

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「低炭素社会の実現に向けた先進的エネルギーシステムに関する研究」

研究課題名「地方電化及び副産物の付加価値化をめざした作物残渣からの
革新的油脂抽出技術の開発と普及」

採択年度：平成30年（2018年）度/研究期間：5年/

相手国名：タンザニア連合共和国

令和3（2021）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2019年 8月 7日から2024年 8月 6日まで

JST側研究期間^{*2}

2018年 6月 1日から2024年 3月31日まで

(正式契約移行日2019年 4月 1日)

*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：佐古 猛

静岡大学創造科学技術大学院・特任教授

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	2018年度 (10ヶ月)	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度 (月)
1. 電力需要地分析 1-1 GISによる土地利用地図作成 1-2バイオマスマスターデータベース構築 1-3バイオマスのロジスティクス最適化の課題抽出 1-4 現地電力需要の受容性分析 1-5バイオマス中の油分量調査 1-6 抽出油の燃焼特性評価	担当者打ち合わせ	GIS解析 バイオマスマスターデータベース構築 ダル大の分析	調査・分析 課題抽出 無電化地域の分析		油分量調査の実施 評価の実施	
2. バイオエネルギーセンター設立 2-1 センター建設 2-2 機器の設置・要員の配置 2-3 運営資金獲得のための活動	担当者打ち合わせ	センターの調査・設計・建設 タンザニア政府、UDSM、企業、財団への運営資金の要請活動	バイオマスデータの収集・解析・データベース構築 タンザニア政府、UDSM、企業、財団への運営資金の要請活動		副製品製造 タンザニア政府、UDSM、企業、財団への運営資金の要請活動	
3. 油脂抽出技術確立 3-1膨張液体の基礎物性測定 3-2 ベンチプラント設計・製作 3-3最適抽出条件の決定 3-4ベンチプラントによる省エネ・低コスト化の検討 3-5パイロットプラント設計・製作 3-6精留塔の製作・最適条件決定 3-7パイロットプラント+精留塔総合運転の実施 3-8石鹸製造装置・製造技術開発 3-9物質・エネルギー収支計算 3-10固体燃料の製造技術開発 3-11物質・エネルギー収支計算 3-12副製品製造技術の技術移転	装置仕様 の打ち 合わせ	膨張液体の基礎物性測定 ベンチプラント設計・製作 小型装置による検討 小型装置購入・分離条件決定	基礎物性の測定・相関 ベンチプラントによる検討 中型装置設計・製作 省エネ運転実施	ベンチプラントによる省エネ化・低コスト化 パイロットプラント設計・製作 製造技術の開発 製造技術の指導	副製品製造 総合運転 製造技術の開発 収支計算 製造技術の開発 収支計算 製造技術移転	

4. マイクログリッド実証 4-1電力需給データ収集及び評価 4-2マイクログリッドと模擬負荷設計・ダル大での建設 4-3ダル大での実証試験 4-4負荷変動への応答データ・電力需給モデルの提案 4-5抽出油の規格分析 4-6国内での抽出油の予備評価 4-7抽出油の燃料評価の実証試験	担当者打ち合わせ	ダル大と一般家庭の電力需給データ収集	発電/マイクログリッドの設計・製作・試運転	発電/マイクログリッド実証試験	発電/マイクログリッドの特性評価、モデル提案	ベンチプラント抽出油分析	パイロットプラント抽出油分析	国内での燃料性能評価	現地での燃料性能評価
5. 事業性評価 5-1物量データの収集 5-2LC-CO ₂ データの収集 5-3コスト評価・バイオマス利用技術評価 5-4再エネ施設情報の収集・比較 5-5現地での再エネ利用提案 5-6再エネ導入に関する議論 5-7電気料金設定のデータ蓄積		物量データ収集	LC-CO ₂ データ収集・評価	コスト解析・利用技術評価	再エネ施設や地域適性を比較	情報収集	再エネ利用の提案	意見交換	データ蓄積・整理
6. 人材育成 6-1論文の掲載 6-2タンザニア大学スタッフや大学院生の日本での研修 6-3タンザニア博士課程学生の静大・日大への受け入れ 6-4ワークショップの実施	担当者打ち合わせ	学会誌や国際会議プロシーディングによる論文の掲載	タンザニア大学スタッフ、大学院生の日本での研修	タンザニア博士課程学生の受け入れ	4研究課題のワークショップ実施				

(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)

当初の計画では、500L の抽出槽を持つ高圧抽出パイロットプラントを現地に建設して米糠からバイオ燃料油を抽出する計画だったが、相手大学の高圧技術の状況から、中規模の高圧抽出プラントと大気圧抽出プラントを建設して、油分抽出技術、発電/マイクログリッド技術、副製品製造技術の研究開発を行うことにした。

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

- ・「電力需要地分析」について、ソコイネ農業大学の協力を得て、GISにより作成した土地利用図への道路情報の追加、バイオマスデータベースのデータの更新、バイオマスの空間分布の可視化を行った。一方、地域の電力需要の把握について、COVID-19により現地に設置した電力ロガーを回収できない状況である。
- ・「バイオエネルギー実験棟建設」について、2022年4月の合同ミーティングで日本側から392m²

の面積を提案し、現在協議中である。また建設方法については、静岡大学からダルエスサラーム大学に再委託する方向で検討中である。

・「油脂抽出技術の確立」について、CO₂膨張ヘキサンを用いる油分抽出用ベンチプラント（5Lの抽出槽）を製作し、米糠の抽出実験を行った。その結果、溶媒混合器を改良し、CO₂供給ラインに高圧ポンプを設置することによりCO₂膨張ヘキサンの組成が安定し、リン濃度が少ない米糠油を高収率で抽出することが出来た。小型抽出装置を用いて気液2相領域のCO₂膨張ヘキサンにより米糠から油分を抽出する方法を検討し、液相のみの膨張液体よりも安定して低リン濃度の米糠油を抽出できることを見出した。抽出した油分中の遊離脂肪酸を用いた石鹼製造技術について、遊離脂肪酸含有油分にアルカリを添加して遊離脂肪酸を石鹼原料の固体として回収し、その後、懸濁した油分中にヘキサンを添加して、清浄な燃料利用が可能な油分を回収する技術を開発した。

・「マイクログリッドの実証」について、農村部へのマイクログリッド導入のシミュレーションを行った結果、簡便なマイクログリッド設計指針を導き出すことが出来た。現在、この成果を国際学術誌に投稿する準備を行っている。更に再生可能エネルギーの組合せによるコスト効果の検証を行い、バイオマス燃料に太陽光発電と蓄電池を組み合わせる方法が最もパフォーマンスが良いことを見出した。

・「事業性評価」について、油脂抽出の副製品である石鹼製造のコスト試算と飼料製造の栄養成分の分析を行った。その結果、石鹼製造では、原料の油脂を自前で調達できる稲作地での起業が有望であることが明らかになった。一方、飼料製造の栄養成分の分析では、アフリカ米は油分抽出過程で栄養成分の損失が大きい可能性があるため、飼料製造の際に対策が必要になることが明らかになった。

