

## 事業事前評価表

国際協力機構 地球環境部 森林・自然環境グループ

### 1. 案件名

国名：ペルー共和国

案件名：(和名) 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プロジェクト

(英名) Project for Establishment of Integrated Forest Management System Model for Conservation of Mountain Forest Ecosystems in the Andean-Amazon

### 2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における自然環境保全セクターの開発の現状・課題及び本事業の位置づけ

ペルー共和国（以下「ペルー」）の国土は大きく3つの地形に分けられ、西部沿岸部の乾燥地域、中央部のアンデス山脈が連なる高地、そして東部の熱帯地域（アマゾン）からなっており、それぞれに固有の貴重な自然を有している。

アンデスからアマゾンに至る地域は、標高の違いにより作り出される様々な環境のために多様な生態系を保持している。これらの山地生態系は、木材や非木材林産物を生産する機能のみならず、遺伝子、生物種、生態系を維持する生物多様性保全機能、地球温暖化を緩和し、地球気候システムを安定化させる地球環境保全機能、表面侵食や表層崩壊、土砂流出を抑える土砂災害防止機能／土壌保全機能、洪水緩和や水資源貯留、水量調節や水質浄化といった水源涵養機能など多面的な機能を有し、人間の生活に様々な便益（生態系サービス）を提供している。

しかし、近年では世界的な傾向と同じくして違法伐採や、入植による農地への転換など、適切な管理計画に基づかない森林伐採をはじめとする生産活動により森林面積が減少し、国際連合食糧農業機関（FAO）の統計（The Global Forest Resources Assessment 2020）によれば、ペルーでは年間0.23%、約171.9千ha/年（2010-2020年）の割合で森林減少が続いている。さらに、気候変動の影響とみられる強い乾燥により、森林火災の頻度が増加、規模も拡大している。森林火災は、森林が固定している炭素を大気中に放出させるばかりでなく、森林の土壌や土壌中の水分量にも影響を与える。しかし、その後、どのように回復プロセスをたどって自己修復されていくかは明らかでない。

また、森林減少、森林劣化が進むアンデスにおいては、木材資源利用に対する要求からユーカリ植林が盛んに進められてきている。しかし、ユーカリ植林

が水資源を多く利用し、地下水位を低下させることにより、農地への水資源の供給量が減少している可能性が指摘されている。様々な土地利用に対して水資源を最適に配分するには、水資源の供給量と需要量から利用可能量を推定する必要がある。

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き持続的な森林管理を行うことが重要である。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る。そして、それは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。このような、生態系機能の評価と社会科学的方法に基づき、持続的に森林を管理するためには、AIやリモートセンシングなど新たな技術の導入が有効であるが、そのような知見が不足している。そのため、AIやリモートセンシングなどの先進的な技術をもって、持続的な森林管理を多様な視点から判断するためのシステムを構築する研究を行うため、ペルー政府より案件実施に関する要請がなされ、日本政府はこれを採択した。

ペルーにおける持続可能な資源管理の枠組みは、ペルー政府が直面している自然環境保全における課題に応じ、この10年間で変化、発展してきた。「森林野生生物法（2015年）」では、生態系は自然環境保全と持続可能な利用を促進する土地、水、生物資源の統合的管理のための戦略のために重要なものとされている。その中においてもアンデスの森林は脆弱であり、その保全と復元活動を促進している。同様に、「生態系サービスの補償メカニズムに関する法律」においても、経済的、社会的、環境的利益のために必要不可欠な生態学的プロセスの維持を進めることを求めている。さらに、「環境のための国家行動計画2011-2021（2011年）」の「森林と気候変動」の章では、森林に影響を与える国家レベルの問題が挙げられており、その一つとして、生態系を基盤とした商品（非木材林産物等）や、生態系サービスなど森林の価値に関する知識が限られていることが課題とされている。

また、ペルーでは、国連気候変動枠組条約事務局に提出した「各国が自主的に決定する約束草案（Intended Nationally Determined Contributions。以下「INDC」という。）（2015年）」において温室効果ガスの約50%以上が土地利用、土地利用変化及び林業（Land use, land-use change, and forestry: LULUCF）セクターからの排出であり、気候変動緩和策、気候変動適応策の両面から森林に関する取り組みが重要であるとされている。そのような状況下において、環境省は「森林と気候変動の国家戦略（Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climatico: ENBCC）（2016年）」を策定し、持続的森林管理や森林生態系のレジリエンス強化を掲げ、農業灌漑省は「国家森林野生生物

