

国際協力事業団
ラオス国農林省

ラオス国

ワンウィエン地域森林保全流域管理計画調査

< 森林保全流域管理計画策定のためのガイドライン >

平成10年9月



1146645(S)

ラオス国ワンウィエン地域
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

112
884
A1P

農 林 調 査
J. R
98-58



1146645 (5)

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

<森林保全流域管理計画策定のためのガイドライン>

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 〕

はじめに

国際協力事業団は、1996年9月からほぼ2カ年間にかけて「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」を実施した。調査ではスタディエリアの一部であるモデルエリアについて森林保全流域管理計画を策定した。本ガイドラインは、スタディエリアの残りの区域について森林保全流域管理計画を策定するための指針を示すものである。従って対象とする区域における流域管理計画策定のために必要な項目を準備作業段階から計画立案段階まで作業の手順を述べている。なお、本ガイドラインは、ラオス国農林省林野局の協力の下、スタディエリアを所管しているヴァンヴィエン郡農林事務所（DAFO）及びヴィエンチャン県農林部（PARSO）の職員による計画策定を念頭においている。

本書がラオス国政府、ヴィエンチャン県及びヴァンヴィエン郡の関係担当官によって有効に用されることによって、スタディエリアの森林保全流域管理計画がスムーズに策定されることを期待する。

目 次

1	計画策定のための概略フロー	1
2	準備段階	1
2-1	プロジェクトエリアの選定	1
2-2	航空写真	1
2-3	地形図	2
3	調査段階	5
3-1	自然条件	5
3-1-1	気象/水文	5
3-1-2	地形/崩壊地	7
3-1-3	土地利用/植生	7
3-1-4	土 壌	8
3-2	社会経済条件	17
3-2-1	地域社会概要調査	17
3-2-2	社会経済ベースライン調査	17
4	問題分析	21
5	プロジェクトの策定	21
6	流域管理計画の策定	22
6-1	土地利用計画	22
6-2	開発計画	24
6-3	実施プロセス	32
6-4	実施村の選定	33
6-5	農村グループの結成	33
6-6	デモンストレーションファーム	33
6-7	実施プログラムの順序	34
6-8	実施体制	34
6-9	モニタリング	35
6-10	初期環境調査	35
ANNEX 1	Soil Survey	37
ANNEX 2	Questionnaires (House Hold Survey, Survey for House Hold Members)	43

1 計画策定のための概略フロー

流域管理計画策定のための概略フローは、図1-1のとおりである。

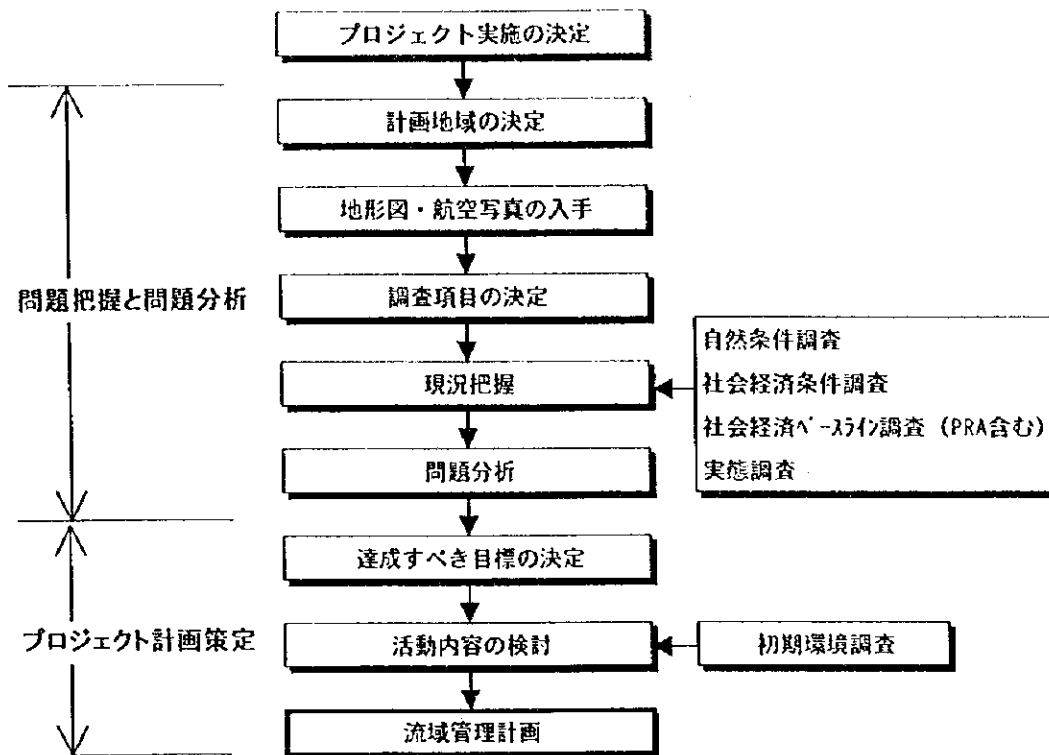


図1-1 計画策定のための概略フロー

2 準備段階

2-1 プロジェクトエリアの選定

ヴァンヴィエン郡における森林保全流域管理計画調査のための調査区域は図2-1のとおりである。調査はモデルエリアにおいてJICAにより既に実施されている。しかし、モデルエリア以外の区域についてはラオス国政府により実施されるものである。

プロジェクトエリアは、地理的な要因、地域の問題、住民の生活などを考慮して選定されるべきである。しかし、モデルエリアからの波及効果を考えればモデルエリアの隣接区域からプロジェクトエリア選定することがより高い効果が得られるものと思われる。

2-2 航空写真

JICA撮影（1996年11月～12月撮影）の縮尺2万分の1、カラーの航空写真が林野局にある。その標定図は図2-2のとおりである。

2-3 地形図

JICA作成の2万分の1の地形図⁹⁾はモデルエリアに限られているので、その外の区域については既存の地形図を使用する。

地形図の購入先 : ラオス地理局 (National Geographic Department)

地形図の種類 : 縮尺5万分の1 (1965当時の情報)

: 縮尺10万分の1 (1984当時の情報)

: 縮尺20万分の1 (1985当時の情報)

: 縮尺50万分の1 (1987当時の情報)

⁹⁾ 航空写真から新たに地形図を作成する場合、現地の水準測量 (Level Surveying) 及び図化作業が必要となる。モデルエリア面積を除いたスタディエリア面積約11万Haの水準測量に要する費用は15万~16万US\$, 図化に要する費用は約41万US\$と見込まれる。

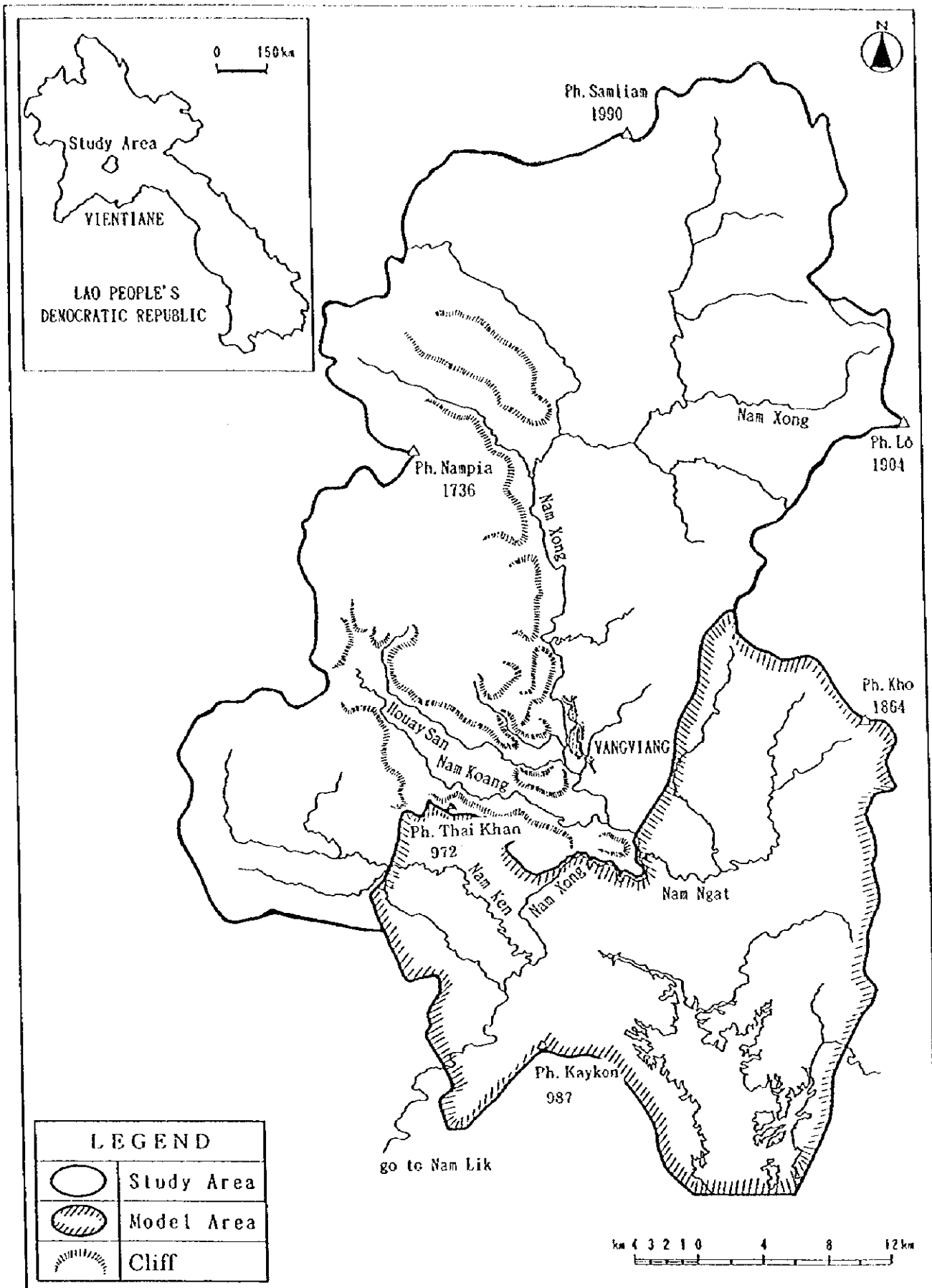


図2-1 スタディエリア

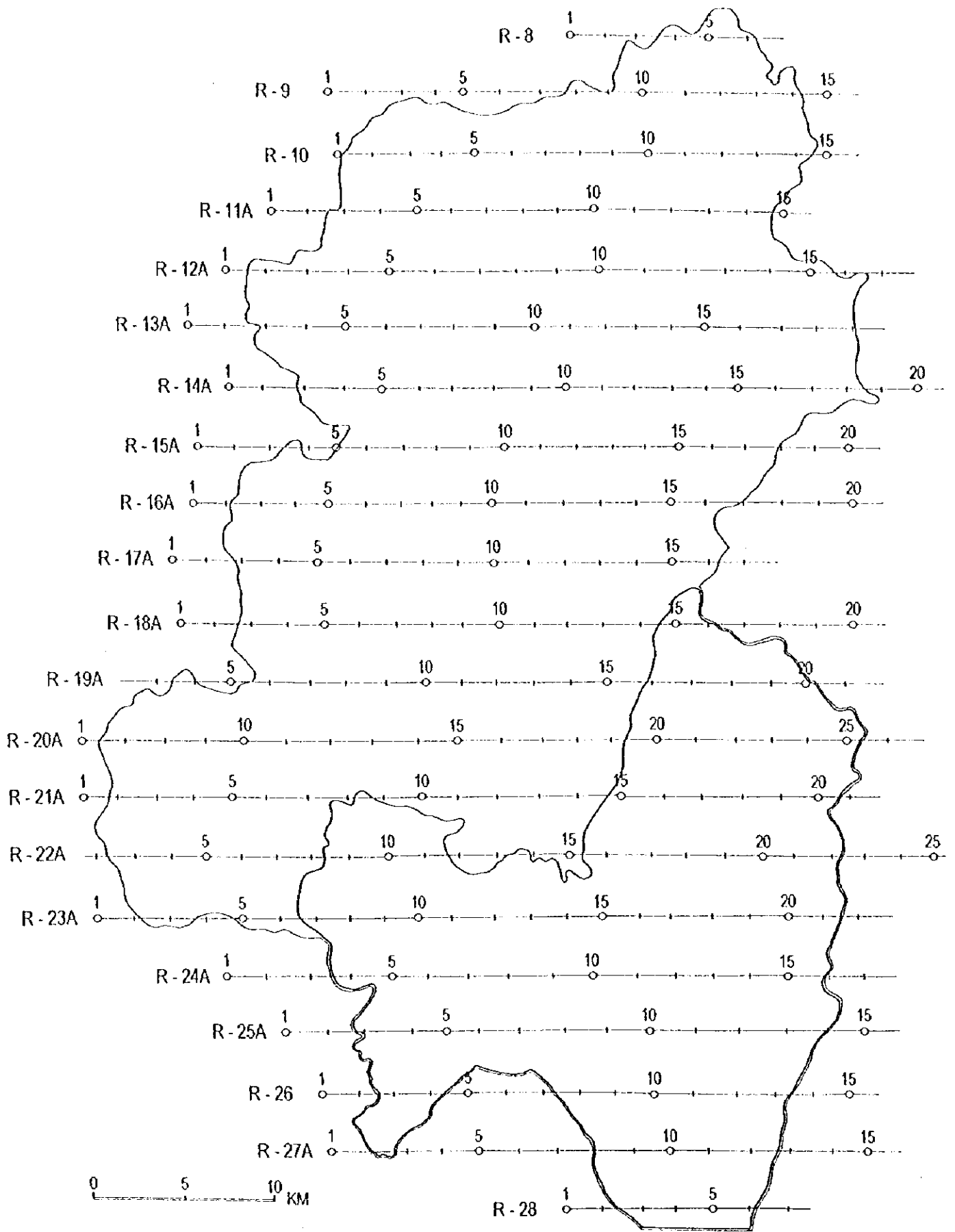


图2-2 航空写真标定图

3 調査段階

3-1 自然条件

自然条件調査は、現地調査及び既存資料分析、航空写真判読、地形図判読を通して行う。資料としては、下記の項目を収集する。

3-1-1 気象/水文

(1) 気象

当年の気象データの入手は、最寄りの気象観測機関であるヴァンヴィエン気象観測所で行う。古いデータについてはラオス気象水文局で収集する。収集するデータは下記の項目について10年間程度とする。

