

地球規模課題対応国際協力プログラム (SATREPS)  
研究課題別追跡調査報告書

## I. 序文

SATREPS 追跡評価実施要領 (<https://www.jst.go.jp/global/hyouka/pdf/follow-up-evaluation-procedure.pdf>) に基づき、追跡調査を実施した。具体的には、プロジェクト終了後の各研究課題の国際共同研究の成果の発展状況や活用状況を明らかにするために、対象課題の研究者に対し質問票による基礎データ調査を行い、その結果を踏まえた研究者インタビュー調査を経て得られた情報を整理しまとめた<sup>1</sup>。

今般の研究課題別追跡調査にあたっては、以下の方々にご協力頂き厚く御礼申し上げます。

荒木茂 京都大学名誉教授  
市川光雄 京都大学名誉教授  
木村亮 京都大学教授  
舟川晋也 京都大学教授

## II. プロジェクト基本情報

### 1. 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

### 2. 日本側研究代表者名

荒木 茂 (プロジェクト終了時 京都大学 アフリカ地域研究資料センター 教授)  
(現 京都大学名誉教授)

### 3. 相手国側研究代表者名

Woin Noé 国立農業開発研究所 (IRAD) 所長

### 4. 国際共同研究期間

2011年7月～2016年7月

### 5. 研究概要

#### (1) 目的

地域住民の森林依存の実態、とくに伝統的な非木材森林産物の生態と利用を明らかにすること

---

<sup>1</sup> 2021年11月から2022年3月に各種調査および報告書のとりまとめを実施した。

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。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認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、農地の外延的拡大を防止する。

## (2)各グループの研究題目と実施体制

住民が持続的な資源管理を可能とする科学・技術的なオプションを研究者が提示し、住民との相互対話によって選択、実践を重ねるホーリスティックな取り組みとして次の3つのサブグループで進めた、各グループの関係を図1に示す。

サブグループ 1 持続的農業サブグループ(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・販売システムの創出)

サブグループ 2 非木材資源サブグループ(非木材森林資源(NTFPs)の生態、持続性評価にもとづく NTFPs 利用モデルの創出)

サブグループ 3 土壌生態系研究サブグループ(森林-サバンナ境界域の土壌-養分動態の解明にもとづいた生態系の合理的、持続的利用のためのガイドラインの策定)

# FOSASプロジェクトの特徴： ホーリスティック・アプローチ

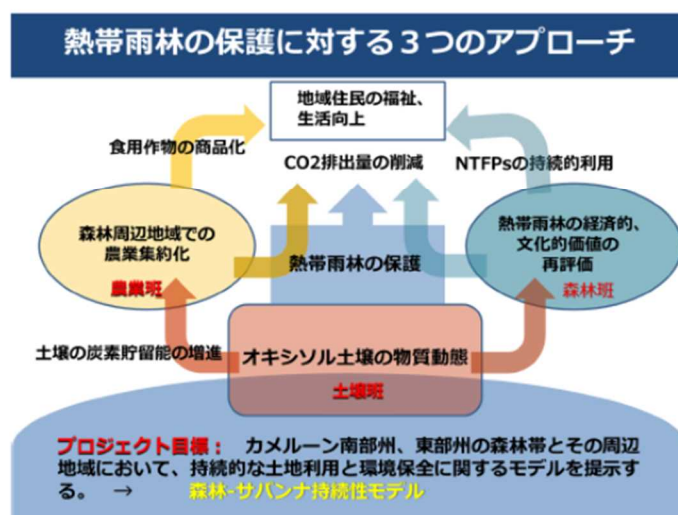


図1 研究実施体制

## (3) SATREPS 期間中の各グループの成果

### サブグループ 1

キャッサバ改良品種導入試験、土壌侵食モニタリング、女性労働を中心とする農村社会学的調査がおこなわれた。これにより、キャッサバ改良品種は、在来種に比べて2~3倍に塊根収量が増

加することが明らかとなり、キャッサバ加工・販売による収入増加の道が開かれた。

### サブグループ 2

NTFPs の生態と住民による利用の実態および利用にまつわる慣習と住民組織に関する社会学的調査を進めた。その結果、地域住民は主食の一部(野生ヤム)や副食、道具の素材、薬などの大部分を NTFPs に依存していることが明らかとなった。

