

## 第3章 自然環境

### 3-1 気象

プロジェクトエリアはケッペンの気候分類では熱帯雨林気候にあたり、またこの地域の大部分は森林型としては、亜山地多雨林に相当する（図3-1参照）。

#### (1) 気温

プロジェクトエリアの南部付近に位置する Geofisika Kepahiang観測所(Pasar Ujung村、標高約 520m) の1987~1995年の観測値を平均すると、年平均気温は23.9℃、月平均気温は23.5~24.4℃で年間を通じて温度変化は小さく、年較差は 0.9℃にすぎない（別冊資料C-1参照）。月平均の最高気温は28.8~30.9℃で4~6月にわずかに高く、月平均の最低気温は19.0~21.4℃で7~8月に僅かに低い傾向が見られる。温量示数は 226で、吉良の気候区分では亜熱帯の気候帯に相当する。

湿度は82~87%で年間を通じて高く、月別にみると7~8月に82%と相対的に低く12~1月に87%と高い傾向が見られる。

#### (2) 降雨量

プロジェクトエリア北部に位置するBBH Air Dingin観測所（Air Bening村、標高約 1,000m）とBPP Pal VIII観測所（Pal VIII村、標高約940m）、プロジェクトエリア南部付近に位置するBBI Padi Kelopak観測所(Kelopak村、標高約 560m) と Geofisika Kepahiang観測所（前述）の4観測所における観測結果によれば、年降雨量は多く、1986~1995年の平均で 2,490~3,695mm である（図3-2、3及び別冊資料C-2参照）。これらの観測所はいずれも山麓部に位置していること、標高 2,595mのBukit Daunの山頂部付近は雲に覆われることが多く雲霧帯となっていることからしても、プロジェクトエリアの西境をなす稜線部付近では年降雨量は更に多くなり、4,000mm以上となる地域もあると推測される。また Diperta Tk. II Curup観測所（Curup 標高約 650m）における1986~1995年の観測値から欠測値を除いた6年間の年降雨量を平均すると 2,019mmであり、プロジェクトエリアの中で Curup周辺の平坦部の降雨量は他の地域に比べ少ないものと思われる。

降雨量は年によって変動が大きく、BBH Air Dingin、BPP Pal VIII、BBI Padi Kelopak、Geofisika Kepahiang の4観測所について1986~1995年の10年間の年降雨量の推移をみると、BBH Air Dingin観測所では 2,319~4,525mm の範囲内で変動している（1987年欠測）。BPP Pal VIII観測所では 1,954~2,896mm の範囲内で変動し、4観測所の中で最も年降雨量

が少ない(1986年欠測)。BBI Padi Kelobak観測所では 3,186~4,126mm の範囲内で変動し、4 観測所の中では年降雨量が多い(1994年欠測)。Geofisika Kepahiang観測所では 2,451~3,845mm の範囲内で変動し、4 観測所の中で比較的平均的な年降雨量を示している。

上記4 観測所について1986~1995年の平均の月降雨量を見ると、11~1月、3月に多く月降雨量 252~476mm、6~8月に少なく月降雨量92~173mm である。熱帯では月降雨量が 100mm以下になると森林に水不足の兆候が現れはじめるといわれる。当地域で月降雨量が 100mm以下となるのは、BPP Pal VIII観測所では6月で96mm、Geofisika Kepahiang観測所では8月で92mmである。

ただし月降雨量は年によって変動が大きく、4 観測所の1986~1995年の観測期間においては50mm以下の月降雨量が発生する年もみられる。100mm以下の月降雨量が発生する月は6~9月に多い。

BBI Padi Kelobak観測所の1987~1994年の観測結果によれば、この期間における最大24時間降雨量は89~162mm、最大1時間降雨量は52~82mm、最大30分降雨量は40~62mmである。

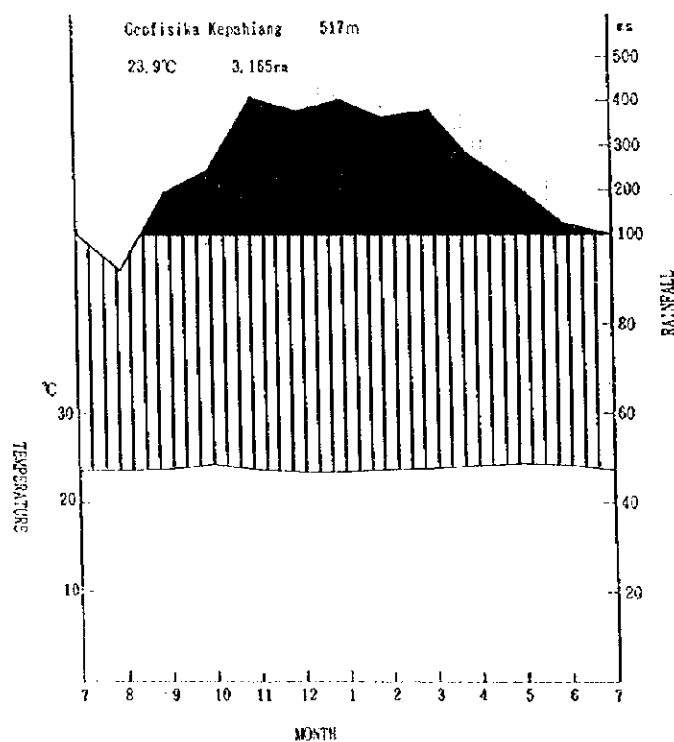


図3-1 プロジェクトエリアの気候図

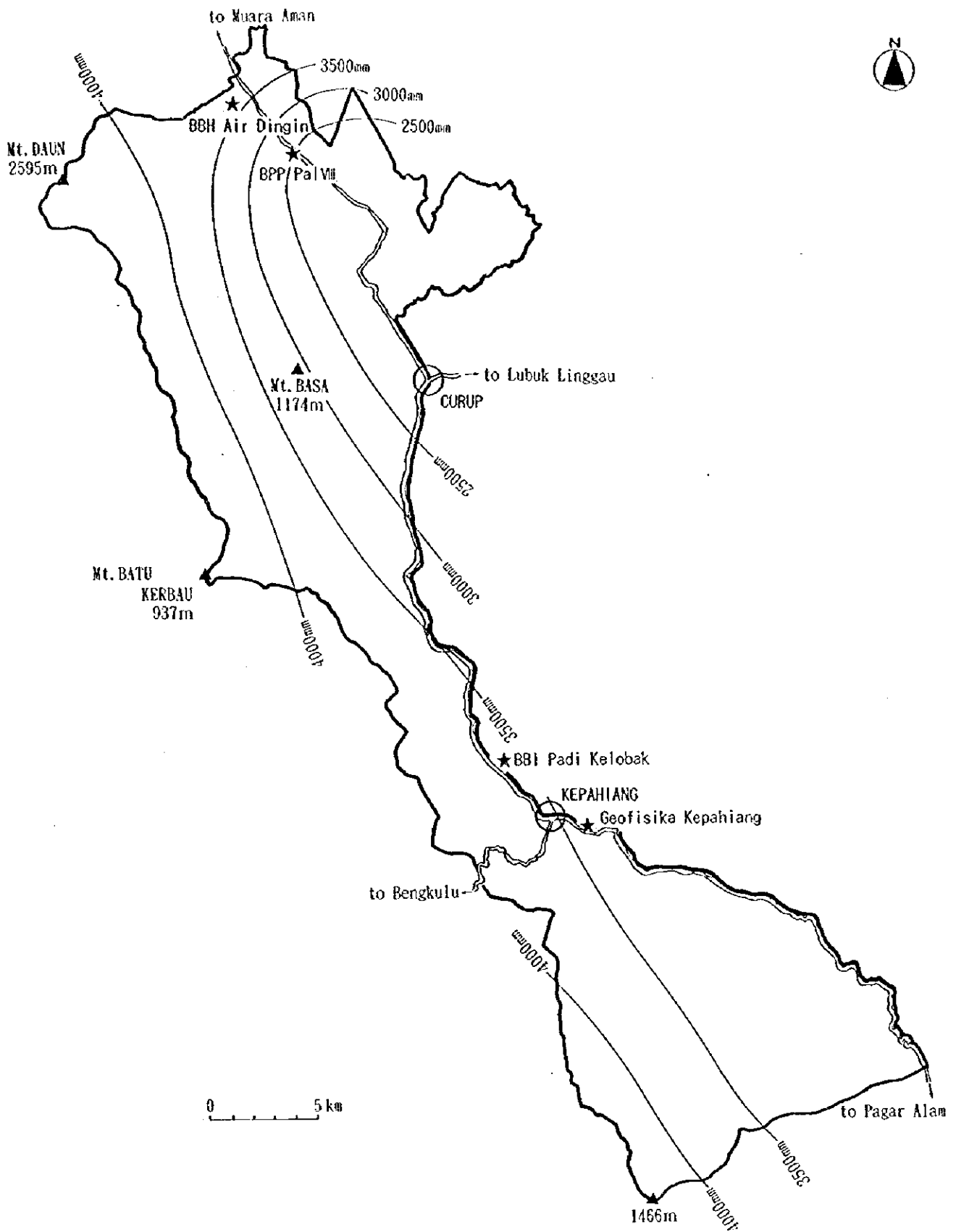


図3-2 プロジェクトエリアの等雨量線図  
(星印(★)は気象観測所)

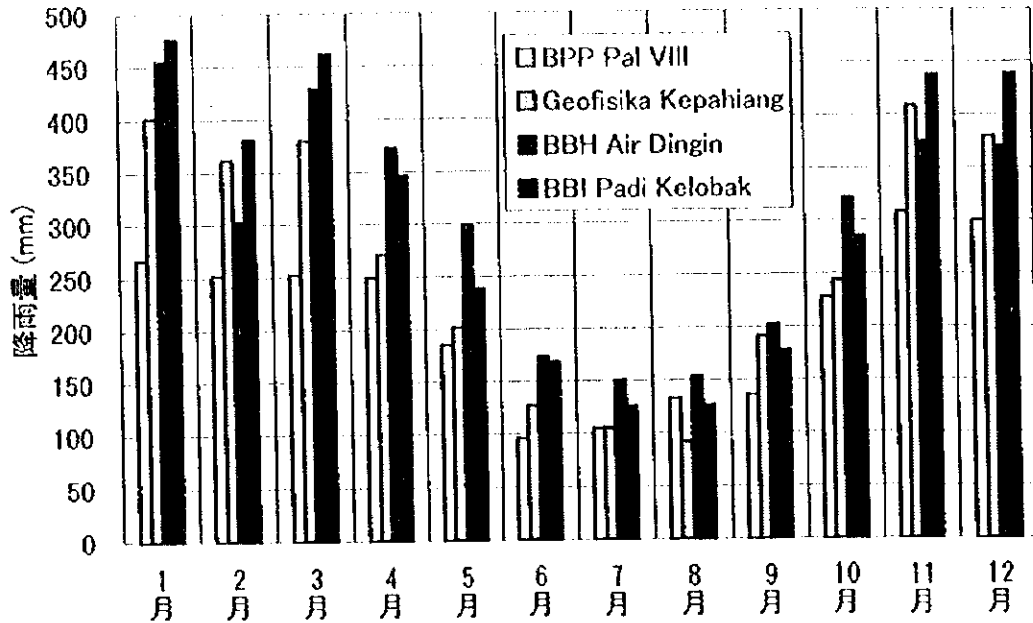


図3-3 プロジェクトエリアの月降雨量

### 3-2 地形・地質

#### (1) スタディエリアの概況

##### ① 地形

スタディエリアは、スマトラ島の脊梁山脈である Barisan山脈の南東部に位置する。最高海拔高は約 2,456m(Curup郡Daunt山)、最低海拔高は約83m(Kota Padang郡東部付近)である。おおむねスタディエリアは、南に向かうほど、また東に向かうほど海拔高が、低くなる傾向にある。

スタディエリアの地形は、大きく火山地域(上部:急傾斜、山麓部:緩傾斜)と山地域(全般的に急傾斜)に区分でき、両者の接続部に丘陵地等が分布する。その他、スタディエリアの東北部に低地域との遷移帯や、南部Musu川沿いに沖積地が分布する。

##### ② 地質

スタディエリアの大部分には、火山岩が分布する。火山地域は、主に第四紀現世の溶岩・凝灰岩・角レキ岩が主体の新しい火山砕屑物(火山放出物)である。山地域は、主に第四紀更新世の火山放出物で、構成岩種は火山地に類似する。山地域と火山地域の遷移部は、第三紀漸新世のフルシンパン層(変質の火山岩)が分布する。山地域の一部には、リンシン層(粘土岩・シルト岩・石灰泥岩等)や貫入岩が分布する。その他、低地域との遷移帯に堆積岩層が分布する。

山地と火山地の遷移部には、クタフン断層やクル・ムシ断層が分布し、断層沿いにリ

ニアメントが多数分布する。

## (2) プロジェクトエリアの特徴

プロジェクトエリアは、スタディエリアの西部に位置する。最高海拔高は約 2,456m (Curup郡Daunt山)、最低海拔高は約 275m (Kepahiang郡Musil川プロジェクトエリア内最南点) で、海拔高の変化が著しい。そのため、気温等の微気象状態が、海拔高の高い箇所と低い箇所で大きく異なるものと推定される (図3-4参照)。

プロジェクトエリアは、火山地域と山地域から構成される (図3-5参照)。

### ① 火山地域

成層火山体と、その火山活動の影響を受けた山地からなる火山地及び火山性丘陵地、火山性台地から構成される。黒色の玄武岩質の溶岩塊やその他の火山性レキ等の粗粒の火山性堆積物に富む箇所が多い。プロジェクトエリア北部及び中央部～南部のMusil川の東側に分布する。

### ② 山地域

火山地以外のプロジェクトエリアの大半は、山地域に位置付けられる。Daunt山の古い火山活動時期の影響により生成した凝灰岩質角レキ岩や酸性凝灰岩またはその風化物層から構成されている。玄武岩塊を含む箇所もある。起伏量や地表面の形から、山地、山麓地、丘陵地、台地、河成低地に区分できる。プロジェクトエリアの中央部～南部のMusil川の西側に分布する。

プロジェクトエリアの国有林区域は、主に火山地域の火山地と山地域の山地から構成され、急斜面が多い。そのため、国有林区域付近の集落付近では、地形的な理由から水田に適した箇所が限られる。一方、その他の民有地では、平坦～緩斜面が多い。

## 3-3 土 壤

### (1) スタディエリアの概況

スタディエリアには、特徴的な2種の土壌<sup>2)</sup>、Andept (FAO-Unesco方式<sup>3)</sup>でAndosols相当) とUltisols (FAO-Unesco方式で Acrisols/Nitisols相当) が分布するとされている。Andeptは、いわゆる火山性堆積物を起源とした土壌で、黒褐色の厚い表層が特徴である。表層は有機物に富み、物理性は良好である。インドネシアでは、この土壌の分布域で農業

1) 凝灰岩質角レキ岩風化物層：褐色系で粗粒質

酸性凝灰岩風化物層：淡色 (安山岩質は赤褐色) 系、壤土質

2) USDA Soil Taxonomy (7th) による (PUSAT PENELITIAN TANAH DAN AGROKLIMAT(1999): PETA SATUAN LAHAN DAN TANAH LEMBAR BENGKULU, SUMATERA 1:250,000)。

3) FAO-Unesco 1974年による。

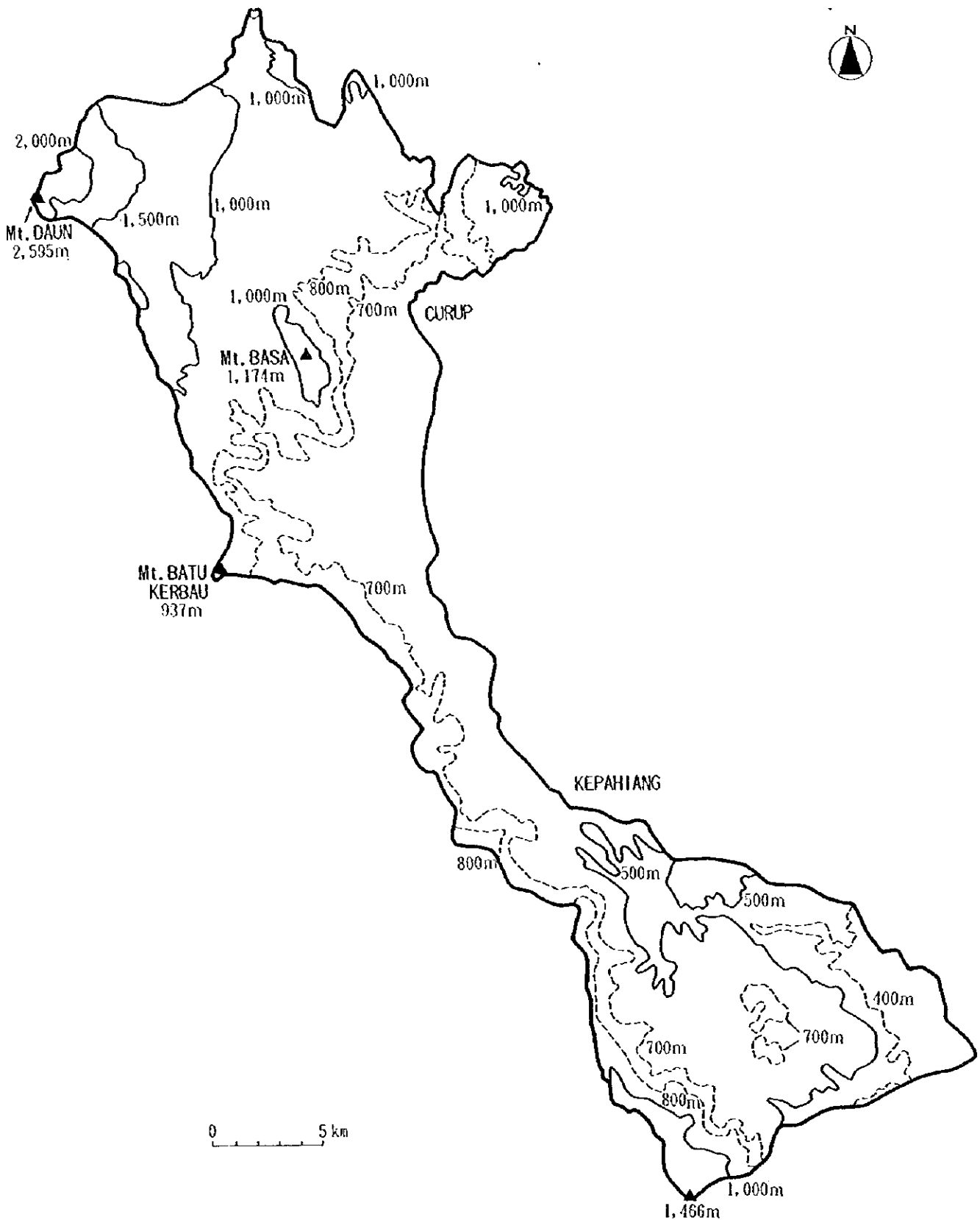


図3-4 プロジェクトエリアの海拔高階の概略分布図

注1) 海拔高は、気温に関連して開花・結実等に影響し、農産物・非木材林産物の生産上、重要である。

例) 700m : 果樹の植栽種適地区分 (熱帯性 : 低温が開花・結実に悪影響、亜熱帯性 : 低温が開花・結実に良影響)

