国際協力事業団

ベナン国農村開発省森林天然資源局
リモートセンシング森林被覆調査センター

ベナン国
北部保存林森林管理計画調査
ファイナルレポート

<主報告書>

平成12年12月

ベナン国北部保存林
森林管理計画調査共同企業体
社団法人 日本林業技術協会
株式会社 三祐コンサルタンツ
朝日航洋株式会社

序　　　文

日本国政府は、ベナン共和国政府の要請に基づき、同国の北部保存林森林管理計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 10 年 10 月から平成 12 年 11 月までの間、5 回にわたり、ベナン国北部保存林森林管理計画調査共同企業体代表者　社団法人日本林業技術協会の田口　豊氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ベナン共和国政府関係者との協議を行うとともに、調査対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 12 年 12 月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁　　斉 藤 邦 彦

伝　達　状

国際協力事業団

総裁　斉藤 邦彦 殿

今般、「ベナン国北部保存林管理計画調査」にかかる調査業務が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本報告書は貴事業団との契約により、弊共同企業体が平成10年10月から平成12年12月までの間に実施した現地調査とその分析結果、策定した計画等を取りまとめたものです。今回の調査におきましては、調査地域全域の土地利用・植生現況調査と住民実態把握調査を行い、指定林における住民の耕作地開墾、林内放牧等の実態から、指定林の荒廃が進行中であることが明らかになりました。この指定林の荒廃現況に対しては地域住民の参加協力により森林の復旧と保全をはかることとし、調査地域の中に設定されたインテンシブスタディエリアの指定林について、森林資源の保全、自然環境の保全及び公益的機能の発揮を基本とし、かつ指定林の持続的、合理的利用を図るために住民参加型の森林管理計画を策定致しました。

本調査期間中、貴事業団を始め外務省、農林水産省の関係者の皆様には多大なご理解とご協力を賜り厚くお礼を申し上げます。また、本調査の実施におきましては、貴事業団象牙海岸事務所、在象牙海岸日本大使館、ベナン国農村開発省森林天然資源局の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせて頂きます。

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

平成12年12月

ベナン国北部保存林森林管理計画調査共同企業体
ベナン国北部保存林森林管理計画調査団
総　括　　田　口　豊

インセプションレポートの説明・協議

住民代表ワークショップ（Beroubouay）

住民ワークショップ（Mani-Boké）

技術移転セミナー（Parakou）

指定林を示す表示板

指定林境界標石

雨季の樹木サバンナ（Sa）

乾季の樹木サバンナ（Sa）

森林調査における標高測定

山火事跡地での *Isoberlinia* sp.の天然更新

土壌断面調査

代表的な Ferralsols の断面

火入れの延焼による山火事

フルベ族による林内放牧

指定林内の天然林開墾後のヤムイモ栽培

指定林内の綿花栽培

指定林内のフルベ族集落

Tectona grandis の造林地

目　　次

要 約 ……………………………………………………………………… (1)

1. 調査の概要 …………………………………………………… 1
1.1 調査の背景 …………………………………………………… 1
1.2 調査の目的 …………………………………………………… 1
1.3 調査対象地域 ………………………………………………… 1
1.4 調査の実施 …………………………………………………… 2

2. スタディエリアの調査 ………………………………………… 5
2.1 一般状況 ……………………………………………………… 5
2.1.1 自然条件 …………………………………………………… 5
2.1.2 社会経済条件 ……………………………………………… 7
2.1.3 農業・牧畜業 ……………………………………………… 10
2.1.4 森林・林業 ………………………………………………… 16
2.2 航空写真の撮影 ……………………………………………… 21
2.2.1 撮影区域及び仕様 ………………………………………… 21
2.2.2 撮影ライン及び数量 ……………………………………… 22
2.2.3 撮影成果品 ………………………………………………… 22
2.3 土地利用植生調査 …………………………………………… 22
2.3.1 土地利用植生の判読区分 ………………………………… 22
2.3.2 土地利用植生の現況 ……………………………………… 23
2.3.3 土地利用植生図の作成 …………………………………… 23
2.4 住民実態把握調査（前期） ………………………………… 25
2.4.1 調査の実施 ………………………………………………… 25
2.4.2 村落の現状 ………………………………………………… 26
2.4.3 住民の生活実態 …………………………………………… 29
2.5 初期環境調査 ………………………………………………… 37
2.5.1 スタディエリアの自然・社会環境条件 …………………… 38

2.5.2 計画の内容 ･･･ 39
2.5.3 環境項目の評価 ･･･ 40
2.5.4 計画策定に向けた環境配慮事項 ･･･ 40

3. インテンシブスタディエリアの調査 ･･･ 42
3.1 地形図の作成 ･･･ 42
3.2 森林調査 ･･･ 43
3.2.1 森林予備調査 ･･･ 43
3.2.2 航空写真の判読 ･･･ 45
3.2.3 林相図の作成 ･･･ 46
3.2.4 標本調査 ･･･ 46
3.2.5 森林調査簿の作成 ･･･ 50
3.3 土壌調査 ･･･ 52
3.3.1 土壌分類 ･･･ 52
3.3.2 土壌分布 ･･･ 52
3.3.3 土壌条件と土地利用 ･･･ 53
3.4 農業・牧畜調査 ･･･ 54
3.4.1 インテンシブスタディエリアの農業 ･･･ 54
3.4.2 5 村落の農業 ･･･ 59
3.4.3 畜産業 ･･･ 61
3.5 森林・林産業 ･･･ 62
3.6 社会林業 ･･･ 64
3.7 住民実態把握調査（後期） ･･･ 66
3.7.1 調査の実施 ･･･ 66
3.7.2 調査結果 ･･･ 67
3.8 住民ワークショップ（前期） ･･･ 73
3.8.1 住民ワークショップ（前期）の実施 ･･･ 73
3.8.2 基本構想の提示 ･･･ 73
3.8.3 基本構想に関する住民との討議 ･･･ 75
3.8.4 住民意見への対応 ･･･ 75
3.9 住民ワークショップ（後期） ･･･ 78

3.9.1　調査対象村落関連データ……………………………………………78
3.9.2　計画策定上の留意点……………………………………………80
3.9.3　森林整備計画実施の社会的制約要因……………………………………………83
3.10　指定林の境界設定……………………………………………85

4.　森林管理計画……………………………………………87
4.1　森林管理計画の考え方……………………………………………87
4.2　森林管理単位と整備単位……………………………………………89
4.3　指定林計画……………………………………………92
4.3.1　整備目標……………………………………………92
4.3.2　ゾーン区分……………………………………………93
4.3.3　整備基準……………………………………………101
4.3.4　整備計画……………………………………………103
4.4　緩衝地帯管理計画……………………………………………141
4.5　インフラ整備計画……………………………………………144
4.6　管理・運営・維持計画……………………………………………146
4.7　事業実施計画……………………………………………152
4.8　普及・研修計画……………………………………………162

提　言……………………………………………165

技術移転……………………………………………171

調査団の派遣及び主要面会者……………………………………………177

巻末資料……………………………………………183

（付図）森林管理計画概要図

略号・用語	説　　明
ABE	環境庁
CARDER	県農政局
CCS	コミューン保健所
CENATEL	リモートセンシング森林被覆調査センター
CLCAM	農業信用金庫
COBEMAG	農業機材協同組合
COTEB	ベナン繊維会社
CSPP	郡保健センター
CVEC	農業貯蓄貸付金庫
DBH	胸高直径
DE	環境・住宅・都市計画省環境部
DFRN	森林天然資源局（森林局）
DFPRN	森林天然資源保護局（ボルグー森林局）
FCFA	シェーファーフラン：1FCFA=0.1562 円（2000 年 6 月 1 日現在）
FECECAM	農業貯蓄貸付金庫連盟（国レベル）
GF	女性グループ
GPS	全地球観測システム
GV	農業生産者グループ
IEE	初期環境調査
IGN	国土地理院
ISHOKAN	ISHOKAN プロジェクト（NGO および農政局が協力して実施しているカシューなどの植林プロジェクト）
MEHU	環境・住宅・都市計画省
ONAB	林業公社
ONASA	食糧安定供給公社
PGRN	天然資源管理プロジェクト
S/W	スコープ・オブ・ワーク
SOBEBRA	ベナン飲料会社
SONAPRA	農業振興公社
TS/F	郡林業技術専門官
UR‐CLCAM	県農業信用金庫連合
USPP	郡農業生産者連合
UTSS	種子選別加工会社
エンリッチメント	天然林への植込み
シェフドポスト	現場森林官
ステール	1m×1m×1m に積まれた薪の計量単位
村落	行政の最小単位
タウンヤ	アグロフォレストリーの 1 手法
フリーゾーン	保護樹種を残すべき国有林地だが、実質的に開発自由のエリア
村	村落の中の集落

要　約

1. 調査の概要

(1) 調査の背景と目的

ベナン国は、近年、森林の減少が著しく、その主な原因は、人口増加に起因する伐採・開墾による農地の拡大、火入れ・過放牧・家畜の踏付け、野生動物の追出しのための野焼き等といわれている。

これに対しベナン国は 1993 年に森林法を制定し、指定林の利用・整備に係る森林整備計画の制度・内容を規定した。さらに 1994 年に森林政策を定め、森林資源管理への住民参加の促進、森林資源の合理的管理、森林資源の保存と生態系の保護、管理体制の強化に係る政策を明らかにした。

以上の背景から、ベナン国政府は北部のトロワリヴィエールを含む 3 つの指定林地域の森林管理計画作成に係る開発調査の実施を日本国に要請した。日本国政府はこれを受けて調査団を派遣し本調査を実施した。

本調査の目的は、前記 3 指定林を対象とした森林に係る基礎情報の整備と住民参加による森林管理計画策定であり、調査業務を通じてベナン国実施機関に対して技術移転を行う。

(2) 調査対象地域

調査対象地であるスタディエリアは、ベナン国北部のトロワリヴィエール、ウエヌベヌ、アリボリ上流の 3 つの指定林約 550,000ha と指定林周囲 7km の緩衝地帯を含む地域である。

また、このスタディエリア内のトロワリヴィエール指定林の西側の一部（ブリ川西部）約 46,000ha とその周囲の緩衝地帯を含む地域をインテンシブスタディエリアとして設定し、森林管理計画策定の対象地域とした。

2. スタディエリアの調査結果

(1) 自然条件

1）位置

- ベナン国北部：北緯 11°14′50”～10°7′55”
- ボルグー県の GOGOUNOU・SEGBANA・KALALE・BEMBEREKE・SINENDE・KANDI・BANIKOALA の各郡とアタコラ県の KEROU・PEHONKO の各郡に属し、南北 123 ㎞、東西 169 ㎞の広がりをもつ。

2）気象

・年雨量 950～1,100mm（7-9 月の降雨量・日数とも多い）、乾季は 11 月～4／5 月で乾燥熱風のハルマッタンが吹く。

・気温は年間を通じて変動は小さいく、KANDI での観測値によると年平均気温は 25～32℃である。

3）地勢

・地形は全体的に緩斜面が卓越し、所々に急な斜面をもつ小台地がある。標高は 220～490m、地質は花崗岩・片麻岩で構成され、土壌は主に熱帯鉄質土壌が分布する。

・ニジェール川の支流ソタ川・アリボリ川が貫流し、雨季と乾季の流量の差が大きく、指定林内の下流域では乾季でも少量の流水があるが、支流や上流では干上がる。

4）植生

・樹木サバンナ、灌木サバンナ、混交サバンナが主体をなすが、河川沿いには拠水林が見られる。一部に *Tectona grandis* の造林地、マンゴ、カシュー等の果樹園、農地、休閑地がある。農地には *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* が残されている。

(2) 社会経済条件

ボルグー県の GOGOUNOU ・ SEGBANA ・ KALALE ・ BEMBEREKE ・ SINENDE の各郡を対象として行った調査結果によると次のようになっている。

1）人口動態

5 郡の人口は 246 千人、26 千世帯、一世帯当たり 9.5 人。住民は基本的にはバアトヌ族及びフルベ族で構成されている。

郡別人口

郡	人　口（人）			世帯数（戸）	世帯規模（人／戸）
	男　性	女　性	合　計		
BEMBEREKE	30,377	29,432	59,809	6,540	9.1
GOGOUNOU	25,039	25,006	50,045	5,600	8.9
KALALE	31,467	31,338	62,805	6,269	10.0
SEGBANA	16,154	16,117	32,271	3,666	8.8
SINENDE	20,670	20,099	40,769	3,887	10.5
合　　計	123,707	121,992	245,699	25,962	9.5

出典：DEUXIEME RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET DE L’HABITAT, Février 1992---La Population du Borgou

2）産業

第 1 次産業が中心であり、その労働人口比率は 71.5%となっている。

郡別および産業部門別労働人口比率

（単位：%）

産業部門	BEMBEREKE	GOGOUNOU	KALALE	SEGBANA	SINENDE	5郡平均
農業、狩猟、漁業	56.6	61.7	75.8	85.2	78.1	71.5
製造業	6.6	8.7	4.8	2.0	2.3	4.9
建設・土木	2.5	3.0	1.4	1.0	0.1	1.6
商業・飲食業	10.2	15.9	6.9	5.3	16.8	11.0
運輸・通信	2.1	2.4	1.2	0.9	0.4	1.4
他のサービス業＊	22.0	8.3	9.9	5.6	2.3	9.6

注記：出典は「ATLAS MONOGRAPHIQUE」であるが、「その他のサービス」の数値については合計が 100%になるように調整した。

3）土地所有制度

私有地として登記された土地のほかは原則国有だが、慣習的土地所有制度が生きている。

4）村民組織

・農政局は各村に村民協議委員会を設ける作業を進めている。5 郡では 145 村落の中で 45 村落に設置されている。その他次の組織がある。

・伝統的組織：①伝統宗教グループ、②青年団、③婦人会、④長老会、⑤狩猟グループ

・近代的組織：①村民グループ GV、②女性グループ GF、③郡レベル農業生産者連合、④水利組合

5）生活インフラストラクチュア

道路整備状況、水源、電力及び電話、公共施設などは極めて低い水準にある。

(3) 農業・牧畜業

1）農業地域区分

ボルグー県の農業地域は自然環境と営農現況により次の 3 地域に区分される。

・最北部地域は年降雨量が 900 ㎜以下で、多品種栽培は行われていない。メイズ、ミレット、ソルガムが主体をなしている。

・北部地域は年降水量が 1000 ㎜前後であるため、 多品種栽培が可能である。作付け面積では綿花が大きい。

・南部地域はメイズ、綿花、ヤムイモ、ソルガムが主体をなしている。

2）農業生産

・ 1992～1996 年間では主要食糧作物であるヤムイモが最も多く、作付け面積では綿花が最大である。

・作付け体系は、単作の輪作で混作は少ない。

・綿花以外には施肥は行われていない。

・綿花栽培を主体に畜力耕作が多くなっている。

主要作物生産量（1992～1996 年平均）

郡		BEMBEREKE	GOGOUNOU	KALALE	KANDI	SEGBANA	SINENDE
綿花	作付面積(ha)	8,764	8,605	9,206	11,652	8,147	8,378
	単収(kg/ha)	4,047	1,541	1,359	1,379	1,012	1,483
	生産量(t)	15,870	13,287	12,983	16,113	8,392	12,400
メイズ	作付面積(ha)	8,457	5,288	10,215	10,020	5,382	6,166
	単収(kg/ha)	1,229	1,080	1,143	1,235	1,063	1,391
	生産量(t)	10,210	5,973	11,954	12,571	5,787	8,583
ソルガム	作付面積(ha)	4,303	2,100	7,993	7,259	4,210	4,012
	単収(kg/ha)	922	538	838	643	671	962
	生産量(t)	4,058	1,452	6,499	5,895	3,894	3,697
ヤムイモ	作付面積(ha)	4,525	1,397	7,003	609	1,579	5,423
	単収(kg/ha)	9,970	4,272	10,835	8,294	9,991	12,609
	生産量(t)	44,646	9,379	74,516	4,754	15,226	67,765
キャッサバ	作付面積(ha)	1,166	378	373	402	182	867
	単収(kg/ha)	7,894	5,346	6,398	5,551	6,964	8,502
	生産量(t)	9,335	2,014	2,929	2,257	1,320	7,993

出典：RAPPORT ANNUEL CARDER-BORGOU

3）牧畜業

ボルグー県は全国の牛の飼育頭数の 58%、羊・山羊類の 38%を占めている。畜産の形態は次の 2 つに分けられる。

・畜産が主体の農牧形態はフルベ族に典型的な形態である。森林地域への放牧・火入れなどにより森林荒廃の一因となっている。

・農業が主体の農牧形態はバアトヌ族の形態であり、畜力耕作の普及に伴って成立した。乾期には家畜の移牧をフルベ族に委託することが多い。

・家畜の飼料は主として放牧地の野草であるが、作物残渣も利用される。移牧では生立木の葉も枝下ろしして利用する。

4）農産物の流通

・行政による流通経路が整備されている特定作物については農民の耕作意欲が高い。

・上記以外は定期市による交易であるが、農産物の貯蔵施設をもたない農家は不利である。

5）畜産物の流通

家畜及び乳製品ともに市又は村落でフルベ族によって販売されている。

6）農業支援サービス

現物貸し付けや現金貸し付けが SONAPRA、CLCAM、CVEC などの機関で行われてい

る。

(4) 森林・林業

1）森林資源

スタディエリアの 3 つの指定林は、全国の 31 指定林面積の 25.5%を占め、中でもトロワリヴィエール及びアリボリ上流の両指定林は最大級の面積をもつ。

しかし、新たに撮影した航空写真によると、指定林内の耕作地・休閑地面積は、トロワリヴィエール指定林で 10.4%、ウエヌベヌ指定林で 15.6%、アリボリ上流指定林で 9.3%に達している。

スタディエリアの土地利用植生別面積

（単位：ha）

区分	地域	郡	森林							非森林				計
			Gf	Fc	Sa	Sb	St	その他	小計	Ch	Ja	その他	小計	
指定林	トロワリヴィエール	GOGOUNOU	5,562	1,067	22,773	25,700	6,652	893	62,647	4,455	1,773	15	6,243	68,890
		BEMBEREKE	2,636	282	12,015	14,833	4,980	281	35,027	2,136	338	150	2,624	37,651
		SEGBANA	3,568	374	9,230	28,689	7,054	786	49,701	4,780	2,834	0	7,614	57,315
		KALALE	4,771	422	25,596	49,563	12,635	2,394	95,381	9,640	1,896	296	11,832	107,213
		計	16,537	2,145	69,614	118,785	31,321	4,354	242,756	21,011	6,841	461	28,313	271,069
	ウェヌベヌ	BEMBEREKE	2,202	2,738	10,399	11,233	3,375	85	30,032	5,570	812	17	6,399	36,431
		SINENDE						0	0			0	0	0
		計	2,202	2,738	10,399	11,233	3,375	85	30,032	5,570	812	17	6,399	36,431
	アリボリ上流Ⅰ	GOGOUNOU	12,967	478	46,996	81,048	27,556	1,895	170,940	11,647	3,856	382	15,885	186,825
		SINENDE	3,035	90	8,004	24,240	3,499	134	39,002	4,956	301	60	5,317	44,319
		KANDI						0	0			0	0	0
		BANICOALA						0	0			0	0	0
		計	16,002	568	55,000	105,288	31,055	2,029	209,942	16,603	4,157	442	21,202	231,144
	アリボリ上流Ⅱ	PEHONKO	1,035	84	2,070	11,311	2,481	114	17,095	890	496	66	1,452	18,547
		KEROU	843	16	894	4,644	2,882	190	9,469	2,051	158	0	2,209	11,678
		計	1,878	100	2,964	15,955	5,363	304	26,564	2,941	654	66	3,661	30,225
	計		36,619	5,551	137,977	251,261	71,114	6,772	509,294	46,125	12,464	986	59,575	568,869
緩衝地帯	トロワリヴィエール	GOGOUNOU	3,683	312	7,391	18,296	3,432	120	33,234	11,182	2,254	74	13,510	46,744
		BEMBEREKE	1,606	138	4,132	11,846	2,940	183	20,845	5,678	887	115	6,680	27,525
		SEGBANA	2,342	561	5,826	20,638	6,186	1,112	36,665	7,174	3,494	143	10,811	47,476
		KALALE	3,563	292	5,759	25,716	7,055	279	42,664	26,538	3,386	520	30,444	73,108
		計	11,194	1,303	23,108	76,496	19,613	1,694	133,408	50,572	10,021	852	61,445	194,853
	ウェヌベヌ	BEMBEREKE	1,674	1,795	5,758	11,031	3,954	108	24,320	22,990	1,604	405	24,999	49,319
		SINENDE	1,653	878	2,194	4,031	966	66	9,788	6,599	593	21	7,213	17,001
		計	3,327	2,673	7,952	15,062	4,920	174	34,108	29,589	2,197	426	32,212	66,320
	アリボリ上流Ⅰ	GOGOUNOU	527		809	1,845	1,795	36	5,012	1,726	256	0	1,982	6,994
		SINENDE	850	763	2,305	8,923	3,521	293	16,655	19,420	931	301	20,652	37,307
		KANDI	2,638	83	4,642	17,205	8,481	198	33,247	17,726	2,923	151	20,800	54,047
		BANICOALA	1,629	12	3,416	14,700	1,561	288	21,606	15,000	2,168	24	17,192	38,798
		計	5,644	858	11,172	42,673	15,358	815	76,520	53,872	6,278	476	60,626	137,146
	アリボリ上流Ⅱ	PEHONKO	1,761	811	3,874	10,847	4,540	476	22,309	3,805	986	131	4,922	27,231
		KEROU	2,525	702	3,913	17,416	6,701	1,027	32,284	6,172	2,050	9	8,231	40,515
		計	4,286	1,513	7,787	28,263	11,241	1,503	54,593	9,977	3,036	140	13,153	67,746
	計		24,451	6,347	50,019	162,494	51,132	4,186	298,629	144,010	21,532	1,894	167,436	466,065
合計			61,070	11,898	187,996	413,755	122,246	10,958	807,923	190,135	33,996	2,880	227,011	1,034,934

2）木材生産

・生立木から生産された素材は、 太いものは製材用に、 細い穂付き丸太は棒材として

建築用などに使われる。

・指定林内では森林整備計画に基づかない伐採は禁止され、指定林以外の国有林においても伐採は制限されている。薪炭材・民有造林木の商業用伐採は伐採許可書及び輸送許可書が必要である。しかし、違法な伐採も行われているように見受けられる。

3）造林

・農政局は普及活動を行っているが、 果樹や早生樹種を除いて住民の関心は低い。

・森林局直営苗畑や民間の苗畑で苗木を生産している。苗木は県内へ供給されるほか隣接の県及び国外へも出荷されている。

・造林は果樹の造林が多いが、 指定林における郷土樹種のエンリッチメントも行われている。

4）森林利用

指定林、フリーゾーンにおける地域住民による木材生産・家畜放牧・耕作などのほか狩猟・蜂蜜採取・淡水漁労・樹実の採取・薬品原料採取・下草利用などのような森林利用が見られる。

5）木材の加工・販売

製材工場等の加工施設はない。

6）森林管理体制

・業務のフローは、県森林局長→森林支局長→郡支所の林業技術専門官→コミュニティのシェフドポストとなっている。シェフドポストは欠員が多く郡支所の専門官が兼務している。

・予算のフローは、 農政局→郡支所→シェフドポストとなっている。

7）森林火災

・森林火災の主な原因は、①農耕のための火入れ管理の不備、②野生動物追出しの火入れ、③乾季の移牧で新芽を出させる火入れなどである。

・行政当局の監督下における乾季の始めの火入れ（早目の火入れ）だけは認められている。

造林地の野火被害面積

（単位：ha）

郡・樹種 ＼ 年	GOGOUNOU			BEMBEREKE			SINENDE			SEGBANA			KALALE			5 郡計			
	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	計
1996	36	31	22	25	105	15	24	112	10	21	8	10	75	210	55	181	466	112	759
1997	12	8	12	10	55	14	15	107	5	12	15	9	41	160	31	90	345	71	506
1998	2	9	5	12	10	6	3	100	1	4	2		10	95	12	31	216	24	271

注）：SINEDE 郡の 1996 年の面積には、ユーカリ 1ha を含まない
資料）：ボルグー森林局

(5) **初期環境調査**

本調査は計画の段階にあり、環境影響評価は義務づけられていないため、初期環境調査のみを実施した。計画策定に向けた環境配慮事項は次のとおりである。

・計画・実行・管理プロセスへの住民の参加と営農・牧畜改善の普及・指導

・村落苗畑における残留性農薬使用の禁止

・大面積皆伐の回避

・ Leptosols 等脆弱土壌での開発、表土の撹乱の回避と伐採後の早期更新

・地形の大きな改変の回避と雨水排水処理

3. インテンシブスタディエリアの調査

(1) **地形図の作成**

約 102,600ha について新規に撮影した航空写真を用いて、縮尺 1/50,000 の地形図を作成した。

(2) **森林調査**

1）**森林蓄積の調査**

全体の蓄積の調査は標本抽出調査によって行った。個々の林相区画ごとの調査は、 標本抽出調査のデータを用いて作成した航空写真林分材積表によって行った。最後に両方の推定値の間に有意差のないことを確認し、 総蓄積を確定した。その概要は次のとおりである。

・標本抽出調査は予備調査のデータを用い、層化無作為抽出法によることとし、全部で 95 プロットを調査した。推定誤差率は 15%となった。

・個々の林相区画ごとの林分材積の合計は、1,414,568 ㎥となった。これは、標本抽出調査による推定値と有意差はない。

層化無作為抽出法による平均、分散の計算

（単位：㎥/ha）

層	面　積 （ha）	標本数	面積割合	層別平均	総平均	標本分散	総平均 の分散
D1	14,568	42	0.346	13.60	4.70	63.91	0.1821
D2	14,841	35	0.353	28.14	9.92	58.95	0.2093
D3	10,415	13	0.247	55.85	13.81	473.31	2.2278
D4	2,280	4	0.054	136.00	7.36	6,278.67	4.6029
計	42,104	94	1.000		35.80		7.2221

※D1 の 1 点は材積計上されていないため除いた（DBH10cm 以上の立木なし）。

上表より信頼度95%で推定した総蓄積は次表のとおりである。

総蓄積の推定結果

総平均蓄積（㎥/ha）	35.80
総平均の標準偏差（Sv）	2.6874
T（0.05、 90）・SV	5.37
平均蓄積の信頼区間（㎥/ha）	35.80±5.37
総蓄積の信頼区間（㎥）	1,507,323±226,098
推定誤差率	15.0%

2）土壌調査

・土壌分類は FAO/Unesco の土壌分類基準によって行った。6 土壌群 12 土壌単位が分布する。

・別途に拡図した縮尺 1/20,000 の地形図に土壌単位を図示して土壌分布図を作成した。

・土壌条件と土地利用に関して、 ランクⅠ～Ⅲを設けて評価した。

3）森林調査簿の作成

森林調査の結果及び計画事項等を記入した森林調査簿を作成した。森林調査簿は指定林、緩衝地帯についてそれぞれ作成した。

(3) 農業・牧畜調査

農業及び牧畜業の実態を色々な観点から調査し、問題点及び改善の方向を明らかにした。特に、食糧の自給面積の推定を行い、 住民参加型森林管理計画の柱の一つとなる村落林業ゾーン設定の基礎とした。

(4) 森林・林産業の調査

・全般的には、伐採・更新方法、伐期齢及び回帰年、森林火災、森林管理体制について調査した。

・また、社会林業については、用薪炭材生産、苗木生産、果樹、養蜂、養魚、林産物の加工について調査した。

(5) 住民実態把握調査（後期）

指定林に直接関係する住民の生活実態を明らかにするために、村落マッピング、キーインフォマントインタビュー、季節労働カレンダーの作成及び家計調査、グループディスカッションの 4 コーポーネントに分けて実施した。次のような成果が得られた。

・暫定的な村落の境界

・村落の起源

・伝統及び慣習

・既存の住民組織

・森林整備のための組織への方向

・地域住民が直面している問題点

(6) 住民ワークショップ

これは前期と後期に区分して実施した。前期の目的は、森林管理計画の「基本構想」案を示し、住民の意見を聞き、それを森林管理計画素案に反映させることである。

後期の目的は、森林管理計画素案を示し、住民と意見交換を行い、住民の理解を得ることである。

主な結果は次のとおりである。

・森林の重要性及び森林資源の劣化状況についての住民の認識

・指定林のゾーン区分を基礎とする住民参加型の指定林の管理計画に関する基本的な同意

(7) 指定林の境界設定

・対象境界の延長は約 70 ㎞

・設置間隔は 500mを目安として、120 個の境界標を設置した。

・表示効果の大きい 57 箇所に表示板を設置した。

(8) 森林管理計画

1) 管理計画の考え方

森林は経済的機能と公益的機能を両者をもつものである。指定林は本来公益的機能を発揮することが要請される。一方、住民参加型の森林管理計画を立てるためには、経済的機能の発揮についても十分考慮しなければならない。以上のことから、管理計画における主要な課題を次の 4 つとし、それを解決することを内容として計画を組み立てるものとする。

・水源地域の森林の保全

・森林生産力の維持・培養

・移動農業から集約的定着農業への転換

・粗放な牧畜から集約的牧畜への転換

2) 森林管理単位と整備単位

・指定林の管理単位は、郡の森林事務所の管轄区域とする。

・指定林の整備単位は、指定林利用の村落に係わる歴史的・社会経済的条件、森林の自然的条件を総合的に勘案し、一定の広がりをもつ区域とした。結果として、ZOUGOU-KPAN-TROSSI、WESSENE、PIGOUROU、KABANOU、MANI-BOKE の 5 村落の利用

区域をそれぞれ整備単位とした。

3) 指定林計画

① 整備目標

・森林のもつ水源かん養、国土保全、野生動物の保護、生物遺伝資源の保存等の公益的機能を発揮させる森林を整備する。

・持続的森林資源の充実と活用を図るための生産林の育成を図る。

・住民との共存による森林の保全を図るため、指定林内に地域住民の利用区域を設定する。

② ゾーン区分

a. 森林ゾーン

a) 保全林ゾーン：森林ゾーンの中で、ブリ川から 3.5 ㎞を保全林ゾーンとし、その中に保全林Ⅰと保全林Ⅱを設ける。

保全林Ⅰは次の森林とする。

・ブリ川から幅 500m以内の森林

・純林を形成する *Anogeissus leiocarpus* の林

・残丘、走行性残丘上に成立する森林

・土壌条件が悪く現植生を維持すべき森林

保全林Ⅱは次の森林とする

・保全林ゾーンの中で、保全林Ⅰを除いた森林

b) 生産林ゾーン：森林ゾーンの中で保全林ゾーンを除いた部分とする。ただし、生産林内の次の森林は保全林Ⅱとする。

・河川を中心に幅 100mの河畔林

・純林を形成する *Anogeissus leiocarpus* の林

・残丘、 走行性残丘上に成立する森林

・土壌条件が悪く現植生を維持すべき森林

b. シルボパストラルゾーン

森林ゾーンと村落林業ゾーンの間に位置し、放牧を行うエリアである。ただし、シルボパストラルゾーン内の次の森林は保全林Ⅱとする。

・河川を中心に幅 100mの河畔林

c. 村落林業ゾーン

緩衝地帯に隣接し、指定林の境界部分に設定し、地域住民が農業及び林業活動を

行えるゾーンである。ただし、村落林業ゾーン内の次の森林は保全林Ⅱとする。

・河川を中心に幅 100mの河畔林

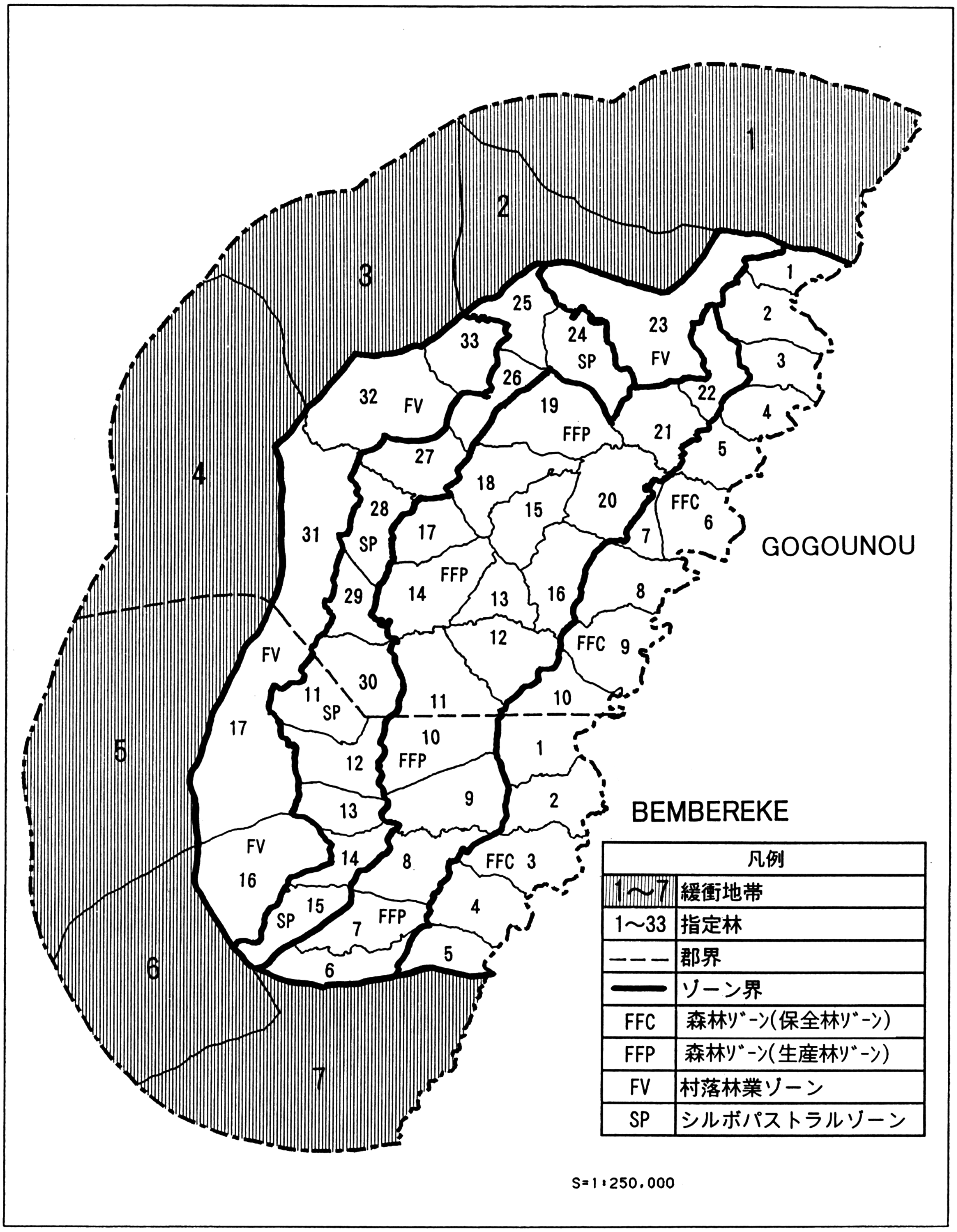
・残丘、　走行性残丘上に成立する森林

・土壌条件が悪く現植生を維持すべき森林

指定林のゾーン別面積

（単位：ha）

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">ゾーン区分</th><th colspan="4">GOGOUNOU</th><th colspan="3">BEMBEREKE</th><th rowspan="2">総計</th></tr>
<tr><th>ZOUGOU-
KPANTROSSI</th><th>WESSENE</th><th>PIGOUROU</th><th>小計</th><th>KABANOU</th><th>MANI-
BOKE</th><th>小計</th></tr>
<tr><td rowspan="5">指定林内</td><td rowspan="2">森林ゾーン</td><td>保全林ゾーン</td><td>2,812</td><td>3,104</td><td>1,813</td><td>7,729</td><td>2,950</td><td>1,644</td><td>4,594</td><td>12,323</td></tr>
<tr><td>生産林ゾーン</td><td>4,178</td><td>4,875</td><td>2,871</td><td>11,924</td><td>2,403</td><td>2,721</td><td>5,124</td><td>17,048</td></tr>
<tr><td colspan="2">村落林業ゾーン</td><td>2,709</td><td>2,772</td><td>2,311</td><td>7,792</td><td>2,893</td><td>1,912</td><td>4,805</td><td>12,597</td></tr>
<tr><td colspan="2">シルボパストラルゾーン</td><td>1,819</td><td>2,428</td><td>1,511</td><td>5,758</td><td>1,808</td><td>2,047</td><td>3,855</td><td>9,613</td></tr>
<tr><td colspan="2">小計</td><td>11,518</td><td>13,179</td><td>8,506</td><td>33,203</td><td>10,054</td><td>8,324</td><td>18,378</td><td>51,581</td></tr>
<tr><td colspan="3">緩衝地帯</td><td>13,998</td><td>6,563</td><td>9,277</td><td>29,838</td><td>9,222</td><td>12,561</td><td>21,783</td><td>51,621</td></tr>
<tr><td colspan="3">合計</td><td>25,516</td><td>19,742</td><td>17,783</td><td>63,041</td><td>19,276</td><td>20,885</td><td>40,161</td><td>103,202</td></tr>
</table>



GOGOUNOU
BEMBEREKE
凡例
1～7 緩衝地帯
1～33 指定林
郡界
ゾーン界
FFC 森林ｿﾞｰﾝ(保全林ｿﾞｰﾝ)
FFP 森林ｿﾞｰﾝ(生産林ｿﾞｰﾝ)
FV 村落林業ゾーン
SP シルボパストラルゾーン
S=1:250,000

ゾーン区分図

③ 整備基準

a. 森林ゾーン

a) 保全林ゾーン

(a) 保全林Ⅰ

- 禁伐とし、また枝葉の伐除も禁止する。
- 全面火入れ禁止とする。
- 放牧及び家畜の通過を禁止する。
- 耕作地や休閑地、荒廃した森林は郷土樹種による植林、エンリッチメント、直播きにより早急な森林の回復を図る。

(b) 保全林Ⅱ

- 全面火入れ禁止とする。
- 放牧及び家畜の通過を禁止する。
- 耕作地や休閑地は新植により早急に森林を回復させる。植栽する樹種は郷土樹種とし混植にする。
- 荒廃した森林は、郷土樹種のエンリッチメントにより森林の回復を行う。
- 森林育成のための除間伐、 整理伐、衛生伐が可能であるが、それ以外の伐採、枝葉の伐除は禁止する。
- 他のゾーンとの境界は、 郷土樹種を密に植栽し、 山火事の燃材であるイネ科植物を消滅させる。

b) 生産林ゾーン

- 全面火入れ禁止とする。
- 放牧及び家畜の通過を禁止する。
- 耕作地、休閑地、Sa、Sb、St は、新植又は直播により薪炭林を造成する。郷土樹種のほか導入樹種を用いる。
- 保全林Ⅱ及び薪炭材生産林以外の天然林は、 郷土樹種の植え込みや天然下種更新により択伐用材生産林を造成する。
- 計画実施時に耕作中の土地については収穫まではそのまま耕作を認め、その後用材・薪炭材生産林を造成する。

b. シルボパストラルゾーン

- 計画的な早期火入れ、その他牧養力の向上に関する手段方法を講じて放牧方法を改善する。

・草や灌木の成長に適した箇所には草地改良や飼料木の植栽を行う。

・点在する小面積の耕作地や休閑地は人工草地を造成し、乾季の飼料を生産する。

・早期の火入れは周辺への延焼を防止するため、火入れ区画の周囲を刈り払い防火線とする。

・雨季－乾季の放牧区画を定め、それぞれの季節に応じた放牧を行う。

・乾季の家畜飲み水を確保するために、緩衝地帯のブリ川、ゾーン内の河川に堰を作り貯水を図る。また、井戸の掘削を計画する。

・保全すべき森林については保全林Ⅱと同じ取り扱いとする。

・利用者は利用頭数に応じた利用料、森林整備基金等の分担金を払う。

c. 村落林業ゾーン

・綿花の栽培を禁止する。

・利用者は、1998 年撮影の航空写真で指定林内に耕作地を有していることが確認されたものとする。

・１世帯あたり耕作地 2.0ha と植林用地 2.0ha、計 4.0ha の土地利用を認める。

・定着農業を推進する。

・植林用地においてはアグロフォレストリーを行うことができる。

・耕作地の周囲には *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* を植える。

・保全すべき森林は、保全林Ⅱと同じ扱いをする。

・森林として残されたものは現状を維持する。

・家畜の通路（幅 50m）を設定し、保全林Ⅱとして扱う。

・他のゾーンとの境界には、境界の明示を兼ねた防火樹帯を造成する。蜜源樹種を用いる。

・住民は耕作面積に応じた利用料、森林整備基金分担金を払う。

④ 整備計画

整備計画は上述の整備基準を実地に下ろすものである。要点を述べると次のとおりである。

a. 保全林の計画

・保全林Ⅰの面積は、3,307ha である。

・保全林Ⅱの面積は、9,015ha である。

・保全林は郷土樹種により森林の復旧／回復を図る。

・植栽、補植、保育は 5 年間で終了するものとする。

b. 生産林の計画

・生産林の面積は 14,480ha である。このほかに、ゾーン内には介在する保全林Ⅱが 2,567ha がある。

・ 36%が用材生産林、64%が薪炭材生産林である。

・用材生産林では郷土樹種による択伐作業を行う。

・薪炭材生産林では、郷土樹種及び導入樹種による薪炭材及び棒材の生産を行う。この場合、胸高直径 7 ㎝以上の樹木を伐採するものとする。

c. シルボパストラル計画

・対象面積は、8,083ha である。このほかに、ゾーン内には介在する保全林Ⅱが 1,531ha ある。

・牧養力を高めるための人工草地の造成、草地改良、飼料木の植栽を行う。

・家畜の水飲み場を造成する。

・放牧方法を合理化する。

・繁殖方法の改善、飼養管理の改善、経営管理の改善により、畜産の近代化を図る。

d. 村落林業計画

・村落林業ゾーンの面積は、11,300ha である。このほかに、ゾーン内には介在する保全林Ⅱが 1,298ha ある。

・耕作地及び植林地は一定の造成計画により区画設定する。

・造成対象面積は、5,443ha である。

・幅 50m の家畜移動の通路を合計 48,000m 設定する。

・耕作地においては、作物の選定、輪作体系、栽培方法、地力の維持増進、病虫害の防除などの面において改善を図る。あわせて、農産物の流通の改善を図る。

・植林用地においては、社会林業を推進する。

e. 林道の整備

指定林の施業管理に必要な林道を、アクセス道路、幹線林道、事業林道に区分して整備する。

・アクセス道路の延長は、9,000m である。

・幹線林道の延長は、19,500m である。

・事業林道の延長は、35,200m である。

f. その他必要なインフラ整備

指定林の施業管理に必要なインフラ整備を行う。

・苗畑は村営苗畑として、整備単位ごとに行う。

・山火事対策のため必要な施設等の整備を行う。

・整備単位ごとに森林整備センターを設置する。

4）緩衝地帯管理計画

緩衝地帯においても、指定林の管理計画に準じて必要最小限の管理計画を策定する。

5）一般的インフラ整備計画

一般的インフラを整備し、地域住民の生活の安定・向上を図ることは指定林の整備に間接的に役立つと考えられる。そこで、家畜用の施設と地域振興のための施設に区分して、必要なものの整備を図る。

6）管理・運営・維持計画

① 整備単位

・ GOGOUNOU 郡に 3 整備単位、BEMBEREKE 郡に 2 整備単位を設定する。

② 住民組織

・森林管理連絡協議会

・森林管理評議会

・森林整備単位委員会

・ゾーン班

③ 森林整備基金

・生産林での木材生産収入から納入

・保全林の保育等による木材生産収入からの納入

・村落林業ゾーン及びシルボパストラルゾーンからの木材生産収入からの納入

・受益者からの納入

これは多岐にわたる。次のようなものが予定される。

村落林業ゾーンでの耕作、 薪炭材生産、 木炭生産、 棒材生産、 果実生産

シルボパストラルゾーンでの放牧利用

狩猟、 漁猟

養蜂利用

普及・研修受益者負担金

7）事業実施計画

① 計画の前提

・住民参加型森林整備プロジェクトとして実施する。

・森林局と地域住民が実施する。

・事業については優先順位を設けて段階的に実施する。

・計画期間は 10 年とする。

② 指定林整備事業

・ 1 年次及び 2 年次：準備期間、村落林業ゾーンの区画、村落苗畑の造成と生産。

・ 3 年次：村落林業ゾーンでの営農開始、シルボパストラルゾーンでの造成事業開始、木材等の生産開始、指定林の境界植林。

・ 4 年次：保全林ゾーンでのエンリッチメント開始。

・ 5 年次以降：計画的な事業実施。

③ 事業費の概算

・初期投資：インフラ整備費、指定林整備費

・森林整備事業費：木材生産費、生産林植林費、管理運営費

・木材販売収入、受益者納付金

8）普及・研修計画

育苗、養蜂、製炭、営農、牧畜改善に関する普及及び研修を行う。

・普及・研修の 2 つの基本型

・各分野の普及・訓練

1. 調査の概要

1.1 調査の背景

ベナン国は、近年、森林の減少が著しく、その主な原因は、人口増加に起因する伐採・開墾による農地の拡大、火入れ・過放牧・家畜の踏付け、野生動物の追出しのための野焼き等といわれている。

こうした状況を受けてベナン国は 1993 年に森林法を制定し、指定林の利用・整備に係る森林整備計画の制度・内容を規定した。これを受けて 1994 年に森林政策を定め、森林資源管理への住民参加の促進、森林資源の合理的管理、森林資源の保存と生態系の保護、管理体制の強化に係る政策を明らかにした。この政策に呼応するように世銀等の支援で天然資源管理プロジェクト（PGRN）がトゥイキリボ指定林で実施され、住民参加による森林整備計画の策定とその実行において成果をあげている。しかし、他の指定林の整備を進めるために必要な航空写真、地形図、森林資源の内容等の森林資源情報やその他基礎的情報の整備、予算、人材等が不足している。

本調査業務はこうした背景から、ベナン国政府から北部に位置するトロワリヴィエールを含む 3 つの指定林地域について森林管理計画作成に係る開発調査の実施が要請され、これを受けて派遣された事前調査団（S／W 協議）とベナン国政府との間に、1997 年 11 月に署名された S／W（Scope of Work）に基づいて実施されたものである。

1.2 調査の目的

ベナン国北部地域のサバンナ化を防止するため、3 つの指定林を対象として森林に係る基礎情報の整備と住民参加による森林管理計画策定に係る調査を実施する。

また、本調査業務を通じて、ベナン国実施機関に対して技術移転を行う。

1.3 調査対象地域

調査対象地であるスタディエリアは、ベナン国北部のトロワリヴィエール指定林、ウエヌベヌ指定林、アリボリ上流指定林の 3 つの指定林約 550,000ha と指定林周囲 7km の緩衝地帯を含む地域である。

また、このスタディエリア内のトロワリヴィエール指定林の西側の一部（ブリ川西部）約 46,000ha とその周囲の緩衝地帯を含む地域をインテンシブスタディエリアと

して設定し、森林管理計画策定の対象地域とした。

調査対象地域の位置は図 1-3-1 に示すとおりである。

1.4　調査の実施

スタディエリアおよびインテンシブスタディエリアを対象に次の調査を行った。

(1) スタディエリア

① 自然条件および社会経済条件調査

② 航空写真の撮影（縮尺 1/20,000）

③ 土地利用・植生調査および土地利用植生図（縮尺 1/50,000）の作成

④ 住民実態把握調査

⑤ 環境配慮調査

(2) インテンシブスタディエリア

① 地形図の作成（縮尺 1/50,000）

② 自然条件および社会経済条件調査

③ 森林調査および土壌調査

④ 住民実態把握調査

⑤ 住民ワークショップ

⑥ 指定林の境界設定

⑦ 森林管理計画策定

⑧ 主題図（林相図、土壌図、森林管理計画図：縮尺 1/20,000）の作成

調査作業のフローチャートを図 1-4-1 に示す。

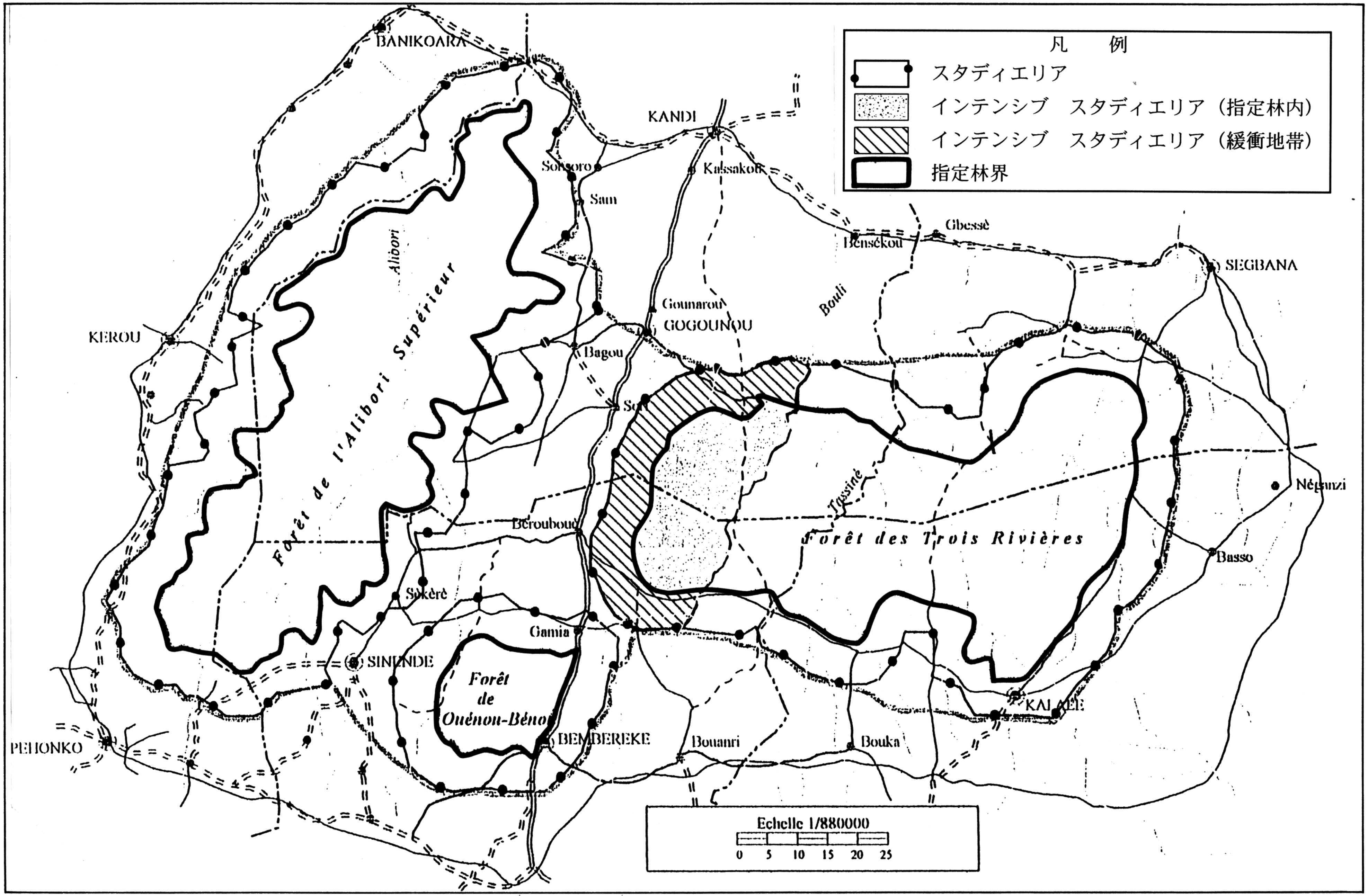

凡　　例
スタディエリア
インテンシブ　スタディエリア（指定林内）
インテンシブ　スタディエリア（緩衝地帯）
指定林界
BANIKOARA
KANDI
Sonsoro
Kassakou
Sam
Gbessè
Bensékou
SEGBANA
Alibori
Forêt de l'Alibori Supérieur
Bouli
Gounarou
GOGOUNOU
KEROU
Bagou
Sori
Tassiné
Nèganzi
Bèroubouè
Forêt des Trois Rivières
Basso
Sokèrè
Gamia
SINENDE
Forêt de Ouénou-Bénou
KALALE
PEHONKO
BEMBEREKE
Bouanri
Bouka
Echelle 1/880000
0 5 10 15 20 25

図 1-3-1　調査対象地域

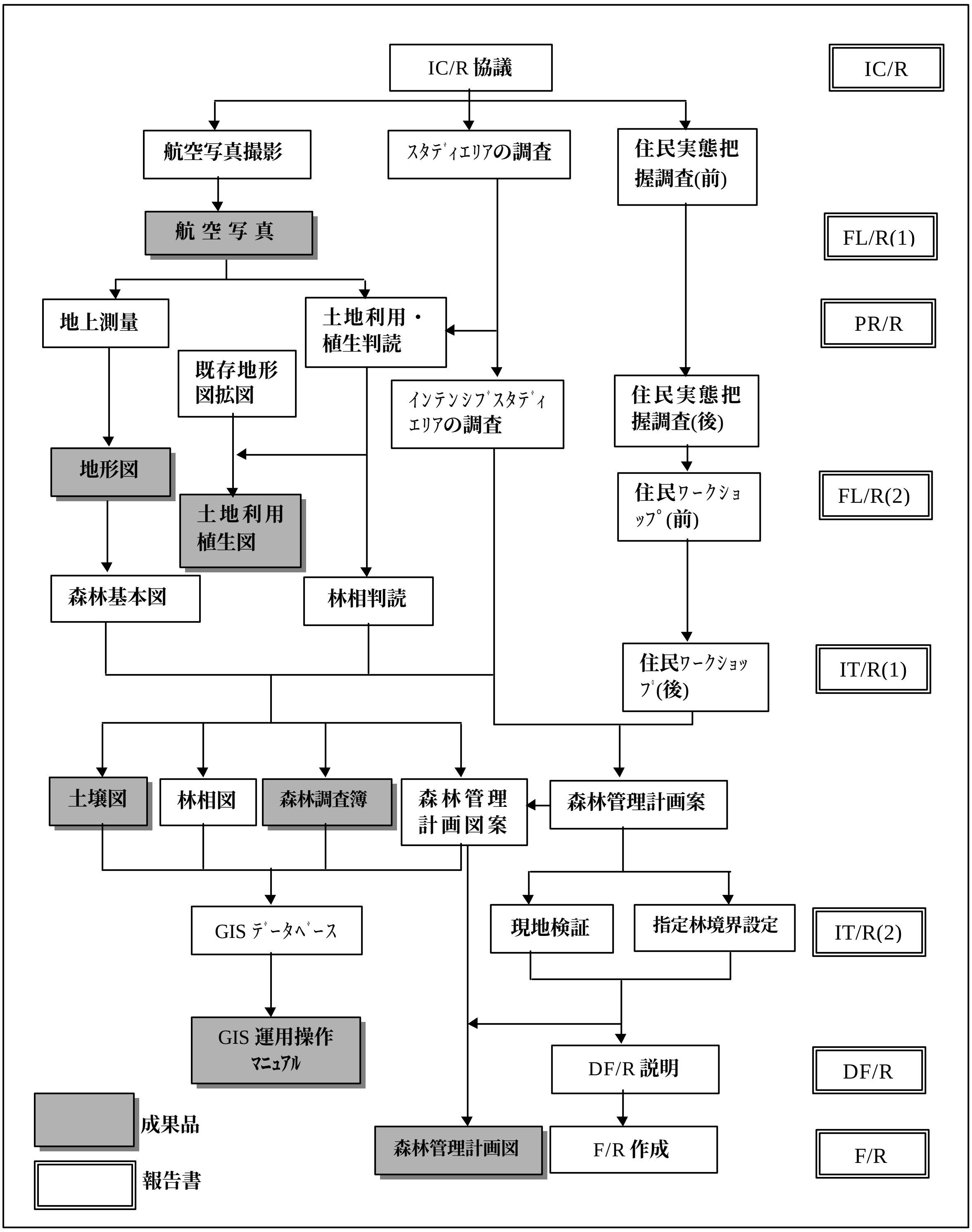


図 1-4-1　調査作業フローチャート

2. スタディエリアの調査

2.1 一般状況

2.1.1 自然条件

(1) 位　置

スタディエリアは、ベナン国北部に位置し、北緯 10°7′55″～11°14′50″の範囲にあり、大部分がベナン国北部のボルグー県の GOGOUNOU、SEGBANA、KALALE、BEMBEREKE、SINENDE の各郡（KANDI 郡、BANIKOARA 郡は緩衝地帯の一部）に属し、また西側の一部がアタコラ県の KEROU、PEHONKO の各郡に属し、南北 123km、東西 169km の広がりがある。

(2) 気　象

スタディエリアの気温・降雨量はスタディエリア周辺および PARAKOU（スタディエリアの南 90km）の気象観測所の観測結果によると年平均気温は 27～28℃、年降雨量は 1,000mm である。

スタディエリア北方の、KANDI の平均気温は 28.1℃、最低平均気温は 1 月の 17.2℃、最高平均気温は 4 月の 38.7℃である。

降雨量は、年変動が大きいが、平均年間降雨量は、KANDI 949mm、SEGBANA 1,037mm、KEROU 1,085mm、KALALE 1,037mm となっている。

Walter の気候図（巻末の資料－１および資料－２に示す）によると KANDI は PARAKOU より 2 カ月も乾季が長い。

表 2-1-1　月別気温・降雨量

（気　温）

観測所	項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均	観測年
KANDI N 11˚08' H 290m	平均気温(℃)	25.2	27.9	31.5	32.4	30.6	28.5	26.6	26.2	26.7	28.4	27.3	25.6	28.1	1988-1997
	最高平均気温(℃)	33.2	35.7	38.6	38.7	36.2	33.5	30.9	30.3	31.4	34.5	35.6	33.9	34.4	1988-1997
	最低平均気温(℃)	17.2	20.0	24.4	26.2	25.0	23.5	22.4	22.2	22.0	22.2	19.0	17.2	21.8	1988-1997
PARAKOU N 9˚21' H 392m	平均気温(℃)	26.6	28.6	30.0	29.4	27.8	26.3	25.3	25.0	25.4	26.5	27.4	26.8	27.1	1988-1990, 1992-1997
	最高平均気温(℃)	33.9	35.8	36.5	35.2	32.9	30.7	29.0	28.6	29.7	31.7	34.0	34.0	32.7	1988-1990, 1992-1997
	最低平均気温(℃)	19.4	21.4	23.5	23.5	22.6	21.9	21.5	21.3	21.1	21.4	20.7	19.7	21.5	1988-1990, 1992-1997

（降雨量）

観測所	項目／月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計	観測年
KANDI N 11°08’ H 290m	降雨量(mm) 降雨日数(日)	0.0 0	11.0 0	30.4 1	51.4 3	110.5 8	137.9 10	186.2 13	236.6 16	143.2 13	34.1 3	0.4 0	7.6 0	949.4 67	1988-1997 1961-1990
SEGBANA	降雨量(mm) 降雨日数(日)	0.5 0	0.5 0	6.4 1	44.4 2	101.2 6	137.0 9	181.0 11	307.7 11	210.6 11	42.5 4	5.4 0	0.1 0	1,037.3 55	1969-1990 1977-1990
KEROU N 10°50’ H 314m	降雨量(mm) 降雨日数(日)	1.7 0	4.6 0	13.7 2	35.8 5	138.5 8	141.7 11	238.6 16	256.9 19	198.0 15	49.3 5	3.3 2	2.7 0	1,084.8 83	1961-1990 1960-1974, 1979-1982
KALALE N 10°18’ H 410m	降雨量(mm) 降雨日数(日)	0.0 0	17.4 0	27.5 2	57.6 4	125.4 7	158.9 10	210.2 12	225.1 14	241.1 14	57.6 6	29.5 0	10.2 0	1,160.5 69	1988, 1990-1997 1961-1990
PARAKOU N 9°21’ H 392m	降雨量(mm) 降雨日数(日)	11.7 0	2.4 1	37.8 3	91.2 5	117.4 9	153.7 11	246.1 12	257.3 13	239.2 15	89.9 7	11.8 1	5.6 1	1,264.1 78	1988-1990, 1992-1997 1961-1990

注）降雨日数は 1mm 以上の降雨量のあった日数

(3) 地形地質土壌

スタディエリアはニジェール川支流のソタ川とアリボリ川の上流域で、地形は全体的に平坦状ないしは緩やかな波状である。地形開析の発達が弱く、準平原が老化したものと考えられているが、ところどころに孤立残丘があり、ラテライトの小台地または小突起状地形をなしている。

標高はトロワリヴィエール指定林が、240～400m、アリボリ上流指定林が、220～370m、ウエヌベヌ指定林が、330～490m の範囲にある。

地質は花崗岩・片麻岩を主体に構成され、トロワリヴィエール指定林地区の一部に砂岩・残留堆積物が、またアリボリ上流指定林地区の一部にレプチナイト（縞状構造の発達した粒状変成岩）が加わる。なお、国道 2 号線西側の片麻岩はマグネシウムを含有している。

土壌は、熱帯鉄質土壌（SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX）が主体である。母材は、トロワリヴィエール指定林では片麻岩、花崗片麻岩、砂岩、アリボリ上流指定林では片麻岩、ウェヌベヌ指定林では片麻岩、花崗片麻岩である。部分的に岩盤上の浅土層である Leptosols や水成の Gleysols が分布するが、ウェヌベヌ指定林では石英質の Leptosols がほぼ南北方向に比較的広く分布している。

(4) 水　系

スタディエリアには、ニジェール川支流のソタ川とアリボリ川がある。トロワリヴィエール指定林には東部を貫流するソタ川と、中央部、西部を貫流してソタ川に合流する TASSINE 川、ブリ川がある。アリボリ上流指定林にはウエヌベヌ指定林から流出する SOUEDAROU 川を合流し、同指定林を貫流するアリボリ川がある。河岸は急

傾斜地が多い。

(5) 植　生

スタディエリアの植生は、森林では灌木サバンナ、樹木サバンナ、樹木と灌木が混った混交サバンナが主体を占め、河川沿いに拠水林が見られる。また、一部に *Tectona grandis* の造林地、マンゴ、カシュー等の果樹園、農地、休閑地が見られる。

サバンナを特徴づける樹種は *Detarium microcarpum*、*Isoberlinia* spp.、*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa*、*Combretum* spp.等である。また拠水林の樹種は *Daniellia oliveri*、*Anogeissus leiocarpus*、*Khaya senegalensis*、*Diospyros mespiliformis*、*Vitex doniana* 等である。

2.1.2　社会経済条件

調査結果はスタディエリアに関係する BEMBEREKE、GOGOUNOU、KALALE、SEGBANA、SINENDE の 5 郡の統計データによるものである。

(1) 人　口

5 郡の人口は男性 123,707 人、女性 121,992 人、計 245,699 人となっている。また世帯総数は 25,962 世帯で 1 世帯当り 9.5 人となっている。（郡別人口は巻末の資料－３）

スタディエリアの住民は基本的にバアトヌ族およびフルベ族で構成されている。バアトヌ族は、ナイジェリア北部から移動し、現在は北は KANDI、西は KOUANDE、南は PARAKOU の範囲に定住している。スタディエリアは、ちょうどバアトヌ族社会文化圏に位置しているといえる。

フルベ族は、ニジェールから流入してきた遊牧民であるが、一部はボルグー県のほぼ全域で定住し、在来民族と共存している。

(2) 産　業

スタディエリアの経済活動の中心は第 1 次産業部門であり、その労働人口比率は、71.5%である。ボルグー県農政局（CARDER）の年次報告書では、ボルグー県には全国の牛の総頭数の 58%、羊・山羊の 38%が集中している。また、牧畜を主たる生業とするフルベ族の人口比率が比較的高いことからスタディエリアの主要経済活動は農業と牧畜業であるといえる。（郡別および産業所有別労働人口比率は巻末の資料－４）

(3) 土地所有制度

ベナン国の土地所有制度については、明文化された近代的法規と明文化されていない慣習とが並存している。

明文法規は、1965 年に制定された「土地管理制度および土地所有権に関する法令第 65-25 号（Loi No.-65-25 portant organisation du Régime de la propriété foncière au Dahomey）」で、これは土地の個人所有を認め、土地登記制度を導入して土地の所有権を明確にするものであり、土地を登記すれば、その土地に関する所有者の諸権利が保証されるとしている。しかし、同法令第 5 条では、「登記は、国有地の譲渡または払い下げの場合並びにこれまで慣習で所有が認められていた不動産がはじめてなんらかの書面契約の対象となる場合を除き、任意である」と定められ、同法令でも慣習的な土地所有の存在を認めている。

スタディエリアの土地所有形態は、次の 4 種が確認された。

- 指定林（国有で開発は規制、法的には居住、耕作は禁止されているが、現況は小集落、耕作地が存在している。）
- 指定林外の国有の森林（実質的には保護樹種を残せば開発は自由、フリーゾーンと称される。）
- 村落の共有地
- 耕作地を含む個人利用地

土地所有・利用の現況と法的所有権と慣習的所有権の関係は表 2-1-2 のとおりである。

表 2-1-2　土地所有・利用の現状、法的所有権及び慣習的所有権

区　域	現　状	法的所有権	慣習的所有権
指定林	国有地	国　有	なし
	村落の共同利用地	国　有	共有＊
	個人利用地	国　有	共有だが個人占有利用＊
指定林外	国有地	国　有	なし
	村落の共同利用地	村　有	共有
	個人利用地	国　有	共有だが個人占有利用
	登記済みの土地	個人または法人所有	個人または法人所有

注＊慣習的には「共有」、「個人占有利用」とみなされる土地だが、住民のなかに国有であるとの認識が認められる。

現在の土地所有制度の問題は、次の 2 点である。

ひとつは、慣習上の所有権・占有利用権発生の概念と法規上の所有権発生の概念が異なることである。住民は指定林についてはそれが国有であり、指定林内部での居住や耕作が違法であることを認識している。指定林外の土地については村落の共有地、或いは「誰にも帰属していない土地」とみなしているため、慣習上、「はじめに開墾した者に占有利用権が発生する」と考えている。この占有利用権は相続できることから、極めて「所有権」に近い。しかし、法規上はこの土地の所有権は国にあり、住民が開墾・耕作を行って得るものは「利用権」でしかありえない。そこに「慣習上の所有・占有利用権」と「法規上の所有権」の対立が生まれてくる。実際、指定林外は国有地とはいえ「フリーゾーン」とも称され、森林は保護樹種を伐採しない限り、開発自由となっている。

もうひとつの問題は、土地所有の境界が明確になっていないということである。政令で定められた指定林においても、道路や河川が境界と定められているが、現地での境界標識が設定されていないため、境界線が明確になっていない。

(4) 村民組織

参加型アプローチの具体的な方策の一環として、住民を積極的に参加させる住民の組織化がある。

ボルグー県では農政局のイニシアチブにより、各村落に「村民協議委員会（Comité de Concertation）」を設ける作業が進められている。この委員会は、各種村民組織の代表者および村長で構成され、その役割は、村民自身が自分たちの問題を明確に把握し、そのニーズを提議することである。スタディエリアに係る 5 郡で同委員会が既に設置されているのは 145 村落のうち 45 村落で、インテシブスタディエリアでは 8 村落のうち BEROUBOUAY-EST、WESSENE、ZOUGOU-KPANTROSSI の 3 村落である。

スタディエリア内の既存村民組織は、伝統的組織である伝統宗教グループ、青年団、婦人会、長老会、狩猟者グループと、近代的組織である農業生産者グループ（GV）、女性グループ（GF）、郡レベル農業生産者連合（USPP）、給水施設管理委員会等の 2 つがある。

(5) 生活インフラストラクチャー

① 道路整備状況

スタディエリアに含まれるウェヌベヌ指定林およびアリボリ上流指定林は、ベナン国をほぼ縦断してニジェールへ至る国道（RNIE：Route Nationale Inter-Etat）2 号線の西側に位置し、トロワリヴィエール指定林はその東側に位置している。舗装道

路はこの国道のみである。この国道から、スタディエリア内の各村落にアクセスする道路や綿花輸送道路は、整備が十分でなく乾季には通行が可能であるが、雨季にはほとんどの個所で車両の通行が不可能となる。

② 水　源

4 郡（GOGOUNOU 郡はデータなし）の水の供給源は、ポンプ、整備井戸、未整備井戸となっている。水道は BEMBEREKE 郡に 13km、SEGBANA 郡に 8km のみとなっている。（水の供給源は、巻末の資料－５）

③ 電力及び電話

BEMBEREKE 郡の一部および SEGBANA 郡の一部で電力および電話が利用できるが、それ以外の区域では電力線、電話線がまだ設置されていない。

④ 公共施設

5 郡のすべてにある公共施設は小学校、中学校、郡保健センター文化施設（青年の家、読書センター等）である。コミューン保健所が 4 郡（GOGOUNOU 郡を除く）薬保管所が 4 郡（SEGBANA 郡を除く）となっている。病院は BEMBEREKE 郡の 1 ヶ所である。（郡別の公共施設数は巻末の資料－６）

教育については、全国レベルの就学率が初等教育 19.9%、中等教育 6.5%と極めて低く、国民の 71.5%が学校教育を受けておらず、識字率は 25%程度にとどまっている。非識字率では、女性が 80.8%に達し、男性は 61.3%となっている。

上表の「郡保健センター（CSSP：Centre de santé de Sous-Préfecture）」および「コミューン保健所（CCS：Complexe Communal de Santé）」は公共機関であるが、緊縮財政により欠員のまま放置されたり、住民が自身の負担で雇用したりしている。

2.1.3　農業・牧畜業

(1) 農業地域区分

ボルグー県の農業地域は自然環境（土壌、気象）、営農（部族、主たる営農牧畜形態、経営組織）を基に次の 3 つに分けられ、各地域の特徴は次のとおりである。

① 最北部地域（KARIMAMA、MALANVILLE の 2 郡）

スタディエリアより北に位置するこの地域は年降雨量が 900mm 以下と少なく、多品種栽培は行われていない。主要作物はメイズ、ミレット、ソルガムで、これらの作付面積は最北部地域の 70%～80%を占める。換金作物として落花生と綿花があるが、綿花は一般に天水栽培であるため気象条件に左右されやすい。雨季に湛水す

る圃場では、雨季に穀物、乾季に野菜栽培の 2 毛作が行われている。

② 北部地域（SEGBANA、KANDI、BANIKORA、GOGOUNOU の 4 郡）

スタディエリアの SEGBANA、KANDI、GOGOUNOU 郡を含むこの地域は、年降雨量が 1,000mm 前後であるため多種類の作物栽培が可能となり、居住地の周りに嗜好品であるタバコや野菜の栽培が行われている。主要作物は綿花、ヤムイモ、メイズ、ソルガムであり、作付面積では綿花が第 1 位となっている。これは政府による買付価格が補償されているからで、居住地から離れた土地へ仮小屋を築いて耕作を行う農民もみられる。

③ 南部地域（KALALE、BEMBEREKE、SINENDE、NIKKI、N'DALI、PERERE、PARAKOU、TCHAOUROU の 8 郡）

スタディエリアの KALALE、BEMBEREKE、SINENDE 郡を含むこの地域はメイズの生産量が高く、メイズ、綿花、ヤムイモが主要な輪作作物として栽培されている。主要作物の作付割合はメイズ 25%～50%、綿花 10%～40%、ヤムイモ 11%～26%、ソルガム 4～15%である。

(2) 農業生産

① 主要作物生産量

主要作物の 1992～1996 年の作付面積、単収（1ha 当りの作物収量）、生産量の平均は表 2-1-3 のとおりである。生産量においては主要食糧作物であるヤムイモが最も高く、作付面積では換金作物である綿花が最大である。主要食糧作物であるメイズ、ソルガム、ヤムイモ、キャッサバは全郡で生産されており、ミレットはスタディエリア南部の BEMBEREKE 郡、KALALE 郡では栽培されていない。

表 2-1-3　主要作物生産量（1992〜1996 年平均）

郡		BEMBEREKE	GOGOUNOU	KALALE	KANDI	SEGBANA	SINENDE
綿花	作付面積(ha)	8,764	8,605	9,206	11,652	8,147	8,378
	単収(kg/ha)	4,047	1,541	1,359	1,379	1,012	1,483
	生産量(t)	15,870	13,287	12,983	16,113	8,392	12,400
メイズ	作付面積(ha)	8,457	5,288	10,215	10,020	5,382	6,166
	単収(kg/ha)	1,229	1,080	1,143	1,235	1,063	1,391
	生産量(t)	10,210	5,973	11,954	12,571	5,787	8,583
ミレット	作付面積(ha)	0	113	0	2,165	1,134	538
	単収(kg/ha)	0	685	0	686	610	610
	生産量(t)	0	78	0	1,819	806	435
ソルガム	作付面積(ha)	4,303	2,100	7,993	7,259	4,210	4,012
	単収(kg/ha)	922	538	838	643	671	962
	生産量(t)	4,058	1,452	6,499	5,895	3,894	3,697
ヤムイモ	作付面積(ha)	4,525	1,397	7,003	609	1,579	5,423
	単収(kg/ha)	9,970	4,272	10,835	8,294	9,991	12,609
	生産量(t)	44,646	9,379	74,516	4,754	15,226	67,765
キャッサバ	作付面積(ha)	1,166	378	373	402	182	867
	単収(kg/ha)	7,894	5,346	6,398	5,551	6,964	8,502
	生産量(t)	9,335	2,014	2,929	2,257	1,320	7,993
甘藷	作付面積(ha)	98	71	0	44	22	41
	単収(kg/ha)	3,451	3,558	0	1,742	1,565	3,994
	生産量(t)	340	300	0	124	87	166
落花生	作付面積(ha)	801	772	1,443	5,518	940	773
	単収(kg/ha)	970	775	805	1,113	1,042	675
	生産量(t)	744	598	960	6,312	984	536
ささげ	作付面積(ha)	768	773	1,292	2,486	516	1,071
	単収(kg/ha)	611	767	514	801	550	683
	生産量(t)	485	572	658	2,004	283	764
トマト	作付面積(ha)	82	32	79	422	29	108
	単収(kg/ha)	3,500	2,154	2,843	3,217	3,335	7,646
	生産量(t)	361	85	283	1,714	113	853
唐辛子	作付面積(ha)	80	209	199	447	84	174
	単収(kg/ha)	888	820	1,250	473	730	980
	生産量(t)	74	146	312	245	78	192
オクラ	作付面積(ha)	362	134	247	429	165	130
	単収(kg/ha)	2,208	905	2,509	1,437	2,382	3,469
	生産量(t)	907	144	778	782	409	535

