

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「地球規模の環境課題の解決に資する研究」

研究課題名「アンデス-アマゾンにおける山地森林生態系保全のための
統合型森林管理システムモデルの構築」

採択年度：令和2年（2020年）度/研究期間：5年/

相手国名：ペルー共和国

令和4（2022）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2022年 1月30日から2027年 1月29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 11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：平田 泰雅

森林研究・整備機構・研究ディレクター

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	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	(JICA)
1. 研究題目1【成果1】「森林の炭素蓄積変化や劣化度合いを加味した時系列の土地利用変化の特定」							
1-1 研究活動1-1【活動1-1】	過去の様々な土地利用に関する長期データと情報の収集						
1-2 研究活動1-2【活動1-2】				機械学習法による土地利用変化の抽出			
1-3 研究活動1-3【活動1-3】				スペースLiDARによる森林の3次元構造モデルの作成		時系列土地利用マップの作成	
1-4 研究活動1-4【活動1-4】							
2. 研究題目2【成果2】「森林減少・森林劣化の定量的な評価技術の開発」							
2-1 研究活動2-1【活動2-1】	調査候補地の選定 現地情報収集		森林炭素、生物多様性の変異の把握				
2-2 研究活動2-2【活動2-2】			回復ポテンシャルの定量化			回復ポテンシャルマップの作成	
2-3 研究活動2-3【活動2-3】							森林管理方針の提案
2-4 研究活動2-4【活動2-4】							
3. 研究題目3【成果3】「火災攪乱後の森林回復プロセスの評価」							
3-1 研究活動3-1【活動3-1】	現地火災情報の収集		火災攪乱強度と森林構造の変化傾向の分析				
3-2 研究活動3-2【活動3-2】					保全手法の開発		
3-3 研究活動3-3【活動3-3】							モニタリング手法の開発
3-4 研究活動3-4【活動3-4】							
4. 研究題目4【成果4】「水資源モデルによるランドスケープ最適化システムの開発」							
4-1 研究活動4-1【活動4-1】	水文・水資源に関するデータと情報の収集						
4-2 研究活動4-2【活動4-2】			水資源供給量と需要量の算定				
4-3 研究活動4-3【活動4-3】				最適化システムの開発			
4-4 研究活動4-4【活動4-4】					システムの対象地域への適用・検証		
4-5 研究活動4-5【活動4-5】							水不足に対する適応策の提案
5. 研究題目5【成果5】「森林保全と生態系サービスの持続的利用のための森林管理システムモデルの開発」							
5-1 研究活動5-1【活動5-1】	調査候補地の選定 現地情報収集				土地利用変化の要因把握と森林管理の地元ニーズ特定		
5-2 研究活動5-2【活動5-2】							シナリオに基づく費用便益分析実施
5-3 研究活動5-3【活動5-3】						森林管理システム提案	
6. 研究題目6【成果6】「森林管理システムの社会実装」							
6-1 研究活動6-1【活動6-1】					シナリオ判断因子の特定と森林管理システムへの組み込み		
6-2 研究活動6-2【活動6-2】						操作マニュアル開発	
6-3 研究活動6-3【活動6-3】							政府職員向けの研修
6-3 研究活動6-4【活動6-4】							ワークショップ開催

(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)

COVID-19 のパンデミックにより国際共同研究の開始が大幅に遅れたことにより、国際共同研究期間の5年目はJSTの契約期間終了日以降となった。このため、社会実装に関連する活動の時期を国際共同研究期間に合わせるように調整した。また、現地調査が開始できたのが2年目であったため、調査データの収集が当初計画の通り進んでおらず、活動期間を一部延長した。

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

・プロジェクト目標の達成状況とインパクト

COVID-19 のパンデミックの影響により渡航および対象地への訪問が制約されていたため、JST と JICA のプロジェクト期間が10ヶ月ずれることとなった。本課題は研究対象地での社会実装を目指していることから、国際共同研究期間での計画はほぼ予定通りに進んでいるが、JST 側研究期間における計画には遅れが見られている。特に、社会実装に関しては、森林管理システムモデルを開発後、国際共同研究期間の最終年に現地でのワークショップ等を通してシステムモデルの普及を図っていくこととなるが、これはJST 側研究期間終了後となるため、当初の計画がJST 側研究期間内には達成できないこととなる。

2022年7月および8月に対象3州において研究対象地選定のための現地調査を行い、クスコ州ヤナティレ地区、アプリアック州ウアニパカ地区、プーノ州サン・ファン・デル・オロ地区を研究対象地として選定した。また8月後半から12月にかけて、全ての研究題目で3つの対象地の一部または全部で研究推進のための現地調査を開始した。

これまでオンラインや対面での協議を通じてカウンターパートのプロジェクトに対する理解は深められてきているものの、COVID-19 の影響や大統領罷免による治安悪化により日本側研究者の渡航回数が制約されたことや、地域住民が来訪者からのCOVID-19 の感染を警戒していることにより、まだ対象地域の地域住民と十分なコミュニケーションが取れておらず、地域にプロジェクトの目的や内容が伝わっていないのが実情である。現地での1年目の調査により、ステークホルダーの明確化が進んでおり、今後、これらのステークホルダーと協働して森林管理システムモデルを構築していくことにより、ユーザーがシステムモデルの必要性について理解を深められるように務めていく。

・地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性(これまでと異なる点について)

アンデスからアマゾンに至る地域は、標高差に応じた異なる環境に対応する多様な生態系を保持している。このような山地生態系は様々な生態系機能を有していて、地域住民の生活と緊密に関連している。一方、アンデスの生態系は人間活動に対して極めて脆弱である。さらに、アンデスは気候変動の影響により温暖化と乾燥化が進むことが懸念されており、森林火災の多発化が山地生態系にダメージを与え、水資源の不足が地域住民の生活に大きな悪影響を与えることが懸念されている。このような脆弱な生態系を維持し保全するためには、科学的な根拠に基づいて持続的に森林を管理することが重要である。

本研究では、AI 技術の一つである機械学習法やアメリカ航空宇宙局 (NASA) により国際宇宙ステーションに搭載されたLiDAR (センサ名: GEDI) で得られる森林の3次元構造に関するデータを活用

することで、山地生態系の把握に適した土地利用の変化を特定する手法を確立する。山岳地での LiDAR データは斜面の影響を受けるため、その課題を解決して土地利用分類の精度の向上を図ることに新規性がある。

また、上流の森林の安定が下流域の住民の生活基盤の安定にも繋がることから、本研究ではアンデスからアマゾンにつながる地域の山地林を調査対象として設定している。本研究が提供する科学的知見に基づいた森林減少や森林劣化、森林火災からの回復プロセスの評価や水資源の利用に関する土地利用形態の最適配置を判定するシステムは、地球規模課題の解決と地域ニーズとの調和を図る持続可能な山地生態系を実現するための森林管理手法の開発に繋がり、山地生態系のみならず、下流域を含めた流域全体の社会の安定にも繋がる波及効果がある。加えて、本研究では、地域住民による森林資源の利用形態や森林生態系機能の活用に関する調査も実施するが、ペルー国内で森林政策を実施する森林野生動物庁と共同で研究を実施することから、その成果がより現実の政策に反映されやすくなる利点がある。また、このような現場の技術者との共同研究の実施は、技術者の能力向上にも寄与し、これらの技術者が本研究で提案する森林管理システムの普及の担い手にもなる。

