

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月12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]
信州大学・先鋭領域融合研究群 国際ファイバー工
学研究拠点
[職・氏名]
教授・金 翼水
[課題番号]
JPJSBP 120206001

1. 事業名 相手国: エジプト (振興会対応機関: STDF)との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 湿式化学、静電紡糸等の技術を用いた新たな天然高分子ナノ複合材料の水処理への応用

(英文) Developing New Natural Polymers Nanocomposites Using Wet-Chemistry, Nanofiber-Electrospinning and 3D Printing Technology and Their Applications in Water Treatment

3. 共同研究実施期間 2020年8月1日 ~ 2023年3月31日 (2年8ヶ月)【延長前】 2020年8月1日 ~ 2022年7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】)

Helwan University ・ Lecturer ・ Abdelrasoul Ahmed Barhoun
Hammam Darwish

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	1,140,000 円
	2年度目執行経費	2,375,000 円
	3年度目執行経費	1,235,000 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	7名
相手国側参加者等	7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	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。

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)

本研究交流は、日本側(信州大学)の有する先進的なナノファイバー製造技術及び湿式紡糸技術とエジプト側(Helwan University)が有する農業廃棄物の活用技術を補完的に融合し、新たな天然高分子ナノ複合材料の水処理への応用開発を行うことを目的としている。

そのため、両国の研究者がメールやオンラインによるコミュニケーションを取り、研究の進捗を共有し、研究の中の疑問等を双方で議論した。

(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)

学術的には、農業残渣サトウキビバガスや麻炭を用いて、シンプルで持続可能なナノ構造繊維膜の応用開発を検討した。麻炭は麻繊維から作った天然素材で、農業残渣サトウキビバガスも天然高分子であり、優れた生体適合性、分解性、再生可能性、及び低い毒性があり、環境にやさしい複合的な材料開発ができる。一方で、開発したナノファイバー膜は、良好な熱的および機械的安定性ととも、重金属イオンの良好な吸着容量を示した。ナノファイバーウェブの吸着容量を評価するために、ニッケル、コバルト、および銅金属が選択された。麻炭は、廃水から金属イオンを優れた効率で除去する上で重要な役割を果たしていることが観察された。ニッケル、コバルト、および銅の吸着容量は、それぞれ 54mg/g、87mg/g、および 96mg/g であった。この結果を用いて、日本国特許を出願した。さらに、研究論文をまとめて、現在投稿中である。

(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)

進捗報告、メールなどを通じて相手国と積極的に交流を行った。そこで、相手国からは農業残渣サトウキビバガスの水処理への応用について教われた。日本側からはナノファイバーの作製方法、たとえば紡糸液の調製、電圧、環境温室度の影響などの情報共有を実施した。

(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)

日本の先進的な製造技術(ナノファイバー膜の製造)を発展途上国であるエジプトに共有することができた。農業残渣や麻繊維の高付加価値での再利用方法について確立した。さらに、作製したナノファイバー膜材料は水処理へ応用すれば、水の中の重金属などの除去ができ、水汚染の問題の解決に役に立つと考えている。

(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)

本事業には大学の研究の最前線に立っている朱春紅准教授(信州大学)や Ph.D 学生等に参画してもらい、以下の取組みや成果が得られた。

- ・相手国研究者との打ち合わせを通じて、国際共同研究の進め方(PDCA)を身に付け、実行力、創造力をアップさせた。
- ・若手研究者が本プロジェクトの結果より、特許出願等の業績を上げ、さらに社会問題に対して強い意識を持たせた。
- ・外国の研究者や日本国内の他大学の研究者とのコミュニケーションによって、研究の輪を広げ、若手研究者自身が研究に対する認識を深めた。

(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)

本事業による共同研究を通して、農業残渣などを用いることで、サステナブルな社会作りや、世界的な水問題に対して有効な解決策を提案できた。本事業で提案した手法では、水中の重金属、油などの不純物などの除去を可能にし、二次的な汚染がない、クリーンな水処理技術を開発することができた。将来的に日本、エジプトの水汚染問題、さらに家庭用水不足問題にも貢献できると期待できる。

(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

・本事業で開発した「重金属イオン吸着材及び重金属イオン吸着材の製造方法」の特許出願を行った。