・「人材育成」について、ダルエスサラーム大学のスタッフ1名が静岡大学博士課程に入学し、油脂のCO₂膨張液体による抽出の研究を行っている。研究成果の公表について、国際学術誌及び国際会議のプロシーディングへの9件の掲載（そのうち1件がタンザニアメンバーとの共著論文）、国際会議での3件の研究発表を行った。

・プロジェクト全体として、2020年2月からのCOVID-19の感染拡大により、両国間の人的交流が大きく制限されて、幾つかの重要事項の合意が遅れていることが懸念材料である。

(2) 研究題目1：「電力需要地分析」

研究グループC（リーダー：加藤太）

研究グループB（リーダー：土屋陽子）

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

マイクログリッド設置にむけた有望地域におけるGISによる土地利用図の作成については、昨年度完成した土地利用マップに道路情報を加えた。これは発電機や抽出装置を村落のどの位置に設置すれば効果的なのか分析するのに必要な情報である。また昨年度に作成した土地利用マップの周辺地域も分析対象に加えることにした。2021年度は拡大した調査対象地域の衛星画像を分析するため、土地の用途が異なることが予想される小区画を地図上に設定する作業を開始した。

バイオマスデータベースの構築については、タンザニア側から新たな農業センサスのデータが提供されたため、構築したデータベースのうちタンザニア国内における州別、県別の米、綿

花、ひまわりの収穫面積、収穫量、収量のデータを更新した。また更新したデータを GIS に取り込むことで、バイオマスの空間分布の可視化についても新たなデータを反映させた。

バイオマスのロジスティクスについては昨年度と同様に綿花とヒマワリの産地において、作物栽培の実態解明や流通についての調査が実施できない状態が続いている。

電化に関する需要地分析についても、地域の電力需要を把握するために設置した電力ロガーのデータの回収ができない状態が続いている。

バイオマス中の油分量調査についても当初の計画ではタンザニアで採種したサンプルを現地で分析することで油分量を明らかにすることを予定していた。しかし渡航の目途がたっていないことから、日本の圃場においてタンザニア原産のイネ品種を栽培することにした。2022 年度はタンザニアのイネ品種を栽培し収穫することができた。現在は米糠を調製中であり、調製が終わり次第、油分量の調査を開始する予定である。

以上のように研究題目 1 では、昨年度に続き現地調査を前提とした研究課題については調査が実施できないため、調査項目を国内でも実施できるように内容を変更しながら研究を進めている段階である。

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

昨年度に続き感染症蔓延のためタンザニアへの渡航ができないが、技術移転を進めるため論文を共著で執筆し投稿中である。情報の共有についてメールだけでなく、テレビ電話の機能が活用されているスマートフォンアプリ等を活用した。

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

なし

④研究題目 1 の研究のねらい (参考)

⑤研究題目 1 の研究実施方法 (参考)

(3) 研究題目 2 : 「バイオエネルギー実験棟建設」

研究グループ A (リーダー : 佐古猛)

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

2022 年 4 月の両国間の web ミーティングにおいて、日本側は 392m² の面積のバイオエネルギー実験棟のレイアウトを提案し、現在、協議中である。また建物の建設方法については、静岡大学からダルエスサラーム大学に再委託する方向で検討中である。

②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

なし

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

COVID-19 の感染拡大により、2020 年 2 月以降タンザニアに渡航できない状況が続いている。そのため現地で建物の面積、レイアウト、建設方法等についての協議が非常に遅れている。今年 7 月から建設の打ち合わせを行い、来年 10 月に完成を目指しているが、世界的に物流が滞っている中、予定通りに建物が完成するのか心配である。

④研究題目 2 の研究のねらい (参考)

⑤研究題目 2 の研究実施方法 (参考)

(4) 研究題目 3 : 「油脂抽出技術確立」

研究グループ A (リーダー : 佐古猛)

研究グループ B (リーダー : 土屋陽子)

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

高压流体中の溶質の拡散係数の測定装置を整備して、高压液体 (ヘキサン、エタノール、メタノール) 及び超臨界二酸化炭素中のバイオ系油分の主要な構成成分のトリオレインの分子拡散係数を測定し、その成果は国際学術誌に掲載された。現在、CO₂ 膨張ヘキサンの分子拡散係数の測定精度を向上させるために、検出器セルや温度・圧力制御系を改良している。

膨張液体によるバイオマス中の油分の抽出用ベンチプラントを製作し、装置の改良、CO₂ 膨張ヘキサンによる米糠油の抽出の実証試験を行っている。プラントのフロー図を図 3-1 に示す。ベンチプラントは、世界初の膨張液体による連続抽出が可能な流通型装置である。2021 年初めの試運転の段階では、25°C、5MPa、二酸化炭素モル分率 0.90 の CO₂ 膨張ヘキサンを用いると米糠中の油分のほぼ全量を抽出できることを確認したが、溶媒混合器中でヘキサンと二酸化炭素が完全に混合して均一な膨張液体を生成していなかったために、油分中に高濃度のリンが溶解した。その対策として、混合器の改良と増設、CO₂ 用コンプレッサーの後段へ高压ポンプを設置し問題点を解決した。更にニトリルゴムが CO₂ 膨張ヘキサンに対して耐性が大きいことを見出し、抽出槽や配

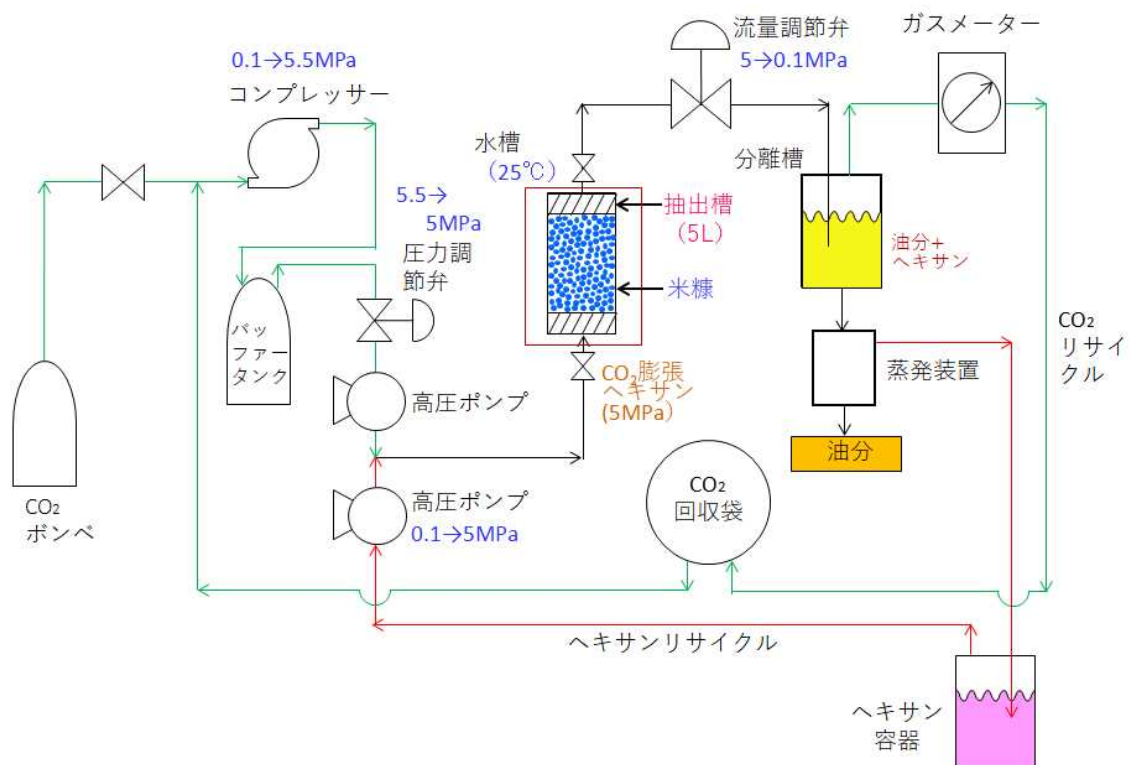


図 3-1 膨張液体抽出用ベンチプラント

管部分のパッキンをニトリルゴムに取り換える共に、前処理として米糠を乾燥して含水率を下げた後から抽出を行うと、高压用流量調節弁内部での氷の析出による閉塞を回避し、長時間安定して抽出できることを見出した。

