

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	16H06337	研究期間	平成28(2016)年度 ～令和2(2020)年度
研究課題	周期の理論と双有理幾何学の融合, ミラー対称性研究の新時代	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	高橋 篤史 (大阪大学・理学研究科・教授)

【令和元(2019)年度 研究進捗評価結果】

評価		評価基準
○	A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
	A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どりの成果が見込まれる
	A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
	B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
	C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である
<p>(意見等)</p> <p>本研究は、非可換ホッジ理論・原始形式の理論・平坦構造 (Frobenius 構造) をはじめとする周期の幾何学的理論と混合ホッジ構造・圏論的手法を土台とした双有理幾何学を融合し、両理論を飛躍的に発展させるものである。ミラー対称性現象のより深い理解を与えつつ、古典的重要問題に対する大きな貢献をもたらすことを目的としている。</p> <p>本研究の中心に据えられているミラー対称性は、ある空間のシンプレクティック幾何学と他の空間の複素幾何学との間に成立する等価性のことであり、代数幾何学、複素幾何学、数論幾何学、特異点論、表現論など、数学の幅広い分野に関わる重要な研究テーマである。現在までに、圏論的エントロピーと位相的エントロピーの一致証明や圏論的エントロピーの下限評価及び Landau-Ginzburg 軌道体 B 模型に対する環構造決定などの研究成果を上げることに成功した。これらは、本研究に直接結び付く大きな研究成果であり、例えば Landau-Ginzburg 軌道体 B 模型に対する環構造決定は 20 年来の未解決問題に決着をつけるものである。研究は当初の目標を超える研究の進展があったものと判断する。なお、本研究の対象が広範囲に渡るがゆえに、個々の研究分担者が個々に研究を進めているような印象を受ける。</p>		

【令和4(2022)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待以上の成果があった。
A+	本研究は、周期の幾何学的理論と双有理幾何学とを融合して両理論を飛躍的に発展させることで、ミラー対称性現象の深い理解を得ることを目指すものである。具体的には、非可換ホッジ理論とその圏論的エントロピーへの応用、極小モデル理論、ミラー対称性と周期写像の解明などを軸に、研究が進められた。結果として、研究代表者による圏論的エントロピーと位相的エントロピーの一致証明や圏論的エントロピーの下限評価、研究分担者による高次元安定多様体のモジュライ空間の射影性をはじめとして、国際的に高く評価される多くの研究成果が得られた。さらに、Landau-Ginzburg 軌道体 B 模型に対する環構造決定は、20 年来の未解決問題に決着をつける結果であり、当初の目標を超える成果と言える。研究期間の終盤においては新型コロナウイルス感染症の影響により海外渡航や海外研究者の招聘ができなかったが、特任研究員の雇用に振り替えるなど、適切な対応が取られた。