800m : コーヒーの植栽種適地区分 (アラビカ種 : 800m以上、ロブスタ種 : 800m以下)

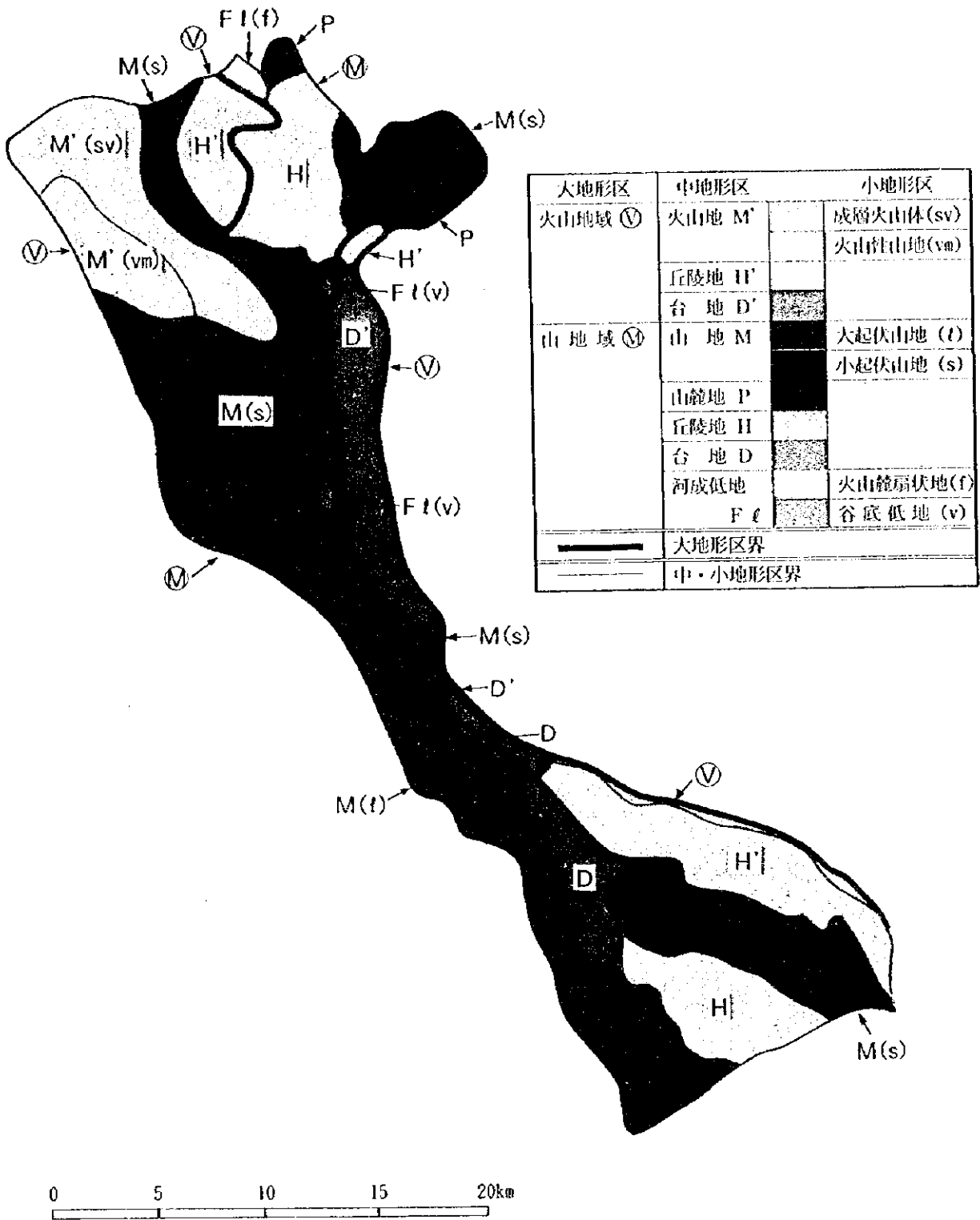


図3-5 プロジェクトエリアの地形区の概略分布図

注1) 上記の地形区は、土壌調査のために設定した地表面景観区分 (Land system) に基づく。  
 2) 地形区の細分については、別冊資料C-4参照。





生産性が高い。スタディエリアでは火山地域に出現する可能性が高い。一方、Ultisolsは、酸性で塩基状態の良好でない土壌である。一般に、下層に粘土が移動した結果生じた、粘土集積層を持つ。物理性・化学性とも良好でないため、農業生産性は低い。スタディエリアの東部や Curupの北部・西部の山地域に、出現する可能性が高い。

Andept以外のInceptisols(FAO-Unesco方式で Cambisols相当)が、Andept・Ultisolsの出現する可能性の低い箇所を中心に出現する可能性が高い。その他、露岩地等に土層の薄い土壌や、集落周辺に造成土壌が、河川沿いの沖積地や平坦地に水稻栽培の影響を受けた土壌が分布すると考えられる。

## (2) プロジェクトエリアの土壌の性質・分布

### 1) 土壌の種類<sup>1)</sup>・分布

新規に作成した土壌図(別添図面、縮尺 1/25,000、別冊資料I、参照)によれば、プロジェクトエリアに優占的な土壌区は、主に丘陵地に分布する「主にAcrisolsから構成される土壌区(以下、Acrisols優占グループとする)」、主に山地や急斜面に分布する「主にCambisolsから構成される土壌区(以下、Cambisols 優占グループとする)」、主に火山地や緩斜面に分布する「主にAndosolsから構成される土壌区(以下、Andosols優占グループとする)」である。その他、主に凝灰岩質角礫岩層・酸性凝灰岩層や、その風化物層で急崖地に分布する「主に未熟土壌から構成される土壌区(以下、Leptosols-Regosols複合区または未熟土壌優占グループとする)」、河川沿いや平坦面に分布する「湿性・湿地土壌区」が分布し、人為の影響を受けた「人工未熟土壌区」が集落周辺に分布する。

Acrisols、Cambisols、Andosols優占グループは、火山灰の被覆状態または母材や地形的な位置により、構成する土壌単位や性質が異なり、それぞれ3種、4種、3種に区別できる(別冊資料C-3~4参照)。

### 2) 一般的な土壌の性質(別冊資料C-5~6参照)

プロジェクトエリアの大部分の土壌は、一般に土層が深く(1m以上)、中~細粒質の褐色の下層を持つ。表層の有機物含有量は、比較的高い(3~10%前後)。火山灰の影響のため、土壌が塩基成分を吸着できる最大量を示す陽イオン交換容量(CEC)は高い(30meq/100g程度)。しかし、酸性土壌(pH4~5)で、吸着している塩基量を示す塩基飽和度は低い(10~20%)。そのため、可給態リン酸量や置換性カリウム・マグネシウム等の塩基類の含有量が低い。全窒素量が低く、植物が利用できる無機態窒素含量

1) FAO-Unesco 1930年による。

も低いものと推定される。また、火山灰の影響のためか、有害物質として作用する置換性アルミニウム量は1ppmを越えず、アルミニウム飽和度も低いため（10%前後）、一般的には問題とならないと推測される。

プロジェクトエリアの大部分の土壤は、生成時間が比較的短い種類の土壤に位置づけられる。そのため、ほとんどのプロジェクトエリアでは、海拔高による気温や降水量の違いが、土壤の生成に影響する違いが明瞭でない。高海拔の箇所では、同じ土壤区でも堆積腐植層が厚くなったり、表層が厚くなったりする。より乾性またはより湿性の水分環境にあるものと推測される。

### 3) 土壤区ごとの特徴

#### ① 主にAcrisolsから構成される土壤区（AC、ACC I～II土壤区）

石礫に乏しく粘土分の多い細粒質の褐色の下層（argic B）を持つAcrisolsを主として、Cambisols（性質は②参照）が出現する。一部溶岩礫に富むLeptosols（性質は④参照）も局所的に出現する。乾期が明瞭でないためか粘土集積作用もそれほど進行していないと考えられ、土層も深く物理性は比較的良好な場合が多い。かなり強い酸性を呈し塩基類が乏しく、化学性は良好でない。しかし、典型的なAcrisolsに比較してプロジェクトエリアのAcrisolsはCECが比較的高い箇所が多く（Alisols）、腐植の下方移動や、以前の火山灰被覆の影響を受けていると考えられる。肥沃度が低い土壤区と肥沃度が高い土壤区に区分できる。

#### ② 主にCambisolsから構成される土壤区（CM I～IV土壤区）

構造が発達し、砂分（未風化の易分解性一次鉱物）を含む中～細粒質で褐色の下層（cambic B）を持つ土壤が、主に出現する。この土壤は、その他の特徴層位や特徴的性質が形成される段階には至っていない（Cambisols）。土層は深く、物理性は一般に良好な場合が多い。化学性は、母材とそれらが受けている土壤生成作用の程度に応じて異なるものと考えられる。砂分の鉱物分解により無機成分の供給が非常にゆっくりではあるが行われ、潜在的な肥沃度はAcrisols優占グループより良好である。

#### ③ 主にAndosolsから構成される土壤区（ANC、AN I～II土壤区）

キラキラ光る火山ガラスに富み、粗～中粒質で膨軟な土層（andic properties）を持つ土壤が主に出現する。厚い黒色の表層を持ち、構造単位（土壤ペッド）がはっきりしないカベ状の下層を持つものが典型的なAndosolsである。一部赤褐色のCambisols（性質は②参照）や粗粒の火山放出物（スコリア質、玄武岩質等）に富むLeptosols（性質は④参照）が局所的に出現する。AcrisolsやCambisolsに比較して、Andosols

の物理性・化学性は良好である。一般的に肥沃度は高く透水性は良いが、表層は軽し  
ょうなため裸地化すると侵食され易い。また、Leptosols の分布域は肥沃度は低い。

④ 主に未熟土壌から構成される土壌区(LPR土壌区)

母材層や母岩層が浅い位置にある土壌である。固結した層（凝灰岩質角礫岩や酸性  
凝灰岩等）が地表近くにあったり、ほとんど石礫（溶岩、玄武岩、スコリア等）であ  
る Leptosolsと、未固結の中粒質層（固結した層の風化物層）を主体とするRegosols  
から構成される。土層がほとんどなく、土層内も層位や構造の発達弱い。物理性・  
化学性とも良好でない。特に、置換性アルミニウム量が比較的高く、インドネシア国  
でAIの指標植物と考えられている *Melastoma malabathricum*や *Nepenthes spp.* が分  
布するため、有害化することが予想される。前者は、火山地域や山地の小起伏山地  
にある急崖状の地形面に、後者は山地の小起伏山地以外にある急崖状の地形面に分  
布する。

⑤ 湿性・湿地土壌 (WS土壌区)

年間のうち一定期間地下水が高く、赤褐～黒色の斑紋・結核を中層に持つ土壌が  
主に出現する。水稲耕作の影響を受けた水田土壌、地下水や湛水の影響を受けた  
Gleysolsを主体とする。土性は母材により、表層の厚さや地下水の深さは地形的な位  
置により異なる。河川沿いに分布し、河川堆積物を主とするFluvisols も出現する。  
また、海拔高の高い箇所では湿地化し易く、厚い堆積有機物層を主体とするHistosols  
も出現する。化学性は地下水位や母材により異なるが、物理性は良好でない。

⑥ 人工未熟土壌 (m土壌区)

集落、Musik川水力発電所工事箇所や幹線道路沿いで、切り取り・盛土が行われた土  
地である。

(3) プロジェクトエリアの土壌条件の評価<sup>1)</sup> (表3-1参照)

1) プロジェクトエリアの土壌条件の概要

最も土壌生産性が高いのは、溶岩や粗粒質火山放出物に富むAcrisols y 優占グループ  
の ACC I 土壌区や、Andosols優占グループのAN I～II 土壌区と考えられる。一方、土壌  
生産性が低いのは、未熟土壌優占グループや、湿性・湿地土壌区以外には、粘土分の  
多いAcrisols優占グループのAC、ACC II 土壌区と石礫の乏しい Cambisols優占グループ  
のCM I～II、IV 土壌区である。

1) 物理性・化学性の測定値は、同じ土壌単位内でも局所的な条件により変動すると共に、分析の誤差の  
影響も受け易い。しかし、調査の目的から測定値を土壌区や土壌単位の平均的な値と見なす。今後、実  
施準備や実施にあたっては、細密な土壌調査や栽培試験等を行って、局所的な土壌条件を評価していく  
ことが望まれる。

生産性の低い土壌区では、表層が薄かったり、下層に堅密な層を持ち、強酸性である。物理性・化学性とも良好でない箇所が多く、潜在的な養分源となる有機物や、砂分が少ないため、生産性もよくないと推測される。

高海拔高の箇所を含む国有林区域内で社会林業開発計画の対象地と考えられる劣化した森林の分布の最高標高は、おおよそ海拔 1,700m付近で、堆積有機物層の分解が遅いことが原因となるポドゾル化の土壌生成条件を呈しにくいと推測される。しかし、強酸性を呈する箇所の土壌区（LPR、AC、ACC II、CM I～II、IV）では、酸性化の進行を防止する観点から、降雨量の多い高海拔高の箇所を中心に落葉の分解が比較的遅い針葉樹の植栽を必要最小限におさえるのが望ましい。

表3-1 プロジェクトエリアの土壌条件区分の概要

Group of Dominant Soil Class 優占土壌グループ	Soil class 土壌区	Erosion hazardous potential 土壌侵食危険性		Soil productive potential 土壌生産力可能区分 <sup>3)</sup>		
		Indonesian soil type (Equivalent) 1)	DEPICT erosion hazard <sup>2)</sup> Class Score	Agricultural land 農地 草本性作物生産 Annual crop	Agricultural/Forested land 農林地 木本性作物・非木材林産物生産 Tree crop/Non-timber forest products	Forested land 森林地 木材生産 Timber
Acrisols	AC	Podsolics	4	60 II	III	I
	ACC I			I	I	I
	ACC II			II	II	II
Cambisols	CM I	Latosols	2	30 II	II	II
	CM II			II	II	II
	CM III			II	II	II
	CM IV			II	II	II
Andosols	ANC	Andosols	4	60 II	II	II
	AN I			II	II	I
	AN II			II	II	I
Immature soils	LPR	Litosols, Regosols	5	75 III	II	II
Wetish/swampy soils WS	WS	Aluvial, Tanah glei	1	15 III	II	II

- 注 1) 優占土壌の代表断面の調査結果から、Dudal, R. & Soeraptoharjo, M. (1978)方式の相当区分を判定した。  
 2) Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Departemen Kehutanan (1986): Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah を用いて、土壌条件から判定した侵食危険性である。今後、実施準備期、実施におけるプロジェクトエリアの土壌区へのスコアの適用にあたっては、表層の土性、飽和透水係数、及び土壌単位構成等の土壌侵食に影響する土壌要因を考慮して細分して土壌条件を評価していくのが望ましい。  
 3) FAO の Land evaluation や USDA の Land capability classification の考え方の基本である、利用形態ごとに要求される要因ごとに制約となる程度とその要因数から、概略的に判定した。(別冊資料1, 参照)  
 制約となる条件の内、気候的な条件、地形因子、災害を受ける可能性、受蝕性等については考慮の対象外である。

I: 土壌生産性「高い」(生産力が高く、作物・樹種の選定や栽培・管理に対する注意もほとんど必要としない。)  
 II: " 「中」 (生産力は中程度で、作物・樹種の選定や栽培・管理法に注意を要する。)  
 III: " 「低い」 (生産力は低く、生産力を維持するためには集約的な栽培・管理を要し、適切な作物・樹種は限られる。)

土壌条件から、侵食の危険性が高いと考えられるのは、未熟土壌優占グループや Acrisols 優占グループで、次いで Andosols 優占グループ、Cambisols 優占グループの順で、湿性地・湿地土壌区が侵食の危険性が低いと判定された。しかし、未熟土壌優占グループ以外にも飽和透水速度の遅い土壌区や粘土含有量の多い土壌区、堅密度が大きく透水性の低い下層を持つ土壌区である AC、ACC II、CM IV、ANC、AN II については、侵食され易く留意する必要がある。

生産性が低く、侵食の危険性が高い土壌区では、作物・樹種の選定にあたっては好適要因に注意すると共に、栽培・管理法を検討する必要がある。また、こうした箇所では土壌の成分も流亡し易いため、土壌の劣化防止のための対策を講ずる必要がある。

## 2) 土地利用形態ごとの土壌生産性

### a. 農地（草本性作物）

- 土壌生産性が高いのは ACC I 土壌区で、ほとんどの土壌区は土壌生産性が中程度である。LPR土壌区は、土壌生産性が低い。
- 水稲生産に適する河川沿いや谷底低地等は土壌区分ではWS土壌区で、土壌生産性が中程度である。台地や火山性扇状地を除いてWS土壌区の分布は限られる。粗粒の火山放出物を母材とした水田土壌は、透水性が過良となり漏水が著しく、二期作が難しい箇所が多いと推測される。

### b. 農林地（樹木性作物・非木材林産物）

- 土壌生産性が高いのは ACC I 土壌区で、ほとんどの土壌区は土壌生産性が中程度である。AC土壌区は、土壌生産性が低い。
- 土壌生産性が中程度であっても、国有林区域があるプロジェクトエリアの西部に分布するCM I～II・IV、ACC II、LPR、WS土壌区では作物・樹種によっては好適な物理性・化学性から外れ、病害に対する抵抗性が低下したり、開花結実に影響することにより、従来の栽培・管理方式では生産物の収量が高くないとも推測される。

### c. 森林地（木材生産）

- 土壌生産性が低いのはAC、ACC I、AN I～II土壌区で、その他の土壌区は土壌生産性が中程度である。
- LPR やWS土壌区を除いて現在再造林されているアカシアマンギウム、マホガニー等の植栽については、活着や伸長成長に関して土壌条件から問題のある箇所は少ないと考えられる。排水性の良くない箇所では、メルクシマツは適さないと考えられる。

## 3-4 貴重な生物・生態系

### (1) スタディエリアの概況

インドネシア国内法によって保護の対象となっている野生生物のうち、ルジャン・ルボン県内に生息／生育する可能性のある動植物種の主要な種として、国際自然保護連合

(IUCN)の絶滅のおそれのある野生生物種の情報に該当する哺乳類4種(スマトラサイ、マレーグマ、スマトラゾウ、スマトラトラ)、鳥類1種(オナガサイチョウ)がある。植物では、ラフレシアが該当する。

貴重な生態系としては、Kerinci Seblat国立公園(西スマトラ州・ジャンビ州・南スマトラ州・ブンクル州にまたがる総面積 1,368,000ha、ルジャン・ルボン県北部に旧保安林が1990年代の現地境界設定により新規に指定を受けた部分が該当)と、ラフレシアの保護を目的とした自然保護区があり、保護の指定を受けている。その他、保安林またはレクリエーション林として指定されている森林のうち、標高の高い箇所は原生状態が保存されていると推測される。

## (2) プロジェクトエリアの貴重な生物

### 1) 野生植物

インドネシア国内法により保護対象となっている野生植物のうちプロジェクトエリアにおける出現の可能性の高い種(表3-2参照)について、予想分布域と確認地点を示したのが図3-6である。これら種のうち、栽培・増殖方法についての情報が不足するラフレシアについて十分配慮する必要がある。