小型抽出装置を用いて、気液 2 相領域の CO₂ 膨張ヘキサンにより米糠から油分を抽出した。その結果、液相のみの CO₂ 膨張ヘキサンと同様に、ヘキサン抽出よりも高い油分収率で、リン濃度が低い高品質のバイオ燃料を抽出できること、一方、液相のみの CO₂ 膨張ヘキサンと異なり、膨張ヘキサンの組成が多少変動しても安定してリン濃度が低い油分を抽出できるという利点があることが明らかになった。以上の成果を国際学術誌に投稿し、2022 年 3 月に掲載された。

また米糠と同様に CO₂ 膨張ヘキサンによりヒマワリ種子中の油分の抽出実験を行い、ヘキサン抽出よりも高い油分収率で、リン濃度が低い油分を抽出できることを明らかにした。また 2020 年度に実施した超臨界 CO₂ や液化 CO₂ を抽出剤として用いた抽出に比べて、CO₂ 膨張ヘキサンは高い油分溶解度を有していることを明らかにした。以上の成果について、国内開催学会でポスター発表を行った。

副製品の製造技術について、原料となる遊離脂肪酸 (FFA) を含む抽出油の特性に応じた石鹼製造手法を確立するため、図 3-2 に示すように、抽出油を全量石鹼製造に供して FFA を優先的に消費し、石鹼成分を固相として分離し、残りの油脂成分を発電に供するプロセスを想定して検討を進めた。模擬油脂を用いた場合に良好な石鹼製造と、油脂との分離が可能だったことから、米糠油を取り扱う国内事業者から FFA を含んだ状態の米糠油を調達して、実際の抽出油を想定した本プロセスの適用可能性を検討した。

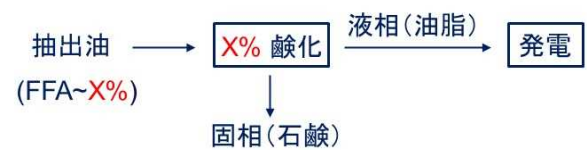


図 3-2 想定する石鹼製造プロセス

図 3-3 に示すように、約 10% の FFA を含む米糠油に対して、NaOH が等量となるように NaOH 水溶液を添加して鹼化を行ったところ、模擬油脂を用いた場合とは異なり、実際の米糠油では石鹼成分を分離後の油脂が懸濁しており、発電

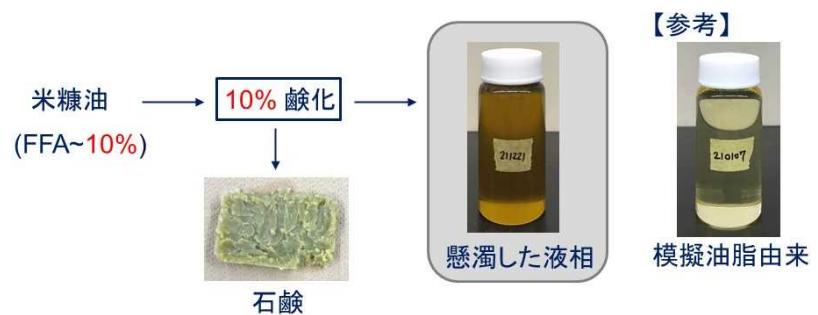


図 3-3 実際の米糠油を用いた部分鹼化

に供するには望ましくない状態だった。既存の米糠油の精製プロセスにおいて、アルカリによる脱酸過程の収量が、米糠油に微量に含まれる γ -オリザノールなどの成分の存在により大幅に低下することが学術論文において報告されており、本検討においても微量成分が影響したと考えられる。

鹼化による成分分離は困難だったため、後段に後処理を適用することで清浄化することを試みた。後処理手法の要件として、本プロジェクトが指向するエネルギー消費や廃棄物の少ないプロセスとするため、油脂抽出

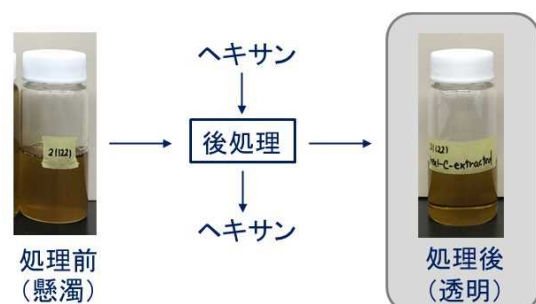


図 3-4 ヘキサンを用いた懸濁油脂の後処理

プロセスで利用する物質を用いた簡便な手法を検討することとした。その結果、懸濁した米糠油を12倍重量のヘキサンに溶解して攪拌することで石鹼成分の析出を促進し、ろ過・エバポレーター濃縮することにより、図3-4に示すように懸濁が解消され、石鹼成分と油脂成分の分離が可能となった。使用したヘキサンは、膨張液体抽出に再利用することを想定しており、廃棄物の出ない後処理を確立できた。

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

COVID-19の感染拡大のために、2021年度に計画していた静岡大学での油脂抽出技術と基礎物性の測定技術の研修を中止した。

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

当初、500Lの抽出槽を持つ高圧抽出パイロットプラントで米糠を抽出する計画だったが、相手大学の高圧技術の状況から中規模の高圧抽出プラントと大気圧抽出プラントを建設して、油分抽出技術、発電/マイクログリッド技術、副製品製造技術の研究開発を行うことにした。

④ 研究題目3の研究のねらい（参考）

⑤ 研究題目3の研究実施方法（参考）

(5) 研究題目4：「マイクログリッド実証」

研究グループA（リーダー：佐古猛）

研究グループB（リーダー：土屋陽子）

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

ダルエスサラーム大学及びその周辺住宅での電力需要データ収集の進行状況は不明であるが、日本から送付した住宅用の消費電力計測機器が現地に到着した。マイクログリッド試験用模擬負荷の設計・動作試験においては、これまでの負荷側の波形安定化ではなく電源側の波形安定化のために設計変更・試作中である。

農村部へのマイクログリッド導入シミュレーションでは、複数の負荷パターンに対するディーゼル発電機・太陽光発電・バッテリーの最適な導入量をシミュレーションで求め、そこから簡易なマイクログリッド設計指針を導き出すことができた。今後、未電化地域への簡便な電力導入に役立つと考える。論文投稿準備中である。

