計関連学会連合大会，2021 年 9 月 6 日～9 日，オンライン。
- ・（一般講演）小田凌也，柳原宏和，Asymptotically KL-loss efficiency of GIC in normal multivariate linear regression models under the high-dimensional asymptotic framework，2021 年度統計関連学会連合大会，2021 年 9 月 6 日～9 日，オンライン。
- ・（一般講演）板宮裕実，小田凌也，柳原宏和，柘浩一郎，笠松正昭，紫外可視吸収スペクトルの統計解析による単繊維の異同識別法の検討，日本分析化学会第 70 年会，2021 年 9 月 22 日～24 日，オンライン。
- ・（特別講演）柳原宏和，GIC と GCp: 高次元漸近理論の下での漸近性質の比較，第 16 回日本統計学会春季大会，2022 年 3 月 4 日，東京&オンライン。

若木宏文（教授）

○研究概要

ラプラス近似を用いた統計解析手法評価について研究した。具体的には，多変量線形モデルの線形仮説に関する代表的な検定手法である尤度比検定統計量，Bartlett-Nanda-Pillai 検定統計量，Hotelling 検定統計量の帰無分布の高次元・大標本の漸近枠組みでの漸近展開公式の誤差評価の導出，および，一般化線形混合モデルの回帰係数ベクトルの推定方程式のラプラス近似から得られる推定量の漸近性質について研究した。

○国内学会での講演

- ・（依頼講演）若木宏文，日本統計学会春季集会，2022 年 3 月 5 日，オンライン

伊森晋平（准教授）

○研究概要

本研究課題の主目的のひとつは補助変数の有用性に対して，補助変数と主要変数の関係性がどのように影響するのかを理論的に考察することである。変数間の関係は変数が従う分布間の関係として捉えることができると考えられる。分布間の関係を測る尺度としてはカルバックライブラーダイバージェンスや，最適輸送理論において用いられる Wasserstein 距離などが知られている。本年度はこのような分布間の関係を測る尺度の一つであり，外れ値に対してロバストな推測のためにしばしば利用されるガンマダイバージェンスに着目し，ガンマダイバージェンスに基づく未知パラメータの推定量に関する漸近的な挙動に関して研究を行った。さらに，その漸近的性質を利用した貪欲型の変数選択手法に関する理論的な性質についても研究を進めた。

具体的な設定としては，目的変数に外れ値を含むような回帰モデルにおいて，説明変数を与えた下での目的変数の条件付き確率密度関数に対して，線形回帰モデルの平均構造を持つ正規分布を仮定する。また，説明変数の数が多いような高次元データを想定し，説明変数の一部だけを利用し

た際の回帰モデルにおける未知パラメータを、ガンマダイバージェンスに基づき推定することを考える。このとき、適当な条件のもとで、ガンマダイバージェンスに基づく推定量およびそれを用いた貪欲型の変数選択手法の収束レートについて計算を行った。

本研究内容は 2021 年度統計関連学会連合大会で口頭発表している。

○論文

- Imori S., Asymptotic optimality of Cp-type criteria in high-dimensional multivariate linear regression models. *Statistica Sinica*, (2021), DOI:10.5705/ss.202020.0425.
- Sugiyama T., Imori S. & Tanaka F., Self-consistent quantum tomography with regularization. *Physical Review A*, 103(6), (2021), 062615.

○国際会議での講演

- (一般講演) 伊森晋平, Variable selection in high-dimensional multivariate linear regression models with group structure, The 4th International Conference on Econometrics and Statistics (EcoSta 2021), 2021 年 6 月, オンライン.

○国内学会での講演

- ◎ (一般講演) 伊森晋平, 橋本真太郎, Ching-Kang Ing, 外れ値に対して頑健な貪欲型変数選択手法について, 統計関連学会連合大会, 2021 年 9 月, オンライン.

