

第三章 対象地域の現況

3.1 自然条件

3.1.1 位置

東ティモールの国土は、ティモール島の東半分と飛び地であるオエクシ、アタウロ島、ジャコ島を含み、その面積は 14,874 km²になる。海岸線の総全長は 265km で、北の Banda 海から南の Timor 海まで島幅の最長は 97km になる。地形は起伏・変化に富み、国土の半分近くが傾斜 40%以上の急峻な斜面からなる。中央部を東西に走る Ramelau 山脈の最高峰 Tatamailau 山頂では、海拔 2,963 m にもなる。図 3.1 に対象流域の位置図を示す。

3.1.2 気候

東ティモールの気候は、明確な雨期が特徴の熱帯モンスーン性気候区分に属する。12月から3月の雨期には北西季節風が強く、5月から10月の乾期には乾燥した南東貿易風が吹く。また、南部の海岸沿いおよび傾斜地では、雨季は7月まで続く。

東ティモールにおける乾期は、2~3ヶ月から10~11ヶ月と地域によって様々である。調査対象地域では、コモロ川上流域が5~6ヶ月と比較的乾期が短いのに対し、ラクロ川の河口付近では、7~9ヶ月と長い乾期になっている。図 3.2 に流域内の乾期の長さを示す。

東ティモールの年平均降水量は、最も少ない地域（Manatuto 周辺）で 573mm、最も多い地域（中央西部山脈）で 2,500mm である。調査対象地域では、ラクロ川の河口の沿岸地域とコモロ流域の北西部では年間降水量 500~1000mm に過ぎないが、逆に最南西部のラクロ川最上流域で 2,000~2,500mm の年降水量が記録されている。流域の降雨パターンを図 3.3 に示す。

東ティモールの降雨は熱帯特有の強い雨が特徴である。強烈な雨は表土の浸食を早め、急峻な斜面での土壌流出や崩壊の原因となっている。サイクロンは、1993年に400戸の家屋倒壊を記録した時から新たな記録は無いが、強風が時折家屋や畑を破壊している。対象地域の月間の降水量を、次表に示す。

各県の月間・年間平均降水量

(単位: mm)

県都	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	標高(m)
Dili	156	125	147	115	74	43	22	17	15	26	70	138	940	0~100
Aileu	326	248	179	108	3	33	7	8	5	190	184	225	1,514	900
Manatuto	116	118	84	57	38	23	12	1	6	11	27	80	573	0~60
Gleno	325	220	267	163	135	47	28	26	20	92	185	256	1,765	700

出所: ALGIS が所有する、1962年~1974年のデータに基づく。また、Dili は1953年~1999年、Aileu は2004年から2005年のデータに基づく。

2006年~2009年の雨量データはMAFの雨量観測所にて計測しているが、データの信頼度が低いため、本報告書では用いていない。

調査対象地域の平均気温は、日中及び季節変化とも基本的に標高に大きく影響される。調査対象地域の年平均気温は、海岸付近で最も高く 25~27℃、Aileu の南西部などの標高 1,000m を越える地域で最も低い 21℃以下となっている。

3.1.3 水文

(1) ラクロ川流域

ラクロ川流域は、流域面積 1,386km² で、流域内の最高標高は 2,512 m に達する。ラクロ川の月平均流量は 29.3 m³/秒であり、月別では 9 月に最も低く (8.1 m³/秒)、そして 3 月に最も高く (69.8 m³/秒) なる²¹。ラクロ川の水系は、以下に示すように本流と 8 つの支流に分けられる。

- ラクロ川本流の下流部、Ue coi 川の河口から本流の河口まで
- Sumasse 川: ラクロ川の河口南約 5km より始まり、約 20km 南側の Laclubar 村周辺まで遡る。西側に Bobo 川が支流として分かれる。
- Ue Coi 川: ラクロ川の河口約 10 km 南西より始まり、約 20km 南まで遡る。南端は Laclubar 村北側の山々である。
- Lihubani 川: ラクロ川の河口約 15 km 南西から始まり、20km 西まで遡る。
- Lohun 川: 河口の南西 25km から始まり 20km 西に流れる。
- Noru 川: ラクロ川の河口約 30km 南西より始まり、約 20km 西まで遡る。Coimai 川と Hatomero 川の 2 つの支流に分かれる。
- Monofunihun 川: Turiscaï 村北側 から西側に約 20km まで遡る。Aileu 県の中心部を通る。
- Daisoli 川: Monofunihun 川と同一地点に合流点を有し、西側約 20km 遡る。流域の最高峰標高 2,512m の地点はこの川の上流域に存在している。
- Eralibanaubere 川: ラクロ川の本流の中流域、Noru 川の合流点から Daisoli 及び Monofunifun 川の合流点まで、主に Orlaquiric、Hatoarabau、Karama、Aibeli、Haru、Malikan の 6 河川が支流として分かれる。

ラクロ川の水系ネットワークを図 3.4 に示す。

(2) コモロ川流域

コモロ川の流域面積は 212 km² で、その最標高地点は標高 1,410m である。コモロ川の月平均流量は 2.99 m³/秒と記録されているが、コモロ川は季節河川であり、通常 7 月から 10 月まで水は流れていない。3 月に最高の 12.3 m³/秒を記録し、7 月から 11 月までは 0.5 m³/秒以下になる。図 3.4 と以下に示すように、コモロ川流域には本流と 4 つの支流がある。

- コモロ川本流の下流部: Bemos 川と Betete 川の合流地点から河口まで
- Bemos 川: コモロ川河口の南 8km の地点で分かれ、東側に約 13 km 遡る。南側に標高 700~800m 程度の山々、北側に標高 1,200~1,300m 程度の山々に挟まれている。
- Balele 川: Bemos 川河口約 8km 南西の地点で分かれ、約 8km 東側まで遡る。
- Buamara 川: Anggou 川と同じ地点で分かれ、約 10km 南西に遡る。
- Anggou 川: Railaco 村付近、Betele の西約 3km の地点で分かれ、約 8km 西まで遡る。

なお、Bemos 川は、Dili 市の水源になっている。水供給・衛生局によると、10 月と 11 月には 282 lit/秒 が記録され、乾期のポテンシャルは 197 lit/秒と推定される。

²¹ 出典: 「ティモール農業」 1952 年から 1974 までの 23 年間の平均値

(3) 準流域

ラクロ川及びコモロ川流域は、各々11と5つの準流域に分けられる。図3.4に、準流域の位置を示す。また、下表に準流域毎の面積を示す。

ラクロ川及びコモロ川流域の準流域

(単位: ha)

流域	準流域	面積	%
Laclo	Downstream of Laclo	6,183	4.1
	Sumasse	16,765	11.1
	Ue Coi	8,778	5.8
	Lihubani	16,966	11.2
	Lohun	17,161	11.3
	Noru	12,852	8.5
	Eraibanaubere	13,528	8.9
	Malikan	5,630	3.7
	Daisoli	12,487	8.3
	Monofunihun	14,316	9.5
	Manotahe	6,450	4.3
Comoro	Downstream of Comoro	737	0.5
	Bemos	4,391	2.9
	Balele	9,325	6.2
	Buamara	3,452	2.3
	Anggou	2,307	1.5
計		151,330	100

出所: JICA 調査団

3.1.4 流域内外の主な水利用

ラクロ川の水は本流の下流沿いに広がるラクロ川灌漑システムに利用されている。ラクロ川からの取水により、約600-700haの水田稲作が行われている。またこの他にも、本流沿いの下流域では伝統的な灌漑システムを使った水稻栽培が行われている。

ディリ市への水供給が、コモロ川の最も重要な役割である。主な支流の一つであるBemos川がディリ市への生活用水の給水源となっている。次表に示すように、ディリ市の水需要の約30%がBemos川から供給されていると推定される。

各河川のディリ市への平均水供給量

(単位: lit/sec)

供給源	供給量	平均	割合 (%)
Bemos 取水口	150-250	200.0	27.9
Malao 取水口	15-150	82.5	11.5
Bemori 取水口	20-160	90.0	12.5
Benamauk 取水口	10-150	80.0	11.1
Comoro 地区の井戸	150-180	165.0	23.0
Kuluhun 地区の井戸	42-52	47.0	6.6
Bidau 地区の井戸	20-30	25.0	3.5
Becora 地区の井戸	20-28	24.0	3.3
Bedori 地区の井戸	3-5	4.0	0.6
Total	430-805	717.5	100.0

出所: 本データは水供給・衛生局より入手し、JICA 調査団が編纂。

3.1.5 地形・地勢

(1) ラクロ川流域

ラクロ川流域の標高は変化に富んでおり、東北部の海岸から南西部の Daituto 保護区の一部に位置する 最標高地の 2,512 m までに亘る。流域内の特徴的な地勢は以下のとおりである。

- ① 東側上・中流域 (Laclubar 周辺)
流域の南側の境界にある約 1,100~1,400m の山脈は、東ティモールを 2 つの気候区分に分けている。村落は、標高 500~1,000 m の平地・丘陵地に多く見られ、その周囲は標高 700~1,200m 程度の山々に囲まれている。地域は概して急斜面であり、60%を超えるところも多い。
- ② ラクロ川河口付近 (Manatuto 県行政事務所・所在地付近)
ラクロ川により形成された平野が広がり、標高約 100~500m の丘に囲まれている。斜面の傾斜は、上・中流域に比べなだらかである。
- ③ 北西部流域
標高 1,000~1,200m の山脈が北の境界付近にあり、南側に尾根が出ている。山頂付近は一般に急斜面であるが、標高 700~900m 付近には平地も見られる。
- ④ 南西部流域 (Aileu 県行政事務所周辺)
標高 約 900~1,200m の谷あいの平地から、標高 2,500m の最高地点を含む。山頂付近は一般に急斜面であるが、谷底は比較的広い平野が広がり、水田地帯を形成している。流域内では最も標高の高い地域を含む。

(2) コモロ川流域

コモロ川流域の標高は、最高で西端 1,410m である。流域は大別して、南側の標高 1,000~1,300m の山々と北側に 700~800m 程度の山々の囲まれた 2 つの谷部から形成されている。Anggou 及び Boera の 2 河川により形成された Railaco 溪谷は標高 450~650m、Bazartete 溪谷は標高 920 m にそれぞれ位置する。

(3) 傾斜

対象流域の傾斜分布を図 3.5 と下表に示す。

対象流域の傾斜分布

(単位: ha)

流域 / 傾斜 (%)	0~8	8~15	15~25	25~40	40~55	55<
ラクロ川流域	9,988	17,885	30,566	40,114	19,731	12,844
コモロ川流域	630	1,716	3,677	6,897	4,388	2,904
計	10,618	19,601	34,233	47,011	24,119	15,748

出所: JICA 調査団

3.1.6 土壌

流域の土壌は全体的に貧弱で、水分保持の能力も低い。図 3.6 に示す ALGIS 作成の土壌分類地図によると、ラクロ及びコモロ川流域は大別して 3 種類の土壌 (Haplustolls, Humitropepts, Xerochrepts) が分布する

対象流域の土壌分布

土壌分類	コモロ川流域		ラクロ川流域		計	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Chromusterts	0	0.0	7,015	5.3	7,015	4.6
Fluvaquents	0	0.0	637	0.5	637	0.4
Haplustolls	0	0.0	42,181	32.2	42,181	27.9
Humitropepts	6,121	30.3	37,389	28.5	43,510	28.8
Pelluderts	0	0.0	2,364	1.8	2,364	1.6
Tropaquepts	191	0.9	1,043	0.8	1,234	0.8
Tropofluvents	698	3.5	3,304	2.5	4,002	2.6
Ustifluvents	248	1.2	0	0.0	248	0.2
Ustropepts	234	1.2	1,059	0.8	1,293	0.9
Xerochrepts	12,519	61.9	32,219	24.6	44,738	29.6
その他	201	1.0	3,908	3.0	4,109	2.7
計	20,212	100.0	131,118	100.0	151,330	100.0

出所: ALGIS

ラクロ川中流域とコモロ川流域西部は、比較的有機質を含んだ表土が特徴の Humitropepts で覆われている。ラクロ川流域の南東部及び Lihobani 川に沿い周辺のラクロ川北岸は、森林環境で形成される Haplustolls が覆っている。陽イオンの含有量が少なく青色系の Xerochrepts は、ラクロ川流域の北部と南西部、コモロ川流域で見られる。Sumasse 川と Ue Coi 川沿いには、赤色系の Vertisols (Chromusterts) がモザイク状に分布している。比較的新しい沖積土壌である Trofluvents と Fluvaquents は、Sumasse 川 周辺とラクロ川の北側河口、Manatuto 付近に見られる。

土壌の深さは、植生の状況によって大きく左右される。樹高 10m 以上の高木が分布するところでは、1m 以上の表土が観察される一方で、山頂付近や尾根の頂上付近および急斜面に位置する疎林や植生被覆の乏しい地区では、生産性が低く浅い表土のラテライト土壌がみられる。

Sumasse 川上流部では森林植生が殆ど残っておらず、急斜面の各所にリル（細流）浸食がみられる。ガリー（溝状）浸食と表面浸食は、本流での堆砂の原因となるが、その兆候はラクロ・コモロの両流域上流部で随所にみられる。

3.1.7 地質

東ティモールは、地質学的には堆積した石灰が基岩を形成するオーストラリア大陸プレートに属する。対象流域の地質型の分布を図 3.7 と下表に示す。

対象流域における地質型（岩層）の分布

地質型	地質年代	岩石の性質	ラクロ川流域		コモロ川流域		計	
			ha	%	ha	%	ha	%
Aileu Formation	二疊紀	千枚岩、片岩、角閃岩、粘板岩、火山岩	53,623	40.9	19,668	97.3	73,291	48.4
Ainaro Formation	更新世	礫岩、砂、粘土	2,040	1.6	544	2.7	2,584	1.7
Aitutu Formation	三疊紀	石灰泥岩、泥炭岩、石灰質泥板岩、石灰砂岩	8,630	6.6	-	-	8,630	5.7
沖積土	完新世	未固形の堆積物、砂と礫の中間物質	5,368	4.1	-	-	5,368	3.5
Cribas Formation	二疊紀	泥板岩、粘土岩、シルト岩、砂岩、石灰砂岩	1,235	0.9	-	-	1,235	0.8
Lolotoi Formation	先二疊紀	千枚岩、片岩、片麻	20,004	15.3	-	-	20,004	13.2
Maubisse Formation	二疊紀	石灰岩、礁石灰岩	29,546	22.5	-	-	29,546	19.5
Wailuli Formation	ジュラ紀	砂岩、泥板岩、シルト岩、石灰岩	10,671	8.1	-	-	10,671	7.1

地質型	地質年代	岩石の性質	ラクロ川流域		コモロ川流域		計	
			ha	%	ha	%	ha	%
計			131,117	100.0	20,212	100.0	151,329	100.0

出典: ALGIS

流域を形成する基岩の母材は、ラクロ川流域南部では石灰岩、ラクロ川上流部とコモロ川流域では、フィライト(phyllite、千枚岩)である。フィライトは特に沿岸部と中央の山間部の間、標高約 1,000m 付近に分布する。その構造は脆く、風雨に曝されると容易に浸食される性質を有する。

3.1.8 植生型と森林

(1) 一般背景

George A. Bouma and Halina T. Kobryn の報告(2004)によれば、1999 年時点での東ティモールにおける森林面積は 801,7000 ha と推定され、1972 年から 1999 年の間に定住地や農業用地のための開墾が進んだ結果、114,000 ha の森林と 78,000 ha の疎林が消滅したという。また同報告では、森林面積減少の主な原因は、1970 年から 1990 年代にかけての大規模な森林伐採であったと指摘している。この期間、市場価値の高い樹木が次々と伐採されたと推察される。

(2) 対象流域の森林植生の現状

対象流域の森林植生の現状を衛星 (LANDSAT) 画像と 2002, 2003 年に撮影された空中写真を使って評価した。さらに流域内の森林植生を現場で確認するために、2007 年 1 月に森林調査を実施した。その結果、流域内の植生を次表のように分類した。