さらに風力も加えた再生可能エネルギーの組合せによるコスト効果の検証を行い、バイオマス燃料に太陽光発電と蓄電池を組み合わせることが最もパフォーマンスが良いこと（図4-1）を示し、SOLARIS国際会議にて発表を行った。

また小規模実験において、ディーゼル発電機にバッテリー・インバーターを組み合わせることで低消費電力時に大幅にエネルギー効率が改善することを確認した（図4-2）。

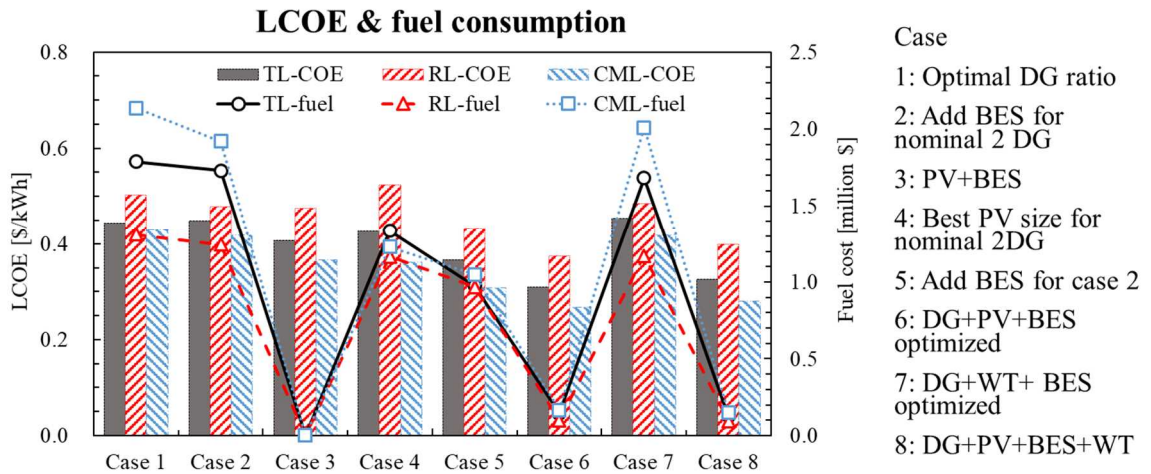


図 4-1 電力単価および燃料消費のシミュレーション結果

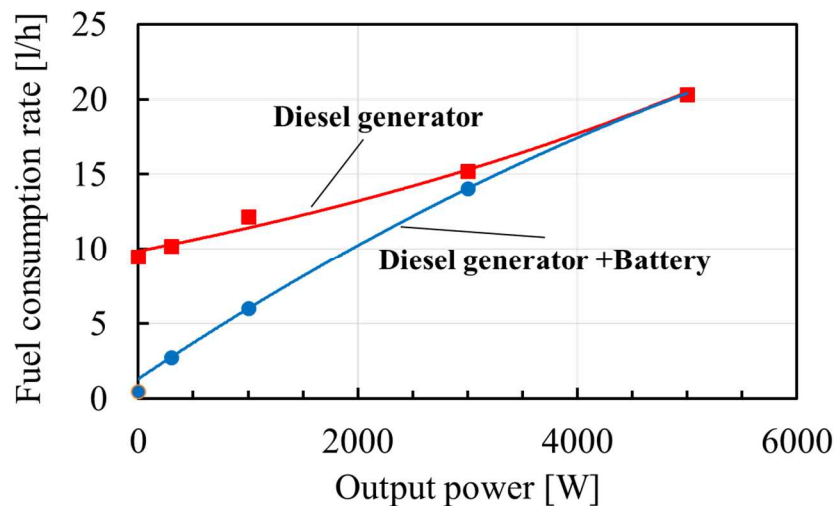


図 4-2 バッテリー・インバーター切替運転時の燃料消費量の変化

② 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

なし

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

COVID-19 の影響もあり、電力調査が全く進展していない。設計変更により負荷装置の製作が遅れている。

④ 研究題目 4 の研究のねらい (参考)

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法 (参考)

(6) 研究題目 5 : 「事業性評価」

研究グループ B (リーダー: 土屋陽子)

① 研究題目 5 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

副製品のうち石鹼製造については、これまでに実施した現地調査の結果に基づき、稲作農家が副業として石鹼を製造する場合の事業成立性を検討した。具体的に、ダルエスサラーム近郊の都市部で行われている小規模石鹼製造事業の事例十数件のデータを基に、稲作農家ででの起業を想定したコスト試算を行った。主要な稲作地帯であるモロゴロ州およびムベヤ州で稲作農家が事業を行う場合、米糠油以外の原料調達や石鹼販売のために都市部へアクセスする必要があり、輸送費が大きな負担になると考えられた。この地理的不利益の影響を精査するため、ボロノイ分割による輸送距離分布を算出し(図 5-1)、輸送費用を加味した石鹼製造コストを試算した(表 5-1)。その結果、石鹼製造では原料油脂の調達価格が支配的な要因となるため、油脂を自前で調達可能な稲作地での石鹼製造事業は、都市部で起業

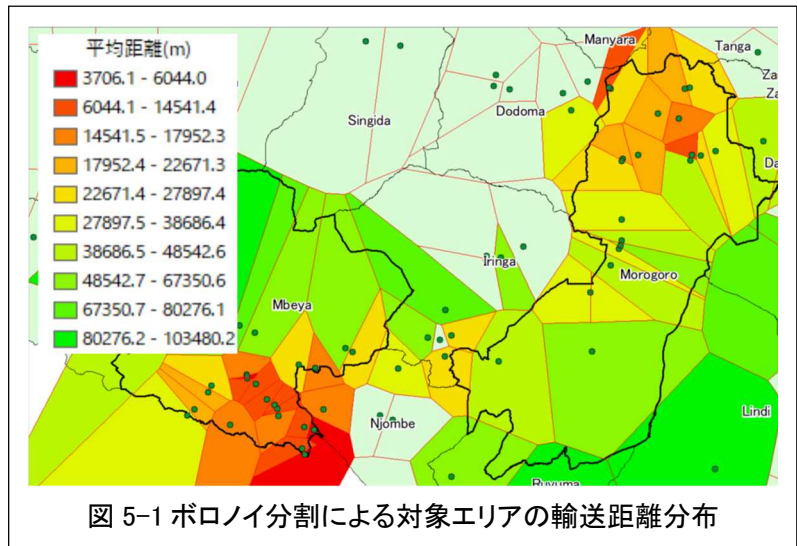


図 5-1 ボロノイ分割による対象エリアの輸送距離分布

する場合に比べて優位性のあることが明らかになった。

表 5-1 都市部と農村部による石鹼製造コストの比較

項目	単位	農村部		都市部
		Morogoro	Mbeya	Dar es Salaam
パームオイル	TZS (US\$)	-	-	3,900,000 (1,700)
苛性ソーダ	TZS (US\$)	790,000-1,300,000 (340-560)	880,000-1,400,000 (380-610)	230,000 (100)
輸送(軽油)	TZS (US\$)	61,000 (26)	85,000-89,000 (37-39)	-
生産コスト	TZS (US\$)	850,000-1,400,000 (370-610)	970,000-1,500,000 (420-660)	4,200,000 (1,800)

