

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月26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]
岡山大学・学術研究院環境生命自然科学学域(工)環
[職・氏名]
教授・前田守弘
[課題番号]
JPJSBP 120219924

1. 事業名 相手国: ベトナム (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) ベトナム中部エビ養殖池の水質改善と小出力発電を目的とした底質微生物燃料電池の開発

(英文) Development of sediment microbial fuel cells for water quality improvement in shrimp
ponds and small-scale energy power generation in Central Vietnam

3. 共同研究実施期間 2021年4月1日 ～ 2024年3月31日 (3 年 0 ヶ月)【延長前】 2021年4月1日 ～ 2023年3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】)

Hue University of Agriculture and Forestry, Associate Professor, Nguyen Huy Van

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		3,800,000	円
内訳	1年度目執行経費	1,900,000	円
	2年度目執行経費	1,900,000	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	10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		()
2年度目	9		()
3年度目	9		()

* 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)

ベトナム中部ラグーン周辺に広がるエビ養殖池では底質に蓄積した栄養塩による水質汚染が深刻である。この対策として、底質微生物燃料電池(SMFC)を導入すれば、底質からの栄養塩溶出を抑制できると着想した。また、SMFC 電極には農林系廃棄物を原料とする高機能ナノバイオ炭を用い、持続的循環型社会の構築を目指す。本研究は、日越研究者が各々の強みを活かし、エビ養殖池の水質改善と地産地消のグリッド発電を目指しており、現地の社会的ニーズに適合している。日越の若手研究者や学生を参画させ、現場感覚と多元的視野を有する環境人材の育成に貢献した。

(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)

エビ養殖池の底質には有機物が多く、この分解が進むと溶存酸素(DO)と酸化還元電位が低下する。これにともなって、鉄結合態リンの溶出や硫化水素の発生が生じる。この対策として、下水処理分野で研究が進む微生物燃料電池に着目した。SMFCにより、底層 DO 低下に伴うリン溶出の抑制や有機物分解の制御が期待できる。本研究は、SMFCに加えて、鉄化合物の底質添加などと組み合わせる水質改善を図る試みであり、これまでに例がみあたらない。ベトナム研究者との交流を通して、ナノバイオ炭の開発やゲノム編集ベクターの構築など個別の研究も進展した。

(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)

2022 年度に 2 回(7 月 2 名, 12 月 7 名), 2023 年度に 4 回(6 月 2 名, 9 月 5 名, 12 月 1 名, 3 月 2 名)ベトナムに渡航した。フエ農林大学とは渡航の度に合同調査と研究打ち合わせを行った。また、2022 年 12 月に合同セミナーを実施した。フエ大学バイオテクノロジー研究所では、2022 年 12 月と 2023 年 9 月に合同研究会を開催した。さらに、2023 年 9 月には、ホーチミンノンラム大学においてサマースクールを実施した。

以上の交流を通して、ベトナム人研究者や現地学生に調査実験手法を共有するとともに、両国研究者の知識・専門技術のレベル向上を図った。また、若手研究者(中野)や学生を積極的に参加させ、実質的かつ持続的な共同研究体制を確立できた。

(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)

共同現地調査、共同セミナー、サマースクールを通して、研究技術水準の高い日本人研究者がベトナムの教育研究レベル向上に貢献した。また、現地エビ養殖業者にも、本研究で開発する技術について説明し、適用可能性などについて深く議論できた。本研究の継続により、日本にも輸出されているエビ養殖池の水質改善に寄与し、小出力発電によって地域社会の利便性を向上させることが期待できる。ひいては、安全な水の確保、海や陸の豊かさの保全、食料の安定確保等ベトナム現地における SDGs 達成に貢献できる。

(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)

ナノバイオ炭開発を担当する仁科は新進気鋭の研究者であり、東南アジアに技術適用の場を見いだすことによってナノバイオ炭の応用場面を広げることができた。中野は、本事業により海外研究に初めて挑戦した。前田研究室からは博士後期課程学生 3 名を本プロジェクトに協力させた。岡山大学とフエ大学は共同修士プログラム「岡山大学－フエ大学院特別コース」を運営しており、博士前期課程大学院生 1 名を本研究に参加させた。こ

れによって、研究教育効果を相乗的に向上させ、現場感覚と多元的視野を有する環境人材を育成し、未来に繋がる共同研究体制を築くことができた。また、これまで本研究を共同実施してきたベトナム人若手研究者の Le Tien Huu 氏はクリタ水・環境科学振興財団 Overseas Research Grant Program に採択され、独自研究費を得ることに成功した。

(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)

エビ養殖池における SMFC 導入が水質改善に有効であることを本研究で示すことができた。今後は、本技術をエビ養殖池の水質汚染対策として適用する際の課題を整理する必要がある。農林系廃棄物はカーボンニュートラルなものが多く、これらをナノバイオ炭として底質中に固定することで CO₂ 削減にも貢献できる。今後は、スリランカや台湾など当該研究を展開し、地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)等へ関連研究課題を申請予定である。

(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)

共同修士プログラム「岡山大学ーフエ大学院特別コース」は 15 年継続し、2023 年度に終了した。本事業で渡航した際に共同修士プログラムの再開について議論し、ホーチミンノンラム大学を含めた形で「ベトナム大学院特別コース」としてプログラムを刷新し、5 年間継続することを決定した(2024 年 3 月 MOU 締結)。