

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 2（2020）年度実施報告書

国際共同研究期間<sup>\*1</sup>

20\*\*年 月 日から20\*\*年 月 日まで

JST 側研究期間<sup>\*2</sup>

2020年 8月 1日から2026年 3月 31日まで

(正式契約移行日 年 月 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
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			
2-3 研究活動2-3【活動2-3】			回復ポテンシャルマップの作成			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

【令和2年度実施報告書】【210531】

\*新型コロナウイルスの蔓延により、暫定期間が2020年8月1日から2021年9月30日となった。

(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)

暫定期間に実施した詳細計画策定調査において、社会実装を明確化するために、当初研究題目5に含まれていた社会実装の活動を独立させて新たに研究題目6を加えた。

## 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

暫定期間においては、世界的な新型コロナウイルス感染拡大の影響によりペルーへの渡航が制限され、カウンターパートとの研究対象候補地の訪問、対面での研究推進の議論が行えなかったが、メール、チャット、オンラインミーティングを利用して、カウンターパートと研究の枠組みについての協議を行った。正式契約に向けた詳細計画策定調査についても、オンラインミーティングで関連機関へのインタビュー、カウンターパートとの協議を行った。このため、本研究に参画する多くの研究者がオブザーバーとして参加し、議論に加わることができた。また、各研究題目において、プロジェクトを円滑に開始できるように、インターネットによる情報、データの収集、統合型森林管理システムの具体的イメージについての議論、共有を行った。ただし、計画していた研究対象地の選定は、新型コロナウイルスの感染状況が落ち着いて現地への訪問、地域住民への聞き取りの後に決定することとし、候補地の選定のみ行った。この結果、当初の計画をほぼ達成した。一方、暫定期間においては、プロジェクトの詳細計画立案と情報、データの収集、プロジェクト参画者間の具体的イメージの共有のみで、外部にインパクトを与えるには至っていない。

プロジェクト全体のねらいについては、詳細計画策定調査においてプロジェクト成果の受け渡し先を明確化させるため、プロジェクト目標を「アンデス山脈からアマゾンにかけた脆弱な山地生態系の保全のためのコベネフィットを最大化する森林管理システムが構築され提示される」から、「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」に変更した。また、上位目標に具体性を持たせるため、社会実装を展開する対象地域を限定し、「アンデス山脈からアマゾンにかけた脆弱な山地林からの生態系サービスが持続的に提供される」から「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」に変更した。

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・新規性については、当初と変わりはないが、新型コロナウイルスの感染拡大が都市部から農村部への人の流れを生み出し、社会構造の変革が土地利用形態に何らかの影響を与えている可能性があり、本プロジェクトの重要性が増している可能性がある。

研究運営体制については、詳細計画策定調査の協議において当初計画からの変更はなかった。詳細計画策定調査は通常、調査団に研究サイドから研究代表者が1名加わり実施されるが、今回オンラインでのインタビュー、協議となったため、若手研究者を含め多くの研究参画者が国際共同研究の立案過程を経験することができた。人的支援の構築(留学生、研修、若手の育成)については、新型コロナウイルス感染の収束の時期を見計らいながら、今後、カウンターパートと具体的な計画を

立てることとした。

(2) 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

人工林、天然林、農地、草地など時系列でのさまざまな土地利用に関するデータと情報をカウンターパートとも協力して、インターネットも活用しながら収集した。加えて土地利用に変化をもたらす森林減少や森林劣化、森林火災のデータ・情報についても収集した。この土地利用に関する情報収集はプロジェクト期間開始後も継続して行う。この結果、当該年度の当初計画を達成できた。なお、暫定期間は情報収集のみのため、インパクトを与えるまでには至らなかった。

② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

カウンターパートとオンラインミーティングは実施したものの、直接協働する機会は設けられておらず、必要な機材もまだ導入されていないため技術移転には至っていない。

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

計画は予定通り進捗しているが、現時点で想定されていなかった展開は見られない。

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ている 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。

(3) 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

炭素蓄積、森林構造と生物多様性の変異の把握および森林モニタリングによる回復ポテンシャルの評価のため、衛星画像を用いて森林劣化レベルを簡易に判定し、劣化レベルごとに調査候補地について、カウンターパートから現地のアクセスや森林の状態に関する情報も得ながら協議を行った。しかし、新型コロナウイルス感染拡大に伴い現地に赴くことが出来ず、選定までには至っていない。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

