

第 III 編 インテンシブエリアに対するフィージビリティ調査

III-1 章 インテンシブエリアの現状

III-1.1 自然条件

III-1.1.1 地 形

インテンシブエリアは調査地域南部トンダノ湖周辺の北緯 $1^{\circ} 06'$ ～ $1^{\circ} 20'$ 、東経 $124^{\circ} 45'$ ～ $124^{\circ} 58'$ の範囲を占める。その面積はトンダノ湖流域 250 km^2 のうち、約 120 km^2 である。なお、湖水面積は 46.38 km^2 である。インテンシブエリアは地質・地形の観点から東部、西部、南部の 3 地域に分けられる。

(1) 東部地域

東部地域は湖の東に位置し、その面積はおおよそ 33 km^2 である。トゥリマンボット郡、エリス郡、カカス郡のそれぞれ一部が東部地域に含まれる。この地域の東の境界は標高 $1,156 \text{ m}$ のカルタ山をはじめとする山頂を結ぶ稜線である。

東部地域の北部（エリス地区）はトンダノ湖に面し、湖から稜線までの幅は 500 m ないし $2,500 \text{ m}$ と狭い。面積は 27 km^2 である。南部（カカス地区）は面積 7 km^2 で急斜面を有する山地からなる。東部地域の平均地表勾配は 29% で、他の地域に比べ急勾配である。エリス地区の高位部は、基盤岩が深部まで風化した凝灰岩と凝灰角礫岩を主とする中新世の古火山岩から構成されているため、潜在的に侵食されやすい。地表は、斜面崩壊や地滑りにより深く刻まれ、谷が発達している。

山地斜面は二次林、チョウジ園、および点在する畑地からなる。カルタ山、カミントン山、カウエン山は保安林に指定されている。

河川のほとんどは、流域面積は 3 km^2 に及ばない小規模河川で、分水嶺付近に源を発する。

(2) 南部地域

南部地域は面積約 34 km^2 であり、トンパソ郡の一部、およびランゴワン郡の 75% を含む。ソプタン山、マニンポロック山などの火山を結ぶ分水嶺が、この地域の南側と西側の境界をなす。一方、北および東側の境界は山麓の湧水源を中心とする村々を結ぶ道路である。南部地域の平均地表勾配は 25% である。

南部地域の主要部（ソプタン地区）は面積約 29 km^2 で、西側の境界となる火山の分水嶺から東に広がる緩傾斜面までを含む。平均地表勾配は 23% で、境界の火山は標高 $1,500 \sim 1,650 \text{ m}$ 、山麓湧水源は $800 \sim 850 \text{ m}$ に位置する。山地の高位部は保安林で覆われている。山麓緩傾斜面は農耕地として利用されている。南部地域の西側にあるカワタク地区は古火山岩類からなり、山腹斜面は最大勾配で 122% 、平均斜面勾配で 33% である。カワタ

ク村では 60%の勾配をもつ急斜面でも農耕が行われている。

南部地域でトンダノ湖に流入する代表河川は、パナセン川とサルワンコ川である。これらの河川の上流部（800 m～1,200 m）は伏流河川となっているが、下流部には通年流水がある。

(3) 西部地域

西部地域はトンダノ湖の西岸に位置し、面積はおよそ 51 km²である。リンボケン町全域、およびトンダノ郡とカカス郡の一部を含む。西の境界は標高 1,206 m のタンプス火山をはじめとする複数の火山を結ぶ稜線によって形成されている。

地域の地形は溶岩台地によって特徴付けられている。数層の溶岩流が重なり、広い 10% 以下の緩斜面と狭い 30%以上の急斜面が交互に見られる。緩斜面間の相対標高は 25～100 m で、平均地表勾配は 19%である。勾配別の面積率を図 III-1.1.1 に示す。

緩斜面は農地として利用され、急斜面は雑木林あるいは灌木林で覆われている。タンプス山、レンコアン山の頂上付近の狭い範囲は保安林に指定されている。

西部地域からは湖に流入する河川数は 13 で、そのうち、最も大きい河川は流域面積 22.6 km²のマワレロン川で、通年流水が見られる。

III-1.1.2 地 質

(1) 東部地域

この地域は、700 万年から 2600 万年前の中新世の古火山岩で、主に角礫岩、溶岩、凝灰岩で構成され、深部まで風化している。表層は粘土質風化凝灰岩あるいは風化角礫凝灰岩で覆われている。

(2) 南部地域

南部地域の西側境界は第 4 紀の新期火山、ソプタン山、マニンポロック山などからなる。これら火山から噴出した砂質火山灰が広範囲に分布する。この地域の南東部に位置するカアユラン・アタスーカワタク地区は中新世の古火山岩類で構成されている。

(3) 西部地域

この地域の大半は第 4 紀の新期火山岩溶岩により覆われている。プルタン村およびパソ村付近は、これと異なり、鮮新世のトンダノ凝灰岩から構成される。数枚の溶岩流が台地と急斜面からなる地形を形成している。表層は安山岩塊を含む粘土質の風化層から構成されている。

III-1.1.3 気 象

気象地理局のトンダノ気象観測所が地域唯一の総合気象観測所で、気温、相対湿度、雨量、風速、風向などを観測している。雨量観測所はインテンシブエリア内には 8 ヲ所ある。そのうち 4 ヲ所は国営電力公社、他の 4 ヲ所は気象地理局に属する。

トンダノ湖周辺の 5 ヲ所における年雨量記録を下表に示す。年降雨量は毎年大きく変動する。最近の 7 年間の年降雨量で最大はノオガンの 3,678 mm、最小はテラップの 1,032 mm である。

