

## 二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月1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]  
 国立大学法人九州大学・先導物質化学研究所  
 [職・氏名]  
 教授 ・ 田中 賢  
 [課題番号]  
 JPJSBP 120196003

1. 事業名 相手国: エジプト (振興会対応機関: MOSR-STDF)との共同研究
2. 研究課題名  
 (和文) 中間水コンセプトによるバイオアクティブ有機無機複合体の創製  
 (英文) Synthesis of bioactive glass/polymer biocomposites based on the biomimetic  
 intermediate water concept
3. 共同研究実施期間 2019年 6月 1日 ~ 2022年 3月 31日 (2年 10ヶ月)
4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)  
National Research Centre El Behouth ・ Associate professor ・ MABROUK Mostafa
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	4,755,500 円
内訳	
1年度目執行経費	2,150,500 円
2年度目執行経費	1,805,000 円
3年度目執行経費	800,000 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	20名
相手国側参加者等	8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	1	0	3(0)
2年度目	0	0	1(0)
3年度目	0	0	0(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。

\*新型コロナウイルス感染症による入国制限のため、入国できなかった先方研究者が、2022年5月に日本への入国が認められた。

## 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)

本研究では、生体親和性材料に共通して観測される、中間水の量を、エジプト側申請者代表が独自に開発に成功している、“様々なイオンで置換した無機ガラス複合化技術”と申請者が有する有機高分子の精密合成・超高感度表面解析技術をさらに融合することで、有機分子と無機分子の複合による中間水量の制御技術および生体親和性・骨再生医用有機・無機複合体の設計指針をより明確に提示することを目指した。実際に、硬組織再生医用機能材料や生体親和性発現機構解明に関する研究が進展し、国際共著論文の出版が達成された。さらに、相手国を中心とする新たな国際共同研究グラントに採択された。

### (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)

本国際研究交流を実施したことにより、無機化学と有機バイオマテリアル工学、高分子化学、細胞工学、材料解析学、材料構築学との融合が可能となり、それぞれ単独では達成しえなかった骨や歯などの硬組織再生医用機能材料や生体親和性発現機構解明に関する研究が進展するなどのシナジー効果が得られた。世界で初めて、有機系、無機系単独で証明されていた中間水コンセプトが、有機-無機ハイブリット系にも展開できた。

### (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)

アクティビティの高い相手国の主任研究者らとの交流、世界的に評価の高い研究資源の導入、博士研究員、博士課程学生同士の交流など、技術・人材両方の交換を行うことで研究開発を加速できた。また、二国の企業との共同研究へと展開することで、国際学産産連携システムを達成できた。これにより、国際的感覚をもった若手研究者、材料、生物、医療分野のマルチ分野に精通した若手研究者、産業インパクトを見据えた基礎研究を遂行できる若手研究者の育成を行うことができた。双方の知識や専門技術の相互移転、産業化を視野に入れ、イノベーションのグローバル化により、次世代の国際的リーダーを育成するためのプラットフォームが形成された。

### (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)

健康長寿を実現する医療製品開発のためには、製品の性能を決定付ける、表面・界面の材料・化学の視点による研究が必要不可欠である。とりわけ、生体親和性を有する材料の開発が必要である。しかし、その材料設計指針は明らかにされていなかった。本事業の遂行により、医療機器メーカーとの共同研究が獲得でき、骨や歯など再生に必要な有機-無機ハイブリッドの設計・合成や製品展開が可能になり、高齢社会における硬組織用の医療機器開発に福音をもたらした。

(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)

国際的感覚をもった若手研究者、材料、生物、医療分野のマルチ分野に精通した若手研究者、産業インパクトを見据えた基礎研究を遂行できる若手研究者の育成を行うことができた。双方の知識や専門技術の相互移転、産業化を視野に入れ、イノベーションのグローバル化により、次世代の国際的リーダーを育成するためのプラットフォームが形成された。事実、修士課程の学生が、博士課程進学を決断するに至った。今後、この学生がテーマを引継ぎ、相手国の若手研究者との国際交流を発展させる予定である。

(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)

2021年1月～2月に相手国研究代表者が来日・来研した際に、研究計画に示した実験を行い、論文を共同執筆した。その結果、国際共著論文を1報出版できた。また、現在1報投稿中である。さらに、続報を準備中である。コロナ禍においても、オンライン会議を複数回重ねたことにより、次の先方の来日時(2022年5月)が確定したことにより、追加の国際共著論文の原稿を完成させ、投稿予定である。国際社会における喫緊の課題である高度先進医療機器を開発するために、必ず必要になる生体親和性材料の設計・合成の指針を創成できる可能性が示された。また、本事業に関連するテーマが、2022年4月1日付けで、科研費の基盤研究Aに採択された。さらに、国際共同研究の予算を申請する予定である。

本事業による国際共同研究の支援により構築したシステムとネットワークを活用し、多様な分野の海外の一流研究者との対等な議論や共同研究立案戦略により、当研究室が中心となって、学生・若手のハートを鍛え、タフに海外人材をまとめリードできる力を有する研究者を育成する。博士課程学生や学振PD研究者を海外拠点に派遣することにより、世代をまたぐ国際交流を実践する。一方、海外からも学生・若手研究者を当研究室に受け入れることで、双方向の継続的な国際交流を実践する。

(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

本事業の中心にある中間水コンセプトに関する研究成果が、以下の受賞につながった。

- 2021年11月 日本バイオマテリアル学会学会賞
- 2022年1月 経済産業省 主催、厚生労働省 協力 Japan Healthcare Business Contest (JHeC) 2022  
JHeC 2022 アイディアコンテスト部門ファイナリスト 優秀賞  
一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン(LINK-J) 特別賞  
東京医科歯科大学 特別賞