プロジェクトが正式契約されていないため、森林減少・森林劣化の定量的な評価技術の開発のためのカウンターパートへの関連する技術移転は行われていない。

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

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

計画は予定通り進捗しているが、現時点で想定されていなかった展開は見られない。

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。

(4) 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

火災攪乱が山岳地域の森林生態系に与える影響を把握するため、インターネットも活用しながら森林火災に関する既往研究のレビューを進めると共に、カウンターパートの協力を得て過去の森林火災の発生記録などの情報を収集した。過去の火災攪乱履歴を含んだ地図情報から、攪乱後の森林回復を計測可能な調査候補地を探索したが、新型コロナウイルス感染拡大に伴い現地に赴くことが出来ず、選定までには至っていない。

② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

プロジェクトが正式契約されていないため、火災攪乱後の森林回復プロセスの評価のためのカウンターパートへの関連する技術移転は行われていない。

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

計画は予定通り進捗しているが、現時点で想定されていなかった展開は見られない。

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。

(5) 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

水文・水資源データベース構築のため、インターネットを活用した気象データの収集や気象シミュレーションによるダウンスケーリングに着手した。また、カウンターパートとの協働で水文データのデータマイニングを行った。研究題目 2、3、5 と連携してカウンターパートと最適化シ

システムを適用するモデル流域について議論したが、現地に赴いてモデル作成に適切な流域かどうかを確認できておらず、選定には至っていない。

② 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

プロジェクトが正式契約されていないため、ランドスケープ最適化システムの開発のためのカウンターパートへの関連する技術移転は行われていない。

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

計画は予定通り進捗しているが、現時点で想定されていなかった展開は見られない。

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 1 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。

(6) 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

生態系サービスの把握と費用便益分析による評価のため、地域社会における山地生態系機能の利用の現状について情報をカウンターパートと協力して、インターネットも活用しながら収集し、代表的な地域ニーズや先進事例を参考に調査候補地について議論した。しかし、新型コロナウイルス感染拡大に伴い現地に赴くことが出来ず、選定までには至っていない。また、カウンターパートと協働で統合型森林管理システムの具体的なイメージや構築の手順について議論した。

② 研究題目 5 のカウンターパートへの技術移転の状況

プロジェクトが正式契約されていないため、統合型森林管理システムモデルの開発のためのカウンターパートへの関連する技術移転は行われていない。

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

計画は予定通り進捗しているが、現時点で想定されていなかった展開は見られない。

① 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のモデルを構築する。

② 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のモデルを開発し、有効性を評価する。

(7) 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

本研究題目は当該年度に実施した詳細計画策定調査において新たに設定した研究題目であり、当初計画にはないものである。暫定計画策定調査の中で、社会実装の実施において研究題目を独立させることが議論され、新たに設定された。これにより、社会実装のための手順と方法が明確化された。

② 研究題目 6 のカウンターパートへの技術移転の状況

プロジェクトが正式契約されていないため、森林管理システムモデルの社会実装のためのカウンターパートへの関連する技術移転は行われていない。

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

計画は予定通り進捗しているが、現時点で想定されていなかった展開は見られない。

④ 研究題目 6 の研究のねらい（参考）

研究題目 1～5 により開発した統合型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、および成果達成の見通し（公開）

### (1) 今後のプロジェクトの進め方および留意点

新型コロナウイルスの感染拡大を受け、2021年3月から4月にわたり詳細計画策定調査をオンラインで開催し、今後のプロジェクトの進め方について協議した。

本プロジェクトにおける研究の実施についてはラ・モリーナ国立農科大学が主たる実施機関である。一方、現場での調査、コミュニティを巻き込んだ活動やその後の社会実装の観点では、ペルー国における森林政策を担うペルー森林野生動物庁との連携が必要不可欠であり、両機関を実施機関として位置付けることとした。

プロジェクトでのパイロットサイトの選定においては、「森林減少／森林劣化」「森林火災」「水資源とその供給、その他」について、収集しようとするデータの過去の蓄積が既に一定程度ある等、研究面での優位性を基準の一つとすることに加え、安全面の確保は絶対条件である。調査対象であるアンデスの山中では、コカ栽培や無許可の鉱山開発等の違法行為が蔓延している場所も存在する。こういった行為には非合法組織が関与している可能性が高く、そのような場所に入出入りすること自体が非常に危険な行為になる。パイロットサイト選定に際しては、現地の状況に詳しい複数の人から最新情報を収集し、このような安全面の情報を必ず収集・確認することが必須である。パイロットサイト選定に際しては移動経路も含め、安全面の確認をする必要がある。パイロットサイト選定に係る現地調査は未実施であるため、現時点ではパイロットサイトは未定である。候補地はいくつか挙げられており、それら候補地に関する情報を引き続き収集し、プロジェクト開始後に現地調査を実施して、パイロットサイトを選定することとしている。

