

2007年度特別案件等調査  
地域別研修 アジア・アフリカ荒廃地  
における植生回復  
報告書

平成19年11月  
(2007年)

独立行政法人 国際協力機構  
横浜国際センター

横浜セ

JR

07-002

## 序 文

日本国政府は、2007年度より2009年度まで、新規研修コースとして「アジア・アフリカ 荒廃地における植生回復」を採択しました。これまで実施したことのないテーマでの研修コースであるため、その効果的な実施に資するべく、独立行政法人国際協力機構により、特別案件等調査団を、ラオス国とマダガスカル国に派遣することを決定しました。

当機構は、2007年9月4日から同年9月17日までの間、独立行政法人国際協力機構横浜国際センター業務第1チーム主任の武藤亜子を団長とし、団員として財団法人地球環境戦略研究機関国際生態学センターの協力を得て、調査団を現地に派遣しました。

調査団はラオス国とマダガスカル国の政府関係者と協議を行うとともに、候補者面談等の現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が地域別研修「アジア・アフリカ 荒廃地の植生回復」の効果的な実施に寄与するとともに、関係国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

2007年11月

独立行政法人国際協力機構

横浜国際センター

所長 高井 正夫



ルアンパバン県 Xuang 川沿いに見られる山腹の焼畑地と低地の水田.



ゴマや陸稲が栽培されている山腹の焼畑地 (ルアンパバン県パクセン村付近).



地表が裸出し、土壌侵食が懸念される山腹の焼畑地 (ルアンパバン県 Xuang 川沿い).



沿道に見られるカジノキ植林 (ルアンパバン県 Xuang 川沿い).



集落背後に広がる焼畑地 (ルアンパバン県ナパック村). 下方の小林分はチーク植林.



ルアンパバン県 Xieng Ngeun 村付近の焼畑地.



ラオス住民が経営しているゴム植林（ルアンパバン県ファンドン村付近）



住民への聞き取り調査風景（ルアンパバン県ファンドン村付近のゴム植林にて）



地表が裸出し、土壌侵食が懸念される焼畑地（ルアンパバン県ナパック村付近）。



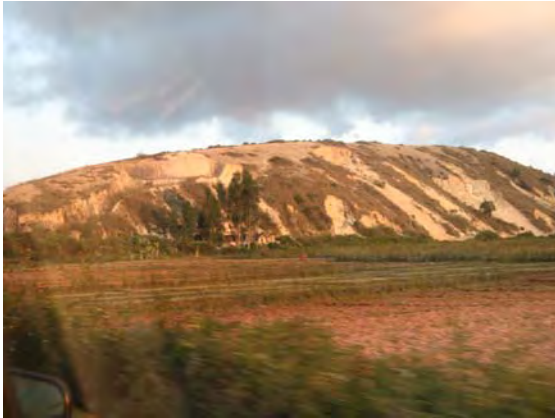
土地森林分配制度により保全されている山腹の二次林（ルアンパバン県ナパック村付近）。



ラオス国土の土地利用被覆図（首相府土地利用局にて）。



ラオス全土のデジタルマップが入手できる国営地理局 Service Geographique National.



土壤侵食が進み，地表が裸出した丘陵斜面（アンバトンドラザカ）.



ラバカと呼ばれるガリー侵食の遠景（アンバトンドラザカ付近）



ラバカの内部（アンバトンドラザカ付近）



ラバカのイニシャル・ステージ（アンバトンドラザカ付近）



丘陵地の遠景．丘陵下部斜面には緑地が見られ，マンゴなどの果樹が植栽されている（アンバトンドラザカ付近）.



*Aristida* を主体とする丘陵斜面中～上部の低茎イネ科草原．地表面は固く，乾燥している（アンバトンドラザカ付近）.



2005年の火災で焼失・後退したサハミライ川上流の天然林。森林焼失に伴い、泉が枯渇したとのこと（マヘリアラ）。



左記地点からサハミライ川流域を望む（マヘリアラ）。



Bush fire／土壌侵食対策として実験的に植栽されている「耐火の木」*Grevillea banksii*（アンバトンドラザカ付近）。



*Aristida* 主体の草原とその中に植栽された生育不良の *Acacia mangium*.（アンバトンドラザカ付近）



アロチャ湖西南部に広がる灌漑地区。マダガスカル重要な穀倉地帯。



上流からの侵食土砂が堆積した河川（アンバトンドラザカ付近）

# 目 次

序文

写真

目次

1.	特別案件等調査の概要	
1-1	特別案件等調査の背景	1
1-2	特別案件等調査の目的	1
1-3	調査対象国	1
1-4	調査方針	1
1-5	調査内容	2
1-6	団員構成	2
1-7	派遣日程	2
2.	協力対象コースの概要	
2-1	研修の背景	3
2-2	割当国	3
2-3	研修の目的	3
2-4	研修の実施状況	3
3.	ラオス国での調査結果	
3-1	聞き取り内容	4
3-2	ラオスにおける荒廃地とは	14
3-3	ラオスにおける荒廃地植生回復にかかる課題	16
4.	マダガスカル国での調査結果	
4-1	聞き取り内容	19
4-2	マダガスカルにおける荒廃地とは	29
4-3	マダガスカルにおける荒廃地植生回復にかかる課題	31
5.	まとめ	
5-1	調査結果に基づく2007年度研修カリキュラムの検討	35
5-2	地域別研修「アジア・アフリカ荒廃地の植生回復」の特徴	41
5-3	地域別研修「アジア・アフリカ荒廃地の植生回復」のねらい	41
5-4	地域別研修「アジア・アフリカ荒廃地の植生回復」の参加資格要件	41
5-5	今後の課題	42
	引用文献	43

添付資料	1	団員リスト	45
添付資料	2	日程	46
添付資料	3	面談者リスト	48
添付資料	4	収集資料リスト（ラオス）	51
添付資料	5	収集資料リスト（マダガスカル）	52



## 1. 特別案件等調査の概要

### 1-1 特別案件等調査の背景

地域別研修「アジア・アフリカ荒廃地植生の回復」コースは2007年、新規コースとして採択された。本コースの最大の特徴は、植生生態学を基礎とした土地、自然資源の現状分析・評価に関する技術研修を通じて、植生回復技術の向上、回復計画の立案、策定手法の習得を目指す点にある。本コースにおける植生回復技術とは、研修生自らが自国の荒廃地の現状（現存植生）や回復可能性（潜在自然植生）を把握し、回復に必要な対策や課題解決のための各種アプローチを計画、実行するための基礎技術を言う。自然条件の異なるアジア・アフリカ各国の土地においても、概ね適用可能である。

しかし、アジア・アフリカ地域における土地の荒廃は、森林伐採、過度の焼畑農業、無秩序な灌漑、火災、洪水など、多様な要因によって引き起こされているのが実状であり、それらの結果として土壌浸食、塩類集積、砂漠化、酸性硫酸塩土壌の形成など、要因、メカニズムのそれぞれ異なる複数の課題が山積していることに留意しなければならない。

したがって、新規コースの立案に当たっては、植生回復とその技術習得を各国の共通課題に据えながらも、そもそも各国における「荒廃地」とは土地のどのような状態を指すのか、また、どのような植生、自然資源の回復が望ましいのかなど、取り扱うべき内容が国や自然条件により多様であることを踏まえ、荒廃地をめぐる国ごとの主要な課題とその解決のためのアプローチをあらかじめ把握・分析しておく必要がある。

係る背景を踏まえ、本調査を実施することとなった。

### 1-2 特別案件等調査の目的

荒廃地の現状や植生回復のための政策、取り組み等を把握し、研修計画の詳細検討に必要な情報の収集・分析を行うことを目的とする。また、調査時には候補者が選抜されているので、できるかぎり候補者の面接も行う。

### 1-3 調査対象国

割当国の中から、委託先の現状把握が十分でないラオス、マダガスカルを選択する。

### 1-4 調査方針

次のとおり。

- 1) 調査対象国における荒廃のメカニズム、荒廃地の特徴を明確にする。
- 2) 土地利用、荒廃地の植生回復に関わる相手国機関、組織体制を可能な限り特定する。省庁、大学、研究機関、NGOなどが想定される。その上で、募集対象となる機関を確認する。
- 3) 相手国機関による荒廃地の植生回復計画、実施中の植生回復事業の内容、規模などを確認し、可能な限り現場を視察し、実施主体等からヒアリングを行う。コースで紹介、

想定する回復手法、理念、事例などと組み合わせ、より参加国のニーズに合う事例提供の参考とする。

- 4) 以上を踏まえ、委託先が有している他国の情報と比較し、研修効果を高める上で重要なポイント（地域特性、組織の特徴、課題、解決アプローチなど）を分析し、アクション・プラン作成や作成後のフォロー、またコース期間中の指導上留意すべき点があれば抽出する。以上をコースの詳細設計の材料とする。

#### 1-5 調査内容

次のとおり。

- 1) 土地利用、自然保護、農林業などに関する法令、政策、計画等の入手
- 2) 土地利用計画の策定、実施に関係する組織（省庁、大学等）の特定
- 3) 荒廃のメカニズム、荒廃地の特徴の把握。
- 4) 荒廃地とその近隣集落の踏査（ヒアリングによる荒廃地の現状と課題の把握）
- 5) 荒廃地周辺の植生および自然資源に関する概略調査
- 6) 荒廃地植生回復の実施主体および協力組織（大学、研究機関、ハーバリウム等）の特定
- 7) 教育施設（学校等）における環境教育の実践状況
- 8) 関係者からのヒアリング
- 9) 日本側関係者、他ドナーの活動状況、既存植生回復地、ナーサリー（苗畑）等の状況（あれば）
- 10) 応募者面接を通じた参加者の問題認識、課題の確認
- 11) アクション・プラン作成指導を含む研修計画詳細の検討

#### 1-6 団員構成

総括／研修運営、事業計画／運営、荒廃地調査・植生回復の3名。団員氏名等は添付資料1のとおり。

総括／研修運営は総合的な観点から調査方針を示し、団内の調整、最終的な判断を行う。

事業計画／運営は荒廃地の現状を踏まえた植生回復事業の実施状況を、運営管理の観点から把握する。団長に協力して当該分野の情報を収集・分析し、アクション・プラン作成を含むコース指導内容、カリキュラム内容検討を行う。

荒廃地調査・植生回復は荒廃地の現状及び植生回復の取り組み状況把握を担当する。団長に協力して当該分野の情報を収集・分析し、アクション・プラン作成を含むコース指導内容、カリキュラム内容検討を行う。

#### 1-7 派遣日程

派遣期間は平成19年9月4日～9月17日。日程は添付資料2のとおり。

## 2. 協力対象コースの概要

### 2-1 研修の背景

多くの途上国では、森林の農地転用や違法伐採、森林火災等により森林・土地の劣化や砂漠化が進み、荒廃地の植生回復が急務となっている。荒廃地の回復は、温暖化対策や砂漠化対策にもつながることから、グローバルな課題である。

この課題への対策としては、1) 土地利用計画や森林管理計画等の適切な自然資源管理計画の策定・遂行、2) 土地利用主体である農民等に植生回復に関する知識・技術を普及が重要であるが、開発途上国においてはこれらを担う利用計画策定担当官や普及担当官などの再訓練プログラムの機会が少ないこともあるため、中核人材の育成・再訓練を支援するための研修プログラムが必要である。

係る認識の下、2007年度より、「荒廃地の植生回復」に初めて焦点を当てたコースとして、本コースが採択された。2007年度～2009年度の3回、実施予定である。

### 2-2 割当国

インドネシア、マレーシア、ラオス、フィリピン、ミャンマー、ケニア、マラウイ、ブルキナファソ、マダガスカルの9カ国、定員は10名（各国とも定員1～2名とし、選考段階で資格要件に準じて複数選択する国もある）である。

### 2-3 研修の目的

研修参加者が、地域の自然環境条件および社会経済条件に配慮した植生回復に関する理解と知識を深め、実務能力を向上させることを目標とする。

コース目標が達成された後、荒廃地の植生回復に関する課題を有する国において、植生回復の計画策定及び実施を担う中核的普及員が育成されることと、地域住民への技術普及が進むことが上位目標として想定される。

また、我が国は「国連持続可能な開発のための教育の10年促進事業（ESD）」を打ち出しており、当該分野における人材育成を推進することとしている。本コースは、気候変動枠組み条約、砂漠化対処条約上の責務としての、途上国への技術支援に相当する。

### 2-4 研修の実施状況

2007年11月6日～2007年12月19日の間、第1回を実施予定である。なお、本コースの最後において研修参加者は、本邦研修の成果品として、自国の荒廃地の植生回復についてのアクション・プランを作成し、発表する。研修参加者は、アクション・プラン作成のため、自国の荒廃地・植生に関する情報を持参することが必須である。

### 3. ラオス国での調査結果

#### 3-1 聞き取り内容

##### (1) 首相府土地利用局

Mr. Bountieng SANAXONH, Director of Division, Division of Rural Land Use Planning and Development,

Department of Land Planning and Development, National Land Management Authority,

Prime Minister Office (PMO)

荒廃の主問題(原因)は、第一に、ラオス各地の広大な面積で行われる shifting cultivation である。山岳地域の村落では少数民族が居住しており、焼畑 slash-and-burn agriculture が行われている。それらの地域では土壌が薄く、毎年雨季には土壌侵食が顕著となる。現在行われている焼畑は、土壌侵食を防ぐ技術を持ち合わせていない。

第二の問題は、ゴム植林に伴う天然林伐採である。現在、ラオス国土は国外からの投資に開放的であり、とくに中国、タイ、ベトナムからの投資によるゴム植林が各所でなされている。これらのゴム植林は天然林を伐採することから始まり、今日ではラオスの国土から多くの天然林が失われ、土壌侵食や地力低下の問題が生じている。

そして、今ひとつの問題は、土地利用計画である。今日、ラオスでは、土地利用に関する調査がなされておらず、実質、境界線を設ける以外には、土地利用を具体的に確認・決定してゆくための計画がない。このため、土地利用局が知らない間に地方政府が企業に対してコンセッション(土地利用権)を与えてしまい、企業等による大規模な土地の囲い込み(ゴム植林、サトウキビ、ココナッツ栽培)が行われている。これらの活動は、大面積にわたる森林伐採を伴っており、ラオスにおける荒廃の一つと言えよう。

生態系の保全、生物多様性の保全、自然資源の保全をねらいとして、国レベル、村落レベルでの森林被覆面積の維持・向上を目指したいと考えている。“どこの場所を保全し、再生させ、利用するのか”を定めるためのゾーニング、天然林管理、モニターが必要と考えている。また、村落レベルでの土地利用計画では、村落に対して土地利用に関する情報(例えば地図)を提供するなどして、村落における責任あるユニットの確立を図っていきたいと考えている。村落レベルの土地利用計画図は持ち合わせていないが、土地利用関連の地図情報については農林省農林研究所(NAFRI)作成の土地被覆図がある。

(ビエンチャン、首相府土地利用局にて)

##### (2) 農林省

農業政策個別専門家 長岡 明 氏

ラオス国内の土地荒廃に関連する問題としては、商業的違法伐採の問題があるが、やはり焼畑であろう。政府は2010年までに焼畑ゼロを目指している。現在、中国やベトナム企業によるゴム園が流行っており、数万ヘクタール規模の土地利用権授受の契約が中央政府

の関与なしに行われてしまっている。この政治的背景として、国内では地方政府、とくに県知事部局が大きな権力を有していることが挙げられる。

ウドムサイ県、ルアンナムタ県では中国投資によるゴム園が増えている。ラオスでは 2+3 policy という基本政策がある。「2」はラオスの「土地」と「労働力」を指し、「3」は海外投資による「資金」、「技術」、「マネジメント（マーケティング、販売含む）」を指す。“単一樹種によるゴム植林は持続可能なのか”、ということが指摘されている。ゴム園では植林後 7-8 年間は植栽木の間には農作物を植えることができるが、それ以降は林冠が閉鎖し、農作物を作ることができなくなる。農家はゴム園によって利益を得ることができるが、様々な問題がある。

ラオスの土地荒廃の問題は、焼畑の問題、ラオス国内に居住する少数民族の問題、貧困削減の問題と密接なつながりがある。ラオスでは国家的政策として、北部山岳地等の少数民族の低地移住政策をすすめている。この政策は、国の立場では国民意識を高める効果や焼畑防止の効果があるのだろうが、強制的に押し進められると少数民族にとっては人権問題になってしまうだろう。このように政治的な問題も密に絡んでいる。

(ビエンチャン、農林省にて)

### (3) 農林省普及局

Mr. Boualy PHRAMUANG, Director, Rural Development Division,  
National of Agriculture and Forestry Extension Service (NAFES),  
Ministry of Agriculture and Forestry (MAF)

