

課題名 E-1002 地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源のセミドメスティケーション化

課題代表者名 小林繁男（国立大学法人京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科東南アジア地域研究専攻生態環境論講座）

研究実施期間 平成22～24年度

累計予算額 82,951千円（うち24年度23,263千円）
予算額は、間接経費を含む。

本研究のキーワード（5～10個） 非木材林産物、焼畑、休閑地、土地利用調整、移住、コミュニティー・フォレストリー、生態資源利用、土地利用転換、ラオス国全体の炭素固定量、REDD評価のモデル
以下程度）

研究体制

- (1)伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価
（国立大学法人京都大学・東南アジア研究所、
国立大学法人京都大学・大学院アジア・アフリカ地域研究研究科）
- (2)熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発
（国立大学法人京都大学・大学院アジア・アフリカ地域研究研究科）
 - ①植物生態資源のセミドメスティケーション化の開発
（国立大学法人京都大学・大学院アジア・アフリカ地域研究研究科）
 - ②動物生態資源のセミドメスティケーション化の開発
（大学共同利用機関法人人間文化機構国立民族学博物館）
- (3)地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討
（国立大学法人京都大学・大学院アジア・アフリカ地域研究研究科）
 - ①移住-定着関係と生態資源利用における住民参加
（国立大学法人高知大学・農学部）
 - ②環境保全政策と生態資源利用における住民参加
（国立大学法人京都大学・大学院アジア・アフリカ地域研究研究科）
- (4)地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価
（国立大学法人京都大学・大学院アジア・アフリカ地域研究研究科、
国立大学法人京都大学・東南アジア研究所）

研究協力機関

国際農林業研究センター(ICRAF)ブラジル地域事務所
国際農林業研究センター(ICRAF)ペルー地域事務所
ペルー国立農林業研究所
中国科学院・西双版纳熱帯植物園
ラオス国立大学林学部
アジスアベバ大学社会人類学科、アジスアベバ大学理学部
インドネシア・リアウ大学

研究概要

1. はじめに(研究背景等)

地球環境としての熱帯林の減少・劣化に関する問題は地球温暖化防止対策・持続可能な森林管理・生物多様性保全・砂漠化防止等国際的なものであり、COP6(京都議定書)、モントリオールプロセス(基準指標)やITTO2000(持続的森林管理)などで協議されている通り、一連の国際条約等と密接に関連している。持続的熱帯林の管理は国連森林フォーラム(UNFF)で基準指標を設定し、荒廃した熱帯林の修復はIITTO(2002)がガイドラインをだし、土地利用の変化と林業(LULUCF)に関してはIPCC(2003)がガイダンスを報告している。これらの国際協議には森林生態系における地上部バイオマス、堆積有機物、地下部バイオマスや有機物の炭素蓄積量・固定量に関して膨大な研究成果の積み重ねがあり、現在では推定値の精度とその方法の透明性、土地利用転換に伴う炭素蓄積量・固定量の変化、あるいはスケールアップした場合の推定方法などの研究に焦点があてら

れている。一方、荒廃熱帯林の修復や土地利用システムを通して地球環境保全のための研究成果で熱帯地域の住民は周辺の天然林、二次林、焼畑休閑林を生態資源として生活に利用している実態が明らかになった。一方、COP13で提唱されたREDD(Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation)はカーボンクレジットの問題として捉えることができる。そこで天然林ばかりでなく、二次林、焼畑休閑林における地域住民の森林生態資源利用に対するインセンティブが重要である。森林生態資源の地域住民による利用を通してこのインセンティブを明らかにすることは、REDDの機能有効性を解明する意義をもつ。さらに、2010年にカンクンで行われたREDDの協議で、提唱されたセーフガード(地域住民の伝統的知識の尊重、生物多様性の維持、住民参加)についても、本課題では、その解明を行う。東南アジアで焼畑休閑地、アフリカで薪炭材採取地、ラテンアメリカで放棄牧草地が拡大しているが、森林の再生には二次遷移過程が重要である。しかし、二次植生を地域住民にとっての生態資源と位置づけた研究は少ない。熱帯林二次遷移過程の生態資源的利用の研究を通して地域住民のREDDに対するインセンティブを解明することと、森林生態資源のセミドメスティケーション化(半栽培化・半家畜化)による持続的な生態資源管理は急務の課題である。

2. 研究開発目的

REDDにおいて、天然林、二次林、焼畑休閑林などを完全に荒廃地化させない、あるいは焼畑ローテーション期間を確保するためには地域住民の森林生態資源に対するインセンティブが最も重要である。インセンティブは地域住民にとって森林資源の利用と直結していることから、(1)伝統的知識をもとに熱帯林生態資源の利用をしてきた地域住民の生活は開発・グローバル化により変容を強いられ、(2)熱帯天然林に比較して人為による攪乱・開発・利用を受けた二次植生でも地域住民にとって有用な生態資源(生物資源と環境資源)を各遷移過程において有する、(3)二次植生における生態資源の劣化・減少・枯渇は地域住民の生活に影響を及ぼし、森林破壊や森林の荒廃化を加速するという三つの仮説を検証する。そこで、伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用実態を明らかにし、熱帯林生態資源(非木材林産物)の持続的生産を目指すセミドメスティケーション化技術の開発を行い、地域住民が熱帯林生態資源のセミドメスティケーション化に参加する方法を検討し、その結果、カーボンクレジットがどれほど生まれるかを評価する。各遷移段階における持続的生態資源管理モデルによる森林再生と地球環境保全の統合システムの構築を研究目的とする。そのため4つのサブテーマを設定し、目標を達成する。

1. 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価(伝統的知識の尊重)
2. 熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発(生物多様性の維持)
 - 1) 植物生態資源のセミドメスティケーション化の開発
 - 2) 動物生態資源のセミドメスティケーション化の開発
3. 地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討(住民参加)
 - 1) 移住-定着関係と生態資源利用における住民参加
 - 2) 環境保全政策と生態資源利用における住民参加
4. 地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価(REDDにおける炭素放出量の削減)

3. 研究開発の方法

(1) 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価

熱帯林の生態資源を生物資源と環境資源に区分し、その利用実態を明らかにするため民族植物学的調査を実施する。さらに、村落レベルのドメスティックマーケットの調査も行い、経済的な観点から生態資源を自家消費と国内外売買に分類し、生態資源利用の実態を明らかにする。特に水資源や土壌地力において生業と生活にどのように活用されているかを森林環境学的に解析する。このような生態資源が地域住民の生活に占める役割をインタビューなどの手法を使って文化人類学的・経済学的に解析する。具体的には、ラオスの最北に位置するルアンナムター県のナムハー村を中心に、中部に位置するルアンパンバン県、南部に位置するサバナケット県セボンで焼畑・休閑林の植生と薪炭材利用を調査した。休閑林の毎木調査並びに植物社学的調査から二次遷移を比較した。さらに、休閑林からの薪炭材利用状況を調べた。これらをもとに、生物資源と環境資源の利用実態とそのための伝統的知識を明らかにする。生態資源が地域住民の生活に占める役割をインタビューなどの手法を使って解析するためのフォーマットの作成を行う。非木材林産物の利用リストをつくり、サブテーマ2のセミドメスティケーションへの基礎資料とする。アブラヤシを基盤とした焼畑農業の可能性と将来像を明らかにするため、ギニア共和国において現地調査を行った。ギニア南部森林地域でアブラヤシの利用方法、とりわけ結実の確認、採取、共同作業による採油及び出荷といった、農村で行われる諸作業の詳細について聞き取り調査を行った。また、近隣地方都市のアブラヤシ市場において、取引されている油種や品種による価格の違いなどを調査した。また、地域間比較のため、ギニア共和国国内で、南部森林地域と双肩をなすアブラヤシ生産地域である北西部大西洋沿岸地域を訪れ、上記と同様の聞き取り調査を行った。近年の商品作物栽培の普及に着目し、ラオス・ウドム

サイ県ナーモー郡と隣接する中国・雲南省・西双版納タイ族自治州において、長期的な土地利用変化のプロセスを検証する。具体的には、地方政府が保管している統計資料を収集・分析するとともに、人工衛星画像解析と現地調査による土地利用変化の分析と聞き取り調査と質問票調査による地域住民の過去30年間の生業変化の分析に実施した。また、雲南省・西双版納タイ族自治州・モンラー県の2村を対象として、過去30年間の丘陵部の土地利用変化を、人工衛星画像解析、政府資料分析、現地聞き取り調査を併用して、プロットごとに同定し、その過程での土地管理・森林政策の変容や住民への土地分配についても検討した。これらにもとづいて、営農形態や土地利用の変化が地域住民による森林生態資源利用に与える影響について考察するとともに、その過程における伝統的な土地利用調整のメカニズムを分析し、土地利用変化プロセスをモデル化した。特に、伝統的知識の情報収集に力点を置いた。

(2) 熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発

タンザニアにおける木本性タケ類の利用調査を実施した。タケが自生する農村を訪ね、方名・利用形態・特徴などをスワヒリ語で村人にインタビューするとともに、標本用個体をサンプリングした。ラオスのルアンナムター市、ルアンパパン市とインドネシアのリアウ州、ペルーのウカヤリ州プカルパの周辺農村で、山引き苗を現場の林床に収集し、その後、植栽(セミドメスティケーション化)した。同時に、プラント・デモグラフィ(植物個体群統計学)の研究手法を用いて、各有用植物の光合成生産物の分配様式と繁殖特性を解明する研究を行った。基にプカルパ地域(都市および周辺農村)で、動物資源のセミドメスティケーション化のため、人類学的調査を行った。ペッカー(ノブタ)の狩猟活動の実際、獲得した獲物の肉の分配や利用、毛皮の販売方法などを村人より聞き取りると同時に、ペッカーを含む動物資源の利用に関する文献資料の収集である。

(3) 地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討

調査地をペルー・プカルパから30km~60km郊外で近年、森林の劣化・減少が進んでいる地域とした。幹線道路から派生している側道沿いに暮らす人々に聞き取りをおこなった。項目は、出生地、出生年、移住先、移住年、移住元での仕事、移住の理由、現在の仕事の状況、土地取得状況等についてである。ネパールでは国際的に評価されているコミュニティー・フォレストリー(CF、村落林業)について、その歴史的・政策史的背景や実践の仕組み、CFを通じたセミドメスティケーションとREDDへの貢献の可能性について調査した。ネパールのCF運動についての文献調査、CFの現地調査を行い、CFを運営している地元住民、運営に関わっているNGOや森林局職員からの聞き取り調査を行った。比較研究して、タイのCFについても現地調査を行った。エチオピアでは西南部の南オモ県に位置する高地森林とその隣接地域に住む地域住民から、世帯に関する基本的資料(構成員、クラン名、移入の時期、保有する家畜数、農地の広さ、現金稼得手段、森林を含む居住域の土地利用)にあわせて、森林の種別と伐採年度、生態資源の利用頻度と種類、作付種目・面積と利用年数、休閑期間、放棄までの年数、などの聞き取り調査実施の準備をおこなった。

(4) 地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンプレジットの評価

東南アジア、アフリカ、ラテンアメリカ各地域において特徴的な調査対象地域を選定した。各地域において、地域住民へのインタビューならびに衛星画像から土地利用の変遷を明らかにする。また、休閑林、伐採跡地、荒廃林におけるセミドメスティケーションにより、森林の維持が出来た場合に、各試験地の炭素蓄積量・固定量を明らかにするとともに、衛星画像のからの休閑林、伐採跡地、荒廃林の面積をもとめ、県・州・国レベルでの炭素の固定量を明らかにする。外国から招聘研究者を招き、生物資源、環境資源、グローバル化、生活への利用実態から生態資源の利用のための基準指標を設定し、REDDの国レベルとプロジェクトレベルのモデルを構築する。また、サブテーマ(1)、(2)、(3)における成果を統合し、地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンプレジットの評価を、(1)土地利用変化、生業の変化と土地なし農民の生計、地域住民の森林保全に対するインセンティブが機能する条件、(2)休閑林・伐採跡地・荒廃二次林へのセミドメスティケーションによる森林生態資源付加が地域住民の二次林維持につながることに伴うカーボンプレジットの評価について総括する。

4. 結果及び考察

(1) 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価

2010年に開催されたカンクン会合でセーフガードという概念が提唱された。本サブテーマは、その中の一つである伝統的知識に注目し、地域住民の熱帯林生態資源の利用を評価したうえで、地域住民による熱帯林生態資源の利用を規定する要因について検討した。主たる調査地は、東南アジアのラオス北西部のルアンナムター県と西アフリカのギニア共和国南部である。主たる成果は以下のとおりである。第一に、すべての熱帯開発途上国において、非木材林産物を利用する歴史が見いだされることを詳細なリストとともに提示した。第二に、焼畑耕作は、火入れによる大気中への二酸化炭素の負荷と延焼に伴う森林資源の減少をもたらすものとして批判されてきたが、伝統的知識を活用することにより、生活エネルギーとしての薪炭材の持続的確保と休閑期間中の森林再生が可能であることを示した。第三に、東南アジアではプランテーション作物となっているアブラヤシが、その原産地である西アフリカでは在来の農村景観に溶け込み、野生動物の重要な食物資源となるなど、環境調和的に利用されていることを示した。第四に、伝統的な土地利用調整は、それと整合的な森林管理政策を強化することによ

り、市場経済が浸透し生業構造が不安定化している状況においても、有効に機能することを明らかにした。これらの成果は、REDD+におけるセーフガードとして提唱された「伝統的知識の尊重」の具体的内容を二次遷移の促進という科学的裏付けを伴って示すものであり、また環境政策において、伝統的な土地利用調整をセーフガードとしてのみならず、より積極的に活用する可能性を示唆している。REDD+をめぐる今後の国際協議に資するところが大きいと考える。

(2) 熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発

熱帯林生態系には、その多様性ゆえにさまざまな動植物資源利用の潜在力が秘められている。木材生産に特化した20世紀型の森林利用から、熱帯林の多様性そのものを活用しつつバイオマス維持を図る21世紀型の森林管理への移行が急務である。そこではこれまで狩猟採集対象であった動植物のセミドメスティケーション化が、地域住民のREDD参画への確実なインセンティブとなる。これらの技術開発を目指して、タンザニア・ラオス・インドネシア・ペルーにおいて植物生態資源のセミドメスティケーションの、またペルー・アマゾンにおいて動物生態資源のセミドメスティケーションの実態調査をおこない、同時に資源の希少化が進んでいる野生有用植物の粗放栽培試験を休閑林や荒廃林の林床で実施した。タンザニア南部高原の農村では、半栽培の木本性タケの *Oxytenanthera abyssinica* から酒が作られ、現金収入源として受け継がれてきた。 *Oxytenanthera abyssinica* は痩せ地でも生育し、土壌の保全に貢献していた。また、今回の調査で観察した焼畑跡地のタケの群落は30~40年周期で一斉開花し、タンザニアの集村化政策にともなう頻繁な開墾と同調して大群落を拡大していったと推察される。この竹林も、斜面地における土壌保全に大いに貢献してきたと考えられ、アフリカの半栽培化にあるタケ類が環境の保全や修復に有効であることが示された。本研究で手がけた東部地溝帯の周辺だけでも、タケ類の新たな自生種を記録し、その生態について多くの新しい知見・情報を得ることができた。また、同種を含む数種について、その分布・生育特性・利用に関するデータを収集し、東部タンザニアにおけるタケ植生の実態を把握することができた。ラオス・ルアンナムター、インドネシア・リアウ州ブキットバツとペルー・プカルパで熱帯有用植物のセミドメスティケーション化のための試験地を設定し、いくつかの場所で測定を実施した。山引き苗を現場の林床に植栽し、ラオスの試験地では *Alpinia* 80%、*Cardamon* 90%と良好な生存率を得ることができるとともに、回復途上の2次林樹種が被陰樹となってNTFPの生産に良好な場所を提供し、その生産のために副次的に保護される2次林の回復がバイオス蓄積に寄与することが検証できた。インドネシア・リアウ州ブキットバツとペルー・プカルパにおいてもそれぞれの試験地でもREDDのインセンティブとなるNTFP植物の植栽がバイオマス回復に寄与することを確認した。ペルー・アマゾンを対象にして、森に生息する動物としてペッカリーを取り上げて、その商業目的の利用と加工の実態を、生態人類学の視点から把握した。対象地域で毛皮が商品として利用されているのは2種類のペッカリー (collared peccary, white-lipped peccary) であった。これまでに数量的な把握が困難であった狩猟研究に関して、仲買人からの資料を中心に収集することでかなりの程度、数値による資料を提示できた本研究は、アマゾンを対象にした従来の動物資源利用の研究のなかで商業目的の資源利用の在り方の地域的全体像を示し、自然資源管理の方法や資源開発の新たな方策を提示した。

(3) 地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討

地域住民のREDDへのインセンティブには、彼らがどのような人々であるのかが大きくかわってくる。したがって地域住民のREDDに対する参加型アプローチを検討する際、住民に対するインセンティブを求めるにあたっては、地域社会のおかれた生態環境だけでなく、歴史、社会、文化、経済に対する理解が不可欠である。3つの研究対象地域 (南米アマゾン、アジアのネパール・タイ、アフリカのエチオピア) において、森林にみられる生態資源利用とそのセミドメスティケーションに対する住民参加の関わりを、国家の政策レベルと地域住民の社会経済文化的背景の理解に焦点をしばって調査研究をおこなってきた。南米アマゾンの熱帯林では、経済的に困窮している人々に対して、広大なアマゾンの土地を与えて移住させ、開拓させる政策が長年にわたってとられてきた。アマゾン・ハイウェイ建設にともない魚骨状に開墾された森林景観が著しい地域を対象に、ペルー、ブラジルについて、住民の移住と定着との関連の検討をおこなってきた。平成22年度の現地調査では、プカルパからリマに通ずる幹線道路から派生している3つの側道沿いに暮らす人々に、出生地、出生年、移住先、移住年、移住元での仕事、移住の理由、現在の仕事の状況、土地取得状況等について聞き取りをおこなった。平成23年度及び24年度においては、移住元としてアンデス高地およびウカヤリ川流域の村落の状況を調査した。その結果、政策や社会経済の状況を異にするが、ブラジル・アマゾンで示されているのと同様、ペルー・アマゾンにおいても道路開発が木材伐採や移住民による開拓などの森林開発を誘発し、森林の劣化・減少を引き起こしていたことが明らかになった。ネパールにおいて、先進的で大きな成果をあげていると国際的に評価されているCFについて、その歴史的・政策史的背景や実践の仕組み、CFを通じたセミドメスティケーションとREDDへの貢献の可能性について調査を行ってきた。さらにネパールのCFの事例研究をメルクマールとして、他の国々におけるCFについて比較事例としてサーヴェイを行った。ネパールにおけるCFを対象とした研究では、1970年代にはじまり、1990年代に現在の形をとって拡大しCFが総体として、森林資源の管理・利用への住民参加と森林の再生という両面からみて大きな成功をおさめていることが確認された。森林資源利用からの集団的排除の事例としては、ネパール中央平野部のチトワン国立公園とその周辺に住む先住民集団 (マジ、ボテ、ムサル等) および西部平野部の先住民グループについて臨地調査および文献調査を行なった。最終年度は、ネパールにおいてCFの歴史と実践について臨地

調査と文献資料をもとに調査をおこない、タイとインドにおけるCFとの比較を通じて、ネパールの特質を析出した。エチオピアでは、地域固有の作物エンセーテ(バショウ科)および森林資源でもあるコロリマ・カルダモン(ショウガ科)をめぐって、その種子生理、遺伝的背景、作物生態、分布、利用などに関する詳細な文献レビューをおこなうとともに、地域住民の参加による生態資源利用を、それら作物のセミドメスティケーションに関連づけながら現地カウンターパートと協力して予備的な現地調査を最終年度に実施した。

(4) 地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価

地域住民の土地利用の変遷と森林保全に対するインセンティブが機能する条件を明らかにした。また、炭素蓄積量・固定量のモニタリングマニュアルの作成とREDD評価のモデル化を行った。非木材林産物は各地域で既に報告されている種類を選択する。それらの非木材林産物のセミドメスティケーション化はアグロフォレストリーシステムを導入し、オープンエリアに植栽するのではなく、荒廃林や休閑林に植栽する。住民参加の方法としては、コミュニティフォレストリーシステムを用いる。ラオス・ルアンナムター県で、経済のグローバル化による休閑期間の4年間の短縮を、そこでの伝統的な植生回復期間の7年間に戻すこと、NTFPsのセミドメスティケーションを行うことで、住民に対するインセンティブが得られ、且つ、 $4.874/\text{Mg}/\text{ha}/\text{yr} \times 3\text{years} = 14.62/\text{Mg}/\text{ha}/3\text{yr}$ のカーボンクレジットの創出できる(衛星画像から、休閑林、荒廃地、伐採跡地を推定)。また、ルアンナムター県全体でのカーボンの蓄積は、 $13,633,150/\text{Mg}/3\text{yrs}$ (4.5百万/Mg/yr)、ラオス国全体を拡大するとカーボンクレジットは399百万/Mg/yrであった。さらに、REDDと非木材林産物のセミドメスティケーションに関して、国際ワークショップを2011年3月5日から6日、2012年1月16日から17日、2013年1月25日から29日に開催した。REDD、非木材林産物、ドメスティケーションなどの文献を収集・整理し、データベースとして、Refwork上にアカウント設定し、研究参加者が共有できるようにした。また、このデータベースと本年度の調査・研究から得られた成果をもとに、生物資源、環境資源、グローバル化、生活への利用実態から生態資源の利用のための基準指標を検討することとした。REDDの地域住民のインセンティブは土地利用と密接な関係がある事が明らかとなった。

5. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

- 1) すべての熱帯開発途上国において、非木材林産物の利用には、歴史がある。ドメスティックな市場の利用や、既にグローバルにドメスティケーションが行われた非木材林産物などの今後の検討が必要となった。
- 2) 焼畑耕作は火入れによる大気中への二酸化炭素の負荷と延焼に伴う森林資源の減少をもたらすものとして批判されてきた。しかし、ルアンナムター県の事例のように、伝統的知識のもとで、生活エネルギーとしての薪炭材の持続的確保と休閑期間中の森林の再生を促す方法は新たな科学的知見であった。
- 3) 調査地となるギニア共和国南部を含む西アフリカ・ギニア湾岸の熱帯林地域の農村部では、在来有用樹木として、油脂調味料の採取や建材などの非木材森林生産物を供給するアブラヤシが高密度でみられる。その有用性のため、プランテーション作物として東南アジア等で大規模に利用され、熱帯林破壊のシンボルともなっている同種は、原産地である西アフリカではむしろ在来の農村景観に溶け込み、野生動物の重要な食物資源となるなど、環境調和的に利用されている姿が明らかになってきた。
- 4) 伝統的な土地利用調整は、生業構造が安定している状況下では、当然ながら、土地利用秩序の維持と森林の適正利用や保全に十全の役割を果たしてきた。しかし近年、市場経済の浸透や政府による自然資源の利用規制の導入により生業構造は不安定化しており、伝統的な土地利用調整のメカニズムが従前のままでは機能しえない状況が生まれている。しかし、伝統的な土地利用調整をそれと整合的な森林管理政策により強化することにより、生業構造が不安定化な状況下においても機能することが明らかになった。
- 5) タンザニアにおけるタケの生態・分布・利用については、植民地時代以降、タンザニアの植物相については膨大な研究の累積がある。ところが、なぜかタケ類に関しては詳細な研究がなされず、分類・生態・分布・利用についての情報はきわめて乏しいと言わざるを得ない。本研究で手がけた東部地溝帯の周辺だけでも、新たな自生種を記録し、その生態について多くの新しい知見・情報を得ることができた。また、同種を含む数種について、その分布・生育特性・利用に関するデータを収集し、東部タンザニアにおけるタケ植生の実態を把握することができた。環境問題を考えるうえで、タケのような有益な自然資源に関する情報はきわめて貴重であり、その概要をつかむことができた意義は大きい。
- 6) らせん水車の有効性については、一年が明瞭な雨季と乾季にわかれるアフリカの半乾燥地では、河川の水位は季節によって著しく変動する。また、平坦な大地には落差がなく、こうした環境条件が水力発電の開発を阻んできた。本研究では、日本の在来技術である「らせん水車」を応用し、低落差でも発電できる可動式の水車を開発し発電に成功した。これにより、周縁地域における電化の可能性がひろがった。
- 7) 非木材林産物のセミドメスティケーション化では、無性繁殖を行う植物を山引き苗として、採集し、1個体から株分け、根茎わけなどにより複数の個体を生産できることが解った。また、本来の生育地である森林林床と似た環境下(休閑林、伐採跡地、荒廃林など)に植栽することが可能であることも明らかになった。この方法

により、生物多様性の保全が維持される。

- 8) これまでアマゾンにおける熱帯林生態資源を利用する活動のなかで、狩猟や漁労や農耕に関しては生計維持活動として注目されてきた。しかし、アマゾンの商業狩猟の実態がほとんど明らかにされてこなかった。ここでは、ペッカーリーを対象の中心とした商業狩猟ではその質の高い毛皮と同時に、ますます近隣の町で需要の高まる肉(ブッシュミート)の獲得を目的としている点が明らかになった。しかも、猟師がペッカーリーのみを選んで捕獲することは不可能であり、猟犬を使用することなく商品となる動物を捕獲していた。これらは、世界の熱帯林における狩猟活動が国家の環境保護政策によってますます禁止されてきているなかで、地球的な視野からみてもユニークな動物資源利用の状況を示すものである。
- 9) これまでに数量的な把握が困難であった狩猟研究に関して、仲買人からの資料を中心に収集することでかなりの程度、数値による資料を提示できた本研究により、アマゾンを対象にした従来の動物資源利用の研究のなかで商業目的の資源利用の在り方の地域的全体像を示すことができた。また、この資源利用が持続的であるのか否かを判定することによって、自然資源管理の方法や資源開発の新たな方策を提示できるであろう。
- 10) アマゾンにおける熱帯林の劣化減少については、これまでおもにブラジルが着目されてきた。本調査によって、ペルー・アマゾンにおいても、道路開発が主な誘因となって森林開拓が進み、それが森林の劣化・減少を引き起こしている状況の一端が住民への聞き取り調査からのデータを基に明らかになった。また、アンデス高地やウカヤリ流域の移住元にもともとみられた、土地や資源を保全的に利用する社会的な仕組みや制度が、移住先のプカルパ周辺では発達していないことが明らかになった。このことは、現状を否定的にとらえる要因とみるよりは、移住先における社会文化条件を整えれば、住民の参加による資源保護のアプローチが有効である可能性を見いだしたととらえるべきであろう。
- 11) ネパールの森林資源管理に対する、住民の積極的な参加の動機を明らかにするためには、これまでのインタビューを通して得られた個々人のライフヒストリーや地元の歴史の再構成といった方法論的アプローチをとっている。これまでの研究を通じて、CFを巡る葛藤や利害の衝突等についても、これらのアプローチが有効かつ必須であることが見いだされた。
- 12) CFが高い国際的評価を受けているネパールにおける調査を通じては、その成功には制度改革のみならず、森林管理と利用に関わる様々なアクター(住民、政府機関、企業等)の間を媒介する中間集団(NGOや、FECOFUNのような住民組織の連合体)の役割の重要性が明らかになってきている。
- 13) ネパールにおける森林資源利用への住民参加(あるいは排除された状態の克服)についての具体的事例に着目しつつ、それらを地元での具体的な利用実践の記述にとどまらず、大きな歴史的、政治的、社会文化的文脈の中で分析し記述するための見通しが開けつつある。「参加」や「民主化」のレベルや態様の多元性に相応する記述・分析を可能にする概念装置としての semi-autonomous social fields(半自律的な社会的フィールド)の新たな適用がその鍵となってくる。ネパールの森林資源管理に対する、住民の積極的な参加の動機を明らかにするためには、これまでのインタビューを通して得られた個々人のライフヒストリーや地元の歴史の再構成といった方法論的アプローチをとっている。これまでの研究を通じて、CFを巡る葛藤や利害の衝突等についても、これらのアプローチが有効かつ必須であることが見いだされた。
- 14) エチオピアにおける住民参加型アプローチ研究は、本事業の研究期間以前から分担者が研究対象としてきた地域における地域研究の成果と密接に関連している。参加型アプローチ研究の有効性を検証するには、ネパールのように歴史的な積み重ねがある地域を別にすれば、新規プロジェクトにおいて短期間で成果を得ることはかなりの困難がともなうであろう。逆に言えば、既存のプロジェクトを活用すれば、比較的容易に成果があげられることが明らかになったといえる。
- 15) 方法論的な意義として、森林生態資源の保全をはかるうえでの、密着型の長期にわたるフィールドワークの有効性と、地域社会の生態、社会、文化への深い理解の必要性が改めて確認されたのではないだろうか。
- 16) 伝統的な土地利用調整は、生業構造が安定している状況下では、当然ながら、土地利用秩序の維持と森林の適正利用や保全に十全の役割を果たしてきた。しかし近年、市場経済の浸透や政府による自然資源の利用規制の導入により生業構造は不安定化しており、伝統的な土地利用調整のメカニズムが従前のままでは機能しえない状況が生まれている。しかし、伝統的な土地利用調整をそれと整合的な森林管理政策により強化することにより、生業構造が不安定な状況下においても機能することが明らかになった。
- 17) REDD+にとっての、特にプロジェクトベースにおけるモデルを作成した意義は、大きい。
- 18) ルアンナムター県全体でのカーボンの蓄積は、136,331,500/Mg/3yrs(45.4百万/Mg/yr)、ラオス国全体を拡大するとカーボンクレジットは3,993百万/Mg/yrであった。セミドメスティケーションはどれほどのカーボンクレジットを創出できるかを明らかにした点も科学的な意義である。
- 19) 伝統的知識の尊重は貨幣経済の侵入で破壊されていく。それに対しての地域住民の生業に対する土地利用が問題である。特に、斜面における土地利用については、本プロジェクトで検討した。セーフガードの実効

性を高めるうえでの、本プロジェクト科学的意義は高い。REDDのカーボンオフセットのプロジェクトベースでの評価モデルは、まだ構築されていない。森林伐採前後において、生態系の炭素の動態データを使ってモデルを構築した。今後、本プロジェクトのデータを使って、モデルを検証する体制ができたことの意義は大きい。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

- 1) タンザニアでは、地域の環境保全政策は地方自治体である県が担っている。これまでの経緯・成果については県に逐一報告していて、天然資源局の行政官・普及員も本研究の成り行きに注目している。今後、具体的な成果が現れた段階で住民と県の共同セミナーを実施するとともに、環境政策への反映を協議していくことになる。
- 2) ラオスのPAFO(ラオス農林業省ルアンナムター県農林事務所)のカミセン局長を通じ、農林省へ焼畑耕作休閑地に非木材林産物を植栽し、休閑期間を4年から伝統的な7年間へ導く行政指導を検討していただいた結果、現在ルアンナムター県ではカルダモンのセミドメスティケーション化が促進されている。

<行政が活用することが見込まれる成果>

- 1) 2010年に開催されたカンクン会合において REDD+におけるセーフガードとして提唱された「伝統的知識の尊重」に関して、その具体的内容を二次遷移の促進という科学的裏付けを伴って示すことができた。これは、REDD+をめぐる今後の国際協議に資するところが大きいと考える。
- 2) 伝統的な土地利用調整は、法的な土地利用規制と比較すると、実効性が高い。しかし、市場経済の浸透や自然資源の利用規制に対応した新たなメカニズムを装備するためには多大な時間を必要とする。したがって、環境政策において、伝統的な土地利用調整をセーフガードとしてのみならず、より積極的に活用するためには、中長期的な視点をもつことが重要である。
- 3) 今後、PAFO(ラオス農林業省ルアンナムター県農林事務所)のカミセン局長を通じ、焼畑耕作休閑地に非木材林産物を植栽し、休閑期間を4年から伝統的な7年間へ導く行政指導を検討していただく。
- 4) タンザニアにおいても、地域の環境管理・保全はコミュニティに委ねられている。しかし、タンザニアの農村を取り巻く状況はけっして悠長なものではなく、住民は痩せた大地や不規則な天候と闘いながら、食料自給と医療・教育にかかる費用の捻出を両立していかなければならない。ますます不安定化する生活基盤を整えないままでは、住民の主体的・持続的な環境保全を期待することは難しい。彼らにとって森林は、保全する対象ではなく、急場をしのぐための資源となってしまうのである。そうした状況下で、本研究では、環境保全や植林事業を経済活動とリンクさせながら、実現可能な環境保全・利用のあり方を住民と協議してきた。堆肥を使った農業の集約化や水力発電による水位減少の可視化もそうした総合的な環境保全活動の一環である。この研究で示したように、アフリカの環境保全には生態・経済・サブシステム・住民の現代的なニーズに対して総合的に取り組み、それらの関連性を住民自身が深く理解することが必要である。そして、この一連の活動の成果は、住民の植林への積極的な参加というかたちで現れはじめている。今後、こうした総合的な取り組みが地域の社会体系に組み込まれるプロセスを分析し、その適正化をはかることで、住民の主体的な環境保全のモデルを構築することができると考えている。
- 5) アマゾン・動物資源利用(狩猟)モデルは、アフリカやアジアにおいては動物保護のために狩猟禁止や自給用狩猟に限定されることが強い状況下であって、熱帯における新たな動物・人関係を構築することができるものである。
- 6) 従来から開発途上国における森林をはじめとする生態資源の保全をめぐるODA支援に、参加型アプローチはとりいれられてきたところである。しかし、本研究が明らかにしたような、地域の社会文化経済条件をふまえた住民参加のあり方の検討はかならずしもおこなわれてきておらず、名目的な参加にとどまる場合もしばしばであった。本研究の貢献として、開発プロジェクトの立案時だけでなく実施段階においても、いわゆる「環境配慮」に加えて実質的な「社会文化的配慮」が有効かつ必須であることを政策立案者にある程度示せたのではないかと考える。
- 7) 森林管理と利用への住民参加の成功例をさらに調査し、その要因を探り、その成果を日本の国際援助に関わる機関等に広報・普及していきたいと考えている。
- 8) 資源管理と利用への住民のインセンティブの拡大を通じた森林回復の成功例であるネパールにおいて、さまざまなアクターの間にもどのようにしてポジティブな相互関係と実践が築かれて来たのかを実証的に検討しつつ、モデル化することによって、他国の事例や政策との比較を可能にし、政策議論に貢献したい。
- 9) エチオピアの研究事例では、エチオピアの地方行政が、本研究取り組みの成果を受け入れて、住民参加型の品種保全園に対する普及員の配置など公的な支援を開始したことは、地方レベルではあるが政策的な変化を

もたらしたという点で多少なりとも貢献できたと考えている。この成果は、政策的議論がよくおこなわれる国際民族生物学会(2014ブータン)においてセッションを企画して発表する予定である。

6. 研究成果の主な発表状況

(1) 主な誌上発表

<査読付き論文>

- 1) Endashaw Bekele, Masayoshi Shigeta. Phylogenetic relationships between *Ensete* and *Musa* species as revealed by the *trnT trnF* region of cpDNA. *Genetic Resources and Crop Evolution* 58. 2011. pp.259-269 .
- 2) 小林繁男: 川井他編、熱帯バイオマス社会の再生、京都大学学術出版会、193-220(2012)「熱帯泥炭湿地林の生態系とREDD+」
- 3) ハリス・グナワン、小林繁男: 川井他編、熱帯バイオマス社会の再生、京都大学学術出版会、371-375(2012)「荒廃した泥炭湿地林生態系の修復」
- 4) Nathalie van Vliet, Ole Mertz, Andreas Heinemann, Tobias Langanke, Unai Pascual, Birgit Schmook, Cristina Adams, Dietrich Schmidt-Vogt, Peter Messerli, Stephen Leisz, Jean-Christophe Castella, Lars Jørgensen, Torben Birch-Thomsen, Cornelia Hett, Thilde Bech-Bruun, Amy Ickowitz, Kim Chi Vu, Kono Yasuyuki, Jefferson Fox, Christine Padoch, Wolfram Dressler, and Alan D. Ziegler.: *Global Environmental Change*, 22 (2), 418-429.
- 5) doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.10.009(2012)“Trends, drivers and impacts of changes in swidden cultivation in tropical forest-agriculture frontiers: A global assessment”
- 6) H. Gunawan, S. Kobayashi, K. Mizuno and Y. Kono.: *Mires and Peat*, 10, 5, 1-17(2012)
- 7) “Peat swamp forest types and their regeneration in Giam Siak Kecil-Bukit Batu Biosphere Reserve, Riau, East Sumatra, Indonesia”
- 8) Herman Hidayat and Kono, Y. : *Jurnal Kajian Wilayah*, 3, 1, 117-137(2012)
- 9) “Emerging Pulp and Paper Industry in Thailand”
- 10) L. M. Chowdary, Kono Yasuyuki and R. Tateishi.: *Asian Journal of Geoinformatics*, 2, 3, 17-28(2012)“Monitoring of spatio-temporal land cover changes in part of Oudomxay province, northern mountainous region of Laos using remote sensing”
- 11) Herman Hidayat, Kono Yasuyuki and Le Xuan Phoung.: *Journal of South Pacific Studies*, 33, 1, 51-74(2012)“From Plantation Forestry the Pulp and Paper Industry: A Case Study of Vietnam”
- 12) Takeda, S. (2012) Forest Products of the Trans-Boundary Mekong River Watershed: Lac and Teak in the Lao Forests. *Journal of Forest Management* 11:90-107.
- 13) Jintana, V., W. Chaiyasan and S.Takeda (2012) Sustainability of Mangrove Forest Management by Local People in Thailand. *Journal of Forest Management* 11:23-33.
- 14) Kurashima, T., T. Toma, S. Takeda, M. Sano, R. Tabuchi and P. Patanaponpaiboon. (2012) Tracing a Riparian Area to Objectify Social Capital Dynamics of Local Resource Management: a Case Study in Northeastern Thailand. *Journal of Forest Management* 11:54-78.
- 15) Albano, A. and S. Takeda. (2012) Enterprise Development for Sustainable Management of Forests : Some Lessons from SMEs. *Journal of Forest Management* 11:223-240.

<査読付論文に準ずる成果発表> (「持続可能な社会・政策研究分野」の課題のみ記載可)

※本項目については、社会科学系の研究においては、査読付論文のジャーナル発表における評価という体制が確立していなかったり、研究者コミュニティにおける評価が必ずしも原著論文だけに依存しなかったりする状況を踏まえて設けたものである。報告書作成要領 5.(2) 参照。

- 1) Shigeo Kobayashi, Kanae Ishimaru eds. The proceedings of the International Workshop on ‘Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products’ 2012, pp232.
- 2) Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on ‘Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products’ 2013, pp192.

