

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「環境・エネルギー（地球規模の環境課題）」

研究課題名「マラウイ湖国立公園における統合自然資源管理に
基づく持続可能な地域開発モデル構築」

採択年度：令和元年（2019）度/研究期間：5年/

相手国名：マラウイ共和国

令和4（2022）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2021年6月6日から2026年6月5日まで

JST側研究期間^{*2}

令和元（2019）年 6月 1日から令和7（2025）3月31日まで
（正式契約移行日 令和2（2020）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：佐藤 哲

愛媛大学SDGs推進室・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	2019年度 (10ヶ月)	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度 (12ヶ月)
1. 水産資源管理						
1-1 参加型資源モニタリング			機材供与・手法構築			
1-2 資源管理・増殖システム		既存手法評価・改善			試行・改善・運用	効果実証
1-3 漁獲後の損失低減			機材供与・手法構築		改善・運用	効果実証
2. 農業資源管理						
2-1 小規模灌漑システム		現状評価・手法構築		モデル	圃場構築・改善	効果検証
2-2 環境保全型農業の推進		現状評価・手法構築		モデル	圃場構築・改善	効果検証
2-3 小規模水産養殖			現状評価・手法構築		試行・改善	効果検証
2-4 販売農業の推進			現状評価・手法構築		試行・改善	効果検証
3. 森林資源管理						
3-1 資源・薪消費モニタリング		モニタリング手法試行・完成				
3-2 森林樹種種苗生産・植樹		既存技術評価・手法構築		種苗生産・植樹	規模拡大	
3-3 エネルギー自給・薪炭販売				システム構築・改善	実証実験	効果検証
4. 観光資源管理						
4-1 資源・廃棄物モニタリング					運用・改善	
4-2 廃棄物収集再利用システム		モニタリング手法構築			手法構築・試行・改善	
4-3 観光資源の持続可能な利用		現状評価・課題抽出	ツアーガイド技術向上		プログラム開発・試行・改善	
5. 自然保護区管理						
5-1 世界遺産OUVモニタリング		手法試行・改善		手法完成・運用		
5-2 地域主導型保護区管理		既存システム評価・手法構築			システム試行・改善	
5-3 持続可能な開発評価手法			指標構築・改善		連携強化	合意形成
6. 生活の質と福利の統合評価手法						
6-1 生活の質向上の評価手法		現状評価・手法構築			試行・改善・運用	
6-2 人間の福利向上の評価手法		現状評価・手法構築			試行・改善・運用	
6-3 統合モニタリング手法			手法開発・試行			実効性改善・運用
7. 総括・統合資源管理システム						
7-1 レバレッジ・ポイント分析		実施準備ネットワーク構築	レバレッジ・ポイント分析			統合指標開発・運用・改善
7-2 統合資源管理システム			プロトタイプ構築・試行			
7-3 システムとモデルの普及					地域的・広域的普及	解説書公開

【令和4年/2022年度実施報告書】【230531】

(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)

マラウイにおける国際共同研究は、COVID-19 パンデミックが継続する中で大きな制約を受けてきた。日本人の海外渡航の規制緩和に伴い、2022年5月に研究代表者、2022年2月から3月、5月に各1名の日本側研究者が短期在外研究員としてマラウイに渡航することができた。2022年8月から2023年3月にかけては、研究代表者を含む延べ19名がマラウイに渡航し、予備的な研究を進めている。また、2022年11月29、30日に、第2回JCCおよびTechnical meetingをハイブリッド形式で開催した。一方、マラウイ側研究者の来日と日本における共同研究は、日本の入国制限のために実施が遅れていたが、2022年9月から12月にかけて4名、および2023年1月から2月に1名の来日と共同研究が実現した。

JICAによる国際共同研究の開始が一年以上遅れた中で、オンラインによるコミュニケーションを工夫し、この期間を研究の助走期間と捉えて、本格的な共同研究のための理念とフレーミングの整備、および地域のステークホルダーとの協働の基盤の構築を進め、研究の遅れを最小限にとどめる努力を重ねた。

2. 計画の実施状況と目標の達成状況 (公開)

(1) プロジェクト全体

・全体の進展状況

本プロジェクトは、対象資源ごとに個別に実施されてきた自然資源管理の多様な実践を、地域のイノベーターとの密な協働によるトランスディシプリナリー研究を通じて統合し、自然資源の統合管理システムを構築して、人々の生活の質と福利の向上と世界自然遺産登録地の豊かな自然環境の保全を実現することを目指すものである。これによって、社会生態系システムの本質的転換を促す持続可能な地域開発モデルを提案することが目標である。この目標の達成に大きく貢献するのが、内発的イノベーションの創発に中心的な役割をになっているイノベーターであり、彼らを研究のパートナーとして協働することによる相互学習を通じて、統合資源管理の実現に向けた多様なイノベーションを創発させることが、プロジェクトの特徴である。JICAによる国際共同研究が2021年度に正式に開始され、長期在外研究員(草苅康子)が調査地であるチェンベ村に常駐して、レジデント型研究者(地域コミュニティに定住して地域の課題解決に向けた総合的知識生産を行う研究者・知識生産者)としてコミュニティにかかわる多面的な情報を精力的に収集し、日本およびマラウイの研究メンバーと地域のイノベーターの中の知識の共有を促す「知識の双方向トランスレーター(多様な立場や世界観から生まれる異質な知識体系の間を架橋する役割を果たすアクターで、レジデント型研究者がその機能を担うことが多い)」としての役割を果たしてきた。これによって、2022年度においては、JICAによる国際共同研究が本格的に進展し、日本とマラウイの研究者の相互交流が活性化して、各研究グループ、および研究グループを横断したチームによるフィールドワークが大きく進展した。マラウイ側研究者の一部が自発的なフィールド訪問を積極的に実施しており、トランスディシプリナリー研究に取り組もうとする人材が充実しつつある。マラウイ側の人材育成に関して日本における博士後期課程への受け入れが進展した。2022年4月から、マラウイ大学所属の長期外国人研究員1名が東京農業大学大学院・地域環境科学研究科博士後期課程において3年間の研究を開始した。2022年10月にはマラウイ政府水産局所属の長期外国人研究員1名が東

京大学大気海洋研究所研究生として来日し、2023年4月から東京大学大学院農学生命科学研究科博士後期課程に入学した。また、2023年度文部科学省研究留学生（大学推薦・SATREPS 枠）に1名が応募しており、採択されれば、2023年10月から研究を開始する予定である。

・ JCC と Technical meeting の開催

2022年11月29～30日に第2回 JCC と Technical meeting を開催し、統合自然資源管理の実現に向けたトランスディシプリナリー・アプローチと多様な研究手法に関するこれまでの研究の進展と課題を、主要ステークホルダーおよび研究メンバーと共有した。プロジェクト内規の修正が承認された。また、12月2日には JST による中間評価現地報告会とマラウイ大学に対する JICA 供与機材の引き渡し式が行われた。

・ 正統性ある統合自然資源管理の実施主体の設立

本プロジェクトでは多様な自然資源の統合管理の主体として、正統性あるコミュニティ組織が構築され、統合自然資源管理と人々の福利の向上に向けたさまざまな集合的实践が創発することが、最終的な目標の達成に不可欠である。このようなコミュニティ組織の構築と運用には、慎重な手続きと調整が必要であり、時間がかかるものと想定してきた。しかし、2021年度に本プロジェクトの開始に刺激を受けて、地域のイノベーターを中心としてこのようなコミュニティ組織設立の機運が大きく高まり、建設的な議論が行われた結果、村内のすべての集落と主要ステークホルダーが参加して、2022年1月30日に Sustainable Cape Maclear という組織が、Community Based Organization (CBO) として設立され、登記を完了するに至った。2022年度においては、Sustainable Cape Maclear は CBO として正式に登録された地域団体であり、憲章に基づいて Board of Trustees および Executive Committee が組織され、その下で Secretary と Treasurer およびテーマごとの活動グループによって活動および資金管理が行われるという確固とした組織構造を持っていることが確認できた。経験豊かな Treasurer が就任しており、会計管理の妥当性と透明性に不安はない。また、長期在外研究員がレジデント型研究者として組織運営に適切なアドバイスを行うことによって、組織がさらに強化されていくことが期待できる。また、議論と意見集約のための組織ではなく、持続可能な地域づくりと人々の福利の向上のための具体的な集合的实践を創発することを目指している点が特徴であり、その実現のために多様なステークホルダーによる対話と集合的思考を通じた意思決定プロセスを駆動している。村内の6集落の伝統的首長がこの組織を承認し、支援を表明しており、集落の意思決定にかかわる多様な委員会と業界団体の代表が対等な立場で参加することが担保されている。したがって、統合自然資源管理の実現のためのさまざまな集合的实践を動かす主体となりうる、正統性が高く影響力の大きい地域組織と考えることができる。本プロジェクトの初期の段階で、本プロジェクトの最終目標である持続可能な地域開発モデルの中核となる組織が構築され、動き始めたことは、予想を超えた進展であり、これによって統合自然資源管理システムの人的・組織的な基盤の構築が、当初の予定よりも早く進展するものと期待できる。Sustainable Cape Maclear のメンバーの一部は、すでに外部資金を獲得して地域の農産物や水産物を伝統的なスタイルで提供するローカルレストランを運営している。また、マラウイ湖国立公園管理当局から資金と土地の提供を受けて、2022年12月から Mbuna Community Tourism Information Center の建設を進めている。この施設はツアーガイド組合のオフィス、カフェテリア、リサイクル製品などのショップ、ファーマース

