

# 表現論を基軸とする数理科学の展開:信州数理科学研究センター特別重点研究 (平成 26 年度学長裁量経費 [教育研究推進経費] 研究報告書)

平成 27 年 3 月 17 日提出

井上和行 (研究代表者, 特任教授), 西田憲司<sup>a</sup>, 花木章秀<sup>a</sup>, 和田堅太郎<sup>a</sup>, 沼田泰英<sup>a</sup>  
栗林勝彦<sup>a</sup>, 玉木 大<sup>a</sup>, 五味清紀<sup>a</sup>, 境 圭一<sup>a</sup>, 一ノ瀬弥<sup>a</sup>, 高木啓行<sup>a</sup>, 谷内 靖<sup>a</sup>  
中山一昭<sup>a</sup>, 乙部巖己<sup>a</sup>, 謝 賓<sup>a</sup>, 佐々木格<sup>a</sup>, 小竹 悟<sup>b</sup>, 川村嘉春<sup>b</sup>, 奥山和美<sup>b</sup>  
佐々木洋城<sup>c</sup>, 高野嘉寿彦<sup>c</sup>, 片長敦子<sup>c</sup>, 河邊 淳<sup>d</sup>, 鈴木章人<sup>d</sup>, 大野博道<sup>d</sup>  
昆 万佑子<sup>e</sup>, 松澤泰道<sup>e</sup>, 椎名 洋<sup>f</sup>

a 理学部 数理・自然情報科学科, b 理学部 物理科学科

c 全学教育機構, d 工学部, e 教育学部, f 経済学部

## 1. はじめに (研究目的と位置付け)

数理科学をキーワードとした研究交流の風土を根付かせ, 広い学問分野をカバーする上で制約のある, 地方大学での理学研究における特色ある「方法論的モデル」の構築を目標に掲げて, 信州数理科学研究センターが平成 18 年度に発足した。ここで, 数理科学とは数学的な概念や手法を用いる個別諸科学をも含むような, 広い学問領域の意味で用いられる。数理科学における諸現象の解明には, 代数学, 幾何学, 解析学, 数理物理学の各分野・領域における表現論が利用される。

本研究課題では, 信州数理科学研究センターの組織的取組の一環として, このような数学の各分野における共通言語としての表現論を系統的に関連付け, 分野間連携を通してその機能性を相互理解することにより表現論を深化させ, また萌芽的研究の開拓を目指す。このため, 各分野でのセミナー, ワークショップ, 研究集会に加えて, 分野横断的な研究集会やチュートリアルセミナーを開催する。このように分野の枠を超えた交流の活性化を通じて, 各自の研究分野における課題の発掘をも目論む。

本研究課題は, 信州大学ビジョン 2015 に盛り込まれた「長期的視野に立った学問分野横断型の研究プロジェクトに挑戦する」, および PLAN"the FIRST" 信州「知の森」の育成と発展で述べられた「教育, 研究, そして社会貢献に専念できる“まなびや”」の構築の具象化をも目指している。本研究課題は, 信州大学における従来の学部を基盤とした「学術研究院」の教員研究組織の枠にとらわれず, 数理科学を基盤とした理論分野の研究者による所属部局を超えた協力体制を実体化するためにも推進される。信州数理科学研究センターの取組全般については, 下記のホームページを参照されたい。

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~center/>

なお, 本年度は次の研究課題に対して, 理学部長裁量経費が助成された。

研究課題 (★): 「数理科学を基点とする自然科学諸分野の研究交流促進と研究課題の発掘」

本研究課題は理学部長裁量経費の研究課題(★)と相互補完関係にあるので、関係者からは実務面でも連携して対応することの了解を頂いた。従って、この研究報告書では、上記の研究課題(★)に関する一部の取組についても、注釈(★)を付して記載することにした。

