

第 章 インテンシブ・スタディエリアをとりまく地域の 社会経済文化条件¹

-1 調査対象村落の概況

調査対象村落の概要をサンプル数については表 -1-1 に示すとおりである。

表 -1-1 調査対象村落の概要とサンプル数

	調査対象部落	近接するワルストワ' -フ'	営林署	行政区	大スツール	推定人口 (1998 年 聞取りに よる)	人口** (1984 年国 税調査)	質問 票数	学校	医療 施設	水供給 (ボア ホール 井)
1	Pruso	Tain	Dormaa	Berekum	Berekum	200	-	10	-	-	
2	kotaa*			Berekum	Berekum	2,000	726	16	P+J	-	-
3	Fatentaa			Berekum	Berekum	2,000	-	10	P+J	-	-
4	Abisease			Berekum	Berekum	500	902	18	P+J	-	-
5	Tewbabi			Berekum	Berekum	550	-	10	P+J	-	-
6	Amanfoso			Sunyani	Nsuatre	150	-	10	P	-	-
7	Asantekrom			Jaman	Seikwa?	500	22	10	P+J	-	-
8	Kykyewere			Wenchi		1,500	-	16	P+J	-	-
9	Tainso			Wenchi		500	-	10	P	-	-
10	Mantukwa			Sunyani	Odumasi	500	-	10	-	-	-
11	Adoe*			Sunyani	Odumasi	105	-	15	P	-	-
12	Abronye	Tain	Sunyani	Sunyani	Dormaa	250	261	15	P	-	-
13	Kwatire			Sunyani	Odumasi	4,500	-	20	P+J	-	-
14	Twumasikrom*			Sunyani		50	-	10	-	-	-
15	Kofitwumkrom*			Wenchi	Wenchi	250	-	10	P	-	-
16	Pepewase			Sunyani	Osumasi	200	-	10	-	-	-
17	Ayibige			Yaya	Wenchi	Wenchi	Wenchi	600	619	16	-
18	Chiraa	Sunyani	Dormaa			12,000	9,569	25	P+J+S	-	-
19	Mangoase	Wenchi				700	164	10	-	-	-
20	Bohomoden	Techiman				350	-	10	P	-	-
21	Mfante	Offinso	Offinso			450	-	10	-	-	-
22	Asuokwa*	Sunyani	Dormaa			1,700	80	16	P	-	-
23	Tromeso	Sawsaw	Wenchi			Wenchi	Wenchi	1,500	1,114	20	P+J+S
24	Bepotrim			Wenchi	Wenchi	500	234	15	P	-	-
25	Ayaayo			Wenchi	Wenchi	150	76	10	P	-	-
26	Nyanpease*			Wenchi	Wenchi	1,700	410	16	P	-	-
27	Boasu			Wenchi	Wenchi	500	-	10	P+J	-	-
28	Amoakrom	Nsemere	Wenchi	Wenchi	Wenchi	1,000	-	10	P	-	-
29	Mensakrom			Wenchi	Wenchi	200	-	16	-	-	-
30	Ahwene			Wenchi	Wenchi	800	-	16	P	-	-
合 計						35,905		400			

出典：フィールドデータをもとに集計

¹ この章は社会経済文化条件調査におけるベースライン調査、RRA 調査、フォーカスグループミーティング及び森林管理セミナーの結果を用いて、とりまとめた。なお、この調査は、クマシにある科学技術大学(UST: University of Science and Technology)、総合農村開発局 (BIRD: Bureau of Integrated Rural Development)に再委託して実施した。

-1-1 調査対象村落および世帯の特徴

(1) 村落の社会構造、歴史

調査対象村落の社会構造は、-2-1 に述べたとおり、伝統的社会制度である「スツール制度」を基本としている。村落スツールや小集落は、ベレクム、ヌスアトレ、オドゥマセ、ウェンチの大スツールに属している。

対象村落の多くは設立後 100 年以上たっており、もともとはガーナ国南部等から農耕や狩猟目的で現在の地域に移り住んだものと思われる。

アカン族の基本的な社会単位は、大家族制度に基づく。家族よりも小さな社会単位は、世帯であり、10 人以上で構成されることもある。

(2) 人口 (Demographic Data)

調査対象の 30 ヶ村の全人口は、約 36,000 人と推定される。

移 民

スタディエリアの移民の大半は、この地域に 10～30 年以上にわたって住んでおり、エリア内で生まれた者も多い。なお、州外から 10 年以内に移住した者は、調査における回答者全体の 27%であった² (表 -1-2 参照)。

移民による人口増加等により、スタディエリアでは農地への圧力が強まっているといわれており、より持続的な営農方式への転換に迫られている。

表 -1-2 回答者の出身地

出身地	回答数	(%)
同一郡内	223	55.75
同一州内	68	17.00
州 外	109	27.25
合 計	400	100.00

出典：BIRD (1998 a)

年齢層、男女比

表 -1-3 に示すように、回答者の 52%は 45 歳以下であった。平均年齢は 35～36 歳で、農村部よりチラア等の都市部の方が若干高くなっている。世帯主の半数以上は 30～44 歳である。聞き取り調査の結果、調査対象村落全体の人口の男女比は 48:52 で、女性の方が若干上回っている。

² 本報告書では「移民」とは、10 年以上の長期にわたって村落に定住し、地域社会への同化が進んでいる者を言及することとする。したがって、一時的に村落にとどまり賃金をえて農作業を行う「季節労働者」は除くことにする。

表 -1-3 回答者の年齢

年齢層	回答数	(%)
60 歳以上	90	22.50
45 歳以上 59 歳未満	101	25.25
45 歳以下	209	52.25
合 計	400	100.00

出典：BIRD (1998 a)

世帯の大きさ

調査対象村落の世帯の規模は、チラア (Chiraa) やクワティリ (Kwatiri) などの大きめの町では約 6 人であるのに対し、表 -1-4 に示すよう一般の村落では 6~9 人が 47% と最も多い (ちなみにブロン・アハフォ州の平均世帯は 5.3 人、アクラでは 4 人である、GLISS)。なお調査対象世帯のうち約 32.5% が、女性世帯であった (全国平均は 30%)。

表 -1-4 世帯の規模

世帯員の数	回答数	(%)
10 人以上	42	12.80
6~9 人	156	47.70
3~5 人	117	35.80
3 人未満	12	3.70
合 計	327	100.00

出典：BIRD (1998 a)

教育水準

回答者の教育水準は表 -1-5 に示すとおりである。初等教育 (小学校、中学校) を受けた経験のある人口割合は過半数 (約 55%) を越えていたが、一方で正式な教育を全く受けていない者の割合も 32% にのぼった。高等学校 (SSS: Senior Secondar School) 以上へ進学できたものは約 11% である。これは貧困や、村落内に高等学校がないことなどの理由による³。

表 -1-5 教育水準

	回答数	(%)
未就学	129	32.30
小学校/中学校/MSLC	218	54.50
高等学校/専門学校	46	11.50
大 学	7	1.70
合 計	400	100.00

出典：BIRD (1998 a)

³ 調査対象村落 30 ヶ村中、高等学校があるのは、チラアとトロメソの町だけである。(表 -1-1 参照)

就労状況

すでに述べたとおり、スタディエリアの人口の大半はもっぱら農業に従事しており、表 -1-6 に示すように、回答者のうち 91.25% (365 人) が主として農業 (家畜生産や林業を含む) により生計を立てていると答えた。残りの 8.75% の回答者は、農業を副業とし、サービス業、製造業、商業等に従事している。

表 -1-6 回答者の職業

職業	回答数	(%)
農業	365	91.25
サービス業	15	3.75
工業	10	2.50
商業	7	1.75
無職	3	0.75
合計	400	100.00

出典：BIRD (1998 a)

(3) 住民生活一般、社会習慣

聞き取り調査を行ったすべての村落には、禁忌日 (Taboo Day) と呼ばれる日が週 1~2 日定められている (火、金、土曜日に多い)。これらの日には、森や農地、川などへ出かけることが禁じられている。禁忌日には、村の共同作業を行ったり、親戚・知人の訪問、葬儀、家事の残り、休日等として機能している。

(4) ジェンダーの役割

男女の労働分担

農作業は男女の共同作業で。農地の準備 (樹木や灌木の伐採、除去を含む) 等の力仕事は主として男性が行うが、作付け、除草、収穫作業や収穫物の運搬作業⁴は女性の方が多く負担している。世帯内男女の労働分担を図 -1-1 に表した。

一日の労働時間

図 -1-2 は、スタディエリアの農民男女の一般的な一日の日課について、聞き取りを行った結果である。

このように、農作業に加え、女性は子供の世話、家事労働や薪採取、水汲みなどの責任があり、男性に比べて労働時間が多くなっている。

⁴ 収穫物の運搬は、ほとんどが籠にいれて少しずつ頭で運ぶ方法で、農地が遠く散在している程、女性の負担は大きい。

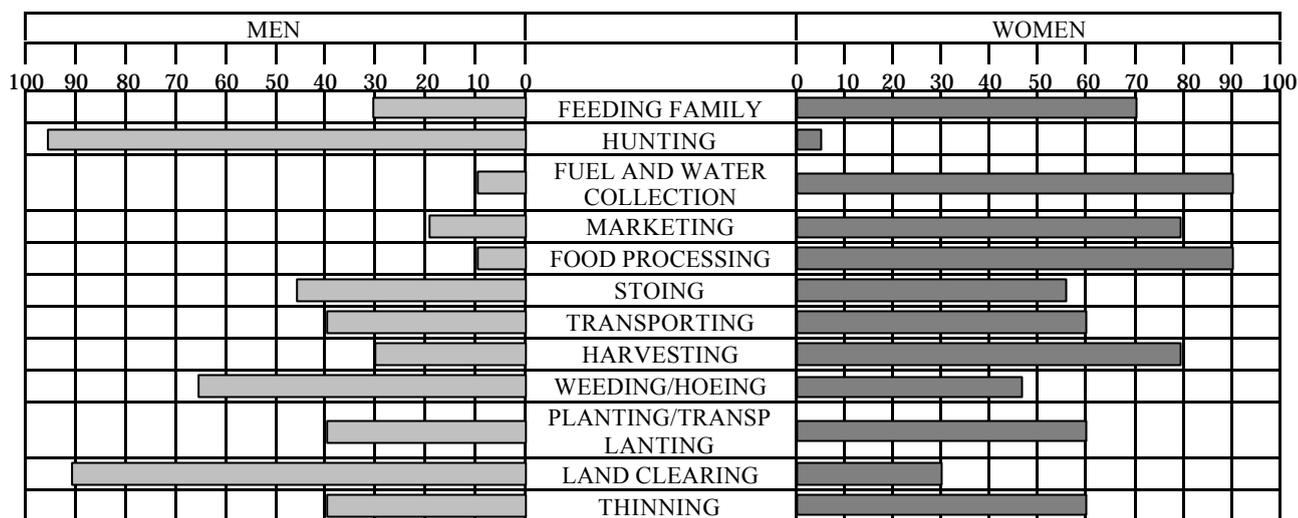


図 -1-1 男女の労働分担

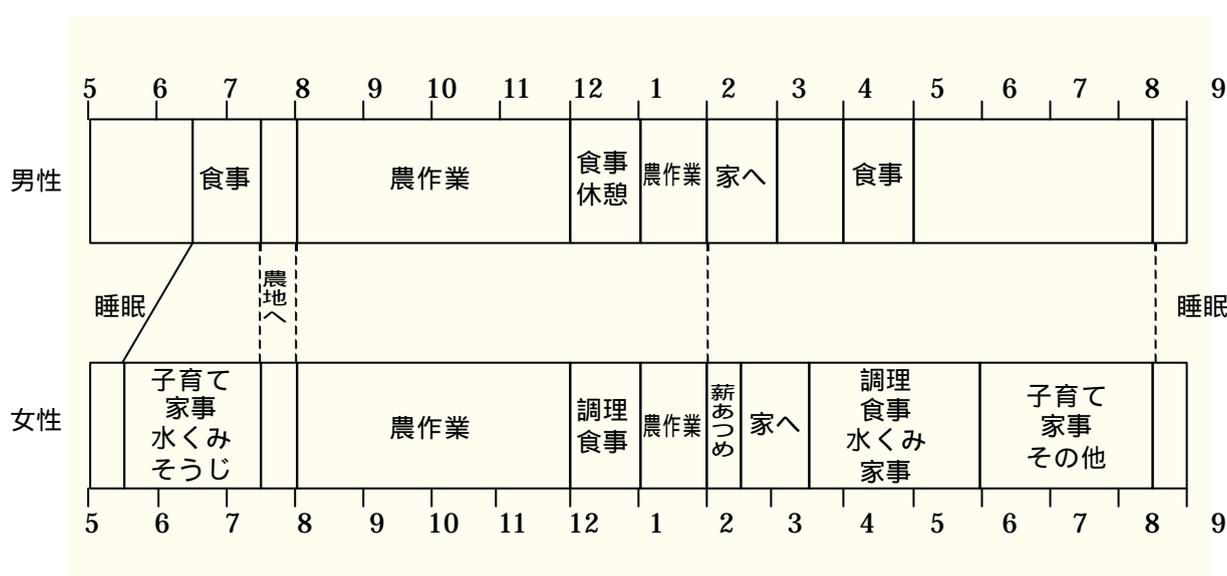


図 -1-2 男女別の一日のスケジュールの例

(5) 土地保有と利用

調査村落の土地保有の現状

調査対象の村落でも農地の大半をアカン系先住民の家族が保有している。チーフ (Ohene) や村長 (Odikro) は、土地の所有者 (若しくは管理者) のような立場にあるが⁵、実質的な土地保有権はそれぞれの「家族」に属している。特定の家族若しくは親族集団に属さない土地は「スツールの土地」として、チーフや村長が直接管理している。

対象村落での農地の獲得手段は、約半数 (約 52%) が「家族の土地」の分割であり、

⁵ -2-4 でも述べたとおり、アカン族の間で、特に農村部の住民の間では、土地を「所有」するという概念は一般的ではない。強いて言えばスツール制度の最高権力者であるパラマウントチーフが土地の所有者/管理者ということになるが、これは近代社会でいう土地所有権という概念とはかなりことなるようである。

次いで分益小作制度（約 13%）、相続（約 11%）、賃貸（約 10%）となっている。

伝統的土地保有制度によって発生する問題の一つは、土地がツールや家族の共有として扱われるため、農地の細分化が進み、植林や合理的な農業経営が難しくなっていることである。

調査村落の土地利用

調査対象村落の周辺の土地利用は、森林（フォレストリザーブを含む）、農地（休耕地を含む）、集落地に分けられる。村の土地利用はこれといった長期計画もないまま決められていることが多い。

-1-2 インフラストラクチャー

表 -1-1 に、調査対象村落における学校や医療施設、給水施設などの整備状況を表した。一般に調査対象村落では、基本的なインフラが不足している。

(1) 居住施設

農村部の家屋の大半は、ヤシの葉や Spear Grass と呼ばれる草などで葺いた屋根に、土壁や小枝で編んだ壁でできている。これらの建築資材は、村落周辺の草地や森林地域から容易に得ることができ、コストが低いため好んで利用されているようである。

(2) 輸送・交通設備

郡都であるスヤニから比較的大きな町や村落へは舗装された幹線道路でつながっているが、大半の村落や小集落へつながる道は、舗装のない道で、特に雨期には車輻によるアクセスが非常に困難になる。

(3) 教育施設

調査対象村落には学校施設が限られており、特に高等学校以上へは、村外へ通わなければならない子供が多い。聞き取り調査によると、学校の設備・教材は不足しており、教科書がなかったり、正式な資格を持たない教師が教えている場合も多い。

(4) エネルギー

調査対象村落の中で、電気設備が利用できるのは、郡都やチラアなどの幹線道路沿いの町だけである。調査対象世帯では家庭用燃料として、ほとんど（約 95～100%）を薪に依存しており、照明には灯油ランプやろうそくを使っているところが多い。

(5) 上下水道

パイプ給水設備も、電気設備と同様に、大きな町を除いては設置されてなく、利用できない。多くの調査村落にはボアホール井戸が設置されているが、これだけでは十分でなく、

手掘り井戸や、溜め池、近隣の川や湧き水を利用している。

(6) 金融サービス

金融サービスには銀行などの金融機関によるものと、仲買人等が提供するインフォーマルなものがある。スタディエリアには、郡都の商業銀行（Commercial Bank）やチラアにある地方銀行（Rural Bank）などがあるが、零細農家がこれらの金融サービスを受けられることは稀である⁶。

(7) 医療・衛生設備

近代的な医療設備は、スニヤニやその他の郡都、都市部に設けられているが、人材・設備の面で十分な医療サービスを提供しているとはいえない。

また、調査対象村落には適切な排水設備が完備されていないが、特にトイレ施設が衛生上の問題となっている。

-1-3 農業

(1) 農業活動

営農方式と主要生産物

スタディエリアにおける営農方式は焼き畑を伴う伝統的手法による極めて粗放な農業である。これらには、移動耕作、輪作、間混作、伝統的アグロフォレストリー等が含まれる。中でも、焼き畑は少ない労働力で農地の準備ができるため、昔から農民が用いてきた農法である。

農民は、毎年土地の肥沃度や農作物の自給用・販売用ニーズに合わせて、農作物の作目、作付け場所、面積、割合等を決定する。比較的肥沃と考えられている農地では、カカオやタロ、リョウリバナナ等を栽培し、中程度か痩せた土地では、トウモロコシとキャッサバを植えることが多い。

現在大半の村落では、2年以上の休閑期間を設けることができない。人口増加が著しく、耕作適地が不足している村落では、まったく休閑期間を設けられないところもある。その結果、地力は低下する一方で、農産物の生産性が著しく低下していると訴える者が多かった。

⁶ アダンティア村のある農民によると、以前は農民も公的金融機関よりお金を借りることができたが、現在は、仲買人からしか借りられないとのことである。仲買人からの借金は農民にとって不利な条件だが、緊急に現金が必要なときは他の手段がない。

農地の規模

表 -1-7 は調査対象世帯の保有農地の規模を表している。ほとんどの農地は小規模で、回答者の世帯うち、43%は約 2 ヘクタール（5 エーカー）以下の農地しか保有していない。通常、この土地をさらに世帯員間で分割するため、1 人当たり農地の区画はさらに小さくなり、人口増加とともに、農地不足に拍車がかかっている。

表 -1-7 保有農地の面積

農地の面積	回答数	(%)
1 エーカー未満	13	3.98
1～2 エーカー	40	12.23
2～3 エーカー	37	11.32
3～5 エーカー	49	14.98
5 エーカー以上	188	57.49
合計	327*	100.00

*キーインフォーマントを除く

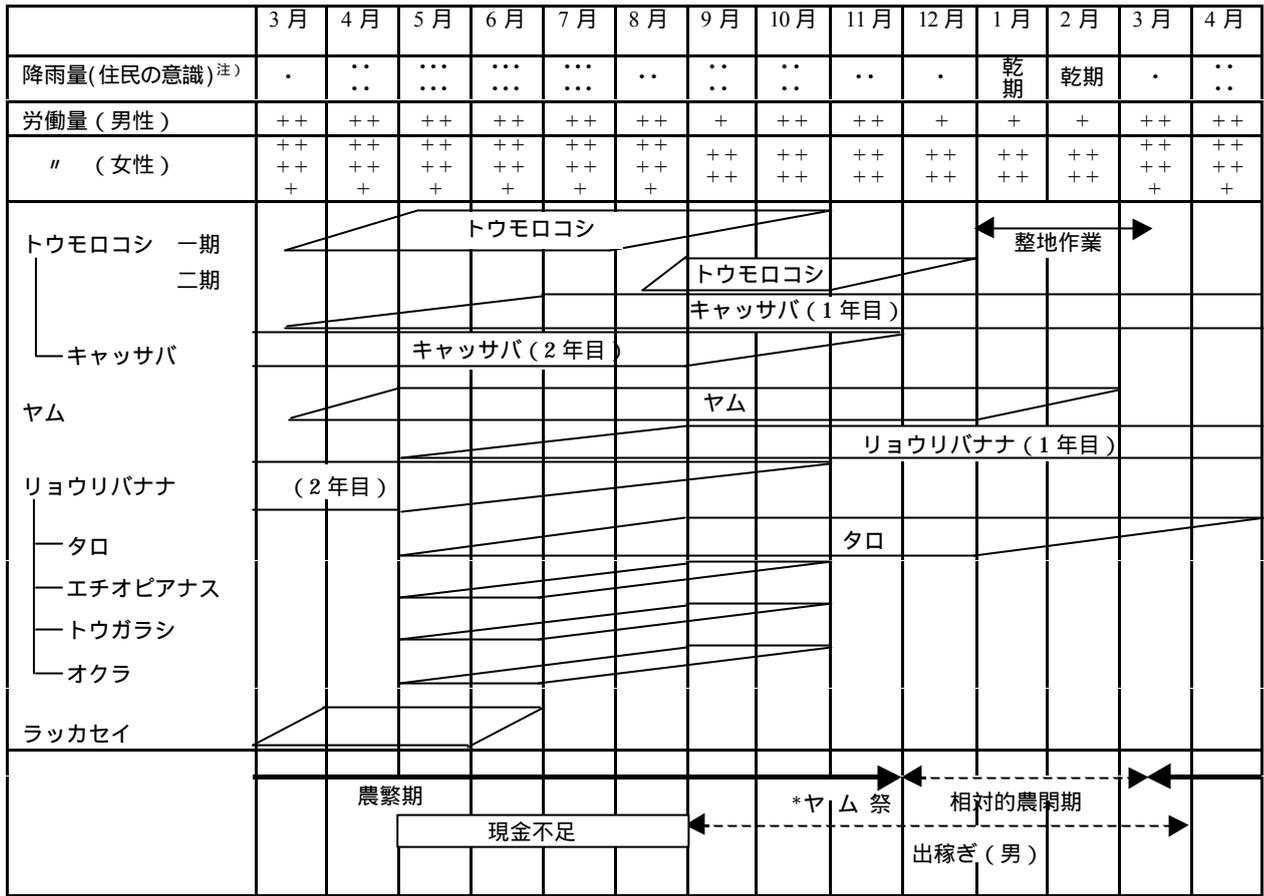
出典：BIRD (1998a)

