

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「生物資源の持続可能な生産と利用に資する研究」

研究課題名「ナイルの源流エチオピア・タナ湖で過剰繁茂する

水草バイオマスの管理手法と有効利用プロセスの確立」

採択年度：令和2年（2020年）度/研究期間：5年/

相手国名：エチオピア連邦共和国

令和2（2020）年度実施報告書

（国際共同研究期間*1）

2021年7月1日から2026年6月30日

（JST側研究期間*2）

2020年8月1日から2026年3月31日まで

*1 R/D に基づいた協力期間

*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： 佐藤 伸二郎

創価大学理工学部・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	暫定期間 2020-21年度	1年目 2021年度	2年目 2022年度	3年目 2023年度	4年目 2024年度	5年目 2025年度
1. ホテイアオイ管理モデルの構築 (琵琶湖研・創備大)						
1-1. モニタリング法確立・現場調査		ICTによるモニタリング法確立	湖沼環境調査			
1-2. 刈取モデル策定・検証		ホテイアオイ増殖・刈取モデル策定	刈取モデル現場検証		地方政府へのホテイアオイ管理システムのヒアリングと提言	
2. 栄養塩・エネルギー回収技術の開発 (創備大)						
2-1. 圧搾・メタン発酵	ホテイアオイ確保(日本)供与機材決定	圧搾条件 高速メタン発酵法の確立	現地連続メタン発酵	パイロット規模運転		
2-2. 炭化処理		炭化方法の確立(燃料と土壌改良材)	炭団作成法確立	パイロット規模運転		
3. 有価物生産システムの開発 (滋賀県大・創備大)						
3-1. 微細藻類培養	ABS締結	現地微細藻類単離・消化液清澄化	消化液を用いた藻類培養	人工培地での小・中・パイロット規模運転	ホテイアオイ処理から有価物生産システムまでのパイロット規模連結運転	システムの環境性・経済性評価(LCA・LCC)
3-2. 養液栽培	現地企業との連携	消化液清澄化	消化液を用いた養液栽培	パイロット規模運転		
3-3. 土壌改良・農作物生産	現地農家との連携	現地土壌の調査	ポット試験・適切な有機肥料決定	施肥試験		
4. ビジネスモデル提案・社会実装化 (創備大)						
4-1. 商品開発・栄養改善効果検証		栄養ニーズ・健康嗜好性調査	パートナーシップ締結・藻類由来栄養改善食品の開発	商品試供栄養改善効果の評価	国際機関への製品プロモーション	
4-2. ビジネスモデル構築					パイロット施設コスト試算	国内ビジネスモデル構築
機材供与・パイロット施設建設	設計・供与機材決定	第1次機材供与 ★	パイロット施設建設 ★	第2次機材供与 ★	第3次機材供与	

(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)

当初（暫定計画書提出時）2月末までに実施を想定していたエチオピアへの出張・滞在は、コロナ禍による渡航制限を鑑み、中止することとした。出張の目的「現地で使用可能な機材および購入が必要な機材の調査」および「現地カウンターパートとの研究計画の打ち合わせ」は主にオンライン会議、電子メールでのやり取り等を通じて進めている。

2021年3月5日～4月12日にかけて、オンラインにて詳細計画策定調査を実施し、2021年5月21日までに R/D および CRA 署名を完了する予定である。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト（公開）

(1) プロジェクト全体

① プロジェクト全体のねらい

世界人口の約8億人が湖沼周辺地域に居住し、健全な湖沼環境管理は持続可能な社会の構築に不可欠な要素である。しかし、近年の人口増加に伴う栄養塩の流入、外来種の移入によって、世界各地の淡水域で水草が過剰繁茂し、水の停滞による水質悪化、生物多様性の減少、船舶の航行障害や漁獲量の減少等の環境汚染や経済的損失を引き起こしている。本事業では、エチオピア最大のタナ

湖を対象とし、リモートセンシング技術等の Information and Communication Technology (ICT) を駆使したホテイアオイの管理手法を確立する。回収したホテイアオイを固液分離し、高速メタン発酵および炭化处理により、有価物（処理副産物、微細藻類、野菜・農作物）を生産・利用するプロセスを研究開発することで、現代版アフリカ里湖（さとうみ）循環型社会の構築を目指している。