### (2) 成果達成の見通し

詳細計画策定調査において、社会実装をより確実なものとするため、当初の研究題目に社会実装のための研究題目を加えて研究を実施することとした。その結果、「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」、「森林減少・森林劣化の定量的な評価技術の開発」、「火災攪乱後の森林回復プロセスの評価」、「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」、「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」、「森林管理システムの社会実装」を行うこととした。これらの研究題目について、予定通りに成果があげられるように研究活動のロードマップを作成した。

上位目標は、対象3州において、プロジェクト期間中にパイロットサイトと位置付けたコミュニティ以外にも森林管理システムの利用を波及させるため、「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」と設定した。この上位目標の達成には、対象となる州政府の理解と協力が不可欠であり、詳細計画策定調査の中で州政府の森林管理を担当する職員へのインタビューを通じて、プロジェクトが実施される際の協力をお願いした。

成果の社会実装にはカウンターパート機関のほか、州政府やNGOとの協力も不可欠であり、詳細計画策定調査におけるインタビュー、メールによるコンタクトを通して、これから実施するプロジェクトへの理解が得られるようにプロジェクトの目標、実施内容について説明を行った。

### 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

プロジェクト全体としては、課題の立案、詳細計画策定調査を通してカウンターパートと良好な関係が構築できている。

新型コロナウイルス感染の対応で大学、政府の予算に影響が出ており、コロナ対応に予算が振り分けられることから、当面の間それ以外の予算が大幅に削減されることが見込まれている。そのため、本プロジェクトで不可欠な現地調査に対してカウンターパート側で予算の確保が難しくなることが予想されている。現地調査をカウンターパートと実施することはカウンターパートの能力強化に大きく資するのみならず、安全確保においても重要な役割が期待できることから、カウンターパートの現地調査に関する日本側のコスト負担に関しては柔軟な対応が必要と考えられる。

本プロジェクトにおいては、詳細計画策定調査において他ドナー等との活動の重複や連携はないことを確認している。一方で、プロジェクト対象地では現地 NGO の活動なども多くあることから、パイロット活動においては持続性の担保のため、それらの機関との連携を図っていく必要がある。

正式契約のための JICA の R/D 署名については、期限内の署名を目指しているが、大統領選挙により長官の交代も想定されることから、署名に至る進行状況確認を研究者サイドからも協力して行っていく。

#### (2) 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

カウンターパートのうちペルー森林野生動物庁と森林研究・整備機構は、2015 年度～2019 年度に林野庁「REDD+推進民間活動支援事業」において、「対象国の条件に即した排出削減量の計測手法の開発」のためリモートセンシングと地上調査を組み合わせた森林炭素蓄積及びその変化のモニタリング手法の開発に取り組んできた。このため、本プロジェクトの立案段階から、十分な協議が行われており、リモートセンシングによるモニタリングに関して一部の技術移転も進んでいる。また、相手国側代表機関であるラ・モリーナ国立農科大学とも、プロジェクト提案前から方法論に関する協議を十分に進めてきている。一方、暫定期間における渡航が制限されたため、供与機材の設置場所、機材管理については、現地での確認が必要である。

JICA では、ペルーにおけるアンデス-アマゾンの森林保全及び REDD+を推進する政府機関の能力強化のため、2016 年から 2020 年まで「森林保全及び REDD+メカニズム能力強化プロジェクト」を実施している。このプロジェクトのカウンターパートの 1 つが本プロジェクトのカウンターパートの森林野生動物庁であり、本プロジェクトに反映させるため、JICA プロジェクト実施者から経験、成果についてヒアリングを行った。

#### (3) 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

カウンターパートのうちペルー森林野生動物庁と森林研究・整備機構は、2015 年度～2019 年度に林野庁「REDD+推進民間活動支援事業」において、「対象国の条件に即した排出削減量の計測手法の開発」のためリモートセンシングと地上調査を組み合わせた森林炭素蓄積及びその変化のモニタ

リング手法の開発に取り組んできた。このため、本プロジェクトの立案段階から、十分な協議が行われており、森林減少・森林劣化の定量的な評価のための現地調査に関して一部の技術移転も進んでいる。また、相手国側代表機関であるラ・モリーナ農科大学とも、プロジェクト提案前から方法論に関する協議を十分に進めてきている。

ペルー森林野生動物庁では、全国規模の国家森林資源調査を実施しており、森林調査の項目が本研究題目と類似していることから、本研究題目での森林調査の結果と国家森林資源調査の結果を相互利用できるように、調査設計について配慮することとしている。