・研究運営体制、日本人人材の育成(若手、グローバル化対応)等

研究運営体制については、ペルーでの対面の協議や初回の現地調査を踏まえて、カウンターパート機関のラ・モリーナ国立農科大学において研究者が拡充された。また、もう一つのカウンターパート機関のペルー森林野生動物庁においては、人事異動に伴う一部スタッフの入れ替えが行われた。

日本人人材の育成については、本プロジェクトでこれまで海外での研究経験のない研究者を参画させて、海外研究プロジェクトの立案、相手国機関との共同研究提案のための交渉、共同での研究推進などを経験させることにより、今後、海外研究の提案者として必要なスキルを身につけるよう指導している。また、JICA の SATREPS 以外の枠組みで本プロジェクトの実施機関の一つである九州大学へのペルーからの留学生を研究チームに加えることにより、プロジェクトの円滑な推進を図るとともに、研究者としてのスキルを向上させるよう指導している。

・人的交流の構築(留学生、研修等)

留学生については、COVID-19 の影響で、カウンターパート機関のラ・モリーナ国立農科大学において大学院生のプロジェクトへの参画が難しかったため候補者がみつからず、SATREPS の枠組みでの留学生の招聘を見送った。また、COVID-19 による制限が影響し、本邦での研修も 2022 本年度は見送ることとした。

(2) 各研究題目

(2-1)研究題目 1:「森林の炭素蓄積変化や劣化度合いを加味した時系列の土地利用変化の特定」

研究グループ A (リーダー：楊 偉) 千葉大学、森林研究・整備機構、日本森林技術協会)

①研究題目 1 の当初計画(全体計画)に対する実施状況(カウンターパートへの技術移転状況含む)

COVID-19 による渡航制限の緩和に伴い、本年度は研究地域の土地被覆・土地利用分類図を作成するために、土地被覆状況の現地調査を本格的に実施した。ドローン、GPS カメラなどの観測機器を活用し、地物の位置情報や森林の 3 次元構造情報などを含む調査地域の典型的な地表景観を得ること

ができた。現地観測とともに、Planet Scope など高空間解像度衛星データや国際宇宙ステーション搭載の LiDAR (GEDI) による観測データの収集・前処理も行った。GEDI データについては、地形が森林の3次元構造の復元に与える影響を評価するため、国内に試験サイトを設定し（東京大学北海道演習林）、航空機 LiDAR による 50cm メッシュでの高精細の森林の3次元構造の復元を行い、GEDI データと比較ができるようにした。

技術移転に関しては、衛星データ解析、分類手法開発、および現地計測データの収集活動に関するカウンターパートとの連携などを通じて、技術移転を推進している。

②研究題目1の当該年度の目標の達成状況と成果

本年度は時系列の衛星データに対して機械学習法 (Random Forest) を用いて対象地域の森林減少、森林劣化や森林火災による土地利用変化を抽出する手法を検討し、2000年～2020年における研究地域の土地被覆分類図を作成した。まず、光学的衛星データの時空間融合アルゴリズムを用いて、MODIS、Landsat、および Sentinel-2 衛星データを統合することで、植生指数時系列データを作成した。次に、高空間分解能衛星画像に基づく目視解読、および現地調査データを用い、分類のための学習サンプルデータセットと精度確認用データセットを構築した。最後に、地表面反射率、NDVI 時系列、夜間光、標高、レーダデータを Random Forest アルゴリズムの入力データとして使用し、土地利用タイプを分類し、収集したサンプルデータセットで精度検証を行った。

土地被覆分類図の検証結果、総合精度は90%、カッパ係数は91%となり、研究地域で収集された既存土地利用衛星プロダクトと比べ、分類精度を大きく向上した。さらに、2000年～2020年の土地被覆分類結果を分析した結果、森林面積の大幅な減少と耕作地の大幅な増加を明らかにした。これらの研究成果をもとに、米国地球物理学連合 (AGU) 2022年度秋季大会での学会発表を行った。

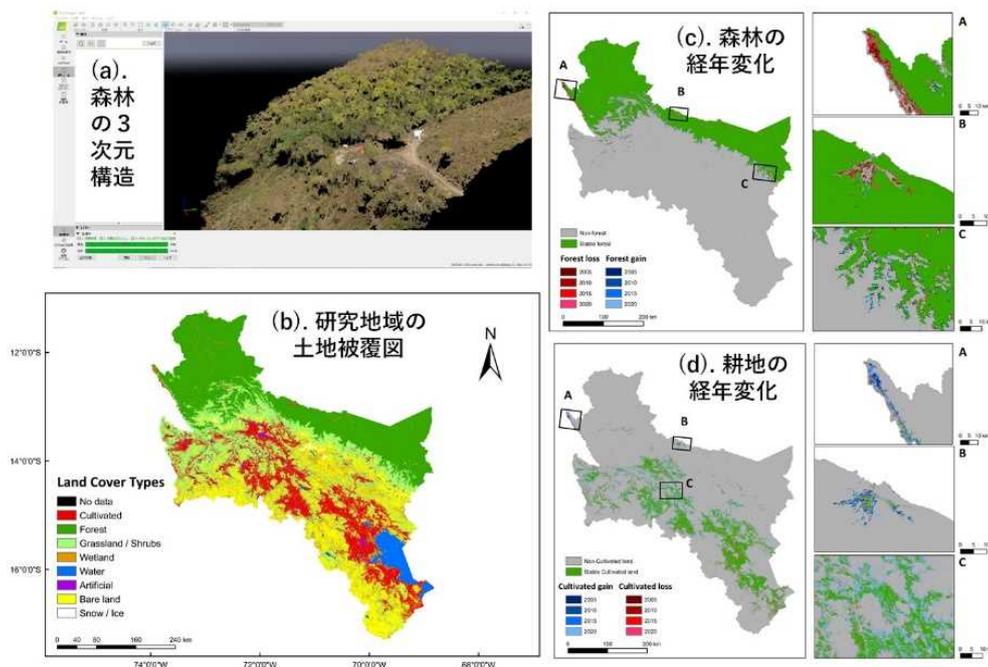


図1. 現地観測による得られた森林の3次元構造(a)、作成した土地被覆分類図(b)、および森林・耕地の経年変化傾向(c,d)

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

現地調査により、研究地域の地形が土地利用形態に影響を与える重要な要因であることが判明した。地形因子を利用することで、人工林と天然林の空間的・時間的な分布を区別するための次のステップに向けた新しい研究のアイデアが得られる。

④研究題目 1 の研究のねらい(参考)

衛星データを利用した 3 次元構造モデルによる森林炭素蓄積量の推定を行うとともに、森林の炭素蓄積変化や劣化度合いを加味した時系列の土地利用変化を特定する手法を開発する。

⑤研究題目 1 の研究実施方法(参考)