(2) 主な口頭発表 (学会等)

- 1) 小林繁男 (2010.4.4) Strategic approach in secondary succession based on rehabilitation of degraded tropical forest. 第121回日本森林学会、つくば、茨城、日本.
- 2) Shigeo Kobayashi (2010.5.10) Rehabilitation of degraded tropical forest using relations of species-area

- curve, C-S-R selection, reproductive efforts, species composition, and secondary succession. Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN MIP Wilayah Barat Ke-23. Pekanbaru, Indonesia.
- 3) Shigeo Kobayashi, Miho Ito, Sekor Kourouma, Gen Yanakoshi. (2010.5.29) Human security of villagers related with utilization of non-timber forest products in Guinea, West Africa. 日本アフリカ学会第47回学術大会、奈良、日本.
 - 4) Shigeo Kobayashi, Bunpei Tojyo, Kazuhiko Mpji. (2010.6.19) Forest degradation related with infectious diseases under the land-use changes in Laos. The Japan Society of tropical Ecology, 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
 - 5) Shigeo Kobayashi, Tetsuya Shimamura (2010.7.17) Sustainable management of tropical peat swamp forest ecosystems for the REDD plus in Indonesia. International Workshop Plant Ecology and Diversity Observation Network and Capacity Building in Indonesi.
 - 6) Shigeo Kobayashi (2010.8.23) Ecological functions of peat swamp forest and peat-land resource management for mitigation of global warming in Southeast Asia. XXIII IUFRO World Congress, Soul, Korea.
 - 7) 小林繁男、東城文柄、砂原俊彦、門司和彦 (2011.3. 26)ラオス・サバナケットにおける熱帯林の荒廃の原因. 第122回日本森林学会、静岡、日本.
 - 8) Shigeo Kobayashi. 2011. Rehabilitation of degraded forest and sustainable land use related with NTFPs in Laos. International Symposium on Rethinking Ecosystem Services in the Context of Montane Region in Mainland Southeast Asia, Nafta, Laos.
 - 9) Shigeo Kobayashi, Masahiro Ichikawa, Arbert Ricse, Julio Ugarte. 2011. Livelihoods of local communities related with REDD+ between Pucallpa and Iquitos, Peru. Proceedings of the 21 Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology in Okinawa 2011. P.27.
 - 10) Shigeo Kobayashi, Anoulom Vylayphone. 2012. Incentive for local community from REDD+ -The application of semi-domestication on non-timber forest products-, The 22nd Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology, Yokohama University.

7. 研究者略歴

課題代表者: 小林繁男

京都大学農学部卒業、農学博士、森林総合研究所研究管理官(地球環境・海外研究担当)、
現在、京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科教授

研究参画者

(1): 河野泰之

東京大学大学院農学系研究科博士課程修了、現在、京都大学東南アジア研究所教授
山越言
京都大学理学部卒業、現在、京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科准教授

(2): 竹田晋也

京都大学農学部卒業、京都大学大学院農学研究科単位取得退学、現在、京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科准教授

1): 伊谷樹一

鳥取大学農学部卒業、京都大学大学院農学研究科単位取得退学、現在、京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科准教授

2): 池谷和信

東北大学理学部卒業、東北大学大学院理学研究科単位取得退学、現在、国立民族学博物館民族社会研究部教授

(3): 重田真義

京都大学農学研究科博士課程修了、現在、京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科教授

1) 市川昌広

千葉大学園芸学部卒業、現在、高知大学農学部教授

2) 藤倉達郎

シカゴ大学博士課程修了、現在、京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科准教授

E-1002 地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源のセミドメスティケーション化

(1) 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価

京都大学

東南アジア研究所

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

河野泰之

小林繁男

山越言

<研究協力者>

ラオス国立大学 林学部

国際農林業研究センター（ICRAF）ブラジル地域事務所

国際農林業研究センター（ICRAF）ペルー地域事務所

中国科学院・西双版纳熱帯植物園

京都大学 大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

アヌロン・ビライポン

ロベルト・ポロ

フリオ・ウガルテ

フー・フアビン（胡华斌）

ル・ザン（張樂）

平成22～24年度累計予算額：14,000千円

（うち、平成24年度予算額：4,000千円）

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

2010年に開催されたカンクン会合でセーフガードという概念が提唱された。本サブテーマは、その中の一つである伝統的知識に注目し、地域住民の熱帯林生態資源の利用を評価したうえで、地域住民による熱帯林生態資源の利用を規定する要因について検討した。主たる調査地は、東南アジアのラオス北西部のルアンナムター県と西アフリカのギニア共和国南部である。主たる成果は以下のとおりである。第一に、すべての熱帯開発途上国において、非木材林産物を利用する歴史が見いだされることを詳細なリストとともに提示した。第二に、焼畑耕作は、火入れによる大気中への二酸化炭素の負荷と延焼に伴う森林資源の減少をもたらすものとして批判されてきたが、伝統的知識を活用することにより、生活エネルギーとしての薪炭材の持続的確保と休憩期間中の森林再生が可能であることを示した。第三に、東南アジアではプランテーション作物となっているアブラヤシが、その原産地である西アフリカでは在来の農村景観に溶け込み、野生動物の重要な食物資源となるなど、環境調和的に利用されていることを示した。第四に、伝統的な土地利用調整は、それと整合的な森林管理政策を強化することにより、市場経済が浸透し生業構造が不安定化している状況においても、有効に機能することを明らかにした。これらの成果は、REDD+におけるセーフガードとして提唱された「伝統的知識の尊重」の具体的内容を二次遷移の促進という科学的裏付けを伴って示すものであり、また環境政策において、伝統的な土地利用調整をセーフガードとしてのみならず、より積極的に活用する可能性を示唆している。REDD+をめぐる今後の国際協議に資するところが大きいと考える。

[キーワード]

非木材林産物、焼畑、休閑地、ドメスティックマーケット、土地利用調整

1. はじめに

1994年の国連開発計画においてヒューマン・セキュリティ（人間の安全保障）という概念が提唱された。その概念は、それまで人間の生存を支える基本的枠組みと認識されていた国家の機能には限界があり、個人やコミュニティのレベルの組織や制度、技術も人間の生存を支える枠組みとして必須のものであることを踏まえたものである。続く2002年のヨハネスバーグの持続的開発サミットでは、熱帯林の保全を推進するためには、熱帯林地域の地域住民の生活向上を同時に促進しなければならないとされた。また、国連のミレニアム目標の一つにも熱帯の森林地域での貧困や公衆衛生の現状を改善する必要性が説かれた。これら一連の人間の安全保障に関する国際協議と平行して、国連傘下の国際農業研究諮問グループ（CGIAR）の研究センターは、設置時から「貧困対策」と「食糧確保」を研究目的として設定し、さらに1990年代になって地球環境問題が注目を集めるようになると、研究目的に「環境保全」を加えた。ヒューマン・セキュリティは、これら一連の議論や国際協議を踏まえて、2000年代になって発展したものである。

ヒューマン・セキュリティは、現在、エネルギー、水、食糧、土地利用、健康などに加えて、気候変動や地球環境問題においても議論をリードする視座となっている。これらの個別分野での議論は、ともするとグローバルな視点が卓越してしまい、地域社会や人間個人という視点が抜け落ちる傾向にある。これは、日本における森林や木材をめぐる問題においても顕著である。日本は、国産材の供給不足を補うために熱帯材を輸入することにより、1970～1980年代の高度経済成長を実現した。それは経済原則にしたがったグローバルなモノの動きである。しかし、現在まで続くこのモノの動きをヒューマン・セキュリティという視座から見れば、それは熱帯地域の地域住民の生存を脅かすものであった可能性がある。ヒューマン・セキュリティやセーフガードという観点から熱帯林問題を再検討することは、世界の課題であるとともに、日本社会の課題でもある。

2. 研究開発目的

REDD+に関する国際協議では、2010年に開催されたカンクン会合で新たにセーフガードという概念が提唱された。本研究は、その中の一つである伝統的知識に注目する。地域住民は、熱帯二次林を伝統的に利用してきた。熱帯天然林と比較して人為による攪乱・開発・利用を受けた二次林の遷移が生む二次林植生は地域住民にとって有用な生態資源である¹⁾²⁾。サブテーマ1では、伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用を評価し、地域住民による熱帯林生態資源の利用を規定する要因について検討する。具体的には以下の目的を設定した。

(1) ラオス・ルアンナムター県における伝統的な薪炭材の利用

伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価を行い、サブテーマ2に成果をつなげる。また地域住民による熱帯林生態資源の利用を規定する要因について検討する。薪炭材の需要は、南アジアやアフリカでは2040年代に向けて増加傾向にあるが、東南アジア全体では低下傾向を示している（FAO）。しかし、東南アジアにおいてもラオスは薪炭材の需要が増加傾向にある

ので、森林生態資源の持続的利用が検討されなければならない。

(2) アブラヤシを基盤とした焼畑農業の可能性と将来像

ギニア共和国南部の焼畑農村を対象に、焼畑サイクルとアブラヤシの関係、育種や繁殖への人為的関与の有無、近代的改良種と在来種の生産の場、及び市場での優劣やそれに付随する価値観等について総合的調査を行い、有用種を環境調和的に利用する在来システムの合理性や、急激な市場経済の浸透など、社会全体が大きく変化する中で、アブラヤシを基盤とした焼畑農業の可能性と将来像を検討する。

(3) ラオス北部の土地利用調整

土地利用は、熱帯林保全の基礎であるとともに地域住民の生存の基盤をなす。適正な土地利用を実現するために各国政府は法的な土地利用規制に依存しているが、それは必ずしも実効性を伴わない場合が多い。一方、地域住民は、土地利用を調整する伝統的組織、慣習、知識を長年の交渉に基づいて培ってきている。これらを法的規制と有機的に接合し、熱帯林保全と地域住民の持続的な生活の実現を目指す土地利用調整を検討する。

3. 研究開発方法

(1) ラオス・ルアンナムター県における伝統的な薪炭材の利用

熱帯林の生態資源を生物資源と環境資源に区分し、その利用実態を明らかにするため民族植物学的調査を実施する。さらに、村落レベルのドメスティックマーケットの調査も行い、経済的な観点から生態資源を自家消費と国内外売買に分類し、生態資源利用の実態を明らかにする。特に水資源や土壌地力において生業と生活にどのように活用されているかを森林環境学的に解析する。このような生態資源が地域住民の生活に占める役割をインタビューなどの手法を使って文化人類学的・経済学的に解析する。具体的には、ラオスの最北に位置するルアンナムター県のナムハー村を中心に、中部に位置するルアンバパン県、南部に位置するサバナケット県セポンで焼畑・休閒林の植生と薪炭材利用を調査した。休閒林の毎木調査並びに植物社学的調査から二次遷移を比較した。さらに、休閒林からの薪炭材利用状況を調べた。これらをもとに、生物資源と環境資源の利用実態とそのための伝統的知識を明らかにする。生態資源が地域住民の生活に占める役割をインタビューなどの手法を使って解析するためのフォーマットの作成を行う。非木材林産物の利用リストをつくり、サブテーマ2のセミドメスティケーションへの基礎資料とする。

(2) アブラヤシを基盤とした焼畑農業の可能性と将来像

アブラヤシを基盤とした焼畑農業の可能性と将来像を明らかにするため、ギニア共和国において現地調査を行った。ギニア南部森林地域でアブラヤシの利用方法、とりわけ結実の確認、採取、共同作業による採油及び出荷といった、農村で行われる諸作業の詳細について聞き取り調査を行った。また、近隣地方都市のアブラヤシ市場において、取引されている油種や品種による価格の違いなどを調査した。また、地域間比較のため、ギニア共和国内で、南部森林地域と双肩をなすアブラヤシ生産地域である北西部大西洋沿岸地域を訪れ、上記と同様の聞き取り調査を行った。

(3) ラオス北部の土地利用調整

近年の商品作物栽培の普及に着目し、ラオス・ウドムサイ県ナーモー郡と隣接する中国・雲南省・西双版纳タイ族自治州において、長期的な土地利用変化のプロセスを検証する。具体的には、地方政府が保管している統計資料を収集・分析するとともに、人工衛星画像解析と現地調査による土地利用変化の分析と聞き取り調査と質問票調査による地域住民の過去30年間の生業変化の分析に実施した。また、雲南省・西双版纳タイ族自治州・モンラー県の2村を対象として、過去30年間の丘陵部の土地利用変化を、人工衛星画像解析、政府資料分析、現地聞き取り調査を併用して、プロットごとに同定し、その過程での土地管理・森林政策の変容や住民への土地分配についても検討した。これらにもとづいて、営農形態や土地利用の変化が地域住民による森林生態資源利用に与える影響について考察するとともに、その過程における伝統的な土地利用調整のメカニズムを分析し、土地利用変化プロセスをモデル化した。

4. 結果及び考察

(1) 伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林生態資源の利用評価

ラオス北部のルアンナムター県にあるナムハー村は1976年に設立された比較的新しい村である。設立時は10世帯であったが、2005年には約103世帯、550人に増加した。民族はカムで、主な生業は焼畑耕作による陸稲生産である。木場作としてゴマ、トウガラシ、トウモロコシ、メロンやカボチャなどを作っている。農事歴は乾季の3月に地上部の灌木林を皆伐し、4月に火入れを行い、6月に播種し、11月から12月に収穫する。野菜は溪畔で生産する。

2匹の豚と1 m³の木材の交換を行い、それで住居を建てる。小屋は近くの森林から木を切って用いる。炊事などの生活エネルギーは薪を用いる。薪の採取は周辺のどこでもよく、採取規制は生物多様性保護林以外ない。村人が好んで薪採取する場所は焼畑跡地で、火入れ、陸稲収穫後に燃え残った木を採集する。これは木が乾燥していて薪に適するからであり、伝統的な知識といえる。村での薪採取の競合は無く、主に陸稲の収穫後に女性によって行われる。立木から採取した薪は庭先で乾燥させ、その後半年間から1年間分を家屋の床下に貯蔵する。一般的な世帯では直径5 cm、長さ70 cmの薪を一回の料理に5から6本使用し、1世帯1日では10~20本の薪を消費する。薪は売買をせず、近くの県都であるルアンナムター市からは薪採取には来ない。ここでは1年目の調査時に7.49 m²/haが採取された。2年面の残存木の成長量は胸高断面積で0.489 m²/haであった。したがって、この休閑林での薪の採取ローテーションは、 $7.49/0.489=15.3$ 年と推定される。すなわち、約15年の周期で薪採取することにより、この休閑林では持続的な森林利用がなされている。ここから、地域住民の生活が、貨幣経済にさして依存せず、生物資源としての薪や環境資源としての水などの生態資源に依存していることが指摘できる。一方、サバナケット県セボンの焼畑は、休閑林を地際から伐採し、火入れをする。陸稲を栽培している期間には、ぼう芽は芽掻きをし、雑草・雑木は除去するため、休閑期間に入っても残存する伐採根の利用ができない。このように伝統的知識はひとつの国においても地域間に差異があることがわかった。また、薪炭材の利用においても、植生の回復を促し、休閑ローテーションを比較的短期間で行う伝統的知識があり、焼畑を画一的に批判することに問題があると考えられる。

同村では、生物資源としてラタンのシュートと果実（食用）、ブルームグラス（箒）、カルダモン（香辛料）、アルピナ（香辛料）、ビターバンブー（食用）サッパン（薬用植物）、バイラ

イ（薬用植物）、グッディラ（薬用植物）などが利用されていることが分かった³⁾⁴⁾⁵⁾。なかでもサッパン、バイライとグッディラは中国雲南省に輸出されていた。焼畑耕作が制限されている中で村民は現金収入の増大を図る手段として、これら非木材林産物を過剰に採集するため、生物資源の枯渇が問題となっていた。

伝統的な焼畑休閑林における市場価値の高い非木材産物は以下のとおりである。伝統的知識に基づいた地域住民の熱帯林の生態資源利用は以下のように評価することができる。また、ブラジル・ギニアにおける伝統的なドメスティック林産物は以下のとおりである。さらに、これまでの研究成果をもとに、世界各地における伝統的なドメスティック林産物を取りまとめると、以下のとおりである（表（1）-1）。

以上より、伝統的知識の利用に関して以下が明らかとなった。

- (1) 東南アジア・アフリカ・アメリカにおいて、様々な非木材林産物が伝統的に利用されている。
- (2) 薬草に関しては、ネパールで利用されているように、隔離された、あるいは遠隔地においての地域住民は、病人の治療に関しては様々な動植物の種類を利用している。
- (3) ラオスにおいても同様であるが、特に彼らの生活基盤である焼畑生業において、生活エネルギーとしての薪を、焼畑前の伐採で、約1メートルの位置で伐採し、火入れを行った後、焼畑を行うことで、茅芽による休閑林の再生と1メートルの薪材（火入れによる乾燥）の採集を行っている。
- (4) ラテンアメリカにおける特徴的な非木材林産物は果樹である、まだまだ、世界市場に出されていない果樹が、今後、世界中に出回る可能性がある。
- (5) アフリカでは、ギニアで在来種であるオイルパームを各戸で利用したり、ラファイ・パームから採った酒や、タンザニアでのタケから採った酒を地域での重要な産物としたり、エチオピアのアフリカカルダモンのように栽培化が進んだものもある。

(2) アブラヤシを基盤とした焼畑農業の可能性と将来像

南部、北西部両地域とも、急激な社会変動にもかかわらず、伝統的食材としてのアブラヤシの有用性は減じておらず、調味油をはじめとする多様な利用が今日でも見られている。品種に関しては、近年導入されたプランテーション用の「ハイブリッド」種についての知識は普及し、村落においても好んで植栽されていたが、さほどの頻度ではなく、マンゴー、バナナ等の他の有用樹と横並びで、村落近くの有用樹林に植えられていた。在来の利用法である焼畑地での自生に任せる半栽培方法には、特段の変化は見られず、量的にもその重要性は揺るぎない。生産性に関してはハイブリッド種が勝る点はよく認識されていたが、焼畑地での頑強性、味についての文化的価値観などから、在来種の比較優位は揺るぎないように思われる。市場での優位性に関しても、味についての認識が影響してか、在来種由来の油の方が高値で取引されていることが確認できた。このような様子は、ギニアの西北部でもほぼ同様であった。今後は、伝統的有用樹が衰退し、導入されたが以来有用樹に置き換わる事例が多い中、アブラヤシがなぜこのような頑強性を示すのかについての総合的な理解を目指し、繁殖への不介入に現れる労働節約的関与に注目して、農業システム全体の中での同種の位置づけを行いたい。また、今回の調査で明らかになった採取作業の重労働やそれに伴う落下や有害動物との遭遇などの危険について調査を深めたい。

(3) ラオス北部の土地利用調整

1) 生業変化とその森林生態資源利用に与える影響

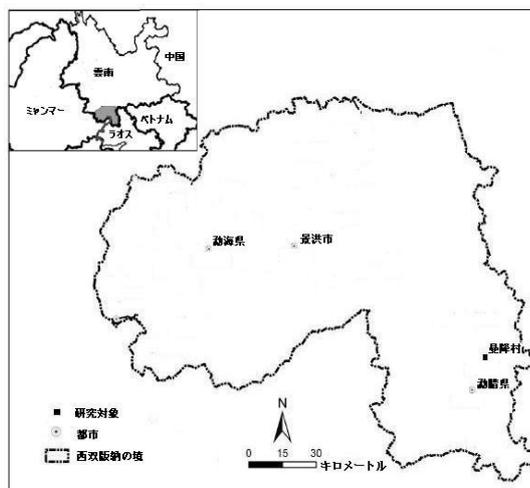
道路網を中心とするインフラの整備と都市化、工業化による非農中間層の出現がもたらした農産物市場の拡大によって、東南アジア大陸部の農業は大きく変化しつつある。これまで自給生産に重点をおいていた農業は、商品作物生産へと移行しつつあり、農山村住民の生業は、収入に関しても支出に関しても、市場との関係が緊密になりつつある。ここでは、中国・雲南省・西双版纳タイ族自治州・勐腊県・曼降村を対象とした調査に基づいて、地域住民の過去30年間の生業変化とそれが森林生態資源利用に与える影響について検討した⁶⁾。

西双版纳タイ族自治州は、ラオスやミャンマーと国境を接する雲南省南部に位置する。州都である景洪市の年平均気温は21℃、年平均降水量は1161.8ミリ、5～10月が雨季、11～4月が乾季であり、中国で稀少な亜熱帯モンスーン気候である。近年の中国経済の成長により、中国国内に巨大な農産物市場が出現しつつある。経済的に余裕の都市中間層の農産物に対する需要は多様化しており、中国の大部分を占める温帯の農産物に対してのみならず、熱帯産農産物に対する需要も急速に高まっている。

西双版纳における小農による商品作物栽培は、1980年代初頭の生産請負制導入後、広まった。代表的な作物はゴムとバナナである。ゴムは、これまで焼畑に利用されてきた山地に植栽され、その栽培面積は、1976年の24,600ヘクタールから2007年の225,600ヘクタールへと過去30年間に10倍近くにつ増加した。バナナの普及は2000年代になってからである。2004年に831ヘクタールであった栽培面積は、2005年に2,150ヘクタール、2006年に5,413ヘクタールと急激に増加している。これらは大部分が水田に作付けられており、その結果、水稻の栽培面積が減少している。

本研究において調査地として選定した勐腊県曼降村は、県都である勐腊市の北東約10キロメートルに位置する(図(1)-1)。1910年にタイ族7世帯が移住し、設立された。2010年の調査時点で、

世帯数は100、人口は523、すべてタイ族である。



図(1)-1 調査対象村落の位置

現地調査は、2010年10月と2011年1～2月に実施した。村長をはじめとするリーダー格の村民5名から地域住民の生業の概要を聞き取るとともに、土地利用と営農に関する質問票調査を、全世界帯を対象として実施した。また、2007年2月22日撮影のSPOT画像（解像度2.5メートル）と2010年2月14日撮影のWorldview1画像（解像度0.5メートル）を入手し、その画像解析のための地上踏査を実施した。人工衛星画像は、目視により解析し、土地利用および作付け体系図を作成した。

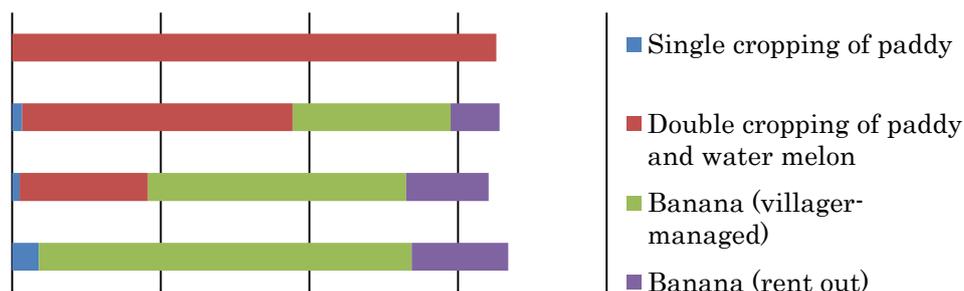
曼降村の農業の中心は、農業合作社時代には水田水稻作と焼畑陸稲作であった。1982年に生産請負制が導入され、栽培作目を農家自身が決められるようになると、水稻の乾季作が試みられた。しかし、冬季の低温が障害となり、水稻乾季作は1985年までに姿を消した（表図(1)-2）。また同時にパラゴムの栽培も導入された。西双版纳タイ族自治州におけるパラゴムの栽培は、1949年の中華人民共和国設立に遡るが、1970年代までは漢族移民を労働者として雇用する国営農場が担ってきた。曼降村におけるパラゴムの栽培は、80年代、90年代を通じて拡大を続け、2010年には75ヘクタールに達している。その過程で、かつて山地で栽培されていた陸稲やトウモロコシの畑作はゴム園に転換した。1980年代半ばに水田裏作でのスイカ栽培が導入された。1990年代になって接ぎ木栽培技術が普及し、スイカ栽培はさらに広まった。2008年にバナナの栽培が始まると、水田の作付け体系が大きく変化した（図(1)-2）。バナナの水田への作付けにより、雨季水稻（6～10月）とスイカ（12月～3月）の二毛作がバナナの通年栽培に転換した。

表(1)-2 曼降村の主な農作物の栽培面積

（単位：ヘクタール）

年	乾季水稻	雨季水稻	陸稲	トウモロコシ	野菜	スイカ	バナナ	パラゴム
1980	20.1	46.5	12.5	7.0	2.0	0.0	0.0	16.5
1985	0.0	47.3	13.3	3.0	2.0	5.1	0.0	28.3
2000	0.0	49.9	0.0	0.0	1.0	33.3	0.0	70.3
2005	0.0	49.3	0.0	0.0	2.7	52.0	0.0	71.3
2010	0.0	0.5	0.0	0.5	0.3	13.3	33.3	74.7

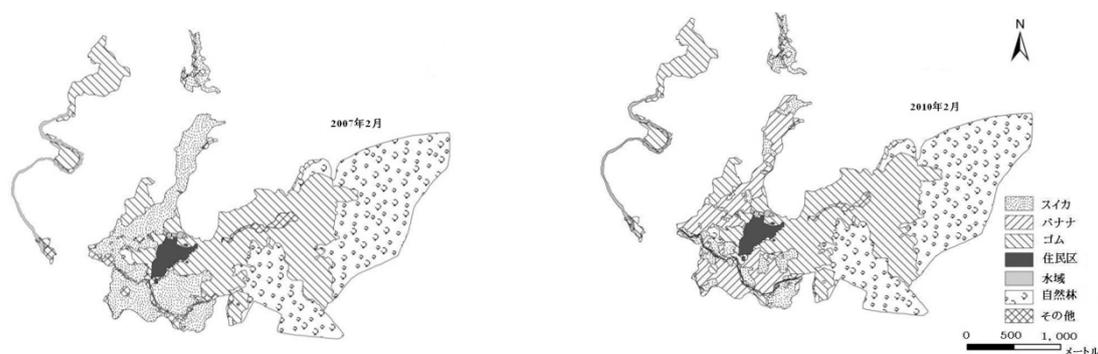
出所：勐腊县政府資料



図(1)-2 曼降村の水田の作付け体系の変化
面積 (ヘクタール)

バナナの導入過程は以下のとおりである。2007年まで、曼降村の住民は商品作物としてバナナを栽培していなかった。2007年、現地のゴム仲買人が、曼降村と隣接する曼那村で水田を借りて、バナナの栽培を開始した。この仲買人の実家は曼降村で、かつ彼女は以前から曼降村にゴムの仲買に来ていたので、住民はバナナ栽培に関する情報を彼女自身から聞くことができた。2008年2月にバナナを収穫したとき、住民は、バナナの収益が1ヘクタール当たり6万元にも達することを知った。この収益は、雨季水稻 (6,000元/ha) とスイカ (15,000元/ha) という既存の作付け体系の約3倍に相当する。そこで2008年4月、55世帯がバナナ栽培を開始した。一部の農家は、栽培技術や市場価格に対する不安が大きく苗木段階でバナナ業者に販売したが、それ以外の農家はバナナ栽培により1ヘクタール当たり7.5万元の収益を上げることができた。これを受けて、2009年には、バナナを栽培する農家が76世帯に増加し、2010年には労働力が不足する3世帯を除いて、すべての世帯がバナナ栽培に取り組むようになった。

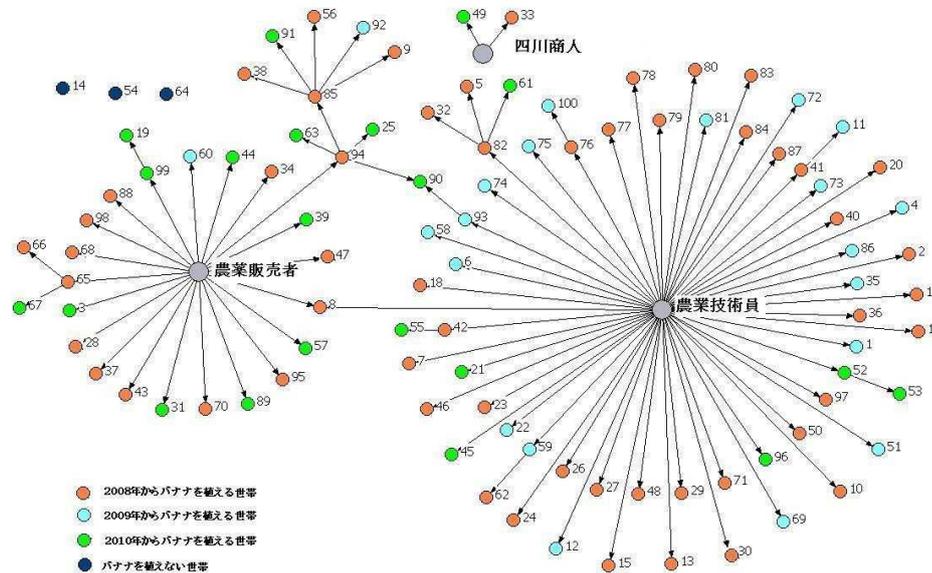
このような商品作物栽培の普及により、曼降村の土地利用も大きく変化した。かつては、低地は水田水稻作に、山地の一部は畑作に、残りは森林として薪炭材や非木材森林産物の採集に利用されていた。しかし、2010年には低地の大部分はバナナ栽培に、集落近傍の山地の大部分はパラゴム栽培に、そして集落から離れた山地は自然林の保全区として利用されている (図(1)-3)。



a. 2007年2月 (SPOT画像解析による) b. 2010年2月 (Worldview1画像解析による)

図(1)-3 曼降村の土地利用と作付け体系

この過程で、地域住民の外部世界とのつながりも大きく変化した。2007年以前は、住民はだれも、市場用のバナナの栽培技術を知らなかった。バナナ栽培を導入した2008年以降、住民は近傍のバナナ農園の農業技術員や勐腊市在住の農薬販売業者から技術指導を受けた（図(1)-4）。



図(1)-4 曼降村におけるバナナ栽培技術の伝播

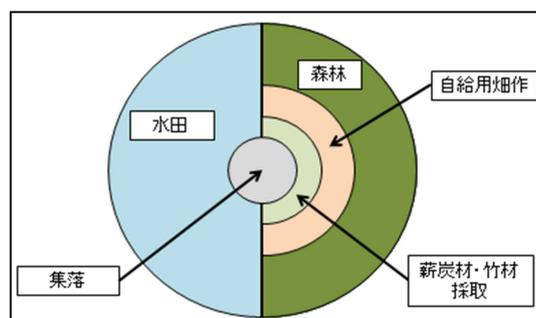
バナナ栽培のために必要な労働力は、村人同士で融通するのではなく、村外、とりわけ紅河州からの出稼ぎ労働者を雇用して手当てした。生産したバナナは、村内の6名の仲買人を介して販売される。バナナ栽培に必要な資金については、大部分の農家が自己資金に依拠しており、雲南省農村信用協同社の小規模信用や中国農業銀行のローンを利用している世帯はない。

パラゴムやバナナの商業的な栽培の導入という生業変化を通じて、地域住民は、市場が十分に信頼できるものであること、また市場に立脚して生業を成り立たせるためには外部世界との緊密な連携が不可欠であることを学んでいる。この経験を生かして、近年、西双版纳では黄草の栽培が試みられている。漢方薬の材料である黄草は、かつては山地に自生しているものが採取されていた。それを畑地で集約的に栽培しようとしている。このように、稀少な非木材森林産物の栽培化がさらに展開することが期待される。

2) ラオスー中国国境地帯の土地利用調整

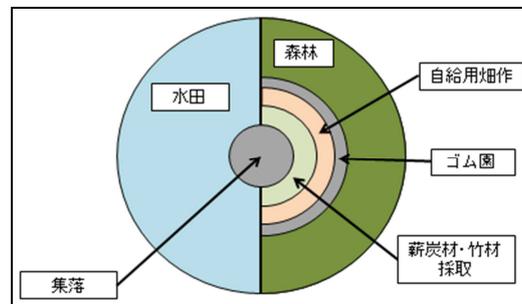
1980年代初頭の生産請負制導入以降、中国政府は実効性のある森林管理政策を実施するようになった。現在までの森林管理政策は三期に分けることができる。第一期は、林業三定政策が実施された1982年から1987年までである。この期間の森林政策は国有林地の境界を確定することに主眼が置かれ、森林資源を保全するという観点は乏しいことから、ここでは黎明期とよぶ。第二期は民有林（主として村落共有林）管理に政府が関与し始めた1987年から1998年までである。この期間において、森林管理政策の主眼が森林資源保全にあることが明示されるようになった。主たる対象は国有林であったが、民有林に関しても伐採に際しては事前の許可申請が義務付けられた。ここでは、この期間を拡張期とよぶ。第三期は、天然林保全法が施行された1998年以降で

ある。天然林保全法により、天然林の伐採は基本的に禁止された。違法伐採に対しては厳罰で臨む方針が明示された。ここでは、この期間を厳格化期とよぶ。このような制度的背景のもとで、1985年以降、とりわけ1993年以降、調査村では小農によるゴム栽培が拡大した。ゴム植栽当初は、地域住民は、ゴム栽培の収益性に対して懐疑的であった。しかし収穫が始まると大きな収益性を明確に認識し、ゴム植栽に対する需要が高まった。従前、自給用畑作や薪炭材や竹材採集に使われていた土地の栽培作物の転換に関しては、政府の許可を必要としなかった。同時に、高収量品種の導入や化学肥料の施与により水田水稲作の収量が向上し、自給用畑作に対するニーズは減少していた。また、家庭用燃料も徐々にプロパンガスへと転換していたので、薪炭材に対するニーズも減少していた。そのため、ゴム園は、従前の自給用畑作や薪炭材・竹材採集地に拡大した。同時に、地域住民は、村落共有林のゴム園への転換を希望したが、それは森林管理政策拡張期に一部が許可されただけであり、厳格化期にはまったく許可されなかった。その結果、丘陵部の土地利用は、過去30年間に、薪炭材・竹材採集地、自給用畑作地、村落共有林という3区分からゴム園と村落共有林の2区分へと変化した。この間、森林面積、調査対象の2カ村のうち、1カ村では49 haから32 haへと減少したが、もう1カ村では110 haの森林が維持された。地域住民のゴム栽培に対する需要が大きかったにもかかわらず、森林が比較的うまく保全された要因として、まず、政府による森林管理政策の段階的な強化を指摘しなければならない。同時に、この森林管理政策がうまく機能した背景には、それが地域住民の生業空間に対する認識と整合的であった点を指摘することができる。従前、丘陵地は、地域住民の生活や生業を日常的に支える土地と水資源や木材資源を支える土地に分けて認識されてきた。この生業空間に対する認識は、薪炭材・竹材採集地や自給的畑作地がゴム栽培へと転換されて以降も維持されている。これが地域住民からみて森林管理政策が透明性の高いものであり、かつ、森林管理政策に依存した村落レベルの森林管理を実効性のあるものとしているのである。中国では、1980年代初頭に生産責任請負制が導入された。それ以降、中国・雲南省最南端の西双版纳は急激な社会経済変化を経験した。道路を中心とする社会インフラが整備され、市場経済が浸透した。丘陵部における最も顕著な土地利用変化は小農によるパラゴム栽培の普及である。1950年代以降、国営農場が担っていたゴム栽培に、1980年代以降は小農が参入した。モンラー県における小農によるゴム栽培面積は1980年の607 haから2000年には31,020 ha、2010年には172,600 haへと急激に増加した。本研究の調査村における丘陵部土地利用パターンの変化は以下の通りであった。小農によるゴム栽培が導入される以前の1980年までは、丘陵部は、集落からの距離にしたがって、薪炭林および竹材採集地、自給用畑作地、森林として利用されていた（図(1)-5）。



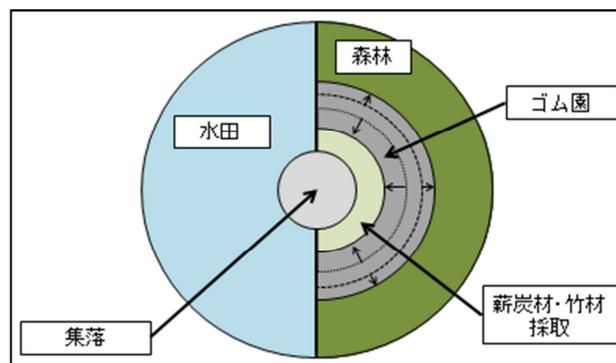
図(1)-5 中国ーラオス国境地域における1980年以前の丘陵部土地利用パターン

1982年の林業三定政策により、国有林地の境界確定が始まったが、未だ厳格な森林保全政策は発動されていなかった。ゴム栽培は1985年に導入された。ゴムは、自給用畑作地の一部を転換して植栽された。1993年に収穫が始まると、地域住民はゴム栽培のもたらす大きな収益を認識し、自給用畑作地がゴム園へとさらに転換された（図(1)-6）。



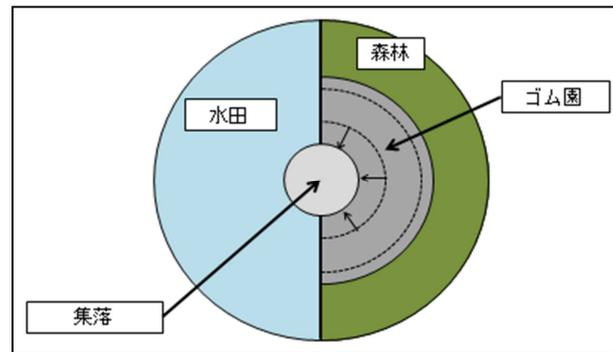
図(1)-6 中国ーラオス国境地域における森林管理政策黎明期（1982～1987年）の丘陵部土地利用パターン

1987年に民有林に関する管理が強化されるとともに、森林保全が正式に政策課題として取り上げられるようになった。地域住民のゴム園拡大に対する意欲は引き続き大きく、残りの自給用畑作地と薪炭材・竹材採集地の一部がゴム園へと転換されたのみならず、森林の一部も開墾され、ゴムが植栽された（図(1)-7）。



図(1)-7 中国ーラオス国境地域における森林管理政策拡張期（1987～1998年）の丘陵部土地利用パターン

1998年に天然林保全法が制定され、天然林の伐採はいっさい禁止された。ゴム園拡大の意欲は残された薪炭材・竹材採集地へと向かうほかなかった。現在では、かつての自給用畑作地や薪炭材・竹材採集地はすべてゴム園に転換された（図(1)-8）。



図(1)-8 中国ーラオス国境地域における森林管理政策厳格化期（1998年以降）の丘陵部土地利用パターン

このように、丘陵部の土地利用パターンは、ゴム栽培により大きく変化したが、だからと言って森林面積が急激に減少したわけではない。すなわち、このプロセスはゴム栽培に対する需要のみがけん引したプロセスではない。何が、森林減少を最低限に抑制する機能を果たしたのか。

まず、徐々に厳格化された森林管理政策を指摘しなければならない。同時に、この政策が機能した背景には、森林管理が、地域住民が歴史的に形成してきた丘陵部の土地利用パターンと整合的であり、この土地利用パターンを基盤として、政府によるガバナンスと地域住民による土地管理が接合されたからである。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

1) すべての熱帯開発途上国において、非木材林産物の利用には、歴史がある。ドメスティックな市場の利用や、既にグローバルにドメスティケーションが行われた非木材林産物などの今後の検討が必要となる。

2) 焼畑耕作は火入れによる大気中への二酸化炭素の負荷と延焼に伴う森林資源の減少をもたらすものとして批判されてきた。しかし、ルアンナムター県の事例のように、伝統的知識のもとで、生活エネルギーとしての薪炭材の持続的確保と休憩期間中の森林の再生を促す方法は新たな科学的知見である。

3) 調査地となるギニア共和国南部を含む西アフリカ・ギニア湾岸の熱帯林地帯の農村部では、在来有用樹木として、油脂調味料の採取や建材などの非木材森林生産物を供給するアブラヤシが高密度で見られる。その有用性のため、プランテーション作物として東南アジア等で大規模に利用され、熱帯林破壊のシンボルともなっている同種は、原産地である西アフリカではむしろ在来の農村景観に溶け込み、野生動物の重要な食物資源となるなど、環境調和的に利用されている姿が明らかになってきた。