マーケットなどを備える予定であり、観光資源管理グループとツアーガイド組合の連携による研究活動の中心となることが期待される。また、活動を停止していたリサイクル・センターの再設立に関する議論も進展している。これらの施設と活動を通じて、Sustainable Cape Maclear の持続可能な活動に向けた資金メカニズムを構築していくことが期待される。

・研究倫理審査の進展

マラウイ国内のコミュニティをフィールドとした研究についてマラウイ国政府が実施を定めている研究倫理審査については、National Commission for Science and Technology による研究倫理審査の実務を担当する University of Malawi Research Ethics Committee (UNIMAREC) とマラウイ側プロジェクトマネージャーおよび研究代表者の間で協議を重ね、2022年2月に審査の手続きについての合意が形成された。非常に複雑で多様な分野にまたがるトランスディシプリナリー研究プロジェクトの審査のあり方について詳細な議論が行われ、特に審査の対象となる単位について、プロジェクト全体ではなく、また、各個人の研究でもなく、各研究グループが実施する統合資源管理につながる総合的な共同研究活動を定義し、それを単位としてプロジェクトから複数のプロポーザルを提出し、審査を受けることとなった。これによって、それぞれの自然資源の垣根を超えた統合的なプロポーザル構築を全メンバーが意識し、密接な相互作用を行うこととなった。また、審査費用のマラウイ側負担が極めて困難であることから、協議の結果プロジェクトで負担することとなった。プロポーザルのフォーマットおよび詳細なチェックリストが提供され、それに基づいて水産資源グループを中心とした Chirundu 研究、QOL グループを中心とした保護区とコミュニティの関係に関する研究の倫理審査を申請した。その結果、2023年1月30日に QOL グループの倫理審査が承認され、本格的な研究の準備が整った。Chirundu 研究については審査委員会からのコメントに基づいて申請書を改定した。また、これ以外に保護区管理グループを中心としたマラウイ湖国立公園の資源利用に関する総合調査、農業資源管理グループを中心とした国立公園内の村落における農業実践と生態系へのインパクト調査、森林資源管理グループを中心とした森林資源の共同管理システム構築研究の申請が提出され、審査中である。これらの申請も、個別グループの垣根を超えた総合的な研究に関するものである。

研究倫理審査は煩雑な手続きだが、これを好機ととらえ、これまで個別の専門分野に閉じこもりがちだった多くの研究メンバーが、専門分野の枠を超えた視野の拡大を通じて、異なる分野にも貢献し、異分野から学ぶことを促す思考実験として、このような形のプロポーザルの作成を促した。各研究チームで複数の研究課題グループを横断する統合的な研究を展開し、その成果を各自が自分自身の研究課題グループに持ち帰り、各グループの研究が多面的な視野を得てさらに進展していくことを期待している。また、これによって研究課題グループ間の相互作用が活性化され、実効性ある統合資源管理システムの構築を促すことを目指している。

・研究の根幹をなす方法論に関する成果

Sustainability 誌において、本プロジェクトが中心となって“Sustainable Community Development Based on Transdisciplinary Integration of Natural Resource Management Systems”と題する Special Issue を企画し、佐藤哲、牧野光琢、マラウイ側から Daud Kassam、およびスイスのトランスディシプリナリー科学研究者1名がゲストエディターを務めてきた。これに、これまでに蓄積してきた世

世界各地の内発的イノベーション研究の成果として、一連の論文 3 報を 2022 年 7 月に同時投稿し、2022 年 9 月に出版された。これらの論文は、我々が独自に進めてきたトランスディシプリナリー研究による内発的イノベーションの収集と、新しく構築したレバレッジ・ポイントの定義を用いて内発的イノベーション創発を通じた社会生態系システムの本質的転換のメカニズムを探求するという独創的なアプローチの研究成果をまとめたものである(研究題目 7 参照)。また、これに加えて農業および森林グループが協働して、東京農業大学の博士後期課程大学院生が主著者となって執筆した、UAV によるさまざまな資源や景観のモニタリングのための使いやすく正確な測地システムに関する論文、および地上のオブジェクトを UAV 画像から自動判別する技術に関する論文が受理され、掲載された。また、日本側メンバーによる里海的な統合資源管理に関するレビューと、マラウイから東京農業大学大学院に留学中の長期外国人研究員による農業生産の持続可能性と生態系へのインパクトに関するレビューが掲載された。これらは今後の研究の理論的・方法論的基盤を提供するものであり、各研究題目の項で詳述する。

・供与機材の調達・輸送状況

本プロジェクトにおいては、統合自然資源管理のためのトランスディシプリナリー研究に活用するために、コミュニティの多様なステークホルダーと科学者が協働で活用できることを重視した調査機材の選定と供与を進めている。ステークホルダーと研究者が協働して実施できる簡便な水産資源モニタリング手法として開発を進めている環境 DNA 研究手法については、定量 PCR・次世代シーケンサーなどのラボ機器が供与され、使用開始に向けたラボ整備が 2022 年 12 月に完了した。次世代シーケンサーなどの環境 DNA 機材の管理活用に関するマラウイ大学の中心メンバーは、1998 年から 2001 年に実施した研究協力「マラウイ湖生態総合研究」において博士号を取得し、その後の DNA ラボの維持管理と活用を、多様な資金を得て継続してきた実績がある。彼が本プロジェクトにおいて新たな機器の活用にも習熟し、今後の研究の中心として活動を継続することが重要であり、そのために 2023 年 1 月から 2 月に短期外国人研究員として龍谷大学で共同研究を実施し、ラボと機器管理の基礎技術を習得した。このような専門性を備えた研究者が、現場の地域イノベーターや水産局などのレジデント型研究者と連携し、環境 DNA 研究のための試料収集や研究成果の利活用を進める体制構築を進めている。プロジェクト終了後の資金メカニズムについては、日本側からの国際共同研究の継続のための資金調達と並行して、水産局や LUANAR の研究者を含む多様なマラウイ側研究者が自ら外部資金を獲得する能力を強化することを予定している。森林や農業環境、さらには村落や沿岸における廃棄物のモニタリングに用いる UAV (ドローン) と測位システムについては、コミュニティのステークホルダー自身が運用可能であり、低コストで維持管理が容易な機器を 2023 年 3 月に調達し、運用を試行した。これについても、農業資源管理グループのマラウイ側リーダーが高い技術を有し、当初から機種調達と試行のすべての過程に深く関与しており、今後の管理と運用に中心的な役割を果たすことが期待できる。

(2) 各研究題目

(2-1) 研究題目 1 : 「水産資源管理」

研究グループ 1 (リーダー: 鹿熊信一郎)

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

マラウイ湖魚類の特殊性に対応できる新しい参加型水産資源モニタリングの手法として、環境DNAを活用した資源のトレンド把握のための環境DNA研究に使用する定量PCR、次世代シーケンサー、および周辺機器、消耗品の調達、およびマラウイ大学におけるラボ整備が2022年12月に完了した。また、これらの機器の運用を担う経験豊かなマラウイ側研究者が短期外国人研究員として2023年1～2月に来日し、機器の管理と運用についての技術を習得した。

里海的な人工漁礁（Chirundu）については、2019年4月に漁礁を1基構築し、初期の成功を確認した後、COVID-19の影響でモニタリングとメンテナンス作業が実施できない状態が続いた。2022年2月から、COVID-19の感染状況の影響は残るものの、数か月の間隔でモニタリングが再開している。また、人工漁礁の設置を協働して行ったMadothi集落の沿岸村落委員会（Beach Village Committee）とのトランスディシプリナリーな対話を通じて、里海的な漁場創出の理念と手法が深く共有された結果、このBVCがチェンベ村全体でChirundu構築のリーダーとして機能し始めており、彼らが主導して2022年6月に既存のChirunduから400mほど離れた地点に新たな人工漁礁を設置している。集落のステークホルダーから内発的に新たな漁礁構築の動きが芽生え、管理組織設立に向けた議論が始まっていることは、大きな進展である。また、水産局の研究メンバーと協働してChirunduにおける湧昇流の発生を実証するための計測を開始し、Chirundu設計の改善に向けたデータ収集が開始されている。このような里海的な資源増殖の理念や手法をまとめた英語の書籍「Satoumi Science: Co-creating Social-Ecological Harmony Between Human and the Sea」が完成し、2022年4月に出版された。その章のひとつはマラウイの事例を扱い、マラウイ側研究者がCo-authorとなっている。また、里海的なアプローチはマラウイにおいても、住民主導型の資源管理システム構築に有効であることが予想されるので、世界各地の里海活動を独自に視点から分析したレビューを日本側メンバー（水産資源管理グループリーダー）が執筆・出版した。これらの成果は、プロジェクトにおける里山里海的な統合資源管理の実践の基盤を提供するものであり、プロジェクトの初期にこれらの成果が得られたことは大きな進展である。

