

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)
研究課題別中間評価報告書

1. 研究課題名

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：
地球規模課題と地域住民ニーズとの結合（2011年7月－2016年7月）

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：荒木 茂（京都大学アフリカ地域研究資料センター 教授）
2. 2. 相手側研究代表者：Noe Woin（国立農業開発研究所；IRAD 所長）

3. 研究概要

コンゴ盆地に広がる熱帯雨林は、炭素貯蔵庫として重要な役割を担っている。しかしこの地域では6000万人の住民が燃料・食物・薬・建材等の供給を森林に依存しており、森林の荒廃を防ぐためには森林保全と調和するかたちで住民の生活改善が図られる必要がある。

本プロジェクトでは、日本側、カメルーン側研究者が次の3つの研究グループ、1) 持続的農業生産グループ、2) 非木材資源評価グループ、3) 土壌生態系研究グループを形成し、それぞれ、キャッサバの生産・加工・販売システムの確立、住民組織による持続的非木材森林資源（Non Timber Forest Products：以下NTFPs）利用モデルの創出、生態系の合理的、持続的利用のためのガイドライン策定を目標として調査研究を実施している。さらに、それぞれのグループの研究成果を融合させて、カメルーン南部州、東部州の森林帯とその周辺地域において、持続的な土地利用と環境保全に関するモデルを提示することを目標とする。

4. 評価結果

総合評価 （A－： 一部の計画に遅れが見られるが、所期の計画とほぼ同等の取組みが行われ一定の成果は期待できる）

本プロジェクトは、カメルーンの熱帯湿潤森林地帯において森林の保全と活用の両立を目指す極めて重要な課題であり、森林の非木材資源の活用と持続的農業システムの確立を目指した方向性は明確である。持続的農業生産グループ、非木材資源評価グループ、土壌生態系研究グループでそれぞれ精力的に研究活動が進められ、初期の計画とほぼ同様の取組みが行われている。また、研究成果も得られ、学術発表もされている。

一方で、得られた研究成果の社会実装に向けた具体的な方針が明確にされておらず、生態系の異なる3つの調査対象地域（森林地帯、森林－サバンナ境界地帯、農村地帯）それぞれのモデルと、それらを統合して一般化したモデルとを整理して、個々の研究成果が社会

実装に繋がるよう、バランスを持ったモデル構築が進められることを期待する。

また、キャッサバおよびNTFPsの栄養成分分析が未着手であるため、専門家を派遣して分析技術の移転を行うなど、早急な対応が望まれる。

4-1. 国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトでは、森林地帯では地域住民の森林依存の実態、とくに伝統的なNTFPsの生態と利用を明らかにすることによって森林の潜在力を評価し、住民自身が持続的に森林資源を利用できるシステムを確立することを目的とする。さらに森林-サバンナ境界域においては、キャッサバ生産を強化し、余剰分を食品、酒類・飲料等へ加工し、その販売ルートを確立することによって農業の集約化をめざし、地域住民の生活改善と耕地の森林帯への外延的拡大防止を目指している。ヨカドゥマ（Gribe村）、ベルトア（Andom村）、エボロワ（Bityili村）の3地域を調査対象とし、カメルーン側研究機関は国立農業開発研究所（Institute of Agricultural Research for Development ; IRAD）、日本側研究機関は京都大学を代表機関として国際共同研究を展開し、以下の3つを成果目標としている。

- 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・販売システムの持つべき条件が明らかにされる。
- 2) プロジェクトの活動サイトにおける野生生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、およ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創出される。
- 3) 森林、森林-サバンナ境界域の土壌-植物間の養分動態に基づいて、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。

これまでのところ、Andom村およびGribe村の2カ所でフィールドステーションが完成した。このフィールドステーションの建設にはインターロック式ブロックが利用されており、村人の労働による安価な建設を可能としている。上記2カ所でのステーション建設の経験をもとに建設マニュアルも作成された。今後、Bytyili村でも新たにフィールドステーションが建設される計画である。

持続的農業生産グループでは、対象地域におけるキャッサバ改良品種導入試験、土壌侵食モニタリングおよび女性労働を中心とする農村社会学的調査が実施されている。カメルーン国が推奨するキャッサバ改良品種を導入した結果、収量のほか加工、食味等、住民が自らのニーズに合った改良品種を選抜しており、キャッサバの増収・加工・販売による収入増加も認められた。さらに、住民が選抜した改良品種の種苗が既に近隣の村にも有償で広がっている。これらの点ではすでに住民に裨益している面が認められ成果が出ている。一方で、キャッサバの栽培試験については農学的（Agronomical）な視点が不足しており、今後、より総合的な分析、評価の実施が望まれる。

