

首都大学東京大学院 理工学研究科
数理情報科学専攻

2011年度/2012年度
年次報告

2013年3月

首都大学東京大学院 理工学研究科
数理情報科学教室広報委員会編

ここは表紙の裏です. 両面印刷したときに本文が右ページから始まるよう付け加えました. 印刷所に送るときはここを白紙にしてください.

序

首都大学東京大学院理工学研究科数理情報科学教室の2011年度・2012年度の2年間の年次報告書を作成いたしました。作成は、数理情報科学教室広報委員会が行いました。理工学研究科の自己点検評価委員会から予算上の支援を頂きました。

2013年3月

数理情報科学教室広報委員会編集
(岡田 正已, 酒井 高司, 澤野 嘉宏, 川崎 健)

目次

1.	2011年度・2012年度構成員	1
1.1	常勤教員	1
1.2	非常勤講師(学部)	2
1.3	非常勤講師(大学院)	3
2.	研究活動・図書	4
2.1	談話会	4
2.2	国際研究集会	9
2.3	国内研究集会	10
2.4	プレプリント・シリーズ	12
2.5	Tokyo Journal of Mathematics	13
2.6	数理科学図書室	13
3.	集中講義(大学院教育)	15
4.	理工横断型人材育成システムの再構築	17
5.	社会への還元(オープンクラス・オープンラボ・その他)	19
6.	学位の授与	21
6.1	博士	21
6.2	修士	21
7.	科学研究費	24
8.	海外からの訪問研究者	27
9.	個人業績	28
9.1	教授・准教授・助教	28
9.2	特任助教	87
9.3	日本学術振興会 特別研究員(JSPS PD)	89

1. 2011年度・2012年度構成員

1.1 常勤教員

教授	専門分野
内山 成憲	暗号理論・情報セキュリティ・数論アルゴリズム
岡田 正巳	数値調和解析学・応用数理
神島 芳宣	トポロジー・幾何構造
倉田 和浩	偏微分方程式論・変分問題・非線形解析
Guest Martin ¹	調和写像・量子コホモロジー・可積分系・幾何学と可視化
相馬 輝彦	双曲幾何学・3次元多様体・カオス力学系
高桑 昇一郎	大域的解析学・偏微分方程式
津村 博文	解析数論・ゼータ関数
徳永 浩雄	代数幾何学
中村 憲 ²	数論アルゴリズム・数論システム・暗号理論
服部 久美子	確率過程論
福永 力	コンピュータアーキテクチャ・並列処理
横田 佳之	結び目理論・三次元多様体論

准教授	専門分野
今井 淳	幾何学的結び目理論・メビウス幾何学
上原 北斗	代数幾何学
内田 幸寛	数論アルゴリズム・数論幾何学・暗号理論
黒田 茂	アフィン代数幾何学・多項式環論
小林 正典	代数幾何学・ミラー対称性
酒井 高司	微分幾何学・部分多様体論
澤野 嘉宏	調和解析学・再生核理論
鈴木 登志雄	計算理論・計算量理論・数理論理学
高井 博司 ²	非可換幾何学・その数理物理学への応用
村上 弘	数値計算・並列計算・数式処理
吉富 和志	偏微分方程式論・スペクトル理論

¹2012年8月退職

²2012年3月退職

助教・助手	専門分野
赤穂 まなぶ 川崎 健 平田 雅樹	フレアー理論・ゲージ理論 可換代数 エルゴード理論・力学系理論
一ノ瀬 世理子 田中 淳子	研究・教育補助 研究・教育補助
小田切 真輔 ³ 谷口 由紀 ³	特任助教 特任助教

1.2 非常勤講師 (学部)

池田 和正		2011年4月1日-2012年3月31日 2012年4月1日-2013年3月31日
川内 眞由美		2011年4月1日-2012年3月31日 2012年4月1日-2013年3月31日
小林 康磨		2011年4月1日-2012年3月31日 2012年4月1日-2013年3月31日
間庭 正明		2011年4月1日-2012年3月31日
中村 憲		2012年4月1日-2013年3月31日
小田切 真輔		2012年4月1日-2013年3月31日
谷口 由紀		2012年4月1日-2012年9月30日
白根 竹人		2012年10月1日-2013年3月31日
梅田 典晃		2011年9月1日-2012年3月31日 2012年9月1日-2013年3月31日
田村 奈穂子	東京都立武蔵中・高等学校	2011年9月1日-2012年3月31日 2012年9月1日-2013年3月31日

³2012年3月退職

1.3 非常勤講師 (大学院)

藏野 和彦	明治大学	2011年10月1日-2012年3月31日
松本 耕二	名古屋大学	2011年10月1日-2012年3月31日
戸田 幸伸	東京大学	2011年10月1日-2012年3月31日
齋藤 宣一	東京大学	2011年10月1日-2012年3月31日
佐藤 隆夫	東京理科大学	2011年10月1日-2012年3月31日
田崎 博之	筑波大学	2011年10月1日-2012年3月31日
中川 秀敏	一橋大学	2011年10月1日-2012年3月31日
立木 秀樹	京都大学	2011年10月1日-2012年3月31日
古谷 康雄	東海大学	2011年10月1日-2012年3月31日
塩谷 真弘	筑波大学	2011年10月1日-2012年3月31日
難波 誠	追手門学院大学	2012年4月1日-2012年9月30日
中村 憲		2012年4月1日-2012年9月30日
安田 健彦	大阪大学	2012年10月1日-2013年3月31日
濱田 龍義	福岡大学	2012年10月1日-2013年3月31日
酒井 文雄	埼玉大学	2012年10月1日-2013年3月31日
山内 恒人		2012年10月1日-2013年3月31日
桐木 紳	京都教育大学	2012年10月1日-2013年3月31日
小川 知之	明治大学	2012年10月1日-2013年3月31日
Victor Burenkov		2012年10月1日-2013年3月31日

2. 研究活動・図書

2.1 談話会

2011 年度 分野別談話会記録

整数論セミナー

6月14日 青木 美穂 (島根大学)

題目: Brumer 予想と Coates-Sinnott 予想について

6月28日 宮崎 隆史 (首都大学東京)

題目: 指数型不定方程式 $a^x + b^y = c^z$ の解の大きさの評価について

10月18日 島田 勉 (東北工業大学)

題目: 3乗剰余と非剰余の分布について

10月25日 岡野 恵司 (東京理科大学)

題目: On certain conditions for the ideal case of families of pairing-friendly elliptic curves

12月1日 松本 耕二 (名古屋大学)

題目: Zeta-functions of root systems and multiple zeta values

3月16日 Attila Pethoe (University of Debrecen)

題目: On the field index of multiquadratic number fields

幾何学セミナー

4月15日 Mathieu Molitor (慶應義塾大学)

題目: Information geometry and quantum mechanics

4月22日 福川 由貴子 (大阪市立大学)

題目: 旗多様体の GKM グラフとコホモロジー環について

5月27日 坂田 繁洋 (首都大学東京)

題目: 立体角と中心射影による極値問題

6月10日 中山 雅友美 (首都大学東京)

題目: 非球形多様体の nil S^1 -Bott tower について

6月17日 本田 淳史 (東京工業大学)

題目: 空間型の外的平坦曲面と向き付けられた測地線の空間の幾何構造

7月1日 糟谷 久矢 (東京大学)

題目: Minimal models of solvmanifolds with local systems

7月8日 Li Yu (大阪市大, 南京大学)

題目: Crystallographic groups with cubic normal fundamental domain—some generalization of real Bott manifolds

7月29日 加藤 宏尚 (大阪市立大学)

題目: 等質空間上の不変平坦な射影構造と概均質ベクトル空間

10月21日 Jose Seade (UNAM Cuernavaca)

題目: Introduction to the topology of complex singularities

11月11日 秦泉寺 雅夫 (北海道大学)

題目: Open Virtual Structure Constants and Mirror Computation of Open Gromov-Witten Invariants of Projective Hypersurfaces

11月18日 Chang-Shou Lin (Taiwan National University)

題目: Classification and non-degeneracy of solutions of the $SU(n+1)$ Toda system

11月25日 Siu-Cheong Lau (IPMU)

題目: Quantum corrections in SYZ mirror symmetry

12月7日 Tomoo Matsumura (KAIST)

題目: Moment complexes and the integral cohomology of toric orbifolds

12月9日 Remi Langevin (ブルゴーニュ大学)

題目: Finding a cyclide that satisfies three contact conditions

12月16日 Martin Guest (首都大学東京)

題目: The tt^* -Toda equations

12月16日 Claus Hertling (Mannheim University)

題目: μ -constant monodromy groups and marked singularities

1月13日 金井 雅彦 (東京大学)

題目: 複比を巡って

2月21日 Ramiro Carrillo Catalan (University of Guanajuato)

題目: On the basic algebraic topology of the S_1 invariant

2月21日 Manuel Cruz Lopez (University of Guanajuato)

題目: A compact model for real time

複素幾何セミナー

6月1日 Alvaro Nolla (名古屋大学)

題目: G-Hilb via G-graphs and representations of the McKay quiver

9月8日 Jochen Bruening (Humboldt Universitaet zu Berlin)

題目: Multiplicities of compact group representations and invariant indices

10月4日 Alan Huckleberry (Ruhr Univ/Jacobs Univ.)

題目: Random matrix models of disordered bosons

12月9日 大橋 久範 (名古屋大学)

題目: エンリケス曲面上の対合の分類

1月11日 池田 京司 (東京電機大学)

題目: ヘッシアンを分岐因子とする3次曲面の2重被覆

変分問題セミナー

8月5日 佐藤 洋平 (大阪市立大学)

題目: 一次元非線形シュレディンガー方程式の正值解の存在について

8月5日 高橋 太 (大阪市立大学)

題目: 多重調和作用素の Green 関数に対するいくつかの恒等式とその応用

2月3日 大下 承民 (岡山大学)

題目: ミクロ相分離における粗大化・安定化・中心移動について

3月5日 久藤 衡介 (電気通信大学)

題目: 表面科学の数理モデルに現れる反応拡散移流系について

3月9日 梅津 健一郎 (茨城大学)

題目: ロジスティックタイプの非線形楕円型境界値問題に対する正值解の大域的
分岐構造について

3月16日 神保 秀一 (北海道大学)

題目: 弾性体方程式に現れる固有値の特異摂動問題

力学系セミナー

12月8日, 9日 篠原 克寿 (CNP-q PDJ, Brazil)

題目: 非双曲型力学系の例と性質

その他

7月16日 第6回秋葉原微分幾何セミナー

梅原 雅顕 (東京工業大学), 山田 光太郎 (東京工業大学)

特異点をもつ曲面の完備性と弱完備性

11月23日 第7回秋葉原微分幾何セミナー

二木 昭人 (東京工業大学)

Extremal Kahler 計量と GIT 安定性

1月27日 幾何学セミナー・研究集会

細野 忍 (東京大学), Claus Hertling (Mannheim University), 齋藤 政彦 (神戸大学)

Isomonodromic deformations and related topics

2月7日-9日 ミラー対称性の勉強会

2012年度 分野別談話会記録

整数論セミナー

7月31日 内田 幸寛 (首都大学東京)

題目: Hyperelliptic net による超楕円曲線上の Tate-Lichtenbaum ペアリング

11月13日 若狭 尊裕 (名古屋大学)

題目: リーマン予想の下での $S(T)$ の多重積分の明示的上界

11月27日 島田 勉 (東北工業大学)

題目: 3乗剰余の連続列について

12月19日 町出 智也 (近畿大学)

題目: 2重ゼータ値の制限和公式と Ramanujan のベルヌーイ数の公式への応用

12月19日 鎌野 健 (大阪工業大学)

題目: 多重コーシー数とその補間について

幾何学セミナー

4月20日 服部 広大 (東京工業大学)

題目: A_∞ 型超ケーラー多様体について

5月15日 佐藤 文敏 (香川高等専門学校)

題目: Are new topological recursion relations really new?

5月18日 丸橋 広和 (京都大学)

題目: Parameter rigidity of actions of nilpotent Lie groups

6月15日 石関 彩 (埼玉大学)

題目: メビウス・エネルギーの特異性除去と変分公式の絶対可積分性

6月22日 石田 裕昭 (大阪市立大学数学研究所)

題目: Complex manifolds with “maximal” torus actions

7月6日 Elizabeth Its (Indiana University-Purdue University Indianapolis)

題目: A Riemann-Hilbert approach to the boundary problems for linear PDEs

7月6日 Alexander Its (Indiana University-Purdue University Indianapolis)

題目: Special Functions and Integrable Systems

7月13日 高橋 太 (大阪市立大学)

題目: 多重爆発解と領域の幾何: いくつかの簡単な場合

7月27日 坂口 茂 (東北大学)

題目: Stationary isothermic surfaces in Euclidean 3-space

- 10月12日 酒井 高司 (首都大学東京)
題目: 複素旗多様体内の実旗多様体の交叉の構造
- 10月26日 柴田 将敬 (東京工業大学)
題目: 無限次元シンプレクティックベクトル空間上の Hamilton 微分同相群の Hofer 距離の構成
- 11月9日 田中 雄一郎 (東京大学)
題目: 旗多様体への可視的作用の分類とカルタン分解の一般化
- 11月16日 平地 健吾 (東京大学)
題目: Q and Q prime curvatures in CR geometry
- 11月30日 三田 史彦 (東京大学)
題目: non-displaceable torus fibers in toric manifolds and tropical geometry
- 12月14日 佐藤 弘康 (東京電機大学)
題目: 漸近的調和 Hadamard 多様体の体積エントロピーと剛性定理
- 12月21日 笹平 裕史 (名古屋大学)
題目: 第一 Betti 数が 1 の 3 次元多様体に沿った Bauer-Furuta 不変量の貼り合わせ
- 1月11日 境 圭一 (信州大学)
題目: 枠つき long embedding の空間の delooping について
- 1月22日 River Chiang (National Cheng Kung University)
題目: Mean Euler characteristic and contact open books

複素幾何セミナー

- 5月16日 阿部 拓郎 (京都大学)
題目: Freeness and minimality of chambers of line arrangements
- 10月31日 Cristina Valle (首都大学東京)
題目: On blow-analytic equivalence of plane tribranched curves
- 12月19日 川島 正行 (東京理科大学)
題目: On the Alexander polynomial of subconfigurations of reduced curves
- 1月23日 Eric Edo (University of New Caledonia)
題目: The Strong Factorial Conjecture

数理解析セミナー

- 7月17日 澤野 嘉宏 (首都大学東京)
題目: L^p 空間の分割理論に関して
- 12月17日 齋藤 洋樹 (東京理科大学)
題目: Radon-Nikodym Theorem with Daniell scheme

12月17日 石田 祥子 (東京理科大学)

題目: On the solvability of degenerate Keller-Segel systems

3月7日 坂元 国望 (広島大学)

題目: 非対角 Robin 型境界条件に対する楕円型システムの固有値の挙動について

変分問題セミナー

3月15日 森田 善久 (龍谷大学)

題目: Spectrum comparison for semilinear reaction-diffusion systems

その他

7月14日 第8回秋葉原微分幾何セミナー

田丸 博士 (広島大学)

非コンパクト対称空間の等質部分多様体の幾何学

2.2 国際研究集会

2011年度 国際研究集会記録

6月21日-25日 「East Asia Symplectic Conference 2011」

場所: 韓国・ソウル KIAS

URL: <http://workshop.kias.re.kr/EASC2011/>

組織委員: Manabu Akaho (Tokyo Metropolitan Univ.), River Chiang (National Cheng Kung Univ.), Cheol-Hyun Cho (Seoul National Univ.), Bumsig Kim (KIAS), Jongil Park (Seoul National Univ.)

11月11日-13日 「Harmonic Analysis and its Applications at Nara (HAAN 2011)」

場所: 国際奈良学セミナーハウス

URL: <http://www.math.kobe-u.ac.jp/dfe/11/1111-1113.pdf/>

組織委員: 岡田 正巳, J.-G. Bak, S. Lee, 宮地 晶彦, 森藤 紳哉

2012年度 国際研究集会記録

11月16日-18日 「Harmonic Analysis and its Applications at Tokyo (HAAT 2012)」

場所: 首都大学東京, 南大沢キャンパス, 国際交流会館

URL: <http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~enakai/haat2012/>

組織委員: 岡田 正巳, 澤野 嘉宏, 宮地 晶彦, 中井 英一, 古谷 康雄, 田中 仁

2月1日–3日 「Submanifold Theory in Symmetric Spaces and Lie Theory in Finite and Infinite Dimensions」

場所: 大阪市立大学

URL: http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/~ohnita/2012/6thOCAMI-KNUGRG2013_e.html

組織委員: 大仁田 義裕 (大阪市立大学), Young Jin Suh (Kyungpook National University), 小池 直之 (東京理科大学), 酒井 高司 (首都大学東京)

3月7日–10日 「Branched Coverings, Degenerations, and Related Topics 2013」

場所: 首都大学東京

URL: <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/branched/index2013.html>

組織委員: 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)

2.3 国内研究集会

2011年度 国内研究集会記録

7月6日–10日 「代数幾何学サマースクール 2011」

場所: 東京大学玉原国際セミナーハウス

URL: <http://www.comp.tmu.ac.jp/masanori/11ws.pdf>

組織委員: 川又 雄二郎, 小林 正典, 高山 茂晴, 鈴木 香織, 齋藤 夏雄

8月10日–12日 「第1回多項式環論セミナー」

場所: (財)静岡県文化財団グランシップ

組織委員: 谷本 龍二 (静岡大学), 黒田 茂 (首都大学)

9月1日–4日 「第8回アフィン代数幾何学研究集会」

場所: 関西学院大学大阪梅田キャンパス

組織委員: 小野田 信春 (福井大学), 黒田 茂 (首都大学東京), 岸本 崇 (埼玉大学)

9月12日–14日 「2011年 証明論と計算論研究集会 (WORKSHOP ON PROOF THEORY AND THEORY OF COMPUTING 2011)」

場所: 首都大学東京 南大沢キャンパス 国際交流会館

組織委員: 鈴木 登志雄

9月16日 「日本応用数理学会 2011年度年会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会オーガナイズドセッション」

場所: 同志社大学今出川キャンパス

組織委員: 中村 憲, 内山 成憲

11月7日–9日 「第9回「代数学と計算」研究集会 (AC2011)」

場所: 首都大学東京 南大沢キャンパス 国際交流会館

組織委員: 中村 憲 (首都大学東京), 脇 克志 (山形大学), 津村 博文 (首都大学東京),

内山 成憲 (首都大学東京)

11月24日-26日 「部分多様体論・湯沢2011」

場所: 湯沢グランドホテル

世話人: 間下 克哉 (法政大学), 田崎 博之 (筑波大学), 入江 博 (東京電機大学),
酒井 高司 (首都大学東京)

12月10日-11日 「第9回代数曲線論シンポジウム」

場所: 首都大学東京 南大沢キャンパス 12号館 202室

URL: <http://www-math.ias.tokushima-u.ac.jp/~ohbuchi/curve2011/index.html>

組織委員: 徳永 浩雄 (首都大学東京), 米田 二良 (神奈川工科大学), 大淵 朗 (徳島
大学)

12月17日-18日 「微分方程式の総合的研究」

場所: 東京大学大学院数理科学研究科 大講義室および 123号室

組織委員: 研究代表者: 山本 昌宏 (東京大数理), 下村 明洋 (東京大数理)

世話人: 西原 健二 (早稲田大・政経), 倉田 和浩 (首都大・理工)

3月9日 「日本応用数理学会 2012年春の研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとそ
の応用」研究部会セッション」

場所: 九州大学伊都キャンパス

組織委員: 中村 憲, 内山 成憲

2012年度 国内研究集会記録

6月19日-22日 「代数幾何学サマースクール2012」

場所: 東京大学玉原国際セミナーハウス

URL: <http://www.comp.tmu.ac.jp/masanori/12ws.pdf>

組織委員: 川又 雄二郎, 小林 正典, 鈴木 香織, 齋藤 夏雄, 権業 善範

8月29日 「日本応用数理学会 2012年度年会「数論アルゴリズムとその応用」研究部
会オーガナイズドセッション」

場所: 稚内全日空ホテル

組織委員: 中村 憲, 内山 成憲

9月12日-14日 「RIMS研究集会「証明論と複雑性」(PROOF THEORY AND COM-
PLEXITY 2012)」

場所: 京都大学数理解析研究所

研究代表者: 鈴木 登志雄

11月22日-24日 「部分多様体論・湯沢2012」

場所: 湯沢グランドホテル

世話人: 間下 克哉 (法政大学), 田崎 博之 (筑波大学), 入江 博 (東京電機大学), 酒井
高司 (首都大学東京)

11月22日-26日 「第34回可換環論シンポジウム」

場所: 生産性国際交流センター (神奈川県葉山町)
世話人: 後藤 四郎 (明治大学), 川崎 健 (首都大学東京)