人工林、天然林、農地、草地など土地利用、土地利用変化に影響する森林減少や森林劣化、森林火災のデータ・情報を収集する。時系列の衛星データに対して機械学習法を用いた土地利用変化を抽出する手法、及び、国際宇宙ステーションに搭載される LiDAR を用いて森林の 3 次元構造把握のためのモデルを作成する手法を開発する。開発された手法を用いて、研究題目 2 から研究題目 5 で用いるための時系列での土地利用マップを作成する。

(2-2)研究題目 2:「森林減少・森林劣化の定量的な評価技術の開発」

研究グループ B (リーダー: 宮本和樹) 森林研究・整備機構、日本森林技術協会

①研究題目 2 の当初計画(全体計画)に対する実施状況(カウンターパートへの技術移転状況含む)

森林炭素と生物多様性の両面からの森林減少・森林劣化の定量的な評価手法を開発するため、現地における地上多点調査を開始した。COVID-19 による渡航制限のため、当初予定よりも 1 年遅れての開始となった。現地調査に先立ち、調査対象の 3 州 (アプリマック州、クスコ州、プーノ州) のうち調査地が未確定となっていたプーノ州について、研究題目 1 から提供されたリモートセンシングデータによる森林減少の状況と現地視察に基づき、主たる調査地をサン・ファン・デル・オロ地区と定めた。現地視察ではカウンターパートらと調査地の妥当性について議論を重ね、当該調査地を決定することとなった。ただし、本年度の地上多点調査は、先行して調査地が決定されていたアプリマック州ウアニパカ地区とクスコ州ヤナティレ地区で実施した。カウンターパートらは地上多点調査を通じ、調査機材を用いたプロットの設定方法と専用のデータシートによる森林構造、種組成、攪乱の状況に関する現場での評価方法等を習得した。

②研究題目 2 の当該年度の目標の達成状況と成果

森林炭素と生物多様性の変異の把握および人為攪乱からの回復ポテンシャルの定量化のため、アプリマック州ウアニパカ地区で 12 地点、クスコ州ヤナティレ地区で 4 地点のプロットを設定し、地上多点調査を実施した。調査した森林は、現場での森林の状態の確認から大まかに、原生林に近い森林、森林劣化が進んだ森林、かなり劣化が進んだ森林の 3 つに区分された。これらの区分は森林の平均樹高、地上部現存量、群集組成 (属レベルの組成) の違いと対応していた。原生林に近い森林では平均樹高は 10 m 以上、地上部現存量は約 150 Mg ha⁻¹ 以上を示していたが、森林劣化が進んだ森林では平均樹高が 10 m を下回り、地上部現存量が急激に減少していた (図 2)。森林の群集組成に基づき NMDS (非計量多次元尺度法) による序列化を行い、各森林について求めた第 1 軸のスコアは地上部現存量と有意な正の相関を示した。今回得られた森林のデータでは、群集組成の違いが地上部現存量の違いと概ね対応していることが示唆された。ただし、収集したデータ数が現時点で

【令和 4 年 / 2022 度実施報告書】【230531】

は不十分なため、今後データ数をさらに増やした上で今回得られた傾向を確認する必要がある。

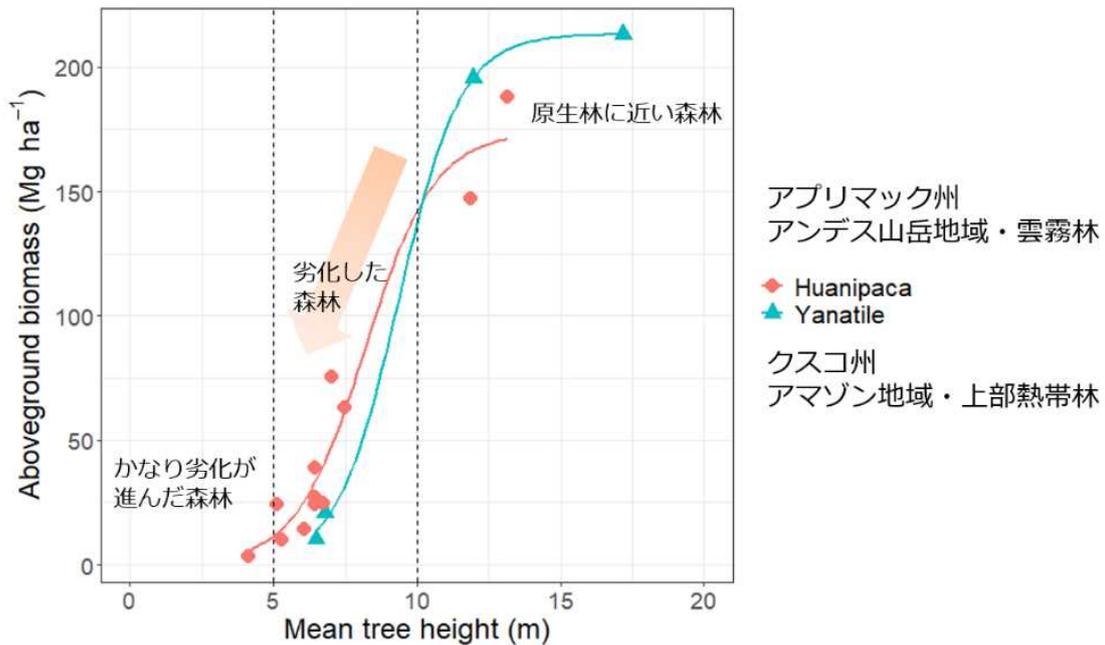


図2. 林分の平均樹高と地上部現存量との関係

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 による渡航制限のために現地調査の開始時期が遅れたことで、想定されていたよりも短い期間で効率的な調査データの取得方法を考える必要が生じた。このため、カウンターパートらと協議を重ね、次年度から現地調査は 2 チーム体制を基本とすることや外部委託による現地調査データの効率的な蓄積を図る計画を進めている。

④研究題目 2 の研究のねらい(参考)

森林炭素蓄積と生物多様性（主に植物種の多様性）に着目し、森林減少と森林劣化を定量化する技術を開発する。

⑤研究題目 2 の研究実施方法(参考)

多点地上調査により森林劣化の指標となる森林構造や種組成から森林劣化レベルを区分する。地上調査による森林劣化レベル区分と研究題目 1 から提供されるリモートセンシングデータを用いて森林の回復ポテンシャルの広域評価マップを作成する。これに基づき対象地域における森林管理方針を提案する。

(2-3)研究題目 3:「火災攪乱後の森林回復プロセスの評価」

研究グループ C (リーダー: 佐藤保) 森林研究・整備機構、日本森林技術協会

①研究題目 3 の当初計画(全体計画)に対する実施状況(カウンターパートへの技術移転状況含む)

COVID-19 の影響によるペルーでの出入国制限も緩和され、本格的に現地調査をアプリアマック州において実施することができた。森林火災跡地での土壌物理性の測定方法について、特に透水性