非木材資源評価グループによる NTFPs の調査では、現地住民の在来知(有用種の区別や利用方法)が活かされ、約 950 点の資源情報が AFloRa データベースに登録された。加えて、NTFPs の生態的潜在力や現地住民による利用と生活上の重要性についての知見も蓄積されつつある。また、野生動物の生態調査に関しては、カメルーン国森林省(MINFOF)ならびに国立公園から、野生動物の生態調査技術、特に自動夜間撮影カメラによるモニタリングシステムの移転が要望されており、この技術移転が実現すればプロジェクト終了後のカメルーン国における成果の持続的利用に繋がるものと期待される。

土壌生態系研究グループによる調査では、各対象地域の土壌生態系における物質動態や土壌肥沃度の地域毎の違いが明らかとなりつつある。本プロジェクトでは現在のところ、主に土壌-植物間の養分動態に着目して分析、評価を行っているが、今後は、森林伐採の際に重要な問題となる CO₂ の放出を考慮に入れるなど、土壌-植物-大気間の総合的な物質動態、栄養循環評価に基づく持続的な土地資源利用のガイドラインが策定されることを期待する。

以上の通り、各研究グループの活動は精力的に実施され、それぞれ研究成果を挙げている。しかしながら、食品成分分析グループの専門家派遣の遅れから、キャッサバおよび NTFPs の栄養成分分析が未だ着手されておらず、今後は、遅れの見られるこの栄養成分分析を加速的に推し進めてもらいたい。

成果の公表については、学術誌への発表(国際誌 2 編、国内誌(和文) 3 編)や国内外の学会等での発表(招待講演: 国内会議 2 件、国際会議 1 件、口頭発表: 国内会議 19 件、国際会議 9 件、ポスター発表: 国際 3 件)など積極的になされている。プロジェクト後半では、社会実装に向けた現地住民への広報活動の強化も期待したい。

4-2. 国際共同研究の実施体制について

平成 24 年度よりカウンターパートファンドがカメルーン財務省より支給され、相手国側研究者が自立的かつ日本人研究者と相補的に調査研究ができる体制が準備されている点が評価される。一方で、3つの研究グループがそれぞれ独自に研究を進めており、両国間および各研究グループ間での十分な情報共有ができていない状況が見受けられる。プロジェクト後半では、相互の情報共有の一層の強化が必要であろう。

また、各研究グループの研究成果がどのように社会実装に結びつくのか明確な形が見えておらず、社会実装に対する研究者間での認識の相違も見受けられる。プロジェクト後半では、プロジェクトのビジョンおよび目指すべきモデルを明確にし、プロジェクトメンバーに対して説明をしてメンバー間でビジョンおよびモデルを共有することが必要であり、研究代表者のさらなるリーダーシップに期待する。

投入機材については、多くの分析機器がプロジェクトで建設されたフィールドステーションやカメルーン側カウンターパート機関に設置され、相手国側研究者により適切に維持・管理されている。しかしながら、食品成分分析グループによるキャッサバおよびNTFPsの栄養成分分析の遅れから、現時点で未使用の機器も多く、今後、これらの機器が有効に活用され、加速的に成果を上げていくことを期待する。

人材育成については、文部科学省の国費外国人留学生制度（SATREPS 枠）を利用したカメルーン人留学生の受入れが積極的に検討されており、日本側、カメルーン側双方のプロジェクトに対する意欲が感じられる。また、インフラが十分整備されているとは言えないカメルーン国では、調査地域、特に Gribe 村へのアクセスも容易ではなく、大変厳しい研究環境であるにも関わらず、多くの日本人若手研究者が現地へ渡航し精力的に研究活動を行っており、順調に人材育成が進められている。

4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

本プロジェクトのプロジェクト目標は「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環境保全に関するモデルを提示する」である。提示するモデルとして、3つの調査地域で得られた成果を統合した普遍的なモデルを確立することは、地球規模の環境保全上非常に重要であり、これまでに世界でも例のない大きな挑戦であることは評価される。しかしながら、SATREPS では5年間という決められた期間の中で目標を達成すること、ならびに社会実装のための道筋を提示することが求められ、「普遍的なモデルの確立」は時間的に難しいと推量される。従ってプロジェクトの後半では、個別の生態系を持つ3つの対象地域のモデルをまず示し、各地域における社会実装の態様を明確にし、その実現に向けて力を入れてもらいたい。

NTFPs の評価については、資源のインベントリも整備されつつあり、持続的な森林資源の利用に関する新たな知見と提言が期待できる。今後は、資源情報の収集、データベースへの登録をさらに継続すると同時に、遅れの見られる NTFPs 成分の定性的、定量的な解析を加速的に推し進めてもらいたい。