12月8日-9日 「代数幾何学とその周辺」

場所: 高知大学理学部2号棟6F 数学大セミナー室
組織委員: 齋藤 政彦 (神戸大学), 徳永 浩雄 (首都大学東京), 協力: 福間 慶明 (高知大学)

12月22日 「2012年度 首都大学東京数電機シンポジウム—Mathematics in the Real World 4—」

場所: 首都大学東京 南大沢キャンパス
組織委員: 倉田 和浩, 内山 成憲, 赤穂 まなぶ

3月14日-15日 「日本応用数学会 2013年春の研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会セッション」

場所: 東洋大学 白山キャンパス
組織委員: 中村 憲, 内山 成憲

2.4 プレプリント・シリーズ

2011年

No. 3. Author: Shigehiro Sakata

Title: External problems for the central projection

Pages: 4

Received: May 26, 2011

No. 4. Author: Shigehiro Sakata

Title: External problems for the solid angle

Pages: 11

Received: May 26, 2011

No. 5. Author: Shigeru Kuroda

Title: Wildness of polynomial automorphisms in three variables

Pages: 150

Received: August 29, 2011

No. 6. Authors: Ei Kobayashi, Shigeru Kuroda

Title: A Galois counterexample to Hilbert's Fourteenth Problem in dimension three with rational coefficients

Pages: 6

Received: December 28, 2011

2.5 Tokyo Journal of Mathematics

東京に所在する公・私立の9大学が協力して数学の学術雑誌『Tokyo Journal of Mathematics』を発刊している。各大学から複数名代表を出して、Editorial Boardを構成している。幅広く各国からの投稿があり、あらゆる分野を網羅した論文が掲載されている。また、非営利組織: Project Euclidを通してオンライン化されている。(オンラインジャーナルとして利用可能)。2012年度に、Science Citation Index-Expanded (SCIE) のリストに加わった。

2.6 数理科学図書室

2005年度以降(法人化後)の図書館サービスにおける変化

数理科学図書室は、学術情報基盤センター・図書館本館の下に、南大沢キャンパスにある5つの学系図書室の内の1つとして位置づけられた。月1回、図書館本館・学系図書室合同ミーティング(図書館本館で開催)に参加、業務報告、学内図書館サービスにおける課題など、司書としての立場から意見交換を行っている。様々な点で協力運営体制がスタートし、専攻外の学生・教員の利用や貸出も増えている。

電子ジャーナル

1. 全学契約

SpringerLINK(約1,700誌)、SciVerse ScienceDirect Freedom Collection(約2,200誌)、SCOPUS(学術情報ナビゲーションツール)について、2005年度より契約が継続している。具体的には、SpringerLINK購読誌(24誌)、SciVerse ScienceDirect購読誌(14誌)について、専攻として恩恵を受けている。今までにやむを得ず購入を中止した複数の洋雑誌について、電子ジャーナルの利用が可能となり、本学図書館サービスの要となる存在である。2012年度は利用統計の数字が公表され、2013年購読誌の見直しを行った。

2. 数理契約

MathSciNet, Project Euclid: Euclid Primeについて南大沢キャンパスのIPで契約、図書館本館作成の学内利用者向けパンフレット「図書・学術情報をオンラインで利用しよう 第6版」にも紹介されている。これらは、研究・教育の要となる存在である。

報告

2011 年度

(1) 書架 側板/サイン板取付 書架工事を目前に控えた, 2011 年 3 月 11 日の地震により, 数理科学図書室も少なからず被害を受けた. 2009 年度に取り付けた「書籍落下防止装置」はほぼすべて稼働したが, それでも約 1/10 の資料が落下, 約 50 冊の資料が破損した. また, 書架の位置が全体的に斜めにずれ, ゆがんだ書架もあった. 書架の重みを受けて, 壁の一部も破損した. 復旧作業には, 数理の教員, 学生, 職員, 図書館本館のアルバイトなど, 多数の方々のサポートを受けた. 2011 年 3 月末, 9 月, 二回に分けて書架を空にし, 書架復旧作業, 側板/サイン板取付工事を同時に実施した. 利用者への案内が分かりやすくなり, 図書室のイメージアップにもつながった.

2012 年度

(1) SpringerLINK eBooks: Computer Science-2012 契約 情報科学分野の電子ブックを契約, 全キャンパスで利用可能となった. Mathematics and Statistics 2009–2010 も契約した.

(2) AMS eBook: Contemporay Math. 1980–2013 契約 シリーズ Contemporary Math. V.1(1980)–Current(2013), 約 600 冊の電子ブックを南大沢キャンパスで利用可能となった.

3. 集中講義(大学院教育)

2011年度

10月11日-14日 Donaldson-Thomas 不変量

講師: 戸田 幸伸 (東京大学)

10月24日, 31日, 11月7日, 14日 自由群の自己同型群のホモロジーと Johnson 準同型写像

講師: 佐藤 隆夫 (東京理科大学)

11月10日-11日 定常集合の組み合わせ論

講師: 塩谷 真弘 (筑波大学)

11月15日-18日 信用リスク・モデルへの確率解析の応用

講師: 中川 秀敏 (一橋大学)

11月24日, 25日, 12月1日, 2日 線形・非線形拡散方程式の差分解法と解の可視化

講師: 齋藤 宣一 (東京大学)

11月29日-12月2日 ゼータ関数の平均値定理から多重ゼータ関数へ

講師: 松本 耕二 (名古屋大学)

12月15日-16日 イマジナリーキューブと立体フラクタル

講師: 立木 秀樹 (京都大学)

1月23日-26日 永田予想への可換環論からのアプローチ

講師: 藏野 和彦 (明治大学)

1月17日-20日 等質空間の積分幾何学

講師: 田崎 博之 (筑波大学)

1月18日-19日 特異積分入門

講師: 古谷 康雄 (東海大学)

2012年度

6月25日-29日 ユークリッド幾何と射影幾何

講師: 難波 誠 (追手門大学)

7月3日, 10日, 17日, 24日 代数的計算の効率化について

- 講師: 中村 憲 (首都大学東京)
- 10月8日-12日 Macaulay2による計算代数幾何
講師: 安田 健彦 (大阪大学)
- 10月16日-10日 数学の可視化
講師: 濱田 龍義 (福岡大学)
- 11月5日-9日 Basic Properties of Morrey and general Morrey-type spaces
講師: Victor Burenkov
- 11月22日, 29日, 12月6日, 13日 平面代数曲線入門
講師: 酒井 文雄 (埼玉大学)
- 12月3日-6日 生命保険と生命保険数学の基礎
講師: 山内 恒人 (日本アクチュアリー会正会員)
- 12月17日-21日 非双曲力学系入門
講師: 桐木 紳 (京都教育大学)
- 1月8日, 9日, 15日, 16日 散逸系のパターンダイナミクス
講師: 小川 知之 (明治大学)

4. 理工横断型人材育成システムの再構築

2011 年度

平成 21 年度に文部科学省大学院 GP 事業 (組織的な大学院教育改革推進プログラム) として採択されたもので, 平成 23 年度はそのプログラムの最終年度として, 引き続き, 数理科学を基盤として, 数理情報科学専攻, 電気電子工学専攻, 機械工学専攻の 3 専攻が連携協力して推進した (実施責任者: 倉田和浩).

1. 理工大学院生間および教員との交流システム促進
2. 理工横断型人材育成履修プログラムに基づく連携教育体制
3. 会議派遣などの国際化推進事業

などが柱で, 特に平成 23 年度に, 具体的に本専攻の連携助教を含む教員や RA, 院生が取り組んだ事柄は次の通りである.

- 横断講義
 - 「数電機横断セミナー第 1, 第 2」
 - 「数電機連携・横断プロジェクト 1, 2」 (理工学研究科 共通科目として新設)
- 連携プロジェクト 5 件
- 横断プロジェクト 5 件
- 数電機連携セミナー 10 回
- 連携助教, 特任研究員の指導のもと, AT, TA による数学リフレイン教育 (「数電機クリニック」・「理工数学相談室」や「マスククリニック」活動)
- 数電機キャリアパスセミナー 5 回
- 海外インターンシップまたは国際共同研究プロジェクト
- 国内外研究集会, 海外研修への派遣支援 (事前研修, 事後報告)
- 各種の企画 (特別講演会・アンケート・座談会・ポスター展示・オープンラボなど)
- 第 3 回・数電機 GP シンポジウム (Mathematics in the Real world 3) 開催
- 広報活動 (GP パンフレット, HP, 数電機 Newsletter などの発行)
- 最終年度の自己点検検証・報告と将来計画

なお、他専攻との連携協力事業でもあり、詳細は最終事業報告書（「報告書」及び「別冊：資料集」平成 24 年 3 月）を参照して頂きたい。

2012 年度

2011 年度に終了した大学院 GP（平成 21 年度に採択された文部科学省・組織的な大学院教育改革推進プログラム「理工横断型人材育成システムの再構築」）の後継事業として、平成 24 年度 首都大学東京 教育改革推進事業「数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム」を実施した。

主な取組内容は下記の通りである。

1. 数電機横断セミナー（連携セミナー、キャリアパスセミナー）の運営
2. 学生と教員が企画する連携・横断プロジェクトの立ち上げ
3. TA によるクリニック活動の発展と経験の蓄積
4. 国際会議・海外研修へ派遣支援と事前・事後指導のさらなる充実

具体的な事業としては、下記の通りである。

- 横断講義
 - 「数電機横断セミナー第 1, 第 2」
 - 「数電機連携・横断プロジェクト 1」（計算機シミュレータを用いた数値解析力の育成）
 - 「数電機連携・横断プロジェクト 2」（海外派遣のための連携プロジェクト）
- 数電機連携セミナー 10 回
- TA によるクリニック活動
- 数電機キャリアパスセミナー 6 回
- 国際会議・海外研修への派遣支援
 - 派遣希望者への事前研修, 事後研修
 - 国際会議 9 名, 海外研修 2 名を派遣支援
- 第 4 回・数電機 GP シンポジウム (Mathematics in the Real world 4) の実施
- 広報活動 (HP, 数電機 Newsletter の発行)

詳細は、報告書を参照して頂きたい。

5. 社会への還元(オープンクラス・オープンラボ・その他)

2011年度

- 5月21日 第6回数理情報科学コロキウム@秋葉原「数理学の最前線と展望」
小林 正典 「整凸多面体から広がる幾何」
村上 弘 「フィルタ作用素の構成と固有値の近似計算」
- 7月18日 オープンラボ(第1回大学説明会)
今井 淳 「地図の図法の話」
内山 成憲 「身近な数学で遊ぼう!」
鈴木 登志雄 「数学・情報科学・哲学をまたいで広がるロジックの世界へ」
- 8月20日 オープンラボ(第2回大学説明会)
相馬 輝彦 「オイラーの多面体公式と正多面体」
高桑 昇一郎 「転がる車輪から生まれるいろいろな曲線」
黒田 茂 「Welcome to 線形代数!」
- 8月21日 高校生のための数学—夏の学校(オープンクラス)
神島 芳宣 「直線に現れる3つの幾何学」
吉富 和志 「漸化式のはなし」
赤穂 まなぶ 「引力の数理」
川崎 健 「微分とは何か? 何であるべきか?」
- 11月5日 オープンラボ(大学祭)
福永 力 「エッシャー版画, そのモザイク模様潜む数理情報」
横田 佳之 「折り紙と数学」
- 11月19日 第7回数理情報科学コロキウム@秋葉原 「数理学の最前線と展望」
上原 北斗 「籐上の表現と Gabriel の定理」
高井 博司 「非可換幾何学が目指す自然界への野望」

2012年度

5月19日 第8回数理情報科学コロキウム@秋葉原「数理科学の最前線と展望」

福永 力 「並列処理プロセッサの開発と応用」

澤野 嘉宏 「不等式と極限と無理数について」

7月16日 オープンラボ(第1回大学説明会)

倉田 和浩 「数と関数の近似, 自然現象(数理モデル)の近似」

今井 淳 「Geomag で幾何とトポロジー」

赤穂 まなぶ 「トポロジー ~やわらかい幾何学~ のお話」

8月18日 オープンラボ(第2回大学説明会)

Martin Guest 「宇宙の形」

村上 弘 「計算機と数値シミュレーション」

川崎 健 「円周率を計算する」

8月19日 高校生のための数学—夏の学校(オープンクラス)

内田 幸寛 「円周率の計算をめぐる」

黒田 茂 「『置き換え』と対称性の数理」

小林 正典 「平面幾何の有名定理 3D」

鈴木 登志雄 「乱択アルゴリズムの数理」

11月3日 オープンラボ(大学祭)

津村 博文 「整数論のとびらを開こう」

上原 北斗 「折り紙と体(たい)の理論」

平田 雅樹 「大数の法則と中心極限定理」

6. 学位の授与

6.1 博士

2011年度

小椋 直樹 On Multivariate Public-Key Cryptosystems.

真瀬 真樹子 Correspondence among families of Gorenstein $K3$ surfaces in certain Q -Fano 3-folds.

宮崎 隆史 On the exponential Diophantine equation $a^x + b^y = c^z$.

2012年度

奥原 沙季 Harmonic maps in special Lagrangian geometry

6.2 修士

2011年度

篤 行孝 確率ボラティリティーをもつファイナンスモデルの価格づけ

家村 光 動画像処理システムの構築

板垣 信平 ケンペのアルゴリズムによる平面リンケージの動画作成の一例

大井 謙 並列処理プロセッサのスケラビリティの検証 ~ PSO アルゴリズムを中心として ~

金平 拓郎 3変数多項式環の順自己同型写像の重み付き多重次数

唐木 靖雅 並列処理プロセッサを用いた動画像処理システムの開発

河原 仁 Dickson 多項式とその暗号への応用

島田 啓 3変数多項式環のある単射自己準同型の考察

鈴木 勸太 Mordell-Tornheim 型の二重ゼータ関数の整数点における値について

高梨 悠太 q -対数関数と関連する級数の無理数性について

谷 美由紀 二重らせんの様々なエネルギーとその最適な形状

丹後 明美 フラクタル曲面の構成とその次元
 中山 雅友美 A generalization for Bott tower from the viewpoint of Seifert fiber space and application to torus actions.
 長谷川 香 近似エントロピーによる道路区画地図複雑さ数値化方法の研究
 畠山 友司 周二乗面積比による凸多角形の複雑さと, アフィン変換
 平野 和也 代数的 3-ellipse について
 平野 正樹 平方 Weil ペアリングと簡約 Tate ペアリングの計算量評価と数値実験
 前田 康祐 Uncertainty principle に関連した様々な不等式
 松本 賢一郎 制限付き距離同値性の数理と逆問題への応用
 水野 径明 ループ イレズド ウォークについて
 宮本 泰徳 ナップサック暗号の数体を利用した鍵生成法の改良と考察
 山田 拓人 種々の多変数多重ゼータ関数の値と関数関係式
 依田 浩彰 ある三角微分の核の生成系の計算

2012 年度

板橋 紀郎 On the monodromy data associated to solutions of the sine-Gordon and sinh-Gordon equations
 金子 駿吾 ある楕円曲線の函数体に作用する位数 6 の二面体群の不変元について
 石井 崇人 空間野生直線の構成
 井潤 俊幸 Modified Generalized Sierpinski Gasket 格子上のボンドパーコレーション
 市橋 卓也 再生過程を用いた M/G/1 待ち行列モデル—系内客数・待ち時間の解析
 大野 晋司 極小 R 空間上の面積最小錐
 小川 孝典 完全二分 AND-OR 木に対する最適乱択アルゴリズムの特徴づけと木転置グラフの構造について
 梶原 堯 いくつかの FitzHugh-Nagumo 型反応拡散系におけるエネルギー最小の定常解の構造について
 加瀬 肇 3 種食物連鎖型 prey-predator モデルに現れる反応拡散系の定常解の a priori 評価と非定数定常解の存在
 金倉 崇明 反射的多角形に対応するトロピカル曲面の非特異反標準因子の分類
 樺島 毅 quiver 表現の 2 次元 moduli space の分類
 川村 昌也 On the Kähler-Ricci flow on projective Calabi-Yau varieties with log terminal singularities
 齋藤 健司 動画像処理システムに向けた並列処理プロセッサの高速化
 櫻田 尚寿 Elliptic Divisibility Sequence を用いた素因数分解アルゴリズム

- 佐藤 雄大 フロベニウス-オイラー数の多重化について
- 高久聡詞 5成分の Gierer-Meinhardt 系及びそのシャドウ系の解のアプリオリ評価と非定数解の非存在について
- 高橋 亜衣 有理関数体の部分体の canonical generating set について
- 田中 良和 正定符号関数を用いた不規則配置データの補間と近似について
- 土田 雅裕 次数 3 以下のトロピカル平面曲線の特異点の分類
- 苗代 暁彦 数論的関数に付随する二重ディリクレ級数の諸性質について
- 仁井田 哲尚 完全二分 AND-OR 木上の最適な乱択アルゴリズムについて
- 船場 大樹 曲面の繰り込まれたエネルギーとその計算例
- 堀越 禎朗 ヘテロ次元サイクルとロバスタな dominated splitting の非存在性
- 松尾 友貴 2次元有理特異点の Auslander category

7. 科学研究費

2011 年度

基盤研究 A

Martin Guest 可積分系を用いた微分幾何学と量子コホモロジーの新しい関係の構築

基盤研究 B

上原 北斗 マッカイ対応とホモロジカルミラー対称性に関わる導来圏の研究

基盤研究 C

今井 淳 曲線, 曲面の共形幾何学と幾何学的結び目理論

内山 成憲 代数的アルゴリズムの計算量的困難性に関する研究とその公開鍵暗号への応用

川崎 健 整閉包とその周辺の研究

倉田 和浩 変分問題, 最適化問題および非線形偏微分方程式の構造の研究

小林 正典 代数幾何・学習理論・生物数学に現れる超離散的現象の分野横断的研究

鈴木 登志雄 ゲーム木における固有分布一意性の破れ: 計算資源限定マルチンゲールによる研究

相馬 輝彦 幾何的極限を利用した位相的クライン群の統一的研究

津村 博文 多重ディリクレ級数の数論的性質の総合的研究

徳永 浩雄 分岐被覆と開代数曲面のトポロジー

服部 久美子 確率ランキングモデルとその応用

望月 清 磁場中の波動伝播現象の解析と逆散乱問題

横田 佳之 結び目の体積予想とその応用

吉富 和志 自己共役作用素の特異ランク I 摂動に関する散乱逆問題

挑戦的萌芽研究

Martin Guest 可積分系の幾何学と可視化および量子場の理論と脳神経科学への応用

中村 憲 数体上の量子公開鍵暗号の鍵生成と安全性の研究

若手研究 B

赤穂 まなぶ 特異ラグランジュ部分多様体のフレアー理論におけるモジュライの解析と代数構造の研究

黒田 茂 多項式環の研究: 効果的手法の確立とその応用

酒井 高司 非平坦カラビ・ヤウ多様体内の特殊ラグランジュ部分多様体の研究

谷口 由紀 回転球面上の two-gyre flow の不安定性発生形態の解明

2012 年度

基盤研究 A

Martin Guest 可積分系を用いた微分幾何学と量子コホモロジーの新しい関係の構築

基盤研究 B

上原 北斗 マッカイ対応とホモロジカルミラー対称性に関わる導来圏の研究

基盤研究 C

上野 健爾 モジュライ空間の幾何学と位相的場の理論への応用

内山 成憲 代数的アルゴリズムの計算量解析とその公開鍵暗号への応用

岡田 正巳 計算調和解析-関数近似と離散表現

神島 芳宣 共形平坦ローレンツ多様体のトポロジーと種々の幾何構造

川崎 健 整閉包とその周辺の研究

倉田 和浩 変分問題, 最適化問題および非線形偏微分方程式の構造の研究

小林 正典 代数幾何・学習理論・生物数学に現れる超離散的現象の分野横断的研究

鈴木 登志雄 ゲーム木における固有分布一意性の破れ: 計算資源限定マルチンゲールによる研究

相馬 輝彦 幾何的極限を利用した位相的クライン群の統一的研究

津村 博文 多重ディリクレ級数の数論的性質の総合的研究

徳永 浩雄 分岐被覆と開代数曲面のトポロジー

服部 久美子 確率ランキングモデルとその応用

望月 清 磁場中の波動伝播現象の解析と逆散乱問題

横田 佳之 結び目の体積予想の研究

吉富 和志 自己共役作用素の特異ランク I 摂動に関する散乱逆問題

挑戦的萌芽研究

中村 憲 数体上の量子公開鍵暗号の鍵生成と安全性の研究

若手研究 B

赤穂 まなぶ 特異ラグランジュ部分多様体のフレアー理論におけるモジュライの解析
と代数構造の研究

黒田 茂 多項式環の研究: 効果的手法の確立とその応用

酒井 高司 非平坦カラビ・ヤウ多様体内の特殊ラグランジュ部分多様体の研究

澤野 嘉宏 調和解析の数学一般への応用

8. 海外からの訪問研究者

2011年度

10月1日-10月4日	Alan Huckleberry	Ruhr Universität Bochum
10月13日-10月31日	Jose Seade	メキシコ国立大学
11年17日-11月24日	Chang-Shou Lin	国立台湾大学
11月29日-12月9日	Rémi Langevin	Université de Bourgogne
12月8日-2月8日	Claus Hertling	Universität Mannheim
3月16日	Attila Pethó	University of Debrecen