植生及び土地利用区分

植生及び土地利用区分	区分に用いた基準
1. 森林	
1-1: 閉鎖林 (天然林)	樹冠閉鎖度 : > 70%
1-2: 中位の閉鎖林 (天然林)	樹冠閉鎖度: 30 - 70 %
1-3: 疎林 (天然林)	樹冠閉鎖度 : 15 - 30 %
2. 灌木地	灌木が優占
3. 草地 (放牧地および傾斜地農地を含む)	草本が優占 (木本性植物がない)
4. コーヒー畑	コーヒー木と庇陰樹(Casuarina/Falcata)
5. 裸地 (放牧地及び傾斜地のうちを含む)	植生無し、もしくは火入れ後の草地
6. 砂州/河床	
7. 水田	
8. 集落	

出典: 土地利用植生図 (2007)、JICA 調査団

図 3.8、表 3.1 と下表に、流域内の植生と土地利用の現状を示す。

森林植生及び土地利用区分毎の面積

土地利用区分	コモロ川流域		ラクロ川流域		計	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(%)	(ha)
1. 森林						
1-1: 閉鎖林 (天然林)	2,185	10.8	4,998	3.8	7,183	4.7
1-2: 中位の閉鎖林(天然林)	4,062	20.1	28,556	21.8	32,618	21.6
1-3: 疎林 (天然林)	1,978	9.8	17,103	13.0	18,991	12.5
2. 灌木地	6,094	30.2	46,457	35.4	52,551	34.7
3. 草地	1,777	8.8	13,068	10.0	14,845	9.8
4. コーヒー畑	2,680	13.3	779	0.6	3,458	2.3
5. 裸地	1,185	5.9	16,098	12.3	17,283	11.4
6. 砂州/河床	183	0.9	2,940	2.2	3,122	2.1
7. 水田	69	0.3	1,174	0.9	1,242	0.8
8. 集落	0	0.0	36	0.0	36	0.0
計	20,212	100.0	131,118	100.0	151,330	100.0

出典: 土地利用植生図 (2007)、JICA 調査団

(3) 対象流域の森林植生

対象流域の森林を林冠の閉鎖度に従い、閉鎖林、中位の閉鎖林、疎林の3区分に分類したが、実際には土地利用の来歴や自然条件の違いによって、同区分内にも様々なタイプの森林が分布している。2007年1月の森林調査では、主要な森林のタイプを同定し、主要な樹木のサイズと密度を測定し材積の推定を行った。その結果を下表と表3.2に示す。

森林タイプと主要樹種

植生タイプ	森林タイプ	主要樹種
閉鎖林	川辺林 保護区域の森林	<i>Acacia leucopea</i> , <i>Dipterocarpus sp.</i>
中位の閉鎖林	ユーカリ林 モクマオウ林	<i>Eucalyptus alba</i> , <i>Eucalyptus urophylla</i> <i>Casuarina equisetifolia</i>
疎林	ユーカリ林 (低密度) タマリンド/アカシア林	<i>Eucalyptus alba</i> , <i>Eucalyptus urophylla</i> <i>Tamarindus indica</i> , <i>Acacia leucopea</i>
植栽地	Falcata が庇陰樹のコーヒー畑 モクマオウが庇陰樹のコーヒー畑 その他の植林地(Teak, Gmelina)	<i>Paraserianthes falcataria</i> , <i>Mangifera indica</i> <i>Casuarina equisetifolia</i> <i>Tectona grandis</i> , <i>Gmelina arbolea</i>
灌木林	灌木	郷土種の灌木

出所: JICA 調査団

樹木測定結果と推定立木密度・材積

森林タイプ	平均		平均の単木 材積(m ³)	ha 当たりの 立木本数 (trees/ha)	ha 当たりの 材積 (m ³ /ha)
	胸高 直径 (cm)	樹高 (m)			
タマリンド/アカシア林	21.9	6.6	0.13	169	20.39
川辺林	24.3	10.4	0.27	250	62.42
ユーカリ林	21.8	13.4	0.44	330	84.36
モクマオウ林	34.1	20.4	1.23	289	193.61
モクマオウが庇陰樹のコーヒー畑	25.8	28.0	0.97	304	233.39
Falcata が庇陰樹のコーヒー畑	53.4	20.5	2.52	119	264.36

出所: JICA 調査団

ユーカリで構成される疎林が、乾燥した低地から湿潤な山間地域まで広範囲に分布している。ユーカリ (主要2樹種) の大きさと密度は、地域によって様々である。また、老齢のファルカ

ータが、庇陰樹として植えられているコーヒー園も、特にコモロ川流域に特徴的な植生である。コーヒー園は、特に標高 600m 以上のコモロ川流域とラクロ川流域南部に分布している。

森林タイプの詳細を表 3.3 に、そしてその概要を以下に示す。

a. 閉鎖林：川辺林

川辺林は、アカシアやフタバガキ(*Acacia leuceopea*, *Dipterocarpus indicus*)等の在来樹種が閉鎖した林冠を構成している。森林内には灌木も点在する。川辺林は他の森林に比べて伐採や家畜の放牧はみられず、住民により保護されているようにも見受けられる。



b. 閉鎖林：保護区域の森林

UNTAET No. 2000/19 によって指定された保護区域に分布する天然林。その多くは村落から離れた地域にあるため、伐採やかく乱はあまり見受けられない。



c. 中位の閉鎖林 a) ユーカリ林

2種類(*Eucalyptus alba*, *Eucalyptus urophylla*)のユーカリによって構成される。ユーカリ主体の中位林は、乾燥低地から山間地域まで分布するが、林木の大きさや密度、かく乱の程度は、標高や土壌、住民による利用の程度によって様々である。

d. 中位の閉鎖林 b) モクマオウ林

モクマオウ主体の林は、ラクロ川下流域と Laclobar の山間部に分布している。ラクロ川に沿って、モクマオウは川岸や川の中州に自然の林を形成している。どちらも集落の近くであるが、右の写真に示すように周辺の草地が放牧に使われる以外は、伐採等、この森林が利用された形跡はみられない。



e. 疎林- a) ユーカリ林 (低密度)

ユーカリが点在するこのタイプの林は、2種類のユーカリ(*Eucalyptus alba*, *Eucalyptus urophylla*)で構成される。標高に関わらず流域に広く分布する。地面の大部分は草に覆われ、山羊などの小型家畜が放牧されている。



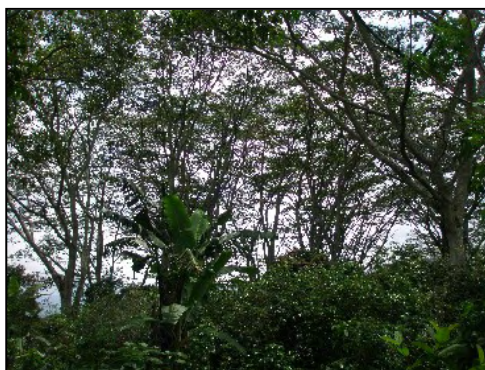
f. 疎林 b) タマリンド/アカシア林

主にタマリンドとアカシア (*Tamarindus indica*, *Acacia leucopea*) で構成されるこのタイプの林は、ラクロ川下流の丘陵地帯に分布する。乾燥が強い
ため、下層植生は貧弱である。



g. 人工林 a) Falcata が庇陰樹のコーヒー畑

Falcata (*Paraserianthes falcataria*) が庇陰樹として
植えられたコーヒー畑は、コモロ川流域とラクロ
川流域南部の山間部に広く分布する。多くの畑で
Falcata は老齢に達し (推定 50 年以上)、樹高 20m
以上、林冠も閉鎖している。この点では閉鎖林と
同様の環境維持機能をもっている。



h. モクマオウが庇陰樹のコーヒー畑

モクマオウが庇陰樹として植えられたコーヒー畑
は、主にラクロ川流域西部に分布している。主に
Aileu の盆地を取り囲む丘陵斜面やコモロ川流域と
ラクロ川流域の境界付近に多くみられる。Aileu 以
南は一年を通じて東風が強く Falcata の生育には適
していないため、モクマオウを庇陰樹として導入
した。



i. その他の植林地

小規模かつ、地域的にも限られるが、チークやグメ
リーナ (*Tectona grandis*, *Gmelina arborea*) およびユ
ーカリの植林地がみられる。チークの植林地では、
右の写真に示されるように、所々で放牧された家畜
(水牛・牛) による枝葉の食害が観察される。



j. 灌木林・草地

写真に示すような灌木林が、ラクロ川流域西部の丘陵地の裾野部に広がっている。在来種の灌木が生い茂り、その樹高は3mに満たない。水牛やバッファロー、山羊などの家畜に利用されている。

岩の多い丘陵斜面の草地でも家畜の放牧が見られる。*Corypha utan* の草地は、雨期に冠水する低地に広がっている。



3.1.9 斜面崩壊と土壌浸食

(1) 対象流域における斜面崩壊の現状

2002年に撮影された空中写真と2007年1月の現地調査から、対象流域における斜面崩壊状況の把握を行い、斜面崩壊の分布図を作成した(図3.9)。

準流域の斜面崩壊の発生箇所と規模

流域	準流域	斜面崩壊	
		数	面積 (ha)
ラクロ川	ラクロ川下流	0	0.0
	Ue Coi	4	8.9
	Sumasse	7	104.6
	Lihubani	6	1.0
	Daisoli	8	1.5
	Monofunihun	1	1.1
	Manotahe	0	0.0
	Noru	2	1.0
	Eraibanaubere	15	11.1
	Malikan	10	49.3
	Lohun	3	93.6
	小計		56
コモロ川	コモロ川下流	0	0.0
	Bemos	0	0.0
	Balele	1	1.5
	Buamara	0	0.0
	Anggou	1	2.8
小計		2	4.3
計		58	276.4

出所: JICA 調査団

斜面崩壊の現場は、ラクロ川流域に集中している。特に、Ue Coi と Sumasse、Eraibanaubere、Malikan、Lohun の各準流域の上流部で多く観察された。また現地調査を通じて、ラクロ及びコモロ両流域における斜面崩壊および表面浸食状況の把握を行った。

a. ラクロ川流域

ラクロ川流域では、斜面崩壊は降水量、地質、地形、植生等、様々な要因が重なり発生している。特に、深さ1m以下の表層崩壊が道路沿いに頻発しており、これは道路建設の際の斜面保護対策が不十分であったことが原因と考える。深さ1m以上の深層崩壊は、Sumasse川とUe Coi川上流域の丘陵頂上部に見られる。丘陵頂上部は傾斜が急で風化の進んだ頁岩が分布し植生も貧弱である。

ラクロ川中・上流域では、支流に沿って表面浸食やガリー浸食が見られる。特に Sumassee 川流域では、河川的作用によって形成された石灰岩質の段丘（高さ 15m 以上）の崩壊箇所がある。

ラクロ川下流域では、灌漑用水システムの取水部と水路に堆積した土砂が配水に支障を与えているため、Sumasse 川からの堆砂を止めることが緊急の課題となっている。また Sumasse 川で時折発生する鉄砲水は、河岸浸食を引き起こし、下流域の住民の脅威となっている。上流域の斜面崩壊と支流のガリー浸食、及び上中流域の河岸段丘の崩壊が、ラクロ川流域における土砂流出の主な原因と考える。

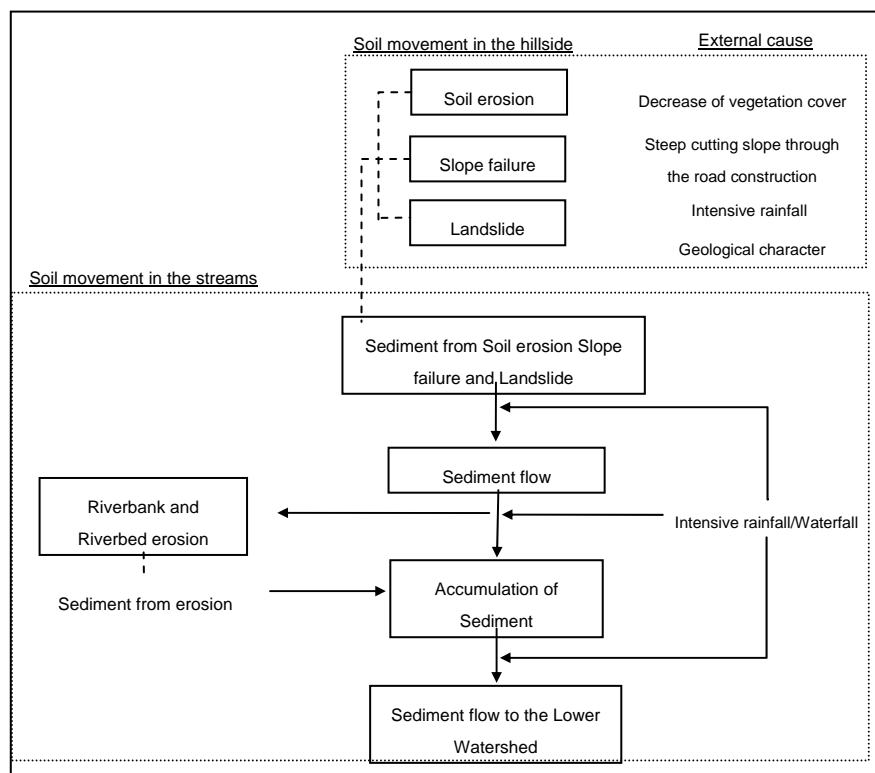
b. コモロ川流域

コモロ川上流域では、地質的に脆弱な堆積土が Ermera の Railaco 近辺に広く分布している。そのため川沿いの斜面には表層崩壊箇所が見られる。しかし崩壊規模は、ラクロ川流域と比べると比較的小さい（高さ 1m 未満）。表層崩壊は、ラクロ川流域と同様に道路沿いに多く分布する。

表面浸食とガリー（溝状）浸食は、主に流域の上流支流で発生し、集落の水源近くで発生している場合もある。

(2) 流域における土砂流出のメカニズム

現地調査の結果から、対象流域における土砂流出のメカニズムを下図に示す様に推定した。



対象流域における土砂流出のメカニズム

対象流域における土砂の流出源は、1) 河岸、河床を含む浸食、2) 斜面崩壊、3) 地すべり、の3つである。これらは、森林植生の荒廃や道路建設の際の切り土処理、脆弱な地質と強雨に

よって引き起こされている。更には土砂が強雨によって流出する際に、下流域の河岸や河床を浸食し新たな堆砂を生み出していると考えられる。

(3) 土壌浸食の現状

対象流域における表面浸食の危険度を、USLE を使って推定した。USLE 算定に必要な全てのデータの入手が困難であったため、推定にはいくつかの仮定を用いた。推定方法の詳細については、Annexes の Annex-A に示すとおりである。

本調査では USLE 算定に当たって、現地での検証を行っておらず、また前述のように信頼できる算定用データを手に入れたため、算定された土壌浸食危険度の推定値そのものの評価を行うことは難しいと考える。したがって、USLE 算定結果の相対評価を行うために、算定された推定値を下表に示すように、i) 極めて高い、ii) 高い、iii) 中程度、iv) 低い、v) 極めて低い、の5段階に分類した。

土壌浸食危険度の評価基準

項目/段階	極めて低い	低い	中程度	高い	極めて高い
USLE による年間土壌流出予測量(t/ha/yr)	0-250	250-500	500-750	750-1,000	1,000-

出所: JICA 調査団

上記の基準に基づいて、下表および図 3.10 に示される通り、村落および流域レベルでの土壌浸食危険度が推定された。その要約を下表に示す。

流域における土壌浸食の危険性

流域	単位	土壌浸食ポテンシャルの度合い					計
		極めて低い	低い	中程度	高い	極めて高い	
コモロ川	ha	13,225	398	457	477	5,654	20,212
	%	65.4	2.0	2.3	2.4	28.0	100
ラクロ川	ha	75,031	6,362	5,635	5,279	38,810	131,117
	%	57.2	4.9	4.3	4.0	29.6	100
計	ha	88,256	6,760	6,092	5,756	44,464	151,329
	%	58.3	4.5	4.0	3.8	29.4	100