および撥水性の測定はカウンターパート機関でも実施経験が無く、アンデス山岳地域でも既往の研究事例が見られないことから、貴重な技術移転の機会が得られた。

②研究題目 3 の当該年度の目標の達成状況と成果

アプリマック州ウアニパカ地区において、森林火災後の経過年数が異なる場所で植生の変化を把握した。調査対象の地区では、農地造成のための火入れも多数行われており、耕作を 10 から 20 年間継続した後に放棄するか、あるいは放牧地へ転換してその利用を更に 10 年から 20 年継続するという流れが認められた。森林火災後の経過年数が浅い場所では、明るい環境のため、*Tagetes* 属や *Lupinus* 属が広く優占していた。森林火災後の経過年数が増えると *Tagetes* 属、*Lupinus* 属、*Rubus* 属の優占度が減少する一方で、火災耐性のある *Herperomeles* 属や *Escallonia* 属などの低木種の更新が認められた。また、火災攪乱を受けても火災耐性が高いために生存して優占度を増す *Vallea stipularis* のような樹種もあった。

2017 年から 2021 年にかけての対象 3 州での森林火災の発生件数は、2020 年に急激に増加し、2021 年には 2019 年と同等のレベルにまで減少するという変化傾向を示した。一方で平均の火災面積では 2019 年から 2020 年にかけて減少し、2021 年にやや増加するという、火災発生件数とは異なる変化傾向を示した。対象 3 州の中で、傾斜が緩い場所（15 度未満）や乾季の積算雨量（8 月から 11 月として計算）が多い場所では、火災発生密度が低い傾向にあった（図 3）。

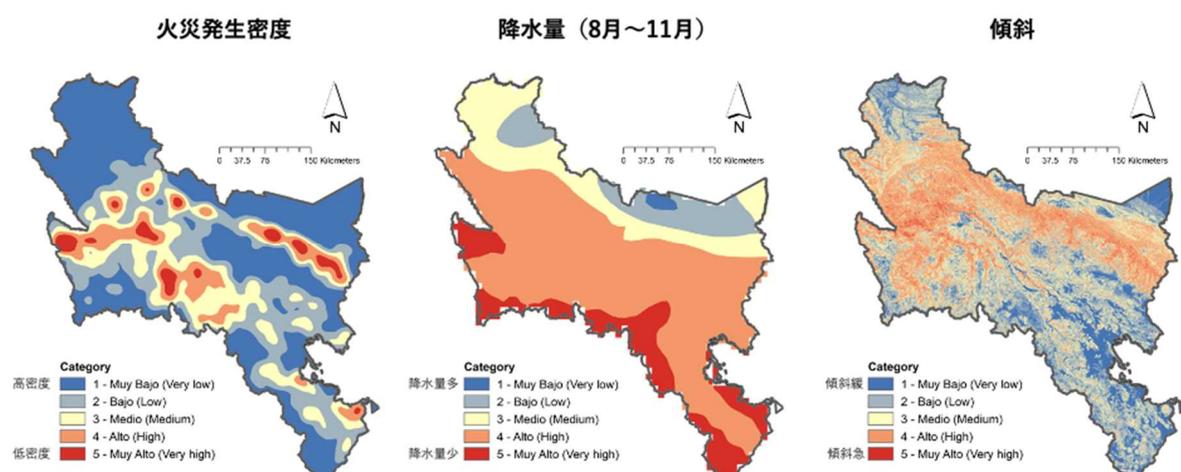


図3. 対象3州の火災発生密度、乾季の降水量、傾斜の空間分布

火災攪乱は、下層植生が消失する過程で表層土壌の構造にも影響を及ぼすものと考えられる。そこで火災後の経過年数が異なる場所での土壌物理性を比較した結果、土壌の撥水性や透水性に変化が生じていた。撥水性は火災経過後 40 年目以上経過した林分で高い傾向を示したが、その理由として樹木の落葉からの油分等が撥水性に影響している可能性が考えられた。また、透水性は 0 年目で低い値を示したが、火災直後のために地表面に灰がまだ残っており、その存在による影響が考えられた。今後、これらの土壌物理性の変化傾向を明確にするために、火災攪乱後の経過年数が異なる場所でのデータ取得を進める必要がある。

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 年度の前半は COVID-19 による行動制限があったことにより、当初予定していた現地調査が

十分には行えなかった。2023年度からは研究題目2との現地での共同調査を積極的に進め、効率的なデータ取得を目指す。

④研究題目3の研究のねらい(参考)

火災攪乱に対する森林の脆弱性を評価することで地域に適した森林保全策を開発する。

⑤研究題目3の研究実施方法(参考)

火災の発生傾向を明らかにするために過去10年間の森林火災の情報を収集する。多点調査により、森林構造の変化パターンならびに回復過程の違いを明らかにする。これら開発した技術をもとに森林火災に脆弱な場所を抽出し、優先して保全する条件やその手法を提案するとともに、火災の影響を長期間にわたり評価する簡便なモニタリング手法を開発する。

(2-4)研究題目4:「水資源モデルによるランドスケープ最適化システムの開発」

研究グループD(リーダー:玉井幸治) 森林研究・整備機構、日本森林技術協会

①研究題目4の当初計画(全体計画)に対する実施状況(カウンターパートへの技術移転状況含む)

全体計画の中で、当初の計画通りに水資源モデルの開発を実施するとともに、水資源管理に最適な土地利用の配置についての考え方をカウンターパートと検討した。また、水資源モデルへの入力気象データは、カウンターパートの協力のもとでペルー国が整備している広域気象データPISCOを対象流域に合わせてダウンスケーリングすることにより整備を進めている。

②研究題目4の当該年度の目標の達成状況と成果

水資源モデルの運用に必要なデジタル標高データ、気象及び水文データや対象地域の土壌特性や植物の蒸発散特性のパラメータに関するデータや情報を収集し、モデルパラメータの決定に必要な地形データ処理に着手した。具体的収集したデータは次の通りである。デジタル標高データについては解像度や手法に応じて3つのデータ(ALOS World 3D, SRTM version 3.0, MeritHydro-DEM)を、土壌の特性に関する情報については、HydroAtlas(<https://www.hydrosheds.org/hydroatlas>)に整備されている土壌データをそれぞれ収集した。また、対象流域における森林域からの水資源供給量と非森林域における水資源需要量の分布を算定するため、流域を対象とした評価機能を付加した水資源モデルのプロトタイプを作成し、日本国内における森林流域においてモデルの有効性を検証した(図4)。

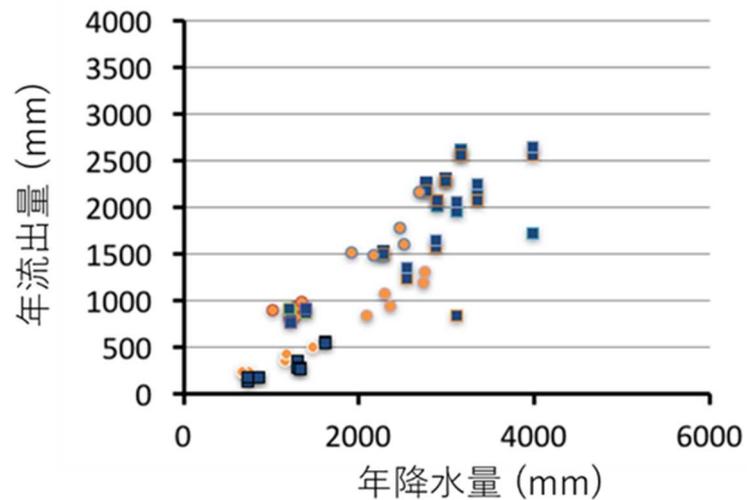


図4. 日本国内の森林流域を対象とした、水資源モデルの検証結果

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

対象流域の選定が遅れたため、水資源モデルのパラメータの決定に必要なデジタル標高データの処理が遅れている。現在、デジタル標高データを用いた流路網の作成（図5）といった前処理を進めており、2023年度の6月を目処に Topographic Wetness Index 等の地形指標のデータセットを構築する予定である。

