

対称性および場の数理とその相互作用:信州数理科学研究センター特別重点研究 (平成 25 年度学長裁量経費 [教育研究推進経費] 研究報告書)

平成 26 年 3 月 14 日提出

平成 26 年 3 月 24 日再提出

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

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。

本研究課題では, 信州数理科学研究センターの取組の一環として, 代数学, 幾何学, 解析学, 数理物理学に現れる「対称性」および「場」の研究を組織的に行うことで, 共通概念の相互理解を深めるとともにその相互作用を解明し各分野での応用を目指す。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, 信州大学における数理科学関連分野の研究者による, 所属部局を超えた協力体制の下で推進される。信州数理科学研究センターの取組全般については, ホームページ (<http://math.shinshu-u.ac.jp/~center/>) を参照されたい。

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つの研究集会が開催された。世話人の方々には、モデルケースとなるような研究交流形式を創出するために、企画や運営方法にも工夫をお願いした。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、[C]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。

[A]ワークショップ「情報セキュリティと関連する離散数学」

- ・開催日程：平成25年8月9日（金）－8月10日（土）
 - ・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：沼田泰英（信州大学理学部）
 - ・参加者：15名（8大学等）
 - ・講演者と講演題目
- ① 栗原 淳（KDDI 研究所）：「線形符号による秘密分散法とその安全性解析」
 - ② 阿部拓郎（京都大学工学研究科）：「平面中の直線配置の交点数と補空間のベッチ数」
 - ③ 神保雅一（名古屋大学情報科学研究科）：「複素数体上の Mutually orthogonal t-design と量子ジャンプ符号」
 - ④ 栗林勝彦（信州大学理学部）：「スキーモイドの圏におけるホモトピー」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~nu/html/workshop/20130809/>

《企画の趣旨・概要》 純粋数学が実際に応用され使われている研究分野の一つとして、広い意味での情報科学がある。特に、情報セキュリティと関連する、もしくは今後関連する可能性のある離散数学の話題について知ること、研究の視野を広げ新しい研究の可能性を探ることを目的として、このワークショップを実施する。

《世話人からの事後報告》 信州大学からは6名の教員および大学院生、学部生が参加した。また信州大学以外では7つの大学、研究所、一般企業からの参加者があり、高校生の参加もあった。参加者の比較的少ないワークショップということもあり、講演中や講演後にも活発な質疑応答や議論が行われた。

[B] ワークショップ「Sage days 53.5」

- ・開催日程：平成25年10月5日（土）
- ・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：沼田泰英（信州大学理学部）
- ・参加者：20名（11大学等）

・講演者と講演題目

- ① 横山俊一 (九州大学) : 「Dive into Sage: an Extreme Primer」
- ② 内藤貴仁 (信州大学) : 「Sage と Steenrod 代数」
- ③ 高安 敦 (東京大学) : 「LLL 格子簡約を用いて法付き方程式を解く手法とその実装」
- ④ 竹森 翔 (京都大学) : 「Sage における degree 2 のジーゲル保型形式の計算について」
- ⑤ 木村 巖 (富山大学) : 「Sage と Tex の連携・・・ Sage Tex の紹介」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~nu/html/sage/days/301310/index.ja.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は Sage days と呼ばれ世界各地で行われています。過去の Sage days の一覧については、次のホームページ <http://wiki.sagemath.org/Workshops> を参照されたい。University of Oxford での Sage days 53 と University of California Davis での Sage days 54 の間に、今回は信州大学理学部にて Sage days 53.5 を開催しました。Sage days の日本での開催は今年の九州大学での開催に引き続き 2 回目です。Sage days 53.5 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。

《世話人からの事後報告》 信州大学からは理学部、工学部および全学教育機構から 10 名の参加があった。また信州大学以外では 10 の大学および一般企業からの参加者があった。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 97 名となった。

[C] 「第 2 回 信州関数解析シンポジウム」

・開催日程：平成 25 年 11 月 28 日 (木) - 11 月 29 日 (金)

・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：大野博道 (工学部), 佐々木格 (理学部), 鈴木章斗 (工学部), 松澤泰道 (教育学部)

・参加者：18 名 (7 大学)