2012年度

6月28日-8月27日	Claus Hertling	Universität Mannheim
6月29日-7月8日	Alexander Its	Indiana University
6月29日-7月8日	Elizabeth Its	Indiana University
7月13日-7月21日	John Bolton	Durham University
7月14日-7月20日	Dominic Joyce	Oxford University
11月4日-11月19日	Tamara Tararykova	Eurasian National University
11月4日-11月19日	Victor Burenkov	Eurasian National University
11月21日-11月27日	Jugal Kishore Verma	インド工科大学ボンベイ校
1月9日-1月30日	Eric Edo	University of New Caledonia
1月21日-1月25日	River Chiang	National Cheng Kung University

9. 個人業績

9.1 教授・准教授・助教

赤穂 まなぶ

1. 研究の概要

シンプレクティックトポロジーにおけるフレアー理論の研究を行っている。とくに特異点を持つラグランジュ部分多様体のフレアー理論の構築を目指している。そのためまず、特異点の補集合を想定して、凹型のエンドを持つ非コンパクトなシンプレクティック多様体における擬正則曲線の振る舞いについて詳しく調べ研究を行った。またそのトイ・モデルである境界付き多様体のモースホモトピーについての研究も行い、その第一歩としてカップ積の構成に成功した。

2. 論文・著書・プレプリント

1. Cup products on Morse homology of manifolds with boundary. preprint (2011).
2. 引力の数理, 数学セミナー 2012年8月号 数学ライブ 2012.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. 接触構造・特異点・微分方程式およびその周辺 (2011年1月21日-24日, 京都市職員厚生会 職員会館かもがわ) 講演タイトル: 境界付き多様体におけるモースホモロジーのカップ積について
2. 香川セミナー (2011年7月2日, 香川大学) 講演タイトル: 境界付き多様体のモース理論
3. 部分多様体幾何とリー群作用 2011 (2011年9月2日3日, 東京理科大学) 講演タイトル: 境界付き多様体のモース理論
4. ホモロジー的ミラー対称性のSYZ的アプローチ (2012年3月21日-23日, 千葉大学) 講演タイトル: 境界付き多様体のモースホモロジー I, II
5. 信州トポロジーセミナー (2012年5月30日, 信州大学) 講演タイトル: 境界付き多様体のモースホモロジーにおけるカップ積の構成

6. 鹿児島大学 談話会 (2012年7月6日, 鹿児島大学) 講演タイトル: 境界付き多様体のモースホモロジーとフレアー理論
7. 幾何学セミナー (2012年12月7日, 九州大学) 講演タイトル: 境界付き多様体のモース理論

海外渡航

2011年6月20日–26日 韓国・ソウル KIAS

4. 対外活動

1. 日本数学会会員
2. 学術雑誌 International Journal of Pure and Applied Mathematical Sciences, Editorial Board Member
3. 学術雑誌 Global Journal of Mathematics & Mathematical Sciences, Editorial Board Member
4. 国際学会 East Asian Symplectic Conference 2011 組織委員
5. オープンクラス「高校生のための数学—夏の学校」講師, 2011
6. 大学説明会・オープンラボ講師, 2012

今井 淳

1. 研究の概要

1. 繰り込まれたポテンシャルエネルギーの研究を行った.
2. 曲線, 曲面のメビウス幾何学について研究を行った.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

(英語の研究論文では, 旧姓の「大原」(O'Hara) を使用しています.)

1. Ideal, best packing, and energy minimizing double helices, Progress of Theoretical Physics Supplement **191** (2011) 215–224
2. (with Udo Hertrich-Jeromin and Alastair King), On the Moebius geometry of Euclidean triangles, Elemente der Mathematik **67** (2012), 1–19.

3. Renormalization of potentials and generalized centers, Adv. Appl. Math. **48** (2012), 365–392
4. Isoperimetric characterization of the incenter of a triangle, to appear in Elemente der Mathematik
5. The configuration space of equilateral and equiangular hexagons, to appear in Osaka J. Math.
6. (with Remi Langevin and Shigehiro Sakata) Application of spaces of subspheres to conformal invariants of curves and canal surfaces, to appear in Ann. Polon. Math.
7. Corrigendum to “Renormalization of potentials and generalized centers” [Adv. in Appl. Math. 48 (2) (2012) 365–392], to appear in Adv. Appl. Math., DOI : 10.1016/j.aam.2012.06.001

プレプリント (投稿中のもの)

1. (with Gil Solanes) Möbius invariant energies and average linking with circles, arXiv:1010.3764v1
2. Measure of a 2-component link, arXiv:0709.2215
3. Uniqueness of radial centers of parallel bodies, arXiv:1109.5069
4. Minimal unfolded region of a convex hull, arXiv:1205.0662

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2011年6月28日** Renormalization of r^* -potentials and generalized centers, Differential Geometry and Parametrization of 3D Knots, Centro di Ricerca Matematica (CRM), **ピサ (イタリア)**
- 2011年7月4日** Möbius invariant energies and average linking with circle, ESF-EMS-CRM-Pi International Conference on Knots and Links: From Form to Function, Centro di Ricerca Matematica (CRM), Scuola Normale Superiore, **ピサ (イタリア)**
- 2012年2月** ポテンシャルの繰り込み, 重心の一般化, および結び目への応用, 直観幾何学, 熊本
- 2012年3月26日** 平面領域の Möbius 不変なエネルギー, 結び目と円の平均二乗絡み数, 日本数学会年会, 東京理科大学
- 2012年3月27日** ポテンシャルの繰り込みと重心の一般化, 日本数学会年会, 東京理科大学

集中講義

1. 結び目のエネルギーとその周辺, 埼玉大学, 2012年5月
2. 結び目のエネルギーとその周辺, 東工大・情報, 2012年5月

海外渡航

2011年1月 ブルゴーニュ大学(フランス)に滞在, レミ・ランジュヴァン教授と共同研究

2011年6, 7月 Scuola Normale Superiore, ピサ(イタリア)研究集会「微分幾何学と3次元結び目のパラメタライゼーション」および「結び目と絡み目: フォームからファンクションへ」に参加・講演

2011年9, 10月 ゲーテ大学(ドイツ)研究集会「凸幾何学と積分幾何学」に出席

2012年12月 ニュートン研究所(イギリス)研究集会「タイトな結び目・絡み目の量子化された流束」で講演

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 2011年7月 首都大学東京理工学系オープンラボ
- 2012年7月 首都大学東京理工学系オープンラボ

5. その他

研究費取得状況

- 平成21-23年度, 基盤研究C, 「曲線, 曲面の共形幾何学と幾何学的結び目理論」, (課題番号 21540089), 研究代表者.
- 平成24年度傾斜的研究費補助金(首都大学部局分), 「ポテンシャルの繰り込みで得られる幾何学的な量, およびそのメビウス幾何学との新融合」, 2012年度 研究代表者.

上原 北斗

1. 研究の概要

代数多様体上の接続層の導来圏と, それに関わる有限次元代数の表現論に興味がある. またこの2つの対象を橋渡しする McKay 対応も研究対象である.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. A counterexample of the birational Torelli problem via Fourier-Mukai transforms. *J. of Algebraic Geom.* 21 (2012), 77–96.
2. Exceptional collections on toric Fano threefolds and birational geometry. (投稿中)
3. Frobenius morphisms and derived categories on 2-dimensional toric Deligne-Mumford stacks. (with R. Ohkawa). (投稿中)

3. 講演・集中講義

講演

1. **タイトル:** *Exceptional collections on toric Fano threefolds and birational geometry*. “AGTP: School on Algebraic Geometry and Theoretical Physics” (University of Warwick), 2012年12月.
2. **タイトル:** *Generators by Frobenius push-forward on smooth toric surfaces*. “Workshop on Non-commutative Geometry and the McKay Correspondence” (名古屋大学), 2011年3月.
3. **タイトル:** *Derived categories of elliptic surfaces*. University of Milano (イタリア), Grenoble (フランス), University of Edinburgh (イギリス), 2010年9月. “代数学シンポジウム” (岡山大学), 2011年8月.
4. **タイトル:** *Frobenius morphisms and derived categories on two dimensional toric Deligne-Mumford stacks*. “Conference on resolution of singularities and the McKay correspondence” (名古屋大学), 2012年5月.
5. **タイトル:** *Fourier-Mukai numbers of minimal elliptic rational surfaces*. 代数幾何セミナー (東京大学), 2011年5月.

集中講義

- 代数曲線入門, 静岡大学, 2012年9月

4. 対外活動

- 日本数学会会員

5. その他

- 雑誌数理科学 2012年8月号 “速習! 導来圏”

内田 幸寛

1. 研究の概要

代数曲線と Abel 多様体に関する数論アルゴリズムを研究している.

2012 年度は, 超楕円曲線上のペアリング計算アルゴリズムについて研究を行った. ペアリングの計算は通常, Miller によるアルゴリズムが用いられるが, 2007 年, Stange は elliptic net と呼ばれる写像を定義し, これを用いて楕円曲線上の Tate ペアリングを計算するアルゴリズムを構成した. 内山成憲氏との共同研究において, elliptic net を超楕円曲線に拡張して hyperelliptic net を定義し, これを用いて超楕円曲線上の Tate-Lichtenbaum ペアリングを表示する公式を与えた. また, 種数 2 の場合に Tate-Lichtenbaum ペアリングを計算するアルゴリズムを与えた. これらのペアリング計算アルゴリズムの高速実装が今後の課題である.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with Shigenori Uchiyama) The Tate-Lichtenbaum pairing on a hyperelliptic curve via hyperelliptic nets, to appear in the proceedings of the 5th International Conference on Pairing-Based Cryptography (Pairing 2012), Lecture Notes in Comput. Sci.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2012 年 5 月 (with Shigenori Uchiyama) The Tate-Lichtenbaum pairing on a hyperelliptic curve via hyperelliptic nets, the 5th International Conference on Pairing-Based Cryptography (Pairing 2012), Cologne, Germany.

2012 年 7 月 Hyperelliptic net による超楕円曲線上の Tate-Lichtenbaum ペアリング, 首都大整数論セミナー, 首都大学東京.

2012 年 8 月 (田中覚氏, 内山成憲氏と共同) Hyperelliptic Net を用いた Tate-Lichtenbaum Pairing の実装について, 日本応用数理学会 2012 年度年会, 北海道稚内市.

2012 年 10 月 (内山成憲氏と共同) 暗号から数論へ—代数曲線に関するいくつかのアルゴリズム—, 解析的整数論とその周辺—近似と漸近的手法を通して見た数論, 京都大学数理解析研究所.

2013 年 1 月 (内山成憲氏と共同) Hyperelliptic net による超楕円曲線上の Tate-Lichtenbaum ペアリング, 2013 年 暗号と情報セキュリティシンポジウム, 京都府京都市.

海外渡航

2012年5月 ケルン(ドイツ)で行われた研究集会 Pairing 2012 で講演

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本応用数理学会会員
- 首都大学東京数理科学コース・オープンクラス「高校生のための数学—夏の学校」講師, 2012年8月

5. その他

研究費取得状況

- 平成24年度傾斜的研究費(若手奨励経費), 「代数曲線暗号に用いるペアリングの研究」, 2012年度 研究代表者.

内山 成憲

1. 研究の概要

整数論, 代数幾何学及び組合せ論的問題に基づく公開鍵暗号の提案や, それらの安全性評価に興味を持って研究を進めている. 最近は特に, 量子計算機が実現されても計算量的に安全である公開鍵暗号(量子公開鍵暗号), 量子計算機を使っても解くことが困難な整数論, 代数幾何学及び組合せ論的問題に興味を持っている. これまでの代表的な仕事を挙げると, 受動的攻撃に対して素因数分解問題と等価に安全であることが数学的に証明可能な公開鍵暗号(岡本-内山暗号)や量子計算機が実現しても計算量的に安全であると期待される量子公開鍵暗号の概念及びその実現方式の一つである OTU2000 の提案等がある.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. “Cryptographic Pairings Based on Elliptic Nets,” Proc. of IWSEC2011, LNCS7038, pp. 65–78, Springer (2011)
2. “An improvement of key generation algorithm for Gentry’s homomorphic encryption scheme for ideal lattices,” J. Math-for-Industry, Vol. 3, pp. 99–106 (2011)

3. “A note on the Pairing Computation Using Normalized Miller Functions,” IEICE Trans. Fundamentals, Vol. E95-A, No. 1, pp. 196–203 (2012)
4. “An integer factoring algorithm based on Elliptic Divisibility Sequences,” JSIAM Letters, Vol. 4, pp. 21–23 (2012)
5. “The Tate-Lichtenbaum Pairing on a Hyperelliptic Curve via Hyperelliptic Net,” Proc. of Pairing 2012, to appear, Springer (2012)

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. “Elliptic Divisibility Sequences を用いた素因数分解アルゴリズムの計算量評価と高速化,” 日本応用数学会 2011 年度年会 JANT オーガナイズドセッション, 2011 年 9 月, 同志社大学.
2. “代数曲面上の求セクション問題に対する W_u のアルゴリズムの適用,” 2012 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2012 年 2 月, 金沢エクセルホテル東急.
3. “wild 自己同型を用いた多変数公開鍵暗号,” 2012 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2012 年 2 月, 金沢エクセルホテル東急.
4. “代数曲面上の求セクション問題に対する W_u のアルゴリズムの適用,” 平成 23 年日本応用数学会連合発表会, 2012 年 3 月, 九州大学伊都キャンパス.
5. “The Tate-Lichtenbaum Pairing on a Hyperelliptic Curve via Hyperelliptic Net,” The 5th International Conference on Pairing-based Cryptography (Pairing2012), 2012 年 5 月, Cologne, Germany.
6. “Elliptic net を用いた楕円曲線スカラー倍計算について,” 電子情報通信学会 ISEC 研究会, 2012 年 7 月, 北海道工業大学.
7. “Hyperelliptic Net を用いた Tate-Lichtenbaum Pairing の実装について,” 日本応用数学会 2012 年度年会 JANT オーガナイズドセッション, 2012 年 8 月, 稚内全日空ホテル.
8. “小標数の有限体上の elliptic net を用いたペアリングと楕円スカラー倍演算,” 電子情報通信学会 ISEC 研究会, 2012 年 9 月, 機械振興会館.
9. “暗号から数論へ—代数曲線に関するいくつかのアルゴリズム—,” 「解析的整数論とその周辺」研究集会, 2012 年 10 月, 京都大学数理解析研究所.
10. “部分群判定問題とペアリング逆問題についての注意,” 電子情報通信学会 ISEC 研究会, 2012 年 11 月, 静岡市産学交流センター.
11. “Hyperelliptic net による超楕円曲線上の Tate-Lichtenbaum ペアリング,” 2013 年暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2013 年 1 月, ウェスティン都ホテル京都.

4. 対外活動

1. 日本数学会会員
2. 日本応用数理学会会員
3. 電子情報通信学会会員
4. 情報処理学会会員
5. 日本応用数理学会「数論アルゴリズムとその応用」研究部会幹事

5. その他

外部資金

- 研究代表者 内山 成憲
科学研究費 (基盤研究 (C)) (2011 年度, 910,000 円) 代数的アルゴリズムの計算量的困難性に関する研究とその公開鍵暗号への応用 (課題番号 20540125)
科学研究費 (基盤研究 (C)) (2012 年度, 1,820,000 円) 代数的アルゴリズムの計算量解析とその公開鍵暗号への応用 (課題番号 24540135)
- 研究代表者 内山 成憲 (共同研究者 内田 幸寛)
受託研究費 (日本電信電話株式会社 NTT セキュアプラットフォーム研究所) (2012 年度, 2,000,000 円) 計算数論に関連する問題とその暗号への応用

岡田 正已

1. 研究の概要

(1) 多次元の規則格子上でのサンプリング補間と誤差評価: 1次元で得ている結果を多次元に一般化できることを示して発表した.

(2) 不規則データの補間について, 研究を始めた. 不規則ゆへの困難があるが, 正定型関数を用いる方法を調べ, 無限個のデータ点が扱えることがわかってきたので, 成果の一部を口頭で発表した. ある形をした無限行列の可逆性について一般的知見を得た.

2. 論文・著書・プレプリント

1. (with St. Jaffard and T. Ueno), How to determine the order of smoothness from the sampled values on dyadic points? Proceedings of the Third International Sympo-

sium (ISBFS III) p. 373–379 (eds.) M. Kato, L. Maligranda and T. Suzuki, Yokohama Publishers, 2011.

2. 「サンプリング値の補間による未知関数の再構成, “ウェーブレット解析とサンプリング理論” (編集) 芦野・山田, 京都大学数理解析研究所講究録, 2013年.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2012年9月 「サンプリング値の補間による未知関数の再構成」RIMS 共同研究・連携研究ワークショップ “ウェーブレット解析とサンプリング理論” 京都大学数理解析研究所

海外渡航

2012年6月 パリ第6大学(フランス) 国際研究集会 “NEW PERSPECTIVES IN APPROXIMATION THEORY AND APPLICATIONS” に参加し, 共同研究を行う.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本応用数理学会会員
- アメリカ数学会会員
- SIAM 会員
- フランス数学会会員
- フランス応用数理学会会員
- 2011年7月 大学模擬授業 (都立武蔵野北高校) 「暗記, 計算, 推論, ひらめき—大学数学の一端」
- 2012年6月 指導学生の教育実習校訪問 (私立桜ヶ丘高校, 豊橋)
- 2012年4月–2012年3月, 2012年10月–2013年3月 首都大学東京 理工学研究科 広報委員長
- 2011年11月 国際研究集会「Harmonic Analysis and its Applications at Nara 2011」(奈良国際セミナーハウス) 組織委員
- 2012年11月 国際研究集会「Harmonic Analysis and its Applications, Tokyo 2012」(首都大学東京) 組織委員

5. その他

研究費取得状況

- 平成 24 年度– 科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 「計算調和解析 関数近似と離散表現」(課題番号 24540184), 研究代表者.

神島 芳宣

1. 研究の概要

次のことを中心に研究している.

- 局所等質ケーラー多様体の正則同型分類.
- 共形ローレンツ パラボリック多様体に関する幾何構造とトポロジーからのアプローチ.
- Fefferman-ローレンツ多様体への小畠-Ferrand 型の剛性定理の構築.
- 可解多様体をファイバーにもつタワーの構造と分類.
- 正則トラス Bott tower の幾何構造と分類.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. *Lorentzian similarity manifold*, *Central European Jour. Math.* 10 (5), 1771–1788 (2012).

3. 講演・海外渡航

講演

- 2011年6月 (講演 Infrsolv-towers and smooth rigidity of geometric aspherical manifolds) *Conference Discrete Groups and Geometric structures* Oostende(Belgium).
- 2011年7月 (招待講演 Lorentzian similarity manifolds) *Workshop “Cartan Connections, Geometry of Homogeneous Spaces and Dynamics”* ESI, Vienna(Austria).
- 2011年12月 (講演 Parabolic manifolds arising from (pseudo)-hyperbolic geometry) 研究集会『離散群と双曲空間の解析と幾何』数理研.
- 2012年3月 (招待講演 Rigidity on compact Fefferman-Lorentz manifolds) *Workshop on CR geometry at Academia Sinica, Taiwan.*

- 2012年3月 (招待講演 Infrasolv-towers and smooth rigidity of geometric aspherical manifolds) トポロジー分科会 講演 東京理科大.
- 2012年9月 (講演 Conformally flat Lorentzian parabolic manifold) *Low-dimensional Geometry and Topology* 東工大.
- 2012年10月27日 (講演 Conformal rigidity on Fefferman-Lorentz manifold) 岡山理科大.
- 2012年10月29日 (講演 Conformally flat Lorentzian parabolic manifold) 「低次元多様体モジュライ空間の幾何学」数理解析研究所.
- 2012年11月7日 (講演 Conformal rigidity on Fefferman-Lorentz manifold and Berman kernel) *The university of Basilicata, Potenza Italy*.
- 2012年11月18日 (講演 On the holomorphic torus-Bott tower of aspherical manifolds) *Toric Topology 2012 in Osaka* 大阪市大.
- 2012年11月26日 (講演 Three Geometries on a line) *Andalas University, Padang Indonesia*.

海外渡航

- 2011年 ベルギー Oostende 国際研究集会出席.
- 2011年 オーストリー ESI 国際研究集会出席.
- 2012年 台湾 Academia Sinica 国際研究集会出席.
- 2012年 イタリア Potenza 共同研究と大学間協定の継続協議.
- 2012年 インドネシア Padang 国際交流プログラム.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- アメリカ数学会会員

5. 研究費取得状況

- 平成24年度 科研費基盤研究(C), 研究代表, 研究課題名: 共形平坦ローレンツ多様体のトポロジーと種々の幾何構造, 課題番号 24540087, 研究者番号: 10125304, 平成24-26年度.