農作業スケジュール

図 -1-3 は、調査農家の年間作業スケジュールの一例を表したものである。年間の農作業スケジュールは、その年の気象条件（特に降雨）に影響されるが、農繁期はおおむね 3 月中旬～4 月から、収穫が一段落する 11 月頃までである。作物によっては、小雨期を利用した 2 期作を行うものもある。

整地作業は 1～3 月に行われる。この作業には、樹木・灌木や草本類の伐採、火入れ、整地までが含まれる。農作業は男女共同で行うが、整地作業のような力仕事は主に男性の仕事である。

農作業量が比較的軽減されるのは、12 月から翌 2 月までで、この時期に仕事があれば他の地域へ出稼ぎに行く男性もいる。



注) 農民の聞き取りによるもので、及び+の数の多少が意識の強弱を示す。

図 -1-3 スタディエリアの農作業・労働量カレンダー

農産物等の加工・マーケティング

農作物や林産物は簡単な加工を施して販売することもある。女性はガリやケンケイ(kenkay)、ヤシ油などの食品加工を行なって村の中や路上で販売していることがよくある。男性は、自家消費や販売用にパームワインを生産することもある。しかし、一般に農作物等の加工技術は限られており、付加価値を作り出すことが困難と考えられる。

スタディエリアの農家では、農作物の加工技術や貯蔵技術に欠けているため、収穫直後の価格の安い時期に販売しなければならない。作物保存のための農薬類は使用しておらず、収穫後のロスは20~30%に上ると言われている。

(2) 農家経済

インプット(生産コスト)

調査地域における生産コストのほとんどは人力作業による労働力である。農家の資源は土地と労働力であるが、労働力は豊富にあり、その大半が世帯内労働力でまかなわれている。

一般にスタディエリアの失業率が高いことから、賃金労働力は年間を通じて利用可能である。

農家の収入

図 -1-4 は、平均的な調査世帯の主な収入源を表している。これによると、収入の大半（約 71%）は農産物より得ており、次いで輸送・小売業（16%）となっている。

チラア等の都市部を除いてスタディエリアの住民の大半は農業以外の雇用機会が著しく限られるため、彼らのほとんどが実際には収入の 90%以上を農産物から得ていると思われる。

販売用農作物の約 70%はトウモロコシであり、残りの約 30%は、キャッサバ、野菜類、その他の農産物である。

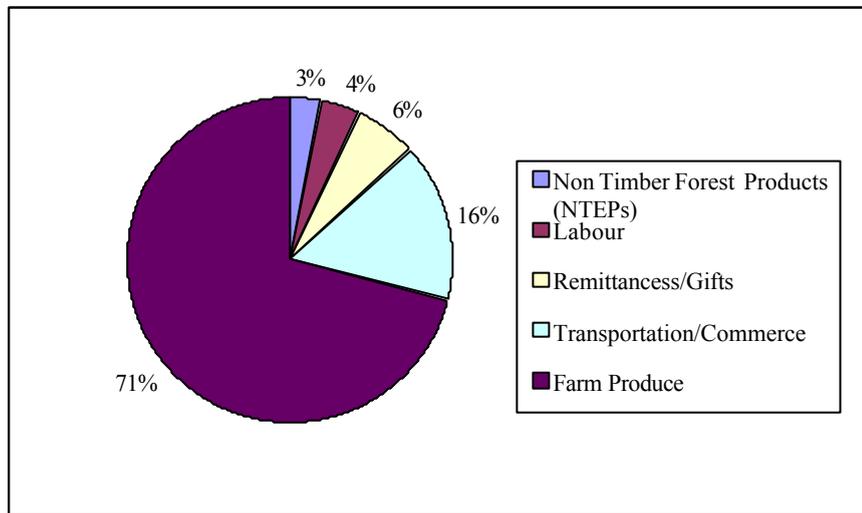


図 -1-4 調査世帯の主な収入源

世帯収入に関する一般的な質問に対しては、表 -1-8 に示すように回答者の約半数が 100～400 万セディス（約 430～1,700 ドル）の収入を得ている。スンヤニ郡の 1 人当たり平均年収は、1995 年時点で約 109 万セディス（当時約 150 ドル）であったが、物価上昇を考慮すると、郡平均より必ずしも高い収入とはいえない。

表 -1-8 調査世帯の年収

年収額 (千セディス)	回答数	(%)
10,000 以上	10	3.05
4,000 ~ 9,990	46	14.06
1,000 ~ 3,990	163	49.84
500 ~ 999	63	19.26
100 ~ 500	40	12.23
100 未満	5	1.56
合計	327	100.00

出典：BIRD (1998a)

農家の支出

回答者世帯の約 60%が、生計維持のために年間 100～400 万セディスを支出している。また年間支出レベルが 50～100 万セディス以内の世帯は、全体の 36%（117 回答）であった。

-1-4 スタディエリア村落の開発の阻害要因

スタディエリア村落の開発一般の阻害要因となっているものをまとめると、表 -1-9 のようになる。

表 -1-9 村落開発の阻害要因

物理的阻害要因	<ul style="list-style-type: none">・ 輸送・交通設備開発の遅れ（農産物の輸送が困難。輸送コストが生産者価格を圧迫し、農家の利益率が薄くなる）・ 灌漑施設、生活用水設備の不足・ 適切な農産物貯蔵設備の不足
経済的阻害要因	<ul style="list-style-type: none">・ 地方市場の未成熟：農産物の流通の困難、生産者価格の低下。・ 小規模金融サービスの不足：銀行等のフォーマルな金融サービスの手続の煩雑さ。インフォーマルな金貸し業者（仲買人等）の高金利。
社会的阻害要因	<ul style="list-style-type: none">・ 貧困：結果として農家の長期的視野、投資意欲の欠如。・ 土地保有制度：土地への投資、多年生作物栽培の不可。土地を担保とした借金が不可能。・ 高い非識字率（教育水準の低さ）：農民による近代的な営農方式、新しい技術の習得が困難。
組織・制度的阻害要因	<ul style="list-style-type: none">・ 農業普及サービスの不足：営農方法の改善が不可能、植林に関する経験・技術の不足。

-2 地域住民と森林

-2-1 地域住民と森林・森林資源の関わり

(1) NTFPs の採取

NTFPs の重要性

スタディエリアの住民は、古くから森林資源に依存しており、様々な種類の NTFPs を採取して生活してきた。表 -2-1 は、近隣住民が利用している主な NTFPs を用途別に挙げたものである。

表 -2-1 近隣住民が利用しているスタディエリアの主な NTFPs 等

用途	主な NTFPs 等
食用	カタツムリ、ブッシュミート、きのこ カシュー、果実(マンゴー、パパイア、オレンジ、アボカド)
薬用	オドゥム、チーク、マンゴー等の葉、樹皮、根
建築用	柱材、屋根葺材、屋根や垣根を編む縄
農業用	養蜂 (honey crop for bees)、スティック(つるのある植物用)、家畜の飼料、
家庭用品・小道具	チューイングスティック(歯ブラシ)、杵・臼、手工芸品(バスケットなど)、ラッピングリーフ(食物包装用の葉)
燃料	薪炭材(炭は主に販売用)

また、調査村落周辺の住民は昔から近隣の森林地域より様々な草、木の葉、樹皮、根、果実等を薬用として採取し利用してきた。表 -2-2 は、スタディエリアのフォレストリザーブに生育する薬用植物の例である。

表 -2-2 スタディエリアのフォレストリザーブに生育する薬用植物

学名	地方名	使用される部位	効能
Albizia ferruginea	Awiemfo samina	葉、樹皮	胃痛、赤痢、下痢、梅毒
Entandrophragma	Adinam	樹皮	胃潰瘍
Ficus asperifolia	Nyankyerene	根、樹液、葉	腫物、毒ぐも、ひょうそ
Funtumia elastica	Funtum	樹皮、根	痔、子供の頻尿、胸の痛み
Ricinodendron heudeloti	Wama	樹皮	臓器の炎症、リウマチ
Spathodea campanula	Akuakuanisuo	樹皮	幼児の歩行の遅れ、骨折
Termmalia superba	Ofram	樹皮	リウマチ
Terrapleura tetraptera	Prekese	樹皮、果実	赤痢
Trichilia heudelotii	Tannuro	樹皮	臓器の炎症、ただれ、食欲不振、胃痛、潰瘍
Xylopia aethiopia	Hwentea	果実、樹皮、根	体の痛み、赤痢、回虫
Aframomum laurentii	Sensam	樹幹	幼児の額につける、目薬

このように、住民生活の向上に役立ってきた NTFPs であるが、近年の森林劣化とともにその資源量が減少し、採取は次第に困難になってきている。

NTFP 採取上の問題点

現行の森林政策では、フォレストリザーブ内の NTFPs は、自家消費用に限り近隣住民が自由に採取することが認められている。しかし、実際にはこの権利自体を認識していない住民が大半である⁷。また、販売用 NTFPs の採取に関しては、各リザーブを管理する営林署に一定の料金を払って許可 (Permit) を得ることが義務づけられている。しか

⁷ 特にフォーカスグループ・ミーティングの全般を通じて、住民の権利に関する現行の政策と住民の認識との隔たりが明らかになった。

しこの制度も実質的には有効に機能していないのが現状である。農民はむしろ無許可のまま違法に採取していると推測される。担当のフォレストガードも広大なフォレストリザーブでの違法行為を取り締まることができず、森林資源は管理責任者不在のまま、実質的には開放資源（オープンアクセス）のように扱われている。

効率的な森林管理のためには、現行の NTFPs 採取許可制度を改め、手続を透明かつ公平にし、地域住民の森林資源利用の現状を明らかにすることから始めなければならないと考えられる。

(2) 植林活動

タウンヤ法による植林

ガーナ国におけるタウンヤ法は木材生産を目的として 1960 年代に導入され、地域住民によるチークと農作物の間・混作が行われていた。農民にとっては比較的肥沃とされるフォレストリザーブの土地をリョウリバナナやタロの栽培に利用でき、林業局にとっては、劣化森林を再生し木材を生産するための造林のコストを節約する手法として歓迎されていたが、この方法によるチーク林造成は概ね失敗に終わった。

タウンヤ法の失敗の原因について、住民側から指摘された主な理由は、以下のとおりである：

- ・ 植栽樹種が住民のニーズに合っていなかった（一般に農民はチークを好まなかった）。
- ・ タウンヤ用地の割当て手続が、住民側から見て不透明であり、公平性に欠けていた。
- ・ 割り当てられる土地がしばしば、チーク造林に適していなかった。
- ・ タウンヤ地が割り当てられる時期が農作業の都合上、農民にとって不適切であった。
- ・ 農民にとってタウンヤ法のインセンティブは農地の獲得であったが、そもそもこの手法では耕作期間が約 3 年間と短く、土地の利用権が安定していなかった。
- ・ 農作物の栽培ができなくなった後、農民には造林木の権利が与えられなかった。そのため、これを長期的に保護・管理するインセンティブがなかった。
- ・ 林業局の監視が行き届かず、図面上で土地を割り当てたまま、林業局の職員が一度も見回りにこなかったというケースも多かった。

一方、今回の調査では、フォレストリザーブの比較的肥沃な土地で耕作ができるタウンヤ法を再開して欲しいという住民の要望は非常に高くなっている。

タウンヤ法以外の植林経験

周辺住民の植林意欲・経験に関する聞き取り調査の結果、回答者は一応に植林に興味を示した。基本的に地域住民は、フォレストリザーブの一部を農地として利用できさえす

れば、どのような手法にも好意的な反応を示す。現実に植林を行なった経験があるという農民がいても、ほとんどがタウンヤ法によるチーク植林に限られていた。

経験のない住民が新たに植林活動を始めるためには、セミナーやワークショップの開催等による広報活動や住民教育・訓練が必要になってくる。

(3) 住民による慣習的な保全箇所

フォレストリザーブの中には、住民が慣習的に利用・保全してきた土地がある。これらには、タブーと関わりのある「神聖な地/森」(Nananom Mpow)や先祖の墓所など、伝統的に保全の対象となってきた場所や、河川林、水源涵養林として保全してきた土地などがあり、森林管理計画の策定にあたっては十分な配慮が必要である。

-2-2 地域住民と林業行政・林産業の関わり

(1) 地域住民と林業局

-2-3 でも述べたようにフォレストリザーブの土地の所有権はスツールに属しているにも関わらず、近隣住民はこれまで森林資源の処分や管理に関わる重要な決定には、意見を述べる機会を与えられてこなかった。認められている自家消費目的のNTFP採取権についても、住民の間で周知されていないのが現実である。

林業局の政策転換

林業局は、1994年に新たな「森林・野生生物政策」を制定し、住民との協力による森林管理の重要性を強調するようになってきた。しかし、林業局内には、普及サービスのような地域住民と密接に接触し、林業局の政策や育林の奨励、そのための技術的指導をおこなう部局が未だに整備されていない。現在地域住民に直接、接する機会が多いのは営林署のテクニカル・オフィサーやフォレスト・ガードであるが、住民参加を重視するようになった林業局の方針の転換は、彼らの間に周知徹底されているとはいえない。

村落との共同管理の必要性

今後は林業局がフォレストサービスに移行するに伴い職員を約半数に削減する予定である。現在よりさらに限られた人員で辺境地にある広大なフォレストリザーブを効率的に管理していくためには、多くの活動を近隣の村落と共同管理していく必要がある⁸。しかし住民参加という理念を、現実の植林行動に結びつけていくためには、林業局と住民の関係改善、住民の意識改革及び林産物の採取から生産へという行動様式の変換が必

⁸ CFMUのパイロット、防火帯の下草刈り、枯れ葉等の除去を、住民に委託して実施したが、このほうが効率的(低予算と短期間)で出来たという実績がある。また、失業者の多い時期には絶好の雇用機会の創出につながる。

要であることはいうまでもない。また林業局側にも、その職員に政策転換の内容を周知徹底し、住民参加による森林管理のあり方について再教育を実施していく努力が必要である。

(2) 地域住民と伐採業者

聞き取り調査によると、フォレストリザーブ周辺の村落住民は、林業局より伐採権を得た伐採業者、違法伐採を続けるチェーンソーオペレーターに対し強い反感を持っている者が多い。住民は森林劣化や火災の発生は、これらの企業やチェーンソーオペレーターに責任があると考えている。

RRA 調査時の住民とのディスカッションでは、現在、林業局による伐採業者の監視は有効に行われていないため、リザーブ周辺の村落住民に、伐採業者やチェーンソーオペレーターの活動を監視する権限を与えて欲しいとの要望がいくつかの村落で述べられた。また、伐採許可の内容を住民に公開すべきであり、周辺住民の生活に悪影響を及ぼす許可内容に対しては、住民が拒否権を持つべきであるといった意見も多く聞かれた。

-2-3 地域住民と樹木

フォレストリザーブ周辺の住民が好んで利用している樹木、もしくは今後植林をしたいと思う樹種について、男女別のグループを対象に樹木嗜好調査を実施した。

表 -2-3 は回答者から挙げられた樹種のうち上位の結果を集計したものである。

表 -2-3 樹木嗜好調査結果

地名	性別	1	2	3	4	5
Adantia	男性	Teak	Cocoa	Mahogany	Cashew	-
	女性	Oil Palm	Cashew	Teak	Cocoa	-
Oforikrom	男性	Teak	Odum	Opronon	Mango	Wawa
	女性	Odum	Opronon	Baku	Oil Palm	Teak
Namasua	男性	Odum	Teak	Oil Palm	Mango	Cedrela
	女性	Teak	Odum	Cola	Oil Palm	Papao
Bouku	男性	Teak	Cassia	Mahogany	Papao	Odum
	女性	Cocoa	Coffee	Orange	Mahogany	
Kwesi-Gyaukrom	男性	Oil Palm	Teak	Cassia	Orange	Cashew
	女性	Oil Palm	Orange	Teak	Sheabutter	Cola
総合評価*	男性	Teak	Odum	Oil Palm	Mahogany	Mango
	女性	Oil Palm	Teak	Odum	Orange	Mango

*ランクの高い樹種(1~4)の順に点数をつけた(4~1点)合計で評価

一般に、農民にとっては、自家消費用・販売用の林産物が収穫でき、食用や薬用、建築材、手工芸品の原料など様々な用途に使える多目的樹種を好み、この傾向は女性の方が強いようである。また、土壌侵食を防止し、水資源を保全し、地力の向上に役立ち、農作物や住居を強風から守り、日陰を提供するなど環境保全の機能も重視している。この調査で上位に挙げられた樹種の主な用途をまとめたものが、表 -2-4 である。

表 -2-4 上位樹種の用途

樹種	早生	用途
Odum	×	薬用（樹皮 - はしか、高血圧）、燃料材、家具材、臼、建築材、きのこ、防火、水土保全、土壌改良、防風、日陰
Teak		屋根葺材（葉）、薬用（葉 - マラリア）、家具材、電柱、燃料材、防風、水土保全（根系が深い）、日陰
Oil Palm		バスケット、蓐、マット、屋根葺材（葉）、建築材、酒類（パームワイン、アペティッシュ）、薬用（根）、ヤシ油、kenel油、石鹼、きのこ、燃料材、防風、水土保全、日陰
Mango		食用（果実）、薬用（樹皮 - 解熱）、薪炭材、家具材、防火、水土保全、土壌改良、防風、日陰
Papao		燃料材、臼、建築材、家具材、薬用（樹皮）、水土保全、土壌改良、防火
Casia		薬用（樹皮）、防風、商業材、家具材、燃料材（特に木炭）、防火、日陰
Orange		食用（果実）、薬用（葉、種）、チューイングスティック、薪炭材、防火、水土保全、土壌改良、防風、日陰
Mahogany	×	燃料材、建築材、家具材、薬用（樹皮）、水土保全、土壌改良、防火
Opron		建築材、家具材、商業材、燃料材、水土保全、土壌改良
Ofram		建築材、家具材、薪、水土保全、土壌改良、防風、日陰
Wawa		建築材、家具材、土壌改良、防風、薪、水土保全、手工芸材
Avocado		果実、燃料材、薬用、水土保全、土壌改良、日陰
Cashew		果実（ナッツ、油・ワイン原料）、防風、水土保全、日陰、防火

(1) チーク

チークはランキング・スコアリングともに上位に挙げられているが、その主な理由は回答者の植林経験としてタウンヤ法によるチーク造林が圧倒的に多かったことが指摘できる。しかし、チークが上位に挙げられたのはフォレストリザーブ内の土地を農作物栽培に利用できるということが真の理由であり、農民はチーク造林そのものにはあまり興味がないと考えられる。

タウンヤ法によりチーク林造成を再開する場合、現行の伐採権料制度の他⁹、実際に植林と保育に労働力を提供した農民が、より多くの便益が得られるような分収権制度の導入といった新たなシステムの確立を同時に行なっていく必要がある。

⁹ 社会的摩擦を回避するためには、この制度は現状のまま残すことが妥当であろう。

(2) 果 樹

果樹はそもそも多目的に利用でき、早生樹種が多いことから、一般的に農民からは歓迎されてる。スタディエリアの住民から特に要望が高かった樹種は、マンゴー、オレンジ、アボカドなどの他、いわゆる換金用プランテーション作物であるカシュー、カカオ、コーヒー等であった。マンゴー、オレンジ、アボカド等の果樹は、小規模農民や小作農の多いスタディエリアでは、商業目的で大規模に栽培されている例はあまり聞かれず、果実は主に自家消費に充てられる他、余剰分をその都度販売している。