Mr. Phonphanh LUANGPHAY, Technical Officer, Rural Development Division,  
Rural Development Division, NAFES, MAF

ラオスの高地の人々は焼畑を行っており、雨季に土壌侵食が激しい。いくつかの村落では化学物質を使った農業を行っており、人々は生活してゆくための教育にも恵まれていない。政府の土地利用分配制度のもとでプロジェクトを実施・普及しているが、プロジェクトを進めるにあたっては、「現在の土地利用図」、「将来の土地利用(計画)図」(縮尺 1/20,000)を作成している。これら図面の凡例は、「生産林」、「農地」、「集落」など 8 種類から構成されている。

ラオス農林省の普及政策に「クラスタービレッジ構想」というものがあり、実際、いくつかの村落がひとつのクラスタービレッジに束ねられ、クラスタービレッジごとに普及員が配置される。プロジェクトは 4 つの村落を束ねたひとつのクラスタービレッジで展開されている。

(ビエンチャン、農林省普及局にて)

### (4) 農林省普及局 森林管理・住民支援プロジェクト (FORCOM)

チーフアドバイザー 五百木 篤 氏

業務調整 石川みゆき 氏

コミュニティ開発専門家 三好 陽 氏

研修／普及専門家 石橋典子 氏

Mr. Phetsakhone SOLYGNALATH, Deputy Project Manager, FORCOM

Mr. Somchith MALALOY, Translator/Assistant Administration Officer, FORCOM

Mr. Thongpheut, Project Counterpart, FORCOM

Ms. Sengchanh VONVIENGKHAM, Coordinator, FORCOM

ラオスでは（とくに北部山岳地において）住民が焼畑を行っており、森林の減少が著しく問題となっている。ラオス国政府は焼畑の削減を期待し、焼畑から定住安定型生活へのシフトを促している。このような中、焼畑に代わる生産活動や貧困削減に効果的な森林回復、生計向上のための諸活動への支援・実施が不可欠であることから、ラオス森林管理・住民支援プロジェクト **The Forest Management and Community Support Project: FORCOM** が 2002 年に立ち上がった。FORCOM では「持続的土地・森林利用につながる活動が住民主体で広まること」を目的とし、諸活動の実施計画や普及職員の研修計画の作成・評価および「持続的土地・森林利用につながる活動」に関する手法・制度上の提言などを計画・実施している。現在は、北部ラオスの 6 県が活動対象となっている。

ラオスの土地利用および森林面積の推移に関する調査（**Land use and forest cover survey**）（農林省/SIDA, 1992, 2002）の結果を見ると、国土の大半は「現状森林」（9,825 ha, 41.5%）、「潜在森林」（11,152 ha, 47.1%）で覆われていることになっている。「潜在森林」とは“元々森林であった場所”を意味するが、実際には焼畑地、竹林、休閑地のことを指す。しかし、これらの場所（潜在森林）が「森林」に戻るかどうか（自己回復するかどうか）は不明である。「潜在森林」をどのように扱ってゆくかが問題であろう。ラオスでは「潜在森林」に含められている焼畑地、竹林、休閑地が“荒廃地”と呼べるのかもしれない。

ラオス国政府は 2020 年までに森林率を 70%まで回復させたいとしており、とくに休閑地での植生回復が鍵となるだろう。ラオスでは、森林率を向上させるための取り組みに小規模農家をどのように組み入れてゆくかが課題と考えられる。極度な集約農業を展開するとそれまで使用していた土地が放棄されることになるが、これらの土地をどのように管理してゆくかが大きな課題と思われる。

何を以って“持続的土地・森林利用につながる活動”とみなすかが問題となるが、FORCOM では、それらを、①共有資源を住民主体で管理する取り組み（学校林の形成、非木材林産物 NTFPs およびコミュニティ・フォレストとくに水源涵養林の管理）、②個人の収入・食糧自給に結びつく活動（ヤギ、ブタ、ニワトリなどの畜産、織物など）と定義して、FORCOM の活動の中心に据えている。ラオスでは現状を考慮すると、過度の焼畑を行わなければ植生は自己回復すると思われる。一部に石灰岩地帯があるが、地力はそれほど悪くないと思われる。現在のおよそ 10,000 ha におよぶ休閑地（農林省/SIDA, 1992, 2002）もまだ回復する見込みはあるだろう。しかし、国策として三圃式（3年 1 サイクル）の耕

作が行われているが、この方法で焼畑を行うと（荒廃が進み）危険である。

情報のマッピング技術は重要だと思う。かつて実施された FORCAP（FORCOM の前身プロジェクト）では、基礎情報として、縮尺 1/20,000 の空中写真を使っていた。これを 1/5,000 まで拡大した空中写真もある。FORCOM では植生図を作るところまでは行っていないが、自然資源地図からつくり始めている。現場の植生を的確に表現し、住民生活の視点を組み入れ、地域住民と共につくり上げる地図（団員提案）については、実践してみたいと思う。

農林省普及局に農林研修センターAFTC があり、アカシア、チークなどの苗木を育成している。ドナー主体のプロジェクトではどのプロジェクトでも学校苗畑、森林教育を行っている。ただし、政府主導の学校教育の中では、これらは位置付けられていないだろう。どのプロジェクトにおいても予算が潤沢にある状況ではないが、経験者を増やす（実践することから始めるという段取りが良いと思われる。

（ビエンチャン、JICA ラオス事務所にて）

FORCOM プロジェクトでは、主に耕作技術の普及・指導などに取り組んでいる。これには、住民が食糧の増産を求めているという背景がある。

このあたりでは商業植林が多い。よく見られるのは、チークである。ラオスでは 1995 年にチーク植林がブームとなった。チークが「金のなる木」として導入され、村人は農地をチーク植林に転換した。ルアンプラバン周辺では、広い面積の農地がチーク植林に変えられた。チークについては、直径 20~25cm の木材 1 本あたり、およそ 12 ドルで換金されている。このくらい（大きくなる）まで育成するには十数年かかる。

この辺りの焼畑については、収穫後 2~3 年放置してから、再び戻ってきて焼畑を行っている。（サイクルの短い）焼畑によって、地力は減少の一途をたどっている。2~3 年しか放置していない土地で焼畑（稲作）をした場合、収穫が良好でないとされている。もし、焼畑を止めることができれば、森林は自己回復すると思われる。森林を 6 年ぐらい維持できれば土壌の状態は良くなると思われる。パクセン村ではおよそ 2,000ha の焼畑地が広がっている。住民は 3 月に焼畑（野焼き）を始める。

焼畑が禁止されれば、今度は換金作物がブームになる。すると、焼畑による稲作ができなくなり、米の収穫量が減ってしまうという問題がある。換金作物には、トウモロコシ、キャッサバ、ゴマ、ラックなどがある。なかでも、FORCOM プロジェクトではラックに注目しており、ルアンプラバン周辺のいくつかの村落で導入を試みている。

周辺では、現在、ゴム植林が盛んに行われている。Po Sa（カジノキ）も沿道で良く見られる。村人は採集したカジノキの樹皮を売り、1kg あたりおよそ 1,000 キープの収入が得られる。この辺りでは違法伐採も見られる。

地域住民は作物の特性に応じて作付け場所を選んでいる。農作業はすべて手作業なので、収穫物の重さが効いてくる。ゴマは軽いので、上部の急傾斜地に植えている。トウモロコ

シの場合にはとても重いので、アクセスの良い場所につくる。ゴマは収穫サイズ小さいわりには販売価格が良い。2〜3の作物について言えるのは、自然環境に従って収量が変わってくることである。例えば、ゴマは多雨を好まないで、雨が多く降った場合には収量が減ってしまうという問題がある。住民は柔軟に作物を選べるが、基本的な食糧である米、稲作は欠かせないので、換金作物だけでなく、稲作への技術支援をすることが地域の発展を支えるだろう。畜産に関する技術支援も良い解決策のひとつだろう。実際、農民は焼畑を望んでいない。農民は、焼畑が非常に莫大な労働力を必要とする耕作方法だということを知っている。農民は、畜産など、収入が得られる他の方法を知りたがっている。しかし、貧困の問題を背景として、なかなか解決策が見出されないのが実状である。

植林活動については、ボトムアップ式に樹種を決定できるシステムがない。ファンドの関係もあって、政府によって決められた樹種を植林に用いているのが実状である。

竹が枯死してしまったところが広がっており、そこにつる植物が繁茂している状況が見られる。国内の植生に関する詳細な情報については NAFRI が持っているだろう。

(ルアンプラバン〜パクセン村、野外／車中にて)

国内のゴム植林については、専門家が問題を指摘している。この辺りでは、小規模な農家がゴム栽培で生計をたてることに関心を寄せている。ゴムは植栽してから5年で樹液を採取でき、以降、30〜40年間採取し続けられる。長期間利益が得られる訳である。樹液の採取が終わったあとは、それ自身が薪や資材になる。焼畑を減らすための代替方法のひとつであるが、インパクトについては研究段階にある。

大企業が広大な土地にゴムの単一栽培を展開しており、環境や生物多様性の問題が懸念されている。ラオス国内のゴム植林は中国企業による資本が大勢で、南部ではタイ・ベトナムからの企業に関係している。ラオスを取り囲むタイ、ベトナム、中国が、利益を求めてラオス国内の広大な土地に着目している。

ラオスは自然資源を生かしたエコツーリズムの発展を望んでいる。もし、ゴム植林を導入して自然が破壊されてしまったら、エコツーリズムに悪影響を及ぼすだろう。

ここでは農民がゴムの苗木を栽培している。山では焼畑を行い、陸稲、モロコシなどを栽培している。このほか、作物では、ゴマ、スティック・ラック（ラックカイガラムシの表面を覆っている樹脂）、カジノキ、Puak Muak（プアク・ムアク）、トウモロコシ、ブルーム・グラス、カルダモンなどがある。作物によってメインの輸出先が異なるが、おもに中国、タイ、ベトナムなどに輸出されている。ベンゾインはフランスに輸出されている。ラオスの中部や南部では、バイオ燃料を得るために *Jatropha* を導入した例が見られる。

この辺りでは、山の岩を切り出して来て、大きいものは家の基礎に使っている。細かく破碎したものは道路の舗装に使う。

(ルアンプラバン〜ナパック村、野外／車中にて)



ここでは 40ha のゴム植林を 1 人のオーナーが所有・管理している。3～4 年経ったゴムの苗木の間に、マメ類を間作している。最初は陸稲を間作していたが、労働力不足で出来なくなってしまった。村人を労働者として雇って、1 年に 3 回除草している。ゴムの木 1 本（の周囲）あたり、5 セントという計算で賃金を支払っている。ルアンプラバン県ではゴム苗の圃場があるが、この場合はオーナーが苗木を直接中国から輸入した。植栽したゴムについては、3 年間で 30% が枯死してしまった。ゴム植林をする前は陸稲を栽培していた。

土地森林分配制度によって、村の土地利用のゾーニングが決められている。土地の価格は 1ha あたりおよそ 800,000 キープ（およそ 80 ドル）である。富裕層にとってはとても安価なので、中国企業などが土地を求めてラオスにやってくる。中国企業の管理するゴム植林では、地表を削ってテラスをつくっている。十分な労働者を確保できず、除草の労力を省くためにテラスをつくっている。このテラスの近くにゴムが植えられている。

この辺りでは、（土地分配がすでに決まっているので）これ以上植林や栽培地を広げることができない。自分の土地のほとんどは耕作して 2～3 年経ったあとに放置するのだが、例外として、とくに山の斜面下部では毎年トウモロコシを栽培できる。

このゴム植林のオーナーは比較的富裕な農民であるため、このような大面積にわたるビジネスを展開できる。多くの農民は小規模で、もっと貧しいのが実状である。

（ナパック村近くのゴム植林にて）

#### （5）農林省パクセン郡農林普及事務所

Mr. Bounleuth SANGAPHONE, Chief, Agriculture and Forestry Extension Office, Pakseng District

荒廃の主な原因は **shifting cultivation**、つまり、森林を伐採し、焼き払い、作物栽培後に土地を放棄する「焼畑」である。住民は焼畑以外の生計、術がなく、焼畑に依存している。その背景には、人々が十分な教育や知識を持ち合わせていないということがある。農民は新しい土地に移り、焼畑を行い、すぐにローテーションで再び放棄された元の土地に戻ってくる。そのことが、土壌の劣化した場所を増加させている。

土地利用計画については、村落の境界を線引きするだけで土地利用の詳細は明確に定められておらず、実質的な計画が実行されていない。土地分配、土地利用計画の件はまだ始まったばかりであり、あらゆる土地で土地利用分配が徹底して実施されれば、土地（土壌）の荒廃は防げるのではないかと考えている。土地利用のゾーニング、土地分配を進めてゆく上では巨大な資本が必要で、一つの村落あたりで 1,000US ドル以上が費やされる。

焼畑削減を目的として、畜産に関する取り組みやカジノキ **paper mulberry** などの非木材林産物を収入につなげる技術を奨励するための活動も行っている。その他、茶、スティック・ラック（ラックカイガラムシの体表を覆う樹脂）を得るためのキマメ **pigeon pea** の栽培が住民にとっての良い収入源になっている。放棄地ではチークを植えている。気候など

の自然環境の違いによって変わってくるが、この辺りでは（伐採＋焼き払い後放置して）藪の状態まで回復するまでには7年かかる。

地域の土地利用や土地分配を把握するツールとしては、GIS ベースで作成された図面を使っている。この他、地形情報に自然資源の情報を加えたリソースマップというものが日本工営によって作られている。

普及所の業務は地域への技術支援だけでなく、研修の開催も含まれる。研修の数は財政的支援によってまちまちである。現在、22名のスタッフ（普及員）がパクセン郡をカバーして活動している。農業、畜産、漁業などいくつかの分野ごとにチームが組織され、各村を巡回している。普及所は郡の下部機関であり、2～3ヶ月に1度、県のモニタリングを受ける。

（パクセン村、農林省パクセン郡農林普及事務所にて）

#### （6）農林省林野局

**Mr. Somchai SAMONTY, Director, Forest Inventory and Planning Division,  
Department of Forestry (DOF), MAF**

森林が減少・消失してしまった箇所を荒廃地と捉えている。このような場所では土壌が流出しており、土壌を保全・管理するための中枢機関がなく、十分な調査もされていない。森林が焼畑地に転換されてしまったところがあり、その後、木々は十分に育ってこない。ルアンプラバンに行けば、土地が荒廃していることが分かるだろう。そこでは、森林自身が良く育たず、長年かけて植林をしなければならぬ。このような状況になったのは、森林がただ単に減少・消失するだけに留まらず、（森林回復に不可欠な）表層土壌が洗われてしまっていることが原因である。

ラオスの森林法では、国内の森林を5つのカテゴリー（生産林、保全林、保護林、再生林、荒廃林）に分類している。はじめの3つのカテゴリー（生産林、保全林、保護林）は森自身の機能に基づき分類されたものである。残りの2つのカテゴリー（再生林、荒廃林）については、現在の森の状態に基づいたカテゴリーである。1990年にこの森林戦略が再スタートしたが、当時、持続可能な森林管理のための伐採計画が未策定であり、コンセッション（土地使用権）の問題も生じていた。そこで、政府、本省などが生物多様性保全などの観点から森林管理に配慮して保全林などを位置付けていった。現在、どこに保護林を配置すべきか、という問題もある。今後、いくつかの土地指標（土壌の状態、とくに侵食状況）などを用いて、保護林の範囲をどのように決定していくかについての基準をつくるべきであると考えている。生産林に関して、県レベル、地方レベルでスタッフの研修や、村人に活動へ参加してもらうための研修も行っている。

土地のゾーニングに関し、ラオスでは土地法により、土地を森林、農地などの8つのカテゴリーに区分している。このうち、林野局では森林地に係るゾーニングの計画を行っている。土地の開発、採掘に際しても、土地の調査が十分に成されていないという実状があ

る。ラオスでは未だ有効な国土全体に関する土地利用計画がなされていない。急傾斜地では土壌侵食を防ぐための保護が必要であり、実際にはある基準の下で対策を講じているが、そのような計画を国土全体にかけて行う必要があるだろう。ラオス政府は 2020 年までに、国土の森林率を 65～70%まで回復させたいとしている。

現在動いているプロジェクトでは土地利用図を作っているが、“ラオスでどのような植生、植物種が分布しているのか”を示す植生図は持ち合わせていない。それに関する研究もない。植生、植物（樹種）に関する十分な情報を持ち合わせていないのが実状である。

