

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]
九州大学 大学院工学研究院
[職・氏名]
教授・笹木圭子
[課題番号]
JPJSBP 120219929

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) 超難処理金鉱石を拓く新規バイオテクノロジーの創出

(英文) Novel biotechnology to develop double refractory gold ores

3. 共同研究実施期間 2021 年 04 月 01 日 ~ 2023 年 03 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】)

CSIRO Land & Water, Group Leader, Anna H. Kaksonen

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	12 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	0	0 (0)
2 年度目	3	0	1 (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)

超難処理金鉱石のバイオ処理技術の開発のもとに共同研究をすることを目的として、交流しようと計画していたが、コロナパンデミックのために 2021 年には全く往来を伴う交流はできなかった。国際学会の行事も後ろ倒しされた。2022 年には国際学会を通して、相手国と交流ができ、そのうえほかの参加国の近い研究トピックスに取り組んでいる研究者と交流ができた。当初の研究計画に沿って日本側でほとんどを推進し、ただ豪州側で保有している装置による観察及び解析はできず、それに代わる別のアプローチを組み合わせ、遂行できる範囲で遂行していった。

(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)

これまで報告のあったリグニン分解系酵素(リグニンペルオキシダーゼ、マンガンペルオキシダーゼ)の酵素安定性の乏しさを克服するために、より酵素活性が安定で、広い種から供給されるラッカーゼを難処理金鉱石の処理に適用し金抽出率を向上させることを明らかにした。また、炭素質金鉱石といってもすべてが超難処理金鉱石に該当するわけではなく、酵素処理が必要なものとそうでないもの、酵素処理の前段階の硫化物分解の必要性の有無、必要な場合は化学酸化とバイオ酸化の選択など、鉱石のタイプ別前処理法のガイドラインをまとめた。2 年間で 5 報の論文公表を行い、そのほか 5 報の論文が審査中である。

(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)

IBS 2022(パース)にて、両国の研究者が対面で交流することができ、金鉱石の処理については、学会に参加しないガルグリー金鉱山に勤務している博士号取得の若手研究者ともリモート会議を現地でアレンジしていただき、今後の試料提供について打ち合わせをした。

カーティン大学から 10 名の学生が 1 週間九州大学を訪問し(豪州コロボプログラム)、九州の熱水フィールド見学や、ゼミや講義の参加を体験した。

(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)

難処理金鉱石のバイオ逐次処理の実装化はまだ遠いと思われるが、実装化に役立つガイドラインを示すことはできた。

(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)

日本側からは、この期間に博士課程修了者 1 名、修士課程から博士課程への進学者 1 名、修士課程修了者 2 名、海外のアカデミックポジションへの就職者 1 名、日本企業の研究所への就職者 1 名があった。海外の若手研究者からの刺激を受けてそれぞれのステップアップができたものと考えられる。

(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)

都市鉱山に含まれるレアメタル、クリティカルメタルのバイオテクノロジーを利用した回収技術や低環境負荷の抽出剤による抽出技術の開発に発展する可能性がある。日豪両国ともその点に関心が高く、とくに廃リチウムイオン電池からの Co, Ni, Li の回収技術は産学共同で両国それぞれ技術を磨いているが、Li の回収率の向上が課題となっている。

(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)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など

本研究を大きな引き金として、九州大学は相手国カーティン大学(Mining and Minerals の世界大学ランキング No. 2)と全学的に大学交流協定および学生交流協定を締結した。さらに、代表者【笹木】はカーティン大学の客員教授の称号を受けた(2023 年 3 月 28 日より 3 年間)。