② 研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

マラウイにおいて特に人材の不足が認識されている水産社会学分野の研究人材育成のために、前述のように、マラウイ政府水産局所属の長期外国人研究員1名が2022年10月に研究生として来日し、東京大学大学院農学生命科学研究科博士後期課程（指導教員：牧野光琢）への入学のために準備を開始した。予定通り大学院入試に合格して2023年4月から農学生命科学研究科博士後期課程への入学が認められた。また、2023年度文部科学省研究留学生（大学推薦・SATREPS枠）に、リロンゲ農学自然科学大学研究員1名が応募し、鹿児島大学大学院の学内選考およびJSTによる事前審査を通過して文部科学省に推薦された。採択されれば、2023年10月から鹿児島大学連合農学研究科博士後期課程に入学し、研究を開始する予定である。これと並行して、2023年度国費留学生（大使館推薦）に、マラウイ側プロジェクトメンバーから推薦を受けた2名（水産生態学1名・環境DNA研究1名、両名とも修士課程）が応募したが、残念ながら不採択であった。このうち水産生態学の一名については、2024年度に再挑戦する予定である。

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

里海的な資源増殖の試みとして、コミュニティのステークホルダーと協働して実施してきた人工漁礁の構築については、COVID-19 感染拡大の影響で2年以上にわたってモニタリングとメンテナンスが実施できていなかったが、2022年に実施した Chilimila 漁の試験操業において大きな漁獲が継続的に確認された。また、Beach Village Committee (BVC) のメンバーによると、漁礁における小規模な漁労が継続し、貧しい家庭を中心に多くの人々が恩恵を受けているとのことであった。前回のメンテナンス作業は2019年12月だったので、驚くべきことに漁礁の機能は2年以上放置された状態でも維持されており、ほとんどメンテナンスを必要としないことが明らかとなった。これは、コミュニティによる今後の維持管理の継続にとって、大きな意味のある知見である。2022年2月および8月には、潜水観察によって重要な水産魚種であるカンパンゴ（マラウイ湖固有のギギ科の大型ナマズ）が漁礁を利用して産卵と稚魚の保護を行っており、稚魚の生残も標準以上であることが確認され、重要魚種の再生産に予想以上に大きな効果を与えていることもわかった。また、2022年6月の調査で人工漁礁に世界自然遺産の顕著で普遍的な価値とされている魚類が定住・繁殖していることが観察された。人工漁礁が貴重な保護対象種の新たな生息場所、refugia として機能していることが確認され、自然保護区との相乗効果への期待が高まっている。すでに Madothi BVC が Chirundu 構築のリーダーとして村内での影響力を高め、新たな Chirundu 構築などの活動を展開しており、当初の予定よりも早期にプロジェクトが目指す正統性ある管理組織としての機能を発揮する可能性が高まった。また、BVC が主導してプロジェクトが支援する形で村内の別集落にさらに新しい Chirundu を構築する動きが活性化している。

④ 研究題目1の研究のねらい（参考）

水産資源の持続可能な管理が実践される

⑤ 研究題目1の研究実施方法（参考）

マラウイ湖魚類に適用できる新しい参加型水産資源モニタリング手法を運用する

持続可能な水産資源管理と資源増殖を実践する

加工保存技術や生鮮流通の仕組みの改善を通じて、漁獲後損失を低減する

(2-2)研究題目2：「農業資源管理」

研究グループ2（リーダー：岡澤宏）

① 研究題目2の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

水資源のポテンシャル評価のために、水門モデル（SWAT, USDA）による水と物質（NP）の動態シミュレーションを、対象地域であるチェンベ村の地形、土地利用、土壌、および気象の仮想的なデータを用いて試行し、モデルが対象地域で運用可能であることを確認した。このモデルは無料のGIS上で動作するものであり、マラウイにおける運用に適している。また、国内外の様々な環境で実用に耐える気象観測機器を2022年8月に村内に設置し、観測を開始している。気象観測項目は、気温、湿度、日射、風向・風速、雨量であり、10分間隔でデータロガーにデータを保存している。また、雨季には河川流量の変動をモニタリングするための水位計を導入予定である。調査対象地内に気象計器を設置したので、一地点の測定ではあるが、気象データの空間スケールには十分耐えうる。シミュレーションに必要な流

域データについては、解像度が 10m～30m の土地利用と地形データ、河川流路、行政界、人口推移といったデータがマラウイ側研究者から提供されている。調査対象地の面積規模から見て、解像度としては十分なデータが入手できている。このモデルによって、土地利用変化（例えば農地の拡大）によるマラウイ湖の水質変動（N・P）や土壌侵食量を予測することが可能になり、農業資源と水産資源を結ぶシナジー創出に貢献することが期待される。

UAV を用いたリモートセンシングは、農地における農作物の成長などのモニタリングに加えて、森林状態、景観内の廃棄物の分布、さらには人工漁礁における漁労活動など、統合自然資源管理にかかわるさまざまな分野での簡便なモニタリング手法として、活用が期待されている。UAV モニタリングには地上における Ground Control Point（GCP）による画像の位置補正が必要で、GCP の正確な位置情報を計測する必要がある。このときに用いられる一般的な方法が RTK-GNSS 測量であり、GPS 等の衛星から位置情報を取得する。実際の計測では、十分な数の GNSS 装置を用意して GCP を自由に設置できることはなく、建造物や農地、森林植生、地形などの制約の中で、最小限の数の GCP を最適な形で配置する工夫が必要である。また、対象地域の内部に設置することは農作物や家屋などに影響があり、避けることが望ましい。そのために、日本において農地の外縁にさまざまなパターンで GCP を設置し、正確性を検討する実験を行い、許容できる正確性を得られる配置パターンを明らかにすることができた。これらの成果をまとめた論文が、東京農業大学の大学院生（博士後期課程）が主著者となって 2022 年 8 月に Sustainability 誌の Special Issue に掲載された。これは地域のステークホルダーと科学者の協働によるさまざまな資源の簡便なモニタリングに、重要な基盤を提供できる成果である。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

マラウイ側プロジェクトメンバーの一人（マラウイ大学）が、長期外国人研究員として東京農業大学大学院博士後期課程（指導教員：岡澤宏）に進学し、2022 年 4 月から博士後期課程における研究を開始した。水資源や土地利用のモデリング研究を行い、その成果をマラウイの在来野菜の栽培やアグロフォレストリーの展開に応用する可能性についての研究を、日本国内とマラウイの調査地で実施する。この研究員による野菜生産を中心とした農業生産の持続可能性と生態系へのインパクトに関する研究をまとめたレビュー論文が、前述の Sustainability 誌の Special Issue に 2023 年 3 月に掲載された。また、マラウイ側のグループリーダーが 2022 年 10～12 月に東京農業大学において水資源モデリング等に関する共同研究を実施した。

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

これまで試行してきた自作 RTK-GNSS 測量器は、計測に必要な小型マイコンと RTK センサーチップを組み合わせることで低コストで製作でき、故障した場合も部品の交換のみで対応できるためにメンテナンスが容易であり、しかも実用に耐える精度を実現できることが特徴であり新規性である。マラウイのような途上国で UAV による正確な測量と土地利用の観測を低コストで実施できる点が、プロジェクト終了後の継続的なモニタリングに適している。この自作 RTK-GNSS 測量器に加えて、2022 年度に日本のメーカーが同型の部品を用いて開発した安価で高性能の RTK-GNSS 測量器をマラウイに導入した。これらの機器を併用することで、高精度の機器を用いたキャリブレーションをプロジェクト期間中に実施し、長期的な運用の基盤を構築する予定である。なお、自作 RTK-GNSS の運用にはプログラミングの知識が

必要になることから、マラウイ側研究者と協議し、当面は自作機をバックアップ機器、既に導入済みの安価な機器をメイン使用として運用する予定である。これによって、プロジェクト期間中の安定的な計測と長期的な運用の基盤をさらに強化できる。2023年3月にマラウイ側研究者と日本から森林資源管理グループのリーダーと農業資源管理グループのメンバーが調査地を訪問し、マラウイ側研究者と協働して現場での運用を試行した。

④研究題目2の研究のねらい（参考）

農業資源の持続可能な管理が実践される

⑤研究題目2の研究実施方法（参考）

様々な水資源を用いて小規模灌漑システムを拡大する

農家による低投入型小規模水産養殖手法を改善する

農作物の多様化と市場アクセスの改善により、販売農業を推進する

現行の環境保全型農業を拡大して、農業資源の持続可能な管理手法を開発する

(2-3) 研究題目3：「森林資源管理」

研究グループ3（リーダー：林珠乃）

① 研究題目3の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

UAV（ドローン）によるマルチスペクトラル画像を用いて、森林分布およびミオンゴ樹林の樹種判定を行う手法は、地域のイノベーターが主体となって、科学者と協働して長期的に実施する森林モニタリングの基本となる技術である。画像データによる地上部バイオマスの推定について、7,331ヘクタールの面積を有するマラウイ湖国立公園において低コストで運用できるシステムの構築に向けて、すでに公開されている全球規模の土地被覆の経時的変化の地上解像度20-30mの高精度分析に含まれているマラウイ湖国立公園周辺地域についての結果と、実際の土地被覆の現状を比較検証した。その結果、特に農地、草地、灌木林の判別の精度が非常に低かった。これは、既存データが全球規模の土地判別基準を採用していることが原因と考えられる。そこで、調査対象地域で農地、草地、灌木林等の地上検証データを取得し、高解像度の衛星画像と合わせて解析することを試みた。また、マルチスペクトルセンサを搭載したドローンで取得されるマルチスペクトラルデータは、各土地被覆区分を特徴づけるより多くの情報を提供できるので、これを用いて高精度かつ高頻度に土地被覆をモニタリングすることが可能になる。2023年3月に遅れていたドローン調達が完了し、運用のテストが行われた。今後、これらの機器を用いて村人や国立公園管理官が活用できる簡便な土地被覆評価システムの構築を検討する。また、2022年8月および2023年3月に日本側グループリーダーがマラウイを訪問し、マラウイ側グループメンバーとチェンベ村における森林資源の現状を視察し、研究計画と手法に関する詳細な議論を行って、マラウイ湖国立公園管理当局による森林資源管理の実施状況、森林資源の利用状況に関する質問票の内容、薪収集ルートの調査手法などを精査した。コミュニティが活用している森林樹種の種苗生産について、日本側研究者が2022年8月と10月にチェンベ村を訪問して、開花結実時期などについて詳細な観察を実施し、重要樹種の種子採取と発芽実験のための基盤整備を行った。後述するように、発芽のための条件を