4) 伝統的な土地利用調整は、生業構造が安定している状況下では、当然ながら、土地利用秩序の維持と森林の適正利用や保全に十全の役割を果たしてきた。しかし近年、市場経済の浸透や政府による自然資源の利用規制の導入により生業構造は不安定化しており、伝統的な土地利用調整のメカニズムが従前のままでは機能しえない状況が生まれている。しかし、伝統的な土地利用調整をそれと整合的な森林管理政策により強化することにより、生業構造が不安定な状況下においても機能することが明らかになった。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない

<行政が活用することが見込まれる成果>

1) 2010年に開催されたカンクン会合において REDD+におけるセーフガードとして提唱された「伝統的知識の尊重」に関して、その具体的内容を二次遷移の促進という科学的裏付けを伴って示すことができた。これは、REDD+をめぐる今後の国際協議に資するところが大と考える。

2) 伝統的な土地利用調整は、法的な土地利用規制と比較すると、実効性が高い。しかし、市場経済の浸透や自然資源の利用規制に対応した新たなメカニズムを装備するためには多大な時間を必要とする。したがって、環境政策において、伝統的な土地利用調整をセーフガードとしてのみならず、より積極的に活用するためには、中長期的な視点をもつことが重要である。

3) 今後、PAFO（ラオス農林業省ルアンナムター県農林事務所）のカミセン局長を通じ、焼畑耕作休閑地に非木材林産物を植栽し、休閑期間を4年から伝統的な7年間へ導く行政指導を検討していただく。

6. 国際共同研究等の状況

1) 非木材林産物の半栽培化：アヌロン・ビライボン・ラオス国立大学林学部・ラオス

2) アグロフォレストリーシステムによる非木材林産物の半栽培化：ロベルト・ポロ、ICRAF、ブラジル、フリオ・ウガルテ、ICRAF、ペルー

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文（査読あり）>

1) 小林繁男：川井他編、熱帯バイオマス社会の再生、京都大学学術出版会、193-220(2012)

「熱帯泥炭湿地林の生態系と REDD+」

2) ハリス・グナワン、小林繁男：川井他編、熱帯バイオマス社会の再生、京都大学学術出版会、371-375(2012)

「荒廃した泥炭湿地林生態系の修復」

3) Nathalie van Vliet, Ole Mertz, Andreas Heinemann, Tobias Langanke, Unai Pascual, Birgit Schmoock, Cristina Adams, Dietrich Schmidt-Vogt, Peter Messerli, Stephen Leisz, Jean-Christophe Castella, Lars Jørgensen, Torben Birch-Thomsen, Cornelia Hett, Thilde Bech-Bruun, Amy Ickowitz, Kim Chi Vu,

Kono Yasuyuki, Jefferson Fox, Christine Padoch, Wolfram Dressler, and Alan D. Ziegler.: Global Environmental Change, 22 (2), 418-429, doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.10.009(2012)

“Trends, drivers and impacts of changes in swidden cultivation in tropical forest-agriculture frontiers: A global assessment”

- 4) H. Gunawan, S. Kobayashi, K. Mizuno and Y. Kono.: Mires and Peat, 10, 5, 1-17(2012)
“Peat swamp forest types and their regeneration in Giam Siak Kecil-Bukit Batu Biosphere Reserve, Riau, East Sumatra, Indonesia”
- 5) Herman Hidayat and Kono, Y. : Jurnal Kajian Wilayah, 3, 1, 117-137(2012)
“Emerging Pulp and Paper Industry in Thailand”
- 6) V. M. Chowdary, Kono Yasuyuki and R. Tateishi.: Asian Journal of Geoinformatics, 2, 3, 17-28(2012)
“Monitoring of spatio-temporal land cover changes in part of Oudomxay province, northern Mountainous region of Laos using remote sensing”
- 7) Herman Hidayat, Kono Yasuyuki and Le Xuan Phoung.: Journal of South Pacific Studies, 33, 1, 51-74(2012)
“From Plantation Forestry the Pulp and Paper Industry: A Case Study of Vietnam”

<査読付論文に準ずる成果発表> (「持続可能な社会・政策研究分野」の課題のみ記載可。)

- 1) Yamakoshi, G.: The Chimpanzees of Bossou and Nimba (T. Matsuzawa, T Humle, Y. Sugiyama, eds.). Springer, Tokyo, 35-44 (2011)
“The “prehistory” before 1976: Looking back on three decades of research on Bossou chimpanzees”
- 2) Yamakoshi, G.: The Chimpanzees of Bossou and Nimba (T. Matsuzawa, T Humle, Y. Sugiyama, eds.). Springer, Tokyo, 107-15 (2011)
“Pestle-pounding behavior: The key to the coexistence of humans and chimpanzees”
- 3) Shigeo Kobayashi: The Proceedings of The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products in 2012” (2012)
“Rehabilitation of Degraded Tropical Forest and Local Communities’ Incentive Living with the Forest”
- 4) Shigeo Kobayashi: The Proceedings of The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products in 2012” (2012)
“Incentive of local community for REDD and evaluation of carbon credit by forest ecological resources utilization”
- 5) 山越言:速水他編、人間圏の再構築－熱帯社会の潜在力－、京都大学学術出版会、299-312(2012)
「在来知と科学知とが遭遇する場－西アフリカの農村における里の動物としてのチンパンジー保全－」
- 6) Shigeo Kobayashi: The proceedings of the International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013 (Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds.), 1-8(2013)
“Rehabilitation of Degraded Tropical Forest and Local Communities’ Incentive Living with the

Forest”

- 7) Haris Gunawan: The proceedings of the International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013 (Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds.), 9-28(2013)
 “Sustainable Rehabilitation of Degraded Peat Swamp Forest Ecosystem in Giam Siak Biosphere Reserve, Riau, Indonesia: An Integrated Approach”
- 8) Kanae Ishimaru and Shigeo. Kobayashi: The proceedings of the International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013 (Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds.), 42-54(2013)
 “Initial crop selection of squatters settled in secondary forest at lower Amazon-Decision making for the livelihood amelioration”
- 9) Anoulom Vilayphone: The proceedings of the International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013 (Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds.), 55-58(2013)
 “Semi-domestication of non-timber forest products for better fallow management incentive”
- 10) Le Zhang, Yasuyuki Kono and Shigeo. Kobayashi: The proceedings of the International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013 (Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds.), 92-116(2013)
 “Mechanism of stabilizing upland use at China-Lao border area: Focusing on small-scale rubber expansion”
- 11) Gen Yamakoshi, Miho Ito and Shigeo Kobayashi: The proceedings of the International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013 (Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds.), 78-84(2013)
 “Diversity of agro-landscape management in the forested Guinea, West Africa: Importance of oil palms and Raphia palms”
- 12) Shigeo Kobayashi, Anoulom Vylayphone, Haris Gunawan, Julio Ugarte, Kanae Ishimaru: The proceedings of the International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013 (Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds.), 179-192(2013)
 “Evaluation of carbon credit by semi-domestication of forest resources and safeguard”

<その他誌上発表（査読なし）>

- 1) 総合地球環境学研究所編：地球環境学事典、弘文堂、196-197(2010)
 「雨緑樹林の生物文化（執筆担当：河野泰之）」
- 2) 総合地球環境学研究所編：地球環境学事典、弘文堂、252-253(2010)
 「焼畑農耕とモノ・カルチャー（執筆担当：河野泰之）」
- 3) 菊池陽子, 鈴木玲二, 阿部健一編：ラオスを知るための60章、明石書店、14-18(2010)
 「人はどこに住む？1-ラオス人の居住空間（執筆担当：河野泰之）」
- 4) Kono, Y. and Le Zhang.: Proceedings of the International Workshop on Incentive of Local Community

for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products, 13(2011)

“Livelihood Transition and Its Implications on Forest Resources Management: Interim Report of a Case Study at China-Lao Border Area”

- 5) Le Zhang, Kono Yasuyuki, Kobayashi Shigeo, Hu Huabin and Krishna Bahadur KC : Proceedings of the 21 Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology in Okinawa 2011, 20(2011)
“Expansion Process of Commercial Cropping of Banana in Xishuangbanna, China”
- 6) Shigeo Kobayashi, Masahiro Ichikawa, Arbert Ricse, Julio Ugarte : Proceedings of the 21 Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology in Okinawa 2011, 27(2011)
“Livelihoods of local communities related with REDD+ between Pucallpa and Iquitos, Peru”

(2) 口頭発表 (学会等)

- 1) Le Zhang: International Workshop on “Incentives of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”, Kyoto, Japan, 2011
“Livelihood transition of a Dai village in Xishuangbanna, China”
- 2) Y. Kono: International Workshop on “Incentives of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”, Kyoto, Japan, 2011
“Livelihood transition and its implications on forest resources management”
- 3) Yasuyuki Kono : International Conference on the Role of Agriculture and Natural Resources on Global Change, Chiang Mai, Thailand, 2011
“Caring for Environment and Active Adaptations: Mechanism of Agricultural Development in Tropical Asia”
- 4) 山越言 : 第48回日本アフリカ学会 (2011)
「西アフリカ森林地域の焼畑農耕とアブラヤシ林」
- 5) 山越言 : 第56回プリマーテス研究会『アフリカの自然』(2011)
「里の動物として生きる西アフリカのチンパンジー : 人とアブラヤシとの4000年史」
- 6) Yasuyuki Kono and Zhang Le: International Conference on Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products, Kyoto, Japan, 2012
“Local Society-centered Perspectives for Forest Resources Management: Progress Report of a Case Study at China-Lao Border Area”
- 7) G. Yamakoshi : The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products (Global Environment Research Fund: E-1002, Ministry of Environment: FY2010-2012)”, Kyoto, Japan, 2012
“Oil-palm-based agro-landscape in Tropical West Africa: Abundance, stability, and its bottleneck”
- 8) 山越言 : 総合地球環境学研究所フイージビリティスタディ「新たなコモンズの創生と持続可能な管理のための地域環境知形成」・地域環境学ネットワーク共催 公開シンポジウム『地域から世界へ—知床世界遺産から考える地域と世界を結ぶしくみ—』(2012)
「西アフリカ、ギニアの森とチンパンジー : 自然保護区制度の限界とSATOYAMA保全の可能性」
- 9) Zhang Le, Yasuyuki Kono and Shigeo Kobayashi: International Conference on Incentive of Local

- community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products, Kyoto Japan, 2012
 “Mechanism of stabilizing upland use at China-Lao border area: Expansion of small-scale rubber growing”
- 10) Shigeo Kobayashi, Anoulom Vylayphone: The 22nd Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology, Yokohama, Japan, 2012
 “Incentive for local community from REDD+ -The application of semi-domestication on non-timber forest products-”
- 11) Syafwina, Shigeo Kobayashi: The 22nd Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology, Yokohama, Japan, 2012
 “The role of BRR (Rehabilitation and Reconstruction Agency) in the rehabilitation and reconstruction process of tsunami-destroyed areas in Ache”
- 12) 河野泰之：平成24年度全国附置研センター長会議第三部会シンポジウム（2012）
 「地域研究における文理融合ー持続型生存基盤研究の創出」
- 13) Kono, Y.: International workshop on Landuse Diversity and Autonomy in Southeast Asia, Kyoto, Japan, 2012
 “Comparative study of agricultural land expansion: Preliminary discussion”
- 14) Zhang Le, Yasuyuki Kono and Shigeo Kobayashi: International Conference on Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products, Kyoto, Japan, 2013
 “Mechanism of stabilizing upland use at China-Lao border area: Expansion of small-scale rubber growing”
- 15) 河野泰之：AGH最終シンポジウム（2013）
 「東南アジア研究所における人材育成とその国際展開の試み」
- 16) Kono, Y.: International Conference on Plural Coexistence and Sustainability: Asian Experiences in Interdisciplinary Perspectives, Singapore, 2013
 “A Sustainable Humansphere Approach to Southeast Asian Studies”
- 17) Yasuyuki Kono: International workshop on Land-use Diversity and Autonomy in Southeast Asia, Kyoto, Japan, 2013
 “Comparative study of agricultural land expansion: Preliminary discussion”

（3）出願特許

特に記載すべき事項はない

（4）シンポジウム、セミナー等の開催（主催のもの）

- 1) International Symposium on Rethinking Ecosystem Services in the Context of Montane Region in Mainland Southeast Asia（2011年6月19、20日、ラオス国立農林業研究所、観客50名）
- 2) The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products” (Global Environment Research Fund: E-1002, Ministry of Environment, Japan)

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない

(6) その他

特に記載すべき事項はない

8. 引用文献

- 1) Eva Wollenberg & Andrew Ingles eds.: Incomes from the forest. Methods for the development and conservation of forest products for local communities, Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia, pp.227, 1999
- 2) Vedeld, P. et al: Counting on the Environment, Forest Incomes and the Rural Poor, Environment Economics Series Paper 98, World Bank, Washington D.C., 2004
- 3) NAFRI & IUCN: Non-timber forest products with commercial potential in LAO PDR, FRC/NTFT/Technical Paper No.1, pp.120, 2000
- 4) NAFRI, NUoL, SNV: Non timber forest products in the Lao PDR. Manual of 100 commercial and traditional products, The national Agriculture and Forestry Research Institute, Vientiane, Lao. PDR, pp.421, 2007
- 5) 小林繁男：森林に依存する人々の人間安全保障、山林、1491、2-10（2008）
- 6) Khamleck Xaydala: Some species of non timber forest product in Luang Namtha province, JICA Village Revitalization Project in Luang Namtha Province, pp.64, 2009

(2) 熱帯林生態系資源のセミドメスティケーション化の開発

①植物生態資源のセミドメスティケーション化の開発

②動物生態資源のセミドメスティケーション化の開発

京都大学

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

竹田晋也

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

伊谷樹一

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

小林繁男

国立民族学博物館民族社会研究部

池谷和信

<研究協力者>

京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

ハリス・グナワン

ラオス国立大学林学部

アヌロン・ビライボン

国際農林業研究センター（ICRAF）ペルー地域事務所

フリオ・ウガルテ

平成22～24年度累計予算額：20,900千円

（うち、平成24年度予算額：6,000千円）

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

熱帯林生態系には、その多様性ゆえにさまざまな動植物資源利用の潜在力が秘められている。

木材生産に特化した20世紀型の森林利用から、熱帯林の多様性そのものを活用しつつバイオマス維持を図る21世紀型の森林管理への移行が急務である。そこではこれまで狩猟採集対象であった動植物のセミドメスティケーション化が、地域住民のREDD参画への確実なインセンティブとなる。これらの技術開発を目指して、タンザニア・ラオス・インドネシア・ペルーにおいて植物生態資源のセミドメスティケーションの、またペルーアマゾンにおいて動物生態資源のセミドメスティケーションの実態調査をおこない、同時に資源の希少化が進んでいる野生有用植物の粗放栽培試験を休閑林や荒廃林の林床で実施した。タンザニア南部高原の農村では、半栽培の木本性タケの *Oxytenanthera abyssinica* から酒が作られ、現金収入源として受け継がれてきた。*Oxytenanthera abyssinica* は痩せ地でも生育し、土壌の保全に貢献していた。また、今回の調査で観察した焼畑跡地のタケの群落は30～40年周期で一斉開花し、タンザニアの集村化政策にともなう頻繁な開墾と同調して大群落を拡大していったと推察される。この竹林も、斜面地における土壌保全に大いに貢献してきたと考えられ、アフリカの半栽培化にあるタケ類が環境の保全や修復に有効であることが示された。本研究で手がけた東部地溝帯の周辺だけでも、タケ類新たな自生種を記録し、その生態について多くの新しい知見・情報を得ることができた。また、同種を含む数種について、その分布・生育特性・利用に関するデータを収集し、東部タンザニアにおけるタケ植生の実態を把握することができた。ラオス・ルアンナムター、インドネシア・リアウ州ブキットバツとペルー・プカルパで熱帯有用植物のセミドメスティケーション化のための試験地を設定し、いくつか

の場所で測定を実施した。山引き苗を現場の林床に植栽し、ラオスの試験地ではAlpinia 80%、Cardamon 90%と良好な生存率を得ることができるとともに、回復途上の2次林樹種が被陰樹となってNTFPの生産に良好な場所を提供し、その生産のために副次的に保護される2次林の回復がバイオス蓄積に寄与することが検証できた。インドネシア・リアウ州ブキットバツとペルー・プカルパにおいてもそれぞれの試験地でもREDDのインセンティブとなるNTFP植物の植栽がバイオマス回復に寄与することを確認した。ペルーアマゾンを対象にして、森に生息する動物としてペッカリー（ノブタ）を取り上げて、その商業目的の利用と加工の実態を、生態人類学の視点から把握した。対象地域で毛皮が商品として利用されているのは2種類のペッカリー（collared peccary, white-lipped peccary）であった。これまでに数量的な把握が困難であった狩猟研究に関して、仲買人からの資料を中心に収集することでかなりの程度、数値による資料を提示できた本研究は、アマゾンを対象にした従来の動物資源利用の研究のなかで商業目的の資源利用の在り方の地域的全体像を示し、自然資源管理の方法や資源開発の新たな方策を提示した。

[キーワード] タケ、非木材林産物、有用植物、セミドメスティケーション、ペッカリー

①植物生態資源のセミドメスティケーション化の開発

1. はじめに

セミ・ドメスティケーション（半栽培）は、野生植物の利用から栽培植物の利用にいたる中間段階をさす概念として中尾佐助により提唱された。中尾の関心は草本に留まらず木本にも及び、中国のナシ、アマゾンのパラゴムノキ、アフリカのカポック、日本のクリなどの例をあげて、草本に比べて木本の長いライフサイクルが、より多くの半栽培状態を生みだしている」と指摘している。栽培化（ドメスティケーション）過程にある半栽培は、現在でも進行中である。熱帯林植物生態資源には、医薬品をはじめさまざまな新用途の可能性があり、多くが半栽培の状態にある。たとえば胃腸薬として有効性が市場化されたプラオノイの栽培が始まったのはごく最近である。本研究では、植物生態資源のセミドメスティケーション化技術の開発を目指している。

2. 研究開発目的

(1)タンザニアにおける木本性タケ類の活用

木本性タケ類はアフリカ大陸のなかで局所的に分布しているが、タケを用いた農具や日用品はこの農村でも日常的に使われている。一方、材以外のタケの利用としては、*Oxy. abyssinica*から採集される「竹酒」がある^{2, 3)}。この酒は現地の言語でウランジと呼ばれ、タケノコの先端を切除し、その切り口からしみ出た糖液が発酵したもので、タンザニア南部のイリングガ州を中心に、その採集を目的として*Oxy. abyssinica*が栽培されている。*Oxy. abyssinica*は雨季のあいだじゅうタケノコを出すので、一年の半分はウランジを採ることができ、イリングガ州やその周辺地域では古くから現金獲得の重要な手段として、また大衆酒として親しまれ、人々の生活に密着した存在となっている。アフリカの他の地域では、山野に自生する*Oxy. abyssinica*を利用している⁶⁾のに対して、タンザニア南部高原ではタケが民家や畑の周囲、街道沿いに栽植されている。

*Oxy. abyssinica*の栽培と利用はまさにセミドメスティケーションといえるものであるが、その植物学的特性や利用に関してはまだ不明な点が多い。アフリカの他のタケ類についても、その生態・

社会・文化に関わる研究はあまりおこなわれておらず、自生と栽培を含むタケの分布と利用の状況すらほとんど把握されていないのが現状である。そこでこの研究は、用途が多岐に及び、生長が速く、長年にわたって土地を被覆しうるタケの特性に着目して、タンザニア中南部におけるタケ類の分布と利用の実態を把握し、それによる環境修復の可能性を検討する。

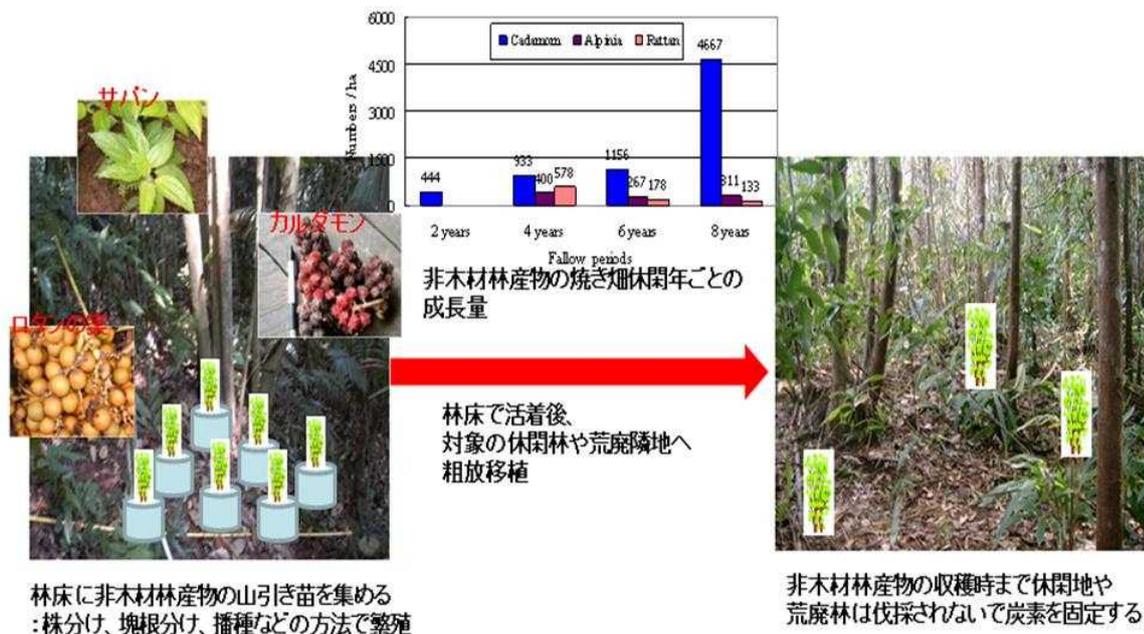
(2) ラオス・インドネシア・ペルーでの有用植物のセミドメスティケーションのための試験

ドメスティケーションとは遺伝的に変化し、形態や生理などの点で野生の植物とは大きく異なった栽培植物や家畜に変化することをさす。その特徴は農業が始まって以来、せいぜい1万年以内の出来事であり、多くの主要作物の祖先が野生種として現在も生育している点、人類が重要な役割を果たしてきた点にある。しかし、ドメスティケーションは現在でも進行中で（セミドメスティケーション：半栽培）、樹木に関してはほとんど研究されていない。特に湿潤熱帯における非木材生産物（生態資源）は自然からの採取のみで、資源の枯渇が危惧されている。そこで、それぞれの植物の繁殖特性を利用して、山引き苗を生産し、セミドメスティケーション化（休閑林や荒廃林の林床下で粗放的に非木材生産物を栽培）による生態資源の再生産方法を明らかにする。

3. 研究開発方法

(a) タンザニアにおける木本性タケ類の活用：タンザニアにおいて広域調査を実施した。タケが自生、あるいは栽培されている農村を訪ね、方名・利用形態・特徴などをスワヒリ語で村人にインタビューするとともに、標本用個体のサンプリング、DNA分析用としてFTAカードを用いて葉のDNAをサンプリングした。

(b) ラオスのルアンナムター市、ルナンバパン市とインドネシアのリアウ州、ペルーのウカヤリ州の周辺農村で、プラスチック袋を用いて山引き苗を現場の林床に収集し、各有用植物の光合成生産物の分配様式と繁殖特性を解明する研究を始めた。

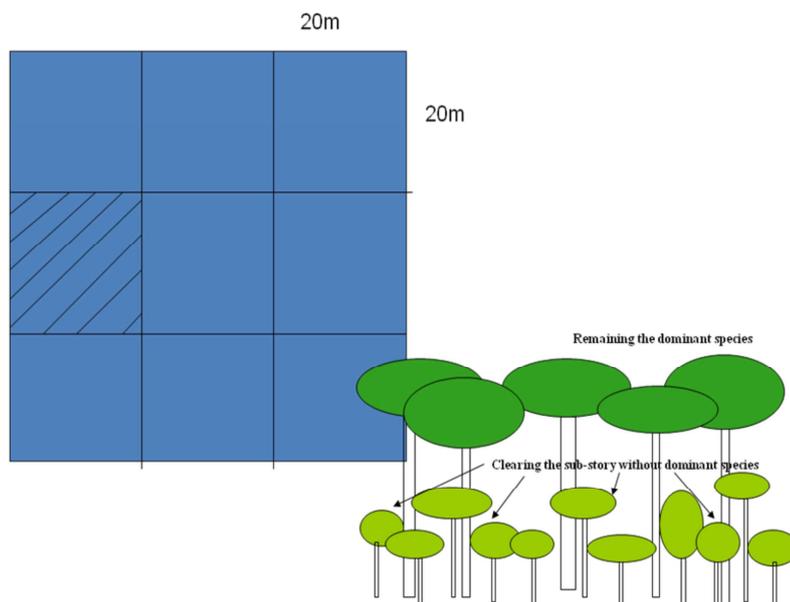


図(2)-1 非木材林産物のセミドメスティケーション化

4. 結果及び考察

(1) 非木材林産物のセミドメスティケーション化

1) ラオス・ルアンナムター市のナムハー村で、セミドメスティケーションのための試験地（60m×60m）を4年間たった休閑林に設定した。試験地を20m×20mの小区画に分割し、1小区画を生長量や炭素固定量を推定するモニタリングサイトとして、毎木調査を行った。胸高直径は約15cm、樹高は約14mであり、ブナ科シイ属が優先した休閑林であった。また、セミドメスティケーション用に、サブテーマ（1）で得た情報をもとにカルダモン（香辛料）、アルピナ（香辛料）、サッパン（薬用植物）、パイライ（薬用植物）、グッディラ（薬用植物）の5種を選択し、山引き苗をそれぞれ繁殖特性に合わせて、地下茎分け、分結、播種を行い、プラスチックポットに植え付けた。雨季に休閑林に植栽する（図(2)-2）。ルアンバパンでは焼畑耕作を安定させるために休閑地にラック（カイガラムシ：染料用）、カジノキ（紙製造）やアクイラリア（線香用）を導入し、生計の一助として、観察を行っている。

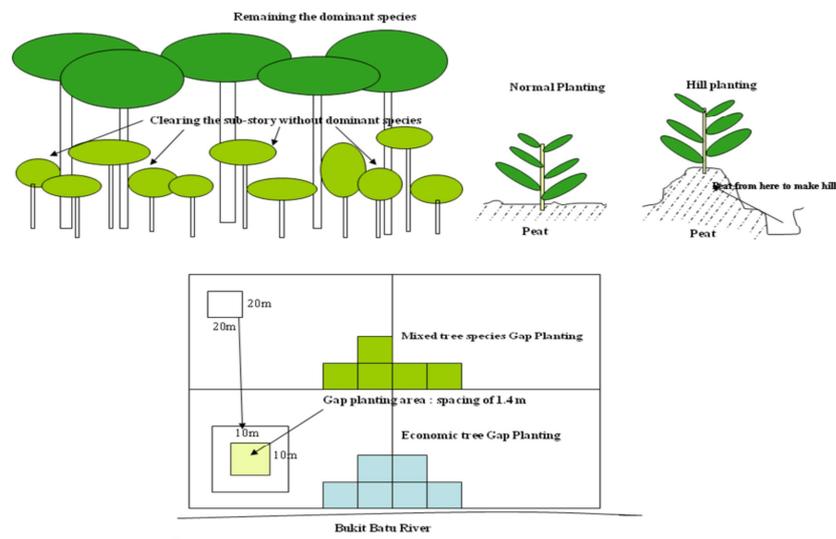


図(2)-2 ラオス・ルアンナムターにおける非木材林産物のセミドメスティケーション化のための試験地（ハッチ状の20mX20mは炭素固定量のモニタリングコードラート）

表(2)-1 植栽18ヶ月後の非木材林産物の成績

植栽18ヶ月後	Alpinia	Cardamon
Survival Rate	80%	90%
Height(cm)	49.9cm	47.0cm

2) インドネシア・リアウ州ブキットバツの泥炭湿地林では、セミドメスティケーションの試験地を3ha設定した。さらに、試験地を20mX20mの小区画に分割し、2小区画を生長量や炭素固定量推定するモニタリングサイトとして、毎木調査を行った。この試験地には、川沿いにジュルトン（チューインガムの原料）を樹下植栽し、奥地では有用なラミン、パラキウム、カロフィルムなどの樹木をノーマルな植栽方法とピートで丘を作り植栽する丘植栽方法で、樹下植栽した（図(2)-3）。



図(2)-3 インドネシア・リアウ州ブキットバツの泥炭湿地林での、セミドメスティケーションの試験地（対象樹木はジュルトン、炭素固定のためのモニタリングサイトも設定）

3) ペルー・ウカヤリ州のフォンフンボルトでは、焼畑のため荒廃した地域に50m X 50mの区画を設定し、サブテーマ（1）から得た情報をもとに、インガ、セドロ、カオバ（マフォガニー）、バライナ、カピローナの5樹種を植栽した試験地に、今後、アクフェ、カムカム、ピファヨなどの果樹を樹下植栽するアグロフォレストリー（森林農業）システムの導入を検討した。火災の防除や地域住民へのインセンティブが得られると期待している。

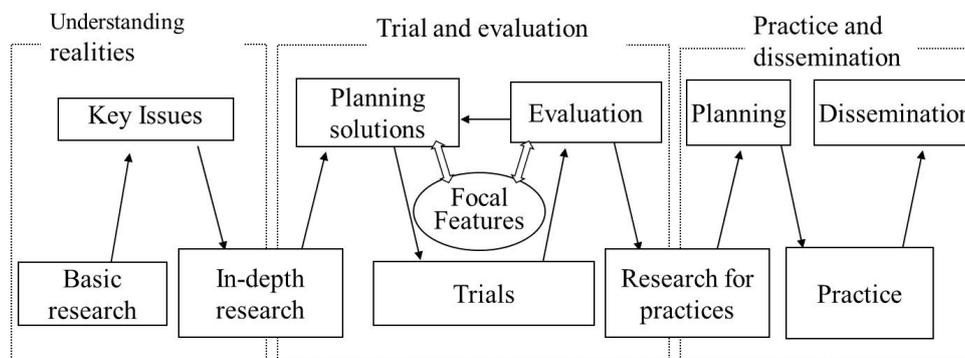
アグロフォレストリーの方法は、地域の環境や伝統的知識の違いにより、様々なシステムが考えられるが、比較研究調査として行った、ブラジル・トランスアマゾン・アルタミラで観察した森林の二次遷移の過程で、果樹を樹下植栽するカブルンカシステムが森林を保全し、二酸化炭素を大気から固定する機能を維持しつつ、地域住民にインセンティブをもたらす方法であることが分かった。

（2）タンザニアにおける木本性タケ類の活用

2003年以降の世界的な原油・鉱物価格の高騰を受けて、アフリカは鉱物資源国として注目を集めるようになった。先進諸国から多くの資金が投入されて資源開発がすすめられ、アフリカ経済はようやく長い停滞の時代を脱し、一転して急速な経済成長を見せはじめた。以来、都会には高層ビルが立ち並び都市の生活環境は一変したが、農村部では経済成長にともなう都市化や物価の高騰が地域経済を圧迫するようになってきている。農民は現金収入を得るために農地を拡大し、それが環境破壊に拍車をかけるようになっていった。森林の破壊は農村部における土壌劣化やエ

エネルギー不足を深刻化し、都市と農村の生活水準の格差はますます拡大してきている。こうした状況を受けて農村における生活水準の向上や環境保全を目的として、これまでも多くの開発援助が実施され地域の発展を目指す事業が展開されてきたが、その多くは継続的な経済支援や技術的な適合性、住民との協調性などに多くの課題を残したまま、地域社会に根付くことなく消えていった。

アフリカ農村における持続的な発展計画を構想するには、マクロ経済の動向を捉えつつ、地域経済の向上、安定した食料生産、エネルギーの確保、環境の保全に配慮しながら、総合的な開発計画を立案・実施する必要がある。農村経済の停滞が環境破壊に拍車をかけているアフリカにおいて、農村の内発的発展に資する開発理念・手法の構築は急務である。私はこれまでタンザニア各地に見られる内発的発展の事例を収集・分析するとともに、地域研究に開発実践を取り込みながら、環境の持続的な利用・保全と地域経済の向上を実現する手法を練り上げてきた（図(2)-4）[掛谷・伊谷 2011]。本研究においてもその方針を継承し、生態資源の伝統的な活用を活性化しつつ、総合的な農村開発をすすめていく。

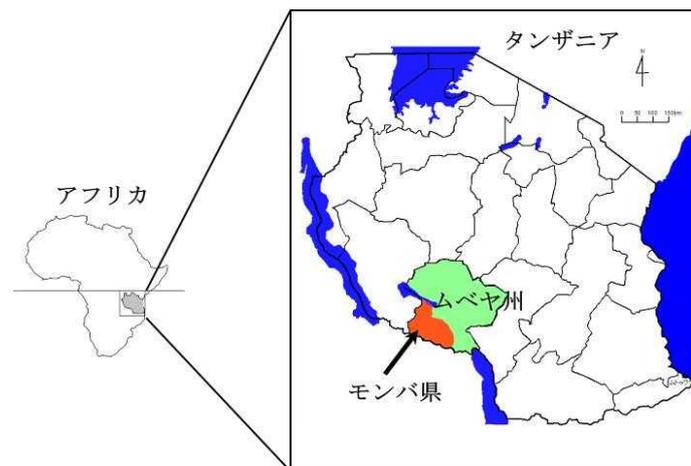


図(2)-4 地域開発モデル

森林の劣化が深刻さを増しているタンザニアでは、これまで多くの植林事業が繰り返されてきた。しかし、日々の生活に追われる住民は生存の基盤である食料生産や現金収入の獲得を優先し、環境保全が住民の主体的・持続的な活動として根付くことはなかった。タンザニア政府や世界銀行は、農村における食料の生産性を向上させるために化学肥料や改良品種の種子に補助金を出してその普及に努めてきたが、流通機構の発達していない周縁地域の住民にとって農業資材の購入はリスクをとまなう投資であった。また、著しく痩せた土壌や流通段階での物資の横領が近代農業の普及を妨げてきた。

植林は長期的な展望に立った事業であるが、こうしたアフリカ農村の経済状態を考えれば、食料の安定生産や短期的な収入源をそなえた総合的な開発計画が必要である。本研究では、食料生産－地域経済の向上－エネルギー確保－生態環境の保全が有機的にリンクした物質循環モデルを構想し、それぞれに関連する活動を手がけながら、アフリカ地域住民が主体的・継続的に環境保全に取り組むためのモデルを構築しようとした。

調査対象としたのは、タンザニア南部のムベヤ（Mbeya）州モンバ（Momba）県の農村である（図(2)-5）。東アフリカを南北に縦断する東西2本の大地溝は、タンザニアとザンビアとの国境付近で交わり、マラウイ湖を経てモザンビークでインド洋に達する。モンバ県はこの2本の地溝が交わる



図(2)-5 調査地の位置

辺りに位置する。そこはルクワ地溝帯と呼ばれ、高度差500メートル以上の断崖が北西から南東に延びている。調査村はその断崖の南側、ザンビアへ続く広大な台地上にある。標高は1,200～1,400メートル、年間降雨量は800ミリメートル前後の半乾燥地で、植生はミオンボ林と呼ばれる熱帯乾燥疎開林である。ミオンボ林はマメ科ジャケツイバラ亜科の3属 (*Brachystegia*、*Julbernardia*、*Isoberlinia*) を主要な構成樹とし、サハラ以南アフリカの3分の1を占める広大な植生帯である。調査地域はバントゥ語系農耕民ニャムワンガの居住域で、対象とした農村は人口2,000人ほどの小さな孤立村である。ニャムワンガは、ミオンボ林での焼畑でシコクビエやキャッサバを育てながら生計を立ててきたが、1970年代には常畑でのトウモロコシ栽培が普及し、近年になって市場経済が浸透してくると、換金用トウモロコシの常畑が急速に拡大していった。常畑の普及は政府がすすめる農業の近代化政策の一環としてすすめられていたが、それは環境政策とも連動していた。1977年に国連が主催する国際砂漠化防止会議がナイロビで開かれ、途上国における焼畑が砂漠化の元凶とされ、以来、焼畑から常畑への転換が強く求められるようになっていった。

一方、ミオンボ林を構成する樹種には根からの萌芽によって増殖するものが多く、抜根をとともなう常畑の造成はミオンボ林の根絶を招くことになった。高価な化学肥料を利用できない周縁地域の農民は、畑の地力が落ちると畑を放棄して新たな畑を開いていった。砂漠化防止を意図してすすめられた常畑化が、かえって森林の不可逆的な劣化を助長することになってしまったのである。地域住民は、ミオンボ林から作物生産に必要な養分、燃料、野草やキノコなどの食料を得てきたが、ミオンボ林の荒廃によってそうした物質循環系が乱れ、それにとともなう生産性の低下を農地の拡大で補うという悪循環を招いている。市場経済化が急速にすすむ現在、ミオンボ林の保全とその持続的な利用体制の構築は急務の課題となっているが、先にも触れたように、環境保全単独の事業は持続性を欠いている。

そこで本研究では、生態・食料生産・経済・エネルギーなどに関わる諸活動を統合した総合的な開発計画を構想・実践し、持続的な環境保全を目指す。調査および実践活動は、図(1)-3のモデルにしたがい、実践的な活動に先立って、まずモデル地域の生態と社会の実態を把握するとともに、他地域における植生の利用について広域調査を実施した。ミオンボ林の荒廃がすすむ地域に

外部の有用植物を導入し、その循環的な利用をすすめる。たとえばタンザニアのイリング州では、野生のタケを集落周辺で栽培し、そのタケノコから採れる樹液を使って酒を造ってきた。本研究では、こうした野生植物のセミドメスティケーションに焦点をあてながら、このタケの生態と利用について詳細な調査を実施し、その導入を試みた。

ここでは、農業の集約化、現金収入源の多様化などの諸活動を植林事業と関連づけることによって、植林に対する住民のインセンティブを高めるとともに、河川を利用した小規模な水力発電施設を設置することで、森林劣化の実態を可視化・意識化し、環境保全への持続的な取り組みを実現しようと試みた。

おもな調査項目と活動は以下のとおりである。

①木本性タケ類の生態と利用

アフリカにも木本のタケは自生しているが、その生態はあまり知られていない。そこで、タンザニア東部の大地溝帯を中心に、タケの分布・生態・利用に関する広域調査を実施した。タンザニアの南部耕地では、比較的湿潤な大地溝帯沿いに少なくとも4種の在来種と数種の外来種が自生あるいは栽培されていた。その中から、調査村の生態環境や生活に適合しうるタケ *Oxytenanthera abyssinica* に注目した。*Oxy. abyssinica* はアフリカ大陸全域に分布するタケである [Ohrnberger 1999]。タンザニア南部高原ではこのタケノコの先端に傷を付け、そこから染み出る樹液を発酵させて酒を造っている。人びとはこのタケをウランジとよび、畑の周りや街道沿いに植えて利用してきた。ウランジは古くから地域の食文化や経済を支えてきたのである。ウランジは生長が早く、即効的な経済ポテンシャルをもち、土壌を保全し、桿が工芸品や建材としても利用できるなど、多くの機能を兼ね備えた植物であり、自然植生の遷移や経済性を考慮すれば、荒廃地にまずウランジを植え、土壌の安定を待ってから植林を始めるのが効率的である。