② 当該年度の成果の達成状況とインパクト等

本年度は、相手国実施機関であるバハルダール大学（BDU）およびインジバラ大学（IU）、タナ湖周辺水域保護開発機構（LTaOWPDA）との 2021 年 6 月 1 日からの研究活動開始に向けて、2021 年 5 月末までの正式な委託研究契約締結を目指してオンライン会議を中心に準備を進めた。オンライン会議は、日本とエチオピアを含めた全体および各テーマ別に行った。その結果、現地研究者の研究分担の策定、参画大学院生の研究テーマの決定、現地の設備・機材・実験フィールド環境の把握等ならびに供与機材の選定、エチオピア国内でのパイロット施設建設予定地の選定を行った。

2021 年 3 月 5 日～4 月 12 日にかけて、JICA、JST と合同のオンライン詳細計画策定調査を実施し、過年度共同研究である PLANE3T 事業で研究開発された基礎技術をホテイアオイの処理利活用に発展させ、社会実装化を目指すことを両国の参画機関の間で合意した。さらに、IU 教員 2 名が 2021 年 4 月より創価大学博士後期課程に入学し本事業に参画することが決定しており、両国間の若手研究者の育成・交流基盤を構築しつつある。

(2) 研究題目 1：「ホテイアオイ管理モデルの構築」

研究グループ：琵琶湖研・創価大理工、リーダー：石川可奈子

① 研究題目 1 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

両国機関の協議により、プロジェクト目標をホテイアオイの刈取りと管理をすることにより健全な湖沼環境の維持管理に向けて取り組むとの認識で統一し、全体の研究の目指すべき方向性を定めた。タナ湖周辺の人工衛星画像（センチネル）を入手し、水位やホテイアオイ繁茂状況の大まかな季節変化の解析に成功した。また、人工衛星画像を用いて、ドローンによる飛行ルートと調査にかかる時間を検討し、水草生長予測モデルと刈取モデルに必要なパラメータ取得のための大規模および小規模実験区画の規模は、それぞれ 200m 四方を 2 区画、50m×15m を 3 区画と確定した。次年度から開始するホテイアオイバイオマスモニタリング、湖沼観測、刈取り、野外実験に必要な機材の供与に向けて、性能と価格情報を収集し、現地での使用を鑑みた機材の選定を行い供与機材リストの作成を行った。

② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

日本側が提案する現地での研究内容、モニタリング内容の説明をオンライン会議などで行い、エチオピア側のリーダーおよびサブリーダーの理解を得た。さらに、エチオピア側研究者側で本研究に携わる学生等へ分担の振り分け等を進めているところである。さらに、日本側が送付した供与機材リストについて、エチオピア側がすでに所有し、本研究に利用可能な物品の精査を進めている。引き続き定期的なオンライン会議を行い、次年度以降に技術移転が可能となるよう準備する。

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

特になし。

④ 研究題目 1 の研究のねらい（参考）

ICT を活用した湖沼環境・ホテイアオイ管理システムを構築するため、リモートセンシング技術（人工衛星、ドローン、観測ブイなど）を利用し、ホテイアオイのバイオマス推定と湖沼の環境情報が収集され、ホテイアオイの生長予測モデルと刈取モデルにより刈取目標値が算出される。

⑤ 研究題目 1 の研究実施方法（参考）

琵琶湖環境科学研究センターおよび創価大学の相互の既存知識・経験や機材について情報共有を行い、詳細な研究遂行計画を策定する。次年度に供与予定のホテイアオイ刈り取り用機材の価格や性能について情報を集め、供与機材候補を決定する。

(3) 研究題目 2 : 「エネルギー・栄養塩回収技術の開発」

研究グループ：創価大理工・創価大プラ工研、リーダー：秋月真一

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

次年度からの研究に必要なホテイアオイを 2020 年 10 月～12 月にかけて、国内施設（埼玉県行田市水城公園および埼玉県加須市道の駅童謡のふる里）で湿重量として合計 1 トン採取し、破碎・圧搾後に冷蔵保存した。ホテイアオイの大型破碎・圧搾装置の価格・性能を元に関連を進め、圧搾部の圧力調節ネジの巻き数・スクリー回転数等の運転条件が搾汁効果に与える影響について概要を掴んだ。また、上向流嫌気性固定床型反応槽を用いた圧搾液のメタン発酵処理実験を開始し、通常の供給速度（水理学的滞留時間 5～10 日程度）における処理性能の評価を進めている。圧搾後のホテイアオイ固形画分は乾燥機内および天日干しによる乾燥を行い、炭化処理用に保存した。天日干しでは炭化処理に適した含水率（20%以下）にまで乾燥させ、現地環境下における簡易な乾燥方法の検討を行った。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

