

## 評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：カメルーン共和国	案件名：カメルーン熱帯雨林とその周辺地域における持続的 生業戦略の確立と自然資源管理（FOSAS）：地球規模課題と地域住民のニーズとの結合
分野：生物資源	援助形態：技術協力プロジェクト〔地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）〕
所轄部署：農村開発部 農業・農村開発第二グループ 第五チーム	協力金額（評価時点）：4億1,000万円
協力期間 (R/D)： 2011年7月13日～ 2016年7月12日（5年間）	先方関係機関：科学技術・革新省（MINRESI）、国立農業開発研究所（IRAD）、チャン大学、ドゥアラ大学、ヤウンデ第一大学
	日本側協力機関：京都大学
	他の関連協力：特になし
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>中央アフリカ地域に位置するカメルーン共和国（以下、「カメルーン」と記す）はアフリカの縮図と呼ばれ、その国内には半砂漠、ステップ、サバンナ、熱帯雨林などアフリカ大陸が有するほぼすべての気候・植生がみられる。そしてその国土の南西部に国境を越えて広がるコンゴ盆地森林地帯は、アマゾンに次いで世界第2の面積を誇り、多様な生態系を維持している。</p> <p>しかし、ここ20年間の森林面積の減少が問題として認識されるようになってきており、森林伐採を伴う焼畑耕地の拡大などにより、1990年には24万3,000 km<sup>2</sup>であった面積が2010年には19万9,000 km<sup>2</sup>にまで減少した（FAOSTAT）。この問題に対処するべく、カメルーン政府は2003年に森林・環境セクタープログラム（Forest &amp; Environment Sector Program : FESP）を策定するなどしてきたが、生計を自然資源に頼る森林地帯の人々の生活を十分考慮できておらず、持続的な生業戦略と森林資源保護の両立に係る研究が求められている。</p> <p>そのような状況のなか、カメルーン政府よりわが国に対して、森林伐採や耕地拡大を伴わない持続的な農業開発、非木材森林資源（Non-Timber Forest Products : NTFPs）の持続的な活用、土壌-植物間の養分動態に基づく持続的な生態系利用、この3つの取り組みによって持続的な生業戦略と自然資源管理の両立をめざす地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS）が要請された。これを受け、2011年7月から2016年7月までの5年間の協力が実施されることとなった。カメルーン側のプロジェクト実施機関は科学技術・革新省（Ministry of Scientific Research and Innovation : MINRESI）、国立農業開発研究所（Institute of Agricultural Research for Development : IRAD）、チャン大学、ドゥアラ大学、ヤウンデ第一大学であり、日本側の実施機関である京都大学と共にプロジェクトを遂行してきた。日本側はこれまで延べ26名の専門家を派遣してきており、カメルーン側は延べ37名の研究者がプロジェクトに従事した。2013年11月には、プロジェクト実施期間の中間地点に達したことから、中間レビュー調査が実施された。このたび、プロジェクト終了7カ月前の時点で、終了時評価を実施することとした。</p>	

1-2 協力内容

(1) プロジェクト目標

カメルーン南部州、東部州の森林帯とその周辺地域において、持続的な土地利用と自然資源保全の方法が示される。

(2) 成果

成果1：森林破壊と耕地の外延的拡大を伴わない持続的な農業生産・加工・販売システムの備えるべき条件が明らかにされる。

成果2：プロジェクトの活動サイトにおける野生動物を含む非木材森林資源（NTFPs）の生態、利用実態等に関する基礎的データ、及びその潜在力と持続性の評価に基づいて、住民組織によるNTFPs利用体制のモデルが確立される。

成果3：森林、森林-サバンナ境界域の土壌-植物間の養分動態を明らかにすることによる生態系の合理的、持続的利用のためのガイドラインが策定される。

(3) 投入（評価時点）

日本側：総投入額 4 億 1,000 万円

長期専門家派遣：2 名 [55.7 人/月 (MM)]

短期専門家派遣：24 名 (147.3 MM)