岩田耕一郎 (准教授)

○研究概要

複素 1 次元トーラス上の点過程によって定められるランダム有理関数は多重相関関数を有理点上で評価するとそれは十分一般的な条件のもとで保型形式となる。確率場単独では表現可能となる保型形式は乏しいが、数 n の分割型に着目して、確率場の汎関数を構成すれば表現可能な保型形式が増えるので表現可能性を特徴付けることに興味を持っている。汎関数のシステムは、高々 1 位の極で記述される特異性を持ち、極の位置と留数のなす配置に対する非自明な関係を表わす 1 階楕円型微分方程式系を満たす。その対称性を分割に関する母関数を使って解析を図っている。

福井敬祐 (准教授)

○研究概要

これまで、がん対策へ用いられてきた Microsimulation Model は各都道府県の実情を反映できていなかった。本研究は都道府県のがん対策に貢献可能な Microsimulation Model の活用手法の提案を目的とする。特に、申請者が初期から開発に携わる大腸がん Microsimulation Model について、改良を行う。最終的に、予防・検診・治療に関するパラメータを様々に変更した場合のがん死亡率の減少効果を測定することで、有効な対策の決定を促すツールとして開発とその普及を行う。

○論文

- Ken-Ichi Kamo, Keisuke Fukui, Yuri Ito, Tomio Nakayama, Kota Katanoda, How much can screening reduce colorectal cancer mortality in Japan? Scenario-based estimation by microsimulation. *Japanese*

journal of clinical oncology, 2021 年 12 月 11 日

- Aoi Kataoka, Masato Ota, Kohei Taniguchi, Kazumasa Komura, Keisuke Fukui, Yuri Ito, [A Systematic Review of Clinical and Epidemiological Studies Using Record Linkage Data between Hospital Based Cancer Registries and Biospecimen Data]. Gan to kagaku ryoho. Cancer & chemotherapy 48(12), 2021 年 12 月, 1469-1474
- Aoi Kataoka, Keisuke Fukui, Tomoharu Sato, Hiroyuki Kikuchi, Shigeru Inoue, Naoki Kondo, Tomoki Nakaya, Yuri Ito, Geographical socioeconomic inequalities in healthy life expectancy in Japan, 2010-2014: An ecological study. The Lancet Regional Health - Western Pacific 14, 2021 年 9 月, 100204-100204
- ©Mineaki Ohishi, Keisuke Fukui, Kensuke Okamura, Yoshimichi Itoh, Hirokazu Yanagihara, Coordinate optimization for generalized fused Lasso, Communications in Statistics - Theory and Methods, 2021 年 7 月 16 日, 1-19
- 加茂憲一, 福井敬祐, 坂本 亘, 伊藤ゆり, がん対策立案・評価における意思決定に寄与するマイクロシミュレーションの構築：大腸がんを事例に, 計量生物学 41(2), 2021 年 5 月, 93-115

○著書

- 菊池宏幸, 尾島俊之, 原岡智子, 片岡 葵, 清原康介, 堀 芽久美, 柿崎真沙子, 福井敬祐, 細川陸也, 伊藤ゆり, 村山洋史, 町田征己, 疫学/保健統計, メヂカルフレンド社, 東京, (担当ページ: 101-112, 125-135), 2022 年 1 月.

○国際会議での講演

- (一般講演) Yuri Ito, Keisuke Fukui, Naoki Kondo, Kota Katanoda, Tomoki Nakaya, Tomotaka Sobue, Trends in area-level socioeconomic inequalities of lung cancer mortality by age group in Japan: 1995-2014, World Cogress of Epidemiology, 2021 年 9 月, オンライン.

○国内学会での講演

- (招待講演) 福井敬祐, 肺がんにおける健康格差の縮小をターゲットとしたマイクロシミュレーションモデルの開発, 日本計算機統計学会第 35 回大会, 2021 年 6 月, オンライン.
- (招待講演) 福井敬祐, がん登録データ活用のためのツール開発とその応用, 第 30 回がん登録協議会, 2021 年 6 月, オンライン.
- (招待講演) 福井敬祐, 肺がんにおける健康格差縮小に焦点を当てたマイクロシミュレーションモデルの開発, がん予防学術大会, 2021 年 7 月, オンライン.
- (特別講演) 福井敬祐, 日本における大腸がんマイクロシミュレーションの現状とがん対策への活用, 日本癌学会学術総会, 2021 年 9 月, オンライン.