保護区での植林を行う際には、生長の速い樹種を使ったりするケースがあるが、これを外来のものではなく土地本来の樹種で行うことも良いだろう。保護区では、単一の樹種を植えず、多様な樹種を植える必要があると考えている。今回企画されている研修に参加することによって“生態学的”な方法を探したい。森林には、保全の視点に立てば野生生物の生息地保護としての機能を持たせる必要があり、人々にとっては木材および非木材林産物の供給地としての機能もある。保護区では住民の木材伐採を禁止していることから、周辺住民の生活を支える非木材林産物供給としての機能にも注目している。

shifting cultivation に“伝統的なもの”と“非伝統的なもの”があるとすれば、前者は「伐採→焼き払い→栽培→放棄」しながら移動してゆく方法であろう。一方、後者は、伐採後の焼き払いを伴わないもので、化学肥料を用いて同じ場所で短期的かつ幾度もの栽培・収穫を可能にする方法であろう。森林管理、非木材林産物、樹種等に関しては、研究機関である NAFRI が多くの有益な情報を持っている。

(ビエンチャン、農林省林野局にて)

#### (7) 農林省林野局 森林戦略実施促進プロジェクト

チーフアドバイザー 北村徳喜 氏

専門家 木原香奈子 氏

荒廃地に関しては、土地利用の結果として土壌侵食が進み、谷地田が埋まってしまった例などがよく聞かれる。長いサイクルで焼畑地を利用していけば問題は生じなかったのであろうが、現在では人口が増加し、政府が高地から低地へ住民を移住させる政策をとっており、土地利用が過密になっている。利便性の良い道路沿いなど、狭い箇所に集中していることも土地利用の過密化の背景にあるようだ。効果的な土地利用によって荒廃地の回復がかなり期待できる。

北部では中国関連のゴム植林、中部では日本の企業も含めたユーカリ植林、南部ではベトナム企業関連のゴム植林など、大規模プランテーションが出来つつある。ゴム植林は最近大規模化しており、傾斜地での植林（伐採、テラスの造成）の過程でかなりの土壌侵食が懸念される。ゴム植林が保全地域の中まで入ってしまうことや、村落が使っていた土地が企業によって奪われてしまうという問題もある。

国レベル、県レベルでの土地の把握は 2000 年前後に撮影された SPOT4 の衛星データが

基になっている。ラオスでは村落レベルで土地利用計画や土地森林分配政策を実施しているが、村落レベル（大縮尺のもの）としては地形図しかないのが現状である。最近では、地図局に GIS による地図情報があり、5 万分の 1～10 万分の 1 縮尺の土地情報が整備されている。情報としての正確さに少し欠くが、NAFES が SPOT4 のデータに基づいた植生データを持っており、それらを活用して村落レベルでの土地利用計画が作られ始めている。ようやく FORCOM でスポット毎の土地利用の把握がなされ、経年的な土地利用の変化を追っている。

ラオスでは基本的な土地データが限られている中で土地利用計画が進められている、というのが実状である。これまで、村落レベルの土地利用計画は、林野局の主導の下、森林率の目標が高いところに設定され、焼畑は敵だという国策の下で行われてきた。土地利用区分は、第一に森林を指定し、残りを農地と区分するかたちで進められ、住民は限られた農地での農業活動を余儀なくされた。3 回まわれば地力が落ちるため、村人はどうしても周辺の森林へ移ってしまう。現在は NAFES で新しい手法の開発を進めているが、予算がないのであまり進んでいない。“森林を開発して周辺に拡大してゆく焼畑”は禁止されており、政府は国策として 2010 年までに“焼畑ゼロ”を目指している。

樹冠率 20%以上の土地が「森林」と定義されているが、ラオスでは 1960 年代には森林が 7 割位占めていたそう（この数字はラオス政府の主張であるが、根拠は定かでない）。その後、科学的な分析がなされ、森林率が 1992 年の時点で 47%ということが明らかになり、2002 年には 41%まで減少した。国策として「森林率を上げる」ことが決定された背景には、目標森林をかつて（1960 年代）70%として、それよりも下げることができなかった実状がある。統計上の「森林」は、「現在森林」、「潜在森林」の 2 つのカテゴリーに区分されており、樹冠率 20%以上の土地を「現在森林」としている。「潜在森林」というカテゴリーは、樹冠率 2 割以下で他の用途（農地等）にも含まれないものが含まれる。実際には、「潜在森林」はそのほとんどが休閑地、農地と言えるだろう。

ラオスのような途上国では、住民の関心事は第一に“生活”である。生産、生活の回復（向上）と潜在自然の回復を組み合わせていくと良いのではないか。これまでは、ドナーの協力により農林省林野局が 10 年ごとに土地利用や植生に関連する調査を行ってきた。NAFRI に研究機関があり、土壌に関する GIS ベースのデータを持っている。このデータを基に、大規模な商品作物の生産適地の特定を行っている。この解析情報は郡レベルまで整備されているようだ。

全国の土地利用計画については、土地法がラオスの土地を 8 つのカテゴリーに区分している。この全体の調査・調整は首相府土地管理庁が行うことになっているが、土地管理庁は昨年できた新しい組織で、土地に関するデータは一切持っていない。農林省と土地管理庁では業務上、意見が対立する場合がある。また、最近では鉱山開発の問題があり、エネルギーマイニング省の調査研究機関とも業務上、意見が対立する場合がある。それぞれが個別にドナー協力を得て、調査を行っていくと思われる。

村落レベルの土地利用計画については、これまでの方法を改善する方向で現在進行中であるが、この実施にあたっては“農林省と土地管理庁とが合同で実施してゆくように”との通達が首相府から出ている。土地利用区分は生産と密接なつながりがあり、生産面での配慮が必要であろう。荒廃地植生回復を現場で実施してゆく上では、潜在自然植生の回復だけに焦点をあてた取り組みは現実的でないだろう。あくまで、地域での土地利用計画の中で反映させてゆく、というアプローチが不可欠と思われる。

国内で使用される苗木については、商業ベースの圃場はたくさんあり、ユーカリ、チーク、ゴムなどが作られている。県や郡では郷土樹種の植林を奨励しており、独自に圃場をもっている。ただし、大学などの専門家、植物学者との協働例はほとんどない。

(ビエンチャン、農林省林野局にて)

#### (8) 在ラオス日本大使館

二等書記官 目徳有一 氏

荒廃地としては焼畑問題に注目している。ラオスでは森林率の急減が懸案となっており、その回復が課題とされている。森林への負荷を減らすことが国の方針となっている。生態系修復と地域住民の生活とのバランスが大切であり、環境教育の普及も課題と思われる。

(ビエンチャン、在ラオス日本大使館にて)

#### (9) JICA ラオス事務所

次長 武井耕一 氏

所員 佐々木貢 氏

荒廃地としては、ラオス北部の焼畑跡地の問題がある。植生回復に関する研修は役立つであろう。現地では、デング熱が流行しているので注意が必要である。

(ビエンチャン、JICA ラオス事務所にて)

### 3-2 ラオスにおける荒廃地とは

今回のラオス調査では、現地での治安悪化問題から、当初現地入りを予定していた重度荒廃地への踏査が実現できなかった。踏査できた地域はラオス国土からすればごく一部であり、荒廃のメカニズムや原因は地域によって変化に富むことに留意しなければならない。したがって、今回の調査で得た荒廃地に関する知見は、あくまで、ラオス国土が抱える土地荒廃問題の一側面であることをはじめに強調しておきたい。

聞き取り調査と現地踏査を通して、現地ラオス関係者が示唆・認識していた「荒廃地」**degraded land** の概要を以下に示す。

#### 1) 焼畑に伴う土壌侵食地

関係機関、研修参加希望者への聞き取りを行った結果、その多くは、「北部山地で実施されている焼畑の問題」を指摘しており、その結果引き起こされている土壌侵食の問題への認識が強いことがわかった。現地スタッフ、政府関係者は、「北部山地が急峻な地形を呈しているため、急傾斜地で（短いサイクルで）繰り返し行われる焼畑が土壌侵食を引き起こしている」ことを指摘していた。

この問題の背景には、ラオス国策「土地森林分配制度」の下で定められる土地利用計画が大きく関係していると思われる。ラオス国の森林政策事情に詳しい北村徳喜氏（農林省林野局・森林戦略実施促進プロジェクト・チーフアドバイザー）によれば、「村落レベルの土地利用計画は、森林率の目標が高いところに設定され、焼畑は敵だという国策の下で行われてきた」、「土地利用区分は、第一に森林を指定し、残りを農地として区分するかたちで進められ、住民は限られた農地の中で農業活動をせざるを得ない」、「この（限られた農地の）中で焼畑を行うと地力が落ちるため、村人はどうしても周辺の森林へ移ってしまう」ことなどが指摘されている。農林省普及局・森林管理・住民支援プロジェクト（FORCOM）・チーフアドバイザーの五百木篤氏は、「国策の影響で農民は三圃式（3年1サイクル）の耕作を行うことになり、この方法で焼畑を行うと（荒廃が進み）危険である」ことを指摘していた。また、FORCOM プロジェクト・プロジェクトマネージャー代理の Phetsakhone SOLYGNALATH 氏は、ルアンプラバン県パクセン村周辺の現地踏査に際し、「この辺りの焼畑については、収穫後 2~3 年放置してから、再び戻ってきて焼畑を行っている。（サイクルの短い）焼畑によって、地力は減少の一途をたどっている」ことを指摘していた。さらに、農林省パクセン郡農林普及事務所・チーフの Bounleuth SANGAPHONE 氏は、「住民が焼畑以外の生計手段を持ち合わせておらず、焼畑に依存している」状況とともに、「農民が新しい土地に移り、焼畑を行い、すぐにローテーションで再び放棄された元の土地に戻ってくる。これが、土壌の劣化した場所を増加させている」という実状を語ってくれた。

以上を踏まえると、土地荒廃の主たる原因は「焼畑」そのものではなく、焼畑をめぐる「土地利用計画のあり方」に内在していると考えられる。伝統的に農民に引き継がれ、くらしの中に組み込まれていた「焼畑」の技術は、森林率向上を目指す国策と急速な土地利

用政策の普及を背景に、その修正を余儀なくされている、というのが実状と考えられる。

## 2) 大規模プランテーション（ゴム植林）に伴う森林伐採地

関係機関、研修参加希望者への聞き取りを行った結果、「近年国内で目立っている大規模ゴム植林の問題」を指摘しており、それによって引き起こされる土壌侵食の問題や天然林伐採への認識が強いことがわかった。今回の調査では、現地スタッフ、政府関係者から、「現在、中国やベトナム企業によるゴム園が流行っており、数万ヘクタール規模の土地利用権授受の契約が中央政府の関与なしに行われてしまっている」、「ゴム植林は最近大規模化しており、傾斜地での植林（伐採、テラスの造成）の過程でかなりの土壌侵食が懸念される」などの指摘を得た。

聞き取り調査結果にもあったように、この問題は、ラオス中央政府と地方政府に関わる政治的な国内問題と、中国・ベトナム企業等の進出に関わる国際問題とが複雑にからんでいる。全国レベルでの土地利用計画を「いかにコントロールし、普及させるか」が解決の大きな鍵を握っていると思われる。

ラオスでは、全国の土地利用計画についての全体調査・調整は首相府土地利用局が行うことになっているが、土地に関するデータは一切持っていないとのことであった。このため、土地利用計画の実施にあたっては、土地利用関連の情報を有す農林省農林研究所（NAFRI）との連携が不可欠と考えられるが、今回の調査では NAFRI 関係者には面会できなかった。今回聞き取りを行った首相府土地利用局長の **Bountieng SANAXONH** 氏は、「生態系の保全、生物多様性の保全、自然資源の保全をねらいとして、“どこの場所を保全し、再生させ、利用するのか”を定めるためのゾーニング、天然林管理、モニターが必要と考えている」ことを述べており、対策への強い意欲を示していた。

ゴム植林自体の問題としては、大規模モノカルチャーによる「生物多様性の損失」が懸念されていた。農林省林野局・森林戦略実施促進プロジェクト・チーフアドバイザーの北村徳喜氏によれば、「ゴム植林が保全地域の中まで入ってしまうことや、村落が使っていた土地が企業によって奪われてしまう」という土地利用問題も指摘された。また、FORCOM プロジェクト関係者によれば、「ゴム植林を行う際に天然林が伐採され、このことが、ラオス国が目指しているエコ・ツーリズムの発展を妨げる要因になり得る」ことも指摘された。

### 3-3 ラオスにおける荒廃地植生回復にかかる課題

農林省林野局関係者が述べていたように、ラオス政府は、国策として2010年までに“焼畑ゼロ”を目指し、2020年までに国土の森林率を70%まで回復させたいとしている。したがって、荒廃地植生回復に対する国内関係機関の関心は強く、予算等の制約はあるものの、植生回復の具体的取り組みに対するニーズは極めて高いことが明らかとなった。

しかし、荒廃地植生回復の取り組みを具体的に展開してゆくには、クリアしなければならない多くの課題が山積していると思われる。そのいくつかを以下に示す。

#### (1) 植生回復活動のインセンティブ形成

第一の課題は、「植生回復活動のインセンティブを如何に形成するか」という問題である。聞き取り調査の中で関係者が述べていたように、ラオス国政府は2020年までに森林率を70%まで回復させたいとしており、とくに焼畑地・休閑地での植生回復、森林率を向上させるための取り組みに小規模農家をどのように組み入れてゆくかが課題と考えられる。

荒廃地として問題視されているラオス北部の焼畑および休閑地は、今日もなお、地域住民にとっての重要な生活の場（食糧、換金作物生産地等）として機能しており、決して、生活とは無縁の「未利用地」ではなかった。ラオス北部の荒廃地で暮らす人々は貧困層である場合が多く、今回訪れた地域でも、農作物や薪炭をはじめ、地域の自然資源に強く依存しながら生活していた。このような土地で荒廃地植生回復を進めてゆくにあたっては、地域住民の“今日の生活”と“将来の生活”をとともに見据えた活動が同時に必要である。

“今日の生活”とは、短期的なベネフィットを維持するための生業であり、“将来の生活”とは、長期的なベネフィットを見据えた環境保全である。例えば、“今日の生活”を見据えた活動とは「農林業・畜産分野の技術開発、インフラ整備」であり、“将来の生活”を見据えた活動とは「生態系の保全—その一つとして、生態学的森林再生手法に基づく環境保全林の形成」などが考えられる。前者の場合は短期間での生計向上がねらいとなるため、地域住民の理解が得られやすい一方、後者の場合、活動を展開するためのインセンティブ形成時にしばしば多くの困難を伴う。なぜなら、「環境保全林の形成によって得られるベネフィットが、目に見える形で地域住民に伝わりにくいこと」、「環境保全林に有用木を取り入れたとしても、そのベネフィットを享受するのに何十年もかかってしまう（それまで待てない）」という途上国ならではの現状がある。この問題は、地域住民の貧困の程度が増すほど、植生回復活動を阻む大きな障害要因になってくると考えられる。

この課題を解消するためには、潜在自然植生の主要構成種を用いた森林再生（環境保全林形成）を改良し、経済的、民俗的価値の高い有用木を併用するなど、工夫のための努力が必要であろう。また、北村（1999）は、「自給自足を営んでいる農家にとって、植林活動は、収穫期までに長期間を有し、個人投入としてのインセンティブに欠けるところが大きい」ことを論じた上で、共有財産の形成という観点から「村落あるいは集団による植林の将来性、有効性」を指摘している。これは、長期的なベネフィットとともに、環境を保全



するための重要な視点と考えられる。ラオス国内、とくに地域村落レベルでの植生回復活動のインセンティブ形成を促すためには、植生回復技術の開発・改良と同時に、その技術を共有・適用してゆくための「社会的しくみ」にも配慮する必要があるだろう。

## (2) 土地利用計画における “賢いゾーニング” と多機能な植生の回復

ラオス国内では、本来効果的なゾーニングを目指すはずの土地利用計画が住民の農業活動の範囲を限定し、この中で短いサイクルの焼畑が実施されることにより、深刻な土地荒廃（土壌侵食・地力低下）を引き起こしていることがわかった。つまり、国策としての土地利用計画が、地域の土地利用の実態と可能性（とくに生産性や環境収容力）を十分に評価しないまま推し進められており、このことが、ラオス荒廃地問題の原因のひとつになっていると考えられる。先にも述べたように、焼畑をめぐる土地荒廃の原因は「焼畑一つつまり、焼畑の技術や存在そのもの」ではなく、焼畑文化を維持してきた地域での「土地利用計画のあり方」に内在していると考えられる。地域関係者は、「あらゆる土地で土地利用分配が徹底して実施されれば、土地（土壌）の荒廃は防げるのではないか」という希望的観測を抱いていることも伺い知ることができた。