#### Rafflesia (ラフレシア科 *Rafflesia* spp.)

インドネシアには約12種が分布し、このうち最低4種がスマトラ島に分布するといわれている。ブンクル州には世界一大きな花といわれる *R. arnoldi* が分布すると考えられる。プロジェクトエリア内には、主に自然保護区(Cagar Alam)がある、Das Petah やPagar Gunung村から Kelilik村にかけての西部の山地において出現の可能性が高いと予想される。また、Taba Renah村付近のMundu 川の河岸に分布するコーヒ栽培地の周囲に残る樹林帯においても2箇所確認されている。

ラフレシアは、主にブドウ科の *Tetrastigma lenceolarium* や *Cissus angusifolia* 等のツル性木本を寄主とする寄生植物で、個体のほとんどが花部である。花部の成長に約1.5~2.0年、蕾から開花に約1ヵ月かかるが、開花期は約1週間である。雌雄異株で花部内にある種子の散布については詳細な報告はなく、確実な繁殖方法は明らかでない。イノシシやネズミ等の動物による地表攪乱が発芽・着生に影響するともいわれている<sup>1)</sup>。

---

1) Anthony J. Whitten, Sengli J. Damanik, Jazanul Anwar & Nazaruddin Hisyam(1984): The Ecology of Sumatra

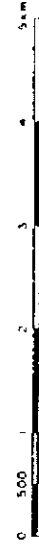
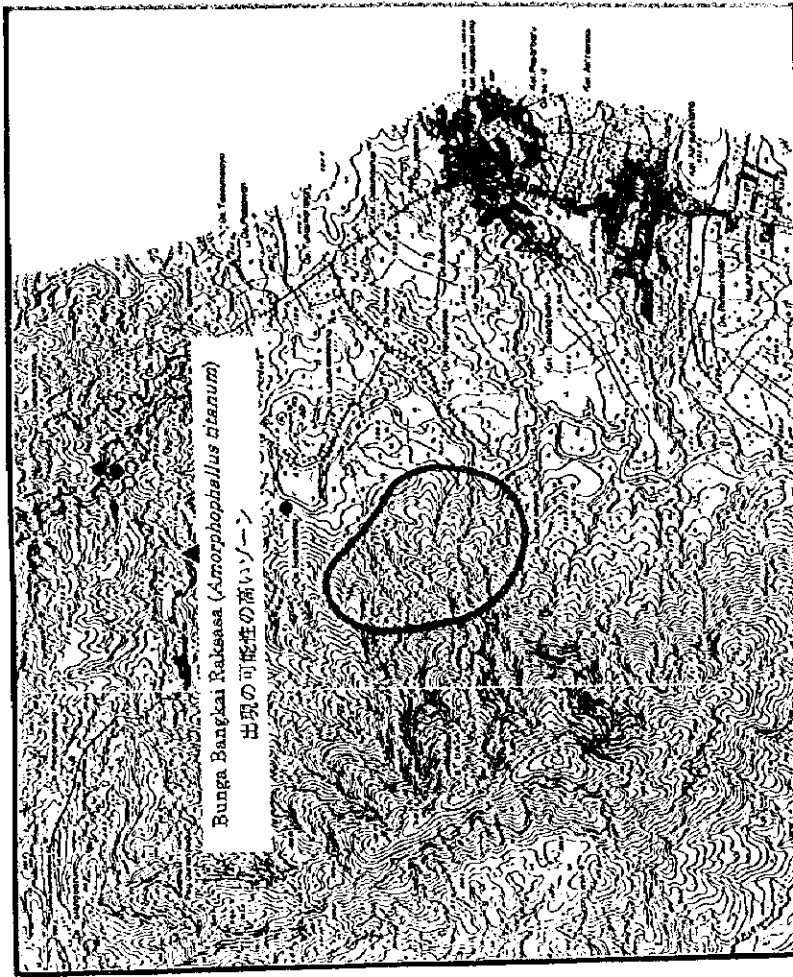
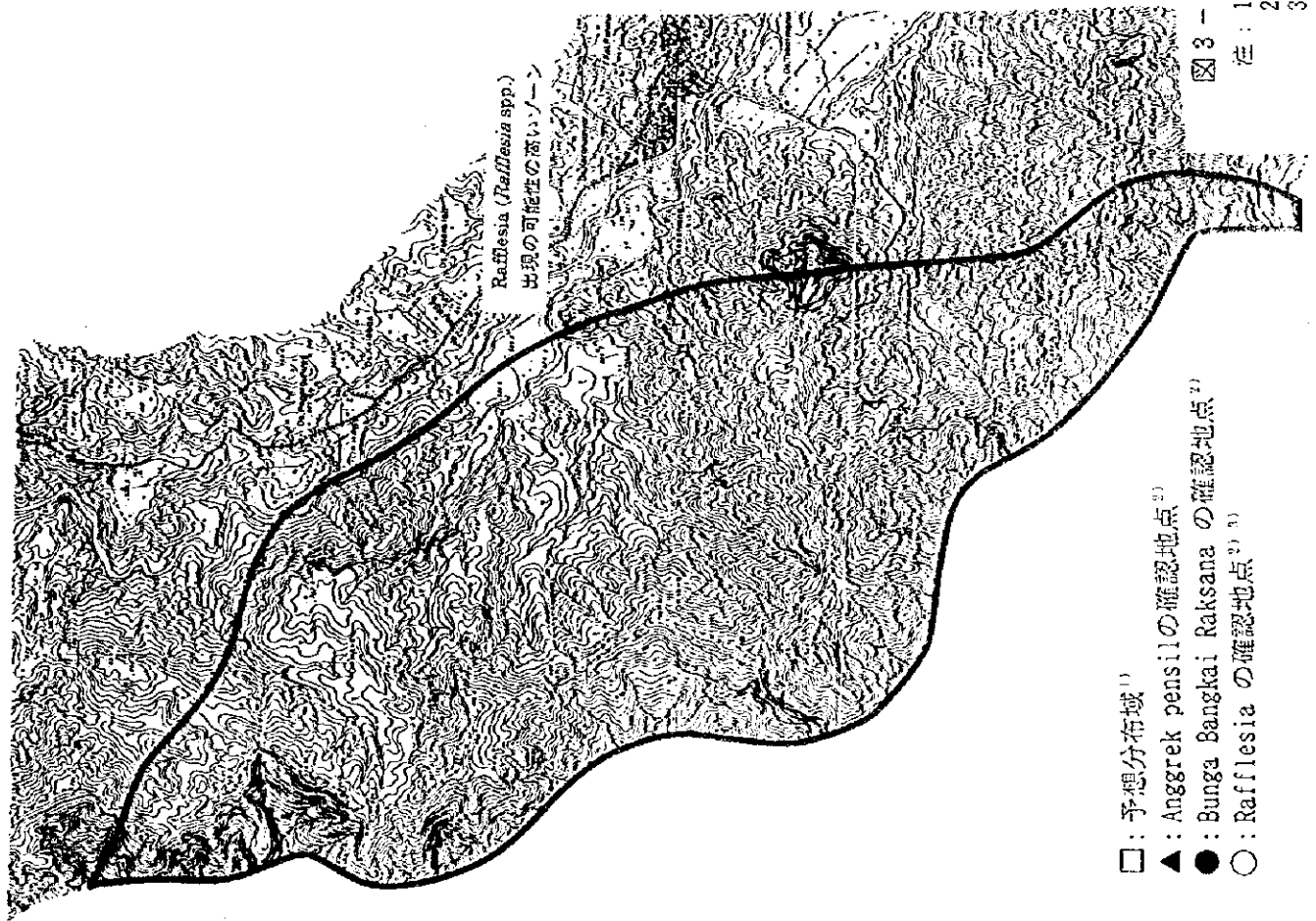


図3-6 プロジェクトエリアにおける保護対象野生植物種の予想分布域と確認地点  
 注: 1) 社会経済文化条件調査における調査対象村の住民及び調査実施NGOのメンバーの観察  
 2) 環境影響評価調査における現状調査実施メンバーの確認  
 3) 自然保護区 (Cagar alam) の指定を受けていない箇所 (1997年7月現在)





表3-2 プロジェクトエリアにおいて生育の可能性のある保護対象野生植物種

科	地方名 1)	学名	和名	保護区域 1)	栽培・増殖の 可能性 2)	Red Data Book 3)	CITES 4)
植物界							
ラン目	Angrek Pensil	<i>Vanda hookeriana</i>	(-/ 着生ランの一種)		○	×	×
サトイデ科	Bunga Bangkai Raksasa	<i>Ampelipollis litorea</i> (-/-)			○	×	×
ラフレシア科	Rafflesia	<i>Rafflesia</i> spp.	(Rafflesia/ ラフレシア)	CA Daspetah 1ha未満/箇所、2箇所 (1932年指定) CA Pagargunung " 3箇所 (1932年指定)	×	V/E	×

- 注：1) 出典は以下のとおり。  
KASRIL KEHUTANAN PROPINSI BENGKULU(1994) : Daftar Nama Flora/Fauna yang dilindungi di Propinsi Bengkulu s/d T.A. 1992/1993 berdasarkan SK. Gubernur KDB Tk. I No. 4 Tahun 1985/Kawasan Konservasi Sumber Daya Alam di Propinsi Bengkulu T.A. 1992/1993 (STATISTIK KEHUTANAN PROPINSI BENGKULU TAHUN 1992/1993).
- 2) 以下の文献による。  
K. Heyne/Badan Litbang, Departemen Kehutanan : TUMBUHAN BERGUNA INDONESIA  
Simon & Schuster Inc. (1989) : Guide to orchids
- 3) IUCN(1978) : THE IUCN PLANT RED DATA BOOKによる。
- 4) Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora(ワシントン条約)  
上記の地、付属より指定種 *Nepenthes* spp. (Pitcher plants/ウツボカズラ類) が Angrek pensil の分布する箇所に認められた。

## 2) 野生動物

インドネシア国内法により保護対象となっている野生動物のうちで、プロジェクトエリアに生息する可能性のある種 (別冊資料C-7参照) の多くは、主に森林を生息地 (または行動圏) とすると考えられる種が多い。また、動物・小動物や植物・果実を餌とする種が多い。プロジェクトエリア内には、Das Petah村でマレーグマ、Suka Datang村でハイタカ属、Tebat Laut村でウンピョウ、プロジェクトエリア南部の数村でフクロテナガザルが、天然林・二次林や集落周辺部において生息または生息の痕跡を確認された。これらの種が天然林・二次林の多い国有林区域や集落周辺部の農地を生息地または行動範囲の一部とするものと推測される。

### (3) 貴重な生態系

新規に作成された土地利用・植生図の区分について、人工の影響の加わる度合いから自然性を評価すると、森林の自然植生である「天然林」及び草地の自然草原である「湿原」の一部が、貴重な生態系として位置づけられる。

自然性の高い天然林はプロジェクトエリアの北部のDaun山、ラフレシアの出現の可能性の高い中央部と南部の山地に固まって分布し、それ以外の箇所については散在している (図3-8参照)。自然湿原もDaun山の上部に散在している。

環境影響評価調査 (第9章参照) における植生調査結果 (7箇所) によれば、天然林やその周辺部の二次林 (海拔高 580~990m) の Shannonの多様度指数値は、約3~4であった。温帯森林の Shannonの多様度指数2~3 (Risser & Rice, 1971) と比較すると、熱帯性の森林として種の多様度が低く、山地多雨林の特性と考えられる。しかし、最低値は、標高の低いBenuanggalingの二次林で、最高値は海拔高800m前後のDendan山であった。稚樹・幼樹階にコーヒーが認められる箇所もある。標高の違いによる植生帯の違いよりも、人為の影響の違いが種の多様性にも影響していると考えられる (別冊資料I-5参照)。

天然林や天然林の周囲の二次林は、上記の野生動物の生息地や行動範囲として、特に重要であるが、以前または現在人為の影響を受けている箇所が多く、これらの種の食性等を満たす環境を維持している箇所が少なくなっているといわれている。

#### (4) 地域住民の鳥獣害問題

社会経済文化条件調査における調査対象村全村において、住民は農作物の被害の原因となるイノシシ(Babi hutan)、サル、鳥類、ネズミ等の鳥獣害に対する対策を求めている。住民の中にはイノシシは増えていると意識していたり、単年生の作物に比較して、コーヒーはイノシシの被害を受けにくいと考えている人もいる。森林付近における現地踏査結果からは、現金収入源や食用に鳥類の狩猟を行う住民はいるが、その他の害獣についての狩猟は限られていると推測される。特に、イノシシについてはイスラム教の住民が多いため、食肉取得のための狩猟は限られ、イノシシ狩猟を特別に行うグループによる狩猟に限られている。

鳥獣害の原因として、次のような生態系の劣化が予想される。

- ・ 行動範囲の広い大型哺乳動物の減少により、それらを天敵とする種の個体数の増加を招き、種のバランスの崩れた生態系になってきている。
- ・ 野生動物の生息域として好適な自然性の高い植生域が、減少すると共に分断されたため個体（群）の維持に必要な生息域または活動圏が狭くなったり食餌が減少したため、農地に出現することが多くなっている。
- ・ 農地と自然性の高い植生との間に位置しバッファー機能を果たす、自然性の低い自然植生域（二次林や人工林等）が狭く、野生動物の行動圏の中に農地が分布する。

解決策の一つとして生息域のコア部の周囲に動物が外に出ないように防護柵等を設置するという案<sup>1)</sup>もあるが、コスト高で有効ではない。バッファー機能を果たす植生域を増やすことが、貴重な生物・生態系の保全にもつながり望ましいと考えられる。天然林や二次林を保全し、野生動物の生息環境が改善されるまで時間を要するため、応急処置として、農地または作物の周囲に防護柵を設ける方法の検討も必要である。

### 3-5 水文・水質

#### (1) スタディエリアの概況

スタディエリア内を流れる河川は、バンカ海峡に流入するMusii川本流域と、その支流域（南スマトラ州ムシラウス県で合流）に大別できる。Musii川の本流は、Curup郡に端を発

1) Economic Development Institute of The World Bank(1989): People and Trees The Role of Social Forestry in Sustainable Development

し、Kepahiang郡を流下する。他方の支流は、Padang Ulak Tanding 郡と Kota Padang 郡の2箇所に端を発している。なお、Curup郡の一部には、インドネシア海に流下する Ketahun川流域の水系が含まれる。

プロジェクトエリア内に流入する手前に位置する Curup郡 Cawang Lama村のMusi川における観測結果<sup>1)</sup>によれば、12月～5月のいわゆる雨期に 2.9～3.7 m<sup>3</sup>/sec. と流量は多く、7月～10月のいわゆる乾期に 1.8～2.2 m<sup>3</sup>/sec. と少なくなる傾向にある。最大流量5.56 m<sup>3</sup>/sec、最小流量1.33 m<sup>3</sup>/sec、年平均流量2.67 m<sup>3</sup>/secである。河況係数は4.18で、それほど流量の変動は著しくないと推測される。また、川の濁りも肉眼では明瞭に感じない程度である。

## (2) プロジェクトエリアの水系

プロジェクトエリアは、大部分Musi川本流域で、一部 Ketahun川流域 (Dingin川 1,400 ha) が、含まれる。Musi川本流域を構成する主な支流は、図3-7に示すように以下の6河川である。

- ・Mundu 川 (流域面積：約 8,100ha、水系密度：1.89km/km<sup>2</sup>)
- ・Dendan川 (流域面積：約13,300ha、水系密度：2.30km/km<sup>2</sup>)
- ・Pikat Kering川 (流域面積：約 4,900ha、水系密度：1.34km/km<sup>2</sup>)
- ・Lanang川 (流域面積：約 5,700ha、水系密度：1.90km/km<sup>2</sup>)
- ・Teretik 川 (流域面積：約 5,300ha、水系密度：1.66km/km<sup>2</sup>)

その他流域面積約 1,400haの Ketapan川がある。

Musi川の源頭部はプロジェクトエリア外のKerinci Seblat国立公園内 Kelam山で、Dendan川も同国立公園内に源頭部がある。Dendan川以外のMusi川の支流は、プロジェクトエリア内の保安林区域内に、源頭部がある。

## (3) プロジェクトエリアの地表流況

プロジェクトエリアの中央部に位置する Ujan Mas Atas村付近のMusi川における観測結果<sup>2)</sup>によれば、年平均流量は、42.3 m<sup>3</sup>/sec. とされている。

1996年10～11月 (雨期にあたる) 及び1997年7月 (乾期にあたる) の流量測定結果 (別冊資料C-8参照) によれば、プロジェクトエリア南に隣接するUlumusi郡 Kunduran Baru村 (南スマトラ州) におけるMusi川の流量は、雨期 116.7 m<sup>3</sup>/sec. 、乾期 31.24 m<sup>3</sup>/sec. で、その比は、プロジェクトエリアの入り口 [(1) 参照] の河況係数に近い3.74であった。

主要6支流の測定結果のうち流量が多い河川は、雨期においてはLanang川 (14.8

1) 公共事業省灌漑総局の観測所(1994)

2) P. T. Perusahaan Listrik Negara(Jan 1996) : Monthly Progress Report No. 16, Musi Hydroelectric Power Project

