

2014 年度 中央大学特定課題研究費 一研究報告書一

所属	経済学部	身分	教授
氏名	鋤田 政人		
NAME	Masato KUWATA		

1. 研究課題

(和文) $K3$ 楕円曲面上の Mordell-Weil 格子の研究

(英文) On the Mordell-Weil lattices of elliptic $K3$ surfaces

2. 研究期間

2 年間

3. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600 字程度、英文 50word 程度）

(和文)

$K3$ 曲面は代数幾何学内だけにとどまらず数理物理学や数論など数学の様々な分野と深く関連した興味深い研究対象である。なかでも、楕円曲面の構造を持つ $K3$ 楕円曲面は楕円曲線の数論とも深く結びついた非常に興味深い研究対象である。

これまでの研究により、楕円曲線の直積 $E_1 \times E_2$ から得られる Kummer 曲面とそれに関連した $K3$ 曲面上に存在する楕円曲面については、Mordell-Weil 格子の構造なども含めて多くの性質が明らかにされてきている。本研究では $E_1 \times E_2$ に代えて、種数 2 の曲線 C の Jacobi 多様体 $J(C)$ から得られる Kummer 曲面とそれに関連した $K3$ 曲面上に存在する楕円曲面について、Mordell-Weil 格子の構造を調べることを主題とした。

2015 年度後半に Abhinav Kumar 氏の協力を得て、 $J(C)$ から得られる Kummer 曲面上の楕円曲面の構造で Mordell-Weil 格子の階数の高いものを系統的に構成することに成功した。これを論文にまとめ、2016 年 4 月にプレプリント・リポジトリで公開し、現在、専門雑誌に投稿中である。

また、直積型 Kummer 曲面から得られる種々の楕円曲面の Mordell-Weil 格子の数論的性質を明らかにするには、楕円モジュラー曲面の性質を用いることが有効であったが、これについて九州大学の金子昌信教授と協力して偶数レベルをもつ楕円モジュラー曲面の性質をテータ関数の性質を用い、奇数レベルの場合の古典的な結果を拡張した。この研究については現在論文を執筆中である。

(英文)

Recent studies have revealed various properties of the Mordell-Weil lattices of elliptic surfaces related to the Kummer surfaces associated with the product of two elliptic surfaces $E_1 \times E_2$. In this project we replaced $E_1 \times E_2$ by the Jacobian variety $J(C)$ of a curve C of genus 2, and studied the structure of Mordell-Weil lattices of elliptic surfaces related to such $K3$ surfaces.

In collaboration with Dr. Abhinav Kumar, we succeeded a systematic construction of elliptic surfaces of high Mordell-Weil rank on the Kummer surfaces associated with $J(C)$ in early 2016. This work has been written as a paper and we deposited on the preprint server.

Also, in collaboration with Prof. Masanobu Kaneko, we studied some elliptic modular surfaces of even level, which is essential to the study of the field of definition of Mordell-Weil lattices.

[注意事項]①記入された業績は、学事部企画課で研究者情報データベースに代理登録をします (大学公式ホームページの公開データとなります)

②業績データが多い場合や代理登録時に必要なデータが不足する場合は、学事部企画課より問い合わせをさせていただきます。

3. 研究成果について (研究期間終了後 2 年以内・予定のものを含めて記入) ※記入欄が不足する場合は、適宜追加ください。

論文	発行年(西暦)・月	2016	年	4	月	論文標題	Inose's construction and elliptic K3 surfaces with Mordell-Weil rank 15 revisited			
	執筆者	Abhinav Kummwar and Masato Kuwata				掲載誌名称	arXiv.org			
	巻・号・頁					種別	大学・研究所等紀要、学術雑誌、 <u>その他</u>			
	区分	学術論文誌、国際会議、本学機関誌、 <u>その他</u> (随筆等)				種類	論文、翻訳、判例評釈、 書評・評論、解説、その他	査読	有・ <u>無</u>	

論文	発行年(西暦)・月	未定	年		月	論文標題	Elliptic K3 surfaces associated with the product of two elliptic curves			
	執筆者	Abhinav Kummwar and Masato Kuwata				掲載誌名称	Nagoya Mathematical Journal			
	巻・号・頁	掲載予定				種別	<u>大学・研究所等紀要</u> 、学術雑誌、その他			
	区分	<u>学術論文誌</u> 、国際会議、本学機関誌、 その他 (随筆等)				種類	論文、翻訳、判例評釈、 書評・評論、解説、その他	査読	<u>有</u> 無	

論文	発行年(西暦)・月		年		月	論文標題				
	執筆者					掲載誌名称				
	巻・号・頁					種別	大学・研究所等紀要、学術雑誌、その他			
	区分	学術論文誌、国際会議、本学機関誌、 その他 (随筆等)				種類	論文、翻訳、判例評釈、 書評・評論、解説、その他	査読	有・無	

口頭発表	発表年(西暦)・月	2015	年	8	月	会議名等	K3 曲面・エンリケス曲面ワークショップ			
	種類	<u>口頭発表</u> 、ポスター、学術講演、一般講演、対談・鼎談、学会・研究会報告、その他								
	発表題目	Elliptic K3 surfaces with high Mordell-Weil rank								

口頭発表	発表年(西暦)・月	2015	年	8	月	会議名等	Arithmetic 2015: Silvermania			
	種類	<u>口頭発表</u> 、ポスター、学術講演、一般講演、対談・鼎談、学会・研究会報告、その他								
	発表題目	Elliptic K3 surfaces with Mordell-Weil rank 18								

口頭発表	発表年(西暦)・月		年		月	会議名等				
	種類	口頭発表、ポスター、学術講演、一般講演、対談・鼎談、学会・研究会報告、その他								
	発表題目									