中川勝國 (助教)

○研究概要

(1) 片側シフト上の super-continuous 関数の Ruelle ゼータ関数を考える。私は, super-continuous 関数の十分大きいクラスに対して, Ruelle ゼータ関数の多項式表示の存在を証明した。証明は, トレースクラス作用素の理論と, 私の 2019 年の結果である super-continuous 関数をポテンシャルとする

転送作用素の跡公式とを組み合わせで行った。多項式表示の存在を含む結果を、現在論文としてまとめているところである。

(2) 片側シフト上の *super-continuous* 関数をポテンシャルとする *Gibbs* 測度のエントロピースペクトルを考える。「研究開始時の研究の概要」でも述べたように、エントロピースペクトルの位相的圧力を用いた表現から、自然に *Ruelle* ゼータ関数の 1-パラメータ族が得られる。この 1 パラメータ族の零温度極限における挙動の解析が剛性問題解決の鍵となる。特に、零温度極限における挙動から、もとの 1-パラメータ族が復元できるかが大きな問題である。私は、ポテンシャルが局所的定数関数の場合に、この復元が可能であるための片側シフトに対する十分条件を与えた。*super-continuous* 関数の研究は、局所的定数関数の場合の結果をたたき台として行われるため、この結果には意義がある。この結果は *Bulletin of the Brazilian mathematical society* 誌に掲載された。

(3) (2)に関連して、局所的定数関数をポテンシャルとする *Gibbs* 測度間の測度論的同型が位相的同型に拡張できるための十分条件を与えた。この論文は専門誌に投稿するとともに、*arXiv* でプレプリントとして公開した。

○論文

- ・ 中川勝國, Rigidity of Entropy Spectra for One-Parameter Family of Polynomials, *Bulletin of the Brazilian Mathematical Society (New Series)*, 53 巻, (2022 年), 623--645. ※出版社による Web での公開は 2021 年 8 月.

○総説・解説

- ・ 中川勝國, Compactness of Transfer Operators and Spectral Representation of Ruelle Zeta Functions for Super-continuous Functions, *数理解析研究所講究録*, 2181 巻, (2021 年), 196--204.

○国際会議での講演

- ・ (一般講演) 中川勝國, 研究集会「エルゴード理論とその周辺」, 2021 年 11 月, オンライン (Zoom)

総合数理講座

阿部 誠 (教授)

○研究概要

C^n の上の *Riemann* 領域について、一般擬凸性の 2 次関数を用いて定式化される一般次元の 1 パラメータ球体族による特徴付けに関して、国内研究集会にて、その概要を発表した (国内共同研究)。 C^n 内の領域で定義された劣多重調和関数の特徴付けに関する結果について、国内研究集会にて、その概要を発表した (国内共同研究)。大域的正則関数によって定義される解析的集合に関連する結果について、その詳細を学術雑誌に掲載した (国内共同研究)。さらに、プレヒルベルト空間の上の *Riemann* 領域の境界距離関数に関する研究、*Stein* 多様体の上の岡・*Grauert* の原理をみたく領域についての研究を行った。

○論文

- Makoto Abe, Tadashi Shima, and Shun Sugiyama, A generalization of a theorem of Kühnel on globally defined analytic sets, *Complex Variables and Elliptic Equations*, 66 (2021), 1937-1940

○国内学会での講演

- (依頼講演) 阿部 誠, C^n 上の不分岐 Riemann 領域に対する中間的擬凸性, 複素解析幾何セミナー, 2021年7月19日, 東京大学, 東京都.
- (一般講演) 阿部 誠, 杉山 俊, 劣多重調和関数の2次関数による特徴付け, 日本数学会2021年度秋季総合分科会函数論分科会, 2021年9月14日~17日, 千葉大学, 千葉市.