川崎 健

1. 研究の概要

可換環論にはホモロジカル予想と呼ばれる一連の予想があり, そのひとつに正準元予想がある.

正準元予想. A を n 次元 Noether 局所環, k をその剰余体, F_\bullet を k の自由分解, x_1, \dots, x_n を A のパラメーター系, K_\bullet をそれに関する Koszul 複体とする. 鎖複体の射 $\phi_\bullet: K_\bullet \rightarrow F_\bullet$ を自然な射 $A/(x_1, \dots, x_n) \rightarrow k$ の持ち上げとすると $\phi_n \neq 0$.

この予想は 1983 年 Hochster により提出され, 以来多くの研究者により部分的解答が与えられているが一般には未解決である. またこの予想が肯定的に解決すれば直和因子予想・単項式予想・改新交差予想などの未解決問題が解ける他, 新交差定理・Bass 予想など既に解決した問題に新しい証明をつけられることがわかっている.

私はこの問題に挑戦し, 次の結果を得た.

定理. A を n 次元完備 Noether 局所環, k をその剰余体, F_\bullet を k の自由分解, x_1, \dots, x_n を A の \mathfrak{p} 標準パラメーター系とする.

(1) $l < n$, K'_\bullet を x_1, \dots, x_l に関する Koszul 複体, $\phi'_\bullet: K'_\bullet \rightarrow F_\bullet$ を自然な射 $A/(x_1, \dots, x_l) \rightarrow k$ の持ち上げとすると $\phi'_l \neq 0$.

(2) L_\bullet を x_2, \dots, x_n に関する Koszul 複体, $\psi_\bullet: L_\bullet \rightarrow F_\bullet$ を自然な射 $A/(x_2, \dots, x_n) \rightarrow k$ の持ち上げとする. もし $\psi_{n-1} \neq 0$ かつ A の正準加群の深さが 3 以上ならば A で正準元予想が成立する.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- Zentralblatt für Mathematik 批評子

倉田 和浩

1. 研究の概要

非線形現象の数理 (特に, パターン形成における環境効果や飽和効果の果たす役割, 対称性の崩れ現象など) を非線形偏微分方程式の解析を通して理解・解明したいという動機のもと, 数理生態学に現れる反応拡散方程式系の定常解, 非線型楕円型変分問題の解の構造の研究や関連して無限次元の最適化問題やラプラシアン固有値と領域の幾何の関係などを中心テーマとして研究している.

1. 2008年における森本光太郎氏(現在, 鎌倉女子大・初等部)との共同研究で, 数理生態学におけるパターン形成モデルとして有名な Gierer-Meinhardt 系で, 特に弱い意味での飽和効果が考慮された反応拡散方程式系において, 軸対称領域上で, いくつも指定した有限個の点に凝縮した形状をもつ定常解の構成を行ったが, さらに関連する極限問題の解析に成功したことを下に, 我々の方法論を Chemotaxis 系モデルなど他の反応拡散方程式系にも応用しある程度一般的な枠組みでの凝縮定常解の構成理論の研究を進めた ([1]). この論文で証明した, 関連する飽和効果のある非線形項をもった極限問題の解の一意存在と非退化性の結果も新しく, 今後にも活用の可能性が大きい.

2. 神保秀一氏(北海道大学・理)と, 細い等幅領域上でのラプラシアン of 混合境界条件(片側で Neumann 条件, もう片方で Dirichlet 条件を課す)の下での固有値の幅をゼロに持って行った際の漸近挙動を調べ, その漸近展開公式を3次の項までの詳細に決定する結果を得た. 特に, Neumann 境界条件を課した境界上での平均曲率の最大点の近くに固有関数が凝縮するを見出した点, 量子力学における quantum waveguides の問題における束縛状態の存在, 多重存在の現象と深く結び付いていることがわかった. もともと, 本研究は数理生態学の個体増殖モデルに現れるロジスティック方程式に境界で非線形 Neumann 境界条件を課した場合の定常解の分岐解析に関する梅津健一郎氏(茨城大学)の研究での問題提起に1つの解答を与えるという動機付けもあった. 他に Gierer-Meinhardt 系などのパターン形成の問題において, 定常問題に現れる適当な特異極限問題の解の形状が Neumann 境界条件下で, 平均曲率の最大点に凝縮する現象は1990年代に W. M. Ni 氏(ミネソタ大学)と高木泉氏(東北大学)によって発見・証明されており, 本研究で見出された現象は線形固有値問題に関する話題でありながら, 今後線形・非線形問わず広く Neumann 境界条件と領域の幾何学とが深く結び付いているという, こうした分野の発展にも1つの新しい知見を与え, 重要な役割を果たすと思われる.

他に, グラフ上の非線形シュレディンガー方程式の定在波解の存在の研究(柴田将敬氏(東工大・理工)との共同研究)や食品加工などにおけるオーミック加熱現象を記述する数理モデル(非局所的な非線形項をもつという特徴がある)の定常解の構造の研究(本研究室の大学院生との共同研究)を行った. 後者の研究においては, 特に境界条件が Dirichlet 境界条件の場合と Robin 境界条件の場合とでは, 物理的状況としては Robin 境界条件は, ある意味で Dirichlet 境界条件を課す場合に近い状況であり, かつより現実的な境界条件であるといえるが, 解の一意性と多重性の観点から構造の違いが浮き彫りになる(Robin 境界条件の場合がより解の構造が複雑になる)という点が興味深い. これらについては, 今後も引き続き研究を継続していく.

現在, さらに非線形変分問題や Gierer-Meinhardt 系や FitzHugh-Nagumo 系などの数理生態学や生物のパターン形成問題に現れる反応拡散方程式系の定常解の構造の解析などに取り組んでいる.

2. 論文・プレプリント

論文

1. (with Kotaro Morimoto) Existence of multiple spike stationary patterns in a chemotaxis model with weak saturation, *Discrete and Conti. Dynamical System*, 31(2011), 139–164.

プレプリント

2. (with Shuichi Jimbo) Asymptotic behavior of eigenvalues of the Laplacian on a thin domain under the mixed boundary condition, 2012, 23 pages, submitted.

3. 講演・海外渡航

講演

- 2012年11月 Asymptotic behavior of eigenvalues of the Laplacian on a thin domain under the mixed boundary condition and its application, 京都数理科学研究所研究集会「偏微分方程式の解の幾何」, 2012年11月9日.
- 2012年6月 Asymptotic behavior of eigenvalues of the Laplacian on a thin domain under the mixed boundary condition, 神楽坂解析セミナー, 東京理科大学 2012年6月23日.
- 2012年5月 Asymptotic behavior of eigenvalues of the Laplacian on a thin domain under the mixed boundary condition, 南大阪応用数学セミナー, 大坂府立大学 2012年5月26日.
- 2012年3月 Asymptotic behavior of eigenvalues of the Laplacian on a thin domain under the mixed boundary condition, 日本数学会, 東京理科大学 2012年3月27日.
- 2012年2月 細い領域での Dirichlet-Neumann 境界条件でのラプラシアンの漸近挙動とその応用, 研究集会「第6回 非線形偏微分方程式と変分問題」, 首都大学東京, 2012年2月15日.
- 2011年11月 Existence of multiple spike stationary patterns in a chemotaxis model with weak saturation SIAM Conference at San Diego (USA), 2011年11月17日.
- 2011年9月 On a structure of stationary solutions to a nonlinear nonlocal elliptic PDE arising in the Ohmic heating problem, One Forum Two Cities: Aspects of nonlinear PDEs, 国立台湾大学 2011年9月1日.
- 2011年6月 On a structure of stationary solutions to a nonlinear nonlocal elliptic PDE arising in the Ohmic heating problem, 2011 International Workshop on Nonlinear PDE and Application, 国立釜山大学 2011年6月24日.

2011年2月 グラフ上の非線形シュレディンガー方程式の定常解の存在について, 研究会「第5回 非線形偏微分方程式と変分問題」, 首都大学東京, 2011年2月12日.

海外渡航

2011年11月13日–19日 SIAM Conference at San Diego (USA).

2011年8月28日–9月3日 One Forum Two Cities: Aspects of nonlinear PDEs, 国立台湾大学.

2011年6月21日–25日 2011 International Workshop on Nonlinear PDE and Application, 国立釜山大学.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- アメリカ数学会会員
- 日本数学会・函数方程式分科会委員 (平成23年4月–平成25年3月)
- 平成21–23年 文部科学省の組織的な大学院教育改革推進プログラム: 「理工横断型人材育成システムの再構築」(代表), 平成21年9月採択.
- 平成24年度首都大学東京教育改革推進事業「数理科学を基盤とした理工横断型人材育成システム」(代表) 平成24年4月採択

5. 研究費取得状況

- 平成22年度–平成24年度 科学研究費補助金(基盤研究(C)), 「変分問題, 最適化問題および非線形偏微分方程式の解の構造の研究」(課題番号 22540203)

6. その他

- オープンラボ: 「数と関数の近似, 自然現象(数理モデル)の近似」, 2012年7月16日.

黒田 茂

1. 研究の概要

可換環論や代数幾何学において, 多項式環は重要な対象である. 多項式環に関する様々な基本的問題が未解決のまま残されており, これらに興味を持つ数学者は少なくな

い。しかし、有効な研究手法が未確立であるため、意味のある成果を上げるのは非常に難しい。2004年に Shestakov-Umirbaev は、多項式環の自己同型に関する「永田予想」を解決し、この領域に画期的な進展をもたらした。Shestakov-Umirbaev 理論は難解であり、多項式環研究の専門家でも、細部まで理解している人は多くない。

私はこれまでの研究において、自らの従前の研究を援用し、Shestakov-Umirbaev 理論をより強力なものに改良した。今回はその理論を効果的に応用するために、「順交叉」という概念を新たに考案した。通常、多項式環の自己同型が「野生」であることを示すには、自己同型の形が具体的に記述されているという前提の下で、Shestakov-Umirbaev 理論を逐一適用する必要がある。しかし、「順交叉」の手法を用いると、定義式が具体的に分からないような自己同型でも、部分的な情報だけから野生性を導くことができる。また、多くの自己同型の野生性を一度に示すことも可能である。このように、「順交叉」の手法は、多項式環の自己同型群の構造を調べる上で非常に有効である。この手法を用いて、多項式環の自己同型群の構造を詳しく研究し、様々な興味深い結果を得た。改良版 Shestakov-Umirbaev 理論の他の応用にも取り組み、例えば自己同型の「多重次数」に関する研究等も行った。

基礎体が正標数の場合に Shestakov-Umirbaev 理論を拡張する研究には数年前から取り組んでいるが、若干の進展はあったものの、今回も完成させることはできなかった。しかし、この研究が完成すれば、単に「正標数の場合の永田予想」が解けるだけでなく、多項式環に関する様々な問題に対しても、今までとは異なるアプローチが可能になるはずである。今後はこの方面の研究を重点的に行っていききたい。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. Wildness of polynomial automorphisms: Applications of the Shestakov-Umirbaev theory and its generalization, in *Higher Dimensional Algebraic Geometry*, 103–120, RIMS Kokyuroku Bessatsu, B24 Res. Inst. Math. Sci. (RIMS), Kyoto, 2011.
2. Initial algebras and the Jung-van der Kulk theorem, in *Affine Algebraic Geometry: The Russell Festschrift*, 193–204, CRM Proceedings & Lecture Notes, 54, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2011.
3. An algorithm for deciding tameness of polynomial automorphisms in three variables, to appear in the Proceedings of CAAG 2010, International Conference on Commutative Algebra and Algebraic Geometry, December 6–10, 2010, Indian Institute of Science, Bangalore.
4. Elementary reducibility of automorphisms of a vector group, to appear in *Saitama Math. J.*
5. (with E. Edo, T. Kanehira, M. Karas) Separability of wild automorphisms of a polynomial ring, to appear in *Transform. Groups*.

6. (with E. Kobayashi) A Galois counterexample to Hilbert's Fourteenth Problem in dimension three with rational coefficients, to appear in Proceedings of the Conference on Affine Algebraic Geometry, Osaka, March 2011.

プレプリント

1. Wildness of polynomial automorphisms in three variables, 2011 (168 ページ)
2. On the Karaś type theorems for the multidegrees of polynomial automorphisms, 2012 (26 ページ)
3. On the kernel of a derivation having a slice, 2012 (12 ページ)

その他

1. 多項式環の自己同型写像に関する最近の発展—永田予想の解決とその後—, 日本数学会『数学』, 岩波書店 (24 ページ)
2. 多項式環論入門 (132 ページ)
3. 可換環論入門 (81 ページ)
4. 猫にもわかる 多項式自己同型の「永田予想」

http://www.comp.tmu.ac.jp/polynomial/nagata_conj.pdf

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2012 年度

1. 多項式自己同型の多重次数と安定座標問題, アフィン代数幾何学研究集会, 関西学院大学梅田キャンパス, 2013 年 3 月 3 日
2. The Shestakov-Umirbaev inequality over a field of an arbitrary characteristic, 杜の都代数幾何学研究集会, 東北大学, 2013 年 2 月 15 日
3. 多項式環, 侮るべからず, 広島大学談話会, 広島大学, 2012 年 12 月 4 日
4. The Shestakov-Umirbaev inequality over a field of an arbitrary characteristic, 第 34 回可換環論シンポジウム, IPC 生産性国際交流センター, 2012 年 11 月 25 日.
5. Wild automorphisms of a polynomial ring in three variables, Groups of Automorphisms in Birational and Affie Geometry, CIRM, Trento(イタリア), 2012 年 10 月 31 日.
6. 多項式環の野生自己同型, 日本数学会, 秋季総合分科会, 代数学分科会特別講演, 九州大学, 2012 年 9 月 21 日.

7. 多項式自己同型の多重次数に関する Karas' 型定理, アフィン代数幾何学研究集会, 関西学院大学梅田キャンパス, 2012 年 9 月 8 日.
8. 整域上の多項式自己同型の重み付き多重次数, 第 2 回多項式環論セミナー, 静岡大学, 2012 年 8 月 20 日.
9. The Shestakov-Umirbaev inequality over a field of an arbitrary characteristic, International Conference on Affine Algebraic Geometry and Related Topics, 吉林大学 (中国), 2012 年 8 月 3 日

2011 年度

1. Adventures of polynomial rings, Department Colloquium, University of New Caledonia(フランス), 2012 年 3 月 23 日.
2. Subfields of Abhyankar valued fields, アフィン代数幾何学研究集会, 関西学院大学梅田キャンパス, 2012 年 3 月 4 日.
3. Tame intersection theory of the automorphism group of a polynomial ring, The 7th Japan-Vietnam joint seminar on commutative algebra, Quy Nhon University(ベトナム), 2011 年 12 月 12 日.
4. 多項式環の自己同型群の順交叉理論, 東北大学代数幾何学セミナー, 2011 年 11 月 11 日.
5. 整域上の 2 変数多項式環の自己同型群の順交叉定理, 日本数学会秋季総合分科会, 信州大学松本キャンパス, 2011 年 9 月 28 日.
6. Wildness of polynomial automorphisms in three variables, Mini Workshop “Cox Ring, Motivic Zeta, and related topics”, 広島大学, 2011 年 9 月 16 日.
7. A tame intersection theorem for the automorphism group of the polynomial ring in two variables over a domain, アフィン代数幾何学研究集会, 関西学院大学梅田キャンパス, 2011 年 9 月 1 日.
8. 多項式環の自己同型群の順交叉理論, 第 1 回多項式環論セミナー, (財) 静岡県文化財団グランシップ, 2011 年 8 月 10 日.

集中講義

1. 多項式環論入門, 明治大学, 2012 年 8 月
2. 多項式環論入門, 広島大学, 2012 年 12 月

海外渡航

2013 年 2 月 Indian Statistical Institute(インド): A. Dutta 氏, N. Gupta 氏と共同研究
 2012 年 10 月 トレント (イタリア): 国際研究集会出席および講演

2012年8月 吉林大学(中国): 国際研究集会出席および講演

2012年3月 ニューカレドニア大学(フランス): E. Edo氏と共同研究

2011年12月 Quy Nhon大学(ベトナム): 国際研究集会出席および講演

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 首都大学東京理工学系オープンラボにて企画・発表. タイトル「Welcome to 線形代数!」. 2011年10月.
- 首都大学東京数理科学コース・オープンクラス「高校生のための数学—夏の学校」講師. タイトル「『置き換え』と対称性の数理」. 2012年8月.
- 指導学生の教育実習校訪問(東亜学園高校, 都立江戸川高校, 本郷高校)
- 早稲田大学非常勤講師(代数幾何学特論 C, D), 2011年度, 2012年度.

5. その他

研究費取得状況

- 平成21年度–23年度 科学研究費補助金(若手研究(B)), 「多項式環の研究: 効果的手法の確立とその応用」(課題番号: 21740026), 研究代表者.
- 平成24年度–26年度 科学研究費補助金(若手研究(B)), 「高階導分を用いた多項式環の研究」(課題番号: 24740022), 研究代表者.
- 平成24年度–27年度 科学研究費補助金(基盤研究(B)), 「高次元アフィン代数多様体の構造とユニポテント幾何」(課題番号: 24340006), 研究分担者.

マーティン ゲスト

1. 研究の概要

幾何学とトポロジ - における可積分系と応用に関する研究である. 研究の主題目は,

1. リ - マン面からリー群や対称空間への調和写像,
2. フロベニウス多様体と可積分系,
3. 量子コホモロジ - とミラ - 対称性

等である. 方程式は, 通例スペクトラル変数を持つ零曲率形式で書かれ得る. スペクトラル変数は, (ループ群やアファイン・リー代数のような) 無限次元リー群や無限次元リー代数とのリンクを与える. それぞれのこれらの状況では, 多くの結果が知られてお

り, しかし, 観点は通常まったく異なる. この研究の一つのテーマは他の立場からのアイデアと方法を開発することによってそれぞれの状況における結果を強力にすることである.

調和写像の場合において, 多くの結果が平均曲率一定曲面と2次元球面または2次元トーラス面からコンパクト・リー群 G または対称空間 G/K への調和写像に関して有効である. より一般に, これらの結果のいくつかはあるタイプの部分多様体や多重調和写像に拡張する. 我々の目的の一つは, これらの結果を統一し, それらをさらに拡張することである.

B. Dubrovin によって最近発明されたフロベニウス多様体は, いくつかの重要な可積分系に対する自然な幾何学的な枠組みを与える. これらは, KdV 方程式や微分幾何学における種々のソリトン方程式を含んでいる. われわれは, この新しい理論を微分幾何学における問題に適用することを計画している. ここでの動機はトポロジーやシンプレクティック幾何学から生ずるけれども, 量子コホモロジーの微分方程式もまたこの枠組みに適合する. この例は, 大変重要である. なぜならば, Dubrovin と Zhang の仕事は, あるタイプのすべての他の可積分系はそれを含んでいる量子コホモロジーは普遍的な例であるということを示唆しているからである. (有名な例は, Witten によって発見された KdV 方程式と Gromov-Witten 不変量の間関係である.) この研究では, われわれは量子コホモロジーの微分方程式と調和写像論・部分多様体論の微分方程式の間の具体的関係を研究する.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. M. Guest, C.-S. Lin, Nonlinear PDE aspects of the tt^* equations of Cecotti and Vafa, *J. reine angew. Math.* 2012 DOI 10.1515/crelle-2012-0057
2. M. Guest, A. Its, C.-S. Lin, Isomonodromy aspects of the tt^* equations of Cecotti and Vafa I. Stokes data, **プレプリント** (arXiv:1209.2045)
3. M. Guest, C.-S. Lin, Some tt^* structures and their integral Stokes data, with C.-S. Lin, **プレプリント** (arXiv:1209.2318)

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2011年7月 The tt^* -Toda equations, Wuhan Institute of Physics and Mathematics (11th National Conference on Integrable Systems)

2012年3月 The tt^* -Toda equations, University of Quebec at Montreal (CIRGET Seminar)

2011年10月 The tt^* -Toda equations, CINVESTAV, Mexico City (50 Years of Mathematics at CINVESTAV)

2012年4月 Global solutions of the tt^* -equations and their integral Stokes data, MFI Oberwolfach (Workshop on Singularity Theory and Integrable Systems)

4. 対外活動・留学生受入

- Tokyo Journal of Mathematics 編集委員
- Advanced Studies in Pure Mathematics 編集委員
- Tohoku Mathematical Journal 副編集委員
- 3DXM Consortium 委員
- 日本数学会会員, ロンドン数学会会員, ヨーロッパ数学会会員
- 日本学術振興会 JSPS 外国人研究者 受入: Claus Hertling (Mannheim 大学, ドイツ) 2012年6月–2012年8月

小林 正典

1. 研究の概要

ミラー対称性を羅針盤として, 代数幾何, 特に K3 曲面などカラビ・ヤウ多様体・特異点の研究, および数理科学諸分野への応用を行っている.