研修員受入：9 名 (本邦研修名：環境適応型農林業技術開発)

機材供与：約 5,820 万円

ローカルコスト負担：約 1 億 3,370 万円

相手国側

カウンターパート (C/P) 配置：37 名

土地・施設提供：IRAD 内執務室、倉庫、フィールドステーション用地、キャッサバ加工・乾燥施設用地、試験圃場用地、など

ローカルコスト負担：約 6,530 万円 (3 億 3,000 万 FCFA)

2. 評価調査団の概要

調査者	<日本側>		
	団 長	鍋田 肇	JICA 農村開発部 参事役
	計画管理	土井 すみれ	JICA 農村開発部 農業・農村開発第二グループ第五チーム 職員
	評価分析	松田 健志	株式会社シー・ディー・シー・インターナショナル コンサルタント
	科学技術評価	浅沼 修一	JST 研究主幹、名古屋大学名誉教授
	科学技術評価	新谷 靖	JST 国際科学技術部 (SATREPS グループ) 主任調査員
	<相手国側>		
	リーダー	Dr. DONGMO Thomas	科学技術・革新省 (MINRESI) 科学技術協力部部長
	メンバー	Ms. PEDHOM Christine	農業・農村開発省 (MINADER) 種子・播種部門副主任

	メンバー Ms. SANJOH Delphine	環境・自然保護・持続的開発省 (MINEPDED) 環境教育課 課長
	メンバー Ms. OBAMA Albertine	経済・計画・地域開発省 (MINEPAT) 北米・アジア協力課 課長
調査期間	2015年11月27日～12月16日	評価種類：終了時評価
3. 評価結果の概要		
3-1 実績の確認		
(1) 成果の達成度		
<p>&lt;成果1&gt; 森林破壊と耕地の外延的拡大を伴わない持続的な農業生産・加工・販売システムの備えるべき条件が明らかにされる。</p> <p>本成果達成に向け以下の3指標が設定されており、各指標に対し5つ、3つ、2つの指標（計10指標）がそれぞれ設定されている。ここでは各指標を記載しないが（本編第3章の表3-3「成果1の達成状況」参照）、指標に対する達成状況から、成果1については達成が見込まれる。</p> <p>指標1：持続的な農業生産システムの確立</p> <p>試験圃場において、土のう垣設置による土壌侵食防止効果のデータ、キャッサバ改良品種が在来の品種よりも1.4～5倍の高い収量を示す実証データ、カバークロップの導入により通常の休閑よりも土壌の肥沃度が増進する実証データが得られた。現在、得られた実証データを分析し、持続的農業生産のためのガイドラインを作成中である。</p> <p>指標2：キャッサバの加工・販売システムの確立のためのデータ収集</p> <p>キャッサバ加工品のコスト、市場までの中間マージン、各加工品の価格のデータが集積された。またキャッサバ加工の分析を実施し、東部州 Andom 村と南部州 Bityili 村において、住民が取り組んでいくキャッサバ加工品が選定され、Andom 村ではキャッサバ乾燥ユニット、Bityili 村ではキャッサバ加工施設が建設された。施設の処理能力の分析が行われ、現在、運営コスト、労働投入量などのデータを収集中である。</p> <p>指標3：キャッサバの加工・販売システムの確立と普及のための文書・記録化</p> <p>指標2で建設された施設の運営・加工品販売のための共同組織の規約が策定された。指標2で得られるデータに基づき、キャッサバの加工・販売システムを確立する予定である。</p>		
<p>&lt;成果2&gt; プロジェクトの活動サイトにおける野生動物を含む非木材森林資源（NTFPs）の生態、利用実態等に関する基礎的データ、及びその潜在力と持続性の評価に基づいて、住民組織によるNTFPs利用体制のモデルが確立される。</p> <p>本成果の達成に向けては6つの満たすべき指標が設定されており、各指標の達成状況から、本成果について達成が見込まれる。</p> <p>指標1：NTFPs利用実態に関する実証データが集積される。</p> <p>東部州 Gribé 村において、地域住民が生活のなかでNTFPsをどれだけ利用しているかという利用実態のデータが集積された。また販売用の35種のNTFPsを特定した。</p> <p>指標2：NTFPsの生態学的データが集積される。</p> <p>8つの森林タイプにおける全464の樹種の分布、人間の焼畑などのNTFPsの生態に対する影響、NTFPsの経済的価値、動物の分布と狩猟の実態など、NTFPsの生態学的データが集積された。</p>		