トンダノ湖流域の年降水量

単位：mm					
年	トンダノ	ルアアン	テラップ	リンボケン	ノオガン
1993	1426.2	918.2	1164.6	1549.1	1353.2
1994	1490.9	1526.3	1818.6	1711.7	2028.7
1995	2293.1	2385.9	2111.3	1472.2	3678.4
1996	2582.3	2207.6	1985.5	1815.3	2973.8
1997	1261.7	1048.3	1032.0	819.1	1500.4
1998	1953.9	2201.9	1862.0	1211.4	2560.7
1999	2219.2	1815.4	2066.0	1517.7	2452.1
平均	1831.3	1729.1	1720.0	1442.4	2363.9

出典: トンダノは気象地理局 (BMG)、他は国営電気公社 (PLN)

日降雨量はトンダノでのみ観測されている。降雨日数は年間 133 日から 250 日であり、8、9 月は他の月に比べて少ない。1990 年から 1999 年までの過去 10 年間での最大日雨量は、1995 年 1 月の 112.4 mm である。

限られた降雨量データによれば、降雨は通常 2、3 時間継続し、その雨域は数 km の広がりを持つ。雨量強度は最初の 15 から 30 分間は大きい傾向にある。

III-1.1.4 水 文

(1) 利用可能データ

国営電力公社による観測データのみ可能である。国営電力公社は湖の出口から下流 5 km に位置するトンセアラマ発電所の取水量を測定している。この 5 km 間に流出入河川がないため、この流量を湖からの流出量と見なすことができる。国営電力公社はまた、トンダノ湖の湖水位を湖東岸中間点付近のテラップ、および湖出口のトロールの 2 ヲ所において測定している。しかし、湖への流入河川では定期的、連続的な流量観測は行っていない。

(2) 湖からの流出量

トンダノ湖からの流出量データはない。国営電力公社のトンセアラマ発電所への流入量を湖からの流出量とみなし、湖周辺の降雨量と流出量を比較した。この結果、湖からの流出量は、エル・ニーニョにより降雨量が非常に少なかった 1998 年を除くと、年間降雨量の 72%～76%の範囲内となった。

III-1.1.5 土 壤

(1) 各地域の土壤断面

インテンシブエリアの 3 地域では地質構成が異なるため、地域によって土層分布が変わる。南部地域では表層に砂質火山性土壤があり、その下層には凝灰岩が風化したローム質土がある。砂質火山性土壤は黒色を呈し、層厚は 1 m を越える。その起源はソプタン山の噴火による降下火山灰である。砂含有率が非常に高く、細流侵食が形成されると容易に侵食される。東部地域では表層は茶ないし暗褐色の粘土質土壤より構成される。粘土含有率が高く、土壤は塑性に富み、粘質である。起源は凝灰岩、角礫凝灰岩よりなる中新世古火山岩類の風化したものである。西部地域では、表層土壤は暗褐色の粘土質土壤であり、粘土含有量が高く、組成に富み、粘質である。このため侵食に対する抵抗性が高い。土壤の起源は第 4 紀新期火山岩類の風化物である。上の 3 地域における代表的な土壤断面を表 III-1.1.1 に示す。

(2) 土壤の物理性および化学性

地域により、粒度組成と塑性には明瞭な違いがある。南部地域では砂含有量が 75% を越える一方で、粘土含有量は 10% に満たない。東部地域では粘土含有量は 50% を越えるが、砂含有量は 20% に満たない。西部地域ではこれらの中間にある。また、塑性についても南部地域では低い塑性指数を示し、東部地域では高い塑性指数であり、西部地域では中間となっている。南部地域の土壤は砂質土であるため、他地域の土壤に比べると、含水比および間隙率は低い。

化学的性質に関しては、pH に関してはどの地域でも同程度である。有機物含有量は東部地域で高い。可給態リン酸含量は南部で非常に高く、交換性カリ含量は西部で高い。一方、陽イオン交換容量は東部地域で高い。

(3) 浸透能

侵食量に影響する重要な土壤の性質の一つは浸透能である。インテンシブエリアでは浸透能が非常に高い。南部地域で最大値を示し、1 時間あたり 100 cm に達するところもある。最低でも 1 時間あたり 20 cm を越える。これは砂質土壤であることが原因である。東部と西部でも、粘土質土壤から構成されているにもかかわらず、浸透能は高い。この理由は土壤構造が粒状あるいは塊状であり、土層内に亀裂がよく発達しているためである。

(4) 土壤型と土壤分布

土壤調査の結果、地形形成過程および既存土壤図をもとに耐食性を考慮して作成した土壤分類を下表に示す。また、土壤の分布を図 III-1.1.2 に示す。

インテンシブエリアの土壌型

土壌型	説 明
1	トンダノ湖岸のインテンシブエリアに狭く分布する沖積水田土壌。
2	火山起源の洪積・沖積堆積物でトンダノ湖南岸水田地帯に見られる。
3	山麓に堆積する火山起源の段丘、あるいは山麓堆積物。
4	第4紀火山起源山麓堆積物。有機物含有量が2-2.8%の砂質火山灰。南部のソプタン火山山麓に分布。
5	山地に堆積する第4紀火山灰。ソプタン火山の高位標高部に分布する。土壌型4と同質。
6	西部の階段状地形を形成する第4紀の安山岩、玄武岩溶岩流風化物。
7	第4紀黒曜石溶岩流風化層（カスアン火山起源）。西部の一部に見られる。
8	ソプタン、タンブス、カスラタン、レンコアン火山の急斜面を形成する第4紀火山噴出物。
9	鮮新世古トンダノ火山起源の火砕流堆積物の凝灰岩強風化物で粘土質。パソ、プルタン付近の小火山の山腹に堆積する。
10	トンダノ湖東岸山地を形成する中新世古火山岩の強風化物で塑性の高い粘土質土壌。

III-1.2 社会経済の現況

III-1.2.1 対象地域の概観

今回の調査で対象となったインテンシブエリアの人口は、約5万8千人であり、包括的な人間開発の観点から見た「豊かさ」を内在している。全般的に住民は妥当な教育レベルを保持し、極貧ライン以下の世帯数も比較的少なく、また社会・経済・政治的な機会もおおむね男女平等に付与されている。犯罪や政情不安も現時点では最小限に保たれ、情報や外部社会へのアクセスも妥当である。そして何よりも、対象地域には豊富な自然資源が未だ存在している。