出典：RAPPORT ANNUEL CARDER-BORGOU

② 作付体系

ボルグー県はベナン国の食糧生産基地として歴史的にも重要で、その作付体系は降雨量や土壌条件、農民の嗜好等により選択された主要作物を基本にしており、他の作物との間混作はあまり行われていない。今日綿花栽培は、最も有望な換金作物として農民の耕作意欲は高く、輪作体系においても綿花栽培が組み込まれている。従来輪作後農地は 5 年ないし 10 年間休閑されていたが、現在は 2〜3 年と短くなっ

ている。

③ 農業生産資材の投入・供給

(a) 施　肥

現在化学肥料は綿花栽培向けに農業振興公社（SONAPRA）が供給・販売しているが、高価なため綿花栽培以外には使用されていない。化学肥料の施用により短期的には収量が上がるが、土壌の保肥能力、透水性、保水性等が低下し土地生産力の低下が生じている。

(b) 畜力及び農業機械

ボルグー県内では 1960 年代に政府の主導のもと畜力耕作が導入され、現在では綿花栽培に広く使われており農家間で貸し借りも行われている。

畜力耕作は、人力耕作に比べ作物の根系が生育できる有効土層を拡大し、土壌孔隙率を高め、作物生産力を高め、農作業の省力化をもたらしている。

(3) 牧畜業

① 家畜飼養頭数

ボルグー県下で牧畜は広く行われており、全国の牛の飼育頭数の 58%、羊・山羊類では 38%を占めている。スタディエリアの BEMBEREKE 郡、KALALE 郡の家畜種類別頭数は表 2-1-4 のとおりである。

表 2-1-4　主要家畜頭数

（単位：頭）

種類/郡	BEMBEREKE	KALALE
牛	59,963	83,445
羊	19,877	34,698
山羊	12,953	24,698
豚	0	44
合　計	92,793	142,885

出典：RAPPORT ANNUEL CARDER-BORGOU

② 畜産の形態

ボルグー県の畜産の形態は、次の 2 つに分けられる。

(a) 畜産が主たる業務である農牧形態

フルベ族に典型的な形態であり、大多数が自家消費程度の食用作物栽培を行う半牧畜、半農となっている。

飼料、水が不足する乾季にはバアトヌ族を主とする他部族の家畜をあずかり移牧を行っている。森林地域への移牧は、飼料確保のための火入れによる森林の荒

廃を進めている。

(b) 農業が主たる業務である農牧形態

バアトヌ族は伝統的に農業が主体で家畜を保有する習慣はなかったが、畜力耕作の普及に伴って役牛を保有するようになった。乾季にその家畜の移牧をフルベ族に委託することが多い。

(4) 家畜飼料源

雨季の牛の飼料は放牧地の野草でまかなわれている。乾季の定牧飼育では落花生の蔓、葉、ささげの蔓等の作物残渣を利用し、移牧では生立木の葉を枝下ろしして与えている。また、火入れにより芽生えた草の新芽を食べさせるため、これが森林の劣化の原因の１つでもある。

(5) 農産物の流通と加工

① 農産物の流通

農産物の流通形態は次の 2 つに大別される。

1 つは、特定作物（綿花、落花生、オイルパーム、カシュー、*Vitellaria paradoxa*、パイナップル）を対象に政府が公的価格を定め、公社および民間企業が買入れる専売的な流通である。スタディエリアでは農業振興公社（SONAPRA）および民間企業が綿花の買入れを行っており、流通経路が整備されていること、買入れ価格が安定していること等から農民の耕作意欲も高い。

2 つ目は定期市である。市は 4 日に 1 回～週 1 回開催され、農家の余剰作物の交易が行われている。1992 年の国勢調査によれば、スタディエリアでは 27 ヶ所の定期市が登録されている。定期市における取引価格は需給バランスにより決定されるため不安定であり、農産物の貯蔵施設を持たない農家は不利となる。

② 農産物の加工

ボルグー県の第二次産業人口は 4%である。農産物の加工施設は次のとおりである。

綿実処理工場	6 工場
カシュー加工工場	1 工場
家畜牽引農具・農産加工器具生産のための農機具協同組合（COBEMAG）	
ビール工場	1 工場（SO.BE.BRA）
繊維総合工場	1 工場（COTEB）
種子選別加工工場	1 工場（UTSS）

この他、各村落に製粉所があり、雑穀の製粉を行っている。

また、農家の女性は自家消費または販売用にヤムイモ、ソルガム、メイズ、落花生、ささげ等の加工を行っている。

③ 農産物価格

ボルグー県の農産物価格は、消費地である PARAKOU と国境の町である MALAMVILLE が周辺地域と比べ高い。聞取り調査の結果による農産物の市場価格は表 2-1-5 のとおりである。

表 2-1-5　農作物の標準価格

（単位：FCFA/kg）

作物名		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均価格
メイズ	最高値	115	100	125	150	150	150	150	175	125	100	120	125	132
	最安値	100	100	110	135	150	150	150	175	115	75	120	125	125
	平　均	108	100	118	143	150	150	150	175	120	88	120	125	129
ソルガム	最高値	160	160	200	200	200	225	275	270	270	250	200	200	218
	最安値	150	150	195	200	150	200	225	265	270	250	175	200	203
	平　均	155	155	198	200	175	213	250	268	270	250	188	200	211
米	最高値	300	325	350	350	350	350	350	350	350	300	300	300	331
	最安値	250	300	300	300	300	325	300	300	300	225	200	175	273
	平　均	275	313	325	325	325	338	325	325	325	263	250	238	302
ヤムイモ	最高値	90	125	150	150	160	175	―	130	130	120	110	100	131
	最安値	90	125	150	150	150	150	―	115	125	115	105	95	125
	平　均	90	125	150	150	155	163	―	123	128	118	108	98	128

出典：CARDER

④ 畜産物の流通

(a) 家畜（生体、肉、皮）

村落レベルでの家畜の流通はフルベ族によって行われている。インテンシブスタディエリアでは、GOGOUNOU、PETIT PARIS で開かれる定期市に各村から生体で搬入され、取引されている。肉として消費される家畜は、市の屠殺場や各村落で屠殺解体される場合は獣医の検査が義務づけられている。

郡外（PARAKOU、COTONOU）に出荷される家畜は家畜仲買人が買付けを行うが、出荷に際し予防注射証明書の携行が義務付けられている。証明書は農政局の郡支所で発行され、手数料は畜種に関係なく 1 頭当り 100FCFA である。

(b) 乳製品

牛乳、チーズはフルベ族にとって重要な現金収入源である。これらは毎日、村落あるいは定期市でフルベ族の女性により販売されている。

(6) 農業支援サービス

農民に直接支援を行っている機関としては農業振興公社（SONAPRA）と農業金融機関である農業信用金庫（CLCAM）およびそれより小規模な貯蓄貸付金庫（CVEC）がある。CLCAM、CVEC はともに加盟者の出資金を原資とした相互扶助的金融機関であり、主に農民を対象として短期（1 年）の融資を行っている。CLCAM、CVEC の上位機関として県レベルの農業信用金庫地域連合（URCLCAM）、国レベルの農業貯蓄貸付金庫連盟（FECECAM）がある。

農業支援サービスの形態は、下記のとおり現在 2 つある。

① 現物貸付（Credit en nature）

これは農民に先ず現物を支給し、その代金を後日農産物買取り時に差引く制度である。農業振興公社（SONAPRA）では、綿花の作付け時期に化学肥料、殺虫剤などの農業投入材を支給し、綿花買入れ時にその代金を差し引いている。

また、CLCAM では農機具を支給し、その代金を後日返済する方式をとっている。

② 現金貸付（Credit en especes）

これは CLCAM による現金貸付制度である。現在、農民は農民組織を通じて農業機械を購入しているが、CLCAM はこれに資金面での支援を行っている。また、綿花栽培の運転資金にも貸付が行われている。

1998 年の貸付実績は表 2-1-6 のとおりである。

表 2-1-6　村落別貸付高（1998 年）

村落名	組合員	現金貸付制度		現物貸付制度	
		件　数	金額（FCFA）	件　数	金額（FCFA）
ZOUGOU-KPANTROSSI	272	40	9,460,000	6	807,350
WESSENE	145	35	5,250,000	5	681,705
PIGOUROU	67	18	2,710,000	4	387,100
KABANOU	69	32	5,140,000	2	193,550
MANI-BOKE	55	23	4,090,000	1	195,690
計	608	148	26,650,000	18	2,265,395

2.1.4　森林・林業

(1) 森林資源

スタディエリアにある 3 つの指定林面積は、トロワリヴィエール 265,595ha、ウェヌベヌ 33,977ha、アリボリ上流 251,592ha、計 551,164ha で、全国の 31 指定林面積の 25.5%を占め、中でもトロワリヴィエール、アリボリ上流の両指定林は最大級の面積を有する指定林である。

しかし、本調査で撮影した航空写真の判読によれば指定林内には既に農地が拡がっており、その転用面積はトロワリヴィエール 10.4%、ウェヌベヌ 15.6%、アリボリ上流 9.3%に達している。

(2) 木材生産

生立木を伐倒・造材した素材のうち、径級の太いものは製材用に、また細い穂付き丸太は棒材（簡易用材）として建築用等に使われる。

森林法によれば、指定林内では森林整備計画に基づく伐採以外の立木伐採が禁止されている。指定林外のフリーゾーンは *Khaya senegalensis*、*Terminalia superba*、*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* 等の保護樹種や湖・川岸沿い 25m 以内の伐採は禁止されている。薪炭材・民有造林木の商業用伐採は森林局による伐採許可書および輸送許可書が必要である。ボルグー県における 1993 年の伐採許可件数は 100 件、伐採材積は 1,029 千㎥、輸送許可書発行件数は 68 件、販売材積は 385 千㎥であった。しかし関係者への聞取り調査によれば無申請の伐採が多く、また指定林内でも商業目的の不法伐採もみられる。

(3) 造　林

ボルグー県では森林局による指定林での造林、毎年 6 月 1 日の全国植樹祭等を通じた農政局との協力による造林普及活動および民間による *Tectona grandis*、カシュー、マンゴの植栽と耕地の境界用に早生樹種の植栽が行われている。

① 造林樹種

ボルグー県内で植栽される主な樹種は表 2-1-7 のとおりである。

表 2-1-7　造林樹種

学　名	造林目的
Tectona grandis	用材、棒材、電柱
Acacia auriculiformis	土壌改良、庇陰
Gmelina arborea	境界明示
Eucalyptus camaldulensis	〃
Leucaena leucocephala	土壌改良
Cassia siamea	境界明示
Azadirachta indica	街路樹、薪、庇陰
Anacardium occidentale	果　樹
Mangifera indica	〃
Khaya senegalensis	街路樹、用材
Milicia excelsa	用　材
Terminalia superba	〃
Afzelia africana	〃

ボルグー森林局の直営苗畑での聞取りによれば、住民はカシュー、マンゴ、*Tectona grandis*、*Eucalypts* 等の果樹や外来早生樹種に強い関心があるが、*Khaya senegalensis*、*Milicia excelsa* 等の郷土樹種は成長が遅く早期に収入が得られないため関心が薄い。森林局としては植樹祭で造林の普及を図るほか、指定林等でのプロジェクトで郷土樹種を採用するよう指導している。

② 育　苗

苗木生産はボルグー森林局の直営苗畑のほか、民間の苗畑 40 箇所でポット苗が生産されている。ボルグー県における 1997 年の苗木生産量はおよそ 200 万本で、生産された苗木は県内へ供給されるほか、隣接するアタコラ、ズー両県および国外（ナイジェリア）へも出荷・販売されている。

民間苗畑のうち村落苗畑は、育苗に関心をもつ 7～8 人のグループによる自主的な運営が行われている。聞取りした村落苗畑での苗木の販売価格は、マンゴ（接木苗）1 本 350FCFA、カシュー 150FCFA、*Tectona grandis* 50FCFA である。

また、森林局では造林普及事業の一環として各村落から農民を集めて育苗研修を行っている。研修を終えて村に帰った農民は、現場森林官から技術指導を受けながら育苗、苗畑の管理運営を行うことになるが、物質的なインセンティブがないことから研修の効果は十分あがっていない。

③ 造林実績

造林は国および民間で行われている。指定林においては、整備計画の実施に伴い、造林や *Khaya senegalensis* 等の郷土樹種を用いたエンリッチメントが行われる。スタディエリアに係る GOGOUNOU、BEMBEREKE、SINENDE、SEGBANA、KALALE 5 郡の造林面積は、1996 年が 354ha、1997 年が 476ha、1998 年が 1,758ha の 3 年間で 2,588ha の実績となっている。樹種別の面積では 75%をカシュー・マンゴ・柑橘類が占め、このうち特にカシュー 61%と圧倒的に多い。これは NGO により運営されている ISHOKAN プロジェクト が日本財団をはじめ各国からの援助を受け、ボルグー県と協力して普及を図っていることによる。一方、*Tectona grandis* は面積的には少ないが、植栽本数としては ha 当り 2,500 本又は 2,000 本植であり、果樹や早生樹種より多い。（主要樹種別造林面積は巻末の資料－７）

④ 保　育

植栽対象地が耕作跡地の場合は下刈りを省略できるが、エンリッチメントの場合は下刈りを行っている。*Tectona grandis* は初期成長が早いので萌芽更新の場合下刈

りをする必要はない。芽掻きは通常1年後に行うが、次々に発生する萌芽の芽掻き等の保育が十分でないため、幹の曲がり等の形質不良な *Tectona grandis* 林が多い。

(4) 森林利用

指定林、フリーゾーンでの森林の地域住民による木材生産、農地、家畜の放牧地以外の利用は次のとおりである。

① 狩　猟

森林は野生動物の生息地であるため、住民は小型哺乳類を狩猟対象としている。その方法は林床の枯草等に火を付けて動物を追出す方法によっている。こうした狩猟目的の火入れもまた森林火災や土壌劣化の原因となっている。

② 蜂蜜採り

伝統的な蜂蜜採りは、蜜蜂が樹木の内部につくった蜜を採取するために、その樹木を伐倒して火をかける。こうした伝統的方法も森林荒廃の一つの原因となる。

③ 淡水漁労

スタディエリアの一部の住民は、河川でナマズ等の魚を採り、自家用にしたり、燻製にして市場で販売し現金収入を得ている。

④ 樹実の採取

森林に自生する樹木の果実には様々なものがあるが、特に *Vitellaria paradoxa* と *Parkia biglobosa* が重要である。*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* は森林法で保護樹種として伐採が禁止されている。またこの2樹種の樹実を女性が集めて収入源とすることから、耕地でもこれらの樹木は良く保存されている。農地上の樹実は農地利用者に帰属するが、森林の場合は集団または個人で森林に入り、それぞれが拾った樹実が各人のものとなる。*Vitellaria paradoxa* はバターとして食用になるばかりでなく石鹸等にも使われ、輸出用産物でもある。

近年畜力耕作やトラクター耕作の普及に伴い、耕耘の邪魔になるとして耕地上の *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* を巻き枯らすケースが生じている。

⑤ その他

森林には様々な薬用樹木・草本が生育している。特に樹木の樹皮は生薬として利用されており、森林法でも指定林内での自家用薬用原料の採取は、樹木に大きな損傷を与えない限り認められている。今後も村民の受益要素として、こうした利用は認めていくべきである。

また、スタディエリアの林床に広く分布する *Pannicum maximum* は、屋根葺き、

穀物保管倉庫の覆い、フェンス、家畜飼料等に利用されている。

(5) 森林火災

スタディエリアに係る GOGOUNOU、BEMBEREKE、SINENDE、SEGBANA、KALALE 各郡の森林火災による *Tectona grandis*、カシュー、マンゴ造林地の被害は、1996 年が 759ha、1997 年が 506ha、1998 年が 271ha である。1996 年と 1997 年は造林面積（それぞれ 307ha、303ha）以上の火災被害面積となっている。

森林火災の主な原因として次のものがあげられている。

・移動耕作での火入れ管理の不備

・狩猟での野生動物追出しのための火入れ

・乾季に新芽を放牧家畜の餌にするための火入れ

森林法では野火（森林原野の地表火で原因は人為による）や造林地火災が植生に被害を与えるものと規定した上で、野火が樹冠火となり森林への被害が甚大になるのを防ぐため、次善の策として行政当局の監督下における乾季の始めの火入れ（早目の火入れ）を認める一方、非制御の火入れを禁止して野火の拡大を予防する措置をとっている。さらに森林局や森林所有者は野火を防止するため防火線や監視所を設置すること、防火樹を植栽する義務があること、地元住民は野火の消火活動に協力する義務があること等も規定されている。

しかし、現実には予防的な“早目の火入れ”は一部で行われているだけで、火入れ禁止の 1 月になっても野火が発生している。しかも野火は毎年のように発生しており、森林荒廃の大きな原因の一つとなっている。（造林地の野火被害面積は巻末の資料－８）

(6) 木材の加工・販売

木材は穂付き丸太のまま棒材（屋根材、杭等）として利用されることが多いため、スタディエリアには製材工場等の木材加工施設はない。必要な板材は主に南部にある林業公社（ONAB）の製材工場や北部の MALANVILLE を経由してナイジェリアやガーナから供給されている。

棒材の価格は PARAKOU 近郊で、通直で太いものは 1 本 2,000～3,000FCFA、曲がりがあり細いものは 200～900FCFA である。

薪は地元生産、地元消費である。木炭は、袋詰めされて国道 2 号線沿いで販売されており PARAKOU 等の都市部で消費されている。

木炭の価格は PARAKOU 市内の販売所で 1kg 当り 50FCFA である。

(7) 森林管理

森林管理は図 2-1-1 に示すように指定林、フリーゾーンを通じてコミューン単位に配置される現場森林官(シェフドポスト)が行っている。予算の流れは農政局 CARDER ⇒郡の森林事務所（郡支所内の林業技術専門官事務所）⇒現場森林官であるが、業務上の指示は森林局⇒同支局（PARAKOU、KANDI）⇒郡の森林事務所⇒現場森林官で、業務の流れと予算の流れは別系統となっている。

スタディエリアでは現場森林官が 13 箇所に配置されることになっているが、実際に配置されているのは SOKOTINDJI、DOUNKASSA、BOUANRI、YARRA の 4 ポストのみで、他は郡支所の林業技術専門官（TS/F）が兼務している。

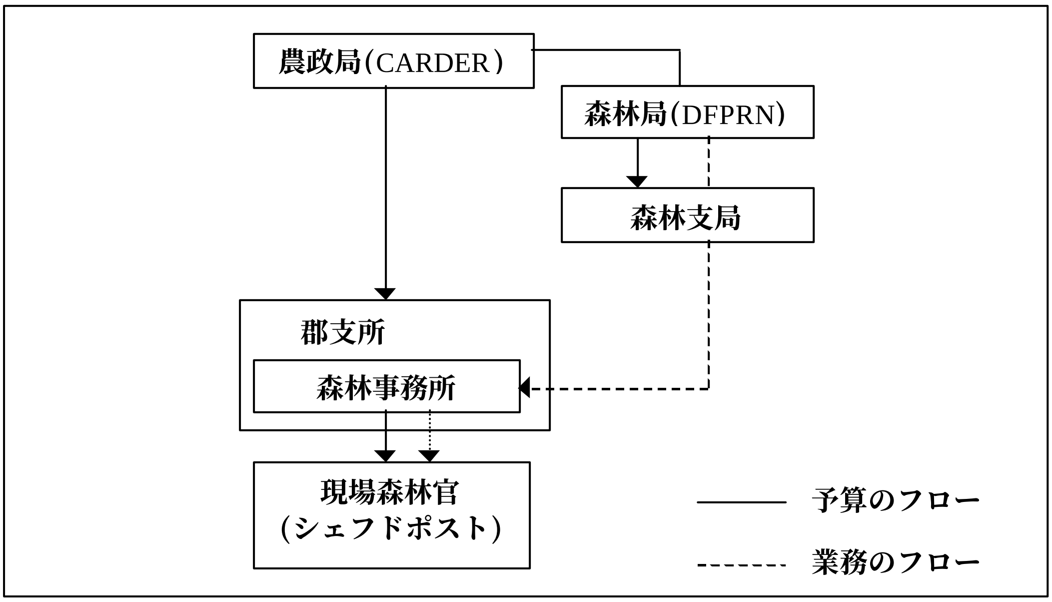


図 2-1-1　森林管理組織

2.2 航空写真の撮影

2.2.1 撮影区域及び仕様

ベナン国北部のスタディエリアを含む約 120 万 ha を対象とし、1998 年 10 月 20 日から 1999 年 1 月 13 日にかけて撮影を行った。

撮影仕様は次のとおりである。

撮影縮尺	1/20,000
撮影高度	3,300m
撮影基準面	300m
ｵｰﾊﾞｰﾗｯﾌﾟ	60%

ｻｲﾄﾞﾗｯﾌﾟ　30%

ﾚﾝｽﾞ（焦点距離）　15㎝

2.2.2　撮影ライン及び数量

撮影ラインは 48 コース（インテンシブスタディエリア 15 コースを含む）で、撮影枚数はスタデイエリア全体で 2,396 枚となり、このうちインテンシブスタディエリアは 231 枚となった。

航空写真リストおよび航空写真標定図を巻末の資料－9、10 に掲げた。

2.2.3　撮影成果品

撮影成果品の数量は次のとおりである。

ネガフィルム	1 セット
密着写真	2 セット
標定図	1 セット

2.3　土地利用植生調査

2.3.1　土地利用植生の判読区分

スタディエリアの土地利用植生図作成のため、新規に撮影された縮尺：1/20,000 の航空写真を用いて土地利用植生の判読を行った。判読区分項目および判読基準は表 2-3-1 のとおりである。

表 2-3-1　土地利用植生判読区分及び基準

	記　号	区分項目	判読基準
森林	Gf	拠水林	河川に沿って狭く帯状に分布する高木林
	Fc	高林	樹木(5m以上)の疎密度が 60～80%で林床植生が少ないもの
	Sa	樹木サバンナ	樹木(5m以上)の疎密度が 40～60%、かん木(5m未満)の疎密度が 40%未満のもの
	Sb	混交サバンナ	樹木(5m以上)の疎密度が 40～60%、かん木(5m未満)の疎密度が 40%以上のもの
	St	かん木サバンナ	樹木(5m以上)の疎密度が 40%未満、かん木(5m未満)の疎密度が 40%以上のもの
	Pf	造林地	*Tectona grandis*、*Eucalypts* 等
	Td	裸地	
	Tm	湿地	
	Cl	露岩地	
	Ar	岩石地	
非森林	Pr	果樹園	マンゴ、カシュー
	Ch	畑	綿花、メイズ、ソルガム、ヤムイモ等
	Ja	休閑地	
	Ag	集落	
	Ce	河川	河川敷を含む
	Pe	湖沼	
	Au	その他	マイクロウエーブ基地、送電線敷

2.3.2　土地利用植生の現況

航空写真の判読の結果から得られたスタディエリアの土地利用植生の現況は表 2-3-2 のとおりである。

造林地についてはスタディエリアを含む 5 郡で 1996～98 年に約 600ha の造林実績があるが、これらは並木状、単木状に植栽されており、面積も小さく、判読の最小単位以下であったため、土地利用植生図上には表示されていない。このため、表 2-3-2 中には造林地面積が計上されていない。

2.3.3　土地利用植生図の作成

(1) 既存地形図の拡図

既存の縮尺 1/200,000 の地形図を縮尺 1/50,000 に拡図し、新規に撮影した航空写真により、道路、集落等の経年変化を修正描画してマイラーベースによる土地利用植生図の基図を作成した。

(2) 土地利用植生図の作成

スタディエリアの土地利用植生判読結果を既存地形図（縮尺：1/200,000）の拡図（縮尺：1/50,000）上に移写し、土地利用植生図を作成した。

表 2-3-2　スタディエリア土地利用植生別面積

単位：ha

区分	地域	郡	Gf	Fc	Sa	Sb	St	Pf	Td	Tm	Cl	Ar	Pr	Ch	Ja	Ag	Ce	Pe	Au	計
指定林	ﾄﾛﾜﾘｳﾞｨｴｰﾙ	GOGOUNOU	5,562	1,067	22,773	25,700	6,652		608	239	46			4,455	1,773		15			68,890
		BEMBEREKE	2,636	282	12,015	14,833	4,980		50	134	97			2,136	338	13	66	71		37,651
		SEGBANA	3,568	374	9,230	28,689	7,054		146	92	548			4,780	2,834					57,315
		KALALE	4,771	422	25,596	49,563	12,635		219	606	1,569			9,640	1,896	38	205	53		107,213
		計	16,537	2,145	69,614	118,785	31,321	0	1,023	1,071	2,260	0	0	21,011	6,841	51	286	124	0	271,069
	ｳｴﾇﾍﾞﾇ	BEMBEREKE	2,202	2,738	10,399	11,233	3,375		49		36		0	5,570	812	17				36,431
		SINENDE																		0
		計	2,202	2,738	10,399	11,233	3,375	0	49	0	36	0	0	5,570	812	17	0	0	0	36,431
	ｱﾘﾎﾞﾘ上流Ⅰ	GOGOUNOU	12,967	478	46,996	81,048	27,556		1,863		32		13	11,647	3,856		369			186,825
		SINENDE	3,035	90	8,004	24,240	3,499		109	25				4,956	301		60			44,319
		KANDI																		0
		BANICOALA																		0
		計	16,002	568	55,000	105,288	31,055	0	1,972	25	32	0	13	16,603	4,157	0	429	0	0	231,144
	ｱﾘﾎﾞﾘ上流Ⅱ	PEHONKO	1,035	84	2,070	11,311	2,481		114					890	496		66			18,547
		KEROU	843	16	894	4,644	2,882		190					2,051	158					11,678
		計	1,878	100	2,964	15,955	5,363	0	304	0	0	0	0	2,941	654	0	66	0	0	30,225
	計		36,619	5,551	137,977	251,261	71,114	0	3,348	1,096	2,328	0	13	46,125	12,464	68	781	124	0	568,869
緩衝地帯	ﾄﾛﾜﾘｳﾞｨｴｰﾙ	GOGOUNOU	3,683	312	7,391	18,296	3,432		24	66	30			11,182	2,254	74				46,744
		BEMBEREKE	1,606	138	4,132	11,846	2,940		50	118	15			5,678	887	11	91	13		27,525
		SEGBANA	2,342	561	5,826	20,638	6,186		646	68	398			7,174	3,494	143				47,476
		KALALE	3,563	292	5,759	25,716	7,055		36	70	173		38	26,538	3,386	282	145	55		73,108
		計	11,194	1,303	23,108	76,496	19,613	0	756	322	616	0	38	50,572	10,021	510	236	68	0	194,853
	ｳｴﾇﾍﾞﾇ	BEMBEREKE	1,674	1,795	5,758	11,031	3,954		108		0		10	22,990	1,604	364			31	49,319
		SINENDE	1,653	878	2,194	4,031	966		0		66			6,599	593	21			0	17,001
		計	3,327	2,673	7,952	15,062	4,920	0	108	0	66	0	10	29,589	2,197	385	0	0	31	66,320
	ｱﾘﾎﾞﾘ上流Ⅰ	GOGOUNOU	527		809	1,845	1,795		36					1,726	256					6,994
		SINENDE	850	763	2,305	8,923	3,521		126	94		73		19,420	931	258	43			37,307
		KANDI	2,638	83	4,642	17,205	8,481		126		50	22		17,726	2,923	127	24			54,047
		BANICOALA	1,629	12	3,416	14,700	1,561		288					15,000	2,168		24			38,798
		計	5,644	858	11,172	42,673	15,358	0	576	94	50	95	0	53,872	6,278	385	91	0	0	137,146
	ｱﾘﾎﾞﾘ上流Ⅱ	PEHONKO	1,761	811	3,874	10,847	4,540		476					3,805	986	58	73			27,231
		KEROU	2,525	702	3,913	17,416	6,701		1,027					6,172	2,050		9			40,515
		計	4,286	1,513	7,787	28,263	11,241	0	1,503	0	0	0	0	9,977	3,036	58	82	0	0	67,746
	計		24,451	6,347	50,019	162,494	51,132	0	2,943	416	732	95	48	144,010	21,532	1,338	409	68	31	466,065
合　　計			61,070	11,898	187,996	413,755	122,246	0	6,291	1,512	3,060	95	61	190,135	33,996	1,406	1,190	192	31	1,034,934

2.4　住民実態把握調査（前期）

2.4.1　調査の実施

指定林の管理計画策定の基本方針を定めるには、地域住民の生活実態の把握が必要である。スタディエリア内の村落および住民を対象に生活条件に関する基礎情報収集のために住民実態把握調査（前期）を実施した。

住民実態把握調査（前期）は、既存資料の分析と村長、村民グループ代表者、小学校教員およびその他関係者への聞取りによる村落プロファイル調査と、世帯主と世帯構成員を対象とした住民アンケート調査を実施した。

アンケート調査の対象村落はインテンシブスタディエリア内の村落は全 8 村落、スタディエリアについては、依存する森林、村落規模、主要生産活動、民族の 4 要素を考慮し、選定された 12 村落の合計 20 村落となった。対象村落ごとのサンプル世帯数は全世帯数の平方根により算出した。その結果、サンプル数はインテンシブスタディエリアが 107、スタディエリアが 121 の合計 228 となり、アンケート対象世帯は無作為抽出とした。

確定したインテンシブスタディエリアおよびスタディエリアの対象村落とサンプル数は表 2-4-1、表 2-4-2 のとおりである。

表 2-4-1　インテンシブスタディエリアのアンケート調査対象村落とサンプル数

郡	コミューン	村　落	人口(人)	世帯数(戸)	サンプル数
BEMBREKE	GAMIA	GANRO	1,800	188	13
		MANI-BOKE	816	84	9
	BEROUBOUAY	BEROUBOUAY	5,066	546	23
		KABANOU	928	77	8*
GOGOUNOU	SORI	GAMAGOU	3,282	360	18
		WESSENE	1,750	186	13
		PIGOUROU	792	62	7
	ZOUGOU-KPANTROSSI	ZOUGOU-KPANTROSSI	2,672	282	16
合　計			17,106	1,785	107

注*）サンプルの内訳は KABANOU：4、BOUKOMBEROU：2、KOUSSINE：2

表 2-4-2　スタディエリアのアンケート調査対象村落とサンプル数

郡	コミューン	村　落	人 口 (人)	世帯数 (戸)	サンプル数	依存森林	村落規模	生産活動	主な民族
KALALE	DUNKASSA	DUNKASSA-PEULH	205	26	5	T	S	E/A	Fu
	PEONGA	BOA	2,455	290	18	T	GG	A/E	Ba
	KALALE	ZAMBARA	829	78	8	T	M	A/E	Ba
		NASSI-KONZI	1,120	124	11	T	G	A/E	Ba
SEGBANA	LIBANTE	BOBENA	1,007	141	11	T	G	A/E	Bo
	SOKOTINDJI	SEREKIBE	733	91	9	T	M	A/E	Bo
GOGOUNOU	BAGOU	KALI	889	114	10	A	M	A/E	Ba
	OUARA	LOUGOU	962	72	8	A	M	A/E	Ba
BEMBEREKE	BEMBEREKE	PEDAROU	1,362	121	11	O	G	A/E	Ba
SINENDE	SEKERE	YARRA-PEULH	341	30	5	A	S	A/E	Fu
	SINENDE	KOSSIA	919	91	9	O	M	E/A	Ba
		GUESSOU-BANI	2,544	275	16	A	GG	A/E	Ba
合　計			13,366	1,453	121				

注：T＝トロワリヴィエール、A=アリボリ上流、O=ウエヌベヌ
S＝500 人以下、M＝500-999 人、G＝1,000-1,999 人、GG＝2,000 人以上
A/E=農／牧、E/A=牧／農
Ba＝バアトヌ族、Bo＝ボー族、Fu＝フルベ族

2.4.2　村落の現状

(1) 村落の境界と位置

村落の境界を明示した地図はなく、各村落界を知っているのは伝統的村長（むらおさ）（Chef Village Traditionnel）または土地長（とちおさ）（Chef de Terre）である。農業や牧畜のための一時的宿営地が定住化されたり、道路建設にともなう村落の移動により村落の位置が変わる。従って、既存の 20 万分の 1 の地形図上では、村落数の確定は困難である。

(2) 人口構成

調査結果に基づいた年齢別男女別の人口構成は表 2-4-3 のとおりである。

表 2-4-3　年齢区分別男女別人口構成

（単位：人）

性　別	男　性		女　性		全　体	
年齢区分	実　数	%	実　数	%	実　数	%
0- 5 歳	450	22.4	411	21.1	861	21.7
6-15 歳	730	36.2	591	30.4	1321	33.4
16-24 歳	234	11.6	292	15.0	526	13.3
25-44 歳	400	19.9	443	22.8	843	21.3
45-59 歳	113	5.6	122	6.27	235	5.9
60 歳以上	88	4.4	87	4.5	175	4.4
合　計	2,015	100.0	1,946	100.0	3,961	100.0

スタディエリアでは 15 歳以下の若年層の占める割合が高く 55.1%に達している。

男女別では男性の比率がやや高く、これは 5 つの郡の人口データで示された特徴と合致する。

(3) 民族構成

バアトヌ族は主に BEMBEREKE 郡、GOGOUNOU 郡、SINENDE 郡および KALALE 郡の一部に住んでいる。

ボー族は SEGBANA 郡と KALALE 郡の一部に住んでおり、バアトヌ族と同様な生活形態、文化的特徴を有している。

これらと異なる生活形態、習慣を持つフルベ族は、スタディエリアのほぼ全域に広がっており、一般的にその多くはバアトヌ族やボー族の村落から少し離れた所に自分たちの集落を構えている。

アンケート調査対象者の民族構成は表 2-4-4 のとおりである。

表 2-4-4 アンケート対象世帯の民族構成

（単位：世帯）

民　族	回答数	割合（%）
Baatonu	157	68.9
Boo	38	16.7
Fulbe	24	10.5
その他	9	3.9
合　計	228	100.0

(4) 人口の流入

外部からの人口流入については、農業労働者としてのアタコラ県からの青年層の流入および商業目的でのフォン族、ヨルバ族等の南部からの流入が少数ながら見られるものの、基本的には大規模な人口流入は見られない。

(5) 伝統的社会構造

① 家族形態

バアトヌ族、ボー族、フルベ族の家族形態はほぼ同じである。一般に、祖父母、父母、父母の兄弟、既婚の息子たち、未婚の子供たち等の複数世帯が同じ敷地に住んで大家族を構成している。この大家族は共同体の基本単位と見なされる。

この大家族の家長はすべての家族共有財産や収穫物の管理と財産分配の役割を担ってきた。しかし、最近、既婚の兄弟、息子および未婚の子供たちは、家族所有の畑で共同の農作業を行う一方で、自分の妻子や個人消費のために綿花栽培等独自の

収入源を求めるようになっている。

② バアトヌ族の社会構造

バアトヌ族の社会はワッサンガリ（Wassangari）、先住バアトヌ、ガンドの 3 つの社会階層で構成されている。

各村落には、行政組織の代表者とは別に伝統的村長（むらおさ）あるいは土地長といった伝統的首長が存在する。この伝統的首長は、バアトヌ族村民および同じ地区に住むフルベ族の裁定者であると同時に代弁者である。また、伝統的首長は伝統的慣習の伝達者でもあり、現在でも村を悪霊から守る神秘的な力を有する者として村民から敬われている。

③ フルベ族の社会構造

フルベ族においては、家長が「ドチジョ（Dotidjo）」と称され、放牧宿営地の責任者を兼ねている。その上には複数の放牧宿営地を束ねる長「ルーガ（Rouga）」および村落または幾つかの村落で構成する地域レベルの長「ジョフロ（Djohuro）」がいる。ジョフロはスタディエリア内でのフルベ族の長であり、バアトヌ族の伝統的村長によって任命される。

また、ボー族については社会的文化的にバアトヌ族社会とほぼ同じである。

(6) 土地利用形態

バアトヌ族地域の慣習的土地所有制度を分析した論文（「Régime Foncier Coutumier en Milieu Baatonu」（著者名：MONRA Yarou））によれば、バアトヌ地域では伝統的に土地を下記のように大きく 4 つのカテゴリーに分けて利用していたと記述されている。

- 居住地
- 耕作地または畑
- 狩猟や採取のための保護地または叢林。この地域はフルベ族の放牧地および居住地としても利用される。
- 聖なる地域または村長だけに当てられた地域。これらの地域の産物はほとんど村長の所有となる。

以前は人口も少なく、農業も自給自足主体であったので、それほど広い耕作面積を必要とせず、長い休耕期間を設けて土地生産力の回復を待つことができた。しかし、人口が増加し、換金作物が導入された結果、粗放的な農業形態では耕作面積の拡大と、休耕期間の短縮による生産量の増加が必要となり、その結果森林の開墾と化学肥料や

農薬の使用が広く行われるようになった。スタディエリアの土地利用の現況はまさにそうした状況である。

2.4.3 住民の生活実態

(1) 家族規模

調査対象となった家族の構成員数で示す家族規模は表 2-4-5 のとおりである。

表 2-4-5　家族規模

家族規模	家長が男性		家長が女性		合　計	
	家族数	%	家族数	%	家族数	%
小（4-15 人）	107	48.2	6	100.0	113	49.6
中（16-30 人）	93	41.9	0	0.0	93	40.8
大（30 人以上）	22	9.9	0	0.0	22	9.6
合　計	222	100.0	6	100.0	228	100.0

社会経済的変化に伴って、大家族が徐々に独立した小規模の世帯に分かれる傾向にある。しかし、一夫多妻制と高い人口増加率（年 3%以上）のために、家族規模はほぼ 20 人である。最も家族規模の多かったのは 66 人であった。

このデータは第 2 回国勢調査で示された世帯規模（5 郡平均 1 世帯 9.5 人）より多くなっているが、これは本調査では経済的に自立していても家長と同じ敷地内に住む者を別世帯とせず、家長の下で暮らす者全員を 1 家族としてとらえたからである。

(2) 教育水準

家族構成員調査から得られた教育水準に関する結果によれば、教育を受けたことがない者が圧倒的に多く、男女平均で 80.1%に達している。特に女性にその傾向が著しく、女性は 86.9%に達している。小学校就学率でも男性の 22.1%に対して、女性はその半分強の 12.2%となっている。また、一般に、小学校に入学した者でも途中で学業を放棄する者が多く小学校修了者は男性 0.2%、女性 0.1%に過ぎない。6 歳以下の子供を除いた、教育水準についての回答の結果は表 2-4-6 のとおりである。

表 2-4-6　家族構成員の教育水準

教育水準	性　別				合　計	
	男　性		女　性			
	回答数	%	回答数	%	回答数	%
教育なし	1,483	73.6	1,691	86.9	3,174	80.1
小学校	445	22.1	238	12.2	683	17.2
中学校	49	2.4	6	0.3	55	1.4
その他（コーラン学校、識字学校）	30	1.5	10	0.5	40	1.0
小学校修了者	4	0.2	1	0.1	5	0.1
中学校修了者	4	0.2	0	0.0	4	0.1
合　　計	2,015	100.0	1,946	100.0	3,961	100.0

(3) 収入と支出

① 収　入

主たる収入源は表 2-4-7 のとおりである。

農業で生計をたてている世帯が大部分を占めており、これに次ぐ収入源は、家禽や羊、山羊の家畜の売却となっている。

表 2-4-7　世帯主の主な収入源
（回答者数は合計 218 で、複数回答を可とした）

収入源	回答数	全回答者数に対する割合（%）
農産物の売却	207	95.0
家畜の売却	90	41.3
農産物加工品の売却	38	17.4
手工芸品の売却	22	10.1
果実の売却	15	6.9
野菜の売却	8	3.7
林産物加工品の売却	7	3.2
薪の売却	3	1.4

② 支　出

民族別の主な支出項目は表 2-4-8 のとおりである。

表 2-4-8　民族別の主な項目の月間支出額平均

（単位：FCFA）

民　族	食　費		衣　料		教　育		祭　式		その他		合　計	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
バアトヌ	26,175	48	7,161	13	5,275	10	10,690	19	5,691	10	53,481	100
フルベ	41,511	50	20,127	25	2,146	3	11,237	14	7,010	8	82,032	100
ボー	19,300	33	7,804	13	3,330	6	16,980	29	11,187	19	57,690	100
その他	17,900	36	9,700	20	3,833	8	12,500	26	4,833	10	48,766	100
全　体	25,694	45	8,312	14	4,610	8	12,064	21	6,893	12	56,334	100

主な支出項目は食費である。生産活動が農業でありながら、食費の支出が高いのは、生産の主体が食糧農産物ではなく、換金作物の綿花となっているためである。特にフルベ族で食費支出の割合が高いのは、彼らは狭い耕作地で主にソルガムを生産しているが、それだけでは十分ではなく、食糧を購入せざるをえないからである。

もうひとつの大きな特徴は結婚式、命名式、葬式、農事祭等の祭式に関する支出が比較的多いことである。この地域ではなかでも死者に関する祭式が住民生活にとって重要であり、毎年、かなりの額の金、食糧、家畜がそのために使われている。

(4)　生活条件

①　飲料水

水源として利用しているのは、浅井戸（puits）、人力ポンプ付き深井戸（pompe）、電動ポンプ付き深井戸（forage）、川、泉等である。

浅井戸は素堀りのものと側面を固めて整備したものとがあるが、汲み上げ方式は共につるべを用いている。一方、深井戸（ボーリングで掘削した井戸）には、手動または足踏み式の人力ポンプを装備したものと、電動ポンプを装備したものとがある。水源の整備はさまざまなドナーの支援で行われているが、すべての地域で水が十分に供給されているわけではない。

水運びはもっぱら女性の仕事である。しかし、乾季には男性が水を運ぶこともあり、涸れた小川の河床を掘って水溜めを作るのは男性の仕事である。女性が水運びに要する時間は表 2-4-9 のとおりである。

表 2-4-9　雨季及び乾季の水源別の水運び所要時間

水　　源	所要時間（分）					
	最　小		平　均		最　大	
	雨季	乾季	雨季	乾季	雨季	乾季
電動ポンプ式深井戸	3	3	15	49	45	240
人力ポンプ式深井戸	5	2	20	48	90	240
浅井戸	1	1	15	35	60	120
川	5	10	23	72	120	180
貯水タンク	1		9		15	
雨　水	1		6		20	
泉	30	120	30	120	30	120

② 燃　料

地域住民が利用している燃料は薪である。薪集めももっぱら女性の仕事で、主に枯木、枯枝の採取を行っている。

薪採取の頻度および運搬距離は表 2-4-10 のとおりである。

回答者の 50%が毎日薪採取を行っている。運搬距離は 53%が 1～4km となっており、37%は 4km 以上から薪を集めている。薪集めの時間は 3 分から 480 分と幅があるが、平均 2 時間 45 分であった。

表 2-4-10　薪集めの頻度と運搬距離

頻　度	運搬距離						合　計	
	1km 以下		1-4km		4km 以上		回答数	%
	回答数	%	回答数	%	回答数	%		
毎　日	13	11.3	63	54.8	39	33.9	115	100.0
週 3 回以下	1	1.6	32	50.8	30	47.6	63	100.0
週 1 回	5	16.1	16	51.6	10	32.3	31	100.0
週 1 回もなし	4	21.1	10	52.6	5	26.3	19	100.0
合　計	23	10.1	121	53.1	84	36.8	228	100.0

薪の 1 日当り消費量は 2kg～75kg で、平均 20.3kg となっている。

「薪は現在足りているか？」という質問に対しては、世帯主の 90%以上が「過不足なし」、「十分」と回答しており、今のところ住民は薪の供給についてあまり心配していない。

③ 食　糧

穀物（メイズ、ソルガム）、野菜、肉類、魚および林産物（*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* の実）の入手方法および充足度は表 2-4-11 のとおりである。

表 2-4-11　主要食糧の入手法及び充足度

入手法と充足度	穀　類		野　菜		肉		魚		林産物	
	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%	回答数	%
収穫量が自家消費量を上回る	85	41.5	48	26.2	7	4.1			59	35.1
収穫量と自家消費量がほぼ同じ	64	31.2	74	40.4	8	4.7	7	5.3	68	40.5
自家消費量をまかなうために購入	56	27.3	61	33.3	154	91.1	125	94.7	41	24.4
合　計	205		183		169		132		168	

穀類、野菜および林産物の世帯の自給率は穀類が 73%、野菜が 67%、林産物が 76%である。肉や魚については 90%以上の世帯で自給量が足りず、購入に頼っている。

年間を通じて穀類、野菜、肉、林産物が不足する期間は穀類で平均 2.3 ヶ月、野菜で 4.2 ヶ月、肉類で 6.6 ヶ月、林産物で 3.6 ヶ月であった。

④ 住居の形態

スタディエリアの住居は、大きく集合型と宿営地型に分けることができる。

集合型住居はバアトヌ族とボー族の典型的な住居であり、敷地（Concession）内に幾つかの家屋が四角をなすように建てられている。建屋で囲まれた中庭はかなり広く、そこが料理や農林産物の加工を行う場所となっている。

宿営地型は、主にフルベ族が住む住居で、円形または正方形の小さな小屋がかたまるように建てられている。家の周囲には放牧地があり、その回りに自給用農産物の狭い耕作地がある。

バアトヌ族またはボー族の集落とフルベ族の集落はほとんどの場合数キロ離れて位置している。

(5) 主要経済活動

① 農　業

農業は地域住民の主要経済活動であると同時に主要収入源でもある。アンケートした世帯主 228 名のうち農地を有していたのが 226 名で、2 名が借地農であった。

農地（耕作地および休閑地）面積は表 2-4-12 のとおり 2ha から 20ha 以上と幅があるが、5ha から 10ha 未満が 31.9%と最も高く、平均で 9.5ha であった。

表 2-4-12　農地面積

区　分	回答数	%
5ha 未満	67	29.7
5ha 以上 10ha 未満	72	31.9
10ha 以上 15ha 未満	38	16.8
15ha 以上 20ha 未満	25	11.1
20ha 以上	24	10.6
合　　計	226	100.0

主な作目は綿花、メイズ、ソルガム、ヤムイモ、ささげ（niébé）、落花生である。

農民にとって重要な作目は雨季では綿花、メイズ、ソルガム、ヤムイモ、乾季ではオクラとトウガラシであった。雨季の重要作目の平均作付面積は表 2-4-13 のとおりである。

綿花の作付面積は平均 5.6ha で、メイズ、ヤムイモ、ソルガム等の食糧農産物の平均作付面積は 1.9ha である。

表 2-4-13　雨季の主要作目の作付面積

作　目	回答者数	面積合計（ha）	平均作付面積（ha）
綿花	154	858.8	5.6
メイズ	43	104.8	2.4
ヤムイモ	20	17.5	0.9
ソルガム	10	17.8	1.8
落花生	1	0.8	0.8
全　体	228	999.5	4.4

※アンケートでは主要作物 3 種の回答を得たが、表中の回答者数は当該作目を 1 位に挙げた人数である。

また、農地を有する 226 人の世帯主のうち 1996/97 農業年に開墾（休耕地の開墾を含む）した者は 163 人で、年間開墾面積は表 2-4-14 のとおりである。開墾面積は 0.25ha から 15ha 以上と幅があるが 5ha 未満が多く、世帯当りの開墾面積は平均 2.8ha である。

表 2-4-14　年間開墾面積

開墾面積区分	回答数	%
5ha 未満	136	83.0
5ha から 10ha 未満	13	8.0
10ha から 15ha 未満	9	6.0
15ha から 30ha	5	3.0
合　計	163	100.0

② 牧　畜

スタディエリアでは、牧畜は農業に次いで大きな比重を占めている。これまで、農業はバアトヌ族およびボー族、牧畜はフルベ族とすみわけがなされてきたが、近年は、バアトヌ族も家畜を保有するようになり、また定住化を図るフルベ族も、自分たちの食糧を確保するための農業を行うようになっている。

民族別に家畜の保有頭数は表 2-4-15 のとおりである。

表 2-4-15　民族別家畜保有平均頭数

民　族	雌　牛		雄　牛		羊		山　羊		家　禽	
	世帯数	平 均 頭 数	世帯数	平 均 頭 数	世帯数	平 均 頭 数	世帯数	平 均 頭 数	世帯数	平 均 頭 数
バアトヌ	64	14	140	8	49	6	95	7	110	22
フルベ	20	35	24	15	18	13	13	10	21	29
ボー	16	4	29	5	15	6	20	5	31	26
その他	2	15	7	5	1	7	2	12	5	20
合　計	102	16	200	8	83	8	130	7	187	23

家畜の主体は牛と家禽で、そのほか羊、山羊を保有している。雄牛を保有している世帯が多いが、これは雄牛を単に肉牛としてだけではなく、近年普及してきた家畜牽引農法の牽引動物として利用するためである。

各部族とも家畜を保有しているが、バアトヌ族やボー族は保有している牛をフルベ族に託して飼育させるのが一般的である。

③ 淡水漁労

漁労は、河川および沼地の水位が低い時期に行われる。漁法は投網などの伝統的なものである。一般に漁労はそれほど盛んではなく、ダム湖等を利用した魚の養殖もほとんど行われていない。

④ 商　業

商業はそれほど盛んではなく、商店や飲食店は国道 2 号線沿いの大きな村落にし

かない。ただし、定期的に開かれる市では男性の専業商人が金属・プラスチック製のたらい等の日用雑貨を販売する一方でバアトヌ族の女性が農産物加工品を、フルベ族の女性が乳製品を売っている。女性の中には薪を売る者もいるが、数は比較的少ない。定期市は地域住民の出会いの場であり、ほとんどの各種物産の取引が行われている。

⑤ 農産物・林産物加工

バアトヌ族やボー族の女性はヤムイモ、ソルガム、メイズ、落花生、ニエベを自家消費用または販売用に加工している。

また、林産物では、女性が *Parkia biglobosa* の実でマスタードを、また *Vitellaria paradoxa* の実でバターを加工している。共に自家消費用であるとともに市場での販売用である。

(6) 森林利用

スタディエリアで確認された森林の利用形態は次のとおりである。

- 指定林（開発および居住禁止）
- 指定林以外の森林（村落の敷地外にある森林、保護樹種を残せば実質的に開発自由）
- 村落の共有林（村落の敷地内にある森林）
- 造林地（個人占有利用の造林地）

これらの利用地の利用状況を尋ねた結果、指定林を利用していると回答した者が53.5%、共有林が 26.3%、造林地が 18.9%、森林を利用していないが 1.3%となった。

また、森林の利用目的は表 2-4-16 のとおりである。

表 2-4-16　森林の利用目的

目　的	回答数	%	備　考
薪採取	51	22.4	
棒材の伐採	77	33.7	家畜小屋、屋根、小屋等
林産物採取	35	15.3	*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa*、*Adansonia digitata*、*Tamarindus indica*
蜂蜜採取	12	5.3	
狩猟	23	10.1	
その他	30	13.2	
合　計	228	100.0	

(7) ジェンダー

男女の労働分担についてその参加頻度を調べた結果は表 2-4-17 のとおりである。

表 2-4-17　主要労働への男女別参加頻度比率

（単位：%）

労　働	頻繁		時々		参加せず	
	女性	男性	女性	男性	女性	男性
水汲み	94.9	5.1	71.4	28.6	7.4	92.6
調理	96.9	3.1	62.2	37.8	6.0	94.0
洗濯	93.2	6.8	47.4	52.6	9.4	90.6
裁縫	61.9	38.1	78.6	21.4	53.1	46.9
耕耘	10.8	89.2	66.7	33.3	91.5	8.5
種まき・植付け	50.6	49.4	69.4	30.6	80.6	19.4
草取り	41.4	58.6	86.0	14.0	90.1	9.9

上記の表から水汲み、調理、洗濯がもっぱら女性の労働であり、耕耘、種まき・植付け、草取りが主として男性の労働であることが分かる。しかし、種まき・植付け、草取りの作業女性が少なからず参加していることから女性は単に家事だけでなく、生産活動においても労働力として大きな役割も果たしているといえる。

2.5　初期環境調査

環境・住宅・都市計画省（MEHU）環境部（DE）は、1993 年に作成されたベナン国環境行動計画に基づき環境基本法（LOI No.98-030）制定にむけて諸手続きを行っており、同法案は国会承認を終えている。1995 年には環境政策の実施機関としてベナン国環境庁（ABE）が設立され、自然災害対策、環境影響評価制度の樹立等個別的環境政策の実施体制の整備を行っている。この環境影響評価制度は事業の実施段階において環境アセスメントを義務づけるものである。ベナン国の環境に関する法制度は巻末の資料－11 に示す。

本調査は計画の段階であり環境影響評価制度が発効した場合でも環境影響評価は義務づけられないため、初期環境調査（IEE）のみを実施した。なお、本初期環境調査は、JICA 開発調査環境配慮ガイドラインに準拠するとともにベナン国環境庁（ABE）作成の森林整備計画のための環境影響評価指針（案）を参考に実施した。

2.5.1　スタディエリアの自然・社会環境条件

スタディエリアの概況踏査を行い社会環境(土地所有・利用、経済活動、慣行制度、地域住民、保健、人口等) および自然環境(気候、水文、地形、地質、植生、貴重種等)の概略特性を把握した。

表 2-5-1　スタディエリアの社会環境条件

土地所有	指定林は国有。指定林以外も原則国有だが慣習的に村が所有。
土地利用	森林、農地（綿花、メイズ、ヤムイモ等）、休閑地、果樹園等。森林、休閑地を放牧利用。
周辺の経済活動	農業、牧畜
慣行制度 (森林利用権等)	土地の配分は伝統的に村長等が行う。森林は村の共有物であるが保護樹種（禁伐）以外の伐採は個人が行う。
地域住民	農業主体のバアトヌ族、ボー族と牧畜主体の定着フルベ族。
公衆衛生	保健所 16 個所、助産院 12 個所、病院 1 個所と郡庁所在地に保健センター。
人口	男性 123,707 人、女性 121,922 人、合計 245,699 人。
その他	宗教はイスラム教（67.7%）、伝統宗教（10.3%）、カトリック（5.5%）、プロテスタント（1.5%）。

表 2-5-2　スタディエリアの自然環境条件

気候	年平均気温 27-28℃、年平均降水量 950-1230mm
植生	Isoberlinia, Terminalia, Parkia, Combretum, Pterocarpus 等のサバンナ植生および Khaya, Daniellia 等の拠水林
地形・地勢	標高 220-490m の平坦地および緩傾斜の波状地形
地質・土壌	花崗岩、片麻岩等を母材とする鉄アルミナ質土壌
水文	ニジェール川支流のソタ川、アリボリ川の上流域
生態系	特記すべき生態系はない
貴重な生物種	絶滅の恐れのある生物種は確認されていない
その他	毎年繰り返される火入れにより森林の荒廃、砂漠化が危惧される

表 2-5-3　スタディエリア周辺の特に留意すべき立地環境条件の有無

特に留意すべき立地環境条件	留意すべき立地 環境条件の有無	
	スタディエリア内	スタディエリア外
＊＊特別な地域指定＊＊		
ワシントン条約該当動植物の生息地	有・(無)・不明	有・(無)・不明
移動野生生物の保護条約の指定地域	有・(無)・不明	有・(無)・不明
ラムサール条約該当湿地	有・(無)・不明	有・(無)・不明
世界遺産条約の指定地域	有・(無)・不明	有・(無)・不明
生物多様性に関する条約の指定地	有・(無)・不明	有・(無)・不明
国立公園、野生生物保護区	有・(無)・不明	(有)・無・不明
狩　猟　区	有・(無)・不明	(有)・無・不明
＊＊社会環境＊＊		
先住民・少数部族居住地	(有)・無・不明	(有)・無・不明
史跡・文化遺産・景勝地の有る地域	有・(無)・不明	有・(無)・不明
負の影響大な経済活動が有る地域	有・(無)・不明	有・(無)・不明
＊＊自然環境＊＊		
乾燥・半乾燥地域 （サバンナ、トゲ林、乾燥熱帯林地域を含む）	(有)・無・不明	(有)・無・不明
季節林地域	(有)・無・不明	(有)・無・不明
熱帯降雨林地域	有・(無)・不明	有・(無)・不明
湿　地　帯	有・(無)・不明	有・(無)・不明
泥炭地帯	有・(無)・不明	有・(無)・不明
岩石地・急峻地・受蝕地・荒廃地	(有)・無・不明	(有)・無・不明
閉鎖水域（湖沼・人造地）	(有)・無・不明	(有)・無・不明

ワシントン条約該当動植物の生息地に関する地域指定はないが、同条約の付属書に掲載されている生物種およびこれらのうちスタディエリアで生息、生育が確認されたものまたはその可能性のあるものを巻末の資料－12 に掲げた。

スタディエリアの北西および北には PENDJARI 国立公園および狩猟区、ATACORA 狩猟区、W 国立公園、DJONA 狩猟区がある。PENDJARI 国立公園は UNESCO による国際的な生物学の研究を目的とした人間と生物圏計画（MAB）において生物圏保存地域に指定されている。また、W 国立公園を世界遺産に指定する動きがある（ニジェール側は指定済）。

2.5.2　計画の内容

本計画は住民の参加を前提とした指定林の森林管理計画の基本計画であり、本計画に基づき策定される森林整備計画の実施における事業の形態および主要構造物等の計画内容は表 2-5-4 のとおりである。

表 2-5-4　計画の内容

計画	事業の形態	主要構造物
保全林	・耕作地、休閑地等の森林化 ・エンリッチメント	
生産林	・耕作地、休閑地等の森林化 ・用材・薪炭材生産（択伐、区画皆伐） ・有用樹の導入	作業道 山土場 造林地
ｼﾙﾎﾞﾊﾟｽﾄﾗﾙ	・草地造成 ・草地改良 ・水飲み施設の設置 ・家畜の放牧	人工草地 水飲み施設
村落林業	・住民利用地の整備 ・家畜移動用通路の設置 ・薪炭材生産	農地、樹木植栽地 家畜移動用通路 薪炭林
林道	・林道網の整備 ・林道の維持、修繕	林道 河床路
育苗	・村落苗畑の設置 ・苗木生産	村落苗畑
森林保護	・望楼の設置 ・防火樹帯の設置 ・火入れの禁止	望楼 防火樹帯
関連ｲﾝﾌﾗ等	・森林整備センター ・作物貯蔵庫 ・女性センター ・簡易製炭窯	森林整備センター 作物貯蔵庫 女性センター 簡易製炭窯

2.5.3　環境項目の評価

前項(2.5.2)で示した計画の内容をもとに、以下の環境項目について計画が実行された場合の環境インパクトの程度、環境影響（負の影響および効果的影響）および負の影響に対する効果的軽減策について環境項目チェックリストにより評価を行った。環境項目チェックリストは巻末の資料－13 に示す。

社会生活：住民生活、人口、住民の経済活動、制度・慣習

保健・衛生

史跡・文化遺産・景観等

貴重な生物・生態系地域

土壌・土地：土壌、土地

水文・水質等：水文、水質、水温、大気

2.5.4　計画策定に向けた環境配慮事項

前項の環境項目のチェックリストをもとに、本計画策定に向けた環境配慮事項を次

にまとめた。

① 社会生活

本森林管理計画において住民の強制的移住はないが、指定林内の農耕地の現状固定および新規の開墾禁止を前提にしている。また、指定林内の耕作の割当、定着農業、綿花栽培の禁止、放牧地の制限により住民生活、経済活動への影響が予想される。

本森林管理計画は策定時から住民参加を前提にしており、住民への事前説明、計画・実行・管理プロセスへの住民の参加によりこれらの影響を緩和することは重要である。また、綿花に替わる新たな現金収入源の確保、集約的な営農・牧畜方法の普及・指導が不可欠である。

② 保健・衛生

綿花栽培の禁止により農薬の使用が減少するが、新たに設置される村落苗畑においては残留性農薬の使用を避ける。

③ 史跡・文化遺産・景観等

特に留意すべき史跡・文化遺産・景観等はない。

④ 貴重な生物・生態系地域

特に保護を要する貴重な生物・生態系地域は指定されていないが、急激な植生の変化、動物生息地への影響等を緩和するため、伐採に際しては大面積の皆伐を避け、孤立林分を残さないようにする。

⑤ 土壌・土地

農地、牧草地、生産林造成にあたっては、事前に詳細な土壌調査を行い、Leptosols等の脆弱土壌での開発を避ける。また、施工に際しては全般的に土層が薄いため、表土の撹乱をできるだけ避ける。また、伐採後は早期に更新を行い、表土の露出期間を最少限に押さえる。

⑥ 水文・水質等

雨期には集中的な豪雨があるため、林道等の造成工事にあたっては地形の改変を最少限に押さえ、雨水排水の処理を十分に行う。

3. インテンシブスタディエリアの調査

3.1　地形図の作成

インテンシブスタディエリア約 102,600ha について航空写真（撮影縮尺 1:20,000）を用いて地形図（縮尺 1:50,000）を下記により作成した。

(1) 地上測量

① 刺　針

既存の 1/200,000 地形図を用いた配点計画による 18 点の標定点に水準予備点 5 点を加えた合計 23 点の刺針を実施した。

② 標定点測量

既設の MANI および DOUGOULAYE を与点として、刺針された 23 点の GPS 観測を行い、測量成果を刺針明細書に取りまとめた。

③ 水準測量

対象地域西側を南北に走る国道 2 号線沿いに数点の既存水準点があったため、水準路線 60km と、GPS 測量（標高）5 点の観測が十分な精度を確保し実施された。

④ 現地調査

航空写真上の植生パターンについての現地照合および道路幅員、橋梁の有無について調査を行った。

⑤ 注記資料

集落、河川等の名称は既存の 1/200,000 地形図から準用した。また、注記資料を補うために、現地調査において集落名、地名等の情報収集を行った。

⑥ 図式・整飾

図式および図面の整飾については、サンプル（1/50,000 地形図）を作成し、綴りの確認、図式記号の取捨選択等を行い、地形図作成用の資料を作成した。

(2) 空中三角測量

空中三角測量は対象地域の全域を網羅するため、モデル数は 207 モデルとなった。

空中三角測量はバンドル法で実施し、使用した基準点は平面 23 点、標高 91 点である。

空中三角測量の基準点残差と許容精度は表 3-1-1 のとおりである。

表 3-1-1　空中三角測量の基準点残差と許容精度

区　　分		基準点残差	許容精度
平面位置	最大誤差	1.009m	4.8m
	標準偏差	0.503m	2.4m
標　　高	最大誤差	1.508m	4.8m
	標準偏差	0.583m	2.4m

(3) 数値図化

空中三角測量と航空写真の成果並びに、作成した判読基準・表現分類・取得基準・データ構造に基づき、解析図化機（WILD 社 BC-2）を用いて地形、地物の各種地図情報を数値形式で取得し、数値図化を行った。

・等高線は計曲線 50m、主曲線 10mとし、変形地および曲線間隔が広い部分には、補助曲線 5mを入力した。

・図式は、ベナン国図式規定に基づいた。

(4) 数値編集

インテンシブスタディエリア約 102,600ha の数値データを、縮尺 1:50,000 地形図の図郭割（2 面）に収まるよう分割し、編集装置を用いて図形、属性データ等の形状を編集した。

・行政界および注記は、ベナン国の 1:200,000 地形図を基に、現地調査等の成果を参考に編集を行った。

3.2　森林調査

3.2.1　森林予備調査

インテンシブスタディエリアの森林調査設計に必要とする林分の現況、調査の工程、アクセスの状況等を把握するために予備調査を行った。

森林予備調査は航空写真上で選ばれた異なる林相タイプの 18 林分に、大きさ 0.1ha（半径 17.85m）の円形プロットを設定し、プロット内の毎木調査を行った。18 林分の林相タイプは次のとおりである。

林相タイプ	プロット数
Gf	2
Fc	1
Sa	6
Sb	3
St	6
計	18

調査項目は、地況（位置、方位、傾斜）、林況（林相、下層植生、樹種、胸高直径、全樹高等）である。林相タイプの記号については、表 3-2-2 林相判読区分および基準による。

なお、単木材積は、森林局が伐採許可手続に用いている次の式により求めた。

$$V = \frac{D^2 H \pi}{4} \times 0.33$$

V ：単木材積
D ：胸高直径
H ：全樹高

プロット調査による林相別の平均値は表 3-2-1 のとおりである。

表 3-2-1　林相別平均値

林相記号	プロット数	プロット番号	平均値			
			本数／ha	胸高直径（cm）	全樹高（m）	材　積（㎥／ha）
Gf	2	2,7	480	22.5	8.5	113
Fc	1	10	1,180	11.0	7.0	98
Sa	6	1,3,9,12,13,17	570	13.0	6.2	34
Sb	3	5,6,8	440	16.2	7.7	41
St	6	4,11,14,15,16,18	830	9.5	4.8	19

プロット調査結果は巻末の資料－14 に掲げた。

また、プロット調査結果による、森林調査における必要標本は次のようになる。

18 個のプロットの ha 当り材積の平均値は 42.4 ㎥、標準偏差は 35.6 ㎥、変動係数は 84%であった。

この結果を用いて、次式により森林調査における標本数（n）を求めた。

標本数の算出式

$$n = \left(\frac{t \cdot cv}{E}\right)^2 \cdot S = \left(\frac{2 \times 0.84}{0.20}\right)^2 \times 1.2 = 84.7 \fallingdotseq 85$$

t ：t 分布表の t 値　　t＝2.0
cv：変動係数　　cv＝84%
E：推定誤差率　　E＝20%
S：安全率　　S＝1.2

以上により必要標本数は 85 個となる。

3.2.2　航空写真の判読

インテンシブスタディエリアの森林について航空写真を用いて土地利用および林相の判読区画を行った。判読区分の基準は表 3-2-2～3 に示すとおり土地利用・林相区分と、各林相についての樹高階および樹冠疎密度階とした。

航空写真上での土地利用および林相の判読区画については、現地照合および森林調査の結果に基づき修正・補正をした。

表 3-2-2　判読区分及び基準

	記　号	区分項目	判読基準
森林	Gf	拠水林	河川に沿って狭く帯状に分布する高木林
	Fc	高林	樹木(5m以上)の疎密度が 60～80%で林床植生が少ないもの
	Sa	樹木サバンナ	樹木(5m以上)の疎密度が 40～60%、かん木(5m未満)の疎密度が 40%未満のもの
	Sb	混交サバンナ	樹木(5m以上)の疎密度が 40～60%、かん木(5m未満)の疎密度が 40%以上のもの
	St	かん木サバンナ	樹木(5m以上)の疎密度が 40%未満、かん木(5m未満)の疎密度が 40%以上のもの
	Pf	造林地	*Tectona grandis*、Eucalypts 等
	Td	裸地	
	Tm	湿地	
	Cl	露岩地	
	Ar	岩石地	
非森林	Pr	果樹園	マンゴ、カシュー
	Ch	畑	綿花、メイズ、ソルガム、ヤムイモ等
	Ja	休閑地	
	Ag	集落	
	Ce	河川	河川敷を含む
	Pe	湖沼	
	Au	その他	マイクロウエーブ基地、送電線敷

表 3-2-3　樹高階及び樹冠疎密度階

区　分	記　号	範　囲
樹高階	H1	～9m
	H2	10～19m
	H3	20m～
樹冠疎密度階	D1	～24%
	D2	25～49%
	D3	50～74%
	D4	75%～

3.2.3　林相図の作成

地形図（縮尺：1/20,000）上に、修正補正後の判読区画を移写し林相図を作成した。この図上で計測された林相別の面積を表 3-2-4 に示した。

表 3-2-4　林相・樹冠疎密度階別面積

（単位：ha）

林相記号	樹冠疎密度階				
	D1	D2	D3	D4	合　計
Fc	0	0	0	118	118
Gf	60	589	2,070	842	3,561
Sa	1,888	4,342	5,980	1,177	13,387
Sb	7,403	9,512	2,365	143	19,423
St	5,217	398	0	0	5,615
総　計	14,568	14,841	10,415	2,280	42,104

3.2.4　標本調査

インテンシブスタディエリア内の指定林の蓄積を推定するため、標本調査法に基づく森林調査を行った。

(1)　サンプリング設計

① サンプリングの方法

調査方法は航空写真判読に基づく層化無作為抽出法とした。

② 層　化

航空写真上で判読した林相区分のうち拠水林を層Ⅰ、高林を層Ⅱ、樹木サバンナを層Ⅲ、混交サバンナを層Ⅳ、かん木サバンナを層Ⅴとし、更に各層の樹冠疎密度階を区分した。

③ 標本（プロット）数の決定

予備調査のプロット調査結果から得られた必要プロット数 85 個に予備点の 10 点を加え全 95 点とした。

④ サンプルプロットの配置

プロットの配置は層別面積比例配分法により行った。

縮尺：1/20,000 の林相図上に 100m×100m の格子線を設定し、その交点をプロット抽出点とした。決定されたプロット 95 点を、層化した各層の面積割合に応じて振り分けた（表 3-2-5）。格子点の抽出は乱数表を用いて行った。また、林相図上に設定された各抽出点で航空写真上に記入した。

表 3-2-5　層別プロット数

層	林相記号	樹冠疎密度階				プロット数
		D1	D2	D3	D4	
Ⅰ	GF		2	6	2	10
Ⅱ	Fc				2	2
Ⅲ	Sa	5	18	6		29
Ⅳ	Sb	25	15	1		41
Ⅴ	St	13				13
計		43	35	13	4	95

(2) プロット調査

サンプリング設計で航空写真上に記入された抽出点に赴き、その点を中心とする 0.10ha（半径 17.84m）の円形プロットを設定し、プロット内の胸高直径 4cm 以上の毎木調査を行った。

調査項目は以下のとおりである。

① プロットの概況

－コミューン、村落名

－地形

－方位

－傾斜（°）

－林相

－下層植生

－GPS データ

－備考：旧休耕地、最近の伐採等

② 林　況

－樹種

－胸高直径：地上 1.3m、輪尺または直径巻尺により 2cm 括約で測定。なお、胸高直径測定対象木は直径 10cm 以上で、10cm 未満については本数のみとした。

－樹高：地上から梢端まで 1m 単位で測定。

－備考：虫害、燃えた幹、幹に穴等

(3) プロット調査結果

調査結果を林相別にとりまとめたのが表 3-2-6 である。標本調査についての「森林調査プロット一覧表」「森林調査プロット位置図」を巻末の資料－15、16 に掲げた。

表 3-2-6　林相別集計表

林　相	Gf	Sa	Sb	St	Fc	全　体
プロット数	10	29	41	13	2	95
出現種数	60	74	80	53	23	103
本数/ha（DBH10cm 以上）	262	228	335	128	365	267
平均胸高直径（cm）	25	20	16	16	21	18
平均樹高（m）	11	8	7	6	13	8
平均材積（㎥/ha）	90	29	21	6	68	30

① 出現樹種

95 個のプロットに出現した種の総数は 102 種となった。

各林相で多く出現した樹種は、拠水林（Gf）で *Anogeissus leiocarpus, Annona senegalensis, Crossopteryx febrifuga, Combretum glitinosum*、高林（Fc）で *Feretia apodenthera, Anogeissus leiocarpus*、樹木サバンナ（Sa）で *Isoberlinia doka, Detarium microcaroum, Vitellaria paradoxa*、混交サバンナ（Sb）で *Detarium microcarpum, Crossopteryx febrifuga, Vitellaria paradoxa, Terminaria avicennioides*、潅木サバンナ（St）で *Terminalia avicennioides, Detarium microcarpum* であった。

出現樹種の全リスト、林相別出現本数は巻末の資料－17、18 に掲げた。

② 胸高直径 10cm 以上の出現割合

95 個のプロットに出現した樹種の中で、胸高直径 10cm 以上の割合が多いのは、*Isoberlinia tomentosa* 88%、*Isoberlinia doka / tomentosa* 81%、*Pterocarpus erinaceus* 80%、*Anogeissus leiocarpus* 77%、*Isoberlinia doka* 72%、*Daniellia oliveri* 71%等である。

胸高直径 10cm 以上の出現割合の多い 20 種のリストは巻末の資料－19 に掲げた。

(4) 蓄積の推定

① 層化抽出法による総蓄積の推定

プロット調査で得られたデータを基にインテンシブスタディエリア内の指定林の総蓄積を推定した（表 3-2-7）。層化については、林分蓄積が樹冠疎密度と相関関係にあることが分かったため樹種、疎密度階（D）の層化を用いた。なお、総蓄積推定の対象は胸高直径 10cm 以上の立木とした。

表 3-2-7　層化無作為抽出法による平均、分散の計算（単位：㎥/ha）

層	面　積（ha）	標本数	面積割合	層別平均	総平均	標本分散	総平均の分散
D1	14,568	42	0.346	13.60	4.70	63.91	0.1821
D2	14,841	35	0.353	28.14	9.92	58.95	0.2093
D3	10,415	13	0.247	55.85	13.81	473.31	2.2278
D4	2,280	4	0.054	136.00	7.36	6,278.67	4.6029
計	42,104	94	1.000		35.80		7.2221

※D1 の 1 点は材積計上されていないため除いた（DBH10cm 以上の立木なし）。

表 3-2-7 より信頼度 95%で推定した総蓄積は表 3-3-9 のとおりである。

表 3-3-9　総蓄積の推定結果

総平均蓄積（㎥/ha）	35.80
総平均の標準偏差（Sv）	2.6874
t（0.05, 90）・Sv	5.37
平均蓄積の信頼区間（㎥/ha）	35.80±5.37
総蓄積の信頼区間（㎥）	1,507,323±226,098
推定誤差率	15.0%

② 航空写真を利用した積み上げ方式による総蓄積の推定

インテンシブスタディエリア内の指定林の個々の林相区画ごとにプロット調査の結果から作成された航空写真林分材積表を用いて各林分の ha 当りの材積を求めた。求められた材積に各林相区画の面積を乗じて林分材積を計算し、さらに区画ごとの材積を集計して総蓄積を推定した。集計結果は 1,414,568 ㎥となった。