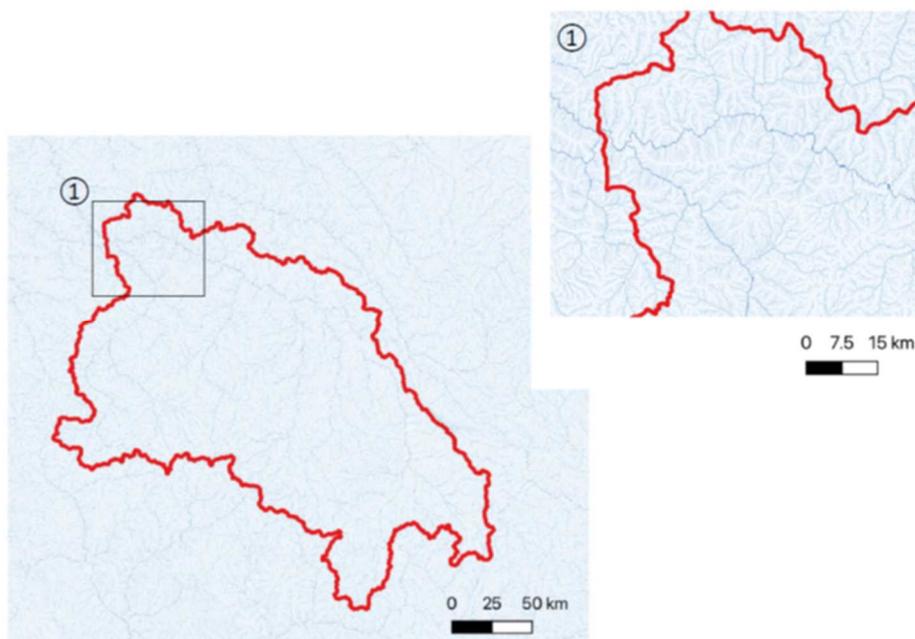


図5. MERITHydro(解像度 90m)を用いて構築した対象流域の河道網(対象流域の一つである Apurimac 州での事例)

④研究題目 4 の研究のねらい(参考)

対象地域の水循環特性を反映した水資源モデルを基盤として、水資源管理に最適な土地利用配置を判定するシステムを開発する。

⑤研究題目 4 の研究実施方法(参考)

研究題目 1~3 から得られる成果とモデル計算のために収集したデータや情報を用いて、対象地域における森林域からの水資源供給量と非森林域における水資源需要量を水資源モデルにより算定する。対象地域においてシステムの検証を行い、水資源の最適利用における土地利用配置の試算を通じて水不足を解決するための適応策を提案する。

(2-5)研究題目 5:「森林保全と生態系サービスの持続的利用のための森林管理システムモデルの開発」

研究グループ E (リーダー: 百村帝彦) 九州大学、森林研究・整備機構、千葉大学、日本森林技術協会

①研究題目 5 の当初計画(全体計画)に対する実施状況(カウンターパートへの技術移転状況含む)

本調査(アンケート調査)実施のための前提条件を把握するため、対象地域における自然・社会条件、土地・森林利用の実態、農林業を含む地域住民の生計・生業などの実態について、想定される調査地であるアプリマック州ウアニパカ地区とクスコ州ヤナティレ地区、およびプーノ州サン・ファン・デル・オロ地区において、現地調査を研究題目 6 と連携して行った。現地調査前後に、ペルー側カウンターパートと調査内容について議論し、本調査における調査方針や調査内容の検討を重ねている。

②研究題目 5 の当該年度の目標の達成状況と成果

対象 3 地域における土地や森林の利用実態を調べ、とくに森林においては、薪として自家利用、もしくは薪や材としての販売利用が主としたものであることが分かった。また作物栽培のための農地としてのデマンドが非常に高く、作物可耕地では、農地利用が優先される状況にあった。また対象地域の農山村集落のコミュニティとしての成り立ちが非常に複雑であり、森林管理体制を明確化するには、法令や行政による制度やその実態を明確に把握する必要がある。また調査対象地では、森林を含む土地のほぼすべてが私有地であり、住民の権利に配慮した計画策定が必要とされることも分かった。

また森林資源など、利用されている生態系サービスを把握するとともに、それらの経済的評価のための方法の開発に着手した。具体的には、生態系サービスに関するシナリオ・オプションを組み合わせたオプション 2 つと特段の対策を取らないケース(BAU)を示し、どれが良いかを尋ねる。1 回答者に対して 5-10 回程度聞き、支払意思額(WTP: Willingness to pay)を導出する。分析にあたり、回答者の選好の多様性を考慮に入れるため、選好パラメータが確率的に変動することを想定することとした(混合ロジットモデル)。導出した支払意思額は先行研究(Johanson et al. 2015)にならい、地図情報と結び付けた。

表1. シナリオ・オプションの組み合わせのイメージ

Function	Option A	Option B	Option C (Business as Usual)
Biodiversity (C2)	10%up	5%down	unchanged
Forest Fire Risks (C3)	10%	5%	20%
Water Resources(C4)	15%up	5%down	unchanged
NFTP use (C5)	10%down	5%up	unchanged
Fuel use (C5)	0kg/day	3kg/day	5kg/day
Monthly management fee	50 Sol	10 Sol	0 Sol
I prefer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

新型コロナウイルス感染症による渡航制限のため、現地調査に費やせる期間が想定よりも大幅に短くなった。このため、限られた現地調査をできる限り有効に実施する必要がある。次年度以降の現地調査は、事前にカウンターパートと十分な打ち合わせを行った上で効果的に実施する。また、本調査として実施するアンケート調査については、外部委託の可能性を検討する。

④研究題目 5 の研究のねらい(参考)

水資源利用、炭素蓄積量、生物多様性などの生態系サービスによる恩恵を地元の要望に合わせた形で発揮できる管理シナリオを科学的根拠に基づいて提供する森林管理システムモデルを構築する。

⑤研究題目 5 の研究実施方法(参考)

研究題目 1~4 の成果から森林劣化からの回復ポテンシャル、森林火災リスク、水資源分析を考慮した場合の最適森林配置を空間的に把握できるようにする。現地調査から森林減少・劣化、保全のドライバーやステークホルダーを特定し、森林利用・保全に関する費用便益分析と、森林から得られる生態系サービスの便益を定量的に比較分析するツールを作成する。これらを統合した森林管理システムモデルを開発し、有効性を評価する。

(2-6)研究題目 6:「森林管理システムの社会実装」

研究グループ F (リーダー: 小林周一) 日本森林技術協会、森林研究・整備機構、九州大学

①研究題目 6 の当初計画(全体計画)に対する実施状況(カウンターパートへの技術移転状況含む)