指標 3 : NTFPs 成分分析表が作成される。

収集された NTFPs の基礎的な栄養分析、アミノ酸、脂肪酸、ミネラルの含有量などが分析された。

指標 4 : NTFPs のインベントリ及びデータベースが作成・構築される。

Gribé 村で収集された 704 種の NTFPs、南部州で収集された 58 種、また Andom 村近辺で収集された数十種について、インベントリが作成された。そのデータを共有するためのデータベースに関しては、プロジェクト終了までに構築される予定である。

指標 5 : 森林資源利用管理のための住民組織の活動の記録が蓄積される。

住民の協力を得て NTFPs の採取範囲を明らかにした参加型地図を作成した。また、森林資源利用管理に向けた、住民組織の活動の記録が蓄積された。

指標 6 : NTFPs 利用に基づく持続的森林管理モデルが構築される。

収集されたデータを基に、NTFPs 利用に基づく持続的森林管理モデルを構築予定である。

<成果 3> 森林、森林-サバンナ境界域の土壌-植物間の養分動態を明らかにすることによる生態系の合理的、持続的利用のためのガイドラインが策定される。

本成果の達成に向けては以下の 3 つの指標が設定されており、各指標の達成状況から、本成果について達成が見込まれる。

指標 1 : 土壌・気象観測システムのデータ及び土壌、土壌溶液の分析データが集積される。

森林地域と森林-サバンナ地域の土壌の特性と土壌溶液の分析データが得られた。その結果、森林生態系の土壌-植物間の養分循環パターンが土壌条件によって異なることが明らかになった。またカメルーン全土 115 カ所の土壌を採取し、それらの特徴を解析した。

指標 2 : キャッサバ試験圃場における土壌微生物動態解析に基づく、土壌有機物管理モデルが構築される (学術的に承認される)。

Andom 村のキャッサバ試験圃場において土壌微生物動態を解析した。結論として、森林-サバンナ境界域では植生ごとに土壌微生物の活動を制限している養分元素が異なることが明らかとなった。その研究論文は学術的に承認された。

指標 3 : 生態系の合理的、持続的利用のガイドラインが作成される。

森林、森林-サバンナ境界域における生態系の合理的、持続的利用とそのガイドラインを現在策定中である。

## (2) プロジェクト目標の達成見込み

<プロジェクト目標> カメルーン南部州、東部州の森林帯とその周辺地域において、持続的な土地利用と自然資源保全の方法が示される。

方法を示すための「Forest-Savanna Sustainability Model」は、以下の理由によりプロジェクト終了までに構築され、プロジェクト目標は達成される見込みであると判断した。

- ① モデル構築のために重要なデータが既に取得済みである。
- ② 日本・カメルーンの双方の研究者はモデル構築に向けた集中的な議論を 2016 年 3 月に実施することが見込まれている。
- ③ 成果 1、2、3 のすべてにおいて達成が見込まれている。

### 3-2 評価結果の要約

#### (1) 妥当性：高い

カメルーンで2009年に策定された「雇用と成長のための戦略文書(2010/2020)」では環境資源の減少を食い止めるべく持続的な開発に取り組む方針が記されており、2005～2015年の「農村開発戦略」では4つのチャレンジとして「農村の近代化と成長の促進」「農村地域の貧困削減」「食料安全保障と自給自足」「自然資源の持続的管理」をめざすとし、7つの戦略目標の1つ目と2つ目に「農業生産と供給の持続的発展」と「自然資源の持続的管理」が掲げられている。また、2012年に策定された日本の対カメルーン国別援助方針では、上記「雇用と成長のための戦略文書(2010/2020)」の取り組みの支援、そして3大重点分野の1つが「農業・農村開発」であること、さらに森林資源の持続的な管理・保全にも留意している。以上のことから、本プロジェクトがめざしている持続的な農業開発と自然資源活用の方向性は、カメルーン・日本の両国の方針と合致しており、その妥当性は高いと評価する。