・講演者と講演題目

- ① 佐々木浩宣 (千葉大学) : 「空間 1 次元非線型 Dirac 方程式に於ける解の漸近挙動について」
- ② 和田和幸 (北海道大学) : 「複素クライン-ゴルドン場が自己相互作用する系のハミルトニアン の性質について」
- ③ 釣井達也 (大阪府立大学) : 「Deformations of Hypergroups」
- ④ 加藤幹雄 (信州大学) : 「Invitation to Banach space geometry」
- ⑤ 谷保智哉・河邊 淳 (信州大学) : 「汎関数とその表現測度における擬加法的性質の遺伝性について」
- ⑥ 船川大樹 (北海道大学) : 「特異摂動の入った Derezhinski-Gerard モデルの基底状態の存在性について」
- ⑦ 日高 建 (九州大学) : 「準相対論的な Pauli-Fierz 模型のスペクトルについて」
- ⑧ 森岡 悠 (筑波大学) : 「Scattering theory for discrete Laplace operators on graphs」

with Z^d -ends」

⑨ 守屋 創 (芝浦工業大学) : 「超対称性の C^* 代数への導入とその表現」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~mathphys/symposium2013-11/symposium2013-11.html>
<http://math.shinshu-u.ac.jp/~mathphys/symposium2013-11/symposium2013-11-abst.html>

《企画の趣旨・概要》 「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、各世話人が知り合いに声をかけた。

《世話人からの事後報告》 昨年度に引き続き、2 回目の開催となったが、今年度も少人数の研究会で活発な意見交換があり、目的の一つであった「問題意識の共有」ができたと思う。

[D]研究集会「(非)可換代数とトポロジー」

・開催日程：平成 26 年 2 月 19 日 (水) - 2 月 21 日 (金)

・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：35 名 (6 大学)

・講演者と講演題目

① 戸田幸伸 (東京大学 IPMU) : 「Derived categories in algebraic geomtry」

② 岡崎亮太 (福岡教育大学) : 「Introduction to Stanley-Reisner rings, I」

③ 入江幸右衛門 (大阪府立大学) : 「Topology of polyhedral products and the Golod property of Stanley-Reisner rings, I (slides)」

④ 大川新之介 (大阪大学) : 「Compact moduli of noncommutative projective planes」

⑤ 戸田幸伸 (東京大学 IPMU) : 「Derived categories in algebraic geometry, II」

⑥ 岡崎亮太 (福岡教育大学) : 「Introduction to Stanley-Reisner rings, II」

⑦ 入江幸右衛門 (大阪府立大学) : 「Topology of polyhedral products and the Golod property of Stanley-Reisner rings, II (slides)」

⑧ 戸田幸伸 (東京大学 IPMU) : 「Flops and S-duality conjecture」

⑨ 神田 遼 (名古屋大学) : 「Spectral structures of Grothendieck categories」

⑩ 入江幸右衛門 (大阪府立大学) : 「Topology of polyhedral products and the Golod property of Stanley-Reisner rings, III (slides)」

《Web》 http://marine.shinshu-u.ac.jp/~kuri/ALGEBRA_TOPOLOGY2011/schedule2013.html

《世話人からの事後報告》 2 月 14 日, 15 日の大雪の影響で交通網に影響が出たが、開催当日までには JR 等の交通機関が一部を除いて復旧し講演者の遅れもなく無事、研究集会を開催することができた。この研究集会は、環論とトポロジー関係で活躍されている研究者による講演を通して、この二つの分野が交流・発展することを目的として開催されており、今回で 4 回目となる。目的を達成するために環論研究者 1 名, トポロジー研究者 1 名による非専門家向けの集中講義的な講演 (初歩から始めて頂く概論のお話) を設けてきた。今回の集中講義的な講演では「代数幾何における導来圏の概説」と「Stanley-Reisner 環および

びモーメントアングル複体の一般化に関する概説」がそれぞれの専門家により各 3 回与えられた。研究内容発表の 2 講演、さらに今回は「Stanley-Reisner 環入門」の 2 講演分を設け、今まで以上に分野間交流が行われるように配慮した。学内および学外からの出席は 35 名であり、各講演後には活発な質問、意見交換が行われ、充実した研究集会となった。また若い研究者の出席も多く、本研究集会を通して、世代を超えた分野間研究交流も十分に行われたと思う。講演者より提供された講義内容のスライドは、今後の研究に活用できるように研究集会のウェブページに掲載される。