I. K3 曲面・特異点の研究.

ミラー対称性は複素幾何とシンプレクティック幾何の間に等価性があることを予想する. 特に K3 曲面の場合には特異点とも関係し極めて興味深い現象が現れる. 幾何的指導原理となる SYZ 予想はカラビ・ヤウ多様体のミラーが双対トーラスファイブレーションで得られると予想する. トーラスの構成には実代数多様体を用いて初めて成功し (小林, 1998), 実代数幾何の研究とも関わることになった.

(基礎) K3 曲面, 特異点のミラー対称性と導来圏の研究, 実特異点の爆発解析同値の研究. 14 個のユニモダル例外型超曲面特異点に対し, Milnor ファイバーのコンパクト化として現れる K3 曲面の中間次元ホモロジーに, 特異点解消 (の双対) に対応する代数的輪体と, 変形非特異化の消滅輪体が含まれる. これらは凸体のミラー対称性で入れ替わる (小林, 2008).

植田・真瀬との共同研究では、代数的輪体の対応物を圏論的に構成し、圏論的「交点数」から Dynkin 図形が復元できることを示した(論文 1)。導来圏が幾何学的対象となりつつあることの例である。

さらに広げた対象では、95 個あることで知られている重み付き超曲面 $K3$ 特異点族は、実は本質的に 75 種類であることを真瀬との共同研究で示した(論文 3)。対応は複素トーラスの Lie 群としての自己同型を用いて具体的に構成できた。

実代数多様体は、Nash の定理より微分同相ならば実解析的になるなど、複素の場合より位相幾何的であり独自の技法が必要である。Kuo による爆発解析同値の概念は系統的かつ生産的である。平面曲線の特異点の場合、分枝が 2 本以下の場合には完全に分類した(小林-Kuo 1998, 他)。3 本以上の場合も報告者および 2012 年度から大学院生の Valle により分類されつつある。

(応用) 学習理論への応用。Noether 環のイデアル列の性質を用いて学習理論での正データの学習可能性に関する種々の条件に対し、可換環論でモデルを構成しており、引き続き興味を持っている。

II. トロピカル多様体および関連する分野の研究

トロピカル幾何およびその萌芽であるトーリック幾何の対象は、凸多面体の組合せ論的データから構成されるため不変量等の計算が容易であり、様々な分野でモデルの構成によく使われる。ログ幾何、剛解析幾何といった近年興った諸分野に共通の土台が感じられる。

(基礎) 組合せ論的代数幾何の研究。凸多面体の基礎研究を行い、その結果を著作(著書 1)に反映した。トーリック幾何の結果についてはプレプリント 2 がある。今後、モノイドを用いた代数幾何について詳しく研究する予定である。

(応用) 工程計画問題への応用。2010 年度に「流通と理学」について内閣府からの委託研究があり、その過程で工程計画問題の最小終了時間がトロピカル多項式であることを再発見した。制御理論の分野では近年、資源衝突問題等への応用がなされていた。報告者は初めて幾何学的視点を導入し、さらに道を頂点とするグラフを考察した。クリティカルパスの変化がトロピカル超曲面で起こることを見出し(論文 2)、これを元にクリティカルパスの遷移を幾何的に表し可視化する全く新しい方法を開発した(プレプリント 1)。この研究は計測自動制御学会の部会から招待講演を受けた。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. Masanori Kobayashi; Makiko Mase; Kazushi Ueda, A Note on Exceptional Unimodal Singularities and $K3$ Surfaces, to appear in International Mathematics Re-

search Notices 2012; doi: 10.1093/imrn/rns098, arXiv:1107.2169.

2. 入庫・出庫に関連する問題について～流通の現場見学から～, 内閣府経済社会総合研究所『サービス・イノベーション政策に関する国際共同研究』成果報告集シリーズ NO. 3 (2011), 3–11.(招待論文, 査読無)
3. M. Kobayashi, M. Mase, Isomorphism among families of weighted K3 hypersurfaces, to appear in Tokyo J. of Math., arXiv:1009.2310.

著書 (編著)

1. 線形代数と正多面体, 現代基礎数学 4, 朝倉書店, 2012.

プレプリント

1. M. Kobayashi and S. Odagiri, Tropical geometry of PERT, submitted, arXiv:1202.6457.
2. S. Odagiri, T. Kihara and M. Kobayashi, Topological classification of nonsingular tropical affine cubic curves, submitted, 2012.

その他

1. 小林正典, 解ける代数方程式, 数理科学 2011年3月号, 21–27.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2011年3月 Z -affine transformations and families of K3 hypersurfaces, 2011 NIMS Hot Topics Workshop on Computational Aspects of Birational Geometry, National Institute for Mathematical Sciences (NIMS), 大田 (Daejong), 韓国.

2011年12月 (with Shinsuke Odagiri) Tropical geometry of PERT, Tropical Geometry Workshop (poster), Centro Internacional de Encuentros Matemáticos, カストロ＝ウルディアレス (Castro Urdiales), スペイン.

2012年3月 (with Makiko Mase and Kazushi Ueda) A note on exceptional unimodal singularities and K3 surfaces, Topology of Singularities and Related Topics, III, ダラット (Dalat), ベトナム.

2012年7月 Tropical geometry and scheduling problem, 幾何学コロキウム, 北海道大学.

2012年7月 Tropical geometry and scheduling problem, 代数幾何講演会, 埼玉大学.

2012年8月 max-plus 代数からトロピカル幾何へ, 離散事象システムセミナー「代数・代数幾何からのアプローチに学ぶ—max-plus 代数とトロピカル幾何—」, 首都大学東京秋葉原サテライトキャンパス.

2012年12月 トロピカル幾何と工程計画問題, 研究集会「代数幾何学とその周辺」, 高知大学.

海外渡航

2011年12月 数学国際会合センター(スペイン) 研究集会 Tropical Geometry Workshop で発表等

2012年3月 ダラット大学(ベトナム) 研究集会 Topology of Singularities and Related Topics, III で講演等

4. 対外活動

- 日本数学会広報委員
- 日本数学会会員
- 日本人工知能学会会員
- 人事院 国家公務員採用総合職試験 試験専門委員
- 第六回数理情報科学コロキウム@秋葉原「数理科学の最前線と展望 & 大学院説明会」, 講師, 2011年5月
- 首都大学東京数理科学コース・オープンクラス「高校生のための数学—夏の学校」講師, 2012年8月
- 指導学生の教育実習校訪問(工学院大学附属高等学校, 自修館中等学校)

5. その他

研究費取得状況

- 平成21年度-24年度 科学研究費補助金(基盤研究(C)), 「代数幾何・学習理論・生物数学に現れる超離散的現象の分野横断的研究」(課題番号 21540045), 研究代表者.

酒井 高司

1. 研究の概要

Calabi-Yau 多様体内の特殊 Lagrange 部分多様体はキャリブレート部分多様体であり, ホモロジー類内での体積最小性という顕著な性質をもつ. 階数 1 のコンパクト型対称空間の余接束には Stenzel による余等質性 1 の完備な Ricci 平坦 Kähler 計量が入る. この Stenzel 計量の対称性に着目し, 運動量写像を用いた手法によって, 球面の余接束内の余等質性 1 の特殊 Lagrange 部分多様体に関する研究を行った. また, Stenzel 計量の極限として, 複素錐上に特異点をもつ Ricci 平坦 Kähler 計量を与え, その計量に関する特殊 Lagrange 部分多様体の構成を行った.

Floer ホモロジーはシンプレクティック多様体内の 2 つの Lagrange 部分多様体に対して定義される不変量である. 単調なコンパクト型 Hermite 対称空間において, 互いに合同とは限らない 2 つの実形の Lagrangian Floer ホモロジーを求めた. これにより, 既約なコンパクト型対称空間の実形の組に対して, Arnold-Givental 不等式の一般化が得られた. さらにこの応用として, 複素二次超曲面内に実形として埋め込まれた球面が Hamilton 変形の下で体積最小であることを示した.

Kähler 多様体において対合的反正則等長変換の不動点集合として与えられる部分多様体を実形と呼ぶ. 定義から実形は全測地的 Lagrange 部分多様体になる. コンパクト型 Hermite 対称空間の二つの実形の交叉は対蹠集合になることが田崎, 田中-田崎により示されている. 複素旗多様体には k 対称空間の構造が入り, これを用いて対蹠集合を定義することができる. 複素旗多様体の対蹠集合の構造を調べ, 極大対蹠集合は Weyl 群の軌道として得られることを示した. さらに, 複素ベクトル空間内の複素部分空間の列のなす複素旗多様体において, 二つの実旗多様体の交叉を決定し, 横断的に交わるならば交叉は極大対蹠集合になることを示した.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with Kaname Hashimoto), Cohomogeneity one special Lagrangian submanifolds in the cotangent bundle of the sphere, *Tohoku Math. J.* **64**, No. 1 (2012), 141–169.
2. (with Hiroshi Iriyeh and Hiroyuki Tasaki), Lagrangian Floer homology of a pair of real forms in Hermitian symmetric spaces of compact type, to appear in *J. Math. Soc. Japan*.

その他

1. (with Hiroshi Iriyeh and Hiroyuki Tasaki), Antipodal structure of the intersection of real flag manifolds in a complex flag manifold, *Proceedings of The Sixteenth*

Internatinal Workshop on Differential Geometry, Kyungpook National University, Daegu, Korea, (2012), 97–105.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2011年6月 「球面の余接束内の余等質性1の特殊 Lagrange 部分多様体」, 談話会, 東京理科大学理工学部数学科

2011年9月 「球面の余接束内の特殊 Lagrange 部分多様体」, 部分多様体幾何とリー群作用, 東京理科大学森戸記念館

2011年11月 「複素二次超曲面の実形の Hamilton 体積最小性について」, 部分多様体論・湯沢 2011, 湯沢グランドホテル

2012年3月 「複素二次超曲面の実形の Hamilton 体積最小性について」, シンプレクティック幾何と平均曲率流, KKR 蔵王白銀荘

2012年3月 Lagrangian Floer homology and its application to Hamiltonian volume minimizing property, The 4th TIMS-OCAMI Joint International Workshop on Differential Geometry and Geometric Analysis, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.

2012年7月 「複素旗多様体の実形の交叉の対蹠性」, 幾何学セミナー, 明治大学

2012年9月 「複素旗多様体内の実旗多様体の交叉の構造」, 日本数学会年会, 九州大学

2012年10月 「複素旗多様体内の実旗多様体の交叉の構造」, 幾何学セミナー, 首都大学東京

2012年11月 Antipodal structure of the intersection of real forms in a complex flag manifold, The 16th International Workshop on Differential Geometry, Kyungpook National University, Taegu, Korea.

海外渡航

2011年7月 国立台湾大学(台湾) 2011 Taiwan International Conference on Geometry—Special Lagrangians and Related Topics—に出席

2012年3月 国立台湾大学(台湾) The 4th TIMS-OCAMI Joint International Workshop on Differential Geometry and Geometric Analysis にて講演

2012年8月 香港大学(香港) Yat-Ming Chan 氏と共同研究

2012年11月 慶北大学校(韓国) The 16th International Workshop on Differential Geometry にて講演

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本数学会 情報システム運用委員会 専門委員
- オープンユニバーシティ講師 (2012 年春期)
- 「大手前高校集中セミナー」講師, 2012 年 12 月

5. その他

研究費取得状況

- 平成 23 年度-24 年度 科学研究費補助金 (若手研究 (B)), 「非平坦カラビ ヤウ多様体内の特殊ラグランジュ部分多様体の研究」(課題番号 23740057), 研究代表者

澤野 嘉宏

1. 研究の概要

(1) モレー空間における作用素の有界性の研究を行った.

- 分数べき積分作用素
- ハーディー・リトルウッドの極大作用素
- カルデロン・ジグムンドの特異積分作用素

(2) ハーディー空間の分割理論について研究を行った.

- 変動指数を備えたハーディー空間の分割理論
- ハーディー空間の分割理論を応用した双対空間の決定
- ハーディー空間の分割理論を応用した作用素の有界性の決定

(3) 再生核理論について研究を行った.

再生核ヒルベルト空間を用いた等式の導出

(4) 今後の研究について.

分割理論を応用して, フーリエ解析に現れる作用素の有界性を証明する.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. Pasting reproducing kernel Hilbert spaces. *Jaen J. Approx.* **3** (2011), no. 1, 135–141.
2. (with T. Iida, E. Sato and H. Tanaka), Multilinear fractional integrals on Morrey spaces, *Acta Math. Sin. (Engl. Ser.)* **28** (2012), no. 7, 1375–1384.
3. (with S. Sugano and H. Tanaka), Orlicz-Morrey spaces and fractional operators, *Potential Anal.* **36** (2012), no. 4, 517–556.
4. (with L. P. Castro, S. Saitoh and A. M. Simoes), General inhomogeneous discrete linear partial differential equations with constant coefficients on the whole spaces, *Complex Anal. Oper. Theory* **6** (2012), no. 1, 307–324.
5. (with E. Nakai), Hardy spaces with variable exponents and generalized Campanato spaces, *J. Funct. Anal.* **262** (2012), no. 9, 3665–3748.
6. (with Luis Castro, Saburoh Saitoh and Silva S. Anabela), Discrete linear differential equations, *Analysis (Munich)* **32** (2012), no. 3, 181–198.
7. (with Mitsuo Izuki), Variable Lebesgue norm estimates for BMO functions, *Czechoslovak Math. J.* **62** (2012), no. 3, 717–727.
8. (with Eridani), Fractional integral operators in generalized Morrey spaces defined on metric measure spaces, *Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute* Vol. 158 (2012), 13-24.
9. (with Mitsuo Izuki), Atomic decompositions for the weighted Besov and Triebel-Lizorkin spaces, *Math. Nachr.* **285** (2012), no. 1, 103–126.
10. (with Yiyu Liang, Tino Ullrich, Dachun Yang and Wen Yuan), New Characterizations of Besov-Triebel-Lizorkin-Hausdorff Spaces Including Coorbit and Wavelets, *J. Fourier Anal. Appl.* **18** (2012), no. 5, 1067–1111.
11. (with Liguang Liu and Dachun Yang), Morrey-type Spaces on Gauss Measure Spaces and Boundedness of Singular Integrals, *J. Geom. Anal.* online.
12. (with Yasuo Komori-Furuya, Katsuo Matsuoka and Eiichi Nakai), Applications of Littlewood-Paley theory for \dot{B}_σ -Morrey spaces to the boundedness of integral operators, to appear in *Journal of Function Spaces and Applications*.
13. (with Vagif Guliyev), Linear and sublinear operators on Generalized Morrey spaces with non-doubling measures, to appear in *Publication of Mathematicae Debrecen*.

プレプリント

1. Atomic decompositions of Hardy spaces with variable exponents and its application to bounded linear operators.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2012年7月 Hardy spaces with variable exponents and generalized Campanato spaces, Harmonic analysis and non-linear partial differential equations, 京都大学.

2012年9月 Morrey spaces and fractional integral operators, Potential theory and its related fields 9/2012, 京都大学.

2012年9月 Hardy spaces with variable exponents and generalized Campanato spaces 9/2012, 九州工業大学.

海外渡航

2012年6月 研究集会 El Escorial(スペイン) に出席

2012年8月 ザンジャン大学(イラン) 研究集会解析セミナーで講演

2012年8月 タブリーズ大学(イラン) 研究集会 43rd Iranian Mathematics Conference, Tabriz で講演

2012年9月 シュレーディンガー研究所(オーストリア) にて講演 A new framework for generalized Besov-type and Triebel-Lizorkin-type spaces

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 2012年5月 第8回数理情報科学コロキウム@秋葉原「不等式, 無理数, 極限」, 講師
- 2012年11月 首都大学東京理工学系オープンラボにて企画. タイトル「首都大学東京数理科学オープンラボ, 数学パズル」
- 首都大学東京数理科学コース・オープンクラス「高校生のための数学—夏の学校」受付, 2012年8月
- 2012年4月–2013年3月首都大学東京 理工学研究科 広報委員
- (報告者は副座長として参加) 研究集会名: 調和解析とその応用に関する国際研究集会
開催年月日: 2012年11月16日–18日
開催場所: 首都大学東京国際交流会館
主催者氏名: 東京女子大学 宮地晶彦教授
- Mathreview 批評子

5. その他

研究費取得状況

- 平成 24 年度–27 年度 科学研究費補助金 (若手研究 (B)), 「調和解析の数学一般への応用」(課題番号 24740085), 研究代表者.
- 平成 24 年度–27 年度 科学研究費補助金 (基盤研究 (S)), 「非線形発展方程式の凝縮現象と解の構造」(課題番号 23224003), 研究分担者.
- 平成 24 年度–27 年度 科学研究費補助金 (基盤研究 (B)), 「実関数論的手法による調和解析とその応用」(課題番号 23340034), 研究分担者.
- 平成 24 年度–27 年度 科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 「計算調和解析—関数近似と離散表現」(課題番号 24540184), 研究分担者.
- 平成 24 年度–27 年度 科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 「特異積分と関数空間の研究 (偏微分方程式を視野に入れて)」(課題番号 24540194), 研究分担者.
- 平成 24 年度–27 年度 科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 「変動する指標をもつ関数空間を基礎とした調和解析とその応用」(課題番号 24740085), 研究分担者.
- 平成 24 年度傾斜的研究費補助金 (首都大学部局分), スタートアップ, 2012 年度 研究代表者.

鈴木 登志雄

1. 研究の概要

計算理論・計算量理論・数理論理学

計算理論・計算量理論は計算手続き (アルゴリズム) の能力と効率に関する数理科学であり, 数理論理学は論理式とその解釈に関する数理科学である. 私はブール関数 (論理式によって表される関数) に関する計算コストの最大最小問題・最適化問題を数理論理学の手法で研究している. とくに, こうした一連の問題を乱択アルゴリズム (乱数を用いて効率を上げるアルゴリズム) の文脈で研究し, また, これら問題とアルゴリズムのランダム性 (ビット列のランダム性の程度を評価する研究) の関係を研究している. 最近の具体的成果としては以下がある.

1. ブール決定木複雑性の研究.

乱択アルゴリズムによって AND-OR 木の値を求めるのに必要な問い合わせ回数を考える. その均衡点は Lie-Tanaka (2007) によって特徴付けられた. 私はアルゴリズムに制約 (ディレクショナル, すなわち, 問い合わせ項目の順序について計算途中で心変わりしない) を付けた状況で均衡値の一意性が破れる現象を観察した. そして均衡値の破れが起こる条件と, その背後にある原理について研究した. 代表的な成果は中村亮太と

の共著論文 (2012) であり, この論文は IAENG(香港に本部を置く工学系の国際学会) から賞を受けた.

2. アルゴリズム的ランダム性とフォーシング.

フォーシング定理から派生した概念の一つに Dowd 型ジェネリック集合があり, この集合は「指数サイズのビット列がみたす性質を, その多項式サイズの断片でフォース (強制) できる」という興味深い性質をもつ. 私の研究グループは, ある原始帰納的関数に関する Lutz ランダム性から Dowd 型ジェネリック性が導かれることを明らかにした. 近年の代表的な成果は隈部正博 (放送大学) との共著論文 (2011) である.

今後も上記二つのテーマを発展させていく.

このほか, 狭義の研究ではなく研究に関連した活動として, 論理導入教育 (論理リテラシー) についての工夫を行っている.

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. (with Masahiro Kumabe) “Resource-bounded randomness and computable Dowd-type generic sets (abstract)” The Bulletin of Symbolic Logic, to appear.
2. (with Ryota Nakamura) “The eigen distribution of an AND-OR tree under directional algorithms”, IAENG International Journal of Applied Mathematics 42 (2012), pp. 122–128.
3. (with Ryota Nakamura) “Probability distributions achieving the equilibrium of an AND-OR tree under directional algorithms”, in: Lecture Notes in Engineering and Computer Science: Proceedings of The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2012 (IMECS 2012), (2012), pp. 194–199.
4. (with Masahiro Kumabe) “Computable Dowd-type generic oracles”, in: Proceedings of the 11th Asian Logic Conference (2011), pp. 128–146, World Scientific.
5. “Failure of the uniqueness of eigen-distribution on random assignments for game tree?”, 京都大学数理解析研究所講究録 1729 (2011), pp. 111–116.
6. (中村亮太と共著) “ランダム性をもったゲーム木を読み切るコストの期待値”, 京都大学数理解析研究所講究録 1729 (2011), pp. 95–110.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

1. (with M. Kumabe) “Resource-bounded randomness and computable Dowd-type generic sets”, 日本数学会 2012 年度秋季総合分科会 2012 年 9 月, 九州大学.