## 2. 全国規模の研究集会等の開催

本研究課題の下では、(6件)の研究集会が開催された。結果的には、数学と情報にまたがるテーマで企画されたワークショップ、若手研究者を中心とする研究集会、分野横断的研究集会等が信州大学の研究者が世話人となって開催され、全国から大学や企業の研究者と大学院生等が訪れ、活発な研究交流が実現した。特に、[M4]は、前年度に引き続き信州大学の複数学部の教員の協力の下で開催されたが、このような協力体制は日常的なセミナー活動が基盤となっている。

### [M1] 第2回ワークショップ「非可換 Gorenstein 代数とその周辺」

- ・開催日程：平成26年7月11日(金)－7月13日(日)
  - ・会場：理学部A棟4階401号室(数理・自然情報合同研究室)
  - ・世話人：亀山統胤(信州大学理学部)、上山健太(静岡大学)、沼田泰英(信州大学理学部)
  - ・参加者：18名(9大学)
  - ・講演者と講演題目
- ① 亀山統胤(信州大学)：「Group-graded and group-bigraded rings」
  - ② 上山健太(静岡大学)：「Gorenstein-like conditions」
  - ③ 神田 遼(名古屋大学)：「Filters of ideals and classification of subcategories」
  - ④ 中島 健(静岡大学)：「Tilted algebras and configurations of self-injective algebras of Dynkin type」
  - ⑤ 木村雄太(名古屋大学)：「Preprojective algebra から得られる Gorenstein 代数上の tilting objects について」
  - ⑥ 内藤貴仁(東京大学)：「On algebraic structures on the Hochschild homology of Gorenstein algebras」
  - ⑦ 加瀬遼一(奈良女子大学)：「Taking tilting modules from the poset of support tilting modules」
  - ⑧ 荒谷督司(岡山理科大学)：「Gorensteiness on the punctured spectrum」
  - ⑨ 木村真弓(静岡大学)：「On isomorphisms of generalized multifold extensions of algebras without nonzero oriented cycles」

《Web》[http://math.shinshu-u.ac.jp/~kameyama/workshop/201407\\_ncGor/](http://math.shinshu-u.ac.jp/~kameyama/workshop/201407_ncGor/)

《企画の趣旨・概要》非可換 Gorenstein 代数に関連するもしくは今後関連する可能性のある話題についてのワークショップです。これらの話題について理解することで、研究の幅

を広げ、新しい研究の可能性を探ることを目的として、博士課程の学生を中心に計画されました。

**《世話人からの事後報告》** 若手を中心に 18 名の参加者がありました。1 講演あたり 90 分という比較的長い講演時間が設定されていたこともあり丁寧な講演がされ、参加者による積極的な議論が行われておりました。

### **[M2] 研究集会「空間の代数的・幾何的モデルとその周辺」**

・開催日程：平成 26 年 9 月 17 日（水）－9 月 19 日（金）

・会場：理学部第 1 講義室

・世話人：境 圭一（信州大学理学部），鳥居 猛（岡山大学），栗林勝彦（信州大学理学部）

・参加者：32 名（16 大学等）

・講演者と講演題目

- ① 佐藤隆夫（東京理科大学）：「自由群の自己同型群の Andreadakis-Johnson filtration について」
- ② 平岡裕章（九州大学）：「Persistence modules on commutative ladders: Auslander-Reiten theory in topological data analysis」
- ③ 梶浦宏成（千葉大学）：「ホモロジー的ミラー対称性に関連する DG 圏の非可環変形について」
- ④ 渡邊忠之（島根大学）：「Morse theory and Lescop's equivariant propagator」
- ⑤ 佐藤隆夫（東京理科大学）：「自由群の Fricke 指標環と Johnson 準同型について」
- ⑥ 河本裕介（防衛大学校）：「 $p$ -正則ホップ空間上のベキ写像の高位ホモトピー結合性について」
- ⑦ 木原 浩（会津大学）：「Groups of homotopy classes of phantom maps」
- ⑧ 渡邊忠之（島根大学）：「On a Morse theoretic invariant of 3-minifolds with  $b_1=1$ 」
- ⑨ 土基善文（高知大学）：「非可換ケーラー多様体の試み」