この「豊かさ」は、十分な雨量、温暖多湿な気候、豊富な清水、肥沃な土壌、広大で利用価値の高い湖の存在など、自然環境の要素に起因するところが大きい。また、過去に圧制的政治支配が行なわれなかったという歴史的要素に負うところも大きく、中世来の香料貿易の中心地としての役割を果たし、オランダや日本の植民地政府からも寛大な社会経済支援を受けていたことも関係している。

しかし、インテンシブエリア内のコミュニティは、決して楽園というわけではない。経済開発の遅れという途上国に共通の問題を抱え、都市化に伴う環境汚染や住民の倫理低下も顕在化しており、アルコール依存症や政治的に腐敗した行動が多発している。多くの地域住民は、現時点では比較的小さい貧富の差が、近年急速に増大していることに危機感を抱いている。そして何よりも、自然資源保全に関する施策や管理体制が整備されていないために、自然資源が破壊される可能性が極めて高くなっている。次節では、インテンシブエリアの概況について地域別に記述する。

(1) 東部地域

東部地域は、トンダノ湖沿岸東部に細長く伸びた急傾斜地である。行政区分ではトゥリマンボット郡、エリス郡、カカス郡東部で構成される。畑および農園地は概ね傾斜地

に位置し、水田は河川・灌漑用水路・湖岸に沿った地域に限定される。傾斜地では長年にわたりチョウジ栽培が行われている。チョウジは収穫量や価格の変動が激しいことで知られ、この不安定な換金作物への単一依存構造のために、地域経済は極めて不安定である。そこで地域住民は、過去数十年の間に淡水魚の養殖と家具製造業の開発を行った。漁籠（floating cages）と漁網（floating nets）を使った養殖漁業は、20 年程前に導入され、チョウジ栽培から得た収益を養殖業に投資する農業従事者がいる。また、チョウジ生産の収入は、家具製造などの小規模家内工業の開発資金としても利用されている。東部地域には家具製造業所が数ヶ所あり、その全てが家族経営である。

(2) 南部地域

南部地域はソプタン山系の東裾野に位置し、カワタク山系の急斜面の端まで伸びている。行政区分ではランゴワン郡とトンパソ郡で構成される。50~80 年という比較的短期間に定住が進んだ歴史を持っており、全ての村落はランゴワン郡（Langowan）かカワンコアン郡の市街地衛星村的位置付けとなっている。農業地帯は台地部に位置し、広範囲にわたる放牧も観察される。

ソプタン山脈の山頂周辺には比較的広域にわたる森林地帯があり、特に個人有林が地域住民に必要な資源を提供している。この地域は純粋な農業地域であり、代替産業や就業機会が極めて限定的である。

(3) 西部地域

西部地域はトンダノ湖西岸とインテンシブエリアの西側境界の間に位置している。西部地域の中央部はタンプス山山頂から続く多岩性の台地となっており、トンダノ湖辺で急激に落ち込んでいる。台地の南部と北部は平らな湿地帯で、水田として利用されている。行政区分的にはトンダノ郡、リンボケン郡およびカカス郡西部で構成されている。この台地では畑作と放牧が行なわれ、低地での水稻生産に従事している住民も多い。また、東部地域と同様に、住民の一部は内水面漁業を行っている。

西部地域には、窯業と観光業 2 つの主要非農業部門がある。リンボケン郡のプルタン村の住民は、1916 年から陶器の生産を行っている。当時は、野焼きや手ロクロを使った簡単な生産法を用いていたが、1977 年に通商産業省によって窯を利用した方法が導入され、薪を燃料とするレンガ作りの穴窯が建設された。現在プルタン村では 50 世帯以上が陶器生産の家内工業に従事している。

湖岸に沿った道路の近くには、レストラン、ボートハウス、温泉など観光客向けレジャー施設がある。しかし観光業は、投資の不足のため概して開発が遅れている。

III-1.2.2 自然資源

(1) 森林

インテンシブエリアにおける保安林および個人有林¹は、地域住民が日常生活を営む上で必要不可欠な物資や空間を提供している。住民は、建築用材や非木質系林産物（果実、木の実、種子、砂糖やアルコール飲料の原料になる樹液、ホウキの材料、蜂蜜、香草、薬草、野生動物など）を採集する。また、住民の憩いの場や農業活動の合間に必要な休憩場を提供している。

調査対象住民の多くは、居住地に近い個人有林と保安林の両方について、その位置と現況を説明することが出来た。全ての調査対象住民がグループ討議の中でインテンシブエリアの樹木本数が過去 20~30 年の間に減少していると述べた。

(2) 薪炭材

調査の結果によれば、インテンシブエリアの多くの地域住民は、家事や生産活動に薪炭材を使用している。調査対象住民の約 80%が料理のために薪炭材を使用し、約半数が灯油コンロを併用していた。通常、住民は徒歩か牛車で薪収集を行い、薪炭材が見当たらない時や採集の為の時間がないときは、購入することもある。薪 1 束（0.5~1.5 kg 相当）は、175~500 ルピアである。家庭用薪炭材収集の現況は下表の通りである。