特定するための実験が村内のイノベーターによって実施されている。

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

森林資源管理に関するマラウイ側の若手研究人材の育成のために、マラウイ側メンバーに有望な人材の推薦を依頼し、リロンゲ農学自然資源学大学の卒業生1名が、日本の大学院進学候補者(修士課程)として浮上した。里山的な住民主導型の森林資源管理による生態系サービスのモニタリングと向上に深い関心を抱いており、筑波大学大学院への進学を想定して、2023年度の国費留学生(大使館推薦)に応募したが、残念ながら不採択であった。次年度の応募に向けて対策を練りなおし、再挑戦する予定である。2022年10月から12月に、マラウイ大学のコミュニティ主導型森林資源管理の研究者が、短期外国人研究者として龍谷大学を訪問し、里山的な森林資源管理に関する共同研究を実施した。

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

2022年8月に森林樹種生産担当の日本側メンバーが短期在外研究員としてチェンベ村を訪問した際に、実際に種の採集と種苗生産を行っている新たなイノベーターとの協働を確立することができた。イノベーターとの協働を通じて、短期間の訪問にもかかわらず有用な森林樹種の種を十分な量採集することができ、これを用いて発芽実験を実施することになり、十分な水がある状態で光環境と土壌を2種類に分けた発芽実験のプロトコルを確立することができた。2022年12月に再訪問した際に、村内のイノベーターなどと議論を行って発芽実験の詳細な内容を策定し、Sustainable Cape Maclear 所有地に発芽・栽培実験プロットを設置して実験を開始した。イノベーターが強い意欲をもって発芽実験に取り組んでおり、予想よりも早期に有用樹種の種苗生産に関する知見が蓄積されることが期待できる。

④ 研究題目3の研究のねらい(参考)

森林資源の持続可能な管理が実践される

⑤ 研究題目3の研究実施方法(参考)

森林資源および薪炭材収集消費のモニタリング手法を改善する

森林樹種の種苗生産と植樹方法を改善する

薪炭材供給システムと持続可能なエネルギー自給システムを開発する

持続可能な森林資源管理と資源増殖の手法を開発する

(2-4) 研究題目4:「観光資源管理」

研究グループ4(リーダー:佐藤哲)

ツアーガイド組合とツアーロッジ組合が協働して運営していたリサイクル・センターが、廃棄物収集とリサイクルシステムの研究の中核となる予定だったが、土地所有者の都合で2020年から活動を停止している。そのため、これらの研究課題の進展が滞っている。Sustainable Cape Maclearと協働して新たなリサイクル・センターの設置を準備しており、その設立を機に研究を活性化させる予定である。

UAVで得られる画像の自動分析を用いた廃棄物などの分布のモニタリングについて、農業資源管理グ

ループの大学院生（東京農業大学博士後期課程）が中心となって、日本において複数の手法の比較実験を行い、RGB 画像を用いた機械学習によって、廃棄物を十分に正確に識別できることがわかった。これは今後の観光資源としての景観モニタリングの基盤となる技術であり、その詳細は上述の Sustainability 誌の Special Issue に論文として掲載された。また、マラウイ側グループリーダーは UAV 画像の自動分析技術の応用に強い意欲をもっており、2023 年 3 月に UAV 運用の準備が整ったことを受けて、UAV 画像解析に詳しい日本とマラウイの研究者との連携を強化する予定である。水産資源グループによる Chirundu 構築において観光利用への応用が議論されていることなどを受けて、マラウイ側メンバーの間に、観光資源管理がほかの資源管理実践をシナジーでつなぐハブとしての役割を果たすことへの認識が高まっている。今後、ツアーガイドと研究者が協働してワークショップ等を開催し、ツアーガイドの能力向上とツアーガイド組合のガバナンス強化を試みる予定である。

① 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

ツアーガイド組合のガイドなど、地域を知り尽くした人材が、国際共同研究において住民主体の知識生産を担う重要なアクターとなりうる。これまで、このような人材とマラウイ側研究者のつながりを深め、相互の信頼に基づいたトランスディシプリナリー研究の基盤構築を進めてきたが、これに加えて、国立公園・野生生物局からプロジェクトの新たなメンバーとしてチェンベ村近郊のモンキーベイにある LMNP 事務所に所属する Community and Environmental Conservation Education 担当者が加わった。これによって、地域に定住する知識生産者の層がさらに厚くなり、地域が主導する観光資源管理に政府機関の視点が加わることが期待される。地域レベルの知識生産者とマラウイ側研究者の協働をさらに多様化し深めること、およびマラウイ側研究者の短期共同研究者としての日本への招聘などを通じて、マラウイ側研究者のトランスディシプリナリー研究の能力向上をはかっていきたい。

② 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

水産資源管理グループが構築してきた人工漁場 (Chirundu) が、想像以上に大きな成果を上げており、観光資源としての潜在力もたいへん大きいことが明らかとなった。また、レバレッジ・ポイント分析を通じて、人工漁礁の観光利用が異なる資源管理実践の間にシナジーをもたらす可能性が指摘されている。地域のイノベーターと「生活の質と福利の統合評価手法開発」グループが協働して運用を開始したローカルレストランとも連携し、オンラインツアーやリモート環境教育などを含めて、人工漁礁の観光利用を早急に試みることが、レバレッジ・ポイントを生かした統合資源管理システム構築のテストケースになることが期待される。そのために、地域のイノベーター、多様なステークホルダーとの対話を深めている。

③ 研究題目 4 の研究のねらい (参考)

観光資源の持続可能な管理が実践される

④ 研究題目 4 の研究実施方法 (参考)

観光資源および廃棄物のモニタリング手法を開発する
廃棄物収集とリサイクルシステムを強化する

ツアープログラムを新規開発または改善する
観光資源の住民主導かつ持続可能な管理手法を開発する

(2-5) 研究題目 5 : 「自然保護区管理」

研究グループ 5 (リーダー : 松田裕之)

① 研究題目 5 の当初の計画 (全体計画) に対する成果目標の達成状況とインパクト

マラウイ湖世界遺産は、核心地域と人々の居住地が隣接するという特徴があるために、急激な人口増加、エネルギー源として必須の薪の森林からの採取、活発な漁業活動、観光者による利用圧などが、保護区管理上の大きな課題である。本研究が政策的なアウトカムのひとつとして目指しているマラウイ湖世界遺産の生物圏保存地域 (BR・ユネスコエコパーク) との重複登録の可能性について、国立公園局との非公式な協議が進展している。生物圏保存地域は通常の世界自然遺産などの保護区とは異なり、自然保護区の周辺に居住する人々自身による持続可能な地域づくりの取組が保護区にもプラスとなることを重視することが特徴で、保護区内に 5 漁村が点在するマラウイ湖国立公園に適した国際的な登録の仕組みである。地域の多様な主体が主導する保護区管理のアプローチについては、これまで議論してきた漁業者自身による禁漁区設定と運用などの水域管理、植林や里湖的漁場創出などの生態系機能の強化策、ステークホルダーの参加とオーナーシップ醸成、ステークホルダーが主導する沿岸空間管理計画の策定と運用などの、多面的な保護区管理のアプローチについて、マラウイ側の多くのメンバーとの共通理解が醸成されている。

2022 年 10 月～12 月にマラウイ政府国立公園局の **Division Manager** が短期外国人研究員として訪日し、横浜国立大学において日本側グループリーダーとともに日本における生物圏保存地域における住民が主導する保護区管理の在り方について共同研究を実施した。また、同時期に訪日した森林資源管理グループの短期外国人研究員はマラウイの **MAB** 国内委員会委員長であり、共同研究期間中に横浜国立大学に 2 週間滞在して保護区管理に関する共同研究に参加した。

② 研究題目 5 のカウンターパートへの技術移転の状況

新たにプロジェクトに加わった LMNP パークマネージャーが、国立公園・野生生物局から、プロジェクトによる日本の大学院修士課程留学の候補者として推薦された。高度な研究能力を有する人材が不足している国立公園・野生生物局において、研究人材育成の重要なステップになることが期待される。グループリーダーおよび研究代表者と本人が協議を重ね、里山里海景観における住民主導型の保護区管理と人々の行動変容の研究という本人の希望に従って、日本側の受け入れ大学院および指導教官の候補を確定した。2023 年度の国費留学生 (大使館推薦)、および東京大学大学院・新領域創成科学研究科・サステナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラムに応募したが、残念ながら不採択であったので、新たな指導教員候補の探索と次年度の国費留学生 (大使館推薦) 応募のための戦略を検討している。なお、日本への留学が実現しても、本人はパークマネージャーの職にとどまり、実質的な業務は 2 名の補佐が担当することとなっており、帰国後も継続してマラウイ湖国立公園の管理運営に従事できる予定である。

