

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月2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]
東京大学・大学院新領域創成科学研究科
[職・氏名]
教授・梶田信
[課題番号]
JPJSBP 120229918

1. 事業名 相手国: オランダ (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) ドライプロセスによるヘテロ系ナノ構造光触媒の形成と電気化学特性

(英文) Electrochemical properties of heterogeneous nanostructured photocatalysts fabricated by dry processes

3. 共同研究実施期間 2022年 4月 1日 ~ 2024年 3月 31日 (2年0ヶ月)【延長前】 年 月 日 ~ 年 月 日 (年 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Dutch Institute for Fundamental Energy Research (DIFFER)・Group leader・Anja Bieberle-Hutter

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		3900000 円
内訳	1年度目執行経費	1900000 円
	2年度目執行経費	2000000 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	4 名
相手国側参加者等	1 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		()
2年度目	2	1	()
3年度目			()

* 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)

本共同研究により、4 回の相手国への訪問による学術交流及び研究発表をとおして、プラズマ照射が与える金属酸化物の光電気化学への影響を議論し、メカニズムの理解を深めた。酸化バナジウム V_2O_5 においては、モリブデン(Mo)の堆積により、 V_2O_5/MoO_3 の組み合わせによる複合ナノ構造光電極が形成され PEC 性能は 3 倍に向上した。酸化鉄半導体においては、オンセットポテンシャルが 0.6V 減少するという成果を得、2 本の共著論文の執筆に至った。

(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)

本研究により、金属表面にナノファズを形成するツールとして知られるヘリウムプラズマ処理が、表面の形態の変化による電流密度の増加の効果を持っていることを示すとともに、オンセット電位に影響を与える表面の化学的性質を変化させ、場合によっては結晶方位も変化させる手法となりうることを明らかにした。電流密度とオンセット電位の両方は、電気化学特性を調整するための重要な特性パラメータであり、He プラズマ処理はそのため重要な方法であることが本研究で実証された。

(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)

今回、日本側で作成し、光電気化学実験を行い、日本側ではできない専門的な光電気化学の理論的な解釈を行うということにより、プラズマプロセスを光電気化学応用へと展開する結果を得た。薄膜材料を用いた電気化学専門家集団で、かつプラズマ照射材料を扱ってきたグループは日本にはなく、国を超えた学術交流によって初めて実現したことと言える。

(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)

オランダの DIFFER 研究所培われてきたエネルギー分野の幅広い研究の広がりを生かして、日本で実施してきたプラズマ照射研究をさらに進めることにより、プラズマ分野と電気化学分野との境界領域に重要な可能性がみいだされてきた。ヘリウム照射高価は核融合の基礎研究において培われてきたものであるが、その基礎研究が他の分野へと波及していくことにつながっている。

(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)

ポスドクだった馮氏は 2022 年度のオランダへの渡航により国際交流を深めることができ、強い刺激を受けた。さらなる研究の拡大のため、DIFFER 研究所の他の研究者と新たな協力を結び、現在電気化学分野での新たな共同研究も生まれようとしている。そのサポートもあり、彼女は山口大学で助教として採用され研究を進めている。

(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)

本研究により、これまでの交流を土台に、共同研究の基盤がつくられつつある。オランダ側には他にも様々な研究者がおり、電気化学を用いた水分解にプラズマを応用したりする分野、またパルスレーザー堆積法への展開などプラズマ材料相互作用の応用に関して幅広い展開を目指していける可能性がある。

(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)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など