副製品のうち飼料製造については、ティラピアを対象とした米糠を原料とする飼料化に資するため、脱脂の有無による米糠の栄養成分の差異を検討した。材料には、アフリカ米(品種: Nerica-10)と日本米(品種: ミルキークイーン)を供試した。なおアフリカ米については、前々年度に10品種の中から日本の気候に適した系統をポット栽培条件下で選び、その系統の種もみを前年度に増殖後、佐賀大学の研究圃場(栽培面積: 約5a)において栽培した。分析項目は、飼料分析基準に基づく一般成分とした。その結果、脱脂していない米糠では、日本米は、アフリカ米に比較して粗脂肪と粗繊維、可溶無窒素物(NFE)が高かったが、粗たんぱく質と粗灰分は低かった(表 5-2)。また総エネルギーは、日本米の方が約5%程度高かった。一方、脱脂米糠では、日本米はNFE以外の成分で高い値を示した。これはアフリカ米では脱脂操作による成分の減少が大きい可能性があり、飼料原料選定において考慮する必要があると考えられた。

表 5-2 日本米、ネリカの米糠、脱脂米糠の一般成分

糠の種類	品種	水分 (%)	粗たんぱく質 (%)	粗脂肪 (%)	粗繊維 (%)	粗灰分 (%)	NFE (%)	総エネルギー (Kcal/100g)
米糠	日本米	13.8	13.9	18.6	7.5	7.9	38.4	458
	ネリカ	12.7	16.5	15.3	7.0	11.6	36.9	433
脱脂米糠	日本米	10.4	15.3	12.9	7.2	8.8	45.3	440
	ネリカ	8.5	12.5	10.6	6.1	8.0	54.4	434

再エネ調査の一環として予定している小水力発電の導入実態調査では、本プロジェクトで扱うバイオマス発電の規模を考慮し、比較的小規模で且つアクセス可能なサイトの特定を図った。また水力発電の運営には国の施策が大きく反映されていることから、国のエネルギー関連機関へのヒアリングも実施項目に含めた。USDM 研究者と協議の上、以下の調査先を特定した。

- ・ Matembwe Hydro, Mwenga Hydro (Iringa)
- ・ Lyovi Hydro (Njombe)
- ・ REA, EWURA (Dar es Salaam)

② 研究題目 5 のカウンターパートへの技術移転の状況

副製品である石鹼製造については、ダルエスサラーム大学による技術支援プログラムがあり、既に農村部に技術移転を行う体制が整っている。石鹼製造の事業性が焦点であったが、今年度の取組みにより経済性が見込めることが明らかになった。現地調査とそれに基づく解析を共同で実施し、得られた成果を共著論文として取り纏めることで、情報共有が図られている。

③ 研究題目 5 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

- ・ COVID-19 の終息が見通せないなか、2020 年度に実施予定だった再生可能エネルギー（小水力）の調査は、今年度も不実施となっている。2022 年 9 月の実施を目途に、調査先との調整を進めている。
- ・ 本プロジェクトから派生した取組みとして、米糠に含まれる有効成分 γオリザノールの抽出について、静岡大学（孔教授）との共同研究を継続し、方法論が確立しつつあることから外部資金の獲得に向けて検討を進めている。

④ 研究題目 5 の研究のねらい（参考）

バイオマス発電と競合あるいは協調することが想定される他の再生可能エネルギー（太陽光、風力、小水力）を対象にタンザニアでの利用実態を調査し、地域に適したエネルギー供給の在り方を考える。また副製品製造・販売のビジネスモデル構築に向け、現地に適した製造技術の確立と環境性・事業性評価を行う。

⑤ 研究題目 5 の研究実施方法（参考）

再エネ（小水力発電）調査では、現地ヒアリングから設備仕様や運転データを入手し、エネルギー収支および投資回収の実態を明らかにする。BOP ビジネスにつながる副製品の製造・販売については、実証試験を通して現地に即した事業形態を模索し、実現可能なビジネスモデルの構築を図る。

(7) 研究題目 6 : 「人材育成」

研究グループ A（リーダー：佐古猛）

研究グループ B (リーダー: 土屋陽子)

研究グループ C (リーダー: 加藤太)

① 研究題目 6 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

ダルエスサラーム大学の講師 1 名が国費外国人留学生 (SATREPS 枠) に採択され、2021 年 4 月 1 日に静岡大学大学院博士課程に入学した。

研究成果の公表について、拡散係数、米糠中の油分の抽出および米ぬか油の劣化抑制処理に関する 3 件の論文の国際誌への掲載があった。

② 研究題目 6 のカウンターパートへの技術移転の状況

世界的な COVID-19 の感染拡大により、小型抽出装置による抽出技術やデータの解析方法の技術移転、タンザニアメンバーの日本での研修、タンザニアでのワークショップの開催を実施できなかった。

③ 研究題目 6 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

なし

④ 研究題目 6 の研究のねらい (参考)

⑤ 研究題目 6 の研究実施方法 (参考)

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)

本研究の目的は、地方電化率が低いタンザニアにおいて、革新的な油脂抽出技術を開発して地産の農業残渣を利用したバイオマス発電を実現すると共に、ダルエスサラーム大学内に敷設したマイクログリッドに設置した模擬負荷に給電して実証試験を行い、将来の無電化農村地域におけるマイクログリッド給電の設計指針を得ることである。

具体的には農業残渣の米糠やヒマワリ搾油残渣から効率的に油脂を抽出する新規の膨張液体抽出技術の実証を行い、安全、低コスト、高収率の商用機の開発を目指す。また抽出した油脂のディーゼル発電用燃料への適用を確認するために、長期的なメンテナンスを含めてディーゼル発電機への適用可能性を評価する。抽出時の副生物を利用した石鹼製造や脱脂米糠製品の商品化など、新たな BOP ビジネス創生の可能性についても検討する。

目標達成には原料となるバイオマス資源の確保が重要な課題となるために、入口戦略として、利用可能なバイオマス資源の分布や賦存量の情報を集約しデータベース化する。このデータベースはロジスティクスの最適化を検討する上でも不可欠な情報となる。

プロジェクト全体を俯瞰し事業成立性を見極めるために、今回の燃料製造プロセスの LCA 分析を基に、環境影響や経済性の評価を行う。また本技術と比較するために、太陽光、風力、小水力といった他の再生可能エネルギーによる発電のライフサイクル評価も合わせて実施し、当該地域に最適なエネルギー供給のあり方について検討し、政策提言に繋げる。

将来的な社会実装の構想として、無電化農村地域の解消や新たな産業の育成により都市部-農村部間の経済格差是正を目指す。タンザニアでは大型発電所の建設計画が相次ぎ、都市部では電化率は 65% と高く、電力インフラは急速に整備されつつあるが、一方で地方電化率は 17% と依然として低く、都市部と農村部の経済格差は拡大傾向にある。本プロジェクトの成果の社会実装により、農業

残渣のカスケード利用によるバイオマス発電や石鹼製造等の新規産業が定着し、農民の収入や QOL が格段に向上すると期待される。このような事業形態は、他のアフリカや東南アジアの農村地域における持続可能な低炭素社会のモデルとなり、また日本企業にとっても将来的な電力マネジメント事業の機会を創出する。