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

横浜国立大学が申請した「生物圏保存地域を活用した持続可能な社会のための教育に関するユネスコチェア (UNESCO Chair on Education in Biosphere Reserves for Sustainable Societies)」が採択され、2022 年 4 月 1 日から活動を開始した。UNESCO Chair Holder は横浜国立大学の松田裕之 (保護区管理グループリーダー) である。保護区域外の人々が生態系サービスの利用を通じて保護区管理に参加し、持続可能な資源利用に関する学びを深めるというアプローチは、本プロジェクトではこれまで強く意識してこなかったものである。マラウイ湖国立公園の観光利用や環境教育への活用などを通じて域外の人々とのつながりを深めることによって、本研究が広域的なインパクトをもたらす糸口になるものと考えられる。本ユネスコチェアへの参加を通じて、世界各地のパートナー大学との連携と、域外の広域的な人々の保護区管理と活用への参加と協力を促進できることが期待される。

横浜国立大学における短期外国人研究員との共同研究を通じて、保護地域以外で生物多様性保全に資する地域 (Other Effective area based Conservation Measures: OECM) の概念が、人と自然のかかわりの深化を通じた住民主導の保護区管理の実現に多くの示唆を与えることに対する理解が深まった。世界遺産保護地域に隣接する保護区外地域における、地域の人々自身のさまざまな集会的実践が、世界遺産保護地域を含めた保護区管理に効果を発揮するような仕組み構築に向けて、短期外国人研究員を含む国立公園局のプロジェクトメンバーと協働して、マラウイにおける OECM 強化のための制度設計を進めるという戦略が新たに浮上している。

④ 研究題目 5 の研究のねらい (参考)

自然保護区の持続可能な管理が実践される

⑤ 研究題目 5 の研究実施方法 (参考)

国立公園・世界自然遺産の OUV のモニタリング手法を改善する

生物圏保存地域 (biosphere reserves: BR) の移行地域 (transition area) 候補地における持続可能な開発モデルの評価手法を開発する

住民主導型保護区管理手法を開発し、試行する

(2-6) 研究題目 6 : 「生活の質と福利の統合評価手法開発」

研究グループ 6 (リーダー: 草苺康子)

① 研究題目 6 の当初の計画 (全体計画) に対する成果目標の達成状況とインパクト

アフリカの地域スポーツクラブをハブとしてコミュニティの支援活動を展開している日本の A-GOAL プロジェクトと連携して、農業支援の活動を展開することによって、生活の質と福利のダイレクトな向上につながりうる活動を地域のステークホルダーと協働で推進しながら、活動の当事者としてその内容を評価するシステムを構築していくというアクション・リサーチが活性化している。並行して、重要な研究リソース、他グループとの協働による統合への糸口、鍵となるステークホルダー、生活の質と福利の特に重要な側面をまとめた研究指針マトリックスの構築が進んでいる。研究指針マトリックスは、各

研究グループの研究課題（およびそれ以外の重要資源や要素）と QOL/人間の福利との関係を整理し、それに基づいて主要ステークホルダーと QOL/人間の福利の重要な側面を洗い出したものである。現状評価とモニタリング、世帯調査などを実施することによって、生活の質および福利の現状を包括的に把握することに努める一方で、外部者の視点からだけで評価を試みるのではなく、地域のステークホルダーやマラウイ側研究者との密な対話を通じて、重要な要素として浮かび上がってくる側面を掘り下げるといふ手法を用いて、マトリックスの整理を進めている。これまでに水資源、代替エネルギー、自然環境および自然資源管理の長期的変化などが、各グループの研究を横断する重要な要素として浮かび上がっている。また、QOL/人間の福利の新たな指標群となりうる重要な側面（健康・教育・食糧の安定・収入の安定・社会的包摂・幸福と充足・プライドと自信）の整理が進んでいる。このマトリックスを基盤として、研究者と地域イノベーターの協働を通じて必要な情報の収集と重要な研究課題の特定を進める。また、アクション・リサーチを通じて人々の生活の質と福利が向上している可能性が高く、それによって新たなアクターの活躍の場が増え、イノベーションの創発につながることを期待される。

② 研究題目 6 のカウンターパートへの技術移転の状況

A-GOAL プロジェクトによる農業支援を契機として、「生活の質と福利の統合評価手法開発」グループと長期在外研究員が中心となって、保護区管理グループ、森林資源管理グループなどとの濃密な相互作用が始まっており、それに地域の多様なステークホルダーとの信頼に基づくネットワークが重なって、トランスディシプリナリー研究ネットワークが創発しつつある。今後、このネットワークを基盤とした統合研究が開始され、集合的実践の創発、およびそれを通じた相互学習が活性化し、このプロセスに参加する多様なマラウイ側研究者のトランスディシプリナリー研究のキャパシティ向上につながっていくことが期待される。

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

チェンベ村のイノベーター、Sustainable Cape Maclear、長期在外研究員が連携して、日本におけるクラウドファンディングによる資金を活用して、チェンベ村の製品を使って地域の伝統的料理を提供するローカルレストランが 2022 年 10 月にオープンした。共同農園の在来野菜などの有機農産物、漁業規則を遵守して漁獲された持続可能な水産物などを素材として、森林資源に配慮した燃料を用いて、村の家庭料理を中心としたメニューを提供するレストランを目指している。村内の雇用の創出や若年層の職業訓練の実施によって生活の質と福利の向上を目指す活動を展開しながら、保護区管理や他の資源管理実践とのシナジーをもたらす仕組みを探求するための舞台となる予定であり、新たなレバレッジ・ポイントとして機能する可能性がたいへん高いものと考えられる。

④ 研究題目 6 の研究のねらい（参考）

人々の生活の質と福利の統合モニタリングメカニズムが運用される

⑤ 研究題目 6 の研究実施方法（参考）

個別資源の管理活用による生活の質の向上の評価手法を改善する

人間の福利の評価手法を改善する

生活の質と人間の福利の多様な側面を総合的に評価する統合モニタリングメカニズムを試行する

(2-7) 研究題目 7:「総括・統合資源管理システム」

研究グループ 7 (リーダー: 佐藤哲)

① 研究題目 7 の当初の計画 (全体計画) に対する成果目標の達成状況とインパクト

これまでに蓄積してきた世界各地の内発的イノベーションのナラティブ分析から、イノベーション創発メカニズムと、異なる自然資源管理実践のシナジー創発の要因についての理解が深まった。内発的イノベーションの創発には、複数の福利指標の同時的向上、副産物としての公共的価値の実現、イノベーターのプロアクティブな姿勢が重要であるという仮説の実証が進んでいる。シナジーの実現には、公的価値や基盤サービスの重視と自律的な実践の条件整備が重要であることも明らかになっている。これらの知見とレバレッジ・ポイント分析の手法および成果をまとめた論文 3 報が、2022 年 9 月に上述の Sustainability 誌の Special Issue に掲載された。第 1 報 (Tajima et al # 1) は世界各地の内発的イノベーション (マラウイを含む) の定性的な分析から、イノベーション創発の実現要因と複数資源に関連するイノベーションにおける統合資源管理のためのシナジー創発要因を分析したもの、第 2 報 (Takemura et al) はグラフ理論に基づく因果関係ネットワーク分析による新しいレバレッジ・ポイントの定義と類型を構築し、因果関係ネットワークのバウンダリー・オブジェクトとしての可能性を議論したものである。第 3 報 (Tajima et al # 2) はこの新しいレバレッジ・ポイントの定義と類型を用いて世界各地のイノベーションを分析し、内発的イノベーションを通じた統合資源管理の実現と社会生態系システムの本質的転換のための Guiding principles を提案したものである。これらの研究成果は、これまであまり注目されてこなかった開発途上国の社会的弱者の中から創発する内発的イノベーションに着目し、それを通じて社会生態系システムの本質的転換を促すための原則を、豊富な事例の分析に基づいて提案している点、独自に開発した分析手法による新しいレバレッジ・ポイント (LP) の定義と抽出手法を用いている点が、これまでの研究にない独自性である。詳細な説明は省くが、以下の 9 原則が LP を通じた社会生態系システムのトランスフォーメーションのために重要であることを提案している。

1. 異なるタイプの LP の相乗効果を促す。
2. 二つの異なる機能を果たす LP を重視する。
3. 複数の LP の重層的な連関による人間の福利の多様な側面の同時的向上を促す。
4. 初期段階における集合的実践の創発、発展段階における知識の双方向トランスレーターの働き、成果創出段階における新たな価値と方向性の創出を重視する。
5. 集合的実践の副産物の創出を加速する。
6. 公共的な価値の高い複数の成果を同時並行的に創出する。
7. イノベーターの短期的な成果に満足しないプロアクティブな姿勢をサポートする。
8. 集合的実践の自律性を確保する。
9. 効果的な知識の双方向トランスレーションを活性化する。

このようなナラティブ分析による LP 抽出については、客観性と再現性を担保することが課題であった。これについては、第 2 報で先行研究を参照しつつ、ナラティブから因果関係を客観性を担保しながら抽出するための手続きとルールを定め、それをマラウイおよびインドネシアの 2 事例に適用してレバレッジ・ポイントを抽出・分析した結果を報告している。また、この 2 事例について実際のナラティブとそこからルールに従って抽出した因果関係の対応を、論文の Supplementary Materials として公開している。この分析手法はさまざまなナラティブの分析に応用できる一般性を持つと考えているが、再