航空写真林分材積表は巻末の資料－20 に掲げた。

なお、航空写真がない場合に林分材積を推定する方法として簡易林分材積表を巻末の資料－21 に掲げた。

③ 総蓄積の比較

前項②で集計されたインテンシブスタディエリアの指定林の総蓄積は、以下に示すとおり①の層化抽出法で推定された総蓄積の信頼区間（信頼度 95%、誤差率 15%）内に入った。

－積み上げによる総蓄積　　：1,414,568 ㎥
－層化抽出法による総蓄積　：1,507,323 ㎥±226,098 ㎥

これにより、積み上げによる総蓄積はサンプリング設計の目標精度の範囲内にあると判定された。

3.2.5　森林調査簿の作成

林相図を基に、4.2 の森林管理単位と整備単位の項で設定した林班別に、小班とした林相区画ごとのデータを記入した森林調査簿を作成した。

森林調査簿は、指定林、緩衝地帯について別々に作成し、それぞれの記載項目は以下のとおりである。（記載項目の凡例は巻末の資料－22）

①　指定林

ａ．管理単位（郡）

ｂ．整備単位

ｃ．林班番号および小班番号

ｄ．ゾーン区分

ｅ．土地利用 植生・林相区分および面積

ｆ．林況（樹高階、樹冠疎密度階、ha 当り材積、林分材積）

ｇ．地況（標高、方位、傾斜、特殊地形、土壌単位）

ｈ．備　考

②　緩衝地帯

ａ．管理単位（郡）

ｂ．林班番号および小班番号

ｃ．土地利用植生・林相区分および面積

ｄ．林況（樹高階、樹冠疎密度階）

ｅ．地況（標高、方位、傾斜、特殊地形、土壌単位）

ｆ．備　考

作成された森林調査簿による整備単位別、土地利用植生・林相別の面積は表 3-2-9 および表 3-2-10 のとおりである。

表 3-2-9　整備単位、土地利用・林相別面積（指定林）

（ha）

区分	林相記号	GOGOUNOU				BEMBEREKE			合計
		ZOUGOU-KPANTROSSI	WESSENE	PIGOUROU	小計	KABANOU	MANI-BOKE	小計	
森林	Gf	587.19	861.31	830.26	2,278.76	707.81	574.07	1,281.88	3,560.64
	Fc	8.16	13.07	0.00	21.23	53.52	42.94	96.46	117.69
	Sa	3,666.61	3,571.37	1,655.24	8,893.22	2,537.90	1,956.21	4,494.11	13,387.33
	Sb	3,635.33	4,889.71	3,883.72	12,408.76	3,667.03	3,347.26	7,014.29	19,423.05
	St	1,072.49	1,202.98	912.15	3,187.62	1,210.39	1,216.99	2,427.38	5,615.00
	Pf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.85	0.85
	Td	5.90	0.00	0.00	5.90	0.00	0.00	0.00	5.90
	Tm	19.16	49.93	97.28	166.37	91.14	41.85	132.99	299.36
	Cl	82.60	137.64	9.23	229.47	57.12	84.07	141.19	370.66
	Ar	0.00	3.49	0.00	3.49	2.00	0.00	2.00	5.49
	小計	9,077.44	10,729.50	7,387.88	27,194.82	8,326.91	7,264.24	15,591.15	42,785.97
非森林	Ch	1,289.30	1,967.48	715.23	3,972.01	1,363.15	815.75	2,178.90	6,150.91
	Ja	1,116.73	462.09	368.82	1,947.64	334.50	217.00	551.50	2,499.14
	Ag	0.00	0.00	2.71	2.71	22.86	8.59	31.45	34.16
	Ce	31.78	13.65	30.84	76.27	0.00	18.69	18.69	94.96
	Au	3.11	6.33	0.00	9.44	6.64	0.00	6.64	16.08
	小計	2,440.92	2,449.55	1,117.60	6,008.07	1,727.15	1,060.03	2,787.18	8,795.25
合計		11,518.36	13,179.05	8,505.48	33,202.89	10,054.06	8,324.27	18,378.33	51,581.22

表 3-2-10　整備単位、土地利用・林相別面積（緩衝地帯）

（ha）

区分	林相記号	GOGONOU				BEMBEREKE			合計
		ZOUGOU-KPANTROSSI	WESSENE	PIGOROU	小計	KABANOU	MANI-BOKE	小計	
森林	Gf	802.23	161.91	395.79	1,359.93	410.89	816.49	1,227.38	2,587.31
	Fc	251.79	35.15	44.88	331.82	67.94	162.78	230.72	562.54
	Sa	2,410.23	508.95	348.22	3,267.40	407.20	2,906.30	3,313.50	6,580.90
	Sb	3,324.29	2,196.87	2,588.07	8,109.23	2,309.00	2,885.74	5,194.74	13,303.97
	St	2,467.44	1,170.41	1,609.37	5,247.22	2,182.35	2,047.04	4,229.39	9,476.61
	Pf	3.26	0.00	0.00	3.26	2.09	0.00	2.09	5.35
	Tm	33.64	43.12	22.89	99.65	66.79	56.98	123.77	223.42
	Cl	7.37	0.00	4.85	12.22	3.94	24.23	28.17	40.39
	Ar	4.80	13.33	4.68	22.81	0.00	0.00	0.00	22.81
	Pr	4.92	0.00	3.81	8.73	0.00	0.66	0.66	9.39
	小計	9,309.97	4,129.74	5,022.56	18,462.27	5,450.20	8,900.22	14,350.42	32,812.69
非森林	Ch	3,256.69	2,085.16	3,913.89	9,255.74	3,297.13	2,734.70	6,031.83	15,287.57
	Ja	1,383.01	337.69	312.29	2,032.99	437.89	826.46	1,264.35	3,297.34
	Ag	36.08	4.50	27.90	68.48	6.79	29.91	36.70	105.18
	Ce	11.93	0.00	0.00	11.93	3.43	33.78	37.21	49.14
	Pe	0.00	5.20	0.00	5.20	7.79	35.47	43.26	48.46
	Au	0.00	1.04	0.00	1.04	19.10	0.00	19.10	20.14
	小計	4,687.71	2,433.59	4,254.08	11,375.38	3,772.13	3,660.32	7,432.45	18,807.83
合計		13,997.68	6,563.33	9,276.64	29,837.65	9,222.33	12,560.54	21,782.87	51,620.52

3.3　土壌調査

3.3.1　土壌分類

土壌分類は FAO 土壌分類基準（FAO/Unesco, World　Soil Resource Report 60, SOIL MAP OF THE WORLD, Revised Legend by FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS－ROME, 1990）に準拠した。

調査対象地域内に分布する土壌は、土壌断面調査結果から断面形態の特徴によって表 3-3-1 に示したとおり 6 土壌群（Major soil groupings）、12 土壌単位（Soil unit）に分類された。

表 3-3-1　土壌群、土壌単位とその形態的特徴

土壌群・土壌単位名	主な形態的特徴
1. Fluvisols (FL)	沖積層や河川により運ばれ堆積した比較的新しい砂、礫、粘土などの互層からなる未熟な土壌。
1) Dystric Fluvisols (FLd)	塩基類、有機物含有量などが少なく肥沃土が低い Fluvisols 。
2.　Regosols (RE)	砂や礫などの未固結の粗粒な母材が堆積した未熟な土壌。有機物を含むA層の他は特に土壌層位は発達しない。
1) Dystric Regosols (REd)	塩基類はじめ養分の含有量が少なく肥沃度が低い Regosols 。
3. Gleysols(GL)	非固結堆積物から形成された土壌で、表層 50cm 以内に水成的性質(gleyic properties)を示す土壌。
1) Dystric Gleysols (GLd)	塩基類はじめ養分の含有量が少なく肥沃度が低い Gelysols。
2) Eutric Gleysols (GLe)	塩基類はじめ養分の含有量が多く肥沃度が高い Gelysols 。
4. Leptosols (LP)	硬い岩石や連続した固結層が地表から 10cm 以内にある浅い土壌か、粗粒の砂質土壌が 75cm を越えて堆積し、A層以外には特別な土層が発達しない土壌。
1) Dystric Leptosols (LPd)	塩基類はじめ養分の含有量が少なく肥沃度が低い Leptosols 。
2) Eutric Leptosols (LPe)	塩基類はじめ養分の含有量が多く肥沃度が高い Leptosols 。
3) Umbric Leptosols (LPu)	アンブリックA層(umbric A horizon)をもつ有機物に富む Leptosols 。
5. Podzols (PZ)	スポデックB層(spodic B horizon)：A層より下部で、有機物と鉄あるいはアルミニウム、もしくは両者と組み合わさって連続した固結された亜層位(subhorizon)がある土壌。
1) Haplic Podzols (PZh)	厚さ 2cm 以上の連続した溶脱層(albic horizon)がある Podzols 。
2) Gleyic Podzols (PZg)	表層 100cm 以内に水成的性質（gleyic properties ）がある Podzols。
6. Ferralsols (FR)	Ferralic　B層(高濃度の 3･2 酸化物 sesquioxides を含むB層)がある土壌。
1) Haplic Ferralsols (FRh)	特に赤色みも強くなく、有機物の含有率も高くない Ferralsols。
2) Xanthic Ferralsols (FRx)	強い黄色みの Ferralic　B層をもつ Ferralsols 、有機物はあまり含まない。
3) Rhodic Ferralsols (FRr)	強い赤色みの Ferralic　B層をもつ Ferralsols 、有機物はあまり含まない。

土壌調査地点位置図、土壌断面調査結果および土壌群の特徴は巻末の資料－23、24、25 に示した。

3.3.2　土壌分布

土壌の分布状態は 1:20,000 の地形図を用い、土壌単位（Soil unit）を図示単位として作成した。また、複数の土壌単位が混在し分布の規則性が不明確な土壌単位については、

複数土壌の混在区として表示した。土壌分布の概要は次のとおりである。

・水系および水系に接する低地に Fluvisols および Gleysols が不規則に混在する。この 2 種類の土壌グループはそれぞれ複数の土壌単位に細区分されるが、Fluvisols の Soil unit（土壌単位）は Dystric Fluvisols（FLd）ただ 1 種だけである。Gleysols は Dystric Gleysols（GLd）と Eutric Fluvisols（Gle）の 2 種類の Soil unit があるが、これら 3 Soil unit の分布の規則性が不明瞭なため FL-GL 混在区として表現した。森林施業については同一土壌として取扱って差し支えない。

・西部地域の構造線上の小丘陵地周辺には花崗片麻岩を母材にする Regosols が南北方向の帯状に分布する。

・台地上部の微凸状の浸食面や隆起残丘には溶結鉄石の露頭や極めて浅い土壌の Leptosols がそれぞれ分布する。

・台地中間部の平坦面には Haplic Ferralsols および Xanthic Ferralsols がそれぞれ広く分布する。台地のうち Kandi 砂岩といわれる白亜紀の堆積岩の分布範囲には赤みが強い Rhodic Ferralsols が分布している。中間部の微凹地には Distric Gleysols が分布するが、この土壌の出現する範囲は雨季には冠水状態になる。また台地中の耕作跡地には Halpic Podzols が分布している。

・Gleysols は台地下部の平坦地から微凹地に分布する。

3.3.3 土壌条件と土地利用

区分された 12 土壌単位をそれぞれの土壌条件、環境条件を基に森林施業、土地利用の適応度としてランク付けしたのが表 3-3-2 である。各適応度ランクの施業上の留意点は以下のとおりである。

(1) ランクⅠ

主として水系に沿って分布する Fluvisols、Gleysols の混在区域である。大部分の造林樹種の植栽が可能で、最も良好な生長が期待できる。但し、雨季に冠水することが予想されるので、滞水に弱い樹種の植栽に際しては冠水の有無を確認する必要がある。

(2) ランクⅡ

当地域で最も広い分布範囲をもつ Ferralsols が主体で、小面積の Eutric Gleysols、Podzols が含まれる。大部分の郷土樹種、外来種の植栽が可能である。地表から約 10～15cm の土壌中には低濃度のカルシウム、マグネシウム等の塩基類や有機物が含まれている。樹木は中庸な生育が期待できるが、土壌の肥沃度が低いため短伐期施業は避けるべきである。

(3) ランクⅢ

南北方向の構造をもつ花崗片麻岩、溶結鉄石（iron rock）が露出または極めて浅い位置にある土壌、土壌断面中に多量な砂礫をもつ未熟な土壌等樹木の生育には厳しい条件となる。一部の Leptosols では痩地に強い外来樹種等の植栽が可能であるが、全般に生育は劣り不成績となる場合が多い。植栽は必要最小限の区域に止める。

表 3-3-2　土壌と森林施業

土壌群・土壌単位名	ランク	施　業
1. Fluvisoils (FL)		
1) Dystric Fluvisols (FLd)	Ⅰ	大部分の樹種の植栽可
2. Regosols (RE)		
1) Dystric Regosols (REd)	Ⅲ	自然林
3. Gleysoils(GL)		
1) Dystric Gleysols (GLd)	Ⅲ	自然林
2) Eutric Gleysois (GLe)	Ⅱ	植栽可
4. Leptosols (LP)		
1) Dystric Leptosols (LPd)	Ⅲ	自然林
2) Eutric Leptosols (LPe)	Ⅲ	自然林
3) Umbric Leptosols (LPu)	Ⅲ	自然林
5. Podzols (PZ)		
1) Haplic Podzols (PZh)	Ⅱ	植栽可
6. Ferralsols (FR)		
1) Haplic Ferralsols (FRh)	Ⅱ	植栽可
2) Xanthic Ferralsols (FRx)	Ⅱ	植栽可
3) Rhodic Ferralsols (FRr)	Ⅱ	植栽可

3.4　農業・牧畜調査

3.4.1　インテンシブスタディエリアの農業

(1) 農地所有

原則として土地は全て国有地である。しかし伝統的村長あるいは土地長により、占有利用権（居住権、耕作権）が設定されており、その枠内で個々に世襲の占有利用権（居住権、耕作権）がそれぞれ付与されている。

住民実態把握調査結果によるインテンシブスタディエリア内 107 農家の農地所有規模は表 3-4-1 に示すとおりである。

表 3-4-1　農地所有規模

（単位：ha）

所有規模＼郡	GOGOUNOU		BEMBEREKE	
	農家数	農地面積	農家数	農地面積
1ha 未満	- -	-	1 (1.9%)	0.50
1 ～ 1.9	2 (3.6%)	2.75	- -	-
2.0 ～ 4.9	8 (14.5%)	30.76	8 (15.4%)	25.93
5.0 ～ 9.9	19 (34.5%)	122.25	17 (32.7%)	127.64
10.0 ～ 14.9	13 (23.6%)	143.39	12 (23.1%)	145.75
15.0 ～ 19.9	8 (14.5%)	125.50	4 (7.7%)	66.00
20ha 以上	5 (9.1%)	110.75	10 (19.2%)	258.25
計	55 (100%)	535.40	52 (100%)	624.07
平均規模	―	9.74	―	12.00

１農家平均当りの農地所有規模は、1ha 未満から 20ha 以上と幅があるが、両郡とも 5ha 以上 10ha 未満が最も高い割合を占めている。また平均規模は、BEMBEREKE 郡の方がやや大きい。

(2) 作付面積の推移

インテンシブスタディエリアを含む GOGOUNOU 郡、BEMBEREKE 郡の主要作物は綿花、メイズ、ヤムイモ、ソルガムで作付面積の約 90%を占めている。作物の 1988 年と 1998 年に置ける作付面積を表 3-4-2 に示す。

GOGOUNOU 郡、BEMBEREKE 郡と共に作付面積は増加している。作物別では綿花の増加率が最も高く作付面積合計に対する割合は両郡とも 10 年間で２倍になっている。次いでメイズ、米、ヤムイモの順となっており、メイズ、ヤムイモはほぼ同じ面積割合で作付けされ、10 年間で大きな変化はない。

表 3-4-2　作付面積の推移

	GOGOUNOU 郡					BEMBEREKE 郡				
作物	1988		1998		増加率	1988		1998		増加率
綿花	3,209	23.9%	14,721	55.9%	16.5%	3,919	22.0%	20,450	42.4%	18.0%
メイズ	2,248	16.7%	4,380	16.6%	6.9%	4,313	24.2%	12,090	25.1%	10.9%
ソルガム	3,276	24.3%	2,022	7.7%	-4.7%	4,796	26.9%	5,260	10.9%	0.9%
ヤムイモ	1,133	8.4%	1,944	7.4%	5.5%	2,384	13.4%	6,215	12.9%	10.1%
キャッサバ	423	3.1%	447	1.7%	0.6%	961	5.4%	1,965	4.1%	7.4%
落花生	1,912	14.2%	1,093	4.1%	-5.4%	423	2.4%	972	2.0%	8.7%
ささげ	1,131	8.4%	1,369	5.2%	1.9%	1,010	5.7%	1,113	2.3%	1.0%
米	122	0.9%	367	1.4%	11.6%	27	0.2%	126	0.3%	16.7%
合計	13,454	100%	26,343	100%	6.95%	17,833	100%	48,191	100%	10.45%

出典：RAPPORT ANNUEL CARDER-BORGOU（1998 年）

(3) **食糧自給面積の推定**

① **統計資料からの算定**

農政局では食糧自給を目標とした大人１人当りの年間農産物作付面積を、食糧安定供給公社（ONASA）による主要作物の大人１人当りの年間食物摂取量と農政局で集計された単収とを用いて算定している。GOGOUNOU 郡と BEMBEREKE 郡の食糧自給面積はそれぞれ、0.150ha、0.1985ha で平均食糧自給面積は 0.174ha となる。世帯規模を 9.7 人（後述の(4)農業人口参照）とすると農家１戸当りに必要な面積は 1.69 ha となる。

② **住民実態把握調査からの算定**

村での主食はヤムイモ、メイズ、キャッサバ、ソルガムである。大人１人の１回の消費量と年間食事回数をもとに農政局による BEMBEREKE の単収で割り自給面積を算定すると大人１人当りの自給面積は 0.23ha であり、世帯規模を 9.7 人とすると、１農家当り、2.23ha となる。（表 3-4-3 参照）

表 3-4-3　住民実態把握調査による自給面積

作物名	年間食事回数	大人１人１回当りの消費量 (kg)	年間消費量 (kg)	単収 (kg/ha)	自給面積 (ha)	
					作物別	計
ヤムイモ	336	0.88	296	9,500	0.03	0.23
メイズ	574	0.38	109	1,525	0.07	
ソルガム			109	900	0.12	
キャッサバ			44	7,000	0.01	

③ **食糧自給面積の推定**

１農家が自給に必要な作付面積は統計資料が 1.69ha、住民実態調査が 2.23ha となったが、本調査では 2.23ha を１農家当りの自給面積とした。

(4) **農業人口**

ベナン国で現在行われているプレ農業センサスの暫定結果によると、GOGOUNOU 郡 6 村落、BEMBEREKE 郡 6 村落の農家人口率（総人口に占める農家人口）はどの村もほぼ 100%である。農家１戸当りの人口は、8.6 人～14.5 人で、平均 9.7 人である。また、農業従事者（15 歳以上 60 歳以下）の農家人口に対する割合を表す農業従事者率は約 50%で、１戸当りの農業従事者数は 12 村落平均 6.3 人とボルグー県の平均 4.8 人より多い。村落別の農業人口は巻末の資料－26 に示す。

(5) 農業生産

① 収奪的農業生産

現在行われている農業は、自然土壌の肥沃度のみに依存した収奪農業である。特に綿花とヤムイモ栽培は、開墾直後の肥沃度が高い土壌で生産性が上がるため、天然林を開墾しながら移動する移動耕作を繰り返している。更に、投入資材の価格と農産物流通、市場確保などの社会的外部要因が定着農業への制約となっている。

② 単位収量及び生産量

インテンシブスタディエリアに関係する村落の、主要作物の単収平均(GOGOUNOU郡は３ヶ年平均、BEMBEREKE 郡は５ヶ年平均）は以下のとおりである。

GOGOUNOU 郡で綿花の単収は村落平均が 1,111kg/ha で、郡平均 1,541kg/ha より低いが、メイズ、ソルガム、ヤムイモはそれぞれ、村落平均が 1,451kg/ha、799kg/ha、9,119kg/ha、で郡平均の 1,080kg/ha、538kg/ha、4,272kg/ha よりも高い。

BEMBEREKE 郡では綿花とメイズの単収はそれぞれ村落平均が 1,345kg/ha 1,128kg/ha で、郡平均 4,047kg/ha, 1,229kg/ha より低いが、ソルガム、ヤムイモはそれぞれ、村落平均が 990kg/ha、11,617kg/ha、で郡平均の 922kg/ha、9,970kg/ha、も高い。

作物単収は巻末の資料－27 に示す。

現行作付け体系

現況の作付け体系は図 3-4-1 に示すとおりである。綿花は開花以降畑で乾燥させて収穫できるように作付け時期が定められ、栽培期間が 150 日以上であるため、メイズ等生育日数が長い食用作物との１年２作体系は困難となっている。

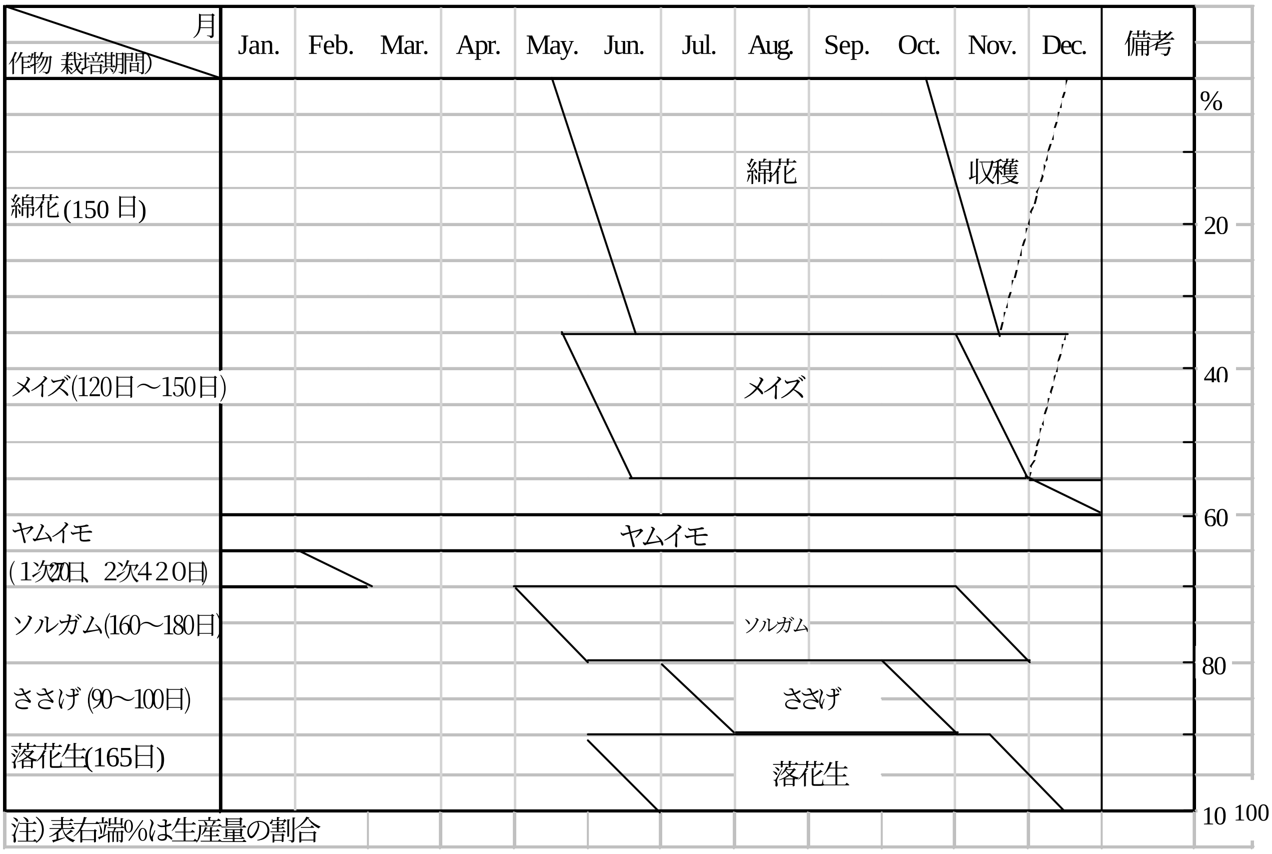


図 3-4-1　現行作付体系

④ 現行輪作体系

綿花を栽培している現行の代表的な輪作体系の例は表 3-4-4 に示すとおりである。

表 3-4-4　現行の輪作体系

1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目
ヤムイモ	綿花	綿花	メイズ ソルガム	メイズ ソルガム	キャッサバ	休耕

開墾後まずヤムイモを作付けし、2 年～3 年目に綿花、4 年～５年目にはメイズ、ソルガム、６年目にキャッサバの栽培もしくは休耕地となる。休閑期間は一般に 5～６年であるが近年２～３年と短くなる傾向である。これは、人口増により農地を休耕させる余裕がなくなったためで、PIGOUROU、MANI-BOKE 村では休閑期間を全く設けない畑もある。現在の輪作体系に基づく農業カレンダーを 巻末の資料－28 に示す。

⑤ 営農及び生産資材

(a) 種子及び種苗

綿花の種子は、農業振興公社（SONAPRA）から支給されている。メイズでは農業改良普及員の斡旋により改良種子が広く普及している。改良種子は在来種に比べ単位収量、病虫害に対する抵抗性において優れている。ソルガム、ささげ、ヤムイモは自家採取の種子および種芋を使用している。

(b) 肥料

化学肥料が綿花栽培に使用されているが、その他の作物にはほとんど使用されていない。綿花栽培で一般に用いられている肥料は、複合肥料 15-15-15 および尿素である。フルベ族は家畜の糞尿を一部利用しているが、有機肥料、堆肥としての利用はなされていない。

(c) 畜力及び農業機械

ボルグー県内で畜力耕作は綿花栽培を対象に 1960 年代から始まった。牛耕用具をローンで購入することにより、指定林内のほとんどの農家が耕起・整地・収穫物の運搬に畜力を利用している。トラクターによる耕耘は、緩衝地帯の比較的広い農地で行われているが、指定林内では行われていない。その他の作業は人力で行われている。

(d) 農業労働力

農作業は一般に家族労働によって、賄われているが、綿花栽培には大きな労働力が必要なため、家族以外の労働力を雇用する場合がある。

(e) 作物生産費

主要作物の 1ha 当りの生産費は種子、肥料、薬品の購入費と労賃で構成され、綿花 175,400FCFA/ha、メイズ 141,985FCFA/ha、ヤムイモ 179,000FCFA/ha、である。詳細は巻末の資料－29 に示す。

3.4.2 ５村落の農業

インテンシブスタディエリア内の ZOUGOU-KPANTROSSI、 WESSENE、 PIGOUROU、KABANOU、MANI-BOKE の５村落について、農業の現況は次のとおりである。

(1) 農地面積

航空写真判読により作成された林相図から得られた、村落別農地（耕作地と休閑地）の面積は表 3-4-5 のとおりである。

表 3-4-5　村落別農地面積

（単位：ha）

区分 / 村落	指定林				緩衝地帯				合計	
	耕作地	休閑地	計	%	耕作地	休閑地	計	%	面積計	%
ZOUGOU-KPANTROSSI	1,289.30	1,116.73	2,406.03	34	3,256.69	1,383.01	4,639.70	66	7,045.73	100
WESSENE	1,967.48	462.09	2,429.57	50	2,085.16	337.69	2,422.85	50	4,852.42	100
PIGOUROU	715.23	368.82	1,084.05	20	3,913.89	312.29	4,226.18	80	5,310.23	100
KABANOU	1,363.15	334.50	1,697.65	31	3,297.13	437.89	3,735.02	69	5,432.67	100
MANI-BOKE	815.75	217.00	1,032.75	22	2,734.70	826.46	3,561.16	78	4,593.91	100

指定林内に認められる、農地の割合が高いのは WESSENE で 50%、低いのは PIGOUROU で 20%であった。

(2) 作付面積

5 村落の綿花作付け面積の合計は 2900ha であり、約 5 割が指定林内での栽培となっている。特に KABANOU 村では 80%の高い割合となっている。綿花作付け面積を表 3-4-6 に示す。

表 3-4-6　綿花作付面積

（単位：ha）

村　落	指定林		緩衝地帯		計
ZOUGOU-KPANTROSSI	173.7	(23%)	576.3	(77%)	750.0
WESSENE	436.0	(56%)	349.0	(44%)	785.0
PIGOUROU	202.1	(43%)	272.9	(57%)	475.0
KABANOU	355.0	(81%)	85.0	(19%)	440.0
MANI-BOKE	236.2	(52%)	213.8	(48%)	450.0
計	1403.6	(48%)	1496.4	(52%)	2900.0

%：各村落の計に対する割合

指定林内の作付面積は（1）で得られた指定林内畑地面積に代表農家からの聞き取り調査で得られた作付率をかけたものである。その結果、綿花以外の作付面積は、１農家当り平均 2.10ha となった。計算過程の詳細は巻末の資料－30 のとおりである。

(3) 農家経済収支

聞き取り調査の結果を基に平均的な農家経済収支を調査した。５ヶ村の農家経済収支面での特徴は次の通りである。詳細は巻末の資料－31 参照。

・収入の大部分は綿花の販売収入で占められている。農産物および畜産物の大部分は自家消費されており販売収入はごく僅かである。

・支出の大部分は、生活費で占められている。生活費の中では、食糧の購入費が約１割を占めている。

・農地利用率の高い農家の粗収入が高い。

・ PIGUROU、WESSENE では農家収入において畜産物販売による収入が高い。

(4) 綿花栽培収支

5 村落の綿花栽培における 1ha 当りの粗収入（生産量から、農業投入材を引いた純利益で構成）は 164,000FCFA である。詳細は巻末の資料－32 に示す。

3.4.3　畜産業

(1) 主要家畜頭数

インテンシブスタディエリアの主要家畜は、牛、羊、山羊、である。牛はトリパゾーマに抵抗性のあるボルグー種とゼブ種の雑種が主体である。家禽はニワトリ、ホロホロ鳥であるが、農家の庭先で自家用に飼育される程度である。畜産局で把握している村落別飼養頭数は表 3-4-7 に示すとおりである。

表 3-4-7　主要家畜の村落別飼養頭数

（単位：頭）

畜種＼地域	ZOUGOU－K	WESSENE	PIGOUROU	KABANOU	MANI-BOKE
牛	1,437	2,275	755	1,250	2,100
羊	660	886	299	720	980
山羊	298	483	153	680	910
計	2,395	3,644	1,207	2,650	3,990

出典：DIRECTION DE L’ELEVAGE CARDER-BORGOU(1999 年)

(2) 飼養体系

農家では飼育頭数を増やすことが目的であり、優良種牛の確保や導入、現行の飼育環境、飼養技術の改良を行って生産性を高めることはほとんど行われていない。

① 繁殖

村落内での繁殖方法は自然交配である。飼育環境が過酷なため乾季には発情せず、雨期の終わりが発情に最も適した時期である。このため出産は、5 月～8 月である。

② 飼養管理

畜群は牡と雌の畜群に分けられ、朝晩水を飲ませ、昼間は飼料を求めて移動する。雨期は集落の周囲の放牧地（天然草地）あるいは耕作跡地で放し飼いを行う。

③ 移牧

移牧は、乾季に不足する水場と天然飼料を求めて行われるが、大きく分けて短期移

牧と長期移牧の 2 種類がある。短期移牧は、インテンシブスタディエリア内に定着しているフルベ族が行うもので、期間は 9 月～10 月の 2 ヶ月間、移動範囲もトロワリヴィエール指定林周辺となっている。これに対して長期移牧は、定着フルベ族だけでなく、ベナン国内の他地域あるいはニジェール、ナイジェリア外来フルベ族が行う。期間は 11 月～6 月までと長い。外来フルベ族はトロワヴィエール指定林を放牧エリヤとして利用しており、乾季には指定林内に多数の牧畜宿営地がもうけられる。

④ 家畜飼料源

雨季の牛の飼料は放牧地の生草で賄われている。乾季の定牧飼育の畜群には、飼料木や、落花生の蔓や葉、ささげの蔓等が利用されている。移牧の家畜には、生木の葉が与えられる。

インテンシブスタディエリアで利用されている飼料源は表3-4-8に示すとおりである。

表 3-4-8　利用される飼料

区分	乾　季		雨　季	
	現地語	学　名	現地語	学　名
草本	MONRI	*Oryza barthii*	KOMBOSSOU	*Andropogon gayanus var. bisquamulatus*
	KABANOU	*Andropogon gayanus*	SAKA WENOU	*Pennisetum polystachion*
			WINYAN	*Brachiaria jubata*
			KPEDI	不明
			KE	不明
			WOUGBAOU	不明
木本	GBEBOU	*Afzelia africana*		
	TONA	*Pterocarpus erinaceus*		
	GBIRIBOU	*Khaya senegalensis*		

3.5　森林・林産業

(1) 伐採・更新方法

① 伐採方法

整備計画に基づく指定林での天然林の伐採、フリーゾーンでの森林局の伐採許可による天然林の伐採は択伐となっている。フリーゾーンの開墾の場合でも、森林法に基づき ha 当り 25～40 本の保護樹種等を保残させている。

人工林は大部分が *Tectona grandis* であり、伐採方法は皆伐と間伐である。*Tectona grandis* は初期成長が比較的早いので、私有林では 5～10 年ごとに皆伐し、棒材を生産している。

② 更新方法

天然林の更新は天然更新であり、人工林は新植、萌芽によっている。造林は耕作

跡地の占有利用権の主張や劣化した林地の森林生産力回復等のために行われているが、苗木の調達・運搬、植付け、保育等に経費を要する。

造林樹種は主に *Tectona grandis* が使われ、境界木の植栽には *Gmelina arborea*、*Cassia siamea* 等の早生樹種が使われている。天然林へのエンリッチメント（疎な天然林へ苗木を植えこんで有用樹種の生育密度を増やす作業）や街路樹の植栽には郷土樹種の *Khaya senegalensis* 等が用いられる。

造林における植栽間隔は、*Tectona grandis* が 2m×2m（ha 当り 2,500 本）または 2m×2.5m、カシューやマンゴは 10m×10m である。また、トゥイキリボ指定林の整備計画では、郷土樹種の *Milicia excelsa*、*Khaya senegalensis* 等のエンリッチメントにおいて 10m×10m 植としている。

(2) 伐期齢、回帰年

① 伐期齢

伐期齢は決められていないが、1974 年の大統領令では伐採許可書交付の際、伐採対象となる *Khaya senegalensis*、*Afzelia africana* は胸高（1.3m）周囲が 200cm（直径 64cm）以上と定められている。しかし、この直径になるまでの樹齢についての組織的な研究は行わておらず、天然林の林分成長量も不明である。

Tectona grandis 人工林の伐期齢は、林業公社（ONAB）がベナン南部の指定林において 40～50 年（製材用）を採用しており、この 40～50 年生までの年平均胸高直径成長は 10mm 程度である。私有林では棒材生産のため 5～10 年のサイクルで伐採を行っている。

② 回帰年

択伐作業では回帰年と林分の成長率、択伐率との間には一定の関係式が成立し、択伐率を低くして回帰年を短くする集約施業が望ましいが、事業実行面からは択伐率を高くする方が有利である。しかし、上述したように林分成長量が解明されていないため適切な回帰年等を設定することは難しい。トゥイキリボ指定林の整備計画では天然林の択伐作業（エンリッチメントを伴う）において伐期齢 50 年、回帰年 25 年を設定している。

(3) 森林火災

森林での野火や火入れの繰り返しは、天然更新した稚幼樹や林床植生の焼失により持続的な森林の育成を妨げるほか、有機物が土壌に供給されないため土壌の孔隙率・浸透能・保水力の低下や土壌生産力の低下をまねき、さらに野生動物の生息場所を奪

う等森林劣化の大きな要因になっている。

森林局は森林法に基づき“早目の火入れ（乾季のはじめの火入れ）”を指導しているが、永年の習慣もあって村民に遵守されていない。このためボルグー森林局では 1990～1994 年に県内 10 箇所で火入れ試験地を設定した。

KALALE 郡 DANGANZI 村に設定した試験地は毎年火入れ試験を続けている。その結果、早目の火入れは遅い火入れより土壌を肥沃化させ、家畜の飼料確保にもよいことが確認されたほか、野火（地表火）の樹冠火への拡大防止に効果的であることが明らかになった。

(4) 森林管理体制

各コミューンに配置される現場森林官が指定林およびフリーゾーンの管理を行うことになっているが、全てのコミューンに現場森林官が配置されているわけではなく、農政局郡支所に配属されている林業技術専門官（TS/F）が兼務している場合がほとんどである。

3.6 社会林業

(1) 用薪炭材生産

村落での造林は、村民が造林投資を早期に回収できる早生樹種が対象となっている。造林樹種は用材として *Tectona grandis* 、*Eucalypts* が用いられている。*Eucalypts* は構造材としては強度が劣り、植栽地では他の下層植物の進入を抑えるが、降雨量のより少ない地域を対象に植栽されている。

Tectona grandis は ha 当り 2,500 本（2m×2m）または 2,000 本（2m×2.5m）植えで、5～10 年で伐採する。最初は苗木を植栽し、２回目以降は萌芽更新によるが適時に芽掻きが必要である。また乾季に落葉するので野火の予防も重要となる。

薪炭材としては *Cassia siamea*、*Gmelina arborea*、*Acacia auriculiformis* 等が対象となる。これらの樹種による薪炭林は ha 当り 1,666 本（2m×3m）、1,111 本（3m×3m）程度で植栽し、5 年程度で伐採するものとする。

(2) 苗木生産

インテンシブスタディエリア内では村落苗畑がないため、住民が必要とする *Tectona grandis*、カシュー、マンゴ、*Acacia auriculiformis*、*Gmelina arborea* 等の苗木は他地域から購入して植栽している。今後、森林整備計画の実施や緩衝地帯の造林のため、新たに村落苗畑を設立して早生樹種・郷土樹種・果樹・薬用木草本植物等の苗木生産が必

要である。

また、*Tectona grandis*、*Cassia siamea*、*Gmelina arborea* 等は雨季に露地育苗し、乾季の後半にスタンプ苗にして地中貯蔵すれば、植栽時期に幅ができ、苗木運搬も容易となり、灌水も少なくてすむ。村落苗畑運営の良否は社会林業の推進に大きく影響する。

(3) 果　樹

村落で導入対象となる果樹はマンゴ、カシュー、かんきつ類である。このうち、マンゴは現在、二次加工（乾燥マンゴやジャム類等）の可能性が低いので、国道 2 号線沿いでの販売に頼るか自家用である。また、かんきつ類も適地とはいえないので自家用である。

カシューは NGO の ISHOKAN プロジェクトが 1992 年から活動を始め、日本財団をはじめ各国からの援助を受け、農政局と連携してカシューの造林を推進し、ナッツを集荷販売して農民の所得向上を図っている。現在、農政局の郡支所苗畑 12 箇所、村落苗畑４か所で、年間約 15 万本（1,500ha に相当）の苗木を生産し、農民に配布し植栽を進めている。

植付けは 10m×10m 間隔でチドリに植える。植栽後 18 月から開花結実し、以降収穫量は漸次増加して 9～10 年から条件がよければ 60 年頃まで安定した収穫を得ることができる。しかし、カシューは火災に弱く、また施肥が必要であるため保育管理が極めて重要である。

収穫量は ha 当り 2ｔ（5 本で 100kg 入り袋が一杯）でｔ当り約 40 万 FCFA が栽培者の手取りとなる。

カシューは輸出品目となるもので社会林業のメニューとして有望である。

(4) 養　蜂

PARAKOU 郊外にある NGO の養蜂センターでは、伝統的な蜂蜜採取方法（蜜蜂の巣は火を使ってとるので樹木も蜜蜂も傷める）を改めるため、巣箱設置方式を推奨して養蜂に意欲をもつ村民を対象に研修を実施すると共に、アニメーターによるフォローアップを実施している。またボルグー県内では 11 村落に養蜂協同組合が結成されている。

巣箱は改良丸型（1 個 2,800FCFA）、木箱・コンクリート簡易型、木箱・鉄線・トタン・コンクリート製本格型（15,000FCFA）の 3 種類ある。巣箱は休閑地で ha 当り 12 箱設置できる。

蜜源樹種としては *Khaya senegalensis*、*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa*、*Pterocarpus* sp.、*Xanthexylum* sp.、マンゴ、カシュー、*Azadirachta indica*、*Acacia auriculiformis* のほ

か *Moringa oleifera*、*Newboudia laevis* 等の新しい樹種もよい。

年間収量（年３回の平均）は改良丸型 7ℓ、簡易型 9ℓ、本格型 25ℓで、生産者手取り価格は 1l 当り 1,500FCFA である。集荷は PARAKOU にある養蜂協同組合本部が行う（養蜂センターは技術指導と品質管理)。蜂蜜の消費地は主に都市部であるが、生産が追いつかない状態であるところから、社会林業のメニューとして有望である。

(5) 養　魚

インテンシブスタディエリア内のブリ川とその支流も乾季にはほとんどが干上がり（20 万分の 1 地形図ではブリ川の過半は乾季に涸れない川として標示されている)、乾季と雨季の水位差が著しいなど解決すべき課題が沢山ある段階では社会林業のメニューとして時期尚早である。

(6) 森林林産物の加工

村落で機械機具を使っての加工としては、製粉機による製粉だけである。今後、限られた土地で人口増をすべて農牧畜業で吸収することは困難である。このため、丸鋸を使った簡易な製材、搾油機を使った *Vitellaria paradoxa* の加工等林産物や農畜産物の家内工業的な加工について、今後、社会林業のメニューとして検討していく必要がある。

3.7　住民実態把握調査（後期）

インテンシブスタディエリアを対象として、住民実態調査（後期）を実施した。

3.7.1　調査の実施

(1) 調査目的

住民実態調査（後期）の目的は、住民参加型の森林管理計画策定のために、対象指定林に直接関係する住民の生活実態についての情報を収集することである。

(2) 調査方法

本調査は 4 つのコンポーネントに分けて実施した。

① 村落マッピング

行政的に明確にされた村落界はないため、住民自身に村落の境界をモザイク状に貼り合わせた 2 倍伸ばし航空写真上に記入させた。

② キーインフォーマントインタビュー

対象村落の伝統、社会慣習、現在の社会経済状況、部族間の問題等について、伝統的首長、行政責任者、フルベ族代表者を対象としてインタビュー調査を実施した。

③ 季節労働カレンダーの作成及び家計調査

各対象村落から任意に 5 組の夫婦を選び、季節労働カレンダーを作成し、男女の労働分担状況を調べた。また、3 人から 4 人の村民を無作為に選び、それぞれの世帯の家計収支についてインタビュー調査を行った。

④ グループディスカッション

各対象村落において、伝統的首長、行政責任者、村民組織代表者および一般村民の参加を得て、グループディスカッションを実施した。村民自身がまず問題点を挙げ、それらの優先順位付けを行い、さらに各問題について現在行っている解決策および今後考え得る解決策を提示した。グループディスカッションでは生活全般に関する問題点を取り上げ、森林整備だけに討議を限定しなかった。

(3) 対象村落

住民実態調査（後期）の対象村落は、インテンシブスタディエリア内に位置する村落と村民が指定林を利用していると考えられる村落とした。対象村落は表 3-7-1 のとおりである。

表 3-7-1　住民実態調査（後期）対象村落

郡	コミューン	村　落
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	ZOUGOU-KPANTROSSI
	SORI	GAMAGOU / PETIT-PARIS
		WESSENE
		PIGOUROU
BEMBEREKE	BEROUBOUAY	BEROUBOUAY
		KABANOU
	GAMIA	MANI-BOKE
		GANRO
		GAMIA＊

注 ＊：住民実態把握調査（前期）で GAMIA 出身者が指定林内を利用している可能性があることがわかったため GAMIA を対象に入れた。

上記の村落のうち GANRO 村については、調査過程で指定林とは距離的にも離れ、村民も指定林を利用していないことが判明したので、村落マッピングは実施しなかった。

3.7.2　調査結果

(1) 村落マッピング

航空写真上に住民側が示した各村落の耕作利用地の境界線を基本とし、河川や道路等明瞭な地形地物を加味して暫定的に村落の境界を定めた。

(2) キーインフォーマントインタビュー

① 村落の起源

対象村落の設置年代や理由を特定することは極めて困難であるが、村の長老の証言によれば、設置年代は表 3-7-2 に示すとおりである。

表 3-7-2　村落設置の年代

該当村落	設置年代
ZOUGOU-KPANTROSSI	フランスによる植民地化以前の 19 世紀末
PIGOUROU	ニッキ王国時代、年代不明
BOKE	1916 年頃移住
KABANOU	1916 年頃移住
WESSENE	1916 年頃移住
MANI	移住年代不明、現在は BOKE と合併して１つの村落となっている

トロワリヴィエール指定林は、1949 年 9 月 6 日付け総督府令第 4524 号により国有林指定がなされた。ただし、国有林指定以前から存在していた 13 個所の飛び地（Enclave）については国有林指定から除外された。そこで、本管理計画では 13 個所のなかに含まれる本調査対象の ZOUGOU-KPANTROSSI 村、WESSENE 村、PIGOUROU 村、BOKE 村（MANI 村を含む）および設置年代が同総督府令以前であることがはっきりしている KABANOU 村の５村落を受益対象村落とする。

② 伝統及び慣習

インテンシブスタディエリアはバアトヌ族社会文化圏に位置している。部族構成としては基本的にバアトヌ族、ボー族、フルベ族である。バアトヌ族とボー族は社会文化的に多くの共通項を有しており、歴史的時間経過と共にその融合が進んでいる。また、以前から定着しているフルベ族は遊牧民としての伝統は維持しながらも、社会生活上はバアトヌ族の慣習を受け入れて共存を図っている。

(a) 土地所有

インテンシブスタディエリアでは、法的に定められた近代的土地所有制度と慣習的土地所有制度が並立している。近代的制度において土地は基本的に国、法人または個人が所有するが、慣習制度では共同体である村落に帰属する共有財産であり、全村民に利用する権利がある。

インテンシブスタディエリアの土地所有・利用の現状を表 3-7-3 にまとめた。

表 3-7-3　土地利用形態、近代的・慣習的土地所有制度の概念と住民の意識

ｿﾞｰﾝ区分	土地利用形態	近代的土地所有制度	伝統的土地所有制度	住民意識
指定林内	森　林	国　有	共　有	国有と承知しているが、これまで利用が黙認されてきたことから、徐々に利用範囲が拡大されつつある。
	個人利用地(耕作地、休閑地、植栽地、宅地)	国有	共有ではあるが、最初の開墾者が利用している限り、その開墾者に占有利用権が発生	
緩衝地帯	森　林	国有とみなす	共　有	国有という意識はほとんどなく、共有との認識。土地の配分については原則的に伝統的土地所有制度に従っている。
	個人利用地(耕作地、休閑地、植栽地、宅地)	村落の共有地とみなされる区域を除いて、国有とみなす	最初の利用者が利用している限り、その開墾者に占有利用権が発生	

住民は指定林が国有地であり居住、耕作ができないことを承知しているが、緩衝地帯については共有の意識が強く、「誰でも利用できる土地」つまり、「最初の開墾者に占有利用権が発生する土地」と認識している。緩衝地帯は「フリーゾーン」とも称されているように、土地利用は実質的に自由である。また、この占有利用権は一代限りではなく相続の対象となるため、実質的に所有権に極めて近い。

(b) 聖地及び禁忌

ほとんどの調査対象村落には聖地および禁忌がある。

伝統的宗教（フェティシズム）の祭式を行う聖地は、多くの場合川、樹木、丘、岩等でその場所が示されている。

禁忌は一般的に動植物に関するもので、食用、薪等への利用を禁止している。禁忌対象の樹木については巻末の資料－33 に示した。

③ 住民組織

(a) 既存村民組織

村落開発にかかわる既存の組織としては、村民協議委員会（Comité de Concertation)、GV（農業生産者グループ)、GF（女性グループ）並びに各種のプロジェクトによって設置された深井戸・ポンプ管理委員会、ソーラーシステム管理委員会等がある。

a) 村民協議委員会

村民協議委員会は、農政局が各村落に設置を進めている住民自身による住民ニーズ提議機関である。同委員会は村長（デレゲ)、村評議員（コンセイエ)、各種村民団体代表で構成され、村落開発の必要事項を検討し提議する役割を担っている。た

だし、対象村落のなかで同委員会が設置されているのは BEROUBOUAY-EST 村、WESSENE 村、ZOUGOU-KPANTROSSI 村の 3 カ村だけである。

b）GF（Groupement des Femmes）

GF は女性の地位向上促進を目的として農政局のイニシアチブで設置が進められている団体である。主に国内または海外の NGO 等の支援を受けて、野菜耕作や手工芸プロジェクト等を実施している。参加は個人単位である。

c）GV（Groupement Villageois）

GV も農政局のイニシアチブで設置された団体で、構成員は農業（主に綿花）生産者である。活動目的は、農業投入財供給、農産物流通支援、村落共有インフラ整備で、綿花生産の管理が活動の中心となっている。農業協同組合的な性格を有し、村落組織としては最も組織化され活発な活動を行っており、村全体に影響力がある。参加は個人単位で、農業に従事する者は男女を問わず登録できる。登録料は 200FCFA、年間組合費は 1,000FCFA となっている。

d）プロジェクトで設けられた各種管理委員会

給水施設等のプロジェクト終了後の管理のため、村民が委員会を構成して施設の維持管理にあたっている。

(b）森林整備のための組織

住民の参加を得て森林管理を実施するには、住民相互の利害対立を包括的に調整し、森林行政当局と協力しながら、森林資源の持続的利用を可能にする住民組織が不可欠である。既存組織の運営状況、住民の参加状況からみて住民には組織的活動を行う下地ができていると判断できる。そこでまず既存組織の活用による森林整備の組織化について検討した。

・村民協議委員会は村落開発全般のニーズ発掘を任務とする機関なので、その活動を森林整備という特定分野だけに限定することはできない。ただし、森林整備関連組織が村民協議委員会の一員になることは考えられる。

・ GF については加盟員が女性に限定されていることから、森林整備全体を統括する組織には適さないと考えられる。しかし、森林整備における植林活動等に GF を活用することは考えられる。

・ GV に関しては、その活動が「指定林内での綿花栽培禁止」という本森林管理計画の基本原則とは相反するため、利害対立の直接当事者となる可能性がある。従って、そうした利害対立調整の役割を担うべき上位機関としての森林整備組織とし

てはなじまない。ただし、GV には指定林内に設ける「村落林業ゾーン」での農業改善の面で協力してもらう必要がある。

以上のように既存組織では包括的に森林管理を実施することが難しいと考えられる。従って、本管理計画では森林管理を担う新たな組織の設置を考えるものとする。

(3) 季節労働カレンダー作成

① 季節労働パターン

年間を通じた労働では、力を要する農作業は男性が担い、それ以外は男女が共に担っている。1 日の仕事の種類は女性の方が多く、労働時間も女性の方が長く、1 日の労働、年間を通じた労働の両方で女性の負担が大きい。

労働内容は、男性のみが行うもの、女性のみが行うもの、男女共行うものの 3 タイプに分けることができる。

・男性が行う作業：開墾、マウンド作り、耕耘、狩猟、建築工事

・女性が行う作業：樹実採取、農林産物加工、家事、水汲み

・男女が行う作業：種まき、草取り、間引き、薪採取、祭式、収穫、農林産物の販売（市場での販売は女性が多い）

１家族の年間を通じた労働状況に基づく平均的季節労働カレンダーを巻末の資料－34 に示す。

② 家計調査

各対象村落において家計に関する聞取り調査を行った。

平均収入、農業収入の内訳および平均支出の各表は巻末の資料－35～37 に示す。

収入においては、農業収入が最も多く、畜産収入や林産物収入は農業収入を補完するものである。「その他」の占める割合が比較的高く、その内訳は男性の場合が木工、鍛冶、各種修理作業、女性が衣服やひょうたん容器等を販売する小商いである。林産物収入の占める割合が女性で高いが、これは *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* の樹実・加工品の販売が女性の仕事であることによる。

農業収入だけの内訳をみると、男性は約 8 割、女性が約５割と綿花に大きく依存している。綿花は国の奨励政策もあって、作付から収穫・商品化まで最も組織化されており、農民が安定した換金作物として綿花を選択しているためである。しかし、農業収入の９割以上を単一作物に依存するのは反面危険なことでもある。危険分散という観点から、換金作物の多様化が必要である。

一方、女性は綿花のほかメイズ、落花生、米等の複数の作物からも収入を得ている。

支出では、農業投入財、農業労働者賃金等の農業関連支出の割合が最も高い。綿花栽培に、化学肥料、農薬が使用されるため、綿花栽培の依存度が高い男性の方がその割合が高い。次に多いのが祭式の出費で、葬式、結婚式等の祭礼・儀式を重んじる傾向が現れている。食費ではほとんどの回答者がメイズの購入を挙げている。「その他」では男性の場合は家屋の建築修理費用、女性では容器の購入が高い割合を示している。

(4) グループディスカッション

住民が提示した主要な問題点は以下のとおりである。また、これらの問題点を森林資源、農業、牧畜業、インフラ施設の４つの類型に分けてまとめた表を巻末の資料－38 に示す。

住民があげた問題点のなかで森林資源に直接関わるものは、狩猟の獲物や *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* の減少で、村民はこうした現象を通じて森林資源の劣化を認識している。

しかし、村民が森林資源の劣化以上に大きな関心を示しているのは、耕作地の肥沃度低下と耕作地不足の問題である。現在の農法は粗放的な移動耕作であることから、収量を維持するには新しい土地を求めて開墾を行い、耕作面積を拡大する必要がある。また、換金作物である綿花の導入以来、休閑期間の短縮、綿花の連作が行われるようになったため、耕作地の肥沃度低下が生じている。

このため、村民はその解決策として、違法であることを承知のうえ肥沃な土地が残る指定林内の開墾を行ってきた。既に指定林内で耕地が拡大していることから、住民が要望する一部指定林内での住民の耕作利用を認めて森林管理計画の実効性を確保することが必要である。森林管理計画策定によって、一定の制約条件付きとはいえ指定林内での耕作が公認されることは、強制排除がなくなるという意味で住民にとっては大きなインセンティブとなり得る。

更に重要な点は、粗放的な移動耕作から集約的な定着耕作に転換して、一定面積で十分な収量が得られるように営農改善することである。

牧畜に関しては、指定林内での家畜の移動経路、放牧スペースの設定、乾季の飲み水不足を解消するための溜池造成を要望している。森林管理計画ではこれらの点を十分考慮する必要がある。

さらに、インフラ整備に関して住民が提示した問題は、いずれも住民の生活にとって極めて重要なものである。しかし、森林管理の分野と直接関係なく、また管轄官庁が異なるため森林管理計画のなかで解決策を提示することは難しい。森林管理は村落開発の

側面をもつこと、住民参加の観点から住民の森林管理への協力を促す必要があること等を考慮すると、インフラ整備も住民にとって大きなインセンティブとなり得る。

3.8 住民ワークショップ（前期）

3.8.1 住民ワークショップ（前期）の実施

(1) 住民ワークショップ（前期）の目的

住民ワークショップ（前期）の目的は、森林管理計画の「基本構想」案を提示し、それに対する住民の意見を聞き、それらの意見を森林管理計画素案に反映させることである。また、もうひとつの目的は、住民との対話を通じて住民に森林保全の大切さを啓蒙し、住民自身が今後の森林管理の重要な担い手であることを認識させることにある。

(2) 住民ワークショップ（前期）対象村落

住民ワークショップ（前期）は表 3-8-1 に示す 8 村落を対象として実施した。

また、実施要領は巻末の資料－39 に示す。

表 3-8-1 住民ワークショップ（前期）実施村落

郡	コミューン	実施村落
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	ZOUGOU-KPANTROSSI
	SORI	GAMAGOU / PETIT-PARIS
		WESSENE
		PIGOUROU
BEMBEREKE	BEROUBOUAY	BEROUBOUAY-EST
		KABANOU
	GAMIA※	MANI-BOKE
		GAMIA

※ GANRO については住民実態把握調査（後期）で住民が指定林を利用していなかったため、本ワークショップの対象からはずした。

3.8.2 基本構想の提示

(1) 森林管理計画の必要性説明

森林管理計画の必要性、樹木や森林の効用および森林減少の悪影響を住民の生活と結びつけながら説明した。その主な内容は以下のとおりである。

① 樹木や森林の効用

・住民の森林資源利用

・二酸化炭素吸収機能

・日陰

② 森林減少の悪影響

・生態系変化

・保水力低下

③ 森林管理計画の必要性確認

森林を保全しつつ、持続的に利用するためには、きちんとした管理計画が不可欠であることを住民に再確認した。住民からは「森林や樹木の大切さがよく理解でき、管理計画が必要だということも分かった」という反応がある一方で、それでもやはり「生活も同じように大切である」との反応があった。

(2) 基本構想の提示

指定林管理計画策定にあたっての基本的考え方は次のとおりである。

① 土地は有限

現在はまだ森林があって開墾の余地が残っているが、このまま粗放的な移動耕作を続けていればいつか必ず開墾する土地がなくなる。そこで、これまでの粗放的移動耕作を集約的定着耕作へ転換して限定された土地の持続的利用を図ることが必要である。

② 森林保全と住民生活の両立

森林保全は重要だが、同時に住民生活の維持も同じように重要である。調査団は住民実態調査や住民ワークショップを通じて住民の生活条件や意見を十分考慮して計画策定を行う。

③ 指定林内の土地利用の違法性確認

具体的な基本構想を提示する前に、現行森林法では指定林内の居住および耕作利用は禁止されていることを確認した。

④ 基本構想の提示

指定林についてゾーニングを行い、各ゾーンの取り扱いを下記のとおりとする。

・指定林内のゾーニング：指定林内を森林ゾーン、シルボパストラルゾーン、村落林業ゾーンの３つのゾーンに区分する。

・村落林業ゾーンでは食用農産物の耕作、果樹の植栽、薪炭林植栽を認める一方、綿花栽培および新規開墾を禁止する。村落林業ゾーンの境界には *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* 等の樹木を植栽する。粗放的移動耕作から集約的定着耕作への転換を図る。

・シルボパストラルゾーンについては、草地改良、飼料木植栽等を行い、乾季の飼料不足に備える。火入れは早期の火入れを徹底する。また、指定林外から指定林

内への移動経路を設ける。

・森林ゾーンでは *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* 等の樹実採取、薬草採取は認める。火入れは認められない。また、放牧も認められない。

3.8.3 基本構想に関する住民との討議

基本構想説明後、住民との討議を行った。主な討議項目は次のとおりである。

- ワークショップの意味
- 指定林内での綿花栽培禁止
- 移動耕作から定着耕作への転換
- 果樹、林木の植栽
- *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* の植栽
- 火入れ
- 家畜移動経路の設定
- 家畜用水場の確保
- 耕作用ゾーンの面積割当
- 村落のインフラ整備
- 林木伐採
- 指定林の境界
- 指定林管理の住民組織
- ゾーニングのコンセプト

討議内容の詳細は巻末の資料－40 に示す。

3.8.4 住民意見への対応

討議項目ごとの住民への対応は以下に示すとおりである。

(1) ワークショップの意味

トロワリヴィエール指定林は整備計画策定のための調査段階にあるが、現在かなりの部分が耕作地になっている。森林については持続的資源としての有効利用を図ることが必要で、それには住民の協力が不可欠である。そこで、計画策定段階において住民の意見を聞くことが重要であり、そのために住民ワークショップを実施していることを説明した。

(2) 指定林内での綿花栽培禁止

指定林内での綿花栽培禁止についての対策として、代替地の提供という選択肢も考えられたが、森林局側が国として代替地の提供は行なわないという方針であることからワークショップの質疑では代替地提供という方針は提示しないこととした。

森林は、水源涵養、洪水防止、野生生物および自然環境保全の見地から存在すること自体が重要である。したがって計画の中では、水源林である指定林では農薬、殺虫剤を多量に使用する綿花栽培について禁止とするが、緩衝地帯での綿花栽培は可能であるとした。

指定林内における綿花栽培を禁止すれば現金収入は減少する。これについて調査団は、今回の森林管理計画策定を契機として粗放的移動耕作から集約的定着耕作への転換、単一作物への依存に代わる収入源の多様化など農民の意識転換を提案した。

また、綿花以外の作物の商品化については、消費動向、流通実態等を調査し、商品化の方向性を示した。

(3) 移動耕作から定着耕作への転換

移動耕作から定着耕作への転換については、住民の間にそのための新しい技術を取り入れたいとの積極的な意向も見られた。

計画においては営農改善策として、作物システムの改善、作付け体系の改善、栽培方法の改善、収穫後処理の改善、耕作地 100%を確保するための耕作地内の立木除去等について説明した。

(4) 果樹、林木の植栽

苗木不足については、村落林業ゾーンや緩衝地帯での植林のため、村落苗畑の造成を提案した。

マンゴの保存技術等については農政局と連携をとりながら普及を図ることとした。

(5) *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* の植栽

耕作地内の *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* は伐採可能とするが、まず耕作地周囲に *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* を植栽し、植栽木が成長し樹実の収穫が可能となった時点で伐採することを提案した。

(6) 火入れ

計画では森林保護部門として森林火災対策を行う。指定林内においては森林ゾーンでの火入れを禁止し、その他の地域では管理された早期火入れのみを認める。地元住民の組織化による監視、消火体制の整備が不可欠であり、あわせて下記の対策を講じる。

・山火事防止のために、林道、作業道を整備し、防火線の役割を持たせる。また、防火樹帯を造成し地表火の延焼を防ぐ。

・整備計画に基づき指定された箇所での「早めの火入れ」を行う。

・望楼、消火機材を整備する。

(7) 放牧ゾーン及び家畜移動経路の設定

放牧は設定されるシルボパストラルゾーンにおいて可能とする。同ゾーンでは混牧や草地改良を行う。

さらに村落林業ゾーンには家畜移動経路を設ける。

(8) 家畜用水場の設定

ブリ川を始めその他の河川において、家畜用水場を設ける。

(9) 耕作用ゾーンの割当面積

村落林業ゾーンの面積については、住民からできる限り広い面積を割当ててほしいとの要望が出された。

これについては以下の点を明確にした。

・指定林は森林として必要なものであり、すべてを耕作地にすることはできない。

・住民の生計も自給自足的な農業のみで考えるのではなく、木材生産、薪炭生産、果樹、養蜂など収入の多様化を図るべきであり、そのための普及・研修を行う計画をたてる。

具体的には 1 農家あたり 4ha（食用作物耕作用に 2ha、木材、薪炭材、果樹生産用に 2ha）の割合で算出した面積を各整備単位ごとに割当てること、アグロフォレストリーを導入すること、緩衝地帯での営農改善を進めることなどを提案した。

(10) 村落のインフラ整備

インフラ整備については、道路・橋の整備、給水施設整備、保健センターの設置、学校建設等が住民からの要望としてあがっているが、これについてはまず森林局と協議したうえで、計画に盛り込むことができるものとできないものを明確にすることを説明した。

(11) 林木伐採

指定林整備計画がつくられると、木材生産のための伐採も計画に基づいて住民組織がコントロールしながら実施することになる。また、こうした組織は不法伐採等を監視する役割も担うことになる。

(12) 指定林の境界

境界設定作業は、原則として計画実施時に指定林、整備単位、林小班レベルでそれぞれ実施することを計画する。

(13) 指定林管理の住民組織

森林整備計画の実施は政府と住民組織代表者との合意によって住民主体で行なわれるものである。そこで、複数の整備単位を統括する森林管理評議会、各整備単位に設ける整備管理単位委員会など森林管理を担う住民組織の形態を村民に提案した。

(14) ゾーニングのコンセプト

住民ワークショップ（前期）では、指定林内を森林ゾーン、シルボパストラルゾーン、村落林業ゾーンに 3 区分するというゾーニングのコンセプトを提示し、農民および牧畜民から同意が得られた。農民は指定林内の耕作利用の公認を要望していたことから、一定の条件下とはいえ指定林内の耕作利用が公認されるということは大きな便益となる。また、牧畜民には、シルボパストラルゾーンおよび家畜移動経路の設定により農民との係争を減らすことができるという便益がある。

3.9 住民ワークショップ（後期）

住民ワークショップ（後期）は、森林管理計画素案を隣接住民に説明し、当該住民と十分な意見交換を行って同素案に対する住民の理解を得ることを目的として実施した。

3.9.1 調査対象村落関連データ

(1) 対象村落

住民ワークショップ（後期）は表 3-9-1 に示す 6 村落住民を対象に 2 回に分けて実施した。1 回目は主に計画素案の説明と質疑応答を行い、2 回目は住民の見解表明、調査団の補足説明、最終的質疑応答を行った。1 回目と 2 回目の間隔は 4 日間で、住民自身が計画の検討を行う時間とした。

表 3-9-1　住民ワークショップ（後期）開催村落及び対象村落

郡	コミューン	村落	開催村	対象村	備考(位置)
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	ZOUGOU-KPANTROSSI	ZOUGOU-KPANTROSSI	ZOUGOU-KPANTROSSI	緩衝地帯
				ZOUGOU-PEULH	緩衝地帯
	SORI	WESSENE	WESSENE	WESSENE	緩衝地帯
				WESSENE-PEULH	緩衝地帯
		PIGOUROU	PIGOUROU	PIGOUROU	緩衝地帯
			NANONROU	PETIT PARIS	ISA 外
				NANONROU	緩衝地帯
BEMBEREKE	BEROUBOUAY	BEROUBOUAY-EST	BEROUBOUAY-EST	BEROUBOUAY-EST	ISA 外＊1
		KABANOU	KABANOU	KABANOU	指定林と緩衝地帯の境界線
				KARAKOU DASSI	緩衝地帯
				SANSE	指定林内
				KOUSSINE	指定林内
				BOKOBOUEROU	指定林内
				GBEPOA	指定林内
	GAMIA	MANI-BOKE	MANI-BOKE	MANI-BOKE	緩衝地帯
				FERE	指定林内
				BAFA	指定林内
			DONONROU	DONONROU	緩衝地帯＊2
				NIPOUNA	緩衝地帯＊2
				ABIDJAN	緩衝地帯＊3
				GONROU GA YEMIA	緩衝地帯＊3
				SERO BAGOU KPAROU	指定林内＊3

注：ISA＝インテンシブスタディエリア
　村落：デレゲが管轄する最小行政区域
　村：村落に含まれる個々の集落

上記の表 3-9-1 において、＊1～3 で示した村は、下記の理由から村落林業ゾーンでの受益対象から除外する。

＊１：指定林内を耕作利用している者はいるが、その居住地がインテンシブスタディエリア外に位置している。

＊2：利用耕作地が緩衝地帯にあり、村民が指定林内の土地を耕作利用していない。

＊3：利用耕作地が森林ゾーンにあり、隣接する緩衝地帯にも肥沃な未開墾地がまだ十分ある。

住民ワークショップ(後期)では、前期の開催場所となった幹線道路 RNIE２沿いの PETIT PARIS 村および GAMIA-EST 村に代わって、それらの村より指定林に近く位置する NANONROU 村および DONONROU 村を開催場所として選んだ。

(2) 人口データ

住民ワークショップ（後期）において対象とした村落のうち本管理計画受益対象村落の人口データは表 3-9-2 のとおりである。また、受益対象外村落を含めた全村落の人口データは巻末の資料－41 に示す。

表 3-9-2　受益対象村落の人口

<table>
<tr><th>郡名</th><th>コミューン名</th><th>村落名</th><th>総人口
(人)</th><th>総世帯数
(世帯)</th><th>世帯規模
(人/世帯)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">GOGOUNOU</td><td>ZOUGOU-KPANTROSSI</td><td>ZOUGOU-KPANTROSSI
(ZOUGOU-PEULH を含む)</td><td>4,480</td><td>365</td><td>12.3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SORI</td><td>WESSENE
(WESSENE-PEULH を含む)</td><td>2,261</td><td>390</td><td>5.8</td></tr>
<tr><td>PIGOUROU
(NANONROU を含む)</td><td>1,865</td><td>205</td><td>9.1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">BEMBEREKE</td><td>BEROUBOUAY</td><td>KABANOU
(KARAKOU DASSI, SANSE, KOUSSINE, BOKO-BOUEROU, GBEPOA を含む)</td><td>1,431</td><td>149</td><td>9.6</td></tr>
<tr><td>GAMIA</td><td>MANI-BOKE
(FERE, BAFA を含む)</td><td>1,101</td><td>130</td><td>8.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">合　計</td><td>11,138</td><td>1,239</td><td>9.0</td></tr>
</table>

(3) 住民の指定林内利用割合

住民ワークショップ（後期）対象村落住民による指定林内の耕作地利用状況を把握するため、指定林内耕作地だけの利用者、緩衝地帯耕作地だけの利用者およびそれら両方の耕作地利用者の３タイプに分けてそれぞれの世帯数の割合を調査した。

その結果は 3-9-3 のとおりである。

表 3-9-3　隣接住民の指定林内外耕作地利用状況

村落名	サンプル数	指定林内のみ利用		指定林内外を利用		緩衝地帯のみ利用	
ZOUGOU-KPANTROSSI	11	8	73%	2	18%	1	9%
WESSENE	11	10	91%	0	0%	1	9%
PIGOUROU	10	10	100%	0	0%	0	0%
KABANOU	8	7	88%	1	12%	0	0%
MANI-BOKE	10	8	80%	0	0%	2	20%

3.9.2　計画策定上の留意点

住民ワークショップ（後期）の討議の結果、住民は原則として森林管理計画素案に同意した。主要討議項目は次のとおりである。

・村落林業ゾーンの割当面積

・営農改善

・綿花に代わる産物の商品化

・土地をめぐる係争（とくに緩衝地帯）

・牧畜改良

・移牧のコントロール

・森林ゾーンの事業

・森林整備に関わる村民組織

・森林整備計画の実施時期

・村落生活インフラ整備

本ワークショップで討議された問題点に対する対策を計画策定上の留意点として以下に示す。討議された主要問題点と対策の詳細は巻末の資料－42 に示した。

① 村落林業ゾーンの割当面積

１世帯（大人 10 人換算）当り４ha（耕作地２ha、植林地２ha）の割当面積について住民からは不充分との意見もあった。しかし、受益対象村落の世帯規模が平均９人（大人換算）であることを考えると予定割当面積は全体として十分確保されている。また、実際に世帯規模が 10 人以下でも割当面積は４ha とし、10 人以上の場合は別途、住民の不安材料を考慮して対処するものとする。

② 営農改善

限定された耕作地での定着農業への転換に住民は不安を抱いているので、土地生産力維持のための輪作、堆肥作りなどの農業技術の普及活動を農政局、NGO などの協力を得て推進することを計画する。具体的には森林整備組織や GV を通じて核になる協力農家を選び、モデル事業を行うことからはじめることが望ましい。

③ 綿花に代わる産物の商品化

綿花に代わる産物として、食用作物の余剰分（メイズ、ヤムイモ、ソルガム）、間作作物余剰分（落花生）、果樹（カシュー、マンゴ）、棒材（*Tectona grandis*）、薪、養蜂、*Vitellaria paradoxa* の実などが考えられ、さらに以下の対策を講じる：

・余剰農産物の共同集荷・出荷のための倉庫を建設する。

・果樹および林木植栽に必要な苗木確保のため村落苗畑を整備する。

・森林局は植林に関する技術指導を積極的に行う。

・薪については、北部地域とくに KANDI や MALANVILLE などの都市部で潜在需要

があるので、これらの地域をターゲットとして共同出荷体制を構築する。

・養蜂は、PARAKOUにある生産者協同組合との協力を考える。

・ *Vitellaria paradoxa* の実はすでに国際的取引が行なわれ、PARAKOUには仲買業者も存在している。安定的な供給量を確保すれば有望な換金作物となり得るので、*Vitellaria paradoxa* の植栽を積極的に勧める。

④ 土地をめぐる係争（とくに緩衝地帯）

現在指定林内を耕作利用している農民も以前は緩衝地帯に耕作地を有していたが、整備計画の実施に伴って耕作利用区画が限定されることから以前の耕作地を取り戻そうとする者もでてくる。その結果、以前の所有者と現在の所有者との間で係争が発生する可能性があるとの意見があった。

この問題は行政の介入ではなく当事者どうしの話し合いで解決すべきものであるが、この問題を含め、村落林業ゾーンでの個別区画割当など土地に関わる問題は設置される森林管理組織が調停を行うようにする。

⑤ 牧畜改良

整備計画実施に伴って放牧ゾーンも限定されるので、牧畜も集約的なものへ転換する必要がでてくる。問題は、従来の粗放的な牧畜に慣れた牧畜民の意識をどのように変えることができるかである。

これに対しては、協力牧畜民を選び、彼らを中心にモデル事業を行って集約的牧畜の経済的メリットを具体的に示し、結果として牧畜民の意識変化を促すという方策をとるべきである。

⑥ 移牧のコントロール

外部移牧民が地元の規範を無視することから定着牧畜民との間で係争が発生する可能性があるとの指摘が住民からあった。

この問題についてはシルボパストラルゾーンの利用は森林管理組織が管理することになるので、移牧コントロールもこの組織が責任を負うことになる。

同ゾーンの利用には登録制度を設け、適性規模の頭数管理と納付金徴収を確実に行うようにする。

⑦ 森林ゾーンの事業

住民の間には森林ゾーンとくに生産林での事業は自分達とは無関係という意識がある。

これに対しては、生産林での薪、用材等の生産活動は森林局主導で行うが、分収制度を利用して収入の一部が森林整備基金の原資となるようにし、住民の森林管理への参加

を促すようにする。

⑧ 森林整備に関わる村民組織

森林管理組織については、運営が不透明な既存村民組織もあることから、必要性は認めながらも住民を利用するだけの組織がまたできるのではないかとの懸念が住民の間にある。

森林管理組織設置の具体的対策は以下のとおりとする：

・実施計画策定段階において、改めて住民と協議しながら具体的に組織形態を定める。
・森林管理単位レベルで土地問題小委員会を設け、住民台帳を作成する。
・各種の村民組織において少数者だけが役職を兼任するのはできるだけ避ける。
・森林整備基金については、透明な資金管理を行うため森林管理評議会レベルの機関として監査委員会を設け、最低年1回の会計監査を義務付ける。
・会計書類、監査書類は基本的に公開を義務付ける。