2. (with R. Nakamura) “The eigen distribution of an AND-OR tree under directional algorithms”, 日本数学会 2012 年度秋季総合分科会, 2012 年 9 月, 九州大学.
3. (with Ryota Nakamura) “Probability distributions achieving the equilibrium of an AND-OR tree under directional algorithms”, The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2012 (IMECS 2012), 2012 年 3 月, Royal Garden Hotel, Hong Kong.
4. (with M. Kumabe) “Resource-bounded randomness and computable Dowd-type generic sets”, The 12th Asian Logic Conference (ALC12), 2011 年 12 月, Victoria University of Wellington, New Zealand.
5. (with M. Kumabe) “Independent distributions on an AND-OR tree”, Workshop on Proof Theory and Theory of Computing 2011, 2011 年 9 月, 首都大学東京 国際交流会館.
6. (with M. Kumabe) “Resource-bounded martingales and Dowd-type generic oracles”, Workshop on Proof Theory and Theory of Computing 2011, 2011 年 9 月, 首都大学東京 国際交流会館.

海外渡航

2011 年 12 月 13–21 日 ヴィクトリア大学ウェリントン (Victoria University of Wellington) (ニュージーランド), 研究集会 Twelfth Asian Logic Conference に出席し, 研究発表.

2012 年 3 月 13–17 日 ロイヤルガーデンホテル (Royal Garden Hotel) (香港), 研究集会 The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2012 (IMECS 2012) に出席し, 研究発表.

4. 対外活動

- 日本数学会 会員.
- 日本数学会 数学基礎論および歴史分科会 運営委員 (2011 年 4 月から).
- 雑誌「数学」編集委員 (2011 年 4 月から).
- Association for Symbolic Logic 会員.
- Association for Computing Machinery 会員.
- European Association for Theoretical Computer Science 会員.
- International Association of Engineers 会員.
- 日本応用数理学会 会員.
- オープンユニバーシティ講師「日本人のための論理リテラシー」, 飯田橋キャンパス, (2011 年 5 月毎土曜全 4 回).

- 首都大学東京理工学系オープンラボ講師「数学・情報科学・哲学をまたいで広がるロジックの世界へ」, 南大沢キャンパス (2011年7月18日)
- 首都大学東京理工学系数理科学コース オープンクラス高校生のための数学 - 夏の学校 講師「乱択アルゴリズムの数理」, 南大沢キャンパス (2012年8月19日)
- 都立桜修館中等教育学校「第5学年論文コンクール」審査員. (2012年2月)
- 都立桜修館中等教育学校 学校運営連絡協議会 協議委員. (2012年4月から)
- 都立桜修館中等教育学校 学校運営連絡協議会 評価委員. (2012年6月から)

5. その他

研究費取得状況

- 平成22年度-27年度(予定) 科学研究費補助金(基盤研究(C)), 「ゲーム木における固有分布一意性の破れ: 計算資源限定マルチンゲールによる研究」(課題番号22540146), 研究代表者.
- 平成23年度-27年度(予定) 科学研究費補助金(基盤研究(B)), 「ランダム性の計算的諸相と超準的手法によるその構造解析」(課題番号23340020), 研究分担者.

受賞

「Best paper award of the 2012 IAENG International Conference on Computer Science」(International Association of Engineers) を受賞, 2012年5月. 業績題目: 「Probability distributions achieving the equilibrium of an AND-OR tree under directional algorithms」

解説記事

- 「数理論理学(数学基礎論)」 数学セミナー vol. 50, no. 6, 597 (2011), pp. 22-25.
- 「数学の言葉を習得するための論理入門」 数学セミナー vol. 51, No. 6. 608 (2012), pp. 8-12.

相馬 輝彦

1. 研究の概要

現在の研究テーマは, 「3次元多様体の位相および幾何構造」および「離散力学系」である.

(1) 閉多様体 M の C^∞ 級微分同相写像全体の空間を $\text{Diff}(M)$ とあらわす. ただし, $\text{Diff}(M)$ 上には, C^∞ -位相が入っているとす. また, 恒等写像 Id_M を含む $\text{Diff}(M)$ の連結成分を $\text{diff}(M)$ とおく. 「 $\text{Diff}(M)$ に関する Smale 予想」は現在の主要な研究テーマの一つである. 幾何構造を持つ 3次元閉多様体 M に対し, $\text{Isom}(M)$ を等長変換全体からなる $\text{Diff}(M)$ の部分集合, $\text{isom}(M)$ を Id_M を含む $\text{Isom}(M)$ の連結成分とする. Smale 予想は, 「任意の幾何構造を持つ 3次元閉多様体 M に対し, 包含写像 $i : \text{isom}(M) \rightarrow \text{diff}(M)$ はホモトピー同値写像である」という主張である. この予想は, N. Ivanov (1976), A. Hatcher (1976, 1983), D. Gabai (2001) 等によって M が Seifert 多様体の以外の幾何多様体の場合は肯定的に解決している. 有限基本群を持つ Seifert 多様体のとき (すなわち M が楕円構造を持つとき) は, S. Hong, J. Kalliongis, D. McCullough, J. H. Rubinstein (2012) によって部分解が得られている. 本研究では, M が無限基本群をもつ Seifert 多様体の場合を考えた. 特に, D. McCullough 氏 (Univ. of Oklahoma) との共同研究で, M が双曲底軌道面を持つ Seifert 多様体のとき, Smale 予想が正しいことが分かった. この結果は, 論文 [1] として出版されることが決定している. 現在は, M が楕円型構造を持つ場合の Smale 予想の解決を目指して研究を進めている.

(2) 大鹿健一氏 (大阪大学) と共同で研究していた, 擬 Fuchs 群列の幾何的極限の位相的・幾何的分類が完成したので, この結果を論文としてまとめ現在投稿中である. 今後は, より一般的な Klein 群列の幾何的極限の分類問題を考えていく予定である. これと関連した研究結果が, 単著論文 [4] として出版されている.

(3) 桐木紳氏 (京都教育大学) と共同研究で, Hénon 写像族 $\{\varphi_{a,b}\}$ の 3 次力学系の研究をした. 特に, $(-2, 0)$ に収束する無限列 (a_n, b_n) で, φ_{a_n, b_n} が 3 次ホモクリニック接触を持つものが存在することが証明できた. その応用として, $(-2, 0)$ の任意の近傍で正の測度をもつ集合 \mathcal{Z} が存在し, 任意の $(a, b) \in \mathcal{Z}$ に対し, $\varphi_{a,b}$ が 3 次多項式型のストレンジ・アトラクターをもつことが証明できた. この結果は, 論文 [2] として出版が決定している.

(4) C^2 -ロバスト異次元接触が存在するための十分条件を与えた. その応用として, $\dim M \geq 3$ のとき, $\text{Diff}^2(M)$ の空でない開集合 U が存在して, U の任意の要素 $f : M \rightarrow M$ が C^2 -ロバスト異次元サイクル上にある非退化異次元接触を持つことを証明した. これも, 桐木紳氏と共同研究である. 結果は, 論文 [3] として出版された.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with D. McCullough) The Smale conjecture for Seifert fibered spaces with hyperbolic base orbifold, J. Differential Geom. (to appear).

2. (with S. Kiriki) Existence of generic cubic homoclinic tangencies for Hénon maps, Ergodic Theory Dynam. Sys. (to appear).
3. (with S. Kiriki) C^2 -robust heterodimensional tangencies, Nonlinearity **25** (2012) 3277–3299.
4. Geometric limits and length bounds on curves, Tokyo J. Math. **34** (2011) 203–219.

プレプリント

1. (with K. Ohshika) Geometry and topology of geometric limits I, preprint.

その他

1. Recent topics on topological Kleinian group theory, Sugaku Expositions, Amer. Math. Soc. **25** (2012) 65–88.
2. 双曲幾何学入門, 中央大学数学教室講義録 5 (2011).

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2012年9月 Existence of generic cubic homoclinic tangencies for Hénon maps, 日本数学会秋期総合分科会・トポロジー分科会, 九州大学.

2012年9月 Diffeomorphism groups of aspherical 3-manifolds, Low-dimensional Geometry and Topology, 東京工業大学.

2012年1月 Insulator condition for Fuchsian orbits, リーマン面・不連続群論 研究集会, 名古屋大学.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- Tokyo Journal of Mathematics 編集委員
- 2011年8月: 大学説明会・オープンラボ, 講師
- 指導学生の教育実習校訪問 (私立トキワ松学園中学校高等学校)

5. その他

研究費取得状況

- 平成22年度–25年度 科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 「幾何的極限を利用した位相的クライン群の統一的研究」 (課題番号 22540092), 研究代表者.

高井 博司

1. 研究の概要

コンヌの創始した非可換幾何学に永年取り組んできたが、最近この分野がウィッテン・バーファ・プロツキー・マタイ・ローゼンバーグ・ザボ等により素粒子物理学、特に超弦理論と呼ばれる統一場の量子論を記述する数学として脚光を浴びて以来、非可換幾何学が理論物理学者により大いに研究されて、現在多くの重要な現象論的結果が厳密に得られている。私は数年前からコンヌ・モスコビッチが提唱した非可換局所指数理論に使われているジャフェ・レスニフスキー・オスターワルダー (JLO)-コサイクルに着目し、それが代表例として含まれるコンヌが提唱した非可換多様体の完全巡回コホモロジーを研究してきた。この概念の意図するものは、宇宙のボリュームを測るカレントを意識した無限次元測度として登場した。しかしその定義の複雑さゆえに当時殆どの非可換多様体について実測出来なかった。1989年に種数1の可換リーマン面の完全巡回コホモロジーはコンヌ自身が、1994年にアメナブルバナッハ環についてカルカリーが、2005年にシャッテン L^p -クラスについてプロツキー=プライメン達がそれぞれ計算した。2007年に種数1の非可換リーマン面のそれを私の共同研究者である川嶋克則氏が計算して複素係数ドラムホモロジーに同型になることを示した。この結果は初めて非I型フレッシュェ環について計算した画期的な例である。また2010年初頭に彼と共同で非可換3-球面について完全巡回コホモロジーを計算し種数1の場合と同様の結果を得たが、このとき開発した完全巡回コホモロジーのメイヤー・ビエトリス型定理を帰納的に適用すると種数0の場合、非可換 n -球面の完全巡回コホモロジーは n -球面の複素係数ドラムホモロジーに同型になることが得られる。更に極最近種数が2以上の時も共同研究者のサポートに助けられて種数0,1の場合と同様の結果を得る事が証明出来る。これらの事実を踏まえて、「任意の変形量子化可能な滑らかな閉多様体について上記結果が正しいのでは？」との予想を立てて、現在具体的な重要例を計算している。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. The Entire Cyclic Cohomology of Noncommutative 3-Spheres, arXiv:math.KT(QA)/1001.3924, (2010), 31pages, J. Operator Theory, vol 2, (2012), 569–601 (with K. Kawashima).
2. The Entire Cyclic Cohomology of Noncommutative Riemann Surfaces, Proceeding for the Congress of International Noncommutative Geometry 2011 (with K. Kawashima).

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2011年1月 Entire Cyclic Cohomology of Noncommutative Riemann Surfaces, Talk at Operator Algebras Seminar, University of Tokyo.

2011年2月 Entire Cyclic Cohomology of Noncommutative Riemann Surfaces, Invited Talk in the Congress of Noncommutative Geometry and Physics, RIMS, Kyoto University

4. 対外活動

社会活動など

2011年11月 第7回数理情報科学コロキウム@秋葉原
講演題目「非可換幾何学が目指す自然界への野望」

学会会員など

- 日本数学会会員
- 米国数学会常任レビュウアー
- 独国ツェントラルブラッド常任レビュウアー

高桑 昇一郎

1. 研究の概要

多様体上で定義された非線形微分方程式をテーマとして以下の研究を行ってきた。

(1) 山辺の問題: 「山辺の問題」について, 微分方程式, 変分法の立場から解の存在問題を研究し, はじめに最小化列に対する収束定理を得た. また, 球面の場合に限っては, bubbling を起こしている最小化列を共形変換を用いて, 求める解に収束する列に変換できることを示した. 次に, コンパクトな Lie 群が多様体に作用している場合に, 非有界な無限個の解が存在することを示した. これは, Struwe によって予想された結果に対する解答を与えている. さらに, 「山辺の問題」の一般化である prescribed scalar curvature problem に対して concentration または bubbling と呼ばれる現象は scalar curvature として与えられた関数の最大値を与える点に対して起きることを証明した.

(2) 調和写像: 調和写像のつくる (モデュライ) 空間の構造について研究を行なった. 定義域が3次元以上である場合において, 調和写像に対する Liouville の定理を証明し, これを用いて, 調和写像の空間の C^∞ 位相に関するコンパクト性定理を示した. さらに, その応用として, 一階微分の内部一様評価を得た. さらに, 幾何学的測度論の手法を用いて調和関数のエネルギー密度が一様有界なポテンシャルをもつ集合の C^∞ 位相に関するコンパクト性を示した. また, 同じ手法を用いて, p -調和写像の空間や Yang-Mills 接続のモデュライ空間に対するコンパクト性定理を証明した.

今後の研究計画としては, 非線形微分方程式の漸近挙動, 非コンパクト多様体における幾何学的非線形問題, 数理物理に現れる微分方程式への幾何学的測度論の応用について考えている. そのほかに, 現在では Maple, Mathematica 等の数式処理ソフトウェアを用いた実験, シミュレーションを行っている.

2. 学術論文・著書・プレプリント

著書

1. 微分方程式と変分法, 第2刷 共立出版 2010
2. 例題でわかる微分積分, 第6刷 培風館 2012

プレプリント

3. N. Nakauchi and S. Takakuwa: Symphonic join of maps between the spheres, (2012)

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2009年 リッチフロー, この不思議な微分方程式, 数理情報科学コロキウム, 首都大秋葉原サテライトキャンパス (東京都)

2008年 非有界領域上の極小曲面の方程式に関する Meeks の予想, 研究集会「多様体上の微分方程式」, いしかわシティカレッジ (金沢市)

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 日本数学会評議員 (2006), 日本数学会代議員 (2007, 2010)
- 首都大オープンユニバーシティ講師 (2007, 2010)
- 首都大オープンラボ講師 (2010, 2011)

- 東京都教育庁高大連携講座講師 (2009)
- 首都大教員免許更新講習講師 (2012)

津村 博文

1. 研究の概要

Riemann ゼータ関数および Dirichlet L 関数の多重級数の形で定義される多重ゼータ関数, 多重 L 関数, さらにその一般化である多重 Dirichlet 級数に興味を持ち, 研究を進めている. 特に半単純リー代数に付随する Witten 型のゼータ関数の多変数版として, ルート系に付随する多重ゼータ関数・ L 関数を定義して, その特殊値やそれらの満たす関数関係式を導いた (松本耕二氏, 小森靖氏との共同研究). とくにこれらは, 数理論理学者の Witten の結果をベースに Zagier が定式化した “Witten’s Volume Formula” を特別な場合として含んでいる. その応用として, いわゆる多重ゼータ値をルート系のゼータ値と見ることで, それらの満たすシャッフル積公式が, 広い意味での部分分数分解と見なせることを証明した. またいわゆる Euler-Zagier 型の多重ゼータ関数をベクトル値関数に拡張し, その解析接続や特殊値の満たす和公式を証明した (D. Essouabri 氏, 松本耕二氏との共同研究). 関連して, 二重 L 関数の関数等式を証明し, そのことを利用して, Kubota-Leopoldt p 進 L 関数の二重化にあたる p 進二重 L 関数を構成し, その特殊値を計算した.

個人研究として, レベル付きの Eisenstein 型二重級数を構成して, その特殊値を具体的に計算した. これはよく知られたリーマンゼータ関数, 多重ゼータ関数の特殊値の計算の楕円型二重化, さらに Hurwitz による Eisenstein 級数の特殊値に関する明示公式の一般化と見ることができる. またポリログ関数の畳み込みを考えることで, 二重ポリログ型級数の特殊値をポリログ関数の有理数係数多項式の形であらわす明示公式を導いた. これは金光滋氏らの二重ゼータ関数の特殊値をリーマンゼータ値の多項式の形であらわした公式の一般化と見ることができる.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with D. Essouabri and K. Matsumoto) Multiple zeta-functions associated with linear recurrence sequences and the vectorial sum formula, *Canad. J. Math.* **63** (2011), 241–276.
2. (with Y. Komori and K. Matsumoto) On Witten multiple zeta-functions associated with semisimple Lie algebras IV, *Glasgow Math. J.* **53** (2011), 185–206.

3. (with Y. Komori and K. Matsumoto) Multiple zeta values and zeta-functions of root systems, *Proc. Japan Acad., Ser. A*, **87** (2011), 103–107.
4. (with Y. Komori and K. Matsumoto) Shuffle products for multiple zeta values and partial fraction decompositions of zeta-functions of root systems, *Math. Z.* **268** (2011), 993–1011.
5. (with K. Matsumoto) Sum formulas for double polylogarithms with a shifting parameter and their derivatives, *Moscow J. Combinatorics and Number Theory* **1** (2011), 346–368.
6. (with Y. Komori and K. Matsumoto) Functional equations for double L -functions and values at non-positive integers, *Int. J. Number Theory* **7** (2011), 1441–1461.
7. (with Y. Komori and K. Matsumoto) A survey on the theory of Multiple Bernoulli polynomials and multiple L -functions of root systems, in ‘Developments in Quantum Integrable Systems’, A. Kuniba et al (eds.), *RIMS Kokyuroku Bessatsu* B28, 2011, pp. 99–120.
8. (with Y. Komori and K. Matsumoto) Evaluation formulas of Cauchy-Mellin type for certain series involving hyperbolic functions, *Comment. Math. Univ. St. Pauli* **60** (2011), 127–142.
9. Analogues of level- N Eisenstein series, *Pacific J. Math.*, **255** (2012), 489–510.
10. (with Y. Komori and K. Matsumoto) On Witten multiple zeta-functions associated with semisimple Lie algebras III, in ‘Multiple Dirichlet Series, L-functions and Automorphic Forms’, D. Bump, S. Friedberg and D. Goldfeld (eds), *Progr. Math.* **300**, Birkhäuser, 2012, pp. 215–276.
11. (with Y. Komori and K. Matsumoto) Functional relations for zeta-functions of weight lattices of Lie groups of type A_3 , in ‘Analytic and Probabilistic Methods in Number Theory’, E. Manstavicius et al. (eds), TEV, 2012, pp. 151–172.
12. On a certain convolution of polylogarithms, *Bull. Austral. Math. Soc.* **86** (2012), 461–472.

プレプリント

1. (with Y. Komori and K. Matsumoto) Barnes multiple zeta-functions, Ramanujan’s formula, and relevant series involving hyperbolic functions, to appear in *J. Ramanujan Math. Soc.*
2. (with Y. Komori and K. Matsumoto) Hyperbolic-sine analogues of Eisenstein series, generalized Hurwitz numbers, and q -zeta functions, to appear in *Forum Math.*
3. Certain convolution formulas for multiple series, to appear in *Ramanujan J.*

報告集

1. Sum formulas for double polylogarithms of Hurwitz type and some applications, 第4回多重ゼータ研究集会報告集, 九州大学 (2011), pp. 79–87.
2. ルート系のゼータ関数と多重ゼータ値, 数理解析研究所講究録 1813 (2012), pp. 89–108 (小森靖氏, 松本耕二氏との共著).
3. p 進多重 L 関数の構成とその値について, 第5回多重ゼータ研究集会報告集, 九州大学 (2012), pp. 87–94 (古庄英和氏との共著).

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2011年9月 A certain double analogue of the Kubota-Leopoldt p -adic L -function, Würzburg Oberseminar Zahlentheorie, Institut für Mathematik, Würzburg 大学.
- 2011年11月 Witten ゼータ関数入門– ルート系の初歩から関数関係式まで –, 第5回 関西多重ゼータ研究会, 近畿大学.
- 2011年12月 ルート系のゼータ関数とベルヌーイ数 (II), 第254回数論セミナー, 明治学院大学.
- 2012年1月 p 進多重 L 関数の構成とその値について (I), 第5回多重ゼータ研究集会 ‘多重ゼータとその周辺’, 九州大学.
- 2012年10月 Mean value theorems for double zeta-functions, RIMS 研究集会 ‘解析的整数論とその周辺– 近似と漸近的手法を通して見た数論 –, 京都大学数理解析研究所 (松本耕二氏との共同報告).

海外渡航

- 2011年9月 Würzburg 大学 (ドイツ) で開催された Workshop ‘Würzburg Oberseminar Zahlentheorie’ において講演.
- 2012年6月 Pohang 工科大学 (韓国) で開催された研究集会 ‘2012 KIAS-POSTECH Number Theory Workshop on L -function’ に出席. Pohang Mathematics Institute を訪問・共同研究.

4. 対外活動

- 日本数学会会員
- 2012年11月 首都大学東京理工学系オープンラボ「整数論のとびらを開こう」
- 2012年12月 栃木県立足利高等学校 SSH 講演会「整数の不思議な性質とふれあおう」

5. その他

- 研究費取得状況
平成 23 年度–25 年度 科学研究費補助金 (基盤研究 (C)), 「多重ディリクレ級数の数論的性質の総合的研究」(課題番号 23540022), 研究代表者.
- 書評
『実験・発見・数学体験』(小池正夫著, 数学書房), 数理科学 (サイエンス社)2012 年 6 月号.