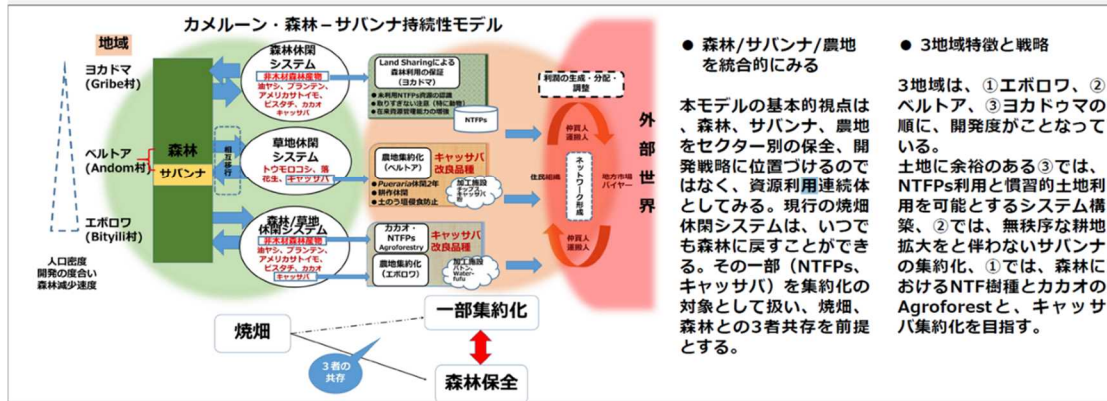
### サブグループ 3

森林とサバンナの物質移動モニタリングの結果、森林ではサバンナよりも硝酸態窒素の生成、30cm 以深への養分の溶脱が大きいこと、窒素に関する肥沃性が高いことが世界に先駆けて明らかとなった。

また、ライシメータ<sup>2</sup>試験、土壌侵食モニタリングの結果を総合して、生態的合理性にもとづいた土地利用に関するガイドラインの作成をおこなった。

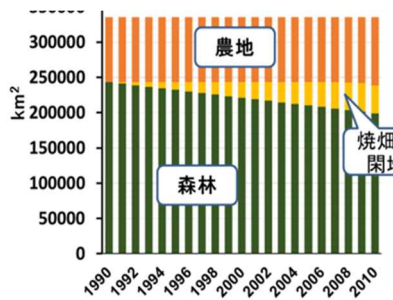
以上のサブグループの成果をベースに、図 2 に示すカメルーン熱帯雨林地域の森林保全と農業開発の融合モデルを構築した。

## カメルーン熱帯雨林地域の森林保全と農業開発の融合モデル：



### ● 外部世界の関与

地方都市商人のネットワークに加えて、国家プロジェクト、国際援助機関による資金の流入は、地域の生態、経済に大きな影響を与える。これらの関与は、地域住民の直接的なインセンティブを喚起しない分野 = 土壌保全、インフラ構築など、長期的な生態基盤を強化する部門に優先的に向けられるべきである。



カメルーンにおける森林と農地の増減 (1990-2012) FAOSTAT

● FAOの統計では、焼畑休閑地は、農地、森林の定義から外さ

図 2 カメルーン熱帯雨林地域の森林保全と農業開発の融合モデル

<sup>2</sup> 土壌の3層位(0、10、30 cm)に皿状のプラスチック板を挿入し、流下する土壌水を経時的に断面内のペットボトルに採取した。土壌水の化学成分を日本で分析し、作物生育期間の水、養分収支を求めた。

カメルーン熱帯雨林地域の森林保全と農業開発の融合モデルの構成要素として、村落の外部世界(商人ネットワーク、国家政策、国際社会)が含まれる。国家プロジェクト、国際援助機関による資金の流入は、時には地域の主要な雇用機会、現金収入源になるばかりでなく、地域の生態、経済に大きな影響を与える。例えば森林保全への努力への見返りとしての REDD+<sup>3</sup>資金の地域への還流は、その使い道によって地域開発の方向を決定していく。経済的利益を追求する場合は、森林保護区以外の地域で耕地の拡大を引き起こす危険をはらんでいるし、鉱山開発、インフラ整備による環境破壊の可能性も含まれる。