⑨ 森林整備計画の実施時期

「森林整備計画の実施時期を明確にしてほしい」との住民の要望に対して、森林局側は「実施計画策定時に明確に示す」と回答した。調査段階では計画実施時期を明示することはできないので、実施計画策定段階で住民との協議の場を設け、実施時期と猶予期間さらに猶予期間内に住民が行うべき事柄を明示する必要がある。

また、それまでの期間は、森林局が現場への巡回回数を増やし、住民の違法行為に警告を発し、当該地域が森林整備計画対象区域であることを住民に喚起する必要がある。

⑩ 生活インフラ整備

生活インフラ整備に関わる住民からの要望に対しては、森林整備計画のなかで直接対応することは難しいが、森林局はとくに道路建設、学校、井戸、保健所の建設について関係官庁に伝達し、当該地域の優先度を高くしてもらうなどの努力をすべきである。

3.9.3 森林整備計画実施の社会的制約要因

(1) 生産形態の変化に対する住民の不安

森林整備計画実施により耕作や放牧が一定区域に限定されることになるので、農業や牧畜業の集約化やこれまで綿花だけに依存してきた収入源の多様化が必要となる。しかし、こうした変化に住民が不安をいだき、それが計画実施の制約要因になることが考えられる。

その対策としては、住民に対して繰り返し啓蒙を行い、きめの細かい普及研修活動を実践することが不可欠である。また、普及研修については単に行政機関による活動だけでな

く、すでにそうした活動に携わっている各種 NGO との連携を推進することが望ましい。

(2) 家族形態の変化

貨幣経済の浸透に伴って、調査対象地域のバアトヌ族社会文化圏ではすでに伝統的な大家族から個別の収入源を持つ小家族への分化が始まっている。したがって、村落林業ゾーンの個別区画割当に際して大家族を単位として世帯数を算定すると実際のニーズに対応できない可能性がある。

村落林業ゾーンの区画割当を公正かつ厳密に実施するには、実施計画策定段階で受益対象村落について住民台帳を作成し、小家族世帯数を正確に把握する必要がある。

(3) 共同体意識の変化

個別区画割当を実施した場合、小家族の自立性が増し、大家族家長の権威が相対的に低下することが予想される。その結果、全体的に共同体意識が薄れ、これまでの地域社会の慣習的規律が緩み、共同作業への協力が得にくくなることも考えられる。

森林整備計画の実施にあたっては、共同化の経済的メリットを啓蒙して共同集荷、共同出荷を組織化し、個別世帯の自立性に基づく新しい意味での共同体意識が形成されるようにすべきである。

(4) 社会階層の対立の顕在化

歴史的に支配階級であったバアトヌ族農民と奴隷階級であった半農半牧のガンドとの間に潜在的に差別はあるものの、従来の生産形態の下で両者のバランスは保たれてきた。

ガンドとは、バアトヌ族に生まれたものの、フルベ族に預け育てられたため、フルベ族の習慣を身につけた人々を指す呼称である。民族としてはバアトヌ族に分類したが、社会的にはフルベ族として扱われることが多い。

森林整備計画で予定されている農業での堆肥利用や牧畜業での草地造成は農業と牧畜業の融合という側面を有しており、その点でこれまで半農半牧の生産形態をとってきたガンドは変化に比較的対応しやすい素地を有している。今後、ガンドが生産形態の変化にいちはやく対応して経済力を増し、発言力を強めるようになれば、両者のバランスが崩れて軋轢が生じ、計画実施を阻害する要因にもなりかねない。

こうした社会階層対立の顕在化を防ぐには、森林管理組織において必ずすべての社会階層代表者を参加させ、階層間の利害対立を話し合いで解決するよう図ることが不可欠である。

3.10　指定林の境界設定

本業務は、地域住民等に指定林の存在を理解させ、森林整備計画の円滑な実施を図る目的で現地再委託により実施された。業務内容は指定林の境界を地上に明示することである。指定林設定当時の境界に関する資料が紛失していたため、現在のところ唯一の手がかりとなる国土地理院（IGN）発行の地形図（縮尺：1/200,000）上に示されている境界線に基づいて設定作業を行った。従って、本業務で地上に設定された境界は暫定的なものであり、また一定の間隔で設定しただけであるため、今後森林局による最終的な確認と境界線の設定が必要である。

(1) 対象地

本調査業務のインテンシブスタディエリアであるトロワリヴィエール指定林のブリ川より西の部分約 51,600ha の指定林境界部延長約 70km である。

(2) 設置個所の確定

① 境界標石

航空写真および縮尺：1/50,000 地形図上で設置個所の選定および各選定個所の座標値の計算を行い、現地にて GPS 観測により設置場所の確認を行った後、仮杭を設置した。また、各設置点において航空写真（密着および 2 倍伸し）上に刺針を行った。

設置間隔は 500m を目安とし、道路沿い以外の区間では原則として境界と交差する道路、歩道との交点に杭を設けた。また、同指定林はインテンシブスタディエリアからブリ川の東へ続いており、境界の継続を示すためにブリ川の対岸にも杭を設置した。

各杭には 3 桁の番号を付け、最終的に 120 個を設置した。

境界標石位置図および境界標石座標一覧を巻末の資料－43～44 に示した。

② 表示板

表示板の設置位置は表示効果を考慮し集落、指定林内に通じる既存道路との交点、境界の屈曲部を中心とした 57 個所とした。航空写真および地形図上でこれらの個所を選定し、現地にて設置個所を決定し、GPS 観測および刺針を行った後、施工用仮杭を設置した。

(3) 設置工事

① 境界標石

標石は長さ 1.5m、地上部の高さ 0.8m とし、現場設置を容易にするため、直径 200mm、長さ 1.2m の PVC パイプを用いてコンクリートを打設した。なお、強度を十分に保つため、基礎部および標柱部に直径 6mm と 8mm の鉄筋を入れた。

標柱上部は傾斜をもたせ、標石番号を記入し、指定林の方向が分かるように標柱の方向を定めた。

② 表示板

表示板は円筒支柱 2 本、総高 2.5m、地中部分 0.7m、地上高 1.8m の金属製とし、基礎部分にコンクリートを打設した。

表示部は長さ 1.2m、幅 0.8m で記載は原則片面に行った。ブリ川対岸の 2 枚については両面に記載した。記載内容は指定林名、関係機関名、設置年および政令 No.、表示板番号とした。

表示板の設置方向は原則的に指定林の境界線の方向と一致させ、境界標石と併設する場合は標石の前面に設置した。

(4) 施工監理

① 設置個所の確定

・設置個所の選定にあたっては全体的な配置バランスに留意した。

・現地確認および仮杭設置においては航空写真への刺針のチェックを行った。

・現地で GPS により計測した座標値を地形図上で確認を行い、誤りがあれば再度観測を指示した。

② 設置工事

・施工責任者に工事進捗状況報告書を毎週提出させ、進捗監理を行った。

・施工現場においては、床堀の深さ、コンクリートの混合割合、設置方向等の確認を行い、岩盤により床堀が困難な個所については設置個所の移動を指示した。

・中間検査においては検査結果について施工責任者との間で覚書を交し、設置方向、標柱・表示板番号、コンクリートの質、基礎コンクリートの厚さ、標柱上部の表面仕上げ、表示板の塗装等で不適切と判断された個所について修正工事を指示した。

・全修正工事完了後に最終検査を行い、修正個所の点検を行った。

・最終検査終了後、再委託業者に成果図書類を含む業務完了報告書を提出させ、検査合格通知を書面で行った。

(5) 成果図書類

－航空写真：標石および表示板位置が明示されたもの。

－地形図：同上

－各標石の座標値一覧表

－設置状況写真

4. 森林管理計画

4.1 森林管理計画の考え方

森林のもつ機能は多様で、①木材等林産物の生産、②水資源のかん養、③自然災害の防止、④気候の緩和、⑤野生動物の保護、⑥生物遺伝子資源の保存、⑦森林レクリエーションの場の提供、⑧生活環境の保全等があり、これらは重複して継続的に得ることができる。

森林のこれらの機能のうち、①は森林を伐採し林外へ搬出して得られる経済的機能であり、②～⑧は森林を維持することにより得られる公益的機能である。一般に樹木が成長して木材として価値をもつには十数年の期間が必要である。造成林においてもその間は公益的機能としての利用が可能であり、この循環を時間的・面積的に上手く組み合わせれば、経済的機能と公益的機能を両立させることは可能である。

指定林は、本来公益的機能を発揮すべき国有林として設定されたものであるので、それらの機能を発揮させるよう整備することが必要である。

地域住民による指定林の無秩序な農地への転用、立木の伐採、家畜の放牧・樹葉の採取、野火等により指定林は荒廃を余儀なくされ、森林のもつ公益的機能が低下し、やがて水資源の枯渇、農地土壌の風食や流亡、生活環境の悪化等を招き、地域住民に跳ね返ってくる恐れがある。

このような住民による農地への転用等による森林の減少、野火、放牧等による森林の劣化の現状に対し、ベナン政府は 1994 年に指定林の森林整備について、指定林の一部を地域住民に利用させ、農業・牧畜業・林業の調和を図る計画を策定することとし、地域住民の参加による森林管理を行う林業政策を打ち出した。

本調査対象地域のトロワリヴィエール、ウェヌベヌ、アリボリ上流の各指定林においても、現在地域住民により指定林内での不法行為である農業、牧畜、無許可伐採等が行われ、しかも拡大しつつある。

森林管理計画の策定の予定地域のインテンシブスタディエリアは、トロワリヴィエール指定林の西側約 51,600ha（ブリ川から西側部分）とその周辺 7km の緩衝地帯 51,600ha の計 103,200ha である。この指定林については住民の指定林内での現況を考えれば、これら利用している住民を指定林外へ移動させることは非常に困難であるため、1994 年の林業政策にそった地域住民との協調による合理的な管理を行うことを基本とする。

本森林管理計画は、ベナン政府が指定林に係る地域住民と協議の上策定し、住民との契約

によって実施する森林整備計画の政府案となるものであり、本計画による事業の実施を前提としているため計画策定のプロセスに住民の参加を促し、住民が容易に理解でき、住民自ら実行可能なプログラムを盛りこみ、住民に積極的に支援される必要がある。

同時に、国有林に係る森林計画である以上、長期的・広域的視野に立って森林のもつ水資源のかん養等の公益的機能と林産物生産等の経済的機能とを総合的・継続的に発揮させる計画であることとする。

以上の考え方に基づき、現在までの調査結果から得られた課題および解決策は次のとおりである。

(1) 水源地域の森林の保全

インテンシブスタディエリアの位置するトロワリヴィエール指定林はニジェール川の支流であるソタ川の源流域になっている。同指定林は繰り返される火入れ、天然木の伐採、移動耕作等により疎密度および蓄積の低いサバンナ植生が卓越し、現在の森林の持つ水源涵養機能は低い。また、降雨は雨季に集中し乾季には各河川の水はほとんど涸れ、インテンシブスタディエリア東側境界のブリ川（ソタ川の１支流）の雨季と乾季の水位差は９ｍにも及んでいる。

従って、山火事等から森林を守り森林の質を向上させることにより、森林の持つ保水機能を向上させ、降雨をできるだけ長い期間確保するため、ブリ川に沿って西側に幅 3,500m の森林を、ブリ川の支流河川についても幅 50m または 100m の森林を保全林として設定し、住民による利用を一切禁止し、耕作跡地、休閑地、荒廃・不良森林を対象として郷土樹種による新植やエンリッチメントにより森林の保全を図る。

(2) 森林生産力の維持・培養

ベナン国では経済的価値のある樹木の抜き伐りによる略奪的採取林業が主体で、林業経営の視点から森林の管理を行っている例はごくわずかで、国有指定林でも一部で *Tectona grandis* 林の施業が行われているのみである。

森林の持つ再生産力を維持・培養し、持続的利用を図ることは地域の持続的発展、ひいてはベナン国における林業という新たな産業の育成に繋がる大きな課題である。

保全林の西側に接する区域は、森林の生産力を維持・培養し、持続的利用を図ることが可能である。従ってこの区域を生産林として設定し、生産性の高い樹種による新植やエンリッチメントにより森林生産力の維持・培養を図り、択伐施業により用材および薪炭材を生産する。

(3) 移動農業から集約的定着農業への転換

指定林内における違法な耕作地の発生および拡大は、粗放な農業が原因である。農民も前項で述べた牧畜民と同様に土地は無限にあるという意識で移動耕作を繰り返してきた。従って、今後土地に限りがあるという前提のもとに農業のあり方を考えることは、地域住民にとり極めて重要である。このため、限られた土地での集約的農業の普及が森林の保全と農民の将来にとって大きな課題となる。

そこで、指定林の最も外側の部分に地域住民の利用区域を設定し、集約的定着農業への転換を図り、指定林内に耕作地を持つ農家約 1,000 世帯の自給用食糧の生産と農家収入の維持および収入源の多様化を図る。

(4) 粗放な牧畜から集約的牧畜への転換

森林荒廃の一因は天然の草地に依存した森林への粗放的放牧と毎年反復される火入れにある。一方牧畜民は家畜を商品というより財産とみなし、放牧地は無限にあるという意識のもと指定林内外への放牧を繰り返してきた。今後貨幣経済化の進展に伴い土地の私有化が進んだ場合、彼等牧畜民は限られた土地を有効に利用する必要性にせまられることになる。

そこで、現在飼育されている家畜（成牛換算）約 8,000 頭の集約的な牧畜を行うために村落林業ゾーンと森林ゾーンの間に約 9,600ha のシルボパストラルゾーンを設定し、放牧地を固定し、草地の造成・改良を行い、牧養力に見合った家畜の飼育方法の改善を図る。

4.2 森林管理単位と整備単位

(1) 指定林の管理単位

指定林は国有林であり森林局が管理している。各指定林は、県森林局→森林支局→郡の林業技術専門官事務所（森林事務所）によって管理され、各コミュニティには現場森林官が配置され、直接現地での管理を行っている。指定林の管理単位は郡の森林事務所の管轄区域とする。指定林の管理組織は表 4-2-1 に示すとおりである。

スタディエリアについては、アリボリ上流指定林がボルグー県とアタコラ県にまたがるため、ボルグー県内を“アリボリ上流指定林Ⅰ”、アタコラ県内を“アリボリ上流指定林Ⅱ”とする。

表 4-2-1　指定林の管理組織と面積

指定林	県	森林局	森林支局	郡森林事務所	面積(ha)
トロワリヴィエール	ボルグー	ボルグー森林局	PARAKOU	BEMBEREKE	37,651
				KALALE	107,213
			KANDI	GOGOUNOU	68,890
				SEGBANA	57,315
ウェヌベヌ	ボルグー	ボルグー森林局	PARAKOU	BEMBEREKE	36,431
アリボリ上流Ⅰ	ボルグー	ボルグー森林局	PARAKOU	SINENDE	44,319
			KANDI	GOGOUNOU	186,825
アリボリ上流Ⅱ	アタコラ	アタコラ森林局	NATITINGOU	PEHONKO	18,547
				KEROU	11,678
合　計					568,869

本森林管理計画が策定されているインテンシブスタディエリアの指定林は BEMBEREKE 郡および GOGOUNOU 郡の森林事務所の管轄区域である。

(2) 整備単位

指定林の整備は、郡森林事務所の管理単位の中に整備単位を設定し、整備単位ごとに森林整備計画を策定して実施する。整備単位は指定林利用の村落に係る歴史的・社会経済的条件、林分の循環等に係る自然的条件を総合的に勘案して一定の広がりをもつ区域として設定した。

本森林管理計画に係る指定林内には主に ZOUGOU-KPANTROSSI、WESSENE、PIGOUROU、KABANOU、MANI-BOKE の 5 村落（村の集合体としての村落）の村民が耕作を行っており、これら 5 村落の利用区域に合わせて 5 つの整備単位とする。

図 4-2-1 に設定された整備単位を示した。各整備単位の面積は、表 4-2-2 のとおりである。

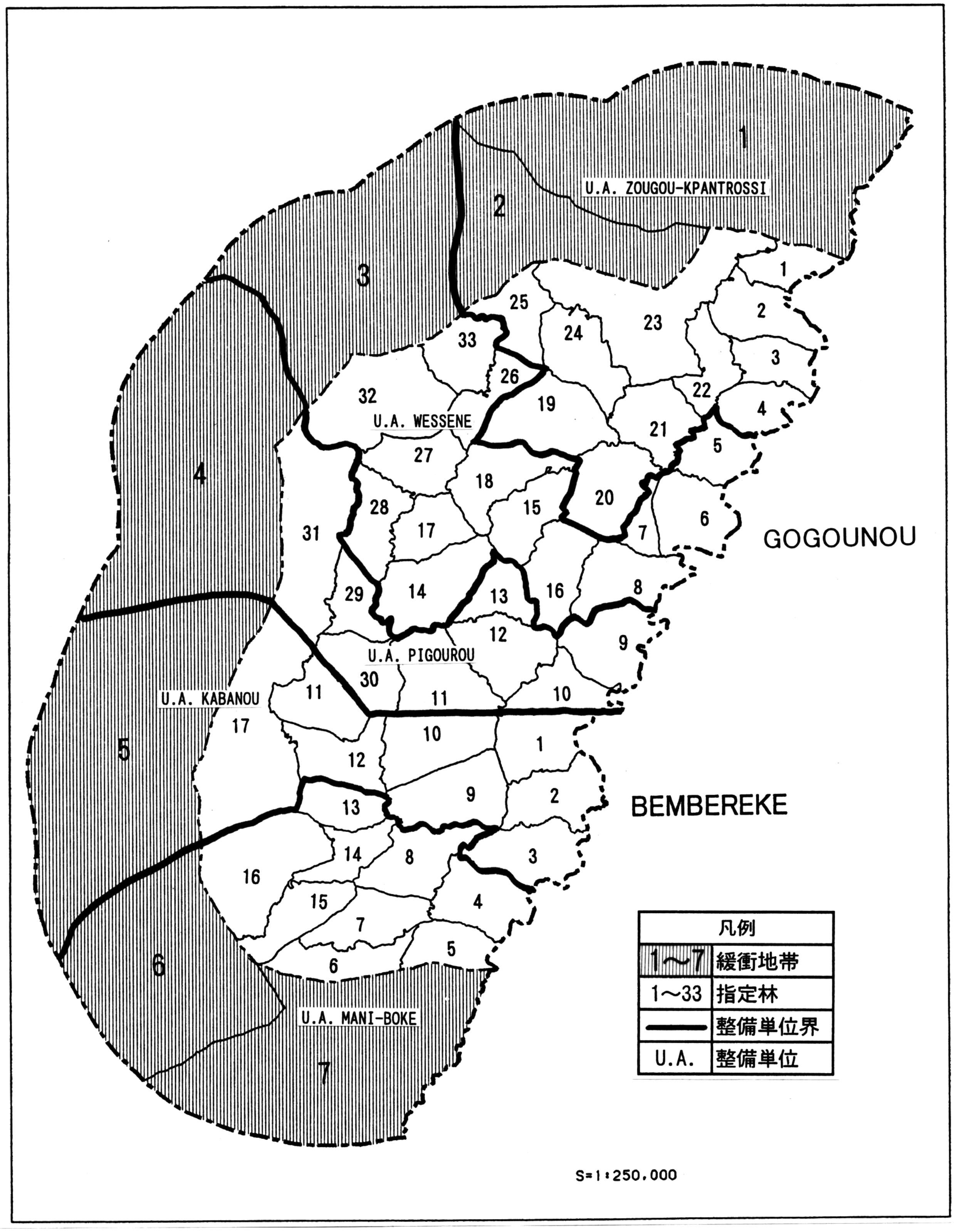


図 4-2-1　指定林の整備単位と林班

表 4-2-2　整備単位の面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	指定林	緩衝地帯	合計
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	11,518	13,998	25,516
	WESSENE	13,179	6,563	19,742
	PIGOUROU	8,506	9,277	17,783
	小計	33,203	29,838	63,041
BEMBEREKE	KABANOU	10,054	9,222	19,276
	MANI-BOKE	8,324	12,561	20,885
	小計	18,378	21,783	40,161
合　計		51,581	51,621	103,202

(3) 森林区画

指定林においては、森林の位置を明確にし、また計画、実行、記録等の管理を行うために林班および小班を設定する。緩衝地帯についても林班、小班を設定する。

① 林　班

林班は指定林の管理および事業のために必要となる固定的性質を持つ区画であり、行政界（郡界）、住民実態把握調査（後期）で得られた村落の範囲、道路、河川等を用いて設定した。なお、指定林外の緩衝地帯については、行政界、道路をもとに 6 つの区画に分けた。

設定された林班数は指定林内 50、緩衝地帯 7 の計 57 となり、その内訳は表 4-2-3 のとおりである。

表 4-2-3　林班数の内訳

管理単位	GOGOUNOU				BEMBEREKE			合計
整備単位 / 区分	ZOUGOU-KPANTROSSI	WESSENE	PIGOUROU	小計	KABANOU	MANI-BOKE	小計	
指定林	11	14	8	33	8	9	17	50
緩衝地帯	2	1	1	4	1	2	3	7
合　計	13	15	9	37	9	11	20	57

② 小　班

小班は現在の土地利用の種類や森林状況、森林の取扱いの違いを明らかにするための森林施業上の単位であり、林班内を細分したものである。本基本計画では林相区画単位を小班とした。しかし、計画実施後は施業の違いにより新たに小班を組み換えるものとする。

4.3　指定林計画

4.3.1　整備目標

指定林は国有林として設置されたまま地域住民により焼畑耕作地、休閑地や放棄地、放牧地として永年利用され、森林の減少と荒廃が進んできた。現在も指定林近隣の村落民による

不法な利用や乾季の集中的な放牧等による影響を大きく受けている。

指定林は国有林として早急に森林を回復させることが必要となり、そのため整備計画を策定するものである。整備計画は指定林の保全を主目的とするが、地域住民の協力なしでは計画の実施は困難と考えられるので住民の指定林内での耕作地等の利用を認めることによって、住民による森林の保全を図るものとする。

指定林の整備目標を次のとおりとする。

- 森林のもつ水源かん養、国土保全、野生動物の保護、生物遺伝資源の保存等の公益的機能を発揮させる森林を整備する。
- 持続的森林資源の充実と活用を図るための生産林の育成を図る。
- 住民との共存による森林の保全を図るため、指定林内に地域住民の利用区域を設定する。

4.3.2 ゾーン区分

指定林は森林、放牧、農業に利用されることになるため、それぞれの利用目的に応じて区域を定める。区域については管理と整備を十分に行うために個々の場所の指定ではなく、大きくゾーン区分による利用指定とする。

ゾーン区分は、森林ゾーン、シルボパストラルゾーン、村落林業ゾーンの 3 ゾーンとする。

① 森林ゾーン

森林ゾーンは指定林として保護・保全すべき森林である保全林ゾーンと、木材生産を行う生産林ゾーンとに分けられる。

(a) 保全林ゾーン

水源涵養・林地保全等公益的機能をもたせるための森林でインテンシブスタディエリア東側の境界であるブリ川から幅 3.5km を保全林ゾーンとし、その中に保全林Ⅰ、保全林Ⅱを設ける。

a）保全林Ⅰ

- ブリ川から幅 500m の河畔林で特に水源涵養のための保護すべき森林とする
- 純林を形成する *Anogeissus leiocarpus* の林
- 残丘、走行性残丘上に成立する森林
- 土壌条件が悪く現植生を維持すべき森林

b）保全林Ⅱ

保全林ゾーンの中で保全林Ⅰを除いた森林。

(b) 生産林ゾーン

用材､薪炭材等木材生産を行う森林で、森林ゾーンの中で保全林ゾーンを除いた部分である。ただし､生産林内の次の森林は保全林Ⅱとする。

・河川を中心に幅 100m（片側 50m で両側）の河畔林

・純林を形成する *Anogeissus leiocarpus* の林

・残丘、走行性残丘上に成立する森林

・土壌条件が悪く現植生を維持すべき森林

② シルボパストラルゾーン

森林ゾーンと村落林業ゾーンとの間に位置し、放牧を行うエリアである。森林ゾーンのバッファーの役目を持つゾーンである。

シルボパストラルゾーン内の河川沿いにある河畔林は、河川を中心に幅 100m（片側 50m で両側）を保全林Ⅱとする。

③ 村落林業ゾーン

地域住民が農業、林業の活動を行えるゾーンである。指定林の境界部分に設定し、緩衝地帯に隣接する。ただし、村落林業ゾーン内の次の森林は保全林Ⅱとし、耕作地等への転用は行わない。

・ 河川を中心に幅 100m（片側 50m で両側）の森林

・ 残丘、走行性残丘上に成立する森林

・ 土壌条件が悪く現植生を維持すべき森林

各ゾーンの面積は表 4-3-1 のとおりである。また、ゾーン区分は図 4-3-1 のとおりである。

表 4-3-1　指定林のゾーン別面積

（単位：ha）

ゾーン区分			GOGOUNOU				BEMBEREKE			総計
			ZOUGOU-KPANTROSSI	WESSENE	PIGOUROU	小計	KABANOU	MANI-BOKE	小計	
指定林内	森林ゾーン	保全林ゾーン	2,812	3,104	1,813	7,729	2,950	1,644	4,594	12,323
指定林内	森林ゾーン	生産林ゾーン	4,178	4,875	2,871	11,924	2,403	2,721	5,124	17,048
指定林内	村落林業ゾーン		2,709	2,772	2,311	7,792	2,893	1,912	4,805	12,597
指定林内	シルボパストラルゾーン		1,819	2,428	1,511	5,758	1,808	2,047	3,855	9,613
指定林内	小計		11,518	13,179	8,506	33,203	10,054	8,324	18,378	51,581
緩衝地帯			13,998	6,563	9,277	29,838	9,222	12,561	21,783	51,621
合　計			25,516	19,742	17,783	63,041	19,276	20,885	40,161	103,202

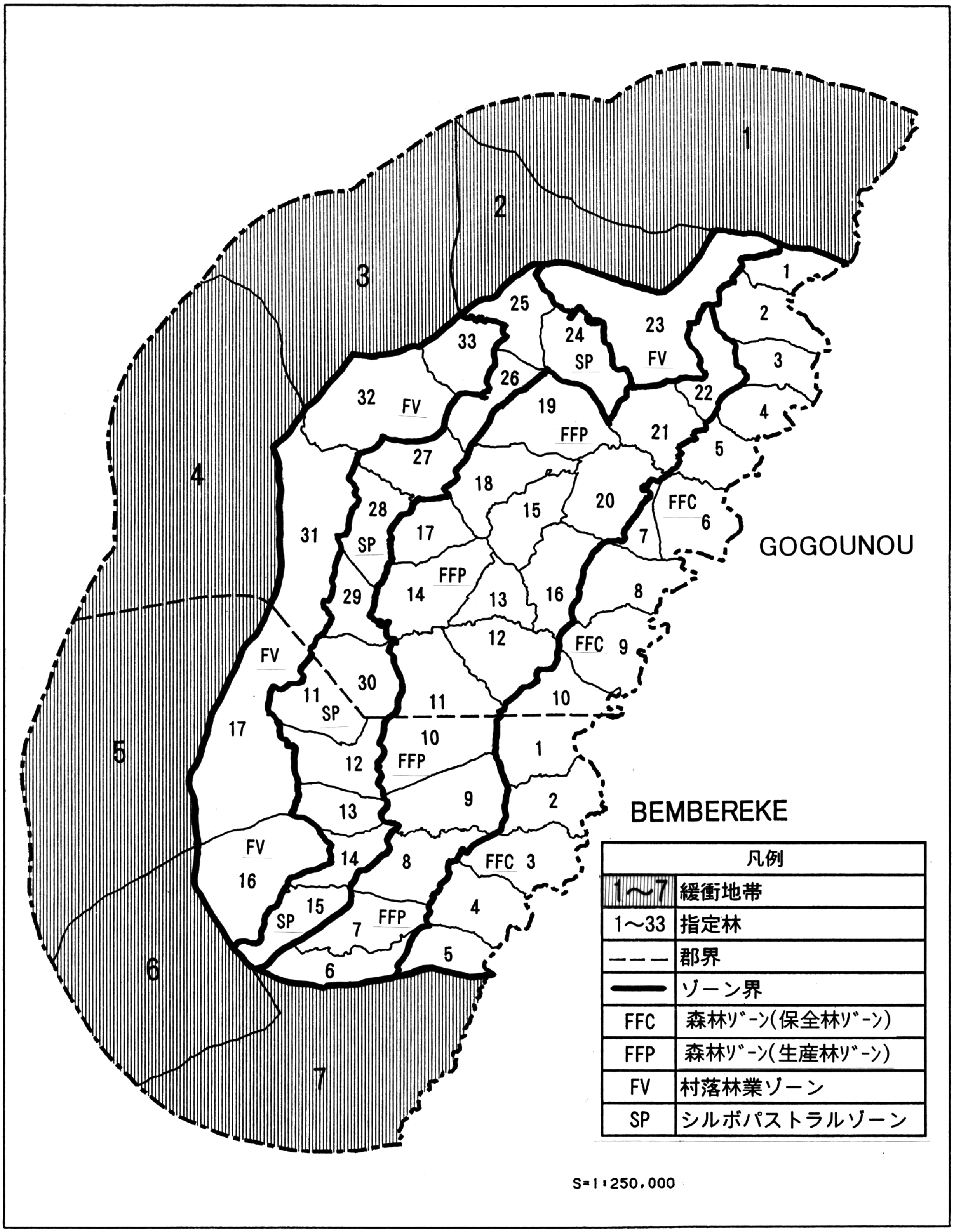


図 4-3-1　指定林のゾーン区分

表 4-3-1①　林班別林相別面積表（ZOUGOU）

（単位：ha）

ゾーン区分	林班	森林						非森林				計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	計	Ch	Ja	計	その他	
保全林ゾーン	1	76.55	0.00	69.43	103.94	37.74	287.66	185.90	69.09	254.99	15.62	558.27
	2	56.78	0.00	376.51	362.80	38.35	834.44	68.92	39.62	108.54	12.14	955.12
	3	31.32	0.00	228.22	297.20	53.48	610.22	19.33	0.00	19.33	22.90	652.45
	4	39.56	0.00	260.41	263.63	54.85	618.45	25.11	0.00	25.11	2.27	645.83
	計	204.21	0.00	934.57	1,027.57	184.42	2,350.77	299.26	108.71	407.97	52.93	2,811.67
生産林ゾーン	19	35.26	4.23	614.04	473.61	221.51	1,348.65	5.70	0.00	5.70	10.89	1,365.24
	20	37.87	0.00	562.88	448.73	74.16	1,123.64	32.07	0.00	32.07	1.57	1,157.28
	21	69.75	0.00	329.51	355.96	43.18	798.40	59.89	89.94	149.83	0.00	948.23
	22	8.30	0.00	255.60	129.73	45.71	439.34	128.34	140.16	268.50	0.00	707.84
	計	151.18	4.23	1,762.03	1,408.03	384.56	3,710.03	226.00	230.10	456.10	12.46	4,178.59
シルボパストラルゾーン	24	79.24	3.93	261.71	377.06	176.71	898.65	84.42	16.55	100.97	30.92	1,030.54
	25	14.83	0.00	256.71	297.77	159.91	729.22	38.91	0.00	38.91	20.16	788.29
	計	94.07	3.93	518.42	674.83	336.62	1,627.87	123.33	16.55	139.88	51.08	1,818.83
村落林業ゾーン	23	137.73	0.00	451.59	524.90	166.89	1,281.11	640.71	761.37	1,402.08	26.08	2,709.27
	計	137.73	0.00	451.59	524.90	166.89	1,281.11	640.71	761.37	1,402.08	26.08	2,709.27
合計		587.19	8.16	3,666.61	3,635.33	1,072.49	8,969.78	1,289.30	1,116.73	2,406.03	142.55	11,518.36

表 4-3-1② 林班別林相別面積表（WESSENE）

（単位：ha）

ゾーン区分	林班	森林						非森林				計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	計	Ch	Ja	計	その他	
保全林ゾーン	5	96.69	0.00	327.35	175.33	4.44	603.81	82.34	28.26	110.60	0.00	714.41
	6	78.08	0.00	528.35	357.06	34.99	998.48	0.00	0.00	0.00	6.10	1,004.58
	7	30.20	0.00	159.91	141.07	0.00	331.18	0.00	0.00	0.00	7.12	338.30
	8	52.44	0.00	371.25	436.01	152.26	1,011.96	0.00	0.00	0.00	34.89	1,046.85
	計	257.41	0.00	1,386.86	1,109.47	191.69	2,945.43	82.34	28.26	110.60	48.11	3,104.14
生産林ゾーン	14	53.06	0.00	321.39	653.40	181.85	1,209.70	16.82	21.21	38.03	50.11	1,297.84
	15	35.94	0.00	277.30	390.31	90.14	793.69	18.77	17.00	35.77	36.20	865.66
	16	54.95	0.00	439.32	430.09	20.93	945.29	0.00	0.00	0.00	12.53	957.82
	17	22.32	0.00	165.78	363.87	71.23	623.20	75.07	6.35	81.42	9.20	713.82
	18	60.69	0.00	556.91	216.38	148.14	982.12	27.94	12.93	40.87	17.00	1,039.99
	計	226.96	0.00	1,760.70	2,054.05	512.29	4,554.00	138.60	57.49	196.09	125.04	4,875.13
シルボパストラル ゾーン	26	75.94	0.00	214.22	104.81	98.09	493.06	179.82	17.86	197.68	0.00	690.74
	27	44.45	0.00	112.07	284.49	51.72	492.73	299.77	56.96	356.73	12.17	861.63
	28	63.73	0.00	10.69	533.49	69.83	677.74	155.10	35.89	190.99	6.62	875.35
	計	184.12	0.00	336.98	922.79	219.64	1,663.53	634.69	110.71	745.40	18.79	2,427.72
村落林業ゾーン	32	159.57	13.07	70.20	648.71	171.31	1,062.86	707.24	196.77	904.01	19.10	1,985.97
	33	33.25	0.00	16.63	154.69	108.05	312.62	404.61	68.86	473.47	0.00	786.09
	計	192.82	13.07	86.83	803.40	279.36	1,375.48	1,111.85	265.63	1,377.48	19.10	2,772.06
合計		861.31	13.07	3,571.37	4,889.71	1,202.98	10,538.44	1,967.48	462.09	2,429.57	211.04	13,179.05

表 4-3-1③　林班別林相別面積表（PIGOUROU）

（単位：ha）

ゾーン区分	林班	森林						非森林				計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	計	Ch	Ja	計	その他	
保全林ゾーン	9	124.39	0.00	490.81	359.97	92.64	1,067.81	0.00	0.00	0.00	23.69	1,091.50
	10	33.69	0.00	362.86	232.83	91.64	721.02	0.00	0.00	0.00	0.00	721.02
	計	158.08	0.00	853.67	592.80	184.28	1,788.83	0.00	0.00	0.00	23.69	1,812.52
生産林ゾーン	11	35.28	0.00	170.31	634.61	92.84	933.04	182.91	36.84	219.75	31.66	1,184.45
	12	108.77	0.00	238.73	585.61	121.17	1,054.28	0.00	0.00	0.00	18.34	1,072.62
	13	101.81	0.00	241.71	178.59	89.17	611.28	0.00	0.00	0.00	2.16	613.44
	計	245.86	0.00	650.75	1,398.81	303.18	2,598.60	182.91	36.84	219.75	52.16	2,870.51
シルボパストラルゾーン	29	63.44	0.00	0.00	453.62	76.13	593.19	0.00	23.71	23.71	8.55	625.45
	30	72.56	0.00	56.90	536.51	98.73	764.70	69.93	21.52	91.45	29.35	885.50
	計	136.00	0.00	56.90	990.13	174.86	1,357.89	69.93	45.23	115.16	37.90	1,510.95
村落林業ゾーン	31	290.32	0.00	93.92	901.98	249.83	1,536.05	462.39	286.75	749.14	26.31	2,311.50
	計	290.32	0.00	93.92	901.98	249.83	1,536.05	462.39	286.75	749.14	26.31	2,311.50
合計		830.26	0.00	1,655.24	3,883.72	912.15	7,281.37	715.23	368.82	1,084.05	140.06	8,505.48

表 4-3-1④　林班別林相別面積表（KABANOU）

（単位：ha）

ゾーン区分	林班	森林						非森林				計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	計	Ch	Ja	計	その他	
保全林ゾーン	1	70.68	0.00	379.95	448.11	45.88	944.62	0.00	0.00	0.00	15.09	959.71
	2	34.86	0.00	520.47	253.47	66.72	875.52	50.27	4.30	54.57	10.16	940.25
	3	45.56	0.00	658.96	194.43	122.19	1,021.14	0.00	0.00	0.00	29.13	1,050.27
	計	151.10	0.00	1,559.38	896.01	234.79	2,841.28	50.27	4.30	54.57	54.38	2,950.23
生産林ゾーン	9	57.46	0.00	470.96	311.49	117.69	957.60	213.70	9.85	223.55	49.87	1,231.02
	10	28.68	0.00	162.78	614.89	153.19	959.54	198.06	1.02	199.08	12.90	1,171.52
	計	86.14	0.00	633.74	926.38	270.88	1,917.14	411.76	10.87	422.63	62.77	2,402.54
シルボパストラルゾーン	11	45.00	0.00	72.05	457.69	138.05	712.79	27.86	117.49	145.35	16.96	875.10
	12	176.85	7.71	183.96	355.57	76.40	800.49	69.30	42.82	112.12	20.90	933.51
	計	221.85	7.71	256.01	813.26	214.45	1,513.28	97.16	160.31	257.47	37.86	1,808.61
村落林業ゾーン	17	248.72	45.81	88.77	1,031.38	490.27	1,904.95	803.96	159.02	962.98	24.75	2,892.68
	計	248.72	45.81	88.77	1,031.38	490.27	1,904.95	803.96	159.02	962.98	24.75	2,892.68
合計		707.81	53.52	2,537.90	3,667.03	1,210.39	8,176.65	1,363.15	334.50	1,697.65	179.76	10,054.06

表 4-3-1⑤　林班別林相別面積表（MANI－BOKE）

（単位：ha）

ゾーン区分	林班	森林						非森林				計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	計	Ch	Ja	計	その他	
保全林ゾーン	4	37.38	0.00	541.70	245.62	116.34	941.04	25.24	0.00	25.24	25.67	991.95
	5	56.54	0.00	183.38	230.02	96.17	566.11	80.95	4.90	85.85	0.00	651.96
	計	93.92	0.00	725.08	475.64	212.51	1,507.15	106.19	4.90	111.09	25.67	1,643.91
生産林ゾーン	6	0.00	0.00	291.34	246.43	171.89	709.66	55.12	12.79	67.91	20.40	797.97
	7	11.87	6.15	253.71	466.52	71.95	810.20	40.72	22.28	63.00	13.32	886.52
	8	126.53	0.00	255.44	422.19	116.27	920.43	66.99	14.70	81.69	34.15	1,036.27
	計	138.40	6.15	800.49	1,135.14	360.11	2,440.29	162.83	49.77	212.60	67.87	2,720.76
シルボパストラルゾーン	13	29.20	0.00	101.36	269.06	72.67	472.29	77.11	56.28	133.39	25.70	631.38
	14	59.98	0.00	92.15	165.21	123.21	440.55	107.89	46.41	154.30	0.00	594.85
	15	13.41	11.73	168.58	478.75	123.61	796.08	1.35	8.69	10.04	15.44	821.56
	計	102.59	11.73	362.09	913.02	319.49	1,708.92	186.35	111.38	297.73	41.14	2,047.79
村落林業ゾーン	16	239.05	24.97	67.28	826.06	323.95	1,481.31	361.22	50.88	412.10	18.40	1,911.81
	計	239.05	24.97	67.28	826.06	323.95	1,481.31	361.22	50.88	412.10	18.40	1,911.81
合計		573.96	42.85	1,954.94	3,349.86	1,008.55	5,635.52	816.59	216.93	1,033.52	153.08	8,324.27

（Ch77.11ha には Pf0.85ha を含む）

4.3.3　整備基準

(1) 森林ゾーン

森林ゾーンの整備および取扱いは次のとおりとする。

① 保全林ゾーン

(a) 保全林Ⅰ

- 禁伐とし、また枝葉の伐除も禁止する。
- 全面火入れ禁止とする。
- 放牧および家畜の通過を禁止する。
- 耕作地や休閑地、荒廃した森林は郷土樹種による植林、エンリッチメント、直播きにより早急な森林の回復を図る。

(b) 保全林Ⅱ

- 全面火入れ禁止とする。
- 放牧および家畜の通過を禁止する。
- 耕作地、休閑地は、新植により早急に森林を回復させる。植栽する樹種は郷土樹種とし混植にする。
- 荒廃した森林は､郷土樹種のエンリッチメントにより森林の回復を行う。
- 森林育成のための除間伐、整理伐、衛生伐が可能であるが、それ以外の伐採、枝葉の伐除は禁止する。
- 他のゾーンとの境界は、郷土樹種を密に植栽し、山火事の燃材であるイネ科植物を消滅させる。

② 生産林ゾーン

- 全面火入れ禁止とする。
- 放牧および家畜の通過を禁止する。
- 耕作地、休閑地、Sa、Sb、St は、新植または直播により薪炭材生産林を造成する。植栽樹種は *Terminalia avicennoides*、*Detarium microcarpum*、*Combretum glutinosum* 等の郷土樹種のほか、*Acacia auriculiformis*、*Tectona grandis*、*Gmelina arborea*、*Cassia siamea* 等の導入樹種とする。
- 保全林Ⅱおよび薪炭材生産林以外の天然林は郷土樹種のエンリッチメントや天然下種更新により用材生産の択伐施業生産林を造成する。
- 計画実施時に耕作中の土地については収穫まではそのまま耕作を認め、その後用材・薪炭材生産林を造成する。

・ 保全すべき森林については保全林IIと同じ扱いとする。

(2) シルボパストラルゾーン

シルボパストラルゾーンの整備および取扱いは次のとおりとする。

・ シルボパストラルゾーンは、計画的な早期火入れ、牧養力の向上等放牧に関して様々な手段方法を講じて放牧方法の改善をする。
・ 土壌のA層が薄いため林木の成長には良くないが、草、灌木の成長には適した箇所は草地改良や飼料木を植栽する。
・ このゾーンの中に点在する面積の小さい返地された耕作地や休閑地は人工草地の造成を行い、乾季の飼料を生産する。
・ 整備単位ごとに早めに火入れの区画を定め、計画的に行うものとする。周辺への延焼を防止するため火入れ区画の周囲を刈り払い防火線とする。
・ 乾季－雨季の放牧区画を定め、それぞれその季節に応じた放牧を行う。
・ 乾季の家畜飲水に対処するため、緩衝地帯のブリ川やシルボパストラルゾーン内の河川に堰をつくり水を貯め込む方法を講ずる。またシルボパストラルゾーン内で井戸の掘削を計画する。
・ 保全すべき森林については、家畜用水場を除いて保全林IIと同じ取扱いとする。
・ 住民は利用頭数に応じた森林整備基金への納付金を支払う。

(3) 村落林業ゾーン

村落林業ゾーンの整備および取扱いは次のとおりとする。

・ このゾーンでの耕作地は生活用食糧生産を行うものとし綿花栽培は禁止する。
・ 耕作利用者は原則的に現在指定林内に耕作地を有しているものを対象とする（1998 年に撮影された航空写真に基づく）。
・ 1 世帯当り耕作地として 2.0ha と更に果樹栽培、薪炭生産、棒材生産のため 2.0ha 計 4.0ha の土地利用を認める。
・ 村落林業ゾーンの耕作地での綿花栽培禁止に伴い、有機肥料、マメ科植物、新品種等の導入による定着農業化を図る。
・ 植林用地（2.0ha）においてはアグロフォレストリー（タウンヤ）を行うことができる。
・ 各耕作地の周囲には *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* 等を植える。
・ 保全すべき森林は、保全林IIと同じ扱いとする。
・ 森林として残されたものは現状のままとする。
・ 村落林業ゾーンには指定林外から指定林内のシルボパストラルゾーンへの家畜移動のた

めの通路（幅 50m）としての森林を保全林IIとして設定する。通路として移動するため支障木等の伐採は可能であり、火入れについては許可された早期の火入れのみ可能とする。

- 村落林業ゾーンとシルボパストラルゾーンや森林ゾーンとの境界には、境界の明示を兼ねた防火樹帯を造成する。造成に用いる樹種は養蜂の蜜源になる *Khaya senegalensis*、*Acacia auriculiformis*、*Vitellaria paradoxa*、*Pterocarpus sp.*、*Parkia biglobosa*、*Daniellia oliveri* 等とする。また、蜜源樹種の植栽により住民に養蜂を普及させる。
- 住民は耕作面積に応じた森林整備基金への納付金を支払う。

本計画において指定林内での綿花栽培は禁止としているが、これはトロワリヴィエール指定林が水源林なので、綿花栽培による化学肥料、農薬などの大量使用によりこれ以上汚染されることを防止することが主たる理由である。しかし、同時に今回の綿花栽培禁止を契機として定着農業に転換し農産物の多様化による収穫の危険分散を行い、長期的には持続的な農業経営を図るものである。

4.3.4　整備計画

(1) 保全林計画

指定林として水源涵養、林地保全等、公益的機能を持たせるための森林区域として設定された保全林ゾーンの整備計画である。保全林ゾーンはインテンシブエリアの東側の境界であるブリ川から西側への幅 3,500m の範囲であり、保全林 I と保全林IIがある。

保全林 I には次のものがある。

- ブリ川から片側 500m の森林（河畔林とする）
- *Anogeissus leiocarpus* の純林
- 残丘、走行性残丘上に成立する森林
- 土壌条件が悪く現植生を維持すべき森林
- 保全林IIは保全林 I 以外の森林である。

保全林ゾーンの林相の現況は、表 4-3-2 のとおりである。

表 4-3-2　保全林ゾーン面積

（単位：ha）

区分	管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
			Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
保全林I	GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	115	0	223	280	75	693	103	10	113	40	846
		WESSENE	131	0	246	146	50	573	52	0	52	29	654
		PIGOUROU	111	0	170	154	22	457	0	0	0	17	474
		小計	357	0	639	580	147	1,723	155	10	165	86	1,974
	BEMBEREKE	KABANOU	75	0	451	251	14	791	0	0	0	37	828
		MANI-BOKE	54	0	155	158	76	443	36	0	36	26	505
		小計	129	0	606	409	90	1,234	36	0	36	63	1,333
	保全林I計		486	0	1,245	989	237	2,957	191	10	201	149	3,307
保全林II	GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	89	0	712	748	109	1,658	196	99	295	13	1,966
		WESSENE	126	0	1,140	964	142	2,372	31	28	59	19	2,450
		PIGOUROU	47	0	684	439	162	1,332	0	0	0	6	1,338
		小計	262	0	2,536	2,151	413	5,362	227	127	354	38	5,754
	BEMBEREKE	KABANOU	76	0	1,108	646	220	2,050	51	4	55	17	2,122
		MANI-BOKE	40	0	570	317	137	1,064	70	5	75	0	1,139
		小計	116	0	1,678	963	357	3,114	121	9	130	17	3,261
	保全林II計		378	0	4,214	3,114	770	8,476	348	136	484	55	9,015
合　計			864	0	5,459	4,103	1,007	11,433	539	146	685	204	12,322

①　保全林 I

森林の取扱いを制限し、森林施業を行わない森林である。保全林としての機能を発揮させるために返地された耕作地や休閑地は郷土樹種の新植により、また荒廃森林（樹冠疎密度 50%未満）は郷土樹種のエンリッチメントにより、それぞれ早急に森林の復旧／回復を図る。

(a)　森林復旧／回復面積

森林復旧および回復が必要な面積は、表 4-3-3 のとおりである。

表 4-3-3　森林復旧／回復面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用									合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	5	0	147	195	75	422	103	10	113	535
	WESSENE	23	0	38	146	50	257	52	0	52	309
	PIGOUROU	0	0	126	132	22	280	0	0	0	280
	小計	28	0	311	473	147	959	155	10	165	1,124
BEMBEREKE	KABANOU	0	0	323	237	15	575	0	0	0	575
	MANI-BOKE	27	0	86	158	75	346	36	0	36	382
	小計	27	0	409	395	90	921	36	0	36	957
合　計		55	0	720	868	237	1,880	191	10	201	2,081

(b) **樹　種**

次の郷土樹種とする。

Khaya senegalensis

Pterocarpus erinaceus

Isoberlinia spp.

Vitellaria paradoxa

Parkia biglobosa

(c) **植栽方法**

- **早急に森林の復旧／回復を確実に図るため苗木による植付けを行う。**
- **郷土樹種の混交とする。**
- **耕作地および休閑地への植栽は植栽間隔** 4m×4m（ha **当り** 625 **本）とする。**
- **荒廃不良森林へのエンリッチメントは植栽間隔** 10m×10m（ha **当り** 100 **本）とする。**

(d) **保　育**

- **植栽木の活着と生育状況により、補植および下刈りのみを行うものとする。**
- **新植栽地においては、**1 **年後の補植と植栽後** 2〜3 **年間の下刈りを行う。補植は、**1 **年後の生存率が** 80%**以下の場合に行う。**
- **エンリッチメントについては、**1 **年後の補植と、下草の状況により植栽後** 1 **年間の下刈りを行う。補植は、**1 **年後の生存率が** 80%**以下の場合に行う。**
- **下刈りの方法は、植栽木の周辺のみの坪刈とする。**

② **保全林Ⅱ**

ブリ川の水源涵養林として積極的に森林の造成と整備を行うものとする。保全林Ⅰと同様、返地された耕作地や休耕地は郷土樹種の新植により、また荒廃森林（Gf、Sa、Sb、St **で樹冠疎密度** 50%**未満の森林）は郷土樹種のエンリッチメントによりそれぞれ森林の復旧／回復を図る。**

(a) **森林復旧／回復面積**

森林復旧および回復が必要な面積は、表 4-3-4 **のとおりである。**

表 4-3-4　森林復旧／回復面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用									合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	17	0	415	492	109	1,033	196	99	295	1,328
	WESSENE	0	0	509	875	142	1,526	31	28	59	1,585
	PIGOUROU	3	0	281	359	162	805	0	0	0	805
	小計	20	0	1,205	1,726	413	3,364	227	127	354	3,718
BEMBEREKE	KABANOU	0	0	420	604	220	1,244	51	4	55	1,299
	MANI-BOKE	22	0	135	313	137	607	70	5	75	682
	小計	22	0	555	917	357	1,851	121	9	130	1,981
合　計		42	0	1,760	2,643	770	5,215	348	136	484	5,699

(b) 樹　種

次の郷土樹種とする。

Khaya senegalensis

Pterocarpus erinaceus

Isoberlinia spp.

Vitellaria paradoxa

Parkia biglobosa

Milicia excelsa

その他、ワシントン条約の付属書に掲げられた樹種のうち造林可能なもの、あるいは直播き可能なものとする。

(c) 植栽方法

・苗木による植栽を行う。直播き可能なもの、直挿可能なものについては苗木は育成しない。

・郷土樹種の苗木の混交もしくは群状の混交とする。

・耕作地および休閑地への造成は新植とし、植栽間隔 4m×4m（ha 当り 625 本）とする。

・荒廃不良森林の整備はエンリッチメントとし、植栽間隔 10m×10m（ha 当り 100 本）とする。

(d) 保　育

水源林として整備を行うために、次の保育作業を行う。

・補植：新植地、エンリッチメント共に 1 年後に生存率 80%以下の箇所について行う。

・下刈り：新植地は植栽後 2～3 年間、エンリッチメントは植栽後 1 年間とする。

・除間伐、整理伐、衛生伐：健全な水源としての保全林を造成、整備するために必要

に応じてそれぞれ行うものとする。

③ 森林復旧／回復計画

(a) 期　間

保全林Ⅰおよび保全林Ⅱとも 5 年間で植栽、補植、下刈りは終了するものとする。保全林Ⅱにおいては除間伐、整理伐、衛生伐等を行うが、その時期については特に定めず、植栽木の生長状況、植栽木への他の木による影響等、支障が生じた時点で行うものとする。

(b) 年間事業量

保全林Ⅰおよび保全林Ⅱの 5 年間の事業は次のとおりとする。

・新植およびエンリッチメントについては、両者を合わせた森林復旧／回復面積を 4 年間で終えるものとし、かつ年間の事業面積は同じ数量とする。この場合、新植は 1 年次～3 年次、エンリッチメントは 2 年次～4 年次とする。

・補植は新植地で 2 年次～4 年次、エンリッチメントは 2 年次～5 年次に行う。下刈りは新植地で 1 年次～5 年次、エンリッチメントは 2 年次～5 年次に行う。

上記による保全林Ⅰおよび保全林Ⅱの事業量は次のとおりである。

表 4-3-5　保全林Ⅰ及び保全林Ⅱの年間事業量

（単位：ha）

区分			1 年次	2 年次	3 年次	4 年次	5 年次	計
保全林Ⅰ	植栽	新植地	67	67	67			201
		ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ	453	453	453	521		1,880
	補植	新植地		67	67	67		201
		ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ		453	453	453	521	1,880
	下刈り	新植地	67	134	201	134	67	603
		ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ		453	453	453	521	1,880
保全林Ⅱ	植栽	新植地	161	161	162			484
		ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ	1,263	1,263	1,262	1,427		5,215
	補植	新植地		161	161	162		484
		ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ		1,263	1,263	1,262	1,427	5,215
	下刈り	新植地	161	322	484	323	162	1,452
		ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ		1,263	1,263	1,262	1,427	5,215

(c) 実施方法

・計画実行とも森林局が直接行う。

・作業員として地域住民を雇用し、賃金を支払う。

・必要な苗木は森林局が民間苗木生産者から購入する。

(2) 生産林計画

木材生産を行うための森林区域として設定された生産林ゾーンの整備計画である。生産林ゾーンは保全林ゾーンの外側に位置する。

生産林ゾーンの木材生産林対象森林および対象地は保全林として取扱われる森林を除いたものである。生産林ゾーンにおける木材生産林対象森林および対象地は表 4-3-6 のとおりであり、生産林ゾーンにおける保全林IIの面積は表 4-3-7 のとおりである。

表 4-3-6　木材生産林対象森林及び対象地

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	0	4	1,527	1,322	363	3,216	222	228	450	0	3,666
	WESSENE	5	0	1,540	1,837	480	3,862	125	47	172	3	4,037
	PIGOUROU	0	0	622	1,382	303	2,307	183	37	220	0	2,527
	小計	5	4	3,689	4,541	1,146	9,385	530	312	842	3	10,230
BEMBEREKE	KABANOU	6	0	589	831	239	1,665	409	9	418	33	2,116
	MANI-BOKE	0	6	723	919	265	1,913	162	47	209	12	2,134
	小計	6	6	1,312	1,750	504	3,578	571	56	627	45	4,250
合　計		11	10	5,001	6,291	1,650	12,963	1,101	368	1,469	48	14,480

表 4-3-7　木材生産林ゾーンの保全林IIの面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	151	0	281	57	5	494	4	2	6	12	512
	WESSENE	222	0	221	217	32	692	14	10	24	122	838
	PIGOUROU	246	0	28	18	0	292	0	0	0	52	344
	小計	619	0	530	292	37	1,478	18	12	30	186	1,694
BEMBEREKE	KABANOU	80	0	45	95	32	252	3	2	5	29	286
	MANI-BOKE	138	0	77	216	96	527	0	3	3	57	587
	小計	218	0	122	311	128	779	3	5	8	86	873
合　計		837	0	652	603	165	2,257	21	17	38	272	2,567

生産林においては一般用材と薪炭用材の生産を行うものとする。インテンシブスタディエリアにあるトロワリヴィエール指定林は年間約 1,000mm の降雨量があり、現植生の多くは樹木・混交・かん木サバンナ（Sa、Sb、St）となっている。また、この指定林のある同緯度付近での大規模な木材生産のための植林事業実績（皆伐、新植という施業方法となる）がないベナン国においては、一般建築用材の生産林は郷土樹種による択伐施業生産林とする。薪炭用材の生産林については郷土樹種および造林実績のある導入樹種を用いて造成するものとする。

① 用材林

生産林ゾーンの中で Gf、Fc、Sa および Sb の一部においては用材生産を行う用材林とする。用材林対象面積は表 4-3-8 のとおりである。

表 4-3-8　用材林対象面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相						合計
		Gf	Fc	Sa (50% ≦D)	Sa (D<50%)	Sb (50% ≦D)	Sb (D<50%)	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	0	4	896	0	0	0	900
	WESSENE	5	0	829	306	0	0	1,140
	PIGOUROU	0	0	235	387	215	123	960
	小計	5	4	1,960	693	215	123	3,000
BEMBEREKE	KABANOU	6	0	272	317	4	361	960
	MANI-BOKE	0	6	479	244	286	125	1,140
	小計	6	6	751	561	290	486	2,100
合　計		11	10	2,711	1,254	505	609	5,100

用材林の施業は択伐作業とする。組織的な択伐作業を行うためには、一定の構造を備えた森林の存在が必要であるが、生産林の現状は林相が著しく低下しており、組織的な択伐施業を行うことは不可能である。そこで、択伐林の目標とする構造のパラメータを想定し、その構造に近づけるよう施業を行うこととする。

(a) 目標とする構造のパラメータ

a）目標蓄積

森林の現状を考慮する一方で、エンリッチメントの成果を期待し、当面の目標蓄積を ha 当り 100m^3 と想定する。

b）目標成長率

エンリッチメントされた *Khaya senegalensis* の成長から、当面の目標成長率を 2%/年と想定する。

c）回帰年と伐採率

択伐施業林の回帰年 r と伐採率の間には次の関係がある。

$$伐採率 = \frac{(1+成長率)^r - 1}{(1+成長率)^r}$$

回帰年 r は森林の機能発揮と更新確保および事業実行の可能性の観点から総合的に設定されるものであり、当面は 20 年とする。

この式に成長率 2%と回帰年 20 年を代入すれば伐採率は 33%となる。

d）持続的生産可能な択伐林の構造

以上により、持続的生産が可能な択伐林の構造を要約すれば、次のとおりである。

蓄積：100 ㎥/ha

成長率：2%/年

回帰年：20 年

伐採率：33%

伐採前林分材積：121 ㎥/ha

伐採材積：40 ㎥/ha

伐採後林分材積：81 ㎥/ha

(b) 当面の施業

a）伐　採

伐採は後継樹の成長とエンリッチメントの支障となる立木の除去を主目的とし、現在材積の 33%を目途とする択伐を行う。伐採木は次の順位で選択する。

・枯れ木（ただし伐採率の計算には含めない）

・形質の不良な樹木

・残しておいても将来用材となる可能性の低い樹種の樹木

・用材の規格に達している樹木

b）更　新

伐採面積の 1/2 を目途として *Khaya senegalensis*、*Milicia excelsa*、*Isoberlinia* spp. *Pterocarpus erinaceus*、*Afzelia africana*、*Prosopis africana* 等、ベナン国で用材として利用され且つ造林可能な樹種をエンリッチメントする。植栽本数は 100 本/ha（10m×10m）を標準とする。

残りの 1/2 は有用樹種の天然更新を期待する。

各樹種の伐期齢は 30 年とする。

c）林分材積の推移の予測

現在の林分の年成長率を最初の 10 年間は 4%、次の 10 年間は 3%、第 1 回および第 2 回択伐後の最初の 10 年間は 3%、次の 10 年間は 2%と想定する。エンリッチメントを行った面積については *Khaya senegalensis* を代表種としてその成長を期待する。天然更新を行う面積については *Khaya senegalensis* の 60%の成長を期待する。

以上の想定により、林分材積は現状の 27.39 ㎥/ha から順次向上し、第 3 回帰年間の

13 年目からは目標蓄積に到達する。

d）伐採材積の推移の予測

上記 c）の予測に基づき、材積量は第 1 年目の 9.50 ㎥/ha から順次向上し、第 3 回帰年の 13 年目に 40 ㎥/ha に到達する。

(c) 事業計画

a）伐採計画

各整備単位ごとの第 1 回帰年の伐採計画は、以下のとおりである。

表 4-3-9　伐採計画

整備単位	面積(ha)	年伐面積(ha)	年間伐採量(㎥)	
			第 1 分期 (1～10 年)	第 2 分期 (11～20 年)
ZOUGOU-KPANTROSSI	900	45	510	720
WESSENE	1,140	57	646	912
PIGOUROU	960	48	544	768
KABANOU	960	48	544	768
MANI-BOKE	1,140	57	646	912
計	5,100	255	2,890	4,080

b）更新計画

各整備単位ごとの更新計画は、以下のとおりである。

表 4-3-10　更新計画

整備単位	年伐面積 (ha)	年更新面積（ha）		
		ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ	天然更新	計
ZOUGOU-KPANTROSSI	45	0	15	15
WESSENE	57	5	14	19
PIGOUROU	48	12	4	16
KABANOU	48	12	4	16
MANI-BOKE	57	11	8	19
計	255	40	45	85

② 薪炭林

生産林ゾーンの中で耕作地、休閑地および Sa（樹冠疎密度 50%未満)、Sb（用材林以外)、St においては、薪炭材の生産を行う薪炭林とする。

薪炭林対象面積は、表 4-3-11 のとおりである。

表 4-3-11　薪炭林対象面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
		Sa (50% ≦D)	Sa (D<50%)	Sb (50% ≦D)	Sb (D<50%)	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	195	436	314	1,008	363	2,316	222	228	450	0	2,766
	WESSENE	0	405	196	1,641	480	2,722	125	47	172	0	2,894
	PIGOUROU	0	0	0	1,044	303	1,347	183	37	220	0	1,567
	小計	195	841	510	3,693	1,146	6,385	530	312	842	0	7,227
BEMBEREKE	KABANOU	0	0	0	466	239	705	409	9	418	0	1,123
	MANI-BOKE	0	0	0	508	265	773	162	47	209	0	982
	小計	0	0	0	974	504	1,478	571	56	627	0	2,105
合　計		195	841	510	4,667	1,650	7,863	1,101	368	1,469	0	9,332

(a) 施業方法

a）耕作地跡及び休閑地

耕作地跡および休閑地跡においては *Acacia auriculiformis*、*Gmelina arborea*、*Tectona grandis*、*Cassia siamea* 等の導入樹種を植栽する。植栽本数は ha 当り 2,500 本（2m×2m）、2,000 本（2m×2.5m）とする。この薪炭林においては事業の収益性を考慮し、皆伐施業とする。皆伐後の更新については、薪炭材生産が目的であるため更新に経費がかからない萌芽や直挿によるものとする。

b）Sa、Sb、St の森林

現林分について胸高直径 7cm 以上（胸高周囲 20cm 以上）の立木（枯損木は全立木）を収穫伐採し、その後に郷土樹種の *Terminalia avicennoides*、*Detarium microcarpum*、*Combretum spp.*、*Crossopteryx febrifuga*、*Piliostigma thonningii*、*Isoberlinia spp.*等の種子の直播を行う。これらの樹種の中で萌芽するものはそのまま更新させる。

この郷土樹種の薪炭林においては、胸高直径 7cm 以上（胸高周囲 20cm 以上）に達した立木を逐次伐採することとする。

更新は萌芽更新を主体とするが、更新状況により種子の直播を行う。

(b) 伐採木の処分

伐採された立木・枯損木は、製材用または薪炭用として販売し、その収益は国と本計画の森林整備基金との分収とする。

森林整備基金分については、薪炭林の造成整備段階であるため、地拵え、植栽、直播、伐採、苗木育成、種子購入、種子採取等の労賃や材料費などに充当する。

(c) 事業量

薪炭生産は各整備単位毎に各村落の組織が行うことになる。各村落の収入の均等化を

図るため、各整備単位ごとの薪炭生産林の面積は 5 村落の世帯総数比率で各村落の薪炭林面積を決めるものとする。薪炭林対象面積を 9,200ha とすると、伐期 7 年で 1 区画 10ha とした場合の各整備単位ごとの薪炭林面積、区画数、年間伐採面積は表 4-3-12 のとおりである。

表 4-3-12　薪炭林面積及び年間伐採面積

（単位：ha）

整備単位	世帯総数	薪炭林面積(ha)	区画数	年間伐採面積(ha)	
ZOUGOU-KPANTROSSI	365	2,720	272	340	10ha×34 区画
WESSENE	390	2,880	288	360	10ha×36 区画
PIGOUROU	205	1,520	152	190	10ha×19 区画
KABANOU	149	1,120	112	140	10ha×14 区画
MANI-BOKE	130	960	96	120	10ha×12 区画
合　計	1,239	9,200	920	1,150	

伐採は各整備単位の全区画の中から年間伐採面積を 10ha で除した伐採区画数をもとに決められた伐採区について皆伐あるいは胸高直径 7cm 以上の立木の伐採を行う。更新は萌芽、植栽、直播きとする。

伐採区は隣接しないように配置する。

薪炭林造成は耕作地・休閑地で行う植栽／直播きと Sa、Sb、St で行う収穫伐採と植栽／直播きの 2 種類があり、各年次この 2 種類を組合わせて造成を行い、第 1 輪伐期にも木材・薪炭材の販売収入を得るものとする。

耕作地、休閑地での造成は第 1 年次から第 8 年次までの 8 年間で植栽／直播を行う。第 8 年次には第 1 年次の箇所の収穫伐採を行い、第 9 年次は 2 年次の箇所の収穫伐採と前年の伐採地の更新を行う。以降、同作業の繰り返しとなる。

更新は萌芽（5 回繰返すものとする。）、天然下種による経費のかからないものとする。更新状況によっては直播、直挿等補助的作業を行う。

Sa、Sb、St での造成は、第 1 年次から第 8 年次までの 8 年間で現林分の収穫伐採を行う。第 2 年次から前年の伐採地の更新を順次行う作業の繰り返しとなる。

これらを図示したものを図 4-3-2 に示す。

なお、植栽した薪炭用樹種についての成長に関するデータはないが、*Khaya senegalensis* や *Tectona grandis* の成長状況から推定すると、直径成長は本調査地で年平均約 1.0cm となる。つまり伐期 7 年で伐採時の胸高直径が 7cm（胸高周囲 20cm）に達する。

A．耕作地および休閑地

対象面積：1,469ha

伐期：7年

樹種：導入樹種

年間事業面積(ha)	年次															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
183	植							伐	植							伐
183		植							伐	植						
183			植							伐	植					
184				植							伐	植				
184					植							伐	植			
184						植							伐	植		
184							植							伐	植	
184								植							伐	植
1,469																

（以下同じ）

B．Sa,Sb,St の森林

対象面積：7,731ha

伐期：7年（DBH7cm 以上、または胸高周囲 20cm 以上）

樹種：郷土樹種

年間事業面積(ha)	年次																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
967	伐	植							伐	植							伐
967		伐	植							伐	植						
967			伐	植							伐	植					
966				伐	植							伐	植				
966					伐	植							伐	植			
966						伐	植							伐	植		
966							伐	植							伐	植	
966								伐	植							伐	伐
7,731																	

（以下同じ）

図 4-3-2　薪炭林施業模式図

(3) シルボパストラル計画

指定林内での放牧は森林法により禁止されているが、森林整備計画未策定の指定林においては、地域住民や他地域住民による違法な放牧が行われている。しかし森林整備計画実施後は、指定林内での放牧は完全に禁止されることとなる。

インテンシブスタディエリア内の指定林においてシルボパストラルゾーンを設定し、森林整備計画への参加村落にこのゾーン内での放牧をさせるものとする。これにより放牧地と利

用頭数が制限されることとなり、現在行われている粗放的牧畜から集約的牧畜への転換を図る必要がある。そのために牧野の改良、畜産システムの改良を行い、牧畜での収益性を高めるものとする。

この集約的牧畜の導入は、住民による指定林の持続的利用のための管理を行わせるものである。

シルボパストラル対象の林相の現況を表 4-3-13 に示す。またこのゾーン内の森林には、表 4-3-14 のとおり保全林IIとして取り扱われるものがある。

表 4-3-13　シルボパストラルゾーン対象面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	37	4	396	618	325	1,380	122	17	139	13	1,532
	WESSENE	8	0	314	895	219	1,436	604	111	715	0	2,151
	PIGOUROU	11	0	57	954	175	1,197	70	45	115	3	1,315
	小計	56	4	767	2,467	719	4,013	796	173	969	16	4,998
BEMBEREKE	KABANOU	0	8	211	680	169	1,068	92	156	248	16	1,332
	MANI-BOKE	0	12	339	817	288	1,456	186	111	297	0	1,753
	小計	0	20	550	1,497	457	2,524	278	267	545	16	3,085
合　計		56	24	1,317	3,964	1,176	6,537	1,074	440	1,514	32	8,083

表 4-3-14　シルボパストラルゾーンの保全林IIの面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	57	0	122	57	12	248	1	0	1	38	287
	WESSENE	176	0	23	28	1	228	30	0	30	19	277
	PIGOUROU	125	0	0	36	0	161	0	0	0	35	196
	小計	358	0	145	121	13	637	31	0	31	92	760
BEMBEREKE	KABANOU	222	0	45	134	45	446	5	4	9	22	477
	MANI-BOKE	103	0	23	96	31	253	0	0	0	41	294
	小計	325	0	68	230	76	699	5	4	9	63	771
合　計		683	0	213	351	89	1,336	36	4	40	155	1,531

① 草地改良計画

(a) 造成計画

シルボパストラル対象面積は 8,083ha と制限されるため、当然このゾーンでの牛の飼育頭数も制限されることになる。計画では牧養力の改良と向上を図ると共に牧畜の形態そのものを変える方向に進めるものとする。シルボパストラルゾーンにおいては、人工草地の造成、天然草地の改良、飼料木の植栽、水飲み場の造成を行う。また水飲み場は河川水を利用する。乾期の水不足が生じることが考えられるため井戸の掘削を計画するも

のとする。

シルボパストラルゾーンでの人工草地の造成、草地改良、飼料木の植栽は次の通りとする。

- 耕作地・休閑地は人工草地とする。
- 人工草地は耕作地や休閑地を耕耘し牧草の種子を蒔く。また３年に１度は火入れや施肥を行う。
- 人工草地は家畜の侵入を防ぐための牧柵を作るものとする。
- Sa、Sb、St においては、灌木は伐採除去し（薪炭林として利用、販売）新たに飼料用の天然草地の改良を行う。天然草地においては飼料として牧草の播種などを行い、また家畜の飼料とならない雑草は人力で除去し家畜の飼料用の草の比率を高めるものとする。
- 人工草地、天然草地内において飼料木を列状に植栽する。人工草地の柵に沿っても植栽するものとする。
- 水飲み場は河川を利用するため河川を堰止めるか、または河川沿いの低地を掘り下げため池とする。

造成面積を表 4-3-15 とする。

表 4-3-15　造成面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	現況						造成内容							
		林相・土地利用						人工草地				草地改良			
		Sa	Sb	St	Ch	Ja	小計	Sa (D<50%)	Ch	Ja	小計	Sa (50%≦D)	Sb	St	小計
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	396	618	325	122	17	1,478	325	122	17	464	71	618	325	1,014
	WESSENE	314	895	219	604	111	2,143	268	604	111	983	46	895	219	1,160
	PIGOUROU	57	954	175	70	45	1,301	57	70	45	172	0	954	175	1,129
	小計	767	2,467	719	796	173	4,922	650	796	173	1,619	117	2,467	719	3,303
BEMBEREKE	KABANOU	211	680	169	92	156	1,308	65	92	156	313	146	680	169	995
	MANI-BOKE	339	817	288	186	111	1,741	139	186	111	436	200	817	288	1,305
	小計	550	1,497	457	278	267	3,049	204	278	267	749	346	1,497	457	2,300
合　計		1,317	3,964	1,176	1,074	440	7,971	854	1,074	440	2,368	463	3,964	1,176	5,603

(b) 草地の造成及び改良

a）牧草の種類

牧草選定の第一条件として造成地の気象・土壌に適しており、家畜の嗜好性、採食量が高く、更新が容易であることがあげられる。一般的にはマメ科とイネ科の牧草を混播し、マメ科牧草が土壌に供給する窒素によりイネ科牧草の生産性を向上させる。

主要牧草の乾草中の飼料成分は表 4-3-16 のとおりである。

表 4-3-16　主要牧草の飼料成分

科名	学名	和名	U.F
LEGUMINOSAE（マメ科）	*Leucaena leucocephala (Lam.)deWit*	ギンネム	0.89
	Cajanus Cajan	キマメ	0.69
	Stylosanthes hamata	スタイロ	0.77
	Glycine max (L.) Merrill	大豆	1.16
	Arachis hypogaea L.	落花生	0.75
POACEAE（イネ科）	*Pennisetum purpureum*	ナピアグラス	0.46
	Andropogon gayanus	ガンバグラス	0.68
	Panicum maximum	ギニアグラス	0.66
	Barchiaria ruziziensis	パラグラス	0.72
	Oriza barthii	稲わら	0.37

b）人工草地の造成

人工草地は耕作跡地、休閑地および Sa の一部に造成が計画されているが、これらの造成地は比較的肥沃であり、管理し易い土地である。

雨季に人工草地を量的、養分的に平均的に利用できるよう輪換放牧を行う。人工草地内に 3 つの牧区を設定し、1 牧区につき 2 週間の放牧を行い、4 週間の休牧で輪換する。輪換放牧に際しては常に牧草の状態を把握し、家畜の集中による裸地化の誘発を防ぐ。

また、牧草は乾季の飼料源として雨季に刈取り貯蔵する。

人工草地へ導入する牧草はイネ科の *Andoropogon gayanus*、*Pennisetum purpureum* およびマメ科の *Stylosanthes hamata* とする。

導入する牧草の 1ha 当りの収量、乾燥重量は表 4-3-17 に示すとおりである。

表 4-3-17　牧草の収量及び乾燥重量

牧草名 ＼ 項目	収量（kg/ha）	乾燥重量率（%）	生産量（乾燥重量）（kg/ha）
Pennisetum purpureum	48,000	18	8,640
Andoropogon gayanus	25,000	34	8,500
Stylosanthes hamata	11,000	33	3,630

c）天然草地の改良

野草は雨季には栄養価が高いが、生育期間が短く（乾季には枯れる）栄養価も低く年間の生草生産量も少ない。また、火入れを繰り返している草地では強雑草が優占し

森林の再生を遅らせてしまうので、イネ科とマメ科草本を播種して天然草地の改良を行う。生育の早いマメ科牧草を定着させ、マメ科牧草が土壌に供給する窒素でイネ科牧草の生産性の向上を図る。