**《Web》** [http://marine.shinshu-u.ac.jp/~kuri/ALG\\_TOP/Algebraic and Geometric Models for Spaces and Related Topics 2014.html](http://marine.shinshu-u.ac.jp/~kuri/ALG_TOP/Algebraic and Geometric Models for Spaces and Related Topics 2014.html)

**《企画の趣旨・概要》** 「ストリングトポロジー」をキーワードに、空間の性質を記述する代数的・幾何的なモデルにまつわる研究について議論した。

**《世話人からの事後報告》** 7 名の講演者に、連続講演を含む 9 件の講演を行っていただいた。講演者・聴講者の間で、講演後も含めて活発な議論が交わされた。連続講演では基本的な動機付けから説明していただくことができ、研究の裾野を広げる役割も果たされた。

### **[M3] ワークショップ「Sage days 63」**

・開催日程：平成 26 年 10 月 12 日（日）－10 月 13 日（月）

・会場：理学部 A 棟 4 階 401 号室（数理・自然情報合同研究室）

- ・世話人：木村 巖（富山大学），沼田泰英（信州大学理学部），横山俊一（九州大学）
- ・参加者：17名（11大学等）

・講演者と講演題目

- ① 横山俊一（九州大学）：「SageMath Cloud とこれからの Sage の開発について」
- ② 青井 久（立命館大学）：「Sage Notebook Server の構築と活用」
- ③ 竹森 翔（北海道大学）：「Sage における次数 2 のベクトル値ジーゲル保型形式の計算と開発環境について」
- ④ 松井鉄史（株式会社ゴーガ）：「Sage と NZMATH」
- ⑤ 沼田泰英（信州大学）：「ドキュメントに関する妄想と構想」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~nu/html/sage/days/201410/schedule.html>

《企画の趣旨・概要》 数式処理システム Sage に関するワークショップを行いました。このワークショップでは Sage のデモやチュートリアル, 数学研究への活用例, 関連する数学に関する講演などが行われました。ワークショップ Sage Days の日本での開催は一昨年九州大学, 昨年の信州大での開催に引き続き 3 回目です。

《世話人からの事後報告》 信州大学からは理学部および全学教育機構から 7 名の参加がありました。また, 信州大学以外からは, 10 の大学及び一般企業からの参加者がありました。講演は, インターネットを通じて中継され, 当日の視聴者数は延べ 71 名でした。

#### [M4] 第 3 回 信州関数解析シンポジウム

- ・開催日程：平成 26 年 12 月 1 日（月）－12 月 2 日（火）

- ・会場：理学部 A 棟 4 階 401 号室（数理・自然情報合同研究室）

- ・世話人：鈴木章人（信州大学工学部），大野博道（信州大学工学部），  
佐々木格（信州大学理学部），松澤泰道（信州大学教育学部）

- ・参加者：23 名（8 大学等）

・講演者と講演題目

- ① 長谷部高広（北海道大学）：「自由確率論と自由畳み込み」
- ② 高津飛鳥（名古屋大学）：「回転対称な確率測度の等周不等式」
- ③ 山中聡恵（奈良教育大学）：「Characters of induced representations of a compact hypergroup」
- ④ 新國裕昭（前橋工科大学）：「一般退化ジグザグナノチューブ上の周期的シュレディンガー作用素のスペクトルについて」
- ⑤ 松本和也・河邊 淳（信州大学）：「Sugeno 積分の有界収束定理」
- ⑥ 伊藤将吾・鈴木章人（信州大学）：「隠されたスペクトルをもつ離散シュレディンガー作用素について」
- ⑦ 山崎文明（東洋大学）：「作用素平均の最近の話題について」
- ⑧ 伊藤健一（神戸大学）：「Stationary scattering theory on manifold with ends」

⑨ 瀬川悦生（東北大学）：「結晶格子上の量子ウォークの解析に向けて」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~center/conferences.html>

《企画の趣旨・概要》 昨年度と同様に「新しい問題や研究成果を専門外の人にも分かるように丁寧に解説してもらい、問題意識や知識を共有する」という趣旨で世話人が知り合いに声をかけて講演を依頼した。

