

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月10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]
大阪大学・大学院工学研究科
[職・氏名]
教授・菊地和也
[課題番号]
JPJSBP 120218404

1. 事業名 相手国: イスラエル (振興会対応機関: ISF)との共同研究

2. 研究課題名

(和文) ナノ粒子とナノ結晶に基づくマルチカラーMRIプローブ

(英文) Multicolor MRI probes based on nano-particle and nano-crystal

3. 共同研究実施期間 2021年 4月 1日 ~ 2023年 3月31日 (2年 0ヶ月)【延長前】 年 月 日 ~ 年 月 日 (年 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Weizmann Institute of Science · Senior Scientist · Amnon Bar-Shir

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		4,750,000 円
内訳	1年度目執行経費	2,375,000 円
	2年度目執行経費	2,375,000 円
	3年度目執行経費	- 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	21名
相手国側参加者等	4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	0	0	0(0)
2年度目	4	0	1(0)
3年度目			()

* 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)

本研究は、新規原理に基づく MRI プローブの開発実績を持つ研究代表者が、イスラエルからの参画者との共同研究を実施することでお互いの技術の相補的展開を可能とし、マルチカラー in vivo イメージングを可能とすることを目標としている。本申請での化学プローブの応用対象は、動物個体における MR (Magnetic Resonance) イメージングであり、今回の申請では特に複数の細胞を化学シフトの違いを元に複数色でイメージング (マルチカラーイメージング) できる化学プローブを日本及びイスラエルのグループの共同研究で開発する。このプローブ類は申請者の所属する日本で開発するナノ粒子型プローブと共同研究者である Bar-Shir 教授がイスラエルで開発するナノ結晶型プローブであり、それぞれ含有する ^{19}F の化学シフトが異なる分子・結晶を選択することで達成する。両グループが大学院生を交えて連携することにより、初めて多種の細胞や組織のマルチカラーにより可視化し、MRI の本来の守備範囲である病態可視化を飛躍させることを目的とする。加えて、本共同研究に参画する大学院生や若手研究者を交流させ、新しい考え方、研究技術を取得する機会を提供することができた。

(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)

互いの強みとするマルチカラーMRIプローブの材料開発を補完することで、いくつかの新たな共同研究テーマを立ち上げることができた。例として、Bar-Shir 教授らが近年開発した細胞外小胞にナノ粒子を封入し、検出に用いた報告に基づき、申請者の研究グループで開発している ^{19}F ナノ粒子を封入することを試みた。また、新たな機能性 ^{19}F MRI プローブの開発を行うプロジェクトも立ち上がり、その中から新しい知見を得ることができた。

(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)

コロナ禍もあり、イスラエル側からの受け入れは限定されたが、日本側からは大学院生 3 名、およびスタッフ 1 名を相手国の研究機関まで派遣することができた。特に大学院生 3 名は 3 か月にわたる滞在となり、相手国側と共同で研究プロジェクトを進めるだけの期間を過ごすことができた。また、相手国側の研究者と派遣前にオンラインミーティングやメールでディスカッションも行い、共同研究プロジェクトの計画について詳細を詰めることでスムーズに研究を進めることができた。

(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)

本研究によってはじめて可能となる多種類の細胞や病態組織を色分けして可視化できるマルチカラーイメージング法は、動物個体における MRI へ応用可能である。特に複数の細胞を化学シフトの違いを元に複数色でイメージングすることで、MRI の本来の守備範囲である病態可視化を飛躍的に進展させることが期待できる。

(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)

大学院生の派遣、および派遣先での共同研究プロジェクトの実施によって、同じ研究路線上の他技術を学ぶことが出来、取り付きやすかつ自己の技術・見識を深める機会を提供することができた。また、定期的に Bar-Shir 教授と英語でのディスカッションの機会もあり、ディスカッション力の向上にも寄与できたといえる。実際に帰国後、大学院生 1 名は博士後期課程への進学を希望するに至り、若手研究者育成へ貢献できたものとする。

(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)

今回の交流、派遣によって互いの強みを活かした研究プロジェクトをいくつか立ち上げることができた。これらの研究プロジェクトを今後さらに継続して各研究機関で進めることで、ナノ結晶、およびナノ粒子の MRI への応用を達成した成果として発表できる可能性が認められる。

(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