

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月3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]

大阪大学・大学院工学研究科

[職・氏名]

教授・菅原 康弘

[課題番号]

JPJSBP 120197419

1. 事業名 相手国: 中国 (振興会対応機関: NSFC) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 原子間力顕微鏡/ケルビンプローブ力顕微鏡による機能性材料の物性の研究

(英文) Study of physical properties of the functional materials by AFM/ KPFM

3. 共同研究実施期間 2019 年 4 月 1 日 ~ 2023 年 3 月 31 日 (4 年 0 ヶ月)

【延長前】 2019 年 4 月 1 日 ~ 2021 年 12 月 31 日 (2 年 9 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Renmin University of China・Professor・Cheng Zhihai

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		3,967,501 円
内訳	1年度目執行経費	1,402,501 円
	2年度目執行経費	1,425,000 円
	3年度目執行経費	1,140,000 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	12 名
相手国側参加者等	5 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	3		6 (6)
2 年度目			
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)

研究交流の目的:

触媒メカニズムを解明するため、半導体表面の欠陥とナノ構造体との間の電荷移動を含めた相互作用の理解が、本質的に重要である。然しながら、欠陥とナノ構造体との間の電荷移動現象に関しての実験はあまり行われていない。本共同研究では、原子間力顕微鏡 (AFM) /ケルビンプローブ力顕微鏡 (KPFM) による機能性材料の物性を研究することを目的とする。即ち、極低温・超高真空中、および反応ガス中で動作する AFM/KPFM を駆使して、半導体表面の欠陥とナノ構造体との間の電荷移動現象を解明すると共に、ナノ構造体の構造と電荷状態が触媒メカニズムにどのように関係するかを原子スケールで解明する。

実施状況:

2019 年度:相手国側参加者等の来日実績は受入(延べ人数)が6である。

日本側参加者等の相手国への渡航実績(延べ人数)が3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)

日中両国の研究協力体制がより一層発展する。国際学術誌に共著論文が掲載された。研究交流は、世界的にみても未開拓の学問分野であり、学術的な研究課題の宝庫である。

(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)

本共同研究により得られた成果は下記の3件の学術論文が掲載された。

相手国側参加者等との共著論文(1件)

- ① J. Phys. Chem. C 126, 7184-7192 (2022).

DOI: 10.1021/acs.jpcc.1c10538

相手国側参加者等を含まない論文(2件)

- ② J. Phys. Chem. C 126, 10, 5064–5069 (2022).

DOI: 10.1021/acs.jpcc.2c00347

- ③ J. Phys. Chem. C 126, 31, 13062-13068 (2022).

DOI:10.1021/acs.jpcc.1c08935

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承相手国側参加者等を含まない論文発展、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)

二国間の研究を有機的に連携させ、共同研究や研究人材の育成等の取り組みを通じて発展させた。

(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)

本共同研究課題は極めて挑戦的で、両国の研究グループが一緒に経験したことにより、世界最先端の研究環境を有する互いの研究グループへの研究者交換を通じて、広い基礎と専門知識、高いプレゼンテーション能力とディベート能力を有する優秀な若手研究者を育成できた。成果として大阪大学の博士学生 2 名が JSPS の研究員になった。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どの様な発展の可能性が認められるか)

日本・中国が共同してアジア最大の走査型プローブ顕微鏡研究拠点を形成し、米国とヨーロッパに匹敵する核となることである。まず、触媒表面での様々な課題や燃料電池の電極表面での課題を解決すると期待される。また、高感度ガスセンサーなどの開発につながるものと期待される。更に、ナノ表面研究と走査型プローブ顕微鏡に関して、世界的をリードする若手科学者を育成すると期待される。

(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

大学大学院工学研究科と中国人民大学物理系との間の国際共同研究ラボ設置を締結した。