

平成 31 年 1 月 15 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 201880243

氏名 長峰 孝典

(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 ミシガン州 カラマズー市 (国名 米国)
2. 研究課題名 (和文)：多項式環上の微分作用素及び整閉多項式の理論を用いたアフィン空間の自己同型の研究
3. 派遣期間：平成 30 年 9 月 1 日 ~ 平成 30 年 12 月 15 日 (105 日間)
4. 受入機関名・部局名：ウエスタンミシガン大学
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)
派遣先で従事した研究内容は主に以下の 2 つである。

(1) 一意分解的有理代数多様体の分類

楕円的な G_m 作用を持つ 2 次元の一意分解的有理代数多様体に対する分類結果を得た。“signature sequence”という、環への次数付けから得られる新たな概念を導入し、その応用の 1 つとして前述の分類を完成させた。類似の結果は 1977 年に森重文氏によって与えられているが、我々の手法は森氏の幾何学的な手法とは異なり、座標環の次数構造に着目した純代数的なものである。この点において、我々の手法は 3 次元以上の場合に対しても有効である。

(2) 多項式環におけるレトラクトの特徴付け

多項式環におけるレトラクトは再び多項式環となるか、という未解決問題に対して、基礎体の標数が 0 で変数が 3 の場合に肯定的な結果を得た。また基礎体の標数が正でかつ変数が 4 以上の場合には、この問題に対して反例があることも明らかにした。

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)

研究成果発表等の見通し:

上記の研究成果は以下の通り論文を執筆し、現在 (2019 年 1 月) 学術雑誌へ投稿中の段階にある。

研究成果 (1) は『Factorial rational varieties which admit or fail to admit an elliptic G_m -action』という題目で論文を執筆しプレプリントサーバー (arXiv:1812.04979.) で公開している。

研究成果 (2) は『A note on retracts of polynomial rings in three variables』という題目で論文を執筆しプレプリントサーバー (arXiv:1811.04153.) で公開している。

今後の研究計画の方向性:

(1) 一意分解的有理代数多様体の分類について

約 4 ヶ月の滞在期間内で、滞在先の受入教員であった Freudentburg 氏、滞在先で出会った Sun 氏との議論により“signature sequence”の理論の整備はおおよそ完成している。その理論を 2 次元の場合に適応することで上記の分類結果を得ている。3 次元の場合に関しても、部分的な結果は得られているがまだ不十分である。そのためこのプロジェクト遂行のためには、より精密な“signature sequence”の理論の構築が必要である。今後とも両氏と議論を適宜行い、前述の理論を進展させ、3 次元の分類問題への応用を試みる。

(2) 多項式環におけるレトラクトの特徴付けについて

標数が 0 で 3 変数の場合の研究結果を関連分野の研究者へ報告したところ、Liu 氏からその結果を用いることで、レトラクトに関する部分的な分類が得られたとの連絡を受けた。その結果はまだ論文にするには不十分ではあるため、今後 Liu 氏と議論を重ね、レトラクトの分類を完成させる。

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)

本プログラムの採用によって、Freudentburg 氏、Xiaosong Sun 氏および Dayan Liu 氏といった新しい共同研究者と出会うことができた。この点が今後の研究生活において最も大きなことであると考えている。

また、アメリカに約 4 ヶ月間滞在し、研究成果を挙げながら生活することができたことは大きな自信になった。特に受入教員の Freudentburg 氏との共同研究で多くの時間を共に過ごすことができ、同氏の研究への取り組み方を肌身で感じることもできた。このことは、私自身の研究のあり方を大きく変えた。Freudentburg 氏は私自身の研究の周辺分野の第一人者でもある。今回の滞在中 Freudentburg 氏と共同研究者として良好な関係が築けたことは、日本国内の当該分野の研究と同氏の研究の橋渡しの 1 つとなると確信している。

本プログラムは海外に 3 ヶ月以上の滞在が採用のための条件の 1 つであった。そのためビザ発行の手続きや、滞在先でのアパート探しなど、数週間程度の滞在ではできない経験をすることができた。この経験は、今後再び海外で研究活動をしていく際に価値のあるものであると確信している。