二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月30日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]
公立大学法人大阪・大阪公立大学大学院
理学研究科・化学専攻
[職・氏名]
教授 中嶋 琢也
[課題番号]
JPJSBP 120217709

1. 事業名 相手国: インド (振興会対応機関: DST) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 円偏光発光によるアミロイド変性の早期検出

(英文) Circularly Polarized Luminescence as a New Tool for the Early Diagnosis of Amyloid Formation

3. 共同研究実施期間 令和3年6月1日 ~ 令和6年3月31日 (2年10ヶ月)【延長前】 令和3年6月1日 ~ 令和5年5月31日 (2年0ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Indian Institute of Science Education & Research Tirupati • Assistant Professor •

Jatish Kumar

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		1,950,000 円
内訳	1年度目執行経費	520,000 円
	2年度目執行経費	950,000 円
	3年度目執行経費	480,000 円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	3名
相手国側参加者等	2名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目			()
2年度目			1 (1)

3年度目	1		1(1)
------	---	--	------

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣:委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入:相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

本共同研究では、前駆体となるアミロイド核をターゲットとした円偏光発光(CPL)を基盤とした検出法の開発を目的とした。前駆体の段階でタンパク質凝集が起きていることに着目すると、両親媒性色素や錯体と相互作用し、タンパク質キラリティーが転写されることを期待した。高感度検出が可能な有機色素や希土類(Eu)錯体のCPLを利用することで、初期のタンパク質変性をセンシングすることを目的とした。

主たるパートナーとなる IISER ティルパティ校は 2015 年に設立された新しい教育研究機関であり、教員・学生を含め、インド国内で優秀な若手人材を集めており、日本の若手研究者や大学院生との相互交流による人材育成への貢献は大きく、長期的な国際共同研究の継続も期待される。本事業を通じて、インド側からは、博士課程学生 1 名の 1 か月間の滞在、代表者(助教授)の 2 週間の滞在、日本側からは、代表者の 1 週間の滞在、ならびに、3 か月に 1 回のオンラインによるディスカッションを通じて共同研究を実施した。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

アミロイド線維形成場に Eu 錯体を共存させることにより、アミロイド成長に伴い、Eu 錯体由来の発光、円二色特性が変化していくことを見出し、高感度な環境応答性のある Eu 錯体がアミロイド線維形成のプロブとして機能し得ることを見出した。また、キラルなアミロイド線維と相互作用し得るキラル材料を多方面で探索した。日本側では、Eu 錯体に加え、キラル金属クラスター、キラル半導体ナノ粒子、インド側では、キラル金ナノ粒子、キラル金属クラスターを独自に開発した。今後、材料開発に関するノウハウの融合図り、共同研究を発展させる予定である。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

コロナ禍でスタートした共同研究事業であり、開始 1 年目は派遣・受け入れが困難であったが、オンライン会議を導入し、メール交換を超えた効率的な共同研究スタイルを確立することができた。2 年目後半からは実際の訪問・受け入れが可能になり、実地での技術交換を行い、相互に独自のノウハウを共有することができた。これにより、アミロイドと Eu 錯体間の相互作用を分光学的に評価することができたことは本事業の成果である。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

アミロイド前駆体段階で検出できる手法の開発は社会的インパクトが大きい。本研究では、分子レベルでのアミロイド前駆体と色素や Eu 錯体との相互作用を分光学的に追跡する手法の開発に取り組んだ。明確な結論を得るには至らなかったが、実際に、アミロイド形成に伴うスペクトル変化を観測することが出来た。今後、解析・考察を進めることで、治療薬・阻害薬の開発においても有用な知見となり得ると思われる。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

日本国側の参加者は教授 3 名であった。対して、インド側からは代表者が助教授、また、博士後期課程学生 1 名が参加した。インド側参加者学生は 2022 年度に日本に滞在し、滞在研究室学生と交流し、日本側学生の

刺激になった。また、インド側代表者は、本事業の終了とともに准教授へ昇任した。日本側代表者は、インド滞在中、共同研究やセミナーを行うだけでなく、グループミーティングにも積極的に参加し、博士課程学生とのディスカッションを通じて、研究推進に関する助言を行った。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

本事業中には、共著論文の発表には至らなかったが、共同研究に関するデータは蓄積しており、2編程度の共著論文をまとめる予定である。また、相手国機関とは継続して共同研究を進めることを確認している。

(7)その他(上記(2)～(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

大学間協定締結のための準備を進めている。