《世話人からの事後報告》 同じ解析系でも普段はほとんど交流のない研究者達の意見交換の場となった。講演者には分野外の人を対象とした丁寧な解説をお願いしていたため、講演はどれも非常に分かりやすいものだった。修士課程の学生の参加もあり、初学者にとっても教育的な研究会となった。

### [M5] 「グレブナーベース若手研究集会」

・開催日程：平成 27 年 1 月 31 日（土）－2 月 2 日（月）

・会場：理学部第 2 講義室，A 棟 4 階 401 号室（数理・自然情報合同研究室）

・世話人：沼田泰英（信州大学理学部），

・参加者：16 名（9 大学）

・講演者と講演題目

① 沼田泰英（信州大学 理）：「マッチング数とピタゴラス数について」

② 鹿間章宏（大阪大学）：「辺凸多面体の分離可能性について」

③ 木村杏子（静岡大学）：「Dominating induced matching をもつ有限グラフの unmixed 性」

④ 亀山 統胤（信州大学 理）：「基底の計算による自由加群の分類」

⑤ 藤原 洋志（信州大学 工）：「円周  $n$  等分点への質点配置問題」

⑥ 関口 良行（東京海洋大学）：「多項式最適化問題と実代数」

⑦ 田中 康平（信州大学 経）：「位相圏のオイラー標数について」

⑧ 松田 一徳（立教大学）：「半順序集合に付随する正規 Gorenstein Fano 多面体」

⑨ 松田 一徳：「Cohen-Macaulay 環の重複度と埋入次元の比」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~nu/html/workshop/20150131-shinshu/>

《企画の趣旨・概要》 グレブナー基底をキーワードとして分野を横断して議論を行うことを目的とした研究集会です。理論的な話題から応用的な話題まで幅広い講演が行われました。

《世話人からの事後報告》 信州大学からは理学部，経済学部および工学部から 7 名の参加がありました。また，信州大学以外からは，8 つの大学及び研究所からの参加者がありました。各講演間の休み時間は 30 分と長めに設定していましたが，この休み時間を利用して活発に議論が行われていました。

### [M6] 研究集会「(非)可換代数とトポロジー」

・開催日程：平成 27 年 2 月 13 日（金）－2 月 15 日（日）

・会場：理学部第1講義室

・世話人：毛利 出（静岡大学），栗林勝彦（信州大学理学部），

・参加者：32名（18大学）

・講演者と講演題目

- ① 吉岡 朗（東京理科大学）：「Star product and application (I)」
- ② 高木寛通（東京大学）：「Enriques 曲面の導来圏と非可環代数 (I)」
- ③ 西信洋和（高知大学）：「The Lefschets condition on projectivizations of complex vector bundles」
- ④ 高木寛通（東京大学）：「Enriques 曲面の導来圏と非可環代数 (II)」
- ⑤ 吉岡 朗（東京理科大学）：「Star product and application (II)」
- ⑥ 板場綾子（東京理科大学）：「On the decomposition of the Hochschild cohomology group of a monomial algebra satisfying a separability condition」
- ⑦ 塚本真由（大阪市立大学）：「Hochschild cohomology of  $q$ -Schur algebras」
- ⑧ 生田卓也（神戸学院大学）：「複素アダマール行列の association schemes による構成と諸問題」
- ⑨ 吉岡 朗（東京理科大学）：「Star product and application (III)」
- ⑩ 高木寛通（東京大学）：「Enriques 曲面の導来圏と非可環代数 (III)」

《Web》 [http://marine.shinshu-u.ac.jp/~kuri/ALGEBRA\\_TOPOLOGY/schedule2104.html](http://marine.shinshu-u.ac.jp/~kuri/ALGEBRA_TOPOLOGY/schedule2104.html)

