

I 数学専攻・数学科

1 数学専攻

1-1 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・社会的な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 専攻の組織と運営

数学専攻は、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。運営は数学専攻共通で行われている。

教職員

平成26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	：	平之内俊郎
	特任助教	：	宮谷和堯 (H26.4.1 採用)
多様幾何	教 授	：	作間誠 田丸博士
	准 教 授	：	古宇田悠哉 (H26.10.1 採用)
	講 師	：	土井英雄
	助 教	：	奥田隆幸 (H26.4.1 採用) 安井弘一
	特任助教	：	橋永貴弘 (H26.4.1 採用)
数理解析	教 授	：	川下美潮 吉野正史
	准 教 授	：	滝本和広 平田賢太郎
	助 教	：	倉猛 佐々木良勝
確率統計	教 授	：	井上昭彦 若木宏文
	准 教 授	：	岩田耕一郎 柳原宏和
	助 教	：	大和祐一
総合数理	教 授	：	阿賀岡芳夫 阿部誠 石井亮 (H26.4.1 昇任)
	准 教 授	：	澁谷一博

助 教 : 河村尚明 山口崇幸 (H27.1.1 採用)
 特任助教 : 内海和樹 (H26.4.1 採用) 川原田茜 (H26.4.1 採用)
 山口崇幸 (H26.10.1 採用)
 事務室 生田眞由美 奥野美香 梶野真由 桂川信子
 窪田庸子 高原園子 三原詔雅子

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。新採用の助教はすべて任期がついている。

平成26年度

採用	平成26年4月1日	奥田隆幸	助教 (任期 H31.3.31 まで)
	平成26年4月1日	内海和樹	特任助教 (任期 H27.3.31 まで)
	平成26年4月1日	川原田茜	特任助教 (任期 H27.3.31 まで)
	平成26年4月1日	橋永貴弘	特任助教 (任期 H27.3.31 まで)
	平成26年4月1日	宮谷和堯	特任助教 (任期 H27.3.31 まで)
	平成26年10月1日	古宇田悠哉	准教授
	平成26年10月1日	山口崇幸	特任助教 (任期 H27.3.31 まで)
	平成27年1月1日	山口崇幸	助教 (任期 H27.3.31 まで)
昇任	平成26年4月1日	石井亮	教授
退職	平成26年7月31日	宮谷和堯	特任助教
	平成26年9月30日	川原田茜	特任助教
	平成27年3月31日	内海和樹	特任助教
	平成27年3月31日	橋永貴弘	特任助教
	平成27年3月31日	山口崇幸	助教

1-3 専攻の大学院教育

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。

大学院教育の成果とその検証

平成26年度

博士課程前期：(入学時) 学生数20名，定員22名，充足率90.9%

博士課程後期：(入学時) 学生数1名，定員11名，充足率9.1%

学位（博士）取得：8件

大学院生の国内学会発表実績

平成26年度 … 55件（修士の発表 16件，博士の発表 39件，修士・博士共同発表 0件）

大学院生の国際学会発表実績

平成26年度 … 8件（修士の発表 0件，博士の発表 8件，修士・博士共同発表 0件）

修士論文発表実績

平成26年度 … 13件

赤部 健人	An example of primitive recursive predicates not defined by bounded formulas (有界な論理式で定義されない原始再帰的述語の例)
猪口 真 大脊戸良正	高次元GMANOVAモデルにおける係数行列のLSEとMLEの漸近比較 自由空間での定数係数線形波動方程式の初期値問題における解の有限伝播性と Huygens の原理
笠田 和宏	待ち行列における到着直前平均と退去時刻平均
秦 嶺	フィボナッチ数のGCD定理とその一般化
菅 哲哉	ある一階半線形偏微分方程式のボレル総和法について
澄川 祐介	ガロア理論の視点から見たShanksの等式とその一般化
中川 智之	Selection of the linear and the quadratic discriminant functions when the difference between two covariance matrices is small (分散共分散行列が近い場合での線形判別関数と2次判別関数の選択)
林 宏紀	イデアルの純素分解について
藤田 尚志	2次式の因数と連分数の反転
堀 邦芳	藤田型非線形項を持つ熱方程式の球対称古典解の爆発時刻における極限の存在とその極限関数を用いた爆発状況の特徴付け～零点の個数の解析～
宮地 巧真	ある3組のスペクトルが与えられた Sturm-Liouville 作用素のスペクトル逆問題の解の一意性
余越 貴宏	合流型大久保方程式の第一積分とその応用

博士学位

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。

平成26年度学位授与実績（課程博士8件、論文博士0件）

伊 森 晋 平 （広島大学大学院理学研究科博士課程後期）

平成26年9月25日

題目：Model Selection Criteria in Generalized Linear Models and their Extensions
(一般化線形モデル及びその拡張におけるモデル選択規準)

松 原 和 樹 （広島大学大学院理学研究科博士課程後期）

平成26年9月25日

題目：Existence and Construction of Balanced Incomplete Block Designs with Pairwise

Additivity

(組加法性をもつ釣合い型不完備ブロック計画の存在性と構成法)

久 保 亮 (広島大学大学院理学研究科博士課程後期)

平成26年12月22日

題目 : Geometry of homogeneous polar foliations of complex hyperbolic spaces
(複素双曲空間の等質polar foliationの幾何)

田 端 亮 (広島大学大学院理学研究科博士課程後期)

平成27年 3 月23日

題目 : The values of the generalized matrix functions of 3×3 matrices
(3×3 行列の一般化行列関数の値)

福 井 敬 祐 (広島大学大学院理学研究科博士課程後期)

平成27年 3 月23日

題目 : Consistency of log-likelihood-based information criteria for selecting variables in high-dimensional canonical correlation analysis under nonnormality
(非正規性の下での高次元正準相関分析における変数選択のための対数尤度関数に基づく情報量規準の一致性)

宮 崎 隼 人 (広島大学大学院理学研究科博士課程後期)

平成27年 3 月23日

題目 : The conservation law for nonlinear Schrödinger equations with non-vanishing boundary conditions at spatial infinity
(空間遠方で消滅しない境界条件をもつ非線型シュレディンガー方程式の保存則について)

和 田 幸史朗 (広島大学大学院理学研究科博士課程後期)

平成27年 3 月23日

題目 : Two-point homogeneous quandles with cardinality of prime power
(素数冪位数の二点等質カンドル)

渡 辺 朋 成 (広島大学大学院理学研究科博士課程後期)

平成27年 3 月23日

題目 : Global existence and decay estimates for the nonlinear wave equations with space-time dependent dissipative term
(時空間に依存する消散項を持つ消散型波動方程式の大域的な解の存在と減衰評価)

TAの実績 (のべ雇用者数)

平成26年度 前期 … 修士 3 件
博士 8 件

後期 … 修士 3 件
博士 8 件

大学院教育の国際化

数学専攻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 専攻の研究活動

研究活動の概要

数学教室談話会

第1回

日時：2014年6月3日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：橋永 貴弘 氏（広島大学理学研究科）

題目：部分多様体論を用いた左不変計量の研究

第2回

日時：2014年6月24日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：星 裕一郎 氏（京都大学数理解析研究所）

題目：数体の加法構造の単遠アーベル的復元

第3回

日時：2014年7月1日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：奥田 隆幸 氏（広島大学理学研究科）

題目：Hopf写像を用いた3次元球面上のデザインの構成

第4回

日時：2014年7月15日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：宮地 秀樹 氏（大阪大学理学研究科）

題目：タイヒミュラー空間の幾何学

第5回

日時：2014年10月14日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：李 聖林 氏（広島大学理学研究科）

題目：非対称細胞分裂におけるパターン形成と自己組織化

第6回

日時：2014年11月4日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：David Sauzin 氏（ピサ高等師範学校）

題目：Introduction to resurgence theory on the example of simple parabolic fixed points

第7回

日時：2014年11月11日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：西尾 昌治 氏（大阪市立大学理学研究科）

題目：放物型Bergman空間について---Carleson測度とToeplitz作用素

第8回

日時：2014年12月2日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：二宮 嘉行 氏（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所）

題目：識別不能性をもつモデルに対する統計理論

第9回

日時：2014年12月9日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：田崎 博之 氏（筑波大学数理解析科学研究所）

題目：複素旗多様体内の二つの実形の交叉

第10回

日時：2015年1月13日（火）13:00 - 14:00

場所：広島大学理学部B棟7階 B707教室

講師：古宇田 悠哉 氏（広島大学理学研究科）

題目：3次元多様体の安定写像と分岐シャドウについて

数学専攻構成員主催の研究集会等

○RIMS研究集会 保存則をもつ偏微分方程式に対する解の正則性・特異性の研究 [国際]

日 程：2014年5月28日 - 5月30日

場 所：京都大学数理解析研究所 420号室

参加人数：54名

研究代表者：川下美潮（広島大学）

研究副代表者：三沢正史（熊本大学）

○第13回広島仙台整数論集会〔国内〕

日 程：2014年7月15日 - 7月18日

場 所：東北大学大学院理学研究科

参加人数：約50名

世 話 人：平之内俊郎（広島大学），松本眞（広島大学），高橋浩樹（徳島大学），
都築暢夫（東北大学），雪江明彦（京都大学）

○日本数学会2014年度秋季総合分科会〔国際〕

日 程：2014年9月25日 - 9月28日

場 所：広島大学東広島キャンパス

参加人数：約1,000名

大会委員長：阿賀岡芳夫（広島大学）

実行委員長：作間誠（広島大学）

○広島幾何学研究集会2014〔国内〕

日 程：2014年10月8日 - 10月10日

場 所：広島大学理学部 E002

参加人数：62名

世 話 人：藤森祥一（岡山大学），井川治（京都工芸繊維大学），奥田隆幸（広島大学），
澁谷一博（広島大学），田丸博士（広島大学）

○広島微分方程式研究会〔国内〕

日 程：2014年10月10日 - 10月11日

場 所：広島大学理学部 B707

参加人数：36名

世 話 人：池畠優（広島大学），佐々木良勝（広島大学），柴田徹太郎（広島大学），
滝本和広（広島大学），平田賢太郎（広島大学），眞崎聡（広島大学），
吉野正史（広島大学）

○4次元トポロジー〔国内〕

日 程：2014年11月21日 - 11月23日

場 所：大阪市立大学理学部

参加人数：55名

世 話 人：鎌田聖一（大阪市立大学），安井弘一（広島大学），松本堯生（京都大学）
組織委員：上正明（京都大学），鎌田聖一（大阪市立大学），河内明夫（大阪市立大学），
古田幹雄（東京大学），松本堯生（京都大学），松本幸夫（学習院大学）

○International Conference on Recent Advances in Hyperbolic Partial Differential Equations〔国際〕

日 程：2014年12月4日 - 12月6日

場 所：広島国際会議場

参加人数：39名

組織委員：川島秀一（九州大学），西原健二（早稲田大学），池畠良（広島大学），
川下美潮（広島大学），滝本和広（広島大学）

○フックス型方程式の幾何workshop [国内]

日 程：2014年12月5日 - 12月6日

場 所：広島大学理学部 B707

参加人数：約10名

世 話 人：神本晋吾（京都大学），佐々木良勝（広島大学），吉野正史（広島大学）

○合宿セミナー2014 in 野呂高原 [国内]

日 程：2014年12月5日 - 12月7日

場 所：国民宿舎野呂高原ロッジ

参加人数：18名

世 話 人：阿賀岡芳夫（広島大学），田丸博士（広島大学），酒井高司（首都大学東京），
澁谷一博（広島大学），奥田隆幸（広島大学），武富雄一郎（広島大学）

○HMAセミナー・冬の研究会2015 [国内]

日 程：2015年1月9日

場 所：広島大学理学部 B707

参加人数：24名

世 話 人：佐々木良勝（広島大学），滝本和広（広島大学），眞崎聡（広島大学），
三竹大寿（広島大学），吉野正史（広島大学）

○広島モンテカルロ法・準モンテカルロ法セミナー [国内]

日 程：2015年2月9日 - 2月10日

場 所：広島大学理学部B棟B707号室

参加人数：10名

世 話 人：松本眞（広島大学）

○第10回鹿児島代数解析幾何セミナー [国内]

日 程：2015年2月16日 - 2月19日

場 所：鹿児島大学理学部

参加人数：約70名

世 話 人：木村俊一（広島大学），竹内潔（筑波大学），松村慎一（鹿児島大学），
與倉昭治（鹿児島大学）

○Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2015 [国内]

日 程：2015年2月22日 - 2月24日

場 所：東北学院大学多賀城キャンパス 工学部1号館3階第2会議室

参加人数：約60名

世 話 人：足利正（東北学院大学），作間誠（広島大学），島田伊知朗（広島大学），

徳永浩雄（首都大学東京），松本幸夫（学習院大学）

○第2回岡山－広島代数学シンポジウム〔国内〕

日 程：2015年3月26日 - 3月27日

場 所：広島大学理学部

参加人数：約30名

世 話 人：山田裕史（岡山大学），木村俊一（広島大学）

数学専攻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

日 時：平成26年4月11日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：島田伊知朗 氏（広島大学）

題 目：The graphs of Hoffman-Singleton, Higman-Sims, McLaughlin, and the Fermat curve of degree 6 in characteristic 5

日 時：平成26年4月18日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：平之内俊郎 氏（広島大学）