水町 徹 (教授)

○研究概要

KP-II 方程式は, 横断方向に一様な線状孤立波の安定性を議論するために 1970 年に Kadomtsev と Petviashvili によって導出された空間 3 次元の水面波方程式の完全可積分な長波長近似モデルであり, 線状の孤立波が互いに交差する多重線ソリトン解を厳密解にもつ。

昨年度は KP-II 方程式の線ソリトン解のうち, 定常進行波解であり線ソリトンの交叉角度が小さな P 型とよばれる弾性 2 線ソリトン解の線形安定性を時間とともに線ソリトンと分離する擾乱が時刻無限大で 0 に収束するような重み付き関数空間の枠組みで研究した。KP-II 方程式の多重線ソリトン解の周りでの線形化方程式の解は, 多重線ソリトン解をポテンシャルとするラックス作用素の Jost 解を用いて具体的に書くことができるので, 線形安定性の研究はその完全性を弱い意味で検証する試みと言える。

KP-II 方程式の 2 線ソリトン解と 1 線ソリトン解はミウラ変換によって結び付けられるが, ミウラ変換をそれぞれの線ソリトンの周りで線形化して得られるダルブー変換はラックス作用素を用いて表示することができるため, ダルブー変換の基本解は Jost 解を用いて表示ができる。この基本解の表示式を利用して, 1 線ソリトン解の周りでの線形化作用素のスペクトルと P 型の線ソリトンのまわりでのスペクトルを比較することにより, P 型の 2 線ソリトンは空間局所的に線形安定であり, 少なくとも大きな方の線ソリトンは空間無限遠方を含め線形安定になることが分かった。小さな方の線ソリトンは見かけ上は不安定になるが, その「不安定性」は線ソリトン上を伝播する波が重み関数の増大する方向に伝わるためと考えられる。

○国内学会での講演

- (依頼講演), 水町 徹, Saga Workshop on Partial Differential Equations, 2022年3月7日, オンライン.
- (依頼講演), 水町 徹, 研究集会「大振幅・非線形海洋波の数理の展望」, 2022年3月28日~29日, オンライン.

小鳥居祐香 (准教授)

○研究概要

本研究は, 京都大学の葉廣和夫氏との共同研究である。本研究では, monoidal category において, pivotal object や ribbon object の概念を定義した。これにより, dual を仮定しない monoidal category

からその subcategory として pivotal monoidal category や ribbon category の構成を可能にした。ホップ代数上の Yetter-Drinfeld module からなる category は braided monoidal category になることが知られている。上記の結果を用いて、この category の ribbon object からなる category が ribbon category になることを示した。ribbon category によって tangle invariant を構成できることが知られている。そのため、この Yetter-Drinfeld module から構成した ribbon category によって、tangle invariant が構成される。また、具体的な例についても記述した。

○論文

- [Yuka Kotorii](#), Goussarov-Polyak-Viro's n -equivalence and the pure virtual braid group, *Kobe Journal of Mathematics*, 38 no. 1-2 (2021), pp. 53-72.
- (査読なし) 高村正志, 伊藤 昇, [小鳥居祐香](#), “Goussarov-Polyak-Viro 予想($n=3$)について”, 研究会「結び目の数理 IV」報告集, web 掲載, 2022 年 2 月.

○国内学会での講演

- (招待講演) [Yuka Kotorii](#), ACT-X 数理系の会@京大, 京都大学, 2021 年 12 月
- (招待講演) [Yuka Kotorii](#), AIP Mathematical Seminar, オンライン開催, AIP RIKEN, 2021 年 8 月.
- (一般講演) [小鳥居祐香](#), 水澤篤彦, 日本数学会 2021 日本数学会春季総合分科会, 埼玉大学, 2022 年 3 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の理論を用いて、微分方程式の幾何学的研究を行った。特に微分方程式に付随する微分式系やその Monge 特性系の幾何学的性質を“適切なグラスマン束内の部分集合として局所座標表示する”という視点から特異性を持つ微分方程式 (型変化方程式) の研究を行った。ここで 2 階 2 独立変数 1 未知関数の単独の微分方程式は判別式により双曲型, 放物型, 楕円型に分類されるが, 二つ以上の型が混在する微分方程式を型変化方程式と呼ぶ。型変化方程式に付随する Monge 特性系がグラスマン束内の部分集合として, 連結性を持つことを明らかにした。これにより, Darboux method と呼ばれる Monge 特性系を用いた解の構成方法を型変化方程式にも応用可能になることが期待される。

○論文

- Masahiro Kawamata and [Kazuhiro Shibuya](#), On a generalization of Monge-Ampere equations and Monge-Ampere systems, *Tokyo Journal of Mathematics* (2022) DOI: 10.3836/tjm/1502179374.