農林省普及局森林管理・住民支援プロジェクト（FORCOM）・チーフアドバイザーの五百木篤氏は、「集約農業を展開するとそれまで使用していた土地が放棄される」ことに触れ、「これらの土地をどのように管理してゆくかが大きな課題である」と述べた。このことは、ラオスでの土地利用計画、とくに焼畑が慣行されてきた北部山岳地での土地利用計画においては、地域住民の貧困を改善し、生計を向上させるための取り組みと密接に連携すべきことを暗示している。つまり、生計向上のための農業開発、林産物活用技術の普及のあり方次第で、効率の良い土地利用が実現できるかもしれない、また場合によっては、深刻な問題を引き起こす可能性も秘めている、ということである。

たとえば、新たな林産物活用技術として「効率の良い炭を作るための技術」が普及できたなら、これによって薪炭の年間消費量の何パーセントかを減らすことができるかもしれない。ひいては、これが薪炭林の伐採面積を減らすことにつながり、土地（この場合は薪炭林）に十分な休憩期間を与えることができるかもしれない。土地に十分な休憩期間を与えられれば、地域固有の生態遷移に従って植生は自己回復してゆくであろう。

重要なことは、これまで農地・林地として使い込まれていた土地に出来るだけ休憩地を設け、土壌侵食や地力低下を防止するための「植生管理」の考え方を汲むことである。ここで言う「植生管理」とは植林活動だけでなく、土地固有の自然環境に則した植生の自己回復（生態遷移、更新）のメカニズムを最大限活用した方法をも含んでいる。そして、さらに重要なことは、この植生管理の手法を土地利用計画の中に組み入れてゆくことである。

例えば、農業技術・土地利用の効率化を前提として村落内に休憩地が新たに設けられた場合、その休憩地を村落共有地に位置付け、村落・集団で植林活動を行ったり、その植栽樹種の中に有用樹種を含めることで「共有資源林」に価値付けたり、活動のインセンティブ

ブを与えることも効果的と考えられる。さらに、植林の配置を検討する段階では、ゾーニングの形態を工夫し、環境保全効果を高めることも期待できよう。そのひとつが、「等高線植林」である。つまり、農地・草地が卓越している急傾斜面において、等高線に沿って植林を帯状に配置することで土壌侵食を軽減しようとする取り組みである。また、ラオス北部山岳地では、*Styrax tonkinensis* や *Styrax benzoides* をはじめ、草原から極相林に至る生態遷移の途中相で特徴的に見られる植物のなかに非木材林産物 NTFP として有用な植物が存在している (Lamxay, 2001)。土地に休憩の機会を十分に与え、土地固有の自然環境に則した植生の自己回復 (生態遷移、更新) のメカニズムを活用することで、農民は新たな植物資源を享受できる可能性もあるだろう。

いったい、地域にとっての“多機能・多資源・多目的な植生”とは何なのか。そして、食糧生産等を含め、“持続可能な植生管理”とは何なのか。これらを明らかにし、その価値を地域住民が共有し、村落・集団協働で育成・実行してゆくことができる土地利用のしくみ、つまり、“賢いゾーニング wise zoning”を実現できるか否かが、土地荒廃を解決する上での重要な課題と考えられる。

#### 4. マダガスカル国での調査結果

##### 4-1 聞き取り内容

###### (1) 環境治水森林省

Mr. RAKOTOBÉ Tovondriaka, General Secretary, Ministry of the Environment, Water and Forests

Mr. RASOLONIRINA Ramenason, Chief of Circumscription of the Environment, Water and Forests, (Circonscription de l'Environnement, des Eaux et Forêts; CIREF), Ambatondrazaka

Mr. RAKOTOBÉ Nirhy, Director of Regional Department of Rural Development, Ambatondrazaka (Direction Régionale du Développement Rural ; DRDR)

環境アドバイザー個別専門家 池田研造 氏

国土を概観すると土壌侵食が顕著であることがわかる。原因としては、第一に森林伐採、焼畑農業が挙げられる。焼畑農業は、森林を伐採後、焼き払い、栽培後は場所を次々に移動して耕作地を探してゆく農業である。第二は、森林火災 bush fire である。毎年、住民は家畜放牧のために野焼きを行い、飼料となる低茎の草を保っている。森林火災の要因は、人為的なものと、自然発生的なものがある。人為的な要因は、経済的なことに関連して、毎年住民が牧草を維持するための野焼きである。政治的な要因もある。毎年、環境治水森林省が森林火災を回避するようはたらきかけているが、マダガスカルでは野火を防ぐ手段をとれない。なぜなら、野火を回避するための物的資源、人的資源が乏しく、地域での強制力が欠けている。これらが環境森林治水省の課題となっている。

現場では、不耕起栽培（畑を耕さずに（土壌を掘り起こさずに）作物を栽培する）の経験をベースに荒地の回復に取り組んでいる。あるグループは、フランス人とともに、ブラジル・セラード（熱帯草原）での経験を活用している。これは、土地管理システムと関係している。主要な問題は、いかにして土地の変貌を防ぎ、荒廃（損失）から逃れるかという問題である。

マダガスカルには、ANAE (National Association for Environmental Actions) という国立の協会がある。ANAE は土地の保全・管理を担当し、荒廃の進んだ地域で農業に関する研修を行ったりしている。さらなる詳しい情報については連絡を取ってみると良いだろう。しかし、今のところ、荒廃の現状を変えるような大きな成果は無い。

土地の管理・計画に資する図面としては、2004年ごろに作成した土地利用図がある。子ども達のトレーニング、とくに農地において、どのようにして保護区を設定するかなど、森林管理、土地管理を決定する際に使う。現在、マダガスカルでは、土地利用計画、国家的管理戦略の状態が極めて良好でない。私たちは地域レベルでの管理戦略を持っておらず、土地管理の方策を欠いている。マダガスカルでは、1960年代から2000年の間、森林被覆面積の半分を失ってしまった。

Lavaka (ラバカ) はマダガスカルの代表的な土地荒廃のひとつで、地域住民の野焼きも

関係しており、アロチャ地域で大きな問題となっている。ラバカからの土壌侵食は低地で稲作にも影響し、メンテナンス面でも高額な費用がかかる。非常に複雑な問題である。もし、アロチャ地域で体系的な流域圏管理のアプローチが採れたなら、稲作地帯のメンテナンスなど多くの問題が持続可能になると期待できる。

マダガスカルでは自生種 **native species** を用いた植林については、いくつかの経験事例がある。植林に関しては、根系が十分に発達しないという問題がある。とくに外来のマツ、ユーカリについては根の発達が乏しい。

地域住民の貧困が、今でもなお、焼畑や森林伐採を助長している。地域住民は生活のために焼畑などをせざるを得ない。地域住民の収入が増えれば、状況は変わるだろう。所得向上のための取り組みが同時に必要であり、現在、農業、畜産面など、日本（JICA）やフランス、アメリカの協力により、多くの取り組みが実施されている。

アロチャのケースはマダガスカルにおけるメインの対策であり、もしこれが上手くゆけば、森林の回廊が形成されるなど、良い結果につながるだろう。私たちは、今、まさに、大きな問題に取り組み始めたばかりである。

（アンタナナリボ、環境治水森林省にて）

この辺りでは、土壌の問題がひどい。土地荒廃の影響を減らすため植林に努めているが、木々は良好に育たない。これは土壌が貧栄養であることが原因である。土壌が侵食されることによって、下流域では堆積の問題が発生している。ここでは、地域住民のために、森林火災 **bush fire** への対策をしたり、植林に取り組んだり、ラバカを安定化させるための取り組みを行っている。

昨年、アロチャ地域では、年間 4,000ha 以上の森林が消失してしまった。人々は放牧をしているが、雨が降った後、野に火をつけ、家畜が食べるための草を育む。これはベストな方法ではないので、放牧のためのゾーニングが重要と考えている。私たちは、家畜放牧や植林に関連したゾーニングの説明を地域住民に対して行いたいと考えている。放牧あるいは植林できる地域や禁止区域を明確にするためである。

地域住民の生計向上のための取り組みとして、アグロフォレストリーや養蜂などの試みがみられるだろう。なぜなら、植林は（利益が得られるまでに）非常に長い年月が必要なので、それまで地域住民は待てない。短期的な収入源としてこれらは重要である。複雑な方法でなく、単純で、短期的な活動によって収入が得られる。

地域を把握する図面としては、森林火災の位置をプロットした図面があり、衛星画像を使って作成されている。土地利用図もある。

アロチャ湖は農業と密接なつながりがあり、農業省と共同して取り組んでいる。地域住民は湖の資源を使うことができるが、私たちは取り組みのなかに地域住民を参加させて、魚を獲ることができない場所（禁漁区）などを指導している。地域住民を巻き込むことがとても重要と考えており、保護区のマネジメントなどを指導している。

仮に荒廃の進んだ地域で植林を実施しようとした場合、土地所有の問題で住民間の利害衝突が起きる可能性がある。土地は正式には国有地であるが、農業省は地方の自治体のいくつかの事務所を通じ、地域住民に土地所有権を与えさせるよう取り組んでいる。土地所有に関するこうした状況を大きな問題と捉えており、将来的に改善されることを望んでいる。現在、マダガスカルでは、土地の登記システムの構築、つまり、コミューン毎に土地所有者を確定させることを進めているが、当然、セキュリティ状の問題がある。土地所有者の確定については、MAP（マダガスカル・アクション・プラン）の中に掲げられている。

（アンバトンドラザカ、環境治水森林省・地方事務所にて）

## （2）農業家畜漁業省

Mr. RAKOTOSON Philibert, General Secretary, Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries

Mr. RAMAROSON Lantonirina, National Coordinator, Watershed and Irrigated Perimeters Program (National Programme Bassins Versants Périmètres Irrigués ; BVPI)

Mr. ANDRIAMIANDRISOA Andoniaina, Assistant of the JICA Expert / Consultant

農業技術アドバイザー個別専門家 月井芳文 氏

荒廃の要因としては、人々の活動に伴う森林破壊、土地の乱開発が挙げられる。森林破壊については、森林火災 **bush fire** が主な原因である。人々は土地の乱開発につながるような好ましくない方法を採用している。マダガスカルの地形は傾斜していることが多く、住民はその土地をどのように開拓してよいのか、十分な知識をもっていない。また、マダガスカルでは短期間に大量の雨が降る。そのことが土壌侵食を招いている。他には、地域住民が適切な肥料の使い方を知らないという問題がある。住民は、化学肥料を使っているが、これらは土壌構造を損なう可能性があり、適切な手法でない。

土地荒廃を防ぐ対策としては、一つ目には、共同参加の森林再生が挙げられる。これは環境省と関係している。二つ目には、地域住民への指導である。地域住民は **Tavy** (=焼畑) を展開している。如何にして土壌を安定化させるか、どのような種類の耕作システムが良いのか、地域住民に対して指導することが対策の一つである。これには、「農業生態学的なシステム」の普及や、「農民が土壌を耕さなくても済む方法」の普及などがある。今ひとつは、ラバカに関することである。土壌の流亡が問題で、土壌の安定化が課題である。

この他には、マダガスカル南西部では気候的な要因のために「砂漠化」が問題となっており、無植生となっている地域がある。また、マダガスカル西側のマングローブ域では、内陸での土壌流亡によってかなり環境が変わってきている。本来のマングローブ土壌がラテライト堆積によってダメージを受けている。

プロジェクトが始動している地域では、土地荒廃を防止するため、地域住民の参加、巻き込みを実践しているところもある。例えば、高地では、教育、苗圃建設などの面でスイ

スの協力を得て実施されている。ある沿岸域では、焼畑をしている住民を巻き込んで、耕作システムの安定化に取り組んでいる。マダガスカルにおける主要な問題は、森林火災を防止するための方法を見出すことである。パーマネントでの統計資料は持ち合わせておらず長期的な変化の詳細は知りえないが、ある地域では15年前には土壌が良好な状態であったが、現在では岩が露出した状態になっている。

流域圏・灌漑地域を対象としたプロジェクトでは、耕作方法の効果・成果のモニタリングを実施している。マダガスカル国内のプロジェクトは、世界銀行だけでなく、日本、フランスなどの援助によって実施されている。プロジェクトの中で最初に考えることは、どのような種類の活動をすべきかである。流域圏・灌漑地域でのプロジェクトは、政府が特定した問題にしたがって定められた独自の国家政策が由来となっている。まず、国家政策としてMAP(マダガスカル・アクション・プラン)があり、その大元にはVision: Madagascar Naturally というものがある。これは、「環境に配慮した形の開発」を意味し、大統領がよく言及する。こういった問題認識や政策から、BVPI (Bassin-Versant Périmètre Irrigué、流域圏・灌漑地域管理) という考え方が生まれてきた。この考えに基づいて様々な案件が形成され、個別にドナーに対して協力を求めているのが現状である。BVPIは、大規模開発だけではなく、農地全体からしてもおよそ40%の山間地、小規模な内陸奥地に対しても注目してゆこうとするアプローチであり、水源涵養と食糧生産の両立といった農村一帯での課題の解決を目指している。

土地の荒廃にからむ1番の問題として、「地域住民の貧困」が挙げられる。傾斜した畑地において、地域住民に耕作方法などを指導している。植物を使った例としては、*Tephrosia* や *Crotalaria* などのマメ科植物を cover cropping や肥料木に利用している例がある。

(アンタナナリボ、環境治水森林省にて)

このあたりは、2年前には天然林が残っていたが、昨年の山火事でこれ位しか残っていない。環境省がプロテクトする予定だが、なかなか農民が守ってくれない。調査が開始された2003年にはもっと多くの天然林が残っていた。野に放たれた火をコントロールできないため、火が天然林まで及んでしまう。

この辺りでは住民が薪や炭づくりのために木を伐採するが、それもコントロールできない。対策の一つとしてバッファー地帯を設けたり、天然林に手を入れないようにするためのプログラムを作った。そのプログラムには、住民への苗木育成の技術指導も含まれている。グリーンスクール、学校林の育成など、学校と連携したプログラムも作った。天然林が残っていたところはかつて泉として機能していたが、森林の焼失とともに泉が枯れてしまった。

2年前、政府により「環境省のスタッフが同伴しなければ、農民は火をつけてはならない」と決められた。しかし、環境省のスタッフが少ないため、十分な管理・モニタリングができていないことが問題となっている。もし、この辺りで火をつけている人がいれば、すぐ

裁判になる。

30年前は、この辺り一体は森林が広がっていたが、現在は裸地のような姿になってしまった。モラマンガから入ったところに、Fanalamanga（ファナラマンガ）という会社が管理する200haの植林が広がっている。森林のないところではラバカが目立つが、マツなどの植林が鬱蒼としているところではラバカはあまり見られない。問題なのは、ここ（荒廃した地域）から流れ出す土砂が下流の河川に堆積してしまい、水が足りなくなってしまう。このことが、田んぼでの収穫量に悪影響を及ぼしている。

MAP（マダガスカル・アクション・プラン）では、2009年までに、米を2倍に増産することを目標に掲げている。対策としては、二期作など、農業技術の改善が必要であるが、それが出来るまでに上流の土地荒廃を減らさなければならない。このことが、課題におけるひとつのメイン・ポイントになっている。

この辺りでは、地域住民はユーカリを中心とした木材の伐採、薪や炭の商売によって収入を得ている。天然林に手をつけずに、地域住民の生活のための他の収入源、代替リソースを同時に作ってあげなければならない。例えば、そのひとつに、養蜂や養鶏活動がある。BVPIのコンセプトとして「流域圏管理と灌漑施設整備」がうたわれており、谷間の水田での農業技術の改良や灌漑施設の整備を進めながら、同時に環境保全にも（地域住民が）参加してもらうよう努めている。

火のコントロールの指導をしようとしても、地域住民は他の遠い地域から延焼してくる火を管理できないので、自分の周りの集落しか守れない。ここでは、土地利用の問題、住民の貧困の問題、教育の問題がからんでいる。防火帯の作り方は重要な課題である。

Native speciesに関する情報に関しては、残存林分に生育している種についてはいくつかあるが、かつての（焼失する前の）森林の詳しい情報は持ち合わせていない。かつての天然林の構成種や「それがどういう状態であったのか」についてはわからない。

（マヘリアラ、野外にて）

森林火災 bush fire が大きな問題であり、その対策のひとつとして *Grevillea banksii* を植栽している。*Grevillea banksii* は「耐火の木」と呼ばれ、先駆的で強靱な根茎をもち、火災の起こる環境で繁殖することができる。

森林火災 bush fire の背景には、（放牧のために火をつけることの他に）政治や教育面の問題や不注意・事故など、多くの事情がからんでいる。政治的な事情としては、対立する相手の土地に対して火をつけるケースである。土地所有の問題も密接に関係していて、誰かが土地を使おうとすると所有権の争いになってしまう。そのため、誰も土地に手をつけようとしなない。現在、土地登記の取り組みも同時に進められている。また、一部の住民は「煙が雨を呼ぶ」と信じている。毎年、9月ごろに着火されることが多く、11月に鎮火する。お祈りをして消火を待つ。