さらにタンザニアに本技術を定着し、持続的なイノベーションを推進するための人材育成を行う。具体的にはタンザニア側の研究代表機関であるダルエスサラーム大学にバイオエネルギー実験棟を設置し、両国の研究者や学生の交流、研究支援等を実施する。また静岡大学の博士課程にタンザニアメンバーが入学し、本技術の基礎から応用分野まで総合的に学ぶこと、日本の研究機関において、タンザニアメンバーがプロジェクト関連技術の研修を受けることにより、本国でのプロジェクト研究を推進する。

成果達成の見通しについて、本プロジェクトの中核技術である膨張液体による油脂抽出技術は、従来のヘキサン抽出法や超臨界二酸化炭素抽出法に比べて、油脂の生成量が多い、抽出した油脂中の不純物濃度が低いといった長所があることが明らかになった。このために従来よりも簡素なプロセスにより、高品質で安価な油脂を生産できる目途が立った。

一方、COVID-19 の感染拡大により両国間の交流が大幅に制限された結果、小型抽出装置と分析装置による膨張液体抽出技術と抽出油の分析技術の移転、中規模サイズの油脂抽出プラントの建設・運転計画、バイオエネルギー実験棟の設計や建設方法についての両国間の協議が大幅に遅れている。

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

- ・ダルエスサラーム大学に設置するバイオエネルギー実験棟の面積について、両者の主張は近づいており、出来るだけ早い時期に合意して、建設を始めることが必要である。
- ・ダルエスサラーム大学に設置予定の抽出プラントは、高圧型と大気圧型の 2 種類の中規模プラントにすることで基本合意が出来た。プラントの完成までに残された時間はかなり短いので、JCC ミーティング等で早急に建設や研究の方向を決定することが必要である。
- ・COVID-19 のために、両国の研究者のフェース対フェースの議論が出来ず、建物建設や大型物品の供与が遅れている。また日本の研究機関でのタンザニアメンバーの研修は中止のままである。

(2) 研究題目 1 : 「電力需要地分析」

研究グループ C (リーダー: 加藤太)

研究グループ B (リーダー: 土屋陽子)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

今年度も昨年度と同様に COVID-19 の世界的な蔓延により、農村調査をベースとしたフィールドワーク型の研究は実施できなかった。一方、通話機能のあるスマートフォンアプリなどを駆使することでコンタクトを密にすることを心掛けた。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

【令和 3 年度実施報告書】【220531】

国によって普及している通話機能を持ったスマートフォンアプリが異なるため、本研究では日本側の研究者がタンザニアで普及しているスマートフォンアプリをインストールすることで連絡が密にとれるようになった。

(3) 研究題目 2 : 「バイオエネルギー実験棟設立」

研究グループ A (リーダー : 佐古猛)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

2019年11月のJCCミーティングにより、既存の実験棟の改修によりバイオエネルギー実験棟を確保することが決まったが、その後、既存の実験棟を管理する工学・鉱山学部から既存の実験棟の代替を求める要望が出された。現在、建物の面積について、日本側から392m²を提案し、継続して協議中である。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

連携相手における研究場所の確保は難しい問題である。開発途上国では研究施設が不足している場合が多いので、プロジェクトに提案する前に打ち合わせを行い、ある程度の目途をつけておくことが重要である。

(4) 研究題目 3 : 「油脂抽出技術確立」

研究グループ A (リーダー : 佐古猛)

研究グループ B (リーダー : 土屋陽子)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

タンザニアメンバーによる膨張液体を用いた米糠の抽出実験が出来るように、2021年秋にODA予算により小型抽出措置と分析装置をダルエスサラーム大学に供与したが、十分なスペースとユーティリティを持つ実験室が見つからず、未だに設置されていない。更に多くのダルエスサラーム大学のメンバーは、学生の教育や会議に多くの時間が取られ、SATREPSプロジェクトの研究のための時間が限定されるという問題が発生している。今後、日本側とタンザニア側のメンバー間で打ち合わせを行い、具体的な研究場所と実験装置、研究項目、研究の進め方、期待される研究成果等について話し合うことが必要である。

タンザニアのプロジェクトメンバーを日本に招聘し、1~2ヶ月、集中して特定技術の研修を行うことは有効な技術移転方法である。COVID-19感染が収まり次第、タンザニアメンバーを日本の研究機関に招聘し、研究人材育成を再開する。研修を受けたメンバーはダルエスサラーム大学に設置する油脂抽出プラントを用いた実証研究の中核を担うと期待される。

500Lの抽出槽を持つ高圧油脂抽出パイロットプラントの建設について、ダルエスサラーム大学は高圧装置製作の経験を持つ技術者がおらず、工作機械もそろっていないので、高圧装置の規模を縮小した代替案を作成することになった。2022年4月19日の両国研究者の合同ミーティングでは、3000万円の高圧抽出装置と1500万円の大気圧抽出装置の建設、それらのプラントを収納するバイオエネルギー実験棟の建設が基本合意された。両装置共に入札、建設、タンザニアへの

輸送に1年半程度かかる恐れがあり、2024年8月のプロジェクト終了までに、プラントを使用した研究を完了できない恐れがある。1年間の期間延長が必要な状況である。

基礎物性の測定について、これまでに整備した測定装置を用いて、トリオレイン以外の脂質（例えばオレイン酸メチル）について二酸化炭素および有機溶媒中における拡散係数の測定と実験データの相関を行う。

ヒマワリ種子からの油分抽出に関しては、まだタンザニア側で小型抽出装置の組み立て及び稼働が進んでいないため、日本側で実験を進めている。米糠からの油分抽出との違い等の知見が得られてきていることから、データや抽出装置操作のノウハウ等を共有して、タンザニア側で現地のバイオマス（例えばヒマワリ油搾油残渣等）をターゲットとした抽出実験を進める必要がある。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

開発途上国で新しい技術を社会実装するためには、安全、安価、操作しやすい実用機の製作が重要であり、現地での実用機の製造技術の開発は重要である。一方、現地の技術レベルが不十分な場合も大いにありうる。相手国にある JICA 事務所や日本企業等から、前もって相手の技術レベルや社会実装にあたっての課題についての情報を収集しておくことが必要である。

(5) 研究題目4：「マイクログリッド実証」

研究グループA（リーダー；佐古猛）

研究グループB（リーダー；土屋陽子）

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

タンザニアメンバーとの連絡がほとんど取れずにいる。そのためにできるだけ日本側において計画の前倒しを行い、時間の確保を試みている。（前年の前半と同じ）

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

現地における電力調査に際しては、停電しても電力計測に影響を与えない機器の使用が求められる。太陽光発電は安価な発電方式ではあるものの、需給バランスや日射変動による電力の変動を考えると、それ単独でのマイクログリッドへの電力供給は困難であり、その安定には高価な蓄電システムの導入が必要となる。特に農村部においては日中の電力需要が小さいため、太陽光発電の導入によるディーゼル燃料消費量削減効果が得られにくく、システムの構成に工夫が必要である。（前年と同じ）

(6) 研究題目5：「事業性評価」

研究グループB（リーダー；土屋陽子）

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

途上国において大学の果たす役割は大きく、大学職員は多忙を極めている。現地調査のために纏まった期間を確保することは非常に難しく、日程調整は難航する。より多くの研究者と情報を共有し、負担の分散と柔軟な実施体制の構築が重要と考える。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