本 SATREPS プロジェクトの活動では、農業の集約化が必然的に必要としている土壌保全技術の確立に関しては、具体的な方向性を示すに至らなかった。環境保全への自らの投資は、住民のインセンティブになりえる現状ではなかったからである。しかし、土のう垣による現地適応型技術の普及は、キャッサバの収益性が高まるにつれて現実課題として日程にのぼる可能性は増加していく。同時に、地球規模の環境問題の解決が緊急な課題として提起されている現在、土壌保全、インフラ構築など、長期的な生態基盤を強化する分野については、地球市民の一員として、国際社会が外部資金を投入していく十分な理由を備えている。

### III. 追跡調査結果まとめ

#### 1. 研究の継続・発展について

本研究プロジェクトは、図3に示すように多数の採択された事業によって継続・発展がみられている。それぞれのグループの関係から、後継プロジェクトについて説明する。

---

<sup>3</sup> 途上国が自国の森林を保全するため取り組んでいる活動に対し、経済的な利益を国際社会が提供する、というもの。これは、森林を伐採するよりも保全する方が、経済的に高い利益を生むようにすることで、森林破壊と温暖化を防止する施策。



- ② 『在来知と生態学的手法の統合による革新的な森林資源マネジメントの共創』（代表：安岡宏和）
- ③ 『カメルーン国東部州における小規模農家を対象としたキャッサバ商業化支援』
- ④ 『特殊土地盤上道路災害低減に向けた植物由来の土質改良材の開発と運用モデル』（木村亮）
- ⑤ 『「ミニマム・ロスの農業」実現を目指して』（舟川晋也）
- ⑥ 『サブサハラ・アフリカにおける耕地化と自然保護の相克に関する環境農学的研究』（荒木茂）
- ⑦ 『持続的森林エコシステム管理能力強化プロジェクト』（日本森林技術協会）

図3 後継プロジェクト(荒木名誉教授提供)

### サブグループ1

- ・ 科研費基盤研究 B「サブサハラ・アフリカにおける耕地化と自然保護の相克に関する環境農学的研究(2018年度～2021年度)」(研究代表者：荒木茂)は、調査地アンドム村とムバラン村において、耕地化の拡大とコミュニティフォレストとの両立を図るプロジェクトを展開している。
- ・ JICA 技術協力プロジェクト「持続的森林エコシステム管理能力強化プロジェクト(2017年度～2022年度)」は、カメルーン中央州において、REDD+実施能力強化、中央州における排出削減シナリオの策定と、農業及び森林分野からの温室効果ガス排出削減を促進する活動が展開され、本 SATREPS プロジェクトのとった目標、およびアプローチが採用、展開されている。
- ・ JICA 草の根技術協力(パートナー型)「カメルーン国東部州における小規模農家を対象としたキャッサバ商業化支援(2018年11月～2021年11月)」((株)タスクアソシエーツ、NPO 法人平和環境もやいネット)は、調査地アンドム村において、改良品種によるキャッサバ加工品の流通ネットワーク形成を支援するプロジェクトを展開している。
- ・ SATREPS プログラム「特殊土地盤上道路災害低減に向けた植物由来の土質改良材の開発と運用モデル(2018年度～2023年度)」(研究代表者：木村亮 京都大学教授)は、膨張性粘性地盤

の改良手法の実証適用の一部として、本 SATREPS プロジェクトで検証された土のう技術が用いられる計画である。

#### サブグループ 2

- ・非木材資源サブグループの活動をさらに発展させた SATREPS プログラム「在来知と生態学的手法の統合による革新的な森林資源マネジメントの共創(2017 年度～2022 年度)」(研究代表者：安岡宏和 京都大学 アフリカ地域研究資料センター 准教授)を展開中であり、本 SATREPS プロジェクトにより設置されたグリベ基地をベースにして、野生動物や植物資源の生息・生育密度や生産力の測定にもとづく持続的利用モデル、非木材森林製品の採取、利用、保存、流通などを含む森林資源のマネジメントを現地住民との共同のもとに行うためのモデルの提言をおこなうプロジェクトを展開している。

#### サブグループ 3

- ・科研費基盤研究 S『「ミニマム・ロスの農業」実現を目指して(2017 年度～2021 年度)』(研究代表者：舟川晋也 京都大学地球環境学 教授)において、オキシソルにおける物質動態の特殊性と土壤微生物機能に着目し、生態系からの資源損失を最少とするような農業の確立を目指した研究を、カメルーンおよびベトナムにおいて進めている。

