

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月4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・池 道彦

[課題番号]

JPJSBP 120208808

1. 事業名 相手国: 韓国 (振興会対応機関: NRF) との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 微細藻類－細菌シンビオーム制御による食品製造副産物からの高付加価値物質の効率生産

(英文) Efficient Production of High-value Materials by Euglena spp. from Food Industrial By-products through Engineering Microalgae-bacteria Symbiome

3. 共同研究実施期間 令和2年4月1日 ～ 令和5年3月31日 (3 年 0 ヶ月)【延長前】 令和2年4月1日 ～ 令和4年3月31日 (2 年 0 ヶ月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

Pusan National University, Professor, Taeho Lee

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		2,280,000 円
内訳	1年度目執行経費	1,140,000 円
	2年度目執行経費	1,140,000 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	7 名
相手国側参加者等	8 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	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)

本研究では、食品製造過程で不可避に発生し、現在はコストとエネルギーをかけて処理されている副産物を基質として用い、非滅菌下で共生細菌との相互作用を合理的に制御してユーグレナ有価物成分を高効率に生産する革新的技術を確立することを目的とした。具体的な課題として、【課題 1】食品製造副産物の含有成分がユーグレナ成長・細胞構成成分に及ぼす影響の解明、【課題 2】各種食品製造副産物のユーグレナ培養と有価物生産への適用性の検討、【課題 3】ユーグレナー細菌共生がバイオマス／有価物生産性に及ぼす影響の解明、【課題 4】高効率ユーグレナ有価物生産系の確立の 4 つを設定し、日本側グループ(大阪大学、山梨大学、常葉大学、静岡大学)の強み“微細藻類－細菌間共生制御”と、韓国側グループ(釜山大学校)の強み“微細藻類有価物生産”の融合により、微細藻類利用技術の革新を先導することを目指した。当初計画では、両国において各年度 2 回の対面での会合を開催し、グループ間での情報交換や成果共有を行うとともに、関連研究者・企業との情報交換を行い、研究成果の社会実装に向けた取り組みを推進することとしていた。しかし、新型コロナウイルス感染症の拡大により渡航できない状況が継続し、対面で会合を開催することができなかったため、Web 形式の会合を定期的に開催し(合計 7 回開催)、研究成果等の共有及びディスカッションを密に行うことに努めた結果、遅滞なく研究を推進することができた。また、令和 5 年 3 月に韓国側グループの代表者の来日に合わせて、日本側グループの代表者及び分担者 3 名で研究成果の共有を行い、交流を深めることができた。

(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)

本研究で明らかにした①ユーグレナの従属栄養培養及びパラミロン生産における様々な有機物の効果、②ユーグレナバイオマス及びパラミロンの生産性を大幅に向上する共生細菌の存在、③各種の食品製造副産物の基質としての利用可能性及び利用時の好適条件はいずれも世界的に新規の研究成果であり、学術的に意義のあるものと考えている。本研究では個々の有機物や共生細菌によるパラミロン生産促進のメカニズムを明らかにするには至らなかったが、それらの解明は極めて学術的意義の大きい成果になり、微細藻類利用技術の革新につながるものと期待される。

(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)

頻繁な Web 形式の会合において日本側グループが長けている“微細藻類－細菌間共生制御”に係る知識と技術、韓国側グループが長けている“微細藻類有価物生産”を相互共有することにより、両国研究者が新たな視点や知識、技術を身に着け、各研究者のスキルアップ、ならびに個別研究提案への発展につなげることができた。さらに、本事業で交流を深めた両国の若手・中堅研究者による新たな研究提案にもつなげることができ、将来に向けて価値のある学術交流になったものと考えている。

(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)

本研究では、廃棄物(=食品製造副産物)の循環利用と低環境負荷な有価物(=微細藻類バイオマス)生産を同時に実現する新たな Circular Economy の構築を目指した。結果として、本研究の成果により、食品製造副産物の微細藻類培養基質としてのアップサイクルが低炭素・脱炭素社会に貢献し得る有望な戦略であることを明確に示すとともに、様々な新規知見を獲得することができた。それらは今後の研究開発推進を後押しする重要

な知識基盤になり得るものであり、微細藻類培養を基軸とした Circular Economy ならびに低炭素・脱炭素社会の構築の実現に向けて、大いに貢献するものと期待される。

(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)

本研究事業では、計画当初より両国の研究グループに若手研究者(大学院学生及びポスドク研究員)を参画させ、国際共同研究の計画から実行までを経験させ、また、会合では各機関を代表して若手研究者に成果報告の準備・報告を担当させることを積極的に行った。さらに、若手研究者では執筆機会の少ない英文の総説論文を日韓共同で執筆することを計画し、構成検討からのすべての工程に積極的に参画させた。これらは本事業に参画した若手研究者のスキルアップ及び今後の研究活動において非常に有意義であったと考えている。

(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)

本研究事業において構築した両国間の連携は今後も継続・発展させていく予定である。特に、本研究では明らかにできなかった個々の有機物や共生細菌によるパラミロン生産促進のメカニズムの解明については、今後も両国間で情報共有しながら取り組み、世界的にも先進的で学術的意義の極めて大きい成果をあげること期待される。また、本事業で頻繁に開催した会合において、各参画機関が実施している他の研究課題などについても情報交換を行ってきており、本事業で培った国際連携をさらに拡大することも念頭に置いて、新たな共同研究提案を構想していきいくことを検討している。

(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)

- 第55回日本水環境学会年会 年会学生ポスター発表賞(ライオン賞) 受賞(2021年3月)
- 第57回日本水環境学会年会 年会学生ポスター発表賞(ライオン賞) 受賞(2023年3月)