《世話人からの事後報告》本研究集会は2009年度より代数学および幾何学の分野間交流を目的に始まり、今年で5回目になります。3日間で32名の出席者のもと、2名の方の3回講演（集中講義的講演）を含む10講演が行なわれました。代数分野の集中講義的講演では、高木氏から Enriques 曲面上の層がつくる導来圏の構造について、曲面の射影モデルから丁寧に説明して頂きました。また幾何分野の集中講義的講演では、吉岡氏からシンプレティック多様体上の形式的量子変形の存在や、後半では具体的計算を交え、量子変形収束生について説明して頂きました。さらにホッホシルトコホモロジーの構造解析、有理ホモトピー論を用いた、複素ベクトル束の射影化の考察、アソシエーションスキームの概念を用いたアダマール行列の構成と、代数学、組み合わせ論そしてトポロジーの話題から講演が行われました。講演の合間にある休憩時間も30分間とり、質問や議論の時間としても有効に使って頂けたと思います。実際、講演後も黒板の前で、またリフレッシュラウンジ内で活発な議論が行なわれていました。このように今回も、本研究集会の目的である分野間交流が十分に達成できたと考えます。プログラムの詳細と講演アブストラクトは研究集会ホームページで公開しています。

### 3. セミナーの特別企画

本年度は、信州大学理学部を会場にして日常的に活動している4つのセミナーにおいて、本研究課題の特別企画7件が実施された。これらのセミナーの日常活動の詳細について

は、信州数理科学研究センターのホームページの【活動】のコーナーで閲覧することができる。特に、信州数理物理セミナーは、2010年度以来、理学部、工学部、教育学部に所属する世話人によって持続的に運営されているが、本年度は試行的にインターネット会議システムを用いた方法での講演が、工学部会場と理学部会場を中継して実施された。

### **[S1] 信州トポロジーセミナー(特別企画)**

①平成26年5月15日(木) 16:30-18:00

- ・会場：理学部A棟427号室(数理攻究室)
- ・世話人：境 圭一(理学部)
- ・参加者：13名(2学部等)
- ・講師：畑中美帆氏(大阪市立大学)
- ・演題：「グラフに対応するスピントーリック多様体」

②平成26年11月19日(水) 16:30-18:00

- ・会場：理学部A棟427号室(数理攻究室)
- ・世話人：境 圭一(理学部)
- ・参加者：13名(3学部等)
- ・講師：粕谷直彦氏(東京大学)
- ・演題：「On contact submanifolds and almost complex submanifolds」

③平成27年1月21日(水) 16:30-18:00【信州数理物理セミナーとの共催】

- ・会場：理学部A棟401号室(数理・自然情報合同研究室)
- ・世話人：境 圭一(理学部)
- ・参加者：12名
- ・講師：林 晋氏(東京大学)
- ・演題：「トポロジカル絶縁体におけるバルクエッジ対応とそのK理論的側面」

### **[S2] 信州数理物理セミナー(特別企画)**

①平成26年10月21日(金) 16:30-18:00

- ・会場：工学部図書館2Fセミナー室  
(理学部の数理・自然情報合同研究室にてインターネット中継)
- ・世話人：大野 博道(信州大学工学部), 佐々木 格(信州大学理学部),  
鈴木 章斗(信州大学工学部), 松澤 泰道(信州大学教育学部)
- ・参加者：23名
- ・講師：大野 博道氏(信州大学工学部)
- ・演題：「量子テレポーテーションの基礎」

### **[S3] 信州確率論セミナー(特別企画)**

①平成 27 年 1 月 23 日（金）13:30-15:00

- ・会場：理学部 A 棟 526 号室（自然情報攻究室）
- ・世話人：謝 賓（理学部）
- ・参加者：7 名
- ・講師：三角 淳氏（高知大学）
- ・演題：「フラクタル格子上的長距離浸透モデルに対するグラフ距離の評価とその応用」

#### **[S4] 物質基礎科学セミナー(特別企画)**

①平成 26 年 10 月 23 日（木）16:30- 【第 71 回素粒子・宇宙物理学研究会】

- ・会場：理学部 A 棟 614 号室（6 階リフレッシュラウンジ）
- ・世話人：川村嘉春（理学部）
- ・参加者：24 名
- ・講師：北澤敬章氏（首都大学東京）
- ・演題：「Dynamics in non-supersymmetric string models」