橋本真太郎 (准教授)

○研究概要

非正則回帰モデルは分位点回帰のある種の極限として解釈することができる。今年度はベイズ的な分位点回帰を応用した, 分位点の平滑化のためのベイズトレンドフィルタリングの研究を行った。時系列や空間データの平均トレンドの推定はこれまで多くの研究があるが, ベイズ統計の観

点で分位トレンドの推定方法はほとんどなかった。事前分布として縮小事前分布を用いることにより、局所適合的な分位点の平滑化を可能にし、さらに事後分布の計算に対する簡便なマルコフ連鎖モンテカルロアルゴリズムを構成した。この方法は高次元の場合にはやや計算コストが高いため、点推定値を高速に導出可能な変分ベイズ法による近似アルゴリズムも与えることで目的に応じた方法をユーザーが選択できるようにした。提案手法は一般的なグラフ上のデータに対して適用可能であり、応用研究として東京都の犯罪件数の空間データに対するメディアンフィルタリングを行い、提案手法の安定性を示した。これらは研究協力者との共同研究として arXiv に公開している。しかしながら、高分位点や低分位点などの極値分位点に対してマルコフ連鎖モンテカルロ法はうまく機能しないという問題点がある。そのため、次年度以降はその問題点の解決とともに、極値分位点の平滑化のための新たなモデリングの開発を目指す。また、高次元での事後分布の理論的な振舞いも研究する。上記とは別に、外れ値を含む時系列データに対してロバストな変化点検出の方法に関する成果や、フーバー損失に基づくベイズ線形回帰モデルのスパース推測のための効率的なアルゴリズムの提案なども行い、これらを論文としてまとめた。前者は既に査読付き国際会議の会議録として出版され、後者は arXiv に公開している。

○論文

- Shonosuke Sugawara and Shintaro Hashimoto, Robust Bayesian Changepoint Analysis in the Presence of Outliers, Smart Innovation, System and Technologies, 238, (2021), 469-478.

○国際会議での講演

- (招待講演) 橋本真太郎, 4th International Conference on Econometrics and Statistics (EcoSta 2021), 2021年6月26日, 香港 (オンライン).
- (招待講演) 橋本真太郎, 13th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT-21), 2021年6月16日, イタリア (オンライン).

○国内学会での講演

- (一般講演) 橋本真太郎, 広島大学統計金曜セミナー, 2021年4月16日, 広島大学 (オンライン).
- (招待講演) 橋本真太郎, 慶應大学経済研究所計量経済ワークショップ, 2021年5月11日, 慶應大学 (オンライン).
- (依頼講演) 橋本真太郎, 東京理科大学第8回統計科学セミナー, 2021年10月15日, 東京理科大学 (オンライン).

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3年度 … 3名（日本学術振興会 特別研究員）
3名（科研費等による雇用）

- ・ 日本学術振興会 特別研究員
梶浦 大起（学振 DC1）
川又 将大（学振 DC2）
井口 大幹（学振 DC2）
- ・ 研究員（科研費等雇用）
吉田 雄亮（科研費）雇用期間：2021/04/01-2022/03/31
植松 香介（科研費）雇用期間：2021/07/01-2021/08/31
小松 堯（運営費交付金）雇用期間：2021/07/01-2022/03/31

留学生

令和3年度 … 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：モチーフの有限次元性、Conservativity、そしてその周辺
代表者：木村俊一
金額：1,300 千円

[2] 科学研究費助成事業 挑戦的研究(萌芽)

課題名：一般ホッジ予想とヒルベルトスキームに対するレフシェッツ・ミルナー理論
代表者：島田伊知朗
金額：1,300 千円

[3] 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：2,210 千円

[4] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：数論と幾何のアルゴリズム的展開
代表者：松本 眞
金額：780 千円