【令和 4 年 / 2022 年度実施報告書】【230531】

現性の検証は十分ではない。現在、さらに多くの事例について統合資源管理につながるシナジー創発のメカニズムに焦点を当てた分析を進め、再現性を確認している。

② 研究題目7のカウンターパートへの技術移転の状況

内発的イノベーションの創発と実践のプロセスから抽出した因果関係のリストから、レバレッジ・ポイントを自動計算し、ネットワーク図を描画できる Windows 版アプリの初期バージョンを作成し、2022年度にはアプリの操作性と描画性能の向上に向けた改善作業がほぼ完了した。このアプリを活用することによって、マラウイ側メンバーと地域のイノベーター・研究協力者が自らさまざまな試みを積み重ねながらレバレッジ・ポイントの抽出を行うことができる環境を提供できるものと考えている。また、レバレッジ・ポイントを含むネットワーク図は、多様なステークホルダーによる集合的意思決定の際に、バウンダリー・オブジェクトとして効果的に活用できる可能性があり、マラウイ側研究者のファシリテーション能力の強化に役立つものと考えられる。

③ 研究題目7の当初計画では想定されていなかった新たな展開

異なる自然資源の持続可能な管理実践のシナジーを実現するためには、公共的価値や基盤サービスを重視することが重要である可能性を見出したこと、および内発的イノベーションを通じた持続可能な未来に向けた社会生態系システムの本質的転換のための Guiding principles を提案できたことは、本プロジェクトの今後の進展に重要な基盤を提供する大きな成果であった、生命の安全などの切実な公共的価値に直結する生活の質と福利の向上と、すべての資源を支える基盤サービスを提供する保護区や観光資源としての景観の管理が、シナジー創出のためのハブとなっていく可能性があり、これらを含む Guiding principles の提案によって、プロジェクトの方向性と他地域への応用可能性を明瞭に示すことができたものと考えている。個別の自然資源管理にかかわって創発してきた内発的イノベーションが、生活の質の向上と保護区管理・景観管理への貢献を意識した形で展開され、それが契機となって相互にシナジーでつながっていくことによって、統合自然資源管理が実現するという普遍的なプロセスが浮上したことは、たいへん魅力的かつ重要なステップであり、現在シナジー創発メカニズムの詳細な分析を進めている。

レバレッジ・ポイントの探索は、研究題目1～6の研究成果を生かした集合的実践による内発的イノベーション創発のプロセスの中で行われる。すなわち、研究課題に取り組む中で統合資源管理と持続可能な開発につながる集合的実践の萌芽を見つけ出し、地域のステークホルダーとともに集合的実践を構想し実施していくことから、レバレッジ・ポイント探索の基礎となるナラティブの共創が始まる。プロジェクトメンバーは程度の違いこそあれ、集合的実践の創発をすでに意識した研究活動を開始しており、それが新たな内発的イノベーションの創発とレバレッジ・ポイントの特定によるシナジー創発につながりうることを理解している。各課題の研究活動の現場で、絶えずこの点を確認するように心がけている。すでに現時点で、各グループの研究成果を基盤として統合資源管理につながるような内発的イノベーションの萌芽が生まれており、イノベーションの進展を効果的に促すような研究活動の展開が期待される。たとえば、水産資源管理における人工漁礁（チルドゥ）の成功は、保護区管理および観光資源管理とのシナジーを生み出しつつあり、2021年時点でのレバレッジ・ポイントの特定が完了している。他の資源管理実践とのシナジーを多様な形で実現し、統合資源管理システムとして成熟させていくことができ

る可能性がたいへん高い。農業資源管理では日本の NGO の支援による共同農場の動きをモデルとして、これにプロジェクトにおける水資源管理と環境保全型農業の研究成果を加えて、新たな共同農場の設立と運用という集合的实践が計画されている。森林資源管理では、代替燃料となりうる農業残渣を利用したブリケットの可能性評価や重要森林樹種の種苗生産の研究が進展しており、これらが新たな集合的实践によるシナジー創発を促す可能性がある。観光資源については人工漁礁の観光利用のポテンシャル評価とツアーガイドの能力向上のためのワークショップなどが始まりつつあり、新たな集合的实践としての新規ツアープログラムの開発の可能性が開けている。保護区管理については住民主体の保護区管理に向けた生物圏保存地区 (BR) の世界自然遺産との重複登録の議論が進展し、OECM の概念を活用し、多くのステークホルダーが参加できる保護区管理につながる集合的实践を促進する可能性が芽生えている。そして、QOL/生活の質分析では、上述のように、各グループの研究成果を縦横につなぐ可能性のある新たな集合的实践の可能性が議論されており、その成果の評価のための指標となりうる要素があぶりだされている。

④ 研究題目 7 の研究のねらい (参考)

成果 1～6 が統合され、持続可能な地域開発モデルが構築される

⑤ 研究題目 7 の研究実施方法 (参考)

成果 1～5 で得られた結果からレバレッジ・ポイントを特定し分析する

レバレッジ・ポイントを用いた統合自然資源管理システムを構築する

複数の統合自然資源管理システムを組み合わせ、持続可能な地域開発モデルを構築する

統合自然資源管理システムおよび持続可能な地域開発モデルを運用する

II. 今後のプロジェクトの進め方、およびプロジェクト/上位目標達成の見通し (公開)

チェンベ村の 2 名の研究協力者 (これまで 10 年以上協働しているイノベーター) が、地域の知識生産者 (レジデント型研究者) および知識の双方向トランスレーターとして大きなポテンシャルを持つことが判明し、彼らとの長年にわたる信頼関係に基づく協働の実績が、本研究の宝であること改めて自覚させられた。対象地であるチェンベ村には、他にも彼らのような頼りになる地域の「目利き」が存在することは確実であり、このような人材とのネットワークを構築し、信頼関係を深めていくことが、今後のプロジェクトの成否を握るといっても過言ではない。また、県レベルや中央省庁などにも、このような頼りになる「目利き」を見つけることができるだろう。マラウイ側研究者とこのような地域内外の人材のつながりをさらに強固にしていくことが、プロジェクト終了後の研究の継続に大きな力となる。今後の研究活動において、地域の「目利き」の探索と信頼関係の構築を、これまで以上に積極的に進めていきたい。たとえば、森林種苗の生産を実践している地域の若者など、有望な人材がすでに発掘されている。このようなイノベーターの発掘と協働が、統合資源管理システムに基づいた持続可能な地域開発モデルの運用による環境保全の進展と人々の生活の質と福利の向上というプロジェクトの成果達成だけでなく、上位目標であるマラウイ全国における広域的なインパクトの発生につながるものと期待できる。

プロジェクトは最終的には内発的イノベーションを通じた統合自然資源管理を基盤とした社会生態

系システムの本質的転換の道筋を理解し、それに基づいた持続可能な地域開発モデルを構築することを目指しているが、その答えはおそらく存在せず（あるいは無数に存在し）、社会生態系システムという複雑系のダイナミックな変容の中で、順応的に試行錯誤を積み重ね少しずつ改善していく以外に、解決に近づく道はない。このような順応的な改善のプロセスが連綿と続く状態を維持する仕組みこそ、プロジェクトが構築を目指す持続可能な地域開発モデルと考えている。レバレッジ・ポイント分析が明らかにした社会生態系システムの本質的転換に向けた Guiding Principle を参照しつつ、システムのダイナミックな変容を促すレバレッジ・ポイントの機能評価の仕組みを作り、その機能が発揮されている状態を定義することを通じて、最終的な出口をさらに明確に示すことを試みる。

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

長期在外研究員の獅子奮迅の働きによって、Sustainable Cape Maclear や地域のステークホルダーとマラウイ大学やその他の機関の研究者との密な連携が構築され、相互作用が活性化している。マラウイ側研究者の間で地域イノベーターやステークホルダーとの対話を楽しみ、刺激を受けて研究の視野を広げている研究者が出現しており、チェンベ村でのフィールドワークの機会をさらに拡充することで、このような研究者と地域の人々との相互作用を充実させていきたい。マラウイ大学もこのような動きを歓迎しているので、今後 Sustainable Cape Maclear との間で MOU 締結の動きを促していきたい。

レバレッジ・ポイント分析に関する 3 報の論文が出版されたので、その内容をすべての研究メンバーや地域のイノベーターと深く共有し、統合的研究と集合的实践を深化させる準備が整った。チェンベ村におけるイノベーターや長期在外研究員との相互作用を通じて、すでにマラウイ側にトランスディシプリナリー研究の意義を理解し、強い意欲をもって実践しようとする人材が生まれている。これらの人材の活躍の場を整えることによって、トランスディシプリナリー研究を実践できるマラウイ側メンバーのさらなる充実を図っていく。

(2-1) 研究題目 1 : 「水産資源管理」

研究グループ 1（リーダー：鹿熊信一郎）

人工漁礁は大きな成功を収める中で、人工漁礁の効果発現メカニズムに関するマラウイ側研究者、特に現場に近い水産局のメンバーと日本側グループリーダーの共同研究が始まっている。また人工漁礁の観光利用の可能性をさらに精査することによって、多様なステークホルダーおよび研究メンバーとの協働がさらに進化していくことが期待できる。

(2-2) 研究題目 2 : 「農業資源管理」

研究グループ 2（リーダー：岡澤宏）

水門モデルやUAV運用のための測地システムなどの技術をマラウイ側研究者が十分に活用できる体制が整い、気象観測装置も整備された。マラウイ側グループリーダーの来日を契機に、日本側のリーダーとの意思疎通がさらに円滑となっており、今後の長期的な協働の基盤が確立している。