COVID-19 の蔓延により渡航が適わない状況が続き、現地調査を主体とする研究の遅れが顕著になっている。しかし一方で、リモート会議の普及によってバーチャルにディスカッションする機会が増えており、有効なコミュニケーションツールの利用が良好な関係構築に有効に作用していると感じる。

(7) 研究題目 6 : 「人材育成」

研究グループ A (リーダー: 佐古猛)

研究グループ B (リーダー: 土屋陽子)

研究グループ C (リーダー: 加藤太)

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

世界的な COVID-19 の感染拡大により、2021 年度はタンザニアでのワークショップの開催、日本の研究機関でのタンザニアメンバーの研修を行わなかった。今年度は、海外渡航や外国人の受け入れ緩和が行われるので、可能ならばワークショップ開催や研修を行う予定である。

- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

個々の研究テーマについて、両国の担当者を決めて、定期的に情報交換を行い、共著論文を増やすことが研究者間の信頼育成に重要である。

IV. 社会実装 (研究成果の社会還元) (公開)

(1) 成果展開事例

特になし

(2) 社会実装に向けた取り組み

本研究で得られた成果をインターネット(URL; <https://wpp.shizuoka.ac.jp/satreps/home/>)で公開し、一般に情報提供している。

V. 日本のプレゼンスの向上 (公開)

- ・2022 年 3 月、プロジェクトメンバーの岡島准教授が、高圧流体利用技術に関する産学連携の推進に関する業績により、令和 3 年度静岡大学産学連携奨励賞を受賞した。
- ・SATREPS プロジェクトを支援するために、2020 年に静岡大学内に設立した「バイオ燃料生産技術研究所」(岡島准教授が研究所長)では、当該技術の社会実装に向けて、異分野の教員等と意見交換を行っている。
- ・COVID-19 の感染蔓延のために、両国の研究者の意見交換や共同研究を十分に行うことが出来ず、プロジェクト成果を国際的に発信できなかった。

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	Yooko Tsuchiya, Tobias A. Swai, Fumiyuki Goto, "Energy payback time analysis and return on investment of off-grid photovoltaic systems in rural areas of Tanzania", Sustainable energy Technologies and Assessments, 2020.11.42-pp.100887-100887	10.1016/j.seta.2020.100887	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。)
2019	Chang Yi Kong, Kaito Sugiura, Toshitaka Funazukuri, Koji Miyake, Izumi Okajima, Sushmee Badhulika, Takeshi Sako, "The retention factors and partial molar volumes of ibuprofen at infinite dilution in supercritical carbon dioxide at T= (308.15, 313.15, 323.15, 333.15, 343.15 and 353.15) K", Journal of Molecular Liquids, 2019.11.296, pp.111849-1-111849-7	10.1016/j.molliq.2019.111849	国際誌	発表済	
2019	Chang Yi Kong, Kaito Sugiura, Shingo Natsume, Junichi Sakabe, Toshitaka Funazukuri, Koji Miyake, Izumi Okajima, Sushmee Badhulika, Takeshi Sako, "Measurements and correlation of diffusion coefficients of ibuprofen in both liquid and supercritical fluids", The Journal of Supercritical Fluids, 2020.01.159-pp.104776-1-104776-9	10.1016/j.supflu.2020.104776	国際誌	発表済	
2019	Le Thi Thien Ly, Idzumi OKAJIMA, Chang Yi Kong, Takeshi SAKO, "Oil extraction from rice bran using expanded liquid hexane with CO2", Proceeding of APCCHE 2019, 2019.09, pp.1-4	-	国際誌	発表済	
2020	Nabin Shrestha, Hironobu Matsuo, "A Simple Design Method for Island Microgrid in Rural Area", International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 2020.07.87, pp.246-254	10.22214/ijraset.2020.7044	国際誌	発表済	
2021	Guoxiao Cai, Wataru Katsumata, Idzumi Okajima, Takeshi Sako, Toshitaka Funazukuri, Chang Yi Kong, "Determination of diffusivities of triolein in pressurized liquids and in supercritical CO2", Journal of Molecular Liquids, 2022, 354, 118861, pp. 1-12	10.1016/j.molliq.2022.118860	国際誌	発表済	
2021	Idzumi Okajima, Le Thi Thien Ly, Chang Yi Kong, Takeshi Sako, "Phosphorus-free oil extraction from rice bran using CO2-expanded hexane", Chemical Engineering & Processing: Process Intensification, 2021.06.166, pp.108502-1-108502-10	10.1016/j.ccep.2021.108502	国際誌	発表済	
2021	Idzumi Okajima, Kaichi Ito, Yusuke Aoki, Chang Yi Kong, Takeshi Sako, "Extraction of rice bran oil using CO2-expanded hexane in the two-phase region", Energies, 2022.03.15, pp. 2594-1-2594-14	10.3390/en15072594	国際誌	発表済	
2121	Yooko Tsuchiya, Hitoshi Terazoe, "Treatment to control the deterioration of rice bran oil as a fuel during long-term storage of rice bran in Africa", Trop. Agr. Develop., 2022.03, 66, pp.0-0		国際誌	発表済	

