

国際協力事業団  
ラオス国農林省

ラオス国

ヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査

ファイナルレポート

平成10年9月



J 1146644181

ラオス国ヴァンヴィエン地域  
森林保全流域管理計画調査共同企業体

社団法人日本林業技術協会

国際航業株式会社

農 調 林

J R

98 58







1146644 {8}

国際協力事業団  
ラオス国農林省

ラオス国

ヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査

ファイナルレポート

平成10年9月

ラオス国ヴァンヴィエン地域  
森林保全流域管理計画調査共同企業体

〔社団法人 日本林業技術協会〕  
〔国際航業株式会社〕



## 序 文

日本国政府は、ラオス国政府の要請に基づき、同国のヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成8年10月から平成10年7月までの間、5回にわたり、ラオス国ヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査共同企業体代表者 社団法人 日本林業技術協会の内村悦三氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ラオス国政府関係者との協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、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、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・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各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成10年9月

国際協力事業団  
総 裁 藤田 公郎





## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

今般、「ラオス国ヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査」に係る調査が終了しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本報告書は貴事業団との契約により、弊共同企業体が平成8年9月から平成10年9月までの間に実施した現地調査とその分析結果、策定した計画等を取りまとめたものです。

本調査におきましては、ラオス国政府関係者と協議を行いつつ、計画対象地域について、地域住民の生活水準の向上を図りながら森林資源及び水土の保全を図るための流域管理計画を策定致しました。

本計画がラオス国の努力をはじめ関係各位のご尽力により的確に実施され、同国の森林がより豊かなものになり、その発展に資することを切に願うものであります。

本調査期間中、貴事業団を始め、外務省、農林水産省の関係者の皆様には多大のご理解とご協力を賜りましたことを厚くお礼申し上げます。また、ラオス国におきましては、貴事業団ラオス事務所、在ラオス国日本大使館、ラオス国農林省及びヴィエンチャン県農林部を始めとする関係機関から貴重なご助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを希望する次第です。

平成10年9月

ラオス国ヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査共同企業体  
ラオス国ヴァンヴィエン地域森林保全流域管理計画調査団

総 括 内 村 悦 三



A scene of soil survey



Nam Ngum Reservoir and mountain slopes  
(View from Houayxi Village)



Sprout trees regenerated from slash and burn



View of a Village



Slash and burn area  
(Namon-Nua Village)



Slash and burn area  
(Somsanouk Village)



Village Meeting during a PRA at a school  
(Nampath-Tai Village)



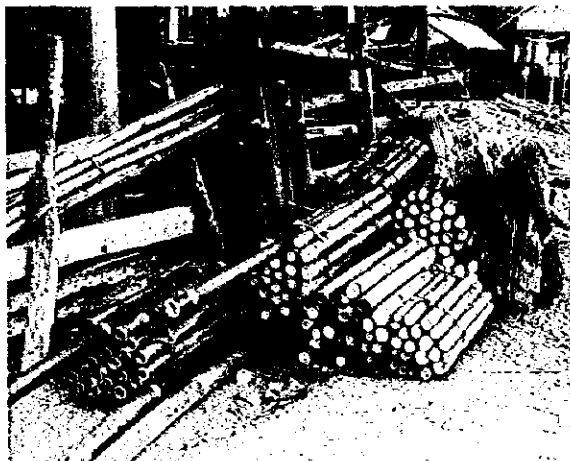
Discussion on land use during a PRA at a temple  
(Vangki Village)



A scene of water source during dry season  
(Nampat Village)



Carrying rice sacks from slash and burn area



Bamboo for roofing



A scene of weaving  
(Houaypamon Village)



# 目 次

序 文

伝達状

要 約	1
本 編	35
第1章 調査の概要	37
1-1 調査の背景	37
1-2 調査の目的	37
1-3 調査対象地域	38
1-4 調査概要	40
第2章 森林保全・流域管理計画の背景	41
2-1 自然・社会経済概況	41
2-2 森林保全流域管理の必要性	45
2-3 関連行政組織	46
2-4 関連法制度	50
2-5 関連開発計画	53
2-6 既存の流域管理関連プロジェクト	54
第3章 スタディエリアの現況	56
3-1 スタディエリアの位置付け	56
3-2 自然環境	57
3-3 社会経済環境	61
3-4 流域管理上の問題点	80
第4章 モデルエリアの現況	81
4-1 モデルエリアの位置付け	81
4-2 自然環境	82

4-3	社会経済環境	98
第5章	PRA調査結果	144
5-1	PRA調査の実施	144
5-2	現況土地利用の実態	144
5-3	土地利用上の問題点とその原因	151
5-4	村落別土地利用	154
5-5	村民のニーズ	158
5-6	PRA調査結果の評価	164
第6章	森林保全流域管理計画の基本構想	170
6-1	流域管理の阻害要因	170
6-2	住民の期待	172
6-3	流域管理計画の基本方針	173
第7章	森林保全流域管理計画	175
7-1	流域管理計画の枠組み	175
7-2	土地利用計画	175
7-3	森林ゾーン保全計画	190
7-4	共生ゾーン保全計画	191
7-5	農業ゾーン計画	201
7-6	社会基盤整備計画	203
7-7	農村支援計画	204
7-8	基本政策とプログラムの対応	207
第8章	実施計画	208
8-1	実施プロセス	208
8-2	実施スケジュール	222
8-3	実施体制	225
8-4	事業費の概算	228
8-5	モニタリング計画	229

第9章 初期環境調査 .....	230
9-1 環境配慮の考え方 .....	230
9-2 立地環境 .....	230
9-3 現地スクリーニング及びスコーピングの実施 .....	233
9-4 総合評価 .....	239
9-5 環境配慮 .....	240
第10章 評価 .....	241
第11章 提言 .....	244

## 別冊

### 附属資料

1. モデルエリア自然環境
2. スタディエリアの社会経済環境
3. PRA調査
4. 適正土地利用
5. プロジェクトプロファイル
6. 事業数の概算
7. 調査等に関わるメンバーの構成
8. S/W

森林保全流域管理計画策定のためのガイドライン





## 要 約



# 要 約

## 1 調査の背景

ラオス国は、国土面積約 23.7 万 km<sup>2</sup> の内、約 80% を丘陵・山岳地域で占める典型的な山地保有国であり、国土の 47% を占める森林は、林業資源、水力発電ダムの水源かん養林、住民の薪炭材供給源などとして重要な役割を果たしている。しかしながら、近年の農耕地拡大や焼畑耕作等によって森林は著しく減少しており、こうした状況は国内の電力供給の大部分を賄うとともに重要な電力の輸出源にもなっているナムグムダム湖の集水域においても顕在化している。

ナムグムダムの水量増大による電力供給量の増加を図るというナムソン川転流の目的を確保するためには、林地の保水力の増大、河川の埋砂の防止の観点から同流域の森林資源の持続的利用と森林の保全を図ることが早急に必要となっている。

このような状況に鑑み、日本政府はナムグムダム湖集水域における包括的な流域管理計画策定に係る開発調査の実施を 1995 年 8 月にラオス国政府から要請された。これを受けて日本政府は、1996 年 1 月に事前（予備）調査団を派遣した。更に 1996 年 3 月に事前（S/W協議）調査団を派遣し、本格調査の内容及び協力の範囲を確認したうえで、同 4 月に S/W が締結された。

## 2 調査の目的

本調査は、次の 3 項目を中心に据えた包括的な流域管理計画に係るマスタープランを策定することを目的としている。なお、流域管理計画の策定過程及びその実行に関しては、住民参加型の手法を用いることを基本としていることが本開発調査の一つの大きな特徴である。

- 1) ナムグムダム湖集水域の一つであるヴァンヴィエン地域における森林資源の持続的利用
- 2) 地域住民の生活向上
- 3) ナムグムダム湖の将来にわたる水量の確保

また、ラオス国政府が将来にわたり同集水域において流域管理計画を策定していくためのガイドラインを含む基礎資料を提供し、本件調査業務を通じてラオス国林野局に対して技術移転を行う。

### 3 調査対象地域

本調査の調査対象地域は、次の3つのエリアに区分される。

航空写真撮影エリアはナムグムダム湖集水域の内、ヴィエンチャン県及びサイソンプーン特別地区の約70万haである。

スタディエリアは、航空写真撮影エリアの内ヴァンヴィエン郡に位置するナムソン川流域及び周辺の関係地域で、面積は約17万haである。本エリアにおいては、流域管理計画策定ためのガイドラインを作成した。

モデルエリアはスタディエリアの南部地域のナムグムダムに近い Somboun 地区及び Namon 地区で、面積は水部を含めて約59,400haである。

### 4 調査概要

本開発調査は、1996年9月に開始され1997年7月までを第一フェーズ、それ以降を第二フェーズとして1998年9月までの約2年間に行われた。まず、スタディエリアにおける概略調査を行った。その後モデルエリアにおいて自然環境、社会経済環境、社会経済ベースラインについて調査を行った。また、これらの調査と並行してカラーの航空写真を撮影し、それを基にモデルエリアの地形図(1/20,000)を作成した。これらのカラー航空写真及び地形図を利用してPRA(Participatory Rural Appraisal)調査を行なった。上記調査結果並びに航空写真及び地形図等を基にモデルエリアにおける森林保全流域管理計画の策定を行った。また、スタディエリアを対象とする森林保全流域管理計画策定のためのガイドラインを作成した。

### 5 関連行政組織

国民の選挙によって選ばれた議員から構成される国会があり、国会の下に大統領が任命される。その下に政府が構成されている。政府の長は首相であり首相の下には各省庁の大臣がいる。また、首相の下には各県の知事、その下には郡知事、村長の順となっている。県知事及び郡知事にはそれぞれ知事局が置かれている。

各省の下には県レベル、郡レベルにそれぞれ関連の事務所が置かれている。この系列は技術系のラインでパーティカルラインと呼ばれている。県知事事務局と技術系県事務所の関係及び郡知事事務局と技術系郡事務所の関係は調整ラインでホリゾンタルラインと呼ばれている。

農林省の組織は、農林大臣の下に二人の副大臣がいて、官房、総務局、林野局、気象・

水文局、灌漑・小規模発電局、獣医・畜産局、農業普及局で構成されている。農林省官房の下に県農林事務所があり、その下に郡農林事務所が位置している。

林野局は総務、森林管理・木材産業、計画・財務・協力、造林・保全の4部があり、局長の下の二人の次長がそれぞれ二部ずつ担当している。各部は3～4のセクションに分かれている。

## 6 関連法制度

首相令にかわり1996年になって森林法が制定された。

森林及び林地に関する権利等主な内容は次のとおりである。なお、森林法13条にあるとおり、森林、林地の個人への分配は、荒廃林地へ植林することを基本として行われることとなっている。

### (1) 林地（森林法第4条）

林地とは、森林の有無に関わらず国家が森林と決めた土地である。

### (2) 森林、林地の所有権（森林法第5条）

天然林及び林地は国家社会の財産である。

### (3) 個人及び団体への森林及び林地の分配（森林法第13条）

国家は、個人及び団体に対してその労力及び資本に応じ植林あるいは林地再生のために荒廃林地あるいは裸地を利用する権利を与える。個人家族については家族の労務提供者一人当たり3ヘクタールを越えない範囲で配分される。

### (4) 森林のタイプ（森林法第16条）

森林は下記の五つのカテゴリーに区分される。

- ・ Protection Forest（保安林）
- ・ Conservation Forest（保護林）
- ・ Production forest（生産林）
- ・ Regeneration Forest（再生林）
- ・ Degraded Forest Land or Barren Land（荒廃林）

### (5) 森林及び林地の慣習的利用（森林法第30条）

森林及び林地の慣習的利用とは、森林、林地及び林産物の利用が長年にわたって行われてきたもので社会及び法により認められたものである。（中略）森林及び林地の慣習的利用は、村当局が決定する森林と林地に関する村の規則に基づかねばならない。（以下略）

## 7 関連開発計画

熱帯林行動計画（Tropical Forestry Action Plan）によると、森林・林業に関する基本方針としては次の3項目が上げられている。

- i) 現況森林の保護と生産性を向上させるための森林管理の改善
- ii) 経済的価値の向上のための森林利用の合理化
- iii) 2000年までに焼畑に従事している150万人のうち60%を定住化する

社会経済開発計画（1996-2000 Socio-Economic Development Plans）における農業林業部門に関する基本指針は次のとおりである。

- i) 米及び食料の増産
- ii) 市場を指向した生産の推進
- iii) 輸出を志向した生産の推進
- iv) 焼畑耕作地の安定化
- v) 灌漑施設の充実
- vi) アグロフォレストリーの研究及び実験の推進

## 8 既存の流域管理関連プロジェクト

- (1) ナムグム流域管理保全プロジェクト(GTZ)
- (2) 森林保全・復旧計画(JICA)
- (3) ヴィエンチャン県農業農村開発計画(JICA)
- (4) 造林センター建設計画(JICA)
- (5) アップランド農業開発プロジェクト(世銀)

## 9 スタディエリアの自然環境

モンスーン季節風の影響を受ける6月から8月にかけては特に降雨量が多く、この時期の月降雨量は700mm程度となる。年降雨量3,000mmの90%が6月から11月にかけての6ヶ月間に降る一方、12月から翌4月までは降雨量が極端に少なく乾期となる。しかし、乾期の間も全く降雨が無い訳ではなく、平均すれば毎月10mm~30mm程度の降雨がみられる。ヴァンヴィエンの年平均気温は約25℃で、4月の月平均気温が28℃程度と最も高い。最も気温が下がる12月~1月が月平均21℃程度である。

スタディエリアは、その北側から東側一帯にかけては標高が高く、山岳地帯となっている。この一帯にはパッカオ山(Ph. Pakhao 標高: 2256m)など2000m級の山々が並んでい

る。

スタディエリアの西側及び南側の山は相対的に標高は低く、概ね 1000m以下となっている。特にナムダム北西部一帯は 300m～500m程度の丘陵地となっている。

スタディエリアのほぼ中央部をナムソン川が北から南側へ流れている。ナムソン川の右岸側一帯は、比高差が 1,000mにもなる急崖が続く石灰石の山を形成しており、特異な自然景観を呈している。

北部地域は、古生代の二疊系～石炭系 (Paleozoic group/ Carboniferous Permian system) に属する礫岩、砂岩、粘板岩、石灰岩などの堆積岩から成立している。石灰岩を除く他の岩石類は地表からかなり深い部分まで強い風化を受けているため、山地の谷沿いや急斜面の浸食地などに砂岩の岩体が露出している以外には新鮮な岩体をみることはない。

南部地域は、中生代の三疊系 (Mesozoic group) の礫岩、砂岩、粘板岩、石灰岩などの堆積岩から成立している。これらの堆積岩はいずれも北部地域と同様に強い風化を受けているため、地表近くには石礫は極めて少ない。山頂部、急斜面などの浸食地や谷川付近には主として砂岩の露岩や転石がある。

土壌は、堆積岩の風化物を母材にして生成されている。極めて強度に風化されているため、母材の性質は土壌にはあまり強くは反映されていない。最も広く分布する土壌は、Acrisols 及び Alisols である。強い洗脱作用を受けて塩基類を失い陽イオン交換容量が小さく、塩基飽和度及び pH は極めて低い。

スタディエリアのあるヴァンヴィエン一帯は、降雨量も多く、気温も高く本来フタバガキ科などの樹木から構成される熱帯モンスーン林区界に属する地域である。しかし、商業伐採、焼畑耕作等の影響でこのような潜在的植生の分布する区域は限られてきている。ナムソン川支流の盆地状平坦地では灌漑による水田が開発されている。

## 10 スタディエリアの社会経済環境

スタディエリアはヴィエンチャン県の管轄下にある。

ヴァンヴィエン郡の人口は 41,860 人、世帯数は 6,822 世帯で、平均世帯員数 6.14 人は、ヴィエンチャン県 (6.07 人/世帯) 及び全国 (6.09 人/世帯) の平均値とほぼ同じである。

郡内労働人口の約 88%が農業 (畜産、漁業、林業も含む) に従事している。しかし、全般にその生産性は低く、天候による影響を受けやすい。畜産は域内村民にとって経済的に作物に次いで重要な分野に位置づけられる。

郡内には 35 の工場があり、その内、1 工場が 100 人以上を雇用する大規模工場に、8 工場が 10 - 99 人を雇用する中規模工場に、そして、26 工場が 1-9 人を雇用する小規模工場に分類されている。大規模工場に分類されているのは、ヴァンヴィエン地区にあるラオ・ヴァンヴィエンセメント工場 (Lao Vangvieng Cement Plant) で、1994 年に設立されたものである。