エチオピア側研究体制（教員数・参画大学院生数）を把握するとともに、日本側が提案する現地での研究内容への理解を得た。さらに、エチオピア側研究者から、ホテイアオイ搾汁液の効果的なメタン発酵処理に向けた前処理法やバイオガス精製手法の研究に関する提案を受けた。引き続き定期的なオンライン会議を行い、次年度以降に技術移転が可能となるよう準備する。

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（参考）

ホテイアオイの圧搾・前処理条件の最適化と圧搾液の高速メタン発酵技術を確立し、効果的な栄養塩回収を達成する。圧搾固形画分は炭化条件の最適化と炭団化技術の確立により炭素分の燃料化を達成する。これらの要素技術を繋ぎ、ホテイアオイからの高速栄養塩・エネルギー回収プロセスを確立する。

⑤ 研究題目 2 の研究実施方法（参考）

次年度からの研究に必要なホテイアオイを 2020 年 12 月までに埼玉県行田市水城公園およ

び埼玉県加須市道の駅童謡のふる里から入手し、処理・保存する。ホテイアオイの破碎・圧搾装置の性能・価格について調べ、次年度の機材供与の準備を行う。

(4) 研究題目 3：「有価物生産システムの開発」

研究グループ：滋賀県大・創価大理工・創価大プラ工研、リーダー：伴修平

① 研究題目 3 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

2020 年 12 月よりオンライン会議にて、次年度研究計画に関するエチオピア側研究者との研究に関するうち合わせを 3 回に渡って行った。これによって、双方の研究内容を確認し、ホテイアオイメタン発酵消化液の処理、これを使用して培養する予定の微細藻類の現地における採集および培養方法の検討、消化液を用いて栽培する野菜の選定および栽培方法の検討、現地農家の意見を基に農作物生産実験で使用する化学肥料や農作物の種類の選定をそれぞれ行った。エチオピア側研究者と共にメタン発酵および水耕栽培等パイロットプラント建設用地を選定し、これにかかわる現地業者の選定などについては、エチオピア側研究者に依頼した。現地微細藻類株の単離については、すでにエチオピア側研究者数名によってエチオピア南部のソーダ湖での湖水試料採取を実施し、現在も単離作業を進めているところである。また、現地微細藻類株を用いた実験を日本で行うため、遺伝資源利用許可証（ABS）に係る諸手続き等についてもエチオピア側研究者と共に進めており、順調な進捗状況である。また、エチオピア側より養殖に関わる研究の要望が強く、培養する微細藻類を用いた仔稚魚の餌（動物プランクトン）の飼育、あるいは養魚池からの排水を使った水耕栽培の検討なども進めているところである。

② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

次年度以降に技術移転が可能となるよう、エチオピア側研究者との会議にて確認した。

③ 研究題目 3 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 3 の研究のねらい（参考）

ホテイアオイ圧搾液によるメタン発酵処理液（消化液）について、後段利用に適した前処理（清澄化、硝化処理）方法、微細藻類（スピルリナ等）培養および野菜の養液栽培の手法を確立する。ホテイアオイ圧搾後の固形残渣からバイオ炭を作成し、これと消化液を併用することで、土壌改良し農作物の増収を図る。これらによって、ホテイアオイ・バイオマスからの有価物生産システムを実現する。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法（参考）

水耕栽培については、エチオピア・アディスアベバに立地する水耕栽培のベンチャー企業と連携を取り、エチオピアの現状について聞き取り調査を行う。微細藻類培養については、ABSに関連する申請の取得に向けた準備を進める。土壌改良・農作物生産については、現地カウンターパートと連携を取り、圃場での農作物栽培試験に向けた候補地確保の準備を進める。