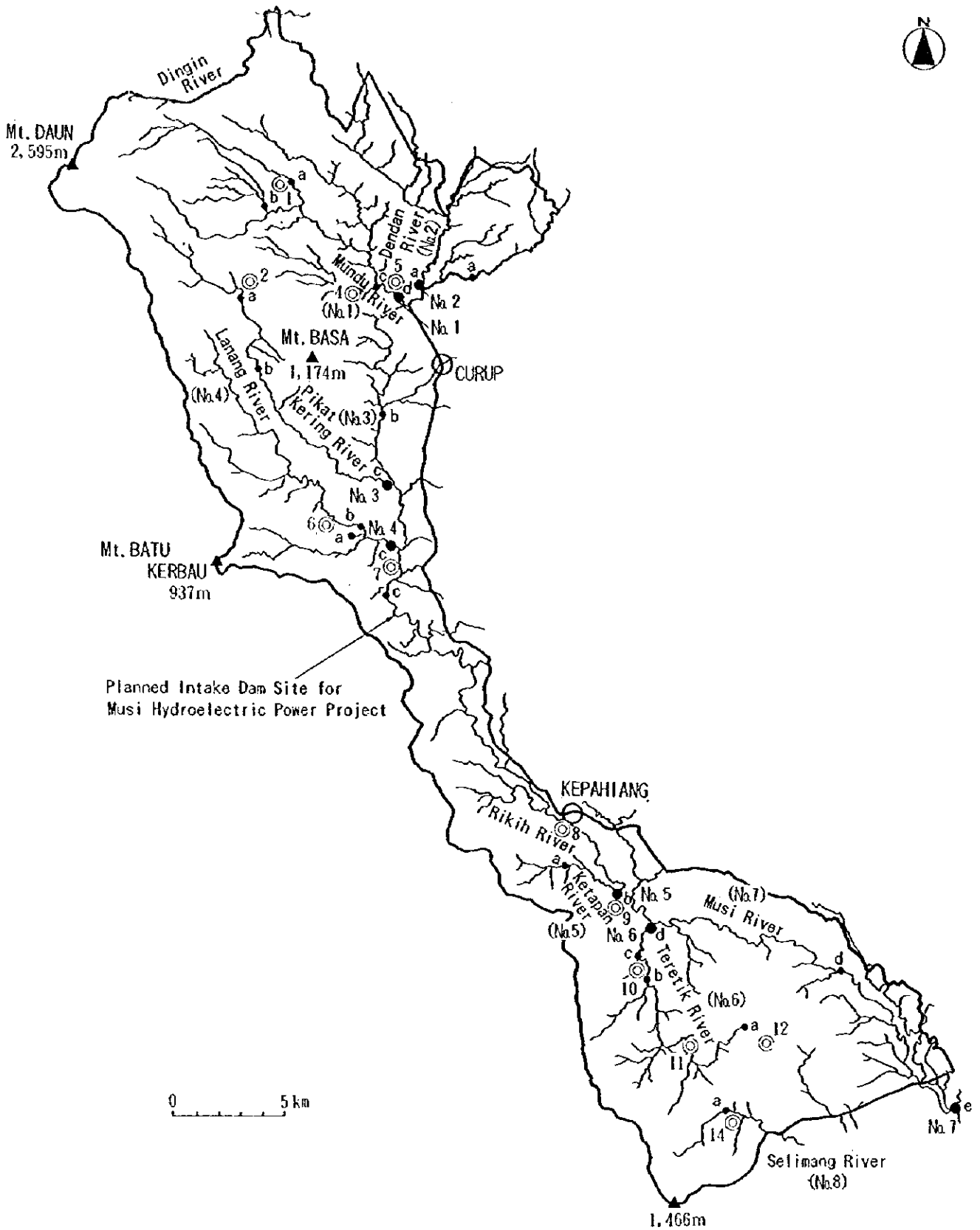


図3-7 プロジェクトエリアの水系図

- 注1) 水文・水質・水陸生物に関する調査地点、●：河川、◎：浅井戸・湧水  
 2) 環境影響評価における現状調査の調査地点番号との対照は、別冊資料C-8～9参照。

m<sup>3</sup>/sec.)、Dendan川 (14.6 m<sup>3</sup>/sec.)で、乾期においては、Pikat Kering川 (2.15 m<sup>3</sup>/sec.)、Dendan川 (1.97 m<sup>3</sup>/sec.)であった。雨期と乾期の流量の比が、Musi川の河況係数約4より大きい流域であるLanang川やDendan川では、単位流域面積当たりの雨期の流出量が多く、単位流域面積当たりの乾期の流出量が少ないため、流域の水源涵養能力が他の支流に比較して低いと推測される。他の支流域に比較して、立地条件や土地管理状況が違いためと考えられる。これらの支流の上流部では、乾期に溪流の水位が低下し、集落人口や水田面積によっては、生活用水や水田用水が不十分となることも推測される。

#### (4) プロジェクトエリアの地下流況

浅井戸 (不圧地下水) における測定結果 (別冊資料C-9参照) から、不圧地下水流量は  $8 \times 10^{-6} \sim 120 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec.}$  であった。地下水位は、約1~11mと、小河川からの比高が高くなると深くなる傾向にある。

湧水地における測定結果から、湧水の流量は  $68 \times 10^{-6} \sim 6,825 \times 10^{-6}$  と場所による違いが大きく、Air Lanang村周囲の4箇所の湧水地の数値間においても、 $68 \sim 150 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{sec.}$  と違いがあった。湧水地上流側の集水面積の違いによるものと推測される。

#### (5) プロジェクトエリアの水質

##### ① 河川水・不圧地下水の概況

乾期に採取したMusi川と主要6支流の河川水 [環境影響評価調査 (第9章参照) による。別冊資料C-8参照] の水質分析値のうち、「水質汚濁管理に関する政令 (1990年20号) <sup>1)</sup>」におけるカテゴリ-B「主要飲料水源として利用可能である」の基準値の範囲を越える地点があった要素は、硬度 (CaCO<sub>3</sub>:Dendan川を除く全流域)、化学的酸素要求量 (COD:Dendan川を除く全流域)、アンモニア態窒素量 (N-NH<sub>3</sub>:Pikat Kering川とKetapang川)、全殺虫剤量 (Teretik川) であった。特に Teretik川の河川水では、発癌性を持つといわれている殺虫剤 (有機塩素系 Dieldrin + Aldrin値) の濃度が高い。同様に浅井戸水 (別冊資料C-9参照) についても、CaCO<sub>3</sub>、COD、N-NH<sub>3</sub> について、基準値を越える箇所が多く、遊離二酸化炭素量 (CO<sub>2</sub>)、溶存酸素量 (DO)、マンガン量 (Mn)、鉄量 (Fe) について基準値を越える箇所があった。有機塩素系殺虫剤については Sukaramai、Tanjung Dalam、Kampung Melayu村において濃度が高い。浅井戸水内の全大腸菌群数に関する既往データ (1997年測定、別冊資料I-6参照) によれば、プロジェクトエリア内の14村のうち、9村の井戸について基準値を越える結果を示している。

全般的にプロジェクトエリアの河川水・不圧地下水の硬度は高い。生物化学的酸素要

1) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air

求量(BOD)は、全地点で低いが、CODやN-NH<sub>3</sub>が多い傾向から、プロジェクトエリアの水域は有機物による汚濁を受けているか、富栄養化が起っていると推測される。また、同一河川の測定地間の濃度の相違が小さく、希釈・拡散や沈殿による河川の自浄能力は弱く、汚濁が始まると回復するのに時間がかかると推測される。

プロジェクトエリアはコーヒー栽培地が多く、殺虫剤や除草剤等を多く使用する傾向にある。殺虫剤だけでなく除草剤の影響についても、有機塩素系のパラコート剤は分解性の面から心配する報告もある(別冊資料C-10)。また、環境影響評価調査の現状調査結果から水田における殺虫剤 Thiodan (エンドスルファン剤)や、河川漁労に使用する Potas Sangkalimと呼ばれる化学物質(シアン化カリウム)の住民の使用が推測される。殺虫剤・除草剤や魚毒の使用が水生生物に対する影響が心配される。

## ② 河川水の特徴

雨期の懸濁物質質量値は、Musi川と主要6支流で「既に稼働している工場に対する排水規制に関する人口環境国務大臣決定(1991年3号)<sup>1)</sup>」で規定されている100mg/ℓや50mg/ℓ基準値を越えた値で、工場排水ではないが、雨期や降雨後の河川水の濁りがひどくなってきていると考えられる。溶解性蒸発残留物質量は、Lanang川、Pikat Kering川、Mundu川の値が他の河川に比較して高い。特に、Lanang川、Pikat Kering川では、懸濁物質質量が小さい割に、溶解性蒸発残留物質量が高く、化学的水質劣化の傾向を示している(表6-7参照)。

その他、Air Lanang村のLanang川の支流で、表層地質構成物質中から流入すると考えられる油膜が認められた。油膜が人体に与える影響を心配して、地域住民はLanang川の水を飲料水源として利用していない。水生生物の調査結果(環境影響評価調査による。別冊資料1-9参照)によれば、優占種や生息量から判断して乾期のプランクトン、底生生物及び遊泳生物(特に魚類)の生息状況は良くないと考えられる。河川の化学的性質(COD、CaCO<sub>3</sub>、N-NH<sub>3</sub>)の影響か、殺虫剤や毒物の使用の影響によるものと推測される。

地域住民を取り巻く水環境(特に河川水の化学的性質)は、劣化している箇所が多い。こうした箇所では、河川の自浄能力に比較して農地や集落からの負荷が多過ぎるとも考えられる。農地や集落付近からの原負荷量を減らすために、環境保全型の農林業形態や生活様式に移行するための普及・広報活動(農林業・衛生)を強化することが望まれる。また、当事業の実施にあたっては、水質及び土壌・水域堆積物質について定点観測による監視(CODや殺虫剤等)を行っていくことが望まれる。

1) Keputusan Menteri Negara Kependudukan Dan Lingkungan Hidup Nomor: KEP-03/MENKLH/II/1991 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan yang Sudah Beroperasi

## 3-6 景 観

### (1) スタディアエリアの概況

自然景観としては、主に山岳景観が広く分布する。Kerinci Seblat国立公園等に残存する原生状態を保存した森林が重要である。水象景観は、Musi川等の河川・渓谷や Curup郡の Mas湖等の湖沼がある。その他、農地や家屋等から構成される人工景観が、主要道路沿いに分布する。

主要な視点は、主要道路沿いにある。地域住民にとっての視点は、主に集落付近に分布し、可視域には農地等の人工景観が主に分布する。山岳景観も、住民の視点からの可視域に分布することが多く、遠景を構成する要素である。海拔高が高くなると、土地利用の集約度が小さくなるため、地域住民の日常の視点も少なくなる。

### (2) プロジェクトエリアの景観要素

#### ① 前提条件

景観要素についての捉え方は、構成する環境要素とそれを眺める人間との関係において成り立つものである。景観の構成要素はさまざまであり、また人間についても社会的条件や個人の背景によりさまざまな価値判断がされる。策定される社会林業開発計画の目的から、次の項目を前提にして景観要素を検討する。

- ・主体（景観を眺める人間）は、主に地域住民とする。
- ・客体（眺める視覚対象）は、代替の難しい自然景観とする。
- ・客観的に判断できる特性（眺めの変化量等）から、景観の変化を判断する。

#### ② 注目すべき景観資源

現地踏査及び新規作成した土地利用・植生図や地形図から判断すると、客体として注目すべき景観資源の主要なものは、自然性の高い植生と考えられる「天然林」である。注目すべき景観資源の分布は、国有林区域内の一部に限られる（図3-8参照）。

#### ③ 注目すべき視点

社会経済文化条件調査結果から判断すると、地域住民の日常活動における視点は、住居のある集落と、農地及びその往復経路である。農地は散在しているため、対象者が限られる。そのため、出入り頻度の高い村の中心地と往来の激しい主要道路（Bengkulu～Curup）が、プロジェクトエリア内の主要視点となる（図3-8参照）。

プロジェクトエリアの東部に位置するレクリエーション林区域に分布するKabat山の山頂から、プロジェクトエリアを眺望することができる。入込み者が少なく、また霧、雲、霞等により山頂からの可視時間が限られる。

#### ④ 注目すべき可視域

国有林区域から遠ざかるほど遠景の中で森林の存在が明瞭に判別できなくなる。そのため、注目すべき景観資源の可視点は、国有林区域境界が村内にあるか、境界のある村に接する村に限られる。特に Tebat Pulau村、Air Lanang村、Pagar Gunung村、Kelilik村とそれらの周囲の村が、注目すべき可視点と考えられる。

### 3-7 土地利用・植生

プロジェクトエリアの土地利用・植生の現況は、1996年4～5月に新規に撮影した航空写真を用いて行った航空写真判読及び現地調査によると次のとおりである。（別冊資料J、及びK、参照）

プロジェクトエリアの面積は52,833haであり、そのうち森林は15,201ha（28.8%）、非森林は37,632ha（71.2%）である。（表3-3参照）

#### (1) 森林

##### ① 天然林

天然林は4,815ha（9.1%）で、標高1,000m以上の高地の西部の山稜に沿って南北に帯状に位置し、熱帯性の広葉樹林からなり、樹種は多種多様である。

##### ② 二次林

二次林は5,157ha（9.8%）で、標高500m～1,500mに位置し、熱帯性広葉樹林からなっている。

##### ③ 人工林

人工林は1,039ha（2.0%）で、当地域の南西部の標高500m～800mに位置する。植栽樹種は、アカシアマンギウム (*Acacia mangium*)、メルクシマツ (*Pinus merkusii*)、マホガニー (Mahoni : *Swietenia macrophylla*) で生育は中庸である。

##### ④ 灌木林、竹林

灌木林は4,136haあり、民有地内の灌木林及び急峻地、溪岸部の残置森林（二次林）が含まれる。

竹林は、河川沿い及び集落周辺に分散して分布するが、1区画単位の面積が判読の最小区画単位1haより小さく、区画面積として計上された値は54haにすぎなかった。

#### (2) 非森林

##### ① コーヒー園

コーヒー園は26,797ha（50.7%）と、平地から山地にかけて広大に分布する。コーヒ



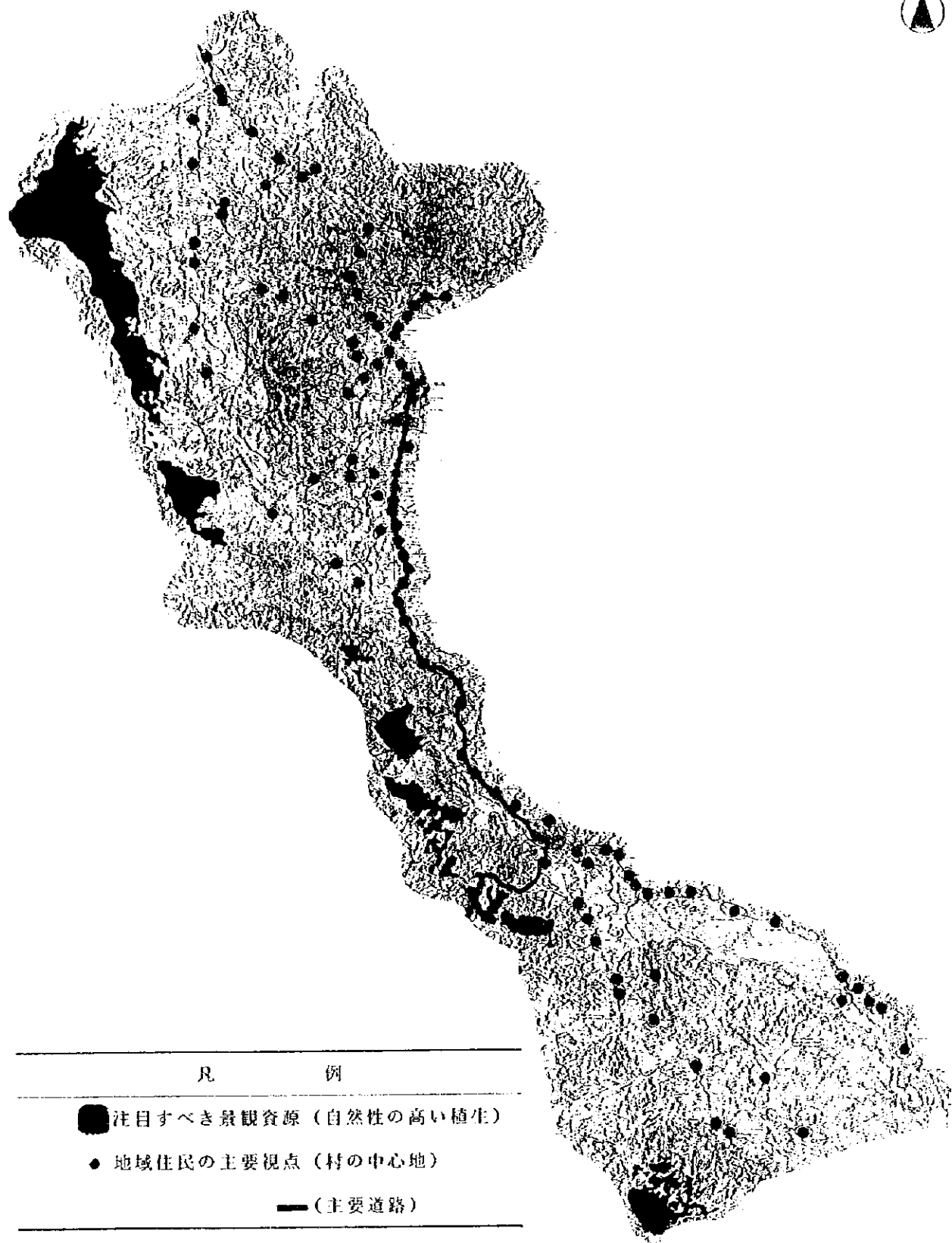


図3-8 プロジェクトエリアにおける注目すべき景観資源及び地域住民の主要視点の概略分布図



表3-3 プロジェクトエリアの土地利用・植生区分面積

区分項目 <sup>1)</sup>	記号	国有林地 (ha)			民有地 (ha)			合計 (ha)			割合 (%)	
		冠林 <sup>2)</sup>	下流部	計	上流部	下流部	計	上流部	下流部	計		
森	天然林 (合計) <sup>3)</sup>	Ha	3,182.40	1,632.97	4,815.37	--	--	--	3,182.40	1,632.97	4,815.37	9.12
	30%以下	Ha1	193.14	28.20	221.34	--	--	--	193.14	28.20	221.34	0.42
	31~70%	Ha2	647.11	581.57	1,231.68	--	--	--	647.11	581.57	1,231.68	2.33
	71%以上	Ha3	2,342.15	1,020.20	3,362.35	--	--	--	2,342.15	1,020.20	3,362.35	6.37
	二次林	Hs	1,477.02	3,679.99	5,157.01	--	--	--	1,477.02	3,679.99	5,157.01	9.76
	人工林 (合計)	Ht	3.16	1,035.58	1,038.74	--	--	--	3.16	1,035.58	1,038.74	1.96
	アカマツ林	Hta	3.16	717.77	720.93	--	--	--	3.16	717.77	720.93	1.36
	スギ林	Htp	--	317.81	317.81	--	--	--	--	317.81	317.81	0.60
	マヒラ	Hts	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	灌木林 <sup>4)</sup>	Sb	72.78	487.85	560.63	3,146.91	428.57	3,575.48	3,219.69	916.42	4,136.11	7.83
竹林	Bb	8.61	--	8.61	36.19	9.38	45.57	44.80	9.38	54.18	0.10	
非森	灌漑田	Sp	0.95	10.03	10.98	3,059.64	565.22	3,624.86	3,060.59	575.25	3,635.84	6.88
	水田	Sh	--	--	--	--	38.72	38.72	--	38.72	38.72	0.07
	畑地 行なし	Ldg	41.45	24.15	65.60	3,412.49	800.75	4,213.24	3,453.91	824.90	4,278.84	8.10
	" 行あり	Ldl	--	--	--	172.55	2.78	175.33	172.55	2.78	175.33	0.33
	コーヒー園 (合計) <sup>5)</sup>	Lk	958.50	637.87	1,596.37	13,120.90	12,079.82	25,200.72	14,079.40	12,717.69	26,797.09	50.72
	上木10%以下	Lkt	248.04	76.04	324.08	3,832.06	836.32	4,688.38	4,030.10	932.36	5,012.46	9.49
	上木11%以上	Lkb11	49.92	26.96	76.88	593.74	557.57	1,151.31	643.66	584.53	1,228.19	2.32
	"	Lkb12	3.01	3.03	6.04	131.19	--	131.19	137.20	3.03	140.23	0.27
	"	Lkb13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	"	Lkb21	293.11	101.54	394.65	976.44	594.39	1,570.83	1,269.55	695.93	1,965.48	3.72
	"	Lkb22	364.42	430.30	794.72	7,577.96	10,015.64	17,593.60	7,942.38	10,445.91	18,388.32	31.80
	"	Lkb23	--	--	--	6.51	55.90	62.41	6.51	55.90	62.41	0.12
	果樹園	Kb	--	--	--	24.25	--	24.25	24.25	--	24.25	0.05
	混栽農園	Kc	--	--	--	412.99	136.48	549.47	412.99	136.48	549.47	1.01
	シナモン園	Lm	--	--	--	33.98	4.07	38.05	33.98	4.07	38.05	0.07
	エリート(コーヒー)	Pk	--	--	--	277.88	--	277.88	277.88	--	277.88	0.53
	草地	Pr	--	3.49	3.49	29.09	61.79	90.88	29.09	65.28	94.37	0.18
	裸地	Lt	35.77	--	35.77	0.89	--	0.89	36.66	--	36.66	0.07
	集落	Pm	--	0.51	0.51	590.59	307.46	898.05	590.59	307.97	898.56	1.70
	湿地帯	Rw	--	--	--	12.13	--	12.13	--	--	12.13	0.02
	水面	W	--	--	--	21.39	9.30	30.69	21.39	9.30	30.69	0.06
	工業施設	Bi	--	--	--	26.64	--	26.64	26.64	--	26.64	0.05
	河川	Si	--	--	--	224.16	287.93	512.09	224.16	287.93	512.09	0.97
道路	Jl	3.47	8.37	11.84	96.69	95.99	192.68	100.16	101.36	201.52	0.39	
計		5,784.11	7,520.81	13,304.92	24,699.36	14,828.26	39,527.62	30,483.47	22,349.07	52,832.54	100.00	