郡内の主な市場の内、小売り店の数からして、ヴァンヴィエン町が最も大きな市場で、次いで Thahua-Nua・Thahua-Tai 村の市場である。大きく見て、ヴァンヴィエン町市場の勢力範囲が同郡北部 3 地区 (パタン、ヴァンヴィエン、ナムアン地区) に及び、Thahua-Nua・Thahua-Tai 村市場の勢力範囲がソンプーン地区に及んでいる。

小学校が 65 校、中学校が 10 校、高等学校が 1 校設置されている。65 校の小学校の内、28 校が 2 学年あるいは 3 学年までしかない小学校で、こうした小学校の生徒は、その後の小学校教育のため、5 学年までのクラスがある小学校に通学する必要がある。

ヴァンヴィエン郡の保健サービスは、ヴィエンチャン県病院及び 4 カ所の保健所によって行われている。同県病院の病床数は、30 床である。保健所は、ヴァンヴィエン地区を除く各地区に設置されている。各保健所には、3~5 名の医療補助員が配属されており、担当する村々を対象に各種保健サービスを行っている。

スタディエリアには「国道 13 号」と「国道 13B 号」の 2 本の国道が走っている。国道 13 号は、Vientiane を起点としている有効幅員 8 m のアスファルト舗装道路である。国道 13 号の状態は良好で同国の動脈の一つとして国の経済活動に重要な役割を果たしている。国道 13B 号は有効幅員 5 m の砂利舗装道路で、Houaymo Tai 村で国道 13 号から分岐し、約 18km 南東に走った後隣接しているサイソンプーン特別地区 (Kai Somboun Special Zone) に至る。

スタディエリアの灌漑農業可能地区は殆ど水田として開発済みで、新規水田開発の可能な地区は極めて小さい。

## 11 モデルエリアの自然環境

年降水量は 1989 年から 1995 年までの 7 年間の記録をみると、平均で 3,200mm となっている。ヴァンヴィエンにおける 1972 年から 1983 年までの 12 年間の気温の平均値は、最高気温、平均気温、最低気温それぞれ 30.1℃、25.4℃、20.7℃となっている。ヴァンヴィエンの年平均気温はおおむね 25℃程度である。

モデルエリアは、標高約 200m (ナムソン川下流部) から 1864m (コー山、Ph. Kho) の



範囲に展開する地域である。低地・丘陵帯は、ナムホウム川 (Nam Houa)、ナムケン川 (Nam Ken) などの河川が流れるナムソン川の右岸側一帯、ナムガット川 (Nam Ngat) の下流域及びナムグム貯水池周辺部などである。この区域を流れる河川は勾配が緩く、低地を蛇行しながら流れている。集落及びその周辺の水田などはこの範囲に分布している。

標高が 500m を超える地域は先に述べたコー山、カイコン山、タイカン山、ホウアット山などの一帯である。それぞれの地域は標高 500m を超えた辺りから山腹斜面は急になりアクセスの難しい高地帯となる。標高 300m から 500m の間は低地・丘陵地と山岳地との中間帯に位置し、山腹勾配が徐々に移行する区域である。

航空写真判読の結果、モデルエリアの中で最も広い面積を占めているのは焼畑及び焼畑跡地となっており、区域の半数に近い 48% を覆っている。この焼畑及び焼畑跡地と区画された中には航空写真撮影時点 (1996 年 11 月～12 月) で焼畑として利用されている土地、以前焼畑として利用されその後に生育してきた低木林あるいは竹林、焼畑が繰り返されたため草地化した箇所などが含まれる。特に面積が広いのは焼畑跡地に見られる竹林 (10,000ha) である。主に May shoth 竹が目立ち、焼畑地に容易に発生するが利用価値が低く厄介ものとして農民には好まれない竹である。次に面積が広いのはやはり焼畑跡地に発生している低木林と草地であり、それぞれ約 8,000ha みられる。草地は焼畑が繰り返された結果、土壌条件が悪化し樹木の再生が出来なくなった結果発生したものである。草は Kok Lao (*Pennisetum* spp.)、Kok Khem (*Thysanolaena maxima*)、Nya Ka (*Imperata cylindrica*) などイネ科のものがほとんどである。

全崩壊地合計面積は 5.64ha、1 個所当たりの平均崩壊地面積は 0.25ha となる。崩壊地の箇所数はモデルエリアの規模からすると極めて小さい発生率であり、かつ崩壊地の規模も小さい。崩壊地の発生斜面の勾配は平均で 29 度である。崩壊発生箇所の植生は天然一次林の場合も数箇所あるが、焼畑跡地の草地となっているものが最も多い。

## 12 モデルエリアの社会経済環境

1996 年 11 月から 1997 年 2 月にかけて実施した社会経済ベースライン調査の結果は次のとおりである。

モデルエリアの人口は、ナムモン地区 6,779 人、ソンプーン地区 9,378 人、合計 16,157 人である。世帯数はナムモン地区 1,069 世帯、ソンプーン地区 1,530 世帯、モデルエリア合計 2,599 世帯であり、1 世帯当りの平均世帯員数は、それぞれ 6.3 人、6.1 人、6.2 人である。

どれかひとつの民族に属する世帯が全世界帯の 70%以上を占めることを基準に各村を分類すれば、ナモン地区の場合、低地ラオの村が 7 村、高地ラオの村が 4 村、中山地ラオの村が 2 村である。同様にソンプーン地区の村々を分類すれば、低地ラオの村は 7 村、中山地ラオの村が 4 村、高地ラオの村が 1 村である。

最も重要な現金収入源は家畜（家禽を含む）である。労賃、魚、野菜、特用林産物、家内工業、個人事業、給与の順であるが、これらは村による差が大きい。

ナモン地区では井戸を水源とする世帯（雨期に 68%、乾期に 67%）が多く、ソンプーン地区ではパイプ上水（雨期に 35%、乾期に 41%）と河川（雨期に 24%、乾期に 29%）そして井戸（雨期に 18%、乾期に 14%）が多い。また、ナモン地区では雨を水源とする世帯は雨期に 0%であるが、ソンプーン地区ではそれは 7%となっている。

薪の重要性だけが際立っており、他の燃料の重要性は低い。薪の重要性に民族別の違いはなく、全ての村で全ての民族が薪を最も重要な燃料源であるとしている。

モデルエリア全体では穀類と肉が「不足している」とする世帯が多く、根茎類、野菜、魚が「不足している」とする世帯は比較的少ない。全般にソンプーン地区で食糧が「不足している」とするサンプル世帯の割合が高く、それは穀類で 72%、肉で 94%となっている。

モデルエリアの主要作物は、焼畑では陸稲、水田では水稲である。その他の作物として、焼畑でキャッサバ、メイズ、水田で落花生、野菜等が小規模に栽培されている。畑では野菜や落花生等の他果樹も栽培されている。

作物栽培面積はナモン地区とソンプーン地区で際立った違いが見られ、ナモン地区では水田を耕作する世帯の割合が高く、ソンプーン地区では焼畑を耕作する世帯の割合が高い。

余剰米を生じている村は少なく、ソンプーン地区では全ての村で米が不足している。サンプル稲作農家一世帯当りの年間生産量は、ナモン地区で 1,811kg、ソンプーン地区で 1,181kg となっており、ナモン地区の方が一世帯当たり 630kg 多く生産している。一方、稲作農家一世帯当りの年間消費量についてみると、ナモン地区で 1,785kg、ソンプーン地区では 1,680kg となっており、両地区の一世帯当たり消費量の差は 105kg と少ない。モデルエリア全体の平均では、稲作農家一世帯当りの年間生産量は 1,447kg、一人当りの年間消費量は 273kg（米換算で 177kg）である。これらの数値を用いてモデルエリア全体（2,599 世帯、16,157 人）の米（粳付き）の需給バランスを概算すれば、生産量は 3,210 トン、消費量は 4,420 トン、不足量は 1,210 トンとなる。この不足分はモデルエリア外からの流入で補われていることになる。

## 13 PRA 調査

### 13-1 村 界

村界が曖昧で隣接する村々と村界が重なる土地がモデルエリア全体で 24 地点に認められた。これら 24 地点の合計面積は約 6,400ha で全村落の合計面積 (45,500 ha) の 14% を占める。こうした村界が重複する地点はソンプーン地区の方がナモン地区に比較して多い。今後の人口増加に伴う土地に対するプレッシャーの高まりを考慮すれば、村界を設定し、各村の土地の管理責任を明確にすることが重要である。

### 13-2 現況土地利用

- a) 29 村全体では自然林 (2 次林や荒廃林を含む) の占める割合が村落面積の約 3/4 と最も高い。この割合はナモン地区の方がソンプーン地区より若干高い値を示している。
- b) 自然林に次いで大きな面積を占めるのは水面で、29 村全体の約 14% である。ソンプーン地区ではナムグムダム湖が含まれるためそれは 22% を占め、ナモン地区の 1.2% に比較して高い値を示している。
- c) 第 3 番目に大きな土地利用区分は焼畑面積 (1997 年分) で、29 村全体で約 1,600 ha、約 4% を占めており、地区別の分布ではソンプーン地区の方がナモン地区より若干多い。
- d) 水田は 29 村全体で約 3% (1,300 ha)、ナモン地区で 6% (1,030 ha)、ソンプーン地区で 1.0% (260 ha) となっており、水田の分布ではナモン地区がソンプーン地区の 5 倍程高い値を示している。

### 13-3 土地利用上の問題点とその原因

彼らが指摘する土地利用上の問題は「農地の不足」と「農地の低生産性」に集約される。こうした二つの問題は主に米の生産に係る問題で、この内のどちらかは全ての村で指摘されており、彼らの主食である米の生産が多くの村民にとって最も大きな関心事であることが伺える。「森林の荒廃」も多くの村 (29 村中 23 村) で問題として取り上げられており、村民の関心の高さが伺える。

### 13-4 村民の希望する将来の土地利用

29 村全体の傾向としては、村民が面的に一番拡大したい意向のある土地利用は、果樹園で現況の約 11 倍に拡大したい意向である。次いで人工林 (現況の約 9 倍)、草地 (同約 4 倍)、水田 (同約 1.5 倍)、養殖池 (同 1.4 倍) の順である。焼畑地は約 4.4 倍に拡大したい意向であるが、これは今後 5 年の間に彼らが焼畑を継続する予定の土地であり、この土地を 4~5 年のローテーションで利用する計画である。こうした農林用地が拡大す

る反面、自然林は現況の約70%にまで減少することになる。

#### 13-5 土地利用における優先順位

稲や野菜等の一年生作物を生産するための土地（特に水田）の開発／改善を第一希望とする村が一番多く、村民の土地利用に対する希望は稲作のための水田開発や灌漑施設整備、あるいは現金収入源としての草地／畜産、漁業養殖池、果樹園の開発に対する希望が高く、こうした開発計画が実施された場合、労働力や村で入手可能な建設資材（石材や木材）の提供はもちろんのこと建設費用の一部を負担するとした村もあった。

#### 13-6 土地利用計画実施に対する村民のニーズ

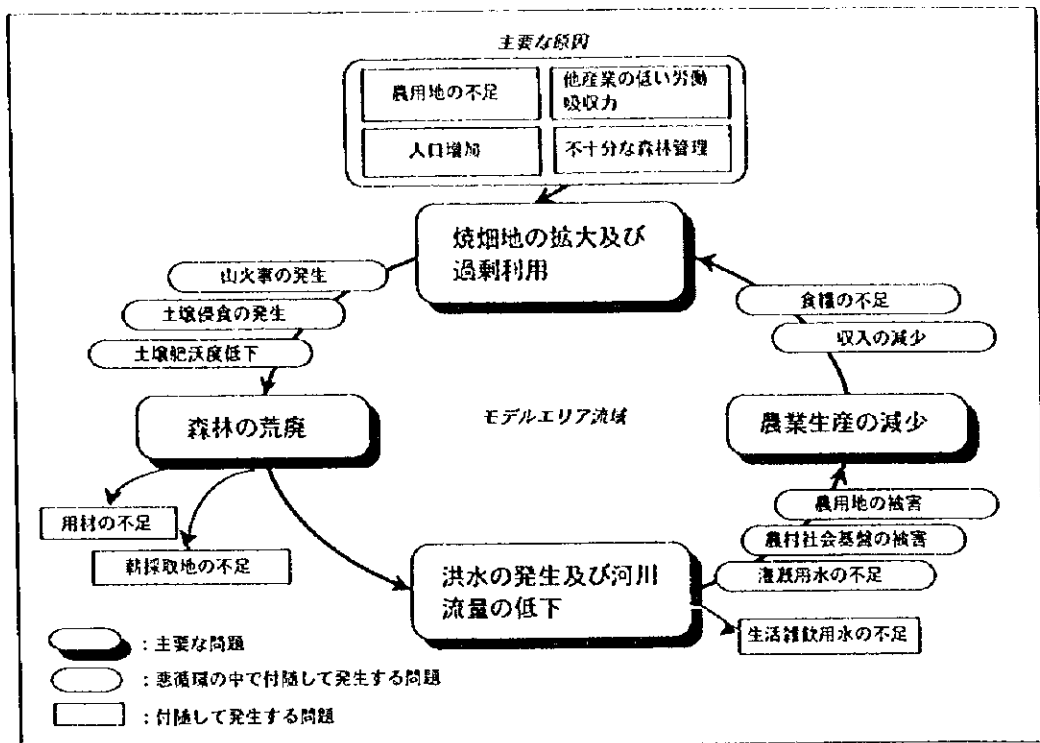
全般に村民のニーズは資金、種子（苗や飼育用家畜を含む）及び技術に対して高く、肥料や農薬に対しては低い。特徴的なことは、一年生作物を生産するための土地開発において、ナモン地区では灌漑に対するニーズが高く、ソンプーン地区ではマーケットに対するニーズが比較的高いことである。これは、前者において水稲栽培のための水田開発・整備の希望が最も高く、後者では水稲ばかりでなく販売の難しい畑作物導入に対する希望も高いことによるものと考えられる。人工林開発に対しては、資金及び種苗に対するニーズが技術より高くなっている。

#### 13-7 社会基盤整備に対する村民のニーズ

道路、水道、学校などの社会基盤は土地利用計画に直接的、間接的に関係する問題として、これら基盤整備に対する村民の希望は高い。

#### 13-8 流域環境劣化の問題点及びその原因

PRA 調査の結果を参考に、流域環境劣化の問題点及びその原因を模式化すると次図のとおりである。



#### 14 流域管理の阻害要因

焼畑地の拡大及び過剰利用が流域管理の主要な阻害要因となっているが、その主な原因として次のことが挙げられる。

- (1) 農用地の不足 (2) 人口増加 (3) 他産業の低い労働吸収力 (4) 不十分な森林管理

流域環境悪化の悪循環に直接あるいは間接的に関わってくる問題点としては次のような点が挙げられる。

- (1) 限定された栽培種 (2) 社会基盤整備の未整備、(3) 農林業普及体制の未整備、(4) 教育施設の不備

#### 15 住民の期待

社会経済ベースライン調査及びPRA調査結果から住民の期待、関心事、土地利用に対する優先度、社会インフラ整備への期待等をみると概ね次の項目が上位に位置している。

- i) 軽減したい作業 : 焼畑耕作関連作業、水汲み作業
- ii) 関心事 : 食料の充足、飲料水の充足、現金収入
- iii) 現金収入増分野(土地利用) : 米、畜産、野菜、果樹

iv) 社会基盤

: 地方道路、生活用水給水施設、小学校

## 16 流域管理計画の基本方針

今後は従来からの土地利用を改めて、樹木、穀物、野菜、家畜、果樹などを組み合わせた複合的な農業経営の発展に努めなければならない。このような調査地域の現在の自然環境状況、社会経済状況及びラオス政府の農林業分野の開発方針の「1) 農作物の増産、2) 焼畑耕作からの転換、3) アグロフォレストリーの試験研究の推進」を踏まえた上で、対象地域の流域管理の目的を「焼畑耕作からの転換によるモデルエリア流域環境保全」に置く。この目的は森林整備のみで達成されるものではなく、農業生産システム、農村インフラの整備、農村支援体制の強化を図ることによって達成されるものである。そこで、基本政策としては、以下の項目とする。