カシューはスタディエリア周辺でも換金作物として地元での市場性が有望視されており、高品質であれば将来輸出用としても出荷できる可能性もある。

マンゴー、オレンジ、カシュー、アボカド等は、いずれも早生の多目的常緑樹であり、防火機能があると言われ、これらを防火用樹種として導入することが考えられる。

(3) アブラヤシ

アブラヤシは、自家消費の薪材、薬用、建築用材（屋根葺材）、家具・道具類に利用されるとともに、果肉から抽出するパーム油、殻内の仁から搾るパーム核油（Palm Kernel Oil）（石鹼等の原料）、樹液や果実を原料としたパームワイン、地酒なども生産される。この樹種は木材生産には利用できず、また、防火樹としても機能しないため、フォレストリザーブ内での植林は検討できない。

(4) 薪炭木

農民が特に好んで使っている薪炭木の条件は、軽量で燃えやすく、煙が少なく、料理に嫌な臭いが移らない樹種である。薪の消費量は、6~7人世帯で、週に2~3HL（ヘッド・ロード）¹⁰であるという回答もあった。また、RRAの調査では一日1人当たり2~3.5kg（14~25kg/週/人）の薪を消費しているという結果もある。

調査対象村落は、森林地域に近接しているため、都市部と比較して燃料材は比較的豊富にあると言われている。

このような状況であるため、フォレストリザーブ周辺の村落では、薪炭の売買はほとんど行われていない¹¹。

しかし、現在のペースで薪の消費が続けられれば、森林地域の村落でも将来薪炭材が不足することは確実である。

¹⁰ 1HLの重量はまちまちであるが、平均27.3kgという結果がある。

¹¹ フォレストリザーブから遠い比較的大きな町では、購入することも多い。価格は1ヘッドロードで約1,000セディスという回答があった（ブーク村）

-2-4 地域住民と森林火災

(1) 森林火災の原因の認識

インテンシブ・スタディエリアであるフォレストリザーブの劣化の主な原因は、木材の過剰伐採（違法を含む）、森林火災、農地開墾等であると言われている。中でも森林火災の被害は深刻で、住民によると特に過去 20 年間はその規模が大きくなっていると言われる（BIRD, 1998a）。

調査対象となった農民が森林火災の原因として認識しているのは以下のとおりである。

- ・ 伐採業者等による故意の放火（被害木の伐採許可を得るため）
- ・ 粗放な焼き畑手法
- ・ 火を使用した集団狩猟
- ・ 森林地域でのパームワインの製造
- ・ 煙草の火の不始末
- ・ 気象条件（長期化、頻発する干ばつ、降雨量の減少等）

いったん森林火災が発生すると、周辺住民は自分の農地や村への延焼を防止しようとするのが精一杯で、危険を犯してまで住民が直接的な便益を得ていないフォレストリザーブを守ろうとするインセンティブはない。

(2) 住民生活への被害の現状

森林火災により最も深刻な被害を受けているのは、森林地域に近接して生活する地域住民であろう。火災によって農作物、家畜、住居などの施設などが焼かれてしまい、時には人命が失われることもある。また、森林地域にしか見られない薬草などの NTFP、ブッシュミート等の減少により、森林資源に依存する自給農民の生活はますます困窮する。このように森林火災の被害により最も深刻な被害を受けているのはフォレストリザーブ周辺に生活する住民であると考えられる。

(3) 住民による現行の森林火災対策と問題点

調査対象村落では一般に住民有志による消防隊（Fire Volunteer Squad）が組織されていた。この消防隊は、各村落における防火と火災抑制活動に貢献している。消防隊の役割・活動内容も、村によって若干の違いがあるようであるが、大きく分けて火災予防活動と火災発生時の消火・延焼抑制活動に分けられる。

火災予防活動

- ・ 常緑樹種の植林、及び村落や農地境界での草本類の刈り込み、火入れ、落ち葉等の除去により、森林火災や野焼きの火の延焼を防ぐ。
- ・ 個人の農地での野焼きの監督も行う。

消火・延焼抑制活動

火災が発生すると、消防隊やチーフ・長老が指揮をとって、鎮火、延焼防止活動を行う。ある村では、夕刻に火災が発生すると、村人や近隣村落の住民を招集し、風が吹き始める翌朝までに消火活動が始められるような体制を整えるようにしている。

(4) 森林火災予防・抑制の阻害要因・問題点

防火インフラ・設備の不備

防火・消火活動には、蛮刀、鋤、バケツ等の簡単な道具を用いているのみで、火の手から身を守る耐熱服や長靴も持っていない。また村落周辺には見張り台や連絡の為に無線・自転車、その他の設備も整備されない。

火災予防に関する一般住民の認識

フォレストリザーブから直接的な便益を得る事が限られている地域住民の間では、火災予防・抑制によるフォレストリザーブ保全のインセンティブが不足している。

近代法・慣習制度の強制力の低下

ガーナ国における森林火災に関する法制度については、「森林火災の抑制と予防に関する法律 “Control and Prevention of Bushfires Law (1979)”」等があるが、調査対象村落でも独自に火災予防に関する規則を定めている(例：前述の乾期における火の使用制限等)。しかしこれらの法律、慣習法は、火入れの場合、都市化の進展等により現実には遵守されていないのが現状である。

-3 地域住民の森林管理への参加

-3-1 タウンヤ方式による造林

(1) 契約農民の限定(書面による契約の締結)

タウンヤ法の再導入にあたっては、書面による契約により(事業への貢献者=受益者)を明確にすることで、農民側の不安を解消し、将来の紛争を防止する必要がある。

(2) 農民グループへの土地割当て(連帯責任制度の導入)

農民グループによる連帯責任制を導入することでモニタリング・評価等を行いやすいグループの利点と、個人の競争意識を促進できる個人割り当ての両者を組み合わせた計画とするのが妥当であろう。

なお、土地の割当てに際しては、耕作期間の最大年数を予め規定することが必要である。

(3) 分収権の確立

造林・育林作業の報酬として、一部賃金の他、将来の造林木の分収権を契約農民に与え

ることを検討する。分収権制度の導入は、将来働けなくなったときの収入源確保にもなるという意見もあり、農民からも歓迎された(BIRD、1998c)。また、林業局・投資家の観点からは、造林コスト、特に初期投資を軽減することができ、また、将来にわたった造林のリスクを契約農民に一部負担してもらうことになり、そのメリットは大きいと考えられる。

-3-2 天然林の管理

(1) NTFP_sの管理

住民の自家用 NTFP_s 採取権を保証し、利用を促進すると同時に、その管理を委託していくことは、以下の理由で天然林の保全・管理に重要な意味を持つ。

- ・フォレストリザーブの森林資源に対し、地域住民が伝統的に受け継いできた権利を回復する。
- ・資源利用の促進によって住民生活全般の向上をはかる（収入向上、食糧事情の改善、薬草その他の林産物の自給ニーズを充足等）。
- ・森林資源の重要性、長期的資源保全の意義については NTFP_s の持続的な管理により住民の認識を育てる。
- ・地域住民と林業局の対立的関係を改め、建設的な協力関係を築くことにより、効率的かつ有効な資源管理を可能にする。

(2) 認定農地・慣習的保全地区・神聖地等

フォレストリザーブ設定以前から存在している「認定農地」や、住民が慣習的に利用・保全してきた河川林・水源地、伝統信仰の対象となっている神聖地や先祖の墓所等の取り扱いについては、従来通り村落住民の管理に委ねる。

-3-3 植林の時期等に関する住民配慮

(1) 参加の時期

-1-3 でも述べたとおり、スタディエリアでは降雨量の多い4月～11月頃までが概ね農繁期で、乾期の12～2月が相対的農閑期であるといえる。農閑期には、村外に出稼ぎに行く男性も多いが、他の雇用機会が見つけれない賃金労働者や若者の間で、失業率が増大する。したがって、この時期に植林用地の地拵え、苗木生産や造林木の枝打作業、下草刈りや可燃物の除去等の作業を行うことは可能であろう。

(2) 行動範囲

農民の行動範囲については、ある農民の意見によると徒歩で1時間以内で通える範囲が、効率的な農作業、育林作業を行う限界ということであった。農具や収穫物等の荷物を持つ

での移動では、距離に換算して 3km を越えた場合、徒歩以外の交通手段がなければ、作業は困難になるであろう。

-3-4 住民参加促進のための村落内組織の検討

スタディエリアの村落には、様々な社会経済的下位集団が存在しており、それぞれが村落社会の中で縦横にゆるやかなつながりを持ちながら機能している。フォレストリザーブ管理における住民の参加を促進し、効率的な実施につなげていくためには、参加する契約農民間及び様々な権利者の協力関係を促進し、必要な情報を伝達し、知識・技術を普及し、逸脱行為等を抑制し、村を代表して林業局等の村落外の組織と交渉などを行なっていく村落内組織の存在が不可欠である。

(1) 組織の構成

村落内組織の一つの例として、FDG の実施の際に、アスオクワ村の移民グループにより、NTPF_s採取許可の発行と資源管理を目的とした、「村落森林管理委員会(FMPC: Forest Management and Planning Committee)」を組織するという提案が出された。同様の村落組織・委員会の設置は、村落調査期間中、その他の村の住民からも同様の意見が聞かれた。これらの提案を総合すると、村落森林管理委員会はチーフ・長老、クイーンマザー、タウンヤリーダー、村落消防隊のリーダー、ユニット・コミティ委員長、移民のリーダー等の村落内の様々なグループの代表から構成し、管轄の営林署の職員(テクニカルオフィサー)もメンバーとなる。

(2) 活動内容

NTPF_s採取許可の発行、管理、林業局への報告。

村落森林管理委員会設置の第一目的は、NTPF_s管理と採取許可発行を村落レベルに分権化するものである。

住民への情報伝達と教育

林業局等の行政機関からの連絡事項、情報の伝達を行う。

林業局等の村落外組織との調整

林業局や企業などの外部組織との交渉を行う窓口となる。森林資源に関する住民の権利、義務の調整、タウンヤ等について林業局との調整、伐採業者との交渉にあたる。

違法行為の監視

委員会は村落内にタスクフォースなどを設置し、フォレストリザーブを交代で巡回するなどして、住民や村落外の資源利用者がフォレストリザーブ内で違法行為を行って

ないか、伐採業者が林業局の許可に従った活動を行っているか、また無許可のチェーンソー作業員が、違法伐採を行っていないか、などを監視する。

-3-5 住民参加の阻害要因・問題点と対策（外部阻害要因）

森林管理計画が円滑に実施され、目標とする成果がおさめられるためには、様々な林業外機関の協力、物理的条件、社会条件、経済条件、政策的条件、財政資源・労働力の供給等の、計画でコントロールができない外部条件が満たされなければならない。ここでは森林管理計画の実施、特に住民参加に関わるコンポーネントに重要な影響を及ぼすと思われる外部阻害要因を以下にまとめた。

組織的阻害要因

- ・各行政機関の能力不足（人的資源、財政資源、技術、組織運営能力等も含む）。
- ・普及サービスの欠如もしくは不足。
- ・組織間の協力体制の弱さ。セクタリズムの蔓延。

自然条件・物理的阻害要因

- ・干ばつの頻発及び長期化、降雨量の減少、その他の自然条件の悪化。
- ・森林火災の多発。

社会文化的阻害要因

- ・農民の植林意欲・興味（経済的インセンティブと関係あり）の欠除。
- ・資源保全に関する住民の伝統的価値観の崩壊。
- ・人口増加。

経済的阻害要因

- ・小農を対象とした小規模金融サービスの欠如：（現金不足の農家が造林の初期投資に必要な資金を得られない）。
- ・貧困：（貧困そのものがフォレストリザーブへの侵入、資源の過剰採取、人口増加を助長する）。

政策的阻害要因

- ・森林法違反者に対する処罰の不徹底。
- ・地域住民に便益がわたらないロイヤリティー制度。
- ・具体的に住民を支援する政策の欠如。

内在的阻害要因

- ・樹木生育に時間がかかる：（貧困農民が長期的視野を持つこと自体が困難である）。

第 章 インテンシブ・スタディエリアにおける 開発ニーズと森林復旧対策の検討

-1 インテンシブ・スタディエリアにおける森林劣化

フォレストリザーブの森林の劣化状況は、人為的な攪乱状況と林冠の疎密度により区分された林業局の 6 つの指標（表 -4-4 参照）によれば、4（かなり劣化）及び 5（殆ど劣化）に属しており、森林の状態を維持しているとはいうものの疎開した林相や草地化、土地生産力の低下を引きおこしている。

今回の調査でもスタディエリアのフォレストリザーブ 65,918ha のうち、23,721ha（約 36%）が森林状態を失ったコモレナ等の草地となっている。

また、残存する天然林のうち、樹冠疎密度が 50%以下の疎な林分が天然林面積の 43%を占めている。

このような森林劣化の原因として次のような因子が考えられる。

住民の日常生活（生産、再生産活動）に起因する劣化

- ・ 慣習的農法、粗放な焼畑、不法耕作による森林破壊
 - ・ グループ狩猟、パームワインの製造によってもたらされる森林火災
 - ・ 不法伐採、燃料材の採取、フォレストリザーブへの不法侵入による森林破壊
- 森林資源の不徹底な管理に起因する劣化
- ・ 過剰伐採、不法伐採及びそれらによって引き起こされる森林破壊
- 森林火災に起因する劣化
- ・ 上記、 の活動等によって副次的にもたらされる森林火災

以上のような劣化の原因が存在することは、フォレストリザーブに関係する林業局、民間企業及び地域住民のそれぞれの連携が、不備・不足していることが大いに関係していると考えられる。

また一方では、森林資源（木材等）に対するニーズが林業局、民間企業及び地域住民に存在している。ところが、劣化した森林を放置しておく、これらのニーズに対応できなくなるばかりか、環境破壊等広範囲にわたり国民各層の福祉に大きな被害をもたらすことも考えられる。

この章では、これらのニーズに応えるため、森林管理計画策定の基礎となる劣化した森

林の復旧対策を下記の過程（図 -1-1 参照）により検討する。

すなわち、インテンシブ・スタディエリアの森林に対するニーズを把握し、現地における森林造成等のポテンシャル、阻害要因を踏まえ、現行政策及び森林資源管理にかかるプロジェクトの実施方向との整合性を図ることにより、現実的な森林復旧対策を策定する。

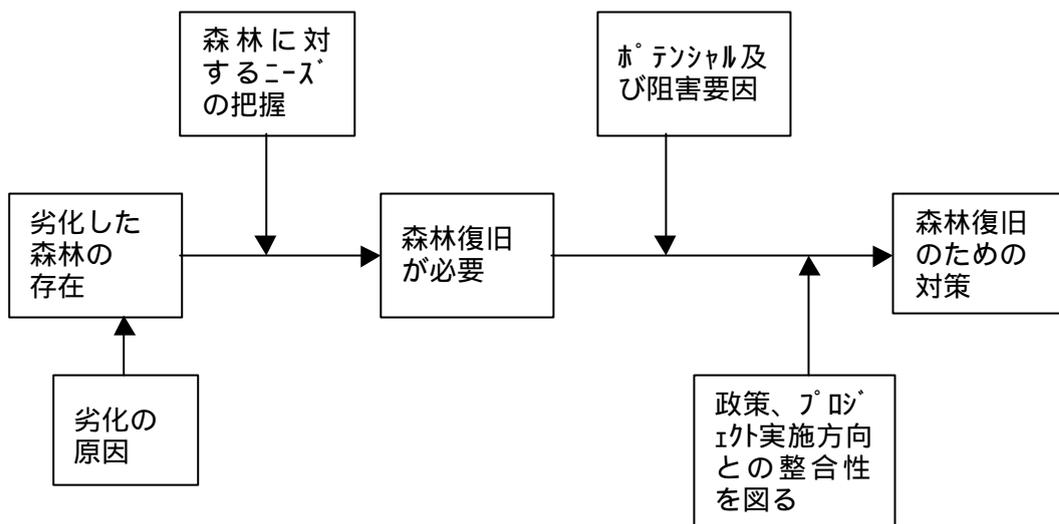


図 -1-1 復旧対策の検討の過程

-2 インテンシブ・スタディエリアにおける開発ニーズ

インテンシブ・スタディエリアの劣化した森林を復旧し、森林資源の維持と地域社会への貢献を図るためには、森林の周囲に住む地域住民、製材工場を主とした民間企業にどのようなニーズが存在しているか、また、林業局が当該ホルストリグの森林管理に関してどのような意向を持っているかを先ず把握しておく必要がある。

各セクターのインテンシブ・スタディエリアの森林に対するニーズをみると概略次のようになる。

-2-1 民間企業

2020年までにガーナの人口は3,400万人になると推定され、木材を含む林産物の需要は高まり、2003年までに毎年約200,000m³づつ需要が増え続けると予測され、丸太供給の不足が年間0.5~1.0%のオーダーで価格を押し上げると考えている。¹

¹ TEDB : Ghana Hardwoods, Trade and Industry Directory (1997)

(1) 中央レベルのニーズ

調査中面会したガーナ製材業協会（Ghana Timber Millers' Organization - GTMO）の事局長（Executive Secretary）によると、製材業者としても将来の木材資源を考えると、人工林造成（特にチーク材）の必要性を痛感しており、政府が具体的な造林計画を示すなど何らかのイニシアティブをとる必要があるとの見解であった。

また、木材関連産業界の報告²によれば、商業用人工林造成の必要があり、官民共に海外投資を含めたそのための努力を払っているものの、毎年 10,000ha³の造林目標に対して、資産不足等により年間 3,000ha しか造林されていない。

このように、丸太供給の不足とそれに伴う価格高騰、業界団体による人工林造成の必要性の認識、必要性があるにもかかわらず計画どおり造林が実行されない等人工林の造成に対する強いニーズがある。

一方では、現在ガーナの森林に存在する 680 種類の樹種のうち、40 種類のみが木材生産用として利用されている状況の中で、国内需要や輸出用に向けて利用樹種拡大のための努力を行う必要があり、未利用樹の利用拡大に対するニーズが生じている。

(2) 電化計画におけるニーズ

現在計画されている電化・通信拡大プログラムは既存又は将来のチーク人工林から産出される電柱材を吸収する適切な市場を提供すると考えられる。すなわち、地方電化プログラムの進行に従って、チーク電柱の国内販売量が増加し、商業用人工林がその供給源となると考えられている。

(3) 地元のニーズ

スタディエリア近隣に位置する製材工場等の調査では、過剰伐採による木材資源の枯渇、森林火災、木材輸出への偏重等により、最近、工場への製材原木等の供給の減少がみられ、製材工場等から伐採規制等の徹底等の要望が聞かれた。また、林業局に対する製材工場のニーズ調査では、政府による植林の奨励、製材用丸太の国内向け供給の優先等の意向がよせられた。

² TEDB : Ghana Hardwoods, Trade and Industry Directory (1997)

³ FORESTRY DEVELOPMENT MASTER PLAN(1996 - 2020)

-2-2 地域住民

(1) 燃料用木材に対するニーズ

対象村落は、森林地域に近接しているため、都市部と比較して燃料材は比較的豊富にある。薪の採取場所が次第に遠くなり、採取にかかる時間と労力が増えてきてはいるものの、薪が欠乏して困っているという話は聞かれない。

しかし、現在のペースで薪の消費が続くと、遠隔地の村落でも将来薪炭材が不足することは確実である。別の調査（ -3-2 薪炭生産参照 ）においても、薪炭材消費量は年間 1,400 万 m³ 程度と推定されている一方で、供給量はその 10% 程度で、全国的にみて薪炭材不足は深刻と考えられる。

(2) NTFPs（自家用、商業用）、多目的樹種に対するニーズ

食用、薬用の植物、ブッシュミート、家屋建築資材等多くの NTFPs が、村落で使われている。それらは、生活必需品で、伝統的なものであり、安価である。また、多目的樹種は果樹等の食料、家畜飼料（葉）、家屋建築の柱（木材部）等の供給等広範囲に役立っている。

(3) 農作物（自家用、商業用）に対するニーズ

人口の増加による食料増産の必要性やフォレストリザーブ外における農地の休閑期間の短縮等により、農地生産力（地力）の低下が言われている。そのため地域住民は、森林状態が保たれ比較的生産力の高いフォレストリザーブの林地を利用しての農作物の生産に興味を抱いている。

(4) 良好な環境に対するニーズ

樹木嗜好調査等の結果からもわかるように、住民は樹木の環境への働きや森林の大切さを認識している。すなわち、ハルマツタンからの農作物の防止、農地における土壤肥沃度の維持といった農業生産力の維持、狩猟被害動物・採取植物の保全、溪流における水量の維持等、森林は生活環境機能等の保全に重要な役割を果たしていることを十分認識している。