4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込み

本プロジェクトが目指す、森林の非木材資源の活用と持続的農業システムの確立による森林保全と住民の生活改善の両立は、地球規模の非常に重要な課題であり、カメルーン国の政策やニーズにも合致している。本プロジェクトにおいて具体的な「持続的な土地利用と環境保全に関するモデル」が提案され、現地政府関係者や住民に受け入れられれば、社会実装に向けた次の展開への基礎となるものと期待される。

本プロジェクトで建設されるフィールドステーションは、各研究サイトにおける調査拠点としての役割だけでなく、研究者と現地住民との交流、情報交換の場、研究成果の発信の場としても活用され、プロジェクト終了後もその活動を継続、発展させていくための重要な施設と位置付けられる。これら各地域のフィールドステーションの土地収用費や維持管理費については、2014年以降またプロジェクト終了後も引き続いて IRAD により負担されることが、プロジェクトダイレクターである IRAD 所長により約束された。また、カメルーン側の研究体制の改善や住民をエンパワーし社会実装を図る方針も同所長より明示され、プロジェクトの持続性の観点から期待がもてる。

現地での調査は、両国の研究者、大学院生ならびに現地雇用のフィールドキーパーや住民により、協力または分担して実施されており、研究活動を通して日本人研究者と現地関係者とのコミュニケーションが十分取られている。また、国費外国人留学生制度を活用した若手研究者・大学院生の育成にも意欲的であり、適切な人材育成が計画されている。プロジェクト後半では、彼らの人的ネットワークを活かしたさらなる研究の発展が期待される。

5. 今後の課題

1) カメルーンの森林帯とその周辺全域、さらにはコンゴ盆地全域を対象とした普遍的統合モデルを確立することは、将来的にも非常に重要な課題かつ大きな挑戦である。しかしながら、5年間というプロジェクトの枠組みの中でどこまで達成できるのか、その実現可能性を考慮し、まずは生態系の異なる 3 つの地域それぞれのモデル構築を本プロジェクト内で達成することを目標とし、各地域での社会実装に向けた取り組みを行うよう提案する。

2) 本プロジェクトでは、持続的農業生産グループ、非木材資源評価グループ、土壌生態系研究グループの 3 つの研究グループがそれぞれ積極的に活動し成果を上げている。プロジェクト後半では、これら研究グループの研究成果や知見を連携させ、各調査地域における包括的なモデルの構築を目指して頂きたい。

3) 研究代表者が考えるモデル(プロトタイプ)のイメージを具体化し、わかりやすくメンバーや現地の住民、関係者に示すなど、社会実装に向けた関係者間の共通認識の醸成に努めて頂きたい。また、両国の参画研究者が非常に多い現状を鑑みるに、テレビ会議システムなどを活用して両国研究者間のコミュニケーションを促進したり、両国で行われた会議での協議内容をお互いに報告したり、日本側研究者が調査渡航した場合に相手国側のプロジェクトマネージャーに調査情報や調査結果の情報を一元的に提供したりするなど、国内及び両国間でより活発な情報交換、協議、成果の共有を行うよう要望する。