: 焼畑に代る持続可能な生産システムの導入

: 地域住民の生活水準の向上及び生活環境の整備

: 焼畑による森林荒廃地の復旧

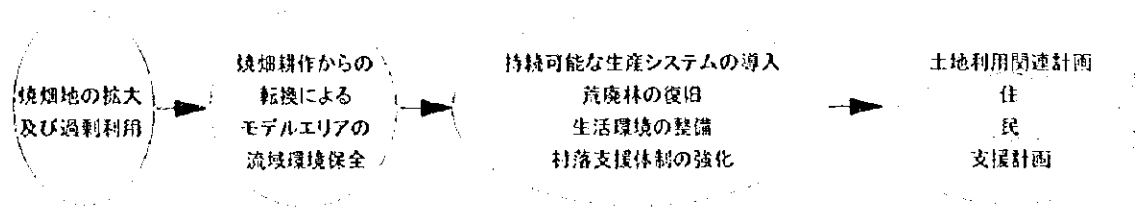
: 村落支援体制の強化

この政策へのアプローチは下記のとおりである。

- 1) 焼畑に代る持続可能な生産システムの導入：住民の意向に基づく土地利用計画の策定、土地生産性評価に基づく生産の多様化等により、土地生産性、労働生産性の向上を図る。
- 2) 地域住民の生活水準の向上及び生活環境の整備：上記1)による所得の向上、道路、水道、学校等社会インフラ整備による生活水準の向上を図る。
- 3) 焼畑による森林荒廃地の復旧：村界外に位置する荒廃林地、村民が保安林地として設定している区域で復旧を必要とする区域で植林を行ない森林の保全を図る。
- 4) 村落支援体制の強化：以上を実現するための最低限必要な支援体制を計画する。

本開発調査では、各村単位でPRAを行ない住民と共に土地利用上の問題点の把握を行なった上で土地利用上の期待及び住民のニーズを吸い上げた。このように計画の策定に先立ちボトムアップとしての住民の参加を得た結果を基に流域管理計画を策定する。また、計画の実施においても全て住民参加を通じて行う。このように、ここで立案する計画は、計画立案から実施段階まで住民参加をメインとする。

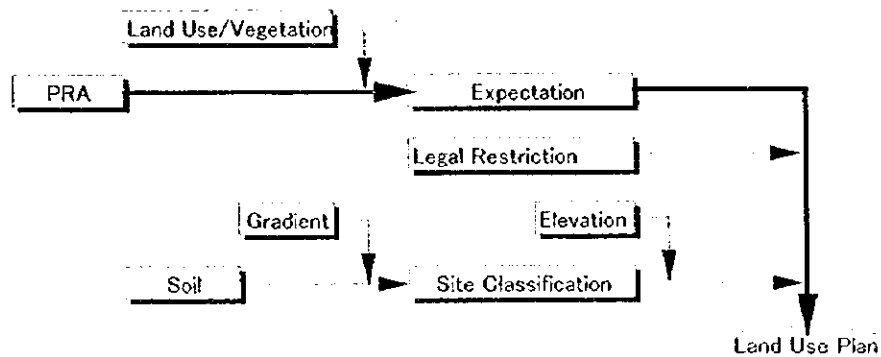
そのイメージを図示すれば、下記のとおりである。



基本構想イメージ

## 17 土地利用計画

本開発調査ではPRAを通して住民の土地利用に対する期待を取り上げた上で、自然条件、法的な規制を考慮し土地利用を計画した。



土地利用判定フロー

立地区分の結果を大別すると、「農業に適した立地」、「森林に適した立地」、「農業・林業（森林）共に中庸な立地」の三つのグループに区分された。

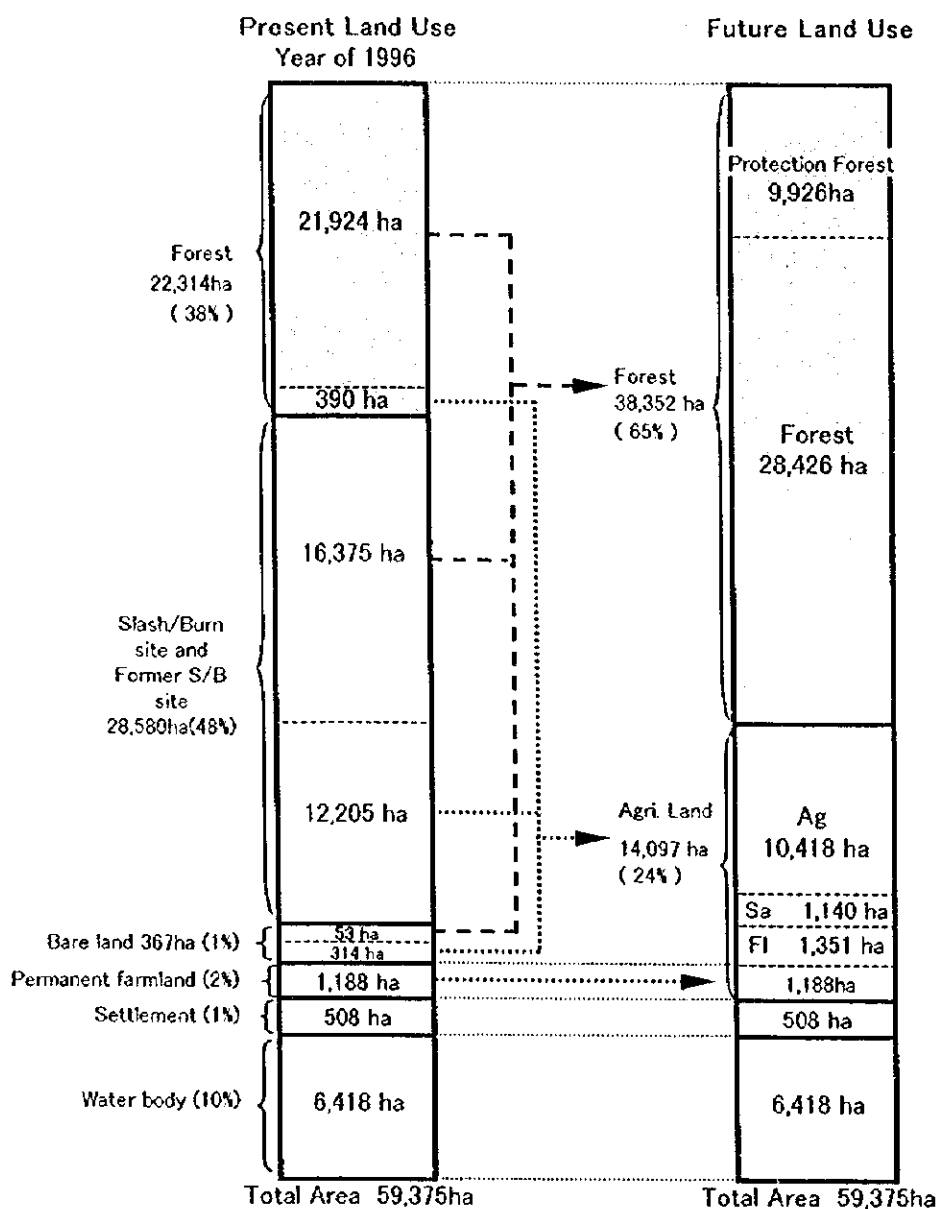
「農業に適した区域」を農業ゾーン、「森林に適した立地」を森林ゾーン、「農業・林業（森林）共に中庸な区域」を農業と森林とが共存する場所として共生ゾーンとした。

現在のモデルエリアの土地利用状況は森林が 38%、焼畑地及びその跡地が 48%、永久耕作地はわずか 2%となっている。残り 12%の区域のほとんどが水部である。

このような現況に対し、将来は焼畑耕作に代わって焼畑地及びその跡地を使ってアグロフォレストリー及び傾斜地農業で常畑耕作を行う。これまで繰り返し焼かれてきた焼畑休閑地は、常畑耕作を行うことで火入れから開放され森林として再生可能となる。

次図は現況土地利用から森林区域へと移行させる部分と農業区域へと移行させる部分に分けて、将来土地利用への変更を矢印で表示したものである。破線の矢印は森林区域へ

変化する部分を示し、点線の矢印は農業区域として利用する部分を示している。森林となる区域については、現在森林となっている区域の大部分 (21,924ha) と焼畑及びその跡地の内 (16,375ha) と裸地の一部 (53ha) である。その合計は 38,352ha となる。その内、9,926ha は住民が保安林として残しておきたい区域である。一方、農業区域になるものは、森林の一部 (390ha) 、焼畑及びその跡地の内 (12,205ha) 、裸地の一部 (314ha) 及び現在使われている永久耕作地 (1,188ha) である。その合計は 14,097ha となる。





## 18 ソーン毎の土地取扱い

### (1) 森林ゾーン

このゾーンは流域の上流部にあり、急傾斜地や村落からの遠隔地に属するため、概して人が立入らなかったことからその大部分は天然林として取り残されてきた。ただ、地域内に存在する緩傾斜地では焼畑が行われてきた所も見られる。水源地帯に位置することから森林状態を維持し水源かん養林としての機能に期待するところである。なお、このゾーンには現在人工林、永久耕作地、集落などは分布していない。

### (2) 共生ゾーン

共生ゾーンは森林ゾーンと農業ゾーンとの中間帯に位置しており、これまで焼畑が主に行われてきた所で、土地の生産性は全般に劣化しているが、現在も数年毎に焼畑地として利用されている土地や休閑地となっている所、更に土壌養分の欠乏から放棄地となっている土地などがある。このゾーンでは今後、天然林、傾斜地農業（牧草地、果樹園を含む）、人工林、竹林などの土地利用をモザイク状に混在させ森林と農業とが共生する区域とする。

### (3) 農業ゾーン

このゾーンはこれまでもモデルエリアの中では水田としての利用が進んでいた区域ではあり、これまで水田の開発可能と考えられる区域はほとんど水田となっている。この地域の農民はこうした水田から得られる水稲の生産性や生産量が一家の生活基盤を左右する大きな要因となっているので、今後も永久的に農地として確保されることが確実である。

## 19 森林ゾーン保全計画

森林ゾーンは保安林としての規制は設けず、自然に生じた枯損木の持出し、狩猟行為及び野草、キノコ類の採取などは従来通り可能とする。

森林ゾーンは、裸地や劣化土壌で草地化している区域については植林することによって早期回復を図ることが望ましい。しかし、元来モデルエリア一帯は崩壊地の発生は少ないこと、降雨量が多く焼畑等火が入らなければ植生の回復は比較的早いこと、森林ゾーンが遠隔地であることなどから天然更新で森林の回復を待つこととする。

20 共生ゾーン保全計画

20-1 天然林の保全

共生ゾーンの天然一次林全域と天然二次林（樹冠密度が 40%以上の区域）は住民の薪材の利用等生活のための利用可能とする。住民の利用により伐採されたあとは、萌芽更新による天然更新で森林の状態を維持する。薪材等の利用についての伐採対象木の直径制限などの規則及び村で設定する保安林の取扱いについては村民の意志による村独自の規則を設け、村民自信で守って行くこととする。

20-2 森林造成

(1) 用材の植林

植栽面積は PRA で各村から挙げられた区域約 1,300ha である。予定区域の 70%と仮定すると造林面積は約 900ha となる。

植栽間隔は、森林法令の植栽本数を考慮して 1,100 本/ha の植栽とする。よって、全植栽本数は約 100 万本となる。

FORCAP の計画では造林センターと郡事務所の苗畑で年間 20 万本の苗木生産体制が可能であることから、年間 20 万本の苗木はここより供給する。なお、植栽作業及び植栽区域を家畜から保護するための柵設置作業は住民自らの労務と責任で行う。

なお、このような人工造林の技術的手法及び保育手法などの住民への普及の一環として上記植栽区域で樹木の成長が良好な個所を展示林兼将来の採種園として管理する。採種園とすることで将来は種子の販売が住民の収益ともなる。

PRA より得られた村別人工造林希望面積

Namon	Area(ha)	Somboun	Area(ha)
Vangmiang	54	Houaymo-Tai	55
Namon-Tai	39	Thahua-Nua	5
Namon-Nua	64	Thahua-Tai	1
Phonsavang	14	Houaypamom	50
Phonkeo	28	Nampat	18
Ngicu	7	Vangkhi	310
Nalao	60	Taothan	84
Nakhom	33	Nampath-Tai	80
Nangeun-Nua	160	Houayxi	34
Nampath-Nua	14	Namphao	2
		Phakoub	54
		Sivilai	210
Total	473	Total	903

Seedlings No.=(473+903)×0.7×1,100≒1,000,000

(2) タケ林改良

1) Mai Shoth 竹林の大径型への誘導

モデルエリアの場合、年 3 回程度のタケノコ発生があり、発生する度にその径級と長

さが増大する。タケの成長に合わせて株数を4～5年目には350～400株に整理する。また、初期に発生した矮小なタケを古いものから伐採して行けば4～5年後には利用可能な程が生産される。利用可能な径に達したら、1株4分の1を目安として伐採収穫する。

## 2) 他の大径型タケへの転換

低質タケ林を大径の優良タケへと転換する場合のタケの種類としては、モデルエリアにもみられるMai HockとMai Phaibaanが適当である。

タケ類の繁殖には、養成が容易な挿し竹の方法をとる。

## 20-3 アグロフォレストリー

### (1) シルビアグリカルチュア

樹木と農作物の組み合わせのパターン場合は、農作物として陸稲が先ず挙げられる。農民にとっては陸稲の栽培が最も重要とはなっているが、マメ類、トウガラシ類、トマト、キャベツ、ウリ類、キャッサバ、サツマイモなどの組み合わせも可能である。陸稲を耕作しつつ耕作地の周囲あるいは樹木の陰などでこのような野菜類を栽培することにより、多様な農作物の栽培も可能となる。

樹木と果樹の組み合わせパターンの場合、果樹としては柑橘類、バナナ、パイナップル、パパイヤ、マンゴ、パンノキなどが挙げられる。

アグロフォレストリーを行う区域は、斜面傾斜が10-25度の間であり、土壌流亡防止のために対策が必要である。そこで牧草を等高線状に植栽して簡易テラス化を図ることとする。牧草の植栽は斜面長3m毎に等高線状に植栽する。

植栽する樹木は、樹陰の影響を抑えるために低木性で枝張りが少なく、土壌改良にも効果のあるマメ科の樹木を利用する。成長後は薪炭材や枝葉が家畜の飼料ともなる。樹木の植栽間隔は、牧草列5列毎に千鳥型に3列行う。なお、疎林状の天然二次林を利用する場合は、有用樹木を残しておく。

永年の耕作畑として維持するためには土壌への養分を補給する必要がある。マメ科樹木の植栽はそのための一つ対策である。本来、堆肥を作ることが重要であるが、傾斜地農業ではそれを運搬することが重労働であることから、畑周囲のイネ科の草類を刈り取り畑に敷き込むことで堆肥の代わりとする。そのことにより雨滴の影響を減じ土壌流亡防止になるだけでなく養分の補給となる。

### (2) シルボパストラル

地域性を考慮した森林保全と流域管理に役立つ畜産経営を導入するという見地からシルボパストラルの手法を採用する。

### 1) 囲い柵

持続的な方法として生け垣による柵の設置を行う。使用する樹種としては *Gliricidia sepium* などのマメ科の樹種とする。

### 2) 家畜の休息用樹林地造成

強い日差しから家畜を守ため、放牧地の中に小林分を作り家畜の休息地とする。牧場内に小森林があればこれを利用する。規模としては 30 本ほどの樹木を植栽間隔 3 m 程度でランダムに植え込み、樹林の小集団を 2 - 3 ヘクタール当たり 1 箇所作る。

### 3) 草地改良

家畜飼育の生産向上のためは放牧地では牧草の栽培が重要であり優良牧草を導入することが望まれる。住民参加の方針にのっとり、ここでは農民が独自に実行できる牧草改良の簡便法を用いる。

## 20-4 傾斜地農業（斜面傾斜 10 度未満）

斜面傾斜 10 度未満の比較的緩やかな斜面では常畑として利用する。緩傾斜ではあるが、土壌流亡防止のために対策が必要であり、牧草を等高線状に植栽し簡易テラス化を図る。牧草の植栽は斜面長 3 m 毎に等高線状に植栽する。農作物として陸稲、マメ類、トウガラシ類、トマト、キャベツ、ウリ類、キャッサバ、サツマイモなどである。

## 20-5 特用林産物（Non wood forest products）生産計画

### (1) 木炭製造

製炭法としては、簡便な上に安価に作れること、場所を取らないことなど利点が多いため住民の取り組みが容易であることから、伏せ焼法を用いる。

### (2) 竹生産

竹はモデルエリアの自然環境上の適地性があり、栽培に高度な技術が求められず栽培が容易なこと、ヴィエンチャンまでの距離が比較的近く市場性があることなどから有望な資源であることから竹生産により所得向上を図る参照。この竹は、竹材そのものを出荷するのみではなく、上記の木炭製造における竹炭の原木ともなる。