出所: JICA 調査団

上の表に示すように、コモロ流域の 28%、ラクロ流域の 30%が土壌浸食の危険度が極めて高い。この区域では、土壌浸食対策とともに適切な土地利用と管理が不可欠である。

3.1.10 保護区域

15 箇所の保護区域が、政府の法令(国連暫定法) 第 19 号 (Regulation No. 2000/19)によって指定されている。

法令第 19 号 (2000 年) で指定された保護区域

No.	地名	概要
1	Jako 島	島の周囲の岩、砂州およびその他の水上・水中地形を含む、島の全域
2	Tutuala 海浜地区	浜辺および隣接する森林を含む、約 25,000ha の地域
3	Cristo Rei 海浜および後背地区	
4	Tata Mailau 山頂	約 20,000ha に亘る、Tara Mailau 山地の標高 2,000m 以上の地

No.	地名	概要
		区と周辺の林地
5	Sadoria 山頂部	Sadoria 山地の標高 2,000m 以上の地区と周辺の林地
6	Malobu 山頂部	Malobu 山地の標高 2,000m 以上の地区と周辺の林地
7	Diatuto 山頂部	周辺の森林を含む約 15,000ha の地域
8	Fantumasin 山頂部	周辺の森林を含む約 4,000ha の地域
9	Riverlet Clere 禁猟区	約 30,000 ha
10	Tilomar 保護区	約 12,800 ha
11	Lore 保護区	約 11,000 ha
12	Mundo Perdido 山地	約 25,000 ha
13	Matebian 山頂	約 22,000 ha に亘る、Matebian 山地の標高 2,000m 以上の地区と周辺の林地
14	Cablaque 山地	周辺の森林を含む約 18,000ha の地域
15	Manucoco 禁猟区	周辺の森林を含む約 4,000ha の地域

出典: 法令第 19 号 (Regulation No. 2000/19) , MAF

上記地区の境界線測量が未だ途上であるため、保護区域の境界線は未確定である。しかし大まかな位置は決められているため、対象流域との位置関係を確認することはできる。NDF の国立公園・保護管理局によると、Diatuto 山地の一部がラクロ流域の南部区域に属し、Fatumasin 山地の一部がコモロ川流域の西部に位置する。Tata Mailau 山地の北東斜面は、ラクロ流域の西部と重なるとのことである。

法令第 19 号によれば、野生動物保護地区内では、仮設/常設建築物や道路の建設、狩猟や植物採取、農業や家畜飼育などの植生劣化を招く人為的行為は禁止されている。しかし、1) 非林産物の収穫、2) 選択的家畜飼育、3) 宗教及び文化的祭事への絶滅の危機に瀕していない動物・植物の利用、4) 標高 2,000m 以下での伝統的な木材伐出、は許可されている。

3.1.11 その他の重要流域

コモロ流域の Bemos 川集水域、特に取水堰の上流域は、3.1.4 節で述べたように、ディリ市の水需要の 30% を供給する水源の集水域である。従って、すなわち、Bemos 川集水域の管理は、ディリ市住民にとって極めて重要な問題である。本流域管理計画の計画策定並びに事業実施の際にも、Bemos 川集水域の重要性を十分に考慮することが肝要である。

なお水源の取水口は、図 3.11 に示すように Bemos 川上の緯度 8° 37' 34"、経度 125° 33' 40" の地点に位置する。水源の集水域面積は約 2,500ha である。集水域内の植生・土地利用状況を下表に示す。

Bemos 集水域内の植生・土地利用状況

土地利用区分	Bemos 集水域		コモロ川流域	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
1. 森林				
1-1: 閉鎖林 (天然林)	396	15.7	2,185	3.8
1-2: 中位の閉鎖林 (天然林)	763	30.3	4,062	21.8
1-3: 疎林 (天然林)	102	4.0	1,978	13.0
2. 灌木地	895	35.5	6,094	35.4
3. 草地	150	6.0	1,777	10.0
4. コーヒー畑	148	5.9	2,680	0.6
5. 裸地	67	2.7	1,185	12.3
6. 砂州/河床	0	0.0	183	2.2
7. 水田	0	0.0	69	0.9
8. 集落	0	0.0	0	0.0
計	2,521	100.0	20,212	100.0

出所: JICA 調査団 (2007)

3.2 社会経済状況

3.2.1 県、準県、村落

対象流域内の県と準県、村落の位置を図 3.12 に示す。同図及び下表に示すように、7つの県と14の準県、並びに73の村落が、対象流域に関係している。

流域内の県、準県、村落

流域	県	関連準県	村落数		流域内の面積 (ha)
			全部・大部分が流域に含まれる	部分的に流域に含まれる	
コモロ川	Dili	Domo Alexio, Vera Cruz	0	2	1,733
	Liquica	Bazartete	0	4	4,917
	Ermera	Railaco	5	4	8,064
	Aileu	Laulara, Aileu	4	5	5,498
小計	4 県	6 準県	9	15	20,212
ラクロ川	Dili	Metinaro	0	2	710
	Ainara	Maubisse	2	3	6,445
	Manufahi	Turiscal	1	4	7,007
	Aileu	Aileu, Laulara, Liquidoe, Remexio	22	7	59,888
	Manatuto	Laclubar, Laclo, Manatuto	8	6	57,068
小計	5 県	10 準県	33	22	131,118
合計	7 県	14 準県	42	31	151,330

出所: JICA 調査団

注: いくつかの村落は双方の流域にまたがって位置している為、「部分的に流域に含まれる」村の合計は、関連流域の村落数の合計よりも少ない。

73 村落の内、42 村落が流域内に位置し、残りの 31 村落は、村の領域の一部が流域と重なっている（これ以降、73 村落を「対象流域内外の村落」と呼ぶ）。

3.2.2 人口

対象流域の人口を、2004 年、2007 年²²の人口統計を元に推定した。その結果を、表 3.4 と下表に示す。図 3.13 は、2004 年の村落毎の人口を示す。この推定には、流域に含まれる面積が 100ha 以下の村落は含まなかった。更に Dili 県の村落も、周辺地域に比べて人口が極めて多く、その大部分が流域外で暮らしていると推察されるため、下表の推定には含めていない。

²² 2004 年のデータは、NSD による人口居住センサスに基づく。2007 年のデータは、2007 年の年間人口登記による。

対象流域内外の準県人口

流域	準県	世帯数 (2004) *1	人口(2004) *1	世帯数 (2007) *1	人口 (2007) *1	人口増加率
		(世帯)	(人)	(世帯)	(人)	(%/年)
コモロ川	Bazartete	1,955	10,436	2,330	12,530	6.3
	Railaco	1,720	9,293	1,706	9,905	2.1
	Laulara	1,081	5,448	1,160	6,032	3.5
	Aileu	495	2,558	596	3,309	9.0
小計	4 準県	5,251	27,735	5,792	31,776	4.6
ラクロ川	Maubisse	840	3,687	4,001	21,395	7.6
	Turiscal	582	3,152	321	1,573	4.0
	Aileu	3,492	17,166	1,354	6,280	2.6
	Laulara	287	1,397	1,967	10,576	3.7
	Liquidoe	1,312	5,819	913	4,780	9.0
	Remexio	1,860	9,493	634	4,006	8.3
	Lacló	1,774	7,558	1,966	10,431	19.2
	Laclubar	1,297	6,159	1,604	7,183	-1.7
	Manatuto	1,013	4,218	1,883	9,257	30.0
小計	9 準県	12,457	58,649	14,643	75,481	8.8
両流域合計 <1	13 準県	16,926	82,429	19,518	102,375	7.5

出典: *1: 2004年人口および世帯統計, DNS

*2: 2007年年間人口登記, DNS

注: <1 双方の流域にまたがる村落があるため、流域全体の人口及び世帯数は、各流域の小計を足したものより少ない。

2007年には、102,375人が流域内外の村落に居住していた。2004年の人口と比較した場合、コモロ、ラクロ川流域での人口増加率は、各々4.6%、8.8%と推定される。

3.2.3 土地保有の状況

(1) 東ティモールの土地保有に関する現況

東ティモールにおける土地保有の現況は、依然として複雑かつ不明瞭である。「不動産に関する法令 (Law No.1/2003, “The Juridical Regime of Real Estate”)」は、土地不動産に関して、1) 私的不動産、2) 公的不動産、3) 国有不動産、の3種類に分類しているが、不動産の種類に従った土地の分類や登記は、法制度や規則が未整備なため実施されていない。

USAIDの支援による土地法策定プログラムが、2004年度に土地登記に関わる法律草案(「不動産に関わる法制度・第3部: 財産と譲渡の仕組み、土地登記、既得権と権原の回復」)を作成したものの、草案に関わる政府の審議が中断し未だ承認にいたっていない。この法案は、土地登記政策の中で最も重要な法案であり、早急に草案承認の手続きを進める必要がある。草案は、土地を以下のように分類することを提案している。

- 公共目的の公有地 (道路、港湾など)
- 公共施設の公有地 (学校、政府関係機関の建物用地)
- 共同体所有の共有地
- 個人所有の私有地

草案では、農村部の土地所有状況が不明瞭なので、土地所有権は住民各戸に対して付与するのではなく、村落を対象として付与し、村落内の慣習的な権利に基づいて、各戸が土地管理を進めるべきであると提言している²³。

(2) 村落地域における慣習的土地保有

農村地域の土地は未だ未登記であり²⁴、慣習に基づく管理利用が主体である。さらに伝統的な慣習は村毎で大きく異なり、その実態の理解は容易ではない。Manatuto 準県内のラクロ川灌漑プロジェクト²⁵地区内の水田は、その殆どが大土地所有者のもので、小作料の納付を条件に小作人に貸し与えられている。その一方で、Laclobar 準県の村落 (Maneria 及び Sananam) の共有地並びに民有地を借りて行われている焼畑耕作では、小作料を支払う必要はない²⁶。

その他の研究によれば、村落では土地の所有者や権利内容について記した文書は存在しないが、住民、特に伝統的な首長や長老は、村落内の土地の境界線・所有者について良く分かっている。インドネシア統治時代に大規模な再定住計画が実施されたが、その中でも伝統的慣習による土地保有は衰えずに維持され、土地は従来保有者である共同体や親族のものであると認識されてきた²⁷。なお村落の土地は、共同体に属する共有地と、私有地 (個々の世帯に属する) に分けられる。

i) 共有地

共有地は、村長の管理下にある。共有地は、信仰上神聖とされる特定の場所 (信仰対象の森、水源、家屋や墓) や、所有者のいない土地が含まれる。Oxfam の研究報告書と現地 NGOs (Halarae、USC Canada、及び CARE International) スタッフによれば、共有地では住民が移動耕作を行うこともある。村落の住民は、村長の同意を得て土地を利用する。

ii) 私有地

私有地とは、祖先から引き継いだ土地を指す。私有地では、樹木や岩、自然の地形、埋葬地、貴重な植物などが、私有地であることを示す目印として使われている。村落内の私有地については、住民は、誰が所有者であるかを知っている。私有地は、農地 (屋敷畑、傾斜地の畑、焼畑、コーヒー園、低地の水田)、林地、未利用地 (灌木林地) として使われている。未利用地は、しばしば住居から離れた場所に位置し、焼畑耕作による一時的な農業生産に使われ、また一部は将来の必要に備えて確保している場合もある。私有地は個人 (世帯) に帰属していると考えられるが、多くの場合、その土地を村落外の者に売却することはできない。

ETLLP の研究によって報告された、オエクシでの村落の土地保有形態と譲渡の仕組みは、次表のとおりである。

²³ この情報は、ETLLP のチームリーダーから得られた。

²⁴ 東ティモール全体で 200,000 ha に達する所有地で、ポルトガル・インドネシア統治時代に登記されたものは、25%に過ぎない。(出典：調査結果、土地の権利と回復に関する政策と提言、ETLLP、2004)

²⁵ ラクロ川灌漑プロジェクトの日本人専門家から得た情報。灌漑対象地域の 3 分の 1 が大土地所有者に属しており、小作システムができ上がっている。

²⁶ USC CTL が 1997 年から Laclobar 準県の村落でアグロフォレストリーと植林プロジェクトを実施している。

²⁷ 東ティモールにおける天然資源の伝統的利用と管理 (OXFARM, 2003)

土地保有と可能な土地譲渡のパターン

土地区分	土地所有者	土地の販売	土地の借用	土地の貸付
敷地	個人	高地：販売できる 海岸：販売可能と推測される	高地：借用できない 海岸：借用可能と推測される	貸付できない
未利用地	村落	販売できない	借用できない	貸付できる（外部者は利用できるが所有は出来ない）
傾斜地農場/ 焼畑耕作地	個人、氏族 (clan) グループ、村落	販売できない	村の住民は借用できないが、外部者は借用できる	貸付できる（村の住民は無料）
水田	個人、氏族 (clan) グループ	販売できる（現金支払又は家畜供与）	借用できる（支払いは現金もしくは収穫物の一部）	借用の場合と同様
果樹	木の所有者	販売できない	借用できない	無料での貸付
神聖な場所	村落	販売できない	借用できない	貸付できない

出典：土地所有権および地権回復に係る法律に対する調査結果、政策オプションおよび提言に関するレポート

上表に示したように、村落内には、土地の保有と譲渡を規制する明確な基準があることを示唆している。流域管理計画の実施段階に、各村落の土地保有と管理に関する伝統的な規則について詳しく調べ、実施計画に反映させることが必要である。

(3) 対象流域の土地利用区分

流域の土地利用区分に関するデータは存在しない。

3.2.4 対象流域と周辺地域における農業セクターの現状

現状では、村落レベルの農業に関する統計データは存在しない。従ってここでは、県レベルの情報に基づいて、流域の農業の現状について概観する。また、2005年12月から2006年3月までに実施した村落プロフィール調査でも、村落の農業現況について明らかにしている。ここでは、以下に示した情報と報告書、統計データに基づき地域の農業を概観する。

- 2004/2005 一年生作物生産統計
- 2004-2005 東ティモール家畜頭数
- 2000-2006 コーヒー統計
- 2001 村落 (Suco) 調査
- 2005/2006 村落プロフィール調査
- FAO/WFP 作物食糧調査(2003)

(1) 流域内各県農業の現状

流域の各県農業の現状を以下に示す。

各県の農業概観

県	概要
Aileu	Aileu県ではトウモロコシとキャッサバを生産しており、米の生産量は多くない。また、野菜や果物の生産量が高い。主に飼育されている家畜は鶏、豚および山羊である。RemexioやLiquidoe 県などでは、雨季の遅れと降雨量の不足が、時おりトウモロコシの生産量に影響する。多くの地域で、ネズミの出没が報告されている。2003年には、コーヒーや野菜、果物などの、多くの農民にとって収入向上に繋がる商品作物が、干ばつの影響を受けている。
Ermera	Ermera県では、トウモロコシやキャッサバを生産し、それより規模は小さいが米も生産している。早魃が起こると、トウモロコシの生産量は少なくなる。2003年に起きた早魃により、住民はキャッサバの消費量を増やす、あるいは薪炭材を売る等の戦略に切り替えた。主に飼育されている家畜は馬や水牛、山羊である。コーヒーは重要な換金作物であり、急勾配の斜面に位置するコーヒー園は、29,000ヘクタールに達する。国内の有機栽培コーヒーの6割以上が、Ermera県で生産されている。

