

二国間交流事業 共同研究報告書

令和6年4月1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]
九州大学・大学院工学研究院
[職・氏名]
教授・後藤 雅宏
[課題番号]
JPJSBP 120229934

1. 事業名 相手国: オーストラリア (振興会対応機関: OP) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) レアメタルの環境調和型高効率分離プロセスの開発

(英文) Development of environmentally friendly separation process for critical metals

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】)

The University of Melbourne・Professor・Kolev Spas D.

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		3,900,000 円
内訳	1年度目執行経費	1,900,000 円
	2年度目執行経費	2,000,000 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	7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	1	0	0(0)
2年度目	1	0	0(0)
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)

本事業で日本側は、高価なレアメタルを選択的に抽出する新規抽出溶媒を開発し、豪州側は、抽出剤包接高分子膜(PIM)技術により、環境調和型のレアメタル高効率分離膜の構築を目的にした。

具体的には、本研究のターゲットである、白金(Pt)、パラジウム(Pd)、ロジウム(Rh)等の白金族金属、およびニッケル(Ni)、コバルト(Co)を高選択的に抽出できる①新規抽出剤の開発に成功し、②この抽出剤をポリマーに包接させた分離膜(PIM)をメルボルン大学で調製した。有機溶媒使用量を大幅に削減する環境負荷の低い膜分離法へと展開した。

(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)

従来困難であった白金族(Pd,Pt,Rh)の分離回収や、リチウムイオン電池(LiB)からのNi,Co,Liの分離回収に成功し、実際のLiB廃棄物(ブラックマス)に本分離システムを応用した。特に抽出剤の開発においては、機械学習と計算科学を取り入れることで、環境に配慮した生体適合性の高い抽出剤の設計が可能となった。本研究で確立した深共晶溶媒を用いる新たな抽出分離の概念は、様々な金属分離に応用できると期待される。

(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)

九州大学で開発された新規抽出剤を、メルボルン大学が得意とする膜分離に応用することで、省エネルギー型のレアメタル分離プロセスの構築が可能となった。さらに豪州から、実際に採掘現場で使用されているニッケル鉱石(リモナイトとサプロライト鉱石)を提供頂き、実用化検討を行うことができた。これにより、本技術の社会実装への課題を明確にすることができた。

(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)

近年、レアメタルのハイテク産業における需要は、年々高まっている。特に、電気自動車(EV)の増加によって、Ni,Coなどのレアメタルは先端産業に欠かせない金属資源となっている。資源の大半を輸入に頼らざるを得ない日本にとっては、レアメタルの安定確保は重要な課題である。その解決策として、レアメタルを含むスクラップや使用済みの二次資源からのリサイクル技術を確立することが重要となっている。このような状況下、環境に配慮し、目的金属を分離濃縮することが可能な本分離技術は、今後日本が、世界をリードできる有望な分離技術となり得ると考えている。

(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)

今回の二国間事業では、オンライン会議を多用した。若手研究者を国際的な一流大学のメルボルン大の研究者と英語で議論させることで、研究、語学、国際性の向上につながったと考えている。本プロジェクトは、若手研究者養成のためにも大いに貢献できるものであった。

(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)

今回の交流をきっかけに、今後も引き続き、九州大学とメルボルン大学の共同研究を実施することを、既に先方のKolev教授と約束している。結果、引き続き二国間申請が受理され、さらに2年間共同研究を推進することになった。今後、さらに両国の共同研究を強化することによって、世界をリードできるようなレアメタルの高効率分離技術を開発したいと考えている。

(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)

研究成果を、化学工学会の年会@大阪公立大で発表し、3名(神園 D1、松井 M2、佐藤 M2)が、優秀発表賞を受賞した。さらに、ここで得られた成果に基づいて、環境省の科学研究費に応募した結果、「無機酸と有機溶媒を使用しないレアメタルの高効率分離プロセスの開発」というテーマで採択された。(2023.4~2026.3)