題 目：Milnor-Bloch-加藤予想の楕円曲線類似

日 時：平成26年4月25日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：田端亮 氏（広島大学）

題 目：無限次行列のImmanant

日 時：平成26年5月9日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：石井亮 氏（広島大学）

題 目：Special McKay correspondence and exceptional collections

日 時：平成26年5月16日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：新甫洋史 氏（九州大学）

題 目：Idelic class field theory for 3-manifolds

日 時：平成26年5月23日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：上原崇人 氏（佐賀大学）

題 目：尖点反標準曲線を保つ自己同型写像について

日 時：平成26年 5 月30日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：沖吉真実 氏（広島大学）

題 目：箱玉系の母関数

日 時：平成26年 6 月 6 日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：高橋宣能 氏（広島大学）

題 目：カンドル多様体と彩色の空間

日 時：平成26年 6 月13日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：島田伊知朗 氏（広島大学）

題 目：Lattice theory and K3 surfaces

日 時：平成26年 6 月20日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：Dohoon Choi 氏（Korea Aerospace University）

題 目：Quantum modular forms and Mock modular forms

日 時：平成26年 6 月27日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：星裕一郎 氏（京都大学数理解析研究所）

題 目：双曲曲線の穏やかな点

日 時：平成26年 7 月 4 日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：藤井忍 氏（大島商船高専）

題 目：球面内の等径超曲面と運動量写像について---Grassmann多様体の場合

日 時：平成26年 9 月 5 日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：Richard Hain 氏（Duke University）

題 目：Universal Mixed Elliptic Motives

日 時：平成26年10月10日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：平之内俊郎 氏（広島大学）

題 目：Class field theory for curves over local fields

日 時：平成26年10月17日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：島田伊知朗 氏（広島大学）

題 目：On the topology of projective subspaces in complex Fermat varieties
(joint work with Alex Degtyarev)

日 時：平成26年10月29日（水）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：真瀬真樹子 氏（首都大学東京）

題 目：Batyrev and Dolgachev mirrors for families of K3 surfaces and bimodular singularities

日 時：平成26年11月7日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：土基善文 氏（高知大学）

題 目：非可換ケーラー多様体としての非可換射影多様体

日 時：平成26年11月28日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：大内元気 氏（IPMU）

題 目：Lagrangian embeddings of cubic fourfolds containing a plane

日 時：平成26年12月5日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：Michel van Garrel 氏（KIAS）

題 目：Relative BPS state counts of del Pezzo surfaces

日 時：平成27年1月14日（水）15:00--

場 所：広島大学理学部 C816教室

講演者：上原北斗 氏（首都大学東京）

題 目：Exceptional sheaves on the Hirzebruch surface with a -2 -curve

日 時：平成27年2月20日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：内海和樹 氏（広島大学）

題 目：とある楕円曲線の有理点について

日 時：平成27年3月6日（金）15:00--

場 所：広島大学理学部 B701教室

講演者：Yang Yu 氏（京都大学数理解析研究所）

題 目：曲線の被覆と基本群のspecialization

○広島組合せ論セミナー

第2回

日時：2014年11月10日（月）15:00 -

場所：広島工業大学五日市キャンパス講義棟「三宅の森Nexus21」NX-806

講師：木村 俊一（広島大・理）

題目：圏論的有限次元性入門

講師：谷口 哲至（広島工大・工）

題目：ホフマングラフとグラフの階層構造

講師：松原 和樹（広島県立松永高校）

題目：組加法性をもつ釣合い型不完備ブロック計画の構成法

講師：奥田 隆幸（広島大・理）

題目：球面符号理論におけるDelsarteの線型計画法の解説

講師：沖吉 真実（広島大・理）

題目：箱玉系の母関数

講師：田端 亮（広島大・理）

題目： $n \rightarrow \infty$ のときの $n \times n$ Immanantsの挙動

第3回

日時：2014年12月4日（木）16:30 -

場所：広島大学理学部B701

講師：細矢 治夫（お茶の水女子大）

題目：トポロジカルインデックスの誕生から未来まで

第4回

日時：2015年1月26日（月）15:00 -

場所：広島大学理学部B701

講師：木本 一史（琉球大・理）

題目：アルファ行列式の表現論と組合せ論

○広島大学トポロジー・幾何セミナー

日 時：2014年4月22日（火）15:00 - 16:30

場 所：理学部B702号室

講演者：奥田 隆幸 氏（広島大学理学研究科）

講演題目：半単純対称空間の直積への固有な対角作用

日 時：2014年5月27日（火）15:00 - 16:30

場 所：理学部B702号室

講演者：奥田 喬之 氏（九州大学）

講演題目：Splitting of singular fibers with periodic monodromies

日 時：2014年6月3日（火）15:00 - 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：大場 貴裕 氏（東京工業大学理学研究科）

講演題目：写像類群によるStein fillingの微分同相類の決定について

日 時：2014年6月10日（火）15:00 – 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：Brian Bowditch 氏（Warwick大学，東京工業大学）

講演題目：Rigidity properties of mapping class groups and related spaces

日 時：2014年6月17日（火）15:00 – 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：豊田 哲 氏（鈴鹿工業高等専門学校）

講演題目：On Estimations of nonlinear spectral gaps

日 時：2014年6月24日（火）15:00 – 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：安井 弘一 氏（広島大学理学研究科）

講演題目：Partial twists and exotic Stein fillings

日 時：2014年7月1日（火）15:00 – 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：村上 翔太 氏（慶應義塾大学理工学研究科）

講演題目：Deformation equivalence classes of surfaces with first Betti number one,
and second Betti number zero

日 時：2014年7月22日（火）15:00 – 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：笹木 集夢 氏（東海大学理学部数学科）

講演題目：Visible actions on spherical nilpotent orbits

日 時：2014年8月6日（水）15:00 – 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：Ingrid Irmer 氏（シンガポール国立大学）

講演題目：Curve complexes and Johnson homomorphisms

日 時：2014年9月9日（火）15:00 – 16:30

場 所：理学部B702号室

講 演 者：Alexander Kolpakov 氏（University of Toronto）

講演題目：Higher-dimensional hyperbolic manifolds: constructions, new questions and
examples

日 時：2014年10月14日（火）15:00 – 16:30

場 所：理学部B 702号室
講 演 者：Ioannis Chrysikos 氏 (Masaryk University)
講演題目：Invariant connections with skew-torsion and applications

日 時：2014年11月 4 日 (火) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B 702号室
講 演 者：Gaven Martin 氏 (Massey University)
講演題目：Quasiregular Mappings, Curvature & Dynamics

日 時：2014年11月18日 (火) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B 702号室
講 演 者：古宇田 悠哉 氏 (広島大学理学研究科)
講演題目：Knot homotopy in a subspace of the 3-sphere

日 時：2014年11月25日 (火) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B 702号室
講 演 者：和田 幸史朗 氏 (広島大学理学研究科)
講演題目：素数冪位数の2点等質カンドルの分類

日 時：2014年12月 2 日 (火) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B 702号室
講 演 者：森田 陽介 氏 (東京大学)
講演題目：等質空間を局所モデルとするコンパクト多様体が存在するための障害

日 時：2014年12月16日 (火) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B 702号室
講 演 者：直川 耕祐 氏 (神戸大学)
講演題目：Isometric deformations of surfaces with singularities

日 時：2015年 1 月 7 日 (水) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B701号室
講 演 者：John Parker 氏 (Durham University)
講演題目：Non-arithmetic lattices

日 時：2015年 1 月13日 (火) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B 702号室
講 演 者：Sangbum Cho 氏 (Hanyang University)
講演題目：The Goeritz groups of 3-manifolds

日 時：2015年 1 月20日 (火) 15:00 – 16:30
場 所：理学部B 702号室
講 演 者：矢口 義朗 氏 (群馬工業高等専門学校)

講演題目：Hurwitz action on tuples of permutations

日時：2015年1月27日（火）15:00 – 16:30

場所：理学部B702号室

講演者：山田 拓身 氏（島根大学総合理工学研究科）

講演題目：ある種の可解リー群上の余コンパクト格子群の構成について

日時：2015年2月10日（火）15:00 – 16:30

場所：理学部B702号室

講演者：今別府 孝規 氏（広島大学理学研究科）

講演題目：チェッカーボード彩色可能な仮想結び目のSawollek polynomialについて

○広島数理解析セミナー

第177回

日時：2014年4月11日（金）16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

講師：西畑 伸也 氏（東京工業大学）

題目：Stationary waves to symmetric hyperbolic-parabolic systems in half space

第178回（第22回広大サステナブル科学セミナーとの共催）

日時：2014年5月16日（金）15:00 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

15:00 – 16:00

講師：村川 秀樹 氏（九州大学）

題目：細胞接着の数理解析モデルについて考える：拡散か移流か

16:30 – 17:30

講師：Norbert Pozar 氏（金沢大学）

題目：Homogenization of a Hele-Shaw-type problem in periodic spatiotemporal media

第179回

日時：2014年6月6日（金）16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

講師：筒井 容平 氏（東京大学）

題目：Boundedness of global solutions to a chemotaxis system with non-diffusive chemical

第180回

日時：2014年6月20日（金）16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

講師：水野 将司 氏（日本大学）

題目：Neumann境界条件付Allen-Cahn方程式の特異極限について

第181回（第24回広大サステナブル科学セミナーとの共催）

日時：2014年9月5日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

講師：Hung Vinh Tran 氏（University of Chicago）

題目：Large time average of reachable sets and applications to homogenization of interfaces moving with oscillating spatio-temporal velocity

第182回

日時：2014年11月14日（金） 15:00 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

15:00 – 16:00

講師：渡辺 朋成 氏（広島大学）

題目：消散型波動方程式におけるStrichartz型評価とその応用

16:30 – 17:30

講師：Tristan Roy 氏（名古屋大学）

題目：Radial solutions of supercritical wave equations in dimension 3
(in collaboration with Thomas Duyckerts)

第183回

日時：2014年11月28日（金） 15:00 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

15:00 – 16:00

講師：Gustavo Perla Menzala 氏（National Laboratory of Scientific Computation）

題目：Recent progress on Mathematical models for Smart Materials

16:30 – 17:30

講師：Michael Reissig 氏（TU Bergakademie Freiberg）

題目：From $p_0(n)$ to $p_0(n+2)$

第184回

日時：2014年12月12日（金） 15:00 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

15:00 – 16:00

講師：Ruy Coimbra Charão 氏（Federal University of Santa Catarina）

題目：An energy method to get (almost) optimal decay estimates for abstract evolution differential equations of second order

16:30 – 17:30

講師：若狭 恭平 氏（北海道大学）

題目：The lifespan of solutions to wave equations with weighted nonlinear terms in one space dimension

第185回

日時：2015年1月23日（金） 15:00 – 17:30

場所：広島大学理学部 B707

15:00 – 16:00

講師：中森 さおり 氏（広島大学）

題目：放物型 $\mathbb{H}^k$ -Hessian方程式に対するBernstein型定理

16:30 – 17:30

講師：赤木 剛朗 氏（神戸大学）

題目：Stability of non-isolated asymptotic profiles of least energy for the fast diffusion equation

○広島複素解析セミナー

第1回

日時：2014年7月2日（水） 15:00 - 16:00

場所：広島大学理学部B棟702教室

講演者：山澤 浩司 氏（芝浦工業大学）

題目：q アナログにおけるBriot-Bouquet型方程式の正則解と特異解について

第2回

日時：2014年7月18日（金） 15:00 - 16:00

場所：広島大学理学部B棟707教室

講演者：廣瀬 三平 氏（芝浦工業大学）

題目：偏微分方程式系に対する完全WKB解析と普遍開折

第3回

日時：2014年9月10日（水） 15:00 - 16:00

場所：広島大学理学部B棟702教室

講演者：日比野 正樹 氏（名城大学）

題目：複素解析的微分方程式における発散冪級数解の総和可能性について

○広島確率論・力学系セミナー

日時：2015年2月3日（火） 16:10 - 17:00

場所：広島大学理学部B棟 B701室

講演者：笠田 和宏 氏（広島大学）

題目：待ち行列における到着直前平均と退去時刻平均

日時：2015年3月10日（火） 13:00 - 16:30

場所：広島大学理学部B棟 B701室

13:00 - 13:30

講演者：仲村 勇祐 氏（広島大学）

題 目：非マルコフ短期金利モデルのマルコフモデルへの埋め込みとその応用

13:40 - 14:20

講演者：中川 勝國 氏（広島大学）

題 目：Multifractal rigidity in the sense of zeta function

14:40 - 15:30

講演者：浅井 暢宏 氏（愛知教育大学）

題 目：直交多項式に関わるバークマン型測度の構成と補間公式について

15:40 - 16:30

講演者：中田 寿夫 氏（福岡教育大学）

題 目：一般化されたペテルスブルグのゲームについて

○広島統計グループ金曜セミナー

第1回

日時：平成26年4月18日（金），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：植村 誠 氏（広島大学・宇宙科学センター）

題目：スパースモデリングの宇宙物理学への応用

第2回

日時：平成26年5月23日（金），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：若木 宏文 氏（広島大学・理学研究科）

題目：ウィルクスのラムダ分布について

第3回

日時：平成26年6月20日（金），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：早川 和彦 氏（広島大学・社会科学研究科）

題目：Identification Problem of GMM estimators for Short Panel Data Models with
Interactive Fixed Effects

第4回

日時：平成26年6月27日（金），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：山田 宏 氏（広島大学・社会科学研究科）