注 1) 区分項目の詳細は、別冊資料K、参照。面積は、土地利用・植生図(縮尺、1/25,000)に基づき集計した。  
 2) Ujan Mas Atas 村に建設中のMusi水力発電プロジェクトに係るダムを境にして、ダム上流部と下流部に2区分した。  
 3) 天然林(ha)：樹冠疎密度階で細分。[例] Ha1 = 樹冠疎密度「30%」以下を示す。  
 4) 民有地の灌木林(Sb)には、二次林(Hs)の箇所を含む。  
 5) コーヒー園(Lk)の区分  
 ・Lkt：上木(庇蔭樹等)被覆率が10%以下のもの。  
 ・Lkb：上木の被覆率が11%以上のもの。Lkbは、上木の樹高階(5m以下を1、5.1m以上を2)及び上木の樹冠疎密度階(11~30%を1、31~70%を2、71%以上を3)により細分した。  
 [例] Lkb 11 = 樹高階が(1)「5m以下」で、樹冠疎密度階が(1)「11~30%」を指す。以下、同様。

一園は現在でも拡大する傾向にあり、国有地内への侵入、畑地及び灌木林からの転換が行われている。

コーヒー園のうち、上木が保残または植栽されている面積(被覆率が11%以上)は21,785ha、上木が見られない地域の面積(被覆率が10%以下)は5,012haとなっている。

② 水田

水田は3,675ha(7.0%)で、Musi川とその支流周辺の平坦な扇状地性低地に分布し、主として灌漑田で占められている。

③ 畑地

主として集落周辺に散在分布し、面積 4,454ha(8.4%) でテラスが設置されている地域は少ない。

作物の種類は、トウモロコシ、ダイズ、トウガラシ、野菜類等が栽培されている。

④ 混栽農園

混栽農園は上木として果樹類を含む木本類が植栽されており、加えて何らかの形で耕作が行われている。

混栽農園は集落の近くにあり、面積 549haである。

⑤ エステート（コーヒー）

Kampung Sajad 集落の上部に、国有地に隣接して約 278haのエステートが認められた。

⑥ 集 落

プロジェクトエリア内には93集落があり、その占有面積は 899haである。

⑦ その他

果樹園、シナモン園、河川、道路等をその他として一括すると、面積 980haとなっている。

## 第4章 社会経済環境

### 4-1 地域社会の特性

#### (1) スタディエリアの住民の属性

スタディエリアはルジャン・ルボン県6郡の中の東側の Kepahiang、Padang Ulak Tanding、Kota Padang及び Curupの4郡全域に渡り、総面積約22万haを占める。4郡の人口、行政組織などを要約すれば、表4-1のとおりである。

人口約32万人、世帯数約6万7千であり、人口密度は平均145人/km<sup>2</sup>である。行政的には、県知事の下に4郡（支郡制が取られており6支郡を含む）の郡長・支郡長、225村（行政村制があり、20村を含む）の村長・任命村長によって運営されている。

表4-1 スタディエリア（ルジャン・ルボン県4郡）の概況

郡名 (支郡を含む)	村・行政村の数 A	面積 (km <sup>2</sup> ) B	人口 (人) C	世帯数 D	人口密度 (人/km <sup>2</sup> ) C/B	1世帯当りの家族数 (人/世帯) C/D	備考
Curup	85	525.76	150,175	31,426	286	4.8	2支郡、16行政村を含む。
Kepahiang	81	661.80	96,400	20,425	145	4.7	3支郡、3行政村を含む。
Padang Ulak Tanding	42	625.17	52,378	10,732	84	4.9	1支郡、1行政村を含む。
Kota Padang	17	361.83	19,366	4,224	53	4.6	
スタディエリア計	225	2,197.39	318,319	66,807	145	4.8	6支郡、20行政村を含む。
ルジャン・ルボン県	302	4,109.80	401,063	86,211	98	4.7	9支郡、25行政村を含む。

出典) Rejang Lebong Dalam Angka 1995

#### (2) プロジェクトエリアの住民の属性

プロジェクトエリアは行政的にはルジャン・ルボン県の内 Curupと Kepahiangの2郡の一部をカバーしており、93村が含まれる。この地域の人口、行政組織などを要約すると、表4-2のとおりになる。プロジェクトエリアの全面積は約5万ha、人口は約12万人である（それぞれ2郡全体の42%、49%を占める）。1995年のプロジェクトエリア内の人口密度は226人/km<sup>2</sup>(Curup郡で286人/km<sup>2</sup>、Kepahiang郡で145人/km<sup>2</sup>)であり、ルジャン・ルボン県の平均値98人/km<sup>2</sup>を大きく上回っている。特に、Curup郡の人口密度の高さが目立つ。

人口（自然）増加率は、1990～94年で年平均2.3%である。これに加えて政府指導及び自発的移住による社会的増加も多く、ルジャン・ルボン県全体で1974～1994年までに3,488世帯、14,090人が移住している。移住政策による以外の移住者は、近隣村からばか

表4-2 プロジェクトエリアの概況

県	郡	村数	面積 (km <sup>2</sup> )	人口(人)			人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	主要民族
				全体	男	女		
ルジャン・ルボン	Curup	85 (37)*	525.76	52,535*	26,230* (49.9%)	26,305* (50.1%)	226**	ルジャン
	Kepahiang	87 (56)*	664.80	66,641*	32,730* (49.1%)	33,911* (50.9%)		ルジャン

\*は、プロジェクトエリア内の数値で、1996年度調査による。

\*\*は、プロジェクトエリア全体での数値で、1996年度調査による。

出典) KEPAHANG DALAM ANGKA 1995, CURUP DALAM ANGKA 1995

りでなくその多くは南ブンクル県から新しい土地を求めてきている。南ブンクル県からの移住者が多い理由は、プル要因としてルジャン・ルボン県に肥沃で広大な土地があり、TGHK (Tata Guna Hutan Kesepakatan:森林区分)、RUTR (Rencana Umum Tata Ruang:空間計画マスタープラン) によって開発区域 (kawasan budidaya) が広いと移住者が考えること、またプッシュ要因として南ブンクル県の可耕地面積当たりの人口密度が高いと推測されることがあげられる。

世帯数から見ると1世帯当たりの人数がそれぞれ平均4.7人、4.8人となり、全国平均とほぼ同じである。また、男女の比率、年齢層を見ると、男女の比率はほぼ同じであり、また、0～20歳の若年齢層がそれぞれ51%、42%と厚いことがわかる。

人口分布を見ると、Curup郡とKepahiang郡の中心部とその近郊に2千人以上の村が国道沿い (Musu川の東側) に比較的集中している。一方、幹線道路から離れ国有林に近いMusu川下流の村は、400～1,000人ぐらいの人口である。また、プロジェクトエリア内で森林に隣接あるいは近距離にある村は28村あるが、そのうち18村の人口が1,000人以下で、最小280人 (Air Mundu)、最大3,237人 (Das Petah)と、格差が大きい。

民族的には先住民のルジャン人、スラワイ人、ルンバ亜民族、及びパスマ、ジャワ、バリ人等の外来民族で構成されており、大半はルジャン人である。

宗教は、Curup郡、Kepahiang郡の人口のそれぞれ96%、99%がイスラム教徒である。2郡ともキリスト教、ヒンドゥー教の順で続く (表4-3参照)。

表4-3 宗教の分類 (%)

郡	イスラム教	キリスト教	ヒンドゥー教	仏教
Curup	95.7	3.83	0.27	0.20
Kepahiang	99.5	0.21	0.19	0.10

出典) KEPAHANG DALAM ANGKA 1995, CURUP DALAM ANGKA 1995

### (3) 経済状況

ルジャン・ルボン県の地域内総生産 (RGDP) は1994年で1人当たり約149万6千ルピア

である。また、RGDPに占める農業の割合は54.7%である。

農家数を見ると、Curup郡が約16,200世帯、Kepahiang郡が約15,200世帯となり、各郡の総世帯数の54.5%、76.6%にあたる。これはルジャン・ルボン県全体の農家世帯数42,700世帯の73.5%に相当し、プロジェクトエリアの経済は大きく農業に依存していることがわかる(表4-4参照)。(プロジェクトエリアの地域産業の概況については4-2の項参照)

表4-4 地域経済の概要

郡	地域内 総生産	貧困 指定 村数	農家世帯数 (全世帯に占 める割合)	主要農作物	畜産物
Curup	ルジャン・ ルボン県 1人当たり 1,495,167	14	16,200 (54.5%)	コーヒー、水稲、トウモ ロコシ、キャッサバ、サ ツマイモ、落花生、大豆	肉牛、水牛、 鶏、アヒル
Kepahiang	総のうち 農業部門 54.71%	8	15,200 (76.6%)	コーヒー、水稲、キャッ サバ、ショウガ	肉牛、水 牛、鶏、 アヒル、山羊

出典) REJANG LEBONG DALAM ANGKA 1995

プロジェクトエリア内で貧困村に指定されている村は、Curup郡で14箇所、Kepahiang郡で8村ある。土地所有は比較的小規模であり、1世帯当たりの平均土地所有面積は0.5~1.5haである。

#### (4) インフラ

地域内のインフラ整備状況を見ると(表4-5参照)、小学校はほとんどの村に建設されている。病院、ヘルスセンター、公衆衛生サブセンター、ポリクリニック、Posyandu(総合サービス所)を含む保健・衛生施設の数是比较的多い。水道の敷設されている世帯はCurup郡、Kepahiang郡の全世帯数のそれぞれ14%、5%であり、2郡の格差は大きい。

表4-5 インフラ・公共サービスの整備状況

郡	7x7x7外道路		学 校			保健衛生			モスク	水道のある 世帯数 (全世帯数 に占める 割合%)
	本数 (本 (県内 %)	長さ (km) (県内 %)	小	中	高	病院	ヘル スセ ンター	総合 サー ビス 所		
Curup	62 (26.6)	732.01 (54.3)	115	22	18	1	7	130	100	4,523 (14.4)
Kepahiang	60 (25.8)		99	13	3	—	8	105	101	970 (4.7)

出典) KEPAHIANG DALAM ANGKA 1995, CURUP DALAM ANGKA 1995

村から市場までの幹線道路は比較的整備状況が良く舗装されているが、支線の状況は村によって様々である。村道の多く、特に農道は舗装されておらず、狭い上に雨期には泥道になる。常設の大きな市場は KepahiangとCurup の2箇所であるが、各村には簡易な市場があり週1度定期的にマーケットが開かれている。

#### (5) 既存組織

地域内のほとんどの村には、フォーマル及びインフォーマルな組織が存在する。フォーマルな組織としては、Perangkat Desa (村の幹部会)、KUD (村落協同組合)、LKMD (村落開発協議会)、LMD (村会議)、Babinsa (軍による村落開発所)、PKK (女性グループ)、Karang Taruna (青年会)、Takesra (貯蓄活動グループ) などがある。インフォーマルな組織としては Pengajian (コーラン勉強会)、Zikir/Risma (宗教・芸術グループ)、R/PPIB (イノシシ狩りグループ)、KTN (農民グループ) などがある。その活動状況や参加人数は多様であるが、一般にフォーマル組織はインフォーマル組織と比較して十分な活動をしていないものが多く、住民の参加レベルも低い。その他、政府の現場担当者として村民に普及サービスや技術援助を提供する目的で、PLKB (家族計画普及員)、PPL (農業普及員)、PLP (林業普及員)、Bidan Desa (助産婦) などがある。

更に、コミュニティの内外から影響を及ぼす個人も存在している。例えば、Imam (宗教リーダー) や Lembaga Adat (慣習会) のメンバーである。一方、経済的な観点からは Tengkulak/Anak Ulo (仲買人) や Tauke (卸売業者) が農民との農産物の売買に関して影響を持っている。

#### (6) 慣習法・慣行

本地域の大半はルジャン慣習圏であるが、南部はルンバ、スラワイ、パスマ慣習圏との遷移帯にあたる。ルジャン民族は、経済的理由や教育を受けに行く以外は他の土地に移動するのを好まない傾向にある。ジャワ、バリ民族は農業目的で到来し、同民族で群がって定着し集落を形成している。ルジャン民族は4地域または4部族(marga、petulai または jurai)に区分され、それぞれの部族長 (raja、ajai) が地域の生活上のノルマや慣習の制定及び調整を行ってきた。以下の慣習法は、「ADAT ISTIADAT DAERAH BENGKULU (DEPARTMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN, 1977/1978)」を基に、ルジャン民族のものを中心にとめたものである。

##### 1) 組織的行動または相互扶助

- ・非灌漑農地 (ladang) : 相互扶助は少なく、賃金により労働提供を得る。
- ・水田 : 同系統の水路を使用する者の中で、村の公職者の指導で労働奉仕が行われている。



る。労働奉仕の負担を怠ると水の割り当てがなくなる。水を盗んだ場合まず付近の長老層が叱り、それでも止めない場合は村長に訴えられる。

- ・採取：薬用の材料の採取に関しては、集落による相互扶助で行っている。

## 2) 家族制度と相続制度

婚姻後、所属する大家族の近くに独立して住居を構えるために森林を開拓する。結婚式に先立って親同志が Asen Bekulo と呼ばれる慣習により、以下の 3 つの中から婚姻後の小家族の関係について約束する。また、土地・家屋・水田などの財産を子に分ける分け方も親が決める。

- ・ Asen Beleket : 妻は夫側の大家族関係に属する。妻は、妻の両親の相続の権利を放棄する。
- ・ Asen Semendo : 夫は妻側の大家族関係に属する。ただし、小家族内の家庭についての権限は夫に所属する。また、夫は夫の両親の相続の権利を放棄しない。
- ・ Semendo Rajo-Rajo : どちらの大家族関係に属するか、どこに住むかは自由である。

## 3) 土地・森林の利用

非灌漑農地の開拓は、集落長の許可を必要とする。他の人に対して権利を表明するために杭を打ち、杭の周囲の地表を整理する。その後、竹類や樹木などを農地の周囲に植栽する。集落長が歩道沿いの農地を中心に所有状況を把握している。土地の所有に関する住民間の争いは少なく、係争がある場合は慣習に従って解決する。一般に、非灌漑農地では小作制度 (garap) [ 収穫物の一部を所有者に提供する条件で、耕作をする権利を得ること (paro) ] は行われていない。水田では paro 制度が行われており、耕作難易により所有者と耕作者との収穫物の分け前は異なる。

## 4-2 地域産業

主に、プロジェクトエリアを含む Curup 郡及び Kepahiang 郡の地域産業の概況について述べる。

### (1) 農業

#### 1) 主要農作物の生産

プロジェクトエリアにおける主な土地利用形態は、3-7 の項からもわかるように、コーヒー園、畑作、水田及びその他となっている。それぞれの土地利用形態別の現況について述べると、以下のとおりである。

① コーヒー園

全耕作面積に占めるコーヒーの栽培面積の割合は、Curup郡よりもKepahiang郡の方が高い。

[コーヒー栽培の詳細については、5-3(1)の項参照]

② 畑作

作物の種類は、トウモロコシ、サツマイモ、ダイズ、ラッカセイ、キャッサバ、ショウガ、トウガラシ、野菜類等である。プロジェクトエリアにおける畑作の特徴は、食糧作物の栽培が多く、生産費のかかる野菜類の栽培面積が少ないことである。また、畑作物の種類別にみると、Curup郡よりKepahiang郡の方が、コーヒー栽培が盛んなためショウガとタバコを除いて一般にどの畑作物の栽培面積も少ない。

主な農作物の栽培カレンダーは、表4-6に示すとおりである。これによれば、播種期は3~5月及び9~10月にみられるが、プロジェクトエリアの気象条件からみて多くの農作物について通年栽培が可能である。

表4-6 主要農作物の栽培カレンダー

農作物の種類	降雨量												生育日数 (日)
	月	200mm以上					200mm以下				200mm以上		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
水 稲													120
陸 稲													120
キャッサバ													210 ~ 270
ラッカセイ													90 ~ 120
トウガラシ													90 ~ 100
トマト													90 ~ 120
ナ ス													120 ~ 150
ニンジン													90

注： トウモロコシ (90日)、サツマイモ (90~120日)、ダイズ (90日)、ショウガ (120日及び270日)、ハクサイ (85日)、キャベツ (85日)、トウガラシ (90~100日)、インゲンマメ (Kacang merah) (70~80日)、タマネギ (60~90日) 等については、通年栽培が可能である。

出典： Pal VIII農業普及所 (Curup 郡) 及びKelobak 農業普及所 (Kepahiang 郡) における聞き取り調査結果を基に描いた。

畑作物の栽培方法は、一般に間・混作で、高畦栽培されているものの、傾斜地が多いにもかかわらず、テラスの設置、等高線栽培等の土壌保全対策は十分に講じられていない。

焼畑耕作については、休閑地の再耕作や新規の耕地開発において認められる。伐採及び火入れは9～10月、播種は10～11月に行われ、一年目には陸稲、ショウガ、コーヒー等が作付けられる。

### ③ 水田

灌漑施設の整備された水田では、水稲の通年栽培が行われており、二期作が可能であるといわれている。天水田では、水稲の栽培後、畑地に転換され、サツマイモ、トウガラシ、豆類等の畑作物が栽培されている。

### ④ その他

その他の土地利用形態として、混栽農園 (Kebun Campuran)、ホームガーデン (Pekarangan)、地域住民林 (Hutan Rakyat : 国有林地外に存在する住民が利用する森林) 等がみられる。

これらの土地利用形態及び耕作地の境界等において、チョウジ、ココヤシ、サトウヤシ、シナモン、コショウ、ククイノキ、バニラ、カボック、果樹類、竹等の栽培がみられる。種類別にみると、コショウ、ククイノキ、バニラについては、Curup郡より Kepahiang郡の方が栽培面積が多い。(Curup & Kepahiang Dalam Angka 1994)

プロジェクトエリアのホームガーデンは、ジャワと比べて、農作物及び樹木の種類や面積は少ないが、薬用植物の種類は豊富である。ホームガーデンの面積は、Suro Bali村における調査によれば、住居を含めて平均して0.1ha程度である。薬用植物は、主に自家消費用に利用されている。