薪炭材の収集状況

調査地域	収分量/一週間	木材の種類	備考
エリス	10-15 束	乾燥したチョウジの木、カリアンドラ、ラムトロ、その他灌木類の小枝	- 農地から調達 - 灯油コンロ併用 - 主に男性が収集
トゥリマンボット	50-60 kg	乾燥したチョウジの木、カリアンドラ、ナントゥ、センゴン、シリ・フタン、その他灌木類の小枝	- 農地森林から調達 - 販売する住民有り - 主に男性が収集
東部カカス	38-63 kg	乾燥したチョウジの木、カリアンドラ、ラムトロ、竹、カユ・ソムバル、ピペル、タンジユング、余分な材木	- 農地森林から調達 - 主に男性が収集
ランゴワン	40-240 kg	乾燥したチョウジの木、カリアンドラ、ラムトロ、竹、ダバップ	- 農地森林から調達 - 地酒作りに利用 - 男女両方とも収集
トンパソ	15-30 kg, または 0.13-0.25 m ³	カノナンダ	- 農地から調達 - 女性・子供が収集
リンボケン	30-150 kg, または 1 m ³	乾燥したチョウジの木、カリアンドラ、ラムトロ、竹、シナモンの木	- 農地から調達 - 男女両方とも収集
トンダノ	40-60 kg	乾燥したチョウジの木、カリアンドラ、ラムトロ、竹	- 農地森林から調達 - 殆どの住民が灯油コンロ併用
西部カカス	45.7-52.5 kg	乾燥したチョウジの木、カリアンドラ、ラムトロ、竹、カユ・ソムバル、ピペル、タンジユング、乾燥した果樹	- 農地から調達 - 主に男性が収集

注：回答者が kg や m³ などの測定単位に不慣れなことも考えられるため、薪炭材収分量は推定値である。

¹ 地域住民にとって個人有林 (hutan rakyat) とは、現在もしくは過去に多くの樹木が立っていた地域で、私有されている地域を意味する。既に農業用地に転換された過去の森林でも、いまだに「森林」と呼ぶ場合もある。これは、住民による土地分類が空間的・歴史的観点に則っていることを示している。また、このことは地域住民が過去の森林に対して「本来は森林であるべき土地」という認識を持っていることが暗示されている。個人有林 (hutan rakyat) が、政府が実施している造林活動の対象地であると理解している場合もある。

社会経済条件詳細調査の結果、薪炭材は豊富にあり、供給過剰であると答える調査対象住民と、薪炭材の不足を感じると答える住民に分かれ、現在の薪炭材の需給バランスを決定することはできなかった。

また、該当地域においては、砂糖ヤシから作る伝統的アルコール飲料であるチャプティクス（*Captikus*）や赤砂糖、およびプルタン村の陶器製造にも薪炭材が利用されている。

プルタン村の陶器産業は、過去数年間にわたり深刻な薪不足に直面している。調査の結果、薪炭材の不足は、陶器の生産増加に起因しており、薪の不足から陶器の生産を停止している生産者がいることが判明した。

(3) 非木質系林産物生産

調査の結果判明した該当地域における非木質系林産物は、以下の表のとおりである。

コミュニティ内における非木質系林産物

地域	非木質系林産物	備考
東部	ドリアン、香草類、赤砂糖、サグエール、チャプティクス、蜂蜜、野生ネズミ、いのしし、鹿、クスクス（ゆびむすび）	保安林内には野生動物が豊富だが、トンダノ流域外である。
南部	香草類、果実、赤砂糖、サグエール、チャプティクス（ <i>Captikus</i> ）、蜂蜜、野生ネズミ	地酒（アルコール飲料）の特産地。野生のネズミが多い。
西部	ドリアン、マンゴー、バナナ、アボカド、香草類、赤砂糖、サグエール、チャプティクス、野生ネズミ	個人有林に果実が豊富。概して森林が少ない。

(4) 水資源

調査期間中、地域の水源状況の聞き取りとコミュニティ地図作成を行った。それらによると清水は、地域住民によって、飲用、灌漑、衛生、内水面漁業および娯楽などの目的で利用されている。東部地域においては、飲料水の殆どが湧水である。住民の中には、ホテイアオイの増殖によって顕在化している湖の水質悪化を指摘するものが多かった。

南部地域には泉が豊富で、ランゴワン、カカス、トンパソの3地区に上水パイプを通じて飲用水を提供している。パナセン川は比較的大きな川で、洗濯や洗いに利用される。また、家庭ごみや家庭排水も川に排出され、トンダノ湖へ流入している。

西部地域においては、森林地域に近い住民が泉水を利用することはあるが、基本的に住民の主要な飲用水源は井戸である。泉の中の幾つかは温泉で、入浴や観光資源の目的に利用されている。湖岸に居住する住民は衛生目的に湖水をポンプで汲み上げ、乾季に井戸が干上がった場合には湖水を飲料水として使っている。湖水を飲用して病気になる住民も報告されている。

(5) 自然災害

当該地域においては、年次的に洪水が発生し、特定の急傾斜地において突発的に土砂崩れが起こる。また、農園火災も含めた小規模な森林火災とソプタン山の噴火も、調査

対象住民によって指摘された。

(6) コミュニティレベルの自然資源管理

対象地域の農民は、農地における土壌保全と土壌管理に対して留意していることが、社会経済条件詳細調査を通して明確となった。彼らによると、対象地域における土壌保全・管理方法には、等高線の畦立栽培、テラス造成、混作、輪作の4種ある。

農民は特に傾斜地において簡素で粗放な畦立栽培を活用している。テラスに関しては、伝統的な有志共同作業を通して古くより造成されてきた。混作と輪作の技術は、狭い農地の最大活用と土壌の肥沃度を維持するために採用されている。また、農民は休閑期間を設けて、休閑地に家畜（主に牛）の放牧を行っている。また、農園における並木植に関しては、農民は土壌保全のひとつという捕らえ方はしていないことが判明した。

地域住民は村落において植樹を行っている。これらは、薪炭材の確保や果実生産、農作業時の日陰確保などのために、私有地における個人的な植栽が主である。保安林内の不法耕作者を対象とした調査中に判明した、自然資源保全に関する慣習法は、社会経済条件詳細調査ではその実在が確認されなかった。