### (3) カルダモン生産

このような商品作物は市場の動向が金額に大きく影響するものの、ヘクタール当たり 170~400kg の収穫が見込めるため、1996 年の平均単価 4,500kip/kg からすると、765,000~1,800,000kip/ha の収益が想定されることとなり、農民にとっては魅力的な作物である。

## 21 農業ゾーン計画

### 21-1 水田生産性向上計画

#### (1) 水稲種子増殖・配付

長年の自家採種により劣化した水稲種子を農林省の推奨する改良種子に置き換え、単位収量の増産を図るものである。同じ栽培条件下に於いて、改良種子を利用しただけで10%の増収が計られた報告もあり高い効果が期待できる。

#### (2) 水田裏作振興

現在殆ど行われていない水田裏作を比較的成育期間が短い豆科作物や野菜の普及を図ることにより振興する。短期的には自家消費や域内消費を狙った作目を導入して生産及び販売に係る技術的蓄積を行い、中期的にはヴィエンチャン等の大規模市場を狙った作目を導入しその拡大を図る。

#### (3) 稲田養殖拡大

水田に於ける養殖を拡大し水田農家の栄養改善及び所得向上を図る。最近、ナムグムダム湖の漁獲高が乱獲によって減少しており、魚が庭先、市場価格とも上昇傾向にあるため本計画による現金収入増加の効果は高いものと期待される。

以上の3プログラムは水田のある25村全てに対して実施する。3プログラムとも対象村に展示圃を設置し、それを運営することによってそれぞれのプログラムの意図する活動を行う。展示圃の設置及び運営は、プロジェクトと農民グループが共同で行う。

## 22 社会基盤整備計画

### (1) 地方道路整備

国道13号からのアクセスが悪い村々を結ぶ既存道路の改善及び新規建設を行い域内経済活動の活性化を図る。本計画は、既存無舗装道路の砂利舗装による改修(計4.96km)、既存馬車道の砂利舗装による格上げ(計1.6km)、地方道の新設(計13.4km)からなり、付帯施設として橋や横断工等も含まれる。対象となる11村は全てナモン地区にあり、内3村は国道13号から離れた所に位置しているにもかかわらずこれらの村々を連絡する道路がない。

### (2) 村落生活用水供給施設整備

保健省がUNICEFの援助で作成した「生活用水供給及び衛生環境改善計画」の指針に従い、まず重力式簡易水道建設の可能性を村別に検討し、それが水源の問題等で適用できない場合、或いは妥当性が低い場合に限り井戸による給水とする計画とした。給水施

設整備の対象となる村はナムン地区 8 村、ソンプーン地区 13 村で、現状の整備水準及び村民の意向に沿った計画となっている。これにより、婦女子の水汲みに係る労働の軽減及び村の衛生環境の改善が期待される。

### (3) 小学校整備

モデルエリア内の既存小学校を教育省が適用している基準にまで引き上げることとして計画した。本計画では、すでに教育省の整備基準に基づいて建設されている Sivilai 村及び建設中の Somsanuk 村の小学校を除き、ナムン地区の 14 校、ソンプーン地区の 11 校を対象に整備を行う。この内、Houaypanom 村と Nampat 村の 2 校は現況が極めて悪いため完全な建て替えを計画した。

## 23 農村支援計画

### (1) 土地・森林配分プログラム

森林保全及び焼畑に代わる定着型農業の振興の障害となっている曖昧な村界や個人の土地耕作権を明確にするために全 29 村に対して実施する。実施に当たっての村選定は、定着型農業の生産体系の確立／普及を重点的に推進する村々に優先権を与えて行う。

### (2) 回転資金システム整備

アグロフォレストリー等の定着型農業を拡大する際に農民側に生じる投資／生産資金のニーズを満たす目的で計画した。本プログラムでは、まず各村の村落組織を利用した回転資金運用組織を設立し、同組織役員の訓練を行った上で、基金の供与を行う（初期段階では物品による供与）。同組織は、組織員の投資／生産資金のニーズに応じてその妥当性の検討の後、適性な条件の下で融資を行う。組織員は決められた条件の下で融資を返済する義務を負う。返済金は次の組織員に対する融資として回転することになる。プロジェクトは回転資金運用組織及び組織員の生産活動に対して定期的なガイダンスを行う。また、回転資金運用組織は村長と DAF0 職員からなる監査役によって監査を受ける。本プログラムは、定着型農業の生産体系の確立／普及を重点的に推進する村々に優先権を与え、全 29 村に対して実施する。

### (3) 村落機織り企業化育成

域内の女性によって広く行われている織物製造を、織り娘の訓練を通じてより生産性の高いものにする計画である。訓練は各村から一人ずつ選ばれるポテンシャル高い織り娘に対して集中的に行う。訓練後、この織り娘が村内の他の織り娘に対する訓練を担当する。訓練の内容は、織物の品質コントロールだけではなく、会計や市場調査までカバ

一するものとする。本プログラムは全 29 村に対して実施する。

#### (4) 成人識字教育

本プログラムではまず成人識字教育グループを各村に組織する。教師は本プログラムに賛同するボランティアとし、村人或いは村の先生の中から選ばれる。プロジェクトはクラスルームの運営に必要な教育資材を提供してこのプログラムを支援する。加えて、プロジェクトは同グループ参加者のインセンティブとして、村落開発に必要な各種訓練を提供する。有効と考えられる訓練のとして「改良かまど製造」、「竹細工育成」を提案する。その他、村落内外の家庭園芸開発に係る訓練も村民の栄養改善、小規模な技術普及の受け皿、戦略的開発による現金収入増加等の観点から有効と考えられる。本プログラムは、定着型農業の生産体系の確立／普及を重点的に推進する村々に優先権を与え、全 29 村に対して実施する。

#### (5) 改良かまど普及

プロジェクトは、同グループに対して改良かまどの製造方法について訓練を行う。材料はできるだけ域内で入手可能なものとする。製造は同グループが協力して行い、製品は村民等に販売される。そこから得られた利益は「成人識字教育」の運営に使うこととする。このプログラムの効果として、直接的には成人識字教育グループの運営資金の確保、間接的には薪消費量の削減、それに伴う薪収集に係る労働の軽減、森林保全ポテンシャルの向上等が期待できる。

#### (6) 学校林造成

小学生の環境教育の一環として計画した。学校林の建設及びその管理をプロジェクトと小学生及び父兄が協力して行うことにより、森林の重要性を啓蒙する。加えて、植林技術、管理技術の普及も図る。学校林には林木と果樹を植林し、将来生産される材木は小学校の改修に利用可能である。また、果物は販売し修繕費として利用することも考えられる。本プログラムは5 学年までのクラスがある完全小学校 12 校（12 村）に於いて実施する。

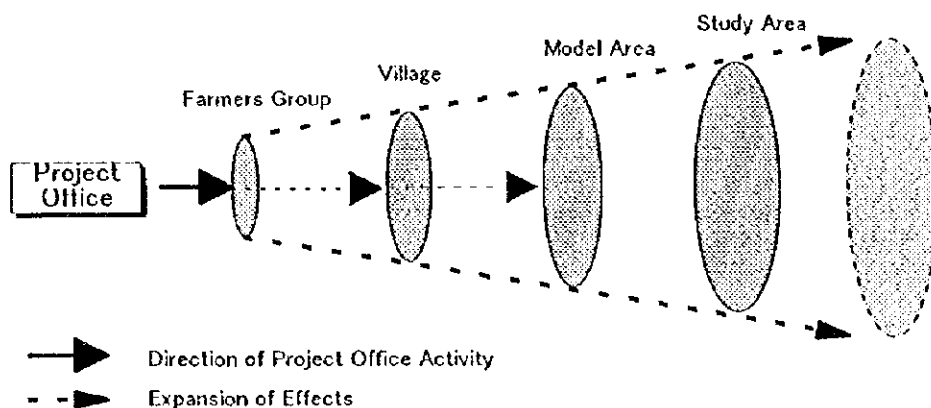
#### (7) 竹細工振興

焼畑跡地に発生している Mai Shoth 竹林を優良竹林への転換を行ない優良竹の生産に合せて行う。豊富な竹を利用した竹細工により現金収入の向上を目指す。

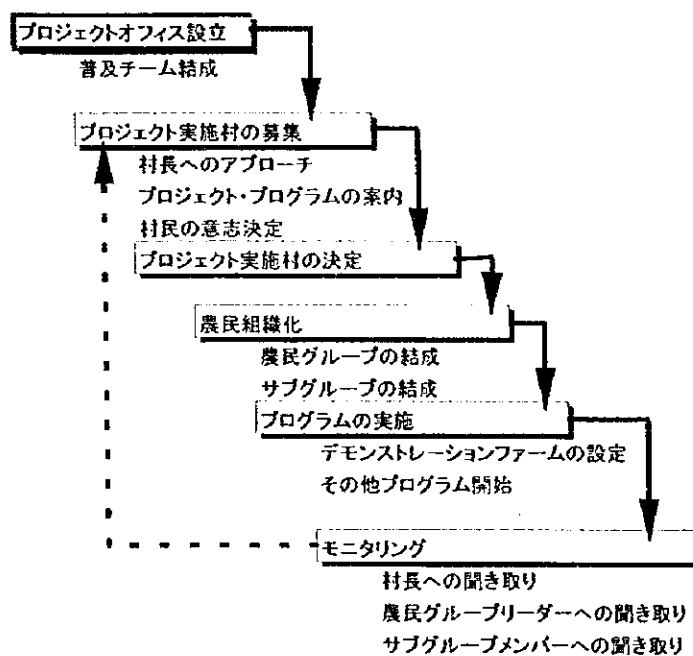
### 24 実施プロセス

村の中でこのプログラムに理解と興味を示す住民によるグループを結成し、プログラム

の実施拠点とする。傾斜地常畑、アグロフォレストリー、竹林改良、水田生産性向上計画など土地利用に関わるプログラムにおいては、農民グループの結成に合せてのデモンストレーションファームを各村に設置し普及のモデルとする。普及拡大のイメージ及びプロジェクトオフィスの村との関わりの段階のフローはそれぞれ、下に示すとおりである。



普及の拡大イメージ



プロジェクトオフィスの作業の流れ

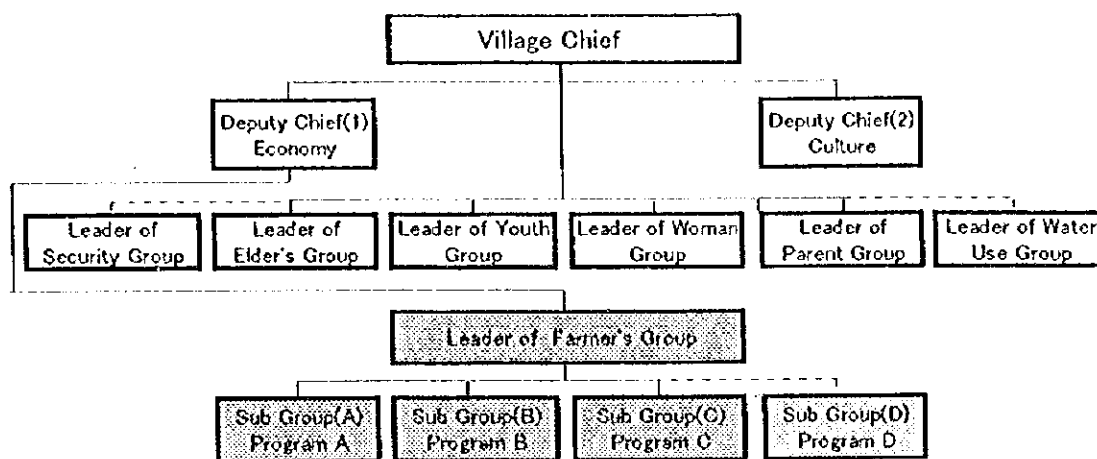
## 25 実施村の選定

それぞれのプログラム毎の選定基準によりプログラム実施の優先度判定を行った。プロジェクトオフィスの野外普及チームは各村のプログラムの実施に対する意向を尊重しつつ優先度の高い村からプログラムの実施を開始する。



## 26 農民グループの結成

当流域管理計画のプログラム実施のために、村は経済担当副村長の下に農民グループ（仮称）を作りプログラム受入体制を造る。農民グループは、各プログラムの希望者から作られるサブグループに分けられる。一つのサブグループの規模は、グループ内の結束及び普及員との密度の高いコミュニケーションを求めると普及員一人に対し、構成員数は9人までで、最適規模は3～5人である。



村の受入体制

## 27 デモンストレーションファーム

デモンストレーションファームの規模は、それぞれサブグループのメンバー一戸当たり次のとおりとし、村の共有地において実施する。シルビアグリカルチャーの場合は焼畑面積の120%の規模とし1.2ha、シルボパストラルの場合はメンバー一戸当たり牛4頭（社会経済ベースラインで得られたモデルエリアの1戸当たりの平均頭数）として、0.5ha/頭として計算する。サブグループのメンバー数を各村5戸とすれば、一つの村にシルビアグリカルチャー6ha、シルボパストラル10haとする。

傾斜地農業のデモンストレーションファームについてもその要領はシルビアグリカルチャーの場合と同じである。

タケ林改良については、その手法は技術的に難しいことはないので、実施のアドバイスで対応可能であり、デモンストレーションファームの計画は考えない。また、タケの苗も農民が独自に育成する。

水田生産性向上計画に含まれる「水稲種子増殖配布プログラム」、「水田裏作振興プログラム」、「稲田養殖拡大プログラム」については各村それぞれ0.15ha、0.5ha、0.5ha

の水田をデモンストレーションファームとする。

## 28 実施スケジュール

本森林保全流域管理計画の実施期間は1999年から2008年までの10年間とする。1年目はプロジェクトオフィスを設置する。2年目は対象村の選定と農民グループの結成を行う。3年目以降に各プログラムを開始する。ただし、土地分配プログラムと地方道路整備プログラムは2年目から開始する。スケジュールの概要は次図のとおりである。