②平成 26 年 10 月 29 日（金）10:40- 【第 72 回素粒子・宇宙物理学研究会】

- ・会場：理学部 A 棟 614 号室（6 階リフレッシュラウンジ）
- ・世話人：小竹 悟（理学部）
- ・参加者：19 名
- ・講師：高柳 匡氏（京都大学基礎物理学研究所）
- ・演題：「AdS/CFT 対応を用いた量子エンタングルメントに解析に関する最近の話題」

#### **4. 研究に直結した教育活動の支援**

前年度に引き続き、信州大学の擁する研究人材とネットワークを活用して、全国の学生や大学院生にも数学研究の最前線の話題に触れるような学習の機会を提供し、またそれが信州大学の学生にとっても他大学の学生との刺激的な交流の機会となるような、新しい形態の教育活動として「代数的トポロジー信州春の学校」を実施した。これは、インターカレッジ的な研究後継者養成の取組であるが、信州大学発の社会貢献活動でもある。我々はこのような努力を続けることが、長期的には信州大学への社会的評価を高め、大学院教育の充実に結実するものと期待する。

#### **[T] 「代数的トポロジー信州春の学校(第3回)」**

- ・開催期間：平成 27 年 3 月 3 日（火）午後－3 月 6 日（金）午前
- ・会場：理学部第 1 講義室
- ・世話人：玉木 大（信州大学理学部）
- ・参加者：100 名（学生 66 名，教員等 34 名）
- ・講義日程と講演題目（講演者）



《1 日目》 3 月 3 日 (火)

- 13:00~14:00 勉強会(1) 単体的集合とそのホモトピー (埼玉大学 飛嶋健司)  
14:20~15:20 勉強会(2) Nerve functor について (中央大学 狩野隼輔)  
15:40~16:40 勉強会(3) 単体的集合と位相空間 (名古屋大学 鈴木直矢)  
17:00~18:00 勉強会(4) モデル圏の基本 (東京大学 佐藤玄基)

《2 日目》 3 月 4 日 (水)

- 9:00~10:00 勉強会(5) Cofibrantly generated model structures (東京大学 若月 駿)  
10:20~11:20 勉強会(6) Quillen による単体的集合の圏のモデル構造  
(東京工業大学 藤田知未)  
11:40~12:40 勉強会(7) Joyal による単体的集合の圏のモデル構造  
(東京大学 吉田 純)  
14:00~15:30 講義(1) 圏,  $\infty$  圏から  $\infty$  圏へ (松岡 拓男)  
16:00~17:30 講義(2)  $\infty$  圏の初等的概念達 (東北大学 岩成 勇)

《3 日目》 3 月 5 日 (木)

- 9:00~10:30 講義(3) Cartesian fibration と marked simplicial set (松岡 拓男)  
11:00~12:30 講義(4) Monoidal structure and algebra (松岡 拓男)  
14:00~15:30 講義(5) 安定  $\infty$  圏 (東北大学 岩成 勇)  
16:00~17:30 講義(6) 安定  $\infty$  圏 (つづき) (東北大学 岩成 勇)

《4 日目》 3 月 6 日 (金)

- 9:00~10:30 講義(7) やや進んだ応用 (東北大学 岩成 勇)  
11:00~12:30 講義(8) Extended TQFT (松岡 拓男)

《Web》 [http://pantodon.shinshu-u.ac.jp/seminars/spring\\_school/2014](http://pantodon.shinshu-u.ac.jp/seminars/spring_school/2014)

《企画の趣旨・概要》 全国の代数的トポロジーに興味を持つ学生に集中して学ぶ機会を提供することを目的に、2012 年度から「春の学校」を開催している。その第 3 回目である。単に代数的トポロジーの知識を教授するだけでなく、代数的トポロジーに興味を持つ学生や若い研究者に交流の機会を提供することも目的の一つである。第 2 回目に次回テーマに関するアンケートを取り、今回のテーマとして「 $\infty$  圏」を取り上げた。かなり進んだ話題のため、予備知識等を学べる機会を提供するため、前半を学生による勉強会とした。講師に日本で「 $\infty$  圏」を最も熟知する 2 人を選び、4 回ずつ計 8 回の講演をお願いした。