ウランジの栽培と利用はまさにセミドメスティケーションといえるものであるが、その植物学的特性や利用に関してはまだ不明な点が多い。アフリカの他のタケ類についても、その生態・社会・文化に関わる研究はあまりおこなわれておらず、自生と栽培を含むタケの分布と利用の状況すらほとんど把握されていないのが現状である。そこでこの研究は、用途が多岐に及び、生長が速く早く、長年にわたって土地を被覆しうるタケの特性に着目して、タンザニア中南部におけるタケ類の分布と利用の実態を把握し、それによる環境修復の可能性を検討する。

②外来植物の導入によるミオンボ林への負荷軽減

刻々と変化する社会情勢のなかで、林の価値や利用のあり方も大きく変わってきた。林の保全とその持続的な利用を実現するためには、まずその実態を十分に把握しておく必要があり、2010年度は森林資源の利用の現状について調査した。その結果、ミオンボ林の再生と農地拡大の時間・空間的なバランスが崩れ、また河岸の農地化が激しい土壌浸食を招いていることが分かった。主食作物であるトウモロコシをおもな現金収入源としている彼らにとって、農地の拡大は市場経済化への唯一の対応策となっていたのである。そこで地域の経済性を考慮しながら、1) 河岸における土壌浸食の抑制、2) 人工林の育成、3) 人工林の循環的利用に関する活動をとおして天然林への負荷を軽減しようと考えた。また、導入する植物の選抜にあたって、他地域における植物の利用実態を調べるとともに、対象地域の環境に適した樹種の選抜をおこなった。そして、選抜した樹種について2011年の雨季から対象地域での栽培試験を実施した。表(2)-2は導入を試みている植

物のリストで、以下は活動ごとの説明である。

1) 河岸における土壌浸食の抑制

植物被覆が取り除かれ、表層土壌がすでに流れてしまった場所への植林は難しい。ただ、タケはそうした場所にも活着しやすく、また生長も早いため土壌浸食の抑制には有効である。そこで、タケ類の植栽を前提として、各地に見られるタケの生態と利用について調べた。その結果、2種類のタケが対象地域の生態環境に適していると判断し、導入を試みることにした。

2) 早生外来樹の人工林の育成

表(1)-1に示した外来・在来植物は、いずれも生長が早く、しかも薪炭材・建材・食用などに利用でき、すでにタンザニアの広い地域で栽培・植林されている。近年の都市化にともなって薪炭材や建材の価格は高騰しており、その販売は農村に大きな現金収入をもたらしている。木炭から収入が得られれば、換金作物を栽培するための農地拡大を抑えることにもつながる。

近隣州で広域調査を実施し、対象地域の生態環境やニーズを考慮して10種類の植物を導入することにした。いずれの植物も生長が早く、ミオンボ林の機能を代替しうる特性を有している(表(1)-1)。上述したように、タケについてはムベヤ州で栽培されている*Oreobambos buchwardii*と、イリング州で栽培されている*Oxytenanthera abyssinica*の株を採取して移植した。他の樹木の種子はイリング州にあるTanzania Tree Seed Agencyで購入した。*Senna siamea*と*Albizia lebbecck*はタンザニアで広く栽培されている外来樹で、生長が早く、とくに木炭に向いている。*Faidherbia albida*も良質の木炭を産するほか、その葉と莢は家畜の飼料となる。さらに、この樹木は乾季に葉を着け雨季に落葉するという特異な性質をもつため肥料木としてアグロフォレストリーにも利用されている。*Gliricidia sepium*と*Melia azedarach*も生長が早く、切り株からもさかんに再生するという特性をもち、薪材として優れている。*Khaya anthotheca*はシロアリにも食害されない建材として、*Moringa oreifera*は葉と莢の食用を目的として導入した。

表(2)-2 導入した植物

学名	科	利用	在来・外来
<i>Oreobambos buchwardii</i>	イネ科	工芸、小屋、カゴ	在来
<i>Oxytenanthera abyssinica</i>	イネ科	酒、工芸	在来
<i>Senna siamea</i>	マメ科ジャケツイバラ亜科	木炭	外来
<i>Gliricidia sepium</i>	マメ科マメ亜科	薪	外来
<i>Acacia mearnsii</i>	マメ科ネムノキ亜科	タンニン、薪炭材、建材	外来
<i>Albizia lebbecck</i>	マメ科ネムノキ亜科	木炭	外来
<i>Faidherbia albida</i>	マメ科ネムノキ亜科	薪炭材、飼料、肥料木	在来
<i>Khaya anthotheca</i>	センダン科	建材	在来
<i>Melia azedarach</i>	センダン科	薪	外来
<i>Moringa oreifera</i>	ワサビノキ科	食用	外来

3) 人工林の循環的利用

ブラックワトル(*Acacia mearnsii*)はマメ科ネムノキ亜科の灌木で、20世紀の中頃にイギリスの民間企業が皮なめし用タンニンを抽出するために南部高原(現在のンジョンベ州)一帯に導入し

たオーストラリア原産の外来樹である。その後、地域の住民が生長の早いブラックワトルを自分の土地に植え、肥料木や薪炭材、耐シロアリ建材として利用するようになった。また、イリング州のある地域では、この木を耕地に植林し、その人工林で焼畑をおこなっている[近藤 2011]。この人工林から得られる薪炭や建材は彼らの生計を支えるとともに、人工林を循環的に焼畑として利用することで天然林への負荷が軽減されている。招待的には、対象地域にこうした循環的な焼畑システムをも取り入れたいと考えている。

③食料の安定生産

化学肥料が高価で使えない農民は、低い生産性を補うために農地を拡大する傾向があり、そのことが森林破壊の大きな要因となっている。化学肥料に頼らず、堆肥などを使って農業を集約化していくことが求められているが、ウシを舎飼いする習慣がなかったアフリカでは、ウシの糞尿から堆肥をつかって畑に施用するという技術が発達してこなかった。土地が痩せているミオンボ林において、堆肥の施肥は食料生産を飛躍的に高めると同時に、焼畑への依存度を軽減させ農地を縮小する効果がある。そこで、牛囲いをセメントと煉瓦でフロアリングし、ウシの糞尿を熟成・発酵させる堆肥舎を併設した。この牛囲いに十数軒のウシを集め、それまで棄てられていた牛糞尿から堆肥をつくることにした。現状ではウシの頭数が少なくて堆肥を施用できる畑はかぎられているが、上述したような林業と組み合わせることで畑面積の縮小し、徐々に農業の集約化を図っていく。

④収入源の構築

農村におけるおもな収入源は農産物の販売である。この販売価格を上げることができれば、農地の拡大を抑制することができる。対象地域の換金作物は彼らが主食としているトウモロコシである。タンザニアの農村では穀物倉庫が整備されておらず、また家屋のほとんどがまだ茅葺き屋根であるため穀物を雨季まで保存しておくことができない。そのため販売価格は季節によって大きく変動し、収穫期の乾季中盤と雨季前半では価格に5倍以上の開きがある。つまり、トタン屋根の穀物倉庫で半年間トウモロコシを貯蔵できれば収入は5倍になる。そこで小さな穀物倉庫を建てて15トンのトウモロコシを貯蔵し、値の上がった雨季に販売することにした。

一方、都市でもプロパンガスや電気調理器具はまだ普及しておらず、都市生活者の多くは依然として調理を木炭に依存しているが、森林破壊が危惧されるなか、木炭の値段は年々上昇している。上述したように、植林と木炭生産を併行し、継続的に木炭を供給できれば高い収入が見込まれる。

⑤マイクロ水力発電

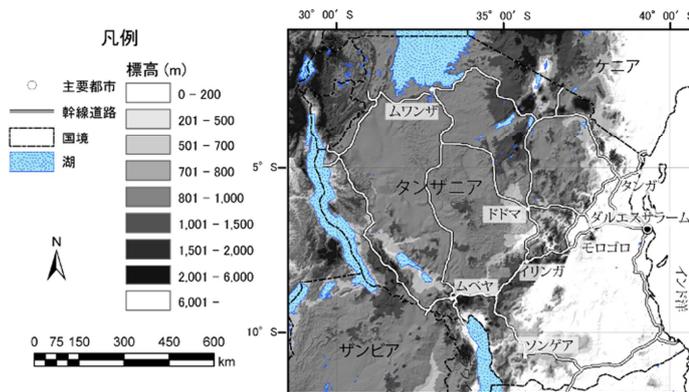
環境保全や植林事業も、地域住民の理解がなければ持続性はない。そこで、住民が森林保全の重要性を実感するための試みとして、河川を用いたマイクロ水力発電に取り組んだ。近年、タンザニアの農村でも携帯電話が急速に普及しているが、農村ではバッテリーを充電するための電源がなく、発電のニーズは高まっている。タンザニアにおける水力発電の課題は、河川の落差の不足と、季節によって激しく変動する水位であった。そこで、日本に伝わる「らせん水車」の技術を応用することでこれらの問題を克服し[里深・瀧本 2010]、地方でもつくれる発電装置の製作に取り組んだ

4. 結果及び考察

①木本性タケ類の利用

アフリカに自生する木本性タケ類には*Oxytenanthera abyssinica*、*Arundinaria alpina*、*Oreobambos buchwaldii*、*Hickelia africana*、*Thamnocalamus tessellatus*の5種が知られている³⁾。*Oxy. abyssinica*はアフリカでもっとも一般的な種で、北はエチオピアから南はマラウイ・ザンビア・アンゴラ、東はインド洋岸から西はセネガルまで、熱帯アフリカのほぼ全域に分布している。その他の種はアフリカ東部に分布し、*A. alpina*は中央アフリカと東アフリカの主に2,000m以上の高地、*Ore. buchwaldii*はウガンダ・タンザニア・マラウイ・ザンビア、*H. africana*はタンザニアのイリンガ州、*T. tessellatus*は南アフリカとレソトの一部地域に自生している。

アフリカにおける木本性タケ類の分布を俯瞰すると、それが大地溝帯と密接に関係していることがわかる(図(2)-6)。大地溝帯は地殻の移動によってできた大地の亀裂とそれに沿って連なる隆起帯で、アフリカ東部にはエチオピアからマラウイまで続く東部地溝帯と、ウガンダからタンガニイカ湖に連なる西部地溝帯があり、全長7,000km



図(2)-6 タンザニアの調査地域

におよぶ地溝と山脈が南北に縦貫している。インド洋からの湿った季節風はこの山脈にぶつかって上昇気流となり、山地一帯に多くの雨を降らせる。また、大地溝帯に形成されるタンガニイカ湖やニャサ湖から発した雨雲は周囲に豊富な雨をもたらし、地溝帯に独自の湿潤な環境をつくりだしている。一方、山脈に季節風を遮られた内陸部は乾燥し、地溝帯とは対照的なサバンナ帯がひろがっている。東アフリカの広い地域が、年間降雨量1,000mm以下で、一年が雨季と乾季に分かれる半乾燥地に属していて、アフリカに自生する木本性タケ類のほとんどは比較的湿潤な大地溝帯、とくにタンザニアの南部高原に集中している。

このように木本性タケ類はアフリカ大陸のなかで局所的に分布しているが、タケを用いた農具や日用品はどこ農村でも日常的に使われていて、とくに竹製の箕は農村の暮らしには欠かせない農具として広く出回っている。タケが自生する地域では、籠、穀倉、家禽や小家畜の小屋、屋根の桁材、家の壁、小川の橋、薪などとしても利用されている。一方、材以外のタケの利用としては、*Oxy. abyssinica*から採集される「竹酒」がある。この酒は現地の言葉でウランジと呼ばれ、タケノコの先端を切除し、その切り口からしみ出た糖液が発酵したもので、タンザニア南部のイリンガ州を中心に、その採集を目的として*Oxy. abyssinica*が栽培されている。*Oxy. abyssinica*は雨季のあいだじゅうタケノコを出すので、一年の半分はウランジを採ることができ、イリンガ州やその周辺地域では古くから現金獲得の重要な手段として、また大衆酒として親しまれ、人々の生活に密着した存在となっている。アフリカの他の地域では、山野に自生する*Oxy. abyssinica*を利用している⁹⁾のに対して、タンザニア南部高原ではタケが民家や畑の周囲、街道沿いに栽植されている。

1) ウランジのセミドメスティケーション

このように、*Oxy. abyssinica*は材よりもむしろ酒の原料として栽培されてきた。同種はアフリカ全土に分布しているが、「竹酒」として利用しているのはタンザニア南部だけである。このタケも酒と同じくウランジと呼ばれ、人びとは株を掘り返して屋敷の周囲に栽植し、日常的な酒として自給あるいは販売している(写真(2)-1)。東部地溝帯では、標高200~2,000m以上の広い範囲に分布し、とくに南部高原では、幹線道路沿いに植栽された竹林が300km以上にわたって帯状にひろがっている。



写真(2)-1 採酒用のウランジの竹

竹酒ウランジは樹液を利用して醸造する。タケノコの先端を切除すると親株から転流されてきた



写真(2)-2 ベタを取り付けたウランジの切断面

た樹液が切り口からしみ出てくる。毎朝夕、タケノコの切断面をナイフで薄く削っていくと樹液が継続的にしみ出し、やがて切断面に酵母がついて発酵ははじめる。人びとはその切り口にベタと呼ばれる竹筒をぶら下げて発酵中のウランジを集めていく(写真(2)-2)。

*Oxy. abyssinica*は桿の下位節間が中実で、中空がまったくないか、あるいは非常に小さいためベタには利用できない。そのためウランジの竹群に混ざって中空をもつ別種のタケが栽培されている。この別種のタケは、その生態的・形態的特徴から*Oreobambos buchwaldii*、あるいはその近縁種であると考えられる。調査期間中、両種の部分開花が観察された。これらはつねに近接して栽培されること、また両種の間接的な形質をもつ個体も観察されたことから、両種が自然交雑し、この地域独自の品種が生み出されているのかもしれないが、その可能性はDNA分析による詳細な調査を待たなければならない

ウランジ酒は、醸造に農産物を必要とせず、味もよく、販売もでき、またタケは痩せ地でもよく育ち、街道沿いや河岸・傾斜地では土留めや土壌浸食を抑える働きもしている。このようにウランジは多様な機能を有し、その栽培や酒の生産に難しい技術が必要なわけでもなるが、各民族はそれぞれ自分たちの地酒をもっているため、*Oxy. abyssinica*のこうした利用はタンザニア南部の一部の地域・民族にかぎられてきた。生態環境や社会が大きく変化するなか、自然資源がもつポテンシャルを再評価し、有用な物を積極的に利用していく意義は大きいと考える。

2) 工芸品・建材に適したタケ

東部地溝帯の西側にひろがるサバンナ地帯には、乾燥した環境に適応したタケが自生していて、その一つが*Oreobambos buchwaldii*である(写真(2)-3)。上述したように、*Ore. buchwaldii*はウランジ酒を採集するための竹筒(ベタ)として用いるが、桿の材質がウランジよりも硬くて弾力があり、また耐久性も高いことから工芸品や建材としても使われている。このタケも山野に自生してい



写真(2)-3 庭先に植えられた*Ore. buchwaldii*の竹林

るが、集落周辺の道路沿いに土留め用に植えて頻繁に利用されている。このタケも仮軸型の地下茎によって増殖するため、畑の周囲に植えても地下茎が畑のなかにまで浸入してくることはない。これが自生する環境から判断して、対象地域への導入は可能であると考えられた。



写真(2)-4 *A. alpina*の稈で建てられた
ニャキューサの家

標高2,000mを越える山岳地帯には*Arundinaria alpina*という温帯性のタケが群落を形成している。*A. alpina*は高さ20m以上になる大型のタケで、単軸型の地下茎によって疎生した大群落をつくる。稈は太くて丈夫なため、さまざまな工芸品に利用されている。マラウイ湖北側の山岳地帯に暮らすニャキューサ

(Nyakuryusa) という人びとは、このタケの稈で家建てる(写真(2)-4)。この地域では、近年、*A. alpina*と同じ気候条件を好むジャガイモの栽培が普及し、竹林が急速に減少したため許可なく伐採することは禁止されている。利用範囲も広く、土壌保全にもきわめて

有効であるが、冷涼で湿潤な気候を好むため、対象地域には適さない。

ゴールデン・イエロー・バンブー (*Bambusa vulgaris*) はアフリカの在来種ではないが、稈の鮮やかな黄色が美しいため観賞用として持ち込まれ、稈が太く耐久性もあるため工芸用として広まっている(写真(2)-5)。温度の適応範囲は広く、海岸沿いから標高1,500m以上の地域にも分布している。これも仮軸型の地下茎で繁殖し、稈が密生した大きな株をつくる。1株で大きなスペースを占めるため、分布域が広いわりには一地域の株数はかぎられている。



写真(2)-5 ゴールデン・イエロー・バンブーの竹林

3) 焼畑跡地にひろがる竹林

ルヴマ州の山間部に焼畑による陸稻栽培を主要な生業とする地域があり、その焼畑跡地には広大な竹林が形成されている。この竹林は、同地でムココロンビと呼ばれる一種類のタケで構成されているが、それはこれまでにアフリカの自生種として報告されている5種とは明らかに形態的な特徴が異なっていた。現在、ムココロンビをDNA分析で同定しているが、その形態は、アジアの焼畑跡地によく見られる*Gigantochloa*属のタケとよく似ている。古老によれば、70年ほど前にはすでにこの地に自生していたというから、最近になって入ってきたものではない。ムココロンビが、いつ頃、どこから、どのようにして伝播してきたのかは今後の研究を待たなければならないが、アフリカにおける自生タケ類に新たな種を付け加える必要がある。



写真(2)-6 一斉開花したムココロンビ

今回の調査で、運良くムココロンビの一斉開花にも遭遇することができた(写真(2)-6)。村人の記憶では、1970年代にも村中のムココロンビが一斉に開花したということなので、この種は30～40年ほどの周期で開花することが示唆された。また、昨シーズン開花した個体の林床には多くの実生も確認できた。それらが前生稚樹となって林床を覆い、次の開畑で一気に生長し群落を形成するのであろう。前回の一斉開花の直後に、タンザニアでは集村化政策が実施され、山野に散在していた小集落が現在の村落に集められ、その周辺では開畑頻度が高まっていた。この竹林の拡大には、一斉開花という自然現象と集村化という社会的な変化の時間的一致が関与している可能性がある。経済活動が活発化するにつれ、最近では行政村落に定着する世帯も増えてきて、その周辺では休閑期間が短縮される傾向にある。斜面地での頻繁な焼畑は土壤の浸食や草地化を招きかねないが、斜面を覆う竹林がそれを抑えている。また、竹林の速やかな再生力を利用して竹林焼畑もおこなわれるようになってきている。

ムココロンビの稈はもろく、工芸品などには不向きであるが、家畜小屋や穀倉などには利用できる。このタケの最大の利点は土壤の被覆機能である。焼畑の後、林床の前生稚樹が一斉に生長を開始して表土を覆い、また地下茎が発達しているために、土壤の流亡を抑えることができる。焼畑→草原→林という遷移に比べると、はるかに土壤浸食は抑えられ、炭酸ガスの吸収にも貢献している。竹林焼畑の技術が確立されれば、短いサイクルでの土地の循環的な利用も可能になると考える。ムココロンビは有益な資源であり、劣化の著しい地域への導入は有効であると考えますが、分布域が標高500～1,000mの範囲にかぎられており、本研究の対象地域(標高1,200～1,400m)への導入は見送ることにした。

以上の調査結果から、対象地域の生態環境と利用の可能性、各タケの特性などを考慮して、*Oxytenanthera abyssinica*と*Oreobambos buchwaldii*の2種を対象地域に導入することにした。

② 外来植物の導入によるミオンボ林への負荷軽減

1) 河岸における土壤浸食の抑制

2011年12月にイリンガ州で*Oxy. abyssinica*、ムベヤ州で*Ore. buchwaldii*の塊茎をそれぞれ20株採取して対象地域に移植した。株はまもなく新芽を出したが、乾季になってその多くが枯れてしまった。タケの活着には、土壤の水分条件もさることながら、株の樹齢も関係するらしく、比較的若い株が活着しやすいとの情報をもとに、2012年12月に再度種茎を20株ずつ採集して定植した(写真(2)-7)。苗は住民グループ内で分配し、定植場所は個人に任せた。彼らはタケの有益性をよく理解していて、それらをガリーができればはじめている場所や崩れそうな河岸に栽植していった。2013年3月現在、両種ともに旺盛な生育を見せていて、活着することが期待できる。活着に成功すれば、村内および周辺地域への増殖は容易であると考えている。



写真(2)-7 タケの移植

2) 人工林の育成

2011年の12月に表(2)-1に示した樹木の種子を購入し対象村で育苗を試みたが、培養土の調合や発芽処理が悪かったため発芽率や生育のバラツキが大きく、定植にはいたらなかった。その後、ブラックワトルをはじめとする多くの種子については熱処理によって発芽を促し、いくつかの土壤・水分条件で育苗した(写真

(2)-8)。また、住民グループのメンバーとともに県の林業普及員を訪ね、育苗や植林に関する技術を伝授してもらった。土壌などの栽培条件や育苗技術が把握できたことを受けて、2013年8月の乾季に本格的な育苗をはじめ、次の雨季(11月)に定植することにした。

3) 人工林の循環的利用

ブラックワトルをはじめとする数種の樹木を植え、その循環的な利用計画について住民グループと協議を重ねた。そして、メンバーの1人の畑(約2ヘクタール)に薪炭用早生樹と建材用晩生樹を試験的に混植し、薪炭用樹木を間引き・製炭しつつ、建材用の樹木を育てていくことにした。建材林の伐採後はその枝葉を焼いて焼畑として利用するとともに、そこに樹木苗を定植して数年間、育林と作物栽培を併行しておこなう計画を立てた。これにより、日々の生活に必要な薪を遠い林にまで取りに行く手間が減ると同時に、木炭を販売して現金収入を得ることができる。また、炭焼きの副産物として木酢液を得ることもできる。木酢液は、成育中の作物や貯蔵穀物につく害虫の忌避剤や家畜の防ダニ剤として使用することで農薬の消費を抑えることができる。木酢液の採集に必要な冷却管には①で植えたタケの稈を用いることにした。畑に植林することで作物の作付面積は減少し、縮小した畑に次の③で述べる堆肥を施すことで生産性を向上させるなど、諸活動の連携を図っていく。



写真(2)-8 ブラックワトルの育苗

③ 食料の安定生産

2011年8月に牛囲いを完成し、10軒ほどのウシを集め、共同放牧・飼育の体制を整えた(写真(2)-9)。2012年の乾季(4月～11月)に堆肥の製造を開始し、半年間で数トンの良質な堆肥をつくることのできた。2012年12月に畑へ施用したところ、トウモロコシの生育はきわめて良好で、これまで堆肥を利用したことがなかった村人に大きなインパクトを与えることになった。また、この堆肥は植林用の育苗苗床にも施した。



写真(2)-9 堆肥づくり

④ 収入源の構築

2010年乾季、村に農民グループのオフィス兼会議室を建設した。2011年にその会議室を穀物倉庫として利用することを決め、内外壁にシロアリ対策用のセメント塗装を施した。2012年の収穫期(7月)に村で収穫されたトウモロコシ約150袋(約15トン)を買い取り、雨季の12月～1月頃、穀物買い取り業者に販売することになっていた。ところが、2011年度は天候不順による不作で村は深刻な食糧不足に陥っていたため、村外への販売をやめ、村内に買い取ったのと同じ価格で販売することにした。販売していれば多額の利益が得られていたわけだが、多くの村人に食料を廉価で販売することで貯蔵の重要性が村人に周知されるとともに、住民グループの活動に対する理解と賛同を得ることができた。

⑤ マイクロ水力発電

「らせん水車」は、河川の落差が少なく、年間の水位変動が激しいというアフリカ河川的环境によく適していた。従来、らせん状の羽の製作には特殊な技能を必要としていたが、京都市立伏

見工業高校が画期的な製作方法を考案したことでアフリカの地方都市でも製作することができるようになった(写真(2)-10)。発電装置には、オートバイの歯車とチェーン、そして車の解体業者から買った中古の発電機(オルタネーター)を加工し、水車のフレームに直接取り付けた。こうすることで水車本体が持ち運び可能となり、水位変動の問題を克服することができた。このポータブル「らせん水車」は、乾季の減水期にもかかわらず25ワット以上の電力を生み出した。小型バッテリーとLEDランプの使用によって、この電力で約100軒の食卓を灯し、毎日数十個の携帯電話を充電することができる。

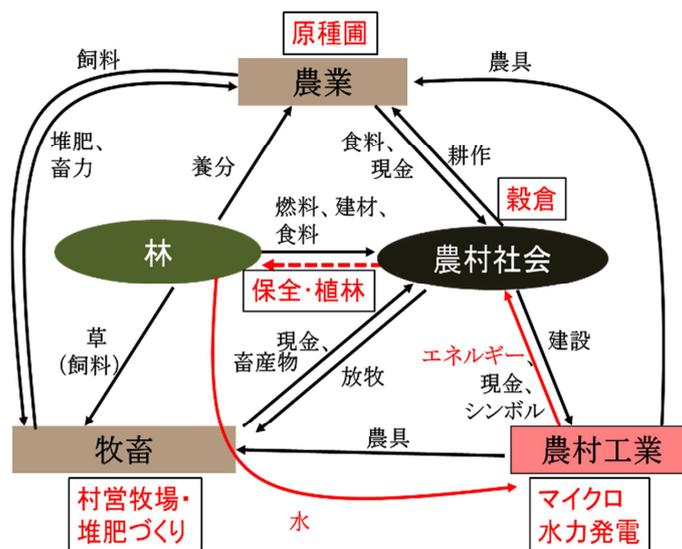


写真(2)-10 らせん水車による水力発電

これまで灯りのない生活をしてきた人びとにとって食卓を照らす灯りは、水力発電への大きなインセンティブとなった。ところが、乾季も終盤になってくると川の水位がいよいよ低くなり、とうとう発電に必要な水量を得られなくなり、家の灯りも消えてしまった。住民グループのメンバーは、10年ほど前までは乾季でも水位がこれほど下がることはなく、それは自分たちが林を農地に変えてしまったからだと言った。河川を利用した水力発電は水源涵養林の劣化を意識化するのに役立ち、こうした議論は②の植林活動への住民の積極的な参加を促すことになったのである。

5. 本研究により得られた成果

この研究では、外来樹の導入による天然林への負荷軽減、堆肥を用いた農業生産性の向上、地域経済の活性化、河川水を用いた水力発電などの活動を総合的に実施することで、持続的な環境保全を実現しようとするものである(図(2)-3)。ミオンボ林は、その林産物だけでなく、地力や放牧地、水源として地域社会を支えてきた。広大な林がひろがっていた時代には、林の保全を意識しなくても生態系は維持されていたが、人口圧が高まり、人間活動が活発化してくると林の利用と再生のバランスが崩れ、林の不可逆的な劣化が進行していった。今なお自然に強く依存しているアフリカの農村社会では、人々が自分たちの生計を維持するために環境への負荷を軽減・分散する手だてを講じなければ、生活の基盤である林をもはや維持することはできない。そのための一方策として、有用樹の導入は有効である。もちろん導入種の植物学的特性を熟知したうえで生態系への影響を考慮しておくことが前提であるが、環境劣化が急速にすすむアフリカ農村部においては、外来、あるいは地域にはなかった植物を在来の生業システムのなかにゆっくりと組み入れながら、天然林と人工林が共存する新しい生態環境の可能性を検討していく必要がある。本研究では、森林破壊の最前線地域において、地域が有する資源の活用を示しつつ、住民が主体的に環境保全に取り組む体制を築くことができた。住民の意識を高めるきっかけとなったのは、タンザニアの他の地域で実践されている野生植物(タケ)の活用事例の模倣であった。住民の主体的な環境保全は、地方自治体にとって長年の懸案事項であり、今後、自治体とのセミナーやワークショップをとおして、セミドメスティケーションがもつインパクトについても協議し、それを普及活動に組み込む方向で検討していく。また、一連の成果をモニタリングし、その成果を学会誌などで公表する。



図(2)-7 諸活動の関係

(1) 科学的意義

1) タンザニアにおけるタケの生態・分布・利用

植民地時代以降、タンザニアの植物相については膨大な研究の累積がある。ところが、なぜかタケ類に関しては詳細な研究がなされず、分類・生態・分布・利用についての情報はきわめて乏しいと言わざるを得ない。本研究で手がけた東部地溝帯の周辺だけでも、新たな自生種を記録し、その生態について多くの新しい知見・情報を得ることができた。また、同種を含む数種について、その分布・生育特性・利用に関するデータを収集し、東部タンザニアにおけるタケ植生の実態を把握することができた。環境問題を考えるうえで、タケのような有益な自然資源に関する情報はきわめて貴重であり、その概要をつかむことができた意義は大きい。

2) らせん水車の有効性

一年が明瞭な雨季と乾季にわかれるアフリカの半乾燥地では、河川の水位は季節によって著しく変動する。また、平坦な大地には落差がなく、こうした環境条件が水力発電の開発を阻んできた。本研究では、日本の在来技術である「らせん水車」を応用し、低落差でも発電できる可動式の水車を開発し発電に成功した。これにより、周縁地域における電化の可能性がひろがった。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

タンザニアでは、地域の環境保全政策は地方自治体である県が担っている。これまでの経緯・成果については県に逐一報告していて、天然資源局の行政官・普及員も本研究の成り行きに注目している。今後、具体的な成果が現れた段階で住民と県の共同セミナーを実施するとともに、環境政策への反映を協議していくことになる。

<行政が活用することが見込まれる成果>

環境保全への総合的アプローチ

タンザニアにおいても、地域の環境管理・保全はコミュニティーに委ねられている。しかし、タンザニアの農村を取り巻く状況はけっして悠長なものではなく、住民は痩せた大地や不規則な

天候と闘いながら、食料自給と医療・教育にかかる費用の捻出を両立していかなければならない。ますます不安定化する生活基盤を整えないままでは、住民の主体的・持続的な環境保全を期待することは難しい。彼らにとって森林は、保全する対象ではなく、急場をしのぐための資源となってしまうているのである。そうした状況下で、本研究では、環境保全や植林事業を経済活動とリンクさせながら、実現可能な環境保全・利用のあり方を住民と協議してきた。堆肥を使った農業の集約化や水力発電による水位減少の可視化もそうした総合的な環境保全活動の一環である(図(2)-7)。この研究で示したように、アフリカの環境保全には生態・経済・サブシステム・住民の現代的なニーズに対して総合的に取り組み、それらの関連性を住民自身が深く理解することが必要である。そして、この一連の活動の成果は、住民の植林への積極的な参加というかたちで現れはじめている。今後、こうした総合的な取り組みが地域の社会体系に組み込まれるプロセスを分析し、その適正化をはかることで、住民の主体的な環境保全のモデルを構築できると考えている。

②動物生態資源のセミドメスティケーション化技術の開発

1. はじめに

アマゾンに暮らす地域住民は、辺境に位置するものの自給自足的な暮らしをしているわけではない。商品経済の浸透が進むなかで、住民は森林保護をすすめながら自然資源を利用して現金を獲得できる活動が必要である。このような状況下において哺乳動物や魚などの動物資源の商業的開発はその一つの方策になると考えられる。

世界の熱帯林生態系における生物多様性を維持することが人類の課題であるといわれるなかで、現在、世界最大規模の熱帯林・アマゾンほど商業目的で野生動物が捕獲されているところはない。2010年のペルー政府の統計によると、国内で年間におよそ13万頭のペッカリー(collared peccary, white-lipped peccary)が捕獲され、その皮は国内で部分的に加工されたあとに海外に輸出されている(池谷2011)。しかし、これまでの研究では生存狩猟に関する記述は各地のインディアンの民族誌のなかに散見されるが、商業狩猟の現状やその持続可能性に関して正面からとりあげたものがほとんどみられない。また、広大な面積を有するアマゾンではあるが、地域住民は孤立した生活を送っているわけではない。農村と都市との社会経済的なかかわりを視野に入れて、対象地域の動物生態資源の利用状況の現在を把握する必要がある。

2. 研究目的

本研究は、動物資源利用からみたアマゾン熱帯林のセミドメスティケーション化の開発に関して基礎的資料を収集することを目的とする。具体的には、ペルーアマゾンの熱帯林における地域住民による動物資源利用の在り方を把握すると同時に、野生動物資源のセミドメスティケーション化の可能性を探ることによって、地域住民による「持続的な資源利用」の方法に関するモデルを提示することをねらいとする。とくにペルーアマゾンに生息する野生動物ペッカリー(collared peccariesとwhite-lipped peccariesの2種類、前者はスペイン語でサヒーノ、後者はフアンガナと呼ばれる)の人間による利用に注目した。

本研究では、動物生態資源のなかでペッカリーを中心とした中型の哺乳類に注目することで、商業狩猟がアマゾンの現場で具体的にどのように行なわれて、獲得された毛皮や肉はどのように

利用されているのか、その実際を生態人類学の視点から明らかにすることを目的とする。同時に、これらの狩猟活動がアマゾンの動物資源を維持するために持続的な資源利用であるのか否か、およびペッカリーを中心とした野生動物資源のセミドメスティケーション化は果たして可能であるのか否かについて考察する。

さらに本研究は、ペルーのロレト州の州都イキトスとその周辺域を主な対象にして、ペルーアマゾンにおけるペッカリーの皮商人の活動実践とその流通について把握することをとおして、アマゾンの自然資源に対する持続的利用モデルを構築することを目的とする。

3. 研究方法

上述した研究目的を明らかにするために、以下のような2つの方法を採用した。一つは、2010年8月および2011年2月下旬から3月上旬にかけての計2回にわたりペルー東部のアマゾン地域のなかのプカルパ地域（都市および周辺農村）で実施した人類学的調査である。ここでは、ペッカリーの狩猟活動の実際、獲得した獲物の肉の分配や利用、毛皮の販売方法などを村人より聞き取ると同時に、アマゾン川の上流部・ウカヤリ川沿いのプカルパ市内に暮す3軒の毛皮商人からは、毛皮の収集方法や毛皮をめぐる流通形態などの詳細な情報を入手した。もう一つは、ペッカリーを含む動物資源の利用に関する文献資料の収集である。これは、ペルーの首都のリマの農業局や博物館、および本屋をはじめとして、イキトス、プカルパなどで行われた。また、エクアドルの首都キトにあるFLACSO(ラテンアメリカ社会科学研究所)の図書館では、アマゾン地域の動物資源のみならず石油資源利用をはじめとして、今回のテーマに関する世界水準の情報を入手できた。なお、国内においては、アマゾンの専門家である数名の研究者より、ブラジルなどのアマゾン全体における動物資源利用に関する文献の有無についての情報を得ることができた。

2011年8月（乾季）および2012年1月（雨季）ののべ約4週間にわたってペルーアマゾン・ロレト州マサン地区スクサリ(Sucusari)集落において生態人類学的な現地調査を行った。ここは、州の中心地イキトスから船で約7時間の距離に位置する。村内のハンターの名前、猟場、捕獲動物などを聞き取ると同時に、この村内のハンターの家屋から日帰りの狩猟に2回にわたり直接参与した。

さらに2012年8-9月にかけて約3週間にわたる現地調査では、①市内の皮商人の全体の状況を把握すること、②そのなかから1件を選定してより詳細に皮の売買が行なわれている港や店での直接観察すること、③皮商人の年次変化を把握するために市内の役所での統計資料の収集を行なった。なお、皮には、1枚当たり4,910円の税金が支払われる。取引制限枚数・クォーターは、毎年、中央政府によって決められる枚数である。

4. 結果・考察

1) **狩猟の担い手**：調査地の人口は122人、23世帯を示す。このうち狩猟に集中して従事するものは12人であった。内訳は、マイフーナ(Maijuna)インディアンが7名、メスチゾが5名である。年齢は21歳から55歳までに分かれ、すべて男性であった。彼らは、一年中にわたり商業狩猟に従事するが、キャッサバやプラタナなどを対象にした焼畑による農耕活動を生計の基盤にしている。このうち4世帯は、4-8頭の家畜ブタを飼育する。

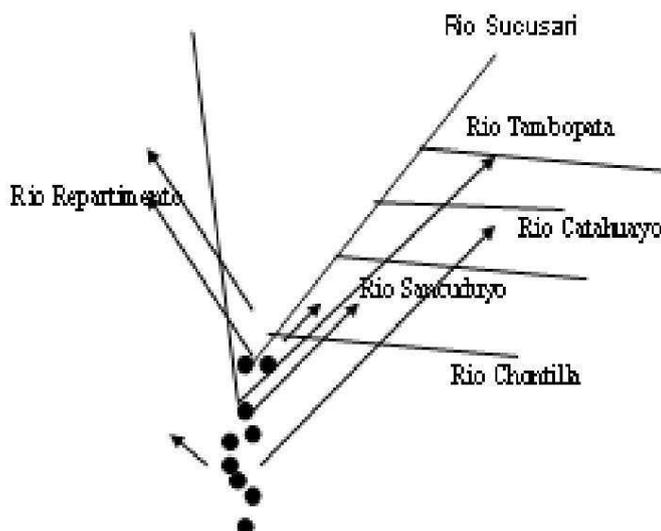
2) **狩猟対象動物**：2種類のペッカリー(collared peccary, white-lipped peccary)のほかに、

ウーリーモンキーなどの新世界ザルの類、タピアー(tapir)、アグーティ(agouti)、パカ(paca)、シカ(deer)、アルマジロ(almadillo)、カピバラ(capybara)などの主に陸上の動物が捕獲されている。水域ではカイマン(white caiman)やカワウソ(giant otter)が挙げられる。これらの動物には、スペイン語およびマイフーナ語による名称がそれぞれつけられている。

3) **狩猟活動**：単独の場合と4-5人から構成される集団の場合に分かれる。また、商業的採集(ヤシの一種chonta)が泊りの遠征の主な目的であり、狩猟はそのあいまに行なわれることもある。彼らは、皮の商品価値の高いペッカリーのみを対象にするわけではない。その他の動物もブッシュミートを獲得するために捕獲される。なお、雨季の調査期間に捕獲された5頭のペッカリーの毛皮の大きさを測定したが、長さは102から149 cmにおよびまちまちであった。

筆者は、2人のハンターの日帰りの狩猟活動にそれぞれ1回づつ参与観察することができた。猟は朝の6-7時に出発して11-12時にもどってくるもので、所要は4-5時間を示す。途中、ペッカリーの好物とされるヤシの果実(chambira, aguaze, hungurahuiなど)が落ちている近くでサヒーノ(collared peccary)の足跡やフンを見つけたが、猟には成功していない。森の中での狩猟には、ショットガンとカマを持ち、つねにハンターの移動する小道が整備される。猟の助けをする犬は使用されていない。

対象村に暮らすハンターのなかで個々人の猟場をめぐるテリトリー化は明瞭にはみられなかったが、個々のハンターによって得意とする主な狩猟場が存在した(図(2)-8)。それぞれは、Sancuduyo川、Chontilla川、Catahuayo川、Tambopata川などのスクサリ川の支流やレパルティメント川の支流になっている。また、獲物を捕獲できた狩猟に関しては5つの事例を得ることができた。これらには、いずれもペッカリー類が少なくとも1頭は含まれているが、その他の哺乳動物も獲得されている点が特徴である。