計画（Plan Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: PLNFFS）」において、森林や野生生物に関する資源の活用と保全を確保し、生産性と競争力を高める戦略的な行動指針を定めており、本事業において構築されるシステムは、これらペルーにおける森林保全および気候変動政策に資するものと考えられる。

なお、本案件は独立行政法人科学技術振興機構（JST）と連携し実施する「地球規模課題に対応する科学技術協力（SATREPS）」案件である。

## （2）自然環境保全セクターに対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置づけ

我が国はペルーへの援助方針の中で「環境対策」を重点分野の一つとして挙げており、その中で森林保全に対する支援を行っていくことを明記している。また、世界最大の熱帯林であるアマゾンの保全のため、近隣国における案件との連携が見込まれる。なお、JICA 自然環境保全分野事業戦略（2014-2020）においてもペルーを戦略課題「地球温暖化対策のための持続的森林管理」の重点国として位置付けてきた。

これまでの自然環境保全分野における我が国の援助実績は以下の通り。

### ・環境プログラム無償「森林保全計画」2010 年

ペルー全土の森林保全・管理を目的として、森林の植生状況の調査、関連基礎情報の収集・分析・管理等の活動に必要な機材等を供与。森林資源情報の収集・分析能力等を強化することにより、同国の森林保全計画の立案、森林面積の維持・拡大等に貢献するとともに地球規模課題である温暖化効果ガスの削減に寄与することを目的とする。

### ・森林保全及び REDD+メカニズム能力強化プロジェクト 2016 年～2021 年

環境省および農業灌漑省の森林保全及び REDD+に関する行政機能の改善、衛星技術の活用技術の改善（違法伐採の早期警戒システム構築など）、森林保全に係るパイロットプロジェクトの実施（サンマルティン、ウカヤリ、ランバイエケ）、及び森林保全にかかわる機関の能力の改善を行うことにより、プロジェクト対象機関の森林保全及び REDD+に関する能力強化を図り、もって向上した技術がペルーにおける森林保全及び REDD+活動に寄与するもの。

また、標高が高い地域にある山地生態系は、水源涵養や土砂災害防止の機能を期待される重要な生態系であり、本案件は SDGs のゴール 15、「陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る」のターゲット 15.4「2030 年までに持続可能な開発に不可欠な便益をもたらす山地生態系の能力を強化するため、生物多様性を含む山地生態系の保全を確実に行う」に貢献するとともに、「気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る」（ゴール 13）にもつながる。また、ランドスケープレベルを含む、「あらゆるレ

ベルでの統合水資源管理を実施する」(ターゲット 6.5) ことにも貢献する。

### (3) 他の援助機関の対応

ペルーが有する自然環境の重要性やペルー政府が自然環境保全に対して前向きな取り組みを行っていることから、様々な援助機関が同国森林保全分野で積極的な支援活動を行っている。

主な協力は次の通り。

- ・森林火災リスク防止、減少計画 (FAO、農業灌漑省) 2019 年～2022 年  
森林火災対策、戦略、モニタリングと評価に関する国、地域間の連携の支援。
- ・Apurimac 県 Kuniñalla コミュニティにおける森林回復プロジェクト (スイス開発協力機構、農業灌漑省) 2015 年～  
森林と水の再生、木材・非木材製品、サービス、森林への付加価値に関する協力。
- ・MERESE-FIDA プロジェクト (地球環境ファシリティ、環境省) 2015 年～2020 年  
生態系サービスへの支払い (PES) を通じた、カニエーテ川・ジェケテペケ川流域の高地生態系保全の支援。
- ・Apurimac 県森林管理計画 (スイス開発協力機構) 2015 年～2018 年  
森林被覆率の回復を目的とした植林による土地利用管理のための地方政府の能力強化と地域社会への支援。
- ・ペルー・アマゾンにおける包括的で持続可能な森林開発と競争力のためのプログラム (米州開発銀行、農業灌漑省) 2010 年～2015 年  
ペルーのアマゾン 8 地域を対象とした森林セクターにおける生態系サービスの保全と向上、生態系脆弱性と重要生息地マップの作成の支援。
- ・アンデス地域における持続的森林管理 (フィンランド外務省、米州農業協力機関) 2011 年～2015 年  
ペルー、エクアドル、コロンビア、ボリビアの 4 か国にわたる協力。以下の 4 つのトピックについて 24 のプロジェクトを実施。i) 気候変動緩和のための PES、ii) 水と再生のための PES、iii) 持続可能な林産物への付加価値づけ、iv) コミュニティ林業と持続可能な管理。