徳永 浩雄

1. 研究の概要

研究のテーマは

- I 代数多様体の分岐被覆, 特に, 非可換有限群を Galois 群とする Galois 分岐被覆, の明示的な構成に関する問題を整数論の視点からとらえた研究,
- II 上記の視点をとることで派生する特異点やトポロジーの問題の研究
- III 代数学と計算論的学習の接点に関する研究,

である. 2011–12 年度は特に以下の研究を重点的に行った:

楕円曲面 S 上の曲線の構成について

- 切断の間の加法を利用する
- Abel-Jacobi 写像のファイバーを考察する

の二つの視点から研究した. さらにその成果を conic-line arrangement 及び conic arrangement の Zariski pair, Zariski N -組の構成に応用した. また, 3 番目のテーマについては, 九州大学マス・フォア・インダストリで開催されたワークショップにて講演した.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. (with S. Harada, Y. Wada, S. Uchiyama) On the reduction attack against the algebraic surface public-key cryptosystem(ASC04), JSIAM Letters vol. 3(2011), 53–56.
2. Some sections on rational elliptic surfaces and certain special conic-quartic configurations, Kodai Math. J. **35**(2012), 78–04.

3. (with M. Ishizaka) On local trigonal fibartions, Proc. AMS, **140** (2012), 3677–3686.
4. A note on quadratic residue curves on rational ruled surfaces, to appear in Advanced Studies in Pure Math. **63**(2012), 565–577.
5. Sections of elliptic surfaces and Zariski pairs for conic-line arrangements via dihedral covers, to appear in J. Math. Soc. of Japan.

著書

1. リメディアル数学, テキスト 理系の数学 1, 泉屋周一他 3 名と共著, 数学書房, 2011 年.

プレプリント

1. (with S. Bannai) On the Abel-Jacobi map for bisections of rational elliptic surfaces and Zariski N -plets for conic arrangements.

その他

1. Splitting curves in double covers, elliptic surfaces and Zariski pairs, Hodge 理論と代数幾何学, 数理解析研究所講究録 1745 (2011 年 6 月), 11–25.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2011 年 6 月 5 日** On splitting curves with respect to certain double covers of rational ruled surfaces, 代数幾何学シンポジウム—佐渡—, 佐渡島開発総合センター
- 2011 年 9 月 15 日** Elliptic dihedral covers, Topology Seminar, Universidad Zaragoza.
- 2011 年 9 月 19 日** Splitting curves for double covers and the topology of the complements of certain curves on rational ruled surfaces, DMW Jahrestagung Universität zu Köln.
- 2011 年 10 月 17 日** Geometry of sections of elliptic surfaces and its application to Zariski pairs, 特異点セミナー, 東京理科大学
- 2012 年 3 月 30 日** Geometry of section of elliptic surfaces and its applications, Topology of Singularities and Related Topics III, University of Dalat.
- 2012 年 5 月 28 日** Abel's theorem for bisections on rational elliptic surfaces and Zariski k -plet for conic arrangements, WCU workshop on classification and construction of algebraic varieties, Busan.

- 2012年6月12日 楕円曲面の群構造を利用した平面曲線の構成とその応用について, 広島大学談話会
- 2012年6月15日 Abel's Theorem for bisections on rational elliptic surfaces and Zariski N -plets for conic arrangement, 代数セミナー, 広島大学理学部
- 2012年8月6日 楕円曲面の群構造を利用した平面曲線の構成とその応用について, 代数幾何とその周辺, 北海道大学
- 2012年8月27日 楕円曲面上の演算を利用した平面曲線の構成とその応用, 特異点と多様体の幾何学, 山形大学
- 2012年9月18日 Groebner 基底と計算論的学習, 学習理論における組合わせ論, マス・フォア・インダストリ研究所, 九州大学
- 2012年9月25日 Combinatorial type of plane curves and an elliptic curve over $\mathbb{C}(t)$, Oberseminar über komplexe Analysis, Ruhr Universität, Bochum
- 2012年10月5日 Zariski N -plet for conic arrangements, Topology Seminar, Universidad de Zaragoza.
- 2012年10月23日 Geometry of sections of certain rational elliptic surfaces and its application, 代数幾何学城崎シンポジウム, 豊岡市

集中講義

- 2012年6月 代数曲線入門, 広島大学理学部

海外渡航

- 2011年5月 Intitut Elie Cartan, Nancy(フランス), Ruhr Universitaet Bochum(ドイツ)にて研究.
- 2011年9月 Universidad de Zaragoza(スペイン), Ruhr universität Bochum(ドイツ)にて共同研究.
- 2012年3月 日越二国間事業にて Dalat(ベトナム)を訪問, 研究集会 Topology of singularities and related topics へ出席
- 2012年5月 釜山(韓国)で開催された WCU ワークショップに出席・講演
- 2012年9-10月 Ruhr universität Bochum(ドイツ), Universidad de Zaragoza(スペイン)にて共同研究.

4. 対外活動

- 日本数学会会員, 評議員
- 日本数学会教育委員会副委員長

- 人工知能学会会員
- 雑誌「数学」編集委員長
- 「数学通信」編集委員
- シリーズ理系の数学(数学書房)編集委員

2012年1月8日 新春特別講義「高校生と社会人のための現代数学入門」講師
講演題目: 幾何学におけるシンメトリー, 東京大学

2012年6月24日 山形数学文化講演会講師, 講演題目: “余り”の加減乗-“除”-合同式の話, 山形大学

2013年1月 新春特別講義「高校生と社会人のための現代数学入門」講師
講演題目: 多項式の割り算と高次連立方程式, 東京大学

5. その他

研究費取得状況

- 平成22年度-24年度 科学研究費補助金(基盤研究(C)) 「分岐被覆と開代数多様体のトポロジー」(課題番号: 22540052) 研究代表者

中村 憲

1. 研究の概要

数論の問題を計算の“手法”や“手間”まで考察し, 実際に計算機による実行まで考える, 数論アルゴリズムを研究してきた. そして数論システム NZMATHを開発し, 最新版を

<http://tnt.math.se.tmu.ac.jp/nzmath/>

で公表している. 最近二年間の成果は以下の通りである:

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. 中村. 数論システム NZMATH の使い方. 横山, 夫, 林(編), 計算機代数システムの進展, pp. 77-89, 福岡, 30 Nov. 2011. 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所, 九州大学大学院数理学研究院.
2. Y. Miyamoto and K. Nakamura. Improvement of key generation for a number field based knapsack cryptosystem. *JSIAM Letters*, 2012. (accepted).

講演

1. 中村, 宮本, 平野. 数論システム NZMATH の有効活用について (1), 8 Mar. 2011. 日本応用数学会 研究部会 連合発表会 (第 7 回), 電気通信大学, 講演.
2. 中村. 数論システム NZMATH の使い方, 29 Aug. 2011. 研究集会 計算機代数システムの進展, 九州大学, 講演.
3. 田中, 中村, 宮本, 平野. 数論システム NZMATH の有効活用について (2), 16 Sept. 2011. 日本応用数学会 2011 年度年会, 同志社大学, 講演.
4. 平野, 中村. 平方 Weil ペアリングと簡約 Tate ペアリングの計算量評価と数値実験, 9 Mar. 2012. 日本応用数学会 研究部会 連合発表会 (第 8 回), 九州大学, 講演.
5. 宮本, 中村. ナップサック暗号の数体を利用した鍵生成法の改良と考察, 9 Mar. 2012. 日本応用数学会 研究部会 連合発表会 (第 8 回), 九州大学, 講演.
6. 中村. 数論システム NZMATH の有効活用について (3), 29 Aug. 2012. 日本応用数学会 2012 年度年会, 稚内 全日空ホテル, 講演.

服部 久美子

1. 研究概要

1. 確率的ランキング過程

確率ランキング過程は, 一列に並んだ粒子が, それぞれ独立に, ランダムな時刻に列のトップにジャンプする確率的モデルである. この数理モデルで, 順位を粒子数で割って規格化した (スケールした) 順位とジャンプ率の結合分布について, 粒子数を大きくする極限 (無限粒子極限) が確率 1 で存在し, 極限分布は決定論的なこと, 極限分布の分布関数は, 蒸発項を持つ Burgers 型非線形偏微分方程式の解となることなどの結果を得ている. このモデルは, アマゾンなどのオンライン小売店の売り上げ順位の時間的发展や, least-recently-used caching などへ応用される. 以下の論文 1 は, さらにジャンプ率の時間変化も取り入れたモデルである.

2. フラクタル上の確率過程

一般に, 低次元の空間 (4 次元未満) における, 自己回避ウォーク, ループ・イレースド・ウォークなどの非マルコフ的ウォークは扱いが非常に難しい. pre-Sierpinski gasket とよばれるフラクタル格子上のループ・イレースド・ウォークで厳密な解析のできるモデルを提案した. このウォークの連続極限 (格子間隔を 0 に近づけた極限) が存在すること, および極限の確率過程が, 確率 1 で自己回避性をもつこと, ハウスドルフ次元が確率 1 で 1 より大きいある値をとることを示した. これは, 極限の見本路が無限に細かいざざざをもちながらも自己交差をもたないことを意味している. さらに, この極限

の確率過程は自己回避ウォークの連続極限として構成されたものと異なる universality class に属することがわかる.

2. 論文・プレプリント

論文・プレプリント

1. Y. Hariya, K. Hattori, T. Hattori, N. Nagahata, Y. Takeshima, T. Kobayashi, Stochastic ranking process with time dependent intensities, Tohoku Math. J. 63 (2011) 77–111
2. K. Hattori, T. Hattori, Mathematical analysis of long tail economy using stochastic ranking processes, preprint
3. K. Hattori, M. Mizuno, Loop-erased random walk on the Sierpinski gasket, preprint

3. 講演

2012年7月 国際会議 8th World Congress in Probability and Statistics (トルコ) The scaling limit of a loop-erased random walk on the pre-Sierpinski gasket

2012年8月 国際会議 XVIIth International Congress on Mathematical Physics (デンマーク) The scaling limit of a loop-erased random walk on the Sierpinski gasket

2013年2月 国際集会 Markov chains on graphs and related topics (京都)

4. 対外活動

- 日本数学会会員

平田 雅樹

1. 研究の概要

カオス的現象を特徴づけるための指標は、エントロピーやリャプノフ指数、相関関数の減衰オーダーなどいろいろあるが、再帰時間分布および到達時間分布もその一つである。力学系の(ある領域への)再帰時間(および到達時間)に関して、その領域の測度が0に近づくときの極限分布について研究は1990年代半ばから様々なモデルでその研究が始まった。私は以前、力学系がアノーゾフ系のような典型的なカオス系の場合は、極限分布としてポアソン分布が現れること示していたが、その後、間欠型カオスのモデルである非一様な双曲型1次元力学系を対象として研究を始め、この場合、有限な不変測度

が存在する限り、極限分布はポアソン分布となることを示した。さらに、不変測度が無限測度となってしまうような非一様双曲型 1 次元力学系の場合について研究を進め、あるモデルについて第 1 再帰時間の極限分布は指数分布と安定分布の結合したものが現れるという、新たな現象を見出した。しかも、この結合の度合いは、力学系の「カオスの度合い」と関係している。そこで、より一般的な無限不変測度を持つ力学系のカオスの強さを特徴付ける指標を、再帰時間の極限分布を用いて作ることが研究の一つのテーマである。さらに、最近では「再会時間」(基準点の軌道を考え、その点の近傍から出発した軌道が基準点の軌道と再び近づくまでの時間) という新たな概念を導入し、その分布の性質を最もカオス的な力学系であるベルヌーイ系の場合に調べ、また、より一般的な力学系への拡張についても研究を始めている。

2. 論文・著書・プレプリント

論文・プレプリント

1. A. Akaishi, M. Hirata, A. Shudo, K. Yamamoto, Meeting time distributions in Bernoulli systems, J. Phys. A: Math. Theor. 44, No. 37, 375101 (2011).
2. 平田雅樹, ベルヌーイ系の再会時間, 報告集「複雑系の数理科学」(2012).
3. Masaki HIRATA, Stochastic properties of Hitting time and Meeting time distributions of Chaotic dynamical systems, preprint.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2010 年 2 月 On the “Meeting time” distribution of Bernouille shifts, ワークショップ「Mathematical Approach to Nonlinear Phenomena」(エコール・ポリテクニーク)

2010 年 3 月 力学系の meeting time の分布, 日本物理学会

2011 年 3 月 Hitting time and Meeting time distributions of Chaotic dynamical systems, ワークショップ「Mathematical Approach to Nonlinear Phenomena II」(エコール・ポリテクニーク)

2011 年 12 月 ベルヌーイ系の再会時間, 研究集会「複雑系の数理科学」(法政大学)

2012 年 11 月 再帰時間によるカオスの特徴付け, 研究集会「カオスとエントロピー」(法政大学)

海外渡航

2011 年 3 月 エコール・ポリテクニーク, パリ第 6 大学 (フランス)

4. 対外活動

2012年11月 首都大学東京オープンラボにて企画・発表. タイトル「大数の法則と中心極限定理」

福永 力

1. 研究の概要

(1) Communication Sequential Processes(CSP) 理論の拡張

並列処理システムを設計しそのシステムが並列して走る複数プロセス間での情報交換も矛盾なく行われ期待される処理結果を得るには一定の数学的枠組み (論理代数) にしたがって個々のプロセスおよびシステムを記述しなければならない. CSP 理論はその枠組みを提供するものである. この理論を通じて矛盾のないシステムと証明されると安全なシステムが構築・実装できることになる. 実際はこの安定安全システム検証はソフトウェアでなされるものである. CSP 理論のそれとしてケンブリッジ大学の A. W. Roscoe を中心にして開発された FDR(Failure Divergent Refinement) がよく知られている. 従来の CSP 理論ではプロセス記述に時間の概念が導入されていなかった. FDR はその従来の理論をもとにしたアプリケーションである. しかし 21 世紀になり時間の概念を導入した Timed CSP 理論が提唱され, 近年確立された理論として広く人口に膾炙されるようになった. 現在我々はこの Timed CSP 理論でのシステム検証アプリケーション¹ を作成しているところである. 最初の研究成果は 2011 年の CPA2011 という研究集会で公表した [1].

(2) 並列処理プロセッサの研究

TPCORE という並列処理プロセッサを開発した. 初版の完成は 2005 年である (既報). これは 1990 年代に英国 Inmos 社によって商品化された transputer というプロセッサを範としている. しかし 21 世紀の FPGA 上での実装なので内部構成は異なっている. 4 チャンネルの外部リンクインターフェースを持ち, 単体コア内での複数プロセス処理をメモリ内に作られた待ち行列と専用レジスタにより管理するという思想も受け継いでいる. このプロセッサは CSP 理論をコンピュータ言語として発展させた occam で記述され, Inmos occam コンパイラを通して作成されたプログラムを実行できる. したがって CSP 理論とハードウェアの複数プロセス処理機能をもって OS の介在なしに単体でマルチタスクシステムの実行が可能である. また外部リンクを用いて複数 TPCORE を 1 つの FPGA 内に埋めこんでネットワークを構成させることが可能であり, CSP 理論をもとにしたマルチコアシステムの実現も可能である. このプロセッサは今後改良さ

¹このアプリケーションは Timed CSP Explorer として認知されている.

れ外部リンクインターフェースの1つをIEEE1355仕様にしてパケット通信を送り先指定のもとで送出可能とした。また独自にこの1355ルータを完成させ動的ネットワーク構成をFPGA内で行えるようにした [2]²。このプロセッサはさらに改良され東京都産業労働局の受託研究「電動車椅子の危険探知および回避システム」で利用される動画像解析システムの中心プロセッサ³として利用される予定である [3]。

(3) ヒッグス粒子等新素粒子探索実験の情報科学的側面支援

ジュネーブ近郊で稼働中の陽子陽子衝突型加速器LHC(Large Hadron Collider)で(現在7TeV, 今後14TeV)引き起こされる陽子・陽子衝突反応の観測を行う国際共同研究ATLAS⁴グループに参加している。グループは同名の検出器をLHCの所定衝突点に設置し40.08MHzで起こる衝突反応を測定している。このグループにおいて当研究室は衝突で生じるミュオン粒子のトリガー機構の開発に参加した。現在は測定器の運用に従事しているとともにこの機構の性能維持を担当している。トリガーとはデータを記録媒体に保存する前にその価値があるかどうかを電気信号のみで判定する機構である。粒子によって起因される検出器の電気信号のパターン解析からミュオンとの同定、発生点、方向、運動量を推定し判断基準を満たしていればデータ記録のトリガー信号を生成させる機構である。ATLASはグループ全体で多くの論文を発表し国際会議でも公表している。主な論文と研究室が主要に関与した論文、国際会議報告をいくつかここでは報告しておく [4] から [7]⁵。

2. 論文・著書・プレプリント・その他

1. 論文: T. Yamakawa, T. Ohashi and C. Fukunaga, Development of an ML-based Verification Tool for Timed CSP Processes, Proceedings of CPA(Communication Parallel Architecture) 2011, Limerick, Ireland, 19–22 June 2011, pp. 363–376.
2. 論文: K. Tanaka, S. Iwanami, T. Ohashi, T. Yamakawa and C. Fukunaga, “Development of a Network on Chip for Parallel Processing Systems”, Proceedings of PDCN (Parallel Distributed Computer Network) 2010, Innsbruck, Austria, 16–18 February 2010, pp. 44–48
3. 特許: 特願 2011-178525 「並列処理システムおよび車両走行システム」 (2011年出願)
4. 論文: ATLAS Collaboration (Georges Aad (Freiburg U.) et al.), “Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC”, Phys. Lett. B716 (2012) 1–29

²文献 [2] は 2010 年度版で既報

³新プロセッサの詳細は特許申請中であるのでここでの報告は省略させていただく。

⁴A Toridal LHC ApparatuS の略

⁵[7] は 2010 年度公表

5. 論文: ATLAS Collaboration (Georges Aad (Freiburg U.) et al.), “Observation of a new χ_b state in radiative transitions to $\Upsilon(1S)$ and $\Upsilon(2S)$ at ATLAS”, Phys. Rev. Lett. 108 (2012) 152001
6. 論文: ATLAS Collaboration (Georges Aad (Freiburg U.) et al.), “Search for squarks and gluinos using final states with jets and missing transverse momentum with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions”, Phys. Lett. B710 (2012) 67–85
7. 論文: O Sasaki, Y Suzuki, K Nagano, M Ishino, M Ikeno, K Bendtz, T Domae, H Sakamoto, T Kawamoto, C Fukunaga, H Shichi, M Tomoto, Y Sugaya, K Tokunaga and H Kurashige, “Design studies of the ATLAS muon Level-1 trigger based on the MDT detector for the LHC upgrade”, Journal of Instruments (JINST) (2010) 5 C12021

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2011年6月21日 T. Yamakawa, T. Ohashi and C. Fukunaga, Development of an ML-based Verification Tool for Timed CSP Processes, Proceedings of CPA (Communication Parallel Architecture) 2011, University of Limerick, Limerick, Ireland,
- 2011年11月26日 唐木靖雅, 福永力, 「TPCOREへのcameralinkインターフェースの追加」第8回CSP研究会, 東洋大学白山キャンパス.
- 2011年11月26日 大井謙, 福永力, 「occamプログラムを用いたTPCOREのスケラビリティの研究」第8回CSP研究会, 東洋大学白山キャンパス.
- 2012年11月24日 田中和人, 斉藤健司, 福永力「並列処理ネットワークによる動画像処理」第10回CSP研究会, 東洋大学白山キャンパス.

海外渡航

- 2011年6月 Limerick 大学 (アイルランド) にて国際会議 CPA2011 に参加, 講演
- 2011年8月 CERN(スイス)ATLAS 実験に参加
- 2011年9月 CERN(スイス)ATLAS 実験に参加
- 2011年9月 ウィーン工科大学 (オーストリア) にて国際会議 TWEPP2011 に参加
- 2011年11月 CERN(スイス)ATLAS 実験に参加
- 2011年12月 CERN(スイス)ATLAS 共同会議に参加
- 2012年3–4月 スタンフォード大学 (米国), ATLAS(アップグレード) 共同会議に参加
- 2012年6月 CERN(スイス)ATLAS 実験に参加
- 2012年8月 CERN(スイス)ATLAS 実験に参加

2012年9月 CERN(スイス)ATLAS 実験に参加

2012年11月 CERN(スイス)ATLAS ミューオン測定器共同会議に参加

4. 対外活動

- 日本物理学会会員
- IEEE fellow
- IEEE NSS/MIC 広報委員
- IEEE NSS/MIC 査読委員
- 2011年11月3日 首都大学東京理工学系オープンラボにて企画・発表. タイトル「エッシャーの版画をパソコンで楽しもう」
- 2012年5月19日 第8回数理工学情報科学コロキウム@秋葉原「数理工学の最前線と展望 & 大学院説明会」講師, タイトル「並列処理プロセッサの開発と応用」
- 2012年11月24日 東京都立産業技術研究所・技術セミナー講師, タイトル「FPGA上のマルチコアネットワーク」

5. その他

研究費取得状況

- 受託研究「電動車椅子の危険探知および回避システム」(東京都産業労働局, 平成23年度-25年, 5千万円)
- 平成23年度企業寄付金「境界値シミュレーション並列化の研究」(株式会社エイコー, 20万円)

村上 弘

1. 研究の概要

電子計算機を理工学や数学の問題に応用するための算法やその具体的な実装を研究している。

(1) 関心のある研究対象は,

- 数値解法で理工学系の問題を扱うときに生じる大規模な問題を能率良く解く方法とその数理
- 計算機の計算機構の性能を十分に引き出す算法やその実装法

- 記号処理による数学的な問題の解法に対して数値による近似の援用法などである.