県	概要
Liquica	Liquica県には、特筆すべき農産物の生産地域はなく、収入源はおもにコーヒー栽培である。県は、コーヒー生産地域の高地と、トウモロコシが栽培されている低地の2つの生産地域に分かれる。稲作はMaubara県の周辺のみで行われている。主な家畜は水牛と牛、山羊である。この県は年間を通じて食料不足が起こりやすい。2003年には海岸地域で例年より雨が少なく、トウモロコシの生産量が平均値を下回った。過剰な薪炭材の採取が起こっていることから、農民が追加収入源を求めていることがわかる。
Ainaro	Ainaro 県では、おもにトウモロコシが生産されており、米とコーヒーの生産地域は限定されている。傾斜地では、高価値の野菜（ジャガイモ、ニンジン、豆類およびキャベツ）が栽培されている。主な家畜は牛、豚および山羊である。稲作が行われている一方で、トウモロコシが旱魃による影響を受けている。
Manufahi	Manufali県に分布する4つの準県ではトウモロコシを栽培しているが、BetanoおよびSame準県では、稲作が主流となっている。また、この県では豆類、野菜、果物、そして小規模のコーヒーおよびキャンドルナッツ栽培が行われている。主な家畜は牛と水牛およびヤギである。2003年に、Alas準県では、旱魃によりとうもろこしの生産量が例年の平均値を下回った。
Manatuto	Manatuto県は、島の北岸から南岸まで広がる唯一の県であり、県内には東ティモール国内全ての農業生態環境が分布する。近年のかんがい施設復旧スキームにより、県の北部には5,000haに亘り水田が広がっている。約300haでは米の二期作が行われ、4-5月に植え付けが行われている。中央の傾斜地では、トウモロコシとキャッサバ、豆類、カボチャ等の間作により、自家消費用の農作物が栽培されている。また、島の南岸付近に位置するNatarboraの天水地区では小規模稲作が行われている。また、同じく小規模ではあるが、標高の高い地区ではコーヒー栽培も行われている。2003年時点では、少雨により北岸地区では影響が生じたものの、トウモロコシと米の生産は十分な水準に達していた。

出典: FAO/WFP 農産物及び食料調査 (2003)

(2) 流域内各県の単年作物生産の現状

各県で生産される主要単年性作物は、トウモロコシ、水稻、キャッサバ、根菜類、野菜、マメである。2007/2008 年の主要作物の収穫面積と収穫量を以下に示す。また、他の作物のデータは表 3.5 に示すとおりである。

2007/2008 年各県の主要作物収穫面積と収穫量

流域/ 県	米				トウモロコシ				キャッサバ			
	植付 面積	収穫 面積	ton	収量 (t/ha)	植付 面積	収穫 面積	ton	収量 (t/ha)	植付 面積	収穫 面積	ton	収量 (t/ha)
コモロ												
Liquica	310	310	465	1.5	1,320	957	1,436	1.5	523	520	1,820	3.5
Ermera	1055	1055	1,371	1.3	2,096	1,982	1,586	0.8	630	625	2,313	3.7
Dili	0	0	0	0	1,257	1,257	1,886	1.5	332	332	1,129	3.4
コモロ/ ラクロ												
Aileu	776	776	931	1.2	1,726	1,506	753	0.5	843	840	2,940	3.5
ラクロ												
Ainaro	1,958	1,958	2,937	1.5	3,840	2,442	1,221	0.5	870	868	2,604	3.0
Manufahi	2,500	2,500	3,750	1.5	5,284	5,108	6,130	1.2	920	915	3,752	4.1
Manatuto	3,450	3,450	5,175	1.5	5,700	5,700	8,550	1.5	545	540	1,998	3.7

流域/ 県	サツマイモ				大豆				ピーナッツ			
	植付 面積	収穫 面積	ton	収量 (t/ha)	植付 面積	収穫 面積	ton	収量 (t/ha)	植付 面積	収穫 面積	ton	収量 (t/ha)
コモロ												
Liquica	126	121	290	2.4	39	35	28	0.8	87	83	75	0.9
Ermera	250	247	618	2.5	22	22	15	0.7	40	40	36	0.9
Dili	53	43	99	2.3	16	13	9	0.7	19	19	19	1
コモロ/ラク ロ												
Aileu	130	126	340	2.7	116	110	66	0.6	60	54	65	1.2
ラクロ												
Ainaro	325	323	840	2.6	85	81	57	0.7	90	90	99	1.1
Manufahi	287	280	664	2.3	98	91	109	1.2	153	129	155	1.2
Manatuto	253	247	568	2.3	35	35	28	0.8	30	27	27	1

出所: NDAH, 2008, MAF

灌漑施設の不備、低品質の種子、低い農業投入、肥沃度の低い土壌、粗放な農業技術のために、地域の作物の生産性は極めて低い²⁸。低投入で粗放な農業は、住民にとってリスクを最小限に抑える有効な戦略ではあるものの、同時に農業生産性が自給レベルから脱却できない原因にもなっている。

(3) 流域における野菜生産

流域内の各県では、多様な野菜を生産している。下表および表 3.5 に主要な野菜生産にかかる統計データを示す。Ermera 県、Aileu 県および Ainaro 県が主要な野菜生産地区である。

2007 年の各県の野菜生産量

流域	県	生産高 (ton)	主要生産物 (比較的生産量が多いもの)
コモロ	Liquica	525	かぼちゃ、ほうれん草
	Ermera	1,294	かぼちゃ、キャベツ、からし菜、トマト
	Dili	667	からし菜、ほうれん草、空心菜
コモロ/ラク ロ	Aileu	1,722	にんにく、キャベツ、からし菜、にんじん、さやえん どう、きゅうり
ラクロ	Ainaro	3,124	玉ねぎ、にんにく、キャベツ、にんじん、からし菜、 じゃがいも、トウガラシ
	Manufahi	638	キャベツ、空心菜、ほうれん草
	Manatuto	1,013	トウガラシ、ササゲ、空心菜、ほうれん草

出所: NDAH, MAF(2008)

(4) コーヒー生産

コーヒーは 19 世紀半ば以来、東ティモール唯一の輸出品である。しかし、コーヒー木の老齢化と過度の遮光、管理不足による過密状態²⁹や成長不良等の問題によって、その生産性は非常に低い。次表に、2007 年から 2009 年までの各県のコーヒー園面積と生産量、収量を示す。Ermera 県は乾燥豆の国内生産量の 6 割を生産しており、それに、Manufahi 県、Liquica 県および

²⁸ 例として、インドネシアでは、2007 年における米およびトウモロコシの収量はそれぞれ、4.7 ton/ha およ
び 3.6 ton/ha となる。(出展: <http://www.bps.go.id/releases/>)

²⁹ 東ティモールコーヒーセクター概観 (2004), Oxfam

Atauro 県が続く。2007 年以来、国内総生産量は次第に減少しているが、2009 年時点での上述の 4 県の生産量は国内生産量の 96%を占める。下表より、2007 年から 2009 年における東ティモールのコーヒーの年平均収量は、266 kg/ha と算出される。これはインドネシアの収量 (402 kg/ha)の 3 分の 2 を占めるが、ベトナムの収量(1,235 kg/ha)³⁰と比較するとわずかに 22%に過ぎない。

2007 年から 2009 年まで各県のコーヒー植栽面積、生産高、収量

年 県	面積 (ha)	生産高 (ton)			収量 (ton/ha)
		チェリー	パーチメント	乾燥豆	
2007					
Liquica	6,266	10,648	1,936	1,898	0.31
Ermera	30,705	36,072	6,559	6,430	0.21
Aileu	1,434	2,294	417	409	0.29
Ainaro	5,024	5,520	1,004	984	0.20
Manufahi	6,310	12,729	2,314	2,269	0.37
Manatuto	NA	NA	NA	NA	NA
計	49,739	67,263	12,230	11,990	0.25
2008					
Liquica	6,466	13,015	2,366	2,320	0.37
Ermera	30,510	44,095	8,017	7,200	0.26
Aileu	1,434	2,805	510	500	0.36
Ainaro	5,124	6,749	1,227	1,203	0.24
Manufahi	6,310	10,732	1,951	1,813	0.31
Manatuto	NA	NA	NA	NA	NA
計	49,844	77,395	14,072	13,036	0.28
2009					
Liquica	6,768	4,371	2,185	1,530	0.32
Ermera	30,740	14,304	7,152	5,006	0.23
Aileu	1,434	1,004	502	351	0.35
Ainaro	5,024	3,587	1,793	1,255	0.36
Manufahi	7,310	4,260	2,130	1,491	0.29
Manatuto	NA	NA	NA	NA	NA
計	51,276	27,525	13,763	9,633	0.27

出所: NDIPA, MAF (2009)

収量向上のためには、老齢化したコーヒー園の修復が緊急の課題である。下表の 2006 年のデータによると、全体の 57% (約 27,940 ha) のコーヒー園が、十分に生産できない状態で放置されているとのことである。

生産不可能な状態のコーヒー畑面積 (2000 年及び 2006 年)

県	2000			2006		
	コーヒー畑の 全体面積	生産不可能な畑の面積		コーヒー畑の 全体面積	生産不可能な畑の面積	
		(ha)	(%)		(ha)	(%)
Ermera	25,713	16,286	63	29,225	17,125	59
Liquica	6,455	3,977	62	6,756	3,126	46
Aileu	896	371	41	1,134	384	34
Ainaro	4,662	3,090	66	5,024	3,145	63
Manufahi	5,027	3,032	60	7,310	4,160	57
Manatuto	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Total	42,753	26,756	63	49,449	27,940	57

出所: NDF, MAF

³⁰ 出典: Coffee planting and harvesting in “Tropical Products: World Market & Trade”, アメリカ合衆国農業局 (USDA)、2004

(5) 果樹とその他の商品作物

バナナ、マンゴー、アボガド、柑橘類、パパイヤ、ジャックフルーツが、東ティモールで栽培されている主な果樹である。ほとんどの果樹は全国で小規模で生産されていると思われる。Liquica、Ainaro や Manatuto などでは、比較的広い面積のアボガド、マンゴーおよびバナナの生産地がそれぞれ存在する。

主要な果物の作付面積と生産量 (2007 年)

流域/ 県	アボガド		マンゴー		バナナ		柑橘類		パパイヤ		ジャックフルーツ	
	ha	ton	Ha	ton	ha	ton	ha	ton	ha	ton	ha	ton
コモロ												
Liquica	78.5	910.6	43.65	294.64	24.4	658.8	26.05	161.51	9.9	185.6	23.85	160.9
Ermera	15.96	185.1	34.13	230.38	20.1	542.7	24.75	153.45	25.2	567	9.78	66.02
Dili	0.53	6.15	11.03	74.45	6.7	201	5.25	32.55	1.8	45	4.4	29.7
コモロ/ラクロ												
Aileu	8.13	94.31	75.09	506.84	15.2	410.6	22.68	140.62	1	22.5	18.9	127.58
ラクロ												
Ainaro	53.55	621.2	138.17	932.65	10.3	309	23.55	146.01	4.3	80.6	11.25	75.94
Manufahi	16.35	189.7	91.43	617.12	11.2	336	8.09	50.15	8.3	186.8	16.11	108.74
Manatuto	43.56	505.3	48.6	328.05	37.3	1,119	8.51	69.1	1.9	42.8	0	0

出所：NDAH, MAF (2008)

市場向けの樹木作物生産については、下表のとおり、ヤシ、キャンドルナッツ、ココナッツが対象流域にて栽培されている。

主要樹木作物の生産量 (2004/2005 年)

流域/ 県	ココナッツ		バニラ		ピンロウの実		キャンドルナッツ		アブラヤシ	
	Ha	Ton	Ha	Ton	Ha	Ton	Ha	Ton	Ha	Ton
コモロ										
Liquica	294	30	24	2	5	0	25	5	0	0
Ermera	13	5	36	2	6	2	7	1	0	0
Dili	21	9	0	0	52	5	6	2	0	0
コモロ/ラクロ										
Aileu	19	9	0	0	4	1	167	18	13	5
ラクロ										
Ainaro	62	31	0	0	192	28	279	104	0	0
Manufahi	351	274	0	0	468	49	210	86	89	1
Manatuto	238	34	0	0	694	8	162	44	1	0

出所：NDIPA, MAF (2009)

(6) 営農技術

a. 焼畑耕作

焼畑耕作は、対象流域だけでなく国内の全域で広く行われている作付け方法である。村落プロファイル調査では、ほぼ全ての村落で、焼畑耕作を行っているという回答が得られた。トウモロコシ、キャッサバ、サツマイモ、タロイモ、カボチャ、マメなどが、焼畑耕作下で栽培生産されている。一般的に、畑の広さは0.5~1.0haであるが、広さは世帯の労働力によって異なる。

焼畑耕作での主な農作業は、①伐開 (Slashing) と野焼き (Burning) からなる地拵え (Land preparation)、②播種又は植栽 (Seeding/Planting)、③除草 (Weeding)、及び④収穫である。地拵えは最も時間と手間を要する作業で、5/6 月から雨期の始まる 9/10 月まで 3~4 ヶ月間に行われる。播種/植栽は地拵えが終わってから一ヶ月以内 (10 月又は 11 月) に行われ、その後 1 月~2 月は除草作業に従事する。収穫は 3 月~4/5 月にかけて行われる。

私有地を用いて焼畑耕作をする場合、通常除草が困難になるまでの 2~3 年間は、連続で同じ土地を耕作する。除草が困難になれば、新しい土地を開いて火入れする。休閑期間と耕作期間は、農家が保有する利用可能な土地・畑の数によって異なる。他の世帯による土地の利用も、一年間の期限で単年性作物を栽培するという条件で認めている。この場合、キャッサバを除いた多年生作物を栽培することはできない。

b. トウモロコシ

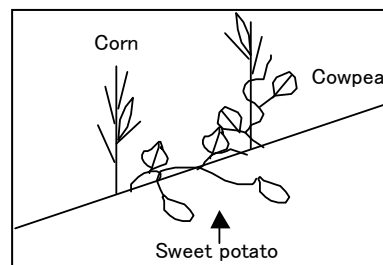
中山間地域の住民は、常畑では主食であるトウモロコシを栽培する。栽培方法には単植とキャッサバ、タロ、カボチャ、マメとの混植の 2 つの方法がある。どちらの場合も農業投入を施用せずに栽培されている。トウモロコシの作付けから収穫までの栽培カレンダーは以下のとおりである。

トウモロコシの栽培カレンダー

Month	10	11	12	1	2	3	4	5	7	8	9
Maize	Land preparation and				Harvesting						

出典: 村落プロフィール調査 (2006), JICA 調査団

混作では図のように、トウモロコシ、ササゲ、カボチャ、サツマイモを同じ畑に植える方法がよく見受けられる。トウモロコシがササゲの支柱となり、サツマイモとカボチャがカバークロープとしての役割を果たしている。このような混作は、混植された作物が表土の上に 2~3 の層を形成し、雨粒が直接表土に当たるのを防ぐため、土壌浸食の防止にも効果がある。



混作の状況

c. 水田稲作

山間部斜面での耕作の他に、低地では水田稲作が行われている。特に Manatuto 地域では稲作が盛んである。村落プロフィール調査の結果によると、低地水田 (天水田) の栽培カレンダーは以下のとおりである。

低地水田稲作カレンダー

Month	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
L. Rice		Land preparation	Transplanting				Harvesting				

出典: 村落プロフィール調査(2006 年)、JICA 調査団

財政的に余裕が無く、また肥料の入手が困難なことから、稲作への肥料等の施用は非常に限られている。多くの農民は、その年の収穫の一部を次の作付けの種籾として保存し、次年度に使っている³¹。対象流域の稲作は、ラクロ川下流域と上流域の盆地に分布する。大部分は伝統的な灌漑による稲作で、その収穫は天候によって大きく左右される。

d. コーヒー

東ティモールのコーヒー栽培は 19 世紀以来の長い歴史をもつ。導入後、Arabica と Robusta の自然交配種（ティモール・ハイブリッドと呼ばれる）が主要品種になり、東ティモールの主要な輸出品目となった。

現在、流域内の殆どのコーヒー園では、Falcata やモクマオウ等の庇陰樹が閉鎖した林冠を形成している。コーヒー木の枝打ちや施肥、灌水などの手入れ作業は、全く行われておらず、更には、大部分のコーヒー木は老齢に達しているため、その収量は極めて低い。コーヒーの収穫期は標高によって異なり、通常 5～6 月から 8～9 月であるが、そのピークは 7～8 月である。