《世話人からの事後報告》 非常に抽象的で難しい最先端の理論にもかかわらず、合計 100 人の参加者があった。その内、学生は 66 人であった。第 1 回の 47 人、第 2 回の 53 人から着実に増えている。学生の所属別の内訳は北大 1 人、東北大 1 人、東大数理 24 人、東大情報 1 人、東工大 6 人、首都大学東京 1 人、東京理科大 2 人、早大 1 人、中央大 1 人、芝浦工大 1 人、埼玉大 3 人、信州大 6 人、名大 9 人、京大 2 人、阪大 3 人、島根大 1 人、高知大 1 人、九大 2 人であり、計 18 大学(部局)からの参加学生があった。所属大学についても、第 1 回の 13 大学、第 2 回の 15 大学から着実に増えている。これらのことから、こ

の企画が全国の学生の中に浸透してきていることが分かる。ただ、毎回東大の学生の割合が突出している一方で、1人か2人しか参加者のいない大学が多数を占めている。名大、東工大からはそれなりの参加者があるが、北大、東北大、京大、阪大、九大といった他の有力大学からの参加者をもっと増やすよう宣伝すべきだろう。また、学生以外の参加者も入れると、合計32大学からの参加者があった。学年別の内訳は学部1年1人、学部2年0人、学部3年13人、学部4年13人、修士1年9人、修士2年6人、博士1年11人、博士2年7人、博士3年5人、研究生1人であった。難しい内容なのに学部3年と4年が最多だったのは驚きであった。また学部1年生の参加者（東大）もいた。

とても意欲的な学生が多かったため、質疑応答も活発に行なわれた。懇親会も含め、学生同士の交流としての役目も十分果たしたと考えられる。次回へ向けての改善点について、最終日にアンケート調査を行なった。その中で、特に学生の勉強会について具体的な改善案がいくつかあったので、来年度はそれを参考によりよい春の学校を開催したい。

## 5. 「数理科学談話会(公開シリーズ)」の実施

「数理科学談話会(公開シリーズ)」の取り組みは、教員や学生が、専門分野や学科の枠を超えて学問的な交流を進める契機となるような「数理科学をキーワードとする講演会シリーズ」として、信州数理科学研究センターの発足以来9年間継続している。最先端の研究テーマに取り組む講師の方々には、非専門家にも無理なく理解できるように、易しい語り口で話すように依頼している。今年度は、理学部長裁量経費の研究課題(★)との共同企画分を含み、9つの講演会を実施した。講演内容は、学部長裁量経費報告書に掲載した。

### ① 平成26年7月14日(月) 16:20-17:50(90分)

- ・講師：縫田光司氏(産業技術総合研究所 主任研究員)
- ・演題：「データを暗号化したままで計算できる暗号技術について」
- ・参加者数：17名(教員等6名、学生11名)
- ・世話人：沼田泰英(数理・自然情報科学科)

### ② 平成26年10月28日(火) 15:30-17:00(90分)

- ・講師：高柳 匡氏(京都大学基礎物理学研究所 教授)
- ・演題：「ホログラフィー原理と量子エンタングルメント」(★)
- ・参加者数：31名(教員等12名、学生19名)
- ・世話人：小竹 悟(物理科学科)

### ③ 平成26年11月28日(金) 16:20-17:50(90分)

- ・講師：古川和快氏(株式会社富士通研究所 シニアリサーチャー)
- ・演題：「スマートフォンセキュリティの現状について」
- ・参加者数：14名(教員等5名、学生9名)
- ・世話人：沼田泰英(数理・自然情報科学科)