天然草地へ導入される牧草はマメ科の *Stylosanthes hamata* とイネ科の *Pennisetum purpureum*、*Andoropogon gayanus* とする。なお *Pennisetum purpureum* は対象地の周辺や空地への株分けとする。

天然草地では、野草を完全に除去することは不可能なので、３～４年おきに播種する必要がある。

(c) 飼料木の植栽

人工草地、天然草地内に区画と庇陰のため飼料木を植栽し、牧草の補完飼料として利用する。植栽は周囲の牧柵に沿って、また放牧地内では列状に行う。

飼料木に用いる樹種は表 4-3-18 および表 4-3-19 のとおりである。

表 4-3-18　飼料木（調査地にあるもの）

科	学名	名称	特徴
マメ科	*Acacia cafra*	Kuroko	葉はフォダーとして利用される。
	Acacia sieberiana	Whitethorn	莢は乾季に落下し食べられる。
	Dichrostachys sp.	-	莢は蛋白原、牛は莢を食べる。
トウダイグサ科	*Bridelia serrugines*	-	-
シクンシ科	*Pteleopsis suberosa*	-	-
	Terminalia avicennioides	-	-
センダン科	*Khaya senegalensis*	ドライマホガニー	-

表 4-3-19　飼料木（導入するもの）

科	学名	名称	特徴
マメ科	*Albizia lebbeck*	ビルマネムノキ	若い群葉は蛋白を含み飼料となる。
	Cajanus cajan	キマメ	窒素固定にすぐれている。
	Leucaena leucocephala	ギンネム	葉や種子は高蛋白を含む
	Parkinsonia aculeata	-	種子と莢は飼料となる。
	Prosopis juliflora	メスキット	-
	Sesbania sesban	-	葉と若枝が飼料となる
フウチョウソウ科	*Capparis tomentosa*	-	-

出典：熱帯の飼料木（AICAF）

(d) 牧草の生産計画

a）播種時期と播種量

表土に水分が十分に蓄積された雨季の初めの６月に播種する。播種量は ha 当り、*Stylosanthes hamata* 5kg、*Andoropogon gayanus* 20kg の混播とする。*Pennisetum purpureum*

は、株分けにより定着させる。

b）施　肥

土壌の肥沃度を短期間で高めるために、草地造成の初期に施肥を行う。施肥によりマメ科牧草が優占して雑草の侵入を抑制し、一方窒素固定量が増大するためイネ科牧草の成長が促進される。施肥基準量は 100kg/ha とし、過リン酸石灰を用いる。

c）収　量

導入する牧草の 1ha 当りの単収、乾草生産量を表 4-3-20 に示す。

表 4-3-20　牧草の単収、乾草生産量

牧草名＼項目		単収（kg/ha）	面積（ha）	生草生産量（kg/ha）	乾燥重量率（%）	乾草生産量（kg/ha）
人工草地	*Andoropogon gayanus*	25,000	0.5	12,500	34	4,250
	Stylosanthes hamata	11,000	0.5	5,500	33	1,815
	Pennisetum purpureum	48,000	(0.05)	2,400	18	432
	計	―	1.0	20,400	―	6,497
天然草地	*Andoropogon gayanus*	25,000	0.3	7,500	34	2,550
	Stylosanthes hamata	11,000	0.3	3,300	33	1,089
	野草	21,250	0.4	8,500	20	1,700
	計	―	1.0	19,300	―	5,339

d）牧草の貯蔵

乾季に牧草を貯蔵するには、乳酸発酵させて保存する方法（サイレージ）と、水分含量を 15%以下にして、乾草に調整する方法（ヘイレージ）がある。本計画では、乾季の貯蔵方法として少ない機械類で能率良く収穫・貯蔵することが可能な乾草貯蔵（ヘイレージ）とする。乾草調整中の栄養価の低下を最小限にとどめるため、刈り取った牧草を薄く広げ、1 日 1～2 回反転する。これにより乾燥を速め材料を一様に乾かす事ができる。

(e) 牧養力

各整備単位の人工草地の造成および天然草地の改良による草地生産量に基づく牧草の乾燥重量から、飼育可能頭数を算出する。牛は体重により採食量が異なり、成牛が 1 日につき体重維持に必要な体重別の 1 日当りの採食量は乾草飼料（1kg の UF が 0.45 以上の牧草）重量で、体重 250kg の成牛は 6.25kg、200kg の成牛は 5.00kg である。すなわち 1 頭が年間必要とする乾燥飼料は 250kg の成牛が 2,281kg、200kg の成牛が 1,825kg となる。牛の体重別採食量を表 4-3-21 に示した。

人工草地の利用率を 70%とした。

天然草地は、Sa、Sb、St を対象として造成し、上木は伐採するが灌木は残るため草地

としての利用率は 40%とした。

計画当初は現在所有する牛を飼育することになるため、各整備単位における牧養力を現状成牛（体重 250kg）について算出すると 9,963 頭となる。飼育管理の改善の進行に伴い、シルボパストラルゾーンでは 3 年肥育で体重 200kg を目標とし、その時の飼育可能頭数は 12,458 頭となる。

表 4-3-21 牛の体重別採食量

単位：kg

牛の体重	200	250
日採食量	5.00	6.25
年間採食量	1,825	2,282

表 4-3-22 人工草地、天然草地の飼育可能頭数

整備単位		造成内容	面積(ha) 造成	面積(ha) 利用	乾草生産量(kg/ha)	乾草生産量(t)	飼育可能頭数 250kg	飼育可能頭数 200kg
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	人工草地	464	325	6,497	2,111	925	115
		天然草地	1,014	406	5,339	2,168	950	1,188
		小計	1,478	731	―	4,279	1,875	2,345
	WESSENE	人工草地	983	688	6,497	4,470	1,959	2,449
		天然草地	1,160	464	5,339	2,477	1,085	1,357
		小計	2,143	1,152	―	6,947	3,044	3,806
	PIGOUROU	人工草地	172	120	6,497	780	342	428
		天然草地	1,129	452	5,339	2,413	1,057	1,322
		小計	1,301	572	―	3,193	1,399	1,750
BEMBEREKE	KABANOU	人工草地	313	219	6,497	1,423	624	780
		天然草地	995	398	5,339	2,125	931	1,164
		小計	1,308	617	―	3,548	1,555	1,944
	MANI-BOKE	人工草地	436	305	6,497	1,982	869	1,086
		天然草地	1,305	522	5,339	2,787	1,221	1,527
		小計	1741	827	―	4,769	2,090	2,613
合　計			7,971	3,899	―	22,736	9,963	12,458

(f) 水場の造成

水場は、河川を利用するため、河川をせき止めるか河川沿いの低地・凹地を掘り下げため池とし、乾季に直接牛に飲ませる。また地下水の賦存状況によっては井戸を設ける。

② 飼養技術の改良

従来から伝統的に行われている飼養方法を改善し、効率的な畜産経営を可能にするため、次の 3 点について飼養技術の改良を行う。

・繁殖方法の改善

・飼養管理の改善

・経営管理の改善

(a) 繁殖方法の改善

繁殖方法の改善点としては、受胎率の向上、種付け月令の遵守、乾乳期間の短縮があげられる。

a）受胎率の向上

分娩時の牛体状態を良好にし分娩後の栄養も十分であることが、受胎率向上の条件となる。栄養価の低い草地では発情が遅れ受胎率が低下するので、分娩後の個体に栄養価の高い人工牧草を給餌することにより栄養状態の改善を図る。また、定期的に雄牛を観察し、受胎率低下の原因となる外傷、病気見られる場合は、雄牛の交換・淘汰を行う。

b）種付け月令の遵守

早い時期での未経産牛の種付けは、その後の発育を阻害し難産となることが多く、また難産が原因での死亡率も高い。従って、未経産牛に対して種付けが開始できる体重の基準を設定する。現状では３歳前後（200kg～220kg）で交配を開始しているが、本計画では3.5歳～４歳を種付け月令とし、目標交配開始体重をボルグ種 250kg ゼブ種 300kg とする。

c）乾乳期間の短縮

現状では、分娩後半年から１年後に妊娠しているが、分娩から次の妊娠までの期間をできるだけ短縮することとする。このため、分娩後の栄養状態の管理と妊娠鑑定を行う。また、将来人工授精の導入を検討する。

(b) 飼養管理の改善

飼養管理方法の改善は、現在森林内で行われている粗放的牧畜から、集約的牧畜への転換である。現状では、家畜は財産であり、飼育頭数がステータスシンボルである牧畜民の伝統的意識が強く新技術の導入には慎重な態度をとることが予想される。しかし飼育頭数は制限されることから、集約的牧畜への転換を希望する篤農家に、新技術を指導、研修し、集約的牧畜の普及を促進することを計画する。研修及び指導のプログラムの内容としては下記のものがある。

a）烙印の奨励

３ヶ月令時に子牛を母牛から分離して子牛の腰部に烙印をする。この烙印として、所有者の印、及び個体番号が腰部につけられる。烙印により個体管理が容易に行われる。

b）病気予防対策

ワクチンの注射を徹底して行い病気の発生を予防する。また、病気の牛を隔離し伝染病を防ぐ。

c）寄生虫予防

定期的な牛体の薬浴を奨励するが、牛がよく集合する場所にダストバックを取り付けて自由に薬が散布されるようにする。

d）除角の奨励

長い角は牛間の採食競合を生じさせるだけでなく、人間にも危害を与え、出荷時にも枝肉の打傷ロスも生じるので除角を奨励する。

e）去勢の奨励

肉質の向上を図るため 2〜3 ヶ月令で去勢を行う。

f）体重測定の奨励

牛の発育能力を記録するため、離乳時、12 ヶ月令、36 ヶ月令の体重を測定する。

以上の研修プログラムを実施するとともに実行プログラムとして肉用牛肥育計画を実践する。

g）肉用牛肥育計画（3 年肥育計画）

生後 6 ヶ月までの哺育期間は各農家で母牛と同居させて飼養し、その後子牛（雄）を引き取り、去勢し人工草地を与え 3 年後 200kg まで肥育し肉用牛として出荷する事を生産目標とする。

(c) 経営管理の改善

シルボパストラルゾーン利用農家の家畜管理台帳と経営管理台帳を作成する。

a）家畜管理台帳

家畜個体の記録を取ることを徹底させる。これにより、家畜の能力を把握でき選抜淘汰も容易に行われる。

b）経営管理台帳

経営管理に関する、データーを記載する。年度の経営目標と予想利益を明確に把握し、努力目標とする。

c）研修と普及

導入時は篤農家へ各種台帳の作成と記入の研修をおこない、各農家への普及を計画する

d）共進会

農家が各自の肥育牛を持ち寄り年１回品評会を行うことを計画する。優良農家には森林整備委員会より賞金を出し、飼養技術の向上を奨励、促進する。

③ 畜産システムの改善

農民の家畜に対する意識は次の 5 点に要約される。

a) ステータスシンボル：飼養頭数を社会的地位や経済力の象徴として捉えている。

b) 財政保障：緊急的に現金を必要とするとき家畜を売却する。

c) 食糧保障：牛乳、卵は、自家消費や現金収入である。

d) 冠婚葬祭：儀式や結婚式の贈り物に必要不可欠である。

e) 役牛用：畜力耕作用として飼養する。

上記の意識のもとに飼育頭数を増やすことのみ努力を傾注している。また、家畜を売却する基準としては、緊急に現金を必要とする時には、まず山羊・羊を売却し、最終的に牛を売却する。また病気の牛を優先的に売却し、搾乳牛の老廃牛は愛情があるためなかなか売却しない。市場においても肉質で価格が決定されることはないため、外貌が優先して取り引きされている。この様に家畜を財産・ステータスシンボルとして捉えていると同時に資源としての認識があるので、システムの改善の普及による便益が生じる事により、管理計画はスムースに行われると確信する。

今回の計画では、肥育方法の改善の一環として畜産協同組合を設立することを提案する。子牛（雄）を畜産協同組合が買い上げるもしくは、優良種牛と交換することにより、家畜の現金貯蓄としての一部転換を促進する。畜産協同組合の活動と牛の移動の関係を図 4-3-3 に示す。

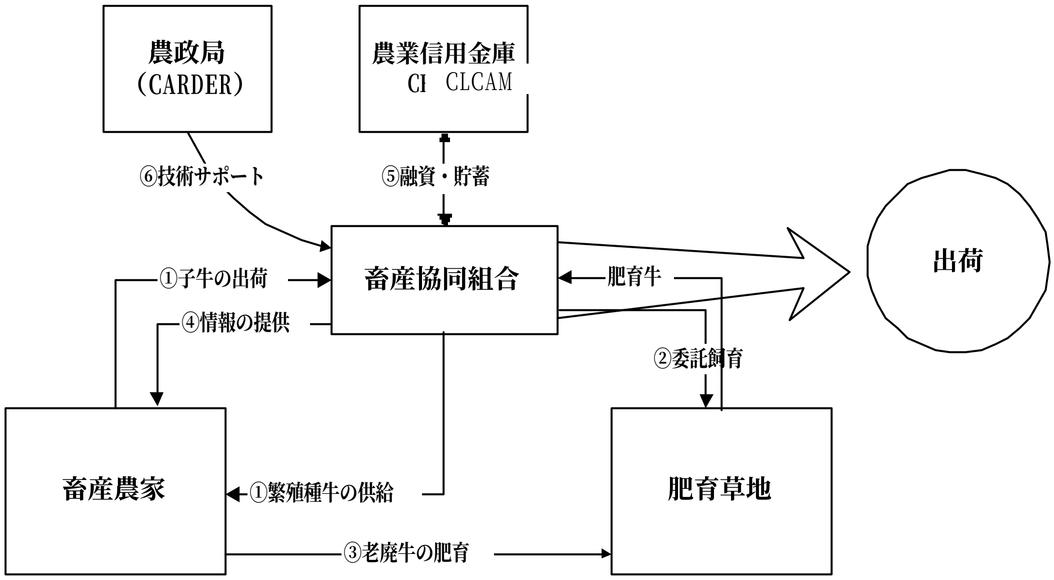


図 4-3-3　畜産協同組合と牛の移動の関係

① 子牛の出荷と繁殖種牛の供給：生後 6 ヶ月までの哺育期間は各農家で母牛と同居させて飼養し、その後子牛（雌）は引き続き各農家で飼育するが、子牛（雄）は畜産協同組合が一定の価格で引き取ることとする。また、農家の希望により繁殖種牛との交換も出来ることとする。

② 委託飼育：畜産協同組合は農家から買い取った家畜を契約農家に委託し６ヶ月以内に去勢し３年後に肉用牛として出荷する。

③ 老廃牛の肥育：農家が独自に選抜淘汰した牛または、搾乳牛の老廃牛は肥育草地で一定期間肥育し、市場価格が高いときに計画的に売ることとする。

④ 情報の提供：畜産協同組合は農家が家畜を計画的に売り、利益をあげるための家畜マーケット情報を提供する。

⑤ 融資・貯蓄：子牛の売上代金を CLCAM（農業信用金庫）に積み立てることにより、緊急時に引き下ろして使用することが可能となる。また融資を受けやすくなる。家畜の一部を現金に換える可能性が生まれる。

⑥ 技術サポート：ワクチネイション、肥育技術の普及、牧草種子の配布など畜産組合に対して技術サポートを行う。

(4) 村落林業計画

① 造成計画

指定林の保全と利用のための森林整備計画は、現在不法とはいえ指定林内においては耕作地利用している 5 村落の地域住民の協力なしでは実行できない状況にある。そこで住民参加を促すため、指定林内に地域住民の利用できる地域として村落林業ゾーンを設定した。このゾーンでは、住民が利用できる耕作地・植林地、指定林外から指定林内に設定されたシルボパストラルゾーンへの家畜の移動通路、ゾーンとの境界利用区域間の境界への蜜源樹種の植栽などの整備を行う。耕作地・植林地は現耕作地や休閑地、森林の Fc、Sa を対象に造成する。また家畜用通路は森林の Sb、St を対象に造成するものとする。

村落林業ゾーンの林相の現況は次のとおりである。

表 4-3-23 村落林業ゾーンの林相の現況

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	55	0	342	480	167	1,044	632	760	1,392	0	2,436
	WESSENE	147	13	76	794	273	1,303	1,099	265	1,364	3	2,670
	PIGOUROU	89	0	84	842	250	1,265	462	287	749	20	2,034
	小計	291	13	502	2,116	690	3,612	2,193	1,312	3,505	23	7,140
BEMBEREKE	KABANOU	67	39	89	922	476	1,593	785	156	941	13	2,547
	MANI-BOKE	15	12	67	775	324	1,193	361	51	412	8	1,613
	小計	82	51	156	1,697	800	2,786	1,146	207	1,353	21	4,160
合 計		373	64	658	3,813	1,490	6,398	3,339	1,519	4,858	44	11,300

表 4-3-24 村落林業ゾーン保全林Ⅱの面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用										合計
		Gf	Fc	Sa	Sb	St	小計	Ch	Ja	小計	その他	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	83	0	109	45	0	237	8	2	10	26	273
	WESSENE	46	0	12	9	6	73	13	0	13	16	102
	PIGOUROU	201	0	10	61	0	272	0	0	0	6	278
	小計	330	0	131	115	6	582	21	2	23	48	653
BEMBEREKE	KABANOU	182	7	0	109	14	312	19	3	22	12	346
	MANI-BOKE	224	14	0	51	0	289	0	0	0	10	299
	小計	406	21	0	160	14	601	19	3	22	22	645
合 計		736	21	131	275	20	1,183	40	5	45	70	1,298

(a) 耕作地・植林地

村落林業ゾーンでは参加住民１世帯当り（10.1 人：大人 6 人、子供 8 人）耕作地 2.0ha、植林地 2.0ha の計 4.0ha の利用となる（土地の利用のみで所有権は国にある。）。この耕作

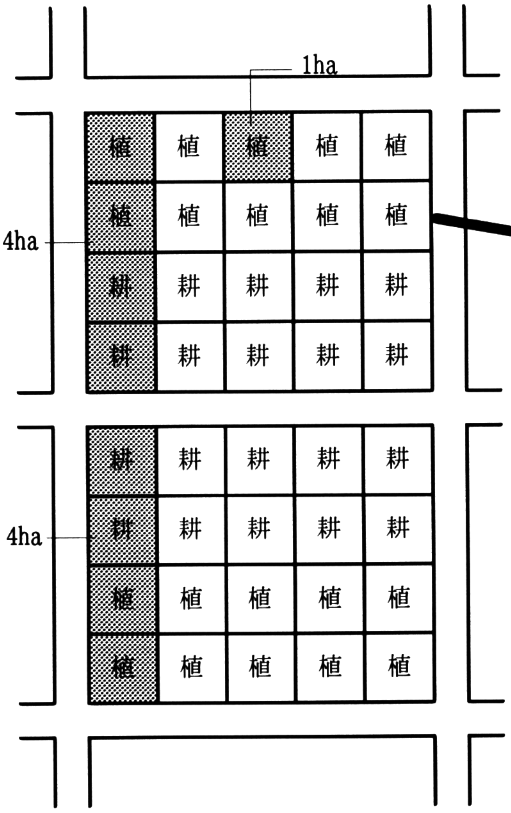
地・植林地 4.0ha の周囲に幅 5m の樹木植栽地を造成する。

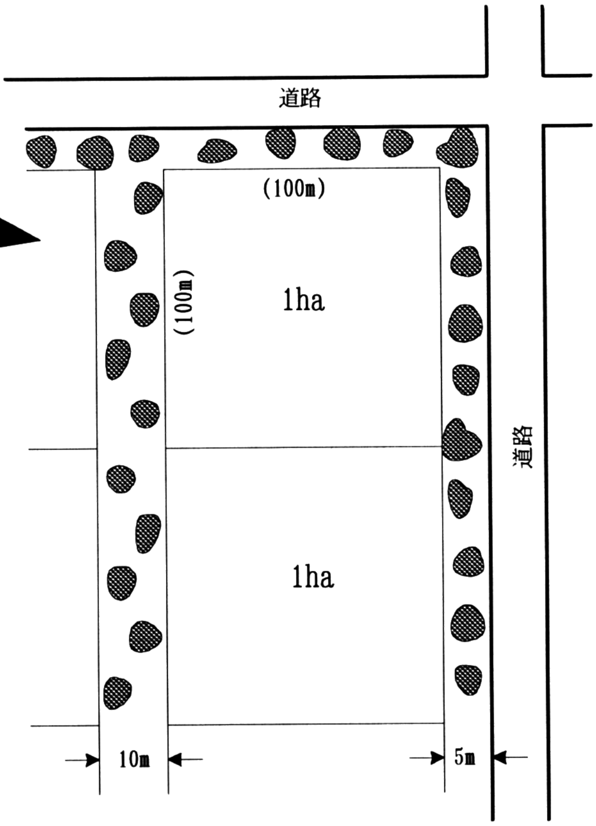
現在耕作地においては ha 当り 40 本の樹木を残すことが義務づけられているが、これら耕作地内の残存木は農作物の生育に支障をきたし収量減の原因の１つになっている。このため村落林業ゾーンにおいては、農作物の収量改善のため耕作地には樹木を残さず、耕地が 100%利用できるようにするため、義務づけられている残存木についてはその本数分を耕作地周囲の幅 5m の範囲に植栽し、成長状況により耕作地内の残存木を除去するものとする。

1 世帯が利用できる耕作地・植林地とその周囲の幅 5m の樹木植栽地を 1 区画とし、図 4-3-4 のとおりに造成する。

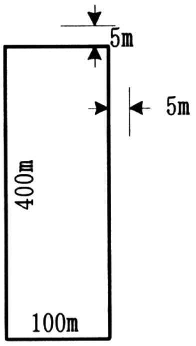
10 世帯分を 1 ブロックとし、ブロック単位で耕作地・植林地の配置と造成を行う。農作物および林産物の搬出のための道路は幅 4m とし 5 区画の周囲に作る。各生産物の搬出の効率化のために道路を挟んで耕作地どうし、植林地どうしの利用を図る。

ブロックの配置は図 4-3-5 のとおりである。



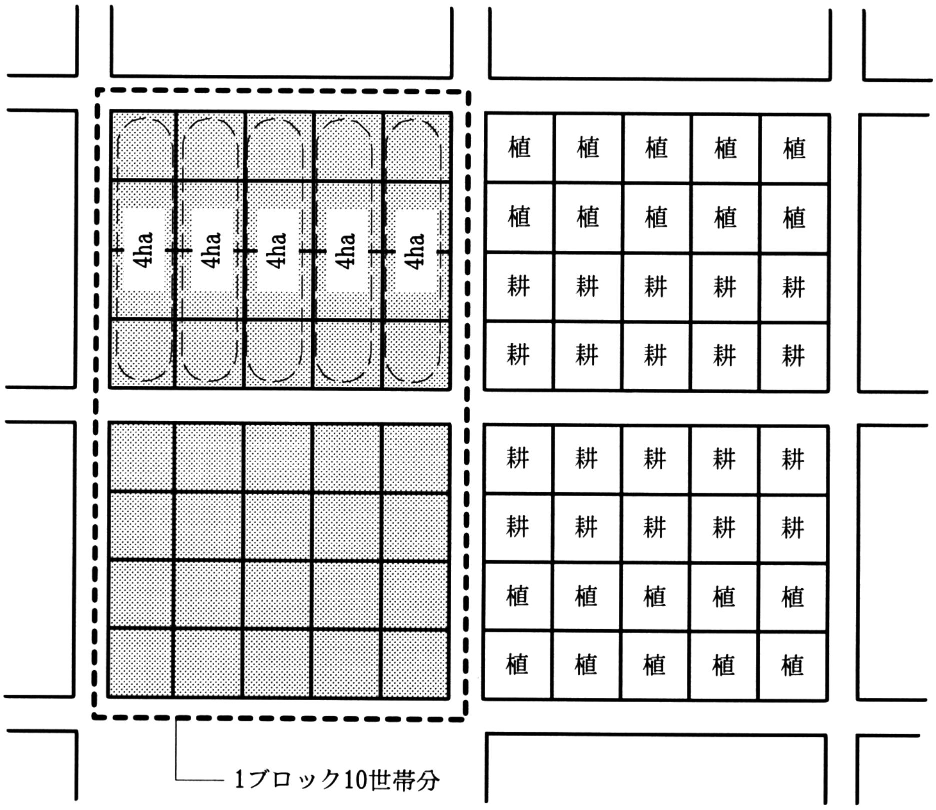


・１世帯が利用できる4ha及び周辺の幅5mの植栽地を含めて1区画とする。
・植栽地の外側が道路となる。
・道路を挟み耕作地同士、又は植林地同士とし、農作物、林産物の搬出を容易にする。

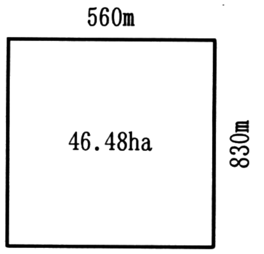


1区画の大きさは410m×110mとなる。

図 4-3-4　耕作地・植林地の配置



10世帯分を1ブロックとする。



1ブロック面積46.48ha

内訳
　耕作地・植林地　：40.00ha
　同周辺地　　　　：　5.10ha
　道路(幅員4mとる)　：　1.38ha

図 4-3-5　ブロックの配置

村落林業ゾーンへの参加住民は 1998 年 12 月に撮影された航空写真に基づき、その時点に指定林内で耕作地利用していた者とする。

5 村落の総世帯数、村落林業計画対象世帯数、必要対象とする面積は次のとおりである。

表 4-3-25　5 村落の総世帯数、村落林業計画対象世帯数、必要面積（ha）

管理単位	整備単位	総人口	世帯総数	一世帯当り人数	指定林利用割合	計画対象世帯数	耕作地・植林地面積	造成必要面積
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	4,480	365	12.3	0.767	280	1,120	1,400
	WESSENE	2,261	390	5.8	0.713	278	1,112	1,390
	PIGOUROU	1,806	205	9.1	0.837	172	688	960
	小計	8,606	960	9.0		730	2920	3,750
BEMBEREKE	KABANOU	1,431	149	9.6	0.926	138	552	680
	MANI-BOKE	1,101	130	8.5	0.863	112	448	565
	小計	2,532	279	9.1		250	1,000	1,255
合　計		11,138	1,239	9.0		980	3,920	5,005

＊造成必要面積は耕作地、植林地、道路等を入れたものである

各整備単位ごとの造成面積に対する造成対象地面積は表 4-3-26 のとおりであり、ゾーンとしては十分な面積が確保されている。

表 4-3-26　整備単位ごとの造成対象面積

（単位：ha）

管理単位	整備単位	林相・土地利用							合計
		Fc	Sa	Sb	小計	Ch	Ja	小計	
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	0	58	0	58	632	760	1,392	1,450
	WESSENE	8	76	0	84	1,099	265	1,364	1,448
	PIGOUROU	0	84	167	251	462	287	749	1,000
	小計	8	218	167	393	2,193	1,312	3,505	3,898
BEMBEREKE	KABANOU	0	4	0	4	785	156	941	945
	MANI-BOKE	12	67	109	188	361	51	412	600
	小計	12	71	109	192	1,146	207	1,353	1,545
合　計		20	289	276	585	3,339	1,519	4,858	5,443

(b) 家畜移動用通路

家畜移動用通路は指定林外から指定林内のシルボパストラルゾーンへ耕作地・植林地に入らずに家畜を移動させるためのものである。通路は原則として既存の道路と森林を利用するが、造成される耕作地・植林地の中を通過する場合は 50m 幅で森林を残す。なお、森林内を通過する場合は、通路の表示（幅 50m）を行うものとする。

計画される家畜移動用通路は図 4-3-6、延長は表 4-3-27 のとおりである。

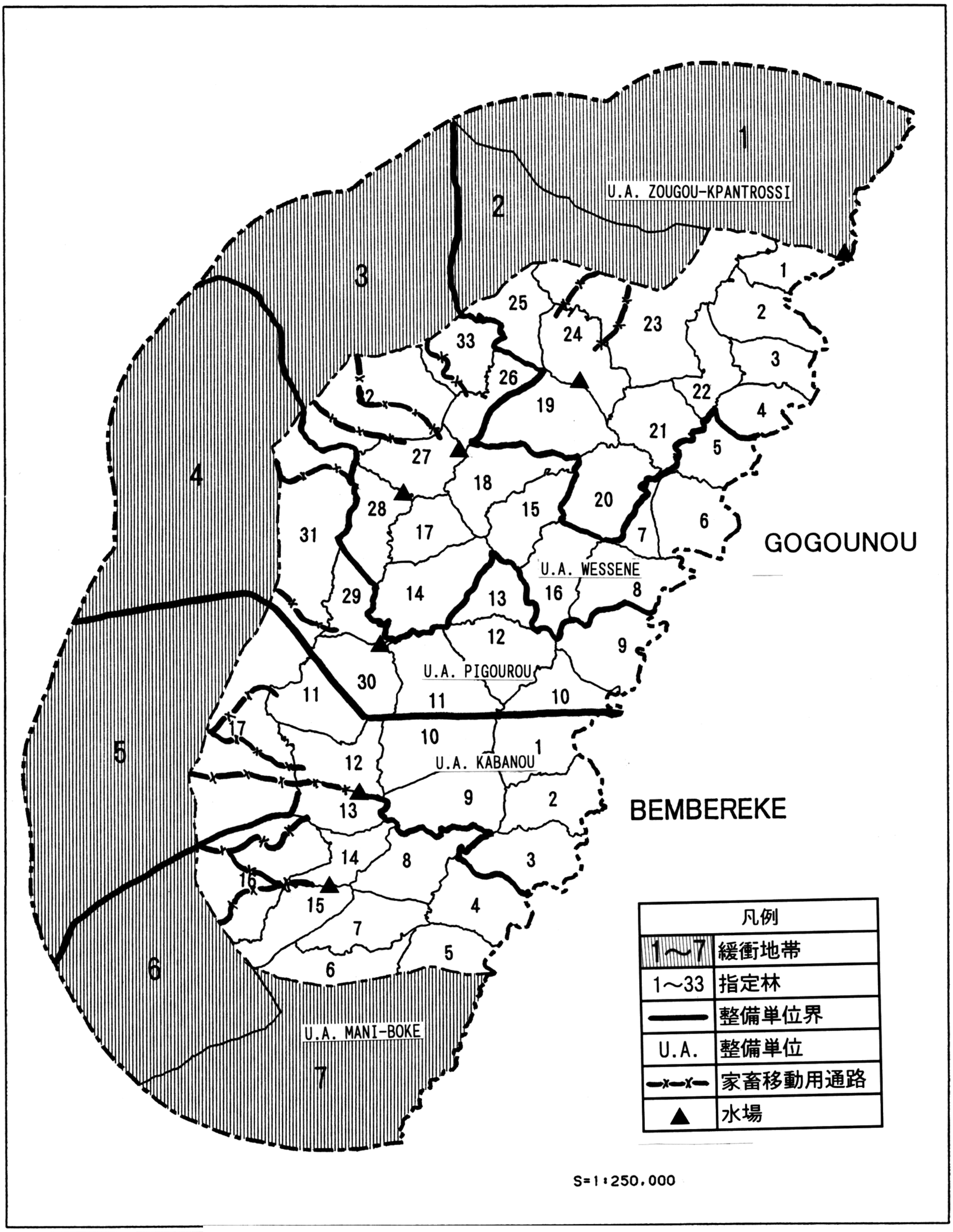


図 4-3-6　家畜移動用通路

表 4-3-27　家畜移動用通路の延長

整備単位	延長（m）
ZOUGOU-KPANTROSSI	5,000
WESSENE	12,600
PIGOUROU	5,600
KABANOU	12,300
MANI-BOKE	12,500

② 営農計画

(a) 作物選定及び作付

a）作物の選定

作物選定の第一条件としては計画地区の気象・土壌環境に適していること、栽培経験があること、伝統的に食生活に取り入れられていること、流通条件が整備されていることである。これらの作物は農民への技術普及が容易で、食習慣や生活習慣を急激に変化させないという面からも重要である。今回の計画では、ヤムイモ、メイズ、ソルガムを主要自給作物として、落花生、ササゲの間作を行うこととする。導入作物の検討を表 4-3-28 に示す。

表 4-3-28　導入作物の検討

導入条件		導入作物	メイズ	ソルガム	ヤムイモ	キャッサバ	甘藷	落花生	ササゲ	トマト	唐辛子	オクラ
自然条件	気象	生育温度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	土壌	酸度への耐性	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
営農条件		農家意向	○	○	○	△	△	△	△	○	○	○
		栽培技術	●	●	●	○	○	○	△	△	△	△
		普及指導	○	○	○	○	△	○	△	△	△	△
		病害虫防除	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△
流通条件		市場性	○	○	○	○	○	●	△	△	△	△
		販売体制	○	○	●	△	△	●	△	△	△	△
		貯蔵加工施設	○	○	○	○	△	●	△	△	△	△
		農産加工	●	○	○	●	△	●	△	△	△	△
総合判定			◎	◎	◎	△	△	◎	◎	△	△	△

記号●…優良，○…良好可，△…やや不良，要検討，◎導入決定

b）新品種（改良種）導入の観点及び必要性

現在栽培されている品種は大部分が在来品種であるが、単収の増加、換金作物としての商品価値、より安定的な作物生産を行うためには新品種（改良種）導入が必要で

ある。しかし新品種の導入、普及には時間がかかるため、当面は充実した種子の選抜を農家に指導する。ベナン国では現在メイズの改良種として、栽培期間が 75 日、90 日の短期栽培品種が INA にある農業試験場で選抜されている。今回の計画では、栽培期間が、90 日の改良種と 120 日の在来品種を導入する。

c）作付け体系の改善

上記で述べた作物および品種を考慮した計画作付体系を図 4-3-7 に示す。メイズについては、従来綿花栽培を行っていた時期に 90 日品種を導入する。栽培期間が 120 日の在来種と生育期間が短い改良種を導入する。在来種と生育期間が短い改良種を栽培することで限られた雨季を有効に利用し予測不可能な雨量の年変動による収量および病害虫発生の危険の分散並びに労働力の分散を図る。従来の綿花作付け時期に行うメイズ 90 日品種の栽培計画は、農民への普及が容易である。

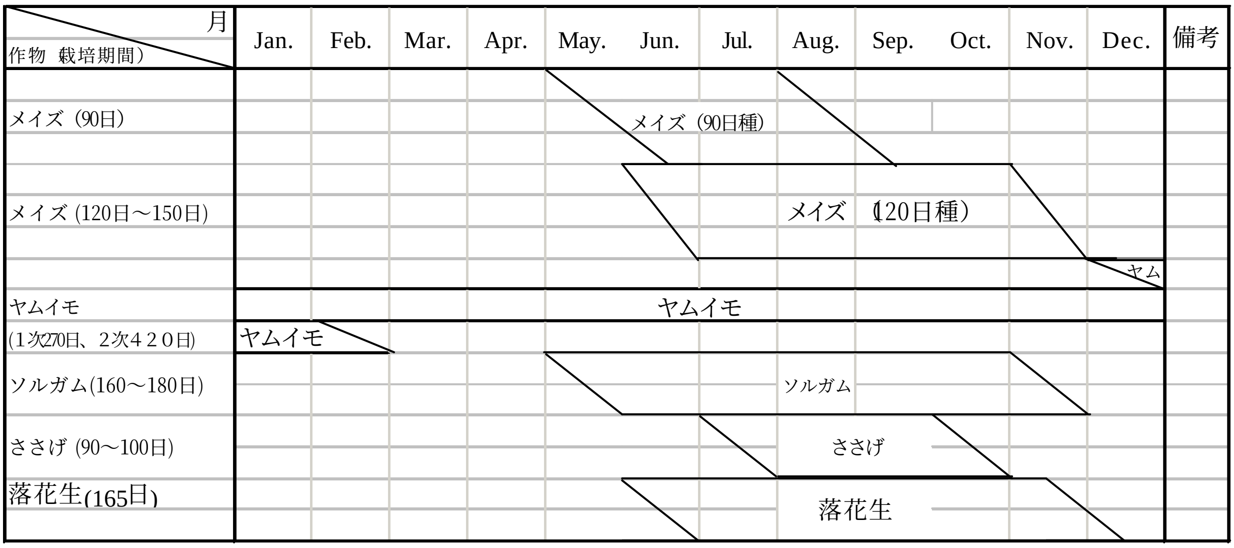


図 4-3-7　計画作付体系（主作物：メイズ）

d）計画輪作体系

生産性の上がらない土地は放棄し、常に肥沃した新しい土地を求めて耕作地を移動させる農法を改め、自給作物生産用地（定着農業）での輪作を計画する。メイズ、ソルガム、ヤムイモを基幹作物とし、マメ科の作物の導入（間作）を行う。マメ科作物は、空中窒素を固定し、土壌肥沃度を増進する。計画輪作体系を図 4-3-8 に示す。

1年目		2年目		3年目		4年目		5年目
ヤムイモ	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(ｻｻｹﾞ)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(落花生)
ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(ｻｻｹﾞ)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(落花生)	→	ヤムイモ
ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(ｻｻｹﾞ)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(落花生)	→	ヤムイモ	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)
ｿﾙｶﾞﾑ(ｻｻｹﾞ)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(落花生)	→	ヤムイモ	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)
ｿﾙｶﾞﾑ(落花生)	→	ヤムイモ	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ﾒｲｽﾞ(落花生)	→	ｿﾙｶﾞﾑ(ｻｻｹﾞ)

図 4-3-8　計画輪作体系

(b) 栽培方法の改善

a) 天水農業の安定化

天水農業の生産を安定させるためには天水畑に、流域の流出水を出来る限り水路により導き入れる必要がある。流出水止水用排水溝、等高線沿いの畝間の設置等を行い雨水の有効利用を図る。

b) 農機具の改良と畜力耕作

既存の鍬、鎌、シャベル等の農具改良を行うとともに、手押し除草機などの導入・普及を図る。畜力耕作の導入に当たっては共同利用、賃耕とする。

畜力耕作の利点は以下の通りである。

・作土層を確実に耕耘でき安定した単収が期待できる。

・耕耘作業等の重労働が軽減される。

・労働生産性の向上が期待できる。

c) 農業生産資材の改善

a. 種　子

現在種子については、播種量が明確にされていないので、播種基準を作り、適量を播種するものとする。

b. 肥　料

定着農業で収量の改善を図るには有機肥料の導入が重要である。現在の農家経済レベルから勘案して、現地で調達可能な作物残渣、家畜の糞等を用いた堆肥製造技術の普及を図る。また窒素源としての *Mucuna Pruriens* 等マメ科植物（緑肥）の鍬込みを行う。なお、各郡の普及担当官により簡易土壌診断を行い、堆肥、緑肥でチッソ（N）が不足する場合は化学肥料、例えば尿素を施用する。

d) 栽培・育種方法の改善

栽培の留意点は次の通りである。

・種子の活着を促すため深耕、丁寧な砕土を行う。

・雑草繁茂を押さえるために刈り取った野草を利用したマルチングを行う。

・除草を行う。

・根の生育を促すため中耕を行う。

・丈夫な苗を育てるため間引きを行う。

・過度な密植を避け、適切な植栽間隔を保つ。

e）病虫害防止

病虫害による著しい減収を避けるために次に示す農薬に頼らない生態的かつ総合的防除を行う。

a. トウモロコシ・ソルガム

現状では黒穂病とゴマ葉枯れ病とストリガの被害がある。黒穂病はカビの一種で胞子で広がる。ゴマ葉病は葉に黒色斑点が出来て、光合成が阻害される。ストリガは半寄生植物である。総合的防除としては

・耐病品種の導入

・輪作の導入

・混作・間作の実施

・植栽密度の適正化

・罹患株の早期発見と焼却

b. ヤムイモ

現状では、害虫としてコガネムシ類、シロアリによる食害と線虫の被害がある。以下の対策が行われる。

・輪作の導入

・混作・間作の実施

・植栽密度の適正化

・深耕の奨励による害虫の幼虫の孵化防止

・種芋の消毒

・マリーゴールドの条植

(c) 収穫後処理の改善

メイズ、ソルガムの収穫後の脱粒は、住居周辺で行われているが、歩留まりが悪く土砂等が混入し品質が劣っている。このためメイズには足踏み脱粒機、ソルガムには、手回し脱粒機の導入を図る。個々の農家で機械の導入は、コストがかかるので、共同利用とする。貯蔵については、共同貯蔵とするので貯蔵前に薬品処理を行い害虫の被害を防ぐ。

(d) 農産物の流通

a）流通体系の現状

農産物の流通機構は政府が価格介入を行い、買い入れる専売的流通システムと定期市での交易がある。綿花に代表される専売的流通システムでは流通経路が整備され買い入れ価格が保障されていることから農民も積極的な活動を行ってきたが、政府が買い上げた綿花代金の遅配、買入価格の引き下げ等の問題も生じている。

村落ではメイズ、ヤムイモ等の主要農産物は余剰物の交易が定期市で行われており、農民の重要な資金源となっている。従来余剰作物のみを定期市で売買していたが、貨幣経済の浸透により、農民が緊急に現金が必要になったときも定期市で売買されている。また、民間商人が個々の農家から直接買い、市場近くの倉庫に預け、価格が高騰したときに販売している。主要農産物の流通については、農業協同組合等の流通組織がないため価格交渉において不利な条件の下におかれている。主要農産物の流通経路を図 4-3-9 に示す。

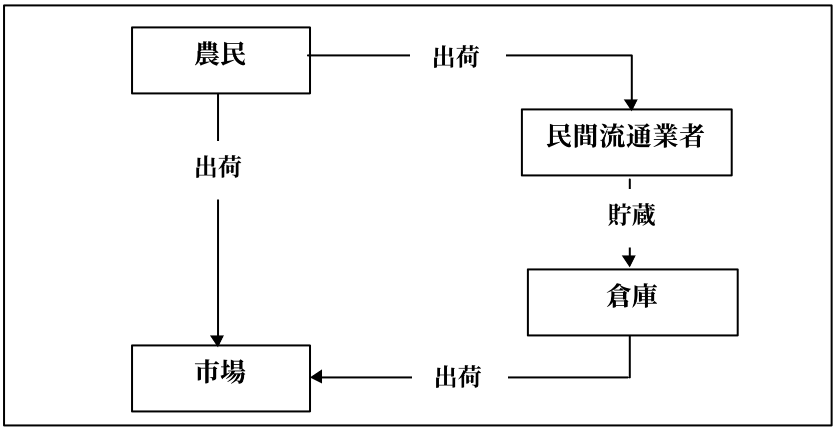


図 4-3-9　主要農産物の流通ルート

b）流通の戦略

計画地区の問題点を克服するための戦略となる概念を次の 3 つに要約する。

・綿花栽培に過度に依存している状況から脱却するため、市況情報を得て需要にあった生産計画を立てる。

・共同生産、共同出荷することで、スケールメリットを追求することにより、資金力や競争力をつけ、流通グループの組織力を強化する。

・高付加価値商品（カシュー、マンゴの果樹類、蜂蜜、乾燥マンゴ等の農産物加工品）の導入により商品を多様化し、流通先の選択肢を広げる。

③ 住民植林計画

本計画では、住民の収入の大部分を占める綿花栽培が指定林内で全面禁止となる。その代替策として指定林の村落林業ゾーンにおいて下記の各種事業を導入するものとする。

(a) 植 林

住民が利用できる 4.0ha のうち 2.0ha は棒材・薪炭材生産のための植林や果樹木の植林を行う場所である。棒材・薪炭材生産林および果樹木植林は 1ha を単位として次のとおり計画するが、植栽木の選択は住民個々の意志によるものとする。

a）棒材・薪炭材生産

樹種は *Tectona grandis*、*Gmelina arborea*、*Cassia siamea* 等が考えられるが、更新において経費のかからない萌芽更新が容易なチークを第１候補樹種とする。

植栽密度は 2,500 本/ha（2m×2m）でスタンプ苗とする。伐期を 5 年とし、1ha の 1/5 である 0.2ha を毎年植栽および伐採を行う。

チーク植林地においては植栽後 2 年間間作（タウンヤシステム）が可能であるので本計画においてもこのタウンヤシステムを導入する。

各年次の計画は表 4-3-29 のとおりである。

表 4-3-29　棒材・薪炭生産林の計画（1ha の場合）

年次	植林(ha)		収穫(ha)	間作(ha)	備考
1	0.2	植栽	―	1.0	ヤムイモ
2	0.2	植栽	―	1.0	ヤムイモまたはメイズ
3	0.2	植栽	―	0.8	メイズ（1 年目の 0.2ha は間作不可）
4	0.2	植栽	―	0.6	メイズ（1, 2 年目の 0.4ha は間作不可）
5	0.2	植栽	―	0.4	ヤムイモ（1, 2, 3 年目の 0.6ha は間作不可）
6	0.2	萌芽 1 年目	0.2（１年目の植林地）	0.4	ヤムイモまたはメイズ（5 年目と 1 年目に戻る）
7	0.2	萌芽 2 年目	0.2（２年目の植林地）	0.4	ヤムイモまたはメイズ（戻った 1 年目と 2 年目に戻る）
…	…	…..	……	…….	

スタンプ苗のため植栽後 4～5 本の萌芽が発生するため、１年後に芽掻きを行い真っ直ぐな萌芽枝 3 本を残す。

b）果樹木

果樹としてマンゴとカシューがあるが、マンゴは自家消費が主で、販売されるとしても国道 2 号線沿いである。指定林は国道から距離があるためそこで生産されたものはほとんど自家消費となる。本計画ではカシューの植栽を進める。

植栽は ha 当り 100 本（10m×10m）とする。

植栽 18 ヵ月位から開花結実するが、収穫は 6 年目からとする。また、安定した収穫が得られるのは 11 年目からであり、この時点で ha 当り 2t の生産量となる。

ただし 6～10 年の間は 11 年目以降の 50%の収量とする。

カシューは火災に弱いため周囲からの類焼を防ぐ必要がある。

(b) 薪炭林

村落林業ゾーンにおいて住民利用地の整備後、住民利用地以外の耕作地、休閑地等を対象に各村落が販売目的で薪を生産するための薪炭林を造成する。この薪炭林は村落の共有林となるもであり各整備単位の組織が管理を行う。

薪炭林造成のための植栽樹種は *Prosopis sp.*、*Acacia auriculiformis*、*Terminalia spp.*、*Gmelina arborea* 等とする。これらの樹種のうち *Prosopis sp.* 、*Acacia auriculiformis*、*Gmelina arborea* は良質な木炭が得られる。

植栽密度は ha 当り 2,500 本（2m×2m）とし、5～6 年で伐採するものとする。

(c) 養　蜂

養蜂はボルグー県内の村落で徐々に普及しつつあるが、まだ生産量は低く需要に十分応じてはいない。蜂蜜の生産は将来的に地域住民の現金収入源として有望であるため、安定的に生産を行えるよう積極的に導入する。このため、各住民の耕作地の周囲、隣接地との境界等に蜜源樹種を植栽するものとする。なお、養蜂は技術によって蜜の収量が大きく異なるので新しい技術の導入に努める。

(d) *Vitellaria paradoxa* ・ *Parkia biglobosa* 等樹実

Vitellaria paradoxa は耕作地において残されているが、実の採取と作物栽培のため更新稚樹はなく、また老齢木のため生産量が低下したものが多いため、住民は遠くまで樹実を求め採取に出かけている。*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* を耕作地の周囲に新たに植栽することにより、後継樹の育成と近くでの採取が可能となる。

(5) 林　道

生産林の施業、保全林の管理のために林道を作設する。

トロワリヴィエール指定林はインテンシブスタディエリアの東側の境界であるブリ川から東側の部分 219,488ha が森林整備計画未策定となっており、将来的に本計画に引き続きこのブリ川東側部分の計画が策定されることを考慮して、本計画ではこのブリ川東側の指定林への接続を前提とした林道網を計画した。

指定林内の森林ゾーン（生産林、保全林）へのアクセスは国道 2 号線沿いの BEROUBOUAY

から KABANOU、KOUSSINE 経由の道路のみとし、これ以外から森林ゾーンに入ることが出来ないようにする。

森林ゾーン内においては、生産林の施業を行うための林道を作設する。

指定林周辺の村落から綿花運搬用の道路が指定林内に延びているが、これらの道路はすべて廃道とし、各ゾーンの整備基準に従い森林等を復旧させる。

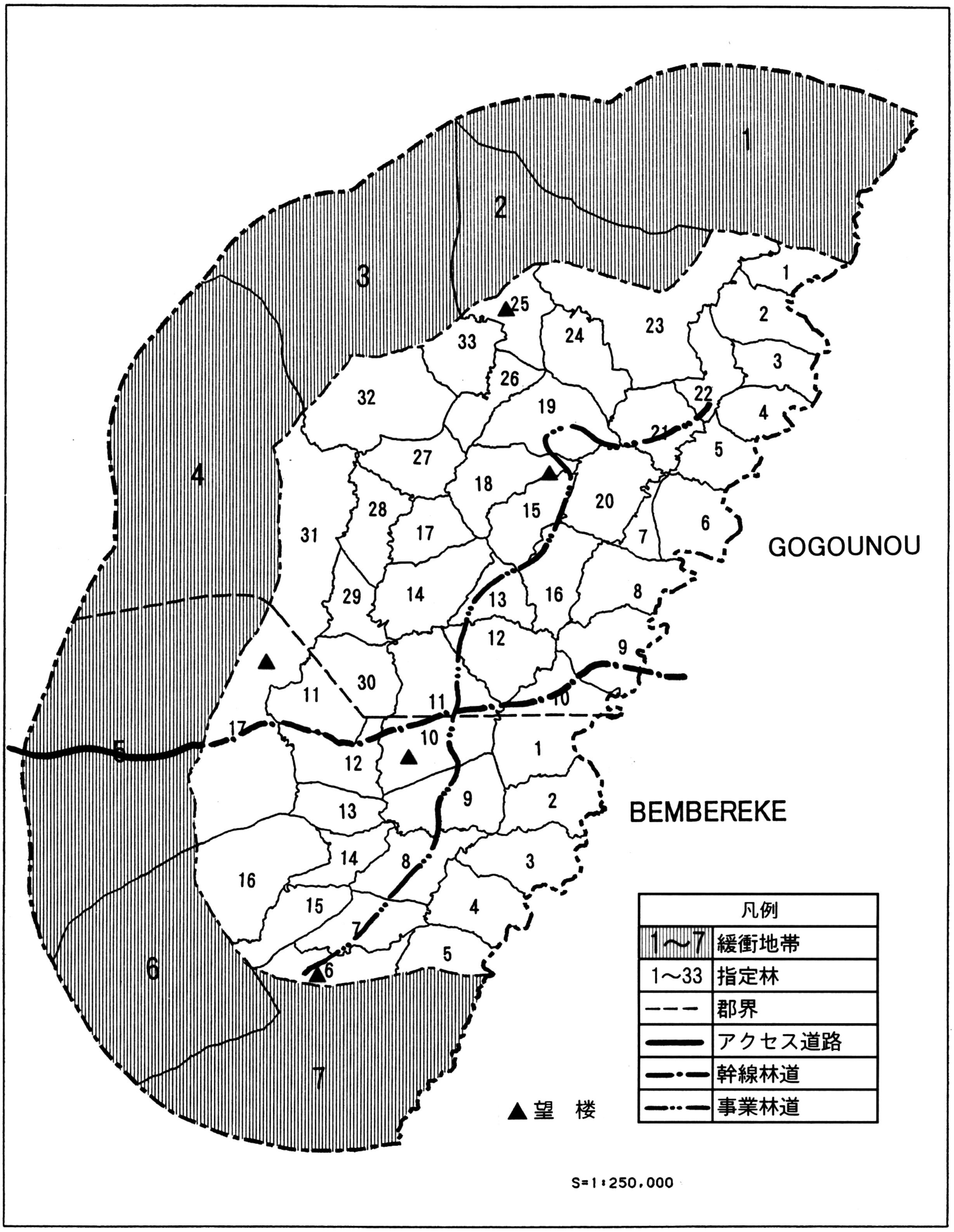
表 4-3-30 に計画する林道の延長を、表 4-3-31 に林道の規格を、また図 4-3-10、11 に林道計画図、土工定規図を示した。

表 4-3-30　林道延長

区分	延長（m）	備考
アクセス道路	9,000	BEROUBOUAY～指定林境界
幹線林道	19,500	
事業林道	35,400	

表 4-3-31　林道の規格

項目・種別	幹線林道	事業林道
設計速度	20km/h	10km/h
最小曲線半径	30m	20m
視距	40m	20m
最急縦断勾配	7%	10%
同上やむをえない所	9%	12%
路面工敷・厚	砂、30cm	砂、20cm
河川横断	コルゲートパイプ または河床路	コルゲートパイプ または河床路



1
2
3
4
5
6
7
GOGOUNOU
BEMBEREKE
凡例
1〜7 緩衝地帯
1〜33 指定林
郡界
アクセス道路
幹線林道
事業林道
▲望　楼
S=1:250,000

図 4-3-10　林道計画図

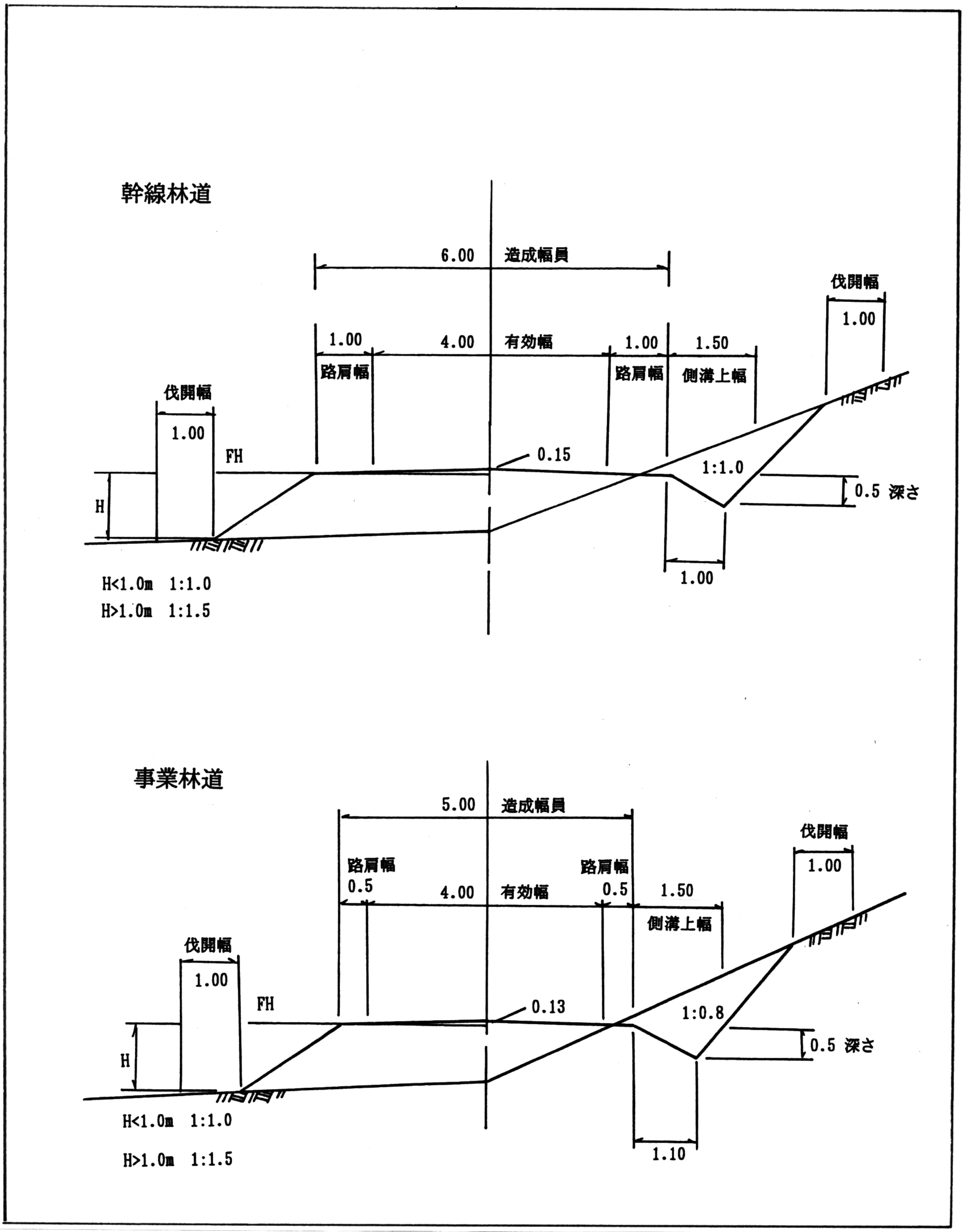

幹線林道
6.00 造成幅員
1.00
4.00 有効幅
1.00
1.50
路肩幅
路肩幅
側溝上幅
伐開幅
1.00
伐開幅
1.00
FH
0.15
1:1.0
0.5 深さ
H
1.00
H<1.0m 1:1.0
H>1.0m 1:1.5
事業林道
5.00 造成幅員
路肩幅
0.5
4.00 有効幅
路肩幅
0.5
1.50
側溝上幅
伐開幅
1.00
伐開幅
1.00
FH
0.13
1:0.8
0.5 深さ
H
1.10
H<1.0m 1:1.0
H>1.0m 1:1.5

図 4-3-11　土工定規図

(6) 苗　畑

生産林、保全林の造成、境界明示等の植林用苗木を生産するために、苗畑が必要である。しかしベナン政府は各分野での民営化を進めている。この民営化の推進に伴い森林局が使用する植林等の苗木は民間から購入することになる。本計画においては、各整備単位ごとに村営苗畑を新設し、整備計画に基づく苗木の需要やフリーゾーンでの苗木の需要に応じるものとする。

村営苗畑は各整備単位で管理・運営し、苗畑の位置、規模、管理、運営等については森林整備委員会で協議の上、決めるものとする。

(7) 森林保護

森林保護として山火事対策が重要である。ベナン国においては早期の火入れが認められている。本計画では指定林内の森林ゾーンでの火入れは禁止であるが、シルボパストラルゾーンでの早期の火入れを認めている。この火入れによる延焼で森林ゾーン内に山火事が発生することが予測される。早期の火入れは、森林局の管理のもとに周囲に防火線を設け延焼防止に十分注意を払った上で行うものとする。

指定林外からの延焼防止については、可燃性のイネ科草本の消滅が有効である。このため指定林の境界線上に常緑の耐火性樹種を密植し、早急に林冠の閉鎖を図る。

また、山火事の早期発見のために望楼を設置する。望楼の設置箇所はインテンシブスタディエリアの指定林、緩衝地帯の中で標高の高い残丘とし、エリア全体がカバーできるよう 5 基設置する。（図 4-3-10 参照）

(8) 森林整備センター

本計画では、森林局と住民による森林管理を促進する観点から、両者が協力して事業を進めるための拠点として各整備単位ごとに多目的利用が可能な森林整備センターを建設する。また、普及研修活動の果たす役割が極めて大きいことから、同センターを研修施設としても活用する。

4.4 緩衝地帯管理計画

森林法では指定林に隣接する最低幅 5km を緩衝地帯としており、緩衝地帯の森林について指定林の整備計画と同時に策定することを住民が希望する場合は、指定林と一緒に森林整備計画の策定ができることになっている。

しかし、整備計画が策定されていない指定林においては森林法による指定林の周囲幅 5km の緩衝地帯はないに等しい。緩衝地帯はフリーゾーンとされ、住民による耕作、家畜放牧、

果実の採集、森林および林産物の利用・流通等の利用は自由となっている。ただし、森林での保護種樹木の伐採、枝落し等は禁止されている。保護種樹木以外の立木の伐採、新たな開墾は森林局の許可が必要とされる。また、新たに開墾して耕作地とするときの残存木本数（ha当り 40 本）の制限を行っている。

本調査においては、指定林の周囲７km を緩衝地帯とし、指定林の管理計画を策定するに併せて緩衝地帯に保全林を設定し、指定林の管理計画に準じた取扱をするものとする。

保全林とすべき箇所は次のとおりとする。

・河川の両岸 25m は河畔林として水資源、河川への土砂流入防止のために保護すべき森林で、保全林Ⅱと同じ取扱いとする。

・残丘、走行性残丘の森林は保全林Ⅱとする。

・かん木サバンナ、ラテライトキューラス上の森林は現状を維持し保全林Ⅱとする。

・土壌保全が必要とされる箇所の森林は保全林Ⅱとする。

・各村落が神聖な森林として保存している森林は、保全林Ｉと同じ取扱いとする。

以上の保全林については、森林局は現地においてはその位置範囲を明確にし、地図台帳に登録するものとする。

この地帯においては焼畑といった粗放農業を続けてきた結果土地の生産性が低下したため、休閑地の形での放棄地となったり、指定林での不法耕作となってきた。

指定林の整備計画が策定されれば、指定林の耕作は限られた場所での定着農業とならざるをえない。それに伴い緩衝地帯においても定着農業化を進め、また生産性の低下した耕地や休閑地の有効利用を図るものとする。特に緩衝地帯では積極的にアグロフォレストリーの導入を行うものとする。

(1) 耕作地・休閑地でのアグロフォレストリー

① 耕作地 2ha の場合

生活用食糧（ヤムイモ、メイズ、ソルガム等）を栽培する。耕作地に義務づけられている存置木（ha 当り 40 本）は耕作面積、農作業の効率、収穫の低下等支障木となっている。これに替るものとして耕作地の周辺に *Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa* 等を植栽し、これらの *Vitellaria paradoxa* や *Parkia biglobosa* の樹実が収穫可能となった時点で畑の中の存置木は伐採するものとする。また、周囲の樹木の間に薪木用の低木を植え家畜の侵入を防止する。

② 耕作地 2ha 以上 5ha まで

2ha は生活用食糧を栽培し、残り 1～3ha については植林による林産物の収穫と換金作物

の間作によるアグロフォレストリー（タウンヤ）を行い、その組み合わせは次のものから選択する。

(a) 植　林

・果樹：マンゴ、カシューを栽培するが販売面からはカシューが有利であり、10m×10m（ha当り100本）の植栽とする。

・*Vitellaria paradoxa*：*Vitellaria paradoxa* の樹実について集約的に生産を行うもので、5m×10m（ha当り200本）の植栽とする。

・チーク：チークは棒材生産を目的とし、造林する。梢枝部等は薪木とする。棒材は4～5年で生産し、2回目からは萌芽による。植栽間隔にもよるが1～2年は間作を行う。

(b) 間　作

・落花生、メイズといった換金作物を栽培する。ただし土地生産性の低下が生じるため、その対策が必要となる。

③ 耕作地5ha以上

天候の影響を受ける農作物に代わって林木による収入の安定を図るものとする。生活食糧についてはアグロフォレストリー（タウンヤ）による間作でまかなう。林木収入はチーク植林による棒材生産で得る。間作は主食のヤムイモとする。チーク植栽後は2年間の間作を行うため、チークの植栽間隔は4m×2m（1,250本/ha）とする。

毎年2haのヤムイモが栽培され、6年目以降は少なくとも毎年1haのチーク棒材販売収入がある。

(2) 養　蜂

耕作地の周囲および耕作地としては不適地であるため残っている森林の周囲は、隣接地との境界を兼ねて蜜源としての樹種を植栽する。また、所有している草地・低灌木地に高木の蜜源樹種を植栽する。高木の植栽により林地の野火の燃焼を大きくする草本が減少するため野火の延焼被害拡大防止となる。

草地・低灌木地で養蜂を行う場合、1ha当り養蜂箱は12個設置できる。

(3) 製　炭

木炭は未だ各家庭での使用は一般的でない。木炭が使用されないのは枯木枯枝といった薪木がごく身近に集められることや、料理は全て屋外で行われるため煙というものが人間にとって特に女性にとって大きな影響となっていない等が考えられる。

森林法に基づき耕作地にはha当り40本の存置木があることになっているが、住民は立木の根元を焼き立ち枯らせて、それを燃材に使っている。この事は森林法が実質的に必ずしも

守られていないことを示している。

燃材供給源としての薪炭林を設定し、それ以外の森林を人為的に枯らすことがないようにすることと、熱効率のよい木炭の利用の普及を図るため、まず村落単位に簡易製炭窯を置き、住民の自家消費用の製炭を行うものとする。また、住民自ら薪炭林以外の森林の保全をさせるものとする。

4.5　生活環境整備計画

本計画は、地域住民のための生活環境整備であり、森林整備計画実施には直接関係ないが、これにより地域社会の振興を図り、間接的に指定林の保全を目指すものである。

(1) 家畜用の施設

① 家畜用水飲み場

乾季にはブリ川以外の河川の水は涸れるため、家畜はブリ川まで水を飲みに行くことになる。整備計画が実施されると、指定林内はシルボパストラルゾーンを除いて放牧禁止となり、指定林内部分のブリ川も水飲み場としては利用できない。

指定林内の放牧禁止に対する措置として、ブリ川の指定林の北の境界付近と南の境界付近の緩衝地帯に堰や掘り込みにより水飲み場をつくる。

② 家畜の保健施設

牧畜を推進するためには家畜の健康維持が必要であるが、現在は獣医が不足し住民から強い要望が出されている。獣医の確保と家畜の健康診断活動を容易に行うため、家畜の保健施設の整備を行う。

(2) 地域振興のための施設

住民実態把握調査および住民ワークショップにおいて住民から要望のあった施設は次のとおりである。

① 道　路

国道 2 号線から各村落への道路が未整備であり、車両用の橋梁はなく、特に雨季には車両通行が不能となる。このため地域住民の日常生活、急病人の搬送、農産物の輸送等の大きな障害となっている。

そのため、国道から各村落への道路および橋梁の整備を行う。

国道から各村落への道路延長は次のとおりである。ただし、KABANOU 村については指定林へのアクセス道があるため除くものとする。

国道の村落名―――村落名	延長
GOGOUNOU―――ZOUGOU-KPANTROSSI	21.0km
SORI――――――――WESSENE	7.5km
SORI――――――――PIGOUROU	7.3km
国道分岐点――――MANI-BOKE	12.7km

② 農産物の貯蔵庫

森林整備計画の実施により各住民とも生活用食糧以外の余剰食糧や換金用食糧が生産される。その生産物は住民組織による共同集荷、共同出荷を行い、グループとして販売する方向を目指す。そのために村落の中に集荷した農産物の貯蔵庫を建設する。

③ 井　戸

人間の生活に欠かせない水であるが、井戸がない集落がある。これらの集落では河川水を飲料、調理に利用している。特に乾季にはたまり水となるが、それを洗濯にも家畜用にも利用している。その結果、衛生上も大きな問題となっており、井戸のない集落については井戸の整備が重要となっている。

④ 保健センター

保健センターは、郡保健センターが BEMBEREKE 郡に 1 ヶ所、GOGOUNOU 郡に 1 ヶ所の計 2 ヶ所、コミューン保健所が BEMBEREKE 郡に 4 ヶ所しかなく、しかも政府の緊縮財政のため職員が欠員であったり、住民の負担により雇用している状況である。インテンシブスタディエリアの各村落では ZOUGOU-KPANTROSSI 村を除き保健センターはない。そのために、住民の病気に対する不安は大きく、住民は保健センターの設置を強く望んでいる。

⑤ 学　校

インテンシブスタディエリアの各村落では学校建設や教員雇用を村民負担で行っている現状である。住民は学校建設、教室の増設、教員派遣等について政府が行ってくれることを強く望んでいる。

⑥ 女性センター

住民実態把握調査によると学校の不足、子供も労働力の一部であることなどによって就学率が低く、当然識字率も低くなっており、特に女性にその傾向が多い。

日常の生活においては、調理、洗濯、裁縫、薪集め、水汲み、樹実採集、農林産物加工および販売はほとんど女性の仕事であり、女性の労働負担が非常に大きくなっている。

女性の識字率を高める識字教育、裁縫の学習等女性の地位向上を図り、また現在は手作業で行っている樹実（*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa*）の加工、農産物（メイズ、ソルガム、ミレット）の加工に対する女性の労働力軽減を目的とした加工機械の設置に必要な女性センターを各村落に建設する。

4.6 管理・運営・維持計画

指定林の管理単位は、森林事務所の管轄区域である郡とする。管理単位の下に設ける計画実施のための整備単位は指定林の自然条件、村落の社会経済条件を勘案したうえ、現行の指定林での村落別耕作利用地の境界を基に設定した。

本計画において、管理単位は GOGOUNOU と BEMBEREKE の２つ、整備単位は管理単位 GOGOUNOU に ZOUGOU-KPANTROSSI 、WESSENE 、PIGOUROU の３つ、管理単位 BEMBEREKE に KABANOU、MANI-BOKE の２つの計５つを設けた。各整備単位に含まれる村落・集落は次のとおりである。

表 4-6-1　管理単位、整備単位及び含まれる村落・集落一覧

森林管理単位	森林整備単位	村落・集落
GOGOUNOU	ZOUGOU-KPANTROSSI	ZOUGOU-KPANTROSSI
		ZOUGOU　PEULH
	WESSENE	WESSENE
		WESSENE　PEULH
	PIGOUROU	PIGOUROU
		NANONROU
BEMBEREKE	KABANOU	KABANOU
		KARAKOU　DASSI
		SANSE
		KOUSSINE
		BOKOBOUEROU
		GBEPOA
	MANI-BOKE	MANI-BOKE
		FERE
		BAFA

森林整備計画の策定と実施までの過程は次のとおりである。

- 森林局が整備計画の骨子をつくる。
- 村民の組織化を図る。
- ワークショップを行い、整備計画のコンセプトに従い住民との間で問題解決の可否を明確にする。
- 整備計画実施のため各種委員会の活動内容を定め、計画の素案をつくる。

・ 計画素案を住民に提示し、修正提案が示され、これを基に計画案がつくられる。

・ 森林整備計画最終案が閣議に提出される。

・ 閣議の承認後、住民（村落代表者）と農村開発大臣／森林局との間で契約が締結される。

指定林は森林局が管理する国有林であり、森林法に基づき策定された整備計画であることから、管理主体は森林局であり、本計画実施のために技術者を 1 名配置する。発効した整備計画による指定林の管理・運営・維持は住民組織によって行うものとする。

この住民組織について、調査団は森林局と協議の上、県レベルに森林管理連絡協議会、郡レベルに森林管理評議会および村落レベルに森林整備単位委員会の設定並びに各整備単位での実行組織であるゾーン班の設定についての原案を作成した。

この原案を基に関係村落においてそれぞれ個別に住民との会議を開き、各組織およびゾーン班の役割、メンバー構成等について直接協議を行った。

その結果、住民の意見に基いて原案の一部を修正し、最終的に住民参加型森林整備計画の実施を目的とした森林整備組織を次のとおり定める。

(1) 組 織

① 森林管理連絡協議会

森林天然資源保護局（DFPRN）の管轄区域である県を整備事業モニタリング単位とし、このレベルに森林管理連絡協議会を設ける。同連絡協議会はあくまでも協議機関で、各種活動に対する決定権ではなく、承認権を有するものとする。

同連絡協議会の構成は、各森林管理評議会長 1 名、DFPRN 局長 1 名、県庁代表者 1 名、農政局普及・農民組織支援局長 1 名とする。

役割は以下のとおりとする。

・ 各森林管理単位の年次作業計画を指定林全体としてまとめ、それを承認する。

・ 予定されている活動の実施状況をフォローアップし、必要に応じて助言を行う。

・ 森林管理単位間で生じた係争の調停を行う。

インテンシブスタディエリアを対象としたモデルプロジェクトでは、当該エリアに含まれる GOGOUNOU および BEMBEREKE の 2 森林管理単位は県レベルの整備事業モニタリング単位に属する。

② 森林管理評議会

森林管理単位に森林管理評議会を設ける。インテンシブスタディエリアでは森林管理単位 GOGOUNOU の森林管理評議会が 3 森林整備単位（ZOUGOU-KPANTROSSI、WESSENE、

PIGOUROU）、森林管理単位 BEMBEREKE の森林管理評議会が２森林整備単位（KABANOU、MANI-BOKE）を統括する。

森林整備基金は森林管理単位レベルに設け、森林管理単位レベルにおける自立的活動の原資とする。森林整備基金の管理運営は各森林管理評議会が責任を負う。したがって、インテンシブスタディエリアでは GOGOUNOU 森林管理評議会と BEMBEREKE 森林管理評議会がそれぞれの森林整備基金口座を開いて管理運営を行う。

森林管理評議会の構成は、各森林整備単位委員会代表者 2 名、各当該コミューン代表者 1 名、郡レベル森林局代表者 1 名、郡代表者 1 名、農政局郡支所代表者 1 名とする。

役割は以下のとおりとする。

- 各整備単位の年次作業計画をまとめて森林管理単位レベルの年次作業計画を作成し、これを森林管理連絡協議会に提出する。
- 年次作業計画で予定した活動実施のフォローアップとコントロールを行い、必要に応じて助言を与える。
- 森林整備基金の財務業務管理を行う。
- 森林整備単位間の係争を調停する。

森林管理評議会では行政関係者以外のメンバーによる互選で役員を選出する。役員は無報酬で任期は 3 年とする。役員は会長 1 名、書記 1 名、会計 1 名、森林整備基金責任者 1 名、活動実施責任者 1 名とし、行政関係メンバーは役職につかない。

なお、森林管理単位レベルに常設監査委員会は設けず、外部の専門 NGO などに委託して、外部会計監査を半年に 1 度実施する。会計書類、監査書類は原則として公開を義務付ける。

③ 森林整備単位委員会

森林整備単位レベルに、森林整備を中心的に担う組織として森林整備単位委員会を設ける。

構成は、原則として 4 つのゾーン班から代表者 2 名で合計 8 名、長老代表者（伝統的村長または土地長）1 名、デレゲ 1 名、現場森林官 1 名、農政局普及員 1 名の合計 12 名とする。ただし、この構成は各森林整備単位の状況に合わせて変更可能とする。

役割は以下のとおりとする。

- ゾーン別利用者名簿を作成し、必要に応じて改訂作業を行う。
- 森林整備計画に基づいて年次作業計画を策定する。年次作業計画では、誰がどのような活動をいつ行うのかを定める。
- 予定した活動実施を具体的に組織化し、実施後、フォローアップ調査を行う。