[E] 「第 19 回代数学若手研究会」

・開催日程：平成 26 年 2 月 26 日（水）－2 月 28 日（金）

・会場：理学部第 1 講義室

・世話人：内藤貴仁，亀山統胤，前川悠，沼田泰英（信州大学理学部），

・参加者：51 名（18 大学等）

・講演者と講演題目

- ① 金城就実（信州大学）：「はめこみと $Z+Z$ 」
- ② 縫田光司（産業技術総合研究所）：「非可換群を用いた完全準同型暗号」
- ③ 小山民雄（神戸大学）：「多面体領域の正規確率の満たすホロノミック系」
- ④ 百瀬康弘（信州大学）：「擬スキーモイドと Baues-Wirsching コホモロジーについて」
- ⑤ 柴田大樹（筑波大学）：「スーパー代数群上の積分について」
- ⑥ 清水健一（名古屋大学）：「テンソル圏のユニモジュラー性に関して」
- ⑦ 神田 遼（名古屋大学）：「Specialization orders on atom spectra of Grothendieck categories」
- ⑧ 木村真弓（静岡大学）：「On isomorphisms of generalized multifold extensions of algebras without nonzero oriented cycles」
- ⑨ 中島 健（静岡大学）：「Tilted algebras and configurations of self-injective algebras of Dynkin type」
- ⑩ 上山健太（静岡大学）：「Ample group actions on AS-regular algebras」
- ⑪ 古賀寛尚（筑波大学）：「Clifford extensions」
- ⑫ 板垣智洋（東京理科大学）：「Cyclic homology of truncated quiver algebras and notes on the no loops conjecture for Hochschild homology」
- ⑬ 板場綾子（東京理科大学）：「On Hochschild cohomology of a self-injective special biserial algebra obtained by a circular quiver with double arrows」
- ⑭ 塚本真由（大阪市立大学）：「 q -Schur algebra $S(e, e)$ の Hochschild cohomology group」
- ⑮ 大矢浩徳（東京大学）：「量子座標環 $\mathbb{C}\{SL_n\}$ の既役表現の素朴な構成について」
- ⑯ 田端 亮（広島大学）：「Immanant 不等式と Immanant Polynomials」

- ⑰ 吉川昌慶（長野県梓川高等学校）：「On association schemes of finite exponent」
- ⑱ 東谷章弘（大阪大学）：「Cameron-Walker グラフのエッジイデアル」
- ⑲ 柴田和樹（立教大学）：「Toric ideals of series and parallel connections of matroids」
- ⑳ 小西正秀（名古屋大学）：「KLR 代数の箴化」
- ㉑ 小野貴寛（岡山大学）：「代数閉体でない場合の代数的集合について」
- ㉒ 谷内直樹（明治大学）：「The almost Gorenstein property of associated graded rings」
- ㉓ 大田康介（明治大学）：「FFRT の局所環の基本類について」
- ㉔ 相原琢磨（名古屋大学）：「傾変異理論」
- ㉕ 足立崇英（名古屋大学）：「 τ -tilting modules over Brauer tree algebras」
- ㉖ 加瀬遼一（大阪大学）：「道代数上の前射影傾加群のなす半順序集合について」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~maekawa/wakate2014/shukai.html>

《企画の趣旨・概要》 この集会は、群論、環論、代数的組合せ論、表現論、無限可積分系、代数解析学、整数論、代数幾何学、代数トポロジーなど、広い意味での代数学を専門とする若手研究者のための、若手研究者による研究集会です。

《世話人からの事後報告》 51名の参加者があり、大学院生やポスドク研究者を中心に26件の講演が行われた。どの講演でも議論が活発に行われ、終了時間を延長するほどでした。今後、報告書を作成し、ウェブページ上で公開する予定です。

[F] 「第6回代数学若手セミナー」

- ・開催日程：平成26年3月1日（土）
- ・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：内藤貴仁，亀山統胤，前川悠，沼田泰英（信州大学理学部），
- ・参加者：34名（14大学）
- ・講演者と講演題目

- ① 清水健一（名古屋大学）：「リボン圏のはなし」
- ② 荒谷督司（岡山理科大学）：「Gorenstein 環上の極大 Cohen-Macaulay 加群のなす圏」
- ③ 木村杏子（静岡大学）：「Stanley-Reisner 環とその環論的性質」