。

(2-3) 研究題目 3：「森林資源管理」

研究グループ 3（リーダー：林珠乃）

2022年度の日本側グループリーダーのチェンベ村訪問の際に、マラウイ側の多様なメンバーが参加してフィールド訪問が繰り返され、グループの垣根を超えたコミュニケーションを通じてさまざまな新しい知見とアイデアが生まれている。この動きを維持し、加速していくことが、統合資源管理システムの構築に大きく貢献するものと考えられる。

(2-4) 研究題目 4：「観光資源管理」

研究グループ 4（リーダー：佐藤哲）

Sustainable Cape Maclear による景観管理・リサイクル活動を支援し、新たに設立されたローカルレストランと Mbuna Community Tourism Information Center、さらには人工漁礁の観光利用研究を糸口として、マラウイ側研究者によるトランスディシプリナリー研究を促していく準備が整った。

(2-5) 研究題目 5：「自然保護区管理」

研究グループ 5（リーダー：松田裕之）

世界自然遺産マラウイ湖国立公園の生物圏保存地域（BR）への重複登録について、国立公園局などからの支援が得られる見込みだが、ゾーニングなどの課題の克服によりいっそうの努力が必要である。OECM 概念を活用した住民主導の保護区管理の理論と実践をさらに深化させる必要がある。

(2-6) 研究題目 6：「生活の質と福利の統合評価手法開発」

研究グループ 6（リーダー：草苺康子）

Sustainable Cape Maclear の設立によって、さらに多くの集合的实践がダイナミックに創発することが予想される。これらの集合的实践の創発と成果創出のメカニズムをレバレッジ・ポイント分析を通じて明らかにしていくことが課題であり、それが新たなイノベーションを生み出していくことを目指している。

(2-7) 研究題目 7：「総括・統合資源管理システム」

研究グループ 7（リーダー：佐藤哲）

内発的イノベーションのナラティブから因果関係リストを構築し、レバレッジ・ポイントを自動計算するアプリをさらに高度化する必要がある、それによって、マラウイ側研究者や地域のイノベーターが

データ収集と分析を楽しむことができる環境を整えることを目指す。

IV. 社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

2022 年度において該当する事例はない。

(2) 社会実装に向けた取り組み

- ・本プロジェクトの全体像・進捗・成果をウェブページ（日・英）で公開している。

日本語：<https://intnrms-malawi.org/>

英語：<https://intnrms-malawi.org/en/>

- ・世界自然遺産マラウイ湖国立公園の生物圏保存地域（Biosphere Reserve）への重複踏力に向けて、マラウイ側研究メンバーと協働して相手国政府の国立公園・野生生物局との協議を進めている

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

2022 年度において該当する事例はない。

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。)
2022	Zhang, Ke, Hiromu Okazawa,*, Kiichiro Hayashi, Tamano Hayashi, Lameck Fiwa, Sarvesh Maskey. 2022. Optimization of Ground Control Point Distribution for Un-manned Aerial Vehicle Photogrammetry for Inaccessible Fields. Sustainability 14(15). 9505.	https://doi.org/10.3390/su14159505	国際誌	発表済	
2022	Tajima, Hidetomo, Tetsu Sato, Shion Takemura, Juri Hori, Mitsutaku Makino, Dorothea Agnes Rampisela, Motoko Shimagami, John Banana Matewere, and Brighten Ndawala. 2022. "Autonomous Innovations in the Rural Communities of Developing Countries I—A Narrative Analysis of Innovations and Synergies for Integrated Natural Resource Management" Sustainability 14, no. 18: 11659.	https://doi.org/10.3390/su141811659	国際誌	発表済	内発的イノベーションにおけるレバレッジ・ポイント分析に関する3報の中の第1報。内発的イノベーションの実現要因と統合自然資源管理におけるシナジー創発要因の分析。
2022	Takemura, Shion, Hidetomo Tajima, Juri Hori, Mitsutaku Makino, John Banana Matewere, Dorothea Agnes Rampisela, and Tetsu Sato. 2022. "Autonomous Innovations in Rural Communities of Developing Countries II—Causal Network and Leverage Point Analyses of Transformations" Sustainability 14, no. 19: 12054.	https://doi.org/10.3390/su141912054	国際誌	発表済	内発的イノベーションにおけるレバレッジ・ポイント分析に関する3報の中の第2報。内発的イノベーションの創発におけるレバレッジ・ポイントをグラフ理論とネットワーク分析を用いて新たに定義・類型化し、その機能を分析。
2022	Zhang, Ke, Sarvesh Maskey, Hiromu Okazawa, Kiichiro Hayashi, Tamano Hayashi, Ayako Sekiyama, Sawahiko Shimada, and Lameck Fiwa. 2022. "Assessment of Three Automated Identification Methods for Ground Object Based on UAV Imagery" Sustainability 14, no. 21: 14603.	https://doi.org/10.3390/su142114603	国際誌	発表済	
2023	Dickson Mgangathweni Mazibuko, Hiroko Gono, Sarvesh Maskey, Hiromu Okazawa, Lameck Fiwa, Hidehiko Kikuno, and Tetsu Sato. 2023. "The Sustainable Niche for Vegetable Production within the Contentious Sustainable Agriculture Discourse: Barriers, Opportunities and Future Approaches" Sustainability 15, no. 6: 4747.	https://doi.org/10.3390/su15064747	国際誌	発表済	
2023	Dickson Mazibuko, Hiromu Okazawa, Hiroko Gono, Sarvesh Maskey. 2023. "The Status of Vegetables Research in Malawi, Capacity, Progress, Gaps, and Way Forward—A Scoping Review" Agricultural Sciences Vol.14, 269–297.	https://doi.org/10.4236/as.2023.142018	国際誌	発表済	

論文数 6 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 6 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。)
2022	Tajima, Hidetomo, Shion Takemura, Juri Hori, Mitsutaku Makino, and Tetsu Sato. 2022. "Autonomous Innovations in Rural Communities in Developing Countries III—Leverage Points of Innovations and Enablers of Social-Ecological Transformation" Sustainability 14, no. 19: 12192.	https://doi.org/10.3390/su141912192	国際誌	発表済	内発的イノベーションにおけるレバレッジ・ポイント分析に関する3報の中の第3報。内発的イノベーションの創発におけるレバレッジ・ポイントの比較分析によって、内発的イノベーションによる社会生態系システムの本質的転換のためのガイドラインを提案。
2022	Kakuma, Shinichiro. 2022. "Satoumi Systems Promoting Integrated Coastal Resources Management: An Empirical Review" Sustainability 14, no. 18: 11702.	https://doi.org/10.3390/su141811702	国際誌	発表済	

論文数 2 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 2 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
2022	Tetsu Sato and Doyo Pemba. Villagers Managing Lake Fisheries Resources by Themselves: Mbenji Islands in Lake Malawi. In: Shinichiro Kakuma, Tetsuo Yanagi, Tetsu Sato (Eds) "Satoumi Science: Co-creating Social-Ecological Harmony Between Human and the Sea" Springer, Singapore, pp. 145-167	書籍の章	発表済	里海論の国際的なスタンダードを目指した著書の中の、後発開発途上国(マラウイ)における里海創成の事例の分析

著作物数 1 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
2021	鹿熊信一郎, JICA研修資料「Satoumi Concept: A New Relationship Between People and the Sea」作成 (2021年5月)	PPT資料	発表済	
2021	松田裕之, コロナ禍での途上国との共同研究、細心の注意を払って実施中・アフリカ・マラウイ湖世界自然遺産で地元関係者による協働管理を目指す、論座 (2021年9月2日)	論座	発表済	
2021	島上宗子,暮らしを支えた「原野」— 女性たちの語りにみる焼畑と山の草地利用, 鈴木玲治・大石高典・増田和也・辻本侑生編『焼畑が地域を豊かにする: 火入れからはじめる地域づくり』実生社, 173-186頁 (発行日2022年3月31日)	書籍	発表済	
2022	Kakuma, S., Yanagi, T., Sato, T. Eds.: Satoumi Science: Co-creating Social-ecological Harmony between Human and the Sea; Springer Nature: Singapore, July 2022.	書籍	発表済	

著作物数 4 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
2019	国際学会	Sato, Tetsu. John Banana Matewere, 2019. Transdisciplinary research framing promoted by small-scale fishers in Lake Malawi. MARE 2019 People & the Sea Conference. Roeterseiland complex, University of Amsterdam, the Netherlands, 24-28 June.	口頭発表
2021	国際学会	Sato, Tetsu. John Matewere, Brighten Ndawala, Hidetomo Tajima, 2021. Community-based innovations of natural resource management visualized by transdisciplinary processes (session with 3 presentations and discussions), The International Transdisciplinarity Conference (ITD) Online, 13-17 September (15 Sep)	口頭発表
2022	国際学会	Sato, Tetsu. & John Matewere, Brighten Ndawala, 2022. Community-based innovators and their innovations emerging in the developing world as an enabler of co-creation of collective actions toward sustainable futures: Emergence of legitimate leadership, trust-based network, and partnerships with scientists. ISDRS Conference Stockholm, 15-17 June (15 June)	口頭発表
2022	国際学会	Sato, T. & John Matewere, Zaret Kalanda, 2022. Transdisciplinary collaborative leadership for collective actions toward sustainable small-scale fisheries: A case study on the co-creation of an artificial fishing reef in Lake Malawi. 4TH World Small-Scale Fisheries Congress Series (4WSFC) Africa, Cape Town, 20-23 November (22 November)	口頭発表
2023	国際学会	Mazibuko Dickson, Lameck Fiwa, Sarvesh Maskey, Hiromu Okazawa, 2023. National Versus Local Climatic Variability and Implication for Communities in 50 Protected Areas: The Cause of Lake Malawi National Park. The 14th International Conference on Environmental and Rural Development. Angkor Paradise Hotel, Siem Reap, Cambodia, 3-5 March.	口頭発表
2023	国際学会	Lameck Fiwa, Sarvesh Maskey, Ke Zhang, Ayako Sekiyama, Tamano Hayashi, Hiromu Okazawa, 2023. Use of Remote Sensing in Estimating Water Resources Potential in Data Scarce 130 Region. The 14th International Conference on Environmental and Rural Development. Angkor Paradise Hotel, Siem Reap, Cambodia, 3-5 March.	ポスター発表