Ermera と Liquica 地域のコーヒー畑では、庇陰樹の Falcata に「さび病(*Uromyces coffeae*)」が広がっている。実際、多くの庇陰樹がさび病に感染している兆候を見せている。病気によって枯死した庇陰樹の倒木は、老齢のコーヒー木の修復作業に加え、コーヒー農家にとって大きな問題になっている。一方で、閉鎖林と同様の機能を持っていると考えられる閉鎖した林冠を形成しているコーヒー園の管理は、流域保全の観点から重要である。即ち、庇陰樹の植え替えや老齢コーヒー木の再生によるコーヒー園の適正管理は、同等の閉鎖林の保全に匹敵する意義を有する。なお NDF は、CCT や PADRTL の支援のもと、庇陰樹として Falcata に替わる新しい樹種 (*Calliandra eriphylla*) の導入を試験的に行っている。

(7) 農業生産における主要課題

流域の住民と村落が直面している農業の主要課題は、旱魃と不安定な降雨、病気と害虫（ネズミやその他の害獣を含む）、種子の不足、並びにその他の農業投入材の不足である。地域で見受けられる主要な課題を、表 3.6 と次表に示す。

農業生産の主要課題

流域	準県	村落	農業生産の主要課題		
			課題 1	課題 2	課題 3
コモロ	Bazartete	4 村	旱魃	不安定な降雨	-
	Railaco	9 村	普及サービスの欠如	情報不足	不十分な灌漑設備
	Laulara	8 村	不安定な降雨	旱魃	鼠および獣害
	Aileu	1 村	作物の病害	少雨	-
ラクロ	Aileu	11 村	作物の病害	少雨	投入種子の不足
	Liquidoe	7 村	少雨	病虫害	土壌浸食
	Remexio	8 村	病虫害	不安定な作物価格	その他
	Laclubar	6 村	季節変化	病虫害	低い生産性
	Laclo	4 村	病虫害	季節変化	低い土壌肥沃度
	Manatuto	4 村	低い土壌肥沃度	少雨	灌漑施設の不足

出典: 村落プロファイル調査 (2006), JICA 調査団

³¹ コメ市場に関するレポート(2004), JICA

(8) 土壌保全対策

「不耕起栽培」や「混作」が、この地域の住民が実践している主な土壌保全対策と言える。場所によっては、伝統的な石積み式テラスも見受けられる。またマルチングなどの土壌保全対策が行われているのは、NGO の技術的支援を受けた地域に限られる。また、そのような地域では、テラスや等高線マルチング、alley cropping など展示圃場で行われている。

3.2.5 対象流域と周辺地域における家畜飼育の現状

(1) 家畜頭数

東ティモールでは、家畜は冠婚葬祭や子供の学校教育、その他緊急時の出費に備える蓄えとしての役割を持つ。2004/2005 年の対象流域における家畜頭数を、表 3.7 及び下表に示す。

対象流域の各県、準県の家畜頭数 (2004/2005 年)

単位: 頭

県	準県	牛	水牛	馬	ヤギ	羊	豚
コモロ流域							
Aileu	Laulara, Aileu	1,605	816	277	78	1,128	988
Ermera	Railaco	1,935	465	628	2	288	2,291
Liquica	Bazartete	1,809	292	2,145	9	392	6,960
計	-	5,349	1,573	3,050	89	1,808	10,239
ラクロ流域							
Aileu	Aileu, Liquidoe, Remexio, Laurala	4,978	1,194	1,512	44	1,260	2,412
Ainaro	Maubisse	981	664	1,419	126	2,198	3,697
Manatuto	Laclubar, Lacro, Manatuto	4,419	4,001	4,100	2,591	2,073	7,733
Manufahi	Turisai	581	394	236	47	991	639
計	-	10,959	6,253	7,267	2,808	6,522	14,481

出所: MAF(2005)

コモロ川流域はラクロ流域よりも家畜総数は少ないが、表 3.7 に示す面積あたりの家畜単位指標³²から、家畜頭数密度はコモロ流域のほうが高いことがわかる。同表では、対象流域には、現存する草地への高い家畜圧生している地区があることが示唆される。調査団による現地調査からも同様の見解が得られた。ラクロ流域での現地調査では、草地や疎林での家畜の踏み入れによる被害状況が散見された。

(2) 家畜飼育

労働力不足のため、特に中山間地域では粗放な方法で家畜の飼育が行われている。家畜の種類ごとの飼育方法は以下のとおりである。

家畜飼育の方法

動物	家畜飼育の方法
牛	終日放牧もしくは紐につないで飼育する
水牛	
山羊/羊	
馬	
豚	家屋周辺の囲いで飼育

出所: JICA 調査団

³² 家畜単位指標。この指標は、自然経済条件に応じて各準県で異なる点に注意が必要である。

草地での日帰り放牧が、地域の主な家畜飼育の方法である。飼料木等の飼い葉を与える方法は、コーヒー園近くの集落では一般に見られるが、その他の地域では稀である。コーヒー園周辺の村落では、コーヒー畑への家畜の侵入を防ぐため、家畜は常時、繫牧（けいぼく：家畜をロープで繋いで飼うこと）される。この場合、乾期には繫牧する場所の牧草が不足するため、他所で確保した牧草を人間が運んで来て、家畜に与えなければならない。

(3) 家畜飼育の課題

東ティモールでは、自然の草地と疎林が、家畜飼養の重要な場所となっている。自然の草地では、牧草の生産量が季節的に変動する。特に乾期には草の生産量が減るため、多くの家畜は飼料不足の状態となる。現在の家畜飼育は、畜産物（乳製品、肉）の生産を目的としていないため、家畜飼育方法の改善に対する住民の関心度は非常に低い。その結果、家畜は乾期に栄養失調の状態となり、予防接種などの衛生対策の効果が十分に発揮できない状態にある。一方で、放牧の方法が適切にコントロールされないと、自然の草地では家畜飼育を十分に行うことはできない。実際に、過放牧によって荒廃した草地が流域山間部の斜面に見られる。

近年、家畜飼育にとって有害な草(*Chomolaena*)が草地に侵入し、放牧地が減少している地域が多く見受けられる。この草は再生能力が非常に高く、流域内で徐々にその分布域を広げている。現在、MAFは、パプア・ニューギニアで用いられた方法（天敵ハエによる *Chomolaena* の生物的防除方法）を試みている。MAF 職員によると、生物的防除方法の試験地が適切に管理されている上で、期待される結果が発現するには約 5 年の期間を要する。粗放な放牧は流域荒廃の直接的な原因ではないが、草地での森林再生のプロセスを遅らせる間接的な要因であると考えられ、流域管理の観点からはその対策の実施が求められる。

3.2.6 食糧安全保障

作物生産が低いことが、国内の食糧不足を引き起こしている。農村部では、毎年 11 月から 3 月まで恒常的に食糧の不足が起こっていると報告されている³³。表 3.8 および下表に、米とトウモロコシの生産量と食料貧困を防ぐための最低限必要な摂取量（2,100 カロリー/日）のバランスに関する推定結果を示す。

³³東ティモール人間開発に関する報告書、2002 年

食糧生産と需要量のバランス (2003 - 2007)

(1) コメ

単位: ton

県	2003-04			2004-05			2007-08		
	最低 必要量 *1	生産量 *2	ギャップ	最低 必要量 *1	生産量 *2	ギャップ	最低 必要量 *1	生産量 *2	ギャップ
Aileu	2,431	566	-1,865	2,515	860	-1,655	2,937	605	-2,332
Ainaro	3,378	1,219	-2,159	3,479	1,300	-2,179	3,626	1909	-1,717
Dili	10,661	60	-10,601	11,509	91	-11,418	12,536	0	-12,536
Ermera	6,599	723	-5,876	6,844	1,131	-5,713	7,882	891	-6,991
Liquica	3,483	385	-3,098	3,636	629	-3,007	4,090	302	-3,788
Manatuto	2,457	3,793	1,336	2,435	7,165	4,730	2,945	3,364	419
Manufahi	2,884	975	-1,909	2,981	4,807	1,826	3,257	2,438	-819

(2) トウモロコシ

単位: ton

県	2003-04			2004-05			2007-08		
	最低 必要量 *3	生産量	ギャップ	最低 必要量 *3	生産量	ギャップ	最低 必要量 *3	生産量	ギャップ
Aileu	3,079	2325	-754	3,186	3055	-131	3,720	753	-2,967
Ainaro	4,278	2,925	-1,353	4,407	3,330	-1,077	4,593	1,221	-3,372
Dili	13,504	1088	-12,416	14,577	1260	-13,317	15,879	1,886	-13,993
Ermera	8,358	2445	-5,913	8,669	1,120	-7,549	9,984	1,586	-8,398
Liquica	4,412	2378	-2,034	4,606	3690	-916	5,181	1,436	-3,745
Manatuto	3,112	3,525	413	3,084	6,900	3,816	3,730	8,550	4,820
Manufahi	3,654	5363	1,709	3,776	8,574	4,798	4,125	6,130	2,005

注: *1 国家統計局 (DNS) および世界銀行の推定を基に、収穫後処理による損失分を考慮して、一人当たりの精米の最低消費量を66kgと推定する。

*2 精白歩合を65%とする。

*3 国家統計局 (DNS) および世界銀行の推定を基に、収穫後処理による損失を25%とし、また、穀粉消費をカロリーベースで穀粒消費として調整して、一人当たりの製粉されたトウモロコシの消費量を84kgと推定する。

出典: 村落調査 (2001年) MAF、人口・世帯センサス (2004年) NDS、東ティモール: 若い国に存在する貧困 (2008年) World Bank、農作物供給アセスメントレポート (2003年) FAO/WFP

上表が示すように、Manatuto および Manufahi 以外は、県における穀物生産は住民の最低必要量を満たしていない。村落プロファイルの結果もこの状況を示唆している。殆どの村落で、食糧不足は通常7~9月に始まり、次の年の3月まで続く。不足が最も深刻な時期は、11月から2月までの4ヶ月間である。次の表に示すように、食糧不足の程度は、村落によって異なる。都市に近い低地の村落よりも、山間僻地の村落 (Laulara, Remexio, Liquidoe) において、食糧不足のピーク期間が長い。

対象流域内の村落における食糧不足

流域	準県	村落	食料不足	
			全体期間	ピーク月
Comoro	Bazartete	4 村	9~2月 (6ヶ月)	12~1月 (2ヶ月)
	Railaco	9 村	10~2月 (5ヶ月)	12~2月 (3ヶ月)
	Laulara	8 村	7~3月 (9ヶ月)	11~2月 (4ヶ月)
	Aileu	1 村	12~1月 (2ヶ月)	12~1月 (2ヶ月)
Laclo	Aileu	11 村	9~2月 (6ヶ月)	12~1月 (2ヶ月)
	Liquidoe	7 村	8~2月 (7ヶ月)	11~1月 (3ヶ月)
	Remexio	8 村	9~5月 (9ヶ月)	10~4月 (7ヶ月)
	Laclubar	6 村	10~3月 (6ヶ月)	10~1月 (4ヶ月)
	Laclo	4 村	9~2月 (6ヶ月)	12~2月 (3ヶ月)
	Manatuto	4 村	10~4月 (7ヶ月)	1~2月 (2ヶ月)

出典: 村落プロファイル調査 (2006), JICA 調査団

食糧確保の問題は、消費可能な食糧が存在するか否かという点に加えて栄養状態にも関係している。栄養失調状態が、女性と子供の間で広く見られる。WFPは、30%以上の女性が慢性的なエネルギー不足状態にあると報告している³⁴。農村世帯の多くは食糧が不足する季節の食糧として、キャッサバやその他の根菜類に大きく依存している。このような状況から、FAO/WFPは野菜や魚、その他の肉製品など様々な食品を摂取することの必要性を訴えている³⁵。しかし同時に、これらの食品が入手できる機会は非常に限られている。

3.2.7 木材及び非木材林産物 (NTFPs)

木材と非木材林産物 (NTFPs) は、中山間部に居住する住民の重要な現金収入源である。同時に、NTFPsの中には食糧が不足する時期の重要な代替食糧となるものもある。表 3.9 に、村落プロファイル調査により明らかになった、現金収入源となりうる主要な木材と非木材林産物を示す。その要約は以下のとおり。

現金収入源となる主要樹種と非木材林産物

流域	準県	村	林産物/NTFPs	
			林産物 (木材利用)	NTFPs
コモロ川	Bazartete	4 村	Ai ru (材木、薪炭材) Ai na, Ai nitas (材木)	籐、花
	Railaco	9 村	Ai ru, Ai bubuk (材木、薪炭材)	蜂蜜、竹、Tua metan
	Laulara	8 村	Ai ru, Ai bubuk (材木、薪炭材)	Tua metan、竹
	Aileu	1 村	-	竹
ラクロ川	Aileu	11 村	Ai ru, Ai bubuk (材木、薪炭材)	蜂蜜
	Liquidoe	7 村	Ai ru, Ai bubuk (timber & firewood)	蜂蜜、竹
	Remexio	8 村	Ai ru (材木、フェンス), Ai bubuk (材木、薪炭材) Ai na, チーク (材木)	蜂蜜、竹
	Laclubar	6 村	Ai ru, Teak (材木) Ai buur (材木、薪炭材) キャンドルナッツ (オイル)	蜂蜜、キャンドルナッツ
	Laclo	4 村	Ai bubuk (材木、薪炭材)	蜂蜜、Sago
	Manatuto	4 村	チーク、Gewann (材木)	蜂蜜

出展：村落プロファイル調査(2006年)、JICA 調査団

木材・薪用樹種として、2種類のユーカリ (*Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus alba*) が最もよく使われている。ラクロ流域のある村落では、用材用にチークを伐採収穫している。また、ハチミツとタケ (竹) は、ラクロ流域の主要な NTFP である。特に Manatuto 地域では、ハチミツが唯一の NTFP であった。Laclobar 地域の一村落では、キャンドルナッツも栽培されている。一方、コモロ流域では、地酒 (Tua metan, ヤシ酒の一種) やタケ (竹) の販売が盛んである。

2002年の独立以来、過剰な薪炭材の収集が対象流域を初めとする東ティモールにおける森林劣化の直接的な原因として、しばしば報告されてきた³⁶。調査団は、関連データによる概算を行った上で、人口増加の加速とともに現在の薪炭材収集が引き続き行われれば、将来的に深刻な森林減少が起こることを提起している。本報告書の3.6項に、概算の結果を示す。

³⁴ WFP:http://www.wfp.org/country_brief/indexcountry.asp?country=626

³⁵ FAO/WFP Special Report: Crop and Food Supply Assessment Mission to Timor-Leste, June 2003

³⁶ 例としては、Project Proposal for Capacity Building in and Mainstreaming of Sustainable Land Management in Timor-Leste、UNDP (2006)や森林政策、MAF (2007)等がある。

3.2.8 市場の現状

市場調査によれば、多くの農産物の販売は個人レベルで小規模に行われている。実際に、東ティモールの農業は、一般的に自給自足ベースで行われている。次の3点が、農作物販売に関わる制限要因として考えられる。

- 農作物の生産量が少ない
- 産地から市場への交通手段が無い/輸送費が高い
- 都市部を含めて住民の購買力が低い

基幹食用作物であるコメやトウモロコシは、自家消費の生産目的が中心で、余剰がある時のみ市場で売られる。多くの住民は、集落の近くで開かれる定期市で余剰の主食作物、野菜や果物を売り現金を得ている。この他、対象流域内では、Ermera と Luquica のコーヒー、Aileu の野菜、Manatuto の米など、他県に流通・販売されている農作物もある。反面、端境期には、トウモロコシ、米やタマネギなどが流域外 (Baucau, Bobonaro) から流域内に入ってきている。地域の農産物生産とその流通経路を Annexes の Annex-B.に示す。