- 森林整備基金への納付金徴収および納入、同整備基金からの活動資金受領など実質的な出納業務を行う。
- 各種普及・研修において、行政部局あるいは NGO と村民との間の連絡窓口として機能する。
- ゾーン間の係争を調停する。

森林整備単位委員会では行政関係以外のメンバーによる互選で役員を選出する。任期は 3 年とする。役員は、委員長 1 名、書記（普及・研修担当兼務）1 名、会計 1 名、係争担当責任者 1 名、林業開発担当責任者 1 名、森林保全担当責任者 1 名、営農改善担当責任者 1 名、牧畜改良担当責任者 1 名、所得向上活動担当責任者 1 名とし、行政関係者は役職につかない。役員には年度末時点で黒字決算となった場合に役員手当を支払う。

なお、森林局との協議の結果、森林整備単位レベルに設置を考えていた土地問題小委員会および流通小委員会は設置せず、これらの問題も集約的に森林整備単位委員会で扱うこととした。

④ ゾーン班

緩衝地帯も住民が希望すれば森林整備計画の適用対象地域になることから、森林管理組織では森林整備単位を森林ゾーン、シルボパストラルゾーン、村落林業ゾーンおよび緩衝地帯の 4 ゾーンに区分して、それぞれの利用者で班を構成する。複数ゾーンを利用する者は利用するすべてのゾーン班のメンバーになることができる。

それぞれのゾーン班の活動内容は以下のとおりとする。

- 森林ゾーン班－森林ゾーンにおける生産、植栽、保育等の各種作業を行う。また、狩猟や火入れの監視を行う。各種作業に従事することができるのは森林ゾーン班に登録した者だけとする。
- シルボパストラルゾーン班－牧畜改良事業を実施する。非登録放牧の監視を行う。早めの火入れ、家畜用水場の管理を行う。
- 村落林業ゾーン班－耕作地整備および営農改善事業を実施する。割当区画および共用区域での果樹植栽、薪炭用植栽を行う。
- 緩衝地帯班－森林整備計画にそった営農改善事業を実施する。緩衝地帯の保全林管理を行う。営農改善事業等の普及・研修を受けられるのは緩衝地帯班に登録した者だけとする。

各班では利用者の互選で 3 名を選出し、任期 3 年で執行部を構成する。執行部には代表責任者、代表責任者補佐、係争担当責任者の役職をおき、代表責任者と代表責任者補佐の 2

名が森林整備単位委員会の委員となる。この場合、少なくとも 1 名は女性とする。複数のゾーン班のメンバーになっている者が複数のゾーン班の役員を兼任することはできない。

ゾーン班執行部の役割は以下のとおりとする。

・ 森林整備単位委員会の担当責任者と協力して、ゾーン別利用者名簿を作成する。
・ 利用者どうしおよび森林整備単位委員会との連絡を図る。
・ 作業を具体的に組織し、実施する。
・ 利用者間の小さな係争を調停する。

村落林業ゾーンおよびシルボパストラルゾーンでの森林整備基金納付金徴収は、上記役員とは別に村民が納得する人物をそれぞれのゾーン班において任期１年で任命し、納付金を徴収させる。徴収人は森林整備単位委員会会計の指示にもとづいて納付金徴収を行う。

ゾーン班執行部役員は無報酬とするが、納付金徴収人には徴収金額の一定割合を謝礼として支払う。

ゾーン班執行部の選出は村民全体集会で行い、このとき森林整備単位委員会委員も同時に選任する。

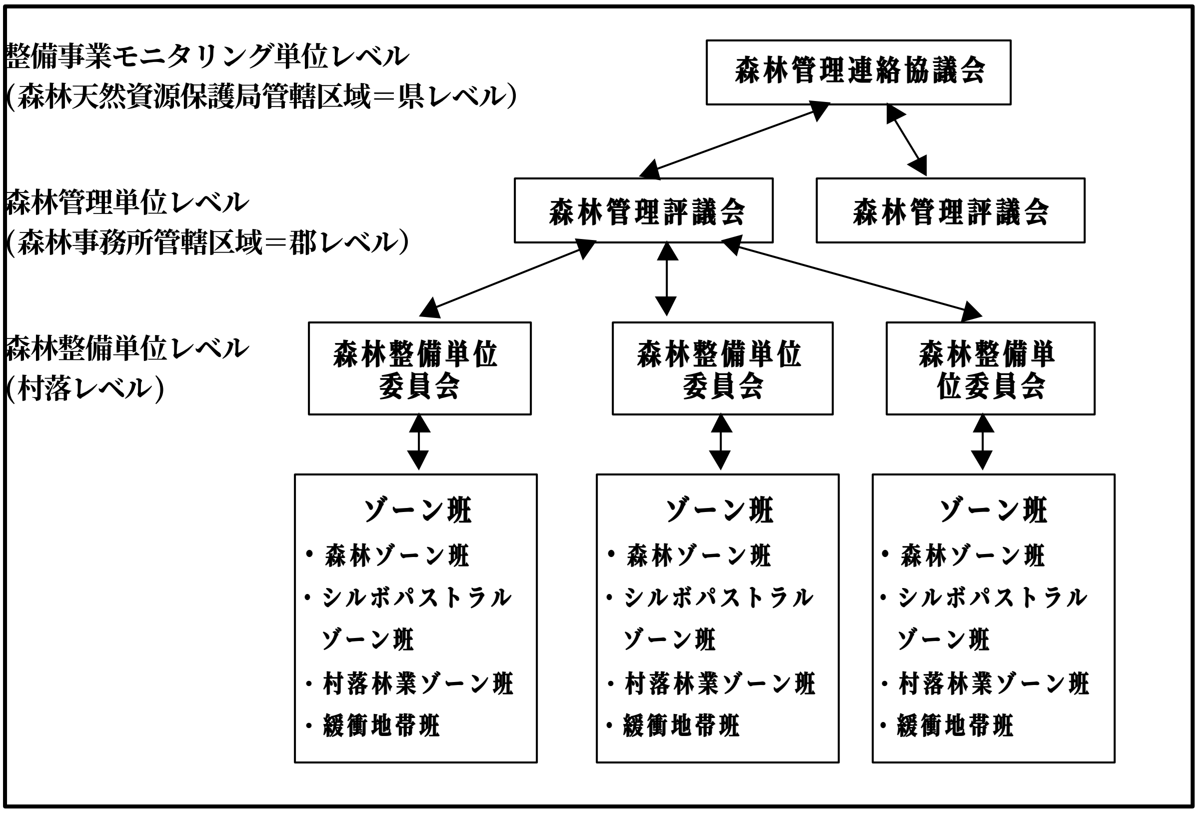


図 4-6-1　森林整備組織

(2) 森林林整備基金

森林整備事業を自立的に運営するため、その財源としての森林整備基金を各森林管理単位ごとに設ける。その原資は以下のとおりとする。なお、収入配分割合、納付金の単位当り金額および割合は既存の他の森林整備計画を参考として暫定的に示したものであり、実施計画策定時に最終決定する必要がある。

また、国レベルの森林整備事業を推進するために国家森林基金が森林法で定められており、本整備事業で生じる木材販売収益の一部（10%）をこれに納入する。

① 生産林での木材生産収入

森林ゾーン生産林における製材用材、棒材、薪炭材生産等の木材生産事業は各整備単位ごとに森林ゾーン班の村民を臨時雇用して実施し、販売収入のうち森林開発税等の公租公課、人件費等の生産費用を差し引いた金額を以下のように配分する。

- 90%　　　森林整備基金
- 10%　　　国家森林基金

② 保全林の保育等による木材生産収入

保全林からの除間伐、整理伐、衛生伐等の保育により生産される木材の販売収入は公租公課、人件費等の生産費用を差し引いた後、以下のように配分する。

- 90%　　　森林整備基金
- 10%　　　国家森林基金

③ 村落林業ゾーンおよびシルボパストラルゾーンからの木材生産収入

村落林業ゾーンでは区画割当以前の耕作地整備による木材生産ならびに区画割当後の割当区画外での木材生産からの収入が見込まれる。さらにシルボパストラルゾーンでは人工草地造成に伴う木材生産からの収入が見込まれる。この木材販売収入は公租公課、人件費等の生産費用を差し引いた後、以下のように配分する。

- 90%　　　森林整備基金
- 10%　　　国家森林基金

④ 受益者からの納付金収入

村落林業ゾーン、シルボパストラルゾーンなど指定林を利用する受益者は森林整備基金に下記の納付金を支払う。

- 村落林業ゾーンでの耕作利用：2000FCFA／ha／年（新規開墾地、既開墾地の区別なし）
- 村落林業ゾーンでの薪材生産販売：150FCFA／ステール
- 村落林業ゾーンでの木炭生産販売：100FCFA／１キンタル＝100kg（１袋）（自家用に

ついては納付金なし）

- 村落林業ゾーンでの棒材生産販売：販売金額の 20%
- 村落林業ゾーンでの果樹生産販売：販売金額の 20%
- シルボパストラルゾーン放牧利用：300FCFA／年／牛 1 頭（ヤギ、ヒツジはなし）
- 狩猟利用：自家消費用はなし
- 漁労利用：外来大規模漁業――20000FCFA／1 人／１シーズン

  小規模漁業――――5000FCFA／1 人／１シーズン

  伝統的漁師――――なし
- 養蜂利用：製品販売価格の 20%
- 緩衝地帯普及・研修受益者：緩衝地帯利用者で森林整備計画に伴う営農改善、林業技術等の普及・研修を希望する者は 1000FCFA／年／1 人の納付金を負担する。

森林整備基金は、住民組織運営のために用いられる。即ち住民組織が村落林業ゾーン、シルボパストラルゾーンで行う薪炭共用林事業、住民向け小口貸付業務および組織メンバーの人件費等に充当される。

4.7　事業実施計画

本調査で作成される森林管理計画に基づきベナン政府による森林整備事業についての実施計画を以下のとおりとする。

なお、実施計画は次の条件を前提としている。

- 本調査のインテンシブスタディエリアを対象として住民参加型森林整備プロジェクトとして実施する。
- 本プロジェクトはベナン政府（森林局）と地域住民によって実施する。
- 実施予定の事業については一定の時期に大きなコストが集中的に発生しないように優先順位を設け、その順位にしたがって段階的に行う。
- 森林整備プロジェクトの計画期間は 10 年とする。

(1)　森林整備計画の策定、契約、発効

本調査後、森林局は森林整備事業の実施に関して住民側に通知する。この段階で、住民は森林整備に関わる組織を設置し、森林整備計画の実施についてこの組織が森林局と協議する。また、森林局は村落ゾーンでの割り当てに備えるため、対象村落の住民台帳作成作業を行う。住民台帳作成作業は NGO に委託し、NGO は住民組織と協力して住民台帳を作成する。

住民組織との協議の結果、森林局は住民組織との契約締結を行い、国会承認後同計画が発効し森林整備プロジェクトが開始する。

(2) 森林整備プロジェクトの実施

森林整備プロジェクトの実施は大きく分けると指定林の整備を行うものと、地域住民の生活安定を行うものの 2 つのプログラムが必要である。

指定林の整備は指定林を対象に次の段階を経て持続的森林管理を目指すものである。プロジェクト初期は準備期間とし住民の生活基盤整備と整備事業への住民組織参画を優先し、中期に各ゾーンでの本格的な事業を開始し、後期にそれらの事業の定着化と自立化を図る。

一方、地域住民の日常生活において、特に女性は燃材の採集、樹実（*Vitellaria paradoxa*、*Parkia biglobosa*）の採集、女性グループの作物栽培等日常生活において直接指定林に関わっている。しかし整備計画では指定林の利用が制限されるため、農業以外による収入の多様化を目指し地域住民の生活安定を図るものとする。本整備事業は参加型でありそのためには女性の自立・開発プログラムを導入し女性の積極的な参加を促し、地域住民の生活基盤を安定させ、結果的に指定林の保全を行うものである。

指定林整備事業の初期段階（1～10 年次）の流れは次のとおりである。

① 1 年次および 2 年次

現在指定林内では住民が耕作地をつくり食糧等作物を栽培している。また、計画によるゾーン界や林班界も地上には表示されていない。そのため 1 年次、2 年次を準備期間として指定林の明示、直接住民に関係するゾーン界や林班界を明らかにすること、指定林内に点在する耕作地を有する住民を村落林業ゾーンの利用地にまとめること等を行うものとする。

村落苗畑を造成し植林用苗木の生産を行う。森林管理のための森林整備センターを建設する。このセンターは女性センターも兼ねるものとする。

② 3 年次

村落林業ゾーンでは住民が通常の営農活動を行う。シルボパストラルゾーンでは人工草地の造成、天然草地の改良、ため池・堰の造成等の事業を開始する。

森林整備事業に要する費用捻出のために木材・薪炭材の生産活動を始める。指定林の境界に植林を行う。

③ 4 年次

生産林ゾーン、シルボパストラルゾーン、村落林業ゾーンにおいては計画に従った事業を行う。保全林ゾーンにおいてはエンリッチメントを開始する。

④ 5 年次以降

各ゾーンにおいてそれぞれ計画に従って事業を実施する。

表 4-7-1 に 1 ～10 年次の年次別事業内容を示した。

表 4-7-1　事業実施計画

	事業内容	事業規模	実施主体 森林局	住民	他機関	年次 事前期間	1-3 (準備)	4	5	6	7	8	9	10
共通	・森林整備委員会設置			○		△								
	・住民台帳作成			○	○	△								
	・計画策定・契約・発効		○	○		△								
	・指定林境界設定	64.7 km	○		○		━							
	・ゾーン・整備単位界設定	150.4 km	○		○		━							
	・村落・シルボゾーン木材生産	3,199 ha	○		○		━							
	・林班界の設定		○				━	━						
	・アクセス道路	9 km	○		○		━							
	・林道開設	54.9 km	○		○		━	━	━	━	━	━	━	━
	・村営苗畑	5 個所	○	○			━							
	・村営苗畑の苗木生産			○			━	━	━	━	━	━	━	━
	・望楼建設	5 基	○		○		━							
	・森林整備センター	5 棟	○		○		━							
	・簡易製炭窯	10 基	○		○		━ (2)					━	━ (8)	━
	・指定林境界・防火樹帯植林	107 ha	○		○		━							
保全林	・耕作者移動			○			━							
	・新植	685 ha	○		○			━	━	━				
	・エンリッチメント	7,095 ha	○		○			━	━	━	━			
生産林	・耕作者移動			○			━							
	・用材林（伐採・更新・エンリッチメント）	5,100 ha					━	━	━	━	━	━	━	━
	薪炭林 新植・直播	1,464 ha	○				━	━	━	━	━	━	━	━
	薪炭林 伐採・更新	7,731 ha	○				━	━	━	━	━	━	━	━
シルボパストラル	・耕作者移動			○			━							
	・草地造成	2,368 ha		○			━	━	━	━	━	━	━	━
	・草地改良	5,603 ha		○			━	━	━	━	━	━	━	━
	・溜池・堰	6 個所		○			━	━						
村落林業	・利用地区画設定	5,005 ha	○		○		━							
	・耕作地整備	1,960 ha		○			━							
	・移転者の耕作地整備			○			━							
	・植栽（薪炭・果樹）	1,960 ha		○			━	━	━	━	━	━	━	━
	・利用区画周囲植栽	502 ha		○			━	━						
	・防火樹帯、境界木の植栽	2,000 ha		○			━	━	━	━	━	━	━	━
生活環境	・道路	48.5 km	○		○									
	・作物貯蔵庫	5 棟	○		○									
	・ブリ川の溜池、堰	2 個所	○		○									
普及研修	・普及活動		○		○		━	━	━	━	━	━	━	━
	・教育・訓練		○		○			━	━	━	━	━	━	━
	・識字教育				○							━	━	━
地域振興	・養蜂			○					━	━	━	━	━	━
	・製炭			○								━	━	━

(3) 事業費概算

本計画の事業実施に係る費用の試算にあたっては下記事項を前提条件とする。

・本計画の期間は 10 年とする。11 年目以降（第 1 回帰年の第 2 分期分以降）は用材生産を除いて計画に基づく経常事業となる。

・事業費は、インフラ整備費、指定林整備費および森林整備事業費の 3 つに大別する。

・インフラ整備費および指定林整備費を初期投資とする。

・森林整備事業費については、プロジェクト終了後も住民組織が森林整備基金を活用して持続的にまかなうべきものであり、木材販売収入および受益者からの納付金収入による森林整備基金勘定とする。

・森林整備事業費の生産林植林費の大部分は薪炭林の造成に係る費用であるが、薪炭林では第 2 輪伐期以降（11 年次以降）は萌芽更新を図るため、植林費は大幅に減少する。このように先行投資的性格のある生産林植林費については外部からの融資を導入する。木材販売収入から融資への返済と次期植林費の保留を行うものとする。

・本試算はあくまでも概算であり、厳密な事業費算定は整備計画策定時に改めて実施する必要がある。

① インフラ整備費

(a) アクセス道路および林道

アクセス道路 9.0km は全天候道路とし、1 年次に建設する。幹線林道は計画地の中央で村落林業、シルボパストラル、生産林、保全林の 4 つのゾーンを横断するもので、総延長 19.5km を 2 年次に新設する。事業林道は幹線林道から分岐し、3 年次以降各整備単位の第 1 回帰年の第 1 分期（1～10 年）の木材生産計画に合わせて新設する。

(b) 望 楼

指定林の荒廃の原因の 1 つに森林火災がある。森林火災の早期発見のため、計画地をカバーする 5 基の望楼を 3 年次に建設する。

(c) 森林整備センター

住民組織による森林管理、改良技術の普及・訓練、また女性の計画への参加と地位向上のための研修・訓練等の拠点として多目的利用が可能な森林整備センターを各整備単位に 2 年次に建設する。

(d) 簡易製炭窯

木炭の利用普及と将来の製炭事業を導入するため、研修・訓練用の簡易製炭窯を 3

年次に 2 基設置する。

以上述べたインフラ整備費は表 4-7-2 のとおりである。

表 4-7-2　インフラ整備費

事　業	規 模	金 額 (千 FCFA)
アクセス林道	9.0km	253,125
幹線林道	19.5km	548,438
事業林道	35.4km	885,000
望楼	5 基	50,000
森林整備センター	5 棟	156,250
簡易製炭窯	2 基	37,500
計	—	1,930,313

② 指定林整備費

(a) 指定林境界・防火樹帯植林

指定林境界・防火樹帯への植林 107ha（延長 215.1km×5m）を 3 年次に行い、植林費は ha 当り 47,600FCFA とする。

表 4-7-3　指定林境界・防火樹帯植林

ゾーン	事業内容	区　分	3 年次
保全林	新植	事業量(ha)	107
		事業費(千 FCFA)	5,093

(b) 保全林復旧

保全林ゾーンの新植およびエンリッチメントを 4～7 年次に行う。

エンリッチメントの植栽密度は 100 本/ha で、植林費は ha 当り 47,600FCFA、新植は 625 本/ha で ha 当り 148,700FCFA とする。

表 4-7-4　保全林復旧

単位：事業量(ha)、事業費(千 FCFA)

事業内容	区分	4 年次	5 年次	6 年次	7 年次
ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ	事業量	1,716	1,716	1,715	1,948
	事業費	81,682	81,682	81,634	92,725
新植	事業量	228	228	229	
	事業費	33,904	33,904	34,052	
事業費計		115,586	115,586	115,686	92,725

(c) 境界設定

1 年次、2 年次の準備期間に行う指定林の境界設定、整備単位・ゾーン界の設定、

住民が利用する村落林業ゾーンの区画設定に係る費用は表 4-7-5 のとおりである。

表 4-7-5　境界設定（千 FCFA)

項　目	数量	1 年次	2 年次
指定林境界設定	64.7km	5,823	5,823
整備単位・ｿﾞｰﾝ界設定	150.4km	13,536	13,536
村落林業ｿﾞｰﾝ利用地区画設定	5,005ha	31,532	13,513
計	―	50,891	32,872

③ 森林整備事業費

(a) 木材生産費

a）村落林業・シルボパストラルゾーンの整備による木材生産

1 年次、2 年次の準備期間に行う村落林業・シルボパストラルゾーンの整備による木材生産費は表 4-7-6 のとおりである。

表 4-7-6　村落林業・シルボパストラルゾーンの木材生産費

項　目	数量		1 年次	2 年次
木材生産(3,119ha)	生産量(㎥)	17,241	17,241
	生産費(千 FCFA)	172,410	172,410

b）生産林の木材生産

生産林における 3 年次～10 年次の木材生産量および生産費は表 4-7-4 のとおりである。

表 4-7-7　木材生産費

項　目	区分	3～5 年次	6～9 年次	10 年次
用材 (天然林)	生産量(㎥)	8,358	8,351	8,351
	生産費(千 FCFA)	83,580	83,510	83,510
薪炭材 (天然林)	生産量(㎥)	12,538	12,526	12,526
	生産費(千 FCFA)	125,380	125,260	125,260
薪炭材 (人工林)	生産量(㎥)	-	-	4,026
	生産費(千 FCFA)	-	-	4,026
生産費計(千 FCFA)		208,960	208,770	212,796

注 1）天然林伐採量の割合は用材用 40%、薪炭材用 60%とする。
2）天然林の伐採費は用材、薪炭材ともに㎥当り 10,000FCFA とする。
3）人工林の伐採費は㎥当り 1,000FCFA とする。

(b) 生産林植林費

生産林ゾーンにおける事業量および植林費は表 4-7-8 のとおりである。

表 4-7-8　生産林植林費

単位：事業量(ha)、事業費(千 FCFA)

区分	事業内容	区分	3 年次	4 年次	5 年次	6 年次	7 年次	8 年次	9 年次	10 年次
薪炭林	ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ	事業量		967	967	967	966	966	966	966
		事業費		9,670	9,670	9,670	9,660	9,660	9,660	9,660
	新植	事業量	183	183	183	183	183	183	183	183
		事業費	108,885	108,885	108,885	108,885	108,885	108,885	108,885	108,885
用材林	ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ	事業量		40	40	40	40	40	40	40
		事業費		1,904	1,904	1,904	1,904	1,904	1,904	1,904
事業費計			108,885	120,459	120,459	120,459	120,449	120,449	120,449	120,449

注 1）薪炭林の新植は 2,500 本/ha で、植林費は ha 当り 595,000FCFA とする。更新は萌芽を 5 回とするが、植林費は第 1 輪伐期に計上する。エンリッチメントは種子の直播を第 1 輪伐期に行い、更新は萌芽とする。直播費は ha 当り 10,000FCFA とする。

2）用材林は伐採面積の 1/2 を 100 本/ha のエンリッチメントとする。

(c) 管理運営費

管理運営費として専任技術者 1 名と技術補佐 1 名の人件費および車両関連費を計上した。技術者単価は年間 1,200 万 FCFA、補佐は 240 万 FCFA とした。

表 4-7-9　年間管理費（千 FCFA）

項　目	1～10 年次
人件費	14,400
車両関連費	8,160
計	22,560

④ 収 入

(a) 木材販売収入

用材、薪炭材の販売により収入を得る。

用材販売は丸太で行い、販売単価は㎥当り 26,800FCFA とする。

薪炭材の販売単価は㎥当り 5,000FCFA とする。

年次ごとの販売収入は表 4-7-10 のとおりである。

表 4-7-10　木材販売収入

区　分		1～2 年次	3～5 年次	6～9 年次	10 年次
用　材	販売量(㎥)	6,896	8,358	8,351	8,351
	販売額(千 FCFA)	184,813	223,994	223,807	223,807
薪炭材	販売量(㎥)	10,345	12,538	12,526	12,526
	販売額(千 FCFA)	51,725	62,690	62,630	62,630
薪炭材(人工林)	販売量(㎥)				4,026
	販売額(千 FCFA)				20,130
計		236,538	286,684	286,437	306,567

(b) 受益者納付金収入

a）村落林業ゾーンの耕作利用料

耕作は整備終了後 3 年次から開始され、村落林業ゾーンの住民利用地 3,920ha の 1/2 が耕作利用される。利用料は ha 当り年 2,000FCFA なので、年間の納付金総額は 3,920,000FCFA となる。

b）シルボパストラルゾーンの放牧利用料

放牧は整備終了後 4 年次から開始される。シルボパストラルゾーンにおける放牧可能頭数を 9,963 頭とすると、利用料は家畜 1 頭当り年 300FCFA なので、年間の納付金総額は 2,988,900FCFA となる。

c）棒材の販売収入

村落林業ゾーンの住民利用地 3,920ha の 1/2 を棒材生産に利用する。棒材生産は 8 年次から開始され、年間の生産量は 980,000 本、1 本 150FCFA で販売すれば販売総額は 14,700,000FCFA となる。納付額は販売収入の 20%なので、年間の納付金総額は 29, 400,000FCFA となる。

⑤ 事業費総括表

以上の事業費、収入を表 4-7-11 の事業費総括表にとりまとめた。

この総括表ではインフラ整備費、指定林整備費を含む初期投資と、森林整備事業費等将来住民が主体となって実施・運用を行う森林整備基金に分けてある。

森林整備基金の説明は次のとおりである。

(a) 借入金・返済

3～10 年次の生産林植林費について借入を行う。

11 年次以降の薪炭林については 5 回の萌芽更新を行うため、年間植林費の 1／5 を毎年返済する。

利子については、概算事業費であるため考慮しない。

(b) 植林準備金

用材林、薪炭林におけるエンリッチメントは継続的に行なわれるため、11 年次以降の事業実施のためにエンリッチメント準備金を4年次の事業開始以降毎年積立てる。

また、薪炭林新植地の 5 回目の萌芽更新後に再び新植が必要となるため、年間植林費の 1／5 を薪炭林植林準備金として 3 年次の事業開始以降毎年積立てる。

(c) **国家森林基金**

生産された木材については、販売収入から生産費、公租公課を差し引いた収益のうち 90%を森林整備基金へ、10%を国家森林基金へ配分する。

総括表では木材販売収入および借入金から森林整備事業費（木材生産費、生産林植林費、植林準備金、植林費返済額、管理運営費）を差引いた収益の 10%を国家森林基金へ納入する。収益が出ない場合は国家森林基金への納入は行わない。

(d) **住民組織運営費**

a）**準備金**

住民組織が主体となって実施する村落林業・シルボパストラルゾーンにおける諸事業、関連インフラ整備等に必要な経費を賄うための準備金を積立てる。

b）**納付金徴収費**

受益者納付金の 20%を納付金徴収者に支払う。

表 4-7-11　事業費総括表

単位：千 FCFA

年次					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
初期投資	インフラ整備費				253,125	704,688	198,125	110,625	110,625	110,625	110,625	110,625	110,625	110,625	1,930,313
初期投資	指定林整備費	保全林復旧						115,586	115,586	115,686	92,725				439,583
初期投資	指定林整備費	境界・防火樹帯植林					5,093								5,093
初期投資	指定林整備費	境界設定			50,891	32,872									83,763
初期投資	合計				304,016	737,560	203,218	226,211	226,211	226,311	203,350	110,625	110,625	110,625	2,458,752
森林整備基金	収入	木材販売収入			236,538	236,538	286,684	286,684	286,684	286,437	286,437	286,437	286,437	306,567	2,785,443
森林整備基金	収入	受益者納付金					3,920	6,909	6,909	6,909	6,909	36,309	36,309	36,309	140,483
森林整備基金	収入	借入金					108,885	120,459	120,459	120,459	120,449	120,449	120,449	120,449	952,058
森林整備基金	収入	収入計			236,538	236,538	399,489	414,052	414,052	413,805	413,795	443,195	443,195	463,325	3,877,984
森林整備基金	支出	森林整備事業費	木材生産費	FV/SPゾーン	172,410	172,410									344,820
森林整備基金	支出	森林整備事業費	木材生産費	生産林			208,960	208,960	208,960	208,770	208,770	208,770	208,770	212,796	1,674,756
森林整備基金	支出	森林整備事業費	生産林植林費	エンリッチメント				11,574	11,574	11,574	11,564	11,564	11,564	11,564	80,978
森林整備基金	支出	森林整備事業費	生産林植林費	薪炭林新植			108,885	108,885	108,885	108,885	108,885	108,885	108,885	108,885	871,080
森林整備基金	支出	森林整備事業費	生産林植林費	小計			108,885	120,459	120,459	120,459	120,449	120,449	120,449	120,449	952,058
森林整備基金	支出	森林整備事業費	エンリッチメント準備金					11,574	11,574	11,574	11,564	11,564	11,564	11,564	80,978
森林整備基金	支出	森林整備事業費	薪炭林新植準備金				21,777	21,777	21,777	21,777	21,777	21,777	21,777	21,777	174,216
森林整備基金	支出	森林整備事業費	植林費返済				21,777	24,091	24,091	24,091	24,091	24,091	24,091	24,091	190,414
森林整備基金	支出	森林整備事業費	管理運営費		22,560	22,560	22,560	22,560	22,560	22,560	22,560	22,560	22,560	22,560	225,600
森林整備基金	支出	森林整備事業費	小計		194,970	194,970	383,959	409,421	409,421	409,231	409,211	409,211	409,211	413,237	3,642,842
森林整備基金	支出	国家森林基金			4,157	4,157	1,161	0	0	0	0	0	0	1,378	10,853
森林整備基金	支出	住民組織運営費	準備金		37,411	37,411	13,585	3,249	3,249	3,192	3,202	26,722	26,722	41,448	196,191
森林整備基金	支出	住民組織運営費	納付金徴収費				784	1,382	1,382	1,382	1,382	7,262	7,262	7,262	28,098
森林整備基金	支出	住民組織運営費	計		37,411	37,411	14,369	4,631	4,631	4,574	4,584	33,984	33,984	48,710	224,289
森林整備基金	支出	支出計			236,538	236,538	399,489	414,052	414,052	413,805	413,795	443,195	443,195	463,325	3,877,984
森林整備基金	収支差				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.8 普及・研修計画

現在普及事業は CARDER の普及局の管轄下で営農技術を中心に行なわれている。その仕組みは、各郡支局の担当官（普及員）が農業生産者グループ（GV)、女性グループ（GF)、篤農家を対象に、知識、技術の訓練を行い、その後 GV、GF が、一般農家にそれらの技術を普及している。

本計画では、森林整備のための住民組織を通じて新技術を導入するが、普及・研修は基本的に次の 2 つの型で行うものとする。

1 つは、森林局および普及局が普及員を通じて直接個々の住民を対象に行うものである。(1 型)

他の 1 つは、先ず森林局および普及局が新技術に興味のあるモデル生産者を選定し、重点的に研修を行い、このモデル生産者を通じて住民に普及の輪を広げるものである。(2 型)

以下に述べる育苗、養蜂、製炭に関しては、対象者および対象地が限定されるため 1 型を主体として行う。また、営農、牧畜については対象者の数が多く、本計画の主目的である森林の保全のために新技術の導入が不可欠なため、両方の型を併用して行うものとする。

普及・研修の基本型を図示すれば図 4-8-1 のとおりである。

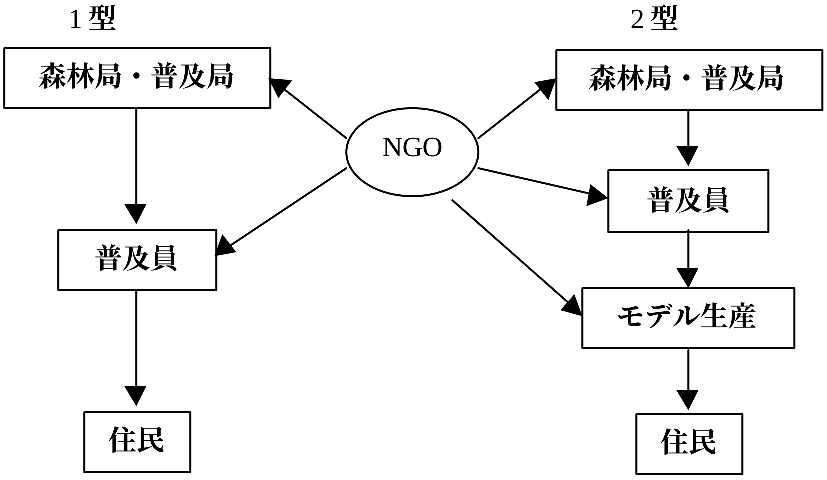


図 4-8-1　普及・研修の基本型

森林局・普及局は欠員の補充行い、普及員に対する各種新技術に関する訓練を行う。普及員は住民組織の各担当者・指導者、モデル生産者に対して研修を行い、訓練を受けた住民組織の各担当者・指導者やモデル生産者が将来の普及の直接の担い手となる。

(1) 育 苗

指定林および緩衝地帯の植林用苗木は、すべて新設される村営苗畑で郷土樹種、導入樹種、

果樹等多種にわたる苗木を住民が生産することになる。苗木の生産は住民にとって経験が少ないため、各村落に設置が予定されている苗畑の候補地が選定された段階で、村落ごとに森林局の技術者が指導を行う。住民に対する訓練・指導は、実際に圃場整備、養苗、山行苗の生産等の育苗作業を通して直接行う。また、住民組織内の苗畑担当者の研修・訓練も行う。

(2) 養 蜂

村落林業ゾーンおよび緩衝地帯で地域住民の収入の多様化の一環として積極的に養蜂を導入する。このためには伝統的な採取的方法を改め、密源樹種を植栽し近代的な養蜂システムを導入することが必要である。

住民に対する普及・研修は PARAKOU にある NGO の養蜂センターの協力を得て実施する。先ず近代的な養蜂システムの有用性に関する紹介を行い、興味を持った住民に対して重点的に研修を実施する。

(3) 製 炭

都市部を除くと木炭の利用は少なく、薪木に替わって木炭利用の普及を図る必要がある。そのためパイロットとして代表村落に簡易製炭窯を導入し、実際に製炭を行い地元での木炭の利用を進める。また、村落林業ゾーンから薪炭用材が生産されると、地元消費に加え販売用の木炭製造を行うことができる。

(4) 営 農

モデル農家によるパイロットファームを設け、営農の各種トレーニングを行い、改善の効果を実地に紹介し、適正技術を確立させ、地域全体への普及を図る。また、各整備単位の農民が先進地域の農民との技術交換が行えるように、NGO 等のネットワークを利用する。

営農改善の新技術の内容および研修項目は図 4-8-2 のとおりである。

(5) 牧 畜

繁殖方法の改善、飼育管理の改善、畜産経営管理の改善における新技術に対する各研修項目は図 4-8-3 のとおりである。

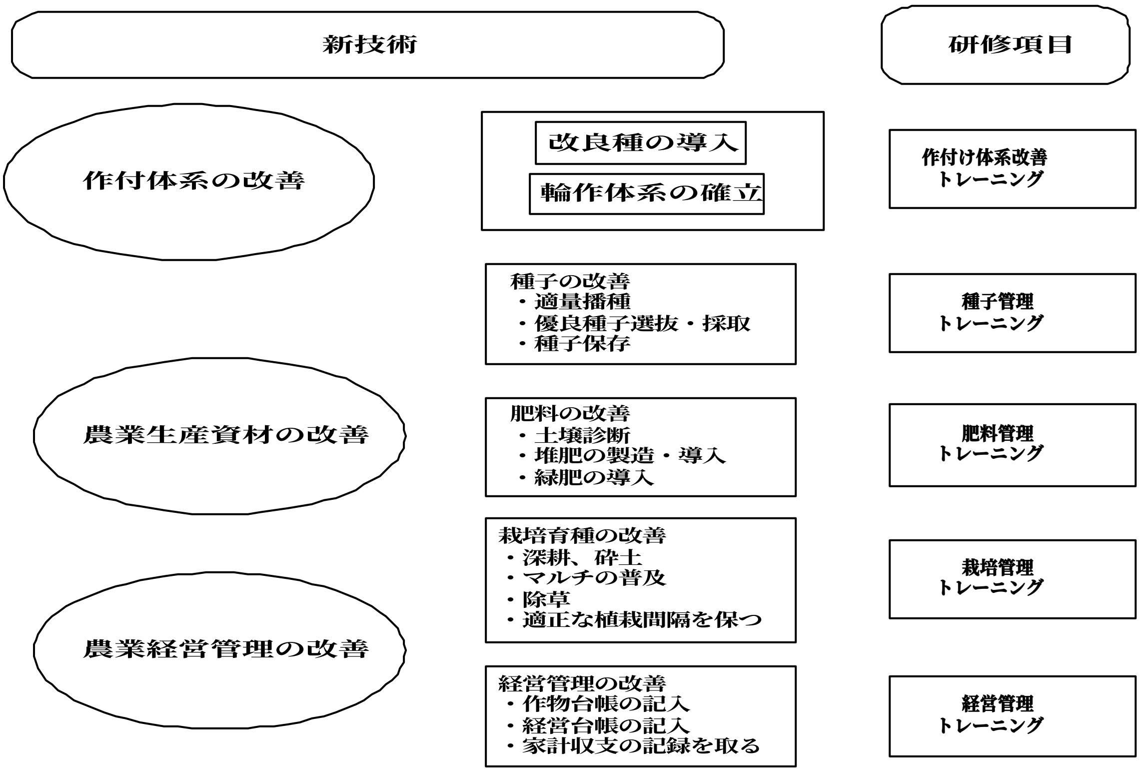


図 4-8-2　営農の研修項目

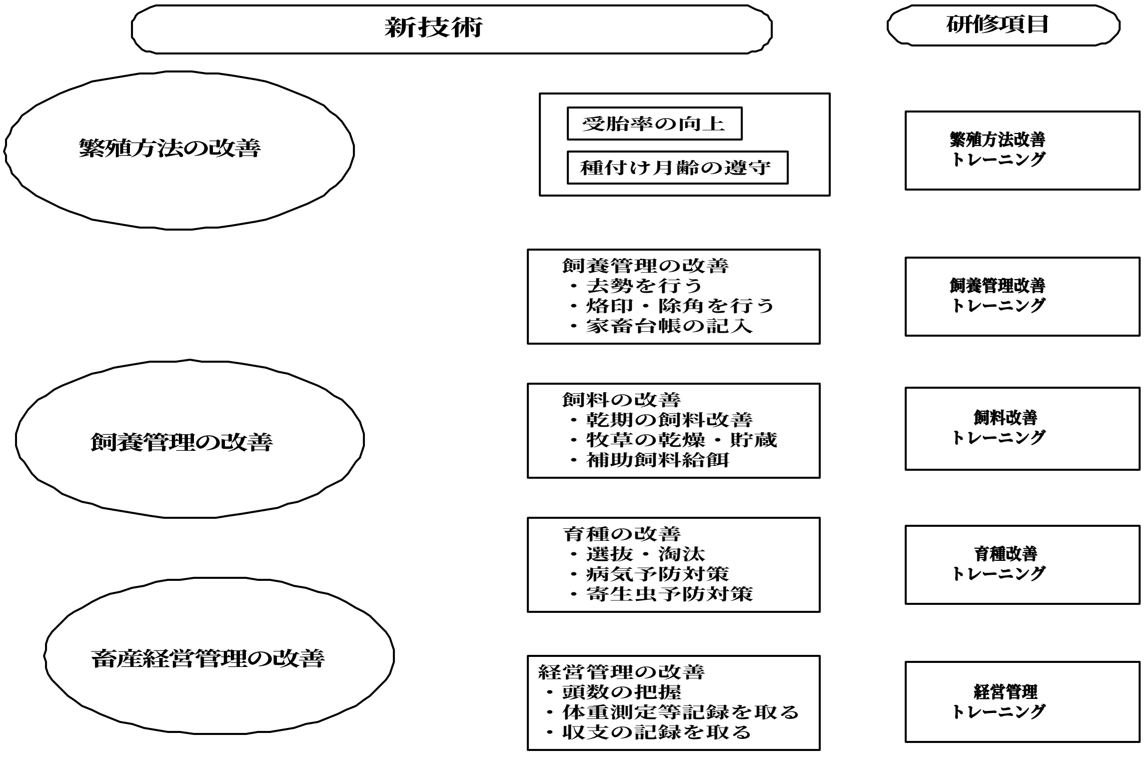


図 4-8-3　牧畜の研修項目

提　　言

提　　言

森林管理計画に基づく森林整備事業は、農村開発省・森林局と住民組織との契約により実施される。住民参加型である森林整備事業は管理・運営・維持における住民組織の自立を目指すものであり、整備事業開始から経常事業による持続的管理・運営が確立されるまでの間については農村開発省、森林局および関係機関による全面的支援を必要とする。本整備事業の実施に対しベナン国政府が留意すべき事項は次のとおりである。

1. 指定林の森林整備計画は住民参加により行うことが森林法により定められている。従って森林整備事業実施に際しては、地域住民が主体となって各事業を実施することになる。本計画では県レベルの森林管理連絡協議会、郡レベルの森林管理評議会、村落レベルの森林整備単位委員会とゾーン班といった組織を作り実施する。対象村落には数々の住民組織が既に存在しているが、森林保全を目的とした組織の運営については未経験であるため、森林局は専任の技術者１名を配置する。専任技術者は住民組織に対して森林整備計画に基づく年次作業計画の策定と実施、森林整備基金の納付金徴収・預託金管理・予算配分等について全般的な指導・助言を行う。
2. 森林管理計画においては、住民利用地となる村落林業ゾーン、シルボパストラルゾーンを設定した。村落林業ゾーンでは住民の利用区域が決められ、移動耕作農業から集約的農業への転換が図られる。また、シルボパストラルゾーンでは放牧用地が定められ、管理された放牧と舎飼を導入する。農業、牧畜のいずれにおいても地域住民は、従来から行なわれてきた自然の土地生産力に頼った粗放的生産方法から集約的生産方法への転換を余儀なくされることになる。集約的生産方法は住民にとって新しい技術であり、これを早急・円滑に定着されるためには住民組織あるいは個々の生産者に対する普及・研修・訓練が急務でありかつ不可欠である。このため森林局・農政局は特に営農、牧畜についての新技術、例えば有機肥料の導入、改良品種の利用、牧草の改良、舎飼いの実施等に関する普及・研修・訓練を本事業開始とともに行うものとする。なお、森林局・農政局でカバーできない分野、例えば養蜂、製炭については NGO 等を用いるものとする。普及・研修・訓練に係る経費については、森林整備基金による運用が可能となるまでの期間はベナン国政府が負担する。
3. 地域住民の生活安定には、従来の農業に多くを依存した体質を改善し、収入の多様化を

図る必要がある。このため特に女性グループ等に対し養蜂、家禽飼育、石鹸製造、カリテバター製造等による収入源の確保を計画しているが、これらの生産活動に必要な資材を購入するための小額資金が必要となる。小規模資金の融資としては、マイクロクレジットの導入や既存の農業信用金庫（CLCAM）がある。マイクロクレジットは政府出資金ではなく、住民の賛同者を得て賛同者による出資金を基金としている。しかし本整備事業実施当初においては、住民は村落林業ゾーンへの移動と利用地の整備を行うため、住民がマイクロクレジット賛同者を集め出資金を確保することは困難である。そのため経常事業へ移行するまでの少なくとも第1回帰年の間は、ベナン国政府はマイクロクレジットへの財政支援を行うものとする。一方農業信用金庫は融資に対し担保として預託金が必要となり、低所得者層には利用しにくい仕組みとなっている。従ってベナン国政府は、小額資金への融資について低所得者層でも利用し易くなるような制度的支援を行うものとする。

4. 住民組織の活動・運営に際しては、現在 GV が農業を中心とした活動を行っておりその下地はできあがっている。しかし、本計画で提案している住民組織は森林保全を目的とした営農・牧畜の改善等の総合的な村落開発の窓口としての役割があるため、村落開発分野で経験のある NGO アニメーターを森林局の専任技術者の補佐役として各整備単位に 1 人配置し、住民自身による組織運営ができるように支援する。

5. 整備事業実施のためには、実施主体となる住民の生活基盤を整え生計を安定させることが重要である。これには先ず現在森林ゾーン、シルボパストラルゾーンで耕作地を有する住民を村落林業ゾーンの利用指定地へ移動・定着させ、早急に食糧作物の栽培を行わせることである。従って、住民利用地の区画設定、指定林境界設定、整備単位界およびゾーン界設定、村落林業ゾーンおよびシルボパストラルゾーンの整備地の伐採等の事業を実施して住民が移動・定着出来るようにすることが最優先となり、ベナン国政府は、このための経費をあらかじめ予算化をしておく必要がある。

6. 森林管理計画は指定林の保全を目指すものであるが、整備事業の実施に際しては、住民参加型整備事業という性格から、まず参加住民の生活の安定を図る。しかし、住民に直接関わるものではないが、指定林の整備に必要な事業として指定林境界への植林、防火樹帯の造成、保全林の森林復旧／回復や、森林火災予防のための望楼、林道、森林整備センター等のインフラ整備がある。これらの施設等インフラ整備は初期投資事業として事業の開始時期に必要なものであり、別途資金を調達することになる。調達方法としては、ベナン国政府独自による予算化や国家森林基金の流用を行う。あるいは諸外国の援助機関の協力を得ることも 1 つの方法である。

7. ベナン国においては指定林の整備計画の策定と実施に係る森林施業（育苗、植林、成長、更新）、営農改善、シルボパストラル等の基礎データが不十分といえる。

　これらデータの収集には長い年月と継続的な試験・研究活動が不可欠であり、本森林整備計画実施の過程で現地に固定的試験地を設定するなど、基礎データの蓄積を行う必要がある。

技 術 移 転

技 術 移 転

1. 研修員の受入れ

本調査の実施期間中に以下の研修員を日本国へ受入れ、研修を行った。

氏　　名	研修項目	受入期間
Emmanuel TONI	森林管理計画	1999.3.1～1999.3.27
Latifou LEFFI SALIFOU	森林管理計画	1999.3.1～1999.3.27
Coffi Roger HESSOU	社会林業	1999.8.30～1999.10.2
Joseph Vincent MAMA	森林管理計画	1999.9.15～1999.10.2

2. OJT

ベナン国における現地調査を実施する過程で OJT を以下のカウンターパートに対して行った。技術移転内容は「OJT の実施表」に示すとおりである。

氏　　名	所　　属
Alioune Sylla ALADJI BONI	DFRN 局長
Emmanuel BOSSOU	DFRN 次長
Joseph Vincent MAMA	CENATEL 所長
Comlan HESSOU	同環境モニタリング課長
Emmanuel TONI	同補佐
Félix TOSSOU	同写真制作現像課長
Chabi Yarou BAGUIDI	同 GIS 画像処理課長
Latifou LEFFI SALIFOU	同地理・図化課
Pascal AKPASSONOU	同地理・図化課
Félix HOUETO	同地理・図化課
Raphaël TETE	同地理・図化課
Pierre ALLE	DFRN 天然資源管理再生課
Béri N'Douro OROU GNABE	ボルグー森林局局長
Coffi Roger HESSOU	同局天然資源調査課長
Gauthier OLONI	同局天然資源保護課長
François FADIEBE	同局前 KANDI 支局長
Yaou Basile COFFI	同局 KANDI 支局長
Isidore A. AKPAKI	農政局 GOGOUNOU 支所林業技術専門官
Ibrahim Y. GATTA	農政局 BEMBEREKE 支所林業技術専門官

OJT の実施表

分　　野	内　　　容	重点事項	時　期
森林管理計画	1. 住民参加型森林管理計画策定の基本構想、手順及び方法	・森林管理計画の考え方 ・土地利用のあり方とゾーニング ・森林の施業・利用計画 ・森林の管理・実施体制	Oct. 1998- Nov. 2000
社会林業	1. 社会林業に関する調査及び分析方法 2. 住民参加型森林管理計画(社会林業分野）の策定手順及び方法	・混農牧林の施業方法 ・狩猟、養魚、養蜂方法 ・村落苗畑の整備・運営 ・社会林業からみたゾーニング ・社会林業計画	Dec. 1998- Nov. 2000
森林調査／環境	1. 航空写真判読及び土地利用植生図作成の方法 2. 航空写真を用いた森林調査及び分析方法 3. 環境調査 4. 境界設定の方法	・航空写真判読技術 ・移写の手法 ・森林調査手法 ・森林環境保全からみたゾーニング ・航空写真への現地刺針の方法	Nov. 1998- Aug. 2000
社会経済／住民参加	1. 住民に関する調査(アンケート調査、RRA、PRA）の実施及び分析方法 2. 住民参加型森林管理計画(社会経済分野）の策定手順及び方法	・住民実態の調査手法 ・住民のニーズからみたゾーニング ・住民の組織化 ・住民の生活支援計画	Oct. 1998- Nov. 2000
農業	1. 農牧畜業に関する調査及び分析方法 2. 住民参加型森林管理計画(農業分野）の策定手順及び方法	・農牧畜業の調査手法 ・耕作・放牧方法 ・農牧業からみたゾーニング ・農牧畜業計画	Oct. 1998- Nov. 2000
土壌調査	1. 土壌調査及び分析方法 2. 土壌図の作成方法	・土壌と土地生産力	May-Jul. 1999
航空写真撮影	1. 航空写真の撮影及び処理方法 2. モザイク写真の作成方法		Oct. 1998- Jan. 1999
測量／図化	1. 地上測量の方法		Jan-May 1999
GIS	1. GISシステムの仕様の検討 2. GISの運用・操作及び管理方法		Dec. 1998, Jul. 2000

3. 技術研修会

第 2 次現地調査期間中の 1999 年 5 月 3 日～5 月 4 日に調査団主催の技術研修会をPARAKOU にて開催した。

(1) 研修項目

テーマ	内　容
森林調査	調査設計、現地調査の実施、調査結果取りまとめの方法
航空写真判読	土地利用植生、林相の判読手法と移写
住民生活に関する調査	森林整備計画策定のための住民実態把握調査の参加型アプローチ

(2) 参加者

氏　名	所　属
Joseph Vincent MAMA	CENATEL 所長
Comlan HESSOU	同環境モニタリング課長
Emmanuel TONI	同補佐
Béri N’Douro OROU GNABE	ボルグー森林局局長
Coffi Roger HESSOU	同局天然資源調査課長
Gauthier OLONI	同局天然資源保護課長
Yaou Basile COFFI	同局 KANDI 支局長
Augustin SINA BIO	同局 PARAKOU 支局長
Isidore A. AKPAKI	農政局 GOGOUNOU 支所林業技術専門官
Ibrahim Y. GATTA	農政局 BEMBEREKE 支所林業技術専門官
Mahouna B. TCHIWANOU	天然資源管理プロジェクト VAF 所長

4. 技術移転セミナー

第 5 次現地調査期間中に技術移転セミナーを COTONOU および PARAKOU にて開催した。

(1) COTONOU での開催

① 開催日：2000 年 10 月 31 日

② 開催場所：Hotel Sheraton

③ テーマ

・ベナン国における指定林整備政策

・森林管理計画の策定

・森林調査および GIS

・社会経済調査における参加型手法

・営農改善と牧畜改善

④ 参加者

計画省、外務協力省、環境・住宅・都市計画省、農村開発省、ベナン国立大学、国連開発計画（PNUD)、国連食糧農業機関（FAO）の計 40 名

(2) PARAKOU での開催

① 開催日：2000 年 11 月 3 日

② 開催場所：ボルグー県農政局

③ テーマ

・トロワリヴィエール指定林の整備政策

・参加型森林管理

・社会経済調査における参加型手法

・トロワリヴィエール指定林管理計画調査の結果

・トロワリヴィエール指定林の村落林業・シルボパストラルゾーンの整備計画内容

④ 参加者

ボルグー県農政局、環境・住宅・都市計画省、アタコラ県農政局、UNSO プロジェクト、SONAPRA、NGO、スイス援助機関等の計 46 名

調査団の派遣及び主要面会者

調査団の派遣及び主要面会者

1. 日本側調査関係者

(1) 実施調査団

氏　名	担　当	1	2	3	4	5
藤 森　末 彦	総括／森林管理計画	○	○			
田 口　　豊	総括／森林管理計画			○	○	○
小 原　忠 夫	社会林業	○	○	○	○	○
吉 村　　勉	森林調査／環境	○	○	○	○	
水 品　　修	社会経済／住民参加	○	○	○	○	○
香 西　　献	農業	○	○	○	○	○
川 村　　操	森林調査	○				
吉 岡　二 郎	土壌調査		○			
塚 本　康 彦	航空写真撮影	○				
山 下　勝 彦	測量／図化	○				
西岡　規一郎	GIS エンジニア	○			○	
大久保　貴之	業務調整	○				
大 谷　知 行	通訳	○	○	○	○	○

1：第 1 次現地調査（1998.10.12～1999.3.8）
2：第 2 次現地調査（1999.4.26～1999.7.11）
3：第 3 次現地調査（1999.10.31～1999.12.24）
4：第 4 次現地調査（2000.6.4～2000.8.11）
5：第 5 次現地調査（2000.10.26～2000.11.10）

(2) 現地作業監理調査団

氏　名	担　当	1	2	3	4	5
弘 中　義 夫	作業監理委員長	○				
加 藤　　隆	作業監理委員			○		○
勝 田　幸 秀	調査監理					○
横 山　　純	調査監理	○			○	

1：第 1 次現地調査（1998.10.12～1998.10.25）
3：第 3 次現地調査（1999.11.4～1999.11.17）
4：第 4 次現地調査（2000.6.4～2000.6.15）
5：第 5 次現地調査（2000.10.30～2000.11.10）

2. ベナン側調査関係者

氏　名	所　属	1	2	3	4	5
Alioune Sylla ALADJI BONI	DFRN 局長	○	○	○	○	
Emmanuel BOSSOU	DFRN 次長	○	○	○		○
Joseph Vincent MAMA	CENATEL 所長	○	○	○	○	○
Comlan HESSOU	同環境モニタリング課長	○	○	○	○	○
Emmanuel TONI	同補佐	○	○	○	○	○
Félix TOSSOU	同写真制作現像課長		○			○
Chabi Yarou BAGUIDI	同 GIS 画像処理課長	○	○		○	○
Latifou LEFFI SALIFOU	同地理・図化課	○			○	
Pascal AKPASSONOU	同地理・図化課				○	
Félix HOUETO	同地理・図化課				○	
Raphaël TETE	同地理・図化課				○	
Pierre ALLE	DFRN 天然資源管理再生課	○				
Béri N'Douro OROU GNABE	ボルグー森林局局長	○	○	○	○	○
Coffi Roger HESSOU	同局天然資源調査課長	○	○	○	○	○
Gauthier OLONI	同局天然資源保護課長		○			○
François FADIEBE	同局前 KANDI 支局長	○				
Yaou Basile COFFI	同局 KANDI 支局長		○	○	○	
Isidore A. AKPAKI	農政局 GOGOUNOU 支所 林業技術専門官	○	○	○		
Ibrahim Y. GATTA	農政局 BEMBEREKE 支所 林業技術専門官	○	○	○		

1：第 1 次現地調査
2：第 2 次現地調査
3：第 3 次現地調査
4：第 4 次現地調査
5：第 5 次現地調査

3. 主な面会者

外務協力省

Coffi Mamert RANDOLPH	アジア・オセアニア局長
Moussa SALIFOU	同局次長
Kouessopa Victor TCHOROMI	同局
Naïm AKIBOU	同局日本課長

農村開発省（MDR）

Saka SALEY	大臣
Saley IMOROU	事務長
Soulé MANIGUI	企画局長
Sanni DOKO ALLOU	計画展望局
Mahouna B. TCHIWANOU	天然資源管理プロジェクト（PGRN）VAF 所長

ボルグー県

Zourkarneyni TOUNGOUH	知事
Eualie SAGBO	事務総長
Orou Gabé OROU SEGO	農政局（CARDER）総局長
Nathaniel ADJAOKE	同農業整備施設局長（総局長代理）
Gounou N'gobi Orou	同普及局長（DVAOP）（総局長代理）
Pierre YAKPON	同局開発研究課（SVRD）
Koffi VISSOH	同畜産局（DCVP）家畜衛生課長
Césaire P. GNANGLE	同 BEMBEREKE 支所長（RDR）
Sabi FERI BAH-SARE	同 GOGOUNOU 支所長（RDR）
Issa GUIMA	GOGOUNOU 郡長
Abdouaye A. BAKARI	BEMBEREKE 郡長
Alazi GOUDA	MALANVILLE 郡長
Oumarou ZIKA	農政局 MALANVILLE 支所長（RDR）
Emmanuel GABA	同林業技術専門官
Leon Yaou ZOUNDOH	UNSO プロジェクト所長

アタコラ県

Edouard A. OUIN-OURO	**知事**
Timoko DJAFAROU	**農政局**（CARDER）**森林局**（DFPRN）**局長**
Rogatien C. AFFOUDA	**同** KEROU **支所長**（RDR）
Jean HAGNIKOU	**同** KEROU **現場森林官**
Sarre DJORI WOROU	KEROU **郡長**
Narou N'GOBI CHA-TOKO	PEHUNCO **郡長**

在象牙海岸共和国日本大使館

能化　正樹	**参事官**
東根作　貴美代	**二等書記官**
姫野　佳史	**二等書記官**

JICA **象牙海岸共和国事務所**

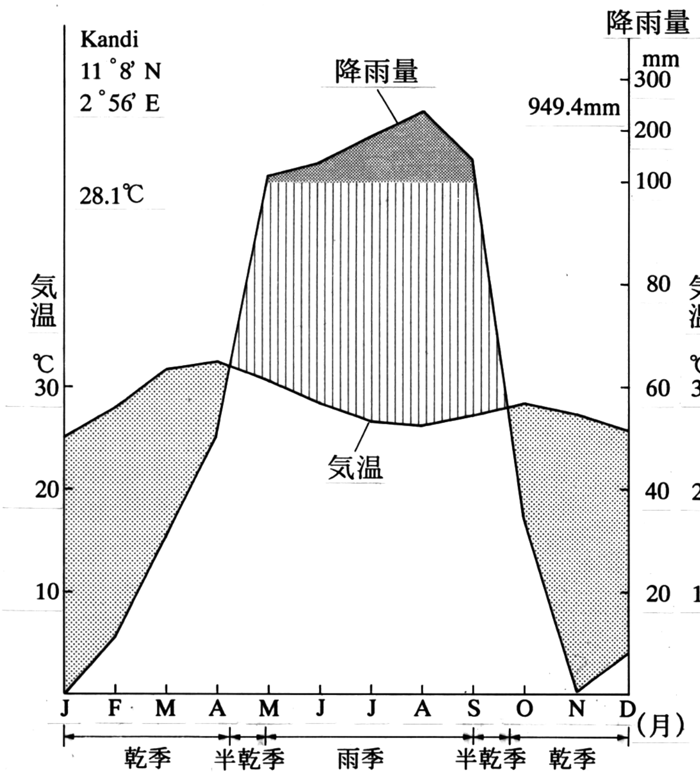
阿部　憲子	**所長**
金井　盛一	**所長**
青木　正道	**次長**
笹館　孝一	**所員**
松永　亜紀	**所員**
三条　香織	**所員**

〔巻 末 資 料〕

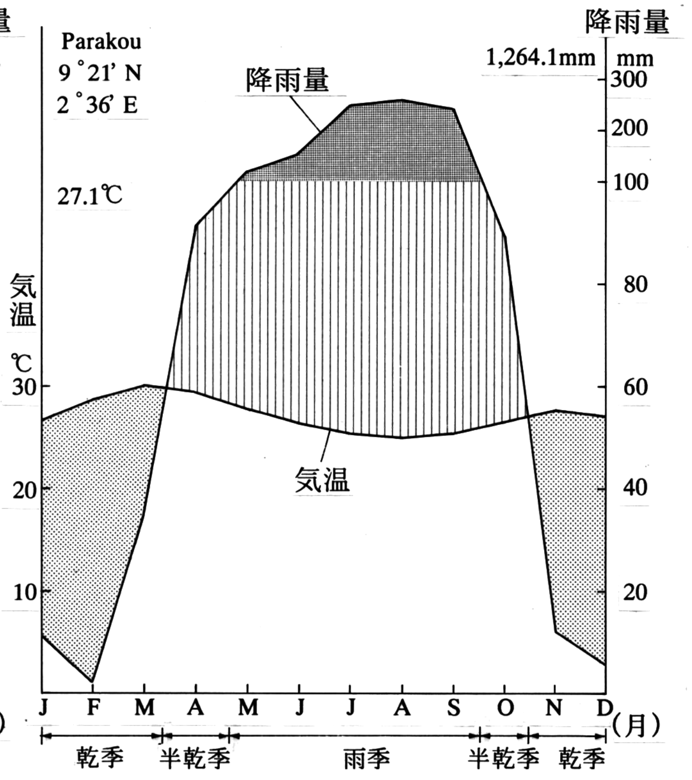
目　　次

資料－1　気候図形（KANDI）……187
資料－2　気候図形（PARAKOU）……187
資料－3　郡別人口……187
資料－4　郡別および産業部門別労働人口比率……188
資料－5　水の供給源……188
資料－6　郡別の公共施設数……188
資料－7　造林面積（1996～1998 年）……189
資料－8　造林地の野火被害面積……189
資料－9　航空写真リスト……190
資料－10　航空写真標定図……191
資料－11　環境に関する法制度……192
資料－12　ワシントン条約の付属書に掲げられた生物種……193
資料－13　環境項目チェックリスト……198
資料－14　プロット調査結果（予備調査）……203
資料－15　森林調査プロット一覧表……204
資料－16　森林調査プロット位置図……207
資料－17　出現樹種リスト……208
資料－18　林相別出現本数……209
資料－19　胸高直径 10cm 以上で出現の多かった 20 種……209
資料－20　航空写真林分材積表の作成……210
資料－21　簡易林分材積表……211
資料－22　森林調査簿の作成及び記載項目……214
資料－23　土壌調査地点位置図……217
資料－24　土壌断面調査結果一覧表……218
資料－25　土壌群の特徴……230
資料－26　農業人口……234
資料－27　主要作物の単収……234
資料－28　農業カレンダー……235

資料－29　主要作物生産費……235
資料－30　作付面積……235
資料－31　農家経済収支……236
資料－32　綿花栽培収支（概算）……236
資料－33　慣習として利用禁止となっている樹種……236
資料－34　季節労働カレンダー……237
資料－35　平均収入……238
資料－36　農業収入の内訳……238
資料－37　平均支出……238
資料－38　村落の問題点、現在・今後の解決策……239
資料－39　住民ワークショップ（前期）の実施要領……240
資料－40　住民の主な意見と調査団の回答（質問）要旨……242
資料－41　住民ワークショップ（後期）の対象村落人口データ……244
資料－42　主要問題点と対策……245
資料－43　境界標石位置図……248
資料－44　境界標石座標一覧……249



資料－1　気候図形（KANDI）



資料－2　気候図形（PARAKOU）

資料－3　郡別人口

郡	人口（人）			世帯数	世帯規模
	男　性	女　性	合　計	(戸)	(人／戸)
BEMBEREKE	30,377	29,432	59,809	6,540	9.1
GOGOUNOU	25,039	25,006	50,045	5,600	8.9
KALALE	31,467	31,338	62,805	6,269	10.0
SEGBANA	16,154	16,117	32,271	3,666	8.8
SINENDE	20,670	20,099	40,769	3,887	10.5
合　計	123,707	121,992	245,699	25,962	9.5

出典：DEUXIEME RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET DE L'HABITAT, Février 1992---La Population du Borgou

資料－4　郡別および産業部門別労働人口比率

（単位：%）

産業部門	BEMBEREKE	GOGOUNOU	KALALE	SEGBANA	SINENDE	5 郡平均
農業、狩猟、漁業	56.6	61.7	75.8	85.2	78.1	71.5
製造業	6.6	8.7	4.8	2.0	2.3	4.9
建設・土木	2.5	3.0	1.4	1.0	0.1	1.6
商業・飲食業	10.2	15.9	6.9	5.3	16.8	11.0
運輸・通信	2.1	2.4	1.2	0.9	0.4	1.4
他のサービス業＊	22.0	8.3	9.9	5.6	2.3	9.6

注記：出典は「ATLAS MONOGRAPHIQUE」であるが、「その他のサービス」の数値については合計が 100%になるように調整した。

資料－5　水の供給源

供給源	BEMBEREKE 郡	GOGOUNOU 郡*	KALALE 郡	SEGBANA 郡	SINENDE 郡
河　川		—	1 ヶ所	1 ヶ所	1 ヶ所
泉	1 ヶ所	—	4 ヶ所		3 ヶ所
ポンプ	71 ヶ所	—	37 ヶ所	40 ヶ所	22 ヶ所
整備井戸	45 ヶ所	—	66 ヶ所	61 ヶ所	9 ヶ所
未整備井戸	51 ヶ所	—	70 ヶ所	23 ヶ所	126 ヶ所
貯水タンク	4 ヶ所	—			
水　道	13km	—		8km	

出典：「ATLAS MONOGRAPHIAUE」
*：GOGOUNOU 郡については統計データなし

資料－6　郡別の公共施設数

施　設	BEMBEREKE 郡	GOGOUNOU 郡	KALALE 郡	SEGBANA 郡	SINENDE 郡
小学校	25	22	25	21	16
中学校	2	1	1	1	1
識字センター		1		15	
病院	1				
郡保健センター（CSSP）	1	1	1	1	1
コミューン保健所（CCS）	4		5	4	3
薬品保管所	4	1	3		1
社会向上センター（CPS）	1		1	1	
文化施設＊	2	1	1	6	1

出典：「ATLAS MONOGRAPHIQUE」
注記＊SEGBANA 郡を除いて、当該施設は「青年の家（Maison des Jeunes）」。SEGBANA 郡は「読書センター」が 5 ヶ所、「村民センター」が 1 ヶ所。

資料－7　造林面積（1996～1998 年）

（単位：ha，％）

郡 樹種	GOGOUNOU			BEMBEREKE			SINENDE			SEGBANA			KALALE			5 郡計				
	96 年	97 年	98 年	96 年	97 年	98 年	96 年	97 年	98 年	96 年	97 年	98 年	96 年	97 年	98 年	96 年	97 年	98 年	計	比
チーク	2.6	13.0	11.2	1.1	12.6	5.0	0.3	7.1	10.5	2.1	0.6	3.0	0.7	12.7	6.1	6.8	46.0	35.8	88.6	3.4
アカシア		1.0	22.0		1.4	9.0		0.3	6.1		2.5	5.9	1.9	0.5	12.0	1.9	5.7	55.0	62.6	2.4
メリナ		2.5	0.2	0.9	1.2	1.0	0.3	0.6	4.5		0.3	1.6	2.6	9.7	11.1	3.8	14.3	18.4	36.5	1.4
ユーカリ	0.2	1.0	3.2	0.4	2.2	1.0	0.3	1.8	1.5	0.7	1.5	1.0		0.7	0.8	1.6	7.2	7.5	16.3	0.6
ｲﾋﾟﾙｲﾋﾟﾙ	0.5	3.6		0.9	6.2		0.4	5.0	16.3		2.2	2.0	0.5	6.0	2.3	2.3	23.0	20.6	45.9	1.8
タガヤサン	0.3	1.2	2.0		1.4	1.5		3.6	1.0		12.7			0.5	1.3	0.3	19.4	5.8	25.5	1.0
カシュー	30.0	24.3	186.0	76.3	53.3	406.3	32.1	5.7	280.0	5.4	15.9	214.5	21.6	32.8	188.0	165.4	132.0	1,274.8	1,572.2	60.8
マンゴ	11.6	17.6	19.0	65.5	42.1	11.0	31.3	32.4	12.0	7.2	3.8	6.0	19.1	29.3	11.3	134.7	125.2	59.3	319.2	12.3
柑橘類	1.4	2.8	0.1	5.0	3.2	0.8	2.2	5.0	1.0	2.3	2.9	0.2	4.2	8.6	1.1	15.1	22.5	3.2	40.8	1.6
カイセドラ	0.8	4.3	38.4	1.8	10.9	11.0	4.2	7.9	51.3	0.7	4.5	40.7	6.6	3.3	18.3	14.1	30.9	159.7	204.7	7.9
Lingue		4.3	1.5		2.6	8.8		4.1	20.0		1.2	2.1		0.6	8.8	0.0	12.8	41.2	54.0	2.1
その他	1.7	8.2	7.4	1.2	9.7	8.6	2.1	9.7	4.7	1.8	3.5	41.3	1.6	5.7	14.5	8.4	36.8	76.5	121.7	4.7
計	49.1	83.8	291.0	153.1	146.8	464.0	73.2	83.2	408.9	20.2	51.6	318.3	58.8	110.4	275.6	354.4	475.8	1,757.8	2,588.0	100.0

注）　：GOGOUNOU 郡には KANDI 郡の分を含む

資料）：ボルグー森林局

資料－8　造林地の野火被害面積

（単位：ha）

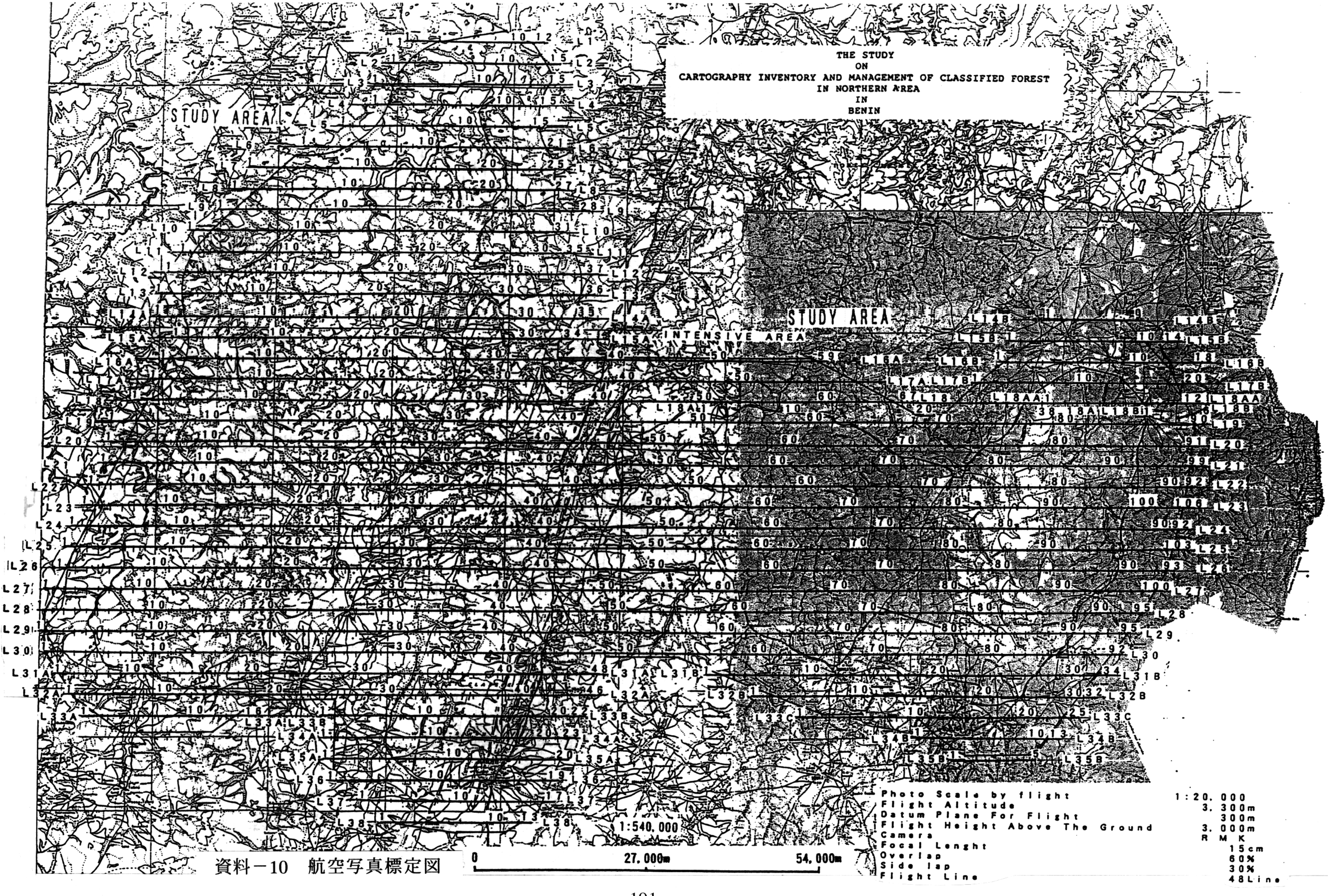
郡・樹種 年	GOGOUNOU			BEMBEREKE			SINENDE			SEGBANA			KALALE			5 郡計			
	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	ﾁｰｸ	ｶｼｭｰ	ﾏﾝｺﾞ	計
1996	36	31	22	25	105	15	24	112	10	21	8	10	75	210	55	181	466	112	759
1997	12	8	12	10	55	14	15	107	5	12	15	9	41	160	31	90	345	71	506
1998	2	9	5	12	10	6	3	100	1	4	2		10	95	12	31	216	24	271