- ・年降雨量、月降雨量、日降雨量
- ・気温、湿度

年降雨量、月降雨量（1989年から1995年）及び気温、湿度（1972年から1983年）の平均値は下記のとおりである。

表3-1 月降雨量 (Vangvieng)

Unit: mm

Year	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1989	156.8	0.0	175.9	133.9	258.6	493.4	725.3	316.5	404.7	145.1	10.0	10.2	2830.4
1990	10.0	26.0	146.7	81.5	425.4	1054.9	878.9	538.1	282.4	151.0	203.5	10.2	3808.6
1991	0.0	0.0	83.7	9.1	259.1	615.1	537.4	815.8	482.7	182.7	0.0	10.2	2995.8
1992	93.2	63.6	0.0	18.8	191.4	634.6	803.4	481.0	385.8	137.9	6.3	55.4	2871.4
1993	0.0	80.7	25.6	119.2	428.7	781.3	965.8	396.5	304.7	39.2	0.0	0.0	3141.7
1994	0.0	40.9	118.2	121.7	189.8	667.8	841.2	716.3	529.6	158.2	0.0	0.0	3383.7
1995	0.0	0.0	66.8	66.0	184.7	761.8	701.2	1336.7	407.4	136.5	37.5	0.0	3698.6
Average	37.1	30.2	88.1	78.6	276.8	715.6	779.0	657.3	399.6	135.8	36.8	12.3	3247.2

表3-2 月平均気温 (Vangvieng)

Unit: (°C)

		Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Mean
1972-1983	Max. Temp.	26.6	29.2	31.9	33.1	31.8	32.0	30.0	29.3	30.6	30.5	28.9	27.0	30.1
	Mean Temp.	20.7	22.7	25.8	27.6	27.5	27.6	26.8	26.6	27.0	26.4	24.2	21.5	25.4
Average	Min. Temp.	14.9	16.7	18.4	22.0	23.3	24.1	23.8	24.0	23.5	22.0	19.1	16.3	20.7

表3-3 月平均相対湿度 (Vangvieng :1972-1983)

(%)

	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Relative Humidity	67	64	63	65	74	79	82	84	78	73	69	67

(2) 河川流量

ヴァンヴィエン気象観測所は、ナムソン川及びその主な支流で河川水位を観測している。しかし、水量についての観測は行われていない。モデルエリアの調査では簡便法で流量調査を行った。洪水期の流量が水源涵養機能一つの指標となるので水量調査は乾期に行う。簡便法による流量調査法は次のとおりである。

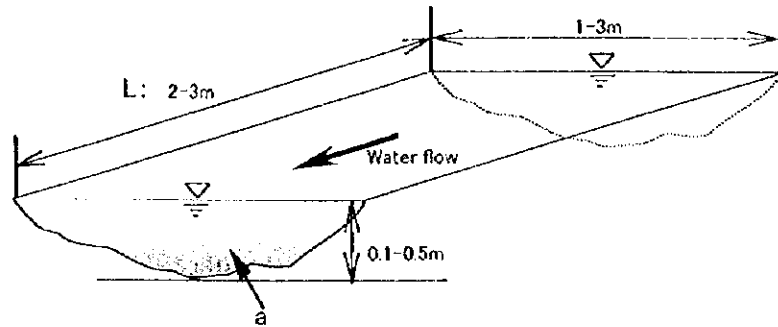


図3-1 測定河川の模式図

- | | |
|--|--|
| ① 平均的な流路の流路断面積 (a) を測定する。 | a : m ² |
| ② 2～3メートル上流から浮子を流す。 | |
| ③ 浮子の流下時間(T)をストップウォッチで測定する。 | T : sec |
| ④ 流下距離(L)と流下時間(T)から流速(V)を算出する。 | L : m V : m/sec |
| ⑤ 流路断面積 (a) と流速(V)から流量 (q) を求める。 | q : m ³ /sec |
| ⑥ 流量 (q) と集水域面積 (A) から単位面積当たりの流量 (Q) を求める。 | A : km ²
Q : liter/sec/km ² |

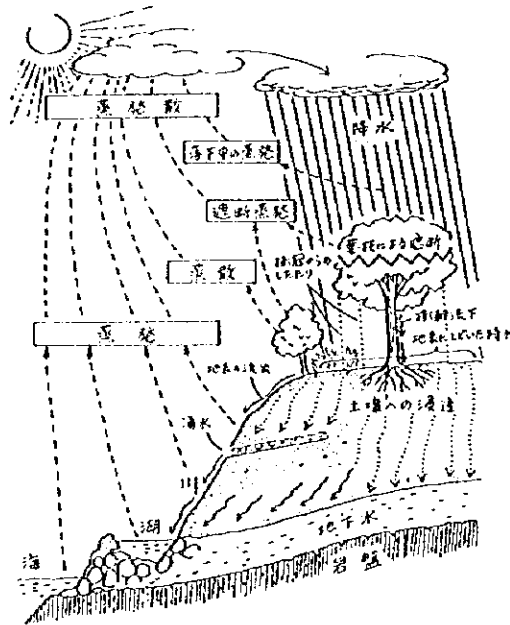
$$V = L/T$$

$$q = a \times V$$

$$Q = 1,000 \times q/A$$

(参 考)

なお、参考のため降雨があつて蒸発、蒸散、流下などの森林における水環境を図示すれば図に示すとおりである。



森林における水環境

注) 「森林と生活環境とのかかわり 森林総合研究所所報No. 104, 1997」を参考に作成。

3-1-2 地形／崩壊地

地形・崩壊地の調査は、地形図及び航空写真の利用及び現地調査により行う。現地に入る前に地形図及び航空写真の予備判読が必要である。現地において航空写真と現地との対応を行う。調査項目は下記のとおりである。

- a. 地形：傾斜、標高、水系
- b. 崩壊地：規模（幅、延長）、発生箇所の地形、植生
- c. 溪流荒廃地：不安定土砂の土砂の種類（泥、砂、礫）、礫の径、溪流荒廃地規模（幅、延長）
- d. 既存治山施設の配備：種類、位置、規模
- e. 既往土砂災害・水害：過去の災害について住民からの聞き取り調査を行う

3-1-3 土地利用／植生

現地調査と航空写真を判読し、その結果を地形図に移写する。モデルエリアでは、表3-4の区分により判読した。

表3-4 モデルエリアの土地利用区分

Landuse/Vegetation Type		Code	Criteria	
Forest	Man-Made Forest	Mf	teak forest ; brown on photograph	
	Natural Forest	Primary	Npd1 Npd2 Npd3 Npd4	forest with high and large diameter trees
		Secondary	Nsd1 Nsd2 Nsd3 Nsd4	regeneration forest on former slash and burn site with tree high of 5m or more
	Bamboo Forest(1)	B1	mixed with primary natural forest or along river banks	
	Shrub Land	S	mainly distributed along ridge lines	
S/B Site and Former S/B site	Slash and Burn Site	Hy	exposed ground surface with dotted small hats	
	Bush	Bh	regenerated bush on former slash and burn site with a tree heigh of less than 5m	
	Bamboo Forest(2)	B2	bamboo forest on former slash and burn site; yellow green on photograph	
	Grassland	G	covers a large area on a former slash and burn site; liver brown color on photograph	
Permanent Farmland	Lowland Paddy Field	Lp	flat area with compartmented by ridge	
	Dry Farmland	Df	located near houses and encircled by fencing	
	Orchard	Od	located near houses with banana and pineapples, etc	
Settlement		Co	group of houses	
Bare Land		Br		
Water Body		W		

Note: The following crown density categories have been adopted based on the area covered by the crown of dominant trees of Natural Primary Forest (Np) and Natural Secondary Forest (Ns).
20% or lower :d1, 21%-39%:d2, 40%-69%:d3, 70% Or higher:d4

3-1-4 土 壤

(1) 調査手法

- a. 土地利用、植生と土壌との関係を把握するため、断面調査及び簡易試孔調査を実施する。断面調査の個数は、土壌種の出現数によるため一概には言えない。調査地点までの移動距離によるが調査者一人当たり2-3点/日の調査を行う。また、断面掘削に作業員が二名必要である。その外、現地事情に詳しい案内者も最低一人必要である。
- b. 土壌断面調査項目は次のとおりとする。
層位の区分/各層位の厚さ/層位の推移状態/腐植/色/Ao層の状態/孔隙/構造/堅密度/土性/水湿状態/石礫/菌・菌根/根系/pH/溶脱・集積
- c. 土壌断面についてはその様子をスケッチする。モデルエリアにおける代表的な土壌の断面の事例を巻末に示した。また、野帳記載の凡例も巻末に示した。

d. 調査項目については上記及び参考野帳のとおりであるが、主な項目について概要を次ぎに示す。

① 調査断面 (Soil profile)

断面の大きさは、幅約0.8m、深さ約1mとする。断面斜面上部及び断面表面を破壊しないように十分注意する。

② 層位の区分 (Horizon)

土壌断面層位の模式は図3-2のとおりである。

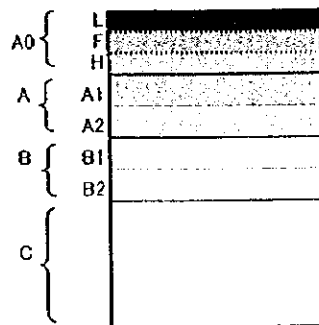


図3-2 土壌断面層位の模式図

A0層は落葉落枝などの有機物の層である。その分解の程度でL層、F層、H層に分ける。L層は最表層に位置し、未分解の有機物から構成されている。F層は、中程度の分解段階で落葉落枝の原形は失われているが肉眼で元の組織が確認できる。H層は、有機物の分解が進み、肉眼では元の組織が判別できない。

A層は有機物の分解により生成された腐植が集積している層である。腐植の集積具合、構造の発達程度などの違いによりA1層、A2層、A3層などに細分される。

B層は母材の風化により生成された鉄化合物により、赤褐色～褐色～黄褐色を呈する腐植に乏しい土層である。構造の発達程度などの違いによりB1層、B2層、B3層などに細分される。

C層は土壌の母材層である。土壌化がほとんど進んでいないため、石礫の含有が高い。風化の進行度により上層からC1層、C2層、C3層などに細分される。

③ 土色 (Soil color)

土壌の色は乾いているときと湿っているときでは多少異なるが、一般的に断面調査時の水分状態における土壌の色を用いてしめす。土色は、標準土色帳 (Standard Soil Color Chart) を用いて判定する。

④ 腐植 (Humus)

鉍質土層中に存在する腐植の量は、土壌の色と相関が高いため野外においては土色の暗さ

程度により、およその腐植含有率を推定し、乏し、含む、富む、すこぶる富むの4段階に区分する。

腐植含有率(Humus content)	土色	炭素含有率
乏し(Few)	明褐色	0-3%
含む(Common)	暗褐色	3-6%
富む(Rich)	黒褐色	6-12%
すこぶる富む(Very rich)	黒	12%以上

⑤ 土性(Texture)

土壌物質の大部分を占める鉱質部分は、主として岩石や鉱物が風化してできた大小さまざまな粒子から構成されている。鉱質粒子は国際法に準じて以下のように区分される。

粒径区分
粒径2mm以上
粒径2mm未満-0.2mm以上
粒径0.2mm未満-0.02mm以上
粒径0.02mm未満-0.002mm以上
粒径0.002mm未満

土性は粒径2mm未満の粒子の占める割合に基づく土壌の粗さの区分のことである。土性は通気性、透水性及び水分や養分の保持力と密接な関係がある。野外においては指先での感覚によって土性を判定する。

土性区分(Texture)

砂土	Sand	ほとんど砂ばかりの感じのもの
砂質壤土	Sandy loam	ほぼ1/3-2/3が砂のもの
壤土	Loam	砂が少し(1/3以下)感じるもの
微砂質壤土	Silt loam	砂がほとんどなく、ネバリ気のない粘土が大部分
埴質壤土	Clay loam	ネバリ気のある粘土に砂を少し感じるもの
埴土	Clay	ネバリ気のある粘土が大部分のもの

⑥ 構造(Structure)

土壌内には砂や粘土などの土壌構成粒子がくっつきあってできた土壌集合体があり、土壌構造と呼ばれる。土壌構造は土壌の物理性に大きく影響している。

構造(Structure)

細粒状構造	Loose granular	粉状や細かな粒状の土粒が菌糸束でつづられている
粒状構造	Granular	丸みのある堅くて緻密な粒状(2-5mm)
堅果状構造	Subangular	表面につやがあり角がはっきりとしている
塊状構造	Blocky	比較的丸みがあり、表面のつやは弱い
団粒状構造	Crumb	水分に富み軟らかい数mm程度の小粒の構造
単粒状構造	Single grain	砂のように各粒子がバラバラ
かべ状構造	Massive	土層全体が密に凝集している

⑦ 石礫

土壌中の径2mm以上の鉱物粒子は石礫として、径2mm未満のものとは区別する。石礫は土壌内で粗大な孔隙をつくり通気性、透水性など土壌の物理的性質を良好にするなど大きな関わりがある。