#### (2) 有効性：やや高い

成果1、2、3を統合して取りまとめることがプロジェクト目標の達成につながることで関係者の議論を通じ再確認された。また自然災害や伝染病など、目標の達成を妨げる外部条件は発生していない。他方、各研究活動でのデータ取得は十分だが、それを取りまとめて成果に結びつける工程に遅れがみられ、プロジェクト目標の達成度にも影響している。これらを踏まえ、有効性はやや高いと評価する。

#### (3) 効率性：中程度

日本・カメルーン双方から、延べ63名の研究者・スタッフがプロジェクト活動に従事し、そのほとんどが予定どおりに活動を行った。ただしプロジェクト後半には日本・カメルーンの一部のチームリーダーの活動への参加が限定的となり、一部の研究活動の進捗が遅れることとなった。

プロジェクト活動に投入した資機材は、概して効率的に使用された。特に3つの対象地域に設置したフィールドステーションは、それぞれの地域での研究活動の実施を容易にした。他方、実験室に設置された機材の一部で、不安定な電圧による機材破損の危惧から使用の控えられるものがみられ、活動の一部も不十分となった。

効率性に貢献した要因として、地域住民のプロジェクト活動に対する積極的な参加を確認した。さまざまな予算枠から日本・カメルーン双方の学生も多く参加し、プロジェクト活動の一端を担った。

2012年よりカメルーン側からのカウンターパートファンド(CF)の拠出が始まった。2014年は手続き上の不備でCFから拠出できななかったが、IRADが自らの資金を拠出して活動を継続した。ただし、支出に時間がかかり研究者のサイト訪問が遅れるなどの影響から、一部の活動には遅れが生じた。

以上を総合的に判定し、効率性は中程度と評価する。

#### (4) インパクト：やや高い

プロジェクトの実施により、いくつかの正のインパクトを確認した。

まず対象地域の住民の収入向上が挙げられる。Andom村では発酵後に乾燥させたキャッサバチップスの販売による利益を村の頼母子講に預ける女性が増加した。33人中19人の

女性が利用し、1年間で総額713万1,000 FCFA（約141万円）が預けられた。女性に新たな現金収入の道を示したことは、ジェンダー間の経済格差の是正にも貢献したと考えられる。Gribé村では6割の住民がNTFPsの収集・販売活動に携わるようになり、Bityili村ではキャッサバ改良品種が受け入れられ、2013年から現在まで村全体で約176万本のキャッサバ茎が販売された（売上は約4,500万FCFA≒約900万円）。得られた収入は学校の授業料の支払い、キャッサバ加工機の購入、家の建築などに使われ、住民の生活向上につながった。

またAndom村では、7、8年前に設立されたまま機能していなかった村の開発委員会が再び開かれ、村の発展に向けた機運が醸成され始めている。プロジェクトに参加した学生においては、修士や博士の学位取得につながった。

環境面に関しては、Gribé村でNTFPs利用の活動に農耕民の若者が参加することにより、無駄な狩猟をすることが減ったという証言が得られた。

#### (5) 自立発展性：やや高い

政策面ではカメルーン政府の方針に大きな変更がないと想定されるため、引き続き政策的な整合性は維持される。

組織面では、MINRESI及びIRADは積極的にプロジェクト活動を引き継いでいく意志を示しており、対象地域3村のフィールドステーションも引き継ぐ予定で計画を進めている。しかしながらまだ計画段階であり、そのための予算が確保できたわけではないため、財政面での自立発展性の確約は得られていない。