(5) 研究題目 4：「ビジネスモデル構築・社会実装化」

研究グループ：創価大経済・創価大経営・創価大看護、リーダー：高木功

① 研究題目 4 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

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

2021 年 1 月に 2 回にわたってオンラインにて合同会議を開催した。エチオピアからは、各調査段階において現地の状況とニーズを知る両大学の積極的な関与と参加すべきことが確認された。現地の嗜好・ニーズ調査（活動 4-1）の内容は日本側（志村教授・近貞准教授）が作成し、エチオピア側との協議の上で決定することとなった。エチオピア側には、(1) バハルダールとインジバラにおいて潜在的なパートナーとなりうる地元の中小企業候補の選定と (2) 子供たちの栄養改善評価を実施する学校候補の選定について、依頼し、了解を得た。栄養改善調査（活動 4-3）に関して、BDU の Meselu 准教授が、公立小学校の有望なリストを作成し、50 人程度の児童からなる 2 つの介入グループと 2 つの対照グループを選定することが確認された。栄養改善効果を計測するための調査実施については、創価大学の佐々木教授から計画案が作成されている。栄養改善効果に用いられるスピルリナは既存のものを活用することが確認された。またビジネスモデルの構築（活動 4-5）においては現地学生のコンテストの開催に強い関心を有し、プログラムの一つとして実行されるべきことが確認された。

現地食品生産会社と連携をとり、現地におけるスピルリナ商品のニーズを聞き取り調査した。また、スピルリナ由来健康食品開発（活動 4-2）およびエチオピア国内でのバリューチェーン構築への協力を要請し、合意を得た。

② 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

次年度以降に技術移転が可能となるよう、エチオピア側研究者との会議にて確認した。

③ 研究題目 4 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 4 の研究のねらい（参考）

ホテアオイ由来の栄養塩を利用して得られた微細藻類を加工・流通・販売するビジネスモデルをエチオピア国内で社会実装化する。具体的には、現地企業との連携による微細藻類由来の栄養補助食品の開発およびバリューチェーン構築によって、栄養改善、貧困の緩和と生活の質の向上を目指す。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法（参考）

既にコンタクトがある現地の食品生産会社と連携を取り、次年度からの協力体制について協議しながら、スピルリナ商品のニーズ把握調査や商品開発に向けて準備を進める。

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）

(1) 今後のプロジェクトの進め方および留意点

本申請研究では次年度からの国際共同研究の本格開始以降、ホテアオイ管理モデルの構築、栄養塩・エネルギー回収技術の開発、有価物生産システムの開発、およびビジネスモデル構築・社会実装化の 4 つの課題について研究を進める。年度毎に進捗状況の確認と課題の分析、次年度計画策定のための会議を開催する。暫定研究期間である本年度においては、軌道修正の必要性等の留意点はない。

(2) 成果達成の見通し

プロジェクト全体目標である ICT 技術を駆使したホテアオイの管理手法の提案およびパイロッ

ト規模試験によるホテアオイ由来有価物生産プロセスの確立とエチオピア国内における微細藻類由来栄養補助食品の販売体制の構築を目指している。本年度はオンラインにて、研究テーマ別会議、研究代表者会議、全体会議を日本・エチオピア側の研究者と実施し、綿密に連携を重ねているため、後述の目標達成に向けて順調に推移している。企業との出口連携においては、現地食品生産企業との連携を構築し、スピルリナ由来栄養改善商品の開発・流通・販売の見通しが立った。

研究期間終了から 5 年から 10 年後の科学技術の発展、新産業創出、および社会貢献等に関する社会的インパクトは 2 つのフェーズに分けられる。第 1 フェーズ（事業化フェーズ：プロジェクト終了後 5 年以内）では、技術の熟成と装置のコストダウンを進めた後、BDU が主体となり現地ビジネスパートナーと提携することでホテアオイ処理・微細藻類生産・加工・販売の実用化を進める。国内外企業の参画により、生産規模を拡張し、国外での販売実績の構築および販売利益による持続的な全体プロセスの実装化を達成する。第 2 フェーズ（エチオピアでの普及・サンベルト地域への展開：プロジェクト終了後 5-10 年）では、水生植物だけでなく、排出量の多い農業残渣などの余剰バイオマスからのエネルギー・有価物生産技術として利用を進める。本事業で確立されたシステムを湖沼の適正管理法およびホテアオイを含む余剰バイオマスの持続可能な有効利用法として、他のサンベルト地域に水平展開する。微細藻類を含有する栄養食品の生産ビジネスにより、国際機関でも利用できるようにし、最貧国の栄養状況の改善、雇用創出、貧困の改善につなげる。