調査対象住民によると、植栽された樹木の維持費用の欠如が問題視されている。また、植栽された樹木を保護する物理的な設備（柵など）がなく、苗は常に無料配布されている。パパケラン村とマカロンソウ村の住民は、政府による造林事業時に、労働者として他の郡の住民が雇用され、村人の便益が少なかったことに不満をもらしていた。

トンダノ湖の維持管理に関して、エリス、カカス、リンボケンの各郡の住民は、湖面のホテイアオイの増殖抑制を試みている。ホテイアオイは湖の魚が卵を産み付け、餌にもなる藻の成長を妨げ、魚の養殖に悪影響を与えると住民は信じている。住民は有志としてホテイアオイの除去作業を実施しているものの、短期間で再生し、また対岸から風によって吹き寄せられてしまうことから、この除去作業に難儀している。湖岸全域による除去事業は未だ実施されていない。

流域保全を担う最適な組織に関する住民の意見調査では、県、郡、村の各レベルの行政機関が協働すべきであるという意見に集約された。また、政府に協力する形で、NGOの流域保全貢献の可能性があることが指摘された。地域住民の意識の中に、共同による自助努力や住民主導といった考え方が希薄で、政府への依存心が非常に高いことが判明した。これは、インドネシア国において中央集権的な行政手法が長期間適用されてきたことに由来すると考えられる。

(7) 自然資源保全に対する住民の意識、態度、姿勢と林業普及サービス

多くの地域住民、特に農民は自然資源の減少を認識していると同時に、それが自らの生活に影響していることを自覚している。住民が自然資源の減少を実感していることに加えて、マスコミや他の住民から流域の環境悪化の情報を得ている。しかし、その情報

は不適切に単純化され誇張される傾向にある。それらが科学的に不備、あるいは政治的に操作されたものであることも考えられる。これらの情報や実体験をもとに流域保全に対する住民の意識が形成されるため、意識レベルの高さに比べて（約 9 割の調査対象住民が流域における各種の環境問題を指摘した）、意識の質に関しては疑問点が多い。また、住民間で意識レベルにばらつきがあることが調査によって判明した。住民リーダーは、農民よりも保全の意識レベルが顕著に高かった。

調査はさらに、女性の保全活動への参加が男性と比較して低いことを明らかにした。多くの女性の調査対象住民には、水源涵養以外の保全活動に対する無関心さが現れ、自然環境に関する知識が不足している。これは、女性が家で過ごす時間が長く、自然環境に接する機会が少ないためであると思われる。

多くの住民は、林業普及サービスや林業普及員（PLP）の存在を知らず、仮に知っていたとしても、普及員は村長を訪問するだけで、現場踏査を怠っていると調査対象住民は指摘した。さらに、住民の普及員への期待は高いものの、林業普及サービスの目的が明確ではないことも、多くの住民が明言した。

III-1.2.3 農 業

(1) 農地所有形態

インテンシブエリアにおいて土地所有形態に関する統計的データは現存しないが、国家土地局（BPN）が発行する公式の土地登記証明書を保有している農民はごく僅かで、登記は殆どの場合レターチェ（Letter-C）と呼ばれる、村政府による土地登録の一種や、他の慣習的な方法で行われていることが、調査の結果判明した。

(2) 農業体系と歴史

1) 農業労働者と有志共同作業

インテンシブエリアにおいては、自作農民と小作農民の 75%が、農業労働者として働いている。所有地もなく小作も行っていない純粋な農業労働者の人口については不明であるが、地域住民からの聞き取りで得た情報によると、労働人口の 20%程度であると予想される。

コミュニティでは、農業労働に有志共同作業と呼ばれる相互補助システムが適用されている。有志共同作業で行われた農業労働の見返りは、通常収穫の一部や食料などの現物で提供される。有志共同作業は、集中的な労働力投入が必要とされる水稻生産に多く活用される。

2) 農業財源

収穫で得た収益は、次期作のための財源となり、農民の手元に残る収入はごく僅かである。従って農業労働やその他の散発的な現金収入活動が、農民の生計を支え

る収入源となっている。インテンシブエリアには幾つかの金融機関や融資の仕組みが存在しているが、それらの金融サービスを農業活動への投資に活用する農民は少数に留まっている。

(3) 栽培作物

1) 栽培技術

7 郡で行われた農民とのグループ討議の結果、農産物の生産が伸張り、土地が痩せてきた 1970~80 年頃から、農民は化学肥料と農薬の使用を開始したことが判った。種子に関しては、農民は通常前期の収穫から採取した種子や苗木を使用し、一代雑種を使うことは少ない。従って、改良種が当該地域に導入されるには長い時間を要する。

2) 作物生産

テンストーン生産分析法 (Ten Stone Production Analysis) の結果、東部の農民にとって最も重要な作物が予想どおりチョウジであることが判った。また、トウモロコシ、水稻も主に自家消費用として重要な位置を占める。その他、落花生、ササゲ、タマネギ、トウガラシ、トマトなどの畑作物や、コーヒー、バニラ、ココヤシ、各種果物等の農園作物も、生計を立てる上で必要不可欠であることが判明した。家畜と特に湖岸居住者は魚も重要な産物として挙げている。

南部地域においては、基本的な作物はトウモロコシ、水稻、ササゲ、タマネギ、トマトであった。二次的な作物は落花生、葉タマネギ、大豆に加えて、白菜、キャベツ、カボチャ、ニンジンなどの野菜であった。なお、トマトの生産は南部地域の大きな特徴となっている。

農産物の種類という点では、西部地域が最も多彩である。地域の主要作物はトウモロコシ、水稻、落花生、トマトに加えて、カンキツ、ドリアン、マンゴー、バナナなどの各種果実である。トンダノ郡ではチョウジ、ショウガ、魚、竹、木材が山や湖近郊で多く生産され、リンボケン郡では土地固有のカンクンという水生葉菜と牛などの家畜が生産されている。