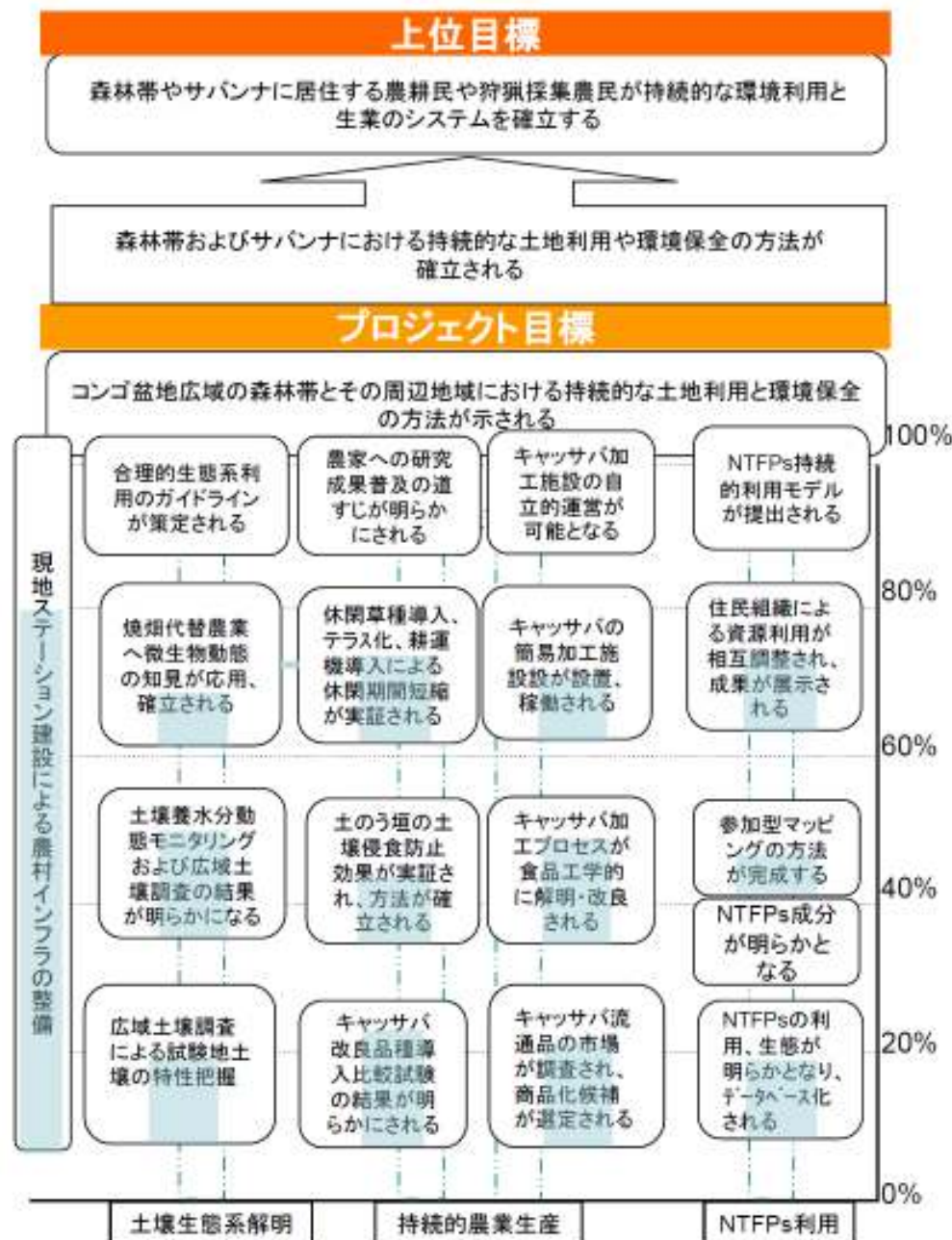
4) キャッサバ改良品種の栽培試験では各調査地域で収量増加などの成果が得られているが、土壌、気候、作目、農業経営を含めた専門的、多角的な分析、評価の視点が欠けていると思われる。今後は、栽培条件、気象要因、土壌要因、作物要因、キャッサバ系統の遺伝的バックグラウンド、農業経営などを考慮した綿密な栽培適性試験を行い、Agronomical な視点を加えた多面的・総合的な分析、評価の実施を要望する。そのための新規専門家の参画も含めた研究体制の見直しも検討頂きたい。

5) 遅れの見られる NTFPs およびキャッサバの栄養成分分析は AFlora データベースの整備やキャッサバの加工技術の開発にも関わる重要な研究分野であるため、専門家を派遣して分析技術の指導、移転を行うなど、早急に対応するよう要望する。

以上

| | |
|----------------|--|
| 研究課題名 | 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：地球規模課題と地域住民ニーズとの結合 |
| 研究代表者名(所属機関) | 荒木 茂 (京都大学アフリカ地域研究資料センター 教授) |
| 相手国名/主要相手国研究機関 | カメルーン共和国/国立農業開発研究所、ヤウンデ大学、チャン大学、ドゥアラ大学 |

| 付随的効果 | |
|-------------------------------|--|
| 日本政府、社会、産業への貢献 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 湿潤帯アフリカ農村開発モデルの提出 ・ 小農キャッサバ生産への民間投資促進 ・ 未開発NTFPsの利用促進 |
| 科学技術の発展 | <ul style="list-style-type: none"> ・ アフリカ湿潤帯生態系の解明 |
| 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"> ・ CamAfloraデータベースの作成 ・ 優良酵母、根粒菌の選抜 ・ ・ ・ |
| 世界で活躍できる日本人の育成 | <ul style="list-style-type: none"> ・ ポスドク研究員雇用によるキャリアディベロプメント促進 ・ インターンシップ、フィールドスクールとしての施設利用 ・ |
| 技術及び人的ネットワークの構築 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 現場適応技術による農村インフラ開発促進(日・カNGO) ・ ・ |
| 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"> ・ Annual Progress Reports (3) ・ African Study Monographs出版(2) ・ 住宅建設マニュアル ・ 在来醸造法改良ハンドブック ・ 査読投稿論文 |



7
図1. 成果目標シートと達成状況(2014年1月時点)