(2) 最近は

- 大規模な行列固有値問題の固有対で固有値が指定された範囲にあるものだけをすべて求めることができるフィルタ対角化法の数理的な考察や改良および実装
- 係数が数値により与えられた非常に高次の一変数代数方程式の数値手段による求解法の実験
- 並列分散処理に適した正規直交化法 (QR -分解法) の実装評価.

などについて研究を行なった.

(3) 今後の研究について. 今後も当面は現在の研究の延長線上を続けていくと思われる.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. “対称一般固有値問題のフィルタ作用素を用いた不変部分空間の近似構成”, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2011 論文集 (電子版のみ), 一般講演論文, (2011年5月), 332–339. (この一般講演論文は「SACSIS2011 最優秀論文賞」を受賞.)
2. “対称一般固有値問題のフィルタ作用素を用いた不変部分空間の近似構成”, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2011 論文集 (電子版のみ), ポスタ論文 (2011年5月), p. 225 (全1頁).
3. “フィルタで濾過されたベクトルの組から不変部分空間の直交基底の組を近似構成するフィルタ対角化法”, 情報処理学会研究報告, 2011-HPC-129, No. 1 (2011年5月), 1–8.
4. “Filter Diagonalization for Eigenproblems and Approximation of Invariant Subspace”, The 7th East Asia SIAM Conference(EASIAM2011), Waseda University Kitakyusyu Campus, Japan, Conference Abstracts (電子版のみ)(2011年6月), 176–177.
5. “ブロック化ヤコビ法による固有値計算の実験”, 日本コンピュータ化学会 2011年春季年会 & 10周年記念シンポジウム予稿集, ポスタ発表 (番号 2P01), (2011年6月), 43–44.
6. “有理関数型フィルタを用いた対角化について”, 第40回数値解析シンポジウム講演予稿集 (2011年6月), 141–144.

7. “フィルタ対角化法による実対称定値一般固有値問題の解法”, 応用数理学会 2011 年度年会講演予稿集, (2011 年 9 月), 103–104.
8. 村上弘, “対称一般固有値問題のフィルタ作用素を用いた不変部分空間の近似構成”, 情報処理学会論文誌: コンピューティングシステム (ACS35), 4, No. 4 (2011 年 10 月), 1–14.
9. “実対称定値一般固有値問題のフィルタ対角化による解法の数理”, 情報処理学会研究報告, 2011-HPC-131, No. 5 (2011 年 10 月), 1–12.
10. “三次元有限要素法による SCF 計算”, 日本コンピュータ化学会 2011 秋季年会, 講演予稿集中の研究展示 (2011 年 11 月), 全 2 頁, 展示内容の要旨.
11. “実数シフトのレゾルベントを組み合わせたフィルタによる実対称定値一般固有値問題の下端側固有値を持つ固有対の解法”, 2012 年ハイパフォーマンスコンピューティング計算科学シンポジウム HPCS2012 論文集 (2012 年 1 月), p. 53(全 1 頁), ポスタ発表 (P1-2), (電子版のみ, IPSJ-HPCS2012016.pdf).
12. “レゾルベントの線形結合によるフィルタの伝達特性の調整”, 京都大学数理解析研究所講究録, No. 1785, 「Computer Algebra - The Algorithms, Implementations and Next Generation」, (2012 年 3 月), 131–145.
13. “レゾルベントを用いたフィルタによる固有値問題の解法について”, 情報処理学会研究報告, 2012-HPC-133, No. 22 (2012 年 3 月), 1–8.
14. “実対称定値一般固有値問題の最小側固有値を持つ固有対に対する実数シフトのレゾルベントを組み合わせたフィルタによる解法”, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2012 論文集, (電子版のみ, ファイル名: IPSJ-SACSIS2012042.pdf) ポスタ論文 (2012 年 5 月), 81–82,
15. “レゾルベントを用いたフィルタと大規模線形固有値問題の解法”, 日本数式処理学会, 大会論文, 数式処理, 18, No. 2 (2012 年 5 月), 60–63.
16. “Hermite 対称な定値一般固有値問題のフィルタ対角化法について”, 情報処理学会研究報告, 2012-HPC-134, No. 1 (2012 年 6 月), 1–8, (ファイル名: IPSJ-HPC12134001.pdf).
17. “フィルタ対角化法と共鳴の困難について”, 情報処理学会研究報告, 2012-HPC-136, No. 16 (2012 年 9 月), 1–9, (ファイル名: IPSJ-HPC12136016.pdf).
18. “フィルタ対角化法の振る舞いを模倣する簡易な方法”, 情報処理学会研究報告, 2012-ARC202HPC-137, No. 22 (2012 年 12 月), 1–8 に収録の予定 (原稿は 2012 年 11 月 14 日に提出済).

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2011年5月 “フィルタで濾過されたベクトルの組から不変部分空間の直交基底の組を近似構成するフィルタ対角化法”, 第129回情報処理学会 HPC 研究会, 講演, 於東京大学小柴ホール.
- 2011年5月 “対称一般固有値問題のフィルタ作用素を用いた不変部分空間の近似構成”, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACISIS2011, ポスタ発表, 於秋葉原コンベンションホール.
- 2011年5月 “対称一般固有値問題のフィルタ作用素を用いた不変部分空間の近似構成”, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACISIS2011, 講演, 於秋葉原コンベンションホール.
- 2011年6月 “ブロック化ヤコビ法による固有値計算の実験”, 日本コンピュータ化学会 2011年春季年会 & 10周年記念シンポジウム, ポスタ発表 (番号 2P01), 於東京工业大学大岡山.
- 2011年6月 “有理関数型フィルタを用いた対角化について”, 第40回数値解析シンポジウム NAS2011, 講演, 於鳥羽シーサイドホテル.
- 2011年7月 “対称固有値問題のフィルタを用いた対角化法”, SWoPP2011 鹿児島, 日本応用数理学会「行列と固有値の解法とその応用」分科会. 講演, 於かごしま県民交流センター.
- 2011年9月 “レゾルベントを用いたフィルタと大規模線形固有値問題の解法”, 日本数式処理学会大会, 講演, 於神戸大学瀧川記念学术交流会館.
- 2011年9月 “フィルタ対角化法による実対称定値一般固有値問題の解法”, 応用数理学会年会行列・固有値部会 2011年度年会 OS セッション (3部会連携), 講演, 於同志社大学今出川キャンパス.
- 2011年10月 “実対称定値一般固有値問題のフィルタ対角化による解法の数理”, 第131回情報処理学会 HPC 研究会, 講演, 於京都大学学術情報メディアセンター北館.
- 2011年11月 “三次元有限要素法による SCF 計算”, 日本コンピュータ化学会 2011秋季年会, 研究展示, 於福井商工会議所.
- 2011年11月 “実数シフトのレゾルベントの線形結合によるフィルタを用いた実対称定値一般固有値問題の下端側に固有値がある固有対の解法”, 日本応用数理学会「行列・固有値の解法とその応用」研究部会第12回研究会, 講演, 於国立情報学研究所.
- 2011年12月 “レゾルベントの線形結合によるフィルタの伝達特性の調整”, 数理解析研究所研究集会 “Computer Algebra – The Algorithms, Implementations and the Next Generation”, 講演, 於京都大学数理解析研究所.
- 2012年1月 “実数シフトのレゾルベントを組み合わせたフィルタによる実対称定値一般固有値問題の下端側固有値を持つ固有対の解法”, 情報処理学会 2012年ハイパ

- フォーマンスコンピューティングと計算科学シンポジウム HPCS2012, ポスタ発表 (番号 P1-2), 於名古屋大学豊田講堂シンポジオンホール.
- 2012年3月 “複素対称行列のハウスホルダ型三重対角化法について”, 日本応用数理学会「行列・固有値の解法とその応用」研究部会第13回研究会, 講演, 於九州大学伊都キャンパス.
- 2012年3月 “数値係数一変数代数方程式の行列固有値計算法を利用する解法”, Risa/Asir Conference 2012 + 第4回六甲博多計算代数会議, 講演, 於神戸大学理学研究科 Z棟 201-202 多目的室.
- 2012年3月 “レゾルベントを用いたフィルタによる固有値問題の解法について”, 第133回情報処理学会 HPC 研究会, 講演, 於有馬ビューホテルうらら.
- 2012年5月 “実対称定値一般固有値問題の最小側固有値を持つ固有対に対する実数シフトのレゾルベントを組み合わせたフィルタによる解法”, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2012, ポスタ発表 (番号 P4-12), 於神戸国際会議場.
- 2012年6月 “Hermite 対称な定値一般固有値問題のフィルタ対角化法について”, 第134回情報処理学会 HPC 研究会, 講演, 於電気通信大学.
- 2012年7月 “Construction of Approximated Invariant Subspace for a Real Symmetric Definite Generalized Eigenproblem Using a Linear Combination of Resolvents as the Filter”, VECPAR2012 in Kobe, Poster Presentation(PosterID: N-03), 理化学研究所神戸 AICS.
- 2012年10月 “フィルタ対角化法と共鳴の困難について”, 第136回情報処理学会 HPC 研究会, 講演, 於沖縄産業振興センター.
- 2012年11月 “実対称行列のブロック鏡映変換によるブロック三重対角化の OpenMP 並列化”, 日本応用数理学会「行列と固有値の解法」研究会, 講演, 於筑波大学計算科学研究センター.
- 2012年12月 “フィルタ対角化法の振る舞いを模倣する簡易な方法”, 情報処理学会 計算機アーキテクチャ・ハイパフォーマンスコンピューティング合同研究発表会 (ARC202HPC137)HOKKE-20, 講演, 於北海道大学学術交流会館.

4. 対外活動

- 日本数式処理学会会員
- 日本応用数理学会会員
- 日本情報処理学会会員
- 日本コンピュータ化学会会員

5. その他

受賞

2011年5月 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2011 の一般講演論文, 村上弘, “対称一般固有値問題のフィルタ作用素を用いた不変部分空間の近似構成”, 先進的計算基盤システムシンポジウム SACSIS2011 論文集 (2011年5月), 332–339 が「SACSIS2011 最優秀論文賞」を受賞.

横田 佳之

1. 研究の概要

結び目のジョーンズ多項式などの量子不変量と, 三次元多様体の幾何構造, とくに双曲幾何学との関係を研究しています. 最近の研究テーマは, 結び目のジョーンズ多項式の漸近挙動が, 結び目の補空間の体積やチャーン・サイモンズ不変量などの幾何的不変量を決定する, という「体積予想」です. 今回の研究では, 双曲結び目のカusp・シェイプと呼ばれる幾何的不変量が, ジョーンズ多項式の漸近挙動に現れるポテンシャル関数のヘッシアンで表せることを証明しました. また, 6交点の結び目に対してジョーンズ多項式の漸近挙動を実際に計算し, 体積, チャーン・サイモンズ不変量, ライデマイスター・トーションが導かれることを確かめました.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. On the complex volume of hyperbolic knots, *Journal of Knot Theory and Its Ramifications* 20(2011), 955–976

プレプリント

1. On the volume conjecture for the knot 5_2 (with R. Kashaev)
2. On the asymptotic expansions of the Kashaev invariant of the knots with 6 crossings (with T. Ohtsuki)
3. On the cusp shape of hyperbolic knots

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2011年5月 On the Kashaev invariant of twist knots, Intelligence of low-dimensional topology, RIMS, Kyoto University

2012年3月 結び目のジョーンズ多項式の不思議, 結び目理論の展望, 早稲田大学

2012年8月 On the cusp shape of hyperbolic knots, Low dimensional topology and number theory, Mathematisches Forschungsinstitute Oberwolfach

海外渡航

2012年8月 Mathematisches Forschungsinstitute Oberwolfach, Germany

4. 対外活動

- 日本数学会会員

吉富 和志

1. 研究の概要

専門は擬微分作用素. 極大二重特異積分に関する C. Fefferman の結果 (Studia Math. 44 (1972), 1–15) の改良を行った. 積分核の滑らかさの仮定を緩めた (論文 [1]).

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. A remark on double singular integrals, Kyushu J. Math. **66** (2012), no. 2, 429–433.

3. 講演・集中講義・海外渡航

海外渡航

2011年11月 Advanced Course on Approximation Theory and Fourier Analysis, Centre de Recerca Matematica Bellaterra, Barcelona, Spain.

2012年7月 International Summer School on Evolution Equations, Charles University, Prague, Czech Republic.

2012年8月 Conference on Pure and Applied Geometry, Dept. of Math., K. U. Leuven, Belgium.

4. 対外活動

- 雑誌 Tokyo Journal of Mathematics 編集委員
- 日本数学会会員

9.2 特任助教

小田切 真輔

1. 研究の概要

トロピカル幾何の工学への応用, 特に離散事象システムへの応用を研究している. トロピカル幾何とは \mathbb{R} , あるいは $\mathbb{R} \cup \{-\infty\}$ に \max と足し算による演算を入れた semifield 上の幾何である. トロピカル多様体は通常の数多様体を超離散化あるいは脱量子化した対象と見なせるため, 代数多様体のもつ性質をある程度受け継いでおり, そのため代数幾何を研究する道具として有益であることがわかっている. また, トロピカル幾何は代数幾何以外にも凸体の幾何, 超離散力学系, 組み合わせ論等の分野とも関係が深く, その観点からも近年盛んに研究されている.

一方, 工程計画問題においてプロジェクトが完了するまでの所要時間はトロピカル多項式で表せるため, 工程計画問題にトロピカル幾何が応用できる. 特に各作業の所要時間の変化によりクリティカルパスがどのように遷移できるかが対応するトロピカル超曲面を用いて表せるため, その特徴を研究している. また, プロジェクトの完了時間を表すようなトロピカル多項式のもつ性質も興味深く, 研究を行っている.

2. 論文・著書・プレプリント

プレプリント

1. Tropical geometry of PERT, 2012

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2012年8月 トロピカル幾何とクリティカルパス, 離散事象システムセミナー, 首都大学東京 秋葉原サテライトキャンパス.

海外渡航

2011年5月 フランクフルト大学(ドイツ) 研究集会 “Discrete, Tropical and Algebraic Geometry” に出席

2011年12月 CIEM(スペイン) ワークショップ “Tropical Geometry Workshop” でポスター発表等

谷口 由紀

1. 研究の概要

回転球面上の円領域内(丸池)での Navier-Stokes 流体の運動について研究を行っている。特に、流体の境界上に流入口と流出口を与え外洋との間に繋がりがある場合についての流れパターンを調べている。流入口と流出口を南北対称な位置に配置し、流体領域の位置を赤道中心から北極中心まで移動して西岸強化流形成の変化について調べた。その結果、赤道中心では流体領域全体に西岸強化流が形成されるのに対し、北極中心では左壁に沿って流入口から流出口に向かう流れと中心付近に留まる渦が形成されることが見いだされた。また、中緯度に流体領域の中心が存在する場合は、流体は極域近傍に形成される渦に沿って流れ、渦の領域が終わると右壁に沿った西岸強化流に切り替わることを見いだした。さらに、流量を増やし不安定化への移行について研究を進めている。

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. Y. Taniguchi and M. Yamada, “*The transition of the polar cap flow to the westward flow on a rotating sphere*”, Theoretical and Applied Mechanics, Vol. 58, pp. 131–143, 2011.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

2011年9月 谷口由紀, 山田道夫, 「回転球面上における極冠領域内から西岸強化流への転移」, 日本流体力学会年会 2011, 首都大学東京

2011年9月 谷口由紀, 山田道夫, 「西岸強化流と極冠流の転移について」, 日本応用数理学会 2011 年度年会, 同志社大学

2011年9月 谷口由紀, 山田道夫, 「回転球面上の極冠流と西岸強化流」, 日本物理学会 2011年秋季大会, 富山大学

4. 対外活動

- 日本応用数学会会員
- 日本流体力学会会員
- 日本物理学会会員

9.3 日本学術振興会 特別研究員 (JSPS PD)

宮崎 隆史

1. 研究の概要

指数型ディオファントス方程式 $a^x + b^y = c^z$ に興味を持ち, 研究を進めている. 特に, a, b, c が原始ピタゴラス数, すなわち $a^2 + b^2 = c^2$ を満たす互いに素な自然数である場合に関する Jeśmanowicz 予想, 及び, その一般化問題である寺井予想を部分的に解決する結果をいくつか得た. Jeśmanowicz 予想に関しては, Lu, Dem'janenko らによって与えられた古典的ではあるが重要な既知の結果を同時に一般化した. また, ピタゴラス数 a, b, c に対して, Jeśmanowicz 予想の類似問題を提起し, それを部分的に解決した. さらに, Jeśmanowicz 予想, 寺井予想では扱われない様な三つ組 a, b, c についても研究を行い, 特にそれらが特殊な等差数列を成す場合に方程式の解を決定した (Alain Togbé 氏との共同研究). これは He, Togbé による a, b, c が連続整数を成す場合に関する研究の広い拡張であり, また, これを用いて, 以前に寺井伸浩氏によって限定された仮定の元で扱われていた指数方程式 $a^x + 2^y = (a+2)^z$ の解を完全に決定した.

2. 論文・著書・プレプリント

論文

1. Terai's conjecture on exponential Diophantine equations, *Int. J. Number Theory* **4** (2011), 981–999.
2. The shuffle variant of Jeśmanowicz' conjecture concerning Pythagorean triples, *J. Austral. Math. Soc.* **90** (2011), 355–370.
3. Jeśmanowicz' conjecture on exponential Diophantine equations, *Funct. Approx. Comment. Math.* **45** (2011), 207–229.

4. (with A. Togbé) The Diophantine equation $(2am - 1)^x + (2m)^y = (2am + 1)^z$, Int. J. Number Theory **8** (2012), 2035–2044.
5. Generalizations of classical results on Jeśmanowicz' conjecture concerning Pythagorean triples, to appear in J. Number Theory.
6. (with Yasutsugu Fujita) Jeśmanowicz' conjecture with congruence relations, to appear in Colloquium Mathematicum.

プレプリント

1. The shuffle variant of Terai's conjecture on exponential Diophantine equations, 2011, revised 2012.
2. Upper bounds for solutions of an exponential Diophantine equation, 2011, revised 2012.
3. New classes of solvable exponential Diophantine equations, 2012.

3. 講演・集中講義・海外渡航

講演

- 2011年2月 不定方程式における寺井予想の例外ケースについて, 第4回若手ゼータ研究集会, 沖縄県青年会館.
- 2011年3月 Exceptional cases of Terai's conjecture on Diophantine equations, Diophantine Analysis and Related Fields, 成蹊大学.
- 2011年6月 指数型不定方程式 $a^x + b^y = c^z$ の解の大きさの評価について, 明学セミナー, 明治学院大学.
- 2011年6月 指数型不定方程式 $a^x + b^y = c^z$ の解の大きさの評価について, 首都大整数論セミナー, 首都大学東京.
- 2011年7月 指数型不定方程式 $a^x + b^y = c^z$ について, 整数論・力学系セミナー, 弘前大学.
- 2011年7月 Upper bounds for solutions of exponential Diophantine equations with applications to Fibonacci numbers, 鏡ヶ池の整数論セミナー, 名古屋大学.
- 2011年10月 指数型不定方程式 $a^x + b^y = c^z$ の解の大きさの評価について, 日本数学会2011年度秋季総合分科会, 信州大学.
- 2011年11月 Upper bounds for solutions of exponential Diophantine equations with applications to Fibonacci numbers, 解析的整数論とその周辺, 京都大学数理解析研究所.
- 2012年10月 On an analogue of Jeśmanowicz' conjecture on exponential Diophantine equations, 解析的整数論とその周辺, 京都大学数理解析研究所.

2013年1月 The Diophantine equation $(an - 1)^x + n^y = (an + 1)^z$, Diophantine Analysis and Related Fields, 日本大学.

4. 対外活動

日本数学会会員

5. その他

研究費取得状況

- 平成 23 年度–24 年度 科学研究費補助金 (特別研究員奨励費), 「不定方程式における Terai 予想と Jeśmanowicz 予想」(課題番号 11J05674), 研究代表者.