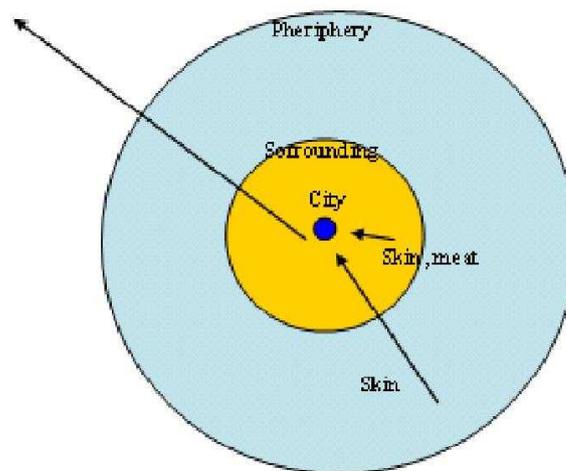


図(2)-8 調査地における猟場の位置図

4) 捕獲物の販売：ペッカリーの場合は皮と肉、その他の動物では肉のみが主に村外で販売される。両者とも、肉は燻製にしてキロ当たり6-7ソル(180-210円)、皮は3-10ソルの価格を示す。

以上のように、アマゾンの動物資源利用の実際をある程度把握することができた。そこでは必ずしもペッカリーが優先的に狩猟されているわけではないことが明らかになった。ここで、アマゾン全体の動物資源利用の持続可能性について考えてみたい。ペルーアマゾンの面積はおよそ40万平方kmを示し、冒頭で述べたように毎年13万頭のペッカリーが捕獲されているとすると、1平方kmあたりでは3頭のペッカリーが捕獲されていることになる。これが、森林性の動物資源にとって持続可能な利用であるのか否かの検討が必要である。

筆者は、アマゾンの動物生態資源利用の持続可能性は、「都市」、「都市近郊」、「周辺」という3つの同心円で考えることができるとみている(図(2)-9)。このなかで、本研究の事例は、アマゾンの動物資源利用のなかで肉と皮が両者とも商品になっている「都市近郊」(Surrounding)の狩猟状況をよく示していると考えられる。ここでは、ペッカリーに猟を集中できない、あるいは集中しないことで乱獲が防がれているように見える。その一方で、「周辺」(Periphery)では皮の獲得を目的とするペッカリー猟が集中的に専門的に行なわれている可能性が高い。



図(2)-9 アマゾンの動物生態資源利用モデル

5) 現在の皮商人

まず、取引される皮は、クビワ(サヒーノ)とクチジロ(ワンガナ)という2種類のペッカリーの皮である。かつては、シカやカピパラなどの皮も人気が高かったが、動物保護の影響を受けて狩猟が禁止された。それぞれの価格は、14-15ソル、4-5ソルである。

現在、イキトス市内で5人の皮商人を確認できた。5人の皮商人は、市内で分散して居住している。彼らのうち1名のみが、自宅とは別に皮を集める店をかまえている。1名の男性が、従事する。商人は、毎朝、市内の港にでかけ地方からやってきた皮の運搬人を探す。うまくみつかる と交渉して、皮を購入することになる。その際に、仲買人は、皮のみを扱っているわけではない。

6) 皮商人の活動

毎日、皮が購入されているわけではない。皮商人の店は毎週日曜日が休みであるので、それ以外では7日間が、取引ゼロの日が見いだせる。2012年8月19、22、26、27、29、30日などはゼロである。また、1日当たりの購入数は、フアンガナよりサヒーノの方がその数は常に多く、その総数は日によって大きく異なる。1日当たりの取引数が最大で143枚、最小で5枚となっており、その数のバラツキが日によって大きい。なお、皮以外には月に3回のみであるがカメが取引されていた。

売却される皮の数は大小がみられる。ロロ氏のように48枚、モントファール氏の22枚のように1度に取り引されることもあれば、1-6枚のように少ない場合がみられる。これは、イキトス在住の交易人と、ナポ川やアマゾン本流などの遠方からやってくる交易人との違いがみられると考えている。

7) 皮取引数の月変動、年変動

2011年におけるイキトスでの皮の総取引数は、サヒーノが29,374枚、フアンガナが12,716枚になっている。月別の取引数をみると、サヒーノでは2月が6,955枚で最も多く、12月が544枚で最も少ない。フアンガナでは12月が2,807枚で最も多く、7月が310枚で最も少ない。

その一方で、過去9年間（2003-2011年）におけるロレト州の皮の取引数の年変動をみると、サヒーノとフアンガナでは頭数変動の傾向が異なる。サヒーノの年当たりの生産量は、約2万枚を超えてほぼ安定している。フアンガナの取引量は、8千から1万5千頭のあいだで動き、その総数は不安定であると考えられる(図(2)-10, 図(2)-11)。

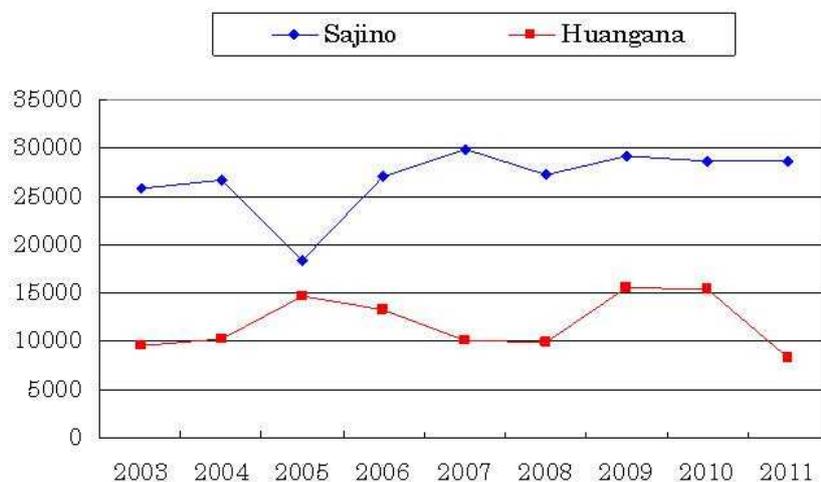
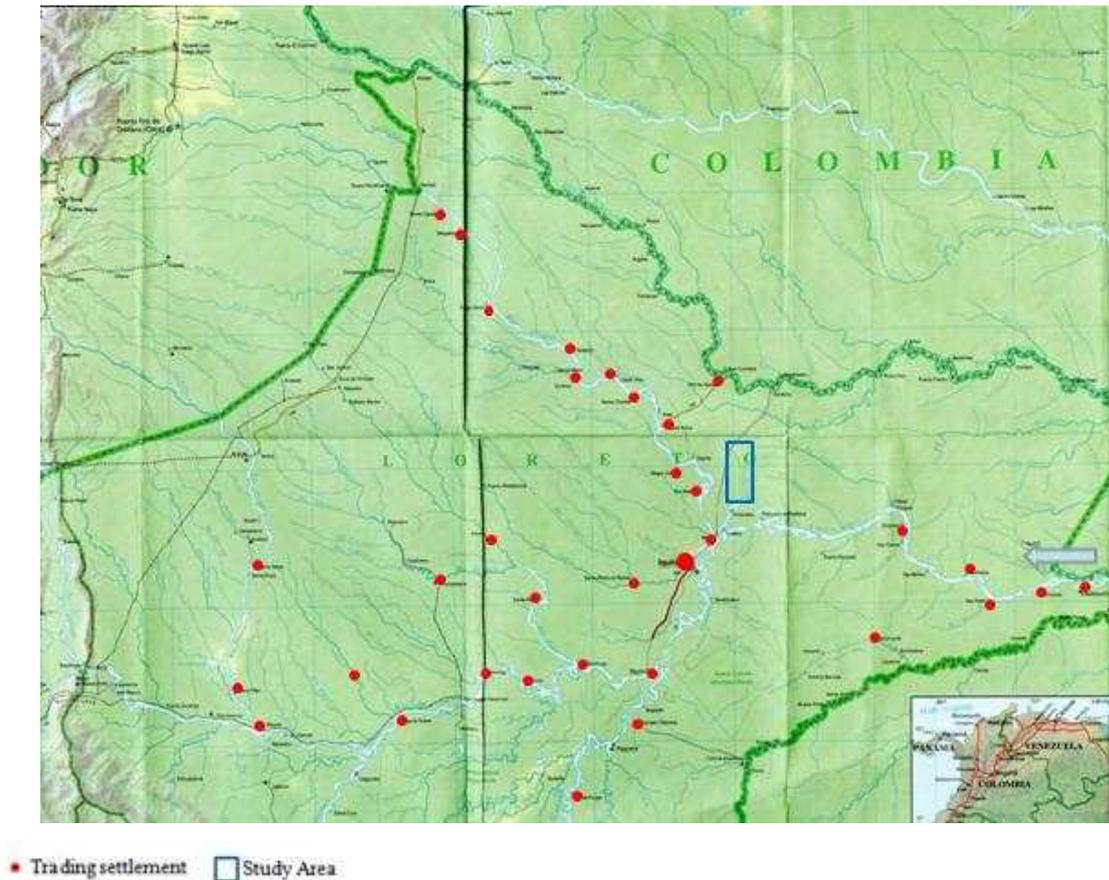


Fig. 8 The yearly change of quantities of peccary hide in Iquitos for the past nine years(2003-2011)

図(2)-10 過去9年間（2003-2011年）におけるロレト州の皮の取引数の年変動(2003-2011)



図(2)-11 ロレト州の皮交易地

以上の研究結果は、ペッカリーという野生動物資源に注目したものではありません。動物の資源量や捕獲頭数などは、年や月や日により変動が存在することを示すことができたと同時に、商業狩猟が持続的に継続できることを示している。また、この背景としては、政府による捕獲頭数の制限が不可欠であると考えている。

これらの研究結果は、従来、研究情報の乏しいこの地域の動物資源利用の実際を明らかにした点で評価されるものとみているが、現在の地球環境全体でも、森林内での人間活動の自給的・商業的利用として注目してよいものであると考えている。現在、地球レベルでは動物保護の観点からは動物の狩猟を全面的に禁止している地域が多く、人間不在の自然保護区の面積が増加しているという現状が存在する。しかし、本研究では、毛皮という商業目的の狩猟であっても、年間に数万頭にのぼるペッカリーを捕獲しても、その動物の絶滅にはいたっていないという現状がある。限られた地球資源をどのように分かち合って「持続可能な資源利用」をするのか、そのヒントが隠されている。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

これまでアマゾンにおける熱帯林生態資源を利用する活動のなかで、狩猟や漁労や農耕に関しては生計維持活動として注目されてきた。しかし、アマゾンの商業狩猟の実態がほとんど明らか

にされてこなかった。ここでは、ペッカーリーを対象の中心とした商業狩猟ではその質の高い毛皮と同時に、ますます近隣の町で需要の高まる肉（ブッシュミート）の獲得を目的としている点が明らかになった。しかも、猟師がペッカーリーのみを選んで捕獲することは不可能であり、猟犬を使用することなく商品となる動物を捕獲していた。これらは、世界の熱帯林における狩猟活動が国家の環境保護政策によってますます禁止されてきているなかで、地球的な視野からみてもユニークな動物資源利用の状況を示すものである。

さらにこれまでに数量的な把握が困難であった狩猟研究に関して、仲買人からの資料を中心に収集することでかなりの程度、数値による資料を提示できた本研究は、アマゾンを対象にした従来の動物資源利用の研究のなかで商業目的の資源利用の在り方の地域的全体像を示すことができた。また、この資源利用が持続的であるのか否かを判定することによって、自然資源管理の方法や資源開発の新たな方策を提示できるであろう。

（２）環境政策への貢献

本研究結果であるアマゾン・動物資源利用（狩猟）モデルは、アフリカやアジアにおいては動物保護のために狩猟禁止や自給用狩猟に限定されることが強い状況下にあつて、熱帯における新たな動物・人関係を構築することができるものである。

6. 国際共同研究等の状況

- ・「現代アフリカにおける熱帯林の保全と住民生活の生活向上を目指した共同研究組織の形成」

平成22年度

平和中島財団 国際学術共同研究助成

Dr. Stephen Justice Nindi・ソコイネ農業大学・タンザニア、共同研究者

Dr. Alex Mtawa・ムベヤ科学技術大学・タンザニア・共同研究者

Dr. Christopher Mahonge・ソコイネ農業大学・タンザニア・共同研究者

Dr. David Gongwe Mhando・ソコイネ農業大学・タンザニア、共同研究者

- ・「東アフリカ農村の内発的発展に向けた農牧工複合モデルの構築」

日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究（B）（一般）、平成22年度～平成24年度、

Dr. Stephen Justice Nindi・ソコイネ農業大学・タンザニア、共同研究者

Dr. Alex Mtawa・ムベヤ科学技術大学・タンザニア・共同研究者

Dr. Christopher Mhonge・ソコイネ農業大学・タンザニア・共同研究者

Dr. David Gongwe Mhando・ソコイネ農業大学・タンザニア、共同研究者

7. 研究成果の発表状況

（１）誌上発表

<論文（査読あり）>

- 1) Takeda, S. (2012) Forest Products of the Trans-Boundary Mekong River Watershed: Lac and Teak in the Lao Forests. *Journal of Forest Management* 11:90-107.
- 2) Jintana, V., W. Chaiyasan and S. Takeda (2012) Sustainability of Mangrove Forest

- Management by Local People in Thailand. *Journal of Forest Management* 11:23-33.
- 3) Thinn T. and S. Takeda. (2012) A Review of Mangrove Conservation and Management in Myanmar. *Journal of Forest Management* 11:34-42.
 - 4) Kurashima, T., T. Toma, S. Takeda, M. Sano, R. Tabuchi and P. Patanaponpaiboon. (2012) Tracing a Riparian Area to Objectify Social Capital Dynamics of Local Resource Management: a Case Study in Northeastern Thailand. *Journal of Forest Management* 11:54-78.
 - 5) Md. Rashedur Rahman, S. Takeda, and K. Ando. (2012) A Review of Shrimp Based Farming Systems in Bangladesh with reference to Other South and Southeast Asian Countries. *Journal of Forest Management* 11:201-222.
 - 6) Albano, A. and S. Takeda. (2012) Enterprise Development for Sustainable Management of Forests : Some Lessons from SMEs. *Journal of Forest Management* 11:223-240.
 - 7) Win, R.N., Suzuki, R. and Takeda, S. (2012) Impacts of selective logging on the regeneration of two commercial tree species in the Kabaung Reserved Forest, Bago Mountains, Myanmar. *Journal of Tropical Forest Science* 24(3):312-321
 - 8) Win, R.N., Suzuki, R. and Takeda, S. (2012) Remote sensing analysis of forest damage by selection logging in the Kabaung Reserved Forest, Bago Mountains, Myanmar. *Journal of Forest Research* 17:121-128.

<査読付論文に準ずる成果発表>

- 1) Shigeo Kobayashi. 2013. Rehabilitation of Degraded Tropical Forest and Local Communitie's Incentive Living with the Forest. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products"2013, 1-8.
- 2) Shinya Takeda. 2013. Non-timber forest products for 'stabilization' of swidden farming: a case study in a Khmu village, northern Laos. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products"2013, 9-28.
- 3) Haris Gunawan. 2013. Sustainable Rehabilitation of Degraded Peat Swamp Forest Ecosystem in Giam Siak Biosphere Reserve, Riau, Indonesia: An Integrated Approach. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products"2013, 9-28.
- 4) Kanae Ishimaru and Shigeo. Kobayashi. 2013. Initial crop selection of squatters settled in secondary forest at lower Amazon-Decision making for the livelihood amelioration. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products"2013, 42-54.
- 5) Anoulom Vilayphone. 2013. Semi-domestication of non-timber forest products for better fallow management incentive. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of

- the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013, 55-58.
- 6) Kazunobu Ikeya. 2013. Peccary hide traders and Peruvian Amazon distribution. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013, 59-67.
 - 7) Juichi Itani. 2013. Integrated approach for forest management in southern Tanzania. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013, 68-77.
 - 8) Roberto Porro. 2013. Forest Use and Agriculture in Ucayali, Peruvian Amazon: Interactions among Livelihood Strategies and Environmental Outcomes. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013, 126-147.
 - 9) Christopher Mahonge, Jyuichi Itani. 2013. What can REDD+ learn from implementation of PES? -The case of Uluguru Mountains in Tanzania. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013, 155-165.
 - 10) Shigeo Kobayashi, Anoulom Vylayphone, Haris Gunawan, Julio Ugarte, Kanae Ishimaru. 2013. Evaluation of carbon credit by semi-domestication of forest resources and safeguard. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2013, 179-192.
 - 11) Nyein Chan, Sota YAMAMOTO, Reiji SUZUKI, and Shinya TAKEDA. 2012. Fallow vegetation recovery under different levels of disturbance: A case study in a Karen village, the Bago Mountains, Myanmar 『熱帯農業研究』 5(suppl.2): 71-72
 - 12) 竹田晋也・鈴木玲治・山本宗立・ニエンチャン. 2012. 「ミャンマー・バゴ山におけるカレン焼畑土地利用の10年間の動態」 『熱帯農業研究』 5(suppl.1): 93-94
 - 13) Nyein Chan, Sota YAMAMOTO, Reiji SUZUKI, and Shinya TAKEDA. 2012. Estimation of plant biomass in swidden fallows in a Karen village, the Bago Mountains, Myanmar 『熱帯農業研究』 5(suppl.1): 95-96
 - 14) 鈴木玲治・竹田晋也・ニエンチャン・山本宗立. 2012. 「ミャンマー・バゴ山地の焼畑耕作に及ぼすタケの一斉開花の影響」 『熱帯農業研究』 5(suppl.1): 97-98
 - 15) Adrian Albano and Shinya TAKEDA. 2012. Ifgao vegetable terraces: history and sustainability of vegetable farming in Tinoc, Ifgao, Philippines 『熱帯農業研究』 5(suppl.1): 103-104
 - 16) Cecilia Hernandez Ochoa Coutinho, Ana Paula Bastos, Sílvio Brienza Júnior. 2012. FORESTRY REGENERATION IN EASTERN AMAZON AND NEW CHALLENGES FOR DE-REGULATED AREAS: A

- STEP TOWARDS REDD+?. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2012, 192-195.
- 17) Juichi Itani. 2012. Introduction of external plants into Agro-silvo-pastoral complex, Tanzania. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2012, 96-104
- 18) C. MAHONGE and J. ITANI. 2012. Incentivising local people’s participation in REDD initiatives in Tanzania through mainstreaming institutional complexity. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2012, 207-219.
- 19) Haris Gunawan1, Shigeo Kobayashi, Kosuke Mizuno, Yasuyuki Kono, Osamu Kozan. 2012. Potential Carbon Sequestration by Rehabilitation of Degraded Peat Swamp Forests in Giam Siak Kecil-Bukit Batu Biosphere Reserve, Riau, Indonesia. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2012, 45-62.
- 20) Lamphoune Xayvongsa1 and Takeda Shinya. 2012. Smallholder Rattan Cultivation in Champhone District, Savannakhet Province, Laos. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2012, 63-79.
- 21) Shinya Takeda. 2012. Forest Products of the Trans-Boundary Mekong River Watershed: Lac and Teak in the Lao Forests. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2012, 80-95.
- 22) Kazunobu Ikeya. 2012. Peccary hunting and animal pets among Peruvian Amazon native people. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products”2012, 105-114.
- 23) 竹田晋也・鈴木玲治・名村隆行・渡辺盛晃・ポムチャントゥイ. 2010. 「ラオス北部カム村落における焼畑への商品作導入と土地利用安定化」『熱帯農業研究』3(別号2):133-134.

<その他誌上発表（査読なし）>

- 1) 竹田晋也. 2010. 「森の国ラオスー暮らしを支える雨緑林の恵み」菊池陽子・阿部健一・鈴木玲治編『ラオスを知るための60章』明石書店、東京、31-34.
- 2) 伊谷樹一 「生態環境」松田素二編『アフリカ社会を学ぶ人のために』世界思想社（印刷中）
- 3) 池谷和信：『環境と歴史学－歴史研究の新地平－』（水島司編，アジア遊学136）55-63(2010) 勉誠出版 「近年における歴史生態学の展開－世界最大の熱帯林アマゾンと人－」
- 4) K. Ikeya: The Environmental Histories of Europe and Japan 101-106(2011) Wild and domestic pigs in diverse environments : An ethnological approach to animal domestication

- 5) 池谷和信：月刊みんぱく、36巻、3号、22-23(2012) 「アマゾンの森を歩く」 生き物文化誌 学会ニュースレター第28、29合併号、11-13 (2012)
- 6) 「野生でもない家畜でもないアマゾンの動物との関係性ー熱帯の生き物文化に学ぶー (池谷和信) 」

(2) 口頭発表 (学会等)

- 1) 小林繁男 (2010.4.4) Strategic approach in secondary succession based on rehabilitation of degraded tropical forest. 第121回日本森林学会、つくば、茨城、日本.
- 2) Shigeo Kobayashi (2010.5.10) Rehabilitation of degraded tropical forest using relations of species-area curve, C-S-R selection, reproductive efforts, species composition, and secondary succession. Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN MIP Wilayah Barat Ke-23. Pekanbaru, Indonesia.
- 3) Shigeo Kobayashi, Miho Ito, Sekor Kourouma, Gen Yanakoshi. (2010.5.29) Human security of villagers related with utilization of non-timber forest products in Guinea, West Africa. 日本アフリカ学会第47回学術大会、奈良、日本.
- 4) Shigeo Kobayashi, Bunpei Tojyo, Kazuhiko Mpi. (2010.6.19) Forest degradation related with infectious diseases under the land-use changes in Laos. The Japan Society of tropical Ecology, 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
- 5) 鈴木玲治、小林繁男、竹田晋也、名村隆行、渡辺盛晃、ポムチャン・トウイ (2010.6.19) 焼畑休閑地における植生回復と伐開前の植生の関係ーラオス北部カム村落における事例ー. 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
- 6) 東城文柄、小林繁男 (2010.6.19) ALOS/AVNIR-2画像を用いたObject-base分類による広域森林分類のための基礎的研究. 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
- 7) 古川文子、小林繁男、岩田明久 (2010.6.19) マングローブ生態系を評価する生物指標としてのカニ群集の有効性. 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
- 8) Syafwina, Shigeo Kobayashi (2010.6.19) Local community in rehabilitation and reconstruction of natural disaster destroyed areas in Indonesia: a comparative study based on Ache and Yogyakarta case. 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
- 9) Haris Gunawan, Shigeo Kobayashi, Kosuke Mizuno, Yasuyuki Kono (2010.6.19) Degradation and preliminary efforts to recovery tropical peat swamp forests in Riau's Biosphere Reserve, Sumatra, Indonesia. 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
- 10) 原田ゆかり、小林繁男 (2010.6.19) インドネシア・リアウ諸島におけるマングローブ森林生態系の地域利用とグローバル化. 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
- 11) Shigeo Kobayashi, Tetsuya Shimamura (2010.7.17) Sustainable management of tropical peat swamp forest ecosystems for the REDD plus in Indonesia. International Workshop Plant Ecology and Diversity Observation Network and Capacity Building in Indonesi.
- 12) Shigeo Kobayashi (2010.8.23) Ecological functions of peat swamp forest and peat-land resource management for mitigation of global warming in Southeast Asia. XXIII IUFRO World Congress, Soul, Korea.

- 13) 小林繁男 (2010.9.24) 荒廃した熱帯林の修復は地球を救うか?—熱帯林とともに暮らす人々の生活は—。静岡県立沼津東高等学校、静岡、日本。
- 14) 小林繁男、東城文柄、砂原俊彦、門司和彦 (2011.3.26) ラオス・サバナケットにおける熱帯林の荒廃の原因。第122回日本森林学会、静岡、日本。
- 15) 池谷和信 (2011) 「ペルーアマゾンにおける動物資源の利用と開発-ペッカリーに注目して-」日本熱帯生態学会。
- 16) 池谷和信 (2011) 「フィールド研究から展示への道・アマゾンの生き物文化」アマゾン研究会、山形県鶴岡市アマゾン博物館。
- 17) 池谷和信 (2011) 「アマゾンにおけるペッカリーと人とのかかわり方」動物と人との関学会・動物観研究会、東京農工大学。
- 18) K. Ikeya :The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products” 22, Jan., 2012, Kyoto University, Kyoto, Japan, 2012 “Peccary hunting and animal pets among Peruvian Amazon native people”
- 19) 伊谷樹一：日本アフリカ学会第50回学術大会「タンザニアにおける環境保全とマイクロ水力発電（1）：ムベヤ州モンバ県での取り組み」（アブストラクト提出済み）
- 20) 伊谷樹一：第11回タンザニア・フィエール土・ステーション・セミナー(2013)「タンザニアにおける環境保全とマイクロ型水力発電」
- 21) K. Ikeya: The Oxford-Nagoya Environment Seminar, Nagoya, Japan (2010) “Wild and domestic pigs in diverse environments : An ethnological approach to animal domestication”
- 22) K. Ikeya (2011) Human-Peccary Relation in the Peruvian Amazon: Is Animal Hide Production Sustainable or not? International workshop of development of semi-domestication.
- 23) 池谷和信：第21回日本熱帯生態学会（2011）「ペルーアマゾンにおける動物資源の利用と開発-ペッカリーに注目して-」（発表要旨提出済み）
- 24) 池谷和信（2012）「ペルーアマゾンにおけるペッカリー猟について」第22回日本熱帯生態学会 横浜国立大学
- 25) 池谷和信（2012）「アマゾンの動物と人-肉、皮、ペトター」第48回生き物文化誌学会 山形県鶴岡市
- 26) Ikeya K. (2013) PECCARY HIDE TRADERS AND PERUVIAN AMAZON DISTRIBUTION The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products” (Global Environment Research Fund: E-1002, Ministry of Environment, Japan)
- 27) 池谷和信 (2013) 「世界の多様な自然と環境-熱帯雨林と人-」大阪府高齢者大学校

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

- 1) 国際ワークショップ “The International Workshop on “Incentive of Local community for

REDD and semi-domestication of non-timber forest products” (2011年3月5日～6日、京都大学総合2号館大会議室、参加者約50名)

- 2) 国際ワークショップ “The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products” (2013年1月26日～27日、京都大学総合2号館大会議室、参加者約40名)
- 3) アマゾンの生き物文化と現代社会－世界的に希少なアマゾン資料を保持する鶴岡からの発信－ (2012年6月30日、出羽庄内国際村・アマゾン民族館、観客115名)

(5) マスコミ等への公表・報道等

- 1) ラジオ大阪放映(2011年1月5日 23:30～24:00 『アマゾンからの一品：手袋』)
- 2) みんなく・ウィークエンドサロン(2011年1月23日 『森と人とのかかわり-日本からアマゾンへ-』)

(6) その他

特に記載すべき事項はない

(3) 地域住民の森林生態資源利用の住民参加システムの検討

- ① 移住-定着関係と生態資源利用における住民参加
- ② 環境保全政策と生態資源利用における住民参加

京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科	重田眞義
高知大学農学部	市川昌広
京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科	藤倉達郎

<研究協力者>

京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科	長岡 慶（平成22年度のみ）
京都大学アフリカ地域研究資料センター	久田信一郎（平成22、24年度のみ）
アジスアベバ大学社会人類学科	ゲブレ・インティソ
アジスアベバ大学社会人類学科	マモ・ヘボ
アジスアベバ大学理学部	エンダシャウ・ベケレ
国際アグロフォレストリー研究所（ICRAF）	ジュリオ・ウガルテ
ペルー国立森林農業研究所（INIA）	ウベルト・リッチェ

平成22～24年度累計予算額：19,300千円

（うち、平成24年度予算額：5,600千円）

予算額は、間接経費を含む。

[要旨]

地域住民のREDDへのインセンティブには、彼らがどのような人々であるのかが大きくかかわってくる。したがって地域住民のREDDに対する参加型アプローチを検討する際、住民に対するインセンティブを求めるにあたっては、地域社会のおかれた生態環境だけでなく、歴史、社会、文化、経済に対する理解が不可欠である。3つの研究対象地域（南米アマゾン、アジアのネパール・タイ、アフリカのエチオピア）において、森林にみられる生態資源利用とそのセミドメスティケーションに対する住民参加の関わりを、国家の政策レベルと地域住民の社会経済文化的背景の理解に焦点をしばって調査研究をおこなってきた。南米アマゾンの熱帯林では、経済的に困窮している人々に対して、広大なアマゾンの土地を与えて移住させ、開拓させる政策が長年にわたってとられてきた。アマゾン・ハイウェイ建設にともない魚骨状に開墾された森林景観が著しい地域を対象に、ペルー、ブラジルについて、住民の移住と定着との関連の検討をおこなってきた。平成22年度の現地調査では、プカルパからリマに通ずる幹線道路から派生している3つの側道沿いに暮らす人々に、出生地、出生年、移住先、移住年、移住元での仕事、移住の理由、現在の仕事の状況、土地取得状況等について聞き取りをおこなった。平成23年度及び24年度においては、移住元としてアンデス高地およびウカヤリ川流域の村落の状況を調査した。その結果、政策や社会経済の状況を異にするが、ブラジル・アマゾンで示されているのと同様、ペルーアマゾンにおいても道路開発が木材伐採や移住民による開拓などの森林開発を誘発し、森林の劣化・減少を引き起こしていたことが明らかになった。ネパールにおいて、先進的で大きな成果をあげていると国際

的に評価されているコミュニティ・フォレストリー（CF）について、その歴史的・政策史的背景や実践の仕組み、CFを通じたセミドメスティケーションとREDDへの貢献の可能性について調査を行ってきた。さらにネパールのCFの事例研究をメルクマールとして、他の国々におけるCFについて比較事例としてサーヴェイを行った。ネパールにおけるCFを対象とした研究では、1970年代にはじまり、1990年代に現在の形をとって拡大したCFが総体として、森林資源の管理・利用への住民参加と森林の再生という両面からみて大きな成功をおさめていることが確認された。森林資源利用からの集団的排除の事例としては、ネパール中央平野部のチトワン国立公園とその周辺に住む先住民集団（マジ、ボテ、ムサハル等）および西部平野部の先住民タルーについて臨地調査および文献調査を行なった。最終年度は、ネパールにおいてCFの歴史と実践について臨地調査と文献資料をもとに調査をおこない、タイとインドにおけるCFとの比較を通じて、ネパールの特質を析出した。エチオピアでは、地域固有の作物エンセーテ（バショウ科）および森林資源でもあるコロリマ・カルダモン（ショウガ科）をめぐる、その種子生理、遺伝的背景、作物生態、分布、利用などに関する詳細な文献レビューをおこなうとともに、地域住民の参加による生態資源利用を、それら作物のセミドメスティケーションに関連づけながら現地カウンターパートと協力して予備的な現地調査を最終年度に実施した。

【キーワード】

森林開拓、移住、コミュニティ・フォレストリー、コロリマ・カルダモン、生態資源利用

1. はじめに

地域住民のREDDへのインセンティブには、彼らがどのような人々であるのかが大きくかかわってくる。ある森林にどれほどの期間、どのようにかかわってきたのかで資源利用のあり方は大きく異なることが予想される。本サブグループでは、地域住民による森林の開拓（アマゾン）に対して、それとは正反対の地域コミュニティによる森林の保全（ネパール）という現象をとりあげて調査をおこない、比較の視点を導入して考察することをめざした。

まず南米アマゾンでは、熱帯林減少の要因の一つとして、開拓者の移入による森林開墾があげられる。とくにブラジル側では、北東部の貧しい人々に広大なアマゾンの土地を与え、開拓させる政策がとられてきた。アマゾン・ハイウェイが建設され、そこから側道が両側の森林に向けて入り込むのにもなって、それらの道沿いの森林は魚骨状に開墾されていった。ペルー側のアマゾン上流域においてもそういった景観が何か所かでみられ、森林減少は著しく進んでいることがわかる。ペルーでもブラジル側と同じ要因で森林減少が進んだのだろうか。アマゾン流域の研究では、近年、開拓民の森林伐採が進んでいるウカヤリ州プカルパ周辺を事例にして、市川はペルーにおける森林減少の特徴について検討することにした。

他方、ネパールにおいては、先進的で大きな成果をあげていると国際的に評価されているコミュニティ・フォレストリー（CF）について、その歴史的・政策史的背景や実践の仕組み、CFを通じたセミドメスティケーションとREDDへの貢献の可能性について調査を行ってきた。2010年度は小林、藤倉および大学院生1名ネパールのCF運動についての文献調査、CFの現地調査を行い、CFを運営している地元住民、運営に関わっているNGOや森林局職員からの聞き取り調査を行った。2011年度はCFの現地調査やCFに関わるNGOについて引き続き調査を行うとともに、REDD+における

セーフガードを受けて、森林保護政策と先住民をはじめとする地元住民の権利のあいだに起こる葛藤についても調査を行った。これらの調査研究をさらに推進するため、2011年11月1日より6ヶ月間、ネパールの環境と社会変化について長い研究歴をもつ、ネパール開発研究所所長の Jagannath Adhikari 博士を京都大学に客員として迎え、共同研究を行った。8月から9月にかけての約4週間、藤倉がネパールで現地調査をおこない、また2月から3月にかけての12日間、Adhikari 博士と藤倉がネパールにおいて合同現地調査を行った。

2. 研究開発目的

ペルーアマゾン流域森林を対象とした研究では、地域を流れるウカヤリ川中流域に位置するプカルパ周辺の森林および以前森林であった地域に暮らす開拓民に聞き取りをすることによって、彼らの移住の特性と森林開拓の経緯を明らかにすることに主な目的があった。他方、ネパールにおける研究の目的は、先進的で大きな成果をあげていると国際的に評価されているCFを対象として、その歴史的・政策史的背景や実践の仕組み、CFを通じたセミドメスティケーションとREDDへの貢献の可能性を明らかにすることにあった。

3. 研究開発方法

(1) 移住-定着関係と生態資源利用における住民参加

調査地はプカルパから30km～60km郊外で近年、森林の劣化・減少が進んでいる地域とした。図(3)-1に示す幹線道路から派生している側道Aおよび側道B沿いに暮らす人々に聞き取りをおこなった。聞き取り項目は、出生地、出生年、移住先、移住年、移住元での仕事、移住の理由、現在の仕事の状況、土地取得状況等についてである。プカルパで長く暮らしている人々(おもにINEAの職員)からプカルパを取り巻く社会・経済状況及び森林の状況の変化について聞き取りをおこなった。

次に移住先の状況を知るためにアンデス高知およびウカヤリ川流域の村落の状況を調査した。



図(3)-1 調査地域

（２）環境保全政策と生態資源利用における住民参加

ネパールでは2011年度から協力関係にある2つのNGO—LI-BIRD (Local Initiatives for Biodiversity, Research and Development)とAsia Network for Sustainable Agriculture and Biodiversity (ANSAB)—に加え、新たに先住民の権利と資源利用の問題に長年取り組んでいるCDO (Community Development Organization)とも連携し、REDD+のセーフガードに関わる具体的事例として、ネパール中部、チトワン郡のチトワン国立公園と地元先住民の権利問題について現地調査を行った。

さらにネパールのCFの事例研究をメルクマールとして、他の国々におけるCFについて比較事例としてサーヴェイを行った。初年度である2010年度には、小林と藤倉がタイのCFについて現地調査を行った（2011年2月から3月にかけての9日間）。

2011年度はネパールにおけるCF実践の調査を継続・発展させるとともに、REDD+における「セーフガード」という課題提起を受けて、ネパール国家の自然保護政策によって資源利用から排除されてきた先住民集団についての事例研究を通じて、森林利用への「参加と排除」の動態を探った。ネパールにおいては、初年度にその重要性が明らかになってきたNGO等の中間集団の実践をさらに詳細に調査した。また個別のCF実践や先住民の森林資源利用からの排除をより長い歴史と広い政治的、文化社会的文脈においてとらえることを念頭にインタビューや文献調査を行なった。具体的にはCF利用者組合の全国組織であるFederation of Community Forest User-groups, Nepal (FECOFUN)とCF利用者に技術的助言を与え、政府機関や市場との仲介者として大きな機能を果たしている2つのNGO—Asia Network for Sustainable Agriculture and Biodiversity (ANSAB)とLocal Initiatives for Biodiversity, Research and Development (LI-BIRD)—についての調査を継続した。2011年度はネパールにおける森林利用と農村変化について長年の経験と実績を持つJagannath Adhikari博士 (Nepal Institute for Development Studies 所長)とネパールにおけるCFの展開についての共同研究および共同現地調査（2012年2月～3月の2週間）を行なった。森林資源利用からの集団的排除の事例としては、ネパール中央平野部のチトワン国立公園とその周辺に住む先住民集団（マジ、ボテ、ムサハル等）および西部平野部の先住民タルーについて臨地調査および文献調査を行なった。

最終年度は、ネパールにおいてコミュニティー・フォレストリー（CF）の歴史と実践について臨地調査と文献資料をもとに調査をおこない、タイとインドにおけるCFとの比較を通じて、ネパールの特質を析出した。CFの「第二世代の課題」と呼ばれる、CFの成功に伴って生じてきている、ローカルなレベルでのCFへの多様な住民の包摂や公平性をめぐる問題についての検討もおこなうことを目指した。初年度以来の臨地調査地は中部ネパールの丘陵部のシンドパルチョーク、カブレランチョーク、カトマンズ盆地南部のライトプール、中部ネパール南部盆地のチトワン、西部ネパール南部盆地のダン、西部ネパール丘陵地のサリヤン等で行ってきた。2012年度は、チトワン、カブレランチョークの再調査に加え、西部ネパール平野部のカイラリとバルディアでも臨地調査を行った。さらにCFを巡る利害対立やガバナンスに影響を与える要因を探るため、単一民族／カーストが居住する地域と、複数の民族／カーストが混住する地域の双方で調査を行った。また森林利用とジェンダーの関係についてのインドその他での議論を踏まえ、女性と男性の参加態様の違いに注目しつつ調査を行った。

ネパールにおける研究で主題とした森林資源管理への住民の積極的参加の動機については、イ

ンタビューを通した個人の経歴や地元の歴史の再構成といったアプローチをとってきた。それに対して、エチオピアでの研究では、長期間にわたる参与観察のデータを基礎にして、短期調査によるインタビューと資料収集をおこなってきた。