しかるに、自然条件調査等の結果から、現状において、土壤表面浸食（ガリー等）の発生、生産力の低い土壤の分布、狩猟動物・採取植物の減少、乾期における溪流水量の減少がみられるように、森林の公益的機能が十分発揮されない状況では、良好な環境に対する地域住民のニーズは今後とも増加するであろう。

(5) 森林管理に対するニーズ

フォーカスグループ・ミーティング や森林管理セミナーの結果からもわかるように、森林火災防止の

ために行う防火緑地帯の造成、火災対策器具の供給、消防隊の結成、森林火災に対する住民の危機意識の向上等に対するニーズ、森林保全、苗木の育成・造林方法等に関する教育・訓練に対するニーズ、及び森林管理の方法(タウンヤ法の復活、多目的樹種の育成、NTFPs管理権の住民への大幅委譲等)に対するニーズがある。

-2-3 林業局

(1) 林業局本局(計画支局を含む)の意向

現在、林業局はその機能の効率化(4500人 2500人体勢への移行等)、民間への委譲、許可、届出等の簡略化、信頼性の向上等、フォレストサービスへの移行を進めているところであり、森林造成においてもできるだけ民間活力の導入を図ろうとしている。

インテグ・スデ イリアの森林復旧のあり方について林業局幹部に聞き取り調査を行ったところ、民間企業の投資による木材生産を目的とした森林造成を第一義的に考えており、その場合、投資者として次の順に検討すべきとの意見であった。

国内民間企業

ジョイントベンチャー等による外国企業

無償供与等による公的機関(新しく設立されるフォレストサービス等)等

この場合林業局の役割として、規制、モニター、紛争仲介、技術指導、投資の安全性の保証、森林火災に対する公衆教育等を担当すべしとの見解であった。

また、民間投資の導入に関して、植栽にかかる事業関係者のメリットを明確にし、そのための関係者の意志疎通及び成功事例による啓蒙が必要であるとしている。

さらに、フォレストサービスが低金利融資を受けて、産業造林パイロット事業を行う可能性について言及した。

さらに計画支局においては、フォレストリザーブ内の造林に関心のある民間団体を招集し、各関係団体の造林実行可能面積の聞き取り調査等を行った⁴。

(2) 営林署の意向

日常的に実際にフォレストリザーブの管理を行っている営林署職員は、林業局の政策を現場において実行する立場であり、同時に民間企業や地域住民が現場において行っている森林に対する働きかけを直接監視する立場にある。従って、彼等のニーズは、当然森林管理に関するものである。

⁴ 1999年2月に30団体(企業、協会、村落等)以上を集めて協議が持たれた。

すなわち、造林事業に関して農民を単にその労働力と見做すのではなく、森林火災防止の観点、造林木のアフターケア、造林地の保全の観点から、造林事業に対する継続性のあるインセンティブを考慮すべきであり、それが地域住民を森林管理に参加させる場合における営林署の意向と考えられる。

以上の各セクター別の開発ニーズ等は、その内容からみると大きく次の四つに整理され、これらのニーズが森林復旧のための枠組み検討の基礎となる。

木材資源(持続的木材生産)に対するニーズ

- ・天然性木材及び人工林材(持続的木材生産)

住民の生活関連物資・資材に対するニーズ

- ・農産物とその増産、NTFP_S、杭・支柱・薪炭材等

山火事防止に対するニーズ

- ・植栽木に対する山火事防止、消火体制の確立等

良好な環境に対するニーズ

- ・土壌浸食の防止、畑地における風害（ハルマツタン）防止、溪流等の水源保全等

- 3 インテンシブ・ステディエリアにおける森林造成等に係るポテンシャル及び阻害要因

インテンシブ・ステディエリアは、下記に示すような条件が整っていることから、各種の経済的・公益的機能を発揮する森林が成立するポテンシャルを十分有していると考えられる。

インテンシブ・スタディエリアは乾性半落葉樹林帯に属しており、木材生産機能及び水源涵養、防風効果等の公益的機能を十分発揮し得る森林の生長、成立が十分可能である。

フォレストリザーブは、永久に森林として国土利用区分された地域であり、農地等其他用途へ変更される心配がない。

インテンシブ・スタディエリアの近辺には大小の製材工場が存在し、またガーナ国における木材産業の中心地でありクマシまでは、比較的近い距離（100km程度）にある。また、これらの市場等までの道路網も整備されており木材輸送等のためのアクセスは問題なく、インフラは整っている。

インテンシブ・スタディエリアの森林造成に多大の労働力が必要であるが、州都スニヤニに近く安価な労働力の確保が可能である。

インテンシブ・スタディエリアは基本的にこのようなポテンシャルを有するものの、同時にまた、森林造成等にかかる阻害要因を有している。それらの阻害要因を克服するための対策を取ることによって、ポテンシャルを顕在化させることができる。

インテンシブ・スタディエリアにおける森林造成等に係る阻害要因は表 -3-1 のとおりである。

それらをまとめると、次のようになる。

インテンシブ・スタディエリアの自然条件は森林調査、土壌調査の結果からもわかるように森林を造成したり、農作物を導入するに際して、良好な条件とは言えない。また、近年における旱魃は、山火事の発生を容易にし天然林や人工林への大きな脅威となっている。

また、社会経済条件からも、タウンヤ法に対するインセンティブの欠如、フォレストガードに対する不信感、消火体制の不備などが森林造成に対して大きな障害となっている。

この他、地元製材業界のインタビューにもあるように、植林に対する経験不足、人工林木材市場に対する不安、森林火災に対する予算不足等が問題となっている。

表VI-3-1 インテンシブ・スタディエリアにおける自然条件、社会経済条件からみた森林造成等の阻害要因

	森林造成	農業生産	環境の保全
自然的条件	<p>①人工林の造成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地位が低い(チークV) ・人工林の火災被害5割以上の林分が80%強 ・降水量が少なく、チーク成長に悪い ・森林火災による稚樹の消失 ・チークの遺伝的特性が良くない ・土壌の表面侵蝕が生じている <p>②天然林の保全</p> <ul style="list-style-type: none"> ・森林火災による稚樹の消失 ・母樹が少ない ・コモレナ密生による補植の困難性 ・土壌の表面侵蝕が生じている 	<p>①森林伐採・劣化による農地への悪影響</p> <p>②森林火災による土壌表面侵蝕</p> <p>③干ばつの頻発、長期化、降雨量の減少</p> <p>④土壌条件が悪い</p>	<p>①野火頻発地に隣接</p> <p>②土壌浸食</p> <p>③植被の減少による河川水の調整機能の低下</p>
社会・経済的条件	<p>①輸送交通機関、生活用水設備等産業・生活インフラの不備</p> <p>②地方木材市場の未整備、小規模金融サービスの不足</p> <p>③貧困、不安定な土地保有制度、高い非識字率</p> <p>④林業普及サービスの欠如/農民の植林意欲の欠如</p> <p>⑤フォレストリザーブの森林資源管理の不徹底</p> <p>⑥住民支援政策の欠如</p> <p>⑦資源保全に関する伝統的価値観の崩壊</p> <p>⑧粗放的な営農方式による森林へのインパクト</p>	<p>①同左</p> <p>②同左</p> <p>③同左</p> <p>④農業普及サービスの不足、営農方式の未改善</p> <p>⑤焼畑による粗放的農業</p> <p>⑥農地不足、小規模な農地保有</p> <p>⑦休耕の短縮、連作による地力の低下</p> <p>⑧農民の組織化、共同化の困難性</p>	<p>①フォレストリザーブ内への耕作の侵入</p> <p>②不適切な農耕法</p> <p>③野火の未制御</p>
林業・林産業	<p>①規模の小さい製材工場は植林の経験がない</p> <p>②自力で実施する場合、森林火災防止対策に多大のコストがかかる</p> <p>③植林事業を自力で実施する場合、林木の保育に多大の経費がかかる</p> <p>④小規模製材工場にとっての資金不足</p> <p>⑤シェア、借地料による収益性の低下</p> <p>⑥木工場は植林の経験を有しない</p> <p>⑦小径木(人工林材)用の鋸の未開発</p> <p>⑧乾燥技術(国内向け製品)の未開発</p>	<p>①伐採業者による農地の踏み荒し</p>	<p>①伐採業者、チェーンソー業者による森林の荒廃</p> <p>②過剰伐採</p>

-4 森林管理政策及び森林管理プロジェクト実施における今後の方向性

-4-1 現行政策による方向性

ガーナにおける林業セクターの政策・行動計画である「林業開発マスタープラン（1996年策定）」によれば、毎年の収穫量は、不適切な規制と投機的かつ不法な伐採により常に許容量を超えているとしている（同プラン 2.2.2）。林業局における聞き取りによれば、このような現在の伐採が続けば木材として利用可能な資源量は今後大体 15 年で消費されてしまうと見ている。従って、持続的経営の観点から収穫量は減少せざるを得ないし、そのため伐採許容量を減少させる必要があると考えられる。

ところが一方では、将来の人口増加による国内需要の増大が見込まれており、それには人工林造成による木材生産量の増大によって対処されなければならないと考えられている。

同マスタープランによれば、フォレストリザーブの 32%は劣化しているとみなされ、122,000ha は伐採を禁止することによる天然林の生産力回復、他方 397,000ha は用材人工林への転換による生産力増強により将来の需要に対応するとしている。（同プラン 2.2.1）。このような人工林の造成にに対する投資に関し、同マスタープランは国民参加(民間投資)を求めている（2.6.1）。

また、計画支局作成によるブロン・アハフォ州森林管理プロジェクト⁵においても当スタディエリアに対して、民間投資による森林造成の方向性を打ち出している。

木材生産以外の観点では、今までフォレストリザーブの管理が余りにも木材生産に焦点を当ててきたが、現在、林業局の新しい政策として、フォレストリザーブは持続的管理の下で、環境の保護（protection）、木材生産（production）及び地域住民の利益（people）を目的として積極的に管理すべきとしている⁶。

共同森林管理計画では、森林管理の基本が開発と保全のバランスにあることを強調すると同時に、森林管理への住民の積極的参加を促している。

さらに、前述したマスタープランでは第 1 フェーズの持続的森林管理プログラムにおいて、フォレストリザーブにおける山火事防止を主要な目的の一つにしている。

⁵ “BRONG AHAFO FOREST MANAGEMENT PROJECT “ . 1997 年 2 月 26 日林業局より土地林業省へ提出。

⁶ Manual of Procedure. FOREST RESOURCE MANAGEMENT, Planning in The HFZ . SECTION A

-4-2 世銀援助プログラムにみる森林管理プロジェクト実施に係る今後の方向性

世銀援助プログラムは、森林・林業分野における海外ドナーの本格的支援のきっかけを作ったといわれる森林セクター評価⁷、ガーナの森林資源管理に貢献した森林資源管理プログラム（FRMP）⁸にみられるように、ガーナ国の森林・林業政策に包括的に、相当程度関わっている考えられる。ここでは 1999 年から実施が予定されている世銀援助の天然資源管理プログラム（Natural Resource Management Program：NRMP）⁹をみることにより、今後の森林資源管理に関するプロジェクト実施の観点からの方向性をみることとする。

NRMP の目的は、国土、森林及び生物資源の保護、復旧及び持続的管理を行うとともに、それらの資源を保有している地域村落の収入の増加を図ることである。

(1) 高木林資源管理（High Forest Resource Management - コンポーネント 1）

人工林造成への投資の促進

ガーナにおいては、気候条件、国内木材市場及びヨーロッパ市場へのアクセスの容易さ、低コストの労働力、広大な植栽に適したフォレストリザーブの存在等の理由から人工造林への投資は魅力的であるとし、当プログラムではこのような好ましい環境を利用し、民間資金による人工林造成の開発を促進するため、適切な政策環境の形成を計画している。

このことは、本計画における民間企業の導入への支援の柱となると考えられる。特に当コンポーネントで言及している次の項目は関係すると見られる。

- a. 民間部門の造林を促進するため、フォレストリザーブ内の林地の割り当て、保有をを容易にする
- b. 造林投資のための人工造林開発基金（Plantation Development Fund）の設立
- c. 植栽材料の不足の克服及び民間における種子流通システムの確立を目的としたシードバンクの設立
- d. プロジェクト利害関係者の技術的訓練に対するマニュアル等の作成による支援
共同森林管理（collaborative forest management）

NRMP のフェーズ の期間中において、12 のフォレストリザーブにおいて共同森林管理パイロット事業が開始されることになっている。これらのパイロット事業は、包括的な森林

⁷ 1986 年合同調査団を派遣して実施。伐採権料等の改正につながった。

⁸ 1989 年～1997 年にかけて実施

⁹ 1999 年から 2004 年まで実施予定。プログラム費用総額 9000 万 US ドル (IDA、GEF、UK 等が拠出)

管理の効果を高める目的を有し、新しいフォレストサービスと地域村落の効果的な共同事業を推進するという新しいアプローチで、実践的な経験の場を提供することになっている。

本計画の住民参加を促進する様々なプログラムに活用できると考えられる。

中央森林火災探知システム（central bushfire detection system）の設立と五つのフォレストギャップにおける緑防火帯プログラム（green fire break program）の展開

本計画における防火緑地帯の造成、森林火災対策の実施にあたり、利用できるプログラムと考えられる。

(2) 生物多様性の保全（Biodiversity Conservation - コンポーネント 5）

地球環境ファシリティ（GEF）の資金により、当コンポーネントは、生物多様性保全の地球的重要性から、将来の伐採から除外されるべき高林地帯内の優先区域を特定し、文書化し、当該区域の保護に関して村落ベースの管理を実施し、影響を受ける村落の代替生計プログラムに財政支援を行うとともに、当プログラムの生物学的・社会的指標の監視と評価を行う。残存する天然林内における野生生物の保護・保全と関連性がある。

(3) 野生生物資源管理（Wildlife Resource Management - コンポーネント 3）

当コンポーネントは野生生物局（WD）の組織を再編し、管理能力を高め、野生生物管理プログラムの経済的・社会的持続性を促進し、地域村落、民間部門、NGO 及びその他のパートナーとのより密接な共同事業を増進する能力を発展させるものである。NTFPs 管理への活用が期待される。

以上のように現行政策（-4-1）においても、今後のプロジェクトの実施面においても、

民間部門を巻き込んだ造林事業の実施

森林管理や造林事業への地域住民の参加

山火事対策

環境保全

の必要性が言及されている。

-5 森林復旧対策の検討

-5-1 基本的考え方

前節までにおいて述べた森林劣化の原因、当該森林に対する開発ニーズ、インテグレーション・スケーリングにおける森林造成等に対する阻害要因及び今後の政策・プロジェクトの実施方向を勘

案して、森林復旧を適切に実施するための基本的考え方は以下のとおりとする。

フォレストリザーブは基本的に土地利用の面において、森林を永続的に保全する個所であり、当該フォレストリザーブは木材生産を目的とする森林として位置づけられている。これまでの検討においても、木材資源に対するニーズが存在するにもかかわらず、不徹底な森林資源管理のため当該フォレストリザーブは既に劣化してしまっている。

すなわち、木材需要への対応及び残存する天然林の保全を推進するため、草地等の無立木地における森林造成と天然林等における持続的な森林資源管理を推進する（森林造成対策）。

前述 における森林造成が必要であるにしても、当該フォレストリザーブに対して住民の生活関連物資・資材に対するニーズが存在する一方、地域住民の日常生活（生産、再生産活動）に起因して森林劣化が生じている。このため、森林造成を実施するに際して、住民参加による森林管理を森林造成対策の一つの手段として活用する必要がある（住民参加対策）。

森林火災が直接的に最大の当該フォレストリザーブの森林劣化の原因と考えられている。そのため森林復旧を行う前提として、森林火災に対する予防・防止のための対策が必須である（森林火災防止対策）。

良好な環境の維持、改善に対するニーズが存在しており、森林造成に際しても十分環境に配慮することが必要である（環境保全対策）。

本森林管理計画では、以上の基本的考え方に基づき図 -5-1 に示す四つの対策を森林管理計画において取るべき枠組みとする。すなわち、本森林管理計画では、これらの4つの対策の検討をもとに、森林施業の実施に関する基本計画を策定する。

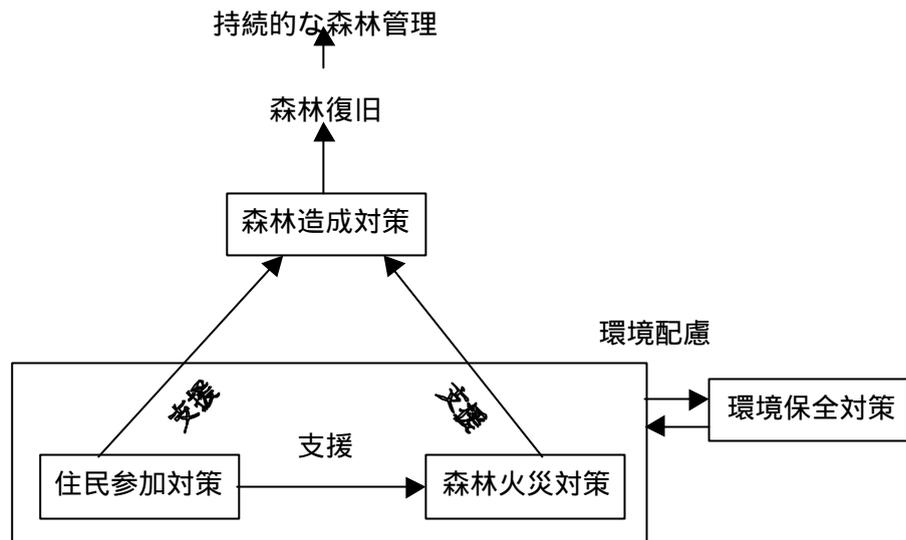


図 -5-1 4 つ対策の相互関係¹⁰

-5-2 森林造成対策

フォレストリザーブの劣化林分のうち、延焼しやすい大面積の草地部分を人工造林により、また一部天然林におけるギャップ等疎開地における補植等により効率的に天然林を回復させる等その保全を図ることにより、木材資源の増強を図る。

(1) 人工林の造成

草地等無立木地に対して新植による人工林造成により積極的な森林造成を行う。前述したように政府の民間投資の促進・導入方針、事業規模の大きさを考慮して民間投資を前提とした産業造林¹¹を主体に人工林の造成を行うが、住民参加、森林火災防止等に配慮し防火緑地帯及び村落林の造成も行う。

産業造林

- ・趣旨：企業的に事業効率が高いと考えられ、主として大面積にまとまりのある草地を対象に、住民参加に配慮した民間ベース（木材産業サイド）により、一般製材用材、電柱材等の生産を目的として、人工林の造成（郷土樹種を混交）を行う。

また、本計画は大面積の草地に対して早急に人工造林を実施しなければならず、初期投資も大きくなる。このため企業の見地からすれば、できるだけ早く資本の回収を

¹⁰ 住民の参加・協力なしには、森林火災の防止及び森林造成の達成は不可能であり、また森林火災対策は森林造成にとって不可欠なものである。さらにこれらの対策を講ずるにあたっては、環境保全を図るなど環境への配慮が欠かせない。これらの対策が統合的に実施されて、森林が復旧し、究極的に持続的な森林管理が達成される。

¹¹ ここでは産業造林の定義を事業主体に拘わらず「持続可能な開発・利用による森林資源の培養」とする。すなわち人工造林によって森林資源を充実し、国内の木材需要に対応するものとする。また、森林資源が持続的に利用可能となるよう、得られた収益により継続的な投資が実施され、適正な土地利用計画、森林管理計画が遂行されるものとする。

行う必要があることから、伐期以上に伐採時期を延長せず、伐採面積を造林面積と同じ規模で計画することとした。

初代造林においては、林道等のイニシアル・コストが比較的高いので、安定した種苗の確保が可能で、世界的市場が確定し収入が確実に見込める樹種の植栽を行うことが適当である。

なお、農民の行動範囲内にある産業造林地においてタウンヤ法を採用する。

- ・インセンティブ：造林投資は通常長期間資本を固定する必要があり、年間利益率が他産業より低い場合は、当該造林への投資、融資のためのソフトローンが必要と考えられるが、現在森林造成等の特定目的に対応した低利融資を行う長期的ローンのプログラムはガーナにおいて組まれていない¹²。今後前節で述べた人工林開発基金(Plantation Development Fund - 4 前節(1) 参照)のような人工林造成に特化した目的を有する基金による低利融資が、民間投資を促す場合必要になると考えられる。

さらに、大規模造林事業実施に関連して、その前提となる良質な規格苗木を量的に安定して供給するための苗畑造成が必要と考えられる。

このような苗木の供給の確保は、民間企業参入のインセンティブになると考えられる。

なお、フォレストリザーブの土地保有は、フォレストリザーブ外と異なり長期に亘り安定していると考えられるので、民間企業の参入にとって、フォレストリザーブ外より有利な条件である。