この辺りでは、30年前には天然林が存在していたと言われている。天然林の再生活動に

は、住民の生活、とくに農業や所得向上など、様々な取り組みを同時に行う必要がある。 (アンバトンドラザカ、野外にて)

サハミライ川流域圏は 45,000ha ある。この川は、上流のマヘリアラなどから集まってきた水が流れている。ラバカからの土砂と表層からの侵食土壌が下流に堆積し、問題を引き起こしている。農業省が毎年、土砂の浚渫をしている。しかし、効果はあまり見られない。浚渫した土砂は役に立たないのでそのまま積み上げて放置している。

上流のラバカから流れてきた土砂が堆積した水田では、米の収穫量が激減している。PC23 地区では、川の水がなくなってしまう。このあたりは、7 月から 12 月が乾季となる。12 月は田植えの時期なのでとくに水が貴重となる。川が浅くなり、水がうまく流れてこない。ラバカからの土砂が下流の施設を壊しているという問題もある。沈砂池を作る計画もある。地表を覆う十分な森林・植生に欠いていることが大きな問題である。

サハミライ川の上流は（視察してわかったように）森林が破壊され、問題となっている地域である。サハミライ川の水は侵食土砂を多く含み、非常に濁っている。一方、上流にマツ植林が広がっているサハベ川は、濁りの程度が比較のおだやかである。

(サハミライ川／サハベ川、野外にて)

### (3) Ambatondrazaka の NGO

Mr. RAJAONARIVELO Gilbert, President of Ezaka Vaovao NGO

ラバカという言葉はマダガスカル語で、垂直的な土壌侵食の現象を指す。ラバカのことを、英語で「ガリー侵食」と表現することもある。ラバカから土壌の塊が下流の水田や河川に移動・堆積し、積もったシルトが固まってしまう。

向こうに見えるのは土地所有者によるユーカリ植林で、土壌の準備をしているところだと思う。小さな穴を掘り、有機肥料や肥やしを混ぜて土壌を準備しているようだ。有機肥料や肥やしを使って土壌改良を行う方法があるが、肥料の投入先として優先順位が最も高いのは「水田」である。「植林」や「荒廃地」に対しての優先順位は低い。

この辺りはすべてに欠いている。水やリンなどの養分が欠乏している。土壌の質が非常に悪い。森林火災も頻繁に起こる。このような環境ではユーカリも十分に育たない。ユーカリは厚い樹皮を持ち、(生育状態が悪く) 最低限の背丈を呈しているものの、毎年の森林火災にも耐える。しかし、他の種類は焼失してしまう。腐植の供給も乏しく、土壌、植生の発達が非常に遅い。水分条件、土壌条件の良いところでは、ユーカリはよく育つ。

シルト堆積・固結のもとになる土壌が下流に流出しないよう、(あるところでは) 防壁を置いている。ここでは *Grevillea* の繁殖・生長が良好なので、尾根筋のラバカの縁に *Grevillea* を植栽している。切られても急速に生長することができ、発達した根茎を持っている。*Grevillea* の種子は風に乗って遠くまで飛んでゆく。ミツバチ類が主要なポリネーターである。ここでは、最大 4 m になる低木の *Grevillea* を植栽している。*Grevillea* にはたくさん



の種類があり、耐火性に優れたものも知られている。また、ここでは、今年、小型の竹を植えた。根茎を植栽している。竹は垣根や建築材によく使われている。

ラバカには降水の涵養機能がある。雨季には大量の降雨が地表を流れる。他の場所では表層流はすぐに流れ去ってしまうが、ラバカでは降雨が吸収され、しばらく留まる。したがって、ここでは（水分条件とともに）微気候条件（もともと小規模な土地において、地形や植生によって左右される光、温度、水分などの気候条件）が良好なので、ユーカリも良く育っている。下層にはシダ類が繁茂し、地域固有の植生が出現している。

ここでの大きな問題は、土壌が非常に乾性で、水分保持機能が極めて低いことである。降雨も急速に流れ去ってしまう。ラバカは次第に深く掘り込まれ、下流に流れ出す土砂の量が多くなってしまふ。地形的な条件、土壌の条件、農民の活動・耕作などが影響し、結果としてこのような（荒廃した）状況に至った。

地域住民の多くは大概 2~6 頭の家畜（牛）を飼っている。ここ（谷間の水田の部分）では、緑色の草が生えている。これらが家畜にとっての餌になり得る。「牛を連れてくるな」と農民に注意しても、ここには餌になる草本類がたくさん生えているため、牛が侵入してしまう。流域圏管理では、家畜のマネジメントや地域の協力が必要である。

このあたりでは、マンゴやグアバなど、果樹も多く栽培されている。ここに生えている *Haronga madagascariensis* は胃痛に効く薬用植物である。葉の煮汁や樹皮が使われる。*Raphia* はロープをつくる時に使われる有用植物である。このような有用植物はとて多く見られる。ここに見られるシダ類（コシダ類）は、酸性土壌の指標種のようなものである。酸性土壌に耐性のある植物がよく見られるというのは、土地の荒廃が最終ステージに近づいていることを示唆しているのかもしれない。もし、焼失と伐採を除去するコンディションが保たれば、土壌、自然の状態は自己回復してくると思われる。

マダガスカル植物相については、およそ 80% が固有種である。大統領は、現在およそ 200 万 ha ある保護区を 600 万 ha まで増やしたいと言っている。

（アンバトンドラザカ、野外にて）

#### （４）他ドナー

Engineer Philippe Grandjean, Chief of the Project for protecting soil erosion in Lac Alaotra region,

Department of environment and society,

International cooperation center on agronomic research for the development, France

(Centre de cooperation internationale en recherche agronomique pour le developpement ; CIRAD)

このあたりは、フランス政府が支援しているプロジェクトサイトで、部分的にプロテクトしている（保護区としている）ところがある。そこには湿地帯、森林が含まれていて、3,500ha の耕作地が広がっている。ここでは、農業を重点としたプロジェクトが展開されて

いるが、土壌侵食の問題が深刻である。洪水被害も深刻であり、二つの河川を管理しないと下流域に甚大な被害をもたらす。

このあたりは、恒久的な森林コリドーとして知られているタマタブ〜アンバトンドラザカ間とは外れた地域に位置している。プロジェクトサイトには7,000世帯が居住しており、その半数が灌漑地域で働いている。稲作の普及、環境保護、貧困対策に注目して取り組んでおり、ここでは畜産と作物栽培の統合に挑戦している。土壌保護、とくにマメ科植物を用いた土壌被覆や不耕起農業に取り組んでいる。「土地を耕すこと」は、土壌が動くこと、つまり、土壌侵食を促す要因となってしまう。

プロジェクトが始まる前は、このあたりでは伝統的な農業が行われていた。雨季の作物は米であるが、灌漑地域の外では、住民は乾季の農業を伝統的に行っている。家畜飼料や野菜やマンゴなどの果樹を栽培している。私たちは、環境保護と作物栽培を上手く結びつけるための方法を見出すために取り組んでいる。地力を回復させ、収穫が可能となるまで4年かかった。植林もプロジェクトの中に位置付けられている。アグロフォレストリーの一環として、キマメ *Cajanus cajan* などの有用樹種の間作を試みている。

雨季に水田として利用するところにマメ科植物のビロードクサフジ *Vicia villosa* を導入し、対処している。この植物には3つのはたらきがある。一つ目は、土壌の被覆である。二つ目は、窒素固定である。1haあたり100kgの窒素が供給される。これを施肥によって賄おうとすると、莫大な資金が必要となる。三つ目は、土壌構造の保持である。この植物は家畜の飼料にもなるが、地域住民にはこれを利用する知識がない。そこで、2〜3年かけて地域住民にこの植物の利用を普及させている。播種した初年度は、家畜の飼料として使う。そして、結実した種子は、雨季の間、発芽することなく土中に残り、雨季・稲作が終わるころに再び育つ。つまり、永年的なシステムである。この方法は、稲作・畜産・土壌保全を上手く結び付けた方法であり、地域住民もこの方法を好んでいる。この方法では、耕起する必要も無く、多くの有機肥料や肥やしを投入する必要も無い。増産したいときには、場合によりリンやカリウムを投入するステージもある。病害虫も少なく、雨季・乾季を通して作物が育っていることが多くの利益を生んでいる。この辺りの水田では、1haあたり年間およそ3〜4トンの収量がある。また、この辺りでは、BOA（アフリカ銀行）などの融資活動も展開されている。

この辺りではキャッサバ畑などが見られるが、多くの *Brachiaria* を活用した栽培を試みている。*Brachiaria* には多くの種が知られているが、他の地域では *Brachiaria brizantha* の新しい系統を導入した試みもあり、よく定着している。このあたりで家畜の飼料を得るときは、(飼料となる *Brachiaria* などのイネ科の牧草が生えているので) 野焼きをする必要がない。しかし、他の地域では、人々は家畜飼料を得るため、乾季の間でも飼料として利用できる *Aristida* を焼くことに関心を寄せる。*Aristida* は乾燥地を指標する植物で、乾季の間には良い飼料になるが、蛋白質が乏しく、栄養価は低い。家畜はこの新芽を食べる。*Brachiaria* は根茎システムが非常に強く、地中の深いところから水分や養分を得ることが

でき、表層土壌への養分供給面においても役立つ。そこで、私たちはこの種のタイプの草本類を植えることを提案している。他の地域でもこの事例を展開したいと考えている。このタイプの草本の生産量（乾燥重量）については、1ヘクタールあたり年間12トンと推定している。他の *Brachiaria* も試みている。3年前に *Brachiaria humidicola* の植栽を試みたが、あまり成功していない。

ここでは、植物の生育と立地環境を診て、様々な種類のなかから適切な品種を選定するよう努めている。キャッサバ畑の間作植物として、マメ科植物の *Stylosanthes guyanensis* を利用している。*Stylosanthes guyanensis* は、1970年代までマダガスカルで見られていた種類であるが、病害によって消滅したとされている。窒素を供給し、根茎が深く発達し、良質な土壌構造を保持することができる。NPOとフランスのコンサルタント、農家が連携して取り組んでいる場所もある。等高線に沿って栽培する試みも行っている。このあたりに *Acacia mangium* を50,000本植栽したが、今では1,000本くらいしか育っていない。*Brachiaria* を植栽しながら基盤をつくり、植林につなげてゆくのが良いのではないかと。

最も良いのは「野焼きをしないこと」であろうが、多くの困難がある。とても広大な土地をかかえており、活動には長い時間を必要とする。農民と連携した私たちの取り組みの原則は、独自のシステムをスタートさせることである。あくまで、システムを急速かつ完全に転換させることに挑戦するのではなく、新しい技術をスタートさせる時には農民との意思疎通を図り、新しい技術を示し、合意を得て、徐々に土壌保全などのより良い方法を適用してゆく。現在、農薬を使わずに自然の牧草を育成するための新しい取り組みも開始している。取り組みを開始する段階で、農薬を使用したりするのでコストがかかることもある。

下流の地点で流量の計測実験を行い、保護区と非保護区との間で比較したいと考えている。このあたりでは人々は稲作から高収入を得ることができるが、プロテクトしていないのでしばしば洪水によるダメージを受ける。

野生の植物種を使うことにも挑戦している。しかし、野生種の特徴には未だ知られていないものが多く、現場で「どのような種類の植物が生えているのか」、「何が育っているのか」、「根茎システムはどのようなのか」など、いろいろ観察しながら適切な種類を探している。

TAFAというNGOの活動がこの辺りでも展開されていて、ステーションを構えて研究を行いながら不耕起栽培などに取り組んでいる。このあたりでは、土地登記の問題についても色々な活動をしている。土地登記局のような部署が方々に作られている。

このあたりを撮影した高解像度のサテライトデータがある。QuickBirdが撮影した衛星画像が入手できる。

(アンバトンドラザカ、野外／車中にて)

(5) 在マダガスカル日本大使館  
二等書記官 森 美穂 氏

マダガスカル国内では、NPO が各々独自の事業を展開しており、国や県の政策との関連付けはあまり成されていないのが実状である。自然環境を概観すると、マダガスカルには多様な環境が混在しており、地域特性が非常に顕著であることがわかる。マダガスカルでは BVPI がうたわれており、参考になるであろう。日本での研修実施においては、各国の参加者が抱える「荒廃地」の問題を共有できる機会があると良いだろう。

(アンタナナリボ, 在マダガスカル日本大使館にて)

#### (6) JICA マダガスカル事務所

所長 外川 徹 氏

所員 比嘉勇也 氏

所員 田澤大樹 氏

マダガスカルでは大統領が国づくりの公約を打ち出しており、経済成長、生活、環境の保全などが方針としてうたわれている。環境教育も盛り込まれている。

自然環境に関しては、天然林の減少が著しいという問題を抱えている。人為的な要因で発生する森林火災がその主原因となっており、1年間で 50 万 ha の森林が焼失してしまったとされている。

JICA ではアロチャ湖とその流域を対象に、農村開発プロジェクトを実施した。2007 年 8 月に調査成果が提出され、完了した。アロチャ湖周辺では、ラバカ（土壌侵食）が著しく、侵食土壌が河川やアロチャ湖に堆積して問題となっている。マダガスカルの荒廃地問題は、ひとつにラバカの問題であろう。その原因は、森林伐採であり、最近の説では「地下水による侵食」も指摘されている。アロチャ湖はラムサール条約の指定対象地となっているほか、アロチャ湖東部の天然林は UNESCO の自然遺産に登録されている。国内の南部には、年間降水量 500mm 以下の乾燥地帯が広がっている。南部の乾燥地では、ユーカリ植林や外来種の問題などが知られている。ここでは、NPO のサザンクロスが環境保全の取り組みを展開している。

マダガスカル国の環境関係の政策については、環境森林治水省が担当しているが、十分な予算がなく、ドナーに頼るところが大きい。このため、自立した活動がなかなか展開できないようだ。地方自治に関わる政策も同時に進められている。開発に関しては、県やその下部の District が主体となって実施できるよう、体制づくりが進められている。最近では、ニッケルなどの稀少金属の開発が各地で見られる。カナダ、イギリス、オーストラリアの企業が投資して開発を進めている。

JICA では、インドネシア人の専門家の協力で土壌改良技術の実証事業を行っている。今後は、植林も展開したいと考えている。国内では多様な主体によって外来牧草、*Jatropha*、ユーカリなどを用いた取り組みが成されている。

国内の植物相については、Missouri Botanical Garden が詳しいだろう。アンタナナリボに事務所がある。

(アンタナナリボ, JICA マダガスカル事務所にて)

#### 4-2 マダガスカルにおける荒廃地とは

今回のマダガスカル調査では、関係機関、研修参加希望者への聞き取り調査および現地踏査（アンタナナリボ～アンバトンドラザカ、アロチャ湖）を2007年9月11～14日に実施した。踏査できた地域はマダガスカル国土からすればごく一部であり、荒廃のメカニズムや原因は地域によって変化に富むことに留意しなければならない。したがって、今回の調査で得た荒廃地に関する知見は、あくまで、マダガスカル国土が抱える土地荒廃問題の一側面であることをはじめに強調しておきたい。

聞き取り調査と現地踏査を通して、現地マダガスカル関係者が示唆・認識していた「荒廃地」 degraded land の概要を以下に示す。

##### (1) アロチャ湖周辺の森林焼失地

関係機関、研修参加希望者への聞き取りを行った結果、その多くは、「bush fire に伴う森林焼失の問題」への懸念・認識が強いことがわかった。現地スタッフ・政府関係者の多くは、「マダガスカル東部で繰り返し発生する bush fire が森林焼失をもたらしている」ことを指摘していた。

このタイプの「荒廃地」には、具体的には、bush fire が原因で焼失した森林跡地、および、毎年の野焼き／火災によって維持されている低茎イネ科草原を含む。後者は、現地語で Bozaka と呼ばれ、*Aristida* が優占する草原 (*Aristida pseudo steppe*) (Mulder & Idoe, 2004) が含まれる。筆者の観察では、*Andropogon* なども混生していた。今回の現地踏査では、アンバトンドラザカ、マヘリアラなど、アロチャ湖周辺に広がる丘陵地の至るところで、森林焼失跡地や低茎イネ科草原が観察された。