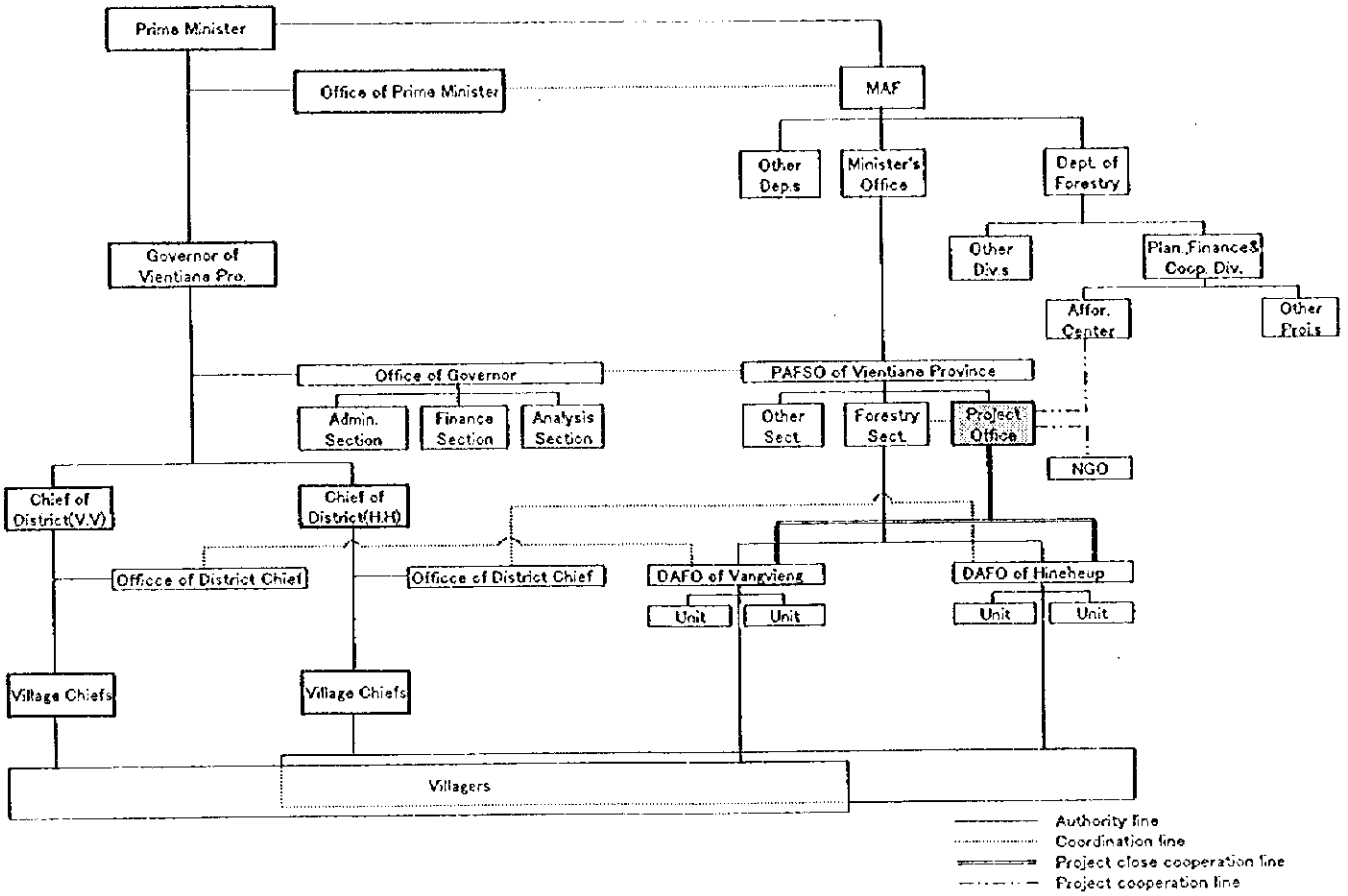
Activities	1999 yr	2000 yr	2001 yr	2002 yr	2003 yr	2004 yr	2005 yr	2006 yr	2007 yr	2008 yr
Establishment of Project Office	█									
Selection of Subject Village		█								
Formation of Farmers' Groups		█								
Forest-Land Allocation Programme		█	█	█	█					
Establishment of Demonstration Farm		█	█	█	█					
Agroforestry Development					█	█	█	█	█	█
Slope Land Agriculture					█	█	█	█	█	█
Manmade Forest Development					█	█	█	█	█	█
Cardamon Production					█	█	█	█	█	█
Bamboo Plantation					█	█	█	█	█	█
Charcoal Production					█	█	█	█	█	█
Paddy Seeds Multiplication & Supply System Establishment					█	█	█	█	█	█
Second Cropping Promotion in Lowland Paddy					█	█	█	█	█	█
Fish Culture Expansion In Lowland Paddy					█	█	█	█	█	█
Improvement and New Construction of Local Roads					█	█	█	█	█	█
Construction of Rural Domestic Water Supply Facility					█	█	█	█	█	█
Existing Primary School Upgrading					█	█	█	█	█	█
Village Revolving Fund System Establishment					█	█	█	█	█	█
Weaving Entrepreneurship Development					█	█	█	█	█	█
Skill-Based Non-Formal Education					█	█	█	█	█	█
Improved Cookstove Dissemination					█	█	█	█	█	█
School Forest Establishment					█	█	█	█	█	█
Bamboo and Wood Craft Promotion					█	█	█	█	█	█

## 29 実施体制

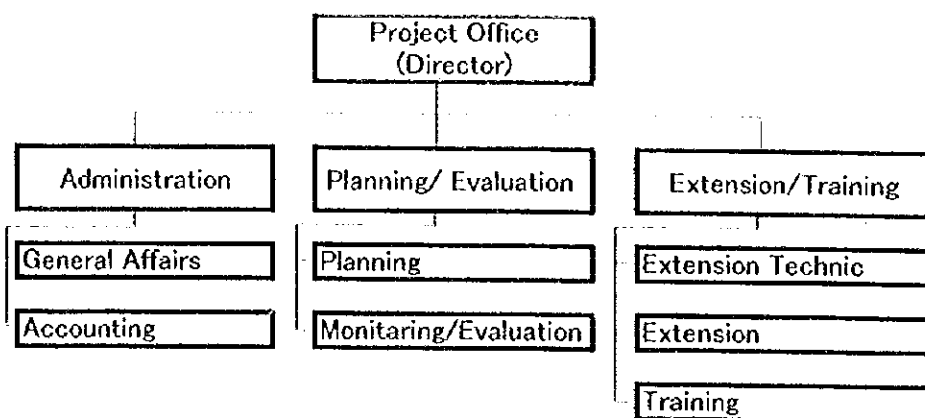
本計画の実施に当ってはプロジェクトオフィスをVientiane県農林部(PAFSO)に置く。

プロジェクトオフィスの組織は、所長の下に総務部門、計画・評価部門、普及・訓練部門のセクションを置く。総務部門には、総務、経理の2ユニット、計画・評価部門には計画、モニタリング・評価の2ユニット、普及・訓練部門には普及技術、普及、訓練の3ユニットを置く。

プロジェクトオフィスの規模としては、下記のとおり所長以下総数30名である。所長を含め管理部門に4名、計画・評価部門では2名、普及・訓練部門では普及技術の専門技術員を含め24名である。



プロジェクトオフィスと関係機関



プロジェクトオフィスの組織

プロジェクトオフィスの人員配備

部門 係		シニア	ジュニア	活動内容、分野
所長		1		管理、対外折衝
管理	総務	1		庶務
	経理	1	1	経理
計画 評価	計画	1		農村経済
	モニタリング 評価	1		社会分析
普及 訓練	普及技術	1		専門技術員
	普及	2	18	アグロフォレストリ-、造林・苗圃、農業、果樹、魚
	訓練	1	2	農村社会開発
計		9	21	

### 30 事業費の概算

事業費の概算は、10年間の総額として240万US\$（3,752百万kip）と見積もられる。プログラム毎の内訳は次表のとおりである。なお、KipとUS\$の換算レートは、1997年10月時の1,560kip/US\$を用いた。

事業費の概算

プログラム	US \$	Conversion
		Kip(million)
共生ゾーン保全計画	135,000	210.70
アグロフォレストリー	50,400	78.68
傾斜地農業	20,500	32.02
人工造林	64,100	100.00
水田生産性向上計画	9,800	15.27
水稻種子増殖・配布	2,500	3.87
水田裏作振興	3,800	6.00
稲田養殖拡大	3,500	5.40
社会基盤整備計画	1,409,300	2,198.40
地方道路整備	838,900	1,308.70
村落生活用水供給施設整備	93,400	145.70
小学校整備	477,000	744.00
農村支援計画	54,600	85.24
土地・森林配分	11,600	18.10
回転資金システム整備	14,500	22.62
村落機織り起業化育成	14,500	22.62
成人識字教育	1,700	2.70
改良かまど普及	1,700	2.70
学校林造成	9,800	15.30
竹細工振興	800	1.20
事務所経費	776,800	1,242.86
車輛 (ピックアップトラック5台、バイク20台)	216,500	346.40
その他機材	64,900	103.82
人件費	205,200	328.32
職員研修	85,000	136.00
その他事務所経費	205,200	328.32
計	2,385,500	3,752.47

31 モニタリング計画

プロジェクトの実施が自然環境及び社会環境に及ぼす影響の程度を把握するため並びに計画の進捗状況及び効果を把握するためにモニタリングを行なう。

プロジェクト終了時において最終評価を行ない、他の地域での同様な事業展開の参考に資する。モニタリング項目としては、初期環境調査の総合評価(表9-4-1)において「重大な悪影響はない」となるもの以外の環境項目及び計画内容について行う。

32 環境配慮

(1) 住民間の軋轢

隣接村間の境界の不明瞭な区域では、将来土地利用に対する期待が村によって違う。このような土地では住民間の軋轢が生じる恐れがあるため、本計画ではこのような区域

については土地利用計画から外した。今後の行政指導による行政界の整備が必要である。

#### (2) 森林利用権の再調整

森林利用条件は基本的に住民の意志を尊重したが、森林保全地域の設定等土地利用制限に起因する軋轢が生じる恐れがある。

#### (3) 貴重な生物・生態系地域への影響

モデルエリアには、貴重な動植物の保護のための野生生物保護区はないが、植林においては単一樹種の選定を避けるとともに、極力郷土樹種の利用を図る。

#### (4) 土壌・土地への影響

焼畑耕作は養分の流亡のし易さ、土壌流亡の激しさから土壌肥沃度が急激に悪化するが、アグロフォレストリーの導入による焼畑の減少が期待される。また、土壌流亡防止、肥沃度の低下防止のために、耕作地でのテラス、コンターに沿った列状植栽など土壌保全対策を行う。

### 33 評 価

#### (1) 焼畑耕作から常畑への転換

稲作志向の山村農業を行なってきたモデルエリアの農民にとって、水田開発地の不足は山地での焼畑による陸稲栽培に依存せざるを得ないものであり、これが土壌の劣化をもたらし、生産性が低下した結果、更に焼畑耕作地の外延的拡大を招き森林の荒廃地が広がってきた。今回、設定した土地保全と持続性のある土地利用計画を導入することにより常畑での作物栽培が行われ、焼畑耕作が減少するとともに森林が回復する。

#### (2) 土地生産性の向上

現在の耕作地面積及び焼畑耕作に代わるものとして計画したアグロフォレストリー、傾斜地農業などの将来の農業用地面積は下表のとおりである。アグロフォレストリー (Ag) に適した区域として選定した区域は、ナモン地区とソンプーン地区合わせて 6,396ha、村域重複区域と村域外の区域で 4,022ha、合計 10,418ha である。

PRA 調査の結果、住民は果樹園 (1,181ha) 及び家畜放牧 (2,918ha) を行う希望があることが分かっている。その実行はアグロフォレストリーのシステムの中で行う計画とすることから、全アグロフォレストリー区域から果樹園用地 (1,181ha) 及び家畜放牧用地 (2,918ha) を差し引くと残るアグロフォレストリー区域は 6,319ha となる。更に、傾斜地農業区域 (Sa) として 1,140ha、農業ゾーンの新たな畑の拡張 (F1) として 1,351ha を選定している。

農業地面積

Category		Namon and Somboun Area	Sharing and out of Village Area	Total
Present	Permanent Farmland	1,039	149	1,188
Plan	Agroforestry (Ag)	6,396	4,022	10,418
	Fruit Orchard	1,116	65	1,181
	Pasture land	2,525	393	2,918
	Upland Rice	A 2,755	3,564	6,319
	Slope Land Agriculture (Sa)	B 777	363	1,140
	Dry Farm Land (Fl)	C 993	358	1,351
	A+B+C	4,525	4,285	8,810

すなわち、アグロフォレストリー区域から果樹園用地及び家畜放牧用地を差し引いた区域と傾斜地農業区域及び農業ゾーンの新たな畑の拡張区域を合わせれば 8,810ha となる。この 8,810ha の区域は焼畑耕作に代わる手法で陸稲栽培を行うところである。

一方 PRA 調査の結果、現在の焼畑面積はナムン地区で 356ha、ソンプーン地区で 987ha、合計 1,343ha となっている。将来も焼畑耕作を続けると仮定した上で、人口増加及び米の需給バランスを考慮した 2008 年に必要な単年度の焼畑面積は、両エリア合わせて 3,085ha となる（表 5-6-1 参照）。焼畑耕作を 3 年回帰で行えば休耕地合わせて約 9,300ha の焼畑用地が必要である。

土壌保全対策や堆肥の投入がないままに続けられてきた焼畑耕作は確実にその生産性が低下しており、近年では 1 トン/ha の生産量と言われている。一方、焼畑耕作に代わる耕作手法として考えているアグロフォレストリー及び傾斜地農業では、土壌保全対策の一環としてテラスの造成、堆肥の投入、マメ科樹木植栽を提案している。これらの土壌保全対策を行うことにより地力維持、土壌水分の保持、養分補給が行われるため永年的に耕作地を利用することが出来るようになるばかりではなく生産性は 10% 程度向上するものと期待される。

しかしながら、マメ科植物の成長の期間あるいはテラスが適正勾配を形成するまでの期間が必要であり当工法導入初年度から効果を最大限に発揮することはない。また、生産性向上の度合いを正確に予測することは難しい。そこで、この新しい農業工法の単位収量が焼畑耕作と同じ 1 トン/ha として仮定すれば、焼畑耕作と同等のアグロフォレストリー及び傾斜地農業などの面積が必要となる。

表 5-6-1 で求められているとおり、2008 年に必要な焼畑耕作の面積は 3,085ha であるため、それに代わるアグロフォレストリー及び傾斜地農業用地としては同等の面

積が必要である。ただし、土壌保全のための樹木帯及びテラス法面による実効耕作面積の減少分を補完するために 20%の余地が与えれば、用地としては約 3,700ha (3,085ha ×1.2) が必要となる。つまり、2008 年には休閑地を合わせた焼畑用地 9,300ha に対して 3,700ha のアグロフォレストリーなどの用地があれば米の需給バランスは取れることとなる。また、焼畑のような耕作地のローテーションが不要であるから、休閑地は森林に戻すことが可能であり、焼畑耕作でみられる荒廃地の拡大も阻止できる。

前述したとおり、モデルエリアにはアグロフォレストリー用地、傾斜地農業用地、農業ゾーンでの新たな畑の拡張用地として合計 8,810ha があるので、この中の 3,700ha で陸稲栽培を行い、残りの区域では野菜栽培、植林等が可能となる。

### (3) 濁水流量の増加

モデルエリアの現在の土地利用は、森林が 38%、焼畑耕作地及びその跡地が 48%となっており、水田や畑など永久耕作地はわずか 2%である。アグロフォレストリー、傾斜地農業など新しい耕作手法を導入することにより焼畑耕作を止め、常畑で作物栽培を行うことで、休閑地を森林に戻すことが可能となる。その結果、現在の水田や畑など永久耕作地に加えアグロフォレストリーや傾斜地農業などの農業区域が全体の 24%となる一方、森林は 65%に増えることとなる。森林が増えることにより、乾季の河川流量が増加することが期待でき、乾季の水利が改善される。

### (4) 社会基盤整備

道路、水道、学校整備等の社会基盤整備及び農村支援のためのプログラムを計画した。この計画を実施することにより地域の生活環境の改善が進むものと評価される。生活水が身近にあるかどうかは水汲みを担当する子供や炊事、洗濯を担当する女性にとって重要であり、生活用水施設整備計画の実施は彼らを重労働から開放するものである。また、道路整備は農作物など生産物の搬出を容易にし市場性を高めることとなり、住民の収入を上げることとなる。

### (5) 放牧地の確保

従来の子牛の飼育は、原野への開放畜産そのものであり、飼い主は家畜に特別な手間を掛けてこなかった。したがって、家畜は野生の草に飼料を求めることとなり、生産性はこれまで低かった。一方、畑へ家畜が侵入し作物を食害することも多く、住民の間では問題ともなっている。こうした、被害を軽減するため家畜のいない奥地で焼畑耕作を行うという農民もいる。そこで、マメ科植物の導入による草地改良を行うと共に、シルボパストラルシステムで生け垣や日陰樹林を導入することにより家畜の囲い込みを行うこ



とで、生産性を高めると共に、牛の食害を防ぐことができ作物栽培との共存が可能となる。

#### (6) 竹林の造成

これまでは焼畑跡地に生じる二次性の竹類は矮小で細く利用価値が低いものとされてきた。しかし、これを利用価値の高い竹林に改良することで資源としての価値が高まる。この竹林から生産される竹素材を販売することや竹細工などに加工することによって農民の現金収入の道が開ける。

### 34 提 言

本調査はナムグムタム湖集水域の一部にあたるヴァンヴィエン地域の自然環境と社会条件を背景とし、ここで生活してきた地域住民の参加を求めながら、この地域における森林保全を図るための流域管理計画を策定したものである。

ここに掲げた計画を推進するために考慮しなければならない点を提言する。

- a. 灌漑水路を整備することによって生産基盤を改善することが可能となるため、既存の整備計画を予定どおりに実行すること。
- b. アグロフォレストリーシステムを導入する場合は造林時の植栽本数規定（植栽 1,100 本/ha 以上は土地税免除）を緩和すること。
- c. 行政界の確定と土地配分の推進を積極的に実施すること。
- d. 流域管理を適切に行うためには、農林業分野の枠に止まらず他の行政分野をも包括する総合的なアプローチが必要である。そのためには農林省以外の省庁との連携が重要である。



本 編



## 第1章 調査の概要

### 1-1 調査の背景

ラオス国は、国土面積約23.7万km<sup>2</sup>の内、約80%を丘陵・山岳地域で占める典型的な山地保有国であり、国土の47%を占める森林は、林業資源、水力発電ダムの水源かん養林、住民の薪炭材供給源などとして重要な役割を果たしている。しかしながら、近年の農耕地拡大や焼畑耕作等によって森林は著しく減少しており、こうした状況は国内の電力供給の大部分を賄うとともに重要な電力の輸出源にもなっているナムグムダム湖の集水域においても顕在化している。