- ・事業実施体制：上記の民間が主体となって森林造成が行われるのであるが、このような森林造成の関係者として、土地所有者(スツール等)、周辺住民(住民組織を含む)、村落等地方自治体(議会を含む)及び林業局が係わってくる。当該者間で分収権、土地の配分等を含むどのような契約、協定等を結ぶのが今後の大きな課題であると同時に森林造成の成功の鍵となり、後述する森林管理センターの設置により調整を図る必要がある。また、組織のオーガナイズ等事業の実施を円滑に進めるための中間機関として大学、NGO、研究開発機関等の活用が考えられる。

村落林の造成

企業的に事業効率が低い天然林内に散在する小面積の草地で、森林回復を図るために近隣の村落による人工造林を推進する。ここでは、人工林の造成を通じて住民が必要と

¹² Project Appraisal Document (World Bank: Report No17879) p38

する森林資源を増強して、フォレストリザーブが地域住民の生活の維持・向上に貢献する役割を促すものとする。

大面積を占める産業造林地に対する生態的バッファゾーンを兼ねて地域住民のニーズに合った郷土樹種（薪炭木、多目的樹種等、ただし果樹は除く）を植栽する（1個所最大面積 40～50ha）。

防火緑地帯の造成

森林火災の延焼防止を目的として、フォレストリザーブの境界（リザーブ内）、林班界に沿って存在する草地を対象に人工林の造成を行う。住民による人工林等の造成を通じて、地域住民の主要なニーズである作物生産を支援したり、住民が必要とする森林資源を増強して、フォレストリザーブが地域住民の生活の向上に貢献する役割を果たす。

(2) 森林保全

劣化天然林については疎開地等ギャップのある個所について補植を行う一方で、本計画期間においては天然林の伐採を行わない（森林火災等の被害木は除く）。

ここでは、林業局主体により補植を行う。補植は適切な樹種を選択、地表かき起こし、植え付け（大苗を含む）をともなう専門的な技術を必要とするものであり、最初から、企業、地域住民に任せるのには問題がある。地域住民を訓練し、林業技術者による監督の下で、植え付けのため地域住民を雇用することは、雇用機会の創出であり望ましい。

また、NTEP_sの適切な管理により、天然林の保全をはかる。

-5-3 住民参加対策

人工林の造成を通じて、地域住民の主要なニーズである作物生産を支援したり、必要とする森林資源の増強等により、フォレストリザーブが地域住民の生活の維持・向上に貢献することにより森林復旧に資することとする。

この場合、森林管理計画の実行性を高め、林業局、民間企業及び地域住民により総合的にインテグレーション・ステイアリアの森林資源の管理・運営をはかるため、村落森林管理委員会¹³を設立し、事業の円滑な実施を図るための共同森林管理協定¹⁴の設定を検討する必要がある。

以下の住民参加に係る森林造成事業の推進において住民の行動範囲を十分配慮し計画する。

¹³ その設立について、森林管理セミナー(1999年3月開催)出席者により賛同が得られた。

¹⁴ 伐採マニュアル(Logging Manual)において、伐採権者と土地所有者である村落との間で、伐採対象となる森林の管理について社会的責務協定(Social Responsibility Agreement-SRS)を締結することが義務付けられている。

産業造林への住民参加

タウンヤ法によって、住民は樹木植栽と同時に農作物の栽培を行うことができ、タウンヤ終了後も樹木の保護等のための監視を行うことにより住民参加を進める。

また、農民グループの土地割当て、植栽木についての分収権の設定を行うこととする。

防火緑地帯造成への住民参加

地域住民主体により行う。この場合地域住民の側としては、既存の住民グループ、新規の住民グループを対象に計画する。

地域住民のインセンティブとしては、農作物及び植栽木の所有権、植栽木に関する果実、樹木の燃料材としての利用等の権利を保証する。なお、防火緑地帯の造成目的は第一義的には、森林火災の防止であることを念頭に置き、できるだけ、当該目的に沿う形で地域住民のインセンティブの向上に努める。

契約・協定等にかかる関係者としては、地域住民以外に地方自治体・林業局が考えられる。

植栽樹種は常緑樹等森林火災の延焼防止に効果的な樹種で、地域住民のニーズに合致したもの（果樹であってもよい）とする。また、樹間、樹下植栽等においてのアグロフォレストリーを行う。

村落林造成への住民参加

村落が主体となって行う。防火緑地帯と同様の関係者が考えられるが、農作物・果樹の栽培は禁止するので、インセンティブはやや落ちると考えられる。

なお、本村落林はフォレストリザーブの天然林、人工林の中に設定されることとなるので、林業技術的、管理的（境界の維持、森林火災防止等）観点から周囲への影響について十分対応できるような体勢にする必要がある。

地域住民のニーズ（特に潜在的または将来的に需要が高くなると考えられる）に合致した樹木（多目的樹種、薪炭木等、但し果樹は不可）を植栽する。但し、村落林においてはアグロフォレストリーは認めないものとする。

これにより や などのアグロフォレストリーに関心を示さない住民の参加を促す。

天然林等の保全につながる NTFPs 管理への住民参加

天然林等の劣化を防止、野生生物の保全を図るとともに、住民のニーズに対応した NTFPs の持続的な利用を図ることにより、住民が天然林を保全する役割を果たすのを支援するため、住民の NTFPs 採取・管理に住民を参加させる次の対策を取る。

すなわち、天然林等における NTFPs の採取手続きの周知と簡素化・住民による当該

林産物の管理を推進する。同様に、～ に関心を示さない住民の参加を促し、森林火災や資源管理における住民の関心の向上を図る。

-5-4 森林火災対策

人工林造成の住民参加、見張り塔の設置等による連絡体制、監視システムの構築等住民、民間、林業局の協力体制を築くことにより、森林火災を防止する。具体的には次の対策を講ずる。

防火緑地帯の設置

フォレストリザーブ外から火災が進入し延焼するのを防ぐため、フォレストリザーブの境界（内側）及びリザーブ内で発火した火災が広がらないようにするため、フォレストリザーブの林班界にそれぞれ防火緑地帯を設定する（フォレストリザーブ境界ではフォレストリザーブの内側）。防火緑地帯においては、常緑樹の植栽、乾期における可燃物を地表から除去する。

防火用インフラ施設の設置

林道及び林道の伐開幅（支線林道 15m、作業道 10m）に防火帯としての機能を持たせる。また、フォレストリザーブに近い村落近辺に見張り塔を設置する。

村落消防隊の活性化、村落住民に対する森林火災防止のための教育・訓練

既存の村落消防隊の隊員の能力の向上を図る。また、森林劣化の最大の原因とされる森林火災について村落住民に対する認識の向上を図るため普及・教育を行う。

産業造林地における森林火災防止

タウンヤ林地（自らの森林という意識の向上）への参加及び同林地におけるタウンヤ終了後のタウンヤ参加農民による森林の巡視を含む監視システム（林業局、村落森林管理委員会、村落村落消防隊等の連携の構築）の強化をはかる。

-5-5 環境保全対策

野生動植物の生息・生育環境として重要な天然林の保全を図るとともに、個体数の減少につながる野生生物の採取を減少させ、野生動植物の保全を図る。具体的には次のような対策を取る

天然林の保全

当計画期間内における天然林の伐採禁止、疎開地（ギャップ）に対する補植を行う。

混交人工林の造成

産業造林の造成にあたり、大面積単純一斉林の造成を避け、郷土樹種を混交する。

森林火災対策の実施

当スタディエリアは環境的観点から野火頻発地に隣接しており、森林火災対策を講ずることにより環境保全に繋がる。

野生動植物への配慮

本調査で実施した環境調査の結果、希少植物種の存在が判明している。それらの保護対策等野生動植物への配慮を講ずる。

なお、産業造林において人工林の造成が行われた後、次世代の人工造林は、同一樹種植栽による生産力低下を避け、生態的安定性、木材生産、その他森林の多目的機能を発揮させるため、多様な樹種による造林を行うことを検討する。

また、初代造林において資本整備がなされることにより以後の持続的森林管理につながると思う。

第 章 インテンシブ・スタディエリアにおける森林管理計画

-1 基本目標

前章において述べたように、本計画を実効性あるものにするためには、4つの対策の枠組にもとづき当スタディエリアの開発ニーズ、すなわち将来の産業用木材の需要、地域住民のニーズ及び等良好な環境の維持等に対応することが必要であり、これらが森林管理計画の基本目標と考えられる。

(1) 木材資源の維持・増加

本森林管理計画においては森林の早期復旧（草地における森林造成）により、産業用木材資源の将来的増大を目標とする。これまで行われてきた天然林の伐採による木材生産から、劣化した（森林特に草地と区分された）林地に対する積極的な植林を通じ人工造林地からの木材生産を推し進める。これにより、現存する天然林への過剰な伐採も軽減され、様々な機能を有する天然林の保全にもつながる。なお、産業用木材の生産過程において、地域住民の生活、森林造成地の保護への住民のインセンティブを考えた社会林業的手法も取り入れる。

(2) 地域住民のニーズに応じた農産物の増産・NTFPsの持続的管理

適切な森林管理は地域住民の理解と協力なしには、達成されることはない。このため本森林管理計画においては、現存天然林の保全をはかり、森林において採取される薬草・ブッシュミート等の NTFPs の持続的採取を目指す。また、草地における人工林造成の過程においてタウンヤ法の導入により林地において収穫される農産物の増産を図るとともに、同主伐木に対する分収権設定を行う等より現実的な住民参加・受益システムを確立する必要がある。

また、地域住民のニーズに合致した多目的樹種等の生産も推進する。

(3) 森林火災対策

森林劣化を引き起こす直接的で最大の原因は森林火災である。対象となるフォレストリザーブはすでに森林火災が最大の原因となって劣化してしまっている。

そのため森林復旧を行う前提として、十分な森林火災予防、防止対策を取ることが必要である。

(4) 環境の保護

本管理計画の対象地は、「環境的にクリティカル・センシティブな地域」の「野火 (Bushfire)

の頻発地」に隣接していることによる森林火災対策や、ガーナ国において個体数が少なく絶滅のおそれのあると考えられる希少種植物ニガキ科の植物が確認されていることによる野生動植物に対して保全区の設定等を行う等環境に十分配慮することが必要である。

-2 計画の基本事項

-2-1 人工林造成及び天然林の保全について

(1) 適切な土地利用区分

土地利用の方針

森林の管理が具体的に行われるためには、先ず森林が有する機能並びに国家及び当該森林の周辺地域の森林に対するニーズに応じて森林の個所別（属地的）に適切な土地利用区分及び当該区分毎の検討が行われる必要がある。その上で、土地利用の区分を基盤として、これらの対策を講ずる必要がある。

今回の調査ではインテンシブ・スタディエリア約 30,000ha の林地は土地利用植生の現況により劣化天然林約 13,000ha、チーク人工林約 3,100ha、草地約 13,000ha に分けられる。

計画策定に当たっての土地利用区分の方針は次のとおりである。

- a. 本計画の施業対象地域を劣化天然林、既存チーク人工林、草地等無立木地とする。
施業対象地域のうち最も荒廃が進んでいる草地等無立木地の森林への復旧を最優先課題とし、同林地に対して積極的に森林造成を図るものとする。
- b. 施業対象地域のうち、劣化天然林、既存チーク人工林については現状の土地利用を続行する。天然林の特定部分については補植を行う。
- c. 従来から神聖地、認定農地として区画されている区域はそれを踏襲する。
- d. 急傾斜地、貴重種の生存区域、特定の天然密生林分、その他環境配慮において重要な区域等は保護区域とする。

以上の考えからインテンシブスタディエリアの各土地利用区分の面積は表 -2-1 のとおりである。

表 -2-1 インテンシブ・スタディエリアの土地利用区分

区 分	面 積 (ha)	備 考
森林造成対象地	12,844	産業造林、防火緑地帯、タウンヤ、村落林を含む
天然林保全地域	12,954	補植を行う天然林も含まれる。
既存人工林	3,139	林業局が施業を行う
保護区域	85	対象地の保護を図る
認定農地	1,344	神聖地を含む
その他	98	集落、岩石地を含む
計	30,464	

住民の行動範囲に基づくゾーニング

既に述べたように、社会経済調査において地域住民が日帰りで農作業を行うことができる距離は 3km としている。

森林造成において住民参加を推進させるためのタウンヤ法も上記の行動範囲を考慮に入れないと実際的とはいえない。

本計画では、住民の参加が円滑に行われるよう計画対象地を次の 3 つのゾーンに区分した。

a. 住民参加型森林管理ゾーン

フォレストリザーブに周辺に位置する集落から 3km 圏内に位置する地域で、村落及び地域住民の生活に関係が深い防火緑地帯、村落林、及び天然林における NTFPs 採取権地区が含まれる。

b. 共同森林管理ゾーン

同じく、集落から 3km 圏内に位置する地域で、産業造林の対象地域である。この地域はタウンヤ法を導入する地域で、地域住民と民間企業とが共同で管理する地域である。

c. 企業推進型人工造林ゾーン

集落から 3km 圏外に位置する地域で、企業が産業造林を実施する所である。

施業の区分

a. 施業対象地

a) 産業造林(1)：タウンヤ含む(新植 - 皆伐)(民間 + 住民)

b) 産業造林(2)：タウンヤ含まず(新植 - 皆伐)(民間)

c) 産業造林(3)：既存人工林及び既存人工林内の新植地(皆伐 - 新植 - 皆伐)(国)

- d) 防火緑地帯：タウンヤを含むアグロフォレストリー地帯（新植 - 伐採方法は指定せず）（民）
 - e) 村落林：郷土樹種等の人工林（新植 - 伐採方法は指定せず）（民）
 - f) 天然林保全（1）：必要に応じて補植（将来の択伐方法は指定しない）（国）
 - g) 天然林保全（2）：現状のまま保全（将来の伐採方法は指定しない）（国）
 - h) 保護地域：禁伐（国）
 - i) 林道等施設地区
- b. 施業対象外地
- a) 認定農地：林業局の資料による箇所
 - b) 集落：F/R 内の集落

(2) 植栽樹種の選定

植栽樹種の選定

林業委員会の資料によると、造林用樹種を外来樹種、郷土樹種に区分しそれぞれの成長予測を行っている。これらの樹種は表 -2-2 のとおりである。

表 -2-2 造林樹種の成長特性

A. 外来樹種（早生樹）		b. 郷土樹種（非早生樹）		c. 郷土樹種（早生樹）	
チーク（ <i>Tectona grandis</i> ）	5～12	ティアマ（ <i>Entandroiaphragma</i> ）	4	ワワ	9
メリナ（ <i>Gmelina arborea</i> ）	15～20	マホガニー（ <i>Khaya</i> 属）	4	（ <i>Triplochiton scleroxylon</i> ）	
セドロ（ <i>Cedorea odorata</i> ）	14	クシア（ <i>Nauclea diderrichii</i> ）		オフラム	9
ニーム（ <i>Azadirachta Indica</i> ）	8	オドム（ <i>Chlorophora</i> 属）	5	（ <i>Terminalia superba</i> ）	
ルセナ（ <i>Leucaena</i> ）	15	ダンタ（ <i>Nesogerdonia</i> 属）	5	エメリ（ <i>Terminalia Ivorensis</i> ）	10～12
カシア（ <i>Cassia siamea</i> ）	5～10			セイバ（ <i>Ceiba pentandra</i> ）	20～26
アカシアマングウム （ <i>Acacia mangium</i> ）	6～10				
マクマオウ （ <i>Casuarina equisetifolia</i> ）	6～10				

注）樹種の隣にある数字は ha 当りの年間成長量を示す（ m^3 / ha ）。

a. 産業造林用

ガーナ国においては主たる造林用樹種として、チーク、セドロ、オフラム及びメリナが定められている。この中で現在の所ガーナ国内で広く植えられ、経済的にも価値の高いチークが最も造林樹種として有望視される。本計画では次の理由によりチーク及びオフラムを産業造林用樹種として選定した。

チーク

- ・産業用、商業用樹種として世界的市場が確立されており、高価格が期待できる。

- ・ ガーナにおいて一定のデータがある。
- ・ 国家電化計画による需要が期待される。
- ・ 造林用樹種としてある程度の育苗・造林技術が確立されている。
- ・ 種子の入手方法が確立されている（輸入または FORIG を通じて）。
- ・ 深刻な病害虫に比較的罹患しない。
- ・ 林業開発マスタープランにおいて移行帯における植栽候補樹種の一つとしてあげられている。

オフラム

- ・ ベニア材として優良であり、市場が確立されている。
- ・ ガーナにおける造林樹種であり、データがある。
- ・ ガーナにおける郷土樹種である。
- ・ 生長が比較的早く（早生郷土樹種）、多目的樹種でもある。
- ・ 深刻な病害虫は知られていない、平地で良く育つ（0～500m）、大抵の土壤に適する。

b . 防火緑地帯

防火緑地帯は森林火災の延焼防止を目的とするものであり、防火機能の高い早生常緑樹を植栽することが必要である。また、生活用資材用樹種から地域住民のニーズと土地条件により選定する必要がある。本計画では住民の樹木嗜好調査の結果より防火機能に加え他の機能を備えた次の樹種から植栽樹種を選定する。

- ・ マンゴー (Mangifera indica)
- ・ パオパオ (Carica papaya)
- ・ カシア (Cassia siamea)
- ・ オレンジ (Citrus spp.)
- ・ マホガニー (Khaya spp.)
- ・ カシユー (Anacardium occidentale)

c . 村落林

村落林の植栽樹種は表 -2-2 に示す林業用の郷土樹種から選択する。

d . 天然林補植

疎開地における補植用樹種としては成長が遅いが耐陰性がある以下の樹種を選定する。

- ・ ティアマ (Entandrodjphragma angolense)

- ・マホガニー (*Khaya* spp.)
- ・クシア (*Nauclea diderrichii*)
- ・オドム (*Chlorophora excelsa*)
- ・ダンタ (*Nesogerdonia papaverifera*)
- ・ワワ (*Triplochiton scleroxylon*)

(3) アグロフォレストリーの導入

スタディエリアにおけるアグロフォレストリーの種類

計画地の気象条件、地形条件や社会経済条件における人口等の影響からインテンシブ・スタディエリアにおいては次のアグロフォレストリーが導入の候補として考えられる。

a . 改良樹木休閑

農作物の休閑期に木本種が植えられ、耕作は行われない。木本類は早生樹及びマメ科が適している。

b . タウンヤ法

人工造林の初期段階における木本類と農作物とを組み合わせ、それぞれの生育空間を有効に使いそれぞれから収穫を得ようというものである。スタディエリアでは各所で見られる。

c . アレークロッピング

木本類で作る垣根の間に農作物を植える。盛んに萌芽するマメ科の早生樹種を用いる。アレークロッピングの効果についてはガーナ国内では賛否両論がある。

d . ホームガーデン

農家の庭を利用し、さまざまな樹木と農作物とが密接に組み合わせられた多層構造からなり、果樹やその他の木本類、ツル植物もある。スタディエリアの農家は周囲に樹木のみを植栽している。

各コンポーネントとアグロフォレストリー

本計画では、人工造林のコンポーネントのうち産業造林、防火緑地帯をアグロフォレストリー導入の対象とする。これらのコンポーネントに対して上述のアグロフォレストリーの候補を当てはめると表 -2-3 のとおりである。

表 -2-3 各コンポーネントに適したアグロフォレストリー

区 分	改良樹木休閑	タウンヤ法	アレークロツ ピング	ホームガーデ ン
産業造林				
防火緑地帯				

農作物の選定

社会経済調査の結果、住民の大半が移民であり農作物は自給用に加え換金作物であるトウモロコシが主体である。一方住民はイモ類やリョウリバナナも自給用に必要としていることからこうした作物に対して関心が高い。

土壌調査の結果からインテンシブ・スタディエリアにおいては Dystric Cambisols の土壌条件が樹木及び農作物の生育に良く、他の土壌はそれほどでもない。

このようにことから、人工造林の対象地を土壌条件によって区分し、各タイプに適する導入農作物を示すと表 -2-4 のとおりである。なお、キャッサバは林業局の方針により導入しない。

表 -2-4 インテンシブ・スタディエリアにおける候補農作物

タイプ	土壌条件	農作物	備 考
A	良	リョウリバナナ、ココヤム等	先住民、女性の伝統的な混作物
B	不良	トウモロコシ、ヤム等	

NTFP_s 生産としての果樹の導入

社会経済調査の結果から住民の果樹栽培は盛んでないが、NTFP_s としての果樹に対する関心は高い。一方林業局の方針ではアブラヤシ、カカオ等の企業型営農樹木作物の施設対象地への導入はできない。