形状 (Shape)

角礫	Angular	: 鋭い角のあるもの
半角礫	Subangular	: やや角張った角のあるもの
円礫	Rounded	: 丸みを帯びたもの

量 (Quantity)

すこぶる多	Abundant	: 50%以上
多	Many	: 30-50%
中庸	Common	: 10-30%
少	Few	: 5-10%
すこぶる少	Very few	: 1-5%
無し	None	: 0%

⑧ 堅密度 (Hardness)

堅密度は土壤断面を押して面のへこみ具合で調べる方法と土壤硬度計を使う方法がある。土壤硬度計で図る場合、その測定値が27mm以上は植物の根系が土壤中に侵入できない堅さである。

⑨ 水湿状態 (Moisture)

土壤中に含まれる水は土壤粒子間を自由に移動できるものから、土壤粒子と強力に結びついているものまでさまざまである。これらの水の中で土壤の乾湿や植物の生育に関係の深いものは毛管水や重力水など土壤粒子との結びつきが弱い種類の水である。

水質状態 (Moisture)

乾	Dry	土塊を強く握っても手のひらに全然湿り気が残らないもの
適潤	Moderate moist	土塊を強く握ると手のひらに湿り気が残るもの
湿潤	Wet	土塊を強く握っても水滴が落ちず、親指と人差指で押すと水がにじむもの
過湿	Over wet	土塊を強く握ると水滴がにじむもの

e. 土壤区分は、FAO/UNESCO方式²⁾によるのが一般的である。

f. モデルエリア内に分布する土壤は9 Major soil groupと13 Soil unitであった。それぞれの性状の特徴はつぎのとおりである。

²⁾ FAO/UNESCO Soil map of the world Revised Legend World Soil Resources Report60, FAO, 1990

表3-5 モデルエリア土壤

(Major soil group)	(Soil unit)
1) Fluvisols (FL)	(1) Dystric Fluvisols (FLd)
2) Gleysols (GL)	(1) Dystric Gleysols (GLd)
3) Regosols (RG)	(1) Dystric Regosols (RGd)
4) Leptosols (LP)	(1) Dystric Leptosols (LPd)
	(2) Eutric Leptosols (LPe)
	(3) Rendzic Leptosols (LPk)
5) Cambisols (CM)	(1) Eutric Cambisols (CMe)
	(2) Dystric Cambisols (CMd)
6) Ferralsols (FR)	(1) Haplic Ferralsols (FRh)
	(2) Rhodic Ferralsols (FRr)
7) Acrisols (AC)	(1) Haplic Acrisols (ACH)
8) Alisols (AL)	(1) Haplic Alisols (ALh)
9) Luvisols (LV)	(1) Chromic Luvisols (LVx)

① Fluvisols (FL)

この土壤は流水によって土壤母材が堆積したものである。河川に接した氾濫原や沖積地の平坦もしくは緩傾斜地に分布する。一般に土壤有機物の含有率が低く、特徴的な土壤層位 (diagnostic horizon) を有しない未熟土である。同一土壤断面内においても砂礫質 (gravelly) から埴壤質 (clayloamy) まで土性の異なる材料が層状に堆積していることが多い。

この地域には塩基飽和度 (base saturation) が50%より低く、pHはおおよそ5.5より低い Dystric Fluvisolsが分布する。

② Gleysols (GL)

この土壤は過剰の水分により土壤が還元状態となり、黄灰色～青灰色を示すAg層やBg層が生成される。一般的にこの種の土壤は、丘陵地帯の小さな水系沿いの低湿地や水田地帯に分布する。

この地域では南西部丘陵地帯の傾斜が緩い谷沿いに小面積単位でDystric Gleysolsが分布している。この土壤のA層は少量の有機物を含んでいるが、塩基飽和度は低い。

③ Regosols (RG)

この土壤は土壤侵食や崩壊によって崩落した比較的粗大な土砂や石礫がゆるく堆積したきわめて未熟な土である。粘土の含有量がきわめて少なく、塩基含有量、塩基飽和度ともに著しく低い値を示している。この地区では山頂の急斜面や山麓の急斜面にごく小規模のDystric Regosolsが分布している。

④ Leptosols (Lp)

この土壤は、硬い岩石や固結層などによって表層が30cm以内に制限されている。あるいは、地表層厚が75cm以上にわたり細土含有量が20%以下となり土壤条件としては良くない土壤である。

この地域では急斜地や斜面の上部または尾根などにおいて土壌が侵食されて土層が浅く養分が少ないDystric Leptosols と、石灰岩地帯に分布する土層が浅い土壌で、umbricやmollic A層を有し、pHはおよそ6.8以上を示すRendzic Leptosolsとがある。

⑤ Cambisols (CM)

この土壌は腐植に富んだumbricやmollic A層と褐色を示すB層を有し、塩基飽和度は50%以下である。この土壌は地表が安定している森林下や斜面下部または山麓部で土壌が堆積しやすい場所に分布する。

この地域では天然林内や、古い二次林で林床が安定している場所に、pHはおよそ5.5以下の酸性を示すDystric Cambisolsと、石灰岩地帯の山麓部や緩傾斜地にpHはおよそ6.8以上を示すEutric Cambisolsが分布する。

⑥ Ferralsols (FR)

この土壌はB層に3・2酸化物(sesquioxides:主に酸化鉄と酸化アルミニウム)を含み、土層が厚い。土壌生成時代がきわめて古く、土壌が強い風化作用を受けているため残留一次鉱物(reserve of weatherable minerals)はきわめて微量である。黄橙色～赤色の土色を示すものが多く、陽イオン交換容量は小さい。

この地域には黄色～褐色を示すHaplic Ferralsolsと赤色を示すRhodic Ferralsolsとが丘陵地に分布する。前者は傾斜地に、後者は平坦～緩傾斜地に出現する傾向がある。

⑦ Acrisols (AC)

この土壌は、B層に粘土が集積していることを分別特徴とする土壌である。この特徴を有する土壌としてはAcrisolsの他にAlisols、Lixisols、Luvisolsの土壌がある。Acrisolsは溶脱作用の結果、土壌が強い酸性状態となり、塩基飽和度が低いまま粘土の移動集積が行われた土壌である。土色は褐色味または黄色味が強いことが多い。

この地域に分布するAcrisolsは腐植含有及び肥沃度共に低く、黄褐色味のA層を有するHaplic Acrisolsである。土壌酸度はpH3.8～4.5の範囲にあり、きわめて強い酸性を示している。この地域では山地、丘陵地の傾斜地に広く分布している。

⑧ Alisols (AL)

この土壌もB層に粘土が集積していることを分別特徴としているが、陽イオン交換容量がAcrisolsより大きく、塩基飽和度は低い。交換性アルミニウム(exchangeable Al)をかなり多く含有している。

この地域に分布するAlisolsは腐植含有及び肥沃度共に低く、pHは4.0～5.0で強い酸性を示している。土色は黄褐色～黄橙色を示すHaplic Alisolsである。主な分布場所は海拔高が低く起伏が緩やかな丘陵地帯である。

⑨ Luvisols (LV)

この土壌もB層に粘土が集積していることを分別特徴としているが、粘土の集積度合いがきわめて顕著である。陽イオン交換容量、塩基飽和度共にAcrisols、Alisolsより大きい。

この地域に分布するLuvisolsは、赤褐色～赤色で粘土の含有率が極めて高いB層を持つChromic Luvisolsである。主に丘陵地帯に小単位で分布している。

(参 考)

焼畑と草地化

スタディエリアには焼畑耕作が繰返された結果、イネ科の草で草地化された区域が広がっている。焼畑耕作と草地化の関連について参考のため土壌環境の面から次ぎのとおり考察した。

東南アジアの焼畑と草地とは密接な関係がある。これらの草地でも土壌が深く埴質で斜面の下部や水系に近く分布し湿潤期間が長い土壌ではNya ka (*Imperata cylindrica*) が優先する。また、激しい土壌浸食を受けて下層土が地表に現れ、岩石混じりで土壌が浅く極めて堅密に堆積して乾燥し易い斜面においてはKok Lao (*Penisetum* spp.) や Kok Hken (*Thysanolaena maxinia*) のような大型のイネ科草本が優先した草地になる傾向がある。モデルエリアでは斜面中腹から上部にわたりKok Lao型草地の分布が広い。

土壌断面の観察から土壌の特徴をみると、Kok Lao型草地の土壌断面においては現在最表層の土壌は下層土 (C層) に相当する。通常は土壌断面の下部に現れる大形の石礫が地表近くまで分布している。地表には落葉などの有機物の堆積はなく、表土から下層土まですべて堅密であり、土壌浸食が激しく進んだことが推定できる。焼畑跡地には森林が再生する場合と草地化する場合とがあり、一般には土壌条件が劣悪化した場合に草地になるといわれている。

焼畑が及ぼす森林の草地化についてはまだ明確な説明はされていないが、これまでの知見でつぎのようなことが推定される。

1) 焼畑の養分収支

表3-6は、熱帯林業 (1985年No.2) から引用したものである。これは実験焼畑地における2年間の養分動向を示したものである。これによると、まず現存乾重量330t/haの森林を伐採焼却した結果、窒素約54kg/ha、リン72kg/ha、カリ455kg/ha、Ca1913kg/ha、Mg288kg/haが土壌に加えられた。これらの養分は森林に蓄積されていた有機物 (植物) が燃焼して無機質化したものである。有機物分解による養分とは、森林下の土壌中に蓄積されていた有機物 (腐植) 及び焼畑で新たに生産された有機物から供給される養分である。森林の伐採により庇陰効果が著しく減少して地中温度が上昇し、土壌中の有機物分解が促進された結果、多量の養分が短期間に解放されている。

一方、養分損失をみると2年間に収穫物として持ち出される養分量より焼畑の灰や表土と共に開畑初期の強雨により流失する養分量の方がはるかに大きい。通常焼畑は乾季中に樹木の伐採・乾燥・焼却を行い、雨季到来とともに作付けを開始する。したがって、攪乱されて不安定になった地表は作物が生育するまでに2～3週間は降雨に対してまったく無防備になり、激しい浸食を受けることになる。この試験においては焼却により折角土壌に加えられた養分の約半量が作物の播種期までに流失している。表3-2では差引き養分量が増加したように見えるが、それは焼却によって供給される養分が圧倒的に多いからであり、短期に焼畑を繰り返すことにより供給される養分量は確実に減少していく。土壌に加えられ増加したとされる養分は、森林が蓄積した有機物が急速に分解し形態変化をしただけで、この土壌が持つ総養分量は増加しないし、土壌中に蓄積されている養分はそして損失養分は確実にこの土壌の循環系外に流失し土壌の養分は減少していくことになる。

表3-6 焼畑での養分収支

単位: kg/ha

		N	P	K	Ca	Ng	
Nutrient Increase	Burning	54	72	455	1,913	288	
	Decomposition of Organic Matters	First year of Cultivation	240	20	80	420	170
		Second year of Cultivation	160	13	54	280	110
	Sub Total (a)	454	105	589	2,613	568	
Nutrient Loss	Initial Erosion	-	35	233	2,540	411	
	Crop Production	First year of Cultivation	68	11	19	1	4
		Second year of Cultivation	72	16	13	1	3
	Sub Total (b)	140	62	265	2,542	418	
Balance (a)-(b)		314	43	324	71	150	

Source: Kazutake Kyuma: Tropical Forestry 2, Tokyo, Japan, 1985

2) 地力低下のメカニズム

a. 塩基類の洗脱

雨水は地中へ浸透する過程において土壌中の塩基類を洗脱する作用がある。このため新たに塩基類が供給されない限り土壌はカルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、カリウム(K)などの植物に必要な塩基類が不足してくる。土壌中の塩基類が不足すると植物の生育障害の原因になる。

b. 有害元素

粘土粒子はマイナスに荷電しているため陽イオンを吸着して電気的なバランスを保っている。陽イオンを吸着する能力を陽イオン交換容量(CEC: Cation Exchange Capacity)といい、それぞれ粘土の量や種類、有機物の量や質により差がある。一般的には陽イオン交換容量が大きいものが肥沃な土壌と考えられている。塩基類の洗脱によりそれまでCa、Mg、Kなどを

吸着していた粘土粒子は電気的なバランスを保つために水素(H) やアルミニウム(Al)を吸着する。水素イオン濃度が高くなることは、つまり酸性化することであり、一般に酸性が強いほどアルミニウムの吸着割合が高くなる。このアルミニウムは植物の根の生育を阻害する有害元素である。また強酸性下ではマンガン(Mn)も溶出して植物に害作用を及ぼす。このように土壌の酸性化が進むと土壌中に有害元素が増加して植物の生育を妨げるようになる。

c. 粘土・土壌有機物の質的悪化

土壌が酸性化するのに伴い粘土の性質が変わりCECが小さくなる。これは粘土鉱物が2:1型(モンモリロナイト型 Montmorillonite type) から1:1型(カオリナイト型 Kaolinite type) に変化したためで、肥沃度が低下する。土壌有機物も酸性化が進むとムル型腐植より酸性のモル型腐植が生成されやすくなり、CEC が小さくなるばかりでなく土壌構造の発達に悪影響を与える。

d. 土壌生物の活動低下

酸性土壌下においてはミミズのような土壌動物が少なくなり、林床の落葉枝の初期分解が円滑におこなわれなくなる。次いで、有機物の分解効率が高い細菌類が減少し、相対的にカビ類が多くなって有機物の分解が遅れ中間生成物として低分子の有機酸類を生成する。この有機酸類は土壌中に入りさらに土壌の酸性化を進めることになる。また強い酸性条件下では窒素固定菌のような有益な微生物の活動も不活発となり、土壌の肥沃度を低下させる。