技術的側面に関し、まず対象地域レベルにおいては、Andom村で住民による自立的な活動が実施されてきており、活動を持続するための住民の能力は醸成されつつあると考えられる。Gribé村、Bityili村でもそれぞれの活動は続けられていく見込みだが、Gribé村ではまだプロジェクトに頼る面が見受けられる。Bityili村ではキャッサバの生産・販売は持続する見込みであるも、注文が限られ加工施設の利用が限定的であり、今後の更なる発展を期待することは現時点では難しい。

C/Pへの技術移転に関しては、研究者が所属していたチームにより異なる結果となった。概してそれぞれの研究は良好に行われたが、一部分野で双方の研究が十分連携できず、カメルーン側への技術移転も限定的であったので、日本側が主に進めた研究をカメルーン側が十分引き継げるかには不安もある。他方、日本側研究者はカメルーンでの研究を更に前進させるためJICA草の根技術協力等のプログラムに応募中で、科研費による研究継続の可能性を含め、カメルーン側による研究継続に向け日本側から当面技術支援が継続する可能性は高い。

最後に、プロジェクトの成果を活用していく可能性のある省庁、団体が数多くあり、プロジェクトの成果が自立発展的にカメルーン国内で活用されていく見込みがある。

以上を総合的に判定して、自立発展性はやや高いと判断した。

### 3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること：該当なし

(2) 実施プロセスに関すること

チャン大学、ドゥアラ大学、ヤウンデ第一大学は、本プロジェクトの開始前から十数年にわたり、京都大学と共に対象地域での研究を行ってきており、長年の共同研究で培わ

れた学術的・人的関係が貴重な財産となって、本件でのスムーズな研究開始に貢献したことは明らかである。

対象地域の住民の積極的な参加と、学生のプロジェクト活動への参加も、効率性に寄与したと考えられるが、その土台となったのは、上述の関係構築であった。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること：該当なし

(2) 実施プロセスに関すること

本プロジェクトの研究領域は幅広く、参加している研究者の数も膨大であり、それぞれの研究手法も異なっている。プロジェクトでは農業、森林、土壌、食品の4つのチームに日本側・カメルーン側で計8名のチームリーダーを立て、それぞれの班の研究活動を進めつつ、全体として各班の成果を統合してプロジェクト目標の達成をめざした。その具現化のためには研究者間・チーム間の連携、コミュニケーションが鍵であり、チームリーダー会議を約4カ月に1回程度の割合で開催した点は良かった。ただし、一部のリーダーの参加は限定的であり、成果の取りまとめの遅延、プロジェクト目標の達成に影響したと思われる。各班の研究者は適切に研究を進め、膨大な研究成果を得たが、個々の研究成果をまとめ最終的にプロジェクト目標を達成する統率力は課題であった。

### 3-5 結論

プロジェクト目標である「カメルーン南部州、東部州の森林帯とその周辺地域において、持続的な土地利用と自然資源保全の方法が示される」ことは、カメルーンにおいて非常に意義のあることである。これまで、一部のチームリーダーの参加に限られた等により効率性に影響を与え、チーム内での成果の取りまとめに遅れを来しているものの、3つの成果を達成するために必要な個々の研究はほぼ完了し、現在は各成果を取りまとめている段階である。

これまでのプロジェクトの実施により地域住民の収入向上などの正のインパクトが観察された。プロジェクト終了までの残り期間においては、プロジェクト目標の達成をめざしつつ、プロジェクト終了後も正のインパクトが持続するよう、そしてプロジェクトで得られた研究成果を社会に還元し、地域住民や関係の省庁に今後幅広く使われるように取り組んでいくことが期待される。

### 3-6 提言

(1) 協力期間終了までに取り組むべき活動

<プロジェクトに対して>

1) ガイドライン、モデルの構築

成果1、2、3の達成のために求められている以下のガイドライン、モデルを構築すること。

- ・持続的農業生産のためのガイドライン
- ・コスト計算に基づく販売システムモデル
- ・住民組織によるNTFPs利用体制のモデル
- ・生態系の合理的、持続的利用のためのガイドライン