森林焼失の原因は、先述の通り「bush fire」であるが、この発生源はさまざまな事情が関係していることがわかった。環境治水森林省 General Secretary の RAKOTOBE Tovondriaka 氏は、bush fire の発生源には「自然的なもの」と「人為的なもの」があることを指摘した。また、農業家畜漁業省・農業技術アドバイザー個別専門家の月井芳文氏や JICA 専門家アシスタントの ANDRIAMIANDRISOA Andoniaina 氏は、さらに詳しく、「bush fire の発生の背景には、(放牧のために火をつけることの他に) 政治や教育面の問題や不注意・事故など、多くの事情がからんでいること」、「政治的な事情として、対立する相手の土地に対して火をつけるケースがあること」、「一部の住民は“煙が雨を呼ぶ”と信じていること」などを指摘した。

フランス支援の農業重点プロジェクトにたずさわっている Philippe Grandjean 氏 (CIRAD) は、放牧と野焼きの問題について詳しく触れ、「人々は家畜飼料を得るため、乾季の間でも飼料として利用できる *Aristida* を焼くことに関心を寄せる」、「*Aristida* は乾燥地を指標する植物で、乾季の間には家畜がこの新芽を食べ、良い飼料になるが、蛋白質が

乏しく、栄養価は低い」という問題を指摘した。つまり、農民が家畜を養うには広大な面積の草原が必要となり、結果として、広大な野焼きが毎年繰り返されているという実状であった。また、聞き取り調査、文献調査の結果、この *Aristida* は、現地では屋根葺きの材料にも使用されるということであった。

アンバトンドラザカの NPO で活動している RAJAONARIVELO Gilbert 氏は、「このような *Aristida* などのイネ科草本が卓越する草原では植林しても木々が十分に育たない」という実状を述べ、「広大な面積が草原のままであることが表層土壌の侵食を促し、年々地力が低下している」ことを示唆した。また、近年、ユーカリやマツなどの樹種ですら生育状態が悪くなっていることを指摘している。アロチャ湖周辺では、年間 1,000mm 前後の降雨のうち「そのほとんどが数ヶ月間に集中しており、このことが表層土壌の侵食を助長している」ことも示唆されている。このことから、*Aristida* 主体の草原植生が卓越した地域では、表層土壌の侵食や地力低下をはじめとする土壌環境の荒廃化が急速に進んでいるものと考えられる。

## (2) ラバカ（ガリー侵食地）

関係機関、研修参加希望者への聞き取りを行った結果、その多くは、「マダガスカル中央高地におけるラバカ（ガリー侵食）の問題」を懸念しており、とくに、アロチャ湖周辺の各所で顕在化しているラバカへの認識が強いことがわかった。今回の踏査では、アンバトンドラザカ、マヘリアラなど、アロチャ湖周辺の丘陵斜面の各所でラバカが観察された。ラバカとはマダガスカル語で「垂直的な土壌侵食の現象（ガリー侵食）」を意味するが、現地関係者は、その結果生じた丘陵斜面上の大規模な裂け目、くぼみ（地形）に対してもラバカという語を用いている。

ラバカの形成メカニズム・要因については Mulder & Idoe (2004) の研究に詳述されているが、根本的な要因は、伐採、放牧、火災等によって丘陵地の地表を広く覆っていた森林が消失したことにあると考えられる。

## (3) アロチャ湖周辺におけるシルト堆積地

いまひとつ、深刻な土地荒廃、被害をもたらしている現象として、アロチャ湖とその周辺河川・水田における土砂堆積が問題視されていた。関係者によると、「上流部のラバカや森林植生の未発達な丘陵地（*Aristida* 主体の草原など）から流れてくる土砂が灌漑設備や水田を埋め、食糧生産に大きな影響を及ぼしている」ということであった。侵食土砂の堆積 *sedimentation* と固結 *siltation* が、水田における米の収穫量を激減させる要因になっていることがわかった。農業省が毎年、土砂の浚渫をしているが、効果はあまり見られないとのことである。現地踏査を行ったサハミライ川近隣の灌漑地区では、浚渫した土砂が積み上げられ放置されていた。

この問題は、現地関係者も指摘していたように、アロチャ湖とその流入河川、陸域を含

めた「流域圏管理」の問題であり、流域圏内で土壌侵食をいかに最小限に留め、防止するかが大きな課題となる。地表を覆う十分な森林・植生に欠いていることが大きな要因である。

#### 4-3 マダガスカルにおける荒廃地植生回復にかかる課題

今回の調査では、マダガスカル農業家畜漁業省、環境治水森林省および JICA 専門家など、それぞれ職位、責務、役割の異なる多様な関係者より情報を得ることができ、総じてマダガスカルでは、住民生活（とくに農業、食糧生産）を脅かす広大な面積にわたる土地荒廃—とくに、森林焼失、土壌侵食、地力低下が深刻化していることが明らかとなった。とくに、今回踏査を行ったアロチャ湖周辺の広大な無立木地（草原植生）は、アロチャ湖集水域全体の水源涵養機能、土壌保持機能を著しく低下させている最大要素と判定され、これらの地域では、失われつつある多くの生態系機能を向上させると同時に、住民生活にとっての重要な自然資源を育むための植生回復が急務であると判断された。

聞き取り調査のなかでも指摘されていたように、これら土地荒廃の背景には、生活（放牧）の問題、土地利用の問題、貧困の問題、教育の問題が複雑に関係しており、地域住民の貧困程度が悪化すれば悪化するほど、地域住民は地場の自然資源（薪炭・飼料・作物など）に強く依存し、より広大な土地（森林・牧草地）を必要とすることが理解できた。現在、マダガスカルでは有効な土地政策がなく、このことが、再生不可能な状態にまで土地を使い込んでしまう事態を生じさせ、荒廃を悪化させる一因になっていることがわかった。また、このことが、同時に、農民貧困層の実態をさらに悪化させている要素であることも伺い知ることができた。木を植えても良好に育たない現状が多くの関係者から指摘されており、植生回復技術の導入にあたっては多くの困難とともに、その土地の応じた改良が求められるだろう。

マダガスカル政府による MAP（マダガスカル・アクション・プラン）によれば、「植生の促進と荒廃地の回復」が重要な戦略のひとつに掲げられており、荒廃地植生回復に対する国内関係機関の関心は強く、植生回復の具体的取り組みに対するニーズは極めて高いことが明らかとなった。同時に、国レベル、地方レベルの共通した課題として「生物多様性保全のための保護区域面積を増やすこと」、「自然資源劣化の進展を弱めること」、「森林管理の効力を強化すること」が掲げられている。

しかし、荒廃地植生回復の取り組みを具体的に現場で展開してゆくには、クリアしなければならない多くの課題が山積していると思われる。そのいくつかを以下に示す。

##### （1）植生回復活動のインセンティブ形成

この課題はラオスと共通するものであるが、やはり、第一の課題は、「植生回復活動のインセンティブを如何に形成するか」という点である。マダガスカル農業家畜漁業省 General Secretary の RAKOTOSON Philibert 氏が述べていたように、土地荒廃を防ぐ対策として

は、一つ目には、共同参加の森林再生が挙げられる。そして、二つ目には、地域住民への指導である。如何にして土壌を安定化させるか、どのような耕作・畜産システムが良いのか、地域住民に対して指導するとともに、その中に植生回復の活動を取り入れ、さらにその中に地域住民をどのように組み入れてゆくかが課題と考えられる。

とくに、アロチャ湖周辺の丘陵地草原は、今日もなお、地域住民にとっての重要な利用空間（牧草地）として機能しており、その荒廃化に対しては緊急に対策を講じる必要があると考えられる。アロチャ湖周辺の荒廃地で暮らす人々は貧困層である場合が多く、今回訪れた地域でも、農作物や薪炭をはじめ、地域の自然資源に強く依存しながら生活していた。このような土地で荒廃地植生回復を進めてゆくにあたっては、地域住民の“今日の生活”と“将来の生活”をとともに見据えた活動が同時に必要である。

先述の通り、植生回復の取り組みは、おもに長期的なベネフィットを見据えた活動であり、「目に見える形で効果が地域住民に伝わりにくいこと」、「そのベネフィットを享受するのに何十年もかかってしまう（それまで待てない）」という途上国ならではの課題が伴う。この問題は、地域住民の貧困の程度が増すほど、植生回復活動を阻む大きな阻害要因になってくると考えられる。

しかし、それが阻害要因であるにせよ、アロチャ湖周辺での荒廃地植生回復においては、地域住民を交えた“将来の生活—つまり、長期的なベネフィット”に関する情報共有の徹底が緊急課題と考えられる。なぜなら、近年見られる森林破壊・土壌侵食のスピードを考慮すると、今日の生業が、生活の持続可能性を脅かす要因になっている恐れがあるためである。その一端が、森林焼失に伴う泉の枯渇という形で、具体的に現れてきている。

現時点で懸念される生業のひとつは、放牧（野焼き）のあり方である。今日、アロチャ湖周辺の荒廃地に暮らす農民は、放牧・野焼きに強く依存している。農民とともに長期的なベネフィットについて情報共有する際には、今日まで農民が伝統的に営み、形成してきた草原景観の成立過程と維持メカニズムを明らかにし、持続可能な放牧システムに関する評価を行うことが重要と考えられる。また、その場合には、農民個々の伝統文化の側面から、村落レベルでの土地利用の持続可能性を診断する必要があり、現場での生態学的、民俗学的な情報収集が大きな鍵をにぎるものと考えられる。

## （２）土地利用計画における住民との協働

マダガスカル国内では、国家的ないし地域レベルでの土地利用計画はほとんど進捗していず、効果的な土地管理の方策を欠いていることが明らかとなった。この中で無秩序な土地利用がなされることにより、森林の伐採と焼失、各所での火災、深刻な土壌侵食・地力低下を引き起こしていることがわかった。つまり、国策としての土地利用計画が開発途上にあり、このことが、マダガスカル荒廃地問題の原因のひとつになっていると考えられる。

例えば、**Bush fire** をめぐっての土地荒廃の問題は、「野焼き—つまり、放牧の伝統・文化そのもの」ではなく、放牧文化を維持してきた地域での「土地利用計画のあり方」に内



在していると考えられる。地域関係者は、「もし、焼失を除去するコンディションが保たれれば、土壌、自然の状態は自己回復してくると思われる」という希望的観測を抱いていることも伺い知ることができた。これを前向きに解釈すれば、「効果的な土地利用ゾーニングが実現できれば、火入れ区と禁止区を上手く配置し、野焼きを伴う伝統的放牧をコントロールしながら、植生回復を誘導する」しくみが可能になるかもしれない。

Philippe Grandjean 氏（CIRAD、土壌保全プロジェクト・チーフ）は、野焼きを完全に禁止することの困難さを述べた上で、「農民と連携した取り組みの原則は、あくまで、システムを急速かつ完全に転換させることに挑戦することではなく、新しい技術をスタートさせる時には農民との意思疎通を図り、新しい技術を示し、合意を得て、徐々に土壌保全などのより良い方法を適用してゆく」必要性を述べた。これは、短期的なベネフィットとともに、長期的なベネフィットを同時に見据え、環境保全を着実に現場で展開させてゆくための重要な視点と考えられる。つまり、植生回復の取り組みを展開してゆくにあたっては、地域住民、関係者とともに、

- ・ どんな植物・植生が生えているのか？
- ・ それらがどんな機能を持ち、どんな利益をもたらすのか？
- ・ どんな種類の植物・植生が（潜在的に）生え得るのか？
- ・ 地域住民はどんな種類の植物・植生（資源）を望んでいるのか？
- ・ どのような種類の植物・植生を回復させるべきか？

を体系的に明らかにし、その情報を共有するための社会的仕組みが不可欠と考えられる。

### 3) 土地利用計画における “賢いゾーニング” と多機能な植生の回復

農業家畜漁業省 General Secretary の RAKOTOSON Philibert 氏は、土地荒廃を防ぐ対策として、「如何にして土壌を安定化させるか、どのような種類の耕作システムが良いのか、地域住民に対して指導することが第一である」とした上で、「共同参加の森林再生」が重要であることを挙げた。また、マダガスカル環境治水森林省地方事務所・チーフの RASOLONIRINA Ramenason 氏は、「放牧のためのゾーニングが重要であり、家畜放牧や植林に関連したゾーニングの説明を地域住民に対して働きかけたい」という対策への強い意欲を示した。これらの政府関係者が述べているように、「植生回復」、「農業開発」、「土地利用」は互いに密接なつながりのある問題であり、有機的な連携が重要課題と考えられる。

仮に、新たな農業開発支援として「効率の良い炭を作る技術」が普及できれば、これによりユーカリ薪炭の年間消費量の何パーセントかを減らせるかもしれない。ひいては、ユーカリ植林からもたらされる資源の一部を他の目的に使用できるかもしれない。例えば、この資源の一部（余剰木炭）を酸性土壌の改良剤として用いることができれば、植生回復のためのポット苗を育成する時に役立つかもしれない。勿論、効率の良い炭焼き技術の普及によって、薪炭林の年間伐採面積を低減することができ、既存のユーカリ植林に十分な休閑期間を与えることができるかもしれない。十分な休閑期間があれば、ユーカリの生長

とともに下層植生を育み、多層構造をもつ“強いユーカリ植林”を育成することが可能になるかもしれない。これらは未実証であるが、「植生回復」と「農業開発」と「土地利用」を結びつけて考えることで、様々な対処案が生まれてくるものと期待できる。

荒廃が特に進んだ地域（例えば、*Aristida* が疎生する半裸地状の丘陵斜面）では、いかに出来るだけ休憩期間を設け、植生の自己回復を促すと同時に、土壌侵食や地力低下を防止するための「植生管理」を導入できるかが鍵となろう。ここで言う「植生管理」とは、植林や **cover crop** の導入だけでなく、土地固有の自然環境に則した植生の自己回復（生態遷移、更新）のメカニズムを最大限活用した方法をも含んでいる。具体的な植生管理の方法とは、地域住民の「土着の知」の中にヒントがあるかもしれないし、生態学的な視点での新たな提案によって編み出す必要があるかもしれない。さらに重要なことは、そうして検討された植生管理の手法を住民生活、土地利用計画の中に組み入れてゆくことである。

現在マダガスカルでは、MAP（マダガスカル・アクション・プラン）に従って、土地登記の取り組みが展開されている。MAP の目標到達指標によれば、土地所有権の付与された農民を 10%（2005 年）から 75%（2012 年）に向上させたいとしている。この過程においては、現地専門家も指摘しているように、多くの利害衝突が予想されている。重要なことは、「荒廃地で暮らす農民にとって“多機能・多資源・多目的な植生”とは何か」、「現在の土地がもつ環境収容力はどのくらいか」、そして、食糧生産・環境保全等を含め、「持続可能な土地利用とはどういったことか」という問題を、住民の視点を取り入れて、ひとつひとつ明らかにするプロセスを確保することである。そして、保護する場所や利用する場所を取り決めたり、共有場所を定めたりするなど、土地政策の意義・価値を地域住民が共有し、村落・集団協働で実行できる土地利用のしくみ、つまり、“賢いゾーニング **wise zoning**”を実現できるか否かが、土地荒廃を解決する上での重要な課題と考えられる。

## 5. まとめ

### 5-1 調査結果に基づく2007年度研修カリキュラムの検討

#### 1) 中核となるプログラム

アジア・アフリカ地域における土地の荒廃は、森林伐採、過度の焼畑農業、無秩序な土地利用、過放牧、野焼き、火災、洪水、津波、貧困、地域住民間の利害衝突など、多様な自然的／社会的要因によって引き起こされ、背景・発生メカニズムの異なる多くの課題が山積している。荒廃地の植生回復に必要なアプローチは、荒廃地の自然的／社会的な背景により、必然的に多様化してくることが予想される。このため、研修カリキュラムの検討にあたっては、まず、第一に、「土地荒廃の多様化とそれに伴う植生回復対策の必然的多様化」に配慮する必要がある。

しかし、研修参加者が自国でどのようなアプローチを採用するにせよ、「参加者自らが自国の荒廃地の現状と回復可能性を把握し、植生回復に必要な各種アプローチを計画・実行するための基礎技術を獲得すること」は共通した課題と言える。つまり、自国において、

- ・ どんな植物・植生が生えているのか？
- ・ それらがどんな利益をもたらすのか？
- ・ どんな種類の植物・植生が（潜在的に）生え得るのか？
- ・ 地域住民はどんな種類の植物・植生（資源）を望んでいるのか？
- ・ どのような種類の植物・植生を回復させるべきか？

を体系的に明らかにしてゆくための方策は、自然資源に強く依存する途上国において重要な役割を果たすと考えられる。今回調査したラオス・マダガスカルでは、以上のような植生情報に関して、調査方法・成果ともに体系化されておらず、多様な主体が共有できる環境も十分整備されていないのが現状であった。他のアジア・アフリカ各国でも同様な事情であることが予想され、とくに地域レベルで住民とともに荒廃地植生回復に取り組んでゆく際の、大きな阻害要因になっていると思われる。