東ティモール政府は、外国援助機関又は現地 NGO と連携して、コーヒーに次ぐ輸出作物として、バリ牛、バニラ、キャンドルナッツなどの農産物の市場ポテンシャルの開発を試みている。流域内では、Liquica と Aileu にてバニラが栽培され、Manatuto にてキャンドルナッツの展示圃場での栽培が試みられている。これら潜在的換金作物を含んだ主要作物の市場性の評価結果を Annexes の Annex-B と下表に示す。

主要作物の市場性

状況		主な制限要因	概要
概況		低い生産性	販売による収入創出よりも世帯レベルの食糧確保が重要である。
		高い輸送費/市場へのアクセス不足	騒乱後の輸送コストの上昇により、農家が市場へアクセスしづらい。
		低い購買力	県レベルでの購買力が低い。時々市場や低地・傾斜地の住民間では物々交換が行われている。
産品別	コメ	低い精白歩合 貯蔵技術の不足	乾燥および脱穀技術が未熟であり、形の揃わない種子を使っていることが要因である。 伝統的貯蔵庫は虫やネズミが蔓延しやすい。
	トウモロコシ	貯蔵技術の不足	伝統的貯蔵庫は虫やネズミが蔓延しやすい。
	果物および野菜	大きさや見た目などの品質の不一致	生産品の中には比較的品質の良いものがあり、結果として、市場価値を高める。
	コーヒー	品質の不一致	品質および普及サービスへの理解不足
	バニラ等その他作物	生産と付加価値に関する知識不足	基本的知識が不足している。生産と付加価値の可能性について検討する必要がある。
	家畜	飼料の不足	乾季の放牧はしばしば土地利用問題を引き起こす。

出典: Annexes の Annex-B にて情報源を示す。

3.2.9 対象流域村落の社会経済状況

2001年のSuco調査と2005/2006年のJICA調査団による村落プロフィール調査の結果に基づき、対象流域村落の社会経済状況を評価した。

(1) 交通の便

交通の便は、農産物の市場への出荷や政府・援助機関・NGOの支援を受ける機会とも関係する村落の社会経済状況を評価する重要な指標である。村落の交通の便について、「僻地度」と

車両の通行が可能な主要道路に到達するまでの時間に基づいて評価した。1) 村落と県庁所在地との距離、2) 村落と Dili 市との距離、の2点を「僻地度」を評価する基準として用い、主要道路に到達するまでの所要時間を「交通難易度」として評価した³⁷。表 3.10 と次表に、その結果を示す。

村落から県の中心地及び Dili までの距離

流域	準県	調査村落数	県庁所在地までの距離 (km)			Dili までの距離 (km)		
			平均	最大	最小	平均	最大	最小
コモロ川	Bazartete	4 村落	20	40	4	33	53	16
	Railaco	9 村落	6	10	0.3	45	50	35
	Laulara	5 村落	10	23	0.2	17	31	7
	Aileu	1 村落	12	-	-	42	-	-
	計		11	40	0.2	32	53	6
ラクロ川	Aileu	11 村落	11	36	0.0	52	67	42
	Liquidoe	7 村落	7	14	0.1	42	46	40
	Remexio	8 村落	15	25	5	34	46	12
	Laclubar	6 村落	19	40	2	125	143	87
	Laclou	4 村落	10	30	0.5	91	111	83
	Manatuto	4 村落	9	25	0.2	74	83	66
	計		12	40	0.0	64	143	12

出典: 2001 年に実施された村落調査、JICA 調査団実施による村落プロフィール調査 (2006 年)

主要道路への所要時間

流域	準県	調査対象 村落数	主要道路に達するまでの所要時間 (分)		
			平均	最大	最小
コモロ川	Bazartete	4 villages	8	15	5
	Railaco	9 villages	6	15	2
	Laulara	5 villages	25	60	4
	Aileu	1 village	3	-	-
	Sub-total		10	120	2
ラクロ川	Aileu	11 sucos	20	61	3
	Liquidoe	7 sucos	127	300	5
	Remexio	8 sucos	113	240	3
	Laclubar	6 sucos	91	180	1
	Laclou	4 sucos	106	300	1
	Manatuto	4 sucos	14	45	3
Sub-total		76	300	1	

出典: 村落調査、2001 年

村落から県の中心までの距離には、大きな違いは見られなかった。行政事務所がある県の中心地までの距離は、平均して 11km であった。多くの村落は県の中心地から半径 40 km 以内の範囲に位置している。コモロ川流域は Dili 市の水源になっていることもあって Dili 市との距離は短く、村落から市の中心までの距離は 6~50 km である。実際、コモロ川流域では、市場向けの野菜などの農産物が生産され、Dili 市内まで運ばれて市場で売られている。他方、ラクロ川流域では、例えば Manatuto 県の Laclubar 準県の各村落は、ディリ市から 60 km 以上離れたところに位置する。

コモロ流域では、全ての村落が 15 分以内で主要道路に出ることが可能である。ただし Laulara 準県の 2 村落 (Mada beno、 Tohu meta) では、30 分~1 時間かかる。ラクロ流域では、40 村落中 20 村落で、主要道路に出るまで 40 分から 5 時間かかる。特に、Liquidoe、Remexio、Laclubar、Laclou の各準県の村落は、主要道路から隔絶されている。

³⁷ 2001 年村落 (Suco) 調査, ETTA, ADB, WB, UNDP.

(2) 世帯経済

対象流域における農村世帯の主な収入は、農業、家畜飼育、薪の販売である。世帯の収入レベルを示すデータは存在しないが、ミレニアム開発目標レポート(2004年)によれば、全人口の40%が国民貧困ライン(1.65米ドル:購買力基準)よりも低い水準で生活している。2002年の人間開発報告書も、「貧困層の大部分は農村地域に暮らしている世帯である」と報告している。その中でも最貧困層は、わずかな農地しか保有できない世帯や、家畜を持たない世帯、または洪水や土壌浸食の被害が出ている地域に暮らす世帯と推察される。

本調査では、村落プロフィール調査で得られた各村落の月間平均収入に関する調査結果を基に、次の式を用いて各レベルの月間平均収入を推定した。

$$\text{平均月間収入} = A \times D / (D+E+F) + B \times E / (D+E+F) + C \times F / (D+E+F)$$

注:

- A 上層世帯の月間平均収入;
- B 中層世帯の月間平均収入;
- C 下層世帯の月間平均収入;
- D 上層世帯の調査対象人数;
- E 中層世帯の調査対象人数;
- F 下層世帯の調査対象人数;

(上記のデータは村落プロフィール調査により収集された。元データは、2006年8月に調査団が作成した村落プロフィール調査分析レポートに記載されている。)

推定の結果を表3.10と下表に示す。

対象流域の平均世帯の現金収入

(単位: US\$ / 世帯/月)

流域	準県	調査対象村落数	推定平均月間収入
コモロ	Bazartete	4 村落	1.7
	Railaco	9 村落	34.2
	Laulara	5 村落	10.8
	Aileu	1 村落	77.5
	計		23.4
ラクロ	Aileu	11 村落	89.8
	Liquidoe	7 村落	8.4
	Remexio	8 村落	16.9
	Laclubar	6 村落	2.6
	Laclo	4 村落	9.1
	Manatuto	4 村落	7.5
	計		31.6

出典: 村落プロフィール調査、2006年、JICA調査団

コモロ及びラクロ流域の住民世帯あたりの平均月間収入はそれぞれ23.4米ドル(一日あたり0.8米ドル)、及び31.6米ドル(一日あたり1.1米ドル)と推定された。二つの準県(Railaco, Aileu)の村落だけが、国民貧困ライン(一日1米ドル)よりも高い収入を得ていると推定されるが、他の村落については、平均収入は貧困ライン未満と推定された。これらの推定値は簡単な分析によるものであるが、それでも流域の住民世帯の経済はかなり低い状態にあることを示すものである。図3.14に、流域内外の村落における平均収入レベルを示す。

(3) 自然災害

村落プロフィール調査によれば、洪水や地すべり、土地の荒廃、森林火災などの被害に遭っている村落があることが明らかになった。これらの自然災害の発生状況を、村落プロフィール調査結果から得られる「最近の発生傾向」、「発生頻度」を基に評価した³⁸。評価結果に基づいて、各村落の災害発生の可能性について次の4段階に区分した。

- ① クラス 1: 「災害が頻繁に発生し近年発生件数が増加している。」(非常に危険)
- ② クラス 2: 「災害が頻繁に発生している。」又は「発生頻度は低いが増加傾向にある。」(危険)
- ③ クラス 3: 「災害発生頻度が低く且つ件数に変化はない。」又は、「頻繁に発生しているが、件数は減少傾向にある。」(それほど危険ではない)
- ④ クラス 4: 「災害は発生していない。」

評価結果は表 3.11 及び次表に示すとおり。

自然災害（各タイプ）に関する危険度毎の村落数

単位: 村落数

流域	災害タイプ	クラス 1	クラス 2	クラス 3	クラス 4	回答なし	計
コモロ	洪水	2	2	5	10	0	19
	地すべり	2	1	12	1	0	19
	土地の荒廃	3	2	7	5	2	19
	森林火災	3	0	14	2	0	19
ラクロ	洪水	7	3	6	24	0	40
	地すべり	10	11	11	8	0	40
	土地の荒廃	11	5	19	5	0	40
	森林火災	8	4	19	9	0	40

出典: 村落プロフィール調査(2006年)、JICA 調査団

図 3.15 ~ 3.18 は、対象流域の村落における自然災害による被害の違いを示した図である。以下はその要点である。

a. 洪水

コモロ流域の 4 村落とラクロ流域の 10 村落がクラス 1 又はクラス 2 に分類される。中でもラクロ準県の状況が最も悪い。実際、3 村落(Laco Mesak、Uma Naruk および Uma Kaduak) では頻繁に洪水が発生し、状況は悪化していると推察される。

b. 斜面崩壊

斜面崩壊は、流域全体で見られる問題である。コモロ流域では、3 村落がクラス 1 か 2 に分類され、ラクロ流域では 21 村落が「斜面崩壊の可能性が非常に高い」と評価された。特に、Bazartete や Laclubar、Laclo、Manatuto の各準県は、「斜面崩壊の可能性が高い地域」と言える。中でも Bazartete と Laclo の 2 準県は危険度が高い。

c. 土地の荒廃

コモロ流域の Laulara と Bazartete の各準県と、ラクロ流域の Liquidoe と Laco、Manatuto の各準県は、「土地の荒廃が共通に見受けられ、現在も進行中の地域」と言える。村落レ

³⁸ 評価に関する詳細な方法論は、JICA 調査団による村落プロフィール調査報告書（2006年8月）に記載されている。

ベルでは、コモロ流域の5村落、ラクロ流域の16村落が危機的な状況にある（クラス1またはクラス2）。

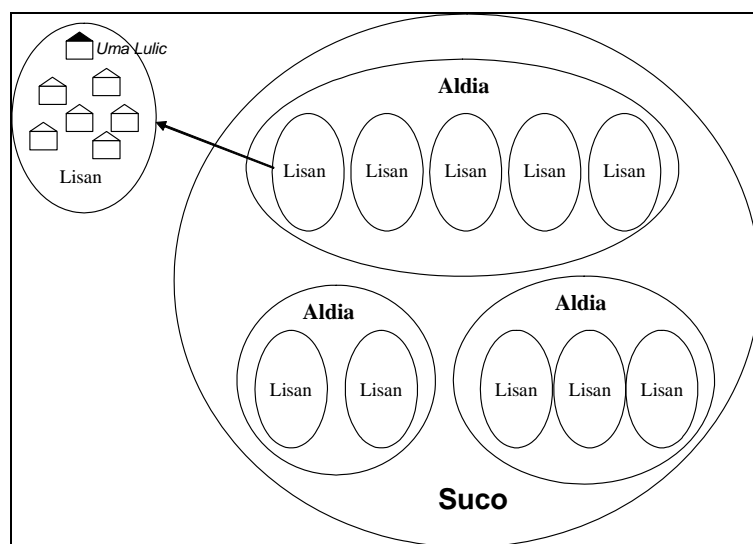
d. 森林火災

森林火災は、主に **Bazartete** 準県と **Manatuto** 準県で発生している。これは、水牛や牛などの家畜頭数や放牧地の管理方法と関連していると考察する。頻繁に発生する森林火災は、流域における森林減少及び森林劣化の直接的原因の一つと考えられる。

3.2.10 村落社会

(1) 村落の構造

東ティモールの村落は「スコ(Suco)」と呼ばれる。各 Suco は幾つかの集落(“aldeia”)で構成される。集落はさらに複数の親族 (Kinship) が集まった”Lisan”と呼ばれるグループに分けることができる。”Lisan”は、氏族(clan)の祖である一人の祖先(男性)の子孫で構成される。各集落には、その集落長 (*chef de aldeia*) がいて、その下の”Lisan”にも年長者の代表者/長老 (*Lianain*) がいる。“Lisan”は通常、境界が明らかな一定の土地を有している³⁹。即ち、“Lisan”は、村落内の最小単位であると言える。



村落の構成概念図

(2) 村落の組織

ポルトガル統治時代には、*Liurai* (小さな王様) 又は *Datu* (豪族長) が、Suco の村長 (*chef de suco*) として政府より任命され、伝統的な村のヒエラルキーからなる村の管理体制が維持されていた。*Liurai/Datu* は、集落長、*Lianain* 及び他の長老の協力を受け、村長として村の管理を行っていた。*Liurai* は世襲制であり、且つ当時は、集落長や *Lianain* 等の村の長老は *Liurai* との結びつきが強かったため、村落内の意思決定はより直接的で且つ明確であった。

1975年からインドネシアによる統治が始まり、インドネシアの村落組織システムが導入された。一部の *Liurai* はその権力を維持できたが、一部では *Liurai* は村落に対してその権力を維持することはなくなり、インドネシアの法律 (UU No.5 Tahun 1974 tentang Pokok Pemerintahan di

³⁹ 東ティモールにおける天然資源の慣習的利用と管理 (OXFAM, 2003)

Daerah) によって定められた新しい村落体制に置き換えられた。またこの時代は、村長 (*Kepala Desa*) 又は村長候補をインドネシアの植民地政府が指名することが行われ、村長の選定に際しても植民地政府の干渉が入った。

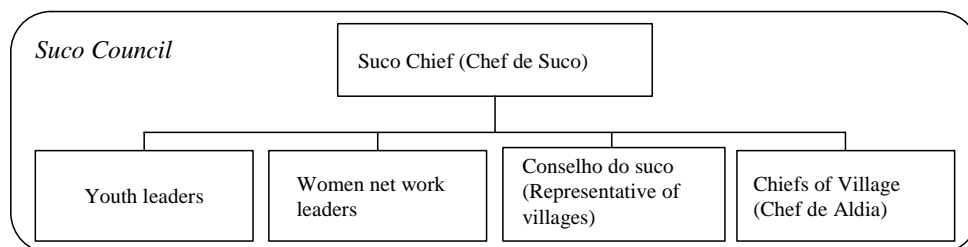
独立後の 2004 年 4 月には、新しい村落組織が法令第 5 号 (村落行政組織に関する法令) によって制度化された。同法令は村落の構成、行政組織の構成員とその役割を規定している。現在の村落組織は次のとおりである。

村落組織

村落評議会:	村長 (Chef de Suco) 集落長 (Heads of Aldeias) 女性 2 名 若者 2 名 (男女一人ずつ) 年長者
--------	---

出典: 法令第 5 号 (村落行政組織に関する法令)

村落プロフィール調査でも、以下のような組織構成が、典型的な村落の形態として明らかになった。



村落組織の典型例

(出典: 村落プロフィール調査、2006、JICA 調査団)

村落レベルでの正式な組織体制は整備されたものの、実際には伝統的な意思決定プロセスや、問題解決プロセスは未だ根強く残っている。これまでに出了された報告書 (実施中のプロジェクト⁴⁰を含む) は、「現在の村長 (*chef de suco*) は、村の長老 (集落長と *lianain*) への相談なくしては、重大な意思決定はできない場合がある」と記している。