注）　：SINEDE 郡の 1996 年の面積には、ユーカリ 1ha を含まない

資料）：ボルグー森林局

資料－9　航空写真リスト

撮影ライン	写真番号	写真枚数	撮影ライン	写真番号	写真枚数	撮影ライン	写真番号	写真枚数
Ｌ－１	1-12	12	Ｌ－１８	1-67	67	Ｌ－２９	1-56	56
Ｌ－２	1-15	15	Ｌ－１８A	1-38	38	Ｌ－２９	56A-95	40
Ｌ－３	1-15	15	Ｌ－１８AA	1-12	12	Ｌ－２９A	1-8	8
Ｌ－４	1-15	15	Ｌ－１９	1-90	90	Ｌ－３０	1-92	92
Ｌ－５	1-17	17	Ｌ－１９A	1-14	14	Ｌ－３０A	1-7	7
Ｌ－６	1-21	21	Ｌ－１９B	1-6	6	Ｌ－３０B	1-10	10
Ｌ－６A	1-5	5	Ｌ－１９C	1-6	6	Ｌ－３１A	1-48	48
Ｌ－７	1-8	8	Ｌ－２０	1-91	91	Ｌ－３１AA	1-8	8
Ｌ－７	7A-25	19	Ｌ－２０A	1-10	10	Ｌ－３１B	1-34	34
Ｌ－８	1-27	27	Ｌ－２１	1-99	99	Ｌ－３１BA	1-8	8
Ｌ－８A	1-7	7	Ｌ－２１A	1-6	6	Ｌ－３１BB	1-10	10
Ｌ－９	1-28	28	Ｌ－２２	1-92	92	Ｌ－３２A	1-19	19
Ｌ－９A	1-8	8	Ｌ－２２A	1-6	6	Ｌ－３２A	19-46	28
Ｌ－１０	1-31	31	Ｌ－２２B	1-7	7	Ｌ－３２B	1-32	32
Ｌ－１１	1-35	35	Ｌ－２２C	1-7	7	Ｌ－３３A	1-16	16
Ｌ－１２	1-37	37	Ｌ－２３	1-22	22	Ｌ－３３B	1-22	22
Ｌ－１３	1-36	36	Ｌ－２３	22A-106	85	Ｌ－３３BA	1-8	8
Ｌ－１３A	1-7	7	Ｌ－２３A	1-8	8	Ｌ－３３C	1-25	25
Ｌ－１４A	1-35	35	Ｌ－２４	1-32	32	Ｌ－３４A	1-23	23
Ｌ－１４B	1-9	9	Ｌ－２４	28A-92	65	Ｌ－３４B	1-13	13
Ｌ－１５A	1-34	34	Ｌ－２４A	1-7	7	Ｌ－３５A	1-20	20
Ｌ－１５AA	1-7	7	Ｌ－２５	1-103	103	Ｌ－３５B	1-5	5
Ｌ－１５B	1-14	14	Ｌ－２６	1-52	52	Ｌ－３６	1-19	19
Ｌ－１６A	1-59	59	Ｌ－２６	49-93	45	Ｌ－３７	1-17	17
Ｌ－１６B	1-18	18	Ｌ－２７	1-56	56	Ｌ－３８	1-13	13
Ｌ－１７A	1-54	54	Ｌ－２７	53A-100	48	Ｌ－３８A	1-6	6
Ｌ－１７A	53-62	10	Ｌ－２７A	1-10	10	小　計		587
Ｌ－１７AA	1-8	8	Ｌ－２８	1-95	95			
Ｌ－１７B	1-20	20	Ｌ－２８A	1-19	19			
小　計		611	小　計		1,198	合　計		2,396



資料－10　航空写真標定図

資料－11　環境に関する法制度

＜国内法規＞

環境に関する主な国内法規は次のとおりである。

Loi 65-025：土地所有法

Loi 87-012：森林法

Decret 96-271：森林法施行令

Loi 87-013：移牧法

Loi 87-014：狩猟法（1987 年 9 月 21 日）

Decret 90-366：狩猟法施行令（1990 年 12 月 4 日）

Arrete 1998 No.463：当該年度の狩猟規定（省令）

＜国際条約＞

環境に関する国際条約は次のとおりである。

世界遺産条約（1982 年に加盟）

ワシントン条約（1983 年に加盟）

移動野生動物の保護条約（1983 年に加盟）

生物多様性に関する条約（1993 年に批准）

資料－12　ワシントン条約の付属書に掲げられた生物種

動物種

1. 哺乳類

注＊	付属書	学名	一般名	和名
	I	Acinonyx jubatus	Guepard	チーター
	I	Bocoercus euryceros	Bongo	
○	I	Cephalophus sylvicultor	Cephalophe a dos jaune	コシキタイガー
○	I	Colobus polykomos	Colobe magistrat	キングコロブス
	I	Damaliscus korrigum	Damalisque	
	I	Dugong dugon	Dugong	ジュゴン
	I	Felis aurata	Chat dore	アフリカゴールデンキャット
	I	Felis caracal	Caracal	カラカル
○	I	Fossa tigrina	Civette tigrine	ファナロカ属
	I	Gazella rufifrons	Gazelle a front roux	コリンガゼル
	I	Hespectinae spp.	Mangoustes (toutes especes)	
	I	Hyemoschus aquaticus	Cheorotin aquatique	ミズマメジカ
○	I	Hyracoidea spp.	Pangolins (toutes especes)	
	I	Limnotragus spekei	Situtunga	
●	I	Loxodonta africana	Elephant	アフリカゾウ
○	I	Lycaon pictus	Lycaon ou Cynhyene	リカオン
○	I	Manis temminckii	Pangolin	センザンコウ属
○	I	Mellivora capensis	Ratel	ラーテル
○	I	Orycteropus afer	Orycterope	ツチブタ
○	I	Panthera pardus	Leopard	ヒョウ
	I	Perodicticus potto	Potto	ポットー
○	I	Procavia capensis	Daman de rocher	ケープハイラックス
	I	Trichechus senegalensis	Lamantin	アフリカマナティ
○	II	Alcelaphus buselaphus	Bubale	ハーテビースト
○	II	Cercopithecidae	Pttas, Baboins, Vervet	オナガザル科
○	II	Cetacea spp.	Dauphins, Crques, Rorqual	
○	II	Felidae spp.	Chats sauvages	ネコ科
○	II	Galago spp.	Galago	ロリス科ガラゴ属
●	II	Hippopotamus amphibius	Hippopotame	カバ
○	II	Hippotragus equinus	Hippotrague	ローンアンテロープ
○	II	Kobus defassa	Cobe defassa	シンシンウォーターバック
○	II	Kobus kob	Cobe de Buffon	コーブ
●	II	Panthera leo	Lion	ライオン
○	II	Pteropus spp.	Roussettes	オオコウモリ属
○	II	Redunca redunca	Cobe redunca	ボホールリードバック
○	II	Synceros spp.	Buffle	アフリカスイギュウ属
○	II	Tragelaphus scriptus	Guib hanarche	ブッシュバック
○	III	Hystrix cristata	Porc epic	タテガミヤマアラシ
○	III	Thryonomys swinderianus	Aulacode, Agouti	ヨシネズミ

注＊：●印はスタディエリア内で出現が確認された種
　　　○印はスタディエリア内に出現の可能性がある種

資料－12　ワシントン条約の付属書に掲げられた生物種（つづき）

2. 鳥　類

注＊	付属書	学名	一般名	和名
○	I	Aegypiridae spp.	Vautours (toutes especes)	
○	I	Balaeniceps rex	Bec en sabot	ハシビロコウ
○	I	Balearica pavonina	Grue couronnee	カンムリヅル
○	I	Bucorvus abyssinicus	Grand Calao d'Abyssinie	ジサイチョウ
○	I	Ciconia episcopus	Bigogne episcopale	エンビコウ
	I	Comatibis spp.	Comatibis chevelu	
○	I	Ephippiorhynchus senegalensis	Jabiru du Senegal	クラハシコウ
○	I	Falco peregrinus	Faucon	ハヤブサ
○	I	Leptoptilos crumeniferus	Marabout	アフリカハゲコウ
○	I	Otidadae spp.	Outardes (toutes especes)	
	I	Picathartes spp.	Picatharte	
○	I	Sagittarius serpentarius	Measager serpentiere	ヘビクイワシ
○	I	Strigidae spp.	Ducs, Hiboux, Chouttes	
○	I	Threskiorniyhidae	Ibis et spatules	クロトキ？
○	II	Aquila spp.	Aigle	イヌワシ属
○	II	Ardea spp.	Herons	アオサギ属
○	II	Egretta spp.	Aigrettes	シラサギ属
○	II	Pelecanus refescens	Pelican	コシベニペリカン
○	II	Phalacrocorax africanus	Cormoran	アフリカコビトウ
	II	Poicephalus senegalus	Youyou	ネズミガシラハネナガインコ
	II	Porphyrio porphyrio	Poule sultane	セイケイ
	II	Psittacula krameri	Perruche	ホンセイインコ
	II	Psittanus erithacus	Jacko	ヨウム
○	II	Tauraco persa	Touraco vert	エボシドリ属
	III	Alopochen aegyotiaca	Oie d'Egypte	エジプトガン
	III	Anas acuta	Pilet	オナガガモ
	III	Anas clypeata	Souchet	ハシビロガモ
	III	Anas querquedula	Sarcelle d'ete	シマアジ
	III	Ardea goliath	Heron goliath	オニアオサギ
○	III	Bubulcus ibis	Heron garde-boeuf	
	III	Casmerodius albus	Grande aigrette	
	III	Corythaeola oristata	Touraco geant	カンムリエボシドリ
	III	Coturnix spp.	Caille	ウズラ属
○	III	Dendrocygna viduata	Dendrocyne veuf	シロガオリュウキュウガモ
	III	Lagonosticta spp.	Amarante	コウギョウチョウ属
	III	Nettapus auritus	Souchet a oreilon	アフリカマメガン
○	III	Numida meleagris	Pintade	ホロホロチョウ
	III	Plectropterus gambensis	Oie deGambie	ツバメガン
	III	Serinus spp.	Serin	カナリア属
	III	Streptopelia spp	Tourterelle	キジバト族
	III	Tauraco macrorhychus	Touraco a gros bec	ハシブトエボシドリ
○	III	Treron spp.	Pigeon	アオバト属
	III	Turtur spp.	Tourterelle	アオフバト属

注＊：●印はスタディエリア内で出現が確認された種
**　　　○印はスタディエリア内に出現の可能性がある種**

3. **爬虫類**

注＊	付属書	学名	一般名	和名
	I	Cheloniidae spp.	Tortue geante	
○	I	Crocodylus niloticus	Caiman	
○	I	Osteolaemus tetrapis	Crocodile	
	I	Python molurus molurus	Boa	
	II	Calabaria rheinhaeltii	Python calabaria	
	II	Clemnys insculpta	Tortue d'eau	
	II	Dermatemys mawii	Tortue d'eau	
○	II	Gekko gecko	Gecko	
○	II	Python regius	Python royal	
○	II	Python sebae	Python gros	
	II	Testudinidae spp.	Tortue d'eau	
○	II	Varanus enanthematicus	Varan des savanes	
○	II	Varanus niloticus	Varan d'eau	

注＊：●印はスタディエリア内で出現が確認された種
　　　○印はスタディエリア内に出現の可能性がある種

4. **両生類**

注＊	付属書	学名	一般名	和名
	I	Bufo superciliaris		
	II	Bufo retiformis	Crapaud	
	II	Dendrobate spp.	Crapaud	
	II	Phyllobates spp.	Crapaud	

注＊：●印はスタディエリア内で出現が確認された種
　　　○印はスタディエリア内に出現の可能性がある種

資料－12　ワシントン条約の付属書に掲げられた生物種（つづき）

5. **植物種**

注＊	付属書	学名	一般名	和名
○	I	Acacia albida	Gao	マメ科
●	I	Afzelia africana	Lingue	ランゲ
○	I	Albizzia spp.	Albizzia	マメ科
●	I	Anogeissus leiocarpus	Anogeissus	シクシン科
	I	Antiaris africana	Antiaris	アコ
	I	Antiaris taxicaria	Antiaris	ウパスノキ
	I	Avicennia africana	Paleturier	クマツヅラ科
○	I	Bambusa vulgaris	Bambou	ダイサンチク
	I	Berlinia grandiflora	Berlinia	マメ科
○	I	Blighia sapida	Linsan	アキー
○	I	Bombax buonopozense	Kapokier	アフリカアカキワタ
●	I	Bombax costatum	Kapokier	
●	I	Borassus aethiopum	Ronier	オウギヤシ
●	I	Ceiba pentandra	Fromager	カポック
	I	Cola nitida	Colatier	コラ
	I	Connocarpus spp.	Paleturier	
	I	Daniellia ogea	Daniellia	ガムコーパルトゥリー
●	I	Daniellia oliveri	Daniellia	マメ科
	I	Dialium guineense	Dialium	ニシアフリカビロウドタマリンド
●	I	Diospyros mespilliformis	Faux ebene	アフリカガキ
○	I	Elaeis guineensis	Palmier a huile	アブラヤシ
○	I	Encephalartos brteri	Encephalartos	ソテツ科
	I	Holoptelea grandis	Holoptelea	ケケレ
	I	Hyphaene thebaica	Palmier Doumb	ドウムヤシ
●	I	Isoberlinia doka	Isoberlinia	
●	I	Isoberlinia tomentosa	Isoberlinia	
○	I	Khaya grandifoliola	Acajou a grandes fauille	オオバアカジュ
●	I	Khaya senegalensis	Cailcedra	ドライマホガニー
	I	Laguncularia racemosa	Paleturier	
	I	Mansonia altissima	Bete	ベテ
	I	Milicia(Chlorophora) excelsa	Iroko	イロコ
○	I	Milicia(Chlorophora) regia	Iroko	イロコ
	I	Mitragyna ciliata	Mytragina	バイヤ
●	I	Mitragyna inermis	Mytragina	
	I	Nesogorgonia papaverifera	Nesogordonia	コティベ
	I	Oxytenanthera abyssinica	Oxythenanthera	タケ科
●	I	Parkia biglobosa	Nere ou Nete	マメ科
	I	Pentaclethera macrophylla	Dingouin	
	I	Phoenix dactylifera	Phoenix	ナツメヤシ

注＊：●印はスタディエリア内で出現が確認された種
○印はスタディエリア内に出現の可能性がある種

資料－12　ワシントン条約の付属書に掲げられた生物種（つづき）

5. 植物種

注＊	付属書	学名	一般名	和名
	I	Phoenix reclinata	Phoenix	ヤシ科
	I	Piptadeniastrum africanum	Dabena	ダベマ
●	I	Prosopis africana	Prosopis	マメ科
●	I	Pterocarpus erinaceus	Vene	ムニンガ
	I	Rizophora spp.	Paleturier	ヒルギ科
	I	Spondias mombin	Prunier mombin	レッドモンビン
	I	Syzygium guineense	Syzygium	フトモモ科
	I	Terminalia superba	Frake	リンバ
	I	Tetrapleura tetraptera	Lindja	
○	I	Triplochiton scleroxylon	Samba	サンバ
●	I	Vitellaria paradoxum	Karite	エミエミ
●	I	Vitex doniana	Vitex	クマツヅラ科
	II	Aloe spp.	-	ユリ科
○	II	Cactaceae	Crapaud	サボテン科
○	II	Euphorbia spp.	Euphorbe	トウダイグサ科
	II	Orchidaceae	Orchide	ラン科

注＊：●印はスタディエリア内で出現が確認された種
　　　○印はスタディエリア内に出現の可能性がある種

資料－13　環境項目チェックリスト

環境項目 （大項目） （中項目） （小項目）	環境ｲﾝﾊﾟｸﾄの程度 A	B	C	D	P	環境影響 負の影響	効果的影響	負の影響に対する効果的軽減策
１．社会生活								
（１）　住民生活								
１．計画的な移住			○					・計画的移住はない
２．非自発的な移住			○					・強制移住はない
３．生活様式の変化			○					
４．住民間の軋轢		○				・開墾の禁止および農耕地の現状固定による耕作面積の不平等に起因する住民間の軋轢	・農耕エリアと放牧エリアのすみわけによる農耕民と遊牧民の軋轢の解消	・住民組織による利害調整 ・定住遊牧民に対する農耕地の確保 ・住民への事前説明 ・計画、実行、管理プロセスへの住民の参加
５．先住民、少数部族、遊牧民			○					
（２）　人口								
１．人口増加			○					・計画実施による人口増はない
２．人口構成の急激な変化			○					
（３）　住民の経済活動								
１．経済活動の基盤移転		○				・農地拡大の防止による生産基盤の移転		・代替地の提供 ・林地におけるアグロフォレストリー利用 ・放牧地の確保
２．経済活動の転換・失業					○	・綿花栽培の禁止に伴う現金収入の減少	・林業生産活動による雇用の増大 ・製炭、養蜂の普及による現金収入の増加	・地域労働力の雇用促進 ・綿花栽培の代替地の確保

Ａ：重大な悪影響がある　　　Ｂ：重大な悪影響があると考えられる　　　Ｃ：重大な悪影響はない　　　Ｄ：不明
Ｐ：好影響がある

資料－13　環境項目チェックリスト（つづき）

環境項目 （大項目） （中項目） （小項目）	環境ｲﾝﾊﾟｸﾄの程度 A	B	C	D	P	環境影響 負の影響	効果的影響	負の影響に対する効果的軽減策
3．所得格差の拡大		○				・耕作面積の不平等に起因する所得格差の拡大		・綿花以外の換金作物の普及による現金収入の確保
（4）制度・慣習								
1．森林利用権の再調整		○				・指定林へのアクセスの規制による伝統的利用権の制約		・放牧、狩猟、漁労、食料採取等の利用地の確保および適切な管理
2．組織化等の社会構造の変化		○				・住民の組織化に伴う伝統的村長を中心とした秩序維持構造の崩壊による混乱		・伝統的村長の住民組織への参加
3．既存制度・習慣の改革		○				・伝統的土地所有制度の崩壊による混乱	・近代的土地所有制度に向けた問題点の把握	・近代的土地制度への漸進的移行
2．保健・衛生								
1．農薬使用料の増加			○			・苗畑における農薬使用 ・綿花畑、農地における農薬使用		・残留性農薬の使用を避ける
2．伝染性疾病の伝播			○					・特記すべき風土病はない
3．廃棄物・排泄物の増加								
3．史跡・文化遺産・景観等								
1．史跡・文化遺産の損傷と破壊			○					
2．貴重な景観の喪失			○					

A：重大な悪影響がある　　B：重大な悪影響があると考えられる　　C：重大な悪影響はない　　D：不明
P：好影響がある

資料－13　環境項目チェックリスト（つづき）

環境項目 （大項目） （中項目） （小項目）	環境ｲﾝﾊﾟｸﾄの程度 A	B	C	D	P	環境影響 負の影響	効果的影響	負の影響に対する効果的軽減策
4．貴重な生物・生態系地域								
1．植生変化		○				・伐採、更新による自然植生の喪失	・休閑地等の森林回復による森林植生の復元	・保護・保全地域の設定 ・区画皆伐、択伐の採用 ・天然更新手法の適用
2．動物生息地への影響		○				・伐採、更新、林道開設による動物生息地の減少、生息域の分断	・休閑地等の森林回復による生息域の拡大	・保護・保全地域の設定 ・孤立した林分を作らないような伐採計画 ・適切な路網計画
3．貴重種・固有動植物への影響		○				・伐採、更新による希少動植物の生育地の破壊		・保護・保全地域の設定 ・盗伐、不法採取、密猟の取り締まり
4．生物多様性の低下		○				・有用樹伐採による遺伝子資源の減少		・保護・保全地域の設定 ・更新樹種の多様化 ・山火事の防止
5．有害生物の侵入・繁殖			○					
5．土壌・土地 （1）　土壌								
1．土壌侵食		○				・伐採、林道開設による土壌流亡	・農地拡大の防止による侵食可能地の減少	・伐採後の早期更新 ・林道の排水施設の整備および維持管理
2．土壌肥沃度の低下			○			・伐採による土壌有機物の一時的流亡 ・山火事による土壌微生物、昆虫等の消失	・森林回復による土壌条件の改良	・大面積皆伐、表土の撹乱の回避 ・伐採後の早期更新 ・更新樹種の多様化 ・短伐期収穫のくり返しの回避
3．土壌汚染			○					

A：重大な悪影響がある　　B：重大な悪影響があると考えられる　　C：重大な悪影響はない　　D：不明
P：好影響がある

資料－13　環境項目チェックリスト（つづき）

環境項目	環境ｲﾝﾊﾟｸﾄの程度					環境影響		負の影響に対する効果的軽減策
（大項目） （中項目） （小項目）	A	B	C	D	P	負の影響	効果的影響	
（２） 土地								
１．土地の荒廃					○	・伐採による林地の乾燥		・保全・緩衝地域の設定 ・山火事の防止 ・農地拡大の防止 ・アグロフォレストリーの導入
２.防風､防砂､防火等の機能低下					○		・森林の合理的管理、農地周辺への防火樹帯設定による森林の公益的機能の向上	
６．水文・水質等 （１） 水文								
１．表流水、地下水の流況変化		○				・伐採、林道開設による表流水の流況変化		・大面積皆伐の回避 ・伐採後の早期更新 ・適切な林道網計画
２．渇水・洪水の発生			○			・伐採による林地の露出		・大面積皆伐の回避 ・伐採後の早期更新 ・適切な林道網計画
３．土砂の堆積			○			・侵食土砂による堆積		・大面積皆伐の回避 ・伐採後の早期更新 ・適切な林道網計画

Ａ：重大な悪影響がある　　Ｂ：重大な悪影響があると考えられる　　Ｃ：重大な悪影響はない　　Ｄ：不明
Ｐ：好影響がある

資料－13　環境項目チェックリスト（つづき）

環境項目	環境ｲﾝﾊﾟｸﾄの程度					環境影響		負の影響に対する効果的軽減策
（大項目） （中項目） （小項目）	A	B	C	D	P	負の影響	効果的影響	
（２）　水質・水温								
１．水質の汚染・低下		○				・伐採、林道開設による水質への影響 ・苗畑からの農薬の流出		・雨期の伐採の禁止 ・水源周辺の伐採規制 ・水部付近の林道建設現場の適切な管理 ・適切な苗畑設置個所の選定および有機肥料、緑肥の普及
２．水温の変化			○					
（３）　大気								
１．大気汚染			○					
２．ＣＯ$_2$発生					○	・薪炭燃料によるＣＯ$_2$発生	・森林造成による炭素貯留量の増加 ・山火事防止によるバイオマスの維持 ・製炭によるＣＯ$_2$発生速度の低減	

Ａ：重大な悪影響がある　　Ｂ：重大な悪影響があると考えられる　　Ｃ：重大な悪影響はない　　Ｄ：不明
Ｐ：好影響がある

資料－14　プロット調査結果（予備調査）

ﾌﾟﾛｯﾄ №	コミューン	方位	傾 斜 （°）	林相記号	本数/ha	平均胸高 直径(cm)	平均全樹 高（m）	材積/ha （m³）	下層植生
1	ZOUGOU	—	—	Sa	380	14	6	35	Graminee
2	ZOUGOU	N	1	Gf	690	14	7	65	Graminee
3	ZOUGOU	—	—	Sa	1,120	9	5	18	Graminee
4	ZOUGOU	—	—	St	340	11	5	10	Graminee
5	ZOUGOU	—	—	Sb	580	13	7	34	Graminee
6	ZOUGOU	—	—	Sb	500	13	6	31	Graminee
7	ZOUGOU	NE	12	Gf	270	31	10	160	Graminee
8	ZOUGOU	W	4	Sb	250	23	10	57	Graminee
9	BEROUBOUAY	NE	5	Sa	760	12	6	48	Graminee
10	BEROUBOUAY	NE	2	Fc	1,180	11	7	98	Herbacee
11	BEROUBOUAY	—	—	St	1,050	10	5	22	Graminee
12	SORI	—	—	Sa	120	25	9	29	Graminee
13	SORI	—	—	Sa	410	16	6	46	Graminee
14	SORI	—	—	St	590	11	5	16	Graminee
15	SORI	—	—	St	790	11	5	30	Graminee
16	GAMIA	—	—	St	650	6	4	4	Graminee
17	GAMIA	—	—	Sa	630	11	5	30	Graminee
18	GAMIA	—	—	St	1,530	8	5	30	Graminee

資料－15　森林調査プロットー覧表

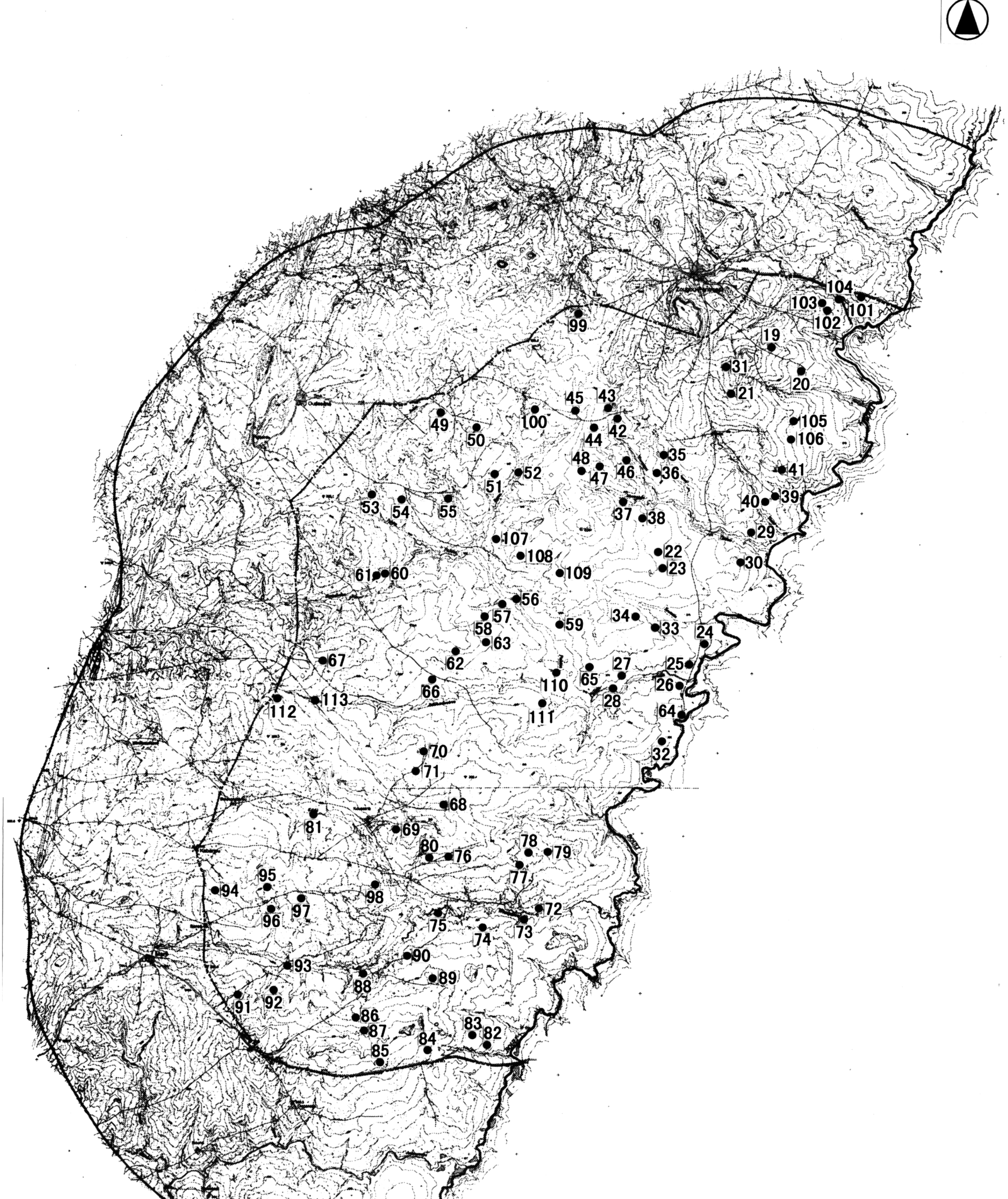
					10cm<=DBH			
Plot	Commune	Undergrowth	F/T	Sol.No	N	DBH(cm)	TH(m)	V(m3)
19	ZOUGOU	graminee-arbuste	Sb	−	18	14	7	0.86
20	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	−	29	17	8	2.256
21	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	St	−	20	11	5	0.324
22	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	39	15	7	2.733
23	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	40	29	17	7	2.002
24	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	34	15	6	1.928
25	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	St	−	18	15	6	0.845
26	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	17	17	8	1.434
27	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	47	14	6	1.569
28	ZOUGOU	tapis herbace clairseme + rejets ligneux	Gf	−	26	23	10	11.188
29	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	−	27	20	8	3.335
30	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	32	14	6	1.602
31	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	33	18	8	3.024
32	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	−	23	19	7	3.374
33	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	27	20	9	3.307
34	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	47	17	7	3.3
35	ZOUGOU	tapis herbace discontinu + rejets ligneux	Gf	−	27	33	15	20.492
36	ZOUGOU	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	−	27	17	8	2.334
37	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	−	30	20	7	5.625
38	ZOUGOU	tapis herbace + beaucoup de rejets ligneux	St	−	4	21	6	0.434
39	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	−	20	20	9	3.534
40	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	53	14	6	2.13
41	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	−	16	20	8	1.704
42	ZOUGOU	tapis herbace discontinu + rejets ligneux	Sb	−	9	19	7	0.688
43	ZOUGOU	tapis herbace continu + rejets ligneux	St	−	6	18	5	0.327
44	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	St	−	8	21	6	0.73
45	ZOUGOU	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	−	19	22	8	2.565
46	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	−	38	17	9	3.279
47	ZOUGOU	tapis herbace discontinu + rejets ligneux	Fc	−	48	19	10	5.535
48	ZOUGOU	tapis herbace continu + rejets ligneux	St	−	6	13	6	0.161
49	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	25	17	8	2.212
50	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	20	14	7	0.869
51	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	−	20	14	7	0.859

資料－15　森林調査プロット一覧表（つづき）

					10cm<=DBH			
Plot	Commune	Undergrowth	F/T	Sol.No	N	DBH(cm)	TH(m)	V(m3)
52	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Gf	–	28	22	10	6.324
53	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	–	28	17	7	1.934
54	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	–	26	16	7	1.454
55	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	–	31	13	5	0.8
56	SORI	rejets ligneux	Gf	–	10	47	14	20.298
57	SORI	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	–	15	19	7	1.072
58	SORI	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	–	24	21	9	3.557
59	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	–	30	16	7	1.68
60	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	–	45	14	6	2.228
61	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	–	29	12	6	0.846
62	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	–	47	14	8	2.485
63	SORI	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	–	22	21	8	2.677
64	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Gf	1	32	22	10	6.02
65	SORI	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	2	22	22	9	3.052
66	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	3	22	20	7	3.269
67	SORI	tapis herbace + beaucoup de rejets ligneux	Sb	6	44	14	6	1.772
68	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	7	43	13	6	1.497
69	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	8	22	25	10	4.833
70	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	9	40	18	8	3.546
71	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	10	23	17	7	1.784
72	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Gf	11	14	28	11	6.758
73	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	12	11	21	8	1.552
74	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	13	30	21	10	5.13
75	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	14	48	14	6	2.361
76	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	St	15	46	13	5	1.44
77	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	16	15	20	7	2.071
78	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	17	36	20	8	4.33
79	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	18	23	23	10	4.472
80	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	St	19	6	21	7	0.622
81	BEROUBOUAY	tapis herbace + beaucoup de rejets ligneux	Gf	20	37	16	8	4.112
82	GAMIA	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	21	31	16	7	2.072
83	GAMIA	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	22	22	21	9	3.08
84	GAMIA	tapis herbace + rejets ligneux	St	23	6	12	5	0.138

資料－15　森林調査プロット一覧表（つづき）

					10cm<=DBH			
Plot	Commune	Undergrowth	F/T	Sol.No	N	DBH(cm)	TH(m)	V(m3)
85	GAMIA	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	24	29	22	10	5.372
86	GAMIA	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	25	19	23	9	3.754
87	GAMIA	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	26	49	16	7	3.775
88	GAMIA	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	27	37	15	6	1.597
89	GAMIA	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	28	41	18	6	3.853
90	GAMIA	tapis herbace + rejets ligneux	St	29	22	18	7	1.937
91	GAMIA	tapis herbace + beaucoup de rejets ligneux	St	30	6	12	4	0.098
92	GAMIA	beaucoup de rejets ligneux	Sb	31	41	15	7	2.524
93	GAMIA	tapis herbace + beaucoup de rejets ligneux	Gf	32	39	16	10	4.579
94	BEROUBOUAY	tapis herbace + beaucoup de rejets ligneux	Sb	33	38	14	6	1.592
95	BEROUBOUAY	beaucoup de rejets ligneux	Sb	34	35	16	7	2.238
96	BEROUBOUAY	rejets ligneux	Fc	35	25	23	15	8.078
97	BEROUBOUAY	tapis herbace + rejets ligneux	St	36	19	12	5	0.552
98	BEROUBOUAY	tapis herbace + beaucoup de rejets ligneux	Sb	37	64	13	6	2.537
99	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	38	45	16	7	2.406
100	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	39	13	22	7	1.495
101	ZOUGOU	tapis herbace continu + rejets ligneux	St	–	0			0
102	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sa	–	19	18	8	2.744
103	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	–	16	14	6	0.763
104	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Gf	42	11	25	11	3.225
105	ZOUGOU	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	43	19	19	8	2.458
106	ZOUGOU	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	44	13	22	9	2.309
107	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	45	17	17	6	1.076
108	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	46	23	17	8	2.003
109	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	–	14	18	6	1.038
110	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	47	33	16	7	2.146
111	SORI	tapis herbace continu + rejets ligneux	Sa	–	24	21	9	3.354
112	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Sb	49	37	16	6	2.191
113	SORI	tapis herbace + rejets ligneux	Gf	50	38	21	12	6.984



資料－16　森林調査プロット位置図

資料－17　出現樹種リスト

Speies	N/T	Speies	N/T
Acacia cafra	1	Khaya senegalensis	3
Acacia dudjeoni	10	Kigelia africana	1
Acacia gourmaensis	34	Lannea acida	119
Acacia siberiana	2	Lannea egregia	3
Afzelia africana	12	Lannea kerstingii	7
Annona senegalensis	282	Lannea microcarpa	2
Anogeissus leiocarpus	81	Lannea sp.	1
Antidesma membranacea	5	Lonchocarpus laxiflorus	3
Bombax costatum	6	Lophira lanceolata	4
Borassus aethiopum	7	Marantes polyandra	82
Bridelia ferruginea	30	Maytenus senegalensis	39
Bridelia scleroneura	76	Mitragyna inermis	24
Burkea africana	315	Monotes kerstingii	101
Cola laurifolia	1	Morelia senegalensis	1
Combretum ghasalense	15	Nauclea latifolia	46
Combretum ghasalense × glutinosum	1	Ochna schweinfurthiana	1
Combretum glutinosum	206	Oncoba spinoza	5
Combretum hypopilinum	160	Parinari congensis	9
Combretum molle	80	Parinari curatellifolia	29
Combretum nigricans	31	Parkia biglobosa	10
Combretum sp.	2	Paveta crassipes	2
Crossopteryx febrifuga	573	Pericopsis laxiflora	150
Cussonia arborea	3	Piliostigma thonningii	207
Cussonia djalonensis	15	Prosopis africana	8
Cussonia sp	14	Pseudodcedrela kotschyi	7
Daniellia oliveri	59	Pteleopsis suberosa	198
Detarium microcarpum	1152	Pterocarpus erinaceus	76
Dichrostachys cinerea sub.sp. glomerata	79	Rhus natalensis	15
Diospyros mespiliformis	49	Securidaca longepedunculata	7
Dombeya quinqueseta	104	Securinega virosa	9
Entada africana	105	Sterculia tomentosa	28
Feretia apodanthera	110	Stereospermum kunthianum	41
Ficus capensis	7	Strychnos innocua	42
Ficus glumosa	19	Strychnos spinosa	261
Ficus ingens	2	Swartzia madagascariensis	14
Ficus platiphylla	1	Syzygium guineense var. littorale	5
Gardenia aqualla	29	Syzygium guineense var. macrocarpum	3
Gardenia erubescens	45	Tamarindus indica	54
Gardenia sp.	5	Terminalia avicennioides	500
Gardenia ternifolia	19	Terminalia glaucescens	46
Grewia lasiodiscus	9	Terminalia laxiflora	11
Grewia mollis	42	Terminalia macroptera	22
Grewia sp.	6	Trichilia emetica	5
Grewia venusta	7	Uapaca togoensis	2
Hannoa undulata	5	Vernonia colorata	1
Hexalobus monopetalus	22	Vitellaria paradoxa	553
Holarrhena floribunda	4	Vitex doniana	11
Hymenocardia acida	40	Xeroderris stuhlmannii	20
Irvingia smithii	2	Xylopia parviflora	27
Isoberlinia doca/tomentosa	67	Xymenia americana	29
Isoberlinia doka	269	Ziziphus micronata	2
Isoberlinia tomentosa	65	Total	7131

資料－18　林相別出現本数

樹　種	全プロットの出現本数						1プロット当たりの出現本数					
	Fc	Gf	Sa	Sb	St	計	Fc	Gf	Sa	Sb	St	計
Detarium microcarpum		2	149	858	143	1,152		0.2	5.1	20.9	11.0	12.1
Crossopteryx febrifuga		26	45	469	33	573		2.6	1.6	11.4	2.5	6.0
Vitellaria paradoxa		12	97	391	53	553		1.2	3.3	9.5	4.1	5.8
Terminalia avicennioides		5	24	257	214	500		0.5	0.8	6.3	16.5	5.3
Burkea africana		4	9	99	3	315		0.4	0.3	2.4	0.2	3.3
Annona senegalensis		29	26	168	59	282		2.9	0.9	4.1	4.5	3.0
Isoberlinia doka	9	13	182	65		269	4.5	1.3	6.3	1.6	—	2.8
Strychnos spinosa	4	6	66	177	8	261	2.0	0.6	2.3	4.3	0.6	2.7
Piliostigma thonningii	1	16	37	107	46	207	0.5	1.6	1.3	2.6	3.5	2.2
Combretum glutinosum		3	16	134	53	206	—	0.3	0.6	3.3	4.1	2.2
Pteleopsis suberosa			28	72	98	198	—	—	1.0	1.8	7.5	2.1
Combretum hypopilinum	1	22	25	79	33	160	0.5	2.2	0.9	1.9	2.5	1.7
Pericopsis laxiflora	2	6	56	83	3	150	1.0	0.6	1.9	2.0	0.2	1.6
Lannea acida	5	4	43	60	7	119	2.5	0.4	1.5	1.5	0.5	1.3
Feretia apodanthera	55	17	22	8	8	110	27.5	1.7	0.8	0.2	0.6	1.2
Entada africana			34	57	14	105	—	—	1.2	1.4	1.1	1.1
Dombeya quinqueseta		3	3	96	2	104	—	0.3	0.1	2.3	0.2	1.1
Monotes kerstingii		1	23	77		101	—	0.1	0.8	1.9	—	1.1
Marantes polyandra		10	9	60	3	82	—	1.0	0.3	1.5	0.2	0.9
Anogeissus leiocarpus	20	50	6	5		81	10.0	5.0	0.2	0.1	—	0.9
その他	47	281	455	633	187	1,603	23.5	28.1	15.7	15.4	14.4	16.9
総　計	144	510	1,425	4,055	997	7,131	72.0	51.0	49.1	98.9	76.7	75.1

資料－19　胸高直径10cm以上で出現の多かった20種

樹　種	10cm≦DBH	DBH＜10cm	総本数	DBH10cm以上の割合（%）
Vitellaria paradoxa	357	196	553	65
Detarium microcarpum	311	841	1,152	27
Crossopteryx febrifuga	204	369	573	36
Burkea africana	196	119	315	62
Isoberlinia doka	195	74	269	72
Pericopsis laxiflora	97	53	150	65
Terminalia avicennioides	80	420	500	16
Lannea acida	77	42	119	65
Monotes kerstingii	64	37	101	63
Anogeissus leiocarpus	62	19	81	77
Pterocarpus erinaceus	61	15	76	80
Isoberlinia tomentosa	57	8	65	88
Isoberlinia doka/tomentosa	54	13	67	81
Marantes polyandra	53	29	82	65
Entada africana	47	58	105	45
Daniellia oliveri	42	17	59	71
Tamarindus indica	30	24	54	56
Combretum glutinosum	29	177	206	14
Diospyros mespiliformis	27	22	49	55
Pteleopsis suberosa	27	171	198	14

DBH：胸高直径

資料－20　航空写真林分材積表の作成

インテンシブスタディエリア内の指定林における航空写真判読因子とプロット調査から得られた実材積との関係式を求め、航空写真林分材積表を作成した。材積表は拠水林（Gf）とそれ以外の森林（Fc、Sa、Sb、St）の 2 種作成した。

a）**航空写真判読因子の計測**

プロット調査を実施したそれぞれの標本抽出点の上層木の樹冠疎密度（D）を航空写真上で点格子板を用いて計測した。計測単位は 5%とした。

b）**回帰計算**

前項 a）で計測された樹冠疎密度（D）とプロット調査で得られた実材積（V）との関係式を回帰分析により求めた。求められた材積式（回帰式）は下表のとおりである。

航空写真林分材積式

林　相	回帰式	標本数	相関係数	標準誤差率（%）
拠水林（Gf）	logV=1.8482×logD－1.3745	10	0.9097	26.54
拠水林以外の森林（Fc, Sa, Sb, St）	logV=0.9329×logD＋0.0359	84	0.8264	29.92

V：林分材積（m^3/ha）、D：上層木の樹冠疎密度（%）

c）**航空写真林分材積表**

前項 b）で求められた航空写真林分材積式をもとに下表に示した航空写真林分材積表を作成した。

航空写真林分材積表

樹冠疎密度（%）	林分材積（m^3/ha）	
	拠水林（Gf）	Fc、Sa、Sb、St
5	1	5
10	3	9
15	6	14
20	11	18
25	16	22
30	23	26
35	30	30
40	39	34
45	48	38
50	58	42
55	70	46
60	82	50
65	95	53
70	109	57
75	123	61
80	139	65
85	155	69
90	173	72
95	191	76
100	210	80

資料－21　簡易林分材積表（参考）

簡易林分材積表とは、新しい航空写真が入手できない地域において簡単に林分材積を推定するために作成されるものである。作成方法は航空写真林分材積表と同様であるが、用いる因子は地上調査で測定が可能な林分の平均直径、平均樹高、ha 当たり本数とし、これらの因子と実材積との関係式を求めた。

今回のプロット調査で得られたデータから、以下の回帰式を求めた。

簡易林分材積式

林　相	回帰式	標本数	相関係数	標準誤差率（%）
拋水林（Gf）	V=0.4268×D×H＋0.2036×N－88.6658	10	0.9214	31.25
拋水林以外の森林（Fc, Sa, Sb, St）	V=0.2329×D×H＋0.0529×N－21.3767	85	0.908	27.24

V：林分材積（m^3/ha）、D：林分平均直径（cm）、H：林分平均樹高（m）、N：ha 当たり本数

この式より作成した簡易林分材積表は以下のとおりである。

簡易林分材積表（Gf）

Gf volume: V= 0.4268 *D*H+ 0.2036 *N −88.6658

Coefficient-1:	0.4268
Coefficient-2:	0.2036
Constant:	−88.6658
n:	10
mcc:	0.9214
E(%):	31.25

Data range	min	max
D*H	126	483
N	100	390

		D(cm)*H(m)																
		100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
N/ha	100				6	17	28	38	49	60	70	81	92	102	113	124	134	145
	120				10	21	32	42	53	64	74	85	96	106	117	128	138	149
	140			4	15	25	36	47	57	68	79	89	100	111	121	132	143	153
	160			8	19	29	40	51	61	72	83	93	104	115	125	136	147	157
	180		1	12	23	33	44	55	65	76	87	97	108	119	129	140	151	161
	200		5	16	27	37	48	59	69	80	91	101	112	123	133	144	155	165
	220		9	20	31	41	52	63	73	84	95	106	116	127	138	148	159	170
	240	3	14	24	35	46	56	67	78	88	99	110	120	131	142	152	163	174
	260	7	18	28	39	50	60	71	82	92	103	114	124	135	146	156	167	178
	280	11	22	32	43	54	64	75	86	96	107	118	128	139	150	160	171	182
	300	15	26	36	47	58	68	79	90	100	111	122	132	143	154	164	175	186
	320	19	30	41	51	62	73	83	94	105	115	126	137	147	158	169	179	190
	340	23	34	45	55	66	77	87	98	109	119	130	141	151	162	173	183	194
	360	27	38	49	59	70	81	91	102	113	123	134	145	155	166	177	187	198
	380	31	42	53	63	74	85	95	106	117	127	138	149	159	170	181	191	202
	400	35	46	57	67	78	89	99	110	121	131	142	153	163	174	185	196	206

簡易林分材積表（その他）

Fc,Sa,Sb,St:　V= 0.2329 *D*H+ 0.0529 *N -21.3767

Coefficient-1	0.2329	n:	85
Coefficient-2	0.0529	mcc:	0.9081
Constant:	-21.3767	E(%):	27.24

Data range	min	max
D*H	0	354
N	0	640

	D(cm)*H(m)																		
N/ha	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
20				3	8	12	17	22	26	31	36	40	45	50	54	59	64	68	73
40				4	9	13	18	23	27	32	37	41	46	51	55	60	65	69	74
60				5	10	14	19	24	28	33	38	42	47	52	56	61	66	70	75
80			1	6	11	15	20	25	29	34	39	43	48	53	57	62	67	71	76
100			3	7	12	17	21	26	30	35	40	44	49	54	58	63	68	72	77
120			4	8	13	18	22	27	32	36	41	46	50	55	59	64	69	73	78
140			5	9	14	19	23	28	33	37	42	47	51	56	61	65	70	75	79
160		1	6	10	15	20	24	29	34	38	43	48	52	57	62	66	71	76	80
180		2	7	11	16	21	25	30	35	39	44	49	53	58	63	67	72	77	81
200		3	8	12	17	22	26	31	36	40	45	50	54	59	64	68	73	78	82
220		4	9	14	18	23	28	32	37	41	46	51	55	60	65	69	74	79	83
240	1	5	10	15	19	24	29	33	38	43	47	52	57	61	66	71	75	80	84
260	2	6	11	16	20	25	30	34	39	44	48	53	58	62	67	72	76	81	86
280	3	7	12	17	21	26	31	35	40	45	49	54	59	63	68	73	77	82	87
300	4	8	13	18	22	27	32	36	41	46	50	55	60	64	69	74	78	83	88
320	5	10	14	19	23	28	33	37	42	47	51	56	61	65	70	75	79	84	89
340	6	11	15	20	25	29	34	39	43	48	53	57	62	66	71	76	80	85	90
360	7	12	16	21	26	30	35	40	44	49	54	58	63	68	72	77	82	86	91
380	8	13	17	22	27	31	36	41	45	50	55	59	64	69	73	78	83	87	92
400	9	14	18	23	28	32	37	42	46	51	56	60	65	70	74	79	84	88	93
420	10	15	19	24	29	33	38	43	47	52	57	61	66	71	75	80	85	89	94
440	11	16	21	25	30	35	39	44	48	53	58	62	67	72	76	81	86	90	95
460	12	17	22	26	31	36	40	45	50	54	59	64	68	73	77	82	87	91	96
480	13	18	23	27	32	37	41	46	51	55	60	65	69	74	79	83	88	93	97
500	14	19	24	28	33	38	42	47	52	56	61	66	70	75	80	84	89	94	98
520	15	20	25	29	34	39	43	48	53	57	62	67	71	76	81	85	90	95	99
540	17	21	26	30	35	40	44	49	54	58	63	68	72	77	82	86	91	96	100
560	18	22	27	32	36	41	46	50	55	59	64	69	73	78	83	87	92	97	101
580	19	23	28	33	37	42	47	51	56	61	65	70	75	79	84	88	93	98	102
600	20	24	29	34	38	43	48	52	57	62	66	71	76	80	85	90	94	99	104
620	21	25	30	35	39	44	49	53	58	63	67	72	77	81	86	91	95	100	105
640	22	26	31	36	40	45	50	54	59	64	68	73	78	82	87	92	96	101	106
660	23	28	32	37	41	46	51	55	60	65	69	74	79	83	88	93	97	102	107
680	24	29	33	38	43	47	52	57	61	66	70	75	80	84	89	94	98	103	108
700	25	30	34	39	44	48	53	58	62	67	72	76	81	86	90	95	99	104	109

資料－22　森林調査簿の作成及び記載項目

林相図を基に、4.2 の森林管理単位と整備単位の項で設定した林班別に、小班とした林相区画ごとのデータを記入した森林調査簿を作成した。

森林調査簿は、指定林、緩衝地帯について別々に作成し、それぞれの記載項目は以下のとおりである。

①　指定林

ａ．管理単位（郡）

GO　：GOGOUNOU

BE　：BEMBEREKE

ｂ．整備単位

GO1 ：ZOUGOU-KPANTROSSI

GO2 ：WESSENE

GO3 ：PIGOUROU

BE1 ：KABANOU

BE2 ：MANI-BOKE

ｃ．林班番号

ｄ．小班番号

ｅ．ゾーン区分

FV　：村落林業ゾーン

SP　：シルボパストラルゾーン

FFP ：生産林

FFC ：保全林

ｆ．土地利用・植生及び林相区分

Gf　：拠水林

Fc　：高　林

Sa　：樹木サバンナ

Sb　：混交サバンナ

St　：かん木サバンナ

Pf　：造林地

Td　：裸　地

Tm　：湿　地

Cl　：露岩地

Ar　：岩石地

Pr　：果樹園

Ch　：畑

Ja　：休閑地

Ag　：集　落

Ce　：河　川

Pe　：湖　沼

Au　：その他

ｇ．面　積（ha）

（林　況）

ｈ．樹高階

H1　：～9m

H2　：10～19m

H3　：20m～

ｉ．樹冠疎密度（%）

ｊ．樹冠疎密度階

D1　：～24%

D2　：25～49%

D3　：50～74%

D4　：75%～

ｋ．ha 当たり材積（m^3/ha）

ｌ．林分材積（m^3）

（地　況）

m．標高（m）

ｎ．方位（9 方位）

ｏ．傾斜区分

P1　：0～9°

P2　：10～19°

P3　：20～29°

P4　：30°～

p．特殊地形

q．土壌単位

FL－GL：Fluvisols／Gleysols

GLd ：Dystric Gleysols

GLe ：Eutric Gleysols

LPd ：Dystric Leptosols

LPe ：Eutric Leptosols

LPu ：Umbric Leptosols

REd ：Dystric Regosols

PZh ：Haplic Podzols

PZg ：Gleyic Podzols

FRh ：Haplic Ferralsols

FRx ：Xanthic Ferralsols

FRr ：Rhodic Ferralsols

r．備　考

② 緩衝地帯

a．管理単位（郡）

b．林班番号

c．小班番号

d．土地利用・植生及び林相区分（指定林と同じ）

e．面積（ha）

f．樹高階　（指定林と同じ）

g．樹冠疎密度階　（　〃　）

h．標高（m）　（　〃　）

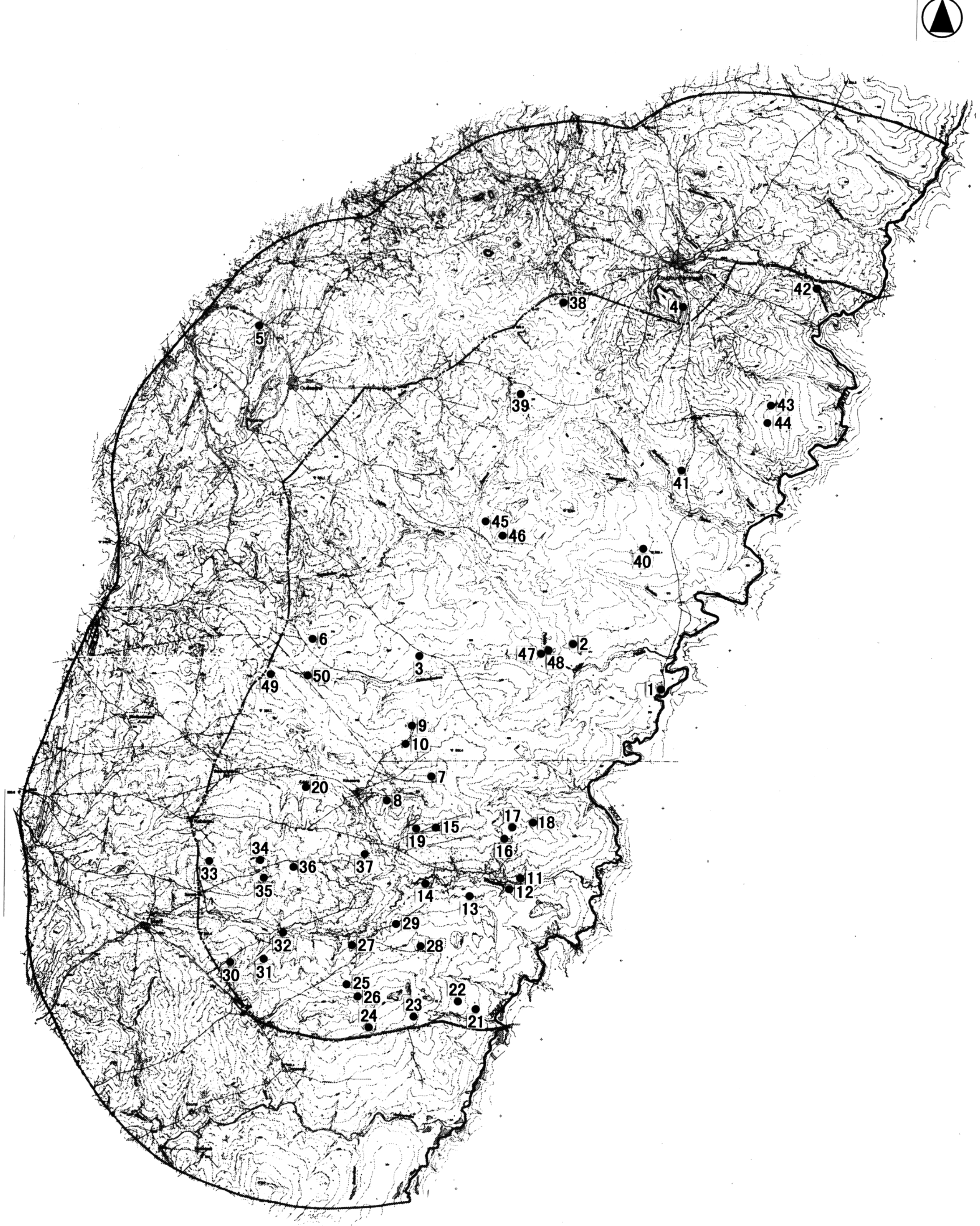
i．方位（9 方位）　（　〃　）

j．傾斜区分　（　〃　）

k．特殊地形　（　〃　）

l．土壌単位　（　〃　）

m．備　考



資料－23　土壌調査地点位置図

資料－24　土壌断面調査結果一覧表　　№ 1

断面番号	1) 土壌群土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度(H_2O)	16) 溶脱・集積斑紋・結核	備考
1	FRh	P・BO	Gf	<2°	S	Gg	Re	A	10	C	7.5YR3/3	R-C	N	SL	H・20	GR	M	N	FC/MF	7.49		
								B	19	C	5YR4/6	F	N	SL	H・24	NM	M	N	FM	6.84		
								BC	17	C	2.5YR4/6-8	N	N	SL	H・33	NM	M	N	FV	6.62	Acc:clay	
								C	24+		2.5YR4/8	N	N	SL	H・33	NM	M	N	FV/CV	6.62	Acc:clay	
2	FRh	P・IN	Sa	<2°	S10°W	Gg	Re	L	+		-						D	N	—	—		
								A	12	A	7.5YR3/3	R-C	N	S	H・21	GR	M	N	FV	7.41		
								AB	6	C	5YR4/6	F	N	S-SL	H・20	NS	M	N	FV	7.03		
								B	18	A	2.5YR4/6	N	N	SCL	H・24	NS	M	N	MC	7.09	Mot:Fe	
								C	34+		5YR4/6	N	N	S-SL	H・34	NS	M	N	FV	6.97		
3	FRh	P・LO	Sb	<2°	E	Gg	Re	L	+		-						D	N				
								A	12	A	7.5YR4-3/2	R-C	N	SL	H・25	LG・GR	sD	N	FF/CV	6.84		
								B_1	13	G	5YR4/4	F	N	S-SL	H・19	NS	M	N	FF/MV	6.67		
								B_2	17	C	5YR5/6	N	N	SL-S	H・28	NS	M	N	FF/MV	6.28		
								C_1	18	VC	2.5YR4-5/6	N	N	SCL	H・35	NM	sD	N	N	6.19		
								C_2	20+		2.5YR5/6	N	N	CL	H・35	NM	sD	N	N	5.98	Mot:Fe	
4	FRh	P・IN	Sb	<2°	E	Gg	Re	L	+									N				
								AB	13	C	7.5YR6/4	F	N	SL	M・18	GR	D	N	FC/MF	5.94		
								B_1	12	C	7.5YR6/8	N	N	SL	M・16	GR	M	N	FV	5.59		
								B_2	19	G	5YR5/8	N	C・C・S	SL	H・22	NM	M	N	FV/MV	5.56		
								C_1	11	C	5YR5/8	N	A・F・A・W	SL	H・31	NM	sD	N	FV	5.56		
								C_2	25+		5YR5/8	N	N	SL	H・34	NM	sD	N	N	5.78		
5	RGd	P・HI・	Sb	9°	SE	Gg	Co	L	+		-							N				
		S						A	16	A	5YR5/2	F	M・FC・A	S	H・24	GR	D	N	F・C/MV	6.82		
								B_1	24	G	5YR4/6	N	A・FCS・A	S	M・16	NS	sD	N	FC	6.35		
								B_2	38	G-C	5YR3/6	N	M・F・A	LS	H・22	NS	M	N	FF	5.78		
								C	23+		5YR4/6	N	M・FC・A	LS	H・27	NS	M	N	N	5.92		

資料－24　土壌断面調査結果一覧表（つづき）　№ 2

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度 (H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
6	FRr	P・IN	Sb	<1°	SE	Gg	Re	LF	+	-	-							-				
								A	10	A	5YR3/2	R	N	SL	H・24	GR	M	-	FC	5.08		
								B	13	C	5YR4/4	C	C・F・S	SCL	H・28	NS	M	-	FF/MV	5.94		
								C_1	19	G	2.5YR5/8	N	N	CL	H・27	NS	M	-	FV	4.58		
								C_2	43+		2.5YR5/8	N	N	SCL	H・30	NM	M	-	FV	5.32		
7	FRx	P	Sb	<1°	S70°E	Gg	Re	L	+									-				
								A	12	C	7.5YR3/4	C	A・F・S	LS	H・20	LG	M	-	FC	6.37		
								B_1	10	C	7.5YR4/6	F	A・F・C/CM	S	H・21	(LG)	sD	-	FF	5.43		
								B_2	23	A	7.5YR5/6	N	A・F・S	S	H・26	NS	sD	-	FC	5.11		concretion
								C	15+		2.5YR4/6	N		S	H・38		D~sD	-	N	5.50		
9	LPd	P・H1	Sb	15°	N60°E	Gg	Re	L	+		—							-				
								A	14	C	7.5YR3/2	R	N	SL	H・24	GR(SA)	sD	-	FF/MV	7.13	Nod:A・F	
								B	22	A	2.5YR4/4	F	N	SC	H・26	GR	sD	-	MV/CV	6.31	Nod:A・F	
								C	49+		2.5YR4/8	N		-	H・35	-	D	-		5.95		concretion
10	PZh	P・IN	Sa	<1°	N50°E	Gg	Re	L	+									-				
								A	16	C	5YR3/1	R	M・F・S	SL	M・17	LG	M	-	FC	6.30		
								B	20	A	7.5YR6/4	N	A・F・S	LS	H・24	(LG)	sD	-	FF/CV	6.17		
								C	19+		2.5YR4/6	N		LS	H・36	NM	sD	-	FV	5.33		concretion
11	GLe	P・BO	Gf	2°	S	Gg	Re	L	+		—							-				
								A	17	A	7.5YR1.7/1	R	N	CL	M・15	CR	sW	-	FF/MV	6.98		
								B	35	C	7.5YR4/6	N	N	L	H・28	NM	M	-	FF/CV	7.00		
								C	33+		7.5YR5/6	N	N	LS	H・30	NM	M	-	FV	5.65	Mot:Mn	
12	LPu	P・LO	Sa	<2°	E	Gg	Re	A	14	A	7.5YR3/2	R	C・F・A	SL	M・14	CR	sW	-	FF	7.68		
								B	18	A	7.5YR5/6	N	C・F・A	LS	H・29	NS	sD	-	MF/CV	6.56		
								C														concretion

資料－24　土壌断面調査結果一覧表（つづき）　　　№ 3

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度 (H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
13	GLd	P・LO	Sa	<1°	N30°E	Gg	Re	A	11	C	7.5YR2/2	R	N	L	M・16	CR(GR)	sW	Mm+	FF	6.67		
								B_1	13	G	5YR4/4	F	N	CL	M・18	(GR)	M	Mm+	FV/MF	5.55		
								B_2	36	G	7.5YR6/8	N	N	CL	H・27	NM	sD	-	FV/MF	4.44		
								C	15+		7.5YR6/6	N	N	C	H・30	NM	sD	-	FF	4.31		
14	LPe	P.LO	Sb	3°	N	Gg	Re	O_1	2	A	5YR2/1	V	N	-	-	-		-	-	8.04		
								A	15	C	7.5YR3/3	R	V・C・S・W	SL	M・12	CR	sW	-	FC	7.24	Nod:FM	
								B	29	A	7.5YR3/4	C	C・F・S・W	LS	M・15	LG	M	-	FF	6.87	Nod.AF	
								R			2.5YR4/3	N		-						5.50		concretion
15	LPu	P・IN	St	<1°	S10°W	Gg	Re	L	+													
								A	12	C	5YR3/2	R	N	SL	M・18	CR	sW	-	FF/MV	5.78	Nod:CF	
								B	9	A	5YR4/4	C	N	LS	M・13	NS	M	-	FC/MV	5.68	Nod:MF	
								R			5YR5/6									5.22		concretion
16	PZh	P・IN	Sa	<1°	E	Gg	Re	L	+													
								A	10	C	7.5YR3/2	R	N	LS	M・16	CR	sW	-	FF	6.50		
								BE	15	C	7.5YR5/4	F	N	S	M・15	NS	sW	-	FF/MV	5.24	Lea:Fe・Al	
								E	13	A	10YR6/6	N	N	S	M・16	NS	M	-	FV/MV	5.14	Lea:Fe・Al	
								B_2	10+		2.5YR3/6	N			H・30		D	-	MV	5.15		concretion
17	PZh	P・IN	Sb	<2°	E	Gg	Re	A	16	C	7.5YR3/1	R	V・F・S	SL	M・15	CR/(N)	sW	-	FC	7.39		
								B	21	C	7.5YR3/4	C	V・F・S	LS	M・18	NS	M	-	FV/CV	6.41		
								E	31	A	7.5YR5/4	N	V・C・S	LS	H・25	NS	D	-	FV	5.52		
								B_2	19+		2.5YR5/6	N			H・34		D	-	-	5.16		concretion
18	PZh	P・IN	Sa	<1°	N52°E	Gg	Re	A	15	C	7.5YR3/2	R	N	LS	M・14	CR	sW	-	FF/CV	6.24		
								B	11	C	7.5YR4/4	C	N	S/LS	M・17	NS	M	-	FV/CV	6.25	Nod:FF	
								E	12	A	7.5YR6/6	N	N	S	H・26	NS	D	-	FV	6.32	Nod:FA	
								B_2	28		2.5YR5/8	N			H・35		D	-		5.94		concretion

資料－24　土壌断面調査結果一覧表（つづき）

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度 (H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
19	GLd	P・IN	St	<1°	S	Gg	Re	Ag	14	C	10YR4/2	F	N	SL	H・24	Pl	sD	-	FV	5.72	Mot:FeV	
								Bg	16	G	10YR6/2	N	N	CL	H・26	NM	D	-	FV	5.28	Mot:FeF	
								C_1g	20	C	10YR6/3	N	N	SC	H・30	NM	D	-	N	5.90	Mot:FeC	
								C_2g	25+		7.5YR6/6	N	N	C	H・33	NM	D	-	N	6.09	Mot:FeC	
20	GLd	P.LO	Gf	<2°	N65°E	Gg	Re	A	12	A	5YR3/1	R	N	CL	H・25	(SA)	M	-	FC	6.51		
								Bg	20	C	10YR5/2	F	N	SCL	H・30	NM	M	-	MV	5.95	Mot:FeA	
								Cg	28+		10YR5/2	N	N	SCL	H・33	NM	M	-	CV	8.38	Mot:FeA	
21	LPd	P・LO	Sb	<2°	N60°E	Gg	Re	A	10	C	7.5YR3/2	R	V・F・S	CL	H・20	SA(GR)	M	-	FF	7.25	Nod:FV	
								B	10	A	5YR3/4	C	V・C・S	SL	H・25	(GR)	M	-	FV	5.67	Nod:FA	
								R	15+		2.5YR3/6	N			H・35		M	-	N	5.22		concretion
22	FRh	P・LO	Sa	<1°	S45°E	Gg	Re	L	+	-	-							-				
								A	5	C	7.5YR4/2	C	N	LS	M・18	PL,GR	sD	-	FF	7.76		
								B_1	11	G	7.5YR5/4	F	N	SL	H・23	NS	M	-	FV	6.56		
								B_2	24	G	10YR6/6	N	N	SCL	H・29	NM	M	-	N	5.60	Mot:FeV	
								C	30+		10YR6/6	N	N	SCL	H・32	NM	M	-	N	5.53	Mot:FeV	
23	GLd	P・LO	St	<1°	S55°E	Gg	Re	A	13	G	7.5YR4/2	C	N	SL	H・20	LG/(PL)	M	-	FC/CV	7.20		
								B_1	13	G	7.5YR4/3	F	N	LS	H・20	NS	M	-	FF	5.59	Mot:FeV	
								B_2	17	C	10YR5/6	N	N	SCL	H・29	NM	M	-	FV	6.30	Mot:FeM	
								C	27+		10YR5/8	N	N	C	H・34	NM	M	-	FV	6.60	Mot:FeA	
24	FRx	P・IN	Sa	<1°	N75°E	Gg	Re	L	+													
								A	15	G	10YR5/3	C	N	LS	M・21	GR(LG)	sD	-	FC	6.56		
								B	18	G	10YR6/4	F	N	LS	H・30	NS	M	-	FV	4.80	Nod:FeF	
								C_1	27	C	10YR6/6	N	N	SCL	H・31	NM	M	-	FV	5.85	Nod:FeC	
								C_s	15+		10YR7/6	N	N	SC	H・33	NM	M	-	N	5.90	Nod:FeM	

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度(H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
25	FRr	P•IN	Sa	<1°	N40°E	Gg	Re	L	2	A								-				
								A	12	A	10YR3/2	R	VF•M•S•W	LS	H•21	LG,GR	M	-	FC	7.18		
								B_1	14	G	5YR4/6	F	VF•M•S•W	SL	H•24	NS	M	-	FV/MF	5.82		
								B_2	22	C	2.5YR4/6	N	C•F•S•W	SC	H•28	NS	M	-	FV/MF	6.11		
								C_1	22	C	2.5YR4/6	N	C•F•S•W	C	H•32	NM	M	-	FV/MV	5.64		
								C_2	15+		2.5YR4/8	N	M•F•S•W	C	H•34	NM	M	-	N	5.40		
26	FRx	P•IN	Sb	<1°	N70°E	Gg	Re	L	2	A								-				
								A	15	A	7.5YR3/2	R	N	LS	H•24	CR,GR	M	-	FF/MF	7.63		
								B	17	G	7.5YR4/4	C	N	SL	M•18	NS	M	-	FF/MV	6.45		
								C_1	32	C	7.5YR5/6	N	C•F•S•W	SC	H•31	NS	M	-	FV/MV/CV	5.87		
								C_2	15+		2.5YR3/6	N			H•36		sD	-	N	5.08		concretion
27	FRr	P•LO	Sb	3°	N60°E	Gg	Re	L	+									-				
								A_1	4	G	10YR3/2	R	N	SL	H•22	SA,GR	sD	-	FF	6.44		
								A_2	5	A	7.5YR4/3	C	N	SL	H•26	LG	sD	-	FC/MV	5.74	Nod:FeCF	
								B_1	23	C	5YR5/6	N	N	SC	H•28	NS	sD	-	FV/CV	5.24	Nod:FeAF	
								B_2	18	C	2.5YR4/8	N	N	SC	H•30	NM	D	-	FV	5.31	Nod:FeAF	
								C	15+		5YR4/6	N			H•33		D	-	N	5.30		concretion
28	LPd	P•HI	Sb	6°	N55°E	Gg	Re	A	15	A	7.5YR3/1	R	A•F•S•W	SL	M•12	LG	D	-	FC	7.19	Nod:FeFF	
								R									D					concretion
29	FRh	P•IN	St	<1°	N10°E	Gg	Re	L	+									-				
								A	15	C	10YR5/2	F	VF•S	SL	H•21	LG,GR	sD	-	FC	6.20		
								B	9	A	10YR5/3	F	N	SL	H•22	NS	M	-	FF	5.12		
								C	22	A	2.5YR5/8	N	N	SCL	H•24	NS	M	-	FV	4.41		
								R	9+		2.5YR4/8				H•33			-		5.55		concretion

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度(H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
30	FRx	P・IN	St	<2°	S60°E	Gg	Re	L	+									-				
								A	12	C	7.5YR3/1	R	N	SL	H・21	GR,SA	M	-	FF	6.62		
								B_1	20	C	10YR4/4	F	N	LS	H・25	NS	M	-	FF/MV	5.71		
								B_2t	22	A	10YR5/6	N	V・F・S	SC	H・28	NM	M	-	FV/MF	5.65	Mot:FeV	
								C	20+		7.5YR5/4	N	M・F・S	SC	H・30	NM	sD	-	N	5.89		
31	FRx	P・LO	Sb	<1°	N40°E	Gg	Re	A	14	C	7.5YR2/1	V	N	SL	M・16	CR,PL	M	-	FF	7.28		
								B_1	22	C	7.5YR3/3	R	N	LS	H・21	NS	M	-	FF/MV	6.17		
								B_2	19	A	5YR4/6	F	N	LS	H・25	NS	M	-	FV/MV	5.43		
								R	10+		2.5YR4/6	N			H・32			-	N	6.59		concretion
32	FLg	P・BO	Gf	<1°	N85°E	Gg	Re	L	3	A								-				
								A	8	A	7.5YR2/1	A	N	L	H・20	SR,GR	M	-	FC	6.59		
								B_1g	22	C	7.5YR3/3	R	N	SiL	H・25	NS	M	-	FF/CV	5.45	Mot:FeF	
								B_2g	30	G	10YR5/3	F	N	SiL	H・28	NS	M	-	FV/CF	5.37	Mot:FeC	
								Cg	15+		10YR5/3	F	N	LS	H・28	NM	M	-	FV	5.34	Mot:FeM	
33	FRx	P・IN	Sb	<2°	S70°W	Gg	Re	L	2	A								-				
								A	20	C	10YR3/2	R	N	SL	H・28	GR,SA	D	-	FF/MV/CV	6.21		
								B_1	15	G	7.5YR6/6	N	N	LS	H・30	NS	D	-	FV/MV	5.17		
								B_2t	15	G	5YR5/6	N	N	SC	H・33	NM	sD	-	FV	5.06		
								C	35+		5YR5/8	N	N	C	H・34	NM	sD	-	FV	5.52		
34	FRx	P・IN	Sb	2°	N75°E	Gg	Re	L	1	A								-				
								A	13	C	7.5YR4/2	C	V・F・S	SL	H・26	GR,CR	sD	-	FF	6.37		
								B_1	8	G	7.5YR3/4	F	C・F・S	SL	H・26	NS	sD	-	FC/MV	5.36	Nod:VF	
								B_2	24	A	7.5YR5/4	N	M・F・S	S	H・26	NS	D	-	FF/MV	5.16	Nod:VF	
								R	25+		2.5YR3/6	N		CON	H・35	-	sD	-	FV	4.45		concretion

資料－24　土壌断面調査結果一覧表（つづき）　№7

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚 (cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度 (H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
35	FRx	P・LO	FC	<1°	S55°W	Gg	Re	L	1	A								-				
								A	14	A	7.5YR3/3	R	N	LS	H・28	SA,LG	sD	-	FF/MV/CV	6.91		
								B_1	9	G	5YR4/4	C	V・F・S・W	SCL	H・33	NS	sD	-	FF/MV/CV	6.33	Nod:FeV	
								B_2t	28	C	5YR4/6	N	V・F・S・W	SC	H・33	NM	D	-	FV	5.48	Nod:FeF	
								Ct	24+		7.5YR4/6	N	V・F・S・W	C	H・34	NM	D	-	FV	5.69	Nod:FeF	
36	FRh	P・IN	St	<1°	N30°E	Gg	Re	L	+	A								-				
								A	8	A	7.5YR3/1	V	VFS	LS	M・12	GR,SA	sW	-	FC	6.56		
								B_1	15	C	7.5YR3/3	R	VFS	LS	M・13	NS	M	-	FC	5.59		
								B_2	27	A	5YR5/6	N	VFS	SC	H・32	NM	D	-	FF	5.29	Nod:FeV	
								R	10+		5YR4/8	N			H・33		D	-	FV	5.70	Nod:FeC	concretion
37	FRx	P・IN	Sb	<1°	N50°W	Gg	Re	L	+									-				
								A	8	C	10YR3/2	R	VFS	SL	M・18	PL	M	-	FF	7.28		
								B	8	A	10YR5/3	N	MFS	SCL	H・24	NS	D	-	FF	6.42		
								BC	20	A	10YR5/3	N	VFS	SC	H・28	NM	D	-	FF/MV	6.19	Nod:FeV	
								R	12+		2.5YR4/6	N			H・37		D	-	N	6.08	Nod:FeC	concretion
38	FRx	P・IN	Sb	<2°	S10°E	Gg	Re	L	1	A								-				
								A	12	C	5YR3/1	R	VFS	SL	H・25	LG,SA	M	-	FM	6.84		
								B_1	16	C	5YR4/2	C	VFS	SL	H・23	LG	sD	-	FC/MF/CF	6.51		
								B_2	9	A	7.5YR4/3	F	N	SCL	H・27	NS	D	-	FV/MV	6.53		
								R	13+		2.5YR4/4	N			H・33		D	-	N	7.03		concretion
39	FRx	P・IN	Sa	<2°	S70°W	Gg	Re	L	1	A												
								A	8	A	7.5YR3/3	R	N	CL	M・17	LG	M	-	FV	7.29		
								B_1	8	C	7.5YR5/4	F	AFW	SL	H・23	NS	D	-	FC	6.09		
								B_2	9	C	7.5YR4/6	N	AF・CW	CL	H・27	NS	D	-	FF	6.90	Nod:FeC	
								C	35+		5YR4/6	N	AF・CW	C	H・30	NS	D	-	FV	6.72	Nod:FeC	