題目：l1 Trend Filtering and a Practical Method for Selecting the Tuning Parameter

第5回

日時：平成26年7月11日（金），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：稲津 佑 氏（広島大学・理学研究科）

題目：正則条件が成立していない下での尤度比検定統計量の分布関数の漸近展開

第6回

日時：平成26年7月17日（木），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

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

題目：Genomic Identification of Significant Difference for DNA Copy Number Profiles in Tumor Progression

第7回

日時：平成26年7月25日（金），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：栗田 多喜夫 氏（広島大学・工学研究院）

題目：Optimum Nonlinear Discriminant Analysis and Discriminant Kernels

第8回

日時：平成26年10月24日（金），15:10 - 16:10

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：奥井 亮 氏（京都大学・経済研究所）

題目：Dynamic Panel Data Analysis when the Dynamics are Heterogeneous

第9回

日時：平成26年11月14日（金），15:00 - 16:00

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：田中 晋矢 氏（小樽商科大学・経済）

題目：Identification of Approximate Factor Models through Heteroscedasticity

第10回

日時：平成26年12月5日（金），15:00 - 16:00

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：二宮 嘉行 氏（九州大学・IMI）

題目：混合分布モデルにおける成分数の検定について

第11回

日時：平成26年12月12日（金），15:00 - 15:40

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：川久保 友超 氏（東京大学・経済）

題目：共変量シフト下での条件付AICとその小地域推定への応用

第12回

日時：平成26年12月12日（金），15:45 - 16:20

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：菅澤 翔之助 氏（東京大学・経済）

題目：変換線形混合モデルの推定と予測

第13回

日時：平成27年2月6日（金），15:00 - 16:00

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：森本 康彦 氏（広島大学・工学研究院）

題目：位置情報ビッグデータからの情報検索および知識発掘

第14回

日時：平成27年2月20日（金），15:00 - 16:00

場所：大学院理学研究科 C816 号室

講師：片山 直也 氏（関西大学・経済）

題目：The Portmanteau Tests and the LM Test for ARMA Models with Uncorrelated Errors

○広島統計談話会

第282回

日時：2014年4月25日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 講堂

講師：三角 宗近 氏（放射線影響研究所・統計部）

題目：Simulation-extrapolationの放影研LSSデータへの適用

第283回

日時：2014年6月6日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 比治山ホール

講師：伊森 晋平 氏（広島大学・理学研究科）

題目：高次元データにおける二段階モデル選択手法

第284回

日時：2014年7月18日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 講堂

講師：ソルヴァン 加藤 比呂子 氏（ノルウェー海洋学研究所）

題目：遺伝子発現差異を用いた乳癌腫瘍Tカテゴリーの最適閾値の推定

第285回

日時：2014年10月3日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 講堂

講師：リード D. ランディス 氏（放射線影響研究所・統計部）

題目：非線形混合効果モデルを含む一つのベイジアン校正

第286回

日時：2014年10月31日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 講堂

講師：藤越 康祝 氏（広島大学・統計科学研究拠点）

題目：多変量線形モデルにおける平均パラメータ行列のランクの推定法と高次元一致性

第287回

日時：2014年11月28日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 比治山ホール

講師：山田 宏 氏（広島大学・社会科学研究科）

題目：11トレンド・フィルターの調整パラメーター選択

第288回

日時：2014年12月12日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 講堂

講師：中島 栄二 氏（放射線影響研究所・統計部）

題目：独立で加法的な古典的およびバークソン共変量誤差を持つ線形回帰

第289回

日時：2015年1月23日（金） 15:00 - 16:00

場所：放射線影響研究所 比治山ホール

講師：インガ コッホ 氏（アデレード大学・数理科学研究科）

題目：プロテオーム質量分析の空間データ解析

学術団体からの受賞実績

平成26年度 … 2件

- ・松本 眞，第46回（平成25年度）市村学術賞功績賞，2014年4月
- ・松本 眞，第3回藤原洋数理科学賞・大賞，2014年10月

学生の受賞実績

平成26年度 … 4件

- ・風呂川幹央，Award for Presentation Excellence, National Institute for Mathematical Sciences (NIMS), 2014年7月
- ・福井敬祐，広島大学エクセレント・スチューデント・スカラシップ，広島大学，2014年12月
- ・渡辺朋成，広島大学エクセレント・スチューデント・スカラシップ，広島大学，2014年12月
- ・福井敬祐，学生発表優秀賞，行動計量学会岡山地域部会，2015年3月

国際交流実績

- ・高橋宣能：研究者招聘，Michel van Garrel（KIAS，韓国），2014年12月3日～12月7日．
- ・作間 誠：研究者招聘，Gaven Martin（バーゼル大学，スイス），2014年10月17日～11月20日．
- ・田丸博士：研究者招聘，Jong Taek Cho（Chonnam National University，韓国），2014年7月1日

～7月4日.

- ・田丸博士：外国からの招聘，NIMS（韓国），2014年8月9日～8月13日.
- ・田丸博士：外国からの招聘，Fudan University（中国），2014年9月6日～9月12日.
- ・田丸博士：研究者招聘，Jong Taek Cho（Chonnam National University，韓国），2014年12月4日～12月8日.
- ・田丸博士：外国からの招聘，San Antonio（アメリカ），2015年1月9日～1月15日.
- ・古宇田悠哉：研究者招聘，Sangbum Cho（Hanyang University，韓国），2015年1月8日～1月18日.
- ・古宇田悠哉：外国からの招聘，Sangbum Cho，Hanyang University（韓国），2015年2月1日～2月7日.
- ・安井弘一：外国からの招聘，ミシガン州立大学（アメリカ），2014年8月～2015年2月.
- ・橋永貴弘：外国からの招聘，Jong Teak Cho，全南大学（韓国），2014年9月15日～9月18日.
- ・川下美潮：研究者招聘，Georgi Vodev（Université de Nantes，Département de Mathématiques，UMR 692 du CNRS，フランス），2014年12月2日～12月8日.
- ・吉野正史：研究者招聘，David Sauzin（ピサ高等師範学校，イタリア），2014年10月20日～11月5日.
- ・佐々木良勝：外国からの招聘，国立台湾大学（台湾），2014年12月18日～12月23日.
- ・石井 亮：外国からの招聘，University of Warwick（連合王国），2014年9月7日～9月21日.

国際共同研究・国際会議開催実績

平成26年度 … 国際会議開催 3件（「数学専攻構成員主催の研究集会等」に記載）

国際共同研究 11件

- ・田丸博士（国際共同研究）：Jurgen Berndt（King's College London，イギリス）
- ・田丸博士（国際共同研究）：Jong Taek Cho（Chonnam National University，韓国）
- ・古宇田悠哉（国際共同研究）：Sangbum Cho（Hanyang University，韓国），Heegaard分解のGoeritz群の研究
- ・奥田隆幸（国際共同研究）：Wei-Hsuan Yu（Michigan State University，アメリカ）
- ・安井弘一（国際共同研究）：Selman Akbulut（ミシガン州立大学，アメリカ）
- ・安井弘一（国際共同研究）：Tian-Jun Li（ミネソタ大学，アメリカ）
- ・安井弘一（国際共同研究）：Cheuk Yu Mak（ミネソタ大学，アメリカ）
- ・橋永貴弘（国際共同研究）：Jong Taek Cho（全南大学，韓国）
- ・佐々木良勝（国際共同研究）：林長壽（国立台湾大学，台湾）
- ・井上昭彦（国際共同研究）：Mohsen Pourahmadi（Texas A&N大学，米国）
- ・石井 亮（国際共同研究）：Álvaro Nolla（International University of La Rioja，Spain）

RAの実績

平成26年度 … 8件

Rasha Mohamed Farghly 楕円量子群の表現と量子 Z^* -代数

稲津 佑 経時データ解析手法の評価と開発に関する研究

阪田直樹 3次元多様体の幾何構造と組み合わせ構造

Hoang Thanh Hoai 正標数の代数幾何学

田端 亮 半正值エルミート行列のimmanant

福井敬祐	高次元漸近理論に基づく情報量規準の特性の再評価に関する研究
和田幸史朗	カンドル理論と対称空間
中森さおり	完全非線形偏微分方程式の解の挙動と特異性の解析

個人別の研究活動の概要，発表論文，講演等

代数数理講座

木村俊一（教授）

○研究概要

モチーフの有限次元性予想，およびそれから派生した諸問題について研究を行っている。

- (1) テンソル圏において， A ， B が有限次元的であればそれらのテンソルも有限次元的であることは昔から知られていたが，その逆問題をMITのTabuada教授から提案され，解決した。つまり， A と A テンソル B が有限次元的で， A が 0 でないときに， B も有限次元的であると言えるか，という問題である。このオリジナルの問題は肯定的に証明できたが，一方同様の問題を射に対して考えた場合，また「有限次元的」を「モチビクゼータが有理関数になる」と解釈した場合は反例が見つかることを発見した。
- (2) 中国科学技術大学のSheng教授と，Fake Projective Planeに対するBloch予想への新しいアプローチを見出し，共同研究を開始した。

○総説・解説

- ・木村俊一，代数方程式の天才たち，数理科学，2015年4月号，15-21.
- ・木村俊一，ことなる正方形に分割せよ，ニュートン別冊「図形に強くなる」改訂版，156-159.
- ・木村俊一，意外に深い「ベン図」の話，ニュートン別冊「図形に強くなる」改訂版，160-165.
- ・木村俊一，ドミノパズルとモチビクゼータ，ニュートン別冊「図形に強くなる」改訂版，166-169.

○国際会議での講演

- ・（招待講演）Shun-ichi Kimura，Infinitesimal rationality of Motivic Chow Series, Arithmetic and Algebraic Geometry 2015, 2015年1月27日，東京大学.

○国内学会での講演

- ・（招待講演）木村俊一，Infinitesimal rationality of Motivic Chow Series, 函館数論幾何ワークショップ，2014年5月26日，函館市中央図書館大研修室.
- ・（招待講演）木村俊一，数学実験！，日本数学会市民講演会，2014年9月28日，広島大学.
- ・（依頼講演）木村俊一，圏論的有限次元性入門，広島組合せ論セミナー，2014年11月10日，広島工業大学.
- ・（招待講演）木村俊一，数学と暗号の接点～代数曲線，有限体，そしてモチビクゼータ～，SCIS2015 (The 32nd Symposium on Cryptography and Information Security)，2015年1月22日，リーガロイヤルホテル小倉.

- ・(依頼講演) 木村俊一, Shanksの等式とその一般化, 2 out of 3 properties, 岡山ー広島代数学シンポジウム, 2015年3月27日, 広島大学.

島田伊知朗 (教授)

○研究概要

K3曲面およびEnriques曲面の自己同型群と射影モデルを格子理論と計算機を用いて研究した。

○論文

- ・ Shigeyuki Kondo and Ichiro Shimada, The automorphism group of a supersingular K3 surface with Artin invariant 1 in characteristic 3, *Int. Math. Res. Not. IMRN* **2014** (2014), 1885-1924.
- ・ Ichiro Shimada, The graphs of Hoffman-Singleton, Higman-Sims and McLaughlin, and the Hermitian curve of degree 6 in characteristic 5, *Australas. J. Combin.* **59** (2014), 161-181.
- ・ Shigeyuki Kondo and Ichiro Shimada, On a certain duality of Néron-Severi lattices of supersingular K3 surfaces, *Algebr. Geom.* **1** (2014), 311-333.
- ・ Toshiyuki Katsura, Shigeyuki Kondo and Ichiro Shimada, On the supersingular K3 surface in characteristic 5 with Artin invariant 1, *Michigan Math. J.* **63** (2014), 803-844.
- ・ Hoang Thanh Hoai and Ichiro Shimada, On Ballico-Hefez curves and associated supersingular surfaces, *Kodai Math. J.* **38** (2015), 23-36.
- ・ Ichiro Shimada and De-Qi Zhang, Dynkin diagrams of rank 20 on supersingular K3 surfaces, *Sci. China Math.* **58** (2015), 543-552.
- ・ Ichiro Shimada, An algorithm to compute automorphism groups of K3 surfaces and an application to singular K3 surfaces, accepted in *Int. Math. Res. Not.*

○国際会議での講演

- ・(招待講演) Ichiro Shimada, On the supersingular K3 surface in characteristic 5 with Artin invariant 1, K3 surfaces and their moduli, 2014年5月7日, Schiermonnikoog, Netherlands.
- ・(招待講演) Ichiro Shimada, Holes of the Leech lattice and projective models of K3 surfaces, Arithmetic and Algebraic Geometry 2015, 2015年1月28日, Graduate School of Mathematical Sciences, The University of Tokyo.

○国内学会での講演

- ・(依頼講演) Ichiro Shimada, On the supersingular K3 surface in characteristic 5 with Artin invariant 1, 函館数論幾何ワークショップ, 2014年5月28日, 北海道教育大学函館校.
- ・(依頼講演) Ichiro Shimada, The graphs of Hoffman-Singleton, Higman-Sims, McLaughlin, and the Hermitian curve of degree 6 in characteristic 5, 第31回代数的組合せ論シンポジウム, 2014年6月20日, 東北大学片平さくらホール.
- ・(依頼講演) Ichiro Shimada, K3 Surfaces and Lattice Theory, 日本数学会秋季総合分科会 企画特別講演, 2014年9月28日, 広島大学.