3) 土壌悪化と草地化

焼畑跡地には森林が再生する場合と草地化する場合とがあり、一般には土壌条件が劣悪化した場合に草地になるといわれている。これまでの観察ではたとえ土壌が浅く、石礫が多い場所であっても人為が加えられていない場合には森林が成立していることが多い。草地化する理由が焼畑として長期間使用したか、または激しい土壌流亡であるとすれば土壌の理化学的性質の低下や次のような過程が推定される。この過程はスタディーエリアにおいても当てはまる。

- a. 短期の繰り返しを行えば、伐採株から発生した萌芽枝は反復して駆除され、伐採株は衰弱枯死して萌芽による後継樹を失う。
- b. 焼畑の面積が広がると周囲に母樹が無くなり木本植物は種子の供給が出来なくなる。これに比べKok Laoなどの大形イネ科植物の種子は遠距離でも容易に風により運ばれ、種子の供給は可能である。
- c. 浸食を受けた地表面は極めて堅く木本植物の種子より粒径が細かなKok Laoなどの種子が大量に散布されると地表への残留率が高く、発芽に有利である。
- d. イネ科植物の根系は微細で硬質なため土壌のわずかな孔隙や割れ目にも入りやすく生存に有利である。これに比べ木本植物の根系は軟質で直径がやや大きいため、湿潤で膨軟な土壌の表層や腐朽状態の木材や落葉など保水性が高い環境でないと、発芽直後の稚苗は生存が難

しい。

- e. 土壌浸食と塩基類の洗脱が進んだ土壌にイネ科植物と木本植物とが同時に生育している場合に、養分吸収力が強く、生存数が多いイネ科植物の生育が圧倒的に有利である。また土壌が酸性化しているため有害元素であるアルミニウムが富化し植物の根系の生育を阻止するが、木本植物よりイネ科植物の方がアルミニウムに対する抵抗力が大きい。このようにして草地化が始まると、たとえ木本植物が発芽したとしても密生するイネ科植物のために光合成が十分に行えず、結局は枯死してしまう。

3-2 社会経済条件

3-2-1 地域社会概要調査

スタディエリアの行政、人口、経済、社会サービス、道路、水道、電気、灌漑、公共施設（役場、学校、病院・保健）は調査されており、その結果はファイナルレポート（1996年9月）に記載されている。

3-2-2 社会経済ベースライン調査

(1) 村界調査

村界調査においては村長への聞き取りを行い、村界を1/50,000の地図上に描く。地形図の判読に不慣れな面があることから見通しの良い地点から現況を見ながら把握するなど踏査が重要である。その結果は、隣村との境界が不明瞭な場合が多いことも推測されるが、村域の概ねの広がり把握するものである。村界調査結果に従い、PRA調査実行時に使用する地形図及び航空写真を選択する。

(2) アンケート調査

対象地域の住民に対するアンケート調査を行う。アンケートは世帯対象と個人対象とが考えられるが、いずれも全数調査ではなくサンプリング調査を行う。サンプル数は時間と経費に関わってくるので必要最少限で行うことが大切である。サンプル数の決定については、母集団の大きさとサンプル数の関係を示した表3-7を参考とする。ベースライン調査結果は、計画に役立ってだけでなく、将来のモニタリングにおいて計画実行前の状況を示すものとなり、状況変化を知る基礎となるものである。アンケート用紙の参考を巻末に示した。

表3-7 母集団と標本数

Population	Sample	Population	Sample	Population	Sample
5	5	190	127	850	265
10	10	200	132	900	269
15	14	210	136	950	274
20	19	220	140	1000	278
25	24	230	144	1100	285
30	28	240	148	1200	291
35	32	250	152	1300	297
40	36	260	155	1400	302
45	40	270	159	1500	306
50	44	280	162	1600	310
55	48	290	165	1700	313
60	52	300	169	1800	317
65	56	320	175	1900	320
70	59	340	181	2000	322
75	63	360	186	2200	327
80	66	380	191	2400	331
85	70	400	196	2600	335
90	73	420	201	2800	338
95	76	440	205	3000	341
100	80	460	210	3500	346
110	86	480	214	4000	351
120	92	500	217	4500	354
130	97	550	226	5000	357
140	103	600	234	6000	361
150	108	650	242	7000	364
160	113	700	248	8000	367
170	118	750	254	9000	368
180	123	800	260	10000	370

* Robert V. Krejcia and Daryle W. Morgan

Determining sample size for research activities.

Education and Psychological Measurement, Vol.30, 1970より作成

1) 調査項目

① 一般事項

家族構成／主たる収入源／土地所有面積／土地所有形態

② 生活条件

飲料水／電気／燃料／食料

③ 農業

農地面積／農耕形態（永久耕作地、焼畑）／作物生産量

④ 畜産

家畜頭数／用途／飼育方法

⑤ 森林

木材の充足度／植林の経験

⑥ 個人のニーズの調査

各村落の抽出された世帯の内から各3名を抽出し、生活改善や環境改善に関すること。

(3) PRA (Participatory Rural Appraisal)

住民の生活の場そのものである流域の管理においては地域住民の流域管理に対する理解、協力が必要である。また流域管理の実行においては生活パターンの変化も有り得る。そこで流域管理計画の策定及び実行においては住民の参加が無くては難しい。そこで、計画策定の

段階から住民の参加を得る必要があるため、モデルエリアでの調査ではPRAによって土地利用の問題点の把握と地域住民が期待する将来の土地利用を把握した。その作業の流れは図3-3に示すとおりである。PRAの実施では地形図、航空写真、3-Dモデル及び土地利用植生図などが用いられる。この場合、地形図は1/20,000を1/5,000と1/10,000に拡大して利用したが、スタディエリアについては1/20,000の地形図は今のところないので、既存の1/50,000を拡大し、航空写真と併用するのが最も経済的な手法である。

(4) 実態調査

社会経済ベースライン調査及びPRAから住民の生活状況、農耕状況、森林利用状況の概要は把握できる。しかし、流域管理計画策定作業の最終場面で総合検討及び計画策定に携わる担当者は、住民の森林利用状況、土地の利用状況、将来の期待などの情報について住民との直接のコンタクトによる現状把握は、計画立案時の判断材料として大切なことである。この時点で社会経済ベースラインで得られた情報に対して新たに発生する疑問点などを確認しておく。

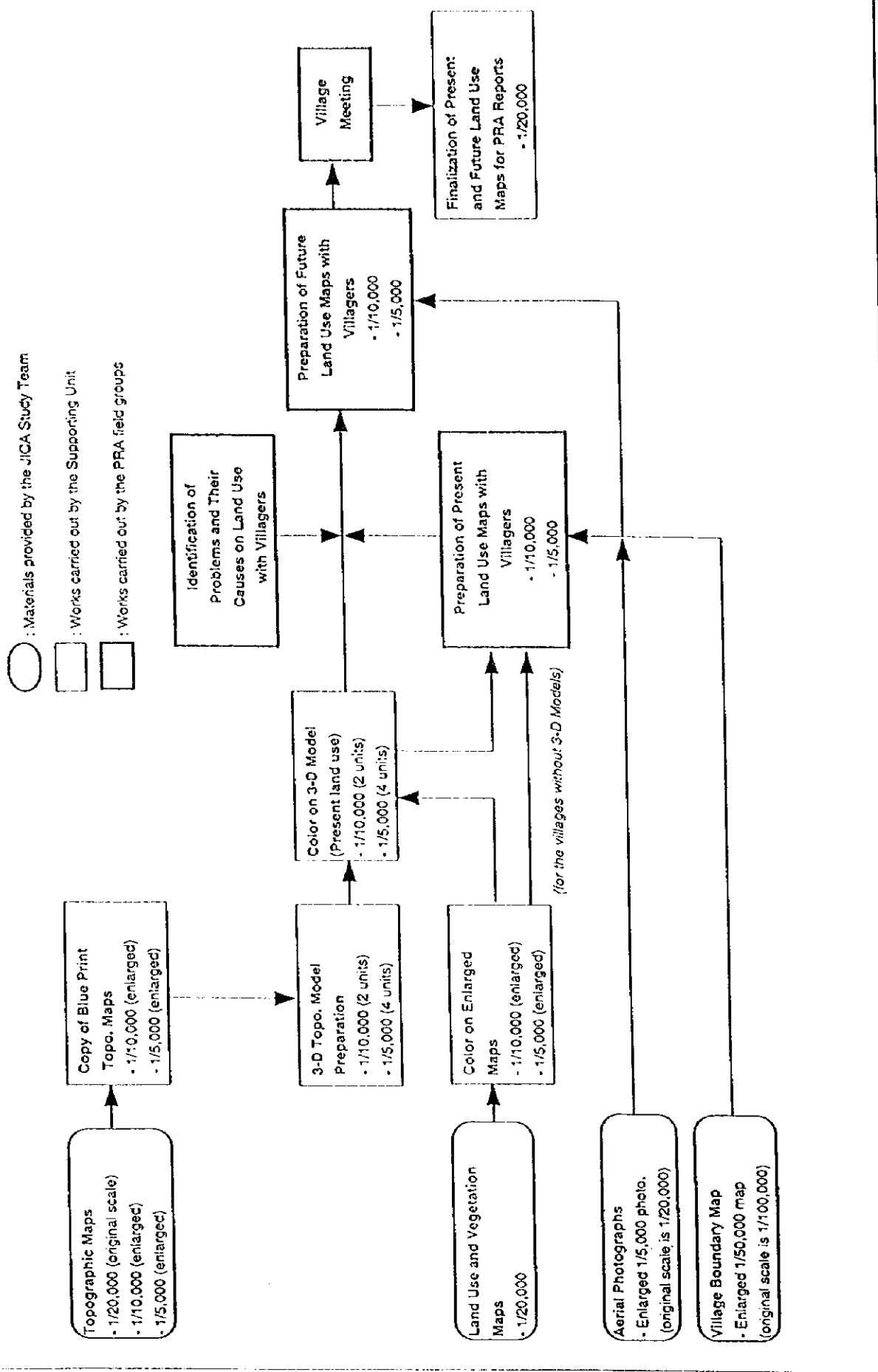


図 3 - 3 PRAにおける土地利用計画の流れ

4 問題分析

自然環境調査、社会経済調査及びPRAの結果から流域管理に係る問題点を把握する。モデルエリアでは焼畑地の拡大及び過剰利用が流域での主問題であり、その主な原因として農用地の不足、人口増加、他産業の低い労働吸収力、不十分な森林管理として整理した。それを図示すれば図4-1のとおりである。その他、農作物の限定された栽培種、社会基盤整備の未整備、農林業普及体制の未整備、教育施設の不備などがあった。

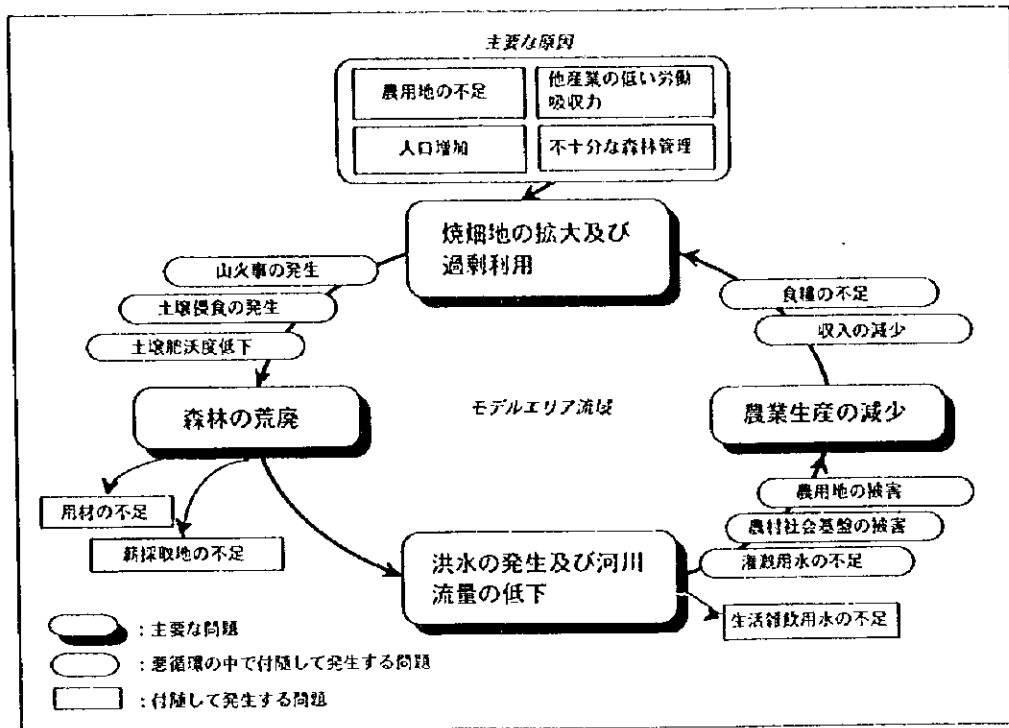


図4-1 モデルエリアでの流域環境悪化の悪循環

5 プロジェクトの策定

問題点を踏まえた上で、スタディエリアの自然環境状況及び社会環境状況に適切で並びに政府の農林業分野の開発方針にそった流域管理計画を策定する。

モデルエリアでは流域管理の目的を「焼畑耕作からの転換による流域環境保全」に置いた。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、基本方針としては以下の項目とした。

- ：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

- 1) 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。
- 2) そのイメージを図示すれば、図5-1のとおりである。