#### (4) 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

カウンターパートのうちペルー森林野生動物庁と森林研究・整備機構は、2015年度～2019年度に林野庁「REDD+推進民間活動支援事業」において、「対象国の条件に即した排出削減量の計測手法の開発」のためリモートセンシングと地上調査を組み合わせた森林炭素蓄積及びその変化のモニタリング手法の開発に取り組んできた。その中で森林に影響を与える攪乱要因の一つとして、火災攪乱の履歴を調査項目として取り込んできた。このため、本プロジェクトの立案段階から、十分な協議が行われており、火災攪乱を評価するための現地調査に関して一部の技術移転も進んでいる。また、相手国側代表機関であるラ・モリーナ農科大学とも、プロジェクト提案前から方法論に関する協議を十分に進めてきている。

ペルー森林野生動物庁では、森林火災の発生防止のための普及啓発活動を実施しており、本研究題目で得られる脆弱性の評価結果と保全策をこれら活動に反映できるよう、両国の担当者間で連携を密にしていく予定である。

#### (5) 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

カウンターパートであるラ・モリーナ農科大学、森林野生動物庁と研究の実施体制や研究対象流域についてオンラインミーティングにより協議を進めてきている。また、開発したシステムの技術移転のための人材や機材の状況について協議も行った。

アンデスでは森林流域からの水流出量をモニタリングするため、iMHea（アンデス生態系のための水文モニタリングイニシアチブ）が構築されており、ラ・モリーナ国立農科大学も本イニシアチブに参加している。本研究題目では、iMHeaによる観測成果を活用できるように、調査設計について配慮することとしている。

#### (6) 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

カウンターパートのうちペルー森林野生動物庁と森林研究・整備機構は2015年度～2019年度に林野庁「REDD+推進民間活動支援事業」において、クスコ州においては現地調査で州のスタッフと協力してきた実績があり、アンデス地域における森林管理システムモデルの構築のニーズが確認さ

れてきた。また、相手国側代表機関であるラ・モリーナ農科大学とは、プロジェクト提案に際し、アンデス地域における研究の知見から、活動内容の検討と目標の設定に協力してきた。

暫定期間においては、渡航制限により現地での準備活動の実施が困難であったが、詳細計画調査を通じて、対象州3州の関係者と森林野生生物庁、ラ・モリーナ国立農科大学を交えたプロジェクトメンバーとの意見交換を行い、現地での本格的な研究協力を開始するための協力機関も含めた基盤を形成することができた。

#### (7) 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

開発した森林管理システムを社会実装するため、本プロジェクトでは政府機関のペルー森林野生動物庁を相手国側機関として加えている。また、複数の JICA 技術協力プロジェクトで社会実装を担当してきた日本森林技術協会が本研究題目の中心を担い、これまでの社会実装における知見を本プロジェクトに反映する。なお、全体計画において本研究題目はプロジェクト正式契約後に開始する予定であり、今後、渡航が可能になった後、州政府や地元住民との協働で社会実装の準備を進める。

### IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

#### (1) 成果展開事例

現在、詳細計画を策定した段階で、成果を得るに至っていない。

#### (2) 社会実装に向けた取り組み

社会実装を想定してプロジェクトの設計を行ったが、正式契約前で現地での活動が開始されておらず、社会実装に向けた具体的な取り組みは実施していない。

### V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

現在のところプロジェクトが正式契約されておらず、実施できる活動が限定的であるため、プロジェクトによる日本のプレゼンスの向上には至っていない。

### VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

別添を参照。

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。)

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

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

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

著作物数 0 件  
 公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2020	佐藤保、明るい未来のためのREDD+(プラス)とSDGs、季刊森林総研、51、14-15		広報誌	発表済	

著作物数 1 件  
 公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

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

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

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

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

招待講演 0 件  
口頭発表 0 件  
ポスター発表 0 件

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2020	国内学会	佐藤保・宮本和樹・今村直広(森林研究・整備機構森林総合研究所)、ペルー山岳地域における森林火災の発生動向について、第132回日本森林学会大会、東京農工大学(オンライン開催)、2021年3月21日～23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 1 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

0 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0 件

# 成果目標シート

研究課題名	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"> <li>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</li> <li>日本政府のSDGsへの貢献</li> </ul>
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>山地生態系、水資源の保全のための手法開発</li> <li>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</li> </ul>
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"> <li>衛星を利用した3次元森林生態系モニタリング</li> <li>コベネフィット型森林管理システム</li> </ul>
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>
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"> <li>LiDARによる森林生態系の3次元構造モデル</li> <li>劣化、火災からの回復ポテンシャルマップ</li> <li>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</li> </ul>

## 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