本年度は、全体計画のうち「森林管理システムモデルのシナリオ選択に必要な因子の特定方法開発」について研究題目 5 と連携して作業を進めた。本年度は本格的な現地調査の開始にあたるため、まずは現地の状況把握と基礎情報の収集も兼ねて以下の 2 点を実施した。

- i. 対象地域における自然条件、社会経済条件 (特に農業の実態)、土地利用の実態、住民の生計・生活状況等にかかる概況調査及びヒアリング調査を行い、土地利用に関するシナリオ選択における判断因子の特定に必要な情報を収集した。
- ii. 土地利用に関するシナリオ選択の主体 (森林管理システムモデルのユーザー) 及び社会実装のための研修やワークショップへの巻き込みを図るステークホルダーを特定するため、現地ステ

ークホルダーにかかる情報収集を行い、簡易なステークホルダー分析を行った。

森林管理システムモデルのシナリオ選択に関しては、土地利用や森林管理にかかる判断主体である森林管理システムモデルのユーザーを特定するための現状把握と関連する情報を得ることができた。例えば、シナリオの判断基準は、森林管理システムのユーザーが誰なのかによって異なってくるが、現地調査による現状把握と入手した情報に基づくと、現時点ではマクロのスケールで理想的な土地利用や森林管理の姿を描く行政機関とミクロなスケールで実際に土地や森林に関わるローカルコミュニティがユーザーとして考えられた。

表2. 想定される土地利用に関するシナリオ選択における判断因子

スケール	流域レベルなどのマクロなスケール	ローカルコミュニティ（組織または個人）を対象にしたミクロなスケール
想定されるシナリオ選択の主体	行政機関 Distrito（地区）及び Provincia（郡）の Municipalidad、並びに GORE（州政府）など。	CC（comunidades campesinas、農民コミュニティ）、Comité de regantes（灌漑委員会）、 JASS（生活用水委員会）、 Cooperativas/Asociaciones（生産者組合）などのローカルコミュニティ
想定されるシナリオ選択の判断基準	<p>地方行政の立場からは、水資源、経済開発、保健衛生、防災、環境保全などに関連する森林生態系サービスの維持・向上を通じて、経済便益を最大化することが重要。</p> <p>対象地においては、灌漑及び生活用水確保のための水源涵養機能、水害・土砂災害防止のための防災機能、農業生産向上のための土壌保全機能などがニーズの高い森林機能となっている。また、これらの機能を高めるためにも森林火災防止が重要である。</p> <p>特に農業は主要な産業になっており、灌漑用水の確保や農地保全は地域の開発にとって重要。</p>	生活用水・灌漑用水の確保のための水源涵養、農地の生産性維持のための土壌保全、洪水や土石流の防止などを考慮した森林の維持・育成などが判断基準になると想定される。

また本年度の調査においては、研修及びワークショップへの巻き込みを図る対象についての情報も収集した。その結果、次のようなステークホルダーが存在することが明らかになった。

表3. 関連するステークホルダーの整理

区分	組織	主な役割など
行政	Municipalidades (Provincias 及び Distritos)郡、地区役所の経済開発・環境局など	地域の開発、地域住民の生活、環境保全に最も密着したアクター。
	集落 (Centros Poblados) の役場	集落の行政単位で公共サービスの運営単位。森林管理、土地利用、水資源管理に関しては要確認。
	州政府	地方行政の最上位に位置する。地方分権化ということもあり、政策面・制度面で中心的役割を担っている。今後具体的な役割を確認する必要がある。
	農業・灌漑開発省 SERFOR-ATFFS (林野庁森林・野生動物技術管理局)	プロジェクトの CP。森林ゾーニング、木材や林産物関連の管理などを行う行政機関。
	農業・灌漑開発省水管理局	灌漑用の水資源の保全の観点からは森林管理システムモデルとは密接に関連していると考えられる。
	環境省 (MINAM) 国家自然保護区管理局 (SERNANP)	Yanatile は Manu 国立公園 (世界遺産)、Huanipaca は Ampay サンクチュアリのバッファゾーンが Distrito 内に位置するが、流域が異なり対象地外となっている。Sandia については、Bahuaja-Tambopata 保護区との関係を確認する必要がある。
	国家衛生サービス管理局 (SUNASS)	生活用水にかかる大統領府直轄の機関。現地郡レベルでの関係性は要確認。
コミュニティ	農民コミュニティ Comunidades Campesinas (CC)	土地の管理単位や組織としての住民間の繋がりの強さから、森林管理単位として有望と想定される。面積規模やコミュニティの数は要確認。
	組合 (Cooperativas/Asociaciones)	生産者組合。各世帯が小規模の土地所有者であり、土地利用の意思決定権を持っている。組織としての活動実施能力があるか、また一定の地域の塊として土地や森林を管理できるか要確認。
	灌漑委員会 (Comités de regantes)	灌漑委員会として森林の水源涵養機能の保全という点で森林管理システムと関連する。
	衛生サービス管理委員会 (Juntas administradoras de servicios de saneamiento : JASS)	生活用水管理委員会として森林の水源涵養機能の保全という点で森林管理システムと関連する。
プラットフォーム	地域環境委員会 (Comisión Ambiental Regional : CAR)	環境セクターのアクターの Platform 的な場。州レベル、Distrito レベルにもある。
市民団体等	NGO (Bosques Andinos, WCS, CEDES, CESAL など)	Bosques Andinos や WCS は当該エリアでの森林・環境分野での活動実績を有する。
	灌漑委員会 (Juntas de riego/Comisiones de riego)	灌漑用水利用料金を森林管理活動や森林管理のための PES に還元する調整役を担うポテンシャルを有するか要確認
民間	コーヒー業者 (Valleinca 等)	コーヒー栽培の質及び量を確保するには水源涵養や土壌保全などの森林生態系サービスを維持・向上させる必要がある。また環境に優しいコーヒー栽培をブランド力に活かせる可能性もあるのでは？

②研究題目 6 の当該年度の目標の達成状況と成果

上記のとおり「森林管理システムモデルのシナリオ選択に必要な因子の特定方法開発」にかかる情報を入手したが、今後、研究題目 1～4 のスケール感や研究題目 5 が開発する森林管理システムモデルのコンセプトを踏まえてシナリオ選択の因子を特定することが必要である。また、研修及びワークショップのターゲットにかかる情報も入手したが、研究成果を社会実装するためには研究題目 1～5 との連携やカウンターパートとの協議をより具体的に進める必要がある。

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

調査地によっては地区自治体において森林管理を担当する部署がなく、森林に関する計画もないことが明らかになった。そのため、地区自治体が提供できる情報がなく、また、自治体からの協力を得ることに困難を伴うことが想定された。しかし、同時に、本プロジェクトで開発する森林管理システムモデルがより重要でなる地域であると捉えられるため、引き続き自治体との連携を構築し、他のステークホルダーとの連携も密に図りながら研究を進めていく。

④研究題目 6 の研究のねらい(参考)

研究題目 1～5 により開発した森林管理システムモデルを地域住民が土地利用に関する意思決定に活用できるように社会実装する。

⑤研究題目 6 の研究実施方法(参考)