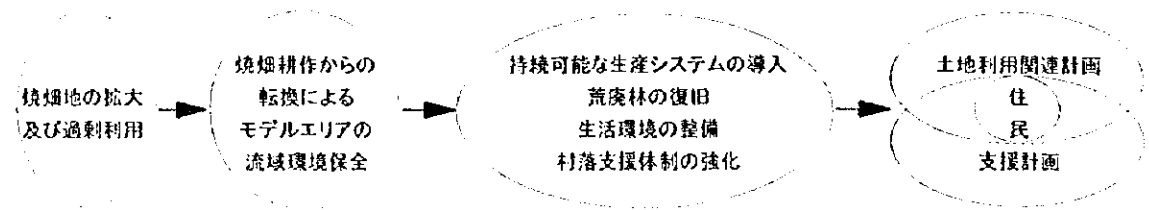


図5-1 基本構想イメージ

6 流域管理計画の策定

6-1 土地利用計画

流域管理にとって大切なことは適正な土地利用による流域の保全と生産活動の両立である。適正土地利用は自然条件からの判断のみならず、住民の期待も考慮すべきであり、また社会的に規制されている土地利用についても考慮すべきである。適正土地利用区分作業の流れは図6-1に示すとおりである。

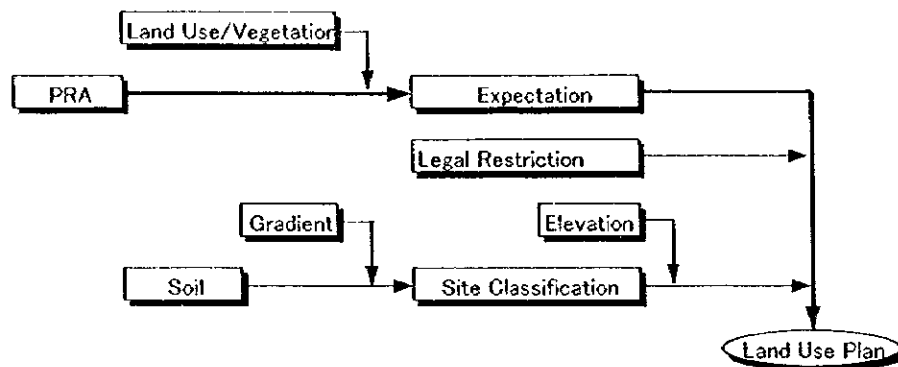


図6-1 適正土地利用区分作業の流れ

立地区分は、傾斜（農業・林業の作業性の難易度）と土壌（生産性）の組み合わせによる判断である。モデルエリアでの場合は、傾斜の区分は5度ないし10度刻み（表6-1）、土壌はその出現種類毎に生産性により5区分した（表6-2）。農業と林業の傾斜区分毎に土壌と組み合わせそれぞれ適性判定を行った。農業、林業それぞれの適性区分は表6-3と表6-4のとおりである。傾斜点数と土壌点数を掛け合わせた点数によってⅠからⅤの段階に分けた。その結果、モデルエリアでの場合は表6-5のとおりとなった。

表6-1 傾斜の適正度区分

Slope (°)	Suitability	
	Agriculture	Forestry
~ 10	5	5
11 ~ 15	4	5
16 ~ 20	3	5
21 ~ 25	2	4
25 ~ 30	1	3
31 ~ 40	1	2
41 ~	1	1

表6-2 土壌の適正区分

Soil Type	Suitability
Eutric Cambisols (CMe) Dystric Cambisols (CMd)	5
Dystric Fluvisols (FLd) Rendzic Leptosols (LPk) Haplic Ferralsols (FRh)	4
Eutric Leptosols (LPe) Rhodic Ferralsols (FRr) Haplic Acrisols (ACh)	3
Dystric Gleysols (GLd) Haplic Alisols (ALh) Chromic Luvisols (LVx)	2
Dystric Regosols (RGd) Dystric Leptosols (LPd)	1

表6-3 農業の適正判定

Gradient		CMe, CMd	FLd, LPk, FRh	Lpe, FRr, Ach	GLd, ALh, LVx	RGd, LPd
-10	5	25	20	15	10	5
11-15	4	20	16	12	8	4
16-20	3	15	12	9	6	3
21-25	2	10	8	6	4	2
26-30	1	5	4	3	2	1
31-40	1	5	4	3	2	1
41-	1	5	4	3	2	1

表6-4 林業の適正判定

Gradient		CMe, CMd	FLd, LPk, FRh	Lpe, FRr, Ach	GLd, ALh, LVx	RGd, LPd
-10	5	25	20	15	10	5
11-15	5	25	20	15	10	5
16-20	5	25	20	15	10	5
21-25	4	20	16	12	8	4
26-30	3	15	12	9	6	3
31-40	2	10	8	6	4	2
41-	1	5	4	3	2	1

表6-5 農業・林業の立地評価

Slope (°)	Soil Type				
	Cme, CMd	FLd, LPk, FRh	Lpe, FRr, Ach	GLd, ALh, LVx	RGd, LPd
~ 10	AV/FV		AIII/FIII	AII/FII	
10~15	AIV/FV	AIV/FIV			
16~20	AIII/FV	AIII/FIV			
21~25	AII/FIV		AII/FIII		
26~30	AI/FIII				
31~40	AI/FII				
41~					AI/FI
A:Agriculture F:Forestry		Suitability			V:High IV:Rather high III:Moderate II:Rather low I:Low

表6-5の立地評価を大別すれば、下記に示すとおり農業に適した区域、林業に適した区域、農業・林業共に中庸な区域、農業・林業共に厳しい区域の4種に区分される。

表6-6 立地区分の区域分け

農業に適した区域	: AV/FV、AIV/FV、AIV/FIV
農業・林業に中庸な区域	: AIII/FIV、AIII/FIII、AII/FIII
林業に適した区域	: AIII/FV、AII/FIV、AI/FIII
農業林業共に厳しい区域	: AII/FII、AI/FII、AI/FI

モデルエリアでは、表6-6を基におおまかに農業ゾーン（農業に適した区域）、共生ゾーン（農業・林業に中庸な区域）、森林ゾーン（林業に適した区域、農業林業共に厳しい区域）に区分した。住民から上がってくる土地利用の希望に対して適地判定指標としてこの立地区分を利用する。モデルエリアでは、次のように土地利用計画を行った。

表6-7 土地利用計画

土地利用		Code	森林ゾーン	共生ゾーン	農業ゾーン	
Forest	Man-made Forest	Mf		人工林(Mfc)		
	Natural Forest	Primary	Npd1	天然林(Nn)	天然林(Nu)	
			Npd2			
			Npd3			
			Npd4			
	Secondary	Nsd1	天然林(Nr)	アグロフォレストリー(Ag)	畑(FI)	
		Nsd2		傾斜地農業(Sa)		
Nsd3		天然林(Nu)				
Nsd4		天然竹林(B)				
Bamboo Forest(1)	B1		天然竹林(B)			
Shrub land	S	天然林(Nr)				
S/B Site &	Slash and Burn Site	Hy	人工林(R)	アグロフォレストリー(Ag)	畑(FI)	
				傾斜地農業(Sa)		
Former S/B Site	Bush	Bh	天然林(Nr)	人工林(R)		
	Bamboo(2)	B2		改良竹林(Bi)		
	Grass land	G	人工林(R)	アグロフォレストリー(Ag)	畑(FI)	
Permanent Farmland	Low land Paddy	Lp		現状のまま(M)		
	Dry Farm land	Df				
	Orchard	Od				
Settlement		Co				
Bare land		Br	人工林(R)	アグロフォレストリー(Ag)	畑(FI)	
				傾斜地農業(Sa)		
				人工林(R)		

6-2 開発計画

土地利用計画に合わせて、住民の意向及び基本方針に沿った計画を立案する。この場合、住民参加による事業の実施となることが重要である。モデルエリアでは、次のプログラムを策定した。

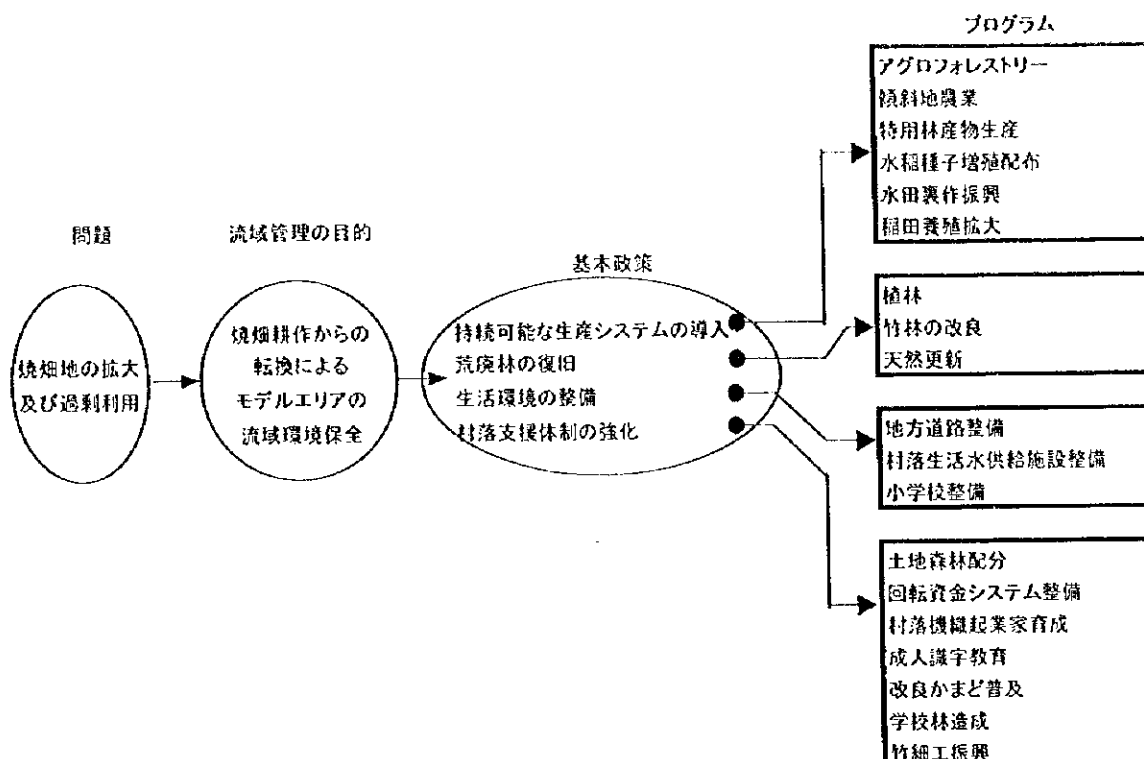


図6-2 基本政策とプログラム

スタディエリアにおける計画策定の参考として、モデルエリアで計画した各種プログラムの基本的な考え方を以下に示す。

a. アグロフォレストリー (Ag)

これまで焼畑耕作に依存して陸稲栽培を行なってきた農民は各村落ともかなり多数に上っている。この伝統的農耕は長期間の休閑が保たれた時代には水田以外から穀物を得る手段として最適であったが、最近のように短期のローテーションで耕作を繰り返すようになると、植生の回復が伴わないだけでなく表土の流亡や養分の補給ができなくなり、あげくの果てには自然環境の破壊をもたらす事態を生ずるようになる。なかでも樹木や地床植生の欠如は水資源の恒続的供給に影響をおよぼすこととなり、流域管理を行なう上で森林保全を図る手立てを考える必要がある。

そこで、穀物や農産物の生産の場としつつ樹木の存在意義を機能的に働かせながら農耕や畜産を行なうためアグロフォレストリーシステムの導入を計画した。アグロフォレストリーのなかでは、樹木と農作物（果樹を含む）パターン（シルビアグリカルチャー）と樹木と家畜のパターン（シルポパストラル）とした。

アグロフォレストリー対象地は灌木地、焼畑地、低木林地、草地、裸地及び天然二次林のうち疎林状態の林地などで、その中でも斜面傾斜が10-25度の区域とした。

b. 傾斜地農業 (Sa)

傾斜地農業の対象地は、灌木地、焼畑地、低木林地、草地、裸地及び天然二次林のうち疎林状態の林地などで、その中でも斜面傾斜が10度未満の比較的緩やかな区域とした。

緩傾斜ではあるが、土壌流出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3m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。

(参 考)

焼畑から常畑へ

この農家は図6-3に示すとおり、平均的な広さである1haのA、B、C3ヶ所の焼畑用地を持っている。この3ヶ所を毎年ローテーションしながら焼畑耕作を行っているものと仮定する。この農家は5年後には焼畑耕作を終了し、1haの常畑による営農により、現行と同じ陸稲の生産量を上げることとする。

単年で1haの耕地全域を常畑化することは全面的な営農転換となり農民にとっては受け入れ難いため、焼畑の併用を考慮し毎年20%ずつ常畑面積を拡大する。

転換プロセス (図6-3参照)

1年目：Aで常畑を行うこととし、Aの20%でテラスをつくり陸稲を栽培する。しかし、例年どうりの収量を得るためにBの80%の区域で焼畑耕作を行うことを認める。

2年目：Aでテラスを40%の区域に広げ陸稲を栽培する。不足分の60%はCで焼畑耕作により陸稲を栽培する。この年にはBで陸稲以外の栽培に着手する。この場合は20%の区域にタケの植栽を想定した。

3年目：Aでテラスを60%の区域に広げ陸稲を栽培する。不足分の40%はCで焼畑耕作により陸稲を栽培する。Cの焼畑区域は前年とは別の箇所を選ぶ。Bでは竹の植栽区域を40%に拡大する。

4年目：Aでテラスを80%の区域に広げ陸稲を栽培する。不足分の20%はBで焼畑耕作により陸稲を栽培する。Bでは残りの区域に竹あるいは果樹を植栽する。この年次から以後はCでは焼畑耕作を行わず森林への自然復旧を促す。