[5] 科学研究費助成事業 若手研究

課題名：遠アーベル幾何と双曲的曲線のモジュライスタックの幾何学的外モノドロミー表現
代表者：飯島 優
金額：650 千円

- [6] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：Koksma-Hlawka 型不等式を礎とする準モンテカルロ法の研究
代表者：鈴木航介
金 額：1,040 千円
- [7] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：多面体を用いた 3・4 次元多様体の微分構造と幾何構造の研究
代表者：古宇田悠哉
金 額：1,300 千円
- [8] 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
- [9] 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ィンキン指数を用いた研究
代表者：奥田隆幸
金 額：1,040 千円
- [10] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：特異点及び特異計量を持つ曲面の微分幾何学的研究
代表者：寺本圭佑
金 額：910 千円
- [11] 科学研究費助成事業 若手研究
課題名：ホモロジーコボルディズム群と指標多様体に関する研究
代表者：野崎雄太
金 額：1,170 千円
- [12] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：時間依存微分方程式に対する逆問題における「局所化」による方法の可能性
代表者：川下美潮
金 額：1,170 千円
- [13] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：非線形放物型偏微分方程式における定常構造および自己相似性と解の挙動
代表者：内藤雄基
金 額：1,430 千円
- [14] 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

[15] 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：520 千円

[16] 科学研究費助成事業 若手研究

課題名：Trudinger-Moser 不等式に関連する変分問題とコンパクト性の研究
代表者：橋詰雅斗
金 額：1,170 千円

[17] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：有限予測における表現定理とテプリッツ系に対する線形時間アルゴリズム
代表者：井上昭彦
金 額：1,430 千円

[18] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：高次元多変量データに対して一致性を持つ高速で簡便な変数選択法
代表者：柳原宏和
金 額：1,040 千円

[19] 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

[20] 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：910 千円

[21] 科学研究費助成事業 若手研究

課題名：Microsimulation model による都道府県のがん対策支援ツール開発
代表者：福井敬祐
金 額：520 千円

[22] 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：520 千円

- [23] 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
- [24] 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：1,300 千円
- [25] 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

- ・ 木村俊一 : 数学セミナー2021年12月号「最も美しい数、黄金比」
- ・ 木村俊一 : ニュートン別冊「統計パズル」(9月15日刊) 記事協力
- ・ 木村俊一 : ニュートン別冊「数学パズル増補第2版」(8月16日刊) 記事協力
- ・ 木村俊一 : ニュートン別冊「こんなに便利な対数とベクトル」(7月14日刊) 記事協力
- ・ 木村俊一 : ニュートンライト2.0「数学の世界 数の神秘編」(5月10日刊) 記事協力
- ・ 鈴木航介 : 準モンテカルロ法による高次元積分計算, サイエンス社, 数理学 2021年8月号
- ・ 伊森晋平 : Discussion Leader, Keynote Session 1 (Speaker: Dietrich von Rosen), International Symposium on New Developments of Theories and Methodologies for Large Complex Data, 2021.11.5-6, Tsukuba International Congress Center, Japan.
- ・ 福井敬祐 : Web application ツール「がん登録のための生存率算出ツール」
https://fukui-ke-0507.shinyapps.io/surv/?_ga=2.212435092.1283706643.1626477552-84328684.1625569694
- ・ 福井敬祐 : Web application ツール「がん対策のための年齢調整計算ツール」
https://fukui-ke-0507.shinyapps.io/ageadjust/?_ga=2.184141734.1283706643.1626477552-84328684.1625569694
- ・ 福井敬祐 : Web application ツール「がん対策のための希少がん実態把握ツール」
https://fukui-ke-0507.shinyapps.io/rarecanc/?_ga=2.241741698.1283706643.1626477552-84328684.1625569694

○産学官連携実績

- ・ 柳原宏和 : (株)東京カンテイ, 2021年4月1日~2022年3月31日, 統計解析に関する技術指導・共同研究.
- ・ 伊森晋平 : 企業との共同研究

- ・ 福井敬祐 : 東広島市 DX 推進監・医療保険課, 2021 年 6 月～2022 年 3 月, 東広島市, 東広島市医療保健課・DX 推進監との共同により後期高齢者における「いきいき体操東広島」の効果分析を行った。