上述の上位目標の達成に向けて、プロジェクト期間内で各基礎技術の確立と社会実装化の達成を目指す。

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）

(1) プロジェクト全体

本プロジェクトにおける両国間の共同研究（研究題目 1～4）は次年度から本格的に実施する。本年度は主にオンライン会議を通じて各研究テーマの研究・実験内容について両国の研究者間で協議し、実験や分析に最も適した機器の選定を実施した他、次年度からの研究に必要なホテアオイを日本で採取し、処理・保存を行った。エチオピア側研究者は日本側研究者との協議の基、現地で行う実験内容について更に具体的に協議を重ねた。次年度から実際に現地で研究を実施するにあたり、ホテアオイの回収場所の違いによる回収方法、大量培養するための微細藻類株の採取・単離、および微細藻類由来栄養補助食品の開発企業との更なる連携強化などについて、現地研究者との更なる詳細な打ち合わせが必要である。

パイロット施設建設にあたり、建設候補地の敷地はアムハラ州政府（ANRS）が所有しており、詳細計画策定調査中では土地確保と施設建設許可までの合意形成ができなかった。今後 BDU を中心に ANRS と交渉し、施設建設に向けて準備を継続していく。更に ABS の取得またはドローンの使用許可についても、BDU を中心に関係省庁と交渉し、準備を継続していく。

(2) 研究題目 1：「ホテアオイ管理モデルの構築」

研究グループ：琵琶湖研・創価大理工、リーダー：石川可奈子

ホテイアオイ繁茂地域の状況を把握し、生長予測モデルと刈取モデルに必要なパラメータを現地観測するための実験地を選定するにあたり、現地を訪問できなかったことは、本研究の実験を計画する上で困難であった。そこで、現地の写真、映像、人工衛星画像、研究メンバーの意見を活用しながら、実験設計を作成してきた。今後も日本からの渡航が遅れる可能性もあるため、現地パートナーとの綿密な打合せや、留学生への教育と訓練を通じて、現地実験と観測が滞りなく実施できるよう検討している。

生長予測モデルと刈取モデルに必要なパラメータを現地観測するための実験区画をタナ湖内に設置するにあたり、エチオピア周辺の気候は日本と異なり、雨季と乾季の水位変化が著しい。実験区画を水位変化に対応できるような設計の浮標へと設置方法を工夫した。

(3) 研究題目2：「栄養塩・エネルギー回収技術の開発」

研究グループ：創価大理工・創価大プラ工研、リーダー：秋月真一

タナ湖のホテイアオイの化学組成は、水面に浮遊するか湖岸に根を生やすかによって大きく変動し、メタン発酵や後段の有用物質生産プロセスに影響を与えると予想される。そこで、現地共同研究機関の協力のもと、タナ湖に生息するホテイアオイを生息域（水面あるいは湖岸）毎から定期的に採取・保管し、必要に応じて成分分析を進めることを決定した。

圧搾後のホテイアオイ固形画分の含水率は、タナ湖内の採取する場所によって異なることが予想されるため、現地の天日干し状況下で炭化処理に適した含水率まで下げるのに要する時間を算出する必要がある。現地で入手可能な簡易な圧搾機を使用して、天日干し乾燥実験を行うことを検討中である。

(4) 研究題目3：「有価物生産システムの開発」

研究グループ：滋賀県大・創価大理工・創価大プラ工研、リーダー：伴修平

新型コロナウイルス禍によって、エチオピアへ渡航して現地研究者と直接研究に関する打ち合わせはできなかった。しかし、3回に渡るオンライン会議によって、懸案事項であった微細藻類の現地株採取計画、およびそれらを日本でも実験できるようにABSにかかる諸手続について充分議論し、次年度計画に繋ぐことができた。また、パイロットプラントの実施予定地を選定することができ、そこに併設する水耕栽培プラント設置に関わる現地企業の選定などについてもエチオピア側で検討するよう依頼することができた。エチオピアでは養魚が盛んなようで、ここから排出される排水を用いた水耕栽培の可能性、および培養する微細藻類を用いた仔稚魚に与える餌生物（ミジンコなど）の生産について打診があり、検討中である。