5年目：Aでテラスを全域に広げ陸稲を栽培する。このことにより、焼畑を行う必要はなくなり、Bの残りの区域では果樹の植栽を行う。

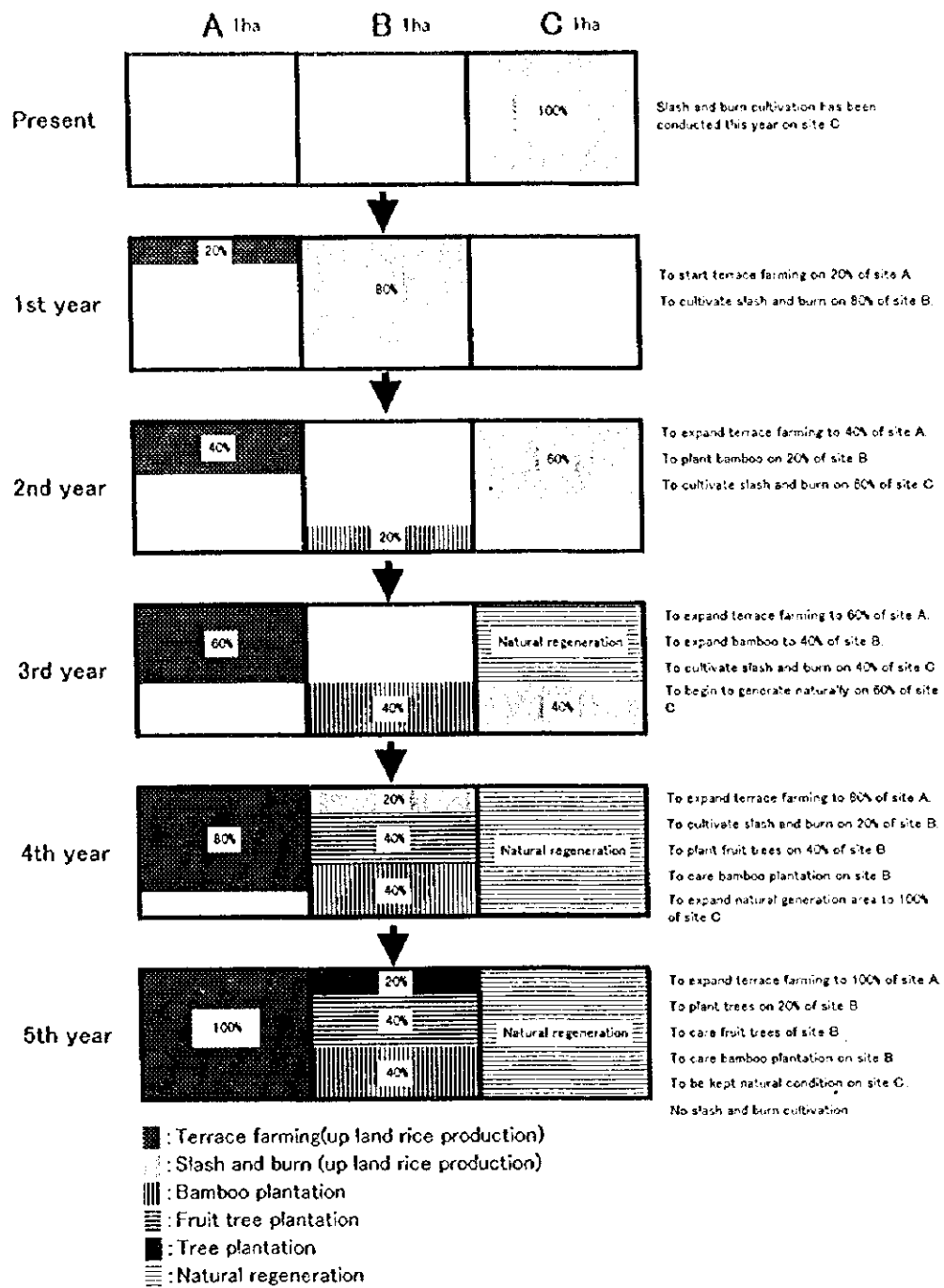


図6-3 焼畑耕作から常畑耕作への転換プロセス

c. 特用林産物

特用林産物の栽培普及を図る場合の要点としては次の7つ項目が挙げられる。

- ① 適地性：栽培地の気象条件、土壌条件、地形
- ② 栽培技術：作目の栽培的性質が解明され、その栽培技術が確立され、体系化されていること。
- ③ 労務の確保：複合経営を行う上での労力の組み合わせ。
- ④ 収益性：生産費、収益性
- ⑤ 流通機構：出荷先、出荷系統、輸送距離
- ⑥ 市場性：将来の見通し。
- ⑦ 産地性：将来の産地形成の有望性

特用林産物などの商品作物の栽培を考える場合、土地生産力が低くしかも市場条件に恵まれない山間地帯は、需要供給の関係から市場の価格変動に常に脅かされ、上の条件を満たす作目を選定するのは一般的には難しい。その中で、ヴァンヴィエンの自然環境及び市場性から木炭製造、タケ生産、カルダモン生産の3プログラムの実施は地域の現金収入の向上に寄与するものとする。

d. 水稲種子増殖配布

水稲種子増殖・配付は、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。JICAが実施しているヴィエンチャン県農業農村開発計画による試行試験では改良種子を利用しただけで10%の増収結果が得られている。

e. 水田裏作振興

水田裏作振興は、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。

f. 植林 (R)

造林樹種としてはチーク (*Tectona grandis*) の他に *Pterocarpus macrocarpus*, *Azadirachta indica*, *Cassia siamensis*, *Mai Sa Fang*, *Mai Bok*, *Acacia mangium*などが考えられるが、当該地域での適性樹種については森林保全復旧計画 (FORCAP) で検討されている段階であり、現在まだ最終的な決定はない。そこで、ラオス国の郷土樹種であり、用材として価値が高く、かつモデルエリアで造林樹種として最もよく見られるチーク造林を前提として計画した。植栽できる区域としては、焼畑、灌木地、低木地、草地、裸地などが対象地となる。植栽間隔は、3m×3m (植栽本数1,100本/ha) あ

るいは4m×4m（植栽本数625本/ha）が一般的であるが、ここで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。

g. タケ林改良 (BI)

焼畑跡地にはMai Shothを主とする竹類が発生することが多く、本調査では、このような区域を竹林（2）として区分した結果、この種の竹林はモデルエリア全域で約10,000ha分布していることが分かった。本来、東南アジアの中でもモンスーン地域は世界で最もタケの生育が優れているところでありタケの植林に関してはまったく危惧するところはない。Mai Shothは幹が細く、肉厚が薄いためか利用価値が低いと見られている。そこで、この低質タケ林を優良チク林に改善する。改善の方法としては小径のMai Shothを大径型に誘導するものと、他の大径型のタケを導入し優良竹林へと転換する方法がある。

竹林（2）の改良については、道路までの搬出の便を考慮すれば国道沿いの村から優先的に行うこととする。

1) Mai Shothの大径型への誘導

焼畑跡地に更新してくるMai Shothは、更新1年目には1株（clump）4～6本の幹（culm）から成っている。一方、株数は当初かなり多いが、直ぐに淘汰されて400～500株/ha程度になる。ヴァンヴィエンの場合、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、開花後の種子によるか挿し竹による方法があるが、養成が容易な挿し竹の方法をとる。挿し竹の育苗には1～2年生の若い程の梢に近い細い部分を除き、太い部分を利用する。材料は長いままを土中にそのまま水平に深さ30cm程度に埋めるか、あるいは1～2節付けて裁断した程を前者と同様に埋める。覆土後は十分に灌水する。ほぼ1カ月後には地上に若く細い程が伸長してくるが更に2カ月程度そのままにしておき、その後掘り上げて苗竹として利用する。

植栽本数は1ha当たり400本とし、保育すれば4年後には垣や壁、屋根などの建築用材として活用できる他、炊事用具、細工物などとして利用可能な径級になる。

h. 天然更新 (Nr)

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、村民自身で守って行くこととする。

i. 土地・森林配分プログラム

土地・森林配分プログラムは、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実施する。

j. 村落生活用水供給施設整備

村落生活用水供給施設整備は、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。

k. その他計画

① 稲田養殖拡大

稲田養殖拡大は、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。推奨する生産体系は、現在ナモンヌア村で小規模に行われている体系とする。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。

② 地方道整備

地方道路整備は、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、既存馬車道の砂利舗装による格上げ、地方道の 신설からなり、付帯施設として橋や横断工等も含まれる。道路計画は、通信・運輸・建設省が作成した道路設計マニュアル（1996年）に基づいて行った。

③ 小学校整備

小学校整備は、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。

④ 回転資金システム整備

回転資金システム整備は、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。

⑤ 村落機織り起企業化育成

村落機織り起企業化育成は、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た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ーするものとする。これにより、女性の現金収入増を図ると共に、機織りを通じた積極的な社会参加が計られることが期待される。

⑥ 成人識字教育

成人識字教育は、男性に比較して低い女性の識字率を高めると共に女性の村落開発に対する積極的な参加を狙って計画した。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・木工振興」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。

⑦ 改良かまど普及

改良かまど普及は、上記した成人識字教育グループ参加者のインセンティブとして計画したものである。しかし、高い村民の参加が期待できる村ではこのプログラム単独でも実施可能である。

⑧ 学校林造成

学校林造成は、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。学校林を通じて学ぶ技術は中・長期的に必要な荒廃林地の復旧に役立つことが期待される。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。

⑨ 竹細工・木工振興

竹細工振興は、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。また、彫り物など木工細工の振興も森林資源の有効利用を図りながら住民の収入増を図る一つの方法である。

6-3 実施プロセス

広範な業務を行っている既存の行政組織の中で他の一般業務と並行してこのプロジェクトを実施することは難しいと考えられるため、後述するプロジェクトオフィスを設置し、そこを中心として活動する。プロジェクトオフィスは、オフィス内に普及チーム（仮称）を編成し担当村に出向き住民と共に各プログラムを実施する。

一方、農民にとってはこうした新たなプログラムを前にして伝統的生活パターンに対する執着心があることも一般的な傾向であり、普及活動の難しさが懸念される。そこで、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。

プロジェクトオフィスは、このグループ及びサブグループに対して集中的な技術指導及び支援を行ない、農民グループから、村全体へ、村からモデルエリア全体へと順に技術の普及が図られる。プロジェクトオフィスの技術指導は、普及拡大の段階では村内の一般農民に対しても技術指導の場面はあると思うが、農民グループへの指導が中心となる。

傾斜地常期、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、図6-4及び図6-5に示すとおりである。

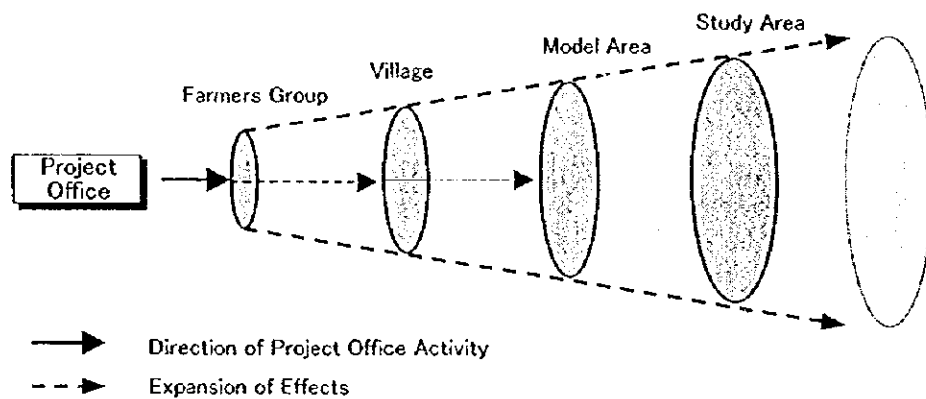


図6-4 普及の拡大イメージ

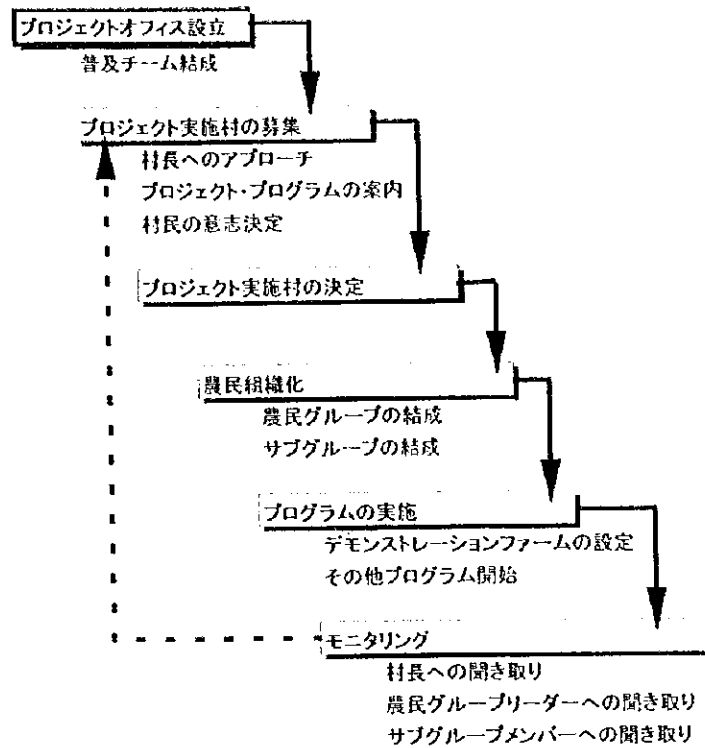


図6-5 プロジェクトオフィスの作業の流れ

6-4 実施村の選定

各村のプログラムの実施に対する意向を尊重しつつ、土地利用状況、焼畑耕作への依存度、村の位置、アクセス、人材などを総合的に考慮した結果から優先度の高い村からプログラムの実施を開始する。