《Web》 <http://math.shinshu-u.ac.jp/~maekawa/wakate2014/seminar.html>

《企画の趣旨・概要》 代数学若手セミナーは通常の研究集会とは違い、その場で質疑応答や議論をするセミナー形式の勉強会で、3つの入門的な講義が企画された。

《世話人からの事後報告》 大学院生やポスドク研究者を中心に34名が参加した。3つの入門的な講義が行われ、いずれの講義でも質問が飛び交い、積極的な議論が行われた。今後、講義ノートウェブページ上で公開する予定です。

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日常的に活動している信州トポロジーセミナーの提

案による特別企画 2 件に対する支援を行った。このセミナーへの参加者は研究者および大学院生で構成され、その所属は信州大学の 4 部局（理学部，教育学部，経済学部，全学教育機構）および信州大学以外の 3 研究機関に及ぶ。詳しい活動内容は、次のホームページを参照されたい。《Web》<http://math.shinshu-u.ac.jp/~topology/seminar/>

[G]「信州トポロジーセミナー(特別企画)」

①平成 25 年 10 月 30 日（金）16:30-18:00

- ・会場：理学部 A 棟 427 号室（数理攻究室）
- ・世話人：高野嘉寿彦（全学教育機構），境 圭一（理学部）
- ・参加者：13 名（2 学部等）
- ・講師：長谷川和志氏（金沢大学）
- ・演題：「球面内のツイスター正則な曲面に対する共形面積と法束の第 1 チャーン類について」

②平成 25 年 12 月 2 日（月）16:30-18:00

- ・会場：理学部 A 棟 427 号室（数理攻究室）
- ・世話人：片長敦子（全学教育機構），境 圭一（理学部）
- ・参加者：13 名（3 学部等）
- ・講師：奥間智弘氏（山形大学）
- ・演題：「複素 2 次元 Brieskorn 完全交叉特異点の極大イデアルサイクルについて」

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。

また情報セキュリティと数学問題の困難性に関して、企業に所属する研究者を招いた数理学談話会の公開企画を実施した。これは理学部長裁量経費の研究課題(★)との共同企画であるが、数学を専攻する学生に対して、大学での教育・研究と企業での研究活動との関係を理解する上で認識を新たにする、よい機会を提供したと思われる。

[H]「代数的トポロジー信州春の学校(第 2 回)」

- ・開催期間：平成 26 年 3 月 6 日（木）午後－3 月 8 日（土）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：76名（学生53名，教員等23名）

・講演者と講演題目（時間枠）

- ① 玉木 大（信州大学）：「K理論という考え方」（90分）
- ② 五味清紀（信州大学）：「位相空間によるK理論の基本」（90分）
- ③ 勉強会：「Hohhold-Stolz-Teichnerの論文を中心に（その1）」（130分）
- ④ 鳥居 猛（岡山大学）：「コホモロジー論としてのK理論」（90分）
- ⑤ 五味清紀（信州大学）：「K理論の計算例」（90分）
- ⑥ 鳥居 猛（岡山大学）：「K理論に関連したコホモロジー論」（90分）
- ⑦ 五味清紀（信州大学）：「K理論の変種」（90分）
- ⑧ 勉強会：「Hohhold-Stolz-Teichnerの論文を中心に（その2）」（150分）
- ⑨ 鳥居 猛（岡山大学）：「高次周期性をもつコホモロジー論」（90分）
- ⑩ 西本・中川・鳥居・塩崎：Problem Session（150分）

《Web》 http://pantodon.shinshu-u.ac.jp/seminars/spring_school/2013

《世話人からの事後報告》（1）学生の参加は，前年度の47名から53名に増えている。さらに学年分布をみると，学部22名，修士16名，博士15名であり，学部3年生が前年度の2名から11名に増加している。参加大学の学生数を多い方から並べると，東京大学18名，信州大学9名，名古屋大学7名，東京工業大学4名，京都大学3名，北海道大学2名，大阪大学2名であり，参加者1名の大学が，東北大学，早稲田大学，成蹊大学，東京理科大学，学習院大学，島根大学，高知大学，九州大学と続く。参加大学数は前年度の13校から15校に増え，参加者の裾野が広がっているのが分かる。（2）前年度よりテーマがより専門的になったので，参加者が減ることを予想していたがむしろ増えている。しかも学部生が増えているので来年度以降の参加者も期待できる。大講義室の席が前から埋まっていったことから分かるように意欲的な参加者が多かった。勉強会については，より基本的な内容をじっくり理解できるような工夫が必要だろう。勉強会を夜に企画したために懇親会を行うことができなかった。代数的トポロジーに興味を持つ学生が全国から集まる機会なので，懇親会などの交流の企画も重要だと思う。勉強会の改善と懇親会開催のためには日程を延ばす必要があるが，今後の検討課題である。（3）昨年度の参加者への連絡を始めとして，主に電子メールとホームページとTwitterにより行い，開催通知と滞在費補助希望学生の募集を行った。なお「春の学校」開催に必要な経費については，学長裁量経費による助成と数理・自然情報科学科からの拠出金で賄われたことを付記しておく。