果樹においても表 -2-5 に示すように土壌条件により導入作物が異なる。インテンシブ・スタディエリアでは果樹生産に適さないタイプ B の箇所が多く、住民の関心の高いオレンジ、アボガド等の果樹栽培を主とするアグロフォレストリーの導入は限られる。

表 -2-5 インテンシブ・スタディエリアにおける候補果樹

タイプ	立地区分	農作物	備 考
A	良	オレンジ、アボガド等	女性を中心として関心が高い
B	不良	カシュー、シュガーアップル等	

導入するアグロフォレストリー

本計画においては次のアグロフォレストリーを導入する。

a．産業造林

チーク及びオプラムの樹木との農作物の組みあわせによるタウンヤ法を基本とする。

b．防火緑地帯

防火樹ゾーンを除いて改良樹木休閑によるトウモロコシの輪作並びに果樹及びタウンヤ法を組み合わせた果実生産を基本とする。

(4) 天然林の保全と利用

天然林からの立木伐採の措置

以下の点から、インテンシブ・スタディエリア内の天然林は、当分の間改良期と位置づけ、輪伐期にもとづく択伐を中止する。これにより、天然更新による森林回復を促し、持続可能な成熟林分への誘導を図る。

- ・ 現行の制度により天然林の伐採を続けると、未熟林分・等級の低い樹種を伐採することにつながり、環境的にも経済的にも不利益となる。
- ・ 現行の制度により天然林の伐採を続けると、生息環境・生育環境の攪乱が続くため、希少生物等個体数の減少につながる恐れがある。

NTFP_s 持続的利用権

NTFP_s 資源管理の強化（環境に対するマイナス影響の防止）及び住民のニーズでもある商業用 NTFP_s 採取許可の簡素化（環境に対するプラス影響の増強）の総合対策として、集落に近い個所に位置する天然林（3 km 圏）について一定の期間・一定の地区について「NTFP_sの持続的利用権」を設定する。

NTFP_s 持続的利用権地区の設定は従来どおり林業局（営林署）の許可制とする。しかし、定められた遵守規則による管理以外について NTFP_s の利用（現金獲得用の採取を含む）に関する管理を近隣の村落森林管理委員会（ - 3 の事業別計画で詳述）に委託することとする。採取地区設定の理由は以下のとおりである。

- ・ 商業用の獲得を目的とした一部の野生植物の過度な採取や、ブッシュミートの火入れ狩猟など、地域住民主体による森林劣化要因の対策を行う必要がある。
- ・ 環境調査の結果などから割当量（quota）の許可制による NTFP_s 管理の住民委託では、資源の過剰採取を防ぐことができなかつたり、採取量管理のための煩雑な作業を伴うために住民が放棄することが予想される。
- ・ 割当量の決定に必要な現存量や生長量の信頼できるデータはない上、信頼性の高いデ

ータを収集するためには長期間を必要とする。

- ・人工林造成の推進に当たって導入されるアグロフォレストリーシステムに関心を持たない住民や、参加できない住民にとっては、フォレストリザーブから便益を受ける機会が限られる。

(5) 伐 期

産業造林

計画支局発行の “ Manual of Procedures , Plantations , Section C-Field Operations ” の主要造林樹種の育林施業基準 (Silvicultural Regimes) に基づきチークについては伐期齢 35 年、オフラムについては伐期齢 25 年とする。

村落林

標準伐期齢は 50 年とする。ただし、住民ニーズに応じては、林業局との協議を行い伐期の変更はありうる。

防火緑地帯

防火樹ゾーンは天然更新によるため伐期は定めない。トウモロコシ間作ゾーンは 5 年ごとにマメ科の肥料木の更新を行う。果樹ゾーンは植栽後 15 年で更新を行う。

天然林保全 (1)

非早生樹種を植栽することから標準伐期齢を 50 年とする。

(6) 育林基準

計画支局の育林基準を勘案し、チークの育林基準を示すと表 -2-6 のとおりである。

表 -2-6 チークの育林基準

年	作業	本数(本/ha)	生産物
1	植栽	1,100	
2	枝打ち		住民用燃料材
3	枝打ち		住民用燃料材
4	除伐		住民用燃料材
7	除伐		住民用燃料材
10	間伐	500	燃料材 ポール用 50 本 電柱用 20 本
14	間伐	250	燃料材 ポール用 50 本 電柱用 20 本
20	間伐	150	燃料材 ポール用 40 本 製材用小丸太用 10 本
35	主伐	0	製材用小丸太用 150 本

なお、オフラムについての育林基準は表 -2-7 のとおりである。

表 -2-7 オフラムの育林基準

年	作業	本数	生産物
0	植栽	1,100	
4	間伐	600	商業用価値材算出
8	間伐	300	同上
14	間伐	150	小径製材丸太 50 本
25	主伐	0	製材用丸太 150 本

(7) 育苗の考え方

林業用樹種

木材生産を目的として指定されたフォレストリザーブの主要な部分を対象とするため、木材利用面の品質を重視した高品質で、同一規格の苗木を大量に安定的に生産する。

住民参加促進用樹種

住民が主体的に造成する防火緑地帯・村落林を対象とするため、住民のさまざまなニーズにもとづいて柔軟に品質・規格とも変更可能な苗木生産方式で、簡易な育成法による安価な苗木を生産する。

-2-2 インフラ整備について

(1) 林道 - 防火帯

林道設置の考え方

造林地への苗木の運搬、除伐等の保育作業、伐採丸太の搬出等の森林造成を推進するために林道の整備は不可欠である。また、整備された林道はタウンヤを行う造林地から収穫される農作物の運搬、NTFPs の採取、山火事の対応等、地域住民の生活に大きく貢献するものである。本計画における林道設置の考え方は次の通りである。

- ・森林管理の主要作業である植栽・収穫作業における機械・車両のアクセスを確保する。
- ・森林火災対策面から延焼防止用の恒久防火帯として機能させるとともに、巡視・消火などの火災対策作業におけるアクセス性の向上を図る。
- ・既存の道路とのアクセスを重視し、各フォレストリザーブごとに作設する。
- ・フォレストリザーブにおける主要な計画路線を支線林道とし、そこから各林班へ到達する路線を作業道とする。
- ・フォレストリザーブの地形条件を考慮した作業効率や土砂の流失、動植物への影響など環境への配慮を行う。

路網密度

路網密度は高いほど、作業効率が良くなるともに作設事業費が高くなる。また、路網密度が低いほど土壌・土地や水文・水質などの環境に与えるマイナスの影響は小さくなる。しかし、森林火災の防止による環境に与えるプラスの影響を大きくするために、経済性の許す範囲内で高密度の路網を計画する。

クローラタイプの機械類の効率的な運転範囲¹を考慮した、平均路網密度²約 10m / ha 以上の車道網を設ける。

- ・森林火災の延焼防止面から、現行の防火帯造成密度を考慮して、人工造林対象面積(約 12,000ha)の約 2%に当たる 200ha の無植生面積(幅員以外の車道敷きなどを含む)を確保する路網密度約 20m / ha を限度とする。

(2) 苗畑

- ・林業用樹種は林業局³が主体となって品質管理をする大型永久苗畑で集中的に育苗す

¹ 収穫作業においては、約 500m の集材距離が、経済的な運転範囲と言われる。

² 投資の主要対象となる人工造林対象地当たりとする。

³ 木材生産を目標とした人工林造成に関して、民間企業の経験が浅いため、主要造林樹種のチークでは、樹形を問わない燃料用などの場合は、住民に委託して苗木を育成している例もある。

る（以下「中央苗畑」とする）。

- ・住民参加促進用樹種は、村落森林管理委員会が主体となって品質管理をする小型苗畑とする。苗木の育成が森林造成時期に偏っていないため、仮設式ではなく固定式⁴の半永久苗畑（以下「村落苗畑」とする）とする。

中央苗畑

a . 内 容

a) 林業用樹種の高品質苗の大規模生産基盤

産業造林に必要な苗木（産業界のニーズに配慮した木材生産に適したチークや活着率の高い良質な苗木）の大量供給を図る。林業局による天然林保全のための補植に必要な苗木を供給する。

b) 森林管理事業における総合管理基盤

高品質苗の大規模生産技術の開発・普及のための技術センターとして機能したり、村落苗畑で必要になると予想される郷土樹種の種子バンクとして機能する。さらに、インテンシブ・スタディエリア全体の森林火災消火体制の中で調整基盤として機能する。

c) ガーナ国中央部（特に移行帯）の種苗関連技術普及基盤

インテンシブ・スタディエリア以外のフォレストリザーブで今後行われる森林回復事業に必要な苗木の生産や、木材生産に適した系統の増殖に寄与する。

b . 設置箇所

産業造林を成功させるためには造林地への円滑な苗木の供給が必要である。そのため大量の苗木を扱う苗畑を各フォレストリザーブに設置することが考えられるが、以下の理由から現在スンヤニにある林業学校に隣接するスンヤニ営林署の苗畑を中央苗畑として利用することが得策と考えられる。

- ・各フォレストリザーブに苗畑を新設することは用地の取得等に経費と時間がかかる。
- ・造林事業終了に伴う苗畑の維持管理の問題がある。
- ・本プロジェクトの終了後も他の移行帯地域の造林事業に活用できる。

⁴ 防火緑地帯のアグロフォレストリーシステムが、5年または15年周期で人工更新をくりかえすこと、住民配慮面から住民ニーズ（特に女性層）の高い園芸作物やNTFPsの栽培用地を兼ねたり、取水施設を設置する必要があるなどの理由から仮設方式は適さない。

村落苗畑

a. 内 容

住民参加型人工林造成の内、防火緑地帯及び村落林の植栽に必要な苗木を供給する。

- ・普及・住民参加の一環で行われる植物性 NTFPs の増殖活動や、フォレストリザーブ外で行われるアグロフォレストリー活動に必要な苗の生産を支援する。
- ・苗畑周辺集落を中心とした村落生活基盤の改善に寄与する。

b. 苗畑施設の位置

育苗方針にもとづき、各村落に設けず、適切な位置に計画する。以下の点に配慮して、土地利用・植生図（新規作成）上で選定した村落苗畑の候補地において村落苗畑を計画する。施設用地は、村落森林管理委員会を通じて管理するため、該当集落のチーフ（長老会）の無償提供を前提とする。

- ・苗畑の適地であること：排水が良好で肥沃な土地である（河川沿い）。
- ・育苗作業参加者（労働者）のアクセス：後述する村落森林管理委員会の事務局及び森林造成支部（森林造成に参加する住民の主たる集落）に近い。
- ・苗木の運搬：森林造成支部から 3km 圏内にあり、主要道路沿いまたは、そこからの車道や歩道によりフォレストリザーブへアクセスできる。
- ・土地の調達・施設建設の可能性：集落の中心地には余剰の土地がないため、集落の郊外で、フォレストリザーブ外にある草地（育苗上の被陰の必要性から、特に高木が点在するか、天然林に隣接する個所）である。
- ・伝統的組織・行政組織との調整：村落森林管理委員会の事務局と同じ大スツールで、可能な限り同じ村落スツールやユニット委員会の選挙区に属する。

-2-3 普及・教育について

(1) 普及・教育の目的

フォレストリザーブにおける森林面積の減少、森林資源の枯渇、山火事の頻発、砂漠化等が地域の経済活動、地域住民の生活に多大な影響を及ぼしている。これを防ぐためには地域住民をはじめ林業局スタッフ、造林事業に参加する民間企業に対して森林保全意識の向上、森林復旧事業への参加を促進することが必要である。

これを実現するためには、それぞれの関係者が普及・教育活動を通じて、森林復旧事業にかかる技術的、運営的事項についての知識の蓄積や技能の習得をしていかなければならない。将来的には、林業局、民間企業及び地域住民がフォレストリザーブの森林保全に対

して互いに理解と協力をを行い、それを通じて持続的な森林資源の利用と保全とを図ることが可能になると考えられる。

(2) 普及・教育の課題と対策

現地調査の結果からインテンシブスタディエリアにおける普及・教育の課題と対策は以下のとおりである。

地域住民

- a．北からの移民は南部の住民ほど森林に対する興味を示さないことから、画一的な森林保全活動が難しい。住民調査を通じて住民のニーズを把握するとともに、教育訓練の内容に地域の特性を生かしたものを盛り込む。
- b．森林は肥沃農地として考えられていることから、そこで樹木を育てることより農作物の生産に関心が高い。アグロフォレストリーの導入を通じた森林保全活動が参加住民への大きなインセンティブになることを理解させる。
- c．住民の意識の中には森林のもつ水や土壌の保全効果を理解しているものの、それが具体的にフォレストリザーブとどのような関係にあるのかは不明である。フォレストリザーブにおける土壌流出の状態や下流への影響を現地で農民に理解してもらう。

林業局現地スタッフ

- a．地域住民と協力関係を築き、森林を守るためにはどのように住民と接して良いかわからない面が見られる。フォレストリザーブの森林管理にとって地域住民の協力が不可欠であることを山火事対策等の事例により理解させる。
- b．山火事防止に関する地方消防局との連携、農作物の栽培に関する農業事務所との協力体制が確立していない。現地における初期消火体制の確立、環境委員会での交流を深め森林火災に対する林業局の取り組みを示す。アグロフォレストリーの技術交流や市場情報の交換など農業普及員との協力体制を築く。

民間企業

- a．天然林の管理については伐採・搬出などの経験を有するが、大規模な人工造林の経験には乏しい。他の民間企業が行っている植林地の視察や、林業学校での植栽技術、管理運営手法の訓練を行う。
- b．伐採作業等で地域住民を雇用した経験はあるが、大規模な造林事業において住民との共同作業はない。むしろ不法伐採等で住民との軋轢が見られる。これまでの経緯から考えて住民との協同作業には時間を要するが、着実な経営システムと常日頃の住民との接触を行うことが必要である。

-2-4 管理・運営について

(1) 事業実施者

民間企業

a．産業造林

住民参加に配慮した民間ベース（木材産業サイド）により行う。民間会社としては商業用森林造成を大規模（1,000ha 以上）に行う森林投資会社、ジョイントベンチャー等、中規模程度（1,000ha 以下）の森林造成を行う製材業者、伐採業者等、小規模造成（40ha 以下）を行う個人、農民（又はそのグループ）等が考えられる。この場合、主体となって森林造成事業を実施する組織に対しては何らかのインセンティブ（低利融資、良質で十分な種子・苗木確保の保証、関係者に対する教育・訓練、企業に対する免税等）が考慮されなければならないと考える。

地域住民

a．防火緑地帯

地域住民主体により行う。この場合地域住民の側としては、既存の住民グループ（タウンヤグループ等）、新規の住民グループ（上述した中間グループ等による組織化されたもの）を対象に計画する。

地域住民のインセンティブとしては、農作物及び植栽木の所有権、植栽木に関する果実、樹木の燃料材としての利用等の権利を保証する。

b．村落林

村落により行う。村落林はフォレストリザーブの天然林、人工林の中に設定されることとなるので、林業技術的、管理的（境界の維持、森林火災防止等）観点から周囲への影響について十分対応できるような体制にする必要がある。

林業局

a．天然林

林業局主体により補植を行う。林業技術者による監督の下で、植え付けのため地域住民を雇用することは、雇用機会の創出であり望ましい。

b．既存人工林

林業局が人工林の立木売払いを行う。産業造林を実施する企業が、造林地との位置関係（属地的な利便）を考慮して生産事業（伐採・搬出等）を行う。

(2) 森林管理センター

本計画では事業の円滑な推進を図るためにブロング・アファホ州営林局に次の機能を有

する森林管理センター（事業別計画で詳述）を設立する。

- ・ 林業局の改組・人員削減に対処して、林業局が行う総合事業管理における必要な機能の内、主要なアクター間の係争を防止したり、係争の早期解決を図る体制の確立を支援する。
- ・ 共同森林管理協定にもとづく主要アクターの森林管理活動の持続性を高めるとともに、主要アクター以外の関与者との調整を容易にするために、地方政府との連携体制の確立を図る（次項参照）。

(3) 村落レベルの管理

森林管理における住民参加を促進し、実施につなげていくためには、参加農民の連携を強化し、情報を伝達し、知識・技術を普及し、逸脱行為等を抑制し、林業局等の外部組織と交渉などを行っていく効果的な組織が不可欠である。

このため、タウンヤ造林地、防火緑地帯、村落苗畑、天然林からの NTFPs 管理への地域住民の参加促進や既存グループの調整などを目的とした村落森林管理委員会（Forest Management and Planning Committee-FMPC）を計画する。この村落森林管理委員会のもとにはタウンヤ、防火緑地帯などの森林造成に係る造成支部と村落苗畑を設置する（表 -2-8 参照）。

村落森林管理委員会の所在地の選定にあたっては次の選定基準によった。

- ・ フォレストリザーブに比較的近く、大きな集落地（スニヤニなど）の分布域ではない。
- ・ 推定戸数が 100 戸程度（一集落が 1,600 人前後）
- ・ 村落のスツールや郡議会のユニット委員会があると想定される。
- ・ 既往主要道路に沿っている。

また、村落森林管理委員会の下に森林造成のアクセスや、フォレストリザーブとの関係が密接と考えられ、参加候補者の応募もしやすい集落に森林造成支部を設置する。

表 -2-8 提案する村落森林管理委員会の設定

参加型森林管理ゾーン 記号	ゾーン名	対象FR	参加組織所在地 委員会事務局	森林造成支部	大スツル
A	Kyekewere-Tainso	Tain II 北部	Kyekewere (1,500人)	Akokurom (600人) Kogua (?)	Wenchi
B	Namasua-Oforikurom	Tain II 北部	Namasua (1,600人)	Oforikurom (140人)	Berekum
C	Adantia-Sereso	Tain I 西部	Adantia (1,700人)	Sereso (?) Dinkyene (?)	Dormaa
D	Buku-Ohene	Tain I 北東部 Nsemire 南部 Yaya 西部	Buku (1,500人)	Kyrinkortompa (?) Ahewene (800人) Kotoa (?)	Wenchi
E	Asuakwa	Yaya 南西部	Asuakwa (1,700人)	Asuakwa	Dormaa
F	TanoKwayem-Mfante	Yaya 南東部	TanoKwayem (?)	Mfante (450人)	Offinso
G	Amoakurom-NonaTwumkrom	Nsemire 北部	Amoakurom (1,000人)	NonaTwumkrom (?)	Wenchi
H	Nsuata-Mangoase	Yaya 北部 Sawsaw 南部	Nsuata (?)	Malaamkurom (200人) Konkronpe (?)	Wenchi
I	Tremeso-Bepotrim	Sawsaw 中央～南部	Tremeso (1,500人)	Bepotrim (500人)	Wenchi
J	Nyinamponase	Sawsaw 南部	Nyinamponase (1,700人)	Nyinamponase	Wenchi
K	Nkonsia-Ayaaya	Sawsaw 中央～北部	Nkonsia (?)	Ayaaya (150人)	Wenchi
L	Asukwaalwokurom-Nyamebekyere	Sawsaw 北部	Asukwaalwokurom (?)	Aobbei (?) Nyamebekyere (?)	Wenchi

注) 1): ()内は、社会経済文化条件調査における聞き取りにもとづく人口

(4) 林業局・民間企業・村落森林管理委員会による共同森林管理協定

- ・インテンシブ・スタディエリアの資源管理におけるオープンアクセスを防ぐために、森林管理における管理責任分担を明確にする。
- ・主要なアクターである林業局・民間企業・村落森林管理委員会間の係争を防止するとともに、インテンシブ・スタディエリアの森林管理における産業界・政府・地域住民間の協力体制を確立する。

協定の基本事項

林業局の政策運用で採用されている「Social Responsibility Agreement (民間企業 - 地域住民間)」や、「共同森林管理 (林業局 - 地域住民)」を基に協定の基本事項を作成する。

民間企業の事業や、地域住民の参加活動が円滑に進むように協力することについて、森林管理を共同で推進するための機構の設立について明らかにする。

なお、主要アクターの役割及びこれらの連携システムを明らかにして、アクター間の係争を防止し、事業進行が遅れるのを防ぐために必要な項目を明記する。明記すべき項目として、次の項目が考えられる。

- ・天然林の保全義務
- ・火災の早期発見・初期消火義務
- ・被災造林地の復旧責任分担
- ・民間企業が実施する人工林造成・管理事業に対する保証と造成、管理の遂行義務
- ・住民参加型の森林管理事業の保証義務と地域住民の遂行義務

協定の締結・管理

協定は、基本的な責任分担や協力分担を示す「本文（最高責任者間で締結する）」と係争防止に必要な事項を定める「細則（実務責任者間で締結）」からなることとし、協定の本文は、林業局側（州営林局長名）・民間企業側（最高経営責任者名）・地元住民側（村落スツールのチーフ名）、森林管理センター（委員長名）で締結する。