松本 眞（教授）

○研究概要

本年度は、

- (1) QMC積分に用いられる点集合の新評価基準WAFOMに関する研究を行い、その有効性を計算機実験をもちいて確かめた。
- (2) 楕円曲線のモジュライがなす普遍曲線から構成されるモチーフの構造を研究した。

○国際会議での講演

- ・（基調講演）松本眞，Walsh Figure of Merit (WAFOM) for digital nets: An easy measure for higher order convergent QMC, 11th International Conference on Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods in Scientific Computing, 2014年4月7日～4月11日, KU Leuven, Leuven, Belgium.

高橋宣能（准教授）

○研究概要

今年度は、いわゆる数論的曲線からあるカンドルを定め、そのカンドルからもとの数論的曲線を復元するという問題を考察した。

カンドルとは、二項演算により定まるある種の代数系であり、結び目や絡み目の不変量に関連して多くの研究がなされている。特に、結び目の同値類は、対応する「結び目カンドル」によって定まることが知られている。一方、数論的な状況において、数論的基本群から多様体を復元する問題は、「遠アーベル幾何学」として多くの研究がなされている。

さらに、結び目と素数の間には様々な類似性が観察されている。そこで今年度の研究では、いわゆる数論的曲線、すなわち代数体の整数環のスペクトラムの開集合について、結び目カンドルの類似を定めた。これは、各有限次ガロア被覆に対して、フロベニウス写像を用いてカンドル構造を定義し、その射影極限として得られる位相カンドルである。結び目補空間の中のループの類似物として、素数の集合を考える。これについて、まず、ガロア群との関係などの基本的な一般論を調べた。また、有理数体または二次体の整数環のスペクトラムから一点を除いたものについて、基本群のアーベル化が無限群であり、ループに対応する素数の集合が密度1である場合に、かなりの部分をカンドルから復元できることを証明した。証明には p 進数の超越性に関する結果を用いる。

○国内学会での講演

- ・（依頼講演）高橋宣能，カンドル多様体と彩色の空間，広島大学代数学セミナー，2014年6月6日，広島大学.

平之内俊郎（助教）

○研究概要

今年度は主に正標数局所体上の開曲線の類体論に関する研究を行った。この場合の相互写像と

イデール類群の類似物は以前に定義していたので、それを用いて、この相互写像の核がイデール類群の最大加除部分群であることを証明した。またその余核の構造も決定することができた。現在論文を投稿中である。さらに古典的な類体論と同じように開曲線上のある種のアーベル被覆とイデール類群の開部分群が一対一対応をしていることも分かった。

また昨年度に行った局所体上の楕円曲線に付随するガロア記号写像の単射性（所謂ブロック・加藤予想の類似）について、証明にギャップが見つかったのでこの部分の証明を新たに与えた。

○国内学会での講演

- ・（招待講演）平之内俊郎，岡山－広島代数学シンポジウム，2015年3月27日，広島大学．

宮谷和堯（特任助教）

○研究概要

前年度に，大学院修士課程に在籍していた佐野誠氏との共同研究で，射影空間の超曲面とは限らない代数多様体のゼータ函数と有限体上の超幾何函数の特殊値との関係に関して，新しい結果を得ていた。平成26年度に入り，ほかの代数多様体のゼータ函数についても有限体上の超幾何函数を用いて表せるか，計算を行った。

また，並行して， p -進的な超幾何D-加群とconvolutionとの関係についても考察した。

○論文

- ・ Kazuaki Miyatani and Makoto Sano, An exponential sum and higher-codimensional subvarieties of projective spaces over finite fields, *Hiroshima Math. J.* **44** (2014), 327-340.

○国際会議での講演

- ・（依頼講演）宮谷和堯，Mini-workshop on arithmetic，2014年5月，國立臺灣大學．

○国内学会での講演

- ・（依頼講演）宮谷和堯，玉原数論幾何研究集会，2014年6月，東京大学玉原国際セミナーハウス．

多様幾何講座

作間 誠（教授）

○研究概要

- (1) 穴あき双曲曲面の測地ray全体が成す空間への写像類群の作用を研究し，その遊走集合は全測度を持つ事を証明した。高次元球面である射影的測度付き層状構造が作る空間への写像類群の作用がエルゴード的であることを考えると，1次元の円周である測地ray全体が成す空間への作用がそのような性質を持つのは意外な印象を与える。（Brian Bowditch氏との共同研究）
- (2) 2橋結び目群からツイスト結び目群への全射はmeridian-preservingであり，従って

Ohtsuki-Riley-Sakuma構成により与えられることを証明した。(Donghi Lee氏との共同研究)

- (3) 円周上の曲面束に対するモノドロミー群の類似として、ヘガード分解の「モノドロミー群」を考える事ができることを注意し、その群とvirtual branched fibration定理との関係を記述した。

○論文

- Donghi Lee and Makoto Sakuma, Homotopically equivalent simple loops on 2-bridge spheres in 2-bridge link complements (I), *Geom. Dedicata* **171** (2014), 1-28.
- Donghi Lee and Makoto Sakuma, Homotopically equivalent simple loops on 2-bridge spheres in 2-bridge link complements (II), *Geom. Dedicata* **171** (2014), 29-56.
- Donghi Lee and Makoto Sakuma, Homotopically equivalent simple loops on 2-bridge spheres in 2-bridge link complements (III), *Geom. Dedicata* **171** (2014), 57-91.
- Hirotaka Akiyoshi, Donghi Lee and Makoto Sakuma, A variation of McShane's identity for 2-bridge links and its possible generalization, *RIMS Kokyuroku Bessatsu* **B48** (2014), 131-147.

○国際会議での講演

- (招待講演) Makoto Sakuma, Topology and geometry of low-dimensional manifolds, 2014年10月27日～10月30日, 奈良学セミナーハウス.
- (招待講演) Makoto Sakuma, Low dimensional topology and number theory VII, 2015年3月25日～3月28日, 九州大学産学官連携イノベーションプラザ.

○国内学会での講演

- (依頼講演) 作間誠, リーマン面に関する位相幾何学, 2014年8月25日～8月28日, 東京大学.
- (依頼講演) 作間誠, Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2015, 2015年2月22日～2月24日, 東北学院大学.

田丸博士 (教授)

○研究概要

リー群上の左不変計量, 対称空間内の部分多様体, カンドル代数についての研究を行った。平成26年度に得られた研究成果は以下の通りである。

- (1) 前年度までに、リー群が左不変Ricci soliton計量を許容するための障害を予想し、その予想を肯定する例を構成していた(大学院生の武富氏との共同研究)。今年度は、その結果をまとめた論文を完成させることができた。当該論文は現在投稿中である。
- (2) カンドル代数に対して、リーマン対称空間の結果を参考にして「平坦性」の概念を定義し、有限かつ連結な平坦カンドルの分類を与えた(大学院生の石原氏との共同研究)。この結果については、いくつかの研究集会で発表されているが、論文は現在執筆中である。
- (3) カンドル代数についての結果を複数の研究集会で発表する機会があり、二本のsurvey論文を執筆することとなった。そこで、それらをPart I・Part IIと題して、これまでに得られている成果のほとんどを記述した。
- (4) 以前より、ある非コンパクト型対称空間への群作用を用いて、リー群上の左不変計量を研究する枠組を提唱している。この研究について、複数の国際研究集会で発表する機会があり、二本

のsurvey論文を執筆することとなった。そこで、研究集会の趣旨を鑑み、一つは主として群作用の研究の視点で執筆し、もう一つは特別な左不変計量の特徴付けをメインにした。

○論文

- Carlos Olmos, Silvio Reggiani and Hiroshi Tamaru, The index of symmetry of compact naturally reductive spaces, *Math. Z.* **277** (2014), 611-628.
- Takuya Fujimaru, Akira Kubo and Hiroshi Tamaru, On totally geodesic surfaces in symmetric spaces of type AI. In: Real and Complex Submanifolds, *Springer Proceedings in Mathematics & Statistics* **106** (2014), 211-227.
- Hiroshi Tamaru, Group actions on symmetric spaces related to left-invariant geometric structures. In: Development of group actions and submanifold theory, *RIMS Kokyuroku* **1929** (2014), 1-12.
- Hiroshi Tamaru, 対称空間論の離散化とカンドル代数, Part I. In: Geometry and Analysis (福岡大学微分幾何研究会2014記録集), 99-107 (2015).

○国際会議での講演

- (招待講演) Hiroshi Tamaru, An interaction between geometry of left-invariant metrics and group actions on symmetric spaces, Submanifold Geometry and Related Topics, 2014年4月14日, 大阪市立大学.
- (招待講演) Hiroshi Tamaru, Group actions on symmetric spaces related to left-invariant geometric structures, Development of group actions and submanifold theory, 2014年6月25日, 京都大学数理解析研究所.
- (招待講演) Hiroshi Tamaru, On totally geodesic surfaces in symmetric spaces of type AI, ICM 2014 Satellite Conference on Real & Complex Submanifold, 2014年8月11日, National Institute for Mathematical Sciences (Daejeon, 韓国).
- (招待講演) Hiroshi Tamaru, The space of left-invariant metrics, The 10th Geometry Conference for the Friendship between China and Japan, 2014年9月11日, Fudan University (Shanghai, 中国).
- (招待講演) Hiroshi Tamaru, The space of left-invariant metrics and submanifold geometry, AMS Special Session on Ricci Curvature for Homogeneous Spaces and Related Topics, 2015年1月10日, San Antonio (Texas, 米国).

○国内学会での講演

- (招待講演) 田丸博士, 対称空間論の離散化とカンドル代数, 福岡大学微分幾何研究会, 2014年11月1日, 福岡大学セミナーハウス.
- (招待講演) 田丸博士, 対称空間論の離散化とカンドル代数, 上智大学談話会, 2014年11月7日, 上智大学.
- (招待講演) 田丸博士, Quandles and a discretization of the theory of symmetric spaces, 部分多様体論・湯沢2014, 2014年11月22日, 湯沢グランドホテル.

古宇田悠哉 (准教授)

○研究概要

下記論文，講演などのリストは，着任時（平成26年10月）以降のものを記載するが，この研究概要は年間を通した内容について述べる。任意の閉3次元多様体は，閉曲面により2つのハンドル体に分解される。これをその多様体のHeegaard分解と呼び，閉曲面の種数をそのHeegaard分解の種数と呼ぶ。Heegaard分解の複雑度はHempel距離と呼ばれる非負整数ではかられる。Hempel距離が0である種数2のHeegaard分解を許容する3次元多様体は，3次元球面，2次元球面と円周との直積，レンズ空間，およびそれらの連結和に限られる。これら種数2のHeegaard分解の写像類群の有限表示は，3次元球面についてのみ既に知られていた。本年度は，S. Cho氏との共同研究により，まず2次元球面と円周との直積について，種数2のHeegaard分解の写像類群の有限表示を与え，論文として発表した。また，上記連結和であらわされる多様体に対しても，種数2のHeegaard分解の写像類群の有限表示を与え，論文として発表した。これらはいずれも，Heegaard分解に付随する特殊な円盤のなす複体へ群を作用させることにより得られた。レンズ空間に対しては，空間を表すパラメータによって同種の複体は連結になる場合とならない場合がある。これらの特徴付け，連結な場合の写像類群の表示を得た。また，3次元多様体とその部分空間の研究の流れ中で，小沢誠氏と共同で，3次元球面内に埋め込まれた種数2のハンドル体の外部が許容する本質的曲面の分類に関する論文を発表した。また，3次元球面内の部分空間が「結ばれている」ことの必要十分条件を，その部分空間内の結び目の「相対的」な性質により記述した。これにより，結び目の交差数，トンネル数双方と関係を持つ不変量を構成することができた。

○論文

- Yuya Koda and Makoto Ozawa (with an appendix by Cameron Gordon), Essential surfaces of non-negative Euler characteristic in genus two handlebody exteriors, *Transactions of the American Mathematical Society* **367** (2015), 2875-2904.

○総説・解説

- 古宇田悠哉, Stable maps and branched shadows of 3-manifolds, 研究集会「Graphと3次元多様体の研究2014」会議紀要, 1-26.

○国際会議での講演

- (招待講演) Yuya Koda, Knot homotopy in subspaces of the 3-sphere, Workshop "Low Dimensional Topology", 2015年2月4日, Hanyang University, Seoul (韓国).

○国内学会での講演

- (招待講演) 古宇田悠哉, Stable maps and branched shadows of 3-manifolds, 研究集会「Graphと3次元多様体の研究」, 2014年10月21日～10月22日, 東洋大学箱根保養所.
- (招待講演) 古宇田悠哉, Knot homotopy in a subspace of the 3-sphere, 広島大学トポロジー・幾何セミナー, 2014年11月18日, 広島大学.
- (招待講演) 古宇田悠哉, 3次元多様体の安定写像と分岐シャドウについて, 広島大学談話会, 2015年1月13日, 広島大学.
- (招待講演) 古宇田悠哉, Stable maps and branched shadows of 3-manifolds, 研究集会 "Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2015", 2015年2月21日, 東北学院大学.