招待講演 0 件
口頭発表 5 件
ポスター発表 1 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	Sato, Tetsu, 2020. Transdisciplinary research partnering with vulnerable and marginalized people in the developing world : Promoting societal transformation toward sustainable futures through community-based innovations, The 26th International Sustainable Development Research Society Conference, Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary, 15-17 July. (web開催)	口頭発表
2021	国内学会	鹿熊信一郎, 「里海と島嶼国」人と海との新たな関わり方とその意義, JICAセミナー「水産セクターにおける小島嶼国支援に貢献する日本の経験と知恵」, オンライン	招待講演
2021	国際学会	Zhang, Ke, Hiromu Okazawa, Yuri Yamazaki, Kiichiro Hayashi, Masahiro Akimoto, Osamu Tsuji, 2021. Estimating Biomass of Pasture Grass using Digital Surface Models and Point Cloud Data derived from UAV-Based RGB Imaging. International Conference on Materials and Systems for Sustainability (ICMaSS), Online, 4-6 November (5 Nov)	口頭発表
2021	国内学会	島上宗子, 消費者と生産者をつなぐ: 「つながり」という価値, JICA課題別研修「地域アグリビジネス振興のためのフードバリューチェーン構築(A)」, 2022年2月2日, オンライン	招待講演
2021	国際学会	Zhang, Ke, Hiromu Okazawa, Yuri Yamazaki, Ayako Sekiyama, Kiichiro Hayashi, Tsuji Osamu, 2021. Comparison of Crop Surface Models and 3D Point Clouds by UAV Imagery on Estimating Plant Height and Biomass Volume of Pasture Grass, The 13th International Conference on Environmental and Rural Development, Online, 4-5 March (5 Mar)	口頭発表
2021	国際学会	Matsuda Hiroyuki, 2021. Co-benefit between protection of world heritage sites and sustainable use of transition areas, International conference 2022 "Science and Research in, for and with UNESCO Biosphere Reserves", Eberswalde University, Biosphere Reserve Institute, Schorfheide-Chorin BR, Germany 19 May.	口頭発表
2022	国際学会	Kakuma, S., Satoumi Initiative in Island Countries, COASTFISH Joint Seminar, September 7, 2022, Saint Lucia, オンライン	招待講演
2022	国内学会	鹿熊信一郎, 里海における水産資源管理と多様なアプローチ, 日本サンゴ礁学会, 沖縄県石垣市, 2022年11月12日	口頭発表
2022	国内学会	松田裕之, 昆明・モントリオール生物多様性枠組とユネスコエコパーク, 日本MAB計画支援委員会「BR x OECM: ユネスコエコパークとOECMに関するワークショップ」, 東京大学柏キャンパス, 2023年3月5日, オンライン	招待講演
2022	国際学会	草刈康子, マラウイ協力隊研究: 研究成果の報告と今後の展望, 日本マラウイ協会設立40周年記念フォーラム, JICA地球ひろば, 2023年2月25日, オンライン	招待講演

招待講演 5 件
口頭発表 5 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

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
2019	2019/5/18	愛媛新聞	愛媛大マラウイと共同研究	6面(総合)	その他	
2022	2022/5/20	朝日新聞デジタル	食糧不足、マラウイに食堂を 村唯一の日本人、支援募る		3.一部当課題研究の成果 が含まれる	
2022	2022/5/20	朝日新聞	食糧不足、マラウイに食堂を 村唯一の日本人、支援募る	夕刊(全 国版)	3.一部当課題研究の成果 が含まれる	
2022	2022/5/21	山形新聞	コロナ禍、打撃受けるマラウ イの観光地・農園の次は食 堂設立、地元の作物や魚使 い:村山出身・草苺さん奮闘	朝刊	3.一部当課題研究の成果 が含まれる	
2022	2022/10/8	山形新聞	完成「私たちの」食堂 マラ ウイで村山出身・草苺さん、 オープンへ 若者の職業訓 練の場、地域の拠点にも	朝刊	3.一部当課題研究の成果 が含まれる	

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	2020/7/7	第1回プロジェクト全体会議(Web)	日本	21	非公開	進捗状況の報告と意見交換
2020	2021/3/2	第2回プロジェクト全体会議(Web)	日本	15	非公開	進捗状況の報告と意見交換
2020	2021/3/26	IntNRMS full project meeting (main meeting) (web)	日本・マラウイ	22	非公開	進捗状況の報告と意見交換
2020	2021/3/30	IntNRMS full project meeting (supplementary meeting) (web)	日本・マラウイ	25	非公開	進捗状況の報告と意見交換
2021	2021/10/12	IntNRMS Project The 1st Technical Meeting	日本・マラウイ	55	非公開	各グループの進捗状況の報告と意見交換
2021	2021/12/15	IntNRMS Project セミナー	日本	20	非公開	参加型研究(活動)評価手法
2021	2021/12/23	これまでの日本のMAB計画の歩み: 日本自然保護協会主催MAB計画50周年記念シンポジウム「これからのユネスコエコパークを考える」(web)	日本		公開	松田裕之
2021	2022/3/8	ユネスコ「人間と生物圏」計画の可能性: 日本学術会議地球惑星科学委員会公開シンポジウム(web)	日本		公開	松田裕之
2021	2022/3/24	IntNRMS Project セミナー	日本		非公開	Multispecies sustainability概念とその活用
2022	2022/10/7	FM軽井沢「軽井沢ラジオ大学」出演	日本	不明	公開	地域環境学という発想:「フィールド・サイエンティストとは」?(佐藤哲)
2022	2022/11/29	IntNRMS Project The 1st Technical Meeting	日本・マラウイ	50	非公開	各グループの進捗状況の報告と意見交換

11 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
2021	2021/10/13	IntNRMS Project The 1st JCC	46	プロジェクト進捗報告とフィールド調査推進のための環境整備
2022	2022/11/30	IntNRMS Project The 2st JCC	45	プロジェクト進捗報告とフィールド調査推進のための環境整備

2 件

成果目標シート

研究課題名	世界自然遺産・マラウイ湖国立公園における貴重な自然と調和した持続可能な地域開発モデルの構築
研究代表者名 (所属機関)	佐藤 哲 (愛媛大学社会共創学部・大学院連合農学研究科)
研究期間	2020年4月1日～2025年3月31日
相手国名／主要相手国研究機関	マラウイ共和国／マラウイ大学チャンセラー校、リロンゲ農学自然資源学大学、マラウイ共和国水産局、マラウイ共和国野生生物国立公園局
関連するSDGs	目標12.2, 12.8, 12. a: 天然資源の持続可能な管理と利用 目標2.1, 2.4: 飢餓撲滅、食料生産性向上、適応力向上 目標1.1, 1.5: 貧困解消とレジリエンス改善 目標14.4: 水産資源の持続可能な管理 目標15.1, 15.2: 陸域生態系・森林・水資源の持続可能性

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・地域創生の革新的モデルの提示 ・開発途上国における持続可能な開発目標への貢献を通じた日本の国際的プレゼンスの向上
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ・自然資源管理の分断化を乗り越える統合的管理システムの構築 ・地域社会の多様なステークホルダーによる実効性ある意思決定・実践システムの提案
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニティ主導型の統合的自然資源管理システムの普遍的構造の提案 ・多様なステークホルダーとの協働によるTD研究の新しい枠組みの提案
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> ・課題解決志向の学際研究とTD研究の理念と手法を身に着けた、国際的に活躍可能な日本側の研究者の育成
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な資源の統合資源管理技術の普及 ・科学者と多様なステークホルダーの地域環境課題解決に向けた協働のための国内外ネットワークの発展
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"> ・統合資源管理のためのガイドラインないしマニュアル ・チェンベ村の事例に関するナラティブ(出版物・映像) ・マラウイ側研究者および日本側若手研究者を中心とした国際学術誌への論文発表

上位目標

多様な自然資源と複雑な社会生態系システムに対応した持続可能な地域開発モデル構築と国内外への普及を通じ、資源管理と環境保全が進展する

科学者と地域社会の多様なステークホルダーの協働による知識・技術の共創と正統性ある実践の仕組み、および地域内外の基盤と政策を拡充し、広域的に発信する

プロジェクト目標

水産資源、農業資源、森林資源、観光資源と、その基盤となる自然環境の持続可能な統合管理システムを構築・運用することにより、環境保全が進展し人々の生活の質と福利が向上する