4. 結果及び考察

(1) 移住-定着関係と生態資源利用における住民参加

側道A、BおよびCでの聞き取りをおこなった。加えて、プカルパに長年暮らす人々からの聞き取りから、以下に示すことが明らかになった。

(1) プカルパーティンゴマリア間の幹線道路は1940年ごろ建設された。当時、マナウスではゴム生産が盛んであった。リマとマナウスを結ぶために道路が建設された。それ以前もプカルパはウカヤリ川をいきかう汽船の薪燃料の供給地であった。1942、3年ごろから幹線道路沿いの木材伐採が盛んになり始める。リマ等での建設材のための伐採は1950年代以降も続く。1975年ではセイパンパ社が2万6千haの伐採コンセッションを得る。1975-85年ごろはプカルパで石油ブームが起きる。そのころ、資本を持つ人々が森林伐採跡に牧場開く。当時、幹線および側道沿いは幅1kmで開拓民による開拓が許される。1980年代以降は幅3kmまで許される。1987年-92年ごろまでペルーでテロが盛んになる。1990年のフジモリ政権以降テロは沈静化。当時サンマルティン州ではコカイン栽培盛んであった。側道Aは1980年ごろ、側道Bは1982年ごろ開通した。側道Aの終点ヌエバレケーナおよび側道Bの終点クリマナはそれ以前からアグアイティア川沿いの木材伐採の中継基地として存在した。以上のような状況の中で、側道AおよびB周辺に移住してきた人々の状況は下記のとおりである。現在住んでいる場所で生まれたものはいない。すべてが移住してきた人々である。彼らは1940年ごろから現在に至るまで移住年が異なるが、最も多いのは1980年代に移住してきた人々である。出生地から直接ここへきた者もいるが、何度か異なる場所への移住を繰り返し、ここに至る者もいる。出生地として多い地域は、サンマルティン州、アンデス山岳地帯のウアヌコ周辺の2つである。そのほかウカヤリ川の上流・下流(カバヨーチャ〜アタラヤ)からも何人か来ている。サンマルティン州南部のトカチュ周辺は1980年代から90年代前半にコカイン栽培の仕事をするために移住してきたものが多い。その後、プカルパ周辺に再移住している。6) ペルーの特有の移住理由の一つに、1980年代後半から90年代前半のテロがある。テロリストたちの暴力等を恐れ、テロがなかったプカルパ周辺の森に逃げてきたという者が多い。土地は、移住してきた当時、空いていたところを占拠、伐採や畜産企業が撤退後にその土地を占拠、他の移住者から買うなどにより得ていた。1990年ごろ農務省が土地所有のドキュメントを発行しており、その際申請しドキュメントを持っている者もいる。側道B終点クリマナからさらに川を上った場所には、現在でも森林が豊富で開拓者が入っている。彼らの主な収入は伐採した木材の販売である。側道Aでは、農業あるいは牧畜がおこなわれている。近年、リマから仲買がキャッサバを直接買い取りに来ている。水田技術をもったものは灌漑田を作っている。側道Bでは、幹線道路沿いにオイルパーム精製工場があるので、小規模なオイルパーム園をもっている者が多い。以上をまとめると、道路開発が森林劣化・減少を誘発している。幹線道路から側道ができ、さらにその側道ができることで森林開拓が広がっていく。道は地域住民から政府への陳情によって建設される。おもな移住元は、森林劣化・減少がペルーの中で最も進んでいるといわれるサンマルティン州、気候・土壌などの自然条件が厳しいアンデス山岳地帯からである。1980年代後半から90年代前半にはテロ

が移住を促す理由の一つとなっていた。

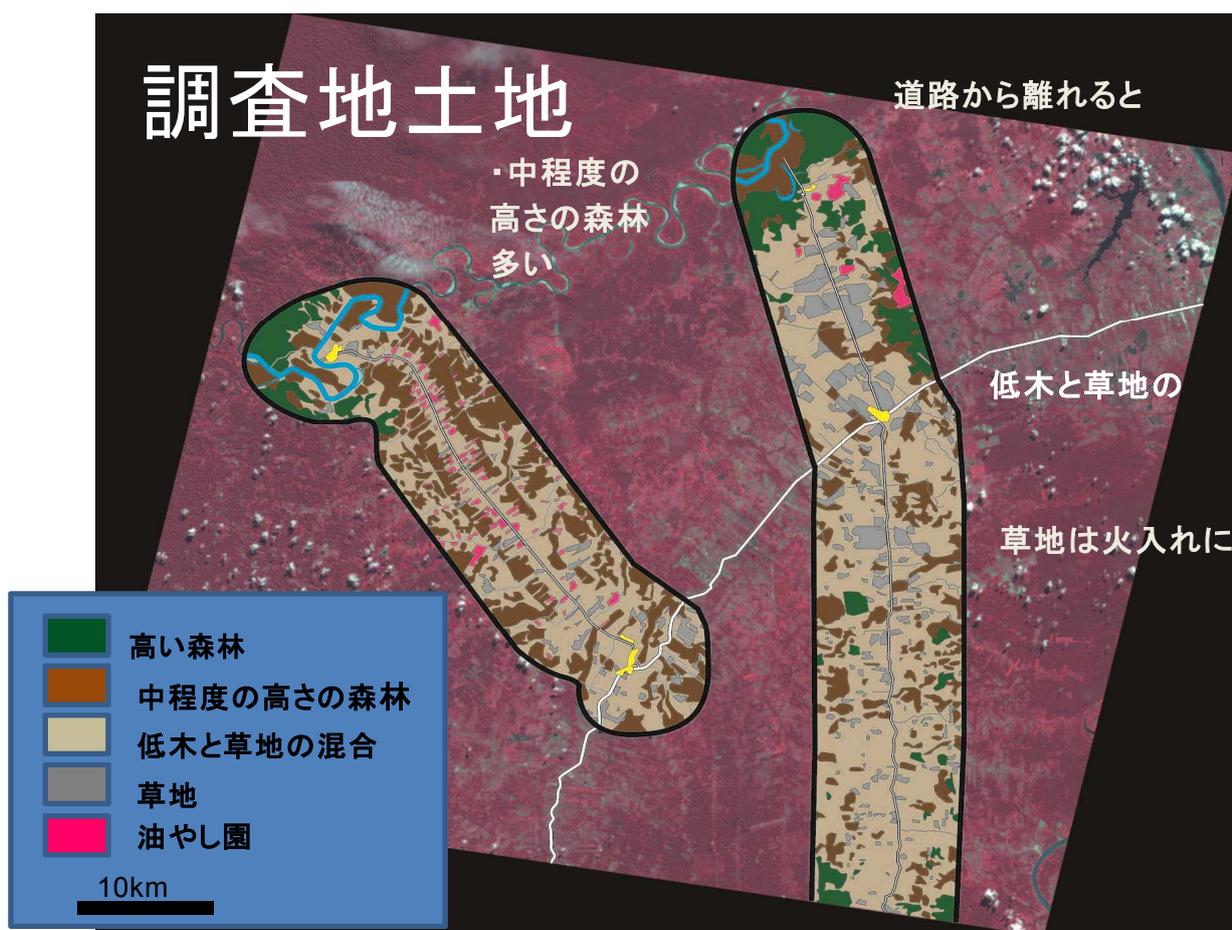
(2) プカルパ郊外の森林への移住状況：プカルパ郊外の幹線道路から延びる3つの側道沿いの計66人からの聞き取り、およびプカルパに長年暮らす人々からの聞き取りから、移住元について以下に示すことが明らかになった。移住年と移住の経路を図(3)-2および図(3)-3に示す。おもな移住元は、森林劣化・減少がペルーの中で最も進んでいるといわれるサンマルティン州、気候・土壌などの自然条件が厳しいアンデス山岳地帯からであった。出生地から直接ここへきた者もいるが、何度か異なる場所への移住を繰り返し、ここに至る者もいた。出生地として多い地域は、サンマルティン州、アンデス山岳地帯のウアヌコ周辺の2つである。そのほかウカヤリ川の上流・下流(カバヨーチャ〜アタラヤ)からも何人か来ていた。サンマルティン州南部のトカチェ周辺は1980年代から90年代前半にコカイン栽培の仕事をするために移住してきたものが多い。その後、プカルパ周辺に再移住している。

アンデス高地からの移住：アンデス高地は、寒冷・乾燥のために農業条件は一般に厳しい状況にある(写真1)。このため多くの人びとが土地と農業により望ましい環境を求めて、アマゾン低地に移住してきている。農業組織が発達しているところではファエナfaenaと呼ばれる組合組織がみられる。農業の共同作業や農業機械の共同利用などを行っている。そうした組織はプカルパ周辺の移動先では見られなかった。

ウカヤリ川流域：ウカヤリ川沿いには先住民集落が点在してみられる。河川沿いの条件の良いところでは、バナナ、キャッサバ、トウモロコシ等が安定して収穫でき、食料面では恵まれた暮らしを送っている。プカルパ周辺に出稼ぎや一時的な転居で出ていく者もいるが、再び村落へ戻って来る者もあり、アンデス高地とは異なり行き来があるようであった。農業の共同作業や収穫物の分配の社会的制度も発達している。プカルパ周辺の移住先ではそういった制度はさほど発達していない。

移住元の状況：おもな移住元は、森林劣化・減少がペルーの中で最も進んでいるといわれるサンマルティン州、気候・土壌などの自然条件が厳しいアンデス山岳地帯からであった。出生地から直接ここへきた者もいるが、何度か異なる場所への移住を繰り返し、ここに至る者もいた。出生地として多い地域は、サンマルティン州、アンデス山岳地帯のウアヌコ周辺の2つである。そのほかウカヤリ川の上流・下流(カバヨーチャ〜アタラヤ)からも何人か来ていた。サンマルティン州南部のトカチェ周辺は1980年代から90年代前半にコカイン栽培の仕事をするために移住してきたものが多い。その後、プカルパ周辺に再移住している。

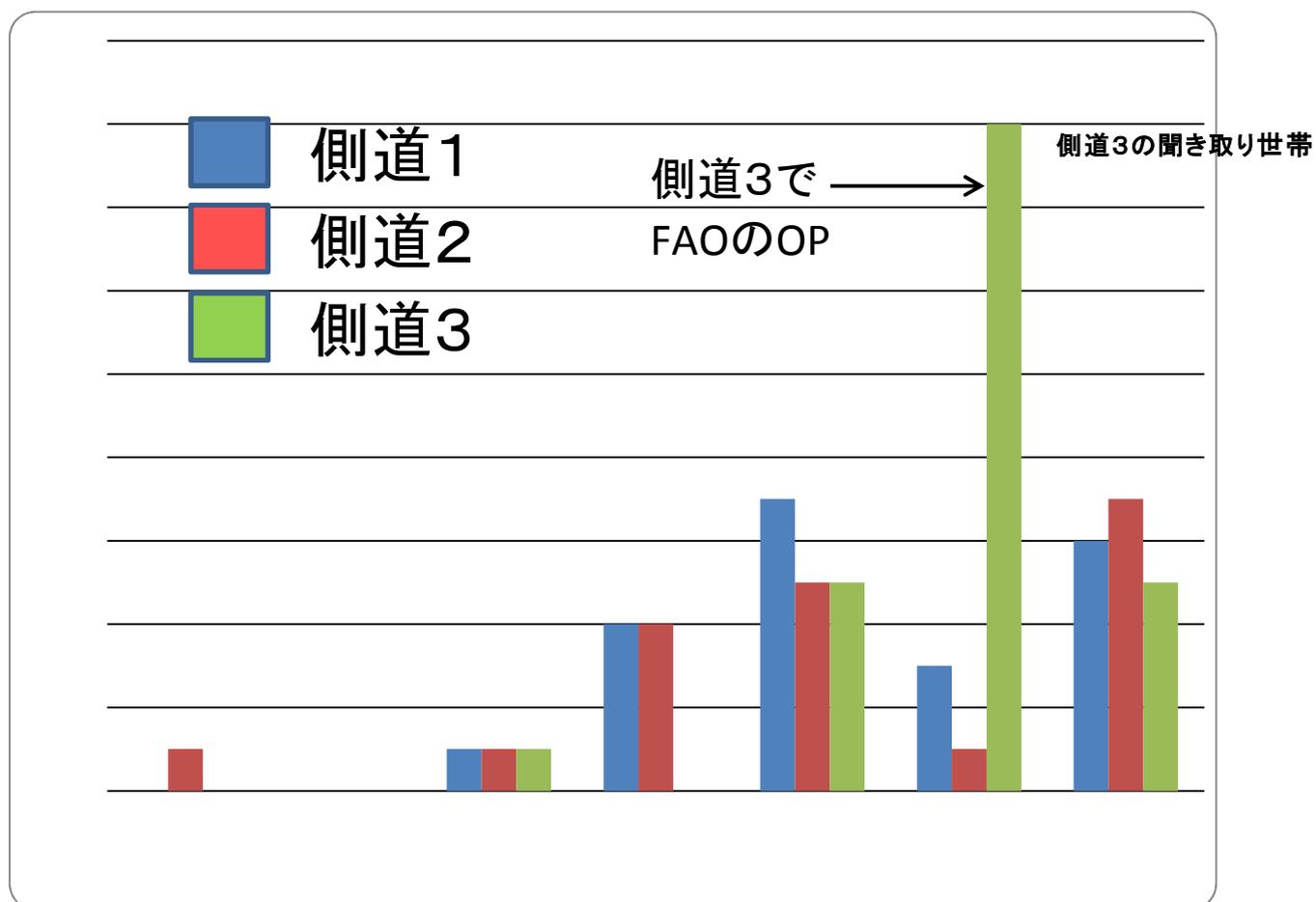
政策や社会経済の状況を異にするが、ブラジル・アマゾンで示されているのと同様、ペルーアマゾンにおいても道路開発が森林開発を誘発し、森林の劣化・減少を引き起こしていた。ペルー南東部においては、ブラジル側からアマゾン横断道路がペルーに至っている。その道路沿いの森林には、アンデスからの多数の入植者が入り込んでいるという。プカルパの幹線道路は、もう1本のアマゾン横断道路の建設の予定地となっている。建設が進めば森林への影響はさらに大きくなる。



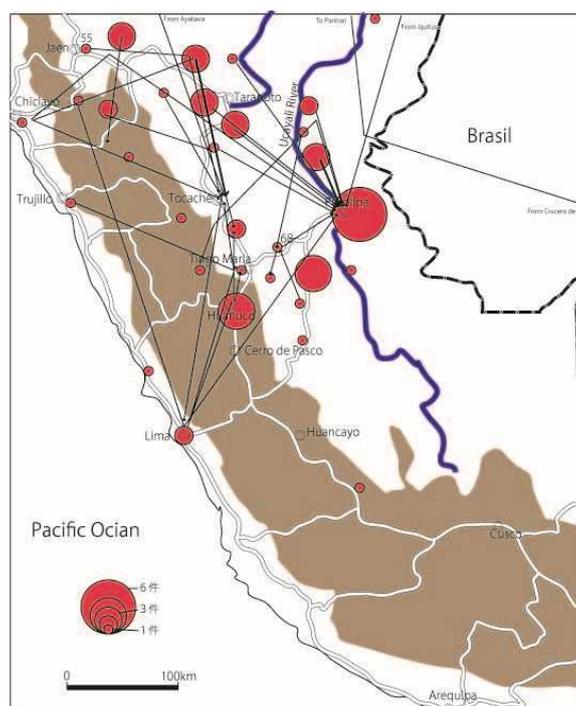
図(3)-2 調査地の土地利用図

移住年

件数



図(3)-3 調査側線ごとの移住年の状況



図(3)-4 移住元からの移住経路



写真(3)-1 アンデス高地の土地利用



写真(3)-2 ウカヤリ川沿いの先住民村落のバナナ園

(2) 環境保全政策と生態資源利用における住民参加

1) 1970年代に Himalayan Degradation Theory (「ヒマラヤの図式」) によってネパールの森林と森林を利用する住民の関係が国際的に注目を浴びるようになった。ヒマラヤの図式とは以下のようなものである。ネパールを含むヒマラヤ山脈の南側の丘陵部で近代化による死亡率の低下と依然として高い出生率によって、人口の爆発的増加が起こっている。これによって、燃料としての薪の需要が増加、高地(段々畑や棚田)が拡大、家畜数も増加し牧草地が拡大している。これによって大規模な森林破壊が起こり、薪が減少するため、家畜の糞が燃料化され、土地の不毛化が進み、土地浸食が活性化する。森林破壊と土壌侵食によって山地から河川に流される土砂量が増大し、下流にあるバングラデシュやインド・ビハール州で洪水の被害が増大する。

この「図式」がどの程度現実のプロセスを科学的に捉えられているかということについては、現在にいたるまで多くの議論がある。しかしこの「図式」によって、ネパールは国際的な関心と介入の的となり、多くの国の政府や民間の環境団体がネパールで森林保護プログラムを開始する。ネパール政府は1978年に国連食糧農業機関 (FAO) と世界銀行の支援のもとパンチャヤット森林規則 (Panchayat Forest Rules) を制定する。新しい規則は、日本の「村」に相当する地方自治体であるパンチャヤットに森林の管理と利用を認めた。これは私有地以外の森林をすべて国有林とし、政府の森林局が独占的に管理を行うというそれまでの政策を転換するものであった。1989年には森林の利用と管理にとって住民の参加が不可欠であると明記した森林基本計画 (Master Plan for Forestry Sector) が政府によって採用された。これをもとに1993年制定の森林法 (Forest Act) はコミュニティー・フォレストに指定された森林区域を森林利用者組合 (Forest User Groups, FUG) が法的に管理し、開発し、保護する仕組みを定めた。この法のなかで、コミュニティー・フォレストに指定される区域は森林利用者組合 (FUG) の「意思と能力」にしたがって決定することとされた。この制度の実施のための援助プログラムをアメリカ、イギリス、スイス、デンマーク、オーストラリアなどが行った。

森林利用者組合 (FUGs) の成員は、行政単位としての村 (現在は、村落開発委員会 Village Development Committees, VDCs と呼ばれている) と必ずしも重ならないし、重なっていない場合が多い。FUGs は行政区画ではなく、森林を中心に組織されており、あるまとまりを持った森林を利用する人たちが一つの FUG を構成する。多くの場合、FUG 構成員の範囲は VDC より小さいものになる。さらに興味深い点は、複数の VDCs をまたいだかたちで FUG が形成される場合もあるということである。このようにして地方自治の基本単位としての VDCs に所属する住民が、それとは別個に、違った境界を持つ法的な地位を持って地域資源の管理をおこなう自治団体を組織しそれに所属しているということになる。2009年4月の段階で、160万世帯 (全国世帯の約3分の1) が CF に参加しており、約100万ヘクタールの森林 (全国の森林の約4分の1) を直接管理している。現在、ネパールに75ある郡のすべてに存在し、その数は全国で約15,000にのぼる。これらの FUGs はすべて、ネパール共同体森林利用者組合連合 (Federation of Community Forest User Groups, Nepal, or FECOFUN) の会員になっている。

FECOFUN は政治政党から独立した非政府組織である。その運営についても独自のポリシーを持っている。その一つは女性の参加推進である。FECOFUN は各 FUG において50%以上の女性の参加を目標としている。また、FUG の会長または幹事のいずれかの役職には女性がつくこととしている。これはネパールの農村において、薪や家畜の飼料の採集など森林内で行われる仕事を担う割合は圧

倒的に女性の方が多いということからも合理的であると考えている。またグループ内での派閥闘争を避けるため、つねに全員の合意による意思決定をめざし、投票による議決を可能な限り避けるという原則を持っている。今回調査したドラカ郡のFECOFUNスタッフによると、同郡にある約600のFUGsのうち、投票によって会長を決めたのは2グループだけであった。FECOFUNのリーダーたちはこのような意思決定過程が、現在ネパールの国政において行われている、多党制議会制民主主義とは大きく異なる民主主義のモデルを提示していると主張する。

コミュニティ・フォレストリーは前述のように、森林管理の主体を政府森林局から地元住民へと変えて行くプログラムである。森林についての専門知識を持ち、どちらかという「地元住民から森林を守る」という役割を与えられてきた森林局職員が、管理と利用の主体としての「住民を補助する」役割へと移行するにあたっては、大きな態度変更が必要とされる。今回のドラカ郡の調査においては、FECOFUNやその他のNGOが森林局職員とFUGsの仲介役としてその協働をサポートする体制が見られた。今回具体的に観察したのは、後述のAsia Network for Sustainable Agriculture and Biodiversity (ANSAB)がドナーからの資金を得て行っていた、炭素ストック測定に関する研修プログラムである。この4日間の研修プログラムにANSAB職員である講師、森林局の職員、FUGの代表、FECOFUNの職員が一同に会して研修および交流を行っていた。この他にも、NGO、FECOFUN、FUGメンバー、森林局職員がともに参加する、多くの研修やワークショップが行われている。

このことから、森林利用への住民参加を通じたREDDのファシリテーターとしてのNGOの役割の重要性が浮かび上がってくる。実際に1990年の民主化以降、NGOの活動も自由化され、外国の援助機関にネパール国内のNGOとパートナーシップを組んでプログラムを実施するように要求する政府の政策ともあいまって、NGOセクターは急速に拡大した。ネパールにおける開発や環境プロジェクトについて検討するとき、NGOを考慮の外に置くわけにはいかない。

2010年度はネパールにおいて2つのNGOを訪問して意見交換を行い、それぞれのプロジェクト地において現地調査もおこなった(2011年2月)。この2つのNGOは、ネパールで長年、開発と社会変動についての調査を行い、現地でのネットワークを築いてきた藤倉が、森林資源利用の住民参加に関して先進的で質の高い活動をしていると評価されている団体として選定した。

第一のNGOはLI-BIRD (Local Initiatives for Biodiversity, Research and Development) である。「再生可能な自然資源の持続的な活用と貧困層の生活向上」を目的として1995年に結成された。生物多様性に配慮した農業実践に向け、有機農業の一種である未長く(パーマネントに)続けられる農業(アグリカルチャー)の形態であるパーマカルチャーの普及活動や、ハイブリッドではないローカルな米の品種の作付けを進め、さらにそれをブランド化してハイブリッド種より高値で売れるようなマーケティングを行うなどの活動を行ってきた。中堅以上のNGOのほとんどが首都カトマンズに本部事務所を構えている状況のなかで、西部ネパール丘陵部の地方都市ポカラを本拠地とし、それにも関わらず、農学や林学の高等教育を受け、モチベーションも高い若いスタッフを多く抱えているというところもこのNGOの特徴の一つである。今回の現地調査では、ポカラの本部事務所で活動についての聞き取りと議論を行うとともに、同NGOのプロジェクト地のひとつである、ベグナス湖近くのスンドリダダで現地調査を行った。ここでは住民が作るPragya Cooperativeという協同組合に対する聞き取りを行った。Pragya Cooperativeは漁業、農業、森林利用にまたがる活動を行っている。これは住民の複合的な生業形態を反映するものであり、住民

から見た場合、森林が生活世界全体のある一部を形成するのである、ということ再認識させるものである。Pragya Cooperativeには女性が活発に参加しており、その中にはCFの会長を兼ねている女性もいる。この地域には Vaidya と呼ばれる伝統医療の実践者である Jay Bahadur Thapa という男性がおり、薬草について豊富な在地の知識を有している。Thapa氏は多種類の薬草を集めた栽培園を作っており、これをデモンストレーションに使っている。住民はThapa氏の指導のもと森から様々な薬草を収集し、これらはPragya Cooperativeを通して販売されている。LI-BIRDとPragya Cooperative とはこれからも協力し、薬草のセミドメスティケーションの可能性も含めて調査を継続していく予定である。

第二のNGOは1992年設立のAsia Network for Sustainable Agriculture and Biodiversity (ANSAB)である。カトマンズに本部をおき、ネパール全国でプログラムを展開するほか、ブータン、インド、バングラデシュ、タイなど多くのアジア諸国のNGOとネットワークを築いている。ANSABは大学で林学や植物学を学んだスタッフを多く抱え、特にNTFPsに力を入れている。ANSABの本部事務所において活動についての聞き取りと意見交換を行った後、ANSABがプログラムを行っている、シンドゥパルチョーク郡およびドラカ郡において現地調査を行った。シンドゥパルチョーク郡においては、NTFPsを用いた二つの事業について調査した。一つはダシングレ（英名：wintergreen）という香草から油を抽出する事業であり、もう一つは森林の下草を収集して練炭(bio-briquet)に加工する事業である。ダシングレは標高1,500mから2,200mにかけて植生する草であり、4月から10月にかけて地元住民によって収集され、蒸留のプロセスを経て、essential oilと呼ばれる油が抽出される。油はHimal Bio-tech limited という会社に売られ、マッサージオイルや歯磨き粉の香料として加工される。この事業は、2008年に、Shashi Kumar Shrestha氏によって始められた。Shrestha氏はANSABのスタッフから技術的なアドバイスとトレーニングを受け、地元で出資者を募って、抽出用の機械を購入した。現在年間約500,000ルピー（約625,000円）の売上げがあり、利益率は約44%である。練炭の事業も同様に地元住民のイニシアティブ、投資とANSABによる技術協力によってはじめられた。練炭1個あたり10ルピー（12.5円）でHimalayan Energy Pvt Ltdに売られる。年間約8万個の売上げがある。原料として住民が収集した下草から自ら作った炭が用いられるが、これは練炭工場が1kgあたり6ルピーで買い取る。この炭作りによって、一日360~400ルピー（450~500円）の収入を得る住民もいる。ドラカ郡においては、ANSABスタッフが講師を努めたカーボンストックについての研修（上述）を視察し、またドラカ郡のChase Bagwati Forest User Group の管理するコミュニティー・フォレストで調査を行った。この森林の中ではChasiと呼ばれる山椒大の果実を実らす植物がある。この実は、香辛料として料理に使われる他、胃薬としても利用され、市場でカルダモンと同じレートで取引される。Chasiのセミドメスティケーションの可能性についても今後調査する予定である。ドラカ郡では、FECOFUNのメンバーや森林局の職員とも活発な意見交換を行い、この地域でFUG、森林局、NGOと研究者が協力して、薬・ベニヤ板の原料などさまざまなNTFP種を混栽した森林を作っていく可能性についても話合った。

2010年度はタイのコミュニティー・フォレストについても調査を行った。具体的にはカセサート大学森林学部にも所属する研究協力者たちに聞き取り調査を行うとともに、タイ西部のチョンケットでコミュニティー・フォレストの調査を行った。ここでの聞き取り調査で目立ったことは、CFを登録し管理することの意義が、「自然保護の重要性についての啓蒙活動」であるとされていることであり、森林資源を利用して生活向上をはかろうとするネパールの事例と対照的であった。こ

これは「森林」と指定されている区域での樹木の伐採を禁止しているタイの政策と大きな関連があると推測される。今回調査を行った地域では大規模農業が行われ、森林資源が個々の世帯の生業に深く関わっていないと推察された。北部山岳地帯など、森林とより密接な関係を持って暮らしている人たちの間での森林資源利用やCFのあり方はこれと異なる可能性が高いと考えられる。

調査の当初はCFをネパールにおける住民参加による森林再生と利用の成功例として、一方、国立公園と先住民の事例を国家による住民排除の弊害を示す対照的な事例として捉えていた。しかし、国立公園と先住民の関係を、国立公園が設定された1970年代から検討すると、いったん完全に国有化された資源へのアクセスと管理への参加権を地域住民が徐々に回復していくプロセスが明らかになってくる。そしてここでも、ネパールの森林—住民関係一般と同様、国際的動向、国家の資源政策の転換、政治体制の変化、そしてさまざまな中間集団と地元住民たちの実践が相互に関係しながら、徐々に分権化へ、住民参加型の方向へと事態が展開していったことが観察された。CFの調査において、分権化への法改正は決定的に重要であったが、それ自体では住民の参加とエンパワーメントが保障されず、仲介者としてのNGOと住民がいかに協力関係を構築するかが重要な鍵となることが明らかにされたが、国の分権化へのインセンティブがより低かった国立公園の例においては、法改正が進まない状況においても、住民と中間集団の連携を通じて、より公正な資源利用へ向けてのローカルな実践の構築がなされうるという事態が明らかになった。CFにおいて、通常の地方自治体とは違う範囲で森林管理利用者組織が作られ、多数決の回避などを含む民主的ルールへの遵守の様子が観察された。国立公園における、公的な管理者と地元先住民の間でも、法に明示されるのとは異なる、資源管理と利用にまつわるさまざまな実践形態の構築が見られる。これらを法人類学の分野で法多元主義の分析のために提唱された semi-autonomous social fields（半自立的社会領域）（Sally Falk Moore）という概念を用いて、多元的な資源管理と民主化実践として捉える可能性を検討した。

2) ネパールにおけるCFを対象とした研究では以下を明らかにした。

1970年代にはじまり、1990年代に現在の形をとって拡大したネパールのCFが総体として、森林資源の管理・利用への住民参加と森林の再生という両面からみて大きな成功をおさめていることが確認された。

タイやインドのCFが環境保護意識の向上といったような教育的目的が前面に出ているのに比べ、ネパールでは地域の生業に不可欠の要素として森林の管理権を地域住民に「戻す」という方向性が顕著であり、インドではCFの対象外となっている上質の森林もネパールではCFになっている。このようにネパールでは、住民参加を森林保護の「手段」として捉えることを超えて、地元の住民が歴史的に持っていた権利を返還するという考え方が強い。このような政策的環境のもとで、15,000以上の「森林利用者組合」（community forest user-groups）が生まれ、それらの組合を通して、ネパールの総人口の約3分の1がCFに参加している。また森林利用者組合は全国的な連合体（Federation of Community Forest User-Groups, Nepal）を形成し、この全国組織は、組織構成員への技術協力や、国レベルの積極的な政策提言を行っている。これらの森林の木材およびNTFPsの両方を用いて多くのCFが利益を上げている。またネパールのCFにおける利用者組合の構成要件は非常に柔軟なもので、当該森林への「近接」と森林利用の「慣習」の存在が組合加入への最も重要な要件である。その際、CFの範囲も利用者の居住地の範囲も行政区としての村と一致する必要はない。一般的に考えられる「地方分権」においては、中央から地方自治体へと権利が委譲され

るが、ネパールのCFにおいては、その枠組みを超えて、「ある森林を利用する」という共通性のもとに資源管理利用の権限を持った地元組織が形成されている。これらの柔軟性をともなう、大胆な地元への権利委譲は、それらの土地に以前から存在した森林利用に関わる慣習や知識の継続、すなわち「セーフガード」にプラスの働きをしていると考えられる（表(3)-1）。

表(3)-1 ネパールとタイとのコミュニティ・フォレストリーの比較

	Nepal	Nepal	Thailand	Thailand
Location	Sundaranrai village, Pokara	Sikryshidpad village, Dolaka	Chonkelog village, Sai York	Phu Yau village, Rachaburi
Population		95 household		
Community Forestry Organization	Three villages's member, Committee consist of half women	Mix villages's member, Committee consist of half women and half	30 member of committee, All villagers	16 member of committee, All villagers
Established in			1999	2001
Relationship between Village and CF	Different	Diferent	Same	Same
Main activities	Agriculture, Forestry (NTFPs including fuel woods, medicinal plants), Fisheries	Extract the oil from Winter Green (<i>Gauteria fragratous</i>), Bio-Brick, Fuel woods, Cardamon, Bloom grass	Collecting NTFPs (Individual), Planting trees, Protect the fire	Collecting NTFPs (Individual), Enrichment Planting trees, Protect the fire, Bamboo culm production
Main target	Improve the forest, Poverty aviation, Conservation of biodiversity	Improve the forestPoverty Aviation, Conservation of Biodiversity	Improve the forest, Environment and Biodiversity Conservation	Improve the forest, Environment and Biodiversity Conservation
Adviser	LIBIRD	ANSAB, Australian Project	RFD	RFD
Financial support	CFG, LIBIRD	CFG, ANSAB	Siam Cement Group	No
Land owner	CF Group	CF Group	Village	Village
Other characteristics			Conservation of water balance	Conservation of water balance

一方、CFの登録の際には、専門的科学的知識を要する森林利用計画書の提出が義務づけられており、地元住民と森林庁やNGO等の森林専門家との協力が必須となる。調査を行なった数多くのCFにおいて、地元住民のイニシアティブとNGO等の外部専門家間に建設的な協力関係が生じていることが観察された。一方で、CFが成功し、そこに経済的利益が生じているという理由で、それをめぐる地元住民間の葛藤（カースト間葛藤等）や汚職等の問題も起こってきていることが見いだされた。このため、本研究においてはネパールの丘陵部や南部盆地部、平野部等、生態環境のことなる地域で、さらに単一の民族が居住する地域や、異なるカースト、民族が居住する地域など、様々な条件のことなる場所におけるCFの状況を調査した。

カーストや民族が混在し、それらの集団間にすでになんらかの対立が存在する場合には、CFはそれらの対立を表現する新たな場として選択されるような事例も観察された。しかし、カーストや民族の混在が必ずしも大きな対立へと結びつくわけではなく、また逆に、単一の民族やカースト

であるから対立がないということでもない。高位カーストによる決定権や利権の独占がされているという証言は多くの場所で聞かれた。しかし単一民族の管理する森林であっても、利用者組合の中心的な役職にあるものによる汚職について証言も多く聞かれた。

これらの証言はただ字義通りに捉えてすむものではなく、それらの背後にある地域の歴史や地域住民の持つ過去・現在・未来に対する想像力のあり方、村落生活において日常的なコンフリクトが持ちうる積極的な意味など、様々な背景をふまえながら、それらの発言の意義を理解していくことが必須である。

ジェンダーに関しては、利用者組合の全国組織が組合の意思決定の場での女性の役割拡大に大きな努力をしていることが観察され、また実際に多くの利用者組合で女性が中心的な役割を果たしていることが観察されたが、意思決定に関してはほぼ男性のみで行われている組合もあった。この調査の過程で、女性の参加のインセンティブを理解するためには当該地域の長い歴史や住民のライフヒストリーの聞取りが非常に有効かつ重要であるということが確認された。

(3) エチオピアにおける森林生態資源利用に関する住民の参加型アプローチ

エチオピアの森林生態資源利用に関する住民の参加型アプローチに関しては、開発プロジェクトや行政の主導でなく真に住民参加型の自発的取り組みの事例をとりあげて、追跡調査することができた。

南オモ県南アリ郡に住民の手によって開始されたエンセーテ在来品種保存園では、地域住民が主体的に在来作物であるエンセーテの品種を持ち寄り、村営の品種保存センターとして運営している。森林資源保護の観点からは、長期にわたって畑を覆う多年生在来作物であるエンセーテの栽培が維持拡大されることが、間接的に食料獲得のために畑を開墾する目的の森林伐採を抑制することが期待される。加えて、森林の林床部に自生するコロリマ・カルダモンのセミドメスティケーションと連動させて、活動をすすめることが期待された。

現在（2013年1月）、保存園には69品種のエンセーテが保存維持されているだけでなく、増殖をおこない地域住民の希望に応じて無償で分譲をおこなっている。今後は、村営の事業として有償で近隣地域の農民にも販売することが予定されている。同時に、この保存園を成功事例として、近隣の農村でも同様の品種園を開設しようという動きが見られる。参加型エンセーテ品種保全事業のノウハウが、さらに森林に隣接する村落域に拡大することは、森林資源保護にとってプラスの効果をもたらすものと期待できる。

コロリマ・カルダモンのセミドメスティケーション企画は、本事業のなかでようやく開始することができたが、販売ルートや仲買業者のライセンス取得など、地方行政機関とのすりあわせが必要な事項が多くあることがわかった。今後は、耕種的な研究と、遺伝的多様性の収集などと平行して、コロリマ・カルダモンが有力なNTFPの候補であることについて地域住民の理解と協力を求めていく実践が必要になると考えられる。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

アマゾンにおける熱帯林の劣化減少については、これまでおもにブラジルが着目されてきた。

本調査によって、ペルーアマゾンにおいても、道路開発が主な誘因となって森林開拓が進み、それが森林の劣化・減少を引き起こしている状況の一端が住民への聞き取り調査からのデータを基に明らかになった。また、アンデス高地やウカヤリ流域の移住元にもともとみられた、土地や資源を保全的に利用する社会的な仕組みや制度が、移住先のプカルパ周辺では発達していないことが明らかになった。このことは、現状を否定的にとらえる要因とみるよりは、移住先における社会文化条件を整えれば、住民の参加による資源保護のアプローチが有効である可能性を見いだしたととらえるべきであろう。

ネパールの森林資源管理に対する、住民の積極的な参加の動機を明らかにするためには、これまでのインタビューを通して得られた個々人のライフヒストリーや地元の歴史の再構成といった方法論的アプローチをとっている。これまでの研究を通じて、CFを巡る葛藤や利害の衝突等についても、これらのアプローチが有効かつ必須であることが見いだされた。

コミュニティ・フォレストリー(CF)が高い国際的評価を受けているネパールにおける調査を通じては、その成功には制度改革のみならず、森林管理と利用に関わる様々なアクター（住民、政府機関、企業等）の間を媒介する中間集団（NGOや、FECOFUNのような住民組織の連合体）の役割の重要性が明らかになってきている。

ネパールにおける森林資源利用への住民参加（あるいは排除された状態の克服）についての具体的事例に着目しつつ、それらを地元での具体的な利用実践の記述にとどまらず、大きな歴史的、政治的、社会文化的文脈の中で分析し記述するための見通しが開けつつある。「参加」や「民主化」のレベルや態様の多元性に相応する記述・分析を可能にする概念装置としての semi-autonomous social fields の新たな適用がその鍵となってくる。

ネパールの森林資源管理に対する、住民の積極的な参加の動機を明らかにするためには、これまでのインタビューを通して得られた個々人のライフヒストリーや地元の歴史の再構成といった方法論的アプローチをとっている。これまでの研究を通じて、CFを巡る葛藤や利害の衝突等についても、これらのアプローチが有効かつ必須であることが見いだされた。

エチオピアにおける住民参加型アプローチ研究は、本事業の研究期間以前から分担者が研究対象としてきた地域における地域研究の成果と密接に関連している。参加型アプローチ研究の有効性を検証するには、ネパールのように歴史的な積み重ねがある地域を別にすれば、新規プロジェクトにおいて短期間で成果を得ることはかなりの困難がともなうであろう。逆に言えば、既存のプロジェクトを活用すれば、比較的容易に成果があげられることが明らかになったといえる。

本サブグループの成果からは、方法論的な意義として、森林生態資源の保全をはかるうえでの、密着型の長期にわたるフィールドワークの有効性と、地域社会の生態、社会、文化への深い理解の必要性が改めて確認されたのではないだろうか。

（2）環境政策への貢献

<行政が活用することが見込まれる成果>

従来から開発途上国における森林をはじめとする生態資源の保全をめぐるODA支援に、参加型アプローチはとりいれられてきたところである。しかし、本研究が明らかにしたような、地域の社会文化経済条件をふまえた住民参加のあり方の検討はかならずしもおこなわれてきておらず、名

目的な参加にとどまる場合もしばしばであった。本研究の貢献として、開発プロジェクトの立案時だけでなく実施段階においても、いわゆる「環境配慮」に加えて実質的な「社会文化的配慮」が有効かつ必須であることを政策立案者にある程度示せたのではないかと考える。

森林管理と利用への住民参加の成功例をさらに調査し、その要因を探り、その成果を日本の国際援助に関わる機関等に広報・普及していきたいと考えている。

資源管理と利用への住民のインセンティブの拡大を通じた森林回復の成功例であるネパールにおいて、さまざまなアクターの間にもどのようにしてポジティブな相互関係と実践が築かれて来たのかを実証的に検討しつつ、モデル化することによって、他国の事例や政策との比較を可能にし、政策議論に貢献したい。

また本調査の結果は、関係の学会(例えば日本熱帯生態学会、2011年6月開催等)で報告し、論文として公表する予定である。

エチオピアの研究事例では、エチオピアの地方行政が、本研究取り組みの成果を受け入れて、住民参加型の品種保全園に対する普及員の配置など公的な支援を開始したことは、地方レベルではあるが政策的な変化をもたらしたという点で多少なりとも貢献できたと考えている。この成果は、政策的議論がよくおこなわれる国際民族生物学会(2014ブータン)においてセッションを企画して発表する予定である。

6. 国際共同研究等の状況

カウンターパートとして、下記の2名がいる。両名とも共同で現地調査を実施し、議論をしている。ウガルテ氏は、京都で開催した国際シンポジウムにも参加し、発表した。

- ・ Julio Ugarte: 国際アグロフォレストリー研究所 (ICRAF)
- ・ Auberto Ricce: 国立森林農業研究所 (INIA)

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- 1) Frederick Errington, Tatsuro Fujikura, Deborah Gewertz. 2012. "Instant Noodles as an Antifriction Device: Making the BOP with PPP in PNG" *American Anthropologist* 114 (1):19-31. DOI: 10.1111/j.1548-1433.2011.01394.x.
- 2) Endashaw Bekele, Masayoshi Shigeta. Phylogenetic relationships between *Ensete* and *Musa* species as revealed by the *trnT trnF* region of cpDNA. *Genetic Resources and Crop Evolution* 58. 2011. pp.259-269.