土井英雄（講師）

○研究概要

有限quandlesの数え上げ問題：

On-Line Encyclopedia of Integer Sequencesで調べてみるとsize $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ の有限quandlesの同型類は1, 1, 1, 3, 7, 22, 73, 298, 1581, 11079となっていたので $n = 10$ について数え上げることを行った。試算では102746になると思われる。非力なcomputerしか利用できないので分散処理をする必要があり、quandleの内部自己同型群による軌道の大きさによるtype分けをすることにした。この方法においては $n < 10$ のquandlesの同型類の表が必要となるのであわせて作成した。軌道の数が1のquandlesについては可移群から構成分類することができるが2個以上の場合の系統的な扱いは知られていないようであり今後の課題である。

奥田隆幸（助教）

○研究概要

- (1) アソシエーションスキームや球面上の符号についての線形計画法, 半正定値計画法と呼ばれる手法の一般化についての研究を行い, 特に高次元球面上でのtight spherical design of harmonic index 4の非存在を証明した (Michigan State UniversityのWei-Hsuan Yu氏との共同研究)。
- (2) リーマン対称空間 G/K における全測地的曲面と G のリー環の中の冪零軌道の対応について研究し, いくつかのケースで分類を行った (広島大学の田丸博士氏, 久保亮氏との共同研究)。
- (3) 複素旗多様体上の二つの実旗多様体が離散的に交わるときには, その交叉があるワイル群の軌道として実現されることを示した (京都工芸繊維大学の井川治氏, 茨城大学の入江博氏, 首都大学東京の酒井高司氏, 筑波大学の田崎博之氏との共同研究)。

○論文

- ・奥田隆幸, 曲面群と同型な基本群を持つ局所対称空間について, 第61回幾何学シンポジウム予稿集 (2014), 57-66.
- ・奥田隆幸, Totally geodesic surfaces in Riemannian symmetric spaces and nilpotent orbits, 2014年度表現論シンポジウム講演集 (2014), 87-96.
- ・井川治, 入江博, 奥田隆幸, 酒井高司, 田崎博之, 複素旗多様体内の二つの実旗多様体の交叉, 日本数学会2015年度会幾何学学科会アブストラクト (2015), 69-70.
- ・奥田隆幸, リーマン対称空間中の全測地的曲面の全測地的曲面と冪零軌道の対応, 名城大学幾何学研究集会アブストラクト集 (2015), 40-45.
- ・奥田隆幸, A relative upper bound for equiangular lines from Bachoc-Vallentin's SDP-method, RIMS研究集会講究録「有限群とその表現, 頂点作用素代数, 代数的組合せ論の研究」, to appear.
- ・Eiichi Bannai, Takayuki Okuda and Makoto Tagami, Spherical designs of harmonic index t , *J. Approx. Theory* **195** (2015), 1-18.
- ・Takayuki Okuda, Smallest complex nilpotent orbits with real points, *J. Lie Theory* **25** (2015), 507-533.
- ・Masatake Hirao, Takayuki Okuda and Masanori Sawa, Some remarks on cubature formulas with linear operators, *J. Math. Soc. Japan*, to appear.

○国際会議での講演

- ・(依頼講演) Takayuki Okuda, Japan-Korea workshop on algebra and combinatorics, 2015年1月, 北九州市, 日本.

○国内学会での講演

- ・(依頼講演) 奥田隆幸, One-day Workshop around Algebraic Combinatorics, 2014年6月, 高知大学.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, 代数的組合せ論「夏の学校2014」, 2014年6月, 宮城県仙台市.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, 広島大学大学院理学研究科談話会, 2014年7月, 広島大学.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, 幾何学シンポジウム2014, 2014年8月, 名城大学.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, 広島幾何学研究集会2014, 2014年10月, 広島大学.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, 表現論シンポジウム2014, 2014年11月, 兵庫県洲本市.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, RIMS研究集会「有限群とその表現, 頂点作用素代数, 代数的組合せ論の研究」, 2014年12月, 京都大学.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, 東京理科大学理工学部談話会, 2015年1月, 東京理科大学.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, The 10th Kagoshima Algebra-Analysis-Geometry Seminar, 2015年2月, 鹿児島大学.
- ・(依頼講演) 奥田隆幸, 2015名城大学幾何学研究集会, 2015年3月, 名城大学.
- ・(一般講演) 奥田隆幸, 井川治, 入江博, 酒井高司, 田崎博之, 日本数学会2015年度年会, 2015年3月, 明治大学.

安井弘一 (助教)

○研究概要

26年度の主な研究成果は以下の通りである。

1. 主に前年度に得られた結果である, **Stein filling**に関する成果を論文にまとめarXivで公表した。
特に, 非常に広いクラスの4次元多様体に対し, その位相不変量はエキゾチックな**Stein filling**の位相不変量として実現できることを示した。また無限個の**Stein filling**を許容するような接触3次元多様体のサポート種数を初めて決定した。この結果によりサポート種数1であっても無限個の**Stein filling**を許容しうることがわかった。さらに, 無限個のエキゾチックな境界付きLefschetz fibration (PALF)であって, 種数1のものを構成した。この結果は種数1の開Lefschetz fibrationにはエキゾチックなものがないという, 古典的な結果と対照的である。
2. **Stein filling**を境界の接触3次元多様体の**concave filling (cap)**の観点から研究した (Tian-Jun Li, Cheuk Yu Mak氏との共同研究)。特に, **uniruled cap**, **adjunction cap**, **Calabi-Yau cap**という3つの**cap**のクラスを導入し, それらの境界の接触3次元多様体に対して, **Stein filling**の位相不変量の有限性の結果やその応用などを得た。
3. 4次元**Stein filling**をオープンブックのページにもつ接触5次元多様体を研究した (Selman Akbulut氏との共同研究)。特に, 同一の接触5次元多様体が互いにエキゾチックな**Stein filling**をページに持つ無限個のオープンブック分解を持ち得ることを示した。
4. 0手術が同じ2つの結び目はコンコーダントであるという, 1978年のAkbulut-Kirby予想の初の反例を構成した。

○論文

- S. Akbulut and K. Yasui, Infinitely many small exotic Stein fillings, *J. Symplectic Geom.* **12** (2014), 673-684.

○国際会議での講演

- (招待講演) K. Yasui, Workshop on Topology and Invariants of 4-Manifolds, 2014年8月26日, Simons Center for Geometry and Physics, Stony Brook University (アメリカ).
- (招待講演) K. Yasui, Differential Geometry and Symplectic Topology Seminar, 2014年9月25日, University of Minnesota (アメリカ).
- (依頼講演) K. Yasui, Topology Seminar, 2014年10月6日, Michigan State University (アメリカ).
- (招待講演) K. Yasui, Colloquium, 2014年11月13日, Kansas State University (アメリカ).
- (招待講演) K. Yasui, Topology Seminar, 2014年11月14日, Kansas State University (アメリカ).

○国内学会での講演

- (依頼講演) 安井弘一, 幾何学コロキウム, 2014年6月13日, 北海道大学.
- (依頼講演) 安井弘一, 広島大学トポロジー・幾何セミナー, 2014年6月24日, 広島大学.
- (依頼講演) 安井弘一, 東工大トポロジーセミナー, 2014年7月9日, 東京工業大学.
- (依頼講演) 安井弘一, 微分トポロジー15～微分トポロジーの過去・現在・未来～, 2015年3月25日, 京都大学.

橋永貴弘 (特任助教)

○研究概要

- (1) リー群上の左不変計量と対応する部分多様体の性質の関係性について研究を行った。いくつかの低次元リー群に対して, Ricci solitonに対応する部分多様体がどのような性質を持つか考察した。
- (2) 非コンパクト型対称空間内のLie超曲面と呼ばれる等質超曲面のクラスに対して, 誘導計量が Ricci solitonとなるものについて研究を行った。階数1非コンパクト型対称空間に関しては, 全南大学(韓国)のJong Teak Cho氏, 広島大学の田丸博士氏らとの共同研究でRicci solitonとなるものの分類を与えた。
- (3) 左不変計量の与えられた3次元リー群の, 4次元ユークリッド空間への局所等長埋め込み問題について研究を行った。広島大学の阿賀岡芳夫氏と共同で, ガウス方程式の次の段階に現れる可積分条件について計算をすすめ, 超曲面としてユークリッド空間に実現可能な3次元リー群(および左不変計量)の分類を与えた。

○論文

- Takahiro Hashinaga, On the minimality of the corresponding submanifolds to four-dimensional solvsolitons, *Hiroshima Mathematical Journal* **44** (2014), 173-191.

○国内学会での講演

- ・(依頼講演) 橋永貴弘, 部分多様体論を用いた左不変計量の研究, 広島大学談話会, 2014年6月, 広島大学.
- ・(依頼講演) 橋永貴弘, 3次元リー群の局所等長埋め込み, 淡路島幾何学研究集会2015, 2015年1月, 淡路島・国民宿舎慶野松原荘.
- ・(依頼講演) 橋永貴弘, 非コンパクト型対称空間内のRicci soliton Lie超曲面, 微分幾何学セミナー, 2015年2月, 大阪市立大学.

数理解析講座

川下美潮 (教授)

○研究概要

熱方程式の境界値逆問題についての解析では「指示関数」と呼ばれる関数を導入するのが重要である。この指示関数の漸近挙動の解析から空洞や介在物の情報を引き出すことがこの問題の本質的な所で、ここにレゾルベントの漸近挙動が必要になると考えられている。具体的には、レゾルベントの漸近挙動を調べることを通じて、どのようにして内部にある空洞や介在物の情報を引き出せるかについて調べるのが目標である。当該年度では昨年度の成果を踏まえ、指示関数を三次元の全領域におけるレゾルベントの方程式の基本解を使って導入する「一回観測 (II)」と呼ばれる方法についての考察を引き続き行った。本計画で予定している考察の特徴は主にパラメータ付きの楕円型境界値問題の解をポテンシャル論を用いて表示し、その形を最大限利用することにある。この手法により、当該年度の計画として掲げていた「空洞に対する一回観測 (II)」についてのより詳しい解析の実行が可能となり、空洞が狭い意味で凸の場合は、ほぼ満足のいく解析ができた。昨年度はいわゆる非退化条件を用いて漸近挙動を引き出せるような状況下で議論を行ったが、漸近挙動の下からの評価を求めるだけなら、そのような仮定がなくても解析可能である。この手法をVaradhan (1967) に始まる古典的なレゾルベントの漸近挙動の問題に適応し、内側の境界からデータが出ない場合のレゾルベントの漸近挙動についての結果も得るなど、この境界値逆問題に関連した問題についても考察を行った。

○論文

- ・M. Ikehata and M. Kawashita, An inverse problem for a three-dimensional heat equation in thermal imaging and the enclosure method, *Inverse problems and Imaging* **8** (2014), 1073-1116.

○国内学会での講演

- ・(依頼講演) 川下美潮, 消散項付き波動方程式の解のエネルギー減衰について, 信州大学偏微分方程式研究集会, 2014年6月13日～6月14日, 信州大学理学部.
- ・(依頼講演) 川下美潮, 消散項付き波動方程式の解のエネルギー減衰について, Seminar on Nonlinear Analysis at O-okayama, 2014年12月12日, 東京工業大学大学院情報理工学研究科.

吉野正史（教授）

○研究概要

本年度の成果は次の3つである。一般の多変数一階準線形偏微分方程式系の特異摂動パラメータに関するボレル総和可能性を証明した。（芝浦工業大学の山澤氏との共同研究）。2つの特異点を持つハミルトン系のsemi-globalな非可積分性の証明を与えた。（広島大学の佐々木氏との共同研究）。進化項を含むロトカボルテラ方程式の解の一意存在とその漸近解析を実行した。（国立環境研究所の田中氏との共同研究）。これらの研究の意義はボレル総和法を用いた理論展開を行ったことである。具体的には以下の成果を得た。

- (1) Borel総和法とmonodromyについての論文を出版した。
- (2) 2014年10月に広島大学で数理解析セミナーの研究会を開催したほか相互に訪問して共同研究を行った。広島大学複素解析セミナーおよび数理解析セミナーで通年で定期的に講演会を開催して講演者と研究討論を行った。詳細は広島大学数学専攻のホームページで公開されている。
- (3) 2014年12月に広島大学で「フックス型方程式の幾何」の研究集会を開催し研究討論を行った。詳細は広島大学数学専攻の吉野正史のホームページで公開されている。
- (4) 芝浦工大の山澤氏と多変数フックス型偏微分方程式の解のボレル総和可能性と特異性の研究を実行した。この成果は2015年3月に日本数学会で発表した。
- (5) 国立環境研究所の田中嘉成氏と環境リスク評価モデル漸近解析理論の応用として進化型3種ロトカボルテラ系をもとにした研究を行い、2015年3月に日本数学会で発表した。
- (6) 2014年9月にスペインのValliadridで開催された研究集会で招待講演を行いモノドロミーに関する研究報告をした。
- (7) ハミルトン系の非可積分性について不確定特異点が複数ある時の大域的な非可積分性を研究して2015年3月に日本数学会で発表した。論文は投稿中である。

○論文

- ・ Masafumi Yoshino, Analytic continuation of Borel sum of formal solution of semilinear partial differential equation, *Asymptotic Analysis* **92** (2015), 65-84.
- ・ Masafumi Yoshino, Semi-formal solution and monodromy of some confluent hypergeometric equations, *RIMS Kokyuroku Bessatsu* **B52** (2015), 255-262.

○国内学会での講演

- ・（一般講演）吉野正史，田中嘉成，日本数学会2015年度年会，2015年3月21日，明治大学.
- ・（一般講演）吉野正史，山澤浩司，日本数学会2015年度年会，2015年3月21日，明治大学.
- ・◎（一般講演）吉野正史，佐々木良勝，日本数学会2015年度年会，2015年3月21日，明治大学.