(5) 研究題目4：「ビジネスモデル提案・社会実装化」

研究グループ：創価大経済・創価大経営・創価大看護、リーダー：高木功

当初、連携を予定していた現地食品生産企業とオンライン会議にて連携を取ることが難しく、別の現地食品生産企業と追加で連携することとなった。追加企業は本事業への参加に非常に意欲的であり、今後オンライン会議を通してスピルリナ由来健康食品開発およびエチオピア国内でのバリューチェーン構築に向けた調査を実施する。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

現時点では、特になし。

(2) 社会実装に向けた取り組み

・関係省庁との連携

2021 年 3 月の詳細計画策定調査において、以下のエチオピア関係省庁とのオンライン会議を実施した。

a) アムハラ州政府環境森林野生動物保護開発局（EFWPDA）

当該機関が環境影響評価（EIA）の審査・承認期間であるとともに、LTaOWPDA への予算調整・申請を行う機関であることから、本事業への当該機関の支援の必要性を協議し、相手国側の合同調整委員会（Joint Coordinating Committee：JCC）構成メンバーとして参画することについて合意を得た。

b) アムハラ州政府（ANRS）

パイロット施設の土地使用申請について、申請書を当該機関に提出する必要があること、また申請書は当該機関内の郡レベルの担当機関に送付され、郡レベルの担当機関から使用許可が出されることを確認した。使用申請の際には、当該機関からサポートレターの発出が可能である旨の回答を得た。さらに、本事業で生産する有価物について、すべての製品の需要があり、特にバイオ炭や栄養改善に資する製品の需要が高いとの見解を得た。相手国側の JCC 構成メンバーとして参画することについて合意を得た。

c) エチオピア生物多様性研究所（EBI）

2021 年 3 月にオンライン会議を実施し、現地のホテアオイや微細藻類株など遺伝資源利用のための ABS 取得について、研究者の所属機関が有する国籍および利用目的別に必要な手続きや所要時間等を確認した。また、当該機関の JCC へのオブザーバー参加への同意を得た。

・外部支援企業との連携

a) ジョイントベンチャー（JV）設立

本事業では、事業期間前半（2023 年度前期）までにタナ湖周辺にホテアオイの処理と有価物生産までの一連のパイロット施設を建設することを主要な目標の一つに掲げている。パイロット施設では、研究テーマ 1 から 3 までの独立した研究活動を有機的に繋ぎ合わせ、「ホテアオイの有価物転換」を効率的・効果的に実施する必要がある。このような先端技術要素を複数含む施設の建設を確実に安全に遂行するには、単一の建設業者に建設依頼をするより、ジョイントベンチャー（JV）を設立することが適切である。

今年度は主に研究者、事務局、および JV 構成企業の間で契約内容に関する協議を行い、その結果、事業初年度（2021 年度）は創価大学の提示する要求仕様書に基づいた設計契約を結び、年度内の建設仕様書作成までを契約期間とすることとなった。次年度（2022 年度）に建設仕様書に基

づいた JV との建設契約を結び、現地でのパイロット施設建設を実施することとなった。

b) エチオピアの民間企業との連携

2021 年 3 月に、相手国民間企業とのオンライン会議を設け、本プロジェクトの目的の説明および微細藻類由来の栄養補助食品の開発に関する意見交換を行った。エチオピア市民、特に高所得者層は健康食品に関心があることが確認された。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

・相手国要人からの期待・謝意

2021 年 3 月 22 日に詳細計画策定調査の一環として実施した科学高等教育省への聞き取り調査の中で、本事業のオブザーバーである科学高等教育省の関係者から、本事業がエチオピアだけでなくアフリカ大陸のホテアオイの有効利用につながるとの大きな期待と謝意が述べられた。2021 年 4 月 12 日に行われた両国における共同研究の調印式では、参加者を代表して相手国側研究代表機関である BDU 学長 Dr. Firew Tegegne から両国間およびエチオピア州政府との連携が順調に進んでいることへの謝意が述べられ、本事業のエチオピア市民および環境への貢献に期待が寄せられた。

・日本メディアへの掲載

2020 年 7 月 1 日付の聖教新聞 1 面に本事業の概要が掲載された。2020 年 10 月 1 日付の Soka University News に本事業の概要が掲載された。2021 年 1 月 3 日付の毎日新聞 18 面および朝日新聞 20 面に掲載された創価大学学長のメッセージのなかで、本事業の概要が紹介された。2021 年 2 月 25 日に、本事業の概要が AERA（朝日新聞出版）の雑誌とオンライン版に掲載された（AERAdot.）（URL：<https://dot.asahi.com/ad/21032201/>）。