【I】「数理科学談話会(情報関連)」の実施

理学部長裁量経費の研究課題(★)との共同企画として，情報セキュリティと数学問題の困難性に関して，一般人対象および専門家対象の連続講演会を実施した。

【講演1（一般人対象）】(★)

・開催日：平成25年10月17日（木）16:20-17:20（60分）

- ・講師：伊豆哲也氏(富士通研究所 ソフトウェア技術研究所 主任研究員)
- ・演題：「私はだあれ？－日常生活で使われる暗号技術の紹介－」
- ・参加者数：36名（教員13名，学生23名）
- ・世話人：沼田泰英（数理・自然情報科学科）

<要旨>

暗号技術は、古代ギリシャ時代から最近に至るまで主に軍事目的で使われてきましたが、インターネット時代を迎え、現代では日常の暮らしに必須な技術となっています。本講演では、認証技術（他人に対して自分が自分であることを信用させる技術）を例として、どのような暗号技術が利用されているか、その原理はどうなっているか、その安全性と数学がどのように関わっているか、それでも生じる課題は何か、さらには企業の研究開発とどのように関わっているか、などを紹介します。

<講演のキーワード> 暗号技術，認証，トークン，パスワード，生体認証

<講師の研究分野>情報セキュリティ，認証

【講演2（専門家対象）】（★）

- ・開催日：平成25年10月17日（木）17:30－18:30（60分）
- ・講師：伊豆哲也氏(富士通研究所 ソフトウェア技術研究所 主任研究員)
- ・演題：「公開鍵暗号の安全性と数学問題の困難性について」
- ・参加者数：36名（教員13名，学生23名）
- ・世話人：沼田泰英（数理・自然情報科学科）

<要旨>

送信者から受信者にメッセージを暗号化して送信する場合、送信者は受信者の暗号鍵によって暗号化し、受信者は自分が秘密に保持する復号鍵によって復号して元のメッセージを入手します。公開鍵暗号は、受信者の暗号鍵は誰でもアクセスできるように公開されているという顕著な特徴を持ちますが、この特徴は数学的問題の困難性に依存しています。本講演では、現代の公開鍵暗号において使用されるいくつかの数学的問題（素因数分解問題・離散対数問題・格子問題・多変数多項式問題等）と、その難しさについて紹介します。

<講演のキーワード>公開鍵暗号，素因数分解問題，離散対数問題，格子問題，多変数多項式問題

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、各取組における【講演件数，参加者数】のデータ，および参加者内訳【参加大学数，学生数】のデータを列挙する。各取組には、取組形態に相応しい理想的な参加人数があるので、参加人数の多寡を単純に比較することには何の意味もない。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。参加大学数の多い研究集会 [A] [B] [C] [D] [E] [F] については、他大学から来訪した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。

【A 情報セキュリティ】：[講演 4 件，参加 15 名]，[8 大学等，学生 4 名]

【B Sage days】：[講演 5 件，参加 20 名]，[11 大学等，学生 8 名]

《注》本ワークショップに関する，インターネット視聴での参加は 97 名である。

【C 関数解析シンポジウム】：[講演 9 件，参加 18 名] [7 大学]

【D (非)可換代数とトポロジー】：[講演 10 件，参加 35 名] [6 大学]

【E 代数学若手研究会】：[講演 26 件，参加 51 名] [18 大学等]

【F 代数学若手セミナー】：[講演 3 件，参加 34 名] [14 大学]

【G 信州トポロジーセミナー】：[講演 2 件，参加 26 名*] [5 学部等*] (* = 延べ人数)

【H 信州春の学校】：[講演 11 件，参加 76 名]，[15 大学，学生 53 名]

【I 数理科学談話会】：[講演 2 件，参加 76 名*]，[3 学部*，学生 46 名*] (* = 延べ人数)