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研究を行っている。本年度行った研究は以下の通りである。

- (1) 極小曲面に関してBernsteinは「 $\mathbb{R}^2$ 全体で定義された関数 $z=f(x,y)$ が極小曲面方程式を満たすな

らば, f は x, y に関する1次式である」という定理を証明した。このようなBernstein型定理の類似物が多く偏微分方程式で成立することが期待されるが, 我々は放物型 k -Hessian方程式と呼ばれる完全非線形偏微分方程式に対してBernstein型定理が成立することを証明した。この結果をまとめた論文がNonlinear Analysis誌に掲載されることが決定した。(中森さおり氏(広島大学)との共同研究)

(2) (1)の研究をさらに発展させ, より一般の完全非線形偏微分方程式に対してもBernstein型定理が成立するかどうかを考察し, 現在論文を投稿準備中である。(中森さおり氏(広島大学)との共同研究)

(3) ある条件を満たす一般の完全非線形楕円型・放物型偏微分方程式の粘性解において, 1つの等高面は常に除去可能であるという結果を既に得ているが, この定理の拡張について結果を得た。得られた研究結果をまとめた論文は現在投稿準備中である。

○論文

- Saori Nakamori and Kazuhiro Takimoto, A Bernstein type theorem for parabolic k -Hessian equations, *Nonlinear Anal.*, to appear.

○著書

- 大下承民, 滝本和広, 中村健一編, 非線形現象に現れるパターン形成の数理解析, 数理解析研究所講究録 **1924**, 京都大学数理解析研究所, 2014年.

○国際会議での講演

- (招待講演) Kazuhiro Takimoto, Bernstein type theorem for some fully nonlinear PDEs, 10th AIMS International Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, 2014年7月, Universidad Autónoma de Madrid.
- (依頼講演) Kazuhiro Takimoto, Bernstein type theorem for some parabolic Hessian equation, 東北大学非線形偏微分方程式ワークショップ, 2014年11月, 東北大学.

○国内学会での講演

- (依頼講演) 滝本和広, Entire solution to the parabolic k -Hessian equation, 岐阜数理解析セミナー, 2014年10月, 岐阜大学.
- (依頼講演) 滝本和広, Entire solution to the parabolic k -Hessian equation, 南大阪応用数学セミナー, 2015年1月, 大阪市立大学.
- (一般講演) 中森さおり, 滝本和広, Bernstein type theorem for the parabolic k -Hessian equation, 日本数学会2015年度年会(関数方程式論分科会), 2015年3月, 明治大学.

平田賢太郎(准教授)

○研究概要

今年度は, 符号の変化を許す非線形項をもつ半線形楕円型方程式に対して, より一般的な条件のもとで集合の除去可能性について研究し, 非線形指数が或る定数より小さい場合に次のことを明らかにした。

(1) ハウスドルフ測度の正則性条件と一様ミンコフスキー条件を満たす閉集合はその次元に関する増大条件を満たす解に対して除去可能である。

(2) 増大条件の最良性を示す特異解が存在する。すなわち、ハウスドルフ測度の正則性条件と一様ミンコフスキー条件を満たすコンパクト集合上に特異点をもちその付近で或る増大度をもつ正值解が存在する。

さらに、吸収項をもつ半線形楕円型方程式の正值解についてはより一般にミンコフスキー容量が有限であるコンパクト集合に対して除去可能性と解の増大条件の間の関係を明らかにすることができた。半線形熱方程式の場合は、放物型距離に関してミンコフスキー容量を考えることにより類似の結果が得られることがわかった。

○論文

- Kentaro Hirata and Takayori Ono, Removable singularities and singular solutions of semilinear elliptic equations, *Nonlinear Anal.* **105** (2014), 10-23.
- Kentaro Hirata, Removable sets for subcaloric functions and solutions of semilinear heat equations with absorption, *Hokkaido Math. J.*, to appear.

○国内学会での講演

- (一般講演) 平田賢太郎, 2014年度ポテンシャル論研究集会, 2014年9月3日～9月5日, 福山大学宮地茂記念館.
- (一般講演) 平田賢太郎, 実解析学シンポジウム2014, 2014年10月31日～11月2日, 富山大学.

倉 猛 (助教)

○研究概要

リーマン多様体上のラプラシアン比較定理の研究を行なった。

佐々木良勝 (助教)

○研究概要

微分方程式に従う特殊函数, 就中, パンルヴェ方程式の解たるパンルヴェ超越函数, およびその一般化について, 主に複素解析的な手法を用いて解析的・幾何的性質を調べるとともに, その数理物理学への応用を調べている。本年度行った研究は以下の通りである。

- (1) パンルヴェVI型超越函数をポテンシャルとする量子超可積分系から退化極限によって, パンルヴェV型超越函数をポテンシャルとする量子超可積分系を得た。退化前の系がエルミート性を持つのに対し, 退化後の系はエルミート性を持たない。
- (2) パンルヴェI型方程式の高階類似たるパンルヴェI型階層は量子重力理論や弦理論に現れる $(2, 2n+1)$ 型弦方程式としても知られている。この $(2, 2n+1)$ 型弦方程式の自励極限 (一種の古典極限) について, (i) 自励極限の取り方を具体的に与え, (ii) ある補助微分多項式が第一積分となること, および (iii) ワイエルストラスの楕円函数で表される特殊解を持つことを示した。
- (3) モノドロミー保存変形を通してパンルヴェ方程式とつながっている過剰パンルヴェ系および

励起パンルヴェ系の退化についてIII型までの結果を得た。

- (4) 励起パンルヴェ系の一般化について、PDEとの関連を林長壽氏（国立台湾大学，台湾）と共同研究することになった。年末に訪問し研究連絡を行なった。
- (5) 吉野正史氏（広島大学）との共同研究として、合流型超幾何微分方程式の一般化として得られるある可積分力学系について、摂動により局所的な可積分性はなお保たれているが、大域的な可積分性が一般には崩れてしまうことを示した。

○論文

- Y. Sasaki, Degeneration of the superintegrable system with potentials described by the sixth Painlevé transcendents, *J. Appl. Math. Phys.* **2** (2014), 996-999.
- Y. Sasaki, Weierstrass' elliptic function solution to the autonomous limit of the string equation of type (2,5), *Adv. Pure Math.* **4** (2014), 494-497; Erratum to “Weierstrass' elliptic function solution to the autonomous limit of the string equation of type (2,5)”[Advances in Pure Mathematics 4 (2014), 494-497], *ibid.* **4** (2014), 680-681.
- Y. Sasaki, Auxiliary differential polynomials for the first Painlevé hierarchy, *Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci.* **91** (2015), 7-8.

○著書

- 河東泰之監修，佐々木良勝，鈴木香織，竹縄知之編著，五十川読，上松和弘，奥村昌司，友安一夫，中村元，西川雅堂，濱田さやか，原本博史，藤井忍，松宮篤，南貴之執筆，『微分積分』，LIBRARY工学基礎&高専TEXT T3，数理工学社，東京，2014.
- 河東泰之監修，佐々木良勝，鈴木香織，竹縄知之編著，五十川読，上松和弘，奥村昌司，友安一夫，中村元，西川雅堂，濱田さやか，原本博史，藤井忍，松宮篤，南貴之執筆，『微分積分問題集』，LIBRARY工学基礎&高専TEXT E3，数理工学社，東京，2014.

○国際会議での講演

- (一般講演) Y. Sasaki, Degeneration of the superintegrable system with potentials described by the sixth Painlevé transcendents, The 4th World Congress on Engineering and Technology (CET2014), 2014年10月26日～10月28日，Wuhan, China.

○国内学会での講演

- (一般講演) 佐々木良勝，摂動系の非可積分性について，函数方程式論サマーセミナー，2014年8月5日～8月8日，KKR伊豆長岡千歳荘.
- (一般講演) 佐々木良勝，Weierstrass' elliptic function solution to the autonomous limit of the string equation of type (2,2n+1)，ウィンターセミナー2015，2015年1月31日～2月2日，KKR湯沢ゆきぐに.
- (依頼講演) 佐々木良勝，On the redundant and excited Painlevé systems，大阪梅田微分方程式セミナー，2015年2月21日～2月22日，関西学院大学大阪梅田キャンパス.
- ◎ (一般講演) 佐々木良勝，吉野正史，Nonintegrability of Hamiltonian system perturbed from integrable system with two singular points，日本数学会2015年度年会，2015年3月21日～3月24日，明治大学.

確率統計講座

井上昭彦（教授）

○研究概要

井上等により発展させられてきた予測理論的な手法の応用として、伊藤の確率解析を非マルコフの設定で用いるための一つの枠組みが得られている。森内慎吾・仲村勇祐両氏との共同研究において、この枠組みを土台にした新しい短期金利モデルを導入したところ、想定以上に良い性質を持つことが分かった。その良い性質とは、次の3つである：(1) 債券価格に対する具体的な表現が得られる。(2) 米国債等の現実のイールド曲線へのフィッティングの結果が非常に良い。(3) この短期金利モデル自体は非マルコフであるが、別の伊藤過程と組み合わせることで2次元マルコフ過程を得ることができ、それにより、派生証券の価格の計算に関して、偏微分方程式の有限差分法等の通常の数値計算法を適用できるようになる。一方、笠原雪夫氏およびMohsen Pourahmadi氏との共同研究により、予測理論的手法を適用する際に現れる完全非決定性の多次元の場合のスペクトル領域での特徴付けに関して、これまでよりも完全な結果が得られた。

○論文

- ・井上昭彦，笠原雪夫，Mohsen Pourahmadi，多次元の予測理論的手法の最近の進展について，数理解析研究所講究録 **1903** (2014)，67-72.

○著書

- ・井上昭彦，中野張，福田敬，ファイナンスと保険の数理，岩波書店，東京，2014（1-146および299-342）.

○国内学会での講演

- ・（依頼講演）井上昭彦，九州確率論セミナー，2014年5月26日，九州大学.
- ・（一般講演）仲村勇祐，井上昭彦，森内慎吾，2014年度日本数学会中国・四国支部例会，2015年1月25日，徳島大学.
- ・（一般講演）仲村勇祐，井上昭彦，森内慎吾，日本数学会2015年度年会，2015年3月21日，明治大学.

若木宏文（教授）

○研究概要

経時データ解析手法に関するモデル選択の研究を行った。ランダム効果を含む成長曲線モデルに関するカルバックライブラー擬距離に基づくリスクの漸近展開を導出し，そのバイアス補正を加えることによりAIC型のモデル選択規準を提案した。

○論文

- ・©S. Imori, H. Yanagihara and H. Wakaki, Simple Formula for Calculating Bias-Corrected AIC in Generalized Linear Models, *Scandinavian Journal of Statistics* **41** (2014), 535-555.

○国際会議での講演

- ・(招待講演) Hirofumi Wakaki, The 3rd Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, 2014年6月29日～7月3日, Howard International House, Taipei, Taiwan.

○国内学会での講演

- ・(一般講演) 若木宏文, 日本数学会2015年度年会, 2015年3月21日～3月24日, 明治大学(駿河台キャンパス).

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が定める有理関数確率場の多重相関関数を有理点上で評価して得られる保型形式が研究対象である。対象とする確率場で表現可能な保型形式の特徴付けに関心がある。確率場単独では表現可能性は乏しいが、数 n の分割型に着目して、確率場の汎関数を構成すると表現可能性が豊かになる。誘導された確率場のシステムは、1位の極で記述される特異性と極における留数の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。微分方程式系の対称性を、分割に関する母関数を使って解析を行っている。

柳原宏和 (准教授)

○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。情報量規準には、大きく分けて、赤池情報量規準(AIC)に代表される予測の精度を上げることを目的としたものと、ベイズ情報量規準(BIC)に代表される真のモデルを選ぶ頻度を上げることを目的としたものの二種類がある。漸近的に真のモデルを選ぶ確率が1となるような性質を一致性という。一般的に、BICは一致性を持つ規準量であり、AICは一致性を持たない規準量であることが知られている。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、BICは真の構造により一致性を持たないことがあり、AICは標本数と次元数に依存して、一致性を持つことが示された。

○論文

- ・©Imori, S., Yanagihara, H. and Wakaki, H., Simple formula for calculating bias-corrected AIC in generalized linear models, *Scandinavian Journal of Statistics* **41** (2014), 535-555.
- ・Hashiyama, Y., Yanagihara, H. and Fujikoshi, Y., Jackknife bias correction of the AIC for selecting

variables in canonical correlation analysis under model misspecification, *Linear Algebra and its Applications* **455** (2014), 82-106.

- Srivastava, M. S., Yanagihara, H. and Kubokawa, T., Tests for covariance matrices in high dimension with less sample size, *Journal of Multivariate Analysis* **130** (2014), 289-309.
- ◎Kamada, A., Yanagihara, H., Wakaki, H. and Fukui, K., Selecting a shrinkage parameter in structural equation modeling with a near singular covariance matrix by the GIC minimization method, *Hiroshima Mathematical Journal* **44** (2014), 315-326.
- Fukui, K., Yamamura, M. and Yanagihara, H., Comparison with RSS-based model selection criteria for selecting growth functions, *FORMATH* **14** (2015), 27-39.