## 3. 事業概要

### (1) 事業目的 (協力プログラムにおける位置づけを含む)

本事業は、ペルー南部のアンデスからアマゾンに至る地域において、時系列での土地利用の変化、森林減少・劣化の定量的評価、火災攪乱後の森林回復プロセスの評価、水資源モデルを用いたランドスケープ最適化システムの開発、それらの科学的根拠とコミュニティの社会経済的状況を考慮した森林管理システムモ

デルを開発・適用し、住民による森林生態系サービスの保全と持続的な利用を図ることで、山地森林生態系の保全と持続可能な利用を促進する森林管理システムモデルの普及に寄与することを目的とする。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

クスコ、プーノ、アプリアマクの3州

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

ラ・モリーナ国立農科大学（UNALM）の研究者及び学生、農業開発灌漑省森林野生動物庁（SERFOR）の職員、アンデス-アマゾンの地域住民

(4) 総事業費（日本側）

3.8億円

(5) 事業実施期間

2022年1月～2027年1月（5年間）

(6) 相手国側実施機関

ラ・モリーナ国立農科大学（UNALM）森林科学部（Ciencias Forestales）  
農業開発灌漑省・森林野生動物庁（SERFOR）情報・森林・野生生物管理総局  
（Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre: DGIOFFS）

(7) 国内協力機関

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所ほか

(8) 投入（インプット）

1) 日本側

① 専門家・在外研究員の派遣：

- ・ 研究代表者（短期）
- ・ 業務調整専門家（長期）
- ・ 短期在外研究員（リモートセンシングによる土地利用変化、回復ポテンシャル評価、火災後の回復プロセス評価、土地利用最適配置システム開発、森林管理システムモデル開発、統合型森林管理）

② 機材供与（仮）：

- ・ PC
- ・ ドローン、マルチスペクトルセンサー、画像解析ソフト

- ・ GPS カメラ、等
- ③ 研修員受入：
  - ・ 本邦研修
- ④ プロジェクト運営費

## 2) ペルー国側

- ① カウンターパートの配置：(6) に記載のプロジェクト担当者を配置
  - ・ プロジェクト・ダイレクター
  - ・ プロジェクト・マネージャー
  - ・ 研究者、技師等
  - ・ 学生
  - ・ その他の支援スタッフ
- ② 施設・機材の提供：
  - ・ プロジェクトのオフィススペース（日本人研究者、業務調整員用）
  - ・ 既存の施設・機材・保管場所
- ③ プロジェクト運営費の提供：
  - ・ 日常経費
  - ・ 施設・機材の維持管理費

## (9) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

### 1) 我が国の援助活動

2. (2) に記載のとおり、技術協力プロジェクト「森林保全及び REDD+メカニズム能力強化プロジェクト」(2016 年～2021 年) を実施、REDD+に焦点を当て、衛星技術を活用した森林モニタリングシステムの整備支援やそれらの情報を Web 情報統合・共有システム「国家森林野生生物情報システム (SNIFFS)」に組み込むための支援を実施してきた。衛星技術を活用した森林モニタリングシステムや SNIFFS の運営には SERFOR が中心的な役割を果たしているため、同プロジェクトにより SERFOR の能力が強化され、森林に関する情報の整備が進んでいることは、本事業の円滑な進展に寄与することが期待できる。また、同技プロは乾燥林とアマゾン熱帯雨林を対象地域としており、本事業が対象とするアンデスとは重複していないため、お互いに補完し合い、ペルーの国土の大部分をカバーすることも期待できる。