また、創価大学公式 YouTube チャンネルにおいて、本事業の概要を紹介する 4 分間弱の動画が公開されている（URL：<https://www.youtube.com/watch?v=WdPNfQOv3Lk>）。

・本事業ウェブサイトの作成

本プロジェクトの内容・進捗状況・成果等を紹介するため、本プロジェクト専用のウェブサイト作成に取り組んでおり、次年度の第 2 四半期中に公開する予定である。

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

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

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。)

論文数0件

うち国内誌0件

うち国際誌0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。)

論文数0件

うち国内誌0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
2020	国際学会	発表者(所属): Shinjiro Sato (Faculty of Science and Engineering, Soka University) タイトル: EARTH Project in Lake Tana, Ethiopia 学会名: One Year to Go Pre-Conference Virtual Event Program, 18th World Lake Conference 場所: Web conference (開催元: Mexico) 月日等: 2020年11月9日	招待講演

招待講演

1 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	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 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
2020	2020/7/1	聖教新聞	創価大学理工学部 アフリカの環境・発展に貢献 SATREPSに採択	1面	その他	
2020	2020/10/1	Soka University News No.107	Power of Science: 科学の力で、外来水草から美しい湖を救え！SGDsに貢献する国際科学技術協力プログラム	16面	その他	
2020	2021/1/3	毎日新聞	創価大創立50周年 共生社会へ人材育成	18面	その他	
2020	2021/1/3	朝日新聞	創価大学本年、創立50周年。価値創造を实践する「世界市民」を育成。	20面	その他	
2020	2021/3/21	AERA	エチオピアの湖を救う創価大学の国際共同研究	36-37面	その他	

5 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
2020	2020/8/11	日本 全体研究会議	オンライン	20	非公開	プロジェクト・研究グループ紹介、テーマ別ブレイクアウトセッション等
2020	2020/8/21	日本 テーマ3打合せ	オンライン	9	非公開	研究内容の協議
2020	2020/8/21	日本 テーマ4打合せ	オンライン	5	非公開	研究内容の協議
2020	2020/8/25	日本 テーマ1打合せ	オンライン	7	非公開	研究内容の協議
2020	2020/8/26	日本 テーマ2打合せ	創価大学	5	非公開	研究内容の協議
2020	2020/8/27	日本 テーマ3打合せ	オンライン	8	非公開	研究内容の協議・分担内容の明確化
2020	2020/9/3	日本 代表者会議	オンライン	5	非公開	研究内容・スケジュール確認
2020	2020/9/8	日本・エチオピア 代表者会議	オンライン	9(3)	非公開	プロジェクト概要の説明、今後のスケジュール確認等
2020	2020/9/21	日本 テーマ2打合せ	創価大学	5	非公開	研究内容の協議
2020	2020/9/23	日本・エチオピア 代表者会議	オンライン	6(3)	非公開	エチオピア側研究体制、研究トピックの確認等
2020	2020/10/13	日本 テーマ4打合せ	オンライン	5	非公開	研究内容の協議
2020	2020/11/4	日本 テーマ4打合せ	オンライン	5	非公開	研究内容の協議
2020	2020/11/9	日本 テーマ1打合せ	オンライン	7	非公開	研究内容の協議
2020	2020/11/12	日本 テーマ3打合せ	オンライン	10	非公開	PDM内容の精査
2020	2020/11/12	日本 テーマ4打合せ	オンライン	5	非公開	研究内容の協議
2020	2020/11/17	日本 テーマ2打合せ	創価大学	5	非公開	研究内容の協議
2020	2020/11/17	日本・エチオピア 代表者会議	オンライン	6(3)	非公開	研究トピック・分担についての議論
2020	2020/11/26	日本 全体研究会議	オンライン	15	非公開	テーマ別研究内容の紹介等
2020	2020/12/4	日本 テーマ4打合せ	創価大学	4	非公開	研究内容の協議
2020	2020/12/16	JV関係者打合せ	オンライン	7	非公開	JV形態・役割・委託内容説明・協議
2020	2020/12/23	日本・エチオピア テーマ1打合せ	オンライン	8(2)	非公開	研究内容の協議
2020	2020/12/23	日本・エチオピア 代表者会議	オンライン	4(2)	非公開	パイロット施設建設
2020	2020/12/29	日本・エチオピア テーマ3打合せ	オンライン	10(4)	非公開	事業説明・研究内容の協議
2020	2021/1/5	日本・エチオピア テーマ4打合せ	オンライン	7(2)	非公開	研究内容の協議
2020	2021/1/15	日本 テーマ2打合せ	オンライン	7(2)	非公開	研究内容の協議
2020	2021/1/22	日本 テーマ4打合せ	創価大学	4	非公開	研究内容の協議
2020	2021/1/28	日本・エチオピア テーマ4打合せ	オンライン	7(2)	非公開	研究内容の協議
2020	2021/1/29	日本・エチオピア テーマ3打合せ	オンライン	12(5)	非公開	供与機材・エチオピア側研究内容・ABS・事前準備・パイロット施設建設等の協議
2020	2021/1/30	日本・エチオピア 代表者会議	オンライン	4(1)	非公開	パイロット施設建設候補地に関する議論
2020	2021/2/4	日本 全体研究会議	オンライン	12	非公開	PDM説明、テーマ別研究内容の共有等
2020	2021/2/10	日本 テーマ2打合せ	オンライン	8(3)	非公開	研究内容の協議
2020	2021/2/11	日本 テーマ2打合せ	創価大学	4	非公開	研究内容の協議
2020	2021/2/19	日本 テーマ1打合せ	オンライン	7	非公開	研究内容の協議
2020	2021/2/22	日本・エチオピア 代表者会議	オンライン	6(3)	非公開	パイロット施設建設候補地に関する議論、今後のスケジュール等
2020	2021/3/2	日本・エチオピア 代表者会議	オンライン	5(2)	非公開	詳細計画策定調査の内容、パイロット施設建設
2020	2021/3/10	日本・エチオピア テーマ3打合せ	オンライン	9(4)	非公開	研究内容の協議
2020	2021/3/11	日本 テーマ2打合せ	創価大学	4	非公開	研究内容の協議