(3) 村落組織の機能

村落の行政組織に関する法令 (2004 年法令第 5 号) において、村長、集落長、村落評議会の役割は、以下のように規定されている。

村落組織の機能

村落組織/ 職位	機能と役割
村長	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 村落活動を先導する。 ➢ 住民の福利、村の環境とその他の公共事項に係る活動を実施する。 ➢ 村落評議会の決定の実施を調整する。 ➢ 村落と行政監督機関の調整と連携のメカニズムを設置する。 ➢ 村落・集落内の小規模な紛争を調停するための草の根レベルの機構を設置する。

⁴⁰ 1) 自然資源の慣習的利用と管理 (Oxfam, 2003),

2) 東ティモールの村落を対象とした農業と自然資源管理プロジェクトの実施から得られた教訓に関する研究 (Oxfam, 2004),

3) PARCIC, USC Canada, Halarae, Care International へのインタビュー

村落組織/ 職位	機能と役割
村落評議会	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 月例会議および村長・集落長が要求する会議を開催する。 ▶ 合意または多数決による決議を行う。 ▶ 年長の評議会メンバーを会合に招待し、意見の共有と交換を図る。
集落長	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 村落評議会のメンバーである。 ▶ 村落評議会の承認決議を実施する。 ▶ 中央省庁や地方行政との連携において村長を支援する。 ▶ 村落内の小規模な紛争調停のための草の根レベルの機構を準備する。 ▶ 法の遵守を支援する。 ▶ 家庭内暴力の被害者を保護する仕組みを創設する。 ▶ 住民の生活と生活の発展について、住民間の協議と議論を促進する。 ▶ その他の関連業務を行う。

出典: 村落の行政組織に関する法令 (2004 年法令第 5 号)

この他に、村落の慣習上のリーダーである、村の長老 (Lianain) の役割は次のように考えられる。

村落の慣習上のリーダー (Lianain) の役割

慣習上のリーダー	役割と機能
長老	慣習法に沿って、村落の問題を解決する。 精霊とつながり、情報伝達を行う。 伝統的習慣を保全する。 慣習的祭事の実施責任者である。

出典: 村落プロフィール調査 (2006), JICA 調査団

3.2.11 伝統的慣習

(1) 相続システム

一部地域の例外 (Bobonaro, Manufai, and Covalima の各県) を除いて、個人の財産は父系相続である。父系システムでは、女性は夫の土地所有権に基づく用益が所有する土地権以外は、いかなる形の財産権も持たない。について所有権を持つことはできない。しかしながら家族に娘しかいない場合は、父親は娘の結婚相手と交渉した後、結納金の代わりに花婿を娘の父親が所有する土地に転居させるか、花婿が相続する土地に加える形で、夫婦に自分の土地を与えることができる。

(2) 神聖 (“Lulic”) な場所

祖先とその霊とのつながりを持ち続けることは、東ティモールの人々、特に農村部に暮らす人々の人生にとって重要な側面である。村落には大抵、精霊と (lulic) とつながる神聖な場所がある。神聖な場所は、神聖な氏族の家 (uma lulic) やであったり、祖先が誕生した場所や埋葬の地、母なる大地の象徴としての特別な岩 (その他として樹木や木、泉、湖、沼、川) などである。このような場所は、超自然的な力と結びついていると考えられ、その場所に入るには、特別な儀式が必要とされている。儀式を通じて、これらの神聖な場所は畏れられている。

(3) タラ・バンドウ (Tara Bandu)

タラ・バンドウ Tara Bandu はテトゥン語で、「禁止をつるす」という意味であり、慣習的な禁止に関わる規範である。多くの場合、禁止の対象は、農産物の収穫や木の伐採、林産物の収集、狩猟、漁業、農畜産物の盗難であり、時には性的な行為を含む。タラ・バンドウ Tara Bandu の実施に際しては、禁止の対象となる活動に対する特別な制裁・罰金に関する話し合い・提示の

後に、動物の生贄を伴った村レベルでの儀式を行う必要がある。儀式中には、禁止又は処罰の対象に関連するシンボル (horok) を、村民がよく目にするところにつし、禁止内容 (bandu) を住民に周知する。禁止令を破った場合、違反者に対して動物の生贄を伴ったペナルティが課せられる。なおタラ・バンドゥ Tara Bandu の概念は、全国に広く普及しているものの、その適用は一様ではないと思われる。

(4) 自然資源に関する保有システムの変化

自然資源の管理システムは、インドネシア統治によって大きく影響を受けた⁴¹。大多数の住民は、彼らの起源の土地から引き離され、別グループが伝統的に管理する土地への移住を余儀なくさせられた。また多くの地域で、特別・神聖な森林、湖、川などへのアクセスを禁止する慣習や、Tara Bandu という規範もインドネシア時代に壊されていった。村落によって管理されていた森は、しばしば最初にインドネシア軍によって切り開かれ、その後、徐々に住民によって伐り倒されていったと報告されている。一旦、慣習的なシステムが崩れ、制裁がなくなったことによって、地域住民は自由に森林の樹木を伐採し、用材を収穫し始めたと考えられる。

3.3 NDF による流域管理の活動

3.3.1 植林

NDF は用材価値の高い樹種(Caliandra, Casuarina junghniana、 Bognia sp Leucaena、 Gmelina arborea, Tectona grandis、, Artocarpus integra、, Swietenia macrophylla)の展示林設置を通じて、植林活動を推進してきた。また近年は小規模ではあるが、全国の村落を対象に苗木を供給し植林を進めている。過去3年間における対象流域での植林実績と今年度(2006/2007)の推定実績を次表に示す。

NDF による植林実績 (2003/04 - 2006/07)

流域	県	2003/2004		2004/2005		2005/2006 (推定値)		2006/2007 (目標値)	
		A(ha)	B(本数)	A(ha)	B(本数)	A(ha)	B(本数)	A(ha)	B(本数)
コモロ	Ermera	2	6,664	-	-	-	-	-	-
	Liquica	2	5,331	-	-	-	-	-	-
	Dili	3	4,270	-	-	-	-	4	13,400
ラクロ	Aileu	2	5,011	3	3,300	2	6,700	4	13,400
	Ainaro	2	6,664	2	3,332	2	6,700	4	13,400
	Manatuto	2	6,500	2	6,638	2	6,700	4	13,400
	Manufahi	2	6,664	2	6,664	2	6,700	4	13,400
計		15	41,104	9	19,934	8	26,800	20	67,000

注: A: 展示林 (ha), B: 住民への苗木配布数 (苗木の本数)

出所: NDF

これまで NDF が行っている展示林の設置手順は以下のとおりである。

- 村落リーダーとの話し合いと合意に基づき、展示林の設置場所を決定する。
- 植林作業を希望する住民をグループに組織する。
- 展示林をフェンスで取り囲み、家畜や野生動物の侵入を防ぐ。
- 住民グループが苗木を植える。
- 植林作業に参加した住民は、政府基準額 (一人一日 3 ドル) に準じた賃金を受け取る。

⁴¹自然資源の慣習的利用と管理 (Oxfam, 2003)

しかしながらある現場では、展示林の周囲を柵で囲わなかったため、植栽木が食害に遭うなどの家畜が侵入による被害が出ている。展示林は管理上の様々な問題があるため、近年は展示林の設置から住民への苗木配布に、植林推進方法の転換をはじめている。

聞き取り調査の結果によると、NDF による苗木の配布は住民の間での評判は良い。住民の要望は、①用材に適した樹種、②NTFPs（非木材林産物）樹種、③薪用樹種であった。流域における植林時期は、122-~2月である。

3.3.2 商業植林

東ティモールの独立後、対象流域で商業目的（用材生産）の植林は行われていない。

3.3.3 アグロフォレストリー

NDF のアグロフォレストリー課は村落と協同でアグロフォレストリーの普及活動を続けている。NDCF の 2004 年度報告書によると、アグロフォレストリーの展示圃場の設置と苗木の配布が主な活動であり、2004/2005 年の活動実績は次のとおりである。

NDF によるアグロフォレストリー普及活動（2004/05）

(1) 苗木の配布

流域	県	樹種	苗木の配布本数（本）
コモロ	Dili	Mahagony, Gmelina, Saria, Casarina, Sandalwood	9,274
	Ermera	Casuarina, Mahagony, Gmelina, Mimoza, Tanjerina, Aiata, Rambutan, Ainas, Kulu ho Teak,	8,545
	Liquica	Mahagony, Gmelina, Saria,	9,700
----	他県 *	Gmelina, Kulu, Candlenut, Mahagony Klampis/Caesalpinia sp., Sengon buto, Sandalwood, Café, Kulu kaza	42,193
計（全国）			69,712

注*: Bobonaro 県、Covalima 県、Bauca 県および Ambeno 県が含まれる。
出典: “ANUARIO FLORESTAL 2004-2005” (年次レポート), MAF/NDF, 2005

(2) 展示圃場の設置

流域	県	植栽本数（本）	樹種	圃場面積（ha）
コモロ	Dili	10,000	Sterculia nut, aimatan dukur,	2
	Ermera	17,000	Casuarina, Mahagony, Gmelina, Citrus	3
	Liquica	19,000	Mahagony, Candle nut, Antocarpus integra, Gmelina, Casuarina	6
Ambeno	他県 *	78,263	Candlenut, Aimatan dukur, Water apple air, Cafe, Casuarina, Kulu jaka, Mahagony, Gmelina, Samatuku, saria	14
計（全国）		113,263		25

注*: Bobonaro 県、Covalima 県、Bauca 県および Ambeno 県が含まれる。
出典: “ANUARIO FLORESTAL 2004-2005” (年次レポート), MAF/NDF, 2005

3.3 流域管理と関連した国際援助機関による実施済み/実施中の活動

次表は、対象流域で実施済みまたは実施中のプロジェクト活動内容を示す。

国際援助機関/NGO による実施済み/実施中の活動

機関及び事業名	実施方法	主要活動	普及・技術サポート	実施地域
CARE Timor-Leste/ International *	CARE Timor Leste に よる直接実施。78 の住 民主導型事業を 12 村 に対して実施	アグロフォレストリー (587ha) 植林 (70ha)	指導の訓練、村ごとに展 示農場の設置	Laclubar 準県 Manatuto 県
現場での所見：傾斜地に作られたテラス工では耕作に使われておらず、作付けもしていないように見受けられるものもあった。				
OISCA/OISCA Timor Leste	OISCA-TL は彼らが 建設した農業訓練所 でのトレーニングを 村落の若者に対して 無償で実施	以下のトピックに係る 2 週間の実 地研修 - 果樹および野菜栽培技術 - 農機具の利用 - コンポスト作り等	契約もしくは団体のスタ ッフが訓練所でのトレ ーニングに従事。 受講者は村落と調整の 上、OISCA が選別した。 250 人以上の若者がトレ ーニングを受けた。	Liquica 県に訓練所 がある。Baucau 県 の訓練所は建設中 である。新しい訓 練所は 2006 年にオ ープンの予定であ った。
現場での所見：野菜と果樹の実地研修が実施された。				
AMCAP UNOPS/UNDP *	現地 NGO (Halarac) と 実施契約を結んだ。 自然資源管理に係る 13 の自助グループが 組織された。	本事業での統合的村落開発活動 は、アグロフォレストリーと苗畑 整備に重点を置き、自然環境保全 を目指した。	普及・技術サポートの実 施の為に、NGO と契約し た。	Aileu および Manatuto 県 自然環境保全活動 が Manatuto 県の Soibada (Natarabora) と Laclubar 準県で実 施中
現場での所見：村落グループおよび個人農家での活動の継続が見られた。 - 村落グループは樹木、果樹およびコーヒーの苗木を AMCAP 事業用の苗畑で栽培していた。 - ある農家はテラスを建設し、トウモロコシと他の作物を栽培していたが、その成長は悪かった。 - 農家グループによって整備された植栽地は、動物による食害を防ぐため竹囲いが設置された。 - 樹種選定、移植や家畜飼育などの技術の適用が不十分だったため、教会の敷地への植林活動では、苗木の致死率が高かった。				
PARCIC (PARC Inter-Peoples Cooperation)	PARCIC による直接実 施 (日本人 2 名と現地 スタッフ 5 名) と YAYASAN HAK という 現地 NGO との提携 による実施	コーヒー生産者に対して、コー ヒー加工、フェアトレードによる コーヒー豆の販売、補完的な生計向 上活動の展開などの実施を支援 する。	直接的技術支援、村落管 理、スタディーツアーや技 術展示などの能力向上活 動	Ainaro 県 Maubisse 準県
所見： - コーヒー生産者グループは、それぞれのグループリーダーにより良好に運営されていた。 - 自家消費作物の栽培（作物生産）は食糧確保の観点から重要である。 - コーヒー生産からの収入増加は住民の生計向上と直接的に結びついていない。 - コーヒー生産グループを協同組合として登録するには、コーヒーの販売量が協同組合法の規定よりも少なかった。				
PWJ (Peace Winds Japan)	教会と連携した直接 実施により、133 世帯 の住民を組織化した。	コーヒー生産者に対する、生産、 加工、パーチメントの販売を通 じ、彼らの生計向上を支援する。	村落管理、スタディーツ アーや技術展示などの能 力向上活動	Ermera 県 Letehof 準県
所見： - 自家消費作物の栽培（作物生産）は食糧確保の観点から重要である。 - コーヒー生産からの収入増加は住民の生計向上と直接的に結びついていない。 - MAF は無償でコーヒーの苗木を農家に配っている。				
WV (World Vision) による Aileu 県における 食糧確保事業	海外及び現地要員に よる直接実施	i) 動物性たんぱく質生産の向上、 ii) 自家消費作物、iii) 植林を通 じて、住民の生計向上を支援す る。	WV 訓練所での住民への 直接的技術支援と能力向 上	Aileu 県
AUSAID/ Portuguese Cooperation (seed of life プロ ジェクト)	現地要員と周辺村落 の住民をスタッフと して雇用して直接実 施	主要作物の生産量の増加と必要 な栄養改善を目的とした、種子、 球根、苗木などの農業投入と物資 の配布を行う。	物資の配布や、スタッフ として雇った住民の実 地訓練による普及および 技術支援	Aileu 県 Lulara 準 県
所見： 米、トウモロコシ、キャッサバ、サツマイモ及びピーナッツの自然受粉による改良種が対象作物である。現在の農法による作物の生産性と、農産物の貯蔵能力が精査された。本プロジェクトにより、世帯の食糧確保を目的とした、収穫後処理と雑草管理の調査が行われた。				

機関及び事業名	実施方法	主要活動	普及・技術サポート	実施地域
USC Canada	現地要員を雇用し、対象村落での物資の配布や村落グループへの技術支援等を直接実施している。	種子、作物の苗木、家畜、漁業や女性による小規模手工芸を通じた、生計向上に係る技術および物資供給を行う。	村落グループへのワークショップや実地訓練を通じた普及および技術支援	Laclou 準県、 Laclobar 準県
PADRTL	現地要員による、対象村落の住民グループへの直接実施	コーヒー（新しい庇陰樹）、樹木作物（バナナ）、野菜の等高線栽培に係る技術および物資支援	村落グループへの技術展示や実地訓練を通じた普及および技術支援	Aileu 県、Ermera 県、 Same 県
ARP-3	現地要員による対象村落の住民グループへの物資の配布と技術支援	安定した農業生産を得るための、傾斜地農業とアグロフォレストリー農法に係る技術及び物資支援（テラス造成、等高線栽培、種子および苗木の配布など）	村落グループを対象としたワークショップや技術展示、実地訓練を通じた普及および技術支援	Baucau 県、 Dili 県、 Liquica 県、 Manufahi 県