ナムグムダムの水量増大による電力供給量の増加を図るというナムソン川転流の目的を確保するためには、林地の保水力の増大、河川の埋砂の防止の観点から同流域の森林資源の持続的利用と森林の保全を図ることが早急に必要となっている。

このような状況に鑑み、日本政府はナムグムダム湖集水域における包括的な流域管理計画策定に係る開発調査の実施を1995年8月にラオス国政府から要請された。これを受けて日本政府は、1996年1月に事前(予備)調査団を派遣した。更に1996年3月に事前(S/W協議)調査団を派遣し、本格調査の内容及び協力の範囲を確認したうえで、同4月にS/Wが締結された。

### 1-2 調査の目的

本調査は、次の3項目を中心に据えた包括的な流域管理計画に係るマスタープランを策定することを目的としている。なお、流域管理計画の策定過程及びその実行に関しては、住民参加型の手法を用いることを基本としていることが本開発調査の一つの大きな特徴である。

- 1) ナムグムダム湖集水域の一つであるヴァンヴィエン地域における森林資源の持続的利用
- 2) 地域住民の生活向上
- 3) ナムグムダム湖の将来にわたる水量の確保

また、ラオス国政府が将来にわたり同集水域において流域管理計画を策定していくためのガイドラインを含む基礎資料を提供し、本件調査業務を通じてラオス国林野局に対して技術移転を行う。

### 1-3 調査対象地域

本調査の調査対象地域は、次の3つのエリアに区分される。各地区の位置は図1-3-1に示すとおりである。

航空写真撮影エリアはナムグムダム湖集水域の内、ヴィエンチャン県及びサイソンプーン特別地区の約70万haである。

スタディエリアは、航空写真撮影エリアの内ヴァンヴィエン郡に位置するナムソン川流域及び周辺の関係地域で、面積は約17万haである。本エリアにおいては、流域管理計画策定ためのガイドラインを作成する。

モデルエリアはスタディエリアの南部地域のナムグムダムに近いソンプーン地区及びナモン地区で、面積は水部を含めて約59,400haである。

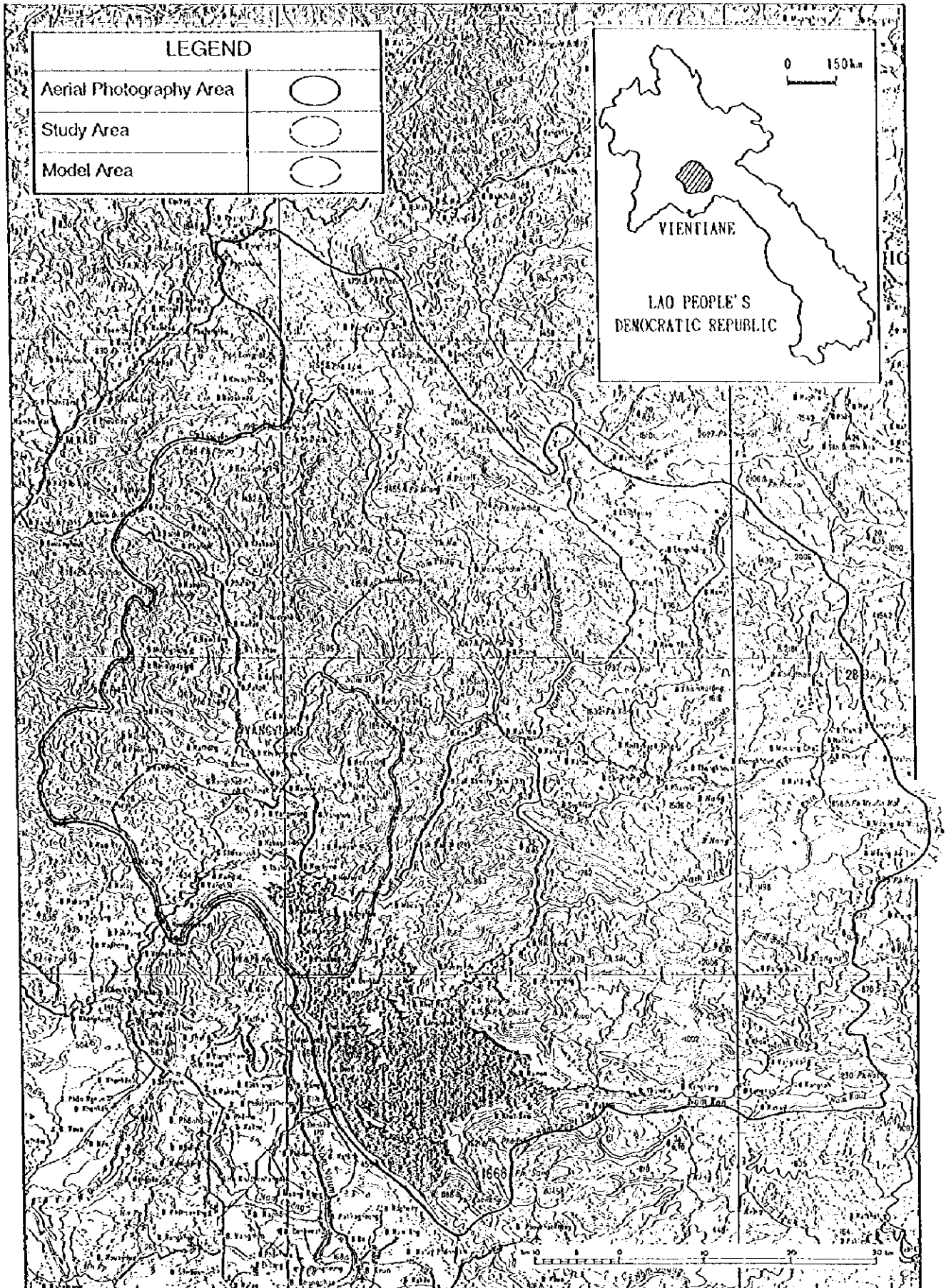


図1-3-1 調査対象地域

#### 1-4 調査概要

本開発調査は、1996年9月に開始され1997年7月までを第一フェーズ、それ以降を第二フェーズとして1998年9月までの約2年間に行われた。まず、スタディエリアにおける概略調査を行った。その後モデルエリアにおいて自然環境、社会経済環境、社会経済ベースラインについて調査を行った。これらの調査と並行してカラーの航空写真を撮影し、それを基にモデルエリアの地形図(1/20,000)を作成した。これらのカラー航空写真及び地形図を利用してPRA (Participatory Rural Appraisal) 調査を行なった。上記調査結果並びに航空写真及び地形図等を基にモデルエリアにおける森林保全流域管理計画の策定を行った。また、スタディエリアを対象とする森林保全流域管理計画策定のためのガイドラインを作成した。

これらの調査工程は、図1-4-1に示すとおりである。

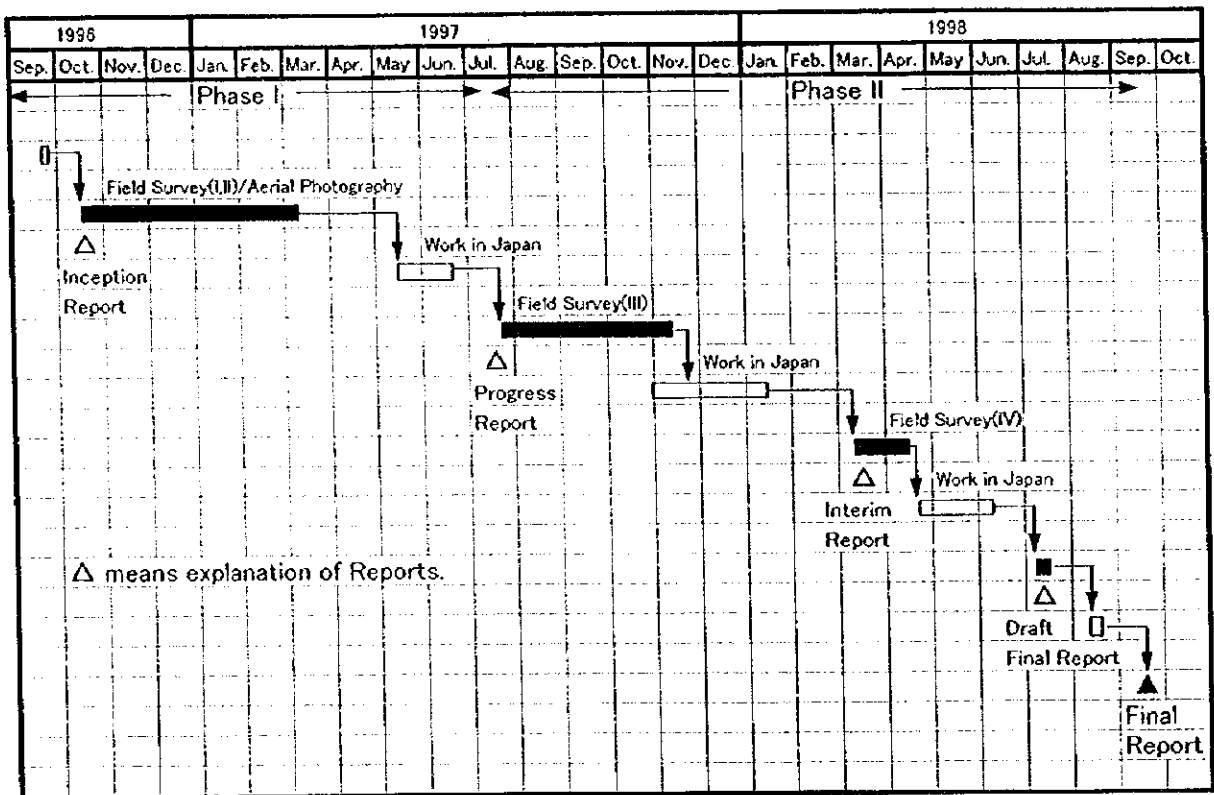


図1-4-1 調査工程の概要



## 第2章 森林保全・流域管理計画の背景

### 2-1 自然・社会経済概況

#### 2-1-1 自然概況

ラオス国はインドシナ半島では唯一の内陸国で、国土は北緯14度から22度にかけて南北に1,000km余りの距離を有し、東西では広いところで約400km、狭いところではタケク市近郊で150kmの広さしかない。国土面積の236,800Km<sup>2</sup>に人口が約473万人（1996年）であることから人口密度は1Km<sup>2</sup>当たり19人と極めて少ない。

古都ルアンプラバン付近を除けば、おおむねメコン川中流の左岸に西側の国境がありミャンマーやタイ国に接しており、東側はベトナム、北側は中国南部、南側はカンボジアの各国によって取り囲まれている。

国土の大部分は山岳地帯、高原地帯、峡谷、平地帯などからなり、北部には亜熱帯気候を有するラオス高原があり、南部は熱帯気候を有するラオス低地や平地からなっている。とくに高原地帯は結晶片岩、片麻岩、石灰岩よりなる山脈が多数あり、その平均標高は1,200mである。ルアンプラバンまで西から東に向かって流れてきたメコン川はここで転回し、支流と合流しながら高地を下るように南下して行く。メコン川の流域にはかつて天然生のチークが分布していたが、今ではそれも減少して小面積の新植地が所々に見られる。

一方、ラオス低地は国の東部を西北から東南に向かってベトナムの国境近くに横たわっているアンナン山脈を起点として、西のメコン川に向って緩やかに下降する台地状の土地で、中世代に隆起したと見なされる古い石灰岩や砂岩から成り、地表面はラテライトで覆われている。しかし、山脈そのものは極めて複雑で高原や平原が錯綜して存在している。標高は一般に200~400mで所々に2,000m程度の山塊がある。河川に関しては北部の山岳地域をはじめとして、アンナン山脈の高原地帯から流れだした溪流がいずれは支流となってメコン川に合流する。これら大小の河川の水は国内の西北部を中心とした熱帯モンスーンの影響を受ける5月から10月にかけての多雨と、11月から4月までの乾季における僅少な降水から得られる。地域によって年間降水量は異なるが平均で1,000~1,500mmとなる。多くの地域で雨季と乾季が明確であるだけに両者の降水量の差は極めて大きく、乾季の終末期に殆ど水がないような河川でも雨季には1~2mにも増水して渡れなくなり、村落が孤立することもしばしばである。この他、内陸部には熱帯サバナ気候と北部の中国に近い所には亜熱帯冬季乾燥地帯があって、これらの地域では年間降水量は少ない。もっともラ

オスの場合、乾季といっても全く雨が降らない訳ではない。なお、気温については雨季に高く、乾季は北半球に位置するだけに低温になる。

地質については北部の高原地帯はアラカン山脈、タイ造山帯、インドシナ地塊などのインドシナ累層群からなり、この東部にはトンキン地塊がある。このほかにはコラート・ピエンチャン地塊とアンナン地塊があると言われている。

インドシナ半島で広範囲に分布している土壌の種類はアクリソルス (Acrisols) で、ラオスの広い範囲で見られる。アクリソルスは年間降水量1,500mm以上で、しかも明かな雨季と乾季を持っている地域に存在している。この土地では高地民族によって焼畑耕作が行われ、そこには通常、陸稲が栽培されている。しかし、土壌養分は乏しく、酸性が強く、しかも浸食されやすい。樹木の伐採後に焼畑されるとその後には2次的にタケが群生してくる。更に焼畑の繰り返しが継続されると、やがてイネ科植物が成育するだけの草地に移行してしまい、森林への再生が極めて厳しくなる。つぎに代表的なのはニトソルス (Nitisols) で、これは粘土質の深い土層を持った暗赤褐色を有する熱帯性土壌の典型的とも言える土壌である。土の深さによる急激な粘土含有量の変化はなく、従って、土性の変化も極めて緩慢で保水性もたかい。根系の発達が良いのもこのためである。ラオスでは南部の玄武岩、安山岩、閃緑岩などを基岩とする地方が見られる。年間降水量が1,000～3,000mm程度で、熱帯気候の地域に多く分布している。また、レプトソルス (Leptosols) は石灰岩地帯に多く見られ、基岩の上に浅い未熟土壌層を作っている。なお、本調査地域内で見られるようにフルビソルス、カンピソルス、フエラルソルスなどといった土壌型が地域によって小面積単位で存在しているが、崩壊地、堆積地はもとより、地形や地質の違いによってもそれぞれ異なった土壌タイプがみられる。

## 2-1-2 社会経済概況

ラオス国の国土面積は、23.68万km<sup>2</sup>である。土地利用状況はラオス国林野局の報告書 (Forest Cover and Land Use in Lao PDR, 1992) によると、フタバガキ科、針葉樹、その他常緑樹などの有用樹から成る森林が国土の47.2%、耕地が3.6%、その他が49.2%となっている。その他に区分されたもののうち70%以上が焼畑跡地に見られる低質林 (Unstocked Forest) あるいは竹林などである。これらの焼畑跡地林を含めれば森林は現在も広大な面積を保有しているものの、大径木が減少して二次性の低質林が拡大しており、質と量との面で貧弱化していることは否めない。

政策の基本姿勢としてラオス国政府は、社会主義政権が成立した1975年以後地方分権制

度からもっぱら中央集権制度の確立に努めているだけでなく、農業の集約化が推進されて農村生活にも改善がみられた。1981年には第一次社会経済開発5ヶ年計画が決定され、その数年後には米の自給体制が完成したと発表されたが、自給米すら生産出来ないで焼畑耕作を強いられる農民もいまだに多い。

1986年には経済開放化政策及び第二次社会経済開発5ヶ年計画が決定されて市場原理の導入を柱とする政策が推進されている。また、1988年には国营企業の政策決定権を拡大して個人経営を奨励するなど、新政策が打ち出されて同年7月には外国投資法を実施することにより外国企業の投資促進をめざしている。

社会経済体制についても1991年8月に施行されたラオス人民民主共和国憲法の第2章に自然経済から商品経済への転換、私的所有権の保証、自由競争を認める市場メカニズムの段階的導入がうたわれている。

ラオス国のGDPをみると、近年は工業部門とサービス部門が拡大しており、農林業部門のシェアは減少傾向ではある。しかし、就業人口の約85%が従事している農林業部門は、GDPの50数%を占めていることから、依然ラオス国の基幹産業である。なお、ラオス国全体のGDPの伸びはここ数年6～8%となっており、国民一人当たりのGDPは、1990年に211US\$、1995年に350US\$であり、ラオス政府は2000年にはこれを500US\$にすることを目標としている。

