

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「低炭素社会の実現とエネルギーの高効率利用に関する研究」

研究課題名「タイ国・生物循環グリーン経済実現に向けた

ウキクサホロボイونت資源価値の包括的開拓」

採択年度：令和2年（2020年）度/研究期間：5年/

相手国名：タイ王国

令和2（2020）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

年 月 日から 年 月 日まで

JST側研究期間^{*2}

2020年 8月 1日から2026年 3月 31日まで

(正式契約移行日 2021年 7月 1日予定)

*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者：森川正章

北海道大学・教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2020年度 (8ヶ月)	2021年度		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度 (12ヶ月)
		(3ヶ月)	(9ヶ月)				
1. ホロビオンバンクの構築 1-1 ウキクサの多様性調査と保存 1-2 共存微生物の多様性調査と保存	調査・採取地の選定(タイ)			ウキクサとその共存微生物群の保存とデータベース構築			ホロビオンバンクの完成
2. 共生システムの解析と制御 2-1 共生作用の解析 2-2 共生作用制御技術の開発	ウキクサ共生微生物群の特徴付けとモデル化		機能微生物(PGPB/PMRB)の取得とウキクサへの定着・作用機構解明とその制御技術の開発			微生物制御によるウキクサの生産速度および機能改善・強化技術の検証	
3. ウキクサ活用技術の開発 3-1 バイオ燃料 3-2 バイオプラスチック 3-3 機能性食品 3-4 機能性飼料	ウキクサバイオマス調達・生産の準備(タイ)		ウキクサバイオマスの前処理・加工	生産物の機能評価と機能向上技術の開発		安価生産法の検討 実証実験	環境評価と社会実装シナリオの提示
4. ウキクサ水処理システムの開発	研究実施場所の調整(タイ)		ウキクサ水処理性能の検討	水処理性能およびウキクサ生産能強化手法の開発		実証実験	環境評価と社会実装シナリオの提示
5. 社会実装 5-1 ウキクサ生産支援 5-2 炭素収支評価			開発される要素技術の低炭素化評価に係る方法論の検討(日本)	低炭素化評価モデルの構築とレバレッジポイントの探索(日本)		ウキクサ農家支援(タイ) 包括的な低炭素化ポテンシャル評価(日本)	

*新型コロナの影響が長期化し、タイ国への渡航環境が改善せず、全体の進捗が当初より遅れている。

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

新型コロナの影響が長期化し、タイ国への渡航環境が改善せず、上記の通り計画の一部を延長修正する。また、詳細計画策定調査(2021. 2. 18. ~3. 29.)において、社会実装の活動を明確にすることが必要との認識に至り、

新たな研究題目 5. 社会実装 を追加することになった。日本側の担当機関(共同研究機関)は、国立研究開発法人国立環境研究所である。また、当初の研究題目 1. 「ホロビオンバンクの構築」から、「ウキクサホロビオン資源研究センターの創設」を新たな研究題目 1 として独立させ、「ウキクサホロビオンコレクションの創出」を新たな研究題目 2. とする。以後、番号が1つずつずれることになる。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

2020年度(暫定期間中)は、研究題目2.「共生システムの解析と制御」についてのみ予算措置し、主に日本側で研究開発支援を実施した。

(1) プロジェクト全体

まだ暫定期間中のため、代表機関が担当する研究題目2「共生システムの解析と制御」以外は日本側では本格的に着手していない。一方、分担機関およびカウンターパートとのオンライン会議は20回以上行い、研究題目1~4についてタイ側での研究開発の予備的な検討と準備をできる限り進めた。

(2) 研究題目2:「共生システムの解析と制御」

研究グループA(リーダー:森川正章)

(研究グループB(リーダー:池道彦))

① 研究題目2の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

具体的な成果としては、食品工場排水中から新しいウキクサ成長促進細菌を発見し、その特殊な代謝機構を解明すると共に、既得の成長促進細菌が排水中で機能低下する理由を突き止めることに成功した。これは、ウキクサホロビオンによるバイオマス生産性向上技術の適用範囲拡大に貢献するものである。以上の成果をまとめた論文は、本年1月に当該分野のハイインパクトジャーナルの一つである *Chemosphere* 誌(インパクトファクター 5.78)に採択され4月に電子公開した doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.129247。

② 研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

対面での技術指導および技術移転は制限され実施できていないが、オンライン会議を通して、いくつかの実験手法や技術情報をカウンターパートに提供した。また、文部科学省国費研究留学生(大学推薦 特別枠)を使って、本年10月からカウンターパートの学生1名を北海道大学大学院環境科学院博士後期課程で研究指導する準備を進めた。