(4) 市場販流通

インテンシブエリア内において、農業産品の市場販売には以下の 3 形態がある。

A タイプ 生産者 → 消費者

B タイプ 生産者 → 卸売業者 → (小売業者) → 消費者

C タイプ 生産者 → 仲買人 → 小売業者 → 消費者

市場販売の方法の中には、卸売業者を仲介させるものあり、この場合、卸売業者は買い付けのために農地までやって来て、生産者から直接購入を行う。卸売業者は自身が地

元農民である場合が多く、組織化もされておらず、一人の卸売業者が取引する量は概して少ない。

卸売り業者と異なり、仲買人は通常外部の人間であることが多く、トンダノ、ランゴワン、カワンコアン、トモホンやマナドなど大きな町や都市から来る。どの市場販売手法を使うかは、生産者の市場からの距離と農産物の種類によって決定される。卸売業者や仲買人は、チョウジやバニラなどの換金作物や、比較的高価な作物の売買に係わる傾向がある。

III-1.2.4 コミュニティを基盤とした組織・団体

(1) 地方行政

村落レベルで最も影響力のある組織は、村役場である。

全ての村落には村落整備組合（Village Community Resistance Institution）といわれる村議会があり、立法の権限と責任を担っている。村落整備組合は、現在行政改革の対象となっており、地方法令によれば村落整備組合は改革後、村議会（Village Representative Board）と呼ばれ、決裁権も強化される予定である。

村長は様々な村役場役員によって補佐される。調査によれば、村役場の職には空きがある場合もあり、役職に見合う人材がいない、あるいはその職のために確保された人件費が紛失し、このため空きとなっている場合も有る。

今回の社会経済調査には村長の指導力分析も含まれており、評価基準として a) 村役場の任務と未来像に関する理解度、b) 村役場の管理体制と地方分権に関する理解度、c) 村落開発計画とその実施状況の説明能力、を採用した。分析の結果、村長の指導力には個体差が大きく、指導力と教育レベル、動機の高さが比例関係にあるという結論が出た。同時に、村の行政活動に必要な資機材の外部援助を取り付けることに長けた村長は、指導力を持つことも判った。

(2) 地域団体

1) 農民団体

対象地域のコミュニティには、数々の農民団体が存在する。農民団体は理事会、幹部、そして 20~150 名ほどの会員で編成され、活動に関する協議のため定期的な打合せを行っている。農民団体の多くは、1990 年後半の農業融資（KUT）立ち上げの際に組織されている。この国家プログラムは、農民に対し融資の形で農業資本を提供することを目的としている。

インテンシブエリアには、KUT 開始以前にも数々の農民団体が存在していた。これらの団体は会員の資金調達によって運営され、会員は定期的に会費を支払うと共に、総会や活動に参加する。団体によって違いはあるが、これら団体の活動には、

活動計画の作成、農産物の共同市場販売、有志共同作業実施、共同生産農地の買収、農業生産資材の集団管理、技術セミナーの開催、漁籠・漁網の配置換え、農園作物の集団作付け、信用事業などがある。

この他、西部地域には漁民団体、南部地域には女性農民団体、エリス郡には家具職人団体などがある。これらの組織は、会員の間で行われるアリサンと呼ばれる無尽講を行っている。

調査の結果、これらの農民団体は活動資金の慢性的不足、指導力不足、会員の責任意識不足などの問題を抱え、基盤が確実で活動的な団体はごく少数であることが判明した。

2) 家族福祉委員会 (PKK)

通常、村長の妻が PKK を先導し、その会員はすべて女性である。家族福祉委員会の中で最も一般的な活動は、無尽講、家庭菜園、教育、妊産婦支援、家内工業およびタクスラ (TAKESRA) と呼ばれる国家レベルの低所得貧困家庭プログラムである。調査の結果、家族福祉委員会の活発度と成功度は、理事会の指導力と村政府からの技術的、政治的、資金的支援によることが判った。

3) 村落協同組合

村落協同組合は、農業生産資材の提供、市場販売の実施、農業資本の提供、技術の向上と生産統制を目的の一つとして、全国の村落レベルに設立された協同組合である。調査によれば、これらの組合は主に資金と指導者不足から、殆ど機能していないのが現状である。

4) 教会組織

対象地域の住民は、日常生活上での教会の存在が重要であり、また教会は地域の福祉と開発に多大な影響を持っていると考えている。教会組織は宗派別に編成されており、主な宗派は、ミナハサ県の主流派であるキリスト教徒福音協会を始め、ペンテコステ教会、アドベンチスト、ミナハサプロテスタント教会連盟およびカトリック教会である。インテンシブエリアにおいても、キリスト教徒福音協会が最大の宗派である。

(3) 略式の社会集団

ミナハサ地方では、ルクン・クルアルガ (Rukun Keluarga) という親族集団が住民の間で一般的である。ルクン・デサ、ルクン・ソシアルという集団も、略式社会集団の一形態で、村民全体の参加により組織される。これらの集団の活動や行事は、ルクン・クルアルガと類似しているが、ルクン・デサやルクン・ソシアルの活動はより形式的に組織される。

調査の結果、有志共同作業の中には、ダナ・セハットと呼ばれる保険基金、ダナ・ソ

シアルと呼ばれる社会保障基金、ダナ・ドゥカと呼ばれる葬式基金、スリカット／ルクン・ゴトング・ロヨンと呼ばれる相互補助のための共同基金活動も含まれる。

ビプラ（*BIPRA* : Church Board for Fathers, Mothers, Youths, Teenagers and Children）と呼ばれる教会の運営委員会は、ジェンダー別に催される礼拝やスポーツ・行事、芸術活動などを主催する。

(4) ベン図分析（Venn Diagram）とスウォット分析（SWOT Analysis）

住民のグループ討議で、住民リーダーによるコミュニティ団体分析法であるベン図分析とスウォット分析が行われた。

7郡で作成されたベン図から、コミュニティで最も重要な位置付けにある組織・団体は *LKMD*、教会組織、および家族福祉委員会であることが判った。上記3団体に加え、いくつかの郡においては農民団体や村落共同組合も住民にとって重要であるという結果がでている。