6-5 農民グループの結成

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。

6-6 デモンストレーションファーム

モデルエリアでは、アグロフォレストリーなどの普及のためにデモンストレーションファームの設定を計画した。モデルエリアでの農民の実施状況がモデルとなるのでスタディエリアではデモンストレーションファームの必要はないと考えるが、参考のためその概要を示す。

アグロフォレストリー、傾斜地農業及び水田生産性向上計画のように農民にとって馴染みの

無い農業システムはデモンストレーションファームを作り普及を図る。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、シルボパストラルの場合は0.5ha/頭として計算する。

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アグロフォレストリーの場合と同じである。面積はメンバー一戸当たり焼畑面積の120%の規模とする。

水稲種子増産配布プログラム、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。

6-7 実施プログラムの順序

森林地域については土地の利用権の所在が不明確であり、村の境界も定かでない場合が多い。そのため、隣村との間で土地利用に関して軋轢が生じている場合がみられる。アグロフォレストリー、傾斜地農業、竹林改良など土地利用に関するプログラムについては、住民間のこうした軋轢を無くした上で実施することが必要となる。そこで、土地分配プログラムを先行して行い、その後に土地利用に関するプログラムを実施に移すこととする。村内ではお互いに利用権を認め合っている土地もあり、このような土地については土地分配プログラムの実施と平行して各種のプログラムの実施は可能である。

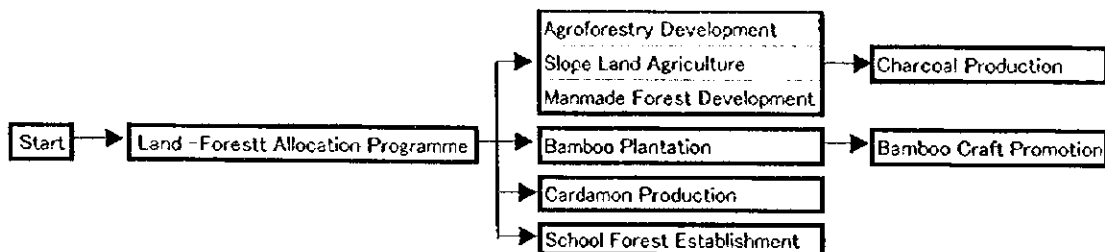


図6-6 プログラム実施の順序

6-8 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設置し、このオフィスを中心に活動する。スタディーエリアはVangvieng郡の中に収まっており、Vangvieng郡 (DAFO) にプロジェクトオフィスを設置する。ヴィエンチャン県農林部及び林野局とは技術的な連携が求められ、造林センターと強力な関係が必要である。プログラムには農林省関係だけではなく建設、教育が関係する省庁との関連性も生じることから、中央政府とこうした省庁との連携の窓口として林野局の働きも重要である。

計画を高率良く実行するためには、計画対象区域の規模、村の数及びそこに居住する人口（世帯数）に見合ったプロジェクトオフィスの人員数が求められる。限られたマンパワーの元で実行する場合、対象とする区域はスタディエリア全域の一括実施より、小区域に分けて実施すべきである。

6-9 モニタリング

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。

モニタリング項目としては、初期環境調査の総合評価において「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。

6-10 初期環境調査

これらのプログラムに対して、環境配慮のための検討が必要である。ラオス国では現在環境アセスメントに関する規約が出来つつあるので、将来はそれに沿って検討することになるが、モデルエリアではそれに代わるものとして、JICAが示す開発調査環境配慮ガイドライン（林業）を参考として実施した。その内容については報告書本編第9章初期環境調査のとおりである。

なお、モデルエリアの初期環境調査の結果は、村界の不明瞭な区域での土地利用上の軋轢が問題点と考えられた。

ANNEX 1

Soil Survey

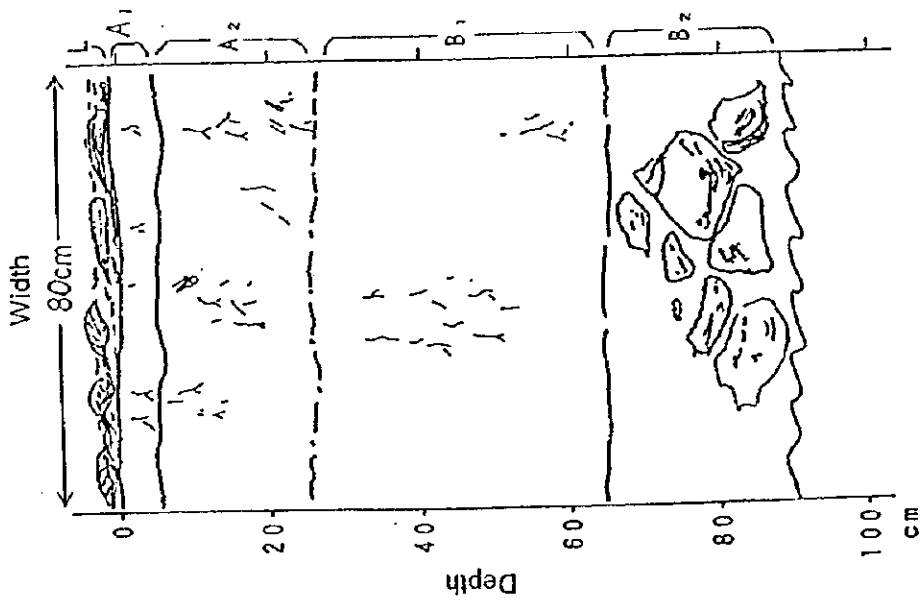
No.
Type of Soil 土壌型

Date 年月日	Location 地形
Inclination 傾斜	Direction 方向
Altitude 標高	Residual/Colluvial 残積/沖積
Parent material 母材・地質	Land use 利用状況・現況

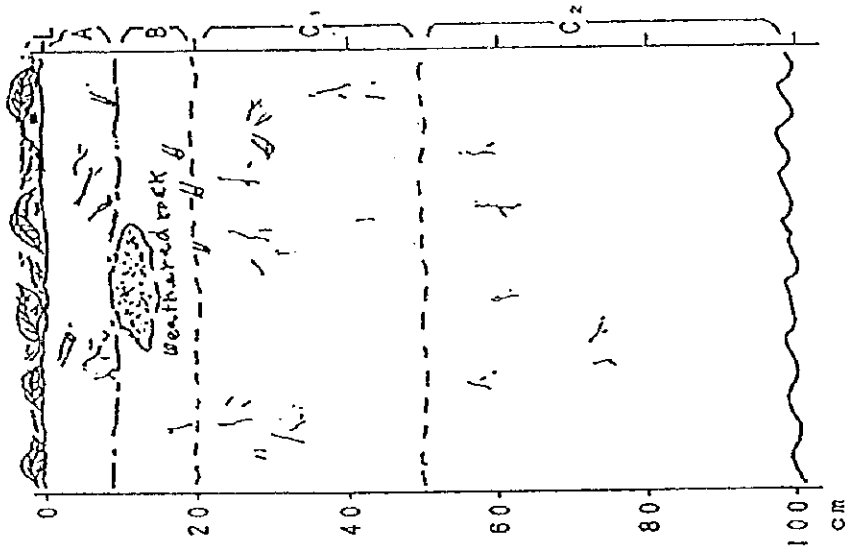
Ao L:	Pores 孔隙
F:	Mottling, Concretion 斑紋・結核
H:	Water level 湧水・地下水位
	Cleaving 割裂

Horizon 層位	Color 色	Humus 腐植	Texture/Structure 構造	Stee-Form 入り方	Weathering 風化度	Gravel 石	Hardness 硬さ		Moisture 水分	Leaching 浸出	Mycorrhiza 菌根	Root 根		Remarks その他
							Accumulation 蓄積	Mycelium 菌糸				Herb 草	Lignaceous 木本	
10														
20														
30														
40														
50														
60														
70														
80														
90														
100														

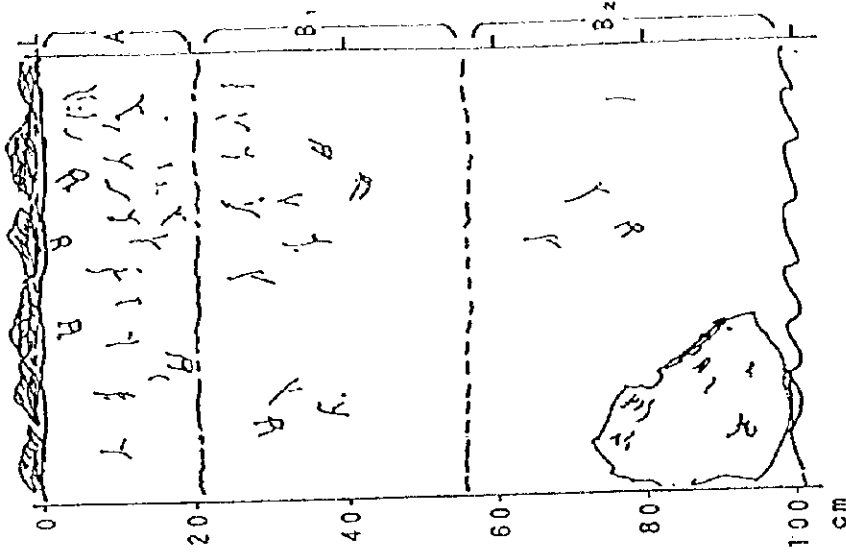
Site description
地形・記載



No.13 Dystric Cambisols



No.7 Haplic Ferralsols



No.37 Rhodic Ferralsols

Index for Boundary Description

Symbol	Width of Boundary
—	Less than 3 cm
- - -	3 - 5 cm wide
—	5 cm or more
—	Abrupt
- - -	Clear
—	Gradual

Sample Soil Profiles

No.13, No.7, No.37 indicate their plot No. shown on the Soil Map(1/20,000)

ANNEX 2

Questionnaires

HOUSEHOLD SURVEY

M D Y

Date : ____/____/____

Enumerator : _____ Supervisor (Eng.) : _____

Village : _____ Sub-district : _____

Ethnic Group-A : _____ (see Code)

Code for Ethnic Group-A

1. Lao Sung 2. Lao Theung 3. Lao Lum

Ethnic Group-B (Specify) : (_____)

SECTION I GENERAL INFORMATION

I-1 Name of interviewee (in Lao) _____ Sex: (M/F) _____ Age : _____
 Name of interviewee (in Eng.) _____

I-2 Total number of household members _____ persons

I-3 Household members in the same house including the interviewee and temporal absentees.

	SEX	AGE	EDU	FARM	OCC	PA	ORG	
	Sex	Age	Education (see Code)	Farming #1 (Y/N)	Main Occupation (see Code)	Present/ Absent #2	Organization (see Code)	
1.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	Head
2.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
3.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
4.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
5.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
6.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
7.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
8.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
9.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
10.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
11.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
12.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
13.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	
14.	M / F	_____	_____	_____	_____	P / A	_____	

Note: #1: Asking whether or not he / she engages in farming (including livestock raising, fishing and slash and burn (Hai)).
 #2: "P" means he / she live in the house throughout the year.
 "A" means he / she live in other places more than four months in a year.

Code for education:

1. No formal education
2. Some classes of primary sc.
3. Graduate of primary school
4. Some classes of secondary sc.
5. Graduate of secondary school
6. Some classes of high school
7. Graduate of high school
8. Some classes of profession. H
9. Graduate of professional high
10. More than high school

Code for occupation:

1. Salary worker
2. Wage labor
3. Private business
4. Farmer
5. Student
6. Child
(below school age)
7. No job
8. Others

Code for organization

1. Member of Women's Union
2. Member of Youth Organization
3. Member of Elders' Group
4. Member of Water Users group
5. Member of Village Committee
6. Member of ethnic organization
7. Member of religious rganization
8. Member of other users' group
(specify _____)
9. Member of other organization
10. Non-member

I-4 Cash income sources of the household.
 (please indicate the order of cash income amount, 1, 2, 3).

	(Order)	(Amount)
1. Selling Kao Na (paddy land rice)	_____	_____ Kip/ Yr
2. Selling Kao Hai (slash & burn rice)	_____	_____ Kip/ Yr
3. Selling vegetables (including beans)	_____	_____ Kip/ Yr
4. Selling fruits	_____	_____ Kip/ Yr
5. Selling livestock/ poultry	_____	_____ Kip/ Yr
6. Selling fishes	_____	_____ Kip/ Yr
7. Selling fuel wood	_____	_____ Kip/ Yr
8. Selling timber	_____	_____ Kip/ Yr
9. Selling forest vegetables/ crops	_____	_____ Kip/ Yr
10. Selling of handicraft products	_____	_____ Kip/ Yr
11. Salary from permanent job	_____	_____ Kip/ Yr
12. Wage from temporary jobs	_____	_____ Kip/ Yr
13. Private business (trading, shop, etc.)	_____	_____ Kip/ Yr
14. Remittance from family members	_____	_____ Kip/ Yr
15. Others	_____	_____ Kip/ Yr
(Specify: _____)		_____ Kip/ Yr

I-5 When did your household settle in the village? _____ (see Code)

- Code for answer:
1. Within the last 10 years
 2. From 10 to 20 years ago
 3. From 20 to 30 years ago
 4. More than 30 years ago

SECTION II LIVING CONDITION

II-1 Drinking Water

	<u>Main source</u> (Choose one from Code)	<u>Distance (go and back)</u> (including time for waiting)	<u>Sufficiency</u> (see Code)
Dry Season	_____	_____ minutes	_____
Wet Season	_____	_____ minutes	_____

- Code for source :
- | | |
|----------------------|---------------|
| 1. Piped water | 5. Wells |
| 2. Springs (natural) | 6. Rain water |
| 3. River | 7. Others |
| 4. Reservoir | |

- Code for sufficiency :
- | | |
|----------------|---------------|
| 1. Sufficient | 3. Short |
| 2. Just enough | 4. Very short |

II-2 Source of fuel for cooking/heating.
(Choose up to 3 important items and answer the availability)

	Importance (1, 2, 3)	Availability (see Code)
1. Fuel wood	1 _____	1 _____
2. Charcoal	2 _____	2 _____
3. Crop residue	3 _____	3 _____
4. Gas cylinder	4 _____	4 _____
5. Kerosine	5 _____	5 _____

Code for availability

1. Easily available 3. Very difficult to obtain
2. Difficult to obtain

II-3 Annual consumption of fuel wood by source

1. Own harvest _____ La/ year
Charge, if any _____ Kip/ La
2. Purchased _____ La/ year
Price : _____ Kip/ La
3. Total _____ La/ year

II-4 Distance to main fuel wood forests including slash and burn areas for fuel wood collection

- Source-1. _____ minutes (one way)
Source-2. _____ minutes (one way)

II-5 Food condition /availability of household (for your own products / harvest)

	Condition (see Code)	Shortage in months in a year
1. Cereals (paddy, maize, etc.)	_____	_____ months/year
2. Roots and tuber crops	_____	_____ months/year
3. Vegetables (including beans)	_____	_____ months/year
4. Meat	_____	_____ months/year
5. Fish	_____	_____ months/year
6. Forest vegetables/ crops	_____	_____ months/year

- Code for condition:
1. Own harvest / product exceeds the household demand.
 2. Own harvest / product is just enough to meet the household demand.
 3. Purchased or exchanged to meet the household demand.