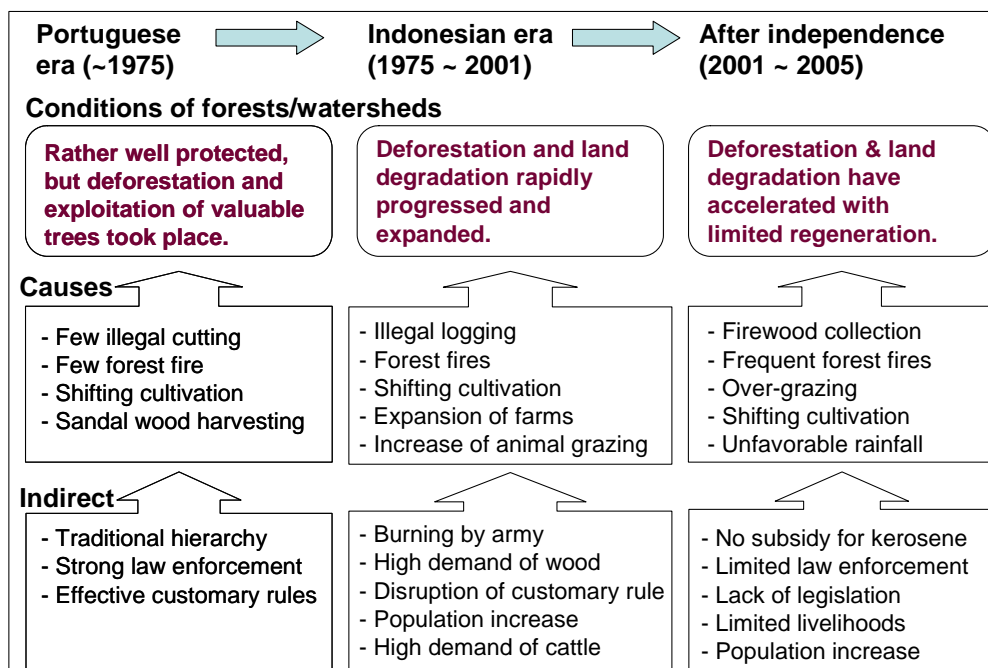
注: “*”印のついている事業はすでに終了している。

出典: CARE, OISCA, UNDP (Haralae), PARC, PWJ, World Vision, USC Canada, PADRTL, ARP-3 の既存資料や報告書、そして現地関係者からの聞き取り調査によって収集した情報を分析した結果、対象流域では、インドネシア統治時代の大規模な伐採によって森林の荒廃が急速に進んだと推察する。森林の荒廃に関連があると考えられる要因とそれらの関係を次節の図に示す。

3.5 流域管理上の問題点

3.5.1 流域荒廃の歴史的背景

東ティモールおよび対象流域における森林劣化の原因とその始まった時期について、明確に示した資料はない。既存資料や報告書、そして現地関係者からの聞き取り調査によって収集した情報を分析した結果、ポルトガル時代に深刻な森林減少が始まったと推察する。東ティモールにおける森林の変遷を下図に示す。



対象流域における森林荒廃の歴史的背景

ポルトガル時代には、森林の保護に関する政府の法規則が厳格に施行されており、また木材に対する需要も限られていたため、住民による違法行為は最小限に抑えられていた⁴²。一方で経済村落リーダーの権限が強かったため、住民による違法行為は最小限に抑えられていたが、経

⁴² NGO Halarae, Care International へのインタビュー調査から得られた情報による。

済価値の高いビャクダンのようなサンダルウッドのような樹木の大半は伐出されると共に、広大な天然林がコーヒー園に、広大な天然林がコーヒー園に転換された。

インドネシアによる統治期間中には、結果的に、ポルトガル時代においては、森林の保護に関する政府の法規制が厳格に守られており、また木材に対する需要も限られていたため、森林減少をもたらす森林伐採や火入れが住民によって行われることは少なかったと考えられる。

一方、インドネシアによる統治期間中に、ゲリラ対策のための軍隊による軍隊が森林のを焼き払い、大規模商業伐採、頻繁な森林火災や違法伐採のために、森林荒廃はさらに加速した。またインドネシア政府が、移住政策を実施するために資金源として有用樹の伐採が頻繁に行われ、違法伐採も頻繁に起こるようになった。更にインドネシア政府は、移住政策を実施するために伝統的な村落組織を廃止し⁴³、インドネシアの制度に変更したために、村落が有していた伝統的規範が衰退し、森林減少に拍車をかけたと考えられる⁴⁴。

3.5.2 流域管理上の現在の問題

上述したように、大規模な地域の急速な森林荒廃は古くから発生していた問題と考える。現在一部の地域では、荒廃から回復している状況にあると考えられるが、未だ多くの地域では、下記に示すような問題のため森林が荒廃または悪化が進行している状況にあると考えられる。インドネシア統治時代に始まったと考えられる。現在一部の地域では荒廃から回復していると考えられるが、多くの地域では、下記に示すような問題のため、未だ荒廃した、又は更に悪化した状況にあると考えられる。流域管理上の現在の問題は次の6点に集約される。

- 集約的な燃料木の採集
- 頻繁な森林火災
- 過放牧
- 厳しい気象条件による植生回復の遅れ
- 移動耕作
- 土地利用計画の不在

これらの問題は、相互に関連している。例えば頻繁な森林火災は、過放牧、燃料木の収集、焼畑耕作と密な関連性がある。そして、少ない雨量又は強い風などの気象条件が植生の回復を妨げていると考えられる。

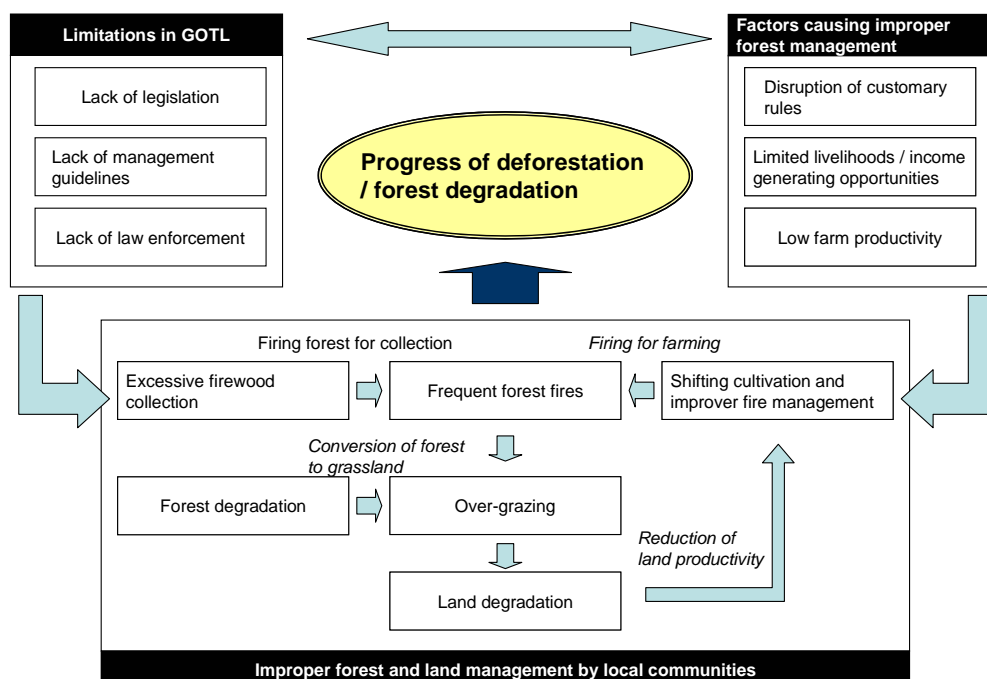
分析の結果、上述の問題は、以下の主要な直接的および間接的原因によって引き起こされていると考えられた。

- 限られた生計手段／現金収入源
- 燃料木に対する需要の高さ（代替燃料の不足）
- 法の実効性の不足
- 法令、実施指針の整備不足
- MAF の行政、法執行能力不足
- ガイドラインの不足
- 慣習法の無効化

⁴³ これは、森林内に拠点をおく反政府勢力と住民のつながりを断ち切り、反体制勢力を弱体化させるための方策の一つであった。

⁴⁴ 2007年の8～9月に実施されたRRAの結果が、この推定を裏付けている。4対象村落のうち3村落で、インドネシア時代に、大規模な森林荒廃が始まったという。

下図に、対象流域における森林・流域荒廃の概観を示す。



流域における森林荒廃の概念図

3.6 今後 10 年間の薪消費予測

対象流域において、薪は最も一般的なエネルギー源である。実際、Dili や Aileu、Manatuto の住民の大半は、料理や灯り、暖房用に薪を使っている。自家消費用の薪炭材の収集は、森林劣化の主因の一つとしてしばしば報告されるが、東ティモールにおける薪炭材収集と森林劣化の関連性を明確に示す報告書はない。対象流域における森林への人為圧を調査するために、調査団は 2007 年から 2016 年までの 10 年間の人口増加を推定し、同時期に薪炭材に利用される木材の量を概算した。

3.6.1 薪消費量予測

調査団が 2007 年 1 月に実施した市場調査の結果によれば、一人当たりの年間薪消費は 0.71m^3 と推定された。この値は、2003 年に実施された JICA 調査⁴⁵及び 2006 年に実施された UNDP の調査結果⁴⁶よりもわずかに高い。

2001 年から 2004 年までの人口増加率の平均値である、年 3%を年間の人口増加率と推定し、また流域内の全ての住民が、今後も主要な生活燃料として流域から薪を採取すると仮定すると、2007 年から 2010 年までの 10 年間の流域内での薪消費は、 $745,655\text{m}^3$ と概算された。

⁴⁵ JICA による東ティモール総合農業開発調査（2002 年）では、一人当たりの薪消費量を 0.5m^3 と推定している。

⁴⁶ 東ティモール参加型農村エネルギー開発プログラム（PREDP, 2002）評価報告書では、一日あたり一世帯が使う薪の量を $5\sim 10\text{kg}$ と推定している。薪に使われる樹木の比重を 0.95、一家族の構成人数を 4.7 人とすると、一人当たり一年間の薪消費量は 0.61m^3 となる。

2016年までの薪消費予測

流域	県	一人当たりの 薪消費量 (m ³ /人/yr)	年間需要量			10年間の 累積量 (m ³)
			2007年 (m ³ /yr)	2010年 (m ³ /yr)	2016年 (m ³ /yr)	
コモロ	3 県	0.71	21,231	25,216	35,571	278,554
ラクロ	6 県	0.71	42,949	45,379	50,660	467,101
計	8 県	0.71	64,180	70,595	86,231	745,655

出所: JICA 調査団

3.6.2 流域内森林への影響

流域における、薪炭材の収集が天然林に与える影響を検討するために、上述の10年間の薪消費量の概算値を流域内の森林の年間成長量と比較した。2007年1月に実施された森林調査の結果から、対象流域森林の年間成長率を予測した。

天然林における薪炭材の過剰伐出の推定

流域	総森林 面積 (ha)	平均 材積 (m ³ /ha)	森林減少				森林 減少率 (%/10 yrs)
			2007年 (ha/yr)	2010年 (ha/yr)	2016年 (ha/yr)	10年間の 累計 (ha)	
コモロ	6,040	111.7	135	177	278	2,025	33.5
ラクロ	45,586	112.0	121	172	258	1,930	4.2
計	51,626	-	256	349	536	3,956	7.7

出典: JICA 調査団

上記の結果は、現在の状況が続けば、薪の採取により森林減少が加速することを示唆している。2007年から2016年までの10年間に、総計3,956 haの森林が消失すると推定された。特にコモロ流域において消失度合いが深刻で、既存森林面積の30%以上の森林が、薪採取のみによって失われることが示唆された。

3.7 過去の天然資源/住民主導型プロジェクトからの教訓

2000年から2004年の年間、数々の住民主導型プロジェクトが対象流域とその周辺で実施された。これらのプロジェクトからの教訓を引き出すことによって、その成功と失敗の要因が何であったかを確認することが可能である。Oxfamの研究報告書⁴⁷が、過去の住民主導型プロジェクトから得られる教訓を次のようにまとめている。

a. 村落リーダーの参加を得る

村のリーダー（村落長、集落長、長老と Lianain）、および準県行政事務所長が、村での情報の共有や問題の解決、住民参加の促進という点で、重要な役割を果たす。このような村のリーダーの協力を得なければ、住民主導型の活動を推進することは困難である。村の行政責任者である村落長が、住民の支持や尊敬を十分に受けていないという現実もある。そこでプロジェクトとしては、村の行政関係者（村落長、集落長）だけではなく、慣習的なリーダー（長老や Lianain）にもアプローチする必要がある。住民主導型の天然資源管理を進めるうえですすめる上で、彼らの支援は必要不可欠である。

⁴⁷東ティモールの村落を対象とした農業と自然資源管理プロジェクトの実施から得られた教訓に関する研究 (Oxfam, 2004),

b. プロジェクト情報と限界を住民と共有する

プロジェクトの情報、特にプロジェクト・インプットの方針については、繰り返し住民と話し合いを持ち、共有しておく必要がある。それによって、プロジェクトに対する住民の誤解（過度の期待）を少なくすることができる。

c. 女性の参加を得る

東ティモールの村落開発プロジェクトにおける女性参加の割合は、一般的に低い。実際に、東ティモールには伝統的な社会的性差（ジェンダー）による障壁が残っている。例えば、

- 1) 男性中心の意思決定
- 2) 女性の社会的地位の低さ
- 3) 伝統的活動における女性の役割の制限
- 4) 家事と畑仕事における二つの役割

などがあげられる。女性が意見を述べる機会を確保するためには、地元の言語を使う、女性だけの会議を開催する、子供の世話と食事を用意するなどの十分な配慮が必要である。

d. 住民のオーナーシップを醸成する

インドネシア統治時代には、政府の財政支援の受け皿のみの役割を果たすことを目的とした、農民グループが村で形成されていた。この経験から、「住民組織化」において住民はしばしば組織としての活動の見返りに何らかのインプット又はインセンティブを期待しがちである。住民の参加を確保するためにインセンティブ（特に金銭的なインセンティブ）を与えるのではなく、事業の計画開始段階から住民の自主性やオーナーシップを育成することが肝要である。

e. ファシリテーターの技能を向上させる

事業活動が地域コミュニティのニーズ・優先事項と沿ったものになるように、事業スタッフ（地元 NGO 又は政府職員）は、十分なファシリテーション技能、分析能力、そして交渉能力を持ち合わせる必要がある。

f. 現実的なターゲットと指標を設定する

事業の目標は、関係するステークホルダーの能力と利用可能なリソースを基に定められるべきである。原則として、住民主導型の資源管理事業は、住民メンバーが事業内容を理解し、且つ資源管理から何らかの便益が得られるようになるまで、十分な期間をかける必要がある。

g. 小規模なスケールから事業を開始する

事業は能力開発に十分な時間とリソースを配分する必要がある。新しい事業を小さなパイロット活動から実施して、結果を基に事業規模を拡大することは、能力開発並びに現場の状況にあわせた事業にするために効果的な戦略である。

h. 経験豊かで適性のある男女スタッフを十分な人数数配置する。

住民参加のアプローチが効果的に機能するか否かは、現場スタッフの数、スタッフの技能及び態度によって決まる。これまでの事業では、インドネシア統治時代に普及員としての経験を有する人材が、現場での活動に最も適していた。また多くの事業で、プロジェクト活動に女性の参加を進めていくために、女性の現場スタッフが欠かせない。

i. 柔軟かつ迅速に対応する

事業実施中の予期しない問題に即時に対応するとともに、現地の状況に応じて事業計画デザインを変更できるよう、柔軟な姿勢で事業を管理することが肝要である。

j. 事業スタッフ、NGOs, 地域住民の能力を向上させる。

多くの事業で、事業スタッフ及び現地 NGO、そして地域住民に対して、計画当初に予想した以上に、能力開発と技術支援に関わるインプットが必要であったことが判明している。トレーニングは、対象者の教育レベル、特に読み書きの基本的能力や、言語、そして学校教育レベルを考慮した上で計画・実施されることが重要である。

k. プロジェクト間での協調、情報共有を進める。

政府、NGO、ドナー、そして教会等村落での支援活動を行っている組織の間で、十分な情報共有と協調が今後留意すべき事項の一つである。協調・調整不足は、活動の重複や不一致の原因となり、限られた人的又は資金リソースを奪いあう結果となる。