この阻害要因の解消に向けて、本コースの委託先として想定する国際生態学センターは「植物社会学（植生学）を基礎とした土地の現状分析・評価および森林再生手法」を提示することが可能である。つまり、一般化された手法（Braun-Blanquet, 1964 など）に基づき、野外に生育するあらゆる森や草むらを記載・類型し、類型された植物集団（植物群落）の生態的・資源的特性を明らかにすると同時に、それらの過去／現在の分布域や潜在的な生育範囲を地図上に表してゆく基礎的な技術である。また、応用的な分野として、土地固有の植物種 *native species* や潜在自然植生 *potential natural vegetation* (Tüxen, 1956; 宮脇, 1967) の回復をねらいとした森林再生技術（近自然的な森林をいち早く回復させるための植栽適正樹種の選定や立地診断など）を提示することが可能である。そこで、本研修カリキュラムの編成にあたっては、植物社会学（植生学）の講義・実習を中核とし、荒廃地の現状（現存植生）や回復可能性（潜在自然植生）を把握するための技術指導とともに、具体的な森林再生実習を盛り込むことを検討してゆきたい。

## 2) 植生回復技術のマネジメントへの配慮

植生回復技術の指導を仮に本研修カリキュラムに取り入れたとしても、その時点で研修参加者は、その手法を“知識”として学んだことに過ぎない。換言すれば、日本で学び体験した植生回復手法を、即座に実践可能な形としてそのまま途上国に適用できるとは限らない。そこで、研修カリキュラムの検討にあたっては、第二に、「単なる技術指導だけでは効果的な成果を生まない」という問題に留意する必要がある。

例えば、ラオス、マダガスカル の 荒 廃 地 だ け で は、い ず れ も 土 壌 侵 食 が 深 刻 化 し て お り、限られた自然資源を用いて養分に富んだ表層土壌をいかに確保し、再生させるかが大きな問題となっていた。ラオスやマダガスカルでは、日本のように容易に表層土壌を確保できる環境がなく、土木工事（侵食対策）の予算も十分ではない。本研修で取り扱う植生回復技術を適用する過程で、コストの検討は大きな課題である。

現場では、改良手法を必要とする局面が生じることに配慮する必要がある。本研修で取り扱う植生回復技術の利点のみを強調し、現場で解決・改良すべき方策の検討機会をカリキュラムから排除してしまうと、研修参加者の本研修に対する参加意欲と同時に、帰国後の植生回復に向けた活動意欲を減退させる要因になり得るだろう。実際、アジア・アフリカ各国の現場では、農村開発、生活向上支援、貧困対策など、重要課題が山積し、研修参加者は自国で解決すべき多くの課題を抱えている。このことが、荒廃地植生回復の優先順位を低め、活動展開の阻害要因になってしまうことは避けなければならない。研修参加者が自律的かつ着実に荒廃地植生回復の取り組みを自国で展開してゆくためにも、自国特有の自然的、社会的状況に則した方法論を参加者・講師が共に検討・議論し合うことが重要である。たとえば、現場で実施されている重要課題事業（例えば、農村開発）と本研修で扱われる植生回復技術とを上手く組み合わせるための議論や、相乗的な効果を生み出すための議論をする機会が必要である。

そこで、本研修カリキュラムの検討にあたっては、上記問題の解決を図るため、植生回復に関する技術指導に加え、効果的な植生回復技術の適用・改良手法を導き出すための「マネジメント」の視点、つまり、“その技術をどのような現場の取り組みの中で活かしてゆくか”という視点をカリキュラム編成に盛り込んでゆきたい。アジア・アフリカ各国の植生回復事例に関する講義を設けると同時に、研修参加者が「日本で体験した植生回復手法を多様な事業の中でいかに適用・応用し、あるいは改良させてゆけば良いのか」を検討するためのワークショップが効果的と考えられる。研修カリキュラムでは「植物社会学的な植生回復技術の獲得」を参加者全員の共通課題に据えながらも、“講師→参加者”への一方的な指導だけに留めずに、「その技術はすべての荒廃地に適用可能なのか?」、「問題があるとするればどのような改良をすれば良いのか?」というプラス思考の議論展開を重視し、双方向議論を行うための機会（ワークショップ、ディスカッション、日常討論の場）を出来る限り設けることが効果的である。研修期間を通して、参加者が抱える自国の荒廃地問題の

共有化を図り、その解決の糸口・きっかけが少しでもつかめるよう配慮することが必要である。

### 3) 植生図作成実習の導入ー土地政策への貢献を想定して

今回現地調査を行ったラオス、マダガスカル両国に共通して言えることは、政府関係者も指摘していたように、地域レベルでの土地政策（土地利用計画等）がほとんど進捗していないことである。このことが、限られた狭い範囲での焼畑励行（ラオス）や無秩序な森林伐採・放牧・火入れ（マダガスカル）を招き、深刻な土地荒廃をもたらしていた。この対策として、ラオスでは、農民の利用できる土地範囲のゾーニングが国策（土地森林分配制度）の下で実施され、一方、マダガスカルでは、MAP（マダガスカル・アクション・プラン）にしたがって、土地登記の取り組みが展開されていた。このような、両国で展開中の土地政策においては、その土地に暮らす住民の生業と環境保全を結び付け、地域住民・行政管理者など多様な主体の合意形成を経て、よりの確なゾーニングを決定してゆくことが求められる。そこで、研修カリキュラムの検討にあたっては、第三に、「土地政策における植物社会学の役割」に留意する必要がある。

国際生態学センターが保有する植物社会学的ノウハウの大きな特色は「潜在自然植生の主要構成種を用いた早期森林再生技術」であるが、この他にも、荒廃地植生回復の一助となる重要な植物社会学的ノウハウがある。そのひとつが、「植生図 **vegetation map** の作成技術」である。植物社会学的な方法に基づき作成された植生図は、住民、行政など多様な主体の参加・協働を促す効果的な環境地図（たたき台）としてのはたらきがあり（写真 5-1）、村落における保護区の決定など、土地利用のゾーニングを設定する際に役立つ。そこで、本研修カリキュラムでは、植生図の作成と応用（評価）に関する講義・実習を盛り込み、土地政策の一助となる基礎技術の向上を図ってゆきたい。

### 4) 土壌改良と炭焼き実習の検討

アジア・アフリカ地域の荒廃地では、土地荒廃の質・程度によって対策は異なるが、「土壌改良」が重要な課題として知られている。強酸性土壌の中和はその一つに挙げられる。例えば、「熱帯地方における育苗の実務」を著した山手(1993)は、ポット苗育成に用いる土壌について、現場では良質な土壌を調達するのが難しく、山土の採取にあたっては強酸性土壌の場合があるので留意すべき、と論じている。また、山手(1993)は、用土に未熟な牛糞堆肥を用いると酸性が強くなり、種苗が枯死することを指摘している。ポット苗の育成は、荒廃地における植生回復を展開してゆく上での不可避な作業であり、上記の問題について何らかの技術指導を同時に盛り込むことが必要である。

このような酸性土壌への対策に関しては、木炭による酸性土壌の中和効果とその利活用



写真 5-1. 植生図を用いたまちづくりワークショップでの作業風景(矢ヶ崎・鈴木, 2006)

の有効性(大森, 2005)が知られている。物質的にも、経済的にも恵まれないアジア・アフリカ地域では、現場で調達可能な限りある資源を最大限利用した方法が望まれることから、炭を活用した方法は効果的な成果を生み出す可能性がある。ただし、木炭は、言うまでも無く、生活燃料としての価値を有しており、他目的との競合を避けるよう、資源調達面での工夫が必要である。マダガスカルでは、主にユーカリが薪炭として利用されており、広大な土地に薪炭用のユーカリが植栽されていた。地域住民は、いまでもなお、薪炭林(植林)に強く依存している。聞き取りによると、一部では、「植林の発達が土壌侵食の進行を食い止めていること」が示唆され、また、一部では、「広大なエリアでの単一栽培が生物多様性の損失をもたらしていること」が指摘されていた。植林事業そのものについても、一長一短、環境面での様々な問題が指摘されていることがわかった。薪炭林をはじめとする植林の適正な管理・配置は、住民生活の維持と共に、良好な環境の保全を決定付ける重要なファクターと言えるだろう。

そこで、本研修カリキュラムの検討にあたっては、「土壌改良における炭焼きの応用」に着目し、簡易的な炭焼き技術と土壌改良への応用に関するプログラムを盛り込み、荒廃地における住民の生業(薪炭林の管理)と植生回復について検討・議論する機会を設けたいと考えている。

## 5) 研修カリキュラム概要 (案)

ラオス、マダガスカルの荒廃地に共通した課題は、「住民生活を向上させるための植生回復活動を土地利用計画に位置付け、そのインセンティブをいかに形成し、持続させてゆくか」にあると考えられる。しかし、その課題に取り組む過程においては、

- ・ どのような植物・植生が生えているのか？
- ・ どのようなタイプの植生が回復可能なのか？
- ・ 住民は生活の糧としてどのような森林／草原（自然資源）を望んでいるのか？

といった、地域の植生情報を整備することが大前提となる。しかし、ラオス、マダガスカルのいずれも、村落レベルで利用可能な植生情報が十分に整備されておらず、このことが、具体的な植生回復活動の阻害要因の一つになっていると考えられる。植生情報の整備作業においては、地域の森林・草原のタイプ（種類）およびその構成種、構造等を具体的に明らかにし、それらを様々な価値軸（機能性、資源性の視点）を用いて評価し、それらの情報を効果的に表現（記録、図示、住民へ周知）するための技術、ツールが必要となる。

そこで、本研修では、以上の問題を受け、次のカリキュラムについて具体的な検討を進めてゆく予定である。

- ①植生学的基礎解析技術（植物群落の類型）に関するカリキュラム
- ②植生学的応用解析技術（植生図化、植物群落評価、土地利用計画への応用）に関するカリキュラム
- ③森林回復技術（生態学に基づく森林再生）に関する体験型カリキュラム

最後に、現時点での本研修カリキュラム（素案）における各種プログラムのねらいと大まかな流れについて、図 5-1 に示す。

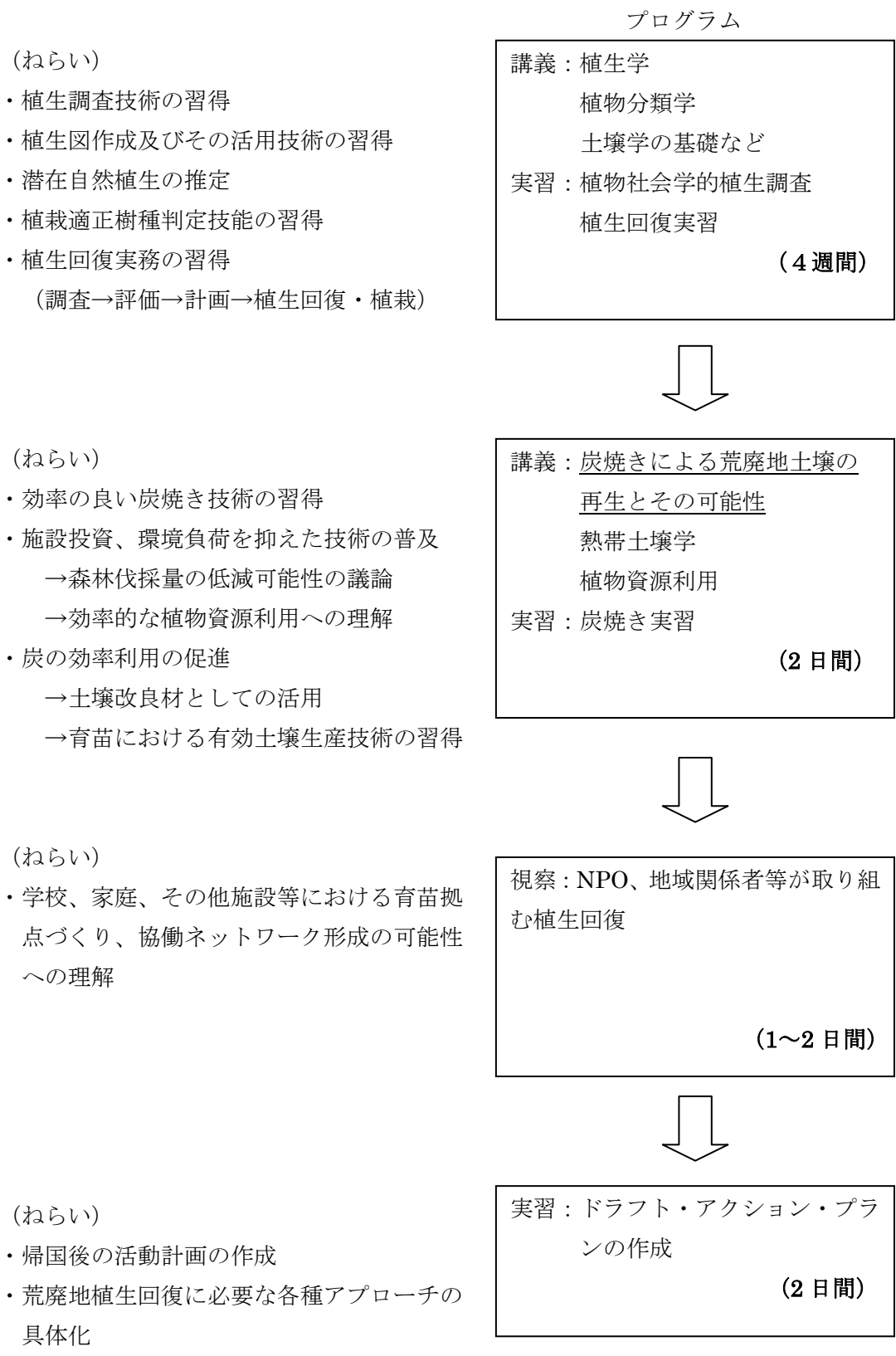


図 5-1. 本研修カリキュラムにおける各種プログラムのねらいと大まかな流れ (素案)



### 5-2 地域別研修「アジア・アフリカ荒廃地の植生回復」の特徴

本コースの特徴は、土地が本来有す植生と、地域住民に資する植生とをバランスさせ、地力を維持しうる植生の回復を目指すことにある。森林、耕作地といった土地の利用目的に焦点を当てるのではなく、土地の特性に応じて森林や草原、その組み合わせなどの適切な植生を検討する。JICA ではこれまで、植生そのものに焦点をあてて集団型の研修を実施したことはない。

JICA の課題別指針「自然環境保全」では、同分野における国際協力の基本的な考え方の一つとして自然資源の持続的利用を掲げ、「住民の生計向上・生活改善と自然環境保全との両立を目指して、住民が適切に自然資源を管理できるよう支援を行う」と謳っている。本コースはこの考え方に直接かかわるものである。地球温暖化、砂漠化防止といったグローバルな課題に取り組む時、土地の利用主体である住民を視野に入れられる人材育成を、手がけることの意義は高い。委託先として予定する、財団法人地球環境戦略研究機関国際生態学センターのノウハウに大いに期待したい。

### 5-3 地域別研修「アジア・アフリカ荒廃地の植生回復」のねらい

荒廃地の中には、修復が極めて困難なほど荒廃が進んでいるものもある。本コースで提供するノウハウは、このステージに役立つものではない。

そもそも「荒廃地」とは何か。このテーマは、本コースの立ち上げ時からの議論の対象であった。禿山、塩田、砂漠化した土地など、一目瞭然の荒廃地もあるが、ラオスの場合、2(1)で詳細に報告されているように、そういった状況ではない。しかし、適切な土地利用、土地管理が継続していず、土地荒廃が進みつつあることは確認できた。今、適切な土地利用、管理計画を立て、実行することで、荒廃地化を未然に防ぐことが可能である。

マダガスカルの場合、草(量も少なく、質の悪い飼料にしかならない)しか生えない山、土壌流出現象が起きている土地(ラバカ)など、一目瞭然の荒廃地が目立つ。しかし、そういった山やラバカそのものに手を加えて進行を止める、あるいは再生することはコストもかかる上、技術的にも困難が伴う。そういった山やラバカも、ある日突然その状態になるのではなく、少しずつ侵食が進み、再生困難になっているようなので、むしろ、進行の初期段階で(まだ植生が残っているうちに)適切な土地利用、管理計画を策定し、実行することで、荒廃地化を遅らせる、または未然に防ぐことが可能と推察される。

