

平成21年度 【 大学振興会研究奨励補助 】 研究成果報告書

学部名 教育学部

フリガナ シライ アキラ
氏名 白井 朗

研究期間 平成21年度

研究課題名 特異1階非線形偏微分方程式の形式的冪級数解の分類

研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	白井 朗	教育学部	准教授
研究分担者			
研究分担者			

1. 本研究開始の背景や目的等 (200字~300字程度で記述)

本研究はおよそ100年前にフランス人数学者であるマイエによって示された「代数的常微分方程式の形式的冪級数解は必ずあるジュブレイ空間に属する」という結果に端を発し、その後フランスを中心としてマルグランジュやラミス、ジェラルルらによって様々な拡張がなされてきた。本研究は1階の方程式ではその最終形に相当する一般論を構築することが目的であり、その一部については研究代表者によってすでに結果を得ている。まだ未解決な部分を解決し、100年続いてきた研究に終止符を打つことが本研究の意義の深い、壮大なる目的である。

2. 研究方法等 (300字以内で記述)

扱う方程式が過去に各論的に扱われてきた方程式や結果を含む一般形で行うものであるが、もちろん一般形のままでは手の着けようがないので、ある程度の条件を課した後に形式解の発散や収束性を調べるものである。その手法は、研究代表者が以前から採用している「陰関数定理を用いた優級数法」を考えており、この方法はとても美しく、かつ一般論にも乗せやすいものである。この方法で行うためには形式的冪級数解を抑える優級数を構成していくのだが、そのための大きさを測るためのノルムをどのように構成すればうまくいくかがポイントであり、そのノルムが考え出せるかが問題解決のためのカギとなる。

3. 研究成果の概要 (600字~800字程度で記述)

本研究の目的は方程式から得られる“ある行列”の固有値の様子について形式的冪級数が収束するか発散するかを確定することである。すでに研究代表者によって固有値が特別な場合については調べがなされているが、一般の固有値についてはまだ未解決である。これに関してはカリタス女子短期大学の山澤浩氏や岡山理科大学の日比野正樹氏、上智大学の田原秀敏氏らが近い研究をしており、12月に東京大学にて行われたシンポジウムにて面会し、多くの議論を交わすことができた。また、その際に現在までに得られた結果や継続中の計算などを製本し関連する先生方に渡すために製本カバーを大学振興会研究奨励金から購入させてもらった。さらに、公演をしたわけではないが、何人かに研究内容をまとめたデータをお見せして助言をいただくために、持ち運びのできる小型のノートパソコンも同研究奨励金から購入させてもらった。大変感謝している。

また、2月半ばに大学院生時代と同じ研究室に属し、今も近い内容を研究している神奈川工科大学の市延邦夫氏のもとを訪ねて、現在行き詰っている個所について話を聞いてもらい、さらに市延氏の現在の研究テーマについてご教授いただけたことは、今後の私の研究に大いに刺激を受けたとともに、参考になる部分も多くあり、非常に有意義だった。

市延氏を訪ねた次の日に、カリタス女子短期大学にて行われた「第5回神奈川偏微分方程式セミナー」にて講師として90分間時間をいただき、現在までに研究代表者によって得られた内容を講演する機会を与えてもらった。多くの質問を受け時間もオーバーしてしましたが、熱気溢れる講演が行えたと自負しており大変満足している。ここでの議論から得られた考え方や問題に対する着眼点のお互いの相違などは、自分にとってかけがえのない大きな経験となり、今回の神奈川への出張はただ講演を聞くだけの出張に比べて格段に意義の深いものであり、その旅費を補助していただいたことにここに感謝の意を表す。

4. キーワード (本研究のキーワードを1以上8以内で記載)

①特異方程式	②非線形偏微分方程式	③形式的冪級数解	④マイエ型定理
⑤ベクトル場	⑥	⑦	⑧

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

白井朗, Alternative proof for convergence of formal solutions of singular first order nonlinear partial differential equations, 第5回神奈川偏微分方程式セミナー, 2010.2.24

白井朗, Alternative proof for convergence of formal solutions of singular first order nonlinear partial differential equations, 第2回名古屋微分方程式研究集会, 2010.3.17(予定)