[サトウヤシ、シナモン、ククイノキ、バニラ等の栽培の詳細及び住居周辺の生物資源については、5-3(2)の項参照]

## 2) 農産物の流通及び価格

プロジェクトエリアで生産された農産物は、主に各村で開かれる市場及び各郡にある Curup 市場 (Pasar Atas Curup) や Kepahiang市場 (Pasar Kepahiang)において取引されている。また、野菜類、筍、バニラ、ククイノキ等のように、中間取引業者によって取引される場合もある。

農産物価格は、Kepahiang市場においては主要農産物であるコーヒーの価格に影響され変動する。

Curup 市場の農産物価格の月別変動をみると、コーヒーは8月に高く2月に低い値を、シナモンは7月に高く9月に低い値を、ショウガは7月～11月に高い値を示している。

### 3) 農産物の輸出

ブンクル州における1991年から1995年までの貿易産品のうち、プロジェクトエリアに係るものとしては、コーヒー、筍缶詰及びショウガがあげられる。輸出量及び輸出額ともコーヒーが圧倒的に多いが、コーヒーの輸出量及び輸出額の年による変動は著しい。筍缶詰の輸出量及び輸出額の推移は、着実に増加している。

1995年の月別輸出量及び輸出額についてみると、輸出量及び輸出額のある月は、コーヒーは5月、7月及び10～12月に限られており、7月に最も多い。ショウガは、5月と11月に限られている。筍缶詰については、8月と12月を除き各月に見られ、特に6月に多い。

1995年のそれらの輸出先については、コーヒーはアメリカ、シンガポール、イタリア、ドイツ、スイス、オーストラリア等、筍缶詰は韓国、日本、アメリカ等となっている。

### (2) 畜産業

プロジェクトエリアにおける畜産物生産は、主に自家消費を目的としたものである。主な畜産物の種類は、肉牛、水牛、山羊、羊、ウサギ、鶏、アヒル等である。種類別にみると、飼育頭数が多いのが、Curup郡では肉牛、Kepahiang郡では山羊及び肉牛である。特に、Curup郡より Kepahiang郡の方が山羊の飼育頭数が多い。

肉牛や山羊の飼育方式は、1農家1～2頭の小規模飼育で舎飼いが一般的である。

Kampung Melayu 村においては、1983年に、畜産局が世界銀行 (The World Bank) の援助で肉牛飼育のプロジェクトを実施している。肉牛 (Bali種) は、1農民グループ当たり雌牛10頭、雄牛1頭、合計で110頭が与えられている。飼料として、King grass、稲藁、トウモロコシ、ダイズ、Kayu res、Kaliandra、Lamtoro 等が利用されている。肉牛 (Bali種) の成育状況は、良好である。

各村における聞き取り調査によれば、導入したい家畜として多くの農民が肉牛をあげている。

### (3) 養魚

プロジェクトエリアにおける養魚生産は、わずかであるが、養魚池、水田、水路等の、いずれも水の豊富な場所を利用した小規模な養魚場で行われ、地域住民の副収入源となっている。養魚場の種類は、Curup郡、Kepahiang郡とも水田を利用したものが多い。水田を利用した養魚方法には、灌漑施設の整備された水田地帯において、水田を1時期 (約2

ヵ月間) 養魚場に転換する方法と、水稲栽培を組み合わせた養魚方法 (Mina Padi) とがある。養魚池は、素掘りで、水は沢、河川や湧水池から供給している。この他に、プロジェクトエリアの Tebat Tenong Dalam 村や Tabar Renah 村等においてはチェックダムの養魚場としての利用もみられる。魚種は、主に在来種の Ikan mas (*Cyprinus carpio*) である。一般に、伝統的な飼養方法をとっている。稚魚は、Kepahiang 郡にある漁業省の孵化場で供給されている。

生産物の流通は、Desa の市場、Curup 市場、Kepahiang 市場、仲買人等と取引される他、直売方式によっているものもみられた。

Suro Muncar 村の 1 農民からの聞き取り調査によれば、村内の水田で生産された孵化後 1.5 ヶ月の稚魚を用い、湿地を利用した面積 0.25ha の養魚池で Ikan mas の生産を行っている。購入飼料 (ペレット) で飼養し、約 3 ヶ月後に成魚を収穫している。農民の意向として、養魚技術の援助や養魚の新種の導入を望んでいる。

#### (4) 竹の利用

プロジェクトエリアにおいては竹製品の市場流通は少ないが、地域住民の自家消費による竹の利用は頻繁に行われており、地域住民と竹との係りは密接なものとなっている。

##### ① 竹細工

地域住民が日常使用する野菜、薪、採草、トウモロコシ、コーヒー等を入れるかご類等は、各家庭で自家加工されている。原材料は、主に天然の竹を自家採取したものが利用されている。竹の種類は、竹細工原料には Serik が主に用いられている。

Kelobak 村における竹細工に関する 1 老女に対する聞き取り調査によれば、竹細工原料として畑地に植栽した 3 年生程度の Serik を用いて、かご、ざる、小物入れ等の編み細工物が、自家用及び販売用に加工されている。竹材加工技術は、母親から受け継いだ伝統的なものである。

Curup 市場における聞き取り調査によれば、竹細工物は、Serik を原料として、プロジェクトエリア外の主に Curup 郡の Air Duku 村及び Muara Aman 郡から入荷されている。

##### ② 筍生産

筍生産は、筍缶詰の工場もあり地域住民の副収入源となっている。筍が食用となる竹の種類は、主に Betung である。その他のものとしては Manyan があるが、苦みがあり食用には難がある。

Das Petah 村での筍に関する聞き取り調査によれば、収穫した筍は、農民によって、遠いところでは 4 km 程度離れた村から運ばれ、州道沿いの雑貨屋に集荷され、ブングル

市の缶詰工場へ供給されている。筍の収穫期は主に8月から2月で、収穫は出芽後2週間たったもので、筍1本当たり平均8kg、1株当たり10～15本収穫できるとされている。10月には、雑貨屋における筍の1日当たりの集荷量は、平均4ton、多い日で8tonにも達する。病虫害は少ないが、イノシシによる食害が見られる。

### ③ 建築材等の生産

Betung及びManyanは材質が堅牢で耐久性が大きいため、仮小屋、牛小屋、米貯蔵庫、柵、橋、土木建築、農作物の支柱、苗畑等の農林業用資材、燃材等に利用されている。建築材としても市場流通は少ないが、伐期は乾期、竹齢は4～10年生程度、規格は4mのものが流通している。

### ④ 土壌保全等を目的とした植栽

急傾斜地の土壌保全、畑地や水田の境界等を目的として、Pancing、Serik、Manyan等が植栽されている。

{竹の生態については、5-3(1)8の項参照}

## 4-3 土地利用計画及び関連プロジェクト

### (1) 土地利用計画

ブンクル州の空間計画をうけて、ルジャン・ルボン県の土地利用計画（1995年度作成）が決定されている。その計画図によれば、プロジェクトエリア内の国有林は現状のまま保安林とし、民有地ではエステートとして認められた地域を除いて農園（Kebun Rakyat）の指定となっている。

また、その県土地利用計画においては、その第2次長期計画（1994年度を始期とした25年計画）の重点項目として、①あらゆる地域での成長促進、②経済活動の均衡ある発展、③環境保全の向上が掲げられている。

第2次長期計画の最初の第6次5ヵ年計画の主要課題としては、①人的資源の高度化、②雇用機会の向上、③経済の拡大と効率化、④行政機構の能力向上と効率化、⑤違法居住等対策を含む保安林境界管理、環境保全管理の効率化を掲げている。また、優先事項として、①インフラ整備、②アグロビジネスの振興、③ツーリズムの産業化等をあげている。

県土地利用計画では、土地利用の判断基準を示している。その判断基準のうち、水田・畑地・果樹園芸地等の耕作適地については、表4-7のとおり、土壌の組成、深度、傾斜、排水の良否等をあげている。

表4-7 耕作適地基準

区分	傾斜 (%)	組成	深度(cm)	排水	制限因子	
最適	0-8	細-中	90	良	ピートモス：なし	石：なし
適	8-15	〃	60-90	〃	〃 : - 25cm	: - 25%
可	15-40	〃	30-60	〃	〃 : - 75cm	- 50%
不適	40-	粗	0-30	不良	〃 : 75cm-	75%

(2) 関連プロジェクト

1) Musi水力発電プロジェクト

スタディエリア内のUjanmas Atas村付近で国営電力会社が、Musi水力発電プロジェクトの工事を実施中であり、2001年に運転開始を予定している。このプロジェクトはMusi川に取水ダムを建設し、Musi川から取水した水を長さ 7.5kmの送水路を通じて隣接する流域の北ブンクル県(Kab. Bengkulu Utara) タバプナンジュン郡(Kec. Tabapenanjung) のSimpangaur川に送水し、その途中で地下発電施設により発電を行うものである。発電の出力は 210MW、年間発電量は1,140GWhである。計画によると取水ダムの集水面積は 587km<sup>2</sup>、湛水面積は1.14km<sup>2</sup>、総貯水量は 2,230,000 m<sup>3</sup>、有効貯水量は 1,000,000 m<sup>3</sup>である。湛水面の計画水位の標高は最高 579.1m、最低 578mで、取水口の標高は 574.2mである。1日のうち6時間は62m<sup>3</sup>/secで取水され、残りの18時間では貯水または放流が行われる。取水及び貯水時もMusi川の下流へは常時最低 1.1m<sup>3</sup>/secの放流は確保される。取水ダムには土砂の堆積によるダムの機能低下を防ぐため、堆積した土砂を排出する設備が備えられる。また発電施設へ送水する水中の土砂等の異物を低減させるための沈砂池が計画されている。(図4-1～2参照)

発電施設からの水の放水口はSimpangaur川の Susup村の近くに設けられる。放水口の1.5km下流では、Musi川からの送水による水量の変動を調節するため、再調節ダムが計画されている。再調節ダムでは流量が15.5m<sup>3</sup>/secになるよう調節される。再調節ダムの基盤の標高は 141m、集水面積は30km<sup>2</sup>、湛水面積は0.27km<sup>2</sup>、総貯水量は 1,050,000 m<sup>3</sup>、有効貯水量は 1,000,000 m<sup>3</sup>である。

2) 他の関連プロジェクト

プロジェクトエリア内外における関連プロジェクトとしては、世界銀行の援助で内務省が中心となって推進している Kerinci Seblat 国立公園地域の荒廃を防止し、保全を図る自然保護プロジェクトと、その支援プロジェクトとして国立公園の周辺地域における貧困軽減対策プロジェクトがある。

前者は、プロジェクトエリアでの事業がなく直接関係がないが、後者の貧困軽減対策

プロジェクトでは、最近の情報によると、Kepahiang郡のプロジェクトエリア（11関係村落）において村落と村落とのアクセスや灌漑用・生活用水の施設整備、地方行政機関職員の研修等の事業が計画されることになっている。

#### 4-4 社会経済文化条件

##### (1) 調査の流れ

社会林業計画に係る情報収集をするため、村落及び住民調査を数回に渡り実施した。これらの調査では対象村落と住民に関する基本的な定量的情報だけでなく、特に住民の本音を聞き、かつ実態及びニーズなどの定性的情報を把握することがポイントであり、調査の初期段階から住民の参加を企画した。別冊資料D-1は調査の構成と内容を示す。

第1回現地調査において、スタディエリア(220,000ha)の概況調査により、地域の問題点を把握し、この調査結果を踏まえ、プロジェクトエリアにおける調査方法を決めた。この中でクライテリアに基づき10村を選択した。調査対象10村の選定に使用されたクライテリアは次の五つである。

- a. 地理的分布：Musii川流域の地理的分布から上流、中流、下流の3地域に分類
- b. 森林との関係：森林地域に隣接あるいは近接し、住民の生活が森林と密接に関係している村
- c. 市場または主要道路へのアクセス：市場または主要道路までの距離
- d. 経済：貧困指定村とそうでない村
- e. 民族構成：民族的な多様性を考慮

第2回現地調査において、この10村についてNGOにより調査を実施し、プロジェクトエリアの地域性、問題点、住民のニーズなどを社会林業の観点から分析した。

第3回現地調査において、住民と政府関係者との意見交換及び住民の社会林業開発計画に対する意見を聞くため、プロジェクトエリア内の30村（第2回現地調査の10村を含む）が参加したワークショップを開催した。（ワークショップの詳細は4-5項参照）更に、第2回現地調査結果の確認と補完を目的に、新たにプロジェクトエリア内の20村について簡易村落調査(RRA)を実施した。地域の問題点の中のインフラ不足については、第2回調査で多くの村で顕著であった生活用水関係を中心に分析した。

##### (2) 調査対象村

図4-3に調査を実施した30村を示す。クライテリアを30の村にあてはめて分類したものが表4-8である。





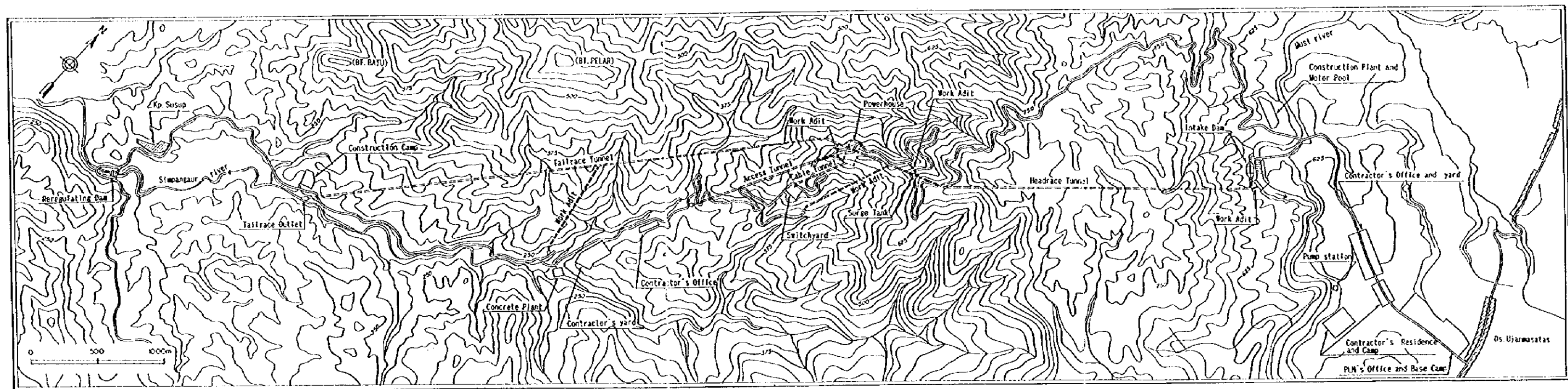


図4-1 Musi水力発電プロジェクト施設位置図

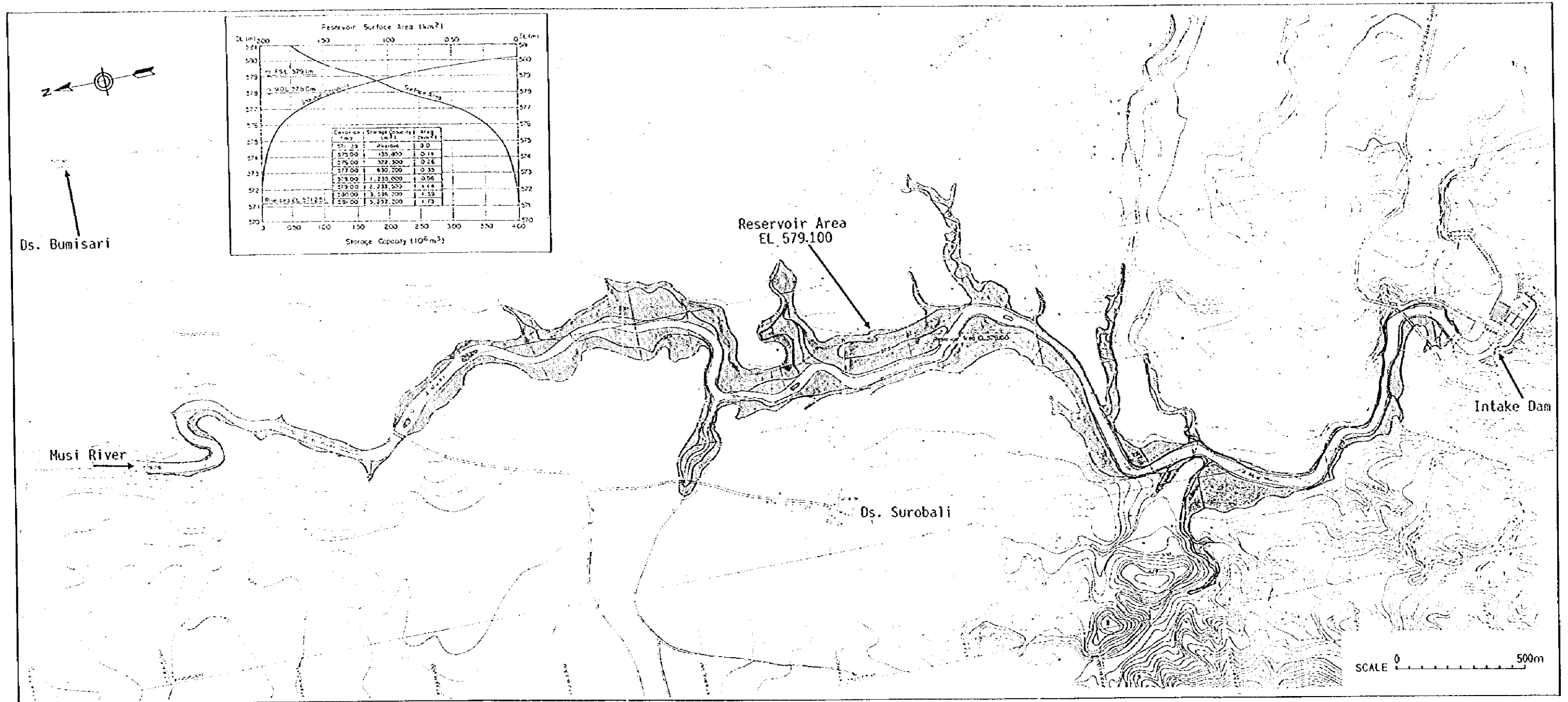
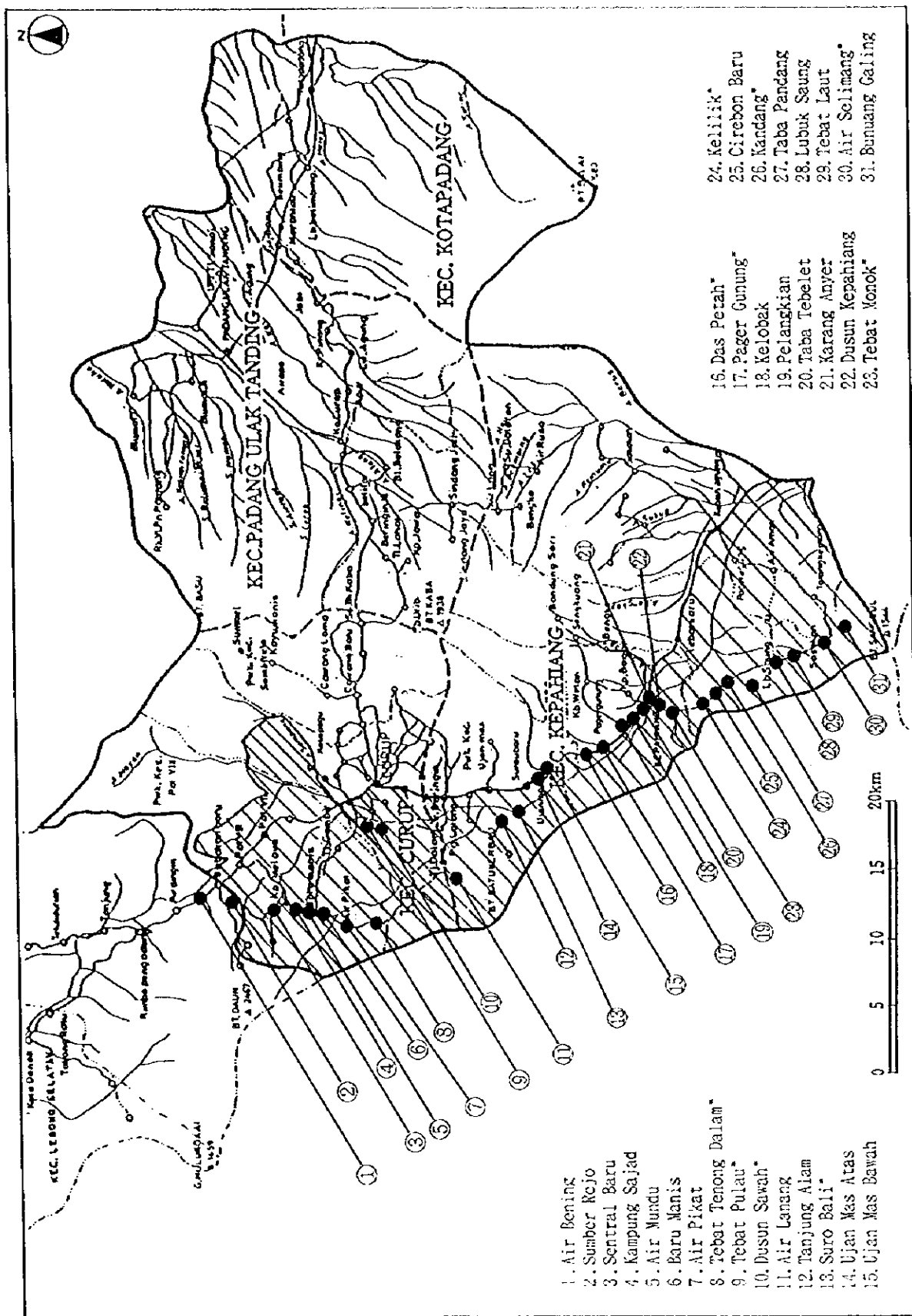