③ 研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特になし

④ 研究題目2の研究のねらい

共生微生物制御によるウキクサの生産速度および機能改善・強化技術を開発すること

⑤ 研究題目2の研究実施方法

日本側で、上記技術モデルを先行開発し、その成果をカウンターパートに移転すると共に、カウンターパートで実施する研究開発を支援する。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し (公開)

2021年内も引き続き渡航環境が整わない可能性が高いと考えている。従って、引き続きオンライン会議等を通して、カウンターパートの活動を支援する。また、正式契約後は日本国内での共同研究機関での研究活動を速やかに開始し、期間内での成果達成を目指す。

III. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など (公開)

【令和2年度実施報告書】【210531】

(1) プロジェクト全体

・プロジェクト全体の現状と課題、相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。

まだ本格的には始まっていないので、特にプロジェクト実施にかかる課題は見当たらない。

・各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性を高めるために実際に行った工夫。

該当なし

・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項。

相手国での関連研究予算の獲得。

・諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス、結果。

新型コロナによる渡航の制限のため、プロジェクト全体の進捗（準備）が遅れている。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

なし

(2) 社会実装に向けた取り組み

なし

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

なし

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2020	Khailina Y, Jog R, Boonmak C, Oyama T, Toyama T, Morikawa M, "Indigenous bacteria, an excellent reservoir of functional plant growth promoters for enhancing duckweed biomass yield on site", Chemosphere, 2020.12, -, pp.129247-129247	doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129247	国際誌	発表済	

論文数 1 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 1 件
 公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2020	Iwashita T, Tanaka Y, Tamaki H, Nakai R, Yoneda Y, Makino A, Toyama T, Kamagata Y, Morikawa M, Mori K., "Isolation and Characterization of Novel Plant Growth-Promoting Bacteria from the Fronds of Duckweed", Jap. J. Water Treat. Biol., 2021.03, 571, pp.1-9	doi.org/10.2521/jswtb.57.1	国内誌	発表済	

論文数 1 件
 うち国内誌 1 件
 うち国際誌 0 件
 公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 0 件

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 0 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2020	2020. 1. 16.	Hult Prize On-Campus Winners	FLOATMEAL	KAMAL SHUVRO, SAJJAD; KASMAN, YENI KHAIRIN Aほか2 名	Hult Prize Foundation	3.一部当課題研究の成果 が含まれる	学生ビジネスコンペ での受賞ですので、 不适当ということであ れば削除ください。

1 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要

0 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0 件

成果目標シート

研究課題名	タイ国・生物循環グリーン経済実現に向けたウキクサホロビオント資源価値の包括的開拓
研究代表者名 (所属機関)	森川正章 (北海道大学 地球環境科学研究院 教授)
研究期間	R2採択(令和2年8月1日～令和8年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	タイ王国/カセサート大学
関連するSDGs	目標15: 陸域生態系の保護、持続可能な利用を推進する。 目標13: 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。目標12: 持続可能な生産消費形態を確保する

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・日本企業による成果事業化による経済効果 ・パリ協定順守に向けた新たな取り組み ・ブーメラン効果による日本の高齢社会対策に貢献
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ・熱帯生物資源の高度開拓と保全 ・植物-微生物共生系の統合的理解と応用技術開発 ・資源循環型産業基盤の創出
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ・ウキクサ植物および共存微生物の複合生物資源バンク創設(国際標準化) ・水生植物共生工学技術 ・ウキクサベース機能性素材、機能性食品・飼料
世界で活躍できる日本人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト関連テーマを論文内容とする博士学位取得者を5名以上輩出、若手研究者が筆頭著者の国際共著論文20報以上発表
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・年間6回以上の研究者交流および事業期間内3回の公開シンポジウム開催による成果の発信と緊密な人的ネットワーク構築
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> ・水質に応じた最適ウキクサ水質浄化システム ・創エネ型水処理システム ・ウキクサベースの有価物(バイオ燃料、環境適合化学素材、飼料、機能性食品)製造技術マニュアル ・プロジェクト成果に関する原著論文20報以上 ・特許微生物

上位目標

ウキクサ産業がASEAN諸国でも導入され、低炭素・循環型成熟社会へのスムーズな移行に寄与し、日本がアジア熱帯バイオ資源産業振興の中心国と認識される

ウキクサホロビオント資源研究センター:DHbRCでの研究活動が継続・発展し、研究がウキクサ以外の生物資源にも適用されるとともに、生物循環グリーン(Bio-Circular-Green: BCG)経済促進への貢献が認知される

プロジェクト目標

タイ国BCG経済の実現に資するウキクサ産業技術の開発と、実用化に向けた研究開発基盤が整う