○総説・解説

- Yamamura, M., Fukui, K. and Yanagihara, H., Illustration of the Varying Coefficient Model for Analyses the Tree Growth from the Age and Space Perspectives, TR No. 14-06, Statistical Research Group, Hiroshima University, 2014.
- Yanagihara, H., Hashiyama, Y. and Fujikoshi, Y., High-dimensional asymptotic behaviors of differences between the log-determinants of two Wishart matrices, TR No. 14-10, Statistical Research Group, Hiroshima University, 2014.

○国際会議での講演

- (一般講演) Yanagihara, H., On asymptotically KL loss efficiency of a log-likelihood-based information criterion in high-dimensional normal multivariate linear regression models, The 3rd Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, 2014年6月30日～7月3日, Taipei, TAIWAN.
- ◎ (招待講演) Yanagihara, H., Wakaki, H. and Fujikoshi, Y., A consistency property of the AIC for multivariate linear models when the dimension and the sample size are large, The 3rd Institute of Mathematical Statistics Asia Pacific Rim Meeting, 2014年6月30日～7月3日, Taipei, TAIWAN.
- (一般講演) Solvang, H., Yanagihara, H., Øien, N. and Hang, T., Temporal and geographical variation in body condition of common minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) in the Barents Sea, 2015 Arctic Frontiers, Climate and Energy, 2015年1月18日～1月23日, Tromsø, NORWAY.

○国内学会での講演

- (招待講演) 柳原宏和, 統計学って何?, 平成26年度広島県私学教育研修会数学分科会, 2014年8月20日～8月21日, 東広島.
- (特別講演) 柳原宏和, 変化係数モデルを用いた予測モデルの構築とその応用, 日本数学会2014年度秋季総合分科会 (数学連携ワークショップー様々な世界に広がる数理), 2014年9月25日～9月28日, 東広島.
- (一般講演) 柳原宏和, On asymptotically KL loss efficiency of a log-likelihood-based information criterion in high-dimensional normal multivariate linear regression models, 日本数学会2014年度秋季総合分科会, 2014年9月25日～9月28日, 東広島.
- (一般講演) 猪口真, 柳原宏和, 高次元GMANOVAモデルにおける係数行列のLSEとMLEの漸近比較, 日本数学会2014年度秋季総合分科会, 2014年9月25日～9月28日, 東広島.

- ・(特別講演) 柳原宏和, 情報量規準とバイアス補正, 日本行動計量学会岡山地域部会第55回研究会, 2015年3月14日, 岡山.

大和祐一 (助教)

○研究概要

計算課題: sequentを入力とし, これは証明可能か? という質問について, これにyesで答えるには, 与えられたsequentのantecedentとsuccedentの否定をconjunctionでつないでできるwell-formed formulaのunsatisfiabilityを示せばいい。quantifierを左に移す同値変形をして, existential quantifierを消して行く。existential quantifierが先頭にあれば定数記号を導入し, そうでなければ関数記号を導入する。こうしてできるwell-formed formulaからuniversal quantifiersによって束縛する部分を除いて, 変数が現れないtermsを代入したもの達のunsatisfiabilityを示せばいい。(この部分に, 計算が停止しなくなることもあるという問題を抱えている。しかし, 実際にunsatisfiableなときには, 以下のalgorithmが有限回で達成される。)これをsuccedentとし空列をantecedentとするsequentを終式とするtreeを形成するに当たって, rules of inferenceとして, barの下段から上段が一意に定まるものを用いる: 下段のantecedentにconjunctionを導入するとき, 上段にはconjunctionの左右のformulaがふたつとも書いてあり, 下段のsuccedentにdisjunctionを導入するとき, 上段にはdisjunctionの左右のformulaがふたつとも書いてある。このtreeの始式の集合のunsatisfiabilityを示せばいい。(今unprovabilityよりももっと強いことを主張しているので, 始式を見ただけではまだ片付いていない。)これらのsequentsを始式とするtreeを次に形成するに当たっては, rule of inferenceとしてMixだけを使って, 終式を, antecedentが空列, succedentも空列とすることができれば, 始めの問題にyesと答えることができる。decidableではないが, semidecidableである。

総合数理解講座

阿賀岡芳夫 (教授)

○研究概要

今年度は主に左不変計量の与えられた低次元リー群の局所等長埋め込み問題について研究を行った。これは橋永貴弘氏との共同研究である。左不変計量の与えられた3次元リー群の中で, 例えば3次元正定曲率空間や2次元双曲平面と $\mathbb{R}^1$ の直積空間等は明らかに $\mathbb{R}^4$ に超曲面として(局所的に)実現することができる。しかしそれら以外のリー群あるいは左不変計量については, 超曲面として $\mathbb{R}^4$ に実現できるか否かについては未知の事柄であった。今年度は主にこの問題に取り組み, ほぼ決定的な解を得るに至れた。

局所等長埋め込みは本質的に偏微分方程式の問題であり, ガウス方程式がその最初の可積分条件として現れる。私のこれまでの研究により, ガウス方程式が解を持つための様々なobstructionが発見されている。しかし, 3次元リー群の場合にはこれら既知の条件を使うだけでは超曲面としての実現可能性は多くの場合判定不能であることがわかる。

そこでガウス方程式の次の段階(1階数だけ高いジェット空間)に現れる可積分条件について計算をすすめ, その結果ほぼすべての3次元リー群は超曲面としてユークリッド空間に実現でき

ないことを示すことができた。

部分多様体の基本定理としてよく知られているように、リーマン多様体が局所的にユークリッド空間に超曲面として実現できるためには、ガウス方程式とコダッチ方程式を満たすことが必要かつ十分な条件である。しかし、これはリーマン多様体の各点に第2基本形式が与えられて初めて判定可能な条件であり、アブストラクトなリーマン多様体には適用できないものである。上記の「次の段階に現れる可積分条件」はこの困難を突破する判定法であり、今回得られた結果は3次元リー群という特別なケースではあるが、ガウス方程式を超えた判定法が有効に機能した初めての例を与えるものである。

○著書

- ・ Ryoko Wada and Yoshio Agaoka, On some properties of harmonic polynomials in the case of $so(p,2)$, Irreducible decomposition and integral formulas, In “New Solutions in Legal Informatics, Economic Sciences and Mathematics”, eds. M. Kitahara, K. Okamura, Kyushu Univ. Press, Fukuoka, 123-142, 2015.

○国内学会での講演

- ・ (依頼講演) 阿賀岡芳夫, ランゲル変換が誘導する4角形の相似不変量のinvolution, 広島幾何学研究集会2014, 2014年10月9日, 広島大学.

阿部 誠 (教授)

○研究概要

有型凸性に関連して、ある種のコホモロジー的性質によるStein性の特徴付けについての研究を継続した。また、中村豪と共同で、Riemann面X内の領域DのRunge性と強い円板的性質の関係についての研究を継続した。

○論文

- ・ Makoto Abe, Holomorphic line bundles and Cartier divisors on domains in a Stein orbifold with discrete singularities, *Toyama Mathematical Journal* **36** (2013-2014), 15-26.

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Makoto Abe, A cohomological characterization for Stein open sets in a 2-dimensional Stein orbifold, The 22nd International Conference on Finite or Infinite Dimensional Complex Analysis and Applications, 2014年8月8日～8月11日, Dongguk University, Gyeongju, 大韓民国.

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 阿部誠, Stein空間内のある種のコホモロジー的条件をみたす領域について, 2014年度多変数関数論冬セミナー, 2014年12月20日～12月22日, 金沢大学.
- ・ (依頼講演) 阿部誠, Holomorphic line bundles and Cartier divisors on domains in a Stein orbifold with discrete singularities, 平成26年度複素解析ワークショップ, 2015年3月7日～3月8日, 広島工業大学.

石井 亮（教授）

○研究概要

ダイマー模型および付随する簾への群作用を定義し、それがアフィントーリック多様体の商の非可換クレパント解消を与えることを示した。群作用つき格子多角形に対応する両立的なダイマー模型を多くの場合に構成した。

○国際会議での講演

- ・（招待講演）[A. Ishii](#), Bridgeland stability and Birational geometries, 2014年6月18日, 京都大学数理解析研究所.
- ・（招待講演）[A. Ishii](#), McKay correspondence, Orbifolds, Quivers, 2014年9月16日, University of Warwick.

澁谷一博（准教授）

○研究概要

外微分形式の理論を用いて微分方程式の幾何学的構造を研究した。特にフィンスラー幾何学における変分問題に対して外微分形式の理論を用いて下記に述べる研究を行った。

微分式系を用いたフィンスラー幾何学の研究はS.S. Chern氏, P. Griffiths氏, R. Bryant氏らによって進められてきた微分幾何学の研究の本流の一つである。また、フィンスラー幾何学は近年, metric spaceやタイヒミューラー空間との関わりなど、大域的な研究が盛んに行われてきているが局所的な性質もまだ明らかになっていない面白い部分が多くあり、東海大学のサバウソリン氏と共同で微分式系を用いたフィンスラー幾何学の研究を行っている。

リーマン幾何学において測地線（接ベクトルが曲線に沿って平行、または直交ベクトルが曲線に沿って平行と言っても同じ）は測地的曲率が0で特徴付けられる。フィンスラー幾何学においても接ベクトルが曲線にそって平行な曲線は測地的曲率で特徴付けられることが知られている。

一方で、フィンスラー曲面内の直交ベクトルが曲線に沿って平行な曲線がガウス・ボンネ型定理の研究を通じて重要な曲線であることが明らかになってきた。そのような中、フィンスラー曲面内の直交ベクトルが平行な曲線の変分問題的な性質の研究を行った。その際に直交ベクトルが平行な曲線に対応する“測地的曲率”を定式化し古典的な変分法を用いるとオイラー・ラグランジュ方程式がフィンスラーノルムの複雑さにより非常に複雑になることが分かったが、微分式系、外微分式系を用いた変分問題の定式化を用いた所、その複雑さを回避してオイラー・ラグランジュ方程式を解くことが出来、その解はリーマン幾何学的なものとは異なり考えているフィンスラー曲面の曲率に依っていて“測地的曲率”が0とは限らないことを明らかにした。

○国際会議での講演

- ・（招待講演）[Kazuhiro Shibuya](#), Fiber structures of prolongations of third order PDEs, Workshop on Singularities, Geometry, Topology and Related Topics, 2014年9月2日, Changchun, China.

○国内学会での講演

- ・（招待講演）澁谷一博，Fiber structures of prolongations of third order PDEs，淡路島幾何学研究集会2015，2015年1月23日，淡路島。

河村尚明（助教）

○研究概要

分裂斜交群，及び，準分裂ユニタリー群上の保型形式の p 進族の構成とその応用について明示的研究を行った。

○論文

- ・ Hidenori Katsurada and Hisa-aki Kawamura, Ikeda's conjecture on the period of the Duke-Imamoğlu-Ikeda lift, *Proceedings of the London Mathematical Society*, DOI: 10.1112/plms/pdv011.

山口崇幸（助教）

○研究概要

遷移現象やパターン形成問題において，平衡状態に至るまでのトランジェント軌道が重要な役割を果たすことが知られている。そのような，定常解に収束するトランジェント軌道を解析するために，定常解の線形化系の固有ベクトルをトランジェント軌道に沿って引き戻したベクトルを用いることを提案した。トランジェント軌道に沿って引き戻したベクトルを以下では単に引き戻しベクトルと呼ぶ。

引き戻しベクトルを用いた数値解析を行う前提として，引き戻しベクトルの計算アルゴリズムの開発と検証を行った。引き戻しベクトルの具体的な計算アルゴリズムとしては，共変Lyapunovベクトルの計算アルゴリズムとして実績のあるGinelli et al.の方法を修正したアルゴリズムを提案し，Gray-Scottモデルと簡単な3次元の常微分方程式系に対してアルゴリズムを適用し，アルゴリズムの有用性を確認した。また，引き戻しベクトルによるトランジェント軌道の特徴付けについても検討を行った。

○国際会議での講演

- ・ ○（一般講演）山口崇幸，飯間信，International Conference on Mathematical Modeling and Applications 2014，2015年1月11日，明治大学。

○国内学会での講演

- ・ ○（一般講演）山口崇幸，飯間信，理論と実験，2014年10月9日～10月10日，広島大学。
- ・（一般講演）山口崇幸，CREST連携セミナー，2014年11月15日，北海道大学。
- ・（一般講演）山口崇幸，北大MMCセミナー，2014年11月17日，北海道大学。
- ・（一般講演）山口崇幸，流体数学セミナー，2014年11月21日，早稲田大学。
- ・（一般講演）山口崇幸，数理分子生命理学セミナー，2014年11月26日，広島大学。

- ・○（一般講演）山口崇幸，飯間信，応用数学合同研究集会，2014年12月19日，龍谷大学．
- ・（一般講演）山口崇幸，第11回数学総合若手研究集会，2015年3月2日，北海道大学．

内海和樹（特任助教）

○研究概要

ある楕円K3曲面上のMordell-Weil格子に関する研究を行なった。特異K3曲面はある特殊な楕円ファイブレーションを持つことが知られている。この楕円ファイブレーションのMordell-Weil格子の階数は一般に2である。格子理論的にその生成元や高さ行列を求めることは容易であるが、Mordell-Weil格子の元をそのWeierstrass方程式の有理点として与えるのは計算量的観点から困難である。本研究ではある特異K3曲面に対して上記のMordell-Weil格子の生成元をそのWeierstrass方程式の有理点として具体的に与えることに成功した。

○論文

- ・内海和樹，Jacobian fibrations on the singular K3 surface of discriminant 3, *Journal of the Mathematical Society of Japan*, to appear.