図4-2 取水ダムの貯水域





Note: Villages with\* are the surveyed villages in the 2nd field survey in 1996.

图 4-3 调查对象村

表4-8 クライテリアと調査対象村

No.	郡・村		ク ラ イ テ リ ア				
	郡	村	①地理的分布	②森林との密接な関係	③市場または主要道路への距離	④貧困指定村	⑤民族構成
1	C u r u p	Sumber Rejo	上	○(コーヒー栽培)	遠い	×	ジャワ、ルジャン
2		Sentral Baru	上	○(建材採取)	遠い	×	ルジャン、スラワイ
3		Kampung Sajad	上	○(コーヒー栽培)	遠い	○	ジャワ、ルジャン
4		Air Mundu	上	○(コーヒー栽培)	遠い	○	ジャワ、ルジャン
5		Baru Manis	上	△	遠い	×	ジャワ、ルジャン
6		Air Pikat	上	○(コーヒー栽培)	遠い	○	スラワイ、ルジャン
7		Tebat Tenong Dalam 1)	上	○(コーヒー栽培)	遠い	○	スラワイ、ルジャン
8		Dusun Sawah 1) (Tebat Pulauを含む) 2)	上	○(コーヒー栽培)	遠い	○	ルジャン、ジャワ
9		Air Lanang 1)	上	○(建材採取)	遠い	×	ルジャン
10	K c p a h i a n g	Tanjung Alam	中	○(コーヒー栽培)	遠い	×	スラワイ、ジャワ
11		Suro Bali 1)	中	○(コーヒー栽培)	近い	×	バリ、ジャワ
12		Ujan Mas Atas	中	○(コーヒー栽培、筍採取)	近い	×	ルジャン、ジャワ
13		Ujan Mas Bawah	中	○(コーヒー栽培)	近い	×	ルジャン
14		Das Petah 1)	中	○(筍採取)	近い	×	ルジャン、ルンバ
15		Pager Gunung 1)	中	○(筍採取)	近い	×	ルジャン
16		Kelobak	中	○(筍採取)	近い	×	ルジャン
17		Peiangkian	中	△(関係が不明)	近い	×	ルジャン
18		Taba Tebelet	中	△( " )	近い	×	ルジャン
19		Karang Anyer	中	○(果物採取、コーヒー栽培)	近い	×	ジャワ、ルジャン
20		Dusun Kepahiangan	中	△(関係が不明)	近い	×	ルジャン、バグン
21		Tebat Monok 1)	中	○(筍採取)	近い	×	ルジャン、スラワイ、ルンバ
22		Kelitik 1)	下	○(筍採取)	近い	×	ルジャン、ルンバ
23		Cirebon Baru	下	○(コーヒー栽培)	遠い	×	スダ、ジャワ
24		Kandang 1)	下	○(コーヒー栽培、建材採取)	遠い	×	ルジャン、ルンバ
25		Taba Padang	下	○(コーヒー栽培)	遠い	○	ジャワ、スラワイ、ルジャン
26		Lubuk Saung	下	○(コーヒー栽培)	遠い	×	ルジャン、バスマ、スラワイ
27		Tebat Laut	下	○(建材採取)	遠い	×	ジャワ、バスマ
28		Air Selimang 1)	下	○(コーヒー栽培)	遠い	○	スラワイ、ルンバ
29		Bunuang Galing	下	○(建材採取)	遠い	○	バスマ、ジャワ、スダ
30	Cerup	Air Bening 3)	上	○(コーヒー栽培)	遠い	×	ジャワ、ルジャン

注：1) 第2回現地調査において社会経済文化条件調査を実施した村(計10村)。

2) Tebat Pulauは、第2回現地調査ではDusun Sawahに含まれていたが、第3回現地調査では独立した村となっており、Workshopに村として参加した。第2回現地調査において、Dusun Sawah内で調査済みのため、第3回現地調査では特に調査せず。

3) プロジェクトエリア内ではないが、入植者が多く森林への影響が非常に大きいので調査対象とした。

### (3) 調査結果

#### 1) 住民の属性

##### ① 人口、性別、宗教等

人口密度は Das Petah(950人/km<sup>2</sup>) で非常に高く、Tebat Laut (13人/km<sup>2</sup>) では低くなっており、その格差は73倍である。性別に関してはBunuang Galing、Taba Padangなど5村で女性の比率が高く、Dusun Sawah、Kelopak、Sumber Rejoで低くなっている(別冊資料D-2参照)。

宗教は Suro Baliにおいてヒンドゥー教が58%と多くなっているのが特徴であり、他の村はすべてイスラム教が100%近くを占めている。

土地なし世帯が村の全世帯数に占める割合はAir Selimang (56.0%)、Bunuang Galing (55.8%)、Tebat Laut (50%)、Ujan Mas Bawah (50%) で多く、土地なし世帯のない村(Taba Tebelet) や少ない村(Kelopak、Baru Mani)との開きは大きい。

調査対象住民の民族構成を見ると(別冊資料D-3参照)、ルジャン民族が対象村のうち15村で最大民族である一方で、Kampung Sajad、Air Mundu、Karan Anyerはジャワ民族が85%以上を占めている。また、Suro Baliはジャワ民族(58.3%)、バリ民族(38.3%)が主要民族となっており、Tebat Tenong Dalam、Air Selimang、Air Pikat、Tanjung Alamではスライ民族が多くを占める。移住してきた他民族は、最初の頃は同民族で固まり農耕に集中するが、十分に定住してしまえば通常この地域の先住文化であるルジャン文化に適応している。

##### ② 移住

移住者は北ブンクル県、南ブンクル県から来た者が多く、近隣村などからの移住も見られる。更に、南スマトラ、ジャワからの移住者もいる。移住の理由としては、新しい仕事やより良い生活を求めてという者が多い。

移住者は、一般にまず先住民の所有するコーヒー園での賃金労働者あるいは収穫物の分配を受ける小作としての職を得る。また、独自に未耕作地(多くの場合森林を含む)を開拓することによってコーヒー栽培を中心に農耕を始める者も多い。

##### ③ インフラ・公共サービス

ほとんどの村では支線道路の建設や交通機関(ミニバンや中規模のトラック)の整備により、都市部へのアクセス及び農産物の運搬のための農地へのアクセスが可能となっている。ミニバンは各村ではほぼ30分に1回の割合で運行されており農民の重要な足となっているが、特に村から Curup、Kepahiangのマーケット、バスターミナル

へ人や農産物を運ぶ役割を担っている。

生活用水源、特に飲料用水は井戸に依存している村が多い一方で、湧水や河川に依存している村もある（別冊資料D-4参照）。また、近年、公共事業省（PU）が給水タンクを急速に設置し始めており、調査村でも10村が1ないし2個のタンクを所有している。しかし水量不足、メンテナンス不良などにより需要人口を十分にカバーできていない村が多い。

世帯内の取水労働は、水源を河川や湧水に依存している農民にとっては重要である。母親及び子供が取水作業に従事している家庭が多い。また、Tebat Monok、Suro Baliでは父親の従事が高いのが特徴である。他の村では1日3回以上行われている取水作業が、Air Lanang、Tebat Tenong Dalam、Air Selimangでは2回になっている。これは、水源まで遠く傾斜地であるなど地形的な問題とも相まって女性、子供による取水作業が困難となっていることを示す。一方、井戸は乾期に枯れ、雨期には濁る村、古い井戸の管理が不十分で水質が悪い村もある。

## 2) 経済状況

対象村すべてにおいて農業が生業となっている。副業の種類は多様であるが人口増加に伴って村内での就業機会は未だ不足しており、特にSentral Baru、Kelopak、Tebat Tenong Dalam、Kelilikでは若年層の失業率が20~30%と高い。彼らのほとんどは中学、高校を卒業後、親の農地で手伝い、少数が村外に農業労働者、建設労働者として出稼ぎをしている。多くは村内での農業あるいは農業関連の工業やビジネスを希望しているが、土地不足、技術・資金不足などで新規の就業機会の可能性は制限されている。別冊資料D-5は、各村の経済状況を示すものである。

副業は農業賃金労働者が多く、商売や建設労働者が続く。タクシーやベチャの運転手、建設労働、農業賃金労働には結婚したばかりの若者、土地なし農民が多く、季節的（農閑期）、及び不作の年度に従事者が多い。就業はほとんど村内、近隣町村に限られており、稀にジャカルタで工業部門に従事している人がいる。出稼ぎはUjan Mas Bawahを除き、男性のみに見られる。

ほとんどの村で主要な世帯収入は農業から得られており、特にコーヒー栽培が中心となっている。中でもLubuk Saung、Kelopak、Pelangkian、Pager Gunung、Dusun Sawah、Das Petahのコーヒー依存度は高い。

農民は営農資金や生活費が必要になった場合、まず親類や知人に頼り、次に協同組合から借りている。銀行は村から距離が遠く、手続きが住民に十分理解されていないため



利用率が低い。それに対し、個人的に認識のある高利貸しや仲買人は煩雑な手続きがなく、村内で資金を提供する。しかし、通常高い利息での融資となるため、大きな借金を背負うことになる。その返済は主にコーヒーの収穫後に行われるが、この時期は支出も大きいため、収入の少ない家庭は再び借金をすることになる。また、必要時に収穫物を少しずつ仲買人に売ることによって資金を得る他に、収穫物と交換で日用品や農業資材を購入することもある。この場合も、仲買人の買値は市場価格より低い。ほとんどの村でコーヒーの収穫後、次の収穫期まで経済的な生活困難期（Paceklik）を4～8ヵ月経験する。近隣村への出稼ぎやわずかな産物、燃料材などを売ってしのいでいるが、充分ではない。

土地なし世帯は、主にコーヒー園や水田所有地の小作となることによって、収穫物の分配を受けている。地主-小作契約内容は個人により異なる。収入不足の場合は、地主から借金したり、農閑期に賃労働をする。

### 3) 農業形態

#### ① 農地の耕作形態

村内の水田面積が大きいのはTanjung Alam、Kelobak (200ha)、Sentral Baru (173ha)、Air Pikat、Ujan Mas Atas(150ha)、Tebat Tenong Dalamであるが、小さな区画が分散しているところが多く平均面積は1世帯当たり 0.5～1 haである。水田のない村（Ujan Mas Bawah）もある。一方、村内のコーヒー面積は1世帯当たり平均1～2 haで、最大は8 ha（Sumber Rejo）である。しかし、村外の人所有するコーヒー園が多くを占める村もあり、作業時期のみに来村し、村としてのまとまりや協力体制が構築できない場合もある。全村において、コーヒー園と比較すると水田の面積は非常に少なく、このため米の自給率は低く、1ヵ月に1世帯当たり（5人家族）50～80kgの米を購入をする世帯が多い。

#### ② 主要作物、家畜

対象地域での農産物は多くが商品化され、特にコーヒーのモノカルチャーが顕著である。コーヒーはオランダ統治時代にオランダ政府によって、この地域の土壌と気候に適しているということで初めて導入された。栽培の歴史は長く、村に来る仲買人に販売するルートが確立され、輸出に至るマーケットも作られている。また、コーヒーの種苗は比較的容易に入手でき、農民自ら苗を育成できる段階になっている。地元産のコーヒー種（Ciki Ari）は3年以内に収穫ができ、シナモン、ドリアンなど他の作物と比較して収穫までの期間が短い。これらの理由で、コーヒーは地域住民が依存す

る主要換金作物となっている。更に、第3回現地調査でコーヒー選好理由を再確認したが、その結果は別冊資料D-6である。

仲買人や卸売業者(Tauke、Anak Ulo)の農民に対する情報提供、マーケットなどへの影響は大きく、また、価格変動や年による収穫量の変動が大きいにもかかわらず、農民はコーヒー栽培を続ける。

コーヒー園の多くは伝統的な農法で行われているが、コーヒーの栽培は土地の開拓から始まり、農民は完全に更地にしてしまう。ほとんどの場合土壌保全を考慮した農法はしておらず、特に急峻な丘陵面にもコーヒー園が見られる。コーヒーが未だ若く収穫できない最初の3年間は、季節的作物との混作を行っている。その多くが陸稲、ショウガ、タマネギ、トウガラシ、トウモロコシである。3年目からコーヒーの実が着き始めると、他の作物の栽培は止めてしまうが、自給用に栽培する村が多い。しかし、Sumber Rejo、Kampung Sajad、Air Munduのように年3回トウモロコシや大豆を収穫してコーヒーによる収入の変動に備えようとしている村もある。また、過去5年間で輸出用コーヒーの価格は変動しているため、近年ではシナモンが新しい作物として注目されている。これは、価格が良いと共に管理が容易で労働費が低いためである。Tebat Tenong Dalam、Tebat Monok、Kelilikなど、コーヒーとシナモンの混作を行っている農民もいる。生産量は少ないが、その他の換金作物としては、ブタイ、ショウガ、バニラ、コショウなどである。果物はドリアン、パパイヤ、バナナ、マンゴスチン、サラカヤシなどがある。

米は主食であるが、その生産量は多くの村で十分ではなく、この背景に農民は水田用の土地が不足していると回答している。コーヒーのモノカルチャーによって農村に貨幣経済が持ち込まれたが、コーヒーからの現金収入が限られているため、米を始め多くの生活用品を購買せざるを得なくなっている。1年で経済的に困難な時期、特に収穫前には借金をする可能性が高くなる。また、灌漑施設の不足、または既存施設の維持管理が不適切なことが、水稲の生産量が増加しない一因ともなっているようである。

各村での家畜所有数は鶏やアヒルなどの家禽類と山羊が多く、牛や水牛は少ない。大型家畜頭数が少ない理由は、土地の不足に伴い、特に放牧が不可能であること、利用できる森林が少なく草の生えているところまで遠く、また時間がなく飼料採取が困難であること、病気が多いことがあげられる。住民は収入源の一つとして畜産を希望しており、従前より行っている放し飼いではなく、一定の土地、施設内で管理できる畜産形態を望んでいる。

### ③ マーケティング

コーヒーの市場を見ると、通常KepahiangやCurupの2大マーケットで卸売業者に売っているが、Tebat Tenong Dalam、Dusun Sawah、Air Selimangなどでは村内で売られる場合が多い。これはマーケットまでの距離と道路の整備状況が大きな要因となっており、一般的に農民は交通費を考慮するため、もし農産物価格に比して交通費の方が高ければ農村内のマーケットであるいは仲買人に販売する。1人当たりの交通費は75～100ルピア/km、荷物については距離に関わらず100ルピア/kgである。また、村内販売は産物を遠くに売りに出かける労働力が省けるという理由もある。週1度、村で開かれるマーケットでは、KepahiangやCurupから来た商人が、農産物の買い付けと日用品や農業資材(農薬や農具)の販売を行う。Dusun KepahiangやTaba Tebeletなど町のマーケットに近く容易にアクセスできる村には、仲買人がほとんど来ないようである。

コーヒーは村内にいる小規模の仲買人(anak ulo)が農民から2,000～2,100ルピア/kgで買い付け、質の良い豆を選別しCurupやKepahiangから来た仲買人に売る。Kepahiangのマーケットでの価格は2,250ルピア/kgとなっている。コーヒー豆の品質は不安定であるため、仲買人は自分の利益の減少を避けるため、農民からの買い取り価格をできるだけ低くする。もう1つの流れは、地元の小規模コーヒー加工業者が粉にして輸出業者へ売るものである。業者への販売価格は、5,000ルピア/kgである。

## 4) 土地・森林資源利用

### ① 国有林、入植者、境界線の問題

多くの村で住民は、1988年に設定された保安林境界(BHL)がオランダ統治時代の古い境界線(BW)に比して、村の所有地側に移動したことが土地不足の一因であると感じている。例えば、Air Selimangでは750ha、Air Lanangでは60haの土地が減少しているといわれている。Das Petah、Kandang、Kelilik、Dusun Sawah(Tebat Pulau)、Ujan Mas Atas、Sentral Baru、Lubuk Saung、Taba Padangにある保安林には、現在南ブンクル県からの入植者がいるといわれているが、地元住民の保安林内における土地保有状況を推測させるデータ(別冊資料1-8参照)からは、地元住民の入植が多いものと推測される。Tebat Pulauは、1994年以降、増加している。Suro Bali、Ujan Mas Atasはダム建設の影響で村へのアクセスが容易となり、近隣村の住民が入っているようである。第3回現地調査では、自分の村の住人が入植してコーヒーを栽培しているという村も3村あった。多くの村が、保安林内で以前から植えていたコー