また、「全世界アマゾン盆地及び南部アフリカにおける森林火災に係る情報収集・確認調査」(2020 年～2021 年) を実施中で、ペルーを含むアマゾン盆地における森林火災のドライバーの分析を実施している。同調査は森林火災の傾向を森林・土地利用、社会経済分野、地理空間情報の 3 分野の情報を統合して分析を進めている。本事業はより細かいレベルでの情報分析することが想定されて

いるため、同調査で得られた傾向を基に新たな調査地を将来的に定め、本事業で得られた成果を適用して更なる分析を進める等、本事業が横展開していく可能性もある。

## 2) 他援助機関等の援助活動

2. (3) に記載のとおり、様々な国際機関及び二国間ドナーが援助を実施しているが、それらドナーとの活動の重複や連携の可能性は確認できなかった。一方で、それ以外にも Conservation International (CI) ペルーやスイスに拠点を置く Helvetas 等の NGO が本事業に関連する活動を実施していることが確認できた。CI ペルーは生態系サービス支払いや生態系サービス評価に取り組んでおり、その研究内容は本事業の重要なテーマである森林生態系サービスを含んでいるため重要で、研究者レベルで情報交換することは有用と考えられる。また、Helvetas はアンデス高地の水源保全や気候変動に取り組み、本事業の対象 3 州も活動地域に含む。対象 3 州での森林分野での取り組みを実施しているこうした数少ない NGO と本事業が情報共有・交換することで、多岐に渡る重要な示唆を得られる可能性がある。

## (10) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

### 1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：本事業は「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月公布)上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため、カテゴリCに該当する。

③ 環境許認可 必要なし。

④ 汚染対策 特に大きな懸念はない。

⑤ 自然環境面 特に大きな懸念はない。

⑥ 社会環境面 特に大きな懸念はない。

⑦ その他・モニタリング 特に大きな懸念はない。

### 2) 横断的事項

本事業は、気候変動対策(緩和・適応)に資する。本事業は、これまでの時系列での土地利用の変化、森林減少・劣化の定量的評価、火災攪乱後の森林回復プロセスの評価、水資源モデルを用いたランドスケープ最適化システムの開発、それらの科学的根拠とコミュニティの社会経済的状況を考慮した森林管理システムモデルの開発・適用を通じて、住民による森林生態系サービスの保全と持続的な利用を図ることとなっている。本事業自体が緩和策や適応策を直接実施するものではないが、本事業を通じて持続的な森林管理が進展することで、森林減少・劣化の抑制や森林火災の減少といった緩和が進む

ことが期待される。また、森林の生態系サービスに関する科学的な情報を得ることで、水条件やその他の環境に合わせた種子を用いる等の適応策につながる土地利用に変化することも期待できる。本事業はこのように気候変動対策の土台を形成するものであり、気候変動対策に資すると言える。

### 3) ジェンダー分類

「GI (S) ジェンダー活動統合案件」

<活動内容/分類理由> 自然資源に依拠して暮らす地域住民を対象にしたワークショップの開催等において、キッズスペースの確保や遊び道具など必要な投入を行い、本プロジェクトの受益者のうち、特に子どものいる女性の参画を促す取り組みを予定しているため。

### (11) その他特記事項

なお、2021年7月に新大統領が就任し、政策方針の転換、省庁の上層部、地方政府の首長の交代等が進むことが想定される。政策方針に関しては他ドナーとの面談において不透明ではあるものの森林・自然環境分野において大きな懸念はないとされている。また、ペルー側実施機関情報部の交代に関しては、研究、教育機関であるラ・モリーナ国立農科大学については大きな影響はないと考えられる。一方、森林野生動物庁については人事の刷新が予見されることから、その場合は案件開始前の段階においても、必要な面談、意見交換を実施することが望ましい。

## 4. 事業の枠組み

### (1) 協力概要

1) 上位目標：アンデス-アマゾンの3つの対象州において、統合型森林管理システムモデルが適切に適用されることにより、山地森林生態系の保全と持続可能な利用が促進される。

2) 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保全し持続的に利用するための統合型森林管理システムモデルが開発される。