本コースは、このような、荒廃地化を食い止める、あるいは予防するといったステージの土地に対するノウハウを提供することをねらいとする。

### 5-4 地域別研修「アジア・アフリカ荒廃地の植生回復」の参加資格要件

本コースは何度も述べているように、農業、林業などの土地の利用目的にとらわれないカリキュラム設計となる見通しなので、農業、畜産、林業等の土地利用計画策定に携わる

人材であれば、資格要件を満たす。大学や研究機関についても、植生回復のモデル地などの現場を有す研修員であれば、資格要件を満たす。様々なバックグラウンドを有す研修員が一堂に会すことにより、議論の内容が深まることのメリットは大きい。

2007年度は1カ国1名定員としたが、実際にはインドネシアが参加を見送り、ラオス、マダガスカル、マレーシアからは2名ずつ参加した。今後、割当国の土地利用に関する省庁・研究機関の役割分担が見えてくれば、中・長期的には1カ国複数名（例えば農業省と特定の林業研究機関など）を割当てるといった検討も行いたい。

#### 5-5 今後の課題

本コースでは、植生を回復させるため、荒廃の現状を把握し、潜在自然植生を探し当て、地元住民の協力を得ながら潜在自然植生を定着させていく、そのための手法を紹介する。この手法が研修員の参加国に定着するには、地元住民の協力は欠かせない。しかし、潜在自然植生として、地元住民の生活の助けとならない樹種が同定される可能性もある。住民のインセンティブをどのように提供するのか、この難問に対する正解をコースの中で提示するのは、極めて難しい。

潜在自然植生を定着させるには、苗木を植え、育てることになるが、植林事業には相当規模の予算が必要である。日本で苗木を購入すると1本数百円、日本国内の植林事業は調査・植栽基盤整備（造成工事・土壌改良）を含め、1平米あたりおよそ1万円、総額億単位のものもある。

自然（特に森林）を相手にする本コースの成果が研修員の参加国で発現するには、上記以外にも様々な課題があり、数十年単位の息の長い取り組みが必要と思われる。本コースは当面、2009年度まで実施予定であり、2009年度には本コースを実施した成果が検証されるが、自然を相手にする本コースの成果が、3年という短期間で明確に発現するのか、疑問なしとしない。

今般の調査を受け、カリキュラムにはケーススタディを追加し、参加者同士での意見交換を充実させることとなった。植生回復のための具体的な事例をベースとした意見交換は、今後数十年を見越したグローバルな視点での荒廃地化の予防、植生の回復に繋がるアイデアを共有する意味で、正解を得られないまでも、有用と考えられる。

また、当該分野の技術協力プロジェクトのカウンターパートが本コースに参加し、学んだことを技プロの活動にフィードバックさせ、本コースで提供した知見の活用にも繋げる、といった相乗効果も期待したい。

引用文献

- Braun-Blanquet, J. (1964) "Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl., Springer-Verlag," Wien-New York.
- 北村徳喜 (1999) 「土地分配と村落による森林の経営管理ーラオスでの試みー」, 熱帯林業, No. 44. pp. 89-95.
- Lamxay, V. (2001) "Important Non-Timber Forest Products of Lao PDR," NTFP Project/IUCN, Vientiane.
- 宮脇 昭 (1967) 『原色現代科学大事典 3 植物』, 学習研究社.
- Mulder, H & O. Idoe (2004) "Lavaka The 'hole' story, Analyses and design of an integrated bio-physical and Socio-economic ESWC management approach to the Lavaka phenomenon in Madagascar," Erosion Soil and Water Conservation Group, Wageningen. [<http://www.smbmada.net/documents/LavakaStory.pdf#search='Lavaka hole story'>]から入手可能 (2007年10月) ]
- 大森禎子 (2005) 「硫黄酸化物による樹木の立ち枯れー炭による酸性土壌の中和と CO<sub>2</sub> の削減」, 『炭焼きは地球を救うー国際シンポジウム 炭と微生物』, NPO 法人矢作川と三河武士フォーラム.
- Tüxen, R. (1956) "Die heutige potentielle natürliche vegetation als gegenstand der vegetationskartierung," *Angewandte Pflanzensoziologie*, No. 13, pp. 5-42.
- 矢ヶ崎朋樹・鈴木邦雄 (2006) 「地域環境計画論の新展開への生態学的アプローチーエコロジカル・ツールの実態とその機能性・有効性に関するー考察」, *技術マネジメント研究*, Vol. 5. pp. 11-24.
- 山手廣太 (1993) 『熱帯地域における育苗の実務 テキスト No. 3』, 国際緑化推進センター.

## 団員リスト

Member list of the Preliminary Study Mission on the Regional Training Program “Rehabilitation of Degraded Lands in Asia and Africa

Name 氏名	Job Title 担当分野	Occupation 所属・役職
Ako MUTO/Ms. 武藤 亜子	Leader/ Training Course Management 総括/研修運営	Senior Program Officer, Program Team 1, JICA Yokohama, Japan International Cooperation Agency JICA 横浜業務第一チーム職員
Makoto NIKKAWA/Mr. 新川 眞	Project Planning and Management 事業計画/運営	Consultant, Japanese Center for International Studies in Ecology, Institute for Global Environmental Strategies 財団法人地球環境戦略研究機関国際生態学センター顧問
Tomoki YAGASAKI/ Dr. 矢ヶ崎朋樹	Degraded Land Survey and Rehabilitation 荒廃地調査・植生回復	Researcher, Japanese Center for International Studies in Ecology, Institute for Global Environmental Strategies 財団法人地球環境戦略研究機関国際生態学センター研究員

## 日程(ラオス)

\*: Nominee for Training Course

	Date	Time	Activities	Person to Meet
1	4, Sep. (Tue)	20:30	- Arrive in Vientiane by TG692	
2	5, Sep. (Wed)	9:00	- Meeting at JICA Office	
		10:30	- Courtesy Call to Embassy of Japan	
		13:30	- Interview to Division of Rural Land Use Planning and Development, Department of Land Planning and Development, PMO	* Mr. Bountieng SANAXONH, Director of Division
		15:00	- Gathering materials	
3	6, Sep. (Thu)	9:00	- Interview to JICA Expert	- Mr. NAGAOKA, Policy Advisor, MAF
		10:30	- Interview to Rural Development Division, NAFES, MAF	- Director of Division * Mr. Phonephanh LUANGPHAY, Technical Officer, Rural Development Division
		13:30	- Briefing on FORCOM Project	- Mr. IOKI, Chief Advisor - Ms. ISHIKAWA, Project Coordinator
		15:00	- Gathering materials	
		18:00	- Move to Luangprabang by QV103 (VTE18:00-LPB18:40)	
4	7, Sep. (Fri)	8:00	- Move to Pakseng District - Site Survey	* Mr. Phetsakhone SOULYGNALATH, Deputy Project Manager, FORCOM
5	8, Sep. (Sat)		- Continue Site Survey (Rubber Plantation)	
6	9, Sep. (Sun)	12:40	- Move to Vientiane by QV102 (LPB12:40-VTE13:20)	
7	10, Sep. (Mon)	9:00	- Interview to Forest Inventory and Planning Division, DOF, MAF	- Mr. Somchai SAMONTY, Director of Division
		10:30	- Interview to FSIP Experts	- Mr. KITAMURA, Chief Advisor - Ms. KIHARA, Expert
		14:00	- Report to JICA Office	- Mr. TAKASHIMA, RR / Mr. TAKEI, DRR
		21:25	- Depart from Vientiane by TG693	

日程(マダガスカル)

	Date	Time	Activities	Place
1	11, Sep. (Tue)	07:55	Arrival in Antananarivo	
		13:30	Visit at JICA Office	
		16:00	-Visit at Ministry of Environment (General Secretary) (Interview on National and Regional Policy Making, Decision Making, Planning and Implementing regarding Land Degradation)	Nanisana
		17:00	Interview of a Candidate to Training Course on Degraded Lands (Mr. Rakotoarimanana Vonjison, Associate Professor, Science Department, Botany Division, University of Antananarivo)	JICA Office
2	12, Sep. (Tue)	09:00	-Visit at Ministry of Agriculture (General Secretary) -Interview on National and Regional Policy Making, Decision Making, Planning and Implementing regarding Land Degradation	Anosy
		10:30	Discussion with JICA Expert; Mr. Tsukii, Mr. Ikeda	
		11:00	Moving to Lac Alaotra (Ambatondrazaka)	
			Lunch at Moramanga	
		18:30	Arrival in Ambatondrazaka	
3	13, Sep. (Tue)	08:00	Visit at Regional Office of Ministry of Environment (CIREEF) /Ministry of Agriculture (DRDR) (Interview to authorities dealing with rehabilitation on degraded lands)	
		08:30	Moving for Field visit	
		10:00	Field visit of Natural Forest Situation	Antanimafy
		10:30	Antenna Site (Overview of the watershed and rice paddy field Sites)	Maheriara
		10:45	Active <i>Lavaka</i> and Impacts (Eroded zones)	National Road N° 33 (RN33)
		11:30	Active <i>Lavaka</i> and Impacts (Eroded zones)	Manakambahinikely
		12:00	Soil Protection Project "BV Lac" funded by AFD (French Development Agency)	Ampasikely
		13:00	Lunch break	Ambaibo
		13:45	Moving from Ambaibo	
		14:15	Active and intermediate <i>Lavaka</i> with	Ranofotsy
		15:15	Impacts of erosion at Sahamilahy River	Ambodirano
		15:30	Impacts of erosion at Sahabe River (Water Intake for Rice Paddy Field at downstream area of PC23)	Ambodirano
		15:45	Moving back to Ambatondrazaka	
16:00	Visit of CIRAD Regional Office (AFD funded Agency)			
4	14, Sep. (Tue)	07:00	Moving back to Antananarivo	
		15:20	Report to the Embassy of Japan	Isoraka
		16:30	Report to JICA	Andrainarivo
5	15, Sep. (Tue)		Additional Survey	
6	16, Sep. (Tue)	17:15	Departure from Antananarivo (Via Mauritius)	
7	17, Sep. (Tue)		Arrival in Narita	

面談者リスト

【ラオス】

【首相府土地利用局】

Mr. Bountieng SANAXONH,

Director of Division, Division of Rural Land Use Planning and Development, Department of Land Planning and Development, National Land Management Authority, Prime Minister Office (PMO)

【農林省】

農業政策個別専門家 長岡明

【農林省普及局】

Mr. Boualy PHRAMUANG,

Director, Rural Development Division,  
National of Agriculture and Forestry Extension Service (NAFES),  
Ministry of Agriculture and Forestry (MAF)

Mr. Phonephanh LUANGPHAY,

Technical Officer, Rural Development Division, Rural Development Division, NAFES, MAF

【農林省普及局 森林管理・住民支援プロジェクト(FORCOM)】

チーフアドバイザー 五百木 篤

業務調整 石川みゆき

コミュニティ開発専門家 三好陽

研修／普及専門家 石橋典子

Mr. Phetsakhone SOLYGNALATH, Deputy Project Manager, FORCOM

Mr. Somchith MALALOY, Translator/Assistant Administration Officer, FORCOM

Mr. Thongpheut, Project Counterpart, FORCOM

Ms. Sengchanh VONVIENGKHAM, Coordinator, FORCOM

【農林省パクセン郡農林普及所】

Mr. Bounleuth SANGAPHONE, Chief, Agriculture and Forestry Extension Office, Pakseng District

【農林省林野局】

Mr. Somchai SAMONTY,

Director, Forest Inventory and Planning Division, Department of Forestry (DOF), MAF

【農林省林野局 森林戦略実施促進プロジェクト】

チーフアドバイザー 北村徳喜

専門家 木原香奈子

【在ラオス日本大使館】  
二等書記官 目徳有一

【JICA ラオス事務所】  
所長 高島宏明  
次長 武井耕一  
所員 佐々木貢

【マダガスカル】

【環境治水森林省】

Mr. RAKOTOBE Tovondriaka,

General Secretary, Ministry of the Environment, Water and Forests

Mr. RASOLONIRINA Ramenason,

Chief of Circumscription of the Environment, Water and Forests,

(*Circonscription de l'Environnement, des Eaux et Forêts; CIREF*), Ambatondrazaka

Mr. RAKOTOBE Nirhy,

Director of Regional Department of Rural Development, Ambatondrazaka

(*Direction Régionale du Développement Rural; DRDR*)

環境アドバイザー個別専門家 池田研造

【農業家畜漁業省】

Mr. RAKOTOSON Philibert, General Secretary, Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries

Mr. RAMAROSON Lantonirina,

National Coordinator, Watershed and Irrigated Perimeters Program (*National Programme Bassins Versants Périmètres Irrigués; BVPI*)

Mr. ANDRIAMIANDRISOA Andoniaina, Assistant of the JICA Expert / Consultant

農業技術アドバイザー個別専門家 月井芳文

【Ambatondrazaka の NGO】

Mr. RAJAONARIVELO Gilbert, President of Ezaka Vaovao NGO

【他ドナー】

Engineer Philippe Grandjean,

Chief of the Project for protecting soil erosion in Lac Alaotra region,

Department of environment and society,

International cooperation center on agronomic research for the development, France

(*Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement ;*

*CIRAD*)



【在マダガスカル日本大使館】

二等書記官 森 美穂

【JICA マダガスカル事務所】

所長 外川 徹

所員 比嘉勇也

所員 田澤大樹

## 収集資料リスト (ラオス)

- Committee for Planning and Investment, National Statistical Center. 2006. Statistical yearbook 2005. 96pp.
- FORCOM. 2007. Outline of forest management and community support project (FORCOM). 8pp. Ministry of Agriculture and Forestry, Lao P.D.R. and JICA.
- Forest Research Center. 2000. Non-Timber Forest Products with commercial potential in Lao PDR. FRC/NTFP/Technical Paper No.1. 120pp.
- Lamxay, V. 2001. Important non-timber forest products of Lao PDR. Draft. 51pp.
- Ministry of Agriculture and Forestry, Department of Forestry. 2005. Report on the assessment of forest cover and land use during 1992-2002. 19pp.
- NAFRI, NAFES, NUOL. 2005. Improving livelihoods in the upland of the Lao PDR, Volume 1; Initiatives and approaches. 264pp. National Agriculture and Forestry Research Institute. Vientian, Lao PDR.
- NAFRI, NAFES, NUOL. 2005. Improving livelihoods in the upland of the Lao PDR, Volume 2; Options and opportunities. 206pp. National Agriculture and Forestry Research Institute. Vientian, Lao PDR.
- National Geographic Department. 2007. Digital Map, Pakxeng District (Scale 1: 100,000).
- National Office of Forest Inventory and Planning. 1992. Forest cover and land use in Lao P.D.R. -Final report on the nationwide reconnaissance survey. Lao-Swedish Forestry Co-operation Programme -Forest Inventory Report No. 5. 71pp.
- Newman, M., S. Ketphanh, B. Svengsuksa, P. Thomas, K. Sengdala, V. Lamxay and K. Armstrong. 2007. A checklist of the vascular plants of Lao PDR. 394pp. Royal Botanic Garden Edinburgh.
- Participatory Resource Management Team, FORCOM. 2006. Report of GPS Survey in Hat Huay Village, Pakseng District, Luangprabang Province.
- Prime Minister's Office, National Geographic Department, Lao P.D.R. 2005. Brochure of geodetic, photogrammetric, and cartographic works carried out in Lao P.D.R.
- Simana, S. 1998. Kmhmu' livelihood -Farming the forest. Ministry of Information and Culture, Institute for Cultural Research. 198pp.
- Sisouphanthong, B. and C. Taillard. Atlas of Laos -The spatial structures of economic and social development of the Lao People's Democratic Republic. 160pp.
- Takeda, S., T. Namura, T. Phommachan, M. Watanabe, A. Ioki, P. Phoumavog and S. Homdala. Impacts of Income Generation Activities on the Patern of Shifting Cultivation in the Northern Laos. Forest Management and Community Support project (FORCOM).

収集資料リスト (マダガスカル)

アロチャ・マンゴロ地域における森林火災等の情報に関する地図 (28 図面)

DEF. 1996. Carte de la vegetation de Madagasikara SD38H: Andriba.

DEF. 1996. Carte de la vegetation de Madagasikara SD38L: Antananarivo.

DEF. 1996. Carte de la vegetation de Madagasikara SD39E F: Ambatondrazaka.

DEF. 1996. Carte de la vegetation de Madagasikara SD39I: Toamasina.

DEF. 1996. Carte de la vegetation de Madagasikara SD39M: Mahanoro.

Mulder, H & O. Idoe (2004) “Lavaka The ‘hole’ story, Analyses and design of an integrated bio-physical and Socio-economic ESWC management approach to the Lavaka phenomenon in Madagascar,” Erosion Soil and Water Conservation Group, Wageningen.

Technical Sheet of the NGO „EZAKA VAOVAO“ (オリジナルは仏語、英訳済)