(5) 外部支援

外部コンサルタント

- ・本計画は大規模な人工造林、住民対策、山火事対策等、総合的な森林管理のための外部コンサルタントが必要である。
- ・林業局の改組・人員削減に対処して、林業局が行う総合的な森林管理における必要な機能の内、専門的な計画立案を支援する。
- ・大規模な人工造林に対する林業局の経験が浅いため、事業別計画の詳細計画・設計・施工管理段階において指導を行い、専門的な立場から効率的・経済的で効果的な事業の進行を支援する。

NGO による支援

- ・山火事対策も含め森林を保全管理するためには住民参加が必要であり、普及活動に精通している NGO の支援が不可欠である。このため、NGO による森林管理に対する地域住民の協力・参加を効率的に促進する。
- ・住民参加型森林管理の実施上重要な村落森林管理委員会の設立を支援して、地域住民参加による森林管理における組織的活動を促進する。

民間企業の管理運営部門の強化計画

- ・ 参入する民間企業は原則として、大規模森林造成が可能な資本力・事業ノウハウを持った企業または共同企業体と想定している。こうした大規模投資者がガーナ国内の企業と共同体を結成するか、作業の実施を請け負いにだすことにより、既存の資機材・地元調整ノウハウを活用して事業を実施すると考えられる。

すでに述べたように、ガーナ国においては民間企業による大規模造林の経験が少ないことから、民間企業は自社の管理運営部門に新たなスタッフを配置し、現場事務所、現場作業に従事する必要がある。

(6) 計画対象地の区分：事業区及び森林区画

事業区

計画対象地は、約 30,000ha と広い面積を占め、東西に広がり、5つのフォレストリザーブに分かれている。本計画においては、全体として一つのプロジェクトとして管理運営されるべきは当然であるが、各フォレストリザーブ毎に当該土地を所有するツールが異なる場合があるなど、その法的地位、土地所有が異なるので、事業運営の便を考慮して先ず既存の各フォレストリザーブをそれぞれ一事業区分とする。

森林区画

a. 林班

1 林班の大きさを 1,000ha 前後を目途として、尾根、沢等の地形を主要因子して区画した。

b. 小班

1 小班的大きさを 100ha 以下とし、土地利用、林相、植生を主要因子として区画した。また、上記の林小班ごとに、以下の事項についての現況を、森林概況簿として取りまとめた。なお、インテンシブ・スタディエリアにおけるフォレストリザーブ別林小班数は表 -2-9 に示すとおりである。

表 -2-9 インテンシブ・スタディエリアにおける林小班数

フォレストリザーブ	林班	小班
サウサウ	9	353
ヌセメレ	3	65
ヤヤ	6	148
タイン	4	83
タイン	10	300
計	32	949

(7) 森林造成期間と森林造成の進め方

森林造成期間

本計画における造林対象面積は約 12,000ha である。本計画では大規模造林における最適規模を約 1,200ha とすることから森林復旧に要する期間を 10 年とする。

森林造成の進め方

a. 条件

事業実施にあつたては、少なくとも次の条件が必要となる。これらの条件が整わなければ、森林復旧にかかる円滑な経営は困難である。

- a) 民間企業の投資条件の整備
- b) 住民参加の条件を整える
- c) 山火事対策を確立する
- d) 苗木供給の体制を整備する。
- e) 事業関係者の理解を得る

b. 森林の造成を進め方

本計画では、ガーナの経済条件、融資条件等から考え民間企業への投資条件が早急には整わないこと、住民参加の促進を通じ山火事対策の確立が必要であることから、住民参加から民間の投資へと段階的に事業を進めることとする。(表 -2-10 参照)

表 -2-10 事業スケジュール(森林造成期間)

	年												備考	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
人工造林・管理計画														
産業造林				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
村落林				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
防火緑地帯				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
天然林利用 保全計画														
天然林保全								-	-	-				
収穫 伐採計画(食用作物は除く)														
産業造林											-	-	-	間伐を含む; 除伐・枝落し材は除く
チーク											-	-	-	
オフラム											-	-	-	
村落林														
防火緑地帯														果樹生産(6-15年、15年ごとに更新)
育苗計画														
苗木生産														
中央苗畑				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
村落苗畑				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
インフラ計画														
苗畑														
中央苗畑														建設
村落苗畑														建設
林道														
支線林道														作設
作業道														作設
防火帯														
見張り塔														
給水施設														
普及 教育計画														
普及活動				-	-	-								
教育訓練				-	-	-								
管理運営計画														
森林管理センター				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	環境委員会等地方政府組織に機能移転
村落森林管理委員会				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	村内組織として存続
NGO				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
外部コンサルタント				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
民間企業の強化				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

-3 事業別計画

本計画はインテンシブ・スタディエリアの劣化した森林に対して人工造林による森林復旧を目的とし、この実現のために住民参加、森林火災対策などを織り込んだ、総合的なアプローチにより策定されるものである。

本計画の事業別計画の全体概要を以下に示す。

計画項目	実施主体	内 容	計画数量	
人工造林・管理計画	産業造林(1)	民間企業	民間企業による産業用材の生産を目的として、チークを植栽。	5,918ha
		地域住民	タウンヤの導入	
	産業造林(2)	民間企業	民間企業のみ	6,191ha
	産業造林(3)	林業局	既存のチーク林を管理	3,319ha
	村落林	地域住民	住民ニーズに合った樹木を天然林の中に造成	426ha
	防火緑地帯	地域住民	森林火災の延焼防止のためにアグロフォレストリーの導入	309ha
天然林利用・保全計画	天然林保全(1)	林業局	疎開地に補植を行う	1,556ha
	天然林保全(2)	林業局	現状維持	11,398ha
インフラ計画	苗畑施設 中央苗畑	林業局	産業造林用、天然林保全用	1 箇所
	村落苗畑	地域住民	村落林、防火緑地帯用	14 箇所
	林道 支線林道	民間企業	フォレストリザーブの中心を成す林班界を利用	96.9km
	作業道	民間企業		88.2km
	防火帯	民間企業	支線林道及び作業道沿いに作設	56.5km
	見張り塔	林業局	10m 前後の鋼製の見張り塔	7 箇所
	取水施設	林業局	村落苗畑とセットで設置 地域住民が維持管理	11 箇所
普及教育計画	普及活動	林業局	各種会合（動機付け、活動支援）	
	教育訓練	林業局	林業局スタッフ、地域住民に対する訓練	
管理運営計画	森林管理センター	林業局	事業の主体 本プロジェクトの運営調整機関	1 箇所
	村落森林管理委員会	地域住民	森林管理にかかる村の窓口	12 箇所
	NGO の活用	林業局	事業主体、NGO の活用との契約、普及活動が中心	
	外部コンサルタント	林業局	プロジェクト全体の管理・運営に関する支援	
	民間企業強化	民間企業	事業の円滑な推進	

VII-3-1 人工林造成・管理計画

(1) 産業造林

① 造林対象地

インテンシブ・スタディエリア内の草地の内、以下のような大規模な人工林造成に適さない個所を除いた小班（約 12,000ha）を造林対象地とする。

- ・樹木の植栽・生育が難しい個所：露岩地、Leptosols が優占する土壌区など土層が薄い個所
- ・企業的に事業効率が低い個所：天然林内に散在する小面積の草地

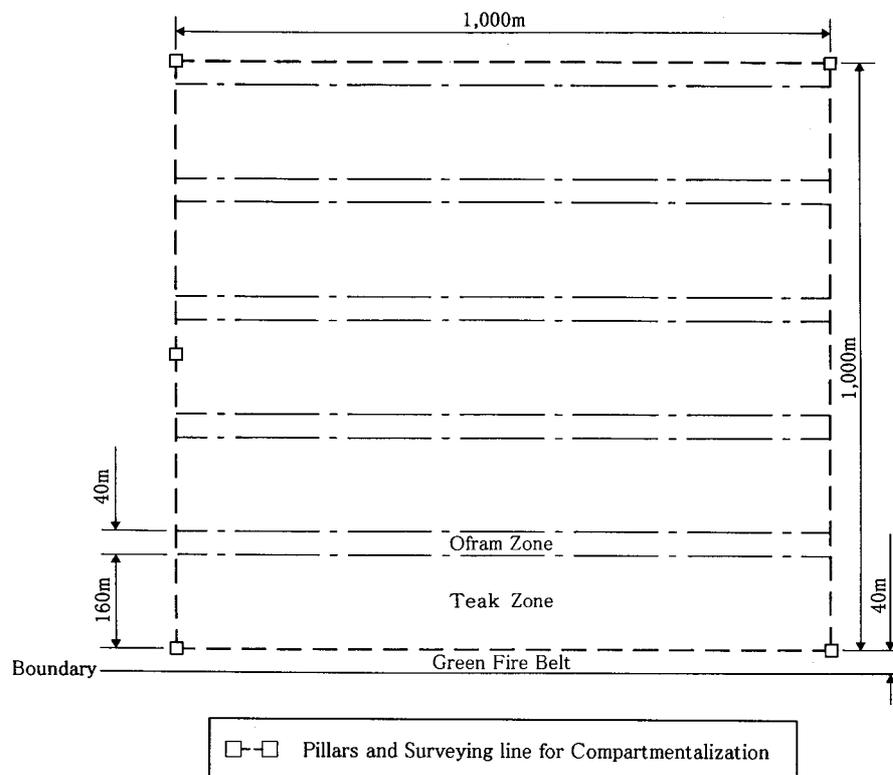
なお、タウンヤ方式により間作を行う個所は、VIII-2-1 で検討した住民参加型森林管理ゾーン内に位置する小班とする。

② 造林方式

既往のタウンヤ方式のチーク造林をもとに、立地条件、企業的な造林の実行性及び住民のニーズ、環境配慮面から、以下の点に配慮した造林システムとする。

a. 郷土種オフラム帯の配置

主要造林樹種であるチークの単一林分構造による生物多様性低下の緩和、病虫害などの予防、大面積皆伐の回避などを配慮して、チーク植栽個所内に幅 40m で郷土種オフラムを植栽する（図VII-3-1 参照）。



図VII-3-1 郷土樹種帯の標準配置計画

b. 機械地ごしらえ

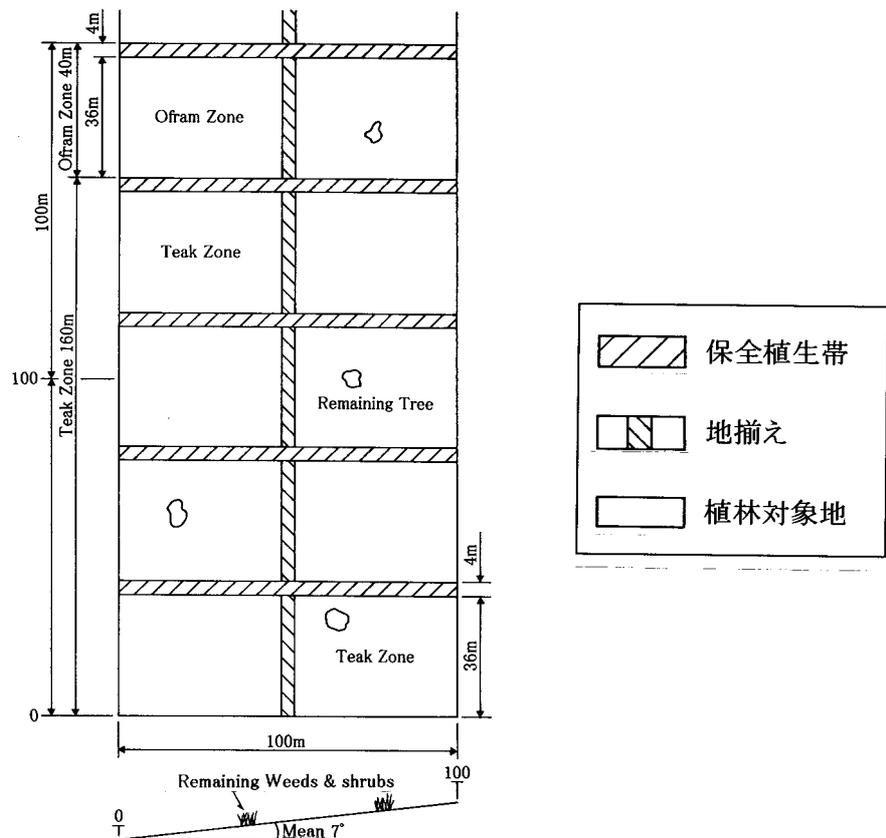
以下の点から、地表植生除去用の排土板と列状耕起用のリッパーを備えたブルドーザーによる機械地ごしらえを採用する。

- ・ 傾斜の緩やかな箇所が多く、機械効率が低い。
- ・ 大規模造林であるため、早急に効率的にコモレナなどの雑草を整理する必要がある。
- ・ 植栽適期が住民の農繁期と重なり、有効作業期間が短い上、インテンシブ・スタディエリアの土壌が比較的硬い。

c. 保全植生帯の配置

以下の点に配慮して、幅 4m・間隔 36m を基準⁵として現存植生を保全する（図VII-3-2 参照）。

- ・ 大規模な機械地ごしらえによる土壌・土地や水文・水質などの環境に与えるマイナスの影響を緩和する。
- ・ 造林木の生長促進のために地表流水の浸透を図り、土壌水分環境の向上を図る。
- ・ 草地部分を残して、急激な人工林化による野生動植物へ与える影響を緩和する。



図VII-3-2 保全植生帯の標準配置計画

⁵ ICRAF. 1988. *Agroforestry in Dryland Africa* に掲載された Contour Vegetation Strips の基準による（インテンシブ・スタディエリアの平均傾斜 7° と想定した）。

d. 植栽方法

現行の育苗方式に準じて、チークはスタンプ苗、オフラムはポット苗を採用する。
原則として耕起された列状後に植え穴を掘る。

③ タウンヤ方式による間作：

造林木の植栽後、林冠がふさがって林内照度が低下するまでのおおよそ4年間⁶栽培が可能なこととする。

a. 作物の基本植え付け配置

植栽木の活着・生長面を考慮して、植栽木から1m以上離して、作物を植えることとする。

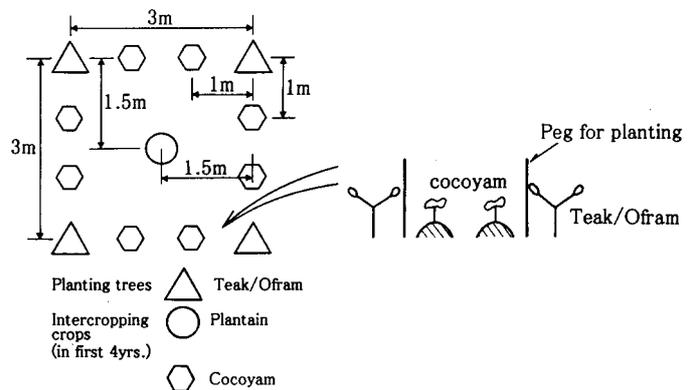
スタディエリアにおける単作例及び混作例などを考慮して、土壌条件別に図VII-3-3のような間作を計画する。

b. 間作作物の栽培・管理

間作作物の栽培は、地域住民が営む伝統的な低投入型の栽培様式で人力による作業とする。そのため、除草を除いて、施肥、灌水などの集約的な作業は想定しない。

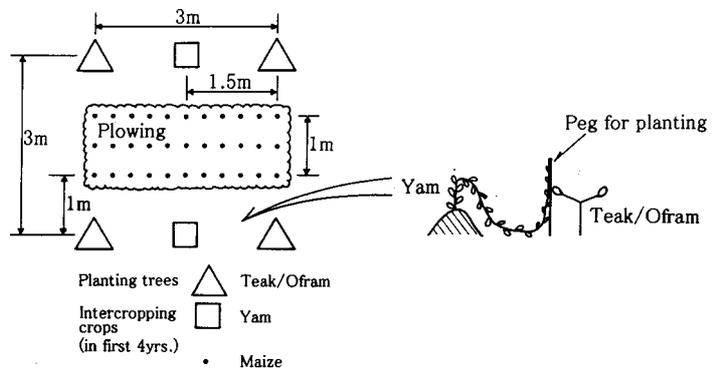
タウンヤタイプ：A

Taungya Type A
Good soils (Dystric Cambisols)



タウンヤタイプ：B

Taungya Type B
Poor soils
(Except Dystric Cambisols)



図VII-3-3 タウンヤ方式による間作配置

⁶ 社会経済文化条件調査の結果からは、伝統的に休閑期間5～7年間程度必要と考えられる。本計画では、現在の休閑期間が0～2年と推測され、その2倍程度の休閑を支援することとし、旧来のタウンヤ法の栽培可能期間を1年間延長した。

造林木の保育・管理方式

- ・火災の延焼防止及び造林木と競合する雑草除去のために林業局の資料に順じて植栽後 4 年目まで下草刈り [小乾期初期・大乾期初期 (おおよそ 7 月・ 11 月ごろ) の年 2 回程度] を行う。
- ・住民のニーズ (燃材、間作期間の延長) と木材生産 (植栽木の枝別れ・幹曲がりの防止) に配慮して枝おとしを行う。
- ・劣勢木や病虫害木の除去を早期に行って優良な林分を維持するために除伐 (許容伐採直径未満の整理伐) を導入する。

年次別事業計画

村落森林管理委員会などの支援が活発となり住民参加が促進されるなど効率が上がるため、事業の進行に従って植栽本数が多くなるようにした。しかし、実行性から年間 1,200ha 程度を上限とする。また、以下の個所からに優先的に植栽を行う計画とした (表 -3-1 参照)。

- ・展示効果の高い個所：郡都に近い、既往の地方道・国道に近い
- ・住民参加の促進が容易な個所：土地利用などから森林との関係が比較的深く⁷、共同森林管理の事業意図が理解されやすいと推測される個所
- ・大乾期を中心とした火災の早期発見の巡回、造林木の枯損や病虫害など早期発見のための巡回を行う。なお、フォレストリザーブ内での火の取り扱いは禁止とする。

⁷ 新規に作成した土地利用図から、南部ほどフォレストリザーブ外にアブラヤシなどの樹木作物や天然林が多く残存する傾向にある。

表Ⅶ-3-1 年次別造林計画

(Unit:ha)

年	ヤヤ FR Taungya		Non-Taungya		Total		タイン I FR Taungya		Non-Taungya		Total		ヌスメレ FR Taungya		Non-Taungya		Total		Teak サウサウ FR Taungya		Non-Taungya		Total		0.8 Ofram		0.2 タイン II FR Taungya		Non-Taungya		Total		計 Taungya		Non-Taungya		Total		累計 Accumulation			
	A	B			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B						
-1																																										
1								0					0							0																				0	0	
2								0					0							0																					0	0
3		0	221	0		221														0																				221	221	
4		0	276	0		276	80						197							0																				473	694	
5		124	343	0		467	0						327	0	192	0			192																						986	1,680
6		16	359	17		392	0	83	118			201	0	181	0			181	0	269	0	269			269	0	268	0	268											1,311	2,991	
7		0	259	20		279	122	24	122	268			0	48	159			207	0	331	0	331			331	0	102	401	503	122	764	702	1,588						4,579			
8		0	168	242		410	125	47	0	172			0					0	0	27	414	441			43	524	567	125	285	1,180	1,590							6,169				
9		175	45	49		269				0			0					0	0	367	228	595			97	178	399	674	272	590	676	1,538						7,707				
10						0				0			0					0	64	418	187	669			0	0	775	775	64	418	962	1,444						9,151				
11						0				0			0					0	0	298	314	612			0	0	1,030	1,030	0	298	1,344	1,642							10,793			
12						0				0			0					0	164	73	239	476			127	204	509	840	291	277	748	1,316							12,109			
13																																									12,109	
14																																									12,109	
15																																									12,109	
16																																									12,109	
17																																									12,109	
18																																									12,109	
19																																									12,109	
20																																									12,109	
21																																									12,109	
22																																									12,109	
23																																									12,109	
24																																									12,109	
25																																									12,109	
26																																									12,109	
27																																									12,109	
Ofram28					44					0																														44	12,109	
29					55					39																														95	12,109	
30					93					65																														197	12,109	
31					78					40																54														262	12,109	
32					56					54																														318	12,109	
33					82					34																														318	12,109	
34					54					0																														308	12,109	
35					0					0																														289	12,109	
36					0					0																														328	12,109	
37					0					0																														263	12,109	
38					0					0																														0	12,109	
39					0					0																														0	12,109	
40					0					0																														0	12,109	
41					0					0																														0	12,109	
42					0					0																														0	12,109	
43					0					0																														0	12,109	
44					0					0																														0	12,109	
45					0					0																														0	12,109	
46					0					0																														0	12,109	
47																																									0	12,109
48																																									0	12,109
49																																									0	12,109
50																																									0	12,109
計	315	1,671	328	2,777	327	154	684	1,398	0	421	159	696	228	1,783	1,382	4,072	224	795	3,638	5,588	1,094	4,824	6,191	14,531																		