<査読付論文に準ずる成果発表> (「持続可能な社会・政策研究分野」の課題のみ記載可。)

特に記載すべき事項はない

<その他誌上発表(査読なし)>

- 1) Ichikawa, M., Ricce, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. 2011. 3. 6. Characteristics of a forest frontier development by small peasants: focusing on their migration. The Proceedings of International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products. 67-75.

- 2) Ichikawa, M., Ricse, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. 2012. "Peasant migration and deforestation in Peruvian Amazon". The Proceedings of International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products. 196-202.
- 3) Ichikawa, M., Ricse, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. 2013. "Peasant migration and deforestation in Peruvian Amazon (II)". The Proceedings of International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products. 148 -153.
- 4) Shigeta, Masayoshi 2012. "African Studies and "Development" in Japan: In Search of a Fruitful Relationship between Research and Practice", In *Africa in Asia & Asia in Africa. Asian Experiences and perspectives in African Studies*", pp.30-41.
- 5) T. FUJIKURA, "Safeguarding the Access of Indigenous Communities to Forest Resources: Case Studies from Nepal in Light of REDD+," *Proceedings of the International Workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products."* (2012)
- 6) J. ADHIKARI and T. FUJIKURA, "Participatory forest management systems in Nepal and challenges to make them sustainable in the context of REDD," *Proceedings of the International Workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products."* (2012)
- 7) TONAGA Yasushi, FUJIKURA Tatsuro, KINOSHITA Akiko and MARUYAMA Daisuke eds. 2012. *Proceedings of the ITP International Symposium "New Horizon of the Interdisciplinary Approaches to Asian and African Area Studies" December 2-3, 2011.* ASAFAS and CSEAS, Kyoto University.
- 8) Tatsuro Fujikura, *Discourses of Awareness: Development, Social Movements and the Practices of Freedom in Nepal.* Kathmandu: Martin Chautari. (2013)
- 9) Tatsuro Fujikura, The Role of Non-State Agents in the Decentralization of Forest Resource Management in Nepal. In *The Proceedings of the International Workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products"* (2013)

(2) 口頭発表 (学会等)

- 1) Masahiro Ichikawa, Shigeo Kobayashi, Arbert Ricse and Julio Ugarte. 2011. 3. 6. Characteristics of a forest frontier development by small peasants: focusing on their migration. The International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products (Kyoto Univ.)
- 2) 市川昌広・小林繁男. 2011.5.29. 「ペルーアマゾンの森林フロンティア開拓と人の移動」『第21回日本熱帯生態学会年次大会』(沖縄県男女共同参画センター 「ていりる」)
- Shigeo Kobayashi・ Masahiro Ichikawa・Arbert Ricse・Julio Ugarte. 2011.5.29. Livelihoods of local communities related with REDD+ between Pucallpa and Iquitos, Peru. 『第21回日本熱帯生態学会年次大会』(沖縄県男女共同参画センター 「ていりる」)
- 3) Ichikawa, M., Ricse, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. 2012.1.21. "Peasant migration and deforestation in Peruvian Amazon". The International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products (Kyoto Univ.)
- 4) Ichikawa, M., Ricse, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. 2013.1.27. "Peasant migration and deforestation

in Peruvian Amazon (II)". The International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products (Kyoto Univ.)

- 5) Shigeta, Masayoshi 2011. "Folk in-situ conservation of Enset (Ensete ventricosum) in Ethiopia: Challenge by local people" Paper read at the Society for Ethnobiology 34th Annual Meeting at Columbus. 4-7 May, 2011. Ohio, USA.
- 6) Shigeta, Masayoshi 2012. African Studies in Kyoto: From Primatology to Area Studies. In Africa in Asia & Asia in Africa: Asian Experiences and perspectives in African Studies. the first IAS Humanities Korea International Conference in Institute of African Studies(IAS), Hankuk University of Foreign Studies. Korea, April 27, 2012.
- 7) Tatsuro Fujikura, "Safeguarding the Access of Indigenous Communities to Forest Resources: Case Studies from Nepal in Light of REDD+," The International Workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products." January 21-22, 2012. Kyoto University.
- 8) Tatsuro Fujikura, "Three Aspects of Community among the Tharus of Western Nepal." International Seminar on "Recreating Communities in a Globalized Setting," Kyoto University, 24 November 2012.
- 9) Tatsuro Fujikura, "The Role of Non-State Agents in the Decentralization of Forest Resource Management in Nepal." International Workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products", 26-27 January 2013, Kyoto University.

(3) 出願特許

特に記載すべき事項はない

(4) シンポジウム、セミナー等の開催（主催のもの）

特に記載すべき事項はない

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない

(6) その他（社会貢献）

重田眞義「不思議な植物エンセーテに会う」京都大学アフリカ地域研究資料センター公開講座「アフリカ研究最前線 シリーズに会う」第1回 於京都大学稲盛財団記念館中会議室。2012年1月21日(土)

8. 引用文献

特に記載すべき事項はない

(4) 地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価

京都大学

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

小林繁男

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

重田眞義

東南アジア研究所

河野泰之

<研究協力者>

京都大学

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

石丸香苗（環境省特別研究員）

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

ル・ザン

大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

佐野航平

総合地球環境学研究所

東城文柄（プロジェクト研究員）

ラオス国立大学 林学部

アヌロン・ビライポン

国際農林業研究センター（ICRAF）ブラジル地域事務所

ロベルト・ポロ

国際農林業研究センター（ICRAF）ペルー地域事務所

フリオ・ウガルテ

リアウ大学

ハリス・グナワン

平成22～24年度累計予算額：28,751千円

（うち、平成24年度予算額：7,663千円）

予算額は、間接経費を含む

【要旨】

地域住民の土地利用の変遷と森林保全に対するインセンティブが機能する条件を明らかにした。また、炭素蓄積量・固定量のモニタリングマニュアルの作成とREDD評価のモデル化を行った。非木材林産物は各地域で既に報告されている種類を選択する。それらの非木材林産物のセミドメスティケーション化はアグロフォレストリーシステムを導入し、オープンエリアに植栽するのではなく、荒廃林や休閑林に植栽する。住民参加の方法としては、コミュニティフォレストリーシステムを用いる。ラオス・ルアンナムター県で、経済のグローバル化による休閑期間の4年間の短縮を、そこでの伝統的な植生回復期間の7年間に戻すこと、NTPFsのセミドメスティケーションを行うことで、住民に対するインセンティブが得られ、且つ、 $4.87/\text{Mg}/\text{ha}/\text{yr} \times 3\text{years} = 14.62/\text{Mg}/\text{ha}/3\text{yr}$ のカーボンクレジットの創出できる（衛星画像から、休閑林、荒廃地、伐採跡地を推定）。また、ルアンナムター県全体でのカーボンの蓄積は、 $13,633,150/\text{Mg}/3\text{yrs}$ （45.4百万/Mg/yr）、ラオス国全体を拡大するとカーボンクレジットは399百万/Mg/yrであった。さらに、REDDと非木材林産物のセミドメスティケーションに関して、国際ワークショップを2011年3月5日から6日、2012年1月16日から17日、2013年1月25日から29日に開催した。REDD、非木材林産物、ドメスティケーションなどの文献を収集・整理し、データベースとして、Refwork上にアカウント設定し、研究参加者が共有できるようにした。また、このデータベースと本年度の調査・研究から得られた成果をもとに、生物資源、環境資源、グローバル化、生活への利用実態から生態資源の利用のための基準指標を検討することとした。REDDの地域住民のインセンティブは土地利用

と密接な関係がある事が明らかとなった。

[キーワード]

非木材林産物、焼畑利用、土地利用転換、ラオス国全体の炭素固定量、REDD評価のモデル

1. はじめに

地球環境としての熱帯林の減少・劣化に関する問題は地球温暖化防止対策・持続可能な森林管理・生物多様性保全・砂漠化防止等国際的なものであり、COP6（京都議定書）、モントリオールプロセス（基準指標）やITTO2000（持続的森林管理）などで協議されている通り、一連の国際条約等と密接に関連している。これらの国際協議やガイドラインには森林生態系における地上部バイオマス、堆積有機物、地下部バイオマスや有機物の炭素蓄積量・固定量に関して膨大な研究成果の積み重ねがあり、現在では推定値の精度とその方法の透明性、土地利用転換に伴う炭素蓄積量・固定量の変化、あるいはスケールアップした場合の推定方法などの研究に焦点が当てられている。荒廃熱帯林の修復や土地利用システムを通して地球環境保全に貢献する目的で行ってきた研究成果は住民が周辺の天然林、二次林、焼畑休閑林を生態資源として生活に利用している実態を明らかにした¹⁾⁵⁾。一方、COP13で提唱されたREDDはカーボンクレジットの問題として捉えることができる。そこで天然林ばかりでなく、二次林、焼畑休閑林における地域住民の森林生態資源利用に対するインセンティブが重要である。森林生態資源の地域住民の利用を通してこのインセンティブを明らかにすることによりREDDが有効に機能することの解明は意義をもつ。しかし、二次植生を地域住民にとっての生態資源と位置づけた研究は少ない。これら各地域の熱帯林二次遷移過程を利用した生態資源の利用実態を通して、地域住民のREDDに対するインセンティブを解明することと森林生態資源のセミドメスティケーション化による持続的な生態資源管理とそれに伴う森林再生は急務の課題である。

2. 研究開発目的

本サブテーマは、地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価を行うことである。そこで、以下の研究目的を設定した。①土地利用変化と生業の変化を明らかにするとともに、土地なし農民の生計を明らかにし、②地域住民の森林保全に対するインセンティブが機能する条件を検討する。さらに、カーボンクレジット評価のための、サブテーマ(2)で行っている試験地に、③炭素蓄積量・固定量のモニタリングマニュアルの作成とREDD評価のモデル化を行う。

3. 研究開発方法

東南アジア、アフリカ、ラテンアメリカ各地域において特徴的な調査対象地域を選定する。各地域において、地域住民へのインタビューならびに衛星画像から土地利用の変遷を明らかにする。また、休閑林、伐採跡地、荒廃林におけるセミドメスティケーションにより、森林の維持が出来た場合に、各試験地の炭素蓄積量・固定量を明らかにするとともに、衛星画像のからの休閑林、伐採跡地、荒廃林の面積をもとめ、県・州・国レベルでの炭素の固定量を明らかにする。外国から招聘研究者を招き、生物資源、環境資源、グローバル化、生活への利用実態から生態

資源の利用のための基準指標を設定し、REDDの国レベルとプロジェクトレベルのモデルを構築する。また、サブテーマ（１），（２），（３）における成果を統合し、地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価を、（１）土地利用変化、生業の変化と土地なし農民の生計、地域住民の森林保全に対するインセンティブが機能する条件、（２）休閑林・伐採跡地・荒廃二次林へのセミドメスティケーションによる森林生態資源付加が地域住民の二次林維持につながることにによるカーボンクレジットの評価について総括する。

4. 結果及び考察

東南アジアでは、コアサイトとして、国境の村ラオス・ルアンナムター県のナムハー村を選定した。また、比較対象地域として、非木材林産物が輸出される中国雲南省のダイ村、ラオス・ルアンナムターのナムハー村、ルアンバパン、インドネシア・リアウ州ブキットバツの泥炭湿地林、ネパール・ポカラ市とチャリカット市周辺の村落（ポカラ：スンドラダリ村、チャリカット：シクリシドパット村）、タイ・サイヨークとラチャブリの周辺村落（サイヨーク：チョンケロン村、ラチャブリ：プーヤウ村）を選定した。アフリカでは、コアサイトとして、タンザニアの西南高地を選定した。また、比較対象地域として、エチオピア南部とギニアのボソウ村を選定した。ラテンアメリカでは、コアサイトとして、ペルー・ウカヤリ州プカルパ市（フォンフンボルト）を選択した。また、比較対象地域として、ペルー・ウカヤリ州イキトス市、ブラジル・ベレンとアルタミラを選定した。コアサイトでは、森林のカーボンクレジットのモニタリングと非木材林産物のセミドメスティケーションを同様の手法を用いて、研究することをプロジェクトとして、決定した。これにより、サブテーマ（１），（２），（３）における成果を統合し、地域住民のREDDへのインセンティブと森林生態資源利用によるカーボンクレジットの評価を、（１）土地利用変化、生業の変化と土地なし農民の生計、地域住民の森林保全に対するインセンティブが機能する条件、（２）休閑林・伐採跡地・荒廃二次林へのセミドメスティケーションによる森林生態資源付加が地域住民の二次林維持につながることにによるカーボンクレジットの評価について総括する。

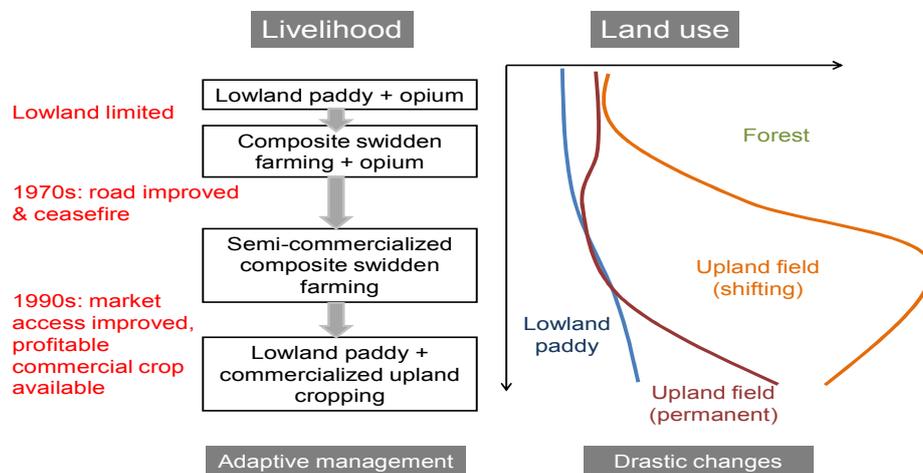
1) 土地利用変化、生業の変化と土地なし農民の生計、地域住民の森林保全に対するインセンティブが機能する条件

（１）ラオスー中国国境地帯の土地利用調整

ラオス北部ウドムサイ郡のサムカン村を研究対象地域に選定した。サムカン村は、メコン川支流のベン川沿いに位置し、2002年のデータによると、世帯数148、人口965、村落の総面積は1,777ヘクタールである。地球環境を保全するうえで、森林を中心とする熱帯生態資源の持続的な管理は決定的な意味を持つ。東南アジアにおいて、熱帯森林の資源管理は植民地期に制度化された。第二次世界大戦後は、各国政府が基本的にはその制度を継承し、森林管理を担った。過去100年間、多大な労力と予算をかけて熱帯森林は資源として制度的に管理されてきたが、それにもかかわらず、違法な伐採や非持続的な利用を抑制することはできず、東南アジア諸国の森林面積は減少し続けた。これは、熱帯森林の資源管理制度そのものが致命的な弱点を持つことを示している。東南アジア諸国の政府の森林局は、どの国でも人手不足を嘆いている。森林保全を制度的に担うことが期待される政府スタッフの数は限られている。地域住民は、焼畑を営み、森林産物を採取し、

野生動物を狩猟する場として、日常的に森林に足を踏み入れ、森林を利用している。地域住民の森林への関与を森林の持続的な保全に貢献するものへと誘導することこそ、東南アジアにおける熱帯森林の管理の主眼とすべきである。東南アジア社会は、工業化、都市化、市場経済化という大きな変革を経験しつつある。その影響は、森林の内外に居住する地域住民にも及んでいる。社会の変革に対応するために、地域住民は、その生活や生業を転換しつつある。すなわち、地域住民の生業転換を理解することこそが、地域住民による森林の持続的な管理を実現するために、まず取り組まなければならない課題である。1970年代以降の生業の変化と土地利用の変化の関係性について検討した（図(4)-1）。その結果、微弱ではあるが物流が回復し市場へのアクセスが可能になった1970年代から1980年代にかけては、コメを含む商品作物栽培が急拡大し、その過程で森林面積が大きく減少したこと、1990年代になりさらにインフラが整備されるとともに、栽培する商品作物のオプションが増えると、農業が集約化し森林面積が回復したことが明らかになった。

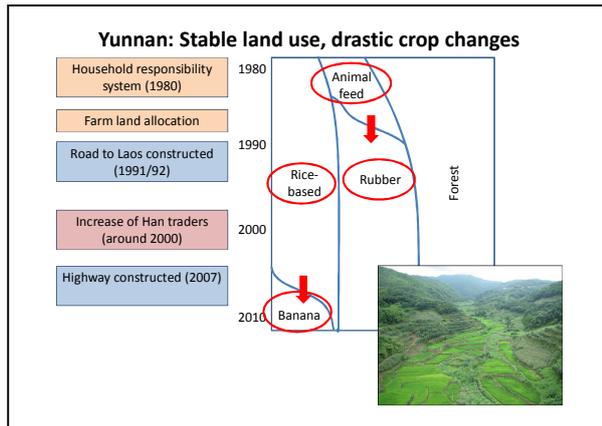
Changes in livelihood and land use at Samkang village



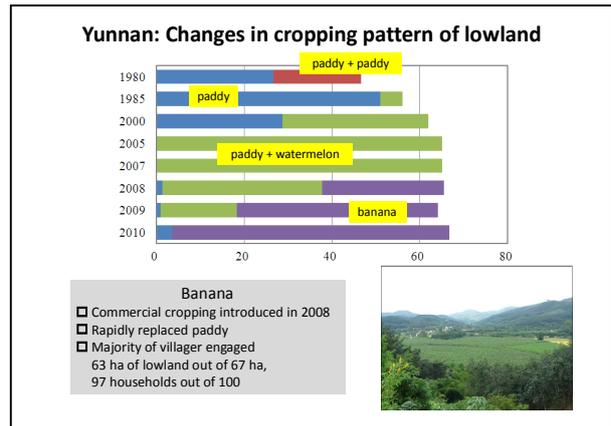
図(4)-1 研究対象域における生業変化と土地利用の変化の関係

中国・雲南省最南端の西双版纳では、1980年代初頭の生産請負制導入以降、中国政府は実効性のある森林管理政策を実施するようになった。現在までの森林管理政策は三期に分けることができる。第一期は、林業三定政策が実施された1982年から1987年までである。この期間の森林政策は国有林地の境界を確定することに主眼が置かれ、森林資源を保全するという観点は乏しいことから、ここでは黎明期とよぶ。第二期は民有林（主として村落共有林）管理に政府が関与し始めた1987年から1998年までである。この期間において、森林管理政策の主眼が森林資源保全にあることが明示されるようになった。主たる対象は国有林であったが、民有林に関しても伐採に際しては事前の許可申請が義務付けられた。ここでは、この期間を拡張期とよぶ。第三期は、天然林保全法が施行された1998年以降である。天然林保全法により、天然林の伐採は基本的に禁止された。違法伐採に対しては厳罰で臨む方針が明示された。ここでは、この期間を厳格化期とよぶ。このような制度的背景のもとで、1985年以降、とりわけ1993年以降、調査村では小農によるゴム栽培が拡大した。ゴム植栽当初は、地域住民は、ゴム栽培の収益性に対して懐疑的であった。しかし収穫が始まると大きな収益性を明確に認識し、ゴム植栽に対する需要が高まった。従前、自給用畑作や薪炭材や竹材採集に使われていた土地の栽培作物の転換に関しては、政府の許可を必要と

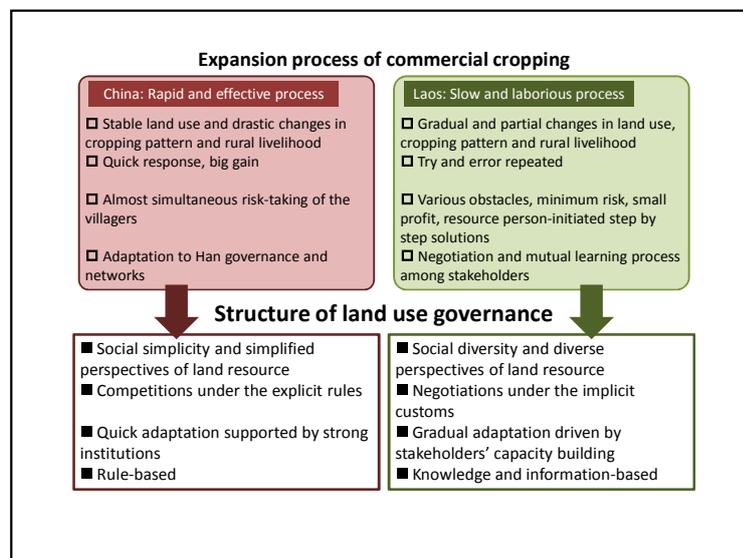
しなかった。同時に、高収量品種の導入や化学肥料の施与により水田水稻作の収量が向上し、自給用畑作に対するニーズは減少していた。また、家庭用燃料も徐々にプロパンガスへと転換していたので、薪炭材に対するニーズも減少していた。そのため、ゴム園は、従前の自給用畑作や薪炭材・竹材採集地に拡大した。同時に、地域住民は、村落共有林のゴム園への転換を希望したが、それは森林管理政策拡張期に一部が許可されただけであり、厳格化期にはまったく許可されなかった。その結果、丘陵部の土地利用は、過去30年間に、薪炭材・竹材採集地、自給用畑作地、村落共有林という3区分からゴム園と村落共有林の2区分へと変化した。この間、森林面積、調査対象の2カ村のうち、1カ村では49 haから32 haへと減少したが、もう1カ村では110 haの森林が維持された。地域住民のゴム栽培に対する需要が大きかったにもかかわらず、森林が比較的うまく保全された要因として、まず、政府による森林管理政策の段階的な強化を指摘しなければならない。同時に、この森林管理政策がうまく機能した背景には、それが地域住民の生業空間に対する認識と整合的であった点を指摘することができる。従前、丘陵地は、地域住民の生活や生業を日常的に支える土地と水資源や木材資源を支える土地に分けて認識されてきた。この生業空間に対する認識は、薪炭材・竹材採集地や自給的畑作地がゴム栽培へと転換されて以降も維持されている。これが地域住民からみて森林管理政策が透明性の高いものであり、かつ、森林管理政策に依存した村落レベルの森林管理を実効性のあるものとしているのである。中国では、1980年代初頭に生産責任請負制が導入された。それ以降、中国・雲南省最南端の西双版纳は急激な社会経済変化を経験した。道路を中心とする社会インフラが整備され、市場経済が浸透した。丘陵部における最も顕著な土地利用変化は小農によるパラゴム栽培の普及である。1950年代以降、国营農場が担っていたゴム栽培に、1980年代以降は小農が参入した。モンラー県における小農によるゴム栽培面積は1980年の607 haから2000年には31,020 ha、2010年には172,600 haへと急激に増加した。本研究の調査村における丘陵部土地利用パターンの変化は以下の通りであった。小農によるゴム栽培が導入される以前の1980年までは、丘陵部は、集落からの距離にしたがって、薪炭林および竹材採集地、自給用畑作地、森林として利用されていた。中国地域住民のインセンティブ：中国では、1980年代初頭に生産責任請負制が導入された。それ以降、中国・雲南省最南端の西双版纳は急激な社会経済変化を経験した。道路を中心とする社会インフラが整備され、市場経済が浸透した。しかし、過去30年間、平地の水田、丘陵部の畑地、山地の森林という土地利用の基本的な枠組みは変化していない。これは土地利用に対する政府のガバナンスが強力に機能していることを示している。急激に変化したのは、栽培作物である。畑地の栽培作物は、1980年代に飼料用作物からゴムに転換した。水田の栽培作物は、2000年代後半に水稻からバナナに転換した(図(4)-2、3)。いずれも、短期間のほぼ完全な転換である。栽培作物の短期間の完全な転換を可能にした直接的な要因は、導入された作物栽培の収益性が従前の栽培作物と比較して十分に大きいこと、新たな栽培作物導入の初期投資のための小規模信用が利用可能なことなどを挙げることができるが、その背景として、公平な土地配分、食糧の安定供給、紛争発生時の社会正義の維持など、政府のガバナンスの役割が大きい(図(4)-4)。



図(4)-2 西双版纳における過去30年間の土地利用変化



図(4)-3 西双版纳の一村落における水田栽培作物の変化



図(4)-4 西双版纳（中国側）とナーモー郡（ラオス側）の土地利用変化の基盤構造

(2) ブラジルにおける土地利用

若いコロニーでは栽培作物数が少ない世帯(0-10)と多い世帯のレンジ(35<)には農業生産物の販売収入を挙げている世帯が皆無であった一方、古いコロニーでは栽培作物種数が少ないレンジ(11-20)に集中していた。2012年度の調査では森林に侵入した侵入後4年と20年が経過したコロニーを対象に、農業生産の販売収入を得ない世帯に注目をし、その原因を生産物の選択という方面から探った。若いコロニーで栽培作物種数が少なく、販売収入を挙げていない世帯は、市場価値が高く多くの世帯で集約的に植えられている作物、アサイやクプアスなどを植えていたがいずれも結実年数に達しておらず、他の作物も四条に出回りにくいレアな作物を選択しているが、日常に食卓で消費されるが市場価値の低い自給用の作物も少なく、自家消費作物の大部分をキャッサバから得ていた。一方、栽培種数が多く販売収入がない世帯でも同様に市場価値の高い作物は結実していなかったものの、市場価値の低いレアな作物に加え自家消費作物も植栽していたため、少なくとも自給におけるバリエーションは栽培種数の少ない世帯よりも高いことがわかった。一

方、古いコロニーで販売収入が少ない世帯は栽培種数が比較的少ないが若いコロニーの販売収入がない世帯のみが分布していたレンジよりは多く、更に栽培作物も自給用の作物が多いことから、外部収入により賃金が得られる状況になった世帯が自給のために生産しているため販売収入がないことがわかった。また、作物の収穫時期では、若いコロニーの種数が少ない世帯では短期作物の周年作物のバリエーションも季節作物のバリエーションも低いいため、全体的に収穫が少なく自家作物からの平均摂取カロリーは少ないのに対し、種数の多い世帯では季節作物のバリエーションが高いために通年を通して得られることから、自家作物からの摂取カロリーは比較的高いという結果を得た(表(4)-1)。一方、古いコロニーでは季節作物・通年作物ともにバリエーションが高いのに加えて長期作物も収穫出来ることから、成人に必要なカロリーを十分に補える摂取カロリーを自家作物から得ていた。また、これらのコロニーでは農地を開拓するとき有用木を残存させ利用していた。利用されていた樹種は表(4)-2に挙げる通りであり、カカオや市場価値の高いクブラスと同属のクパイや珍味として名高いウシなどが特に多くの世帯で利用されていた。農作物としての果樹の成長量が森林バイオマスの増加に貢献するとともに、このような有用木が認識され保存されることによって、バイオマスの急激な低下を防ぐことが出来ると考えられる。土地なし運動に加わる住民の多くは農業についての体系的な知識を持たないために栽培作物の収穫計画を立てることが難しい。自家消費・販売ともに十分な収穫が可能となる計画を可能とする情報と知識とともに、在来で利用価値の高い樹種に対する知識を持つことによって保全へのモチベーションを高めることが出来ると考えられる。

表(4)-1 各カテゴリの世帯における一人当たりの自家作物からの摂取カロリー/日

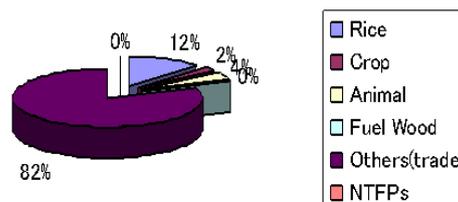
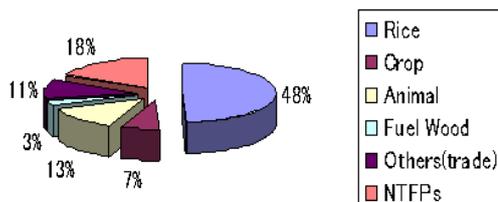
	Calories gained from cultivated crop consumption kcal/day	
HHs without sales in settlement B	4524 ± 1128	b
HHs without sales in settlement A, small crop variation	1007 ± 515	a
HHs without sales in settlement A, large crop variation	5699 ± 375	b

Different letters in the column indicate significant difference (p<0.05, Tukey's test)

表(4)-2 利用されている残存木と利用している世帯の割合

Local name	Scientific name	No. of HHs collecting			
		Settlement A		Settlement B	
Cupui	<i>Theobroma subincanum</i>	14	48.3%	3	21.4%
Uxi	<i>Endopleura uchi</i>	12	41.4%	4	28.6%
Tucuma	<i>Vitex cymosa</i>	8	27.6%	3	21.4%
Inga	<i>Inga Edulis</i>	9	31.0%	0	0.0%
Bacuri	<i>Platonia insignis</i>	4	13.8%	4	28.6%
Mari	<i>Poraqueiba sericea</i>	6	20.7%	1	7.1%
Castanha do Para	<i>Bertholletia excelsa</i>	5	17.2%	2	14.3%
Açai	<i>Euterpe oleracea</i>	3	10.3%	0	0.0%
Piqiarana	<i>Caryocar glabrum</i>	2	6.9%	0	0.0%
Cupuçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	1	3.4%	1	7.1%
Piquia	<i>Caryocar villosum</i>	1	3.4%	0	0.0%
Muruci	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	3.4%	0	0.0%
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	1	3.4%	0	0.0%
Miriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	1	3.4%	0	0.0%
Maracuja do mato	<i>Passiflora edulis</i>	0	0.0%	1	7.1%
Inga xixi		1	3.4%	0	0.0%
Cacai	<i>Theobroma speciosum</i>	1	3.4%	0	0.0%
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	0	0.0%	1	7.1%

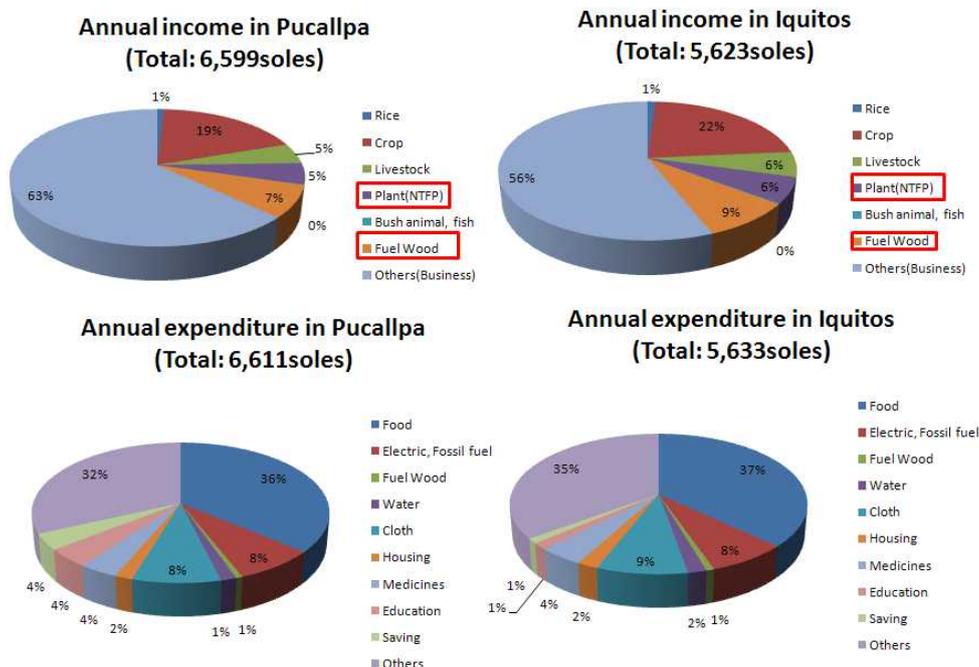
(3) 生計における非木材林産物とセミドメスティケーションによる地域住民のインセンティブ
 ラオス、ペルー、ギニアの各村落における生計をインタビューした。ラオスのセ村においては、
 生活は自給自足の生活であったが、家計は焼畑による陸稲の余剰米を売ることにより現金収入を
 得ていた。しかし、貨幣経済の浸透で、現金収入の増加が必要となり、それを非木材林産物の採
 集・狩猟に求めていた。非木材林産物のセミドメスティケーション化に対するインセンティブは
 非常に高いことが解った (図 (4)-5, 6)。



図(4)-5 ナム・ハーにおける世帯当たり年間収入(2,771,428kip:約308米ドル。最高7,000,000,最低50,000)。米による収入1,370,238 kip,NTFPによる収入485,592kip。

図(4)-6 ルアン・ナム・ター県における世帯当たり年間収入(20,048,979kip:約2228米ドル。最高109,500,000,最低150,000)。仕事による収入16,206,816kip,米による収入2,497,265kip。

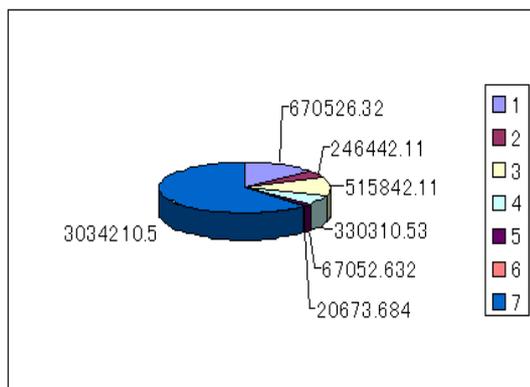
ペルーにおいても、非木材林産物の家計に対する依存は高く、自給自足の果実を始め、今後、世界へのグローバルドメスティケーション化が促進される果実は多かった (図 (4)-7)。



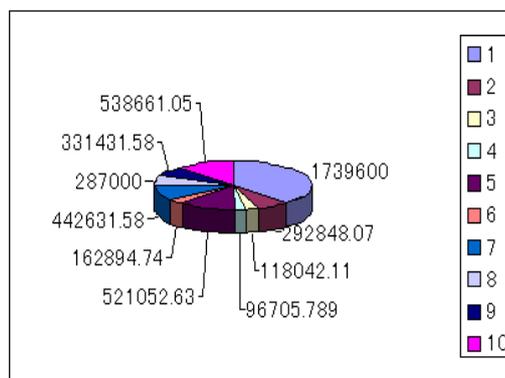
図(4)-7 Comparison of annual income and expenditure between Pucallpa and Iquitos

図(4)-7 プカルパとイキトスの年間収入および年間消費の内訳の比較

ギニアにおいては、薪炭材の利用が高く、家計に対して売買に重要な位置を占めていた（図（4）-8、9）。



図(4)-8 ギニアにおける世帯当たり年間収入の内訳。4,885,058FG(約1,136米ドル)。上位より1. 米, 2. 作物, 3. 養鶏, 養豚, 4. NTFP, 5. ブッシュミート, 6. 薪炭, 7. 仕事その他



図(4)-9 ギニアにおける世帯当たり消費。4,885,058FG(約1,136米ドル)。上位より1. 食物, 2. 電気・石油燃料, 3. 薪炭, 4. 水, 5. 衣料, 6. 住居, 7. 医薬品, 8. 教育, 9. 貯蓄, 10. その他

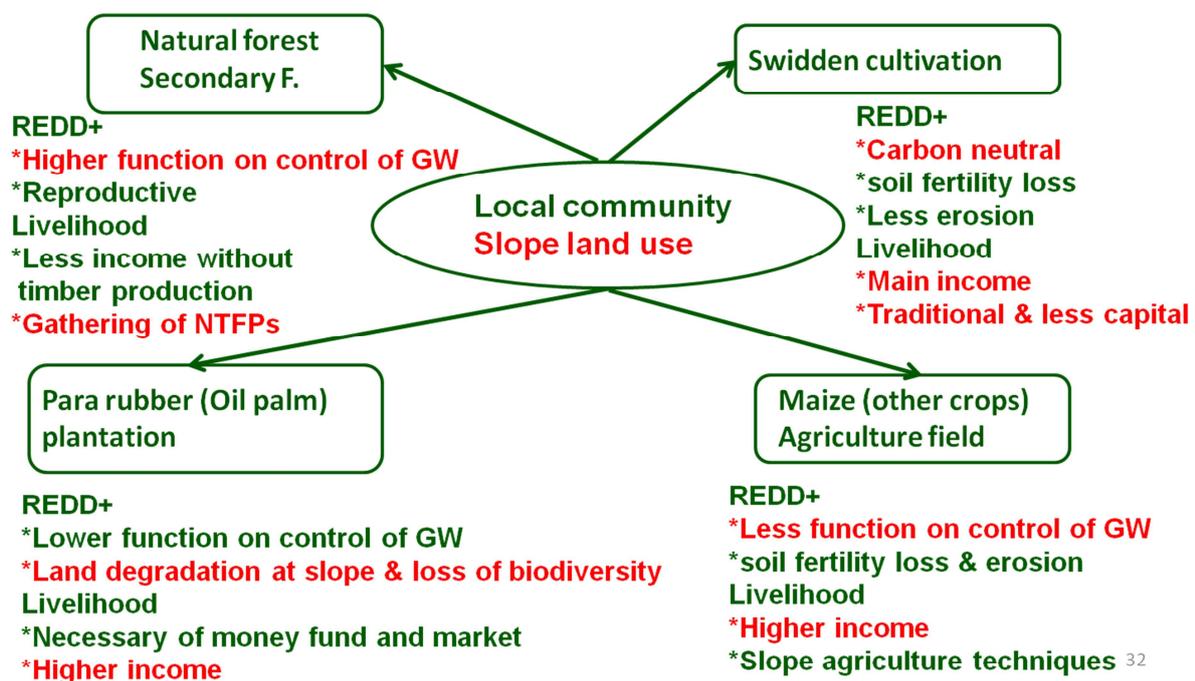
3地域における非木材林産物による収入（自家消費を含む）が、生計における重要な項目であり、それにより、主収入源は林業・農業・畜産であっても重要であり、REDDに対するインセンティブは、この点を考慮する必要がある。