スウォット分析（*SWOT Analysis*）の結果から、コミュニティ組織のそれぞれの長所（*Strengths*）、短所（*Weaknesses*）、組織外部に存在する機会（*Opportunities*）、組織外部に存在する脅威（*Threats*）が明らかになる。スウォット分析の結果は、ある組織／団体の分析において、「利点」では適切な人員であるのに対し、「弱点」には不適切な人員とあるなどの矛盾が見られる。これは、村落毎の状況の違いや組織自体の複雑さに起因すると思われる。

III-1.2.5 ジェンダー

(1) 労働分配

女性と男性に対する労働分配に関する分析結果によると、先述の自然資源に関する調査の結果と相反して、女性が水資源、農地の土壌、薪炭材、動植物を代表とする主要な自然資源と接する機会が多いことを示している。多くの女性は水汲みや農業、農産物加工、薪収集、家畜の世話などに関わっており、これらの活動を通して、自然資源の荒廃や枯渇とその原因を観察することが出来ることを示している。

(2) 利用機会と管理権限

アクセス・コントロール分析はジェンダー分析のツールであり、男女別の現存選択肢を観察することによって、男女の平等に関する分析をするものである。資源や活動の利用機会に関して、調査対象女性中の68%が、資源やサービスに対してかなり容易な利用機会を有しているが、男性は78%である。管理権限に関しては、男性68%に対して、女性の75%が意思決定をしているとの結果になった。つまり、生殖に関わる女性の活動責任ゆえに、地域における女性の移動や機会は制限される一方、家庭内における女性の管

理権限は強いことがわかる。

(3) 参加

参加分析は、ジェンダー分析のもうひとつツールであり、様々な日常活動における女性の参加と詳細な役割を理解する目的で実施された。参加分析によると、労働提供者として日常活動へ参加することが、もっとも一般的な形態である。一方、女性の意思決定者としての参加は、組織と家事に関しては高いものの、それ以外では少ない。これは、労働提供者として比較的自由に日常活動へ参加しているものの、対象地域の女性のエンパワメントが不足していること意味している。

また、組織、農業、薪炭材に係る活動や医療サービスへの参加において、情報や知識提供者としての役割は、特定の女性に限られている。これは、女性の情報が不足していることに起因しているようであるが、女性自身の知識が価値や重要性があるという実感が不足していることにもよる。女性は、無意識のうちに情報提供者として参加している可能性がある。

(4) 女性のニーズ

女性によるグループ討議を通して、簡易農村調査法のツールの一つであるテンストーン・ニーズ分析法（Ten Stone Needs Analysis）を利用して女性の優先順位を分析し、彼女たちのニーズを理解する調査を行った。調査結果によると優先順位の高いニーズは、上位から a) 資本、b) 保険、c) 教育、d) 技術・技能、e) 飲料水、f) 組織、g) 経済的機会、h) 農業生産資材と技術、i) 自然保全、j) 薪炭材であった。

III-1.2.6 農民のニーズ

グループ討議を通して、対象地域における男性農民のニーズを分析する上でもテンストーン・ニーズ分析法が採用された。調査結果によると、男性農民のニーズは上位から a) 資本、b) 農業生産資材と技術、c) 教育、d) 飲料水、e) 苗種子、f) 交通インフラ、g) 保険、h) 造林、i) 灌漑、j) 家畜であった。

男性と女性のニーズを比較してみると、資本が男性と女性の両者にとっての最重要ニーズである。

テンストーンズ・ニーズ分析 – 男女のニーズの比較

順位	女性	男性
1	資本	資本
2	保健	農業生産資材
3	教育	教育
4	技術・技能	飲料水
5	飲料水	種子
6	組織	道路
7	経済機会	保健
8	農業機械と技術	造林
9	自然保全	灌漑
10	燃料（木）	家畜

資本は、一番重大であると同時に、家庭収入向上のために必要な様々な活動を運営・開発していく上で決定的に不足しているためである。その他、高い優先順位として男性と女性で同じように挙げられたのは、教育、飲料水、農業などの基本ニーズである。

優先順位の 2 番目に女性と男性の明らかな相違点を見ることができる。男性は農業生産資材を挙げたものの、女性は健康を指摘した。男性は健康を 7 番目に、女性は農業生産資材を 8 番目の優先順位として挙げている。更に、男性のみが種子、灌漑、造林を高い優先順位に挙げており、女性のみが技術・技能、組織、薪炭材、労働力を高いニーズとして挙げている。

調査対象農民に対して、今後の希望栽培作物に関して質問したところ、ほとんどの農民が現在作付している農産物を希望すると回答した。これは、収入を増やすことができる作物や品種に関する情報が農民間で不足している事を意味している。情報不足の原因に関しては、未だ結論付けることは出来ないが、不十分な農業改善普及活動や情報インフラに起因している可能性がある。また、農民の資金が不足していて、リスクの大きい新種作物に投資する余裕がないこともありうる。さらに、農民の保守的なものの考え方が、新しい作物への躊躇を生み出しているとも言える。

自然資源に関連した対象住民のニーズの優先順位は、簡易農村調査法の自然資源序列法（Natural Resource Ranking）で以下の結果を得た。

自然資源序列

順位	家事利用の目的	収入目的	必要とされる労働
1	泉	湖、泉、樹木	湖
2	樹木		チョウジ
3	湖		泉、樹木
4	河川	チョウジ	
5	竹	河川	河川
6	灌木	竹	竹
7	水田、農園、砂糖ヤシ	砂糖ヤシ	砂糖ヤシ

