

平成 30年 9月 1日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人 日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201780264

氏名

小関直紀

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先：都市名 エディンバラ (国名 英国)
2. 研究課題名 (和文) : 代数多様体上のBridgeland安定性条件の研究
3. 派遣期間：平成 30年 2月 28日 ~ 平成 30年 8月 31日 (185日間)
4. 受入機関名・部局名：エディンバラ大学
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2ページ程度を目安に記入すること)

3次元代数多様体上のBridgeland安定性条件の構成問題に取り組んだ。安定性条件の存在問題は、ミラー対称性との関連などから重要な問題である。また曲面上の安定層のモジュライ空間の双有理幾何学にも応用があることが知られている。しかし、安定性条件の存在が知られている3次元多様体は、アーベル多様体、ファノ多様体、トーリック多様体、アーベル多様体と射影空間との直積のみに限られていた。

エディンバラ大学派遣中、ネフな接束を持つ全ての3次元代数多様体上にBridgeland安定性条件が存在することを新たに示した。そのようなクラスの3次元多様体はCampana-Peternellにより分類されており、安定性条件の存在が知られていなかったのは3種類の多様体であった。それら3種の多様体に対して、以下のアプローチを取ることで安定性条件の存在を示した。

まず第一段階として、多様体の単純な変形が与えられた時、一般ファイバーでの安定性条件の存在が、特殊ファイバーでの安定性条件の存在に帰着されるという結果を用いる。この結果は、エディンバラ大学での受け入れ教員であるBayer氏とその共同研究者による最新の結果である(現在論文執筆中ということである)。

第一段階により、扱う多様体は良い性質を持つ自己射を持つとして良い。そのような状況では、筆者による先行研究などの手法を用いることで、安定性条件を構成することができる。

上述のように安定性条件の存在が知られている3次元多様体はまだ少ない。したがって今回得られた結果は、意味のある結果であると言える。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2ページ程度を目安に記入すること)

上記の研究成果を論文としてまとめ、学術誌に投稿する予定である。今後の方向性としては、別のクラスの3次元多様体上に安定性条件を構成するという問題がある。そのために、Bayer氏らの最新の結果を用いることが有効であると考えている。具体的には、K3ファイブレーションの構造を持つ3次元Calabi-Yau多様体などを扱うことができると考えている。Calabi-Yau多様体上の安定性条件の構成は特に重要な問題と考えられており、挑戦すべき問題と考えている。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2ページ程度を目安に記入すること)

筆者の研究分野の第一人者であるBayer氏の直接の指導を得られたことは貴重な経験であった。実際に、Bayer氏の最新の研究についてご教授いただき、その結果を用いることで研究成果を得ることができた。また、今回の派遣で学んだ技術は、今後の研究にも生かされるであろう重要なものであると感じている。

現地の学生やポスドクの方との交流も大切な時間であった。エディンバラ大学の学生には、日本に比べて自分と研究分野が近い人が多く、刺激的な議論をすることができた。総じて日本には体験できない研究生活であり、研究の幅を広げるきっかけとなる派遣であったと感じている。