

二国間交流事業 共同研究報告書

令和4年4月14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]

筑波大学・数理物質系

[職・氏名]

准教授・辻村 清也

[課題番号]

JPJSBP 120197707

1. 事業名 相手国: インド (振興会対応機関: DST) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) メタン菌バイオ電極による二酸化炭素からメタン変換

(英文) Methanogenic bioelectrode driven conversion of CO₂ to CH₄ to enhance methanogenesis and mitigation of greenhouse gas from agrowaste based bioenergy systems3. 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】)

ICAR Indian Institute of Soil Science, Principal Scientist, Mohanty Santosh

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		1,876,000 円
内訳	1年度目執行経費	926,000 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	3名
相手国側参加者等	3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	2	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)

本研究の目的は、インドと日本で共同して、メタン菌を活用した二酸化炭素からメタンに変換する電気化学デバイスを構築すること、および博士課程学生を含む若手研究者の育成である。具体的には、日本側で微生物電気化学デバイスの開発と微生物電気化学の反応メカニズムの解析、インド側でメタン菌のスクリーニングを分担して行い、インド側の研究者が日本で、メタン菌の微生物学、電気化学の基礎から微生物電気化学への応用、微生物の電極反応速度を向上させる電極表面修飾技術を学ぶ予定であった。日本側研究者は2020年2月にインドに渡り、現地にてシンポジウム、ワークショップを開催し、メタン菌およびバイオ電気化学の概要を紹介し、様々な共同研究の可能性について議論することができた。しかし、その後のコロナ禍において、インド側研究者の日本への渡航が認められず、日本での様々な技術交流プログラムを実施することができなかった。筑波大学および産業総合技術研究所において、純粋培養したメタン菌を用いた電気化学反応系を構築し、受け入れる体制を整えていたが、これは本研究期間終了後に、両国間の移動が十分にできるようになってから、別の予算を活用して、インド側との研究交流を実施する予定である。

(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)

日本側としては、本共同研究を契機に、新たなメタン菌の電気化学の創成に挑戦することとなり、結果として、画期的なメタン菌の電気化学反応、すなわち炭素電極から電極表面にいるメタン菌に直接電子を注入することにより、微生物が取り込んだ二酸化炭素をメタンに還元することに成功した。また、炭素電極とメタン菌との間の電子移動を促進する分子修飾技術の開発にも成功した。この成果は、別途成果発表する予定である。今後、この研究成果をインド側の様々な土壌サンプルからスクリーニングしたメタン菌と組み合わせることで、インドの環境に適した高機能二酸化炭素削減デバイスに発展させていく。

(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)

メタン菌電気化学という新しい学術領域を創生することができた。

(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)

本研究で得られた微生物とわずかな電力を利用した、非常に温和な生理的な条件での、二酸化炭素を削減する技術は、SDGsの目標達成にも貢献できるものと考ええる。

(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)

日本の博士課程学生を研究に参加させることや、インドの学生を日本にて研修するプログラムを検討したが、実現できなかった。

(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)

インドを訪問し、インドの研究者と十分に議論できたことは、見識を広めるうえでプラスになった。また、この経験があったからこそ、インドより JSPS の招聘研究員、あるいは JSPS 外国人特別研究員を受け入れることができたとも考えられる。さらに、そうしたインド人研究者とのよりよい関係を築き上げることができ、この二国間交流事業で得られた経験は有益であったといえる。

(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

JSPS 外国人特別研究員 および JSPS 招聘研究員 の採択