## 2. 地球規模課題の解決に向けた科学技術の進展への貢献について

#### サブグループ 1

- ・プロジェクトの概要と、森林-サバンナ持続性モデルの提出を、アフリカ学会におけるフォーラムおよび連続発表によって行なうとともに、海外学術調査総括班主催の「海外学術調査フェスタ」に出展した。
- ・現地資材と労働力をもちいた居住空間の創造を習得した村民が 40 名におよび、普及部隊としてプロジェクトの他地域における現場指導にあたっている。その成果を名古屋大学における国際学術講演会で発表した。
- ・アフリカ学会におけるフォーラムおよびアフリカ食文化研究会において、キャッサバ商業化の進展を広くアフリカ食文化に位置づけて分析、発表した。

#### サブグループ 2

- ・本 SATREPS プロジェクトによる成果を、国際民族生物学会、国際狩猟採集社会学会、日本アフリカ学会などで発信したほか、ドイツ、オーストリア、スイスなどにおける国際会議で招待講演を行っている。また、学術誌で論文や著書などの形で出版するなど、広く世界に向けた発信をして、成果の共有を図っている。

#### サブグループ 3

プロジェクトで確立した研究手法を相手国以外の第 3 国に展開している。

オキシソルにおける物質動態および微生物機能の特徴を検証しこれを農業生産に活かすために、類似の土壌を有するベトナム国中央高地において研究を展開している。

### 3. 地球規模課題の解決、及び社会実装に向けての発展について

- ・キャッサバ改良品種の普及が、種茎の売買を通じて、プロジェクト終了後も近隣村への広がりがみられ、村外の仲買人が地域をまたがって買い付けに訪れる状況になった。
- ・農村の中にはマイノリティ(バカ・ピグミー)、マジョリティ(農耕民)があり、プロジェクトの恩恵が偏らないようにすることが重要。プロジェクトにおいて現金取得の機会が増えたことは良かったのだが、流通を持つ農民が利益を独占する場合があります、それによって民族間の格差が広がることもあり、それが今後の課題と考えている。具体的には、NTFPsの採取を狩猟民が行うが、それを販売するのは農耕民が主となる。この時に狩猟民の農耕民への売値が500とすると、農耕民の商人への売値が2000~2500となり、その差額を農耕民が搾取していることになる。
- ・本 SATREPS プロジェクトのサイト(在東部州アンドム村)において、住民の自主的グループが組織され、キャッサバ商業化にむけたカメルーン政府の補助金を獲得した(2021年7月)。
- ・キャッサバのデンプン生産に関する土壌侵食防止法、日本へのキャッサバ輸入の可能性に関する情報提供をおこなった。

#### サブグループ1

- ・ JICA 草の根技術協力<sup>4</sup>は、調査地アンドム村において、改良品種によるキャッサバ加工品の流通ネットワーク形成を支援するプロジェクトを展開している。首都ヤウンデの商人と、村組織との間によるネットワークの形成により、キャッサバフレーク、水浸発酵キャッサバの共同出荷体制が形成されつつある。
- ・ 本 SATREPS プロジェクトの活動インフラ(調査拠点、簡易加工場の建設で試みられた手法(現地材料による住民参加型建設)は、その後の SATREPS プログラム<sup>5</sup>の拠点建設においても採用されている。
- ・ 本 SATREPS プロジェクトのフィールド・ステーション(在東部州アンドム村)は、2020年3月に国立農業開発研究所(IRAD)のアンテナ(IRADの下部機構)として認可、アンテナ長が着任し、農業開発普及事業が開始された。現在村より5haの土地を借り受けて、あらたな試験圃場が開かれる予定である。

#### サブグループ2

- ・ 非木材森林資源の持続的利用は森林の保護とその利用を統合する方法として、カメルーン政府の森林政策にも取り入れられている。

### 4. 日本と相手国の人材育成や開発途上国の自立的研究開発能力の向上について

#### サブグループ1

- ・ 本 SATREPS プロジェクトで雇用した、セネガル人ポスドク(サール・サリオウ・パパ氏)は、

<sup>4</sup> JICA 草の根技術協力(パートナー型)「カメルーン国東部州における小規模農家を対象としたキャッサバ商業化支援」((株)タスクアソシエーツ、NPO 法人平和環境もやいネット)