III-1.3 土地利用

III-1.3.1 土地利用区分

縮尺 1/10,000 の地形図を用いて、インテンシブエリアにおける詳細な土地利用現況図を作製した。土地利用区分は、マスタープランで作成した土地利用現況図（縮尺 1/50,000）の区分を基本として、下記のように設定した。今回、新たに、造林地を利用目的別に「造林地（用材林）」と「造林地（薪炭林）」とに区分し、また、農園も主要植栽種をもとに二つに分けた。さらに「灌木林」の区分を新設した。設定した区分は、a) 自然林/ 準自然林、b) 二次林、c) 造林地（用材林）、d) 造林地（薪炭林）、e) 灌木林、f) 農園（チョウジ）、g) 農園（その他）、h) 農園・畑地混在地、i) 畑地、j) 牧草地、k) 水田、l) 湿地、m) 水面、n) 居住地その他である。

III-1.3.2 土地利用区分の分布

土地利用現況図は2000年5月に撮影した航空写真、地形図、現地調査にもとづいて作成し、その結果を数値化した。土地利用区分別の面積を次頁の表に示し、また、図III-1.3.1、III-1.3.2およびIII-1.3.3に土地利用図の縮小図を示した。土地利用区分別の分布は以下の通りである。

自然林／準自然林はインテンシブエリアの9.5%を占めるが、その分布はエリア周辺の山頂部分に限られている。南部地域のソプタン山に分布するものの面積が最も大きい。二次林は自然林／準自然林周辺や川沿いに分布している。特にソプタン山の東北斜面に広がっており、全体で5%を占めている。

造林地（用材林）は主にインテンシブエリアの南部地域に分布し、0.2%を占める。造林地（薪炭林）はエリア全域に散在し、全体で3.8%を占めるが、特に西部地域に多く見られる。

灌木林は、主に斜面上部の急傾斜地に小面積で分布し、2.0%を占める。

農園（チョウジ）はインテンシブエリアの8.0%を占めている。大規模なものは東地区に見られる一方で、南部地域や西部地域では小規模なものが多い。農園（その他）はインテンシブエリア全域に分布し、20.6%を占める。

農園・畑地混在地は全域に分布しておりエリアの15.3%を占めている。南部地域に比較的大きくまとまって分布している。一方、畑地は主に南部地域から西部地域にかけて分布しており全体の26.3%を占める。牧草地は西部地域のレンコアン山の斜面に限られ0.3%を占める。

水田は5.4%を占め、主にインテンシブエリア周辺部の平地に分布している。湿地は0.2%を占め、その殆どがトンダノ湖畔に分布している。

最大の「水面」であるトンダノ湖がインテンシブエリアに含まれていないため、水面はわずか6.0 haしかない。ただし、西部地域と東部地域はそれぞれトンダノ湖に接している。

居住地その他は3.4%を占める。インテンシブエリアにはトンダノやランゴワンといった大きな居住地が含まれておらず、殆どの居住地が比較的小さいためこの区分の面積は小さい。主な居住地は西部地域のタタアランとカスラタン、南部地域のツマラタスとノオンガン、東部地域のトウリアン・オキとタンデンガンなどである。

土地利用区分別の面積

No.	土地利用区分	面積(ha)	割合(%)
1	自然/準自然林	1,128	9.5
2	二次林	600	5.0
3	造林地（用材林）	24	0.2
4	造林地（薪炭林）	448	3.8
5	灌木林	242	2.0
6	農園（チョウジ）	950	8.0
7	農園（その他）	2,444	20.6
8	農園・畑地混在地	1,821	15.3
9	畑地	3,122	26.3
10	牧草地	36	0.3
11	水田	638	5.4
12	湿地	20	0.2
13	水面	6	0.0
14	居住地その他	406	3.4
合 計		11,885	100.0

III-1.3.3 三地域における土地利用分布

インテンシブエリアは三地域に分けられており、地域ごとに土地利用分布に特徴が見られる。各地域の土地利用区分別面積は、表 III-1.3.1 に示した。

(1) 東部地域

東部地域は、他の二つの地区と比べて傾斜が急で、河川密度が高い。農園（チョウジ）（地域面積の 22.0%）と農園（その他）（同 20.5%）が主な土地利用である。大規模な農園（チョウジ）は地域の中央部にみられる。

この地域では農園・農地開発が分水嶺まで及んでいるが、地域北部のカルタ（レンビエン）山や南部のカウェン山などでは、斜面上部に森林が残されている。自然林/準自然林と二次林を合わせて、地域の 11.9%を占めている。造林地（用材林）はカウェン山北方の丘陵上に見られる。

畑地は農園の中に点在し 11.0%を占めている。居住地と水田はトンダノ湖岸にそって地域の西側に分布している。

(2) 南部地域

南部地域は主にソプタン山とマニンポロック山の東斜面に広がっている。最も標高の高い部分は自然/準自然林に覆われており（21.6%）、二次林がその下部に分布している（14.1%）。二次林内には畑地などの耕作地が散在し、造林地（用材林）も二次林内に分布している。

標高の低い地域は、農園・畑地混在地と畑地がモザイク模様分布している。それぞれ南部地域の 21.7%と 25.2%を占めている。居住地は南部地域の下部境界に沿って帯状に分布している。水田も低平地に散在している。

(3) 西部地域

西部地域の地形は、主に緩傾斜の台地とそれを取り囲む急な斜面の組み合わせで構成されている。緩やかな台地は畑地として、また、周囲の斜面は農園（その他）として利用される傾向が見られる。河川密度が比較的高い地域北部にも農園（その他）として利用されている土地が見られる。畑地は西部地域の 36.8%、農園（その他）は 29.0%を占めている。農園（チョウジ）は小面積のものが点在するのみで地域に占める割合も 3.9%と小さい。

自然林/準自然林はタンプス山、カスラタン山、レンコアン山の山頂部のみに限られ、地域の 1.3%を占める。造林地（薪炭林）は地域内に多く見られ 7.0%を占める。造林地（薪炭林）のうち大きなものはタンプス山の東北斜面とピナスアン丘陵に見られる。