### 3) 成果

成果1：森林の炭素蓄積と劣化度合いを検証することにより、時系列での土地利用の変化が特定される。

成果2：森林減少及び森林劣化を定量的に評価する技術が開発される。

成果3：火災攪乱後の森林回復プロセスの評価方法が開発される。

成果4：水資源モデルを用いたランドスケープ最適化システム\*が開発さ



れる。

成果 5：社会経済的状況及び科学的根拠に基づく複数のシナリオを考慮し、生態系サービスをより良く活用することを可能にする森林管理システムモデルが開発される。

成果 6：地域住民の賢明な意思決定を促進するための森林管理システムモデルが適用される。

\*：成果 1～3 の情報を活用した水資源に関するモデルに基づき、水資源の利用最適化の観点で、農地や植林などの土地利用（ランドスケープ）の配置の適切さを判定するシステム

## 5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

### (1) 前提条件

- ・ 重大な治安上の問題がプロジェクト実施に影響しない。

### (2) 外部条件（リスク・コントロール）

- ・ ペルーの森林保全政策に大きな変更がない。
- ・ 大規模災害や異常気象が対象地域で発生したり、被害を及ぼしたりしない。
- ・ コロナ禍の経済的影響が最小に留まる。
- ・ UNALM や SERFOR でプロジェクト実施に影響するような大きな組織改編がない。
- ・ UNALM や SERFOR のプロジェクト関連予算が大きく削減されない。

## 6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

### (1) 類似案件の評価結果

インドネシア国「衛星情報を活用した森林資源管理支援プロジェクト」（2008年～2011年）において、先端技術あるいは最新技術を導入して技術協力を行う場合、適用可能な分野についての調査・検討を行うことが重要であり、技術の実証・研究を行う SATREPS などの技術協カスキームを検討することが望ましいとされている。

一方で、同案件および、ブラジル「アマゾン森林保全・違法伐採防止のための ALOS 衛星画像利用プロジェクト」（2009年～2012年）では、特殊な衛星画像を活用した先端技術を移転する場合、衛星画像の入手の継続性が事業実施の重要な要件となり、また、事業完了後の持続性の確保にも影響を及ぼす。そのため、事業計画段階において、事業のデザイン、事業完了後の継続適性、情報が入手できなくなった場合の対応策について、慎重に検討しておくべきであるともされている。

また、自然環境保全分野ナレッジ教訓（2015年1月）から、自然環境保全分野においては、複数セクター、複数の行政レベルを含む対策が必要であり、複数の関係機関との協議・調整が可能な意思決定の場/プラットフォームが必要である。ただし、組織間の連携調整に主眼を置きすぎると、調整コスト・時間を要し、プロジェクト活動の役割・資金分担など責任の所在が分散し、プロジェクトが計画通り進まないリスクが想定される。そのため、村、地方政府、中央政府と様々なレベルの複数機関の関与、巻き込みが必要であり、そのための協議・調整のできる実施体制の構築が重要としている。

## (2) 本事業への教訓

本事業は高分解能衛星画像や衛星 LiDAR といった先進的な機器および機械学習といった先進的な取り組みを技術協力プロジェクトに適用するものであり、適用可能な分野についての調査・検討を行うことが可能な SATREPS 案件として適切である。使用するデータや活用技術は、事業実施中の活用に関する担保のみならず、事業完了後の継続性、代替手段等についてもオープンソースの有効活用を事業実施期間中に検討するなど、現時点において検討している。しかしながら、このような先進的な技術に関しては事業実施期間中の5年間においてもめまぐるしい変化が起こることが想定されるため、常に、情報を収集し、必要に応じ、柔軟に持続性、代替手段等についての再検討を行うことが重要である。

さらに、主たる相手国側実施機関は大学となっているが、これまでの教訓、また SATREPS における社会実装の観点も踏まえ、大学のみならず、多様なセクターや行政機関との連携も視野に入れつつも、上記教訓にあるリスクも十分に念頭に入れ、適切な度合いでの連携が図れるよう調整を行う必要がある。

## 7. 評価結果

本事業は、ペルー国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

## 8. 今後の評価計画

### (1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

### (2) 今後の評価スケジュール

事業開始3カ月以内      ベースライン調査

事業完了3年後          事後評価

## 9. 広報計画

## 10. 備考

特になし。

以 上