<sup>5</sup> 「在来知と生態学的手法の統合による革新的な森林資源マネジメントの共創(2017年度~2022年度)」(研究代表者:安岡宏和)



JIRCASにおいて、国際共同研究事業をあらたに展開し、日本とアフリカの外交的仲介役としての役割も果たしている。また、プロジェクト終了後も、若手カメルーン研究者の育成もおこなっている。

- ・インターロック式ブロックを用いた住居建築は、トレーニングを受けた40名のアンドム村民によって、グリベ、ブンバベックにおける後継プロジェクトにおいても指導的役割を果たしている。

#### サブグループ2

- ・日本側の若手研究者が本 SATREPS プロジェクトに取り組んだことにより、彼らが中心になって、本 SATREPS プロジェクトを発展させた新規の SATREPS プロジェクトが展開中である。また、科研費などを利用した国際共同研究のリーダーとしても活躍している。
- ・プロジェクトに参画した相手国研究機関や育成された研究者が主体的に活動し、それをもとに日本の大学での博士号を取得し、あらたに若手研究者を博士課程に迎えるなど、相手国の若手研究者の育成に取り組んでいる。

#### サブグループ3

- ・日本側若手研究者が本 SATREPS プロジェクトに取り組んだことにより、他のファンドを獲得し国際共同研究のリーダーとなっている。杉原創は東京農工大准教授として、科研費挑戦的研究(萌芽)「南インドの伝統灌漑に学ぶ持続的灌漑農法のパラダイムシフト～塩集積は絶対悪か?(2017年度～2019年度)」、科研費国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B))「半乾燥熱帯アフリカ畑作地における持続可能な集約化のための混作技術革新(2018年度～2021年度)」、科研費・基盤研究B「生物的炭素隔離に着目した熱帯畑作地の生産と保全の両立(2020年度～2023年度)」などの研究代表者として、熱帯農業生態系に関わる国際共同研究を推進している。また柴田誠は京都大学助教として、科研・若手研究「熱帯強風化土壌の肥沃度再考ーオキシソル土壌は貧しいのか?(2019年度～2021年度)」の研究代表者として、カメルーンにおける国際共同研究を継続・推進している。

### 5. 日本と開発途上国との国際科学技術協力の強化、科学技術外交への貢献について

#### サブグループ1

- ・プログレスレポート2011、2012、2013、国際シンポジウムプロシーディングス(口頭発表、ポスター発表)が印刷、ネット公開された。論文の総数は88点におよび、本 SATREPS プロジェクト参加メンバーの情報交換に資するとともに、投稿論文の情報源ともなっている。

#### サブグループ2

- ・本 SATREPS プロジェクトの概要と成果がカメルーン的主要紙(Cameroon Tribune)で、森林保護と住民福祉を統合するプロジェクトとして取り上げられた。

### 6. 終了時評価における要望事項に対する現状報告(要望事項を下線で表示)

#### 要望1



本 SATREPS プロジェクトは、地球温暖化や現地住民の持続的生業に関わる政策に繋がる重要な課題である。専門を異にする複数の研究者が集まり、それぞれの得意分野から1つの課題に取り組んだ挑戦的なプロジェクトであった。その意味で、プロジェクト当初から、研究代表者がプロジェクト全体を俯瞰しながら統括し、データの品質管理と統合化に必要なデータの要求、提言のための理論構築、成果発信・社会実装のための戦略等により強いリーダーシップを発揮すべきであった。

土壌・植生—生業(農業、採集)—加工・販売、という異分野を取り込んだ総合的アプローチを採用した本 SATREPS プロジェクトは、総花的ということではなく、地域住民の生活向上を、地域の生態にもとづいた段階的発展プロセスとして位置づけ、その実現を検証する実践的なアプローチであった。したがって、本 SATREPS プロジェクトは、研究代表者がリーダーシップを発揮し、持続性の指標を各分野の研究に求めるという手法をとらなかった。むしろ、5年間にわたるその実践の経験を、「森林-サバンナ持続性モデル」として提示する方法をとった。そのエッセンスは、未開発の森林-サバンナ地帯においては、在来の焼畑システムを維持しつつ、その一部を集約化することによって、環境、資源の保全と生活向上の両立をはかる、ということであった。