ラオス国の輸出品目としてはかつて木材、電力、コーヒーが主要品目であったが、近年ではこれらの品目に加え衣服・織物、オートバイ（ノックダウン方式）が急激にシェアを高めてきている。一方、輸入品目としては機械・原材料、米・食料、石油などが主なものである。1993年では輸出額158.6百万US\$に対して輸入額は320百万US\$で、農業依存型であるラオス国の経済基盤は弱く、貿易収支は恒常的な赤字となっている。

ラオス国は元来多民族国家であると言われているが、このことは歴史的には10世紀あるいはそれ以前の民族移動と深い関わりをもっている。10世紀以前、今のインドネシア辺りから北上してきてラオスの内陸部へ入り込み、そこで定住したと思われるカー族などの民族、また10世紀頃に中国南部からメコン川沿いに南下してきて米作農業の可能な地域に定住していった民族によって構成されているといわれている。ラオス国そのものがインドシナのなかでも内陸部に位置し、中国、タイ、ミャンマー、ベトナムなどと国境を接しているだけに多くの民族が移動しやすかったこと、また国土の80%が山岳高原地帯から成り立っているだけに居住地域が地方に多く分散しており、国としては多分に地方分権的性格を持つ素地があったものと考えられる。

ラオス国民を彼らの居住がある場所（標高）によって区分することがある。一般にはラオ族は低地に高床式の住居を構えて定住しているため「低地ラオ族：Lao Lum」と呼んでいる。これらタイ族系の人々がラオス人の主流で人口割合は50%余りに達している。伝統的な住居様式は高床式で、地方に行けば今日でも木材の支柱の上に竹を編み上げた壁に割り竹もしくはトタン張りの屋根となっていることが多い。しかし、最近になって立て替えられる住宅にはこうした伝統的建築が姿を消しつつあり、これに代わってコンクリート製の柱に煉瓦を積み上げた近代的な住宅が見られるようになってきたのも時代の流れと見るべきであろう。農村地帯の低地ラオ族は伝統的に雨季には平坦地や谷間で水稲を栽培し、女性は副業的に伝統的民族衣装である「シン」を高床下の土間で織っており、家計の一助としている。

標高800～1200mに住んでいる「中山地ラオ族：Lao Theung」と呼ばれる人々は、今のインドネシアから北上してきて最も早くラオスに着き、内陸部に移り住んだと言われている部族や12世紀頃やってきたとされるクメール系のセダン族などから成立していると言われている。彼らは今では全土に広がって住んでおり、その人口割合は30%程度と見られている。

標高1200m以上の山岳地帯には「高地ラオ族：Lao Sung」と呼ばれている少数民族が国民の15%程度住んでいるとされている。彼らは中国系、ベトナム系などよりなり、これまで奥地の山岳地帯で平床造りの住居に住み、トウモロコシやキャッサバなどの自給食料を生産していたほかにケシを栽培したり、織物生産によって生計をたててきたといわれている。

このように彼らが作物栽培を行うために、古くから各地で土地を求め焼畑を行うことはごく当たり前のことであった。低地ラオ族においても焼畑耕作に頼って食料生産を図ってきている。ましてや山地での生活維持には森林を開発して作物生産の場所を求めなければならなかったために、早い時期から住民の森林への立ち入りとともに焼畑によって山地開発は開始されたといえる。

しかし、今日のように農村地帯で人口が増加し、焼畑も同一地域で短期ローテーションを繰り返してくると、土壌の肥沃度の低下及び表土の流亡で土地生産力が低下してきた。その結果、食料生産量の減少、焼畑の拡大、植生の低質化、乾季の河川流量の減少、雨季の洪水など環境問題、社会問題をもたらすことにもなっている。

モデルエリアにおける焼畑地及び焼畑跡地の面積は48%（ナムグム貯水池など水部を除いた陸地だけでは53%）の区域を占めており、住民の焼畑に対する依存の高さを物語って

いる。モデルエリアの住民を「低地ラオ族」、「中山地ラオ族」、「高地ラオ族」に分けてその構成率をみると62.7%、20.0%、17.6%となっており、「低地ラオ族」の構成率が全国平均より高くなっている。本来山岳地帯に住み焼畑生活を営んできた種族より水田耕作を主に営んできた「低地ラオ族」の方が多いにも関わらず焼畑への依存が高いのは水田適地の不足及び灌漑施設など農業インフラ整備の不足などが原因と考えられる。こうした焼畑に依存した状況は程度の差こそあれラオス国内の他の地域でも見られる状況であると推察される。

## 2-2 森林保全流域管理の必要性

ラオス国のGDPをみると、繊維製品を含む工業の割合が近年徐々に大きくなってはいるものの、農業は50数パーセントの占めており、ラオス国は農業の国である。特に米の生産を中心とした農業であり、耕作地面積の90%で米作が行われているといわれている。しかし、米作耕地のうち、77%が低地天水田、19%が焼畑となっており、低地灌漑水田は僅か4%を占めるに過ぎない。

一方、自然環境を見れば、山地域が国土のほとんどを占め急峻な地形が広く、平地が少ない。また、ラオス国は熱帯モンスーン地帯に位置しており、雨期と乾期の降雨量の差が明瞭である。国内の地方地方によって降雨量には違いがあるが、北部、中部、南部にはそれぞれ年降雨量が3,000mmを超える多雨地域があり、6月から11月までの雨期に年降雨量の約9割が集中している。このように急峻な国土及び偏った降雨パターンが大きな要因とは考えられるが、ラオス国内では雨期の洪水、乾期の干害が繰り返し発生しており、天水への依存度が高い米作中心の農業にとって影響は大である。

森林は木材資源の生産の場であるばかりでなく、水源かん養機能を持ち河川水量の平準化による洪水の抑止、小雨期の河川水量の維持などに効果がある。しかしながら、ラオス国では商業伐採、焼畑耕作などの影響で森林が減少している。森林局による衛星画像解析結果によれば、国内の森林は1982年-1989年の7年間に470,000haが減少したといわれている。この面積は国土面積の2%、森林面積の4%に相当している。このような森林の減少は雨期の洪水、乾期の干害の発生に大きく関わっているものとみられる。

なお、ラオス国ではナムグムダムの水力発電による電力は輸出額の上位を占めており、重要輸出品の一つとなっている。将来においても水力発電による電力が輸出品の中で最も重要なものとして位置付けられるとみなされている。このため、水力発電ダムの建設計画が国内各地にあり、ナムグムダムの上流にも第2、第3のダム計画が持上がっている。

このような状況の中で、安定した発電量を維持することは、輸出量を確保するばかりでなく、輸出価格を有利なものとするためにも、水力発電の基となる水の確保がラオス国にとって不可欠なものとなっている。しかし、伝統的に行われてきた焼畑耕作及び近年の農業耕作地の拡大等で森林の荒廃が進み水源かん養機能及び生産性の低下が全国各地で危惧されている今日、森林を保全し水源かん養機能を高め安定した水を供給することは将来の安定した水力発電のためにはラオス国にとって最重要課題の一つであり、森林保全に基づく流域の管理が望まれている。

### 2-3 関連行政組織

ラオス国の行政体系を概略すれば図2-3-1のとおりである。国民の選挙によって選ばれた議員から構成される国会があり、国会の下に大統領が任命される。その下に政府が構成されている。政府の長は首相であり首相の下には図2-3-2に示す各省庁がある。また、首相の下には各県の知事、その下には郡知事、村長の順となっている。県知事及び郡知事にはそれぞれ知事局が置かれている。なお、図2-3-2中の計画委員会(Committee for Planning)と投資・協力委員会(Committee for Investment and Cooperation)は近年計画・協力委員会(Committee for Planning and Cooperation)が二つに分かれたものである。前者は、国家計画の実行において各関連省庁の調整を行ない、後者は国際的な支援、海外投資などを管理している。

各省の下には県レベル、郡レベルにそれぞれ関連の事務所が置かれている。この系列は技術系のラインでパーティカルラインと呼ばれている。県知事事務局と技術系県事務所の関係及び郡知事事務局と技術系郡事務所の関係は調整ラインでホリゾンタルラインと呼ばれている。

農林省の組織は、図2-3-3に示すとおりである。農林大臣の下に二人の副大臣がいて、官房、総務局、林野局、気象・水文局、灌漑・小規模発電局、獣医・畜産局、農業普及局で構成されている。農林省官房の下に県農林事務所があり、その下に郡農林事務所が位置している。ヴィエンチャン県を例にとれば、Phonhongに県農林事務所、ヴァンヴィエンに郡農林事務所があり、その下に林業担当、農業担当などがある。

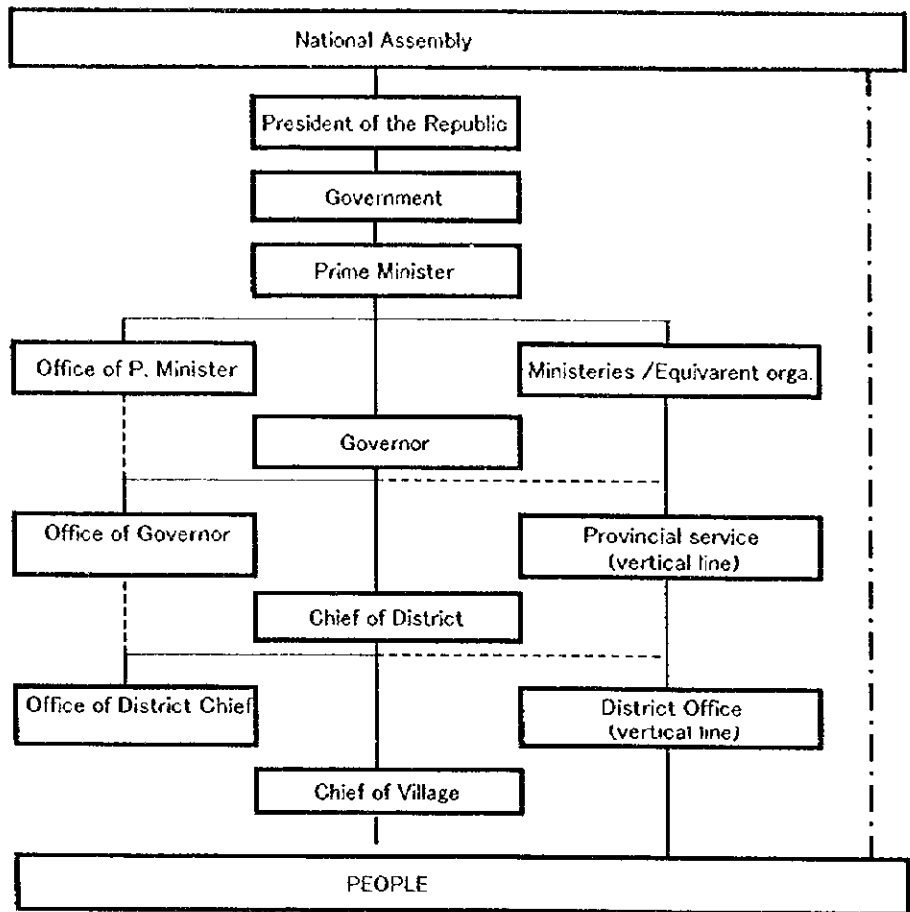
林野局の組織は、図2-3-4に示すとおりである。林野局は総務、森林管理・木材産業、計画・財務・協力、造林・保全の4部があり、局長の下の三人の次長がそれぞれ二部づつ担当している。各部は3~4のセクションに分かれている。森林保全・森林復旧プロジェクト(FORCAP)及び木開発調査は計画・財務・協力部の日ラ林業協力室(Lao-Japan

Forestry Cooperation Unit) が対応している。GTZのナムグム流域管理及び保全プロジェクト (NAWACOP) は造林・保全部のCenter for Protected Area & Watershed Management が対応している。

林野関連の職員数は、全国で約1,900名その内本庁で約400名、県郡など地方で1,500名となっている。林野局の年間予算は14億キップ (1997年10月時点で1 US\$:1,560キップ) で、人件費の占める割合が高くなっており、林野局独自の事業を実行することが難しく、事業の実施は海外からの援助、融資に頼らざるを得ない状況である。1997年度の海外からの援助、融資額は局独自の予算の10倍に当たる150億キップになると見込まれている。

地方での林野関連の業務では、道路が整備されていない村落も多くアクセスが難しいことが職員の活動を妨げている面もあるが、人材と予算の不足が森林管理業務を難しくしている。しかし、県事務所、郡事務所では農業部門と林業部門が密接に連携していることは今後の流域管理業務では有効に機能するものと考えられる。また、これまで林業の高等技術者の養成は海外の大学に頼ってきたが、近年国立ラオス大学ができたことにより国内での養成が可能となった。このため国レベル、地方レベル共に人材の充実が図られるものと考えられる。

一つの村が二つに分村されることもかなり頻繁に行われるなど、行政界が変わることも多いが、村界線あるいは郡界線などが不明瞭である。行政界を明白にすることはラオス国の今後の課題の一つである。