SECTION III CROP PRODUCTION

III-1 Total area for crop cultivation in 1995/96

	Land Owned by the Family (*1)	Land Rented from Others (*2)	Land Leased to Others (*3)
Hai (slash and burn)	_____ ha	_____ ha	_____ ha
Na (paddy land)	_____ ha	_____ ha	_____ ha

Upland (fruits, vege. etc.) _____ ha _____ ha _____ ha

*1: Including the lands managed under the cultivation right.
(Note: 1 + 2 + 3 = land operated by the family)

III-2 Land title of the above "Owned Land"

Hai-A (only for paddy) _____

Hai-B (for other crops) _____

Na _____

Upland (fruits, vege. etc.) _____

Code for answer

1. Privately owned (you can sell it, if you want.)
2. Government land but you have a right to cultivate traditionally
3. Government land but allocated by the village committee
4. You don't know whose land that is, but you cultivate
5. Other (specify) _____

III-3 Are you going to use the above "Hai" area again for crop cultivation in near future ?

Hai-A (Y/N): _____ Hai-B (Y/N): _____

III-4 If your answer is "Yes" in the above, when are you going to use it again for paddy ?

Hai-A _____ year(s) later Hai-B _____ year(s) later

III-5 If your answer is "No" in the above, is it easy to find "Hai" area(s) in different places ?

(Y (easy) / N (not easy)) : _____

III-6 Total "Hai" area(s) of the Household in the last 4 years (including other crops)

1st year : _____ ha 2nd year : _____ ha

3rd year : _____ ha 4th year : _____ ha

III-7 Do you usually stay at "Hai" area during cultivation season ?

(Plural answers are acceptable, but not more than two answers.)

_____, _____

Code for answer

1. Stay during the season for slash and burn
2. Stay during the season for seeding
3. Stay during the season for harvest
4. Stay continuously from slash/burn to harvest
5. Not stay, go there based on requirements

III-8 Crop production (excluding crops grown in home garden)

Hai (Slash and burn) (Crop code) (Crop code) (Crop code)

Wet season crops _____

Dry season crops _____

(please answer for major crops you grow in "Hai")

Sample No. _____

	Crop 1	Crop 2	Crop 3
a. Name of crops (crop code)	_____	_____	_____
b. Planted area	_____ ha	_____ ha	_____ ha
c. Total production	_____ kg	_____ kg	_____ kg
d. Production sold	_____ kg	_____ kg	_____ kg
e. Price at sale	_____ Kip/kg	_____ Kip/kg	_____ Kip/kg

Na (paddy land)	Crop code	Crop code	Crop code
Wet season crops	_____	_____	_____
Dry season crops	_____	_____	_____

(please answer for major 3 crops you grow in either wet or dry season in "Na")

	Crop 1	Crop 2	Crop 3
a. Name of crops (crop code)	_____	_____	_____
b. Planted area	_____ ha	_____ ha	_____ ha
c. Total production	_____ kg	_____ kg	_____ kg
d. Production sold	_____ kg	_____ kg	_____ kg
e. Price at sale	_____ Kip/kg	_____ Kip/kg	_____ Kip/kg

Code for crops

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1. Paddy/ rice | 6. Beans |
| 2. Maize | 7. Chile |
| 3. Cassava | 8. Other vegetables |
| 4. Potato | 9. Other-1 (_____) |
| 5. Groundnuts | 10. Other-2 (_____) |

III-9 Annual paddy production and consumption of household

1. Paddy production in paddy land (Kao Na)	_____ kg/year
2. Paddy production in slash and burn area (Kao Hai)	_____ kg/year
3. Total paddy production (1 + 2)	_____ kg/year
4. Total paddy consumption in a month (average)	_____ kg/month
5. Total paddy consumption in a year (average)	_____ kg/year
6. Balance of paddy in household (3 - 5)	_____ kg/year (- or + is needed)

SECTION IV LIVESTOCK / ANIMALS / FISHES

IV-1 Livestock and feed

	Numbers	Wet Season		Dry Season	
		Main Feed (select major one)	Sufficiency	Main Feed (select major one)	Sufficiency
1. Cows / oxen	_____	_____	_____	_____	_____
2. Buffalo	_____	_____	_____	_____	_____
3. Goat/sheep	_____	_____	_____	_____	_____

- 4. Pig _____
- 5. Chicken _____
- 6. Duck _____
- 7. Turkey _____
- 8. Fish (please answer if you grow fish in pond or not) (Yes / No) _____

Code for main feed:

- 1. Grass
- 2. Tree fodder
- 3. Crop residue
- 4. Grain
- 5. Root & tuber crops

Code for sufficiency:

- 1. Sufficient
- 2. Just enough
- 3. Short
- 4. Very short

SECTION V FOREST

V-1 Do you have forest that you have a right to use privately? (Y/N) _____

If Yes, _____ ha

V-2 Horticultural trees privately owned

	<u>No. of trees</u>		<u>No. of trees</u>
1. Orange trees	_____	9. Jackfruits trees	_____
2. Lime trees	_____	10. Leichi trees	_____
3. Lemon trees	_____	11. Guava	_____
4. Mango trees	_____	12. Coffee	_____
5. Papaya trees	_____	13. Rambutan	_____
6. Coconut trees	_____	14. Tamarind	_____
7. Banana trees	_____	15. _____	_____
8. Mangosteen	_____	16. _____	_____

	Your participation / engagement (See "Code")
25. Watering	25:_____
26. Collection/ production of fodder	26:_____
27. Sweeping of livestock & poultry stall	27:_____
<u>Fishing activities</u>	
28. Fish catching in river	28:_____
29. Fish production in pond	29:_____
30. Repairing of fishing gear	30:_____
31. Maintenance of boat / engine	31:_____
32. Maintenance of pond	32:_____
<u>Forestry activities</u>	
33. Collection of fuel wood	33:_____
34. Collection of forest vegetable/crops	34:_____
35. Timber harvest	35:_____
36. Charcoal production	36:_____
<u>Post-harvest & marketing activities</u>	
37. Threshing of cereals	37:_____
38. Processing livestock & poultry products	38:_____
39. Processing fishes	39:_____
40. Processing of forest vegetables/crops	40:_____
41. Selling crops	41:_____
42. Selling livestock & poultry products	42:_____
43. Selling fishes & fishery products	43:_____
44. Selling forest vegetables/crops	44:_____
45. Selling of fuel wood/charcoal	45:_____
<u>Domestic business</u>	
46. Rice mill	46:_____
47. Trading	47:_____
48. Shop keeping	48:_____
49. Handicraft	49:_____
<u>Communication</u>	
50. Attending community meetings	50:_____
51. Resolving in-village conflicts	51:_____
52. Getting information from TV	52:_____
53. Getting information from Radio	53:_____
54. Political discussion with others	54:_____
55. Official letter writing	55:_____
<i>(to be continued)</i>	

Code for answer:

1. Usually

2. Sometimes

3. None

Your participation /
engagement

(See "Code")

Religious / cultural activities

- 56. Dance party 56:_____
- 57. Picnic 57:_____
- 58. Worship ceremony 58:_____
- 59. Sport events 59:_____
- 60. Playing music 60:_____
- 61. Drawing 61:_____

Code for answer: 1. Usually 2. Sometimes 3. None

B. Present concerns and collective actions related to them

	Degree of concern	Actions / participation in the past? (Y / N)	External assistance in the past? (Y / N)	Willing to take actions / participation? (Y / N)
1. Food availability	1_____	1_____	1_____	1_____
2. Fodder availability	2_____	2_____	2_____	2_____
3. Fuel wood availability	3_____	3_____	3_____	3_____
4. Paddy land availability	4_____	4_____	4_____	4_____
5. Upland availability	5_____	5_____	5_____	5_____
6. Grazing land availability	6_____	6_____	6_____	6_____
7. Slash and burn land availability	7_____	7_____	7_____	7_____
8. Fishing pond availability	8_____	8_____	8_____	8_____
9. Forest resources	9_____	9_____	9_____	9_____
10. Disease of livestock	10_____	10_____	10_____	10_____
11. Drinking water availability	11_____	11_____	11_____	11_____
12. Crop productivity	12_____	12_____	12_____	12_____
13. Cash income	13_____	13_____	13_____	13_____
14. Motorable roads	14_____	14_____	14_____	14_____
15. Maintenance of farm	15_____	15_____	15_____	15_____
16. Irrigation	16_____	16_____	16_____	16_____
17. Electricity supply	17_____	17_____	17_____	17_____
18. Mailing system	18_____	18_____	18_____	18_____

(to be continued)

- Code for degree of concerns:**
- 1. Strongly concerned
 - 2. Concerned
 - 3. Slightly concerned
 - 4. Not concerned
 - 5. No answer

Degree of concern Actions / participation External assistance Willing to take actions / participation

	concern	participation in the past? (Y/N)	assistance in the past? (Y/N)	take actions / participation? (Y/N)
19. Education of children	19_____	19_____	19_____	19_____
20. Education of myself	20_____	20_____	20_____	20_____
21. Health	21_____	21_____	21_____	21_____
22. Family planning	22_____	22_____	22_____	22_____
23. Sanitation	23_____	23_____	23_____	23_____
24. Land slide & soil erosion	24_____	24_____	24_____	24_____
25. Flood	25_____	25_____	25_____	25_____
26. Draught	26_____	26_____	26_____	26_____
27. Forest fire	27_____	27_____	27_____	27_____
28. Degradation of soil fertility in slash and burn area	28_____	28_____	28_____	28_____
29. Labor force availability	29_____	29_____	29_____	29_____
30. Dance party	30_____	30_____	30_____	30_____
31. Festival	31_____	31_____	31_____	31_____
32. Worship of religion	32_____	32_____	32_____	32_____
33. Political discussion	33_____	33_____	33_____	33_____
34. Community development	34_____	34_____	34_____	34_____
35. Security	35_____	35_____	35_____	35_____

Code for degree of concerns:

1. Strongly concerned
2. Concerned
3. Slightly concerned
4. Not concerned
5. No answer

C. (This question is only for those who answered "concern" or "strongly concern" about cash income in Question B-13.)

What kind of income sources do you want to improve or develop in your village for increase of cash income ?

(Choose up to 3 items in order of importance)

1. _____
2. _____
3. _____

Code for answer

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Not applicable or no answer | 9. Timber plant and production |
| 2. Kao Na production | 10. Forest vegetables/ crops production |
| 3. Kao Hai production | 11. Coffee production |
| 4. Vegetables production | 12. Handicraft |
| 5. Fruits production | 13. Sericulture |
| 6. Livestock/ poultry raising | 14. Trading |
| 7. Fish culture | 15. Manufacturing of goods |
| 8. Fuel wood production | 16. Others |

D. (This question is only for those who answered "concern" or "strongly concern" about forest fire in Question B-27.)

What do you think could be done so as to prevent and/or stop forest fire ?

(Choose up to 3 items in order of importance)

1. _____
2. _____
3. _____

Code for answer

1. Not applicable or no answer
2. Make buffer zone before burn
3. Watch during burning
4. Consider wind direction for burning
5. Establish a penal regulation
6. Other (please specify : _____)

E. Importance of forest and measures to improve it.

<u>Importance</u>		<u>Measures / ideas to improve it</u>
(Choose up to 5 items)		(Choose the most appropriate one)
1. _____	->	1. _____
2. _____	->	2. _____
3. _____	->	3. _____
4. _____	->	4. _____
5. _____	->	5. _____

Code for importance

1. No answer
2. Source of Kao Hai
3. Source of fuel wood
4. Source of timber
5. Source of fodder/ grazing
6. Source of forest vegetables/ crops
7. Source of medicinal plants
8. Hunting sites
9. Function to conserve water
10. Function to conserve soils
11. Other (_____)

Code for measures to improve:

1. No answer
2. Tree planting in slash and burn areas
3. Tree planting in community forests
4. Determination of boundary for protection forest
5. Development of new paddy land
6. Increase of crops/ livestock productivity in the existing production system
7. Creation of new income sources
8. Use of improved stove to reduce fuel wood consumption
9. Use of other energy sources (gas, kerosene, etc.)
10. Other (_____)

JICA