○公開講座

- ・ 公開講座を平成 4 年より実施している。令和 3 年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で中止した。

○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
- ・ 藤森祥一 : 日本数学会全国区代議員 (中国・四国支部連絡責任評議員)
- ・ 川下美潮 : 日本数学会函数方程式論分科会委員会委員
- ・ 柳原宏和 : 日本数学会統計数学分科会, 運営委員
- ・ 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, JJSD 支援委員会
- ・ 福井敬祐 : 日本疫学会・疫学若手の会 幹事
- ・ 福井敬祐 : 日本疫学会・広報委員会 メディア連携ワーキンググループ委員
- ・ 小鳥居祐香 : Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Region 10 Technology and Engineering Management Society (TEMS) Treasurer (東京支部 TEMS グループ役員 会計)
- ・ 橋本真太郎 : 日本統計学会, 庶務委員会

○学術誌編集委員等

- ・ 島田伊知朗 : 雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 松本 眞 : 雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 松本 眞 : 雑誌 ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation, 編集委員
- ・ 古宇田悠哉 : Mathematical Reviews (MathSciNet), Reviewer
- ・ 古宇田悠哉 : 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
- ・ 野崎雄太 : zbMATH Open, Reviewer
- ・ 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 Japanese Journal of Statistics and Data Science, 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
- ・ 阿部 誠 : 雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員

- ・水町 徹 : 雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員

○講師

- ・木村俊一 : 広島高校訪訪問・出張講義 (4月28日, 7月7日, 8月3日)
- ・木村俊一 : GSC ステップステージ講師 (11月14日)
- ・木村俊一 : GSC ジャンプステージ担当
- ・木村俊一 : 中学高校生科学シンポジウムコメンテーター (11月4日)
- ・木村俊一 : 広島県高等学校数学コンクール講師 (10月23日)
- ・木村俊一 : 広島中等教育学校の広大訪問で数学講義 (11月8日)
- ・木村俊一 : 国泰寺高校課題研究成果発表会コメンテーター (3月17日)
- ・藤森祥一 : 出張授業, 兵庫県立相生高等学校, 2021年9月16日
- ・奥田隆幸 : GSC 広島 第6期ジャンプステージ講師
- ・奥田隆幸 : 夢ナビ: 広島大学の教員による講義動画
- ・橋詰雅斗 : 未来創生科学人材育成センター委員として広島高校での模擬授業に参加
- ・若木宏文 : 社会人向けリカレント教育講座 (「はじめての R」) 2021年12月8日~2022年1月26日 (6回, オンライン)
- ・伊森晋平 : 社会人向けリカレント教育講座 (「はじめてのデータ分析」)
- ・福井敬祐 : 株式会社タキイ種苗 非常勤講師
- ・福井敬祐 : 日本疫学会プレセミナー2022「いま改めて「欠測データ」の解析について考える」
- ・福井敬祐 : 国立研究開発法人国立がん研究センターセミナー「がん登録のための生存解析」
- ・阿部 誠 : 広島大学総合科学部オープン・ラボ (Open Lab.), 広島大学, 東広島市, 2021年8月17日~18日. ネイピアの数.
- ・小鳥居祐香 : “現代科学の最前線—数学・宇宙・物質・生命・情報のフロンティア—”連続講義 奈良女子大学-理化学研究所 iTHEMS 主催, 奈良女子大学, 2022年1月.
- ・澁谷一博 : 「ルービックキューブを数学で考える」尾道北高校, 出張講義 (2021年6月23日)
- ・橋本真太郎 : 福山市データ活用実践講座「ゼロから始める R」, 2021年9月~10月, 福山市

○各種委員

- ・福井敬祐 : 2021年度 大阪府ヘルスアップ支援事業 有識者委員
- ・福井敬祐 : 2021年度東広島市データ分析アドバイザー
- ・小鳥居祐香 : 理化学研究所数理創造プログラム (iTHEMS) の客員研究員
- ・小鳥居祐香 : 理化学研究所革新知能統合研究センター (AIP) 汎用基盤技術研究グループ数理解析チームの客員研究員