地域社会ニーズと、政策ニーズを把握し、土地利用シナリオの判断因子を特定する。森林管理システムモデルを使用する政府職員ならびに地域住民向けの操作マニュアルを作成する。ファシリテーター育成を含んだ政府職員に対する森林管理システムモデルの研修計画の策定、研修機材の調達、研修の実施を行う。地域住民に対し森林管理システムモデルの利用方法を学ぶワークショップを開催し、社会実装に繋げる。

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)

2022 年 12 月 7 日にカスティーヨ前大統領が罷免されて以来、全国で抗議活動が続き、12 月 14 日には政府がペルー全土に 30 日間の非常事態宣言を発出した。現在、JICA の安全管理により渡航および現地調査の可否を決定しているが、依然不安定な状況が続いていることから、特に、抗議活動の激しいプーノ州での現地調査においては、最新の治安に関する情報を収集するよう留意する。但し、日本においては治安情報や政府の発出する情報の収集に時間がかかるため、プロジェクトの現地調整員、JICA ペルー事務所を通じて迅速に情報収集するとともに、在ペルー日本大使館のホームページへのアクセスも強化するようにする。また、対象地として選んだ地域でも、違法な coca 栽培の存在や違法な鉱山採掘がプロジェクトの遂行に危険を生じさせる可能性がある場合は、対象地の変更も含めてカウンターパート機関、JICA ペルー事務所と協議することとし、安全確保に留意する。

本年度漸く現地調査が開始されたが、COVID-19 の影響で対象地域の選定が遅れたことにより、森林管理システムモデルの開発に必要な各種データの収集の遅れやシステムモデルにより生態系サービスを有効に活用する対象地でのコミュニティからの聞き取り調査の遅れが生じている。そこで JICA の在外強化費を用いて、現地コンサルタントに調査業務を一部委託することを検討している。特に、研究題目 2「森林減少・森林劣化の定量的な評価技術の開発」と研究題目 3「火災攪乱後の森林回復プロセスの評価」における多点調査及び研究題目 5「森林保全と生態系サービスの持続的利

用のための森林管理システムモデルの開発」における地域コミュニティへの聞き取り調査は時間と労力がかかる調査であり、予算の許す範囲で業務委託を実施したいと考えている。研究題目 4「水資源モデルによるランドスケープ最適化システムの開発」については、水資源モデルの検証のため、多点での土壌水分に関する調査が必要であるが、研究題目 1「森林の炭素蓄積変化や劣化度合いを加味した時系列の土地利用変化の特定」のグランドトゥールズ調査と合同で実施することにより、効率的に調査地点を増やすように努める。

プロジェクト目標達成の見通しについては、JST 側研究期間内に社会実装までの目標を達成することは難しいものの、国際共同研究期間内の達成は十分に可能であると考えられる。但し、その前提条件としては、ペルー国内の政治情勢の安定化が必要となる。日本側研究者は大学の講義や他の研究課題の推進、その他の運營業務との兼ね合いで可能な渡航時期が限定される。ペルーの政治情勢が安定化せず、渡航や現地調査がたびたび制約されると、予定通りに研究計画を推進することが難しくなる。

「アンデスアマゾンの3つの対象地域において、森林管理システムモデルを適切に適用することで、山林生態系の保全と持続可能な利用が強化される」という上位目標に向けては、どのような森林管理システムモデルが山林生態系の保全と持続可能な利用のために必要とされているのかということについてカウンターパート機関、日本側研究者間で議論を重ねてきているものの、地域のコミュニティへのアクセスを開始したばかりであり、地域コミュニティを含むステークホルダーとの森林管理システムモデルに関する議論がなされていない。ステークホルダーが森林管理システムモデルの開発に参加して意見を反映させることにより、その後の社会実装への効果が期待できることから、ステークホルダー参加型による森林管理システムモデルの開発の仕組みを早急に構築していく必要がある。

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）

・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。当該課題や問題点を解決するために取り組んだ事項。

すでに記述してきているとおり、プロジェクトは COVID-19 のパンデミックの影響によって JST 側研究期間と国際共同研究期間とがずれて実施されている。このことが研究計画にも影響を与えており、さらに、JST の予算の中で人件費を受けている研究者の国際共同研究期間最終年度の参画を難しくしている。この状況を緩和するため、森林管理システムモデルの開発を前倒しで実施することも検討しているが、政治情勢の不安定化や円安と物価上昇によって渡航費や現地で使用する予算が逼迫しており、現地調査を前倒しして行うのには限界がある。

相手国側研究機関については、プロジェクトへの積極的な関与が見られるものの、COVID-19 による半導体不足やサプライチェーンの寸断などの影響を受けて、機材の供与が大幅に遅れている。このため、森林管理システムモデルの開発に必要な調査、データ解析等に支障を来している。

一方、プロジェクトに関連する情報としては、カウンターパート機関の一つであるペルー森林野生動物庁が森林火災情報を提供しており、プロジェクトでの利用が可能である。また、国家森林インベントリ (National Forest Inventory) による全国での森林調査が進んできており、本プロジェクトの研究題目 2 および研究題目 3 のプロット調査との互換性があるかどうか検討する必要がある。

る。

上記の課題は容易に解決できる課題ではないが、供与機材の遅れについては、現地調整員が機材調達に割ける時間を増やすように工夫する。また社会実装に関しては、本プロジェクトから人件費を支出していない研究員にその方法を引き継げるように、研究題目5と研究題目6で合同での調査を実施し、社会実装に向けたミーティングを要所要所で開催することにより課題の解決を図っていく。

・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。類似プロジェクト、類似分野への今後の活動実施にあたっての教訓、提言等。

COVID-19のパンデミックにより詳細計画策定調査が対象国で実施できなかったことが、研究計画や供与機材の導入計画の細部において齟齬を生じさせる原因となっている。我が国とペルーとの時差によりオンラインでの協議時間に制約があり、また、1日の協議時間を十分に取れないことから協議日数を増やすこととなり、このことが主要なメンバー全員が常に協議に参加することを難しくする要因となった。このため詳細計画策定調査後ミニッツへの署名までに、非常に長い時間を要することになり、このことが国際共同研究期間とJST側研究期間の大きなずれにつながった。また、供与機材の仕様についても、結果的には十分に詰められておらず、このことが供与機材の導入の遅れに拍車をかけている。

COVID-19のパンデミックにより急速にオンライン会議システムが進展したものの、多くの関係者で協議が必要な会議については、対面での会議を実施して、その場で細部を詰めないと非常に非効率であるという教訓を得た。

IV. 社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

本プロジェクトにおいて対象地での調査を開始したのが2022年8月であったことから、現時点までに現地調査等で得られた成果のみで、技術移転や実用化に向けた展開を図ることは難しく、次年度以降の現地での活動を通して、技術移転、実用化に向けた取組を展開していくことになる。

社会実装に向けては、ステークホルダーを明確化したことにより、今後どのように実装に向けた取り組みを進めていけばよいかのかが明らかになってきている。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

ペルーにおいてラ・モリーナ国立農科大学が主催するResearch Week 2022で、カウンターパート代表であるZoila教授が本プロジェクトを紹介する講演を行った。

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。)