注) Organization of the Government of the Lao PDR(UNDP 1996)を基に作成した。

- : Authority
- - - - -: Coordination
- . . . . -: Election

図 2 - 3 - 1 ラオス国行政組織図



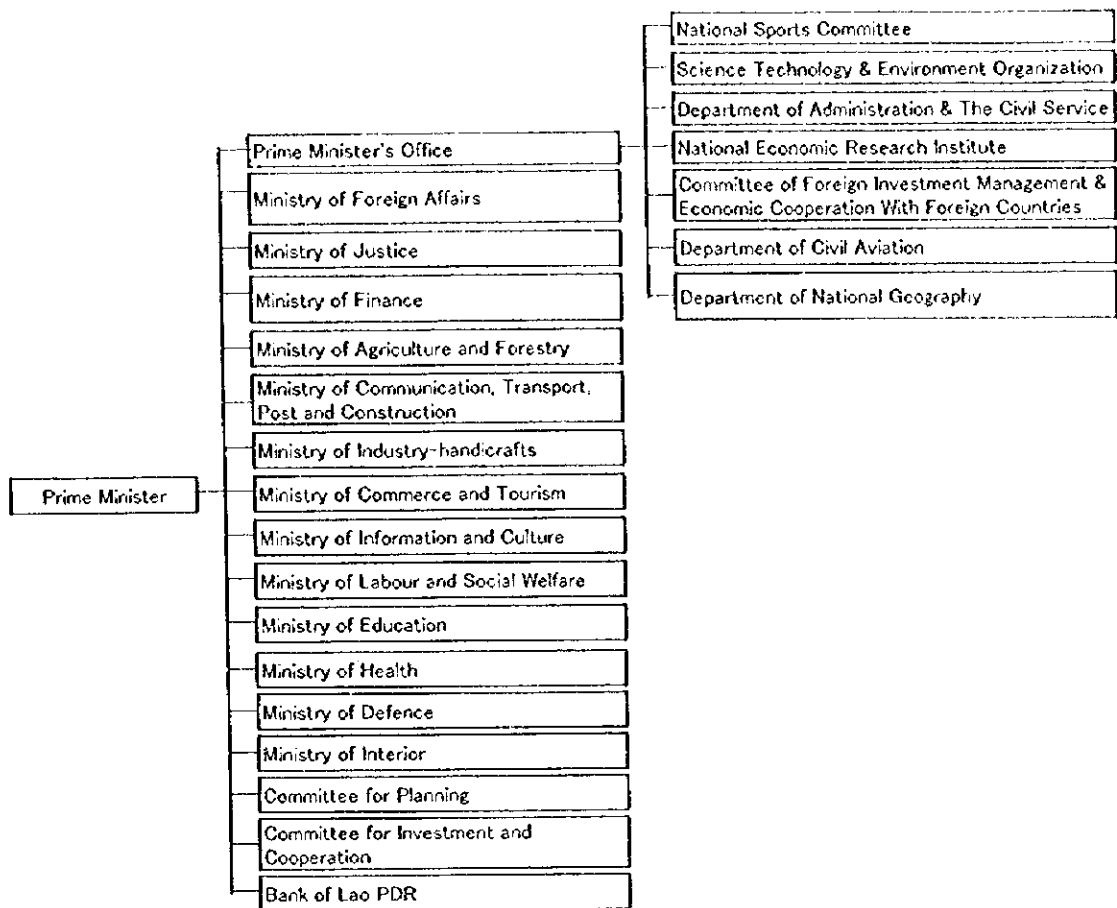


図 2 - 3 - 2 ラオス国政府省庁

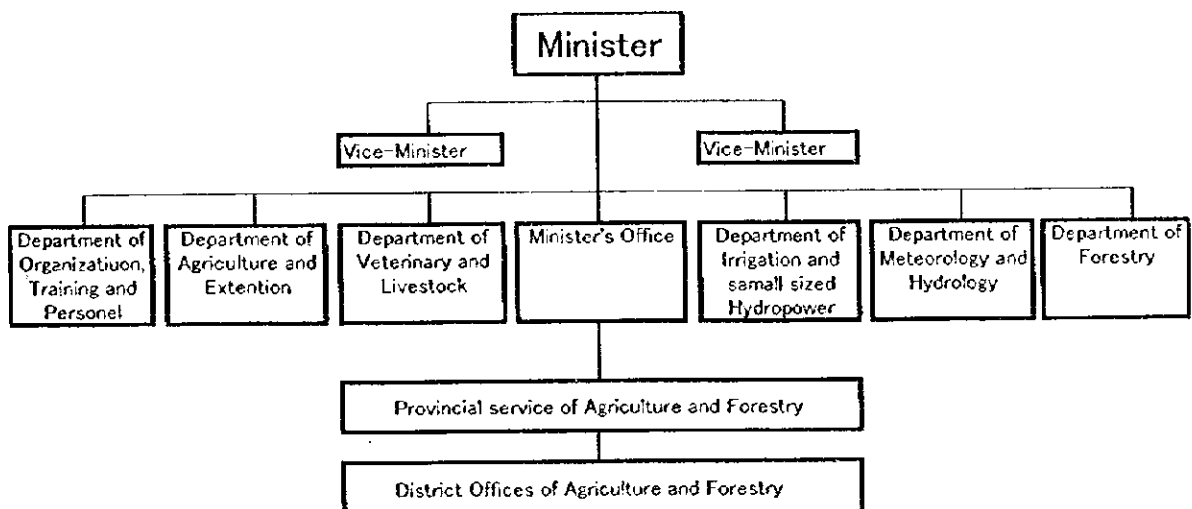


図 2 - 3 - 3 農林省組織図

注) Organization of the Government of the Lao PDR (UNDP 1996) を基に作成した。

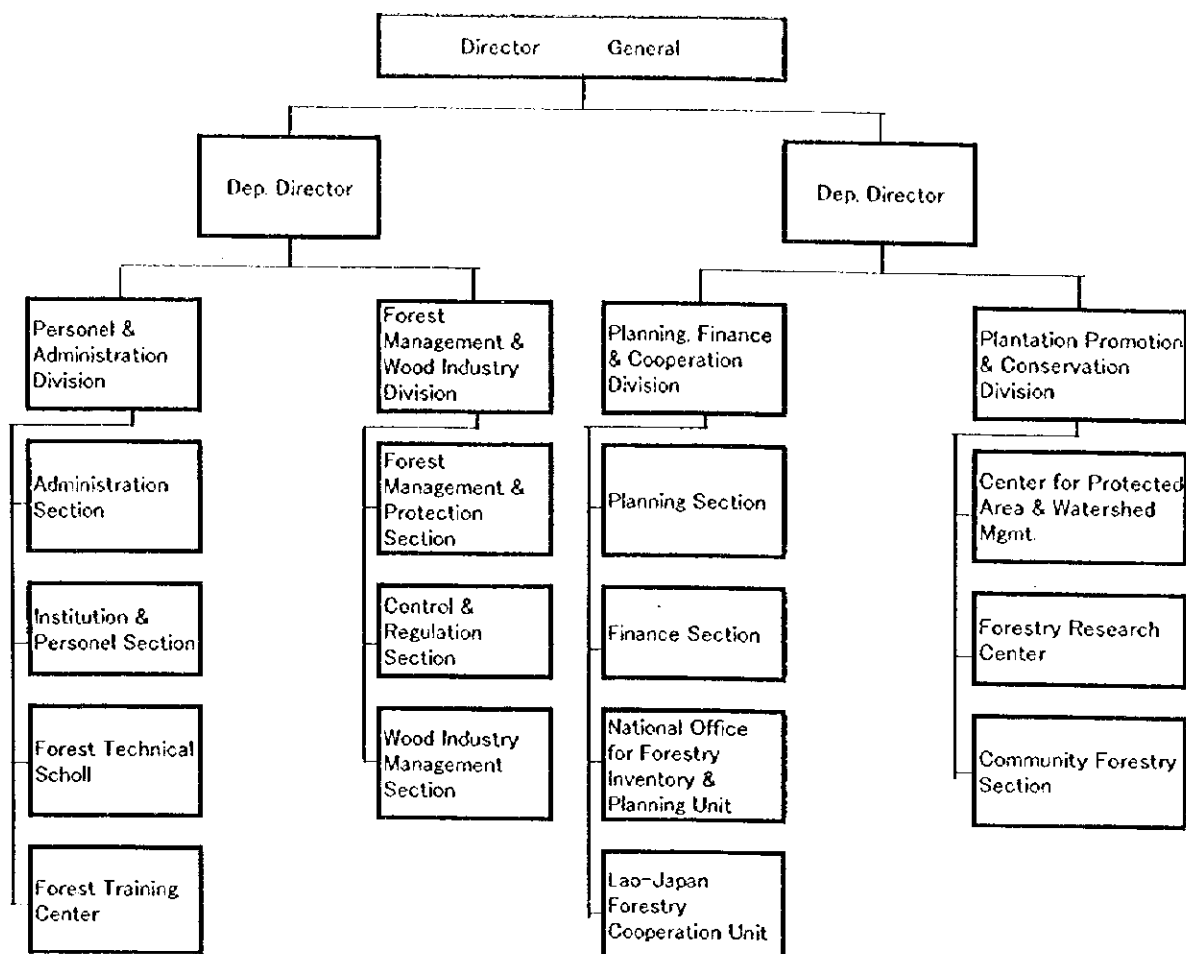


図 2 - 3 - 4 林野局組織図

注) Consultancy Report No. 8 (SAWACOP 1996) を基に作成した。

#### 2 - 4 関連法制度

ラオス国における森林の保全、環境、水資源などに関わる法制度については、近年まで首相から発せられた制令によって施行されていた。

これらの政令の中では、1993年11月に出された「森林及び林地の管理と利用に関する政令 (Decree of the Prime Minister on the Management and Use of forest and Forest Land : No. 169)」、1994年11月に出された「植林及び森林保全のための土地及び林地の分配に関する政令 (Decree on the Land and Forest Allocation for Tree Planting and Protection : No. 186) などがある。

その後1996年11月には「森林法 (The Forestry Law)」及び「水と水源に関する法 (The Water and Water Resources Law)」が施行され、法制度が順次整備されてきている。

首相令 (No. 169) の主な内容は次のとおりである。

- (1) 森林管理計画に基づくもの、農林省が認めたもの、伝統的に利用されてきたもの以外は、森林における林木の伐採は禁止。危険を避けるためのものは早急に行われなければならないが、その時は関係機関は事後連絡が必要である。
- (2) 家族森林管理契約 (Family Forest Management Contract) では、契約後3年で契約条件を満たせば、その家族は森林及び林地の永代保有権及び利用権を持つ。

首相令 (No. 186) の主な内容は次のとおりである。

- (1) ヘクタール当たり1,100本以上の植栽すれば土地税が免除される。
- (2) ヘクタール当たり1,100本以上の植栽木があれば、アグロフォレストリーとして作物の混栽であっても土地税が免除される。
- (3) 植栽地が1-100ヘクタールの場合、土地割り当ての業務は県農林部の協力の元で郡当局が行う。
- (4) 植栽地が101-1,000ヘクタールの場合、土地割り当ての業務は農林省の承認の元に県当局が行う。
- (5) 植栽地が1,001ヘクタールを超える場合、土地割り当ては政府の承認が必要。

森林法による森林及び林地に関する権利等主な内容は次のとおりである。なお、森林法13条にあるとおり、森林、林地の個人への分配は、荒廃林地へ植林することを基本として行われることとなっている。その作業は近年始まったばかりであるが、ラオス北部では入手した林地が金銭売買の対象となる事例が急増し、土地保有が少数の個人に集中する傾向があるとの報告が聞かれる。また、森林タイプ区分は森林法第16条で5区分されているが、実際の森林タイプの指定作業はこれからである。

#### (1) 森林 (森林法第2条)

森林は、多種の植物から構成される価値の高い天然資源である。森林は天然あるいは人工的に発生する。森林の存在は、環境と人間生活の保護、保全に必要である。

#### (2) 林地 (森林法第4条)

林地とは、森林の有無に関わらず国家が森林と決めた土地である。

#### (3) 森林、林地の所有権 (森林法第5条)

天然林及び林地は国家社会の財産である。国家は、森林の管理及び個人あるいは団体による合理的な利用のための林地配分を国家社会を代表して行う。責任官庁から権限を得たときに限り、個人及び団体は樹木、森林及び林地を保有する権を得る。

個人あるいは団体は自身の労務あるいは資本により植栽あるいは再生した樹木及び森林は国家の承認のもとにその個人あるいは団体の財産となる。その個人あるいは団体はその樹木及び森林を所有すること、利用すること、譲渡すること、相続することの権利を有する。

#### (4) 個人及び団体への森林及び林地の分配（森林法第13条）

国家は、個人及び団体に対してその労力及び資本に応じ植林あるいは林地再生のために荒廃林地あるいは裸地を利用する権利を与える。個人家族については家族の労務提供者一人当たり3ヘクタールを越えない範囲で配分される。（中略）

企業が荒廃林地あるいは裸地を樹木植栽のために必要とする場合については、政府は個別に対応するために特別条項を設ける。

自然に森林へと再生していくことができる優良な天然林あるいは優良な休閑地林を個人あるいは団体が植栽地として利用することを禁止する。

#### (5) 森林のタイプ（森林法第16条）

森林は下記の五つのカテゴリーに区分される。

- ・ Protection Forest（保安林）
- ・ Conservation Forest（保護林）
- ・ Production forest（生産林）
- ・ Regeneration Forest（再生林）
- ・ Degraded Forest Land or Barren Land（荒廃林）

#### (6) 保安林（森林法第17条）

保安林は、流域の保護と土壌浸食の防止のために区分される森林及び林地である。また、国家の安全保障にとって重要な森林、自然災害防止、環境保護のための地域も含まれている。

#### (7) 保護林（森林法第18条）

保護林は、野生動植物の保護のため、歴史的、文化的、教育的、学術的に価値がある自然の保護のため、また観光資源及び環境上重要な自然を保護するために区分された森林及び林地である。

#### (8) 生産林（森林法第19条）

生産林は、木材及びその他の林産物が国家経済と社会発展及び国民生活のために必要とされる需要を満たす目的で区分された森林及び林地である。これらの林産物は持続性かつ環境への重大な悪影響が無いように生産されるべきである。

(9) 再生林（森林法第20条）

再生林は、焼畑跡地等の若い森林で、成熟した森林へと再生させる目的をもった森林である。

(10) 荒廃林（森林法第21条）

荒廃林は、森林が破壊されて立木が見られなくなった林地である。国の経済開発計画に沿って植林、農業、家畜飼育などのために個人あるいは団体に割り当てられる土地である。

(11) 森林及び林地の慣習的利用（森林法第30条）

森林及び林地の慣習的利用とは、森林、林地及び林産物の利用が長年にわたって行われてきたもので社会及び法により認められたものである。（中略）森林及び林地の慣習的利用は、村当局が決定する森林と林地に関する村の規則に基づかねばならない。（以下略）

## 2-5 関連開発計画

1990年に出された熱帯林行動計画（Tropical Forestry Action Plan）によると、森林・林業に関する基本方針としては次の3項目が上げられている。

- i) 現況森林の保護と生産性を向上させるための森林管理の改善
- ii) 経済的価値の向上のための森林利用の合理化
- iii) 2000年までに焼畑に従事している150万人のうち60%を定住化する

1996年に出された社会経済開発計画（1996-2000 Socio-Economic Development Plans）における農業林業部門に関する基本指針は次のとおりである。

i) 米及び食料の増産

集約農法及び米作地を10万ヘクタール（内25,000ヘクタールは灌漑水田）に拡大することによる200万トンの米生産。

ii) 市場を指向した生産の推進

iii) 輸出を志向した生産の推進

コーヒー、果物（バナナ等）、綿、豆類、畜産、林産物（カルダモン、Sticklac、ベンゾイン樹脂、ヤシ等）

iv) 焼畑耕作地の安定化

v) 灌漑施設の充実

vi) アグロフォレストリーの研究及び実験の推進

## 2-6 既存の流域管理関連プロジェクト

### (1) ナムグム流域管理保全プロジェクト(GTZ)

ラオス国において現在進行中の流域管理計画としては、GTZの支援の下に行われているナムグム流域管理保全プロジェクト(Nam Ngum Watershed Management and Conservation Project, NAWACOP)がある。当プロジェクトは1995年に開始された。対象地域はナムグムダムの主集水域であるナムグム川本流の最上流域に位置している。行政的にはシェンクアン県のプークット郡(Phukood District)とペク郡(Paek District)に属している。二つの郡合せて108ある村の中からパイロット村を16村選定している。プロジェクトの目的は、「ナムグム川流域における流域管理と持続可能な土地利用のための住民参加型手法の開発」となっており、ここから得られる経験は、ラオス国の他の地域の流域管理計画のために蓄積されるものとしている。

NAWACOPはパイロット村において焼畑耕作から集約的な土地利用への転換を図るべく活動を行っているが、その中には土地分配、手工芸の開発、果樹の普及及びポリピングファンドの普及などがある。これらの活動はPRA手法を用いた住民参加型のものとなっており、PRAの実行は訓練を受けた郡職員が行っている。PRAでは住民の土地利用の現状の理解を促すために、2万分の1のカラー航空写真を4倍に拡大した1/5,000のものを用いている。

NAWACOPの実施体制は、中央政府レベルでは林野局の流域管理センター(Center for Protected Areas and Watershed Management, CPAWM)、県レベルでは県農林部(Provincial Agricultural and Forestry Service Office, PAFSO)がカウンターパート機関となっている。プロジェクトの実施は郡農林事務所(District Agricultural and Forestry Office, DAFO)がGTZの専門家と共に行っている。GTZの体制は、チームリーダー以下GIS、家畜、林業、農業、村落開発の各専門家合せて6名となっている。6名の内、家畜、林業、農業、村落開発の担当者は日本の青年海外協力隊に当たるGerman Development Service(DED)のメンバーである。

### (2) 森林保全・復旧計画(JICA)

1996年から開始された森林保全・復旧計画(FORCAP)は、ヴァンヴィエン郡のソンブーン地区を対象としており、現在は3年目となっている。このプロジェクトは地方自治体と住民の参加によって森林管理と焼畑への依存度の低減に係る行動計画の策定を行

っている。その策定に当たっては住民の啓発とニーズの確認による重要かつ緊急な協力課題の設定とそれらの試行を通じて行っている。また、モデル林の造成、製炭技術の導入、村落開発計画の策定などを行っている。

### (3) ヴィエンチャン県農業農村開発計画（JICA）

ヴィエンチャン県農業農村開発計画（ARDP）は、ヴィエンチャン県内に設定した五つのモデル村を対象としている。モデル村の内1村は本開発調査のモデルエリアのソンプーン地区のYangkhi村である。プロジェクトの目的は、「住民参加による持続的農業及び地域開発のための方法及び技術の確立」となっている。

### (4) 造林センター建設計画（JICA）

造林センター建設計画は無償資金協力による造林センターの建設を行うもので現在は基本設計の段階にある。目的はナムグムダム集水域における森林保全と造林を促進するためにラオス国関係部局の能力向上及び地域住民への啓蒙活動に資する施設建設である。この造林センターは「森林保全・復旧計画」の活動のための投入と位置付けられている。センターの設置箇所は当開発調査のモデルエリアのソンプーン地区のホアイパモン村に計画されている。施設内容は、管理研修棟、苗畑、簡易宿舎などが計画されている。1998年12月着工、2000年3月完成の予定となっている。

### (5) アップランド農業開発プロジェクト（世銀）

このプロジェクトは世銀の融資による農業開発プロジェクトで主に焼畑耕作から水田耕作などの定着型の農業耕作への転換を促すための事業である。ヴァンヴィエン地域では灌漑水路の建設、国道から集落までの生活道路建設などを行っている。また、野外実験施設で土地利用の違いによる土壌流出量の測定などが行われている。