

2023 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	永野 中行
研究機関名	金沢大学
所属部署名	理工研究域
役職名	准教授
研究課題名	K3 曲面の周期による微分幾何学と整数論の統一的研究
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

研究担当者・永野は K3 曲面の周期写像を通じた保型形式の構成を進めている。今年度に Picard 数 16 の格子偏極 K3 曲面・Hermitian モジュラー形式・I 型有界対称領域上のテータ関数・階数 5 の例外型複素鏡映群との間の非自明な関係を示す論文が出版された (Transform. Groups). 更に, 上記のテータ関数を含む一般のテータ関数のクラスに対して非自明な関係式を多く与える手法を開発し, 今年度受理・出版された (Lin. Alg. Appl.). テータ関数は強力な数論性を持つ特殊関数であり, その非自明な関係式は本研究の整数論的な展開において応用される見通しである。

上で言及した階数 5 の複素鏡映群は 37 通りに分類される群の一つである。これらの群やその不変式は幾何学において重要であり, 平坦構造や Frobenius 幾何などにおける中心的な研究対象の一つである。今年度研究担当者は大阪大学大学院で集中講義を行い, 研究担当者による今までの K3 曲面の周期・保型形式の研究成果を新しく平坦構造の専門家に紹介し, 多くの有益な意見を得た。これに基づいて, 本計画では次年度以降, K3 曲面の周期と平坦構造を繋ぐ新しい関係性の発見を目指す長期的な研究に入る予定である。

研究補助者・大浦学(金沢大学教授)は代数的組合せ論の専門家で, 有限群を扱う高度な技術を持つ。今年度は主に, 階数 5 の例外型複素鏡映群の不変式と, 階数 6 の例外型複素鏡映群の不変式の間の関係を研究した。この階数 6 の群は Mitchell 群と呼ばれ重要な研究対象である。K3 曲面の周期と鏡映群の微分幾何学との関係の解明を目指す本研究において, この成果は今後の展開のために重要なステップとなる。

研究補助者・中川彬雄(金沢大学博士研究員)は超幾何関数を整数論に応用する研究を進めている。本年度は Kampé de Fériet 超幾何関数の数論への応用を研究し, 結果が論文として受理・出版された (Res. Number Theor.). 現在, トーリック超曲面として得られる K3 曲面と GKZ 超幾何関数を整数論の視点から新しく調べる共同研究を開始している。