

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5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]
慶應義塾大学・理工学部
[職・氏名]
専任講師 山本 詠士
[課題番号]
JPJSBP 120203209

1. 事業名 相手国: フランス (振興会対応機関: MEAE-MESRI)との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 結核菌脂質がマクロファージ細胞膜に与える影響の解明

(英文) Probing the Action of Mycobacterium Tuberculosis Lipids on Macrophage Membranes

3. 共同研究実施期間 令和2年4月1日～令和5年3月31日(3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】)

Institute of Pharmacology and Structural Biology・CNRS Researcher・Matthieu Chavent

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	1,900,000 円
内訳	
1年度目執行経費	950,000 円
2年度目執行経費	950,000 円
3年度目執行経費	0 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	12名
相手国側参加者等	11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	0	0	0(0)
3年度目	1	0	2(0)

* 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)

本研究交流では、結核菌がマクロファージへの感染過程において分泌する脂質が、マクロファージの細胞膜機能に与える影響を明らかにすることを目的として研究活動を行った。マルチスケール分子動力学計算法を用いて、結核菌脂質のモデル化、膜内での脂質のダイナミクス、脂質の膜特性・膜タンパク質への影響を解析した。固体 NMR 実験結果の分子レベルでの理解と、計算手法・モデルの妥当性検証を行った。コロナ感染症の拡大により研究期間中、訪問が困難であったが、Web 会議システムを利用した研究交流を行った。最終年度は日本側の渡仏、フランス側が来日し、研究の進捗について議論を行い、強い連携が取れた。

(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)

結核菌脂質であるミコセロセート含有脂質(DIM や PGL)は生体膜内で拡散することでクラスター(脂肪滴)を形成し、膜の相分離状態や形状に影響を与えることがわかった。また、結核菌脂質を含む生体膜は温度の変化によりラメラ相からヘキサゴナル相に変化することが NMR 実験と MD 計算から明らかになった。本研究により、結核菌から分泌される結核菌脂質が生体膜に与える影響が分子レベルで明らかになった。

(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)

実験<仏>、計算<仏・日>、理論<日>という両グループの強みを活かした相乗効果によって、生体膜内における脂質分子の挙動について、原子・分子レベルからナノ・メゾスケールに及ぶマルチスケールな現象解明を行った。2023年3月には日本側の研究参加者1名が訪仏し、進捗報告と結果についてのディスカッションや実験の確認を行い、今後の共同研究についても話し合った。フランス側の訪問及び共同研究者との交流を通して、国際的な視点、共同研究の推進手法、理論と実験の連携などの実践的な能力の体得に役立った。

(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)

両国の若手研究者を含め英語でディスカッションする機会と渡航する機会を通して、国際共同研究の重要性をより一層認識した。科学技術面の交流だけでなく、互いの国の教育問題、アカデミア問題、文化、生活様式について情報共有でき、非常に貴重な機会であった。

(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)

全期間を通して日本側は合計12名、うち学生6名(博士後期課程4名、博士前期課程2名)と35歳以下の若手研究者3名(研究代表者含め)が参加した。互いの国のアカデミアの状況についても情報交換することで、若手にとって将来のキャリアパス形成に良い経験となった。

(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)

現在、研究成果を国際学術論文誌に投稿するために準備中であるが、本研究を通し新たな研究課題を見出したことから、引き続き国際交流を続けていく。

(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
特になし。