○国内学会での講演

- ・（一般講演）内海和樹，広島大学代数学セミナー，平成27年2月20日，広島大学理学部．
- ・（依頼講演）内海和樹，第2回岡山ー広島代数学シンポジウム，平成27年3月26日，広島大学理学部．

川原田 茜（特任助教）

○研究概要

離散力学系と数理モデルのふたつの観点からセル・オートマトンに関する研究を進めた。力学系としては二次元セル・オートマトンが作り出すフラクタル図形と特異関数の関係について考察し、数理モデルとしてはモデル構成法の実現象への応用を行った。

○論文

- ・Akane Kawaharada, Ulam's cellular automaton and Rule 150, *Hokkaido Math. J.* **43** (2014), 361-383.
- ・Akane Kawaharada, Fractal patterns created by Ulam's cellular automaton, Second International Symposium on Computing and Networking 2014 (2014), 484-486.

○総説・解説

- ・Akane Kawaharada and Takao Namiki, Cumulative distribution of rule 90 and Lebesgue's singular function, Proceedings of AUTOMATA 2014, 20th international workshop on cellular automata and discrete complex systems (2014), 165-169.

○国際会議での講演

- ・(一般講演) Takao Namiki and Akane Kawaharada, AUTOMATA 2014, 2014年7月7日～7月9日, Himeji.
- ・(一般講演) Akane Kawaharada, RIMS International Conference: Mathematical Challenge to a New Phase of Materials Science, 2014年8月4日～8月8日, Kyoto.

○国内学会での講演

- ・(依頼講演) 川原田茜, JST「数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索」研究領域懇話会・意見交換兼「数学と諸分野の協働」研究集会, 2014年4月19日, 静岡.
- ・(依頼講演) 川原田茜, 第59回京都駅前セミナー, 2014年5月16日, 京都.
- ・(依頼講演) 川原田茜, 第14回CRESTワークショップin岡山, 2014年6月14日, 岡山大学.
- ・(依頼講演) 川原田茜, CRESTセミナー, 2014年7月1日, 東北大学.

各種研究員と外国人留学生の受入状況

研究員

平成26年度 … 3名(学振特別研究員)

- ・伊森 晋平(DC1)
- ・久保 亮(DC2)
- ・芦原 聡介(PD)

留学生

平成26年度 … 3名

- ・Rasha Mohamed Farghly (D+)
- ・Hoang Thanh Hoai (D2)
- ・秦 嶺(M2)

研究助成金の受入状況

[1] 科学研究費助成事業 基盤研究(A)

課題名: 数論における幾何・トポロジーの新展開とアルゴリズム

代表者: 松本 眞

金額: 5,070千円

[2] 科学研究費助成事業 基盤研究(B)

課題名: 圏論的有限次元性

代表者: 木村 俊一

金額: 1,690千円

[3] 科学研究費助成事業 基盤研究(B)

課題名: 諸科学における一様性と超一様性の利用

代表者: 松本 眞

金額: 3,120千円

[4] 科学研究費助成事業 基盤研究(B)

課題名：3次元多様体の幾何構造と組合せ構造

代表者：作間 誠

金 額：3,250千円

[5] 科学研究費助成事業 基盤研究(B)

課題名：左不変な幾何構造の部分多様体論的研究

代表者：田丸 博士

金 額：1,820千円

[6] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：計算機によるK3曲面の研究

代表者：島田 伊知朗

金 額：1,950千円

[7] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：代数多様体の無限系列の研究

代表者：高橋 宣能

金 額：910千円

[8] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：レゾルベントの漸近解析による時間依存型境界値逆問題の展開

代表者：川下 美潮

金 額：1,690千円

[9] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：非可積分ハミルトン系の接続問題の研究

代表者：吉野 正史

金 額：1,560千円

[10] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：完全非線形楕円型・放物型偏微分方程式の解の挙動および特異性の解析

代表者：滝本 和広

金 額：1,170千円

[11] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：ポテンシャル解析による非線形偏微分方程式の研究

代表者：平田 賢太郎

金 額：1,040千円

[12] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：多次元予測理論的新手法の展開とファイナンスにおける動的従属性解析手法の開発

代表者：井上 昭彦

金 額：1,300千円

[13] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：経時データ解析におけるモデル選択法の開発

代表者：若木 宏文

金 額：1,040千円

[14] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：可積分等質幾何構造と不変式

代表者：阿賀岡 芳夫

金 額：1,170千円

[15] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：複素空間の有理型凸性とシュタイン性

代表者：阿部 誠

金 額：1,170千円

[16] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：マッカイ対応と導来圏に関する研究

代表者：石井 亮

金 額：1,690千円

[17] 科学研究費助成事業 若手研究(B)

課題名：代数群に付随するMilnor型K群と数論幾何学

代表者：平之内 俊郎

金 額：1,560千円

[18] 科学研究費助成事業 若手研究(B)

課題名：ヒーガード分解の写像類群の研究

代表者：古宇田 悠哉

金 額：1,170千円

[19] 科学研究費助成事業 若手研究(B)

課題名：ハンドル分解を用いた4次元多様体の微分構造の研究

代表者：安井 弘一

金 額：1,950千円

[20] 科学研究費助成事業 若手研究(B)

課題名：微分式系の延長理論と位相構造

代表者：澁谷 一博

金 額：1,040千円

[21] 科学研究費助成事業 若手研究(B)

課題名：簡約代数群上の保型形式の p 進的側面とその応用の研究

代表者：河村 尚明

金 額：1,170千円

[22] 科学研究費助成事業 挑戦的萌芽研究

課題名：モチビクゼータの有理性

代表者：木村 俊一

金 額：1,300千円

[23] 科学研究費助成事業 挑戦的萌芽研究

課題名：準モンテカルロ点集合の新評価指標

代表者：松本 眞

金 額：1,170千円

[24] 科学研究費助成事業 挑戦的萌芽研究

課題名：カンドル代数と離散的な対称空間

代表者：田丸 博士

金 額：1,170千円

[25] 科学研究費助成事業 挑戦的萌芽研究

課題名：情報量規準最小化に基づくモデル選択法の理論的考察

代表者：柳原 宏和

金 額：1,170千円

学界ならびに社会での活動

○日本数学会・市民講演会開催

- ・平成26年9月25日～9月28日に「日本数学会2014年度秋季総合分科会」を広島大学にて開催した。阿賀岡芳夫教授が大会委員長を、作間誠教授が実行委員長を務め、田丸博士教授、若木宏文教授、滝本和広准教授を加えたメンバーで実行委員会を構成し、広島大学の数学系教職員および大学院生・学部生が開催に協力した。参加者は約1,000名。
- ・日本数学会最終日の平成26年9月28日に市民講演会を開催した。小林亮教授（数理分子生命理学専攻）が「単細胞が教えてくれることー粘菌からロボットへー」、木村俊一教授が「数学実験！」というタイトルでそれぞれ講演を行った。

○公開講座

- ・「数学の基礎と展望ーふしぎなことに数学ー」を平成26年8月5日に広島大学理学部E棟1階E102講義室において開催した。（担当者：田丸博士教授）

○プレスリリース・メディア報道

- ・木村俊一教授がBSフジ「ガリレオX 黄金比はウツクシイか？ Φ をめぐる真実」に出演（2015年3月22日）

○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
- ・松本 眞：日本数学会代数学分科会，運営委員
- ・松本 眞：日本数学会，評議員
- ・松本 眞：日本数学会，理事
- ・松本 眞：日本数学会，情報システム運用委員
- ・田丸博士：日本数学会幾何学分科会，拡大幹事会委員
- ・若木宏文：日本統計学会，代議員
- ・阿賀岡芳夫：日本数学会中国・四国支部，評議員（全国区代議員）
- ・阿賀岡芳夫：日本数学会幾何学分科会，拡大幹事会委員
- ・阿部 誠：日本数学会函数論分科会，分科会委員・連絡責任評議員

○学術誌編集委員等

- ・木村俊一：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・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
- ・高橋宣能：日本数学会「数学」，編集委員
- ・作間 誠：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・作間 誠：雑誌Journal of Knot Theory and Its Ramifications，編集委員
- ・田丸博士：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・田丸博士：Zentralblatt MATH，Reviewer
- ・古宇田悠哉：Mathematical Reviews (MathSciNet)，Reviewer
- ・川下美潮：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・吉野正史：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・吉野正史：アメリカ数学会，Reviewer
- ・吉野正史：国立環境研究所客員研究員
- ・滝本和広：日本応用数理学会「応用数理」，編集委員
- ・平田賢太郎：アメリカ数学会，Reviewer
- ・井上昭彦：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・若木宏文：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・柳原宏和：Journal of Japan Statistical Society，編集委員
- ・阿賀岡芳夫：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・阿部 誠：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員
- ・石井 亮：雑誌Hiroshima Mathematical Journal，編集委員

○講師

- ・木村俊一：広島大学附属高校SSH先端研究実習数理科学実験「連分数」（2014年7月21日）
- ・木村俊一：広島大学オープンキャンパス，模擬授業（2014年8月7日～8月8日）
- ・木村俊一：広島県数学コンクール講評および解説（2014年10月25日）
- ・木村俊一：広島県高校教師対象数学座談会（2015年3月15日）
- ・高橋宣能：広島大学理学部公開中学生・高校生科学シンポジウム，コメンテーター（2014年11月1日）
- ・土井英雄：広島県立海田高等学校にて出張講義（2014年6月19日）
- ・土井英雄：広島県立広島高等学校，総合的な学習の時間，講師（2014年7月28日）
- ・土井英雄：広島県立廿日市高等学校にて出張講義（2014年10月22日）
- ・土井英雄：広島県数学コンクール，講師（2014年10月25日）
- ・土井英雄：広島大学理学部公開中学生・高校生科学シンポジウム，コメンテーター（2014年11月1日）
- ・滝本和広：広島大学オープンキャンパス，模擬授業（2014年8月7日～8月8日）
- ・阿賀岡芳夫：2014年度 金光学園高等学校 理系探求Ⅱ課題研究中間発表会 数学ゼミ助言者（2014年6月4日）
- ・澁谷一博：広島大学公開講座「数学の基礎と展望ーふじぎなことに数学ー」にて講演（2014年8月5日）

1-5 その他特記事項

○Hiroshima Mathematical Journal

数学専攻は数理分子生命理学専攻数理計算理学講座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，平成26年度は44巻である。発行部数約750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，約5万冊の蔵書があり，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。

○北京入試説明会

木村俊一教授が首都師範大学（北京，中国）にて開催された北京入試説明会において，数学専攻の紹介を行った（2014年5月17日）。

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

平成26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	：	平之内俊郎
	特任助教	：	宮谷和堯 (H26.4.1 採用)
多様幾何	教 授	：	作間誠 田丸博士
	准 教 授	：	古宇田悠哉 (H26.10.1 採用)
	講 師	：	土井英雄
	助 教	：	奥田隆幸 (H26.4.1 採用) 安井弘一
数理解析	特任助教	：	橋永貴弘 (H26.4.1 採用)
	教 授	：	川下美潮 吉野正史
	准 教 授	：	滝本和広 平田賢太郎
	助 教	：	倉猛 佐々木良勝
確率統計	教 授	：	井上昭彦 若木宏文
	准 教 授	：	岩田耕一郎 柳原宏和
	助 教	：	大和祐一
数理計算理学	教 授	：	小林亮 坂元国望 西森拓
	准 教 授	：	栗津暁紀 大西勇
	助 教	：	伊藤賢太郎 松本敏隆
事務室			生田眞由美 奥野美香 梶野真由 桂川信子
			窪田庸子 高原園子 三原詔雅子
			羽場千秋 (数理分子生命理学専攻数理計算理学講座担当)

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。新採用の助教はすべて任期がついている。

平成26年度

採用	平成26年4月1日	奥田隆幸	助教 (任期 H31.3.31 まで)
	平成26年4月1日	内海和樹	特任助教 (任期 H27.3.31 まで)

	平成26年 4 月 1 日	橋永貴弘	特任助教（任期 H27.3.31 まで）
	平成26年10月 1 日	古宇田悠哉	准教授
退職	平成26年 7 月31日	宮谷和堯	特任助教
	平成27年 3 月31日	橋永貴弘	特任助教

2-3 学科の学士課程教育

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。

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teaching assistantを充実させて、学生の指導体制の強化を図っている。

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。

卒業論文発表実績

平成26年度 … 49件

2-4 その他特記事項

○日本数学会・市民講演会開催

- ・平成26年9月25日～9月28日に「日本数学会2014年度秋季総合分科会」を広島大学にて開催した。阿賀岡芳夫教授が大会委員長を、作間誠教授が実行委員長を務め、田丸博士教授、若木宏文教授、滝本和広准教授を加えたメンバーで実行委員会を構成し、広島大学の数学系教職員および大学院生・学部生が開催に協力した。参加者は約1,000名。
- ・日本数学会最終日の平成26年9月28日に市民講演会を開催した。小林亮教授が「単細胞が教えてくれることー粘菌からロボットへー」、木村俊一教授が「数学実験！」というタイトルで

それぞれ講演を行った。

○公開講座

- ・公開講座「数学の基礎と展望」を平成4年より実施している。平成26年度は8月5日（火）に実施した。内容は「○は異なるもの味なもの」「生物物理学と数学」「グラフ理論と距離の話し」。参加申込者は高校生を中心に124名。