論文数 8 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 8 件
公開すべきでない論文 0 件

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
2020	国内学会	加藤太・Justus V. NSENGA(日本大学・Sokoine University of Agriculture)、タンザニアにおけるコメ価格の変動と稲作農家の経営戦略、日本熱帯農業学会第129回講演会、JIRCAS(オンライン開催)、2021年3月17日	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 1 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
2019	国内学会	LE THI THIEN LY(静岡大)、岡島いつみ(静岡大)、孔昌一(静岡大)、佐古猛(静岡大)、“ヘキサン+CO ₂ 膨張液体による米糠からのバイオオイルの抽出”、分離技術会年會2019、名古屋工業大学(2019.5.24-25)	ポスター発表
2019	国際学会	LE THI THIEN LY (Shizuoka Univ.), Idzumi OKAJIMA (Shizuoka Univ.), Chang Yi Kong (Shizuoka Univ.), Takeshi SAKO (Shizuoka Univ.), “Oil extraction from rice bran using expanded liquid hexane with CO ₂ ”, 18th Asian Pacific Conference of Chemical Engineering Congress (APCCHE2019), Sapporo (2019.9.23-27)	ポスター発表
2020	国内学会	Kabir Md Imtiaz, Nabin Shrestha and Hironobu MATSUO, Identification of the optimal bio diesel generator ratio for an island micro grid in combination with battery, 2020年度日本太陽エネルギー学会研究発表会、オンライン、11/6	口頭発表
2020	国内学会	勝間田 亘(静岡大)、采 国孝(静岡大)、岡島いつみ(静岡大)、孔昌一(静岡大)、佐古猛(静岡大)、船造 俊孝(中大)、“加圧流体中におけるトリグリセリドの拡散係数とその相関”、第61回高圧討論会2020、オンライン開催(2020.12.2-4)	ポスター発表
2020	国内学会	采 国孝(静岡大)、勝間田 亘(静岡大)、岡島いつみ(静岡大)、佐古猛(静岡大)、船造 俊孝(中大)、孔昌一(静岡大)、“Measurements of diffusion coefficients of lipid in various pressurized fluids with different viscosities”、化学工学会第86年会2021、オンライン開催(2021.3.20-22)	ポスター発表
2020	国内学会	伊藤開知(静岡大)、西本友里(静岡大)、LE THI THIEN LY(静岡大)、孔昌一(静岡大)、岡島いつみ(静岡大)、佐古猛(静岡大)、“二酸化炭素膨張液体による米糠からのバイオオイルの抽出”、化学工学会第86年会、オンライン開催(2021.3.20-22)	ポスター発表
2021	国際学会	G. Cai, W. Katsumata, I. Okajima, T. Sako, T. Funazukuri, C. Y. Kong, Measurements of diffusion coefficient for triolein in various pressurized fluids with different viscosities, the 9th International Symposium on Molecular Thermodynamics and Molecular Simulation (MTMS2021), Virtual, Japan, September 7-9, 2021.	ポスター発表
2021	国内学会	采国孝、岡島いつみ、佐古猛、船造俊孝、孔昌一、加圧流体中のトリオレインの無限希釈相互拡散係数の実測と相関、化学工学会第87回年会2022(神戸大学)、3月16-18日2022年	ポスター発表
2021	国内学会	加藤太・永森慎人・佐々木大・倉内伸幸(日本大学生物資源科学部)、タンザニアのイネ品種における日長反応性、日本熱帯農業学会第131回講演会、茨木大学(オンライン開催)、2022年3月15日	口頭発表
2021	国際学会	Kabir Md Imtiaz, Hironobu Matsuo, The Best Energy Combination for an Island Micro-grid in a Rural Village of Tanzania, with an Emphasis on the Total Cost, 11th SOLARIS 2021, Tokyo (Online), 2021.9.29	口頭発表
2021	国内学会	伊藤 開知、岡島 いつみ、孔 昌一、佐古 猛、“二酸化炭素膨張液体による米糠からのバイオオイルの抽出”、化学工学会第52回秋季大会、オンライン開催(2021.9.22-24)	口頭発表
2021	国内学会	青木悠亮、岡島いつみ、佐古 猛、“加圧二酸化炭素によるヒマワリ種子からのバイオオイル抽出”、化学工学会第87年会、オンライン開催(神戸大)(2022.3.16-18)	ポスター発表

招待講演 0 件
口頭発表 4 件
ポスター発表 8 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	特願2019-043827	2019/3/11	油脂抽出方法	静岡大学、 電力中央研究所	日本	無し			公開		岡島いつみ 孔昌一 佐古猛 土屋陽子	静岡大学大学院 総合科学技術研 究科工学専攻 静岡大学創造科 学技術大学院エネ ルギーシステム部 門 電力中央研究所 環境科学研究所	PCT/JP2020/10 390
No.2													
No.3													

国内特許出願数 1 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	PCT/JP2020/10390	2020/3/10	油脂抽出方法及び油脂抽出装置	国立大学法人静岡大学	国際出願特許、タンザニア	無し			国際公開 指定国移行しない		岡島いつみ 孔昌一 佐古猛 土屋陽子	静岡大学大学院 総合科学技術研 究科工学専攻 静岡大学創造科 学技術大学院エネ ルギーシステム部 門 電力中央研究所 環境科学研究所	特願2019-043827
No.2													
No.3													

外国特許出願数 1 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
2019	2019/4/1	フェロー	超臨界／亜臨界流体の基礎および応用研究	佐古猛	化学工学会	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2019	2020/2/26	進歩賞(学術部門)	高圧流体を用いる有機廃棄物からの燃料および熱エネルギー製造技術に関する研究	岡島いづみ	日本エネルギー学会	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2020	2020/6/26	功労賞	超臨界／亜臨界流体を用いる抽出技術の研究開発	佐古猛	分離技術会	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2021	2022/3/11	令和3年度静岡大学産学連携奨励賞	高圧流体利用技術に関する産学連携	岡島いづみ	静岡大学イノベーション社会連携推進機構	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

4 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
2019	2019/9/27	中日新聞	米糠燃料で発電技術	9面	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/10/17	静岡新聞	タンザニアでバイオマス発電	2面	1.当課題研究の成果である	

2 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
2019	2019/9/4	SATREPSプロジェクトキックオフミーティング	ダルエスサラーム大学(タンザニア)	23名(15名)	公開	プロジェクトの概要説明、両国関係者の交流を実施
2019	2020/1/25	名古屋工業会静岡支部テクノフォーラム	浜松	30名	公開	SATREPSプロジェクトの概要を紹介した。

2 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
2019	2019/11/28	初年度の重要事項の協議と承認	12名	PDMとPOの修正、2019年度研究計画、タンザニア渡航と日本への招聘の日程、バイオエネルギー実験棟の建設、プロジェクトの未確定重要事項等について協議承認された。
2021	2021/10/1	パイロットプラントの建設方針の打ち合わせ	15名	ダルエスサラーム大学の高圧技術のレベル、経験、技術者等を基にして、500L高圧抽出パイロットプラントの建設・維持管理が可能かどうか話し合った。
2021	2021/12/8	パイロットプラントの建設方針の打ち合わせ	10名	ダルエスサラーム大学の高圧技術の現状から、500L高圧抽出パイロットプラントの建設や維持管理は難しいとの結論になり、早急に抽出技術についてプランBを作成することになった。

3 件

成果目標シート

研究課題名	地方電化及び副産物の付加価値化をめざした作物残渣からの革新的油脂抽出技術の開発と普及
研究代表者名 (所属機関)	佐古 猛 (静岡大学創造科学技術大学院エネルギーシステム部門 特任教授)
研究期間	H30採択(平成31年4月1日～令和6年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	タンザニア連合共和国/ダルエスサラーム大学、ソコイネ農業大学
関連するSDGs	目標 7. すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する 目標 9. 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	<ul style="list-style-type: none"> ・低コストバイオ燃料油抽出技術の普及 ・CO₂排出削減に向けたビジネスモデルの提案 ・農業残渣徹底利用による廃棄物極小化技術の開発
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ・精製処理を必要としないバイオ燃料油製造技術 ・未利用・廃棄バイオマスのカスケード利用技術 ・バイオマスの利活用によるCO₂排出削減技術
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ・新規の膨張液体循環型バイオ燃料油抽出装置 ・未利用・廃棄バイオマス由来の新燃料導入拡大によるCO₂排出削減政策
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> ・国際技術協力のプロモーターを輩出 ・途上国のCO₂排出削減ヘリテージを発揮できる若手人材の育成
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・地産地消のエネルギー・資源循環システムの構築と雇用創出を目指すプロジェクトを通してアフリカ・東南アジア地域との連携強化
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"> ・膨張液体循環型バイオ燃料油抽出技術の確立と適用 ・未利用・廃棄バイオマスのカスケード利用マニュアル ・CO₂排出削減に寄与する地産のエネルギー・資源利用スキームの提案

上位目標

プロジェクトにより提示されたモデルが普及し、タンザニアの地方電化に貢献する。

プロジェクトにより開発された技術が実用に供され、提示されたモデルの有用性が実証される。

プロジェクト目標

作物残渣からの革新的な油脂抽出技術が開発され、発電及びマイクログリッドへの適用並びに副製品の製造がモデルとして提示される。

