

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|-----------|
| 研究課題                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 群論に関連する解析と教育支援 |    |           |
| 氏名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 嵐 晃一           | 所属 | 自然科学系数学講座 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                | 職名 | 講師        |
| APRIN e-ラーニングプログラムの受講 <input checked="" type="checkbox"/> ←受講済の場合はチェックをすること                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |    |           |
| 【研究成果の概要】（文字の大きさ9ポイント・字数800字～1600字程度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |    |           |
| <p>群論に関連する解析について：</p> <p>図形に対する変換を数学的に一般化した概念である「群」は、科学に幅広く応用されている。群の性質は、線形変換を通して調べることができ、このような理論は表現論と呼ばれている。フーリエ級数展開をはじめとする関数の様々な分解には、表現論的な背景が存在することも多く、私はこれまで主に複素領域上の関数の場合について研究を行ってきた。本年度は、対称領域（およびそれよりも対称性が少し低い、擬対称領域）に焦点を当てて研究を行った。「核関数」と呼ばれる関数の積分表示の一意性と表現の分類に関する結果が得られた。これらの研究成果を2024年9月に行われた「第63回実函数論・函数解析学合同シンポジウム」、2025年1月に鳥取で行われた「2024年度表現論ワークショップ」で発表した。これらの集会において、自身と専門分野が近い研究者と、意見交換を行った。これに加え、表現論ワークショップでは、統計やプログラミングに関連する講演もいくつか聞くことができた。統計と群論の相互作用、またその応用を扱う研究者からの研究紹介は大変貴重であり、表現論の新しい応用が作られる様子を感じることが出来た。一方、自身の教育支援活動の中で、中学・高校生が統計やプログラミングをつかって研究し、成果をまとめている姿を数多く見た。これまで、群の概念を紹介する教材を考えてきたが、探求活動における問題意識に上手く合致する、統計やプログラミングの手法をいかに紹介するか、という問題も見えてきた。これを今後の課題としたい。</p> <p>教育支援について：</p> <p>東京学芸大学附属国際中等教育学校SSHにおける、研究開発参加者として、同校で開催されている生徒課題研究コンテスト「ISSチャレンジ」に携わらせていただいた。本年度の研究内容としては、外部連携をはじめとする、学習支援体制、およびその効果についての実態の把握である。2024年10月に同校で行われた「外部評価会」での助言指導と、2025年2月に行われた「最終審査会」における作品審査、また2025年3月に本学で行われたSSH/SGH/WWL課題研究成果発表会の参加者との意見交換等の経験を参考に、探求活動の支援において、効果が高いと思われる方策についてまとめた。探求学習については最近、参考文献も充実してきており、これらの知見を精査しつつ、学校および地域の特色を分析し、教育支援体制のさらなる充実を図りたい。</p> |                |    |           |
| 【研究成果発表方法】                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |    |           |
| 論文                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |    |           |
| 1. K. Arashi, Multiplicity-free representations of certain nilpotent Lie groups over Siegel domains of the second kind, to appear in the Proceedings of 7th Tunisian-Japanese Conference, Springer Proc. Math. Stat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |    |           |
| 2. K. Arashi, Multiplicity-free representations and coisotropic actions of certain nilpotent Lie groups over quasi-symmetric Siegel domains, Complex Analysis and Operator Theory 19, 58 (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |    |           |
| 3. K. Arashi, Coherent state representations of the holomorphic automorphism group of a quasi-symmetric Siegel domain of type III, Springer Proc. Math. Stat. 473, 343-352, (2025)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |    |           |
| 口頭発表                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |    |           |
| 1. 嵐 晃一, $j$ -代数のコヒーレント状態表現について, 2024年度表現論ワークショップ, 鳥取県鳥取市, 2025年1月.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |    |           |
| 2. 嵐 晃一, 冪零リー群の表現と擬対称領域上の核関数, 第63回実函数論・函数解析学合同シンポジウム, 東京大学, 2024年9月.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |    |           |
| 3. 嵐 晃一, 擬対称領域上の冪零リー群の無重複表現, 日本数学会2024年度秋季総合分科会, 大阪大学, 2024年9月.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |    |           |

※発表論文名（口頭発表を含む）、氏名、学会誌等名（投稿中・投稿予定・執筆中）を記入すること。

※本経費を用いて、報告書（冊子等）を作成した場合には、本様式とともに1部を提出すること。

なお、提出された報告書は教育実践研究推進本部を通じて附属図書館へ寄贈する。