2020	2021/3/22	日本 テーマ2打合せ	創価大学	5	非公開	研究内容の協議
------	-----------	------------	------	---	-----	---------

38 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	ナイルの源流エチオピア・タナ湖で過剰繁茂するホテイアオイの管理手法と有価物生産システムの確立
研究代表者名 (所属機関)	佐藤 伸二郎(創価大学理工学部)
研究期間	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	エチオピア/バハルダール大学、インジパラ大学、タナ湖周辺水域保護開発機構
関連するSDGs	・目標15(主):陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する ・目標2(副):飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する ・目標9(副):強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	・藻類生産に関わる新産業の創出 ・日本企業による藻類含有食品の製品化 ・藻類含有食品の国際機関への提供による貧困改善
科学技術の発展	・ICTを駆使した湖沼生態系の保全・管理技術 ・消化液を用いた微細藻類・農作物生産技術
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	・ICT(ドローン等)を利用した水生植物モニタリング技術 ・余剰バイオマスからの栄養塩・エネルギー回収技術 ・現地有用微細藻類の単離および大量培養技術 ・施肥効果の高い有機肥料の開発
世界で活躍できる日本人人材の育成	・国際的に活躍可能な日本若手研究者の育成、若手研究者の国際ネットワークの構築
技術及び人的ネットワークの構築	・アフリカ諸国、マレーシア、インドネシア、メキシコ等の既存ネットワークを利用した、他の熱帯諸国・サンベルト地域との新たなネットワークの構築
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	・査読論文多数、啓蒙書 ・ホテイアオイ刈取・管理方法の提言書 ・ホテイアオイからのエネルギーおよび有価物生産マニュアル

上位目標

他のサンベルト地域にホテイアオイを含む余剰バイオマスからの微細藻類由来栄養補助食品の生産・販売システムを水平展開し、貧困地域の栄養改善に貢献する

- ・湖における過剰繁茂水草の持続可能な管理モデルの構築
- ・他の余剰バイオマスからのエネルギー・有価物生産技術の確立
- ・微細藻類含有栄養食品のビジネスとしての社会実装化

プロジェクト目標

ICT技術を駆使したホテイアオイの管理手法を提案し、パイロット規模試験によるホテイアオイ由来有価物生産プロセスの確立とエチオピア国内における微細藻類由来栄養補助食品の販売体制を構築する