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3年度は51巻である。発行部数約680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. 福井・小田，人間社会科学研究科，2021.4.6
2. 福井・小田，人間社会科学研究科，2021.4.15
3. 福井・小田，博士課程前期1年，2021.4.22
4. 若木・橋本，統合生命科学研究科，2021.5.11
5. 柳原・小田，博士課程前期1年，2021.5.31（※副指導教員として論文指導を実施(柳原)）
6. 福井・小田，博士課程前期1年，2021.5.27（※共同研究に発展）
7. 橋本・伊森，医系科学研究科，2021.6.1
8. 福井・小田，人間社会科学研究科，2021.6.3（※共同研究に発展）
9. 若木・橋本，博士課程後期1年，2021.6.8
10. 橋本・伊森，医系科学研究科，2021.6.10
11. 福井・小田，森戸国際高等教育学院，2021.6.17
12. 福井・小田，人間社会科学研究科，2021.7.1
13. 福井・小田，博士課程後期1年，2021.7.8（※論文副査を担当(福井)）

14. 若木・福井, 博士課程後期1年, 2021.7.13
15. 若木・伊森, 学術・社会連携室知的財産部, 2021.7.20
16. 橋本・伊森, 財務・総務室施設部施設整備グループ, 2021.8.3
17. 柳原・小田, グローバル化推進室, 2021.8.5
18. 福井・小田, 森戸国際高等教育学院, 2021.8.26
19. 柳原・小田, グローバル化推進室, 2021.9.2
20. 柳原・小田, グローバル化推進室, 2021.10.7
21. 福井, 博士課程後期学生, 2021.11.1
22. 福井・小田, 森戸国際高等教育学院, 2021.11.24
23. 伊森・小田, 両生類研究センター, 2021.12.14
24. 福井・橋本, 広島大学病院眼科, 2021.12.20
25. 若木・福井, 広島大学病院診療支援部, 2022.1.17
26. 柳原・小田, 人間社会科学研究科, 2022.1.18
27. 福井・橋本, 医系科学研究科, 2022.1.31
28. 福井, 広島大学病院内分泌・糖尿病内科, 2022.1.31 (※共同研究に発展)
29. 伊森・小田, 両生類研究センター, 2022.2.8
30. 若木・福井, 博士課程後期学生, 2022.2.14
31. 福井, 広島大学病院脳神経内科, 2022.2.15
32. 柳原・小田, グローバル化推進室, 2022.2.22
33. 柳原・門田, 博士課程後期学生, 2022.3.1
34. 若木・福井, 博士課程後期学生, 2022.3.14
35. 柳原・伊森, 広島大学病院顎・口腔外科, 2022.3.15 (※共同研究に発展)

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ている。

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3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
	助教	:	飯島 優 鈴木航介
多様幾何	教授	:	古宇田悠哉 藤森祥一
	准教授	:	奥田隆幸 (R3.4.1 昇任)
	助教	:	寺本圭佑 (R3.4.1 採用) 野崎雄太
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 (R3.4.1 採用)
確率統計	教授	:	井上昭彦 若木宏文
	准教授	:	岩田耕一郎
	助教	:	中川勝國
数理計算理学	教授	:	李 聖林 坂元国望 本田直樹 (R3.4.1 採用)
	准教授	:	栗津暁紀 大西 勇
	助教	:	藤井雅史
生命理学	助教	:	山田恭史 (R3.4.1 採用)
事務室			桂川信子 下森雅美 荒谷照美 (R3.11.14 異動) 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3年度

昇任	令和3年4月1日	奥田隆幸	准教授
採用	令和3年4月1日	本田直樹	教授

	令和3年4月1日	寺本圭佑	助教
	令和3年4月1日	橋詰雅斗	助教
	令和3年4月1日	山田恭史	助教
退職	令和3年9月30日	李 聖林	教授
	令和4年3月31日	飯島 優	助教
	令和4年3月31日	中川勝國	助教
異動	令和3年11月14日	荒谷照美	

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、各年度の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3年度 … 41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

教員免許状更新講習の講座運営(1件)

2-5 その他特記事項

○公開講座

- ・公開講座を平成4年より実施している。令和3年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で中止した。