2) プロジェクト目標の達成

上記ガイドライン、モデルを構築し、各成果を達成したのち、「Forest - Savanna

Sustainability Model」を提示して、「カメルーン南部州、東部州の森林帯とその周辺地域における持続的な土地利用と自然資源保全の方法」を示すこと。

3) NTFPs のデータベースの作成

約 800 の NTFPs のデータが得られたものの、遺伝資源へのアクセスと利益配分 (ABS) の問題もあり、それを一般公開するかたちにできるかどうかはプロジェクト内で決定できていないため、研究者間で共有できるようにデータベースを作成する。

4) 対象地域の住民に向けてのワークショップ

3 つの対象地域で行われているキャッサバの加工・販売や NTFPs の有効利用の活動がプロジェクト終了後も継続するよう、プロジェクトの研究成果を地域住民と共有し、実用的な情報を提供するため、3 つの村でワークショップを開催する。

<MINRESI、IRAD に対して>

5) 3 つの対象地域のフィールドステーションの具体的な活用方針の策定

IRAD はプロジェクト終了後に 3 つのフィールドステーションを継続して活用する方針であるが、具体的な計画策定や、資金の確保までには至っていない。そのため、2016 年 3 月までに具体的な計画を策定することを提言する。

(2) 協力期間終了後に取り組むべき活動

<IRAD に対して>

1) 実用的な参考書の作成

研究成果を実社会で活用するためにも、省庁、関係機関、地域住民が使えるような実用的な参考書を作成すること。

2) 3 地域のフィールドステーションの維持と研究者への開放

3 地域のフィールドステーションを現在のように維持することと、その地域での研究が続くようにカメルーンの他大学の研究者や学生、そして日本からの研究者・学生等にも開放すること。

3) 地域住民グループのサポート

プロジェクトの正のインパクトが持続するためにも、各地域で形成されている住民グループをサポートすること。例えば Andom 村でのキャッサバの加工・販売活動であれば、MINADER の技術的な協力を得て助言する。

4) キャッサバの病害虫管理の知識の普及

今後の活動の継続のためにも、地域住民に対して正しい知識を普及すること。

<JICA に対して>

5) プロジェクトの成果の応用

本プロジェクトで得られた成果を、JICA が中央アフリカ森林協議会 (COMIFAC) との協力で実施するプロジェクトを含む持続的な農業開発、あるいは自然資源管理に関連する他プロジェクトで適宜応用すること。

3-7 教 訓

(1) 電力の供給や電圧が不安定な地域に機材を供与する必要がある場合、対象国・地域の状況により、適宜発電機や安定器も合わせて供与すべく、事前調査を慎重に行うこと。

(2) Andom 村は、科学的な研究成果が社会で活用された、社会実装の良い例となった。キャッサバの収量増加という科学的な研究成果が村に受け入れられたが、それと同時に社会の



構造や意思決定方法を社会・文化人類学の視点から調査し、キャッサバの収量増加の効果を活用できるよう加工・販売に対し最適な戦略を地域住民と共に考えられたことが、村おこしの機運の醸成という正のインパクトにもつながったと考えられる。地域住民に対する社会実装に向けては、自然科学の研究に社会・文化人類学的な視点を統合することが重要である。

- (3) プロジェクト目標の達成に向けては、分野を跨ぐ協力的な意思疎通が必要である。本プロジェクトでは合同調整委員会 (Steering Committee) やチームリーダー会議で個々の研究活動の進捗が共有されていたが、プロジェクト目標の達成度合いの共有、達成に向けて何が必要かの議論が遅れた。個々の研究者にも、プロジェクト目標を意識した全体の議論の促進が期待される。SATREPS のような対象地域が広く分野横断的なプロジェクトを設計する場合、本プロジェクトのようにバックグラウンドが異なる多くのチームを取りまとめる必要があるため、チームリーダーが全体の議論をうまく促進できるよう、レビュー会議等を適宜開催することが肝要である。