### ④ 平成26年12月17日(水) 15:00-16:30(90分)

- ・講師：矢後友暁氏(埼玉大学大学院理工学研究科 助教)
  - ・演題：「光化学反応の磁場効果とその数値解析」(★)
  - ・参加者数：26名(教員7名, 学生19名)
  - ・世話人：浜崎亜富(化学科)
- ⑤ 平成27年1月19日(月) 16:20-17:50(90分)
- ・講師：野田武志氏(沖縄科学技術大学院大学  
ゲノム・遺伝子制御システム科学ユニット 研究員)
  - ・演題：「ホヤ p53 遺伝子の発生における役割と進化」(★)
  - ・参加者数：20名(教員等7名, 学生13名)
  - ・世話人：浅見崇比呂(生物科学科)
- ⑥ 平成27年1月23日(金) 16:20-17:50(90分)
- ・講師：植山雅仁氏(大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 助教)
  - ・演題：「陸域生態系をめぐる温室効果気体とエネルギーの流れ  
—数理でつなぐスケールの溝—」(★)
  - ・参加者数：13名(教員6名, 学生7名)
  - ・世話人：岩田拓記(物質循環学科)
- ⑦ 平成27年1月28日(金) 16:20-17:50(90分)
- ・講師：瀬川悦生氏(東北大学大学院 情報科学研究科 准教授)
  - ・演題：「量子ウォークの諸性質」
  - ・参加者数：11名(教員8名, 学生3名)
  - ・世話人：沼田泰英(数理・自然情報科学科)
- ⑧ 平成27年2月6日(金) 10:40-12:10(90分)
- ・講師：阿部拓郎氏(京都大学大学院工学研究科 講師)
  - ・演題：「直線配置の数え上げ幾何とベッチ数」
  - ・参加者数：12名(教員5名, 学生7名)
  - ・世話人：沼田泰英(数理・自然情報科学科)
- ⑨ 平成27年2月20日(金) 16:20-17:50(90分)
- ・講師：田中冬彦氏(大阪大学大学院基礎工学研究科 准教授)
  - ・演題：「量子統計—統計学と量子物理学の新たな融合—」
  - ・参加者数：16名(教員等10名, 学生6名)
  - ・世話人：沼田泰英(数理・自然情報科学科)

## 5. 研究集会, ワークショップ, セミナー, 春の学校, 談話会等の実施状況一覧

ここでは, 学長裁量経費の助成を受けたそれぞれの取組における, 講演件数と参加状況をまとめておく。これらの取組は目的が異なるので, 参加人数の多寡を比較することは無意味である。しかし, これらのデータ全体を眺めると, 本研究課題の下で, バラエティに富

む研究企画が提案され、多くの研究者と学生が信州大学を訪れて、数理科学に関わる様々なテーマで活発な研究交流活動を実施したことが読み取れる。研究集会[M1]～[M6]については、一部の講演者に対して学長裁量経費による旅費補助を行っているが、自費出張による講演件数の方が多数を占めることを付記する。（\*印は、延べ人数）

【M1 非可換 Gorenstein 代数とその周辺】：[講演 9 件]，[参加 18 名（9 大学）]

【M2 空間の代数的・幾何的モデルとその周辺】：[講演 9 件]，[参加 32 名（16 大学等）]

【M3 ワークショップ「Sage days 63」】：[講演 5 件]，[参加 17 名（11 大学）]

【M4 信州関数解析シンポジウム】：[講演 9 件]，[参加 23 名（8 大学）]

【M5 グレブナーベース若手研究集会】：[講演 9 件]，[参加 16 名（9 大学）]

【M6（非）可換代数とトポロジー】：[講演 10 件]，[参加 32 名（18 大学）]

【S1 信州トポロジーセミナー】：[講演 3 件]，[参加 39 名\*]

【S2 信州数理物理セミナー】：[講演 1 件]，[参加 23 名]

【S3 信州確率論セミナー】：[講演 1 件]，[参加 7 名]

【S4 物質基礎科学セミナー】：[講演 2 件]，[参加 43 名\*]

【T 代数的トポロジー 信州春の学校】：[講演 15 件]，

[参加 100 名（32 大学），学生 66 名（18 大学部局）]

【C 数理科学談話会（公開シリーズ）】：[講演 9 件]，[参加 160 名\*（学生 94 名\*）]