（4）斜面における土地利用

中国では、1980年代初頭に生産責任請負制が導入された。それ以降、中国・雲南省最南端の西双版納は急激な社会経済変化を経験した。道路を中心とする社会インフラが整備され、市場経済が浸透した。丘陵部における最も顕著な土地利用変化は小農によるパラゴム栽培の普及である。1950年代以降、国营農場が担っていたゴム栽培に、1980年代以降は小農が参入した。モンラー県における小農によるゴム栽培面積は1980年の607 haから2000年には31,020 ha、2010年には172,600 haへと急激に増加した。本研究の調査村における丘陵部土地利用パターンの変化は以下の通りであった。小農によるゴム栽培が導入される以前の1980年までは、丘陵部は、集落からの距離にしたがって、薪炭林および竹材採集地、自給用畑作地、森林として利用されていた。1982年の林業三定政策により、国有林地の境界確定が始まったが、未だ厳格な森林保全政策は発動されていなかった。ゴム栽培は1985年に導入された。ゴムは、自給用畑作地の一部を転換して植栽された。1993年に収穫が始まると、地域住民はゴム栽培のもたらす大きな収益を認識し、自給用畑作地がゴム園へとさらに転換された。1987年に民有林に関する管理が強化されるとともに、森林保全が正式に政策課題として取り上げられるようになった。地域住民のゴム園拡大に対する意欲は引き続き大きく、残りの自給用畑作地と薪炭材・竹材採集地の一部がゴム園へと転換されたのみならず、森林の一部も開墾され、ゴムが植栽された。1998年に天然林保全法が制定され、天然林の伐採はいっさい禁止された。ゴム園拡大の意欲は残された薪炭材・竹材採集地へと向かうほかなかった。

現在では、かつての自給用畑作地や薪炭材・竹材採集地はすべてゴム園に転換された。このように、丘陵部の土地利用パターンは、ゴム栽培により大きく変化したが、だからと言って森林面積が急激に減少したわけではない。すなわち、このプロセスはゴム栽培に対する需要のみがけん引したプロセスではない。何が、森林減少を最低限に抑制する機能を果たしたのか。

まず、徐々に厳格化された森林管理政策を指摘しなければならない。同時に、この政策が機能した背景には、森林管理が、地域住民が歴史的に形成してきた丘陵部の土地利用パターンと整合的であり、この土地利用パターンを政府によるガバナンスと地域住民による土地管理が接合されたからである。REDD+における最も重要な点は、斜面における土地利用である。伝統的な生業とREDD+の効果を比較する意味で、図(4)-10を示す。



図(4)-10 斜面における土地利用

以上から検討すると、REDD+と（伝統的）生業との間には、あまり齟齬がない。むしろ、地方農村における貨幣経済化が、地球環境の悪化へと導いていると考える。その点において、セーフガードにおける地域住民の伝統的知識の尊重を考慮する土地利用の形態を考慮する必要がある。図(4)-10からも焼畑耕作はREDD+においても、ニュートラルであることが解る。セーフガードを考慮する際には非常に重要な観点ともいえる。そもそも、森林を伐採利用して、それが休閑林として再生すれば、大気になんのCO₂を負荷しない。そのような状況で、歴史手に行ってきた地域住民の生活に進入した貨幣経済（工業生産等による膨大なCO₂を付加した貨幣）の問題、あるいは今後のことを検討することがもっと焦点なことであろう。図(4)-10からも明らかのように、持続的な林業により成り立つ森林はREDD+と地域住民の生業において優れているが、林業そのものは資本がかかり、世論の環境へのシフトが強い。その歪が焼畑を批判対象としてきているのではないか？

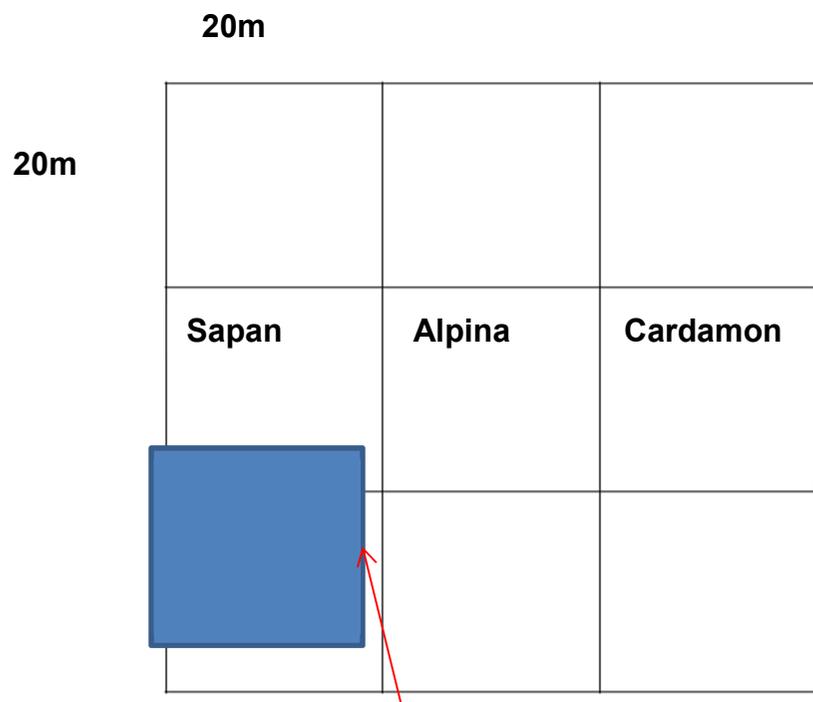
パーマネントな畑地として斜面を利用することは既に、批判を受けている。また、一見森林であるが、ゴムやオイルパーム園は階段状に土地改変を行い、肥料や除草・殺虫剤を用いて、自然森林生態系からは程遠い。伝統的焼畑はまさに伝統的知識に基づいた土地利用の方法である。くしくも、REDD+に関する国際協議では、2010年に開催されたカンクン会合で新たにセーフガードの概念が提唱された。その中で、地域住民の伝統的な知識の尊重、生物多様性の保全、地域住民の住民参加が状点事項として取り上げられた。世界中の熱帯地域で行われている焼畑をもう一度、科学的に再考する必要があると考える。

2) 休閑林・伐採跡地・荒廃二次林へのセミドメスティケーションによる森林生態資源付加が地域住民の二次林維持につながることに伴うカーボンクレジットの評価

土地利用と地域住民のインセンティブに関しては、現在、平地においては水田耕作が最も広く東南アジアでは行われている。アフリカやラテンアメリカでは畑地に代わる場合が多い。その上で、平地林における残存する天然林は世界中でもアマゾンを除いて少なくなっている。既成概念としてこのことは、世界中で了承されているが、山地帯の土地利用に関しては、地球環境問題が創出した1980年代から問題とされた。特に、焼畑耕作に関しては、森林伐採（炭素の放出、土壌侵食）、伐採木の燃焼（炭素の放出）、繰り返し行う（炭素の放出と土壌侵食累積化）など問題点は多い。しかし、山地帯（斜面）での生業に関しては、最初は林業が批判浴びていたが、現在は焼畑である。しかし、1)での結果から、斜面での土地利用に関しては、必ずしも焼畑が問題とならない。

(1) 炭素固定量の評価

ラオス・ルアンナムター県において、非木材林産物のセミドメスティケーション化、休閑林に行い、4年のローテーションで行う休閑林を7年間（伝統的期間）に戻すことで、カーボンクレジットを得ることが出来る（図(4)-11）。



Quadrat of monitoring carbon storage

Experimental site for semi-domestication (Luang Nam Tha, Laos)
 plantation density: 2500/ha



Planted
 cardamon

planting wildings of cardamon at 4years old fallow

- (1) Site: Four years old fallow
- (2) Treatment: Forest under plantation with clearing the understory
- (3) NTFP's: Cardamon, Alpina, Sapan using wildings



rhizome

fruit

Photo. 2 Reproductive effort of cardamon and sexual (fruit)/asexual (rhizome) reproduction

図(4)－11 セミドメスティケーション試験

これにより、炭素の固定量は以下の式で算出される。

$$\text{森林バイオマス} = 4.71(\text{BA}) + 19.4 \text{ -----①}$$

$$\text{落葉落枝量} = 0.2415 [\ln(Y)] + 2.6091 \text{ -----②}$$

$$\text{枯死木} = 0.6471(Y) + 2.3165 \text{ -----③}$$

(Kiyono et al. Predicting chronosequential changes in carbon stocks of pachymorph bamboo communities in slash-and-burn agricultural fallow, northern Lao People’s Democratic Republic. J. For. Res. 2007, 12, 171-183からの推定)

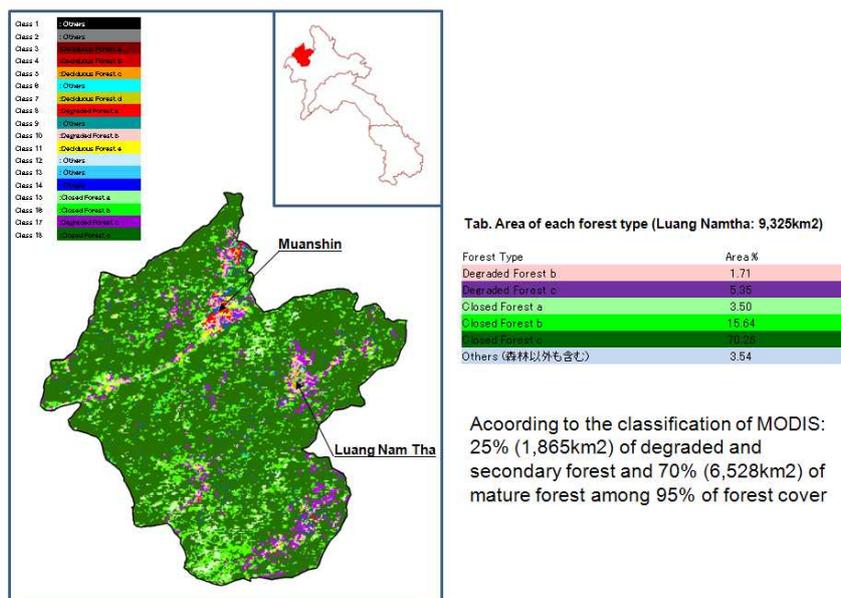
経年変化を表(4)-3に示す。

表(4)-3 炭素の増加

Date	2011.1.20	2011.6.15	2012.12.5
days	0	110	665
Carbon	424.0101	454.6859	513.1754

$$\text{炭素量 (森林バイオマス+落葉落枝+枯死木)} = 15.378[\ln(Y)] + 11.815 \text{ -----④}$$

であり、ここの休閑林では4.87/Mg/ha/yrの炭素の固定が測定できた。ラオス・ルアンナムター県で、経済のグローバル化による休閑期間の4年間の短縮を、そこでの伝統的な植生回復期間の7年間に戻すこと、NTFPsのセミドメスティケーションを行うことで、住民に対するインセンティブが得られ、且つ、 $4.874\text{Mg/ha/yr} \times 3\text{years} = 14.62\text{Mg/ha/3yr}$ のカーボンクレジットの創出できる(衛星画像から、休閑林、荒廃地、伐採跡地を推定)。また、ルアンナムター県全体でのカーボンの蓄積は、 $13,633,150\text{Mg/3yr}$ (45.4百万/Mg/yr)、ラオス国全体を拡大するとカーボンクレジットは399百万/Mg/yrであった(図(4)-12, 13)。この結果は、決して小さいものでなく、さらに地域における焼畑生業を肯定出来る値であった。ラオスでは、この値を用いて、対外的に批判を受けている焼畑耕作についても、政策に組むことが出来るとともに、世界中で行われている伝統的な生業に関して、普遍的な根拠を提示できる。



表(4)-12 ルアンナムターにおける森林分布

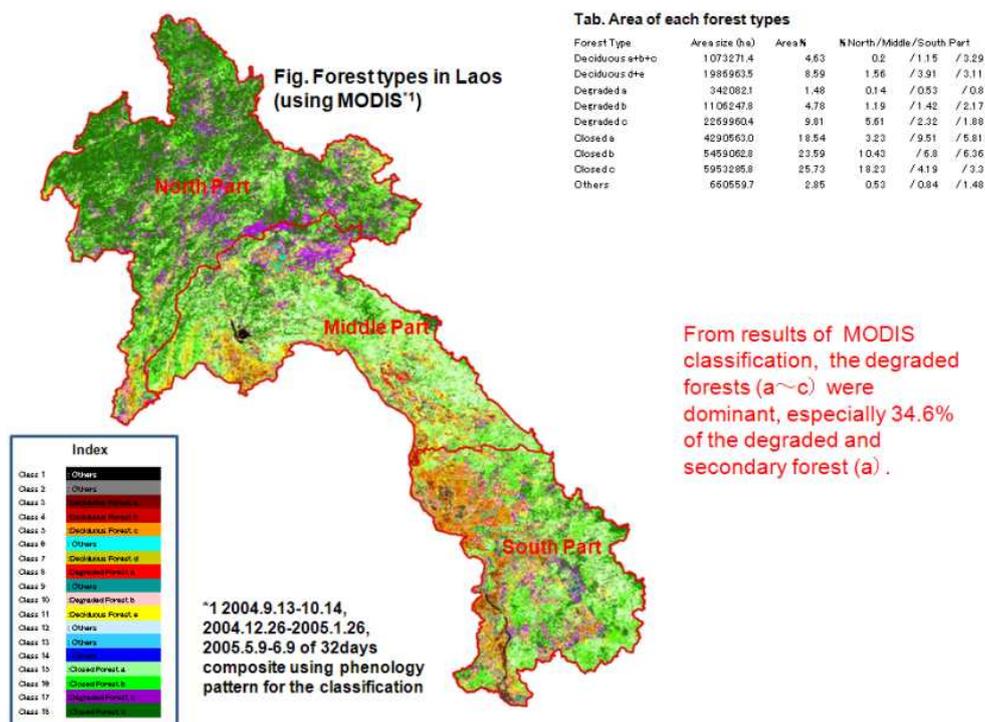


図 (4) -13 推定に用いた衛星画像と荒廃地の定義

(2) ラオスにおけるセミドメスティケーションによる経費評価

セミドメスティケーション化した非木材林産物の市場調査を行った。

売値：カルダモン(10,000-15,000/kip/kg)，アルピナ (3,000/kip/kg)，サツパン (800-1,000/kip/kg)

苗木費用 = 100/kip X 2,500 : 250,000/kip、労賃：10,000/hr/kip，総労働時間：25hr/ha、植栽コスト = 10,000 X 25 : 250,000/kip

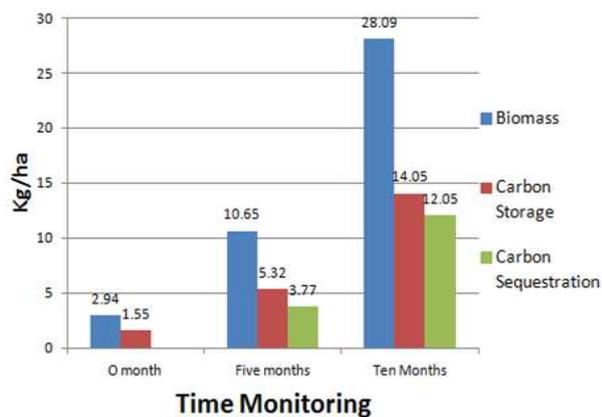
カルダモンの推定収入 = 10,000 X 0.1 (estimated) X 2,500 : 2,500,000/kip

以上のように、セミドメスティケーションによる経費評価から、本成果の有効性が考えられる。

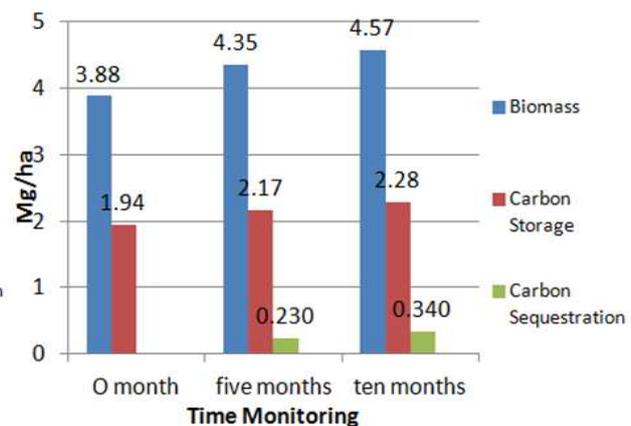
(3) インドネシア・リアウとペルー・プカルパでの荒廃林地におけるセミドメスティケーションによる炭素の固定

ギアムシアック・ブキットバツでは10カ月間で、樹下植栽して樹木から全バイオマス量は 2.94 Kg ha^{-1} から 28.9 Kg ha^{-1} に増加し、炭素の蓄積量は $1.55 \text{ kg C ha}^{-1}$ から $14.5 \text{ kg C ha}^{-1}$ に増加した。セミドメスティケーションの効果は 3.77 Kg C/ha から 12.05 Kg C/ha になった。残存林のバイオマス量並びに炭素蓄積量は 3.88 Mg/ha から 4.57 Mg/ha 、 1.94 Mg C/ha to 2.28 Mg/ha になった。結果は、樹下植栽したセミドメスティケーション化した樹木から 0.35 Mg C/ha の蓄積量を獲得し、荒廃林からは 71.5 Mg C/ha 、天然林からは 94.25 Mg C/ha の炭素蓄積量であった。ペルー・プカルパのフォンフンボルトでは、植栽木の生存率は83%から94%であった。なかでも*Sweetenia macrophylla* and *Calycophyllum spruceanum* は生存率が比較的高く、*Inga Edulis*と*Amburana Cearensis* は比較的低かった。成長量では*Calycophyllum spreceanum* (capirona)と*Guazuma crinita* (Bolaina blanca)が最も良かった。両国とも、面積を用い

た炭素固定量の計算はできなかった。



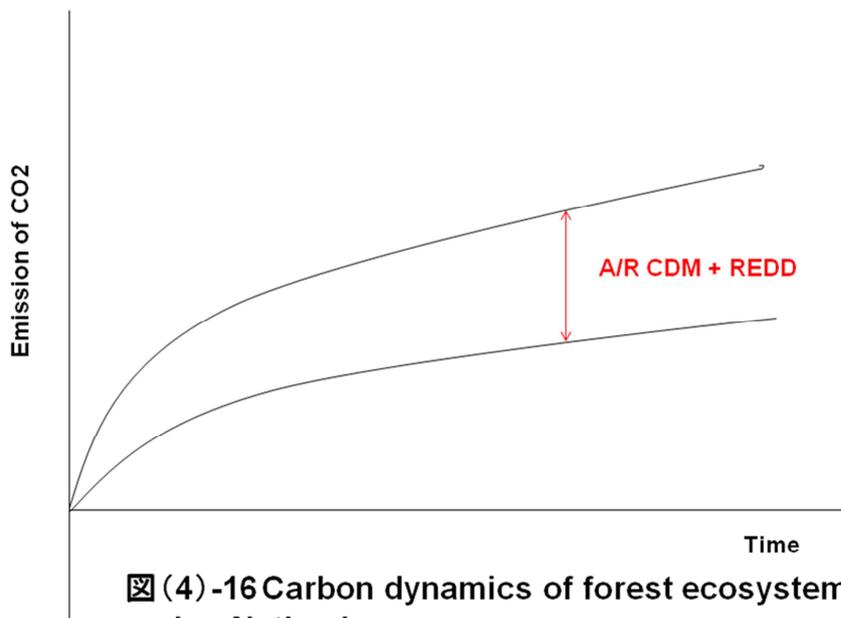
図(4)-14 植栽木のバイオマス変化



図(4)-15 残存林のバイオマス変化

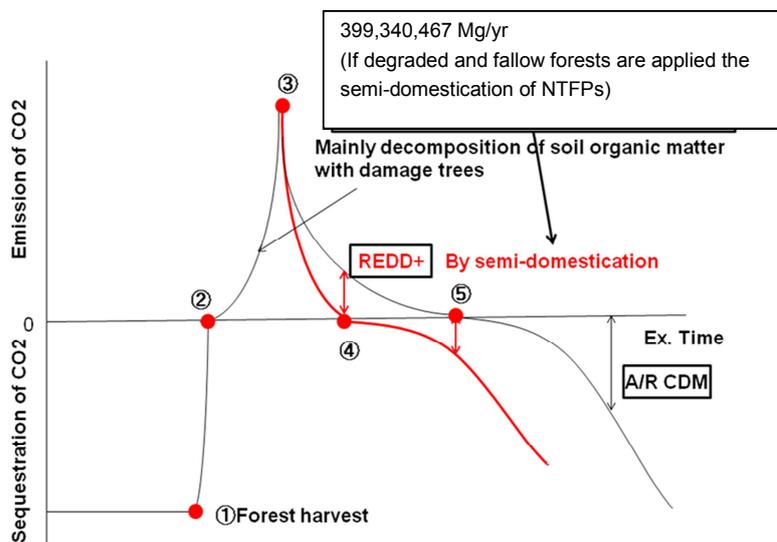
(4) 炭素蓄積量・固定量のモニタリングマニュアルの作成とREDD評価のモデル化

ラオス・ルアンナムターのナムハー村、インドネシア・リアウ州ブキットバツの泥炭湿地林、タンザニアのイリンガ西南高地、ペルー・ウカヤリ州プカルパ市（フォンフンボルト）にセミドメスティケーション化のための試験地を設定した。（1）非木材生産物のセミドメスティケーション化：①5種以上の非木材林産物を選択、②対象植物の繁殖戦略を明らかにする、③対象植物の苗の生産、④荒廃林地や休閑林へ植栽し、成長過程をモニタリングする。炭素蓄積量・固定量のモニタリング：①20m X 20mの固定枠の設定、②樹種名、胸高直径、樹高の毎木調査、③年間生長量の推定、④年間カーボンオフセットの推定を行う。③と④の推定のための計算式は多様なものが出ているが、現在は検討中である。REDD評価のモデル化ではネーションベースのA/RCDMとREDD（図（4）-16）とプロジェクトベースのA/RCDMとREDD（図（4）-17）を検討した。森林伐採が生態系から二酸化炭素の放出を加速し、その後、森林再生を促すことで、炭素の固定量が増加する³⁾。さらに、セミドメスティケーション化による休閑林や荒廃林の伐採（地域住民が休閑期間の短縮や農地転換）を延長することで、生じるカーボンオフセットを評価する。プロジェクトベースのREDDモデル：長期の森林伐採前後の炭素の動態からプロジェクトベースのモデルを開発し、カーボンクレジットに関して考察を行った（Kobayashi 1995）。その結果、森林生態系の伐採に伴うカーボンの動態は図（4）-17として構築した。セミドメスティケーションにより④時点でカーボンクレジットは創出される。また、その後、対数時間的に⑤の期間でも創出されることが判り、このモデルから、森林生態系における炭素の蓄積量の多いほど（例えば熱帯泥炭湿地林）REDD+への非木材林産物のセミドメスティケーション化は有効に働くと推察できた。



図(4)-16 Carbon dynamics of forest ecosystem under Nation base

図(4)-16 ナショナルベースでの森林生態系におけるカーボンダイナミクス



図(4)-17 Carbon dynamics of forest ecosystem under Project base (①②: carbon emission ③④⑤: carbon fixation)

図(4)-17 プロジェクトベースでの森林生態系におけるカーボンダイナミクス。①②炭素放出，③④⑤炭素固定。

そのほかに本サブテーマとして行ったことは、外国から招聘研究者を招き、REDDと非木材林産物のセミドメスティケーションに関して、国際ワークショップを2011年3月5日から6日に開催した。発表はペルーからフリオ・ウガルテ（ICRAF）、中国からフー・フービン（シーサンパンナ熱帯植物園）、タイ

からジョンラク・ワチリナット（カセサート大学）とフランスからステファニー・カリエー

（IRD-Montpellier）の4名の招聘者、1名の京大客員准教授、2名の学生による19の講演があった。REDD、非木材林産物、ドメスティケーションなどの文献を収集・整理し、データベースとして、Refwork上にアカウント設定し、研究参画者が共有できるようにした。（ダウンロード、文献追加）。また、このデータベースと本年度の調査・研究から得られた成果をもとに、生物資源、環境資源、グローバル化、生活への利用実態から生態資源の利用のための基準指標を検討することとした。REDD+に関しては、文献収集を行うとともに、アドバイザーに2回講演（2010年5月の研究計画会議と2011年3月の国際ワークショップ）をお願いした。

5. 本研究開発により得られた成果

（1）科学的意義

伝統的な土地利用調整は、生業構造が安定している状況下では、当然ながら、土地利用秩序の維持と森林の適正利用や保全に十全の役割を果たしてきた。しかし近年、市場経済の浸透や政府による自然資源の利用規制の導入により生業構造は不安定化しており、伝統的な土地利用調整のメカニズムが従前のままでは機能しえない状況が生まれている。しかし、伝統的な土地利用調整をそれと整合的な森林管理政策により強化することにより、生業構造が不安定化な状況下においても機能することが明らかになった。REDD+にとっての、特にプロジェクトベースにおけるモデルを作成した意義は、大きい。また、ラオスにおける全国規模で、セミドメスティケーションはどれほどのカーボンクレジットを創出できるかを明らかにした点も科学的な意義である。伝統的知識の尊重は貨幣経済の侵入で破壊されていく。それに対しての地域住民の生業に対する土地利用が問題である。特に、斜面における土地利用については、本プロジェクトで検討した。サーフガードの実効性高めるうえでの、本プロジェクト科学的意義は高い。REDDのカーボンオフセットのプロジェクトベースでの評価モデルは、まだ構築されていない。森林伐採前後において、生態系の炭素の動態データを使ってモデルを構築した。今後、本プロジェクトのデータを使って、モデルを検証する体制ができたことの意義は大きい。

（2）環境政策への貢献

ラオスのPAFO（ラオス農林業省ルアンナムター県農林事務所）のカミセン局長を通じ、農林省へ焼畑耕作休閑地に非木材林産物を植栽し、休閑期間を4年から伝統的な7年間へ導く行政指導を検討していただいた結果、現在ルアンナムター県ではカルダモンのセミドメスティケーション化が促進されている。

6. 国際共同研究等の状況

- 1) 非木材林産物の半栽培化：アヌロン・ピライポン・ラオス国立大学林学部・ラオス
- 2) アグロフォレストリーシステムによる非木材林産物の半栽培化（MOUを結ぶ準備を進めている）：ロベルト・ポロ、ICRAF・ブラジル、フリオ・ウガルテ、ICRAF・ペルー

7. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文 (査読あり) >

- 8) 小林繁男. 2012. 熱帯泥炭湿地林の生態系とREDD+、川井ら編、熱帯バイオマス社会の再生、193-220. 京都大学学術出版会.
- 9) ハリス・グナワン、小林繁男. 2012. 荒廃した泥炭湿地林生態系の修復、371-375. 京都大学学術出版会.

<査読に準ずる論文>

- 1) Shigeo Kobayashi. 2013. Rehabilitation of Degraded Tropical Forest and Local Communities' Incentive Living with the Forest. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products" 2013, 1-8.
- 2) Haris Gunawan. 2013. Sustainable Rehabilitation of Degraded Peat Swamp Forest Ecosystem in Giam Siak Biosphere Reserve, Riau, Indonesia: An Integrated Approach. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products" 2013, 9-28.
- 3) Kanae Ishimaru and Shigeo Kobayashi. 2013. Initial crop selection of squatters settled in secondary forest at lower Amazon-Decision making for the livelihood amelioration. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products" 2013, 42-54.
- 4) Anoulom Vilayphone. 2013. Semi-domestication of non-timber forest products for better fallow management incentive. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products" 2013, 55-58.
- 5) Ayako Oide. 2013. Assessing Local Livelihood Sustainability in North Toraja Region, South Sulawesi, Indonesia: How Does the Land-use Pattern Affect the Landslide Occurrence?, Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products" 2013, 85-91.
- 6) Le Zhang, Yasuyuki Kono and Shigeo Kobayashi. 2013. Mechanism of stabilizing upland use at China-Lao border area: Focusing on small-scale rubber expansion. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products" 2013, 92-116.
- 7) Roberto Porro. 2013. Forest Use and Agriculture in Ucayali, Peruvian Amazon: Interactions among Livelihood Strategies and Environmental Outcomes. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on "Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products" 2013, 126-147.
- 8) Gen Yamakoshi, Miho Ito and Shigeo Kobayashi. 2013. Diversity of agro-landscape management

in the forested Guinea, West Africa: Importance of oil palms and Raphia palms. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products” 2013, 78-84.

- 9) Shigeo Kobayashi, Anoulom Vylayphone, Haris Gunawan, Julio Ugarte, Kanae Ishimaru. 2013. Evaluation of carbon credit by semi-domestication of forest resources and safeguard. Kanae Ishimaru, Shigeo Kobayashi eds. The proceedings of the international workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products” 2013, 179-192.
- 10) Shigeo Kobayashi. 2012. Rehabilitation of Degraded Tropical Forest and Local Communities' Incentive Living with the Forest, The Proceedings of The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products in 2012” ,
- 11) Shigeo Kobayashi. 2012. Incentive of local community for REDD and evaluation of carbon credit by forest ecological resources utilization. The Proceedings of The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products in 2012” ,

<その他誌上発表（査読なし）>

特に記載すべき事項はない。

(2) 口頭発表（学会等）

- 1) Shigeo Kobayashi, Anoulom Vylayphone. 2012. Incentive for local community from REDD+ -The application of semi-domestication on non-timber forest products-, The 22nd Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology, Yokohama University.
- 2) Syafwina, Shigeo Kobayashi. 2012. The role of BRR (Rehabilitation and Reconstruction Agency) in the rehabilitation and reconstruction process of tsunami-destroyed areas in Aceh, The 22nd Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology, Yokohama University. 第22回日本熱帯生態学会 横浜国立大学.
- 3) 大出亜矢子、小林繁男、アンディ・アムリ. 2012. 安定した森林生態系サービス供給のための上流における生計環境の持続性評価、第22回日本熱帯生態学会 横浜国立大学
- 4) Shigeo Kobayashi, Masahiro Ichikawa, Arbert Ricse, Julio Ugarte. 2011. Livelihoods of local communities related with REDD+ between Pucallpa and Iquitos, Peru. Proceedings of the 21 Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology in Okinawa 2011. P. 27.
- 5) 小林繁男、東城文柄、砂原俊彦、門司和彦 (2011.3. 26) ラオス・サバナケットにおける熱帯林の荒廃の原因. 第122回日本森林学会、静岡、日本.
- 6) M. Ichikawa, Ricse, A., Ugarte, F., and Kobayashi, S. : The International Workshop on incentive of local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products, Kyoto, Japan 2012 “Peasant migration and deforestation in Peruvian Amazon”
- 7) Le Zhang, Kono Yasuyuki, Kobayashi Shigeo, Hu Huabin and Krishna Bahadur KC. 2011. Expansion Process of Commercial Cropping of Banana in Xishuangbanna, China, 『The 21st Annual Meeting

- of the Japan Society of Tropical Ecology (Okinawa)』, p. 20.
- 8) Shigeo Kobayashi. 2011. Rehabilitation of degraded forest and sustainable land use related with NTFPs in Laos. International Symposium on Rethinking Ecosystem Services in the Context of Montane Region in Mainland Southeast Asia, Nafta, Laos.
 - 9) Shigeo Kobayashi, Masahiro Ichikawa, Arbert Ricse, Julio Ugarte. 2011. Livelihoods of local communities related with REDD+ between Pucallpa and Iquitos, Peru. Proceedings of the 21 Annual Meeting of the Japan Society of Tropical Ecology in Okinawa 2011. P.27.
 - 10) 小林繁男 (2010.4.4) Strategic approach in secondary succession based on rehabilitation of degraded tropical forest. 第121回日本森林学会、つくば、茨城、日本.
 - 11) Shigeo Kobayashi (2010.5.10) Rehabilitation of degraded tropical forest using relations of species-area curve, C-S-R selection, reproductive efforts, species composition, and secondary succession. Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN MIP Wilayah Barat Ke-23. Pekanbaru, Indonesia.
 - 12) Shigeo Kobayashi, Miho Ito, Sekor Kourouma, Gen Yanakoshi. (2010.5.29) Human security of villagers related with utilization of non-timber forest products in Guinea, West Africa. 日本アフリカ学会第47回学術大会、奈良、日本.
 - 13) Shigeo Kobayashi, Bunpei Tojyo, Kazuhiko Mpji. (2010.6.19) Forest degradation related with infectious diseases under the land-use changes in Laos. The Japan Society of tropical Ecology, 第20回日本熱帯生態学会、広島、日本.
 - 14) Shigeo Kobayashi, Tetsuya Shimamura (2010.7.17) Sustainable management of tropical peat swamp forest ecosystems for the REDD plus in Indonesia. International Workshop Plant Ecology and Diversity Observation Network and Capacity Building in Indonesia.
 - 15) Shigeo Kobayashi (2010.8.23) Ecological functions of peat swamp forest and peat-land resource management for mitigation of global warming in Southeast Asia. XXIII IUFRO World Congress, Seoul, Korea.
 - 16) 小林繁男 (2010.9.24) 荒廃した熱帯林の修復は地球を救うか? -熱帯林とともに暮らす人々の生活は-. 静岡県立沼津東高等学校、静岡、日本.
- (3) 出願特許
特に記載すべき事項はない。
- (4) シンポジウム、セミナーの開催 (主催のもの)
- (i)The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products (Global Environment Research Fund: E-1002, Ministry of Environment, Japan) (FY2010-FY2012)”, 5-6 March 2011. Kyoto University
- (ii)The International Workshop on “Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products. (Global Environment Research Fund: E-1002, Ministry of Environment, Japan) (FY2010-FY2012)” 21-22 January, 2012. Kyoto University
- (iii)The International Workshop on “Incentive of Local community for REDD and semi-domestication of non-timber forest products (Global Environment Research Fund: E-1002, Ministry of Environment, Japan) (FY2010-FY2012)”, 25-29 January 2013. Kyoto University

(5) マスコミ等への公表・報道等

特に記載すべき事項はない。

(6) その他

特に記載すべき事項はない。

6. 引用文献

1) Eva Wollenberg & Andrew Ingles eds. (1999) Incomes from the forest. Methods for the development and conservation of forest products for local communities. Pp.227. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.

2) Khamleck Xaydala. 2009. Some species of non timber forest product in Luang Namtha province. Pp.64. JICA Village Revitalization Project in Luang Namtha Province.

3) Kobayashi Shigeo. 1995. Effects of Harvesting Impacts on Forest Ecosystem and Global Environment. TOWARD GLOBAL PLANNING OF SUSTAINABLE USE OF THE EARTH Development of Global Eco-Engineering, edited by S. Murai, The Eighth TOYOTA Conference, 405-413.

4) Kobayashi, Shigeo. 2007. An overview of techniques for the rehabilitation of degraded tropical forests and biodiversity conservation. *Current Science*. Vol.11, 1596-1603.

5) 小林繁男. 2008. 森林に依存する人々の人間安全保障, 山林, 1491、2-10.

6) Koen Kusters & Brian Belcher. 2004. Forest products, livelihoods and conservation, Case studies of non-timber forest products systems. Vol.1-Asia, pp. 365. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.

7) NAFRI & IUCN. 2000. Non-timber forest products with commercial potential in LAO PDR. Pp.120. FRC/NTFT/Technical Paper No.1.

8) NAFRI, NUoL, SNV. 2007. Non timber forest products in the Lao PDR. Amanual of 100 comercial and traditional products. Pp.421. The national Agriculture and Forestry Research Institute. Vientiane, Lao. PDR.

9) Page, E. et al. eds. 2002. Human Security and the Environment. Edward Elgar. Cheltenham. Pp.297.

10) Vedeld, P. et al. 2004. Counting on the Environment, Forest Incomes and the Rural Poor, Environment Economics Series Paper 98. Washington D.C. World Bank.

11) 山本紀夫編. 2009. ドメスティケーションーその民族生物学的的研究ー. 国立民族学博物館 Pp584.

Incentive of Local Community for REDD and Semi-domestication of Non-timber Forest Products

Principal Investigator: Shigeo KOBAYASHI

Institution: Graduate School of Asian and African Area Studies, Kyoto University

46 Shimoadachi-cho, Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501 Japan

Tel: +81-75-753-7832, Fax: +81-75-753-7834, E-mail: skobayashi@asafas.kyoto-u.ac.jp

Cooperated by: Kochi University, National Museum of Ethnology

[Abstract]

Key Words: Traditional knowledge, Local community, Semi-domestication, Community Forestry, Project based REDD model

We have selected core study sites such as Luang Namtha in Laos, Pucallpa in Peru, and Ruvuma in Tanzania that are related to Nepal, Thailand, Indonesia, Brazil, Ethiopia, and Guinea. Through an ethno-botanical survey of the use of forest-ecosystem resources, a market survey of NTFPs and livelihood and land use studies, we have concluded that: 1) rural populations have a rich traditional knowledge of forest-ecosystems and NTFPs; 2) this knowledge can be the basis of a greater commitment on the part of local communities to conserve tropical forest-ecosystems; 3) the spread of a market economy and the development of infrastructure provides greater opportunities for the rural population to make commercial use of forest-ecosystem resources; 4) appropriate institutional support for the government and market sectors are indispensable for the harmonization of conservation efforts and the use of tropical forest-ecosystems by local communities, particularly the poor.

We have also emphasized the need to safeguard REDD+. Sub-theme 1. Indigenous knowledge. The major findings are as follows. We produced a detail list of NTFPs and clarified the rich history of NTFPs in tropical developing countries. We proved that the sustainable use of firewood for everyday life and swidden agriculture can coexist if traditional knowledge is fully utilized and the fallow period is long enough. This finding runs counter to the general criticism that swidden agriculture increases carbon dioxide emissions and accelerates deforestation. Sub-theme 2. Conservation of biodiversity. It was found that one of the bamboos, *Oxytenanthera abyssinica*, has been cultivated in order to produce a beverage in the southern highlands of Tanzania. Another result examines the present state of swidden cultivation and reports on the progress of the introduction of lac cultivation as a strategy for the 'stabilization' of swidden cultivation in a Khmu village in Luang Prabang Province in Laos. The sustainability of the commercial hunting of peccary in the Amazonian forests was evaluated. To date, no one has reported the domestication of a peccary anywhere in the world, but some indigenous people in the Amazon have apparently tamed one peccary. There is therefore a possibility of domesticating or of semi-domesticating peccaries for their meat. Sub-theme 3. Local community participation. A major cause of the loss and degradation of tropical rainforests in Amazon is the clearing of the forest by small peasants who have

migrated to the area. Forest degradation has increased along the roads by which the peasants have penetrated the forest. This process has also been observed in Peru. The research analyzed cases that involve groups of people who are often said to be vulnerable and excluded from the management and utilization of forest resources, including women, dalits (lower-caste people), and indigenous peoples. The research described various factors and linkages that are involved in the dynamic process of community forestry, and identified problems and issues for further research. Sub-theme 4. Carbon credit. A carbon credit of $4.87/\text{Mg}/\text{ha}/\text{yr} \times 3\text{years} = 14.62/\text{Mg}/\text{ha} /3\text{yr}$ has been produced through the semi-domestication of non-timber forest products in fallow forest in Luang Nam Tha. Carbon storage in Luang Nam Tha is 13,633,150/Mg/3yrs, and Laos is estimated to have carbon storage of 399,300,000/Mg/yr.

課題番号： (E-1002)

課題名： 地域住民の REDD へのインセンティブと森林生態資源のセミドメスティケーション化

研究代表機関名： 国立大学法人京都大学



生態資源のセミドメスティケーション化と地域住民のREDDへのインセンティブ

非木材林産物（生態資源）の生産にはまず森林が必要であるため、商品生産を通じて森林維持されるプラスの外部性が認められる。さらにカーボンクレジット創出の相乗効果によりREDDへのインセンティブはより確実なものとなる。