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度(H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
40	FRx	P･HI	Sa	<1°	S60°E	Gg	Re	L	+	A								-				
								A	13	A	10YR3/2	R	N	SL	M･13	CR	sW	-	VF	7.02		
								B	15	A	7.5YR5/4	F	N	S	M･18	NS	M	-	VV/FV	6.55		
								C	22	A	7.5YR6/6	N	CF・CS	LS	H･24	NS	M	-	VV	5.72	Nod:FA	
								R	5+		2.5YR3/4	N			H･33			-	N	-		concretion
41	FRr	P･IN	Sa	<2°	S10°E	Gg	Re	L	+									-				
								A	14	A	7.5YR3/2	R	N	SL	M･18	CR	M	-	FF	7.80		
								B_1	16	G	2.5YR4/6	N	N	SC	H･31	NS	M	-	FV/MV/CV	6.82		
								B_2t	30	C	2.5YR4/6	N	VFSW	C	H･31	NM	M	-	FF	6.36		
								Ct	15+		2.5YR4/8	N	N	C	H･31	NM	M	-	FV	6.18	Nod:FeFC	
42	FRr	P･LO	Gf	6°	N20°W	Sr	Re	L	1									-				
								A	9	A	7.5YR3/3	R	N	SL	H･21	SA	M	-	FF	6.86		
								B1	12	A	5YR4/6	F	N	SC	H･25	NM	M	-	FV/MV	5.58		
								B_2t	19	G	2.5YR4/8	N	N	C	H･30	NM	M	Mm+	FV	5.65		
								Ct	30+		2.5YR4/8	N	N	C	H･34	NM	sD	-	N	5.28		
43	LPd	P･IN	Sb	<2°	S	Sr	Re	L	+									-				
								A	10	A	7.5YR3/3	R	VFSW	L	H･20	LG,PL	M	-	VC	6.54		
								B	20	A	5YR5/6	N	MFSW	CL	H･25	NS	sD	-	V･FV/MV	6.39		
								R	15+		2.5YR4/6	N			H･34		sD	-	N	5.77		concretion
44	PZg	P･IN	Sa	<1°	S	Sr	Re	A	12	A	10YR3/2	R	N	L	H･21	(LG)	sD	-	VF	7.65		
								E	10	A	10YR6/3	N	N	SL	H･28	NS	D	-	FV	5.85	Mot:FeV	
								Bts	15	C	7.5YR6/4	N	N	C	H･32	NM	sD	-	FV	5.22	S･FeC,2.5YR5/6	
								Bs	38+		7.5YR6/4	N	N	C	H･33	NM	M	-	N	5.38		

資料－24　土壌断面調査結果一覧表（つづき）　№ 9

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚 (cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度 (H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
45	GLd	P•IN	Sb	<1°	N65°W	Gg	Re	A	10	C	10YR4/2	C	N	SL	H•24	SA	sD	-	FF	7.03		
								B_1	10	C	10YR5/4	F	N	SC	H•30	NS	sD	-	VV/FV	5.72	Mot:FeV	
								B_2t	19	C	10YR6/4	N	N	C	H•33	NM	D	-	VV/FV	5.38	Mot:FeF	
								Ct	26+		10YR6/6	N	N	C	H•35	NM	D	-	N	5.71	Mot:FeM	
46	GLd	P•IN	Sb	<1°	S50°E	Gg	Re	L	1													
								A	10	C	7.5YR3/2	C	N	SL	M•16	CR	M	Mm+	VF	7.11		
								B_1	10	G	5YR5/8	G	N	SCL	H•22	NS	M	-	FV/MV	6.50	Mot:FeV/MnV	
								B_2t	16	C	5YR5/6	C	N	SC	H•31	NM	M	-	FV	5.18	Mot:FeF/MnF	
								Ct	34+		5YR4/8		N	C	H•34	NM	M	-	FV	5.43	Mot:FeC/MnV	
47	FRh	P•IN	Sb	<2°	N10°E	Gg	Re	L	1									-				
								A	7	C	7.5YR3/2	R	N	LS	H•21	(GR)	M	-	VC	6.07		
								B	23	A	5YR4/4	F	CFS	LS	H•23	(LG)	sD	-	FC/MV/CV	6.18	Nod:FA	
								R	22+		2.5YR4/4	N			H•35		D	-	VV	5.79		concretion
48	GLe	P•LO	Gf	<2°	S50°E	Gg	Tp	L	2									-				
								A	15	C	5YR3/1	V	N	CL	H•26	NS	M	-	FF	7.71		
								B_1	25	G	7.5YR4/3	C	N	CL	H•23	(SA)	M	-	FV/MV	7.02	Mot FeF/MnF	
								B_2	15	C	10YR5/4	N	N	ℓC	H•30	NM	M	-	FV	6.80	Mot FeM/MnV	
								C	20+		10YR5/2	N	N	C	H•30	NM	M	-	FV/CV	6.49	Mot:FeA	
49	GLd	P•LO	Sb	<1°	N50°E	Gg	Re	L	+									-				
								A	13	C	10YR3/2	R	VFS	SL	H•22	(PL,GR)	M	-	FF	6.27		
								B_1	10	G	7.5YR5/6	F	N	SL	H•30	NS	M	-	FF/MC	5.35	Mot:FeV	
								B_2	23	C	7.5YR5/8	N	N	SC	H•32	NM	M	-	FV	5.26	Mot:FeC	
								C	9+		7.5YR6/6	N	N	C	H•34	NM	sD	-	N	5.37	Mot:FeA	

資料－24　土壌断面調査結果一覧表（つづき）

断面番号	1) 土壌群 土壌単位	2) 地形	3) 土地利用・植生	傾斜	方位	4) 母材	5) 堆積様式	6) 土壌層位	層厚(cm)	7) 層界	土色	8) 腐植	9) 石礫	10) 土性	11) 堅密度	12) 土壌構造	13) 水湿	14) 菌根菌糸	15) 根系	酸度(H_2O)	16) 溶脱・集積 斑紋・結核	備考
50	GLd	P•BO	Gf	<2°	N60°E	Gg	Tp	L	+									-				
								A	12	C	2.5YR4/2	C	N	LS	H•23	NS	sD	-	FF	7.99		
								B_1g	17	C	10YR5/4	F	N	LS	H•29	NS	D	-	FV/MV	5.67	Mot:FeV	
								B_2g	21	G	7.5YR6/6	N	N	LS	H•30	NM	D	-	FV	5.38	Mot:FeV	
								Cg	20+		5YR5/6	N	N	SC	H•33	NM	D	-	N	5.39	Mot:FeM	

資料－24 の凡例　　Legend of records on the soil profile research

1. Soil Classification/Soil unit (土壌群、土壌単位)
   - FL : Fluvisols
     - FLd : Dystric Fluvisols
     - FLu : Umbric Fluvisols
   - RG : Regosols
     - RGd : Dystric Regosols
   - LP : Leptosols
     - LPd : Dystric Leptosols
     - LPu : Umbric Leptosols
   - LV : Luvisols
     - LVx : Chromic Luvisols
     - LVh : Haplic Luvisols
     - LVa : Albic Luvisols
   - FR : Ferralsols
     - FRh : Haplic Ferralsols
     - FRx : Xanthic Ferralsols
     - FRr : Rhodic Ferralsols
     - FRu : Humic Ferralsols
   - GL : Gleysols
     - GLu : Umbric Gleysols
     - GLd : Dystric Gleysols
   - PZ : Podzols
     - PZh : Haplic Podzols
2. Topography (地形)
   1) Landform (大地形)
      - H : Hilly
      - P : Plain
   2) Position (位置)
      - HI : Higher part
      - IN : Intermediate part
      - LO : Lower part
      - BO : Bottom (drainage line)
   3) Form (形態)
      - S : Straight
      - C : Concave
      - X : Convex
      - S : Steep
      - G : Gentle
3. Vegetation / Land use (土地利用・植生)
   - Gf : Galerie forestiere
   - Fc : Foret claire
   - Sa : Savane arboree
   - Sb : Savane boisee
   - St : Savane arbustive
   - Pf : Plantation forestiere
   - Td : Terrain denude
   - Tm : Terrain marecageux
   - Cl : Cuirasse lateritique
   - Ar : Affleurement rocheux
   - Pr : Plantation fruitiere
   - Ch : Champ
   - Ja : Jacheres
   - Ag : Agglomerations
   - Ce : Cours d'eau
   - Pe : Plan d'eau
   - Au : Autres
4. Parent material (母材)
   - Sr : Sadimentary rock (Sandstone/Conglomerate)(堆積岩/砂岩・礫岩)
   - Gg : Granite gneiss (花崗片麻岩)
5. Mode of slope (堆積様式)
   - Re : Residual (残積)
   - Cr : Creeping (匍行)
   - Co : Colluvial (崩積)
   - Tp : Transportation (運積土)
6. Horizon (土壌層位)
   1) Master horizons and layers
      - H : Organic material at the soil surface
      - O : Organic material, undecomposed litter as leaves, needles, twigs, moss and lichens
      - O { L : Fallen leaves, undecomposed
      - F : Decomposed leaves, originals tissue is distinct
      - H : Humus, organics are decomposed completely }
      - A : A_1, A_2, A_3 ; mineral horizons, accumulation of organic matter (humus)
      - E : Ea, Eb ; Leaching and loss of clay mineral
      - B : B_1, B_2, B_3 ; mineral horizons are formed below H, O or A horizon
      - C : C_1, C_2, ; mineral horizons, parent material of soils originated from bed rock or sediments
      - R : Bedrock
   2) Suffixes of symbolic letters of subordinate characteristics within master horizons
      - c : Concretions or nodules
      - f : Frozen soil
      - g : Gleying
      - h : Accumulation of organic matter
      - j : Jarosite mottles
      - k : Accumulation of carrbonates
      - m : Cementation or induration
      - n : Accumulation of sodium
      - o : Residual accumulation of sesquioxides
      - p : Ploughing or other disturbance
      - q : Accumulation of silica
      - r : Strong reduction
      - s : Illuvial accumulation of sesquioxides
      - t : Accumulation of silicate clay
      - v : Occurrence of plinthite
      - w : Development of colour or structure
7. Distinctness of horizon boundary (層界)
   - A : Abrupt (急変　0～2cm)
   - C : Clear (明瞭　2～5cm)
   - G : Gradual (漸変　5～15cm)
   - D : Diffuse (不明瞭　>15cm)

8. Humus content（腐植）
- V：Very rich（すこぶる富む）
- R：Rich（富む）
- C：Common（含む）
- F：Few（乏し）
- N：None（なし）

9. Rock fragments (graveles)（石礫）

1) Content
- A：Abundant（富む）
- M：Many（多い）
- C：Common（含む）
- F：Few（少ない）
- V：Very few（乏し）
- N：None（なし）

2) Size（大きさ）
- F：Fine ＜2cm（小礫）
- C：Coarse 2～6cm（中礫）
- S：Stones 6～20cm（大礫）
- B：Boulders ＞20cm（巨礫）

3) Shape（形状）
- A：Angular（角礫）
- S：Subangular（亜角礫）
- R：Rounded（円礫）

4) Weathering（風化状態）
- F：Fresh (not recorded symbole letter)
- W：Weathered

10. Texture（土性）
- C：Clay（粘土）
- CL：Clay loam（埴質粘土）
- L：Loam（壌土）
- SiC：Silty clay（微砂質埴土）
- SiCL：Silty clay loam（微砂質埴壌土）
- SiL：Silt loam（微砂質壌土）
- Si：Silt（微砂）
- SC：Sandy clay（砂質埴土）
- SCL：Sandy clay loam（砂質埴壌土）
- SL：Sandy loam（砂質壌土）
- LS：Loamy sand（壌質砂土）
- S：Sand（砂土）

11. Hardness（堅密度）
- H：Hard（＞21mm）
- M：Medium（11～18mm）
- S：Soft（＜10mm）

12. Structure（土壌構造）
- PL：Platy（板状）
- LG：Loose granular（細粒状）
- GR：Granular（粒状）
- SA：Subangular（亜角塊状）
- N：Non structure（無構造）
- NS：Non structure, single graine（単粒）
- NM：Non structure,massive（カベ状）

13. Moisture conndition（水湿）
- D：Dry（乾燥）
- M：Moderately moist（適潤）
- W：Wet（湿潤）
- s：Slightly（やや）
- O：Over wet（過湿）

14. Mycorrhiza and Mycelium（菌根・菌糸）

1) My：Mycorrhiza
   Mm：Mycelium

2) Development level
- N：None
- +：Very few
- ++：Few
- +++：Medium
- ++++：Many

15. Root（根系）

1) Size
- V：Very fine（＜0.5mm）
- F：Fine（0.5～2mm）
- M：Medium（2～20mm）
- C：Coarse（＞20mm）

2) Development
- N：None
- V：Very few
- F：Few
- C：Common
- M：Many

16. Leaching/Accumulation Mottling/Nodule（溶脱・集積・班紋・結核）

1) Kind
- Lea：Leaching
- Acc：Accumulation
- Mot：Mottling
- Nod：Nodule

Content
- A：Abundant（富む）
- M：Many（多い）
- C：Common（含む）
- F：Few（少ない）
- V：Very few（乏し）
- N：None（なし）

Size
- V：Very fine
- F：Fine
- M：Medium
- C：Coarse

2) Mineral
- Fe：iron（鉄）
- Al：aluminum（アルミニウム）
- Mn：manganese（マンガン）

資料－25　土壌群の特徴

土壌分類は FAO 土壌分類基準（FAO/Unesco, World Soil Resource Report 60, SOIL MAP OF THE WORLD, Revised Legend by FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS－ROME, 1990）に準拠した。

調査対象地域内に分布する土壌は、土壌断面調査結果から断面形態の特徴によって下表に示したとおり 6 土壌群（Major soil groupings）、12 土壌単位（Soil unit）に分類された。

土壌群、土壌単位とその形態的特徴

土壌群・土壌単位名	主な形態的特徴
1. Fluvisols（FL）	沖積層や河川により運ばれ堆積した比較的新しい砂、礫、粘土などの互層からなる未熟な土壌。
1）Dystric Fluvisols（FLd）	塩基類、有機物含有量などが少なく肥沃土が低い Fluvisols。
2. Regosols（RE）	砂や礫などの未固結の粗粒な母材が堆積した未熟な土壌。有機物を含むA層の他は特に土壌層位は発達しない。
1）Dystric Regosols（Red）	塩基類はじめ養分の含有量が少なく肥沃度が低い Regosols。
3. Gleysols（GL）	非固結堆積物から形成された土壌で、表層 50cm 以内に水成的性質(gleyic properties)を示す土壌。
1）Dystric Gleysols（GLd）	塩基類はじめ養分の含有量が少なく肥沃度が低い Gelysols。
2）Eutric Gleysols（GLe）	塩基類はじめ養分の含有量が多く肥沃度が高い Gelysols。
4. Leptosols（LP）	硬い岩石や連続した固結層が地表から 10cm 以内にある浅い土壌か、粗粒の砂質土壌が 75cm を越えて堆積し、A層以外には特別な土層が発達しない土壌。
1）Dystric Leptosols（LPd）	塩基類はじめ養分の含有量が少なく肥沃度が低い Leptosols。
2）Eutric Leptosols（LPe）	塩基類はじめ養分の含有量が多く肥沃度が高い Leptosols。
3）Umbric Leptosols（Lpu）	アンブリックA層(umbric A horizon)をもつ有機物に富む Leptosols。
5. Podzols（PZ）	スポデックB層(spodic B horizon)：A層より下部で、有機物と鉄あるいはアルミニウム、もしくは両者と組み合わさって連続した固結された亜層位(subhorizon)がある土壌。
1）Haplic Podzols（PZh）	厚さ 2cm 以上の連続した溶脱層(albic horizon)がある Podzols。
2）Gleyic Podzols（PZg）	表層 100cm 以内に水成的性質（gleyic properties）がある Podzols。
6. Ferralsols（FR）	Ferralic B層(高濃度の 3･2 酸化物 sesquioxides を含むB層)がある土壌。
1）Haplic Ferralsols（FRh）	特に赤色みも強くなく、有機物の含有率も高くない Ferralsols。
2）Xanthic Ferralsols（FRx）	強い黄色みの Ferralic B層をもつ Ferralsols、有機物はあまり含まない。
3）Rhodic Ferralsols（FRr）	強い赤色みの Ferralic B層をもつ Ferralsols、有機物はあまり含まない。

① Fluvisols（FL）

この土壌群は主として水系に沿って分布する水積土（Alluvial deposit）で、一般に土壌は深く軟らかいが土壌層位の発達は弱く、未熟土的な様相を示す。集水域内の流失土砂が土壌母材であるため、土性（Texture）には基岩風化物の性質と水中淘汰の効果が反映され、この地域においては微砂質ないし砂壌土質の土壌が多い。土壌水分環境が良好で、雨季の洪水時を除けば長期にわたり適潤な水湿状態に置かれている。また、堆積土砂や流水により各種土壌成分の供給が行われるため、この地域では生産力が最も高い土壌群に属している。

この土壌群で最も一般的に分布する土壌単位は Dystric Fluvisols である。塩基飽和度はやや低いが比較的軟らかに堆積した深い土壌と恵まれた水分環境にあるため、多くの樹種の生育に適している。

② Regosols（RE）

この土壌群は砂や礫など粗粒な母材が堅い岩石の上に堆積したもので、表層（surface horizon）以外の層位の発達が弱度または未発達な土壌である。すなわち、崩積堆積物（colluvial deposits）、火山放出物（volcanic eruptions）および風積物（eolian deposits）を母材にした未熟土である。Regosols は母材の性質や生成環境にしたがって養分に富んだ肥沃な土壌（Eutric Regosols）、養分の乏しい土壌（Dystric Regosols）、石灰分に富む土壌（Calcaric Regosols）などがある。

この地域で Regosols は、主として地域西部を南北方向に帯状に分布する花崗片麻岩により構成された小丘陵地に出現する。A 層がやや発達しているが、土壌有機物や塩基類の含有量は少なく土壌中に多量の石礫があり、肥沃度はあまり高くない Dystric Regosols である。土壌が比較的軟らかく堆積し、未風化鉱物を多く含むため土壌成分の供給が持続しておこなわれるので土壌が深いところでは樹木の生育が比較的良い。しかし、全般には土壌が浅く、基岩が地表に露出しているところが多く樹木の生育は良くない。

③ Gleysols（GL）

この土壌群は非固結堆積物を母材にして、地表から 50cm 以内に斑紋・結核（mottling・concretion）、還元状態を示す青灰色土層の生成などの水成的性質（hydromophoric properties or gleyic properties）を有する土壌である。したがって、水系に沿った湿潤地、年間を通じてかなり長期間にわたり帯水や湿潤状態となる低地また凹地に分布する。

この地域に出現する Gleysols は母材の性質、地形的位置などの生成環境により次の 2

種類の土壌単位に細区分される。

(a) Dystric Gleysols（GLd）

表層が薄く有機物を含まず、B 層以下は極めて緊密で還元色や結核がある貧栄養の土壌単位で台地内部の雨季には湛水する微凹地などに小面積単位で分布する。林木の立木密度は低く、生長は良くない。

(b) Eutric Gleysols（GLe）

塩基類その他の成分に富み土層が深く肥沃度が高い土壌単位である。通常は水系に近い洪水時には湛水する低地に Fluvisols と混在して分布する。林木の生長も良好である。

④ Leptosols（LP）

この土壌群は連続した固い岩石あるいは石灰質の含有率が高い母材、あるいは表層 30cm 以内に連続した溶結層の存在によって土層の深さが制約されている。また断面内に mollic、umbric、ochric A層以外の特徴的な土壌層（diagnostic horizon）は発達しない未熟で浅い土壌である。この地域では次の 3 種類の Leptosols が認められた。

(a) Dystric Leptosols（LPd）

Ochric A 層があり、塩基類やその他の成分が少なく肥沃度が低い Leptosols である。土壌は極めて固く堆積し、地表から 30cm 付近から下部には溶結した鉄石（iron rock）が厚く堆積しており、樹木の生長は悪い。この土壌単位は台地内の微凸型の浸食地形や台地が水系に接し、平坦面がゆるやかな斜面に変わる傾斜の変換点付近に分布する。

(b) Eutric Leptosols（LPe）

Ochric A 層があり、塩基類やその他の成分を多量に含み肥沃度がやや高い Leptosols である。水系に近い傾斜の交換点付近の狭い範囲に分布し、地表から 10cm 以内の深さに溶結層が形成されていることはない。樹木の生長は中庸よりやや劣る。

(c) Umbric Leptosols（LPu）

有機物に富んだ Umbric A 層をもつ Leptosols で、水系近くに小面積単位で出現する。立木密度が低く樹木の生長は中庸よりやや劣る。

⑤ Podzols（PZ）

この土壌群の最も明瞭な特徴は集積層（Spodic B horizon）を有することである。この地域においては次の 2 種類の Podzols が認められた。

(a) Haplic Podzols（PZh）

この土壌単位は赤みのある集積層、連続した層状の集積層また肉眼ではっきり識別

できる有機物に富んだ集積層がある Podzols である。この地域においては連続して耕作を続けた畑地やこれに休閑地（畑地跡）に比較的小単位で出現する。表層には灰褐色を呈する砂質の溶脱層があり、一般に土壌肥沃度は低く耕作停止後 1〜2 年の畑地跡においては草本類やかん木類が散在する程度である。

(b) Gleyic Podzols（PZg）

この土壌単位は表層から 100cm 以内に Gleysols の特徴である斑紋や結核、還元色などを有する Podzols である。この地域においては主として微凹地形の林地に小単位で出現する。表層の溶脱層の下部には多量の鉄の斑紋と粘土の集積層とがあり、さらにその下部には３・２酸化物の溶結層がある。樹木の生長は中庸である。

⑥ Ferralsols（FR）

この土壌群は Ferralic B層（鉄アルミナ質層）を持つ代表的熱帯土壌の一種である。このＢ層は少なくとも 30cm 以上の深さがあり、塩基類やその他の成分は少なく帯赤色または帯黄色の均質な砂質壌土である。この地域においては次の 3 種類の Ferralsols が認められる。

(a) Haplic Ferralsols（FRh）

この土壌単位は Ferralic B層を有し特に濃い赤色でも黄色でもなく、有機物も乏しい Ferralsols である。この地域においては花崗片麻岩地帯の広い範囲に分布する。表層 10cm には少量の土壌有機物が含まれるが、塩基類や他の成分はすでに洗脱された貧栄養化している。この土壌単位のＢ層下部には鉄石の溶結層があることが多い。樹木の生長は中庸〜良好でこの地域を代表する土壌および標準的林地である。

(b) Xanthic Ferralsols（FRx）

この土壌単位は土壌の黄色みが強い以外の性状は Haplic Ferralsols に極めてよく類似し、この地域で最も広い範囲に分布している。この地域を代表する土壌であり、樹木の生長は比較的良好である。

(c) Rhodic Ferralsols（FRr）

この土壌は赤色から暗赤色の Ferralic B層をもち、土壌有機物の含有量が極めて少ない Ferralsols である。この土壌は調査区域東北部の砂岩地帯を中心に一部南部にも分布する極めて赤みが強く、下層に粘土が集積している Ferralsols である。樹木の生長は良好である。

資料−26　農業人口

地　域		総人口	農家人口		農業従事者		農家戸数	1戸当たり人口	戸当たり農業従事者
			人	率(%)	人	率(%)			
GOGOUNOU郡	ZOUGOU-KPANTROSSI	2,001	2,001	100.0	955	47.7	138	14.5	6.9
	ZOUGOU-P - PEULH	877	877	100.0	479	54.6	64	13.7	7.5
	GAMAGOU	2,434	2,286	93.9	1,227	53.7	220	10.4	5.6
	WESSENE	990	990	100.0	556	56.2	115	8.6	4.8
	WESSENE-P	1,090	1,090	100.0	586	53.8	84	13.0	7.0
	PIGOUROU	902	902	100.0	586	65.0	97	9.3	7.4
	小計	7,392	7,244	98.0	4,389	60.6	718	10.1	6.1
BEMBEREKE郡	BEROUBOUAY-EST	2,894	2,788	96.3	1,452	52.1	279	10.0	5.2
	BEROUBOURY- PEULH	2,455	2,455	100.0	1,414	57.6	280	8.8	5.1
	KABANOU	757	757	100.0	366	48.3	63	12.0	5.8
	BOUAY	3,101	3,101	100.0	2,391	77.1	272	11.4	4.8
	BEREKE	931	931	100.0	519	55.7	72	12.9	7.2
	MANI-BOKE	1,117	1,117	100.0	721	64.5	91	12.3	7.9
	小計	10,138	10,032	99.0	6,863	68.4	1,057	9.5	6.5
合　計		17,530	17,276	98.6	11,252	65.1	1,775	9.7	6.3

出典：CARDER-BORGOU 聞取り（プレ農業センサス暫定結果）

資料−27　主要作物の単収

（単位：kg/ha）

区分/村		綿花	メイズ	ミレット	ソルガム	稲	ヤムイモ	キャッサバ	落花生	ささげ
GOGOUNOU郡（3ヶ年平均）	ZOUGOU	1,151	1,487	819	752	0	8,859	4,719	1,037	759
	GAMGOU	1,081	1,389	934	735	2,038	9,053	4,897	1,000	781
	WESSENE	1,126	1,457	890	863	1,988	9,404	5,018	995	685
	PIGOUROU	1,086	1,469	854	845	1,966	9,158	4,908	1,008	710
	4村平均	1,111	1,451	874	799	1,498	9,119	4,886	1,010	734
	郡平均*	1,541	1,080	685	538	-	4,272	5,346	775	767
BEMBEREKE郡（5ヶ年平均）	BEROUBOUAY	1,277	1,100	-	1,000	629	12,000	8,500	900	1,250
	KABANOU	1,248	1,269	-	941	1,977	9,704	7,729	969	849
	MANI-BOKE	1,500	1,100	-	1,000	2,200	12,000	8,500	900	1,250
	GANRO	1,500	1,100	-	1,000	2,200	12,000	8,500	900	1,250
	BOUAY	1,272	1,100	-	1,000	2,200	12,000	8,500	900	1,250
	BERENKE	1,272	1,100	-	1,000	2,200	12,000	8,500	900	1,250
	６村平均	1,345	1,128	-	990	1,901	11,617	8,372	912	1,183
	郡平均*	4,047	1,229	-	922	-	9,970	7,894	970	611
10村平均		1,251	1,257	874	914	1,740	10,618	6,977	951	1,003

*5ヶ年平均値
出典：RAPPORT ANNUEL CARDER-BORGOU（1998 年）

資料－28　農業カレンダー

作物名	1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月	
ヤムイモ	S ----	S ----	----	----	----	----	----	----	---- Sa	----	----	---- Sa	----	----	Pr ---- Sa	---- R	Dr ----	D ----	----	B ----	----	---- R	S ---- T	S ----
メイズ								N	L S	Sa		Sa		Sa							R	R		
ソルガム	R									N		L S	Sa			Sa								
ささげ											N L S		Sa		Sa				R					
落花生									N	L S		Sa			Sa		R	R						
キャッサバ				R		N	L S	L S									Sa							
綿花								N		L	S Sa	De	F	Tr	Tr F	Tr Sa	Tr	Tr	Tr	R	R T	T		

凡　例 ;　Pr=開墾前土地調査 Df=開墾 ;D =切り株抜根 ;　L =ﾌﾟﾗｳ耕起 ; B =畝立て ;　Sa=除草 ;S =播種/植え付け
R =収穫 ;　T =運搬 ;N =畑の清掃､残渣除 De=間引き ;　F =厩肥施用 ; Tr=処理

資料－29　主要作物生産費

			綿花			メイズ			落花生			ヤムイモ		
		Unit	単価	数量	金額	単価	数量	金額	単価	数量	金額	単価	数量	金額
種子		Kg	-	-	-	180	20	3,600	180	0	0	180	0	0
肥料	N	Bag(50kg)	9,500	1.0	9,500	9,500	0.0	0	9,500	0.0	0	9,500	0.0	0
	P	Bag(50kg)	9,500	1.0	9,500	9,500	1.0	9,500	9,500	0.0	0	9,500	0.0	0
	K	Bag(50kg)	9,500	1.0	9,500	9,500	1.0	9,500	9,500	0.0	0	9,500	0.0	0
	尿素	Bag(51kg)	9,500	1.0	9,500	9,500	1.0	9,500	9,500	0.0	0	9,500	0.0	0
薬品	殺虫剤	ﾘｯﾄﾙ	3,600	6.0	21,600	-	6.0	-	-	0.0	-	-	0.0	-
	除草剤	ﾘｯﾄﾙ	5,200	4.0	20,800	5,200	4.0	20,800	5,200	0.0	0	5,200	0.0	0
	その他	Bag	-	-	-	300	64.0	19,200	300	0.0	0	300	0.0	0
労働力	残査除去	人/日	834	6.0	5,000	834	6.0	5,000	834	6.0	5,000	834	6.0	5,000
	ﾌﾟﾗｳ耕起	賃貸料	50,000	0.5	25,000	50,000	0.5	25,000	50,000	0.5	25,000	1,584	24	38,000
	播種	人/日	1,250	4	5,000	-	1.0	-	-	5.0	-	-	4.0	-
	除草1	人/日	-	1	-	-	1.0	-	-	8.0	12,000	2,400	5.0	12,000
	間引き	人/日	3,000	1	3,000	-	1.0	-	-	0.0	-	-	-	-
	施肥	人/日	1,250	2	2,500	625	4.0	2,500	-	0.0	-	-	-	-
	運搬	人/日	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	除草2	人/日	1,667	6	10,000	1,667	6.0	10,000	1,667	6.0	10,000	3,031	3.3	10,000
	土寄せ	賃貸料	12,000	1	12,000	12,000	1	12,000	-	-	-	-	-	-
	収穫	人/日	834	30	25,000	-	117	-	-	12	-	1,167	12	14,000
	運搬	人/日	7,500	1	7,500	15,385	1	15,385	5,000	1	5,000	100,000	1	100,000
合　計					175,400			141,985			57,000			179,000

資料－30　作付面積

（単位　面積：ha、率：%）

項目 ＼ 村落	ZOUGOU-KPANTROSSI	WESSENE	PIGOUROU	KABANOU	MANI-BOKE	計
耕作地面積	1,289	1,967	715	1,363	816	6,150
作付率	58	79	55	60	60	―
作付面積（a)	748	1,554	393	818	490	4,003
綿花作付面積（b)	173	436	202	355	236	1,402
綿花以外作付面積（a-b)	575	1,118	191	463	254	2,601
農家世帯数	365	390	205	149	130	1,239
１世帯あたり作物作付面積（綿花以外）	1.57	2.87	0.93	3.11	1.95	2.10

資料－31　農家経済収支

（単位：FCFA）

村落名			ZOUGOU-K		WESSENE		PIGOUROU		KABANOU		MANI-BOKE	
経営規模 (ha)			7.00		7.03		13.50		9.35		9.22	
農地利用率			58%		73%		81%		41%		70%	
家族人数 (人)			17.50		14.25		19.75		14.3		19.8	
農業従事者人 (人)			5.00		5.25		9		9		9	
粗収入			608,000		1,603,875		1,554,050		1,177,130		1,260,125	
農業収入計			608,000	(100%)	1,498,875	(100%)	1,541,550	(100%)	1,177,130	(100%)	1,210,125	(100%)
	農産物	綿花	455,000	(75%)	1,156,250	(77.1%)	1,242,500	(80.6%)	1,050,000	(89.6%)	875,000	(72.3%)
		その他	153,000	(25%)	151,625	(10.1%)	73,750	(4.8%)	0	(0.0%)	232,500	(19.2%)
	畜産物		0	(0%)	191,000	(12.7%)	225,300	(14.6%)	109,630	(9.4%)	102,625	(8.5%)
	その他		0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	12,500	(1.1%)	0	(0%)
農外収入			0		105,000		12,500		5,000		50,000	
支出			625,450	(100%)	820,000	(100%)	667,925	(100%)	425,975	(100%)	662,925	(100%)
生産費			55,000	(9%)	164,250	(20%)	102,300	(15.3%)	98,375	(23.1%)	100,125	(15%)
生活費計			500,450	(80%)	643,250	(78%)	515,625	(77.2%)	327,600	(76.9%)	487,800	(74%)
	食糧		50,700		122,000		59,250		155,250		80,600	
	教育		0		2,500		0		3,050		2,950	
	その他		449,750		518,750		456,375		169,300		404,250	
貯蓄			70,000	(11%)	12,500	(2%)	50,000	(7.5%)	0	(0%)	75,000	(11%)
純収入			-17,450		678,875		886,125		746,155		597,200	

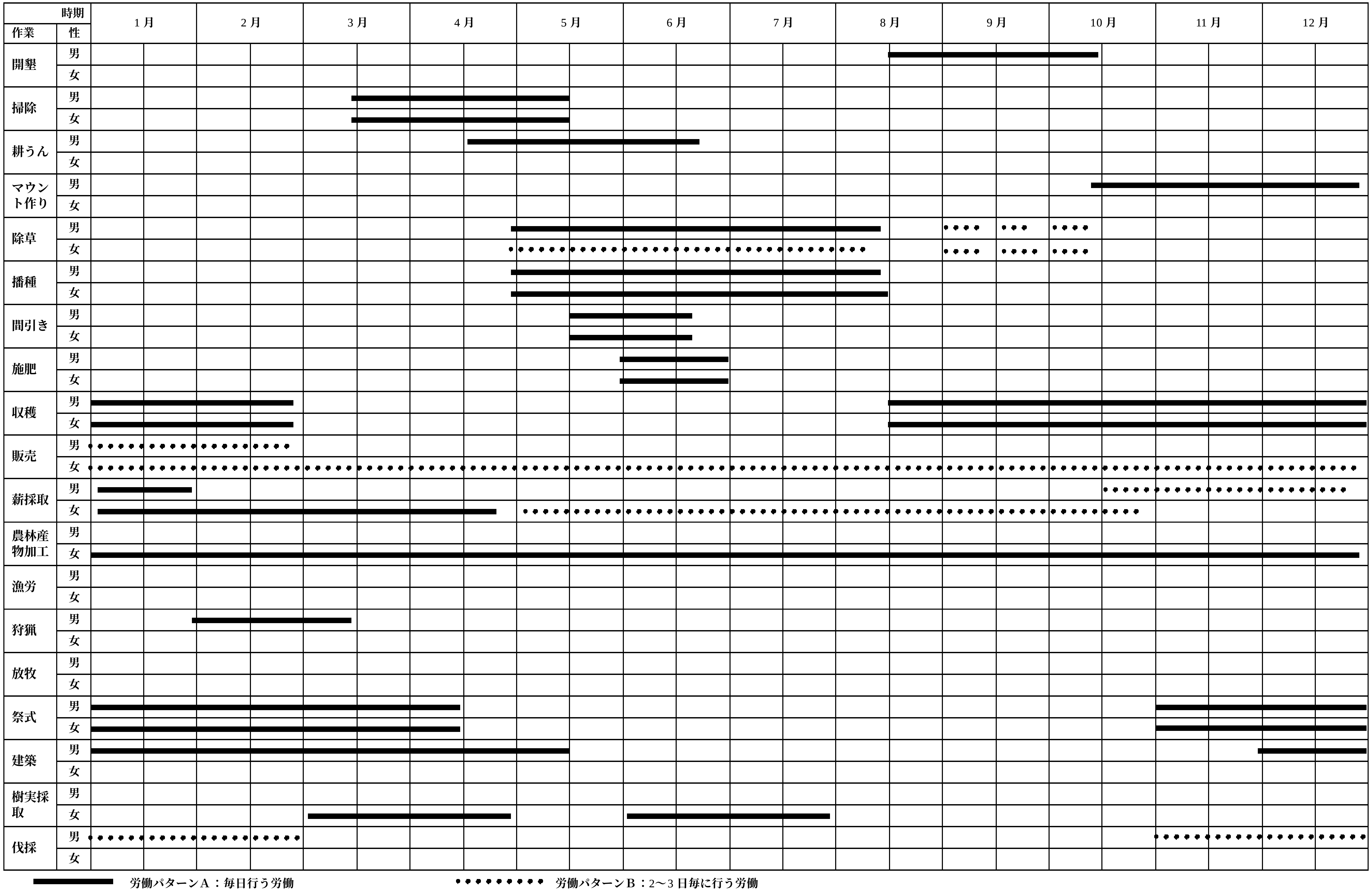
資料－32　綿花栽培収支（概算）

項目 村落	生産量(A)		農業投入財(B)									純利益 A-B (FCFA)	耕作 面積 (ha)	純利益 1ha当たり (FCFA)
	綿花		NPK		UREA		農薬		散布機		計 (FCFA)			
	生産量 (T)	価格 (FCFA)	使用量 (kg)	価格 (FCFA)	使用量 (kg)	価格 (FCFA)	使用量 (リットル)	価格 (FCFA)	使用量(個)	価格 (FCFA)				
ZOUGOU-KPANTROSSI	675.0	151,875,000	110,000	20,900,000	26,000	4,940,000	3,000	10,800,000	0	0	36,640,000	115,235,000	750	153,647
WESSENE	706.5	158,962,500	92,600	17,594,000	50,000	9,500,000	1800	6,480,000	0	0	33,574,000	125,388,500	785	159,731
PIGOUROU	427.5	96,187,500	34,000	6,460,000	24,000	4,560,000	610	2,196,000	0	0	13,216,000	82,971,500	475	174,677
KABANOU	436.1	98,128,575	60,000	11,400,000	10,000	1,900,000	2,350	8,460,000	9	314,100	22,074,100	76,054,475	440	172,851
MANI-BOKE	333.8	75,107,925	41,000	7,790,000	15,000	2,850,000	1,340	4,824,000	4	139,600	15,603,600	59,504,325	341	174,499
計	2578.9	580,261,500	337,600	64,144,000	125,000	23,750,000	9,100	32,760,000	13	453,700	121,107,700	459,153,800	2791	164,512

資料－33　慣習として利用禁止となっている樹種

現地語	学　名	該当村落
Bakourou	*Piliostigma thonningii*	KABANOU
Batoko	*Annona senegalensis*	ZOUGOU-KPANTROSSI, PIGOUROU, WESSENE, MANI-BOKE
Bounoubounou	*Pteleopsis suberosa*	MANI-BOKE
Bwesen Bwèrou	不明	KABANOU
Daan	*Milicia excelsa*	ZOUGOU-KPANTROSSI, PIGOUROU
Fon’don	*Cussonia djalonensis*	MANI-BOKE
Gbiribou	*Khaya senegalensis*	KABANOU
Gbèssègbékou	不明	PIGOUROU
Gbébou	*Afzelia africana*	ZOUGOU-KPANTROSSI
Gori yinka	不明	ZOUGOU-KPANTROSSI
Gorokou	*Strychnos spinosa*	KABANOU
Monorou	*Bombax costatum*	ZOUGOU-KPANTROSSI, WESSENE
Monsosso	*Tamarindus indica*	PIGOUROU
Sikadanrou	不明	BEROUBOUAY-EST
Sonnouwan	*Securidaca longepedunculata*	ZOUGOU-KPANTROSSI, PIGOUROU, BEROUBOUAY-EST, MANI-BOKE
Tona	*Pterocarpus erinaceus*	KABANOU
Wimbou	*Diospyros mespiliformis*	BEROUBOUAY-EST,WESSENE, KABANOU

資料－34　季節労働カレンダー



資料－35　平均収入

（単位：FCFA）

区　分	農業収入	畜産収入	林産物収入	その他	合　計
男　性	423,373	76,750	1,656	104,125	605,904
割　合	69.9%	12.7%	0.3%	17.1%	100.0%
女　性	161,500	8,750	66,275	75,750	312,275
割　合	51.7%	2.8%	21.2%	24.3%	100.0%

資料－36　農業収入の内訳

（単位：FCFA）

区　分	綿　花	メイズ	落花生	その他	農業収入計
男性平均	391,311	9,500	16,500	6,062	423,373
割　合	92.4%	2.2%	3.9%	1.5%	100.0%
女性平均	73,375	38,750	14,375	35,000	161,500
割　合	45.4%	24.0%	8.9%	21.7%	100.0%

資料－37　平均支出

（単位：FCFA）

区　分	農業経費	食　費	光熱費	衣　料	保　健	祭　式	教　育	その他＊	合　計
男性平均	132,081	47,500	39,136	24,769	15,956	94,494	9,630	41,094	404,660
割　合	32.6%	11.7%	9.7%	6.1%	3.9%	23.4%	2.4%	10.2%	100.0%
女性平均	37,688	20,050	9,600	25,625	4,375	5,875	2,000	68,713	173,926
割　合	21.7%	11.5%	5.5%	14.7%	2.5%	3.4%	1.1%	39.6%	100.0%

注＊：「その他」には、返済、贈与、交通費、建設、納付金等が含まれる。

資料－38　村落の問題点、現在・今後の解決策

問題の類型	問題点	現在の解決策	今後の解決策（要望）
森林資源	狩猟の獲物減少	購入する食料品で動物性たんぱく質不足を補う	根本的解決策なし
	外部者によるチェーンソーを使った木材伐採	住民の抗議行動	隣接住民による伐採の監視・規制システム導入
	自然環境劣化(森林減少、土地劣化)	・植林(カシュー苗の不足) ・豆類の植栽	森林回復のための植林推進
	有用樹種(カリテ、ネレ)の生産力減少	解決策なし	解決策なし
農業	耕作地の肥沃度低下および耕作地不足	・長期間の休閑 ・化学肥料、農薬の使用 ・指定林内の土地を利用 ・他村落耕作区域への侵入	・指定林内土地利用の公認 ・集約農業システム導入
	作物(特に綿花)の虫害	・早めの種まき ・灯油を燃やして煙で除虫	効果ある薬剤の供給
	綿花以外の生産活動に対する貸付制度の不備(CLCAM の貸付が受けにくい)	家畜等の売却による現金補填	・CLCAM 以外の貸付元を探す ・融資を利用しやすくしてほしい ・融資制度の拡充
牧畜	家畜用水場の不足	乾季はブリ川まで移動	家畜用水場(ため池)の整備
	家畜通路がないことおよび放牧スペースの減少	・畑を通過 ・丘陵露岩地での放牧 ・不在農民の耕作地跡を放牧に利用	放牧ゾーンおよび移動通路の公式な設定
	家畜(特にウシ、ニワトリ)の病気	・獣医を呼ぶ ・薬剤投与(あまり効果なし)	・適切な治療方法の開発 ・病気予防キャンペーンの実施
インフラ整備	飲料水不足	深井戸、浅井戸の建設(住民負担)	行政による給水施設の建設
	道路建設整備	住民負担による道路および仮橋の建設整備	行政による道路、橋脚の建設整備
	保健センターなし	国道 2 号線沿いの大きな村落にある保健センターまで移送	行政による保健センター(助産センター)の設置と職員配置
	学校不足(教員不足)	住民負担での学校建設、教員雇用	行政による学校建設、教員雇用

資料－39　住民ワークショップ（前期）の実施要領

住民ワークショップ（前期）は以下の要領で実施した。

①　日　程

1 日に 1 個所の開催とした。時間は、時期が綿花の播種期と重なったことから農民が畑仕事に出かける前の午前 8 時ごろから始め、午前中で終了するようにした。

②　参加者

調査団からは、森林管理計画、社会林業、社会経済／住民参加担当者および日仏通訳、ベナン国側から森林天然資源局（DFRN）代表者、ボルグー森林局（DFPRN）代表者および現場森林官、また場所によっては農政局郡支所長（RDR）が参加した。村民側からは伝統的首長、村長（デレゲ）および村評議員（コンセイエ）、GV 等村民組織代表者、ガンド代表者、フルベ族代表者および一般村民が参加した。

③　進　行

ワークショップ（前期）の進行は、現地 NGO の GERED メンバーが行い、同時にバアトヌ語・フランス語通訳も務めた。フルベ語・バアトヌ語の通訳は参加したフルベ族村民に依頼した。

④　記　録

討議は GERED メンバー 2 名がそれぞれノートおよびクラフト紙に記録した。

⑤　進行プロセス

ワークショップ（前期）の進行プロセスは、事前に調査団、DFRN 代表者および GERED ファシリテーターの間で協議し、以下のように定めた。

・開会（総合司会者）
・参加者紹介（調査団、森林管轄当局代表者、住民代表者）
・住民代表者挨拶（伝統的首長またはデレゲ）
・本調査の背景説明（DFRN 代表者）
・森林の大切さに関する啓蒙（調査団）
・これまでの調査結果の概略説明（調査団）
・森林管理計画（BEPAF）の「基本構想」説明（調査団）
・住民との質疑応答
・総括（DFPRN 代表者）
・今後の調査日程説明（調査団）
・住民代表者挨拶

・閉会（総合司会者）

⑥ ワークショップ実施上の留意点

ワークショップ（前期）を実施するにあたって留意した点は以下のとおりである。

(a) 住民の信頼の獲得

ワークショップ（前期）の実施にあたり、最も重要な点は住民の信頼をどのように得るかということである。住民実態把握調査（前後期）を通じて既に住民と現地 NGO および調査団との間で一定の信頼関係が築かれていたが、計画の具体的内容に関する討議にはより深い信頼関係が必要となる。そこで開会時に行われる住民代表者挨拶を住民に精神的な影響力のある伝統的首長に依頼し、本調査に対する村民の理解・信頼が醸成されるようにした。

(b) 住民本調査の位置付けの明確化

DFRN 代表者による本調査の背景説明においては、森林法に基づく森林整備計画は、政府と住民の契約によって定められるものであり、本調査はあくまで森林整備計画の素案を作成し、調査終了後この素案を基に契約を結んで住民が自ら管理する（実行していく）ものであることを明確にした。

(c) 情報の共有

住民参加を実現するために不可欠な要素は「情報を共有する」ということである。住民ワークショップ（前期）では、航空写真、土地利用植生図さらに住民実態調査（後期）で村民が提示した問題点のまとめを村民に提示した。航空写真および畑と休閑地を色塗りした土地利用植生図は村民に耕作地が既に相当広がっていることを確認させるうえで極めて有効であった。また、村民が提示した問題点のまとめを示すことで、調査団側が住民の問題をきちんと把握していることを理解してもらうことができた。こうした「情報の共有」は上記の村民の信頼獲得という意味でも重要である。

(d) できることとできないことの明確化

PGRN（トゥィキリボ参加型天然資源管理プロジェクト）責任者も指摘しているように、住民ワークショップでは、当該プロジェクトにおいて「できること」と「できないこと」を明確に示すことが大切である。従って、例えば、住民が問題として提起したインフラ整備の要望に対しては森林管理計画策定の一環としては原則として対応が難しいことを説明した。調査がまだ完了していない段階では、「できること」と「できないこと」を確定的に答えることができないという問題はあるが、その場合は率直にその旨を説明した。

資料－40(1) 住民の主な意見と調査団の回答（質問）要旨

討議項目	住民の意見	調査団の回答（質問）要旨
ワークショップの意味	森林管理計画はすでに出来上がっていて、ワークショップで意見を言っても意味がないのではないか？	森林管理計画がすでに作成されているなら、遠く日本から調査団がくることはない。現在は計画策定のための調査段階で、そこで住民の意見を聞き、計画に反映させるためにワークショップを開いている。
指定林内での綿花栽培禁止	・現金収入の多くを占める綿花栽培を禁止するのは厳しすぎる。ほかの換金作物はあるのか？ ・食用作物がよくて、なぜ綿花栽培が認められないのか？ ・綿花栽培の代わりに食用作物の作付けを推奨するなら、たとえばメイズの販売ルートを組織化してもらいたい。	・綿花栽培が住民の主たる現金収入源であることは承知している。しかし、現在の粗放的移動耕作で綿花栽培を続ける限り、森林を開墾して新しい耕作地を求めることになる。これでは土地がいくらあっても足りない。そこで、少なくとも指定林内では綿花栽培を禁止し、食用作物で移動耕作から定着耕作への転換を図ってもらいたい。指定林外での綿花栽培は継続できる。 ・メイズなども畑が散在していれば集荷しにくく、仲介業者も入りにくいが、畑がまとまり、一定の供給量を確保できるようになれば自ずと販売ルートはできていく。
移動耕作から定着耕作への転換	・同一の畑で耕作を続けても生産量が落ちない技術があるのか？ ・営農改善技術があるなら、それを教えてもらいたい。我々はそうした技術革新をいつでも受け入れる用意がある。	・輪作、有機肥料の導入、マメ科作物の作付けなどにより、化学肥料だけに頼らずに土地の肥沃度を維持することは可能。 ・こうした技術については農政局でも普及指導している。
果樹、林木の植栽	植林を行う意志はあるが、苗木が不足している。 ・マンゴ園を有しているが、マンゴの保存が難しく、腐らせて捨ててしまうことが多い。	・苗木の供給については森林官と相談してほしい。森林管理計画では苗木の供給も十分考慮する。 ・マンゴの保存方法はすでにある。詳細については農政局に照会してもらいたい。
カリテ、ネレの植栽	男性が巻き枯らしをしないのであれば、いつでも植栽する意志はある（女性）。 ・畑内のカリテ、ネレは、畑の境界に苗木を植え、それに実がなるようになったら伐採するという考え方は十分受け入れられる。	カリテ、ネレについてはもっと積極的に植栽を進めるべきだと考えているが、それについてどう考えるか？
火入れ	外部の者だけでなくバアトヌ族やフルベ族のなかにも無秩序な火入れを行っているものがいる。これを防止するために支援してほしい。	現行法規では次善の策として「早めの火入れ」を推奨している。無秩序な火入れの防止は行政当局だけでできるものではない。むしろ、住民自身が火入れのマイナス効果を認識して、積極的に対策をたててもらいたい。住民自身が火入れを全面的に止めた村の例もすでにある。

資料－40(2) 住民の主な意見と調査団の回答（質問）要旨

討議項目	住民の意見	調査団の回答（質問）要旨
家畜移動経路の設定	フルベ族の希望は、家畜の移動経路を確保することである。	指定林外から指定林内への家畜の移動経路を設定する。
家畜用水場の確保	家畜用水場としてため池を設定してほしい。	管理計画策定の際に、十分考慮する。
耕作用ゾーンの割当面積	・指定林内に認められる耕作用ゾーンとしてはブリ川までの土地を要望する。 ・人口増加を考えると、耕作用ゾーンは十分広い面積が必要である。	詳細はまだ決まっていないが、ブリ川までを耕作用ゾーンとして認めることはできない。
村落のインフラ整備	グループディスカッションのときに提示したインフラ整備の問題について、解決策が示されていない。解決策を示せないのであれば、なんのために問題点を挙げさせたのか？	確かに要求のあったインフラ整備のすべてを森林管理計画のなかで実現することはできない。しかし、計画策定にあたっては住民がどのようなニーズを有しているのかをすべて把握しておく必要がある。そのなかでできることとできないことを明確にすることが必要であると考えている
林木伐採	外部の者が林木を伐採していることがあり、しかもそうした伐採に森林官が共謀している。	伐採については現行法規できちんと規定されている。すべての伐採がすぐに違法とはいえないが、そういう疑いがあればすぐに森林官に連絡してもらいたい。森林官が共謀している疑いがある場合には直接上司に連絡してもらいたい。
指定林の境界	指定林の境界が明確ではないので、指定林内の土地を利用しているかどうか分からない。	指定林の境界は地図上ではすでに設定されているが、現地ではまだ具体的に示されていない。計画実施時には明確に示すようにする。
指定林管理の住民組織	・村の代表を選んで委員会を構成し、地域保全の責任を負うようにしたい。 ・村民から数名を選び、無秩序な伐採、悪質な火入れや開墾を監視する委員会を設置したい。	森林管理計画の実行には住民組織が欠かせないと考えているがどう思うか？
ゾーニングのコンセプト	・指定林内を 3 つのゾーンに分けて利用するというコンセプトには同意する。 ・フルベ族のリーダーとしてゾーニングの考え方に同意する。	

資料－41　住民ワークショップ（後期）の対象村落人口データ

郡　名	コミューン名	村落	村名	総人口(人)	総世帯数(世帯)	世帯規模(人/世帯)
Gogounou	Zougou-Kpantrossi	Zougou-Kpantrossi	Zougou-Kpantrossi	2,540	216	11.8
			Zougou-Peulh	1,940	149	13.0
	Sori	Wesséné	Wesséné	1,506	284	5.3
			Wesséné-Peulh	755	106	7.1
		Pigourou	Pigourou	981	128	7.7
			Nanonrou	884	77	11.5
Bembéréké	Beroubouay	(Beroubouay)	(Beroubouay-Est)*	(2,176)	(202)	(10.8)
		Kabanou	Kabanou	310	26	11.9
			Karakou Dassi	262	26	10.1
			Sansé	118	13	9.1
			Koussiné	324	33	9.8
			Boko-bouerou	166	19	8.7
			Gbépoa	251	32	7.8
	Gamia	Mani-Boké	Mani-Boké	500	90	5.6
			Féré	84	7	12.0
			Bafa	517	33	15.7
			(Dononrou)	(267)	(19)	(14.1)
			(Abidjan)	(77)	(6)	(12.8)
			(Nipouna)	(138)	(11)	(12.5)
			(Gonrou Ga Yêmia)	(64)	(7)	(9.1)
			(Séro Bagou Kparou)	(18)	(1)	(18.0)
総　合　計				13,878	1,485	9.3
受益対象村落の合計				11,138	1,239	9.0

注：1）(　)で示した村は村落林業ゾーン受益対象外

2）*印の村落の人口データは 98 年農業プレセンサス暫定集計結果で示された数値、無印の村落の人口は今回現地で収集した数値

資料－42(1)　主要問題点と対策

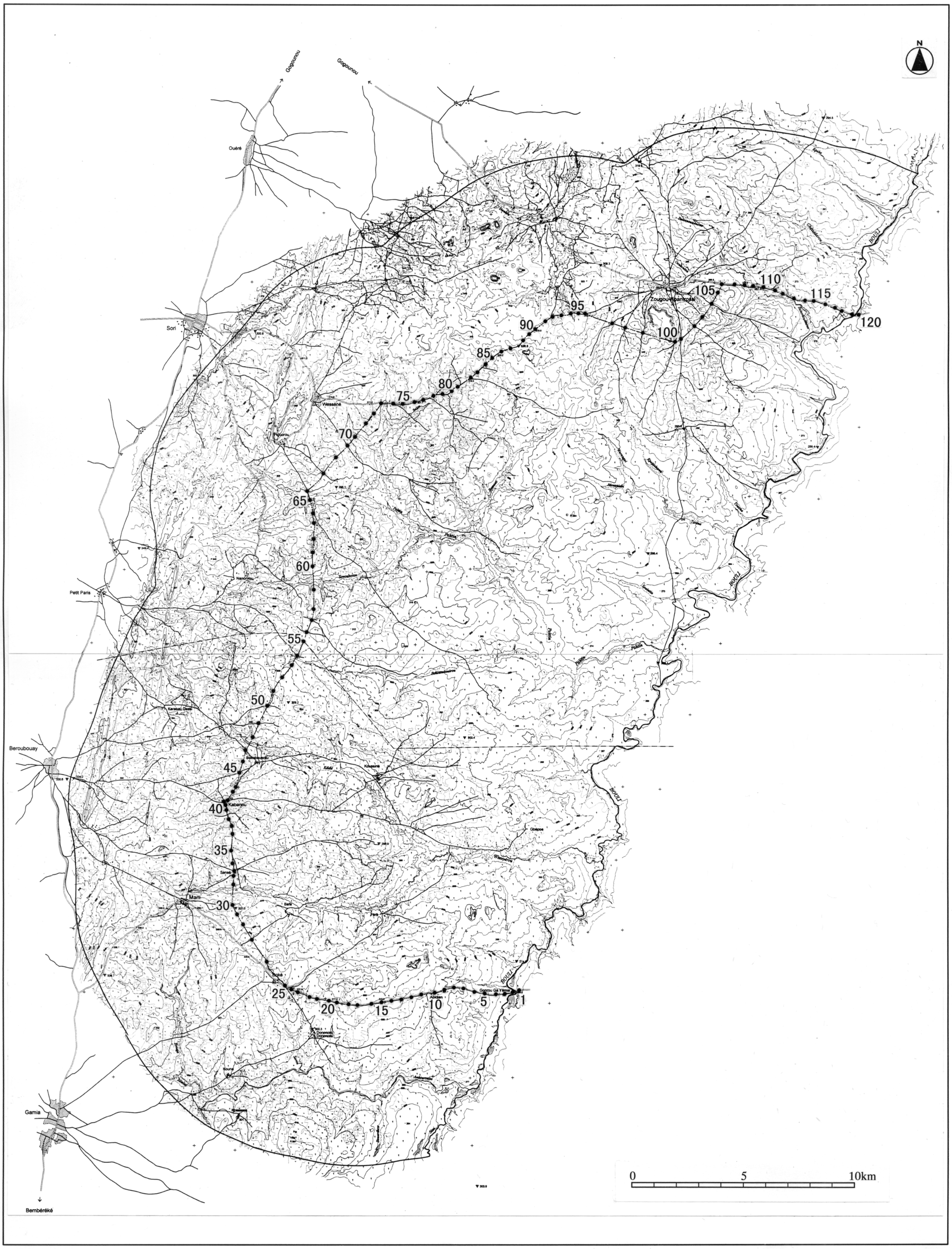
項　目	問　題　点	対　　策
村落林業ゾーンの割当面積	１世帯あたり４ha（食用産物耕作区域２ha、果樹、棒材、薪生産用造林区域２ha）では不充分という住民側の不満がある。	計画素案で示した１世帯の世帯規模は、平均で大人 10 人を前提としているが、受益対象世帯規模は平均 9 人であることからトータルとしてみれば割当面積は十分である。 実際に世帯規模が 10 人以下でも割当面積は４ ha とする。10 人以上の場合は別途住民の不安材料を取り除くことを考慮したい。
営農改善	森林整備計画が実施されれば耕作に利用できる土地が限定されるので、農民はこれまでの移動耕作による粗放農業から固定畑での集約農業に転換せざるを得ない。しかし、集約農業はこれまで経験していないので、果たしてうまくいくのかという懸念がある。	土地生産力維持のための輪作、堆肥作りなどの農業技術の普及活動を農政局、NGO などの協力を得て推進する。 普及の具体的なあり方としては、森林整備村民組織あるいは GV を通じて核になり得る協力農家を選び、それらの農家でモデル事業を行うことからはじめることが望ましい。
綿花に代わる産物の商品化	主要現金収入源である綿花栽培が禁止されることから、それに代わる産物の商品化が必要となる。しかし、現時点では綿花以外にきちんと組織化された産物はない。	綿花に代わる産物として、食用作物の余剰分（メイズ、ヤムイモ、ソルガム）、間作作物余剰分（落花生）、果樹（カシュー、マンゴー）、棒材（チーク）、薪、蜂蜜、カリテの実などが考えられる。そこで以下の対策を講じる： ・余剰農産物の共同集荷と出荷のための倉庫を建設する。 ・果樹および林木で利用する苗木を確保するために村落苗畑を整備する。 ・森林局は植林に関しての技術指導を積極的に行う。 ・今回の補足調査で薪については北部地域とくに KANDI や MALANVILLE といった都市部で潜在需要のあることが判明した。したがって、これらの地域をターゲットとして共同出荷、共同輸送の体制を構築する。 ・蜂蜜については PARAKOU にある生産者協同組合との協力を考える。 ・カリテの実はすでに国際的な取引がなされており、PARAKOU には仲買業者も存在している。国際商品なので価格変動の影響を受けることはあるが、安定的な供給量を確保できれば有望な換金作物となり得る。そこで、カリテの植栽を積極的に勧める。

資料－42(2) 主要問題点と対策

項　目	問　題　点	対　　策
土地をめぐる係争(とくに緩衝地帯)	現在指定林内を耕作利用している農民も以前は緩衝地帯に畑を有していた者が多い。森林整備計画の実施にともなって指定林での耕作利用が制限されることになるので、彼らは以前利用していた畑を取り戻そうとする。その結果、緩衝地帯の耕作地をめぐって以前の所有者と現在の所有者との係争が発生する可能性が高い。	・緩衝地帯の耕作地は譲渡された場合もあれば、無断で占有されている場合もある。いずれにせよ、以前の利用者が耕作地にの法的登記を行ってはいないので、この係争に行政が関与することはできず、当事者どうしの話し合いで解決する以外方法はない。 ・そこで、森林整備に関わる村民組織のひとつとして「土地問題小委員会」を設ける。この小委員会は、土地長、伝統的村長、フルベ族代表、ガンド代表、女性代表、村の名士(村民が尊敬する人物)など村民主体で構成し、これにデレゲ、GV 代表者、森林局代表者を加える。この小委員会では、整備計画実施時に村落林業ゾーンにおける個別の区画割当を決定し、緩衝地帯で発生し得る土地所有問題の調停作業を行う。
牧畜改良	牧畜も従来の粗放的な放牧あるいは移牧といった飼育方法から一定の放牧地をベースとする定着飼育へと転換する必要がある。だが、そのためには牧畜民の意識を「家畜は財産」から「家畜は商品」に変えて、定期的に家畜を売却し、常に適正規模の頭数を飼育することが求められる。しかし、長年培われてきた意識を転換することはきわめて難しい。	貨幣経済が浸透し、現金収入の重みが増すにつれて家畜を販売することが徐々に多くなることが予想されるので、牧畜の場合も協力牧畜民を選び、彼らを中心にモデル事業を行い、具体的な形での普及活動を行うようにすべきである。
移牧のコントロール	インテンシブスタディエリアには移牧民が外部からやってくる。それらの移牧民は時として地元の規範を無視することがあり、地元住民と係争を起こす可能性がある。	牧畜改良とも関連して、シルボパストラルゾーンの利用については村民組織が主体となって管理することになる。したがって、移牧のコントロールについてもこの村民組織が中心となって活動する。具体的にはシルボパストラルゾーンの利用について登録制度を設け、適正規模の頭数管理と納付金徴収を確実に行うようにする。
森林ゾーンの事業	住民の間には森林ゾーンとくに生産林での事業は森林局が行うもので自分達とは直接関係がないとの意識がある。	生産林での薪、用材の生産活動は確かに森林局主導で行うものであるが、分収制度を導入して、収入の一部が森林整備基金の原資となり、ここから労賃が支払われることを明確にして住民の森林管理への参加を促すべきである。

資料－42(3) 主要問題点と対策

項 目	問 題 点	対 策
森林整備に関わる村民組織	森林整備村民組織のテーマは整備計画の実施と密接に関連するため、調査段階で具体的な細部にまで踏み込んで討議することは難しい。したがって、住民ワークショップにおいては森林整備・管理の責任の一端を担う村民組織の必要性と骨格、おおまかな役割、森林整備基金の創設とそれに対する受益者の納付金負担について説明したにとどまっている。 すでに存在する村民組織のなかでは、とくに GV が綿花の栽培と商品化に関して中心的な役割を果たす機関として全村的な影響力を持つようになっているが、資金の流れの不透明さなどから村民の信頼を十分得ていない場合もある。その結果、新しく設置を予定する森林整備組織について、村民の間には、その必要性を認める一方で、村民を利用するだけの別組織ができるのではないかとの懸念がある。	森林整備村民組織は、森林整備計画実施の成否にとってきわめて重要な要素である。したがって、村民のなかに組織に対する不信感が醸成されないように予め何らかの対策を講じる必要がある。具体的に考えられる対策としては当面以下のことがある： ・実施計画策定段階において、森林整備村民組織に関して、改めて具体的な提案を行い、住民と協議しながらこの段階で各組織を設置する。 ・まず森林整備単位レベルで土地問題小委員会を設け、住民台帳を作成する。 ・各種の村民組織において、できる限り多くの村民を参加させ、少数者だけが役職を兼任するは避ける。 ・森林整備基金については、透明な資金運用を確保するため、森林管理評議会と同レベルの機関として監査委員会を設け、最低年1回の会計監査を義務付ける。 ・監査委員会は、信頼できる NGO の専門家複数名、森林局代表者、郡代表者で構成する。 ・会計書類、監査書類は基本的に公開を義務付ける。
森林整備計画の実施時期	本調査はあくまでも調査業務だけであるとの調査団および森林局の説明にもかかわらず、住民ワークショップ(後期)における住民の最大の関心は「いつから森林整備計画が実施されるのか」ということであった。これに対して調査団および森林局は実施時期を明確に回答することができず、そのために住民に一定の不信感を醸成してしまったことは否めない。	・実施計画策定段階では、改めて住民との協議の場を設け、その時点で実施時期と猶予期間を明確に設定し、猶予期間内に住民が行うべき事柄を明示する必要がある。 ・それまでの期間、森林局は現場での巡回回数を増やし、住民の違法行為に警告を発し、当該地域が森林整備計画対象区域であることを住民に常に喚起する必要がある。
村落インフラ整備	住民からは道路整備、井戸、学校、保健所などの建設といった村落インフラ整備に関する要望が出されているが、森林整備計画のなかでそのすべてを網羅することはできない。	村落インフラ整備は森林整備計画と直接結びつくものではないが、同計画実施への住民の協力を得るうえで無視すべきではない。とくに、道路整備、学校、井戸、保健所の建設については住民生活向上に不可欠なので関係省庁へ必ず伝達すべきである。



資料－43　境界標石位置図

資料－44(1)　境界標石座標一覧

標石No.	X座標	Y座標	X座標差	Y座標差	方位角(度)	修正方位角(度)		指定林の方向(度)
						±表示	360 °表示	
1	490892	1154912	-107	-65	-121.3	-114.9	245.1	
2	490785	1154847	-516	-65	113	119.4	119.4	92.3
3	490269	1154782	-403	-33	-94.7	-88.3	271.7	105.6
4	489866	1154749	-550	74	-82.3	-75.9	284.1	7.9
5	489316	1154823	-416	80	-79.1	-72.7	287.3	15.7
6	488900	1154903	-515	139	-74.9	-68.5	291.5	19.4
7	488385	1155042	-390	24	-86.5	-80.1	279.9	15.7
8	487995	1155066	-524	-159	-106.9	-100.5	259.5	-0.3
9	487471	1154907	-348	-116	-108.4	-102.0	258.0	-11.3
10	487123	1154791	-575	-51	-95.1	-88.7	271.3	-5.3
11	486548	1154740	-426	-105	-103.8	-97.4	262.6	-3.0
12	486122	1154635	-505	-96	-100.8	-94.4	265.6	-5.9
13	485617	1154539	-403	-69	-99.7	-93.3	266.7	-3.8
14	485214	1154470	-536	-80	-98.5	-92.1	267.9	-2.7
15	484678	1154390	-394	-63	-99.1	-92.7	267.3	-2.4
16	484284	1154327	-535	-47	-95.0	-88.6	271.4	-0.6
17	483749	1154280	-417	13	-88.2	-81.8	278.2	4.8
18	483332	1154293	-530	105	-78.8	-72.4	287.6	12.9
19	482802	1154398	-384	73	-79.2	-72.8	287.2	17.4
20	482418	1154471	-536	106	-78.8	-72.4	287.6	17.4
21	481882	1154577	-379	90	-76.6	-70.2	289.8	18.7
22	481503	1154667	-491	215	-66.4	-60.0	300.0	24.9
23	481012	1154882	-362	132	-70.0	-63.6	296.4	28.2
24	480650	1155014	-158	48	-73.1	-66.7	293.3	24.9
25	480492	1155062	-853	1053	-39.0	-32.6	327.4	40.4
26	479639	1156115	-689	1063	-32.9	-26.5	333.5	60.5
27	478950	1157178	-426	714	-30.8	-24.4	335.6	64.6
28	478524	1157892	-248	403	-31.6	-25.2	334.8	65.2
29	478276	1158295	-162	365	-23.9	-17.5	342.5	68.7
30	478114	1158660	6	978	0.4	6.8	6.8	84.7
31	478120	1159638	21	442	2.7	9.1	9.1	98.0
32	478141	1160080	0	210	0.0	6.4	6.4	97.8
33	478141	1160290	-31	347	-5.1	1.3	1.3	93.9
34	478110	1160637	-63	571	-6.3	0.1	0.1	90.7
35	478047	1161208	36	438	4.7	11.1	11.1	95.6
36	478083	1161646	4	503	0.5	6.9	6.9	99.0
37	478087	1162149	-144	411	-19.3	-12.9	347.1	87.0
38	477943	1162560	-119	492	-13.6	-7.2	352.8	80.0
39	477824	1163052	-15	159	-5.4	1.0	1.0	86.9
40	477809	1163211	-29	185	-8.9	-2.5	357.5	89.3

＊磁針偏差は-6.4 度

資料－44(2) 境界標石座標一覧

標石No.	X座標	Y座標	X座標差	Y座標差	方位角(度)	修正方位角(度)		指定林の方向(度)
						±表示	360°表示	
41	477780	1163396	99	19	79.1	85.5	85.5	131.5
42	477879	1163415	255	384	33.6	40.0	40.0	152.8
43	478134	1163799	106	185	29.8	36.2	36.2	128.1
44	478240	1163984	201	716	15.7	22.1	22.1	119.2
45	478441	1164700	123	445	15.5	21.9	21.9	112.0
46	478564	1165145	157	535	16.4	22.8	22.8	112.4
47	478721	1165680	275	545	26.8	33.2	33.2	118.0
48	478996	1166225	324	663	26.0	32.4	32.4	122.8
49	479320	1166888	356	782	24.5	30.9	30.9	121.7
50	479676	1167670	274	587	25.0	31.4	31.4	121.2
51	479950	1168257	322	586	28.8	35.2	35.2	123.3
52	480272	1168843	492	599	39.4	45.8	45.8	130.5
53	480764	1169442	239	486	26.2	32.6	32.6	129.2
54	481003	1169928	277	626	23.9	30.3	30.3	121.5
55	481280	1170554	173	413	22.7	29.1	29.1	119.7
56	481453	1170967	198	539	20.2	26.6	26.6	117.9
57	481651	1171506	83	357	13.1	19.5	19.5	113.1
58	481734	1171863	-29	950	-1.7	4.7	4.7	102.1
59	481705	1172813	-61	1268	-2.8	3.6	3.6	94.2
60	481644	1174081	27	419	3.7	10.1	10.1	96.9
61	481671	1174500	51	653	4.5	10.9	10.9	100.5
62	481722	1175153	19	697	1.6	8.0	8.0	99.5
63	481741	1175850	-64	483	-7.5	-1.1	358.9	93.5
64	481677	1176333	-118	540	-12.3	-5.9	354.1	86.5
65	481559	1176873	-135	414	-18.1	-11.7	348.3	81.2
66	481424	1177287	738	782	43.3	49.7	49.7	109.0
67	482162	1178069	526	719	36.2	42.6	42.6	136.2
68	482688	1178788	558	501	48.1	54.5	54.5	138.6
69	483246	1179289	370	443	39.9	46.3	46.3	140.4
70	483616	1179732	454	542	40.0	46.4	46.4	136.4
71	484070	1180274	398	459	40.9	47.3	47.3	136.9
72	484468	1180733	271	466	30.2	36.6	36.6	132.0
73	484739	1181199	511	-9	91.0	97.4	97.4	157.0
74	485250	1181190	441	-39	95.1	101.5	101.5	189.5
75	485691	1181151	492	87	80.0	86.4	86.4	184.0
76	486183	1181238	427	129	73.2	79.6	79.6	173.0
77	486610	1181367	468	130	74.5	80.9	80.9	170.3
78	487078	1181497	432	80	79.5	85.9	85.9	173.4
79	487510	1181577	427	200	64.9	71.3	71.3	168.6
80	487937	1181777	310	183	59.4	65.8	65.8	158.6

＊磁針偏差は-6.4 度

資料－44(3) 境界標石座標一覧

標石 No.	X座標	Y座標	X座標差	Y座標差	方位角 (度)	修正方位角 (度)		指定林の方向 (度)
						±表示	360 °表示	
81	488247	1181960	481	329	55.6	62.0	62.0	153.9
82	488728	1182289	337	283	50.0	56.4	56.4	149.2
83	489065	1182572	361	341	46.6	53.0	53.0	144.7
84	489426	1182913	317	306	46.0	52.4	52.4	142.7
85	489743	1183219	406	290	54.5	60.9	60.9	146.7
86	490149	1183509	430	130	73.2	79.6	79.6	160.3
87	490579	1183639	433	212	63.9	70.3	70.3	165.0
88	491012	1183851	274	356	37.6	44.0	44.0	147.2
89	491286	1184207	388	311	51.3	57.7	57.7	140.9
90	491674	1184518	488	361	53.5	59.9	59.9	148.8
91	492162	1184879	288	198	55.5	61.9	61.9	150.9
92	492450	1185077	417	48	83.4	89.8	89.8	165.9
93	492867	1185125	506	125	76.1	82.5	82.5	176.2
94	493373	1185250	376	-67	100.1	106.5	106.5	184.5
95	493749	1185183	213	22	84.1	90.5	90.5	188.5
96	493962	1185205	1174	-437	110.4	116.8	116.8	193.7
97	495136	1184768	583	-157	105.1	111.5	111.5	204.2
98	495719	1184611	767	-277	109.9	116.3	116.3	203.9
99	496486	1184334	1449	-411	105.8	112.2	112.2	204.3
100	497935	1183923	265	145	61.3	67.7	67.7	180.0
101	498200	1184068	629	576	47.5	53.9	53.9	150.8
102	498829	1184644	331	380	41.1	47.5	47.5	140.7
103	499160	1185024	417	605	34.6	41.0	41.0	134.3
104	499577	1185629	307	513	30.9	37.3	37.3	129.2
105	499884	1186142	177	397	24.0	30.4	30.4	123.9
106	500061	1186539	451	-16	92.0	98.4	98.4	154.4
107	500512	1186523	444	-21	92.7	99.1	99.1	188.8
108	500956	1186502	490	-74	98.6	105.0	105.0	192.1
109	501446	1186428	441	-41	95.3	101.7	101.7	193.4
110	501887	1186387	476	-114	103.5	109.9	109.9	195.8
111	502363	1186273	413	-171	112.5	118.9	118.9	204.4
112	502776	1186102	451	-203	114.2	120.6	120.6	209.8
113	503227	1185899	443	-103	103.1	109.5	109.5	205.1
114	503670	1185796	501	-1	90.1	96.5	96.5	193.0
115	504171	1185795	421	-132	107.4	113.8	113.8	195.2
116	504592	1185663	478	-182	110.8	117.2	117.2	205.5
117	505070	1185481	374	-148	111.6	118.0	118.0	207.6
118	505444	1185333	485	-186	111.0	117.4	117.4	207.7
119	505929	1185147	89	-50	119.3	125.7	125.7	211.6
120	506018	1185097						

＊磁針偏差は-6.4度