#### 要望2

プロジェクトの現状としては個々の研究課題が終了した段階と推察する。提示された森林保全と農業開発の融合モデルでは森林、サバンナ、農地を統合的にみる必要性が示されたが、プロジェクト全体として社会実装の道筋がまだ確立されていないので、今後は3研究分野のそれぞれに相対的な持続性指標を確立することにより「森林-サバンナ持続性モデル」を構築し、公表していただきたい。

モデルの成立は、社会実装にむけた自立的な試みを統合、理論化することによって、初めて成立するという指摘はきわめて的を射たものであり、今後も3研究分野における持続性指標の確立にむけて取り組んでいきたい。

#### 要望3

・本 SATREPS プロジェクト成果がカメルーンの課題解決に資するためには、キャッサバの多収品種栽培と土壌肥沃度変化、NFPs 採集量と樹木再生の関係を明らかにした上で、地域住民の生業と土壌生産力の持続性を証明することが必要である。

・キャッサバ生産に対する民間投資を促進するため、加工施設を導入した農村生業モデルが提案されているが、未だ検証が不十分な箇所もある。持続性の判定も含めながら引き続き対応をお願いしたい。

・森林資源データベースが構築中であるが、今後の利用価値は高いと推察されることから、引き続き対応をお願いしたい。

グリベにおける後継プロジェクトでは、カメラトラップにより野生動物の生息密度を高精度で推定し、住民自身によるモニタリングを軸とする野生動物の持続的利用モデルの考案、および有望な非木材森林製品の生産・加工方法を標準化し、その持続的生産モデルを構築する活動が続けられている。

#### 要望 4

・カメルーン政府関係者との結びつきはそれほど強くなく、研究成果の政策等への反映が懸念される。今後は政府関係者をも対象に含めた広報活動を強化するなど、より明解な情報発信をお願いしたい。

・IRAD がフィールドステーションの土地を購入して当面研究施設を維持することを表明しているが、研究が実施されるかは未定である。有益な政策提案を行うためにも、日本人研究者の継続的な介入をお願いしたい。

フィールドステーションの継続利用については、グリベにおいては、後継プロジェクトが使用、アンドムにおいては、IRAD がアンテナとしての施設利用、試験圃場の確保を 2020 年に現実化している。キャッサバ加工品の商業化は、JICA 草の根プロジェクトでネットワーク形成、ウィルス非感染株の選抜保存、マメ科作物導入による休閒短縮圃場試験を継続中である。

### 7. プロジェクトの上位目標を踏まえた現状報告(上位目標を下線で表示)

#### 上位目標

「森林帯やサバンナに居住する農耕民や狩猟採集農民が持続的な環境利用と生業のシステムを確立する」

本 SATREPS プロジェクト以後上位目標の実現を視野に入れて活動を継承してきたが、今後 5～10 年でそれが十全な形で実現されるには、次の課題があり、より俯瞰的な立場での取り組みが必要と考える。

・プロジェクト終了後にも、コンゴ盆地の熱帯林減少は進んでいる。持続的林業を謳った木伐採活動が、伐採道路の建設、違法伐採、密猟者の侵入などの形で、動物を含む森林生態系の劣化を加速させている現実がある。1ha たり数本しかない大径木の択伐は、森林面積の減少としては計上されないかもしれないが、生態系の劣化、とくに動物相に対する悪影響、長期的なバイオマスの減少、森林、土壌生態系の退行が危惧される。

・国際的な要請に基づく自然保護区や、富裕層を対象とするスポーツ・ハンティング地区の設定のために、カメルーン東南部などでは、従来利用していた森林の 9 割に対して、住民による利用が制限されるようになった。このような状況において、従来から慣習的に森林資源を利用してきた先住民をはじめとする地域住民の「人間の安全保障」と「先住権」の確保、彼らの生活と文化の保全を図るためのセイフガードが必要なことがますます強調されるようになっている。

・熱帯雨林の保全が地球規模の環境問題に対処するために必要であるならば、森林保護と抱き合わせて住民の福祉の充実を図ることが不可欠と認識されるようになっている。そのためには、残された森林とその周辺の農業地域を含むランドスケープの利用と保護を包括的に調整・管理することが必要になっている。同時に、それにあたっては、「先住民の権利に関する国連宣言(2007年)」を受けて、住民主体の自然資源管理(Community Based Natural Resource Management)が世界的な動きになっている。

以上