ヒーやドリアンを収獲していると回答している。また、Tebat Tenong DalamとAir Lanangでは保安林内で建築用材、非用材（竹、ロタン）を、Tebat Monokでは燃料材を境界付近で採取している。これらの背景には、土地不足の他に境界線が不明瞭であることも考えられる。

## ② 燃料材・建築用材の採取

家庭用燃料としては、ほとんどの村が燃料材を使用している。燃料材は、村のほとんどがコーヒー園から自己採集したものの他に森林から採取する村も見られる。購入する村はわずかである（別冊資料D-7参照）。

量的にはほとんどの村で充足しており、必要以上に採取された場合は6sm（1sm=0.72m）当たり40,000～55,000ルピアで売ることもあり、家庭の臨時収入となる。しかし、Air Mundu、Kampung Sajadのように近年その量が減少しており時々購入すると回答した村もある。燃料材の樹種は多くがコーヒーであり、その他にDadap、Kayures、Lamtoro、Johar、Sengonなどの庇蔭樹や竹（Bambu tali）も使われている。コーヒー園での剪定枝や再植林時に伐採されたコーヒーの古木が利用されている。コーヒー園で容易に採取でき、毎年古木を更新するときに大量に出てくるという手軽さと、炭化が良く、煙が少ないという燃焼時の利点から一般にコーヒーが利用されているようである。

燃料材は農地での作業中、あるいは終了時に主に女性により毎日採取され、家まで運ばれ各家屋の床下に積み上げられる。そのため、農地と住居まで遠い村、あるいは傾斜の急な村では収集、運搬作業は困難であり、女性の労働負担を増加させる。

建築用材は別冊資料D-7で見えるように、主にMeranti、Cempaka、Medanが使われている。ほとんどの村が購入しているが、3村では森林から採取している。村内の世帯数増加に伴い、家屋の建築数も増えて建築用材の需要は高まる一方である。

## ③ 土地の相続分割

### a. 慣習的な土地の利用・所有権

ルジャン民族は慣習法（imbo）に基づいて森林を皆伐（menyusuk）し、小屋を建て、農地を開拓する。土地の利用権は皆伐から収獲までの間、暫定的に開拓者にある。土地が家屋敷、水田、コーヒー園などのように永久的に占有、または開墾された場合には土地の所有権が発生する。また、土地と地上の立木部分の所有権が異なる場合がある。放棄された非灌漑地は部族全体の管理におかれるが、その土地で生育した木は植栽者の所有のままとなる。

#### b. 所有権の変更

慣習法はまた、借地、売買、相続などによる土地の所有権の変更も認めている。借地の場合、小作と地主の間の収穫物の配分は、農業経費のすべてを小作あるいは地主がカバーすればそれぞれ1対2、1対3となる。借地と売買は基本的には同じ部族あるいは村人の間で行われるが、近年では土地の売買はすべてのインドネシア人にオープンになっている。もし、市場価格に見合う農作物があれば、その土地は高く評価される。

これらの慣習法は現在存在するが弱体化しており、人口の増加に伴い個人の土地に対する権利の要求は次第に強くなっている。しかし、多くの人は土地所有証明書 (Certifikat) を持っておらず、慣習法による土地所有権の証明は、納税書と村長からの SKT (Surat Keterangan Tanah: 土地証明書) である。

#### c. 土地所有に関する問題

人口増加に伴い、所有できる土地は次第に小さくなっている。特に相続により土地の細分化が進む。今日では、1世帯の平均所有面積が減少しているため、土地はすべての子供に分割されず、土地を管理したい子供のみと与えられる。土地を与えられなかった子供は、一時的に生活資金として保証金を受け取る。

#### d. ジェンダー

多くの村では、女性の再生産活動と食糧へのアクセスとコントロールが共に高い。ここで、アクセスとは物事を使用できることであり、一方、コントロールとは所有、使用し、更に変更できる権利を有することである。再生産活動とは、燃料材・水の採取、調理、洗濯、育児、その他の家事である。女性の農作業への従事 (生産活動) は除草、選定、収穫、加工に見られ男性と共同で参加しているが、男性の補助的作業とみなされている。また、出荷は男性の手に委ねられている。

土地や家財、農業用具を含めた資本及び収入などへのアクセスは、比較的男女平等である。しかし、コントロールに関しては男性優位の傾向にある。男性は女性に比べ様々な農業機材を使用しているが、これは機材の設計が男性を対象に作られていることによる。

女性の教育・トレーニングに対するアクセスは男性と平等であるが、コントロールは男性優位となっている。Suro Bali では女性の識字率が低いため、外に出る機会も少なく、情報、知識の不足により資本にアクセス・コントロールできないという意見があった。また、意志決定のプロセスには男女平等に参加しており民族間の

差もないが、コントロールしているのは家長である。そこで、女性が教育、技術を習得する必要性を男性にも理解させる必要がある。

地理的に見ると、CurupやKepahiangに近い村では男女とも共同でコントロールし、遠い村では民族の違いなくアクセスは男女とも可能であるが、コントロールは男性にある傾向にある。

## 5) 既存の地域住民組織

### ① 種類、内容、関係

村内のフォーマルとインフォーマルの既存組織の主なものをあげ、それぞれの組織の活動が活発であるか、あるいは組織から利益となるような良いサービスを受けているか、その活動が住民にとって重要であるかを調査した。ほとんどの村でインフォーマルな組織である宗教関連組織が重要、かつ活発な活動をしている。一方、フォーマルな組織のLKMD、LMD、PKK、農民グループなどは活発な活動が行われていない。要因としては、村長と住民の関係が良くない、組織活動に住民の意向が反映されずメンバー間の協調性に欠ける、活動資金の使途が不明確である、組織メンバーの利益の調整が取れないなどがあげられる。一方、LKMDやPKKなどが実際にうまく機能している村もある。機能している村とそうでない村とを比較すると、村長のリーダーシップの強さ、住民とLKMDメンバーとが自分たちの村を良くしていこうという意識を持ち、そのために頻繁な対話を重ねること、活動内容及び資金利用状況を公開することにより透明性を持たせていること、ゴトンロヨンが機能していることなどの特徴があることがわかった。

PPLとPLPはその重要性が認められているにも関わらず、ほとんど機能していない村が多い。

### ② 住民参加

フォーマル組織への住民参加レベルは全体的に低い。住民が組織活動に参加するかどうかは、住民が利益を受けることができるか、あるいは経済的、文化、宗教的な住民のニーズに直接関係しているかどうかである。例えば、Kandang、Tebat Tenong Dalam、Air Lanang、Suro Baliではイノシシの狩猟グループの参加レベルが高いが、これは農作物が大きな被害を被っており、逼迫したニーズとなっているからである。一方、組織に参加しない理由としては、毎日農地や家庭での作業に忙しく時間が無い、あるいは組織の活動からはなんら利益を得られないというものがある。これは、住民が組織の存在自身を知らなかったり、利益を認識していないという背景もある。

## 6) 住民の生活改善ニーズ

10村を対象とした第2回現地調査で分析された住民が提示した生活改善のためのニーズ（問題点）をまとめると、以下ようになる（別冊資料D-9参照）。

### ① 地域特性

収入の不足と不安定が大きな問題となっている。これはコーヒーのモノカルチャーにより収入源が限定されるため、コーヒー価格の変動や不作年度に大きく左右されるからである。そして、モノカルチャーは長期にわたる生活困難期、女性の収穫後の就業機会の不足、若年層の失業者の発生などを誘発させている。また、国有林に関しては、保安林境界設定後の用材の不足や村民以外の入植者の存在が懸念されている。

### ② 営農関係

すべての村の農民が直面している最大の問題は、農地不足である。これは国有林境界線の設定により村の所有地が減少したことが最大の原因である。また、人口増加による土地不足もある。第2に、イノシシ、ネズミ、サル、アリなどの病害獣虫の発生によるコーヒーの苗や若木の破壊である。イノシシの頭数は増加しており、インフォーマルな組織である狩猟グループが活発に活動している村が多い。また、菌類による根腐れによって枯れる木も多い。作物の盗難も多いため監視作業が必要となり、労働負担を大きくしている。

### ③ インフラ

多くの村では、地形的な理由から水田の適地が限られているうえに灌漑施設が不足しているため、主食である米の生産が増加せず、購入している農家が多い。また、生活用水の確保が困難であることも、家事労働の負担を増加させる原因となっている。

第3回現地調査で追加調査した20村では、上記結果を踏まえてインフラ、農業、その他に分けて分析を行った（別冊資料D-10参照）。インフラでは生活用水供給施設、農業関連では生産性向上のための技術や農業資材（農業、肥料）の必要性、産物の価格安定化、市場の確立などが望まれている。そして、このために KUDや農業普及員の援助が求められている。別冊資料D-11は30村のうち、主なニーズとしてあげる村の数を集計した結果である。

農業部門に関しては、資材供与及び生産物販売のために KUDを必要としている村が16村あり、また農業や肥料、生産性向上のための技術の必要性に対する優先度が高い。

その他の問題点としては、多くの村で失業者、特に若者の就業が困難であることが村の大きな問題として認識されている。

#### (4) 調査結果分析の概括

社会林業の計画、実施を検討するため、上記の調査結果を以下の視点から分析した。

##### 1) 問題の要因分析

住民の生活改善ニーズ調査から得られた結果、及び社会林業の目的の一つである住民の生活水準の向上から考えて、この地域の最大の問題は収入が少なく不安定なことである。その背景を見ると、大きく①農地不足、②低生産性、③失業者の増加の三つに分けて検討することができる。

これらの問題要因の関連は、図4-4に示すとおりである。

##### ① 農地不足

農地の不足は十分な生産高が得られず、米などの主食の購入も見られるように、ほとんどの村にとって深刻となっている。その主要因は、宅地の需要増加や相続による土地分割が進むことによって、世帯当たりの土地が減少していることである。これは村の人口・世帯数が増加するためである。その背景には村内人口の自然増加ばかりでなく村外からの移住者が増加していることも大きく影響している。

##### ② 低生産性

農業が主要な収入源であるこの地域では、収入のレベルと安定性は作物の生産性に大きく影響される。農産物の生産性が低く不均等である直接の理由は、次の六つである。

###### a. コーヒーのモノカルチャー

コーヒーのみの単一作物による農業は収入源が限られてしまうため、年間の収入時期は1回となり、その他の時期は収入が得られない。また、コーヒーの収穫量や市場価格は年によって変動するため、収入は不安定となる。地域の農民がコーヒーに依存する背景は既に述べたとおりである。

###### b. 技術不足

技術の不足は病害虫の発生、農薬や肥料の誤った使用、不適切な管理、古い農法など、直接生産性を向上させる要素を妨げる。この背景には、普及員による技術指導の不足、及び農民が技術習得のための研修を受ける機会の不足がある。

###### c. 営農資金の不足

十分な資金を所有していない農民は、必要な農業資機材にアクセス、コントロールできない。資金提供システムが整備されておらず、仲買人の影響が大きいいため、借金を増加させることにもなる。





#### d. 住民の市場での取引地位の低さ

特に、コーヒーのマーケティングには、大規模、小規模な仲買人が大きな役割を果たしている。農民にとって彼らは有益である反面、農民自らが町の大規模なマーケットにアクセスする機会を奪っている。そのため、販売価格は市場価格より低く設定される。これは KUDや Kelompok Taniなどの農民組織が十分発達していないことが背景にある。

個人で作付けから出荷、販売まで行っている農家にとっては、毎回少量の生産物しか販売できず、また、高価な農業資材の購入が困難である。

#### e. 生産基盤の不足

林内道路、コーヒーの集荷・選別・乾燥施設、灌漑施設の未整備、不足などにより、集荷や加工の効率が低く生産性も増加しない。

#### f. 生活用水へのアクセスの低さ

女性の毎日の取水作業が家事労働負担を増加させていることにより、農作業や賃金労働などの生産活動に回す時間が減少する。また、水質の悪化に伴い、生活用水に適した汚濁していない水までのアクセスにも時間がかかっている。

### ③ 失業者の増加

中学、高校を卒業した後、若者の村内での就業機会が限られているため、その多くが失業しているか、親の土地での作業を手伝っているかである。一般にこの地域の住民（ルジャン民族）は遠方へ出稼ぎに行くことを好まない習性があるため、主に村内あるいは近隣村での農業賃金労働、建設労働者として臨時収入を得ているが、それは不安定、不十分である。

本調査の分析から出たこれらの要因が収入の不足及び不安定な状況を生みだし、そのため違法伐採や更なる農地開拓などを誘発し、森林破壊の原因ともなると考えられる。

## 2) 社会集団の特定

プロジェクトエリアには社会集団がいくつかあるが、その中で社会林業の対象住民、影響を受ける人々を見極めることが必要である。そのための指標として、土地の所有状況、森林・土地資源の利用形態、経済的基盤・職業、社会的サービスへのアクセスとコントロールの四つが考えられる。これを基に表4-9のように六つの社会集団を特定し、そのグループの特徴、開発レベル（資源所有、サービスへのアクセス、収入など）、ニ

ーズのレベル、協力可能性レベル（組織力、結合力）、及び受容能力レベル（教育、技術）の点から検討した。

社会林業を実施する際には、この社会集団を考慮して参加者のグループ化を図る必要がある。

### 3) 社会林業実施に必要な要素

表4-10は、社会林業実施に関して住民に必要な要素とそれに関連する項目である。

表4-9 社会林業に関すると考えられる社会集団

グループ			開発レベル	生活改善・開発ニーズレベル	組織化レベル	受容能力レベル	備考
土地所有農民	自活可能な土地規模	コーヒーへの依存大（収入源の限定）	高い	高い	中程度	中程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>各グループともに、男性、女性で分けられる。</li> <li>土地所有農民は、農地の拡大を希望する者しない者に分けられる。</li> <li>賃金労働者は、その依存度（兼業化）が高い者と低い者に分けられる。</li> </ul>
		他作物との混作（農繁期が長い）	高い	高い	中程度	中程度	
	自活不可能な土地規模	賃金労働者	中程度	高い	低い	低い	
土地なし農民			低い	高い	低い	低い	
		小作農民	低い	低い	低い	低い	
		違法入植者	低い	低い	低い	低い	

注) 社会分析上、受益者あるいは不利益を被る集団を予測するために作成した表である。

表4-10 社会林業実施のための要素とその評価

社会林業実施に必要な要素	要因	実施可能性
1. 住民の参加意思	<ul style="list-style-type: none"> <li>農繁期の長さ</li> <li>Paceklikの長さ</li> <li>女性労働負担</li> <li>経済レベル</li> <li>森林との関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>短い</li> <li>短い</li> <li>小さい</li> <li>低い</li> <li>密接</li> </ul>
2. 持続性	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済レベル</li> <li>市場へのアクセス</li> <li>農業賃金労働</li> <li>女性のアクセス・コントロール</li> <li>技術・教育レベル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低い</li> <li>便利</li> <li>少ない</li> <li>自由</li> <li>高い</li> </ul>
3. 住民の主体性	<ul style="list-style-type: none"> <li>フォーマル組織の活動</li> <li>信頼できるリーダーの存在</li> <li>普及サービスへの住民参加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>活発</li> <li>あり</li> <li>積極的</li> </ul>
4. 住民の組織性	<ul style="list-style-type: none"> <li>インフォーマル組織の活動</li> <li>相互扶助</li> <li>慣習法の効力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>活発</li> <li>強い</li> <li>強い</li> </ul>

注) 調査対象村以外の村での社会林業実施可能性を見るため、本調査の村の中でどのような場合が可能であるかを推測した。

## 4-5 ワークショップ

計画段階における地域住民の参加を促すと共に、地域住民の意見を社会林業開発計画に反映させる一環（4-4の項参照）として、住民参加によるワークショップ [Musii川上流域管理区域における社会林業開発に関するワークショップ] を開催した。

### (1) 基本事項

#### 1) 目的

社会林業に関する政策、第2回現地調査結果を含む及びインテリムレポートの内容について説明を行うと共に、住民の参加による意見交換を行い、プロジェクトエリアの社会林業開発計画に関する住民の意見を収集する。

#### 2) 運営方針

当調査がS/Wに基づき、2国間の協力により行われているフィージビリティ調査段階であることから、次のような点に配慮した林業省の造林総局計画局の運営方針<sup>注1</sup>に基づいて開催準備が行われた。

- ① JICA側調査実施者は、インドネシア国の現行の法規制や政策に準ずる範囲内で、住民の意見を社会林業計画に反映する。
- ② 限られた準備・開催時間の範囲内で、参加した住民が社会林業に関するテーマに集中して、活発な意見交換を行えるようなワークショップ運営を試みる。

### (2) 参加者

#### 1) 対象村

Musii川上流域管理区域内に位置する村のうち、次のような観点を基にプロジェクトエリア内の保安林との関係が特に密接であると判断される村、30村が選定された（村名については4-4項参照）。

- ① プロジェクトエリア内の「Bl. Daun保安林」境界が、村内にある村
- ② 当保安林境界から3～5 km内に、村民の中心的な居住地が位置する村

#### 2) 住民代表者

ルジャン・ルボン県副知事<sup>注2</sup>及び Curup、Kepahiang両郡長を通じて、対象村毎に村長と農民の指導層から各1名の計2名が代表者として選定された。

注1：技術協力課長文書745/v/BP-3/1997

注2：副知事文書5224/330/Bag. 4

(3) 運営手法

表4-11に示すように、林業省や地方政府の関係機関、社会経済文化条件調査の再委託先であるNGO<sup>注3</sup>の経験や慣行に基づく運営手法による2日間の開催とした。林業省造林総局計画局やブンクル州林政局が中心となって運営の企画と開催準備を行い、地元地方政府機関が参加者の招集、開催を担った。開催に先立って、社会林業の政策について運営側構成者間の認識を同じにするため、州レベルにおける事前ワークショップが行われた（1997年6月24日、ブンクル州地方開発企画局）。

(4) 社会林業開発計画へのフィードバック

ワークショップ開催期間中に収集された住民の意見や、住民の質問に対する関連機関の回答については、社会経済文化条件調査、社会林業開発計画策定のための調査の中で、総合的な分析を行い、計画への反映の仕方を検討した（別冊資料D-13参照）。なお、局所的な事情や一部の住民の感情に起因する意見など計画策定段階では配慮しにくい意見については、環境管理・監視対策などを通じて実施準備段階で配慮されることになる。

表4-11 Musi川上流域管理区域における社会林業開発に関するワークショップ開催の概要

年月日	プログラム	モデレーター
1997年7月8日 (第1日目)	社会林業に関係する政策とインテリムレポートの要約に関する説明、質疑応答	・ブンクル州林業関連機関 ・NGO (Bina Swadaya)
7月9日 (第2日目)	・参加した住民によるグループ協議 (グループ別) ・グループ協議結果の発表と合同協議 ・NGOによる協議結果のまとめ	NGO (WARS I)

- 注：1) プログラムの概要については別冊資料D-12参照。  
 2) 開催場所：教育文化省の研修施設 (Sanggar Kegiatan Belajar、Kepahiang 郡 Suro Muncar村)  
 3) グループ協議のテーマ：Ⅰグループ「森林破壊」、Ⅱグループ「社会林業用樹種」、Ⅲグループ「組織」

注3：Bina Swadaya；ジャワ島拠点、WARS I；ブンクル・ジャンビ州拠点