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。)
2022	Akinori Kitsuki, Shunsuke Managi, Importance Weighting in Subjective Well-Being Measures: Using Marginal Utilities as Weights for Domain Satisfaction, Journal of Happiness Studies, 2023, 24, 3, 1101-1120	https://doi.org/10.1007/s1902-023-00636-4	国際誌	発表済	
2022	Hirofumi Kurokawa, Kengo Igei, Akinori Kitsuki, Kenichi Kurita, Shunsuke Managi, Makiko Nakamuro, Akira Sakano, Improvement impact of nudges incorporated in environmental education on students' environmental knowledge, attitudes, and behaviors, Journal of Environmental Management, 2023, Vol 325, Part B, 116612	https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116612	国際誌	発表済	
2022	Akinori Kitsuki, Shunsuke Managi, Toward a multidimensional indicator of resident-oriented sustainable development: The case of slum areas in Mumbai, Frontiers in Sustainability, 2022, 3, 907821	https://doi.org/10.3389/frsu.s.2022.907821	国際誌	発表済	
2023	Murad Ahmed Farukh, Kamona Rani, Sayed Mohammed Nashif, Rimi Khatun, Lotifa Tamanna Toma, Kimihiko Hyakumura and Kazi Kamrul Islam, Carbon Stock Mapping Utilizing Accumulated Volume of Sequestered Carbon at Bangladesh Agricultural University, Bangladesh, Sustainability, 2023, 15(5): 4300	https://doi.org/10.3390/su15054300	国際誌	発表済	
2023	Makoto Ehara, Toshiya Matsuura, Hao Gong, Heng Sokh, Chivin Leng, Hong Narith Choeng, Rida Sem, Hisako Nomura, Ikutaro Tsuyama, Tetsuya Matsui, Kimihiko Hyakumura, Where do people vulnerable to deforestation live? Triaging forest conservation interventions for sustainable non-timber forest products, Land Use Policy, 2023, 131, 106637	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837723001035?via=ihub	国際誌	in press	
2023	Aoife Bennett, Anne Larson, Alejandra Zamora Rios, Iliana Monterroso, Gamarra Sheila, Forty-year multi-scale land cover change and political ecology data reveal a dynamic and regenerative process of forests in Peruvian Indigenous Territories, Global Environmental Change, 2023, 81, 102695.	https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102695	国際誌	in press	

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

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
2021	国内学会	宮本和樹(森林研究・整備機構)、佐藤保(森林研究・整備機構)、Alexs ARANA(SERFOR)、Gabriel CLOSTRE(SERFOR)、Christian ROHNER(SERFOR)、アンデスアマゾン地域の撓乱を受けた山地林における森林構造と種組成の特性、第69回日本生態学会大会、オンライン、3月15日	ポスター発表
2022	国内学会	宮本和樹(森林総合研究所)・佐藤保(森林総合研究所)・今村直広(森林総合研究所北海道支所)・Alexs Arana(ペルー国家森林野生生物庁)・Christian Rohner(ペルー国家森林野生生物庁)・Sonia Palacios(ラモリーナ大学)・Juan Carlos Ocana(ラモリーナ大学)・Sara Terreros(ラモリーナ大学)・Carlo Reyes(ラモリーナ大学)、人為撓乱の程度が異なるペルー山地林における森林構造と群集組成、第134回日本森林学会大会、鳥取(オンライン)、3月25-27日	ポスター発表

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 2 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
2021	国内学会	今村直広(森林研究・整備機構)、佐藤保(森林研究・整備機構)、宮本和樹(森林研究・整備機構)、南米地域における森林火災が表層土壌に及ぼす影響—文献レビュー、第133回日本森林学会大会、オンライン、3月27日	ポスター発表
2021	国際学会	楊偉(千葉大学)、楊子平(千葉大学)、Land-cover mapping in the Andean-Amazon area using Sentinel-2 time-series data based on Google Earth Engine、AGU Fall meeting 2021、オンライン、13-17 December 2021	ポスター発表
2022	国際学会	楊偉(千葉大学)、Monitoring of Land-Use/Land-Cover Change in the Peruvian Andes-Amazon based on Spatiotemporal Fusion of Multiple Satellite Data、AGU Fall Meeting、オンライン、2022/12/12-16	ポスター発表
2022	国内学会	佐藤保、今村直広、宮本和樹、戸田美紀(森林研究・整備機構 森林総合研究所)、ペルー山岳地域での森林火災の発生傾向〜クスコ、アブリマック、プーノ各州での統計データによる分析〜、日本熱帯生態学会第32回年次大会、名古屋大学、6月18日	口頭発表
2022	国際学会	玉井幸治(森林総合研究所)、FOREST MANAGEMENT METHOD FOR THE WATER RESOURCE CONSERVATION FUNCTION OF FORESTS:EXAMPLE FOR DETERMINING THE LOCATION AND AREA OF TREES CUT DOWN.、12th International Conference on Sustainable Development and Planning、オンライン、2022/6/8-10	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 2 件
ポスター発表 3 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

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
2022	8月2日	SATREPS実施計画の具体化に向けた 会合	森林総合研究所	15(0)	非公開	研究対象地の選定調査を受けた各研究題目に おける実施計画の検討
2022	1月24日	年度報告会	オンライン	16(0)	非公開	各研究題目での最初の現地調査結果を踏まえ た年度報告会

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
2022	7月20日	関係機関への進捗状況の説明	29名	プロジェクトの概要、進捗状況、年度計画の説明と質疑応答、ミニッツ署名

1 件

成果目標シート

研究課題名	アンデスアマゾンにおける山地森林生態系保全のための統合型森林管理システムモデルの構築
研究代表者名 (所属機関)	平田 泰雅 (国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター)
研究期間	R2採択 (令和2年6月1日～令和8年3月31日)
相手国名／主要相手国研究機関	ペルー共和国／ラ・モリーナ国立農科大学、森林野生動物庁
関連するSDGs	目標 15. 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 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 6. すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する

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"> 地球規模の気候変動による森林火災、水資源問題への活用 日本政府のSDGsへの貢献
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> 山地生態系、水資源の保全のための手法開発 日本が開発中の国際宇宙ステーション (ISS) 搭載 LiDARへのフィードバック
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"> 衛星を利用した3次元森林生態系モニタリング コベネフィット型森林管理システム
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 国際共同研究の遂行や国際誌、国際学会での成果発表により、国際的に活躍可能な日本側の若手研究者を育成
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> アメリカ航空宇宙局 (NASA) との国際宇宙ステーション搭載 LiDAR観測に関する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)	<ul style="list-style-type: none"> LiDARによる森林生態系の3次元構造モデル 劣化、火災からの回復ポテンシャルマップ コベネフィット型森林管理システムの教育・普及プログラム

上位目標

アンデスアマゾンの3つの対象地域において、森林管理システムモデルを適切に適用することで、山林生態系の保全と持続可能な利用が強化される

教育プログラム・社会普及プログラムにより山地森林生態系保全の価値に対する認識を高め、開発した森林管理システムが活用される

プロジェクト目標

アンデスアマゾンにおいて地域住民が森林生態系サービスを持続的に保全・利用するための森林管理システムモデルが開発される