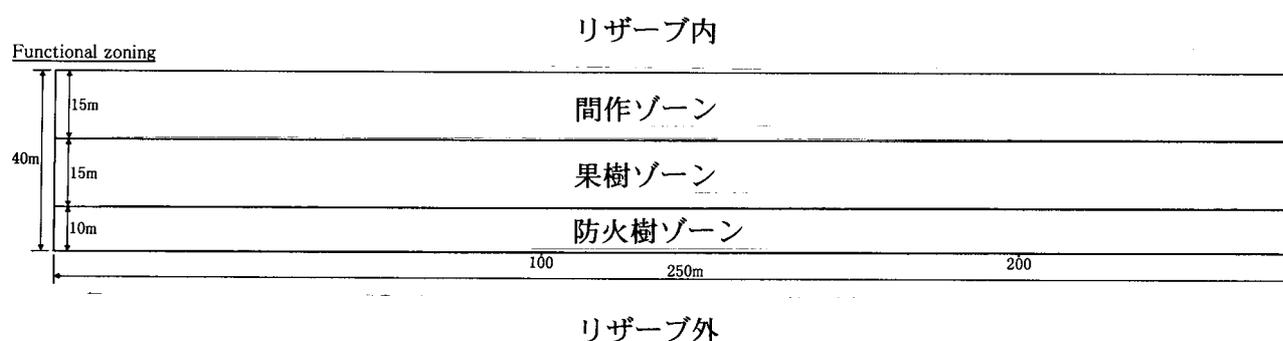
(2) 防火緑地帯

① 緑地帯の規模・配置

本計画では人工造林対象面積（約 12,000ha）の約 2%に当たる 200ha 以上とする。住民参加型により行うため、住民参加型森林管理ゾーン内のフォレスト・リザーブ界沿い及び林班界沿いに 40m 幅で計画すると、合計約 300ha 造成することとなる。

② 造林システム

可燃物の減少のために必要な樹冠の高密度化と、住民のニーズである食用作物の持続生産、防火機能の確保の総合的対策として、防火機能を優先するゾーン（以下防火樹ゾーンと云う）と住民のニーズを優先するゾーン（以下間作ゾーンと云う）及び統合ゾーン（以下果樹ゾーン）に区分する（図VII-3-4 参照）。



図VII-3-4 防火緑地帯の標準機能区分

a) 防火樹ゾーン⁸：幅 10m

住民の意識から保全機能の高く防火性が高いと考えられる常緑樹種であるカシアとマンゴー⁹を植栽する。カシアの初期生長が速いことからある程度高密度に植栽して、延焼時に飛散する発火物の侵入を防ぐ機能を持たせる。マンゴーの大きく高密度な樹冠により林床植生を減らすとともに、延焼時において肉厚のマンゴーの葉部により熱の遮断を図る（図VII-3-5 参照）。

b) 間作ゾーン：幅 15m

マメ科を植栽した肥料木帯と自家消費用のトウモロコシの耕作帯を5年ごとに休閒輪

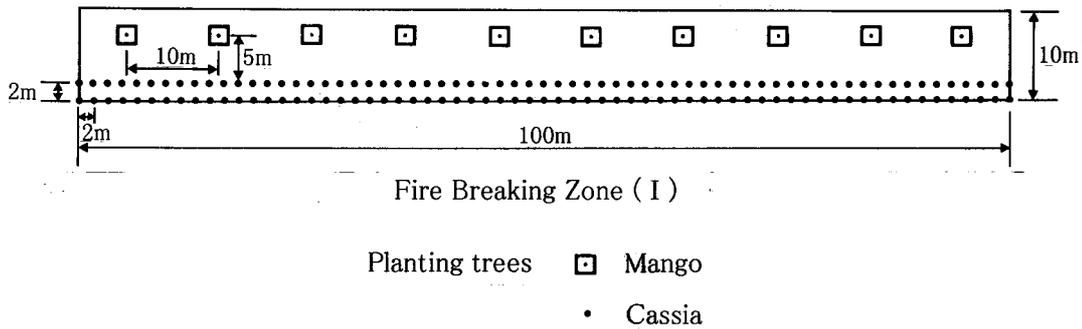
⁸ 機能区分することにより、参加住民は住民のニーズを優先するゾーンしか管理しなくなる可能性もある。そのため、防火機能を優先するゾーンでは管理が必要となくなるように配植する。

⁹ マンゴーの果実も住民が利用可能である。特に薬用としての評価は高い。しかし、樹木嗜好調査の結果、利用面の評価が低いこと、品種や気候条件（気温の日格差が小さいなど）などにより果実の品質が高くないこと、ロ-カル-マーケットにおいてマンゴーの商品性が低いことなどから、住民の経済的便益への貢献は期待しないこととする。

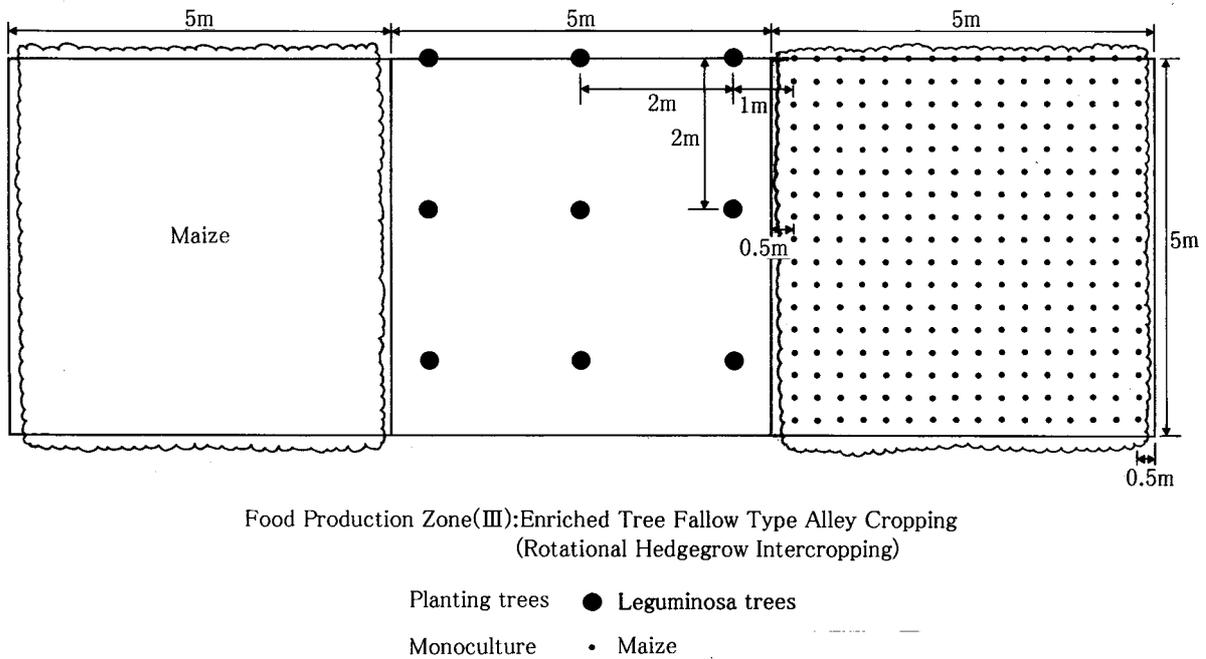
作して、トウモロコシの永続的生産を図る。そのため、対象地面積 1ha 当たりトウモロコシの耕作帯として 0.25ha または 0.125ha の栽培（5 年周期による休閒用肥料木帯の交換による）を計画する（図VII-3-6 参照）。

c) 果樹ゾーン：幅 15m

住民のニーズである現金獲得のための果実生産機能と防火機能を補足するために、防火樹ゾーンとトウモロコシ輪作型灌木間作ゾーンの間果樹ゾーンを設ける（図VIII-3-7、8 参照）。



図VII-3-5 防火緑地帯の防火樹ゾーンの標準配置



図VII-3-6 間作ゾーンにおける肥料木・作物の標準配置

造成方法

a．地ごしらえ

草地に残存する立木は原則として伐採しないため、人力による草刈りが主体となる。

b．ポット苗の採用

防火帯の目的から、裸苗では活着上、初期生長上不利であるため、基本的にポット苗を採用する。

保育・管理方式

既往の防火緑地帯の造成例、農業事務所の業務資料などをもとに、次に示すような管理基準とする。また、火災の早期発見のために大乾期に巡回を行う。

a．防火樹ゾーン

基本的に林業局の許可なしに伐採できないこととする。そのため、住民利用にあまり配慮しないこととし、住民による管理の簡略化の観点から天然更新に任せる。

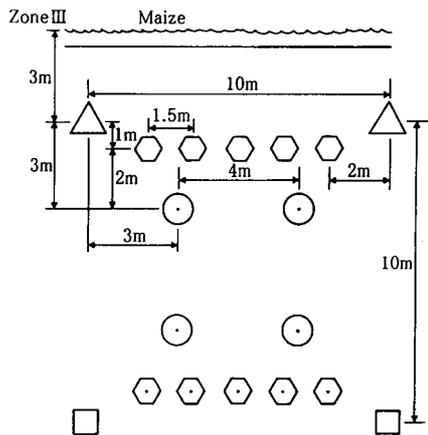
b．果樹ゾーン

果樹の適切な更新年は経済的着果の期間による。植栽後 15 年で更新伐を行い、改植する計画とする。更新木は燃料用など住民の生活資材用木材資源として利用する。また、養蜂作業のための見廻りが行われ、虫媒花となる樹木も存在することから養蜂箱を置いて低投入型の養蜂¹⁰を行うことにより乾期における巡回の促進と確実な受粉が図られる。

c．間作ゾーン

雨期の後半に、除草作業を行う（年 2 回程度）。また、5 年ごとにマメ科の肥料木帯の樹木を伐採してトウモロコシ耕作帯に転換するとともに、旧トウモロコシ耕作帯についてマメ科の肥料木を植栽する。伐採したマメ科の肥料木は燃料用など生活用木材資源として利用できる。

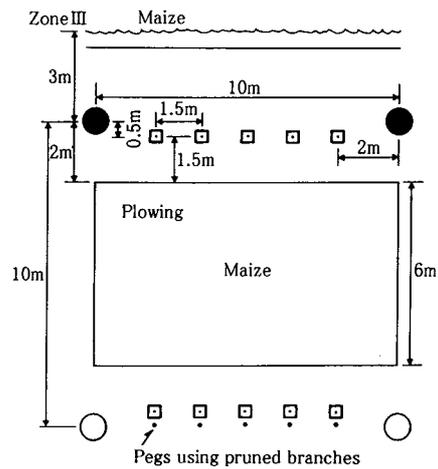
¹⁰ NTFPs として蜂蜜が位置づけられている。キッチンガーデンに養蜂箱をおいている事例もスタディエリアでは確認されている。材料は住民が安価に調達可能な資材とする。養蜂技術については、技術指導することとする。



Fruit Production Zone (II) Type A
: Good soils(District Cambisols)

Planting trees △ Avocado
□ Orange
Intercropping crops (in first 4yrs.) ○ Plantain
◡ Cocoyam

図VII-3-7 果樹ゾーンにおける間作配置
-タイプA-



Fruit Production Zone (II) Type B
: Poor soils(Except District Cambisols)

Planting trees ○ Cashew
● Sugar apple
Intercropping crops (in first 4yrs.) • Maize
◡ Yam

図VII-3-8 果樹ゾーンにおける間作配置
-タイプB-

⑤ 年次別事業計画

基本的に産業造林に準じて造成するが、森林火災の早期発見・初期消火体制の確保、住民のニーズを重視したアグロフォレストリーを採用しているため、住民参加の促進が容易であることなどから、産業造林より先行して行う。(表VII-3-2 参照)

表VII-3-2 年次別防火緑地帯造成計画

(Unit:ha)

年	ヤヤFR		タインI FR		ヌスメレFR		サウサウFR		タインII FR		計			累計				
	A	B	Total	A	B	Total	A	B	Total	A	B	Total						
-1																		
1														0				
2	0	2	2									0	2	2				
3	0	16	16	6	0	6	0	0	0			0	6	16	22	24		
4	1	4	5	0	3	3	0	10	10			0	1	17	18	42		
5	0	12	12	0	11	11	0	19	19	0	9	9	0	57	57	99		
6	0	16	16	6	0	6	0	2	2	0	9	9	0	6	27	33	132	
7	0	5	5	14	8	22	0	0	0	0	0	6	6	14	19	33	165	
8	5	2	7						0	15	15	8	17	25	13	34	47	212
9									9	21	30	0	0	0	9	21	30	242
10									0	16	16	0	0	0	0	16	16	258
11									14	10	24	18	9	27	32	19	51	309
12																	0	309
13																		
計	6	57	63	26	22	48	0	31	31	23	80	103	26	38	64	81	228	309

(3) 村落林

造林対象地

インテンシブ・スタディエリア内の天然林内に散在する小面積の草地の内、住民参加型森林管理ゾーン内に位置する小班（合計約 400ha）を造林対象地とする。

造林方式

a．地ごしらえ

残存する立木を保残して、人力による草刈りを主体とする地ごしらえとする。地ごしらえ時に発生した刈り取り草・灌木は、等高線上に帯状（おおよそ 2m 幅）に集積する。

b．植栽

本計画では Wawa (*Triplochiton scleroxylon*)、 Odum (*Milicia excelsa*) を採用し、植栽間隔は 3×3m とする。（図 -3-9 参照）

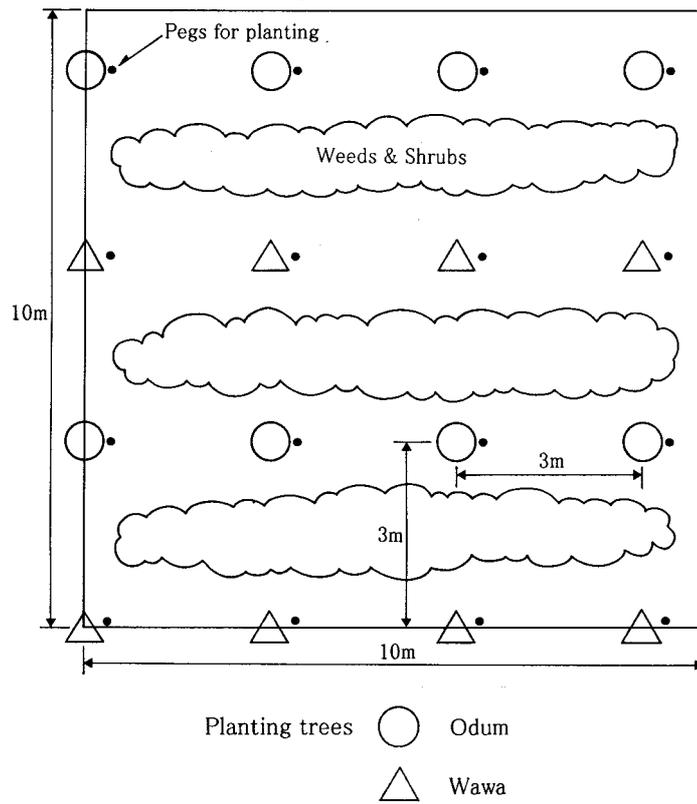
保育・管理

植栽後 4 年目まで年 2 回下草刈りを行う。なお、郷土種の間伐・収穫に必要なデータの蓄積がないこと、長期的なニーズを目標としていることなどから、計画期間の植栽木の伐採は計画しない。

村落林内での NTFPs の採取・栽培については共同森林管理協定の遵守事項が適用されることとする。動物性 NTFPs については、狩猟可能区に準ずる。

火災の早期発見のために大乾期に巡回を行う。なお、フォレストリザーブ内での火の取り扱いは禁止とする。

Community Woodlot



図VII-3-9 村落林の植栽標準配置

④ 年次別事業計画

NTFPs 持続的利用権地区の設定を優先するため、村落林の造成は森林造成期間の後半期に行うこととする（表VII-3-3 参照）。

表VII-3-3 年次別村落林造成計画

Total Planning Area														(Unit:ha)				
年	ヤヤFR		タインⅠFR		ヌスメレFR		サウサウFR		タインⅡFR		計		累計					
-1																		
1													0	0				
2													0	0				
3													0	0				
4													0	0				
5													0	0				
6													0	0				
7			14		13		18		16		15		76	76				
8			14		5		6		55		13		93	169				
9			11		7		2		45		14		79	248				
10			24		16		6		30		13		89	337				
11			29		19				35		6		89	426				
12													0	426				
12																		
計	0	0	92	0	0	60	0	0	32	0	0	181	0	0	61	0	0	426

VII-3-2 天然林保全計画

(1) 天然林の改良

① 改良対象地

天然林の内、樹冠疎密度が20%未満である小班を対象とする（約1,500 ha）。

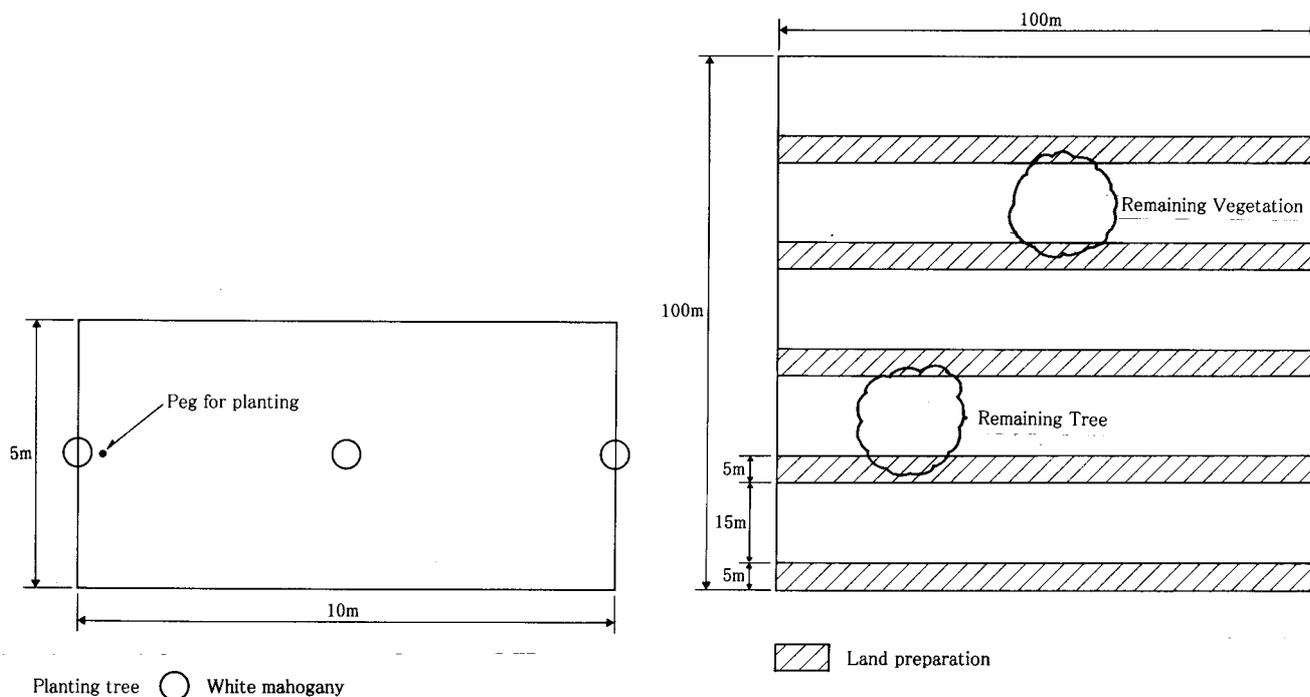
② 改良方法

列状植栽（ラインプランティング）による郷土樹種（非早性樹種）の補植とする（図VII-3-10参照）。

a. 地ごしらえ

ギャップが多いため、コモレナ（*Chromolaena* spp.）の侵入が著しいことから、幅5mで帯状に地ごしらえを行う。

Enrichment Planting



図VII-3-10 天然林改良における補植標準計画図

b. 植栽

植栽樹種について本計画では Mahogany（*Khaya* spp.）のポット苗を採用する。植栽は、人工林造成における住民参加・農作物の植え付け（特に主要農作物であるトウモロコシなど）との競合を避けるために、人工林造成における植栽時期の後半ぐらいから行う（5月～6月ごろ）。

c. 保 育

コモレナ (*Chromolaena spp.*) の侵入が著しいことから、森林火災予防及び植栽木の成長確保面から、植栽木がコモレナなどの草丈以上になると考えられる植栽後 4 年目まで、雨期の後半に草刈りを行う (年 2 回程度)。

③ 年次別事業計画

天然林の補植を大規模に行った事例がガーナ国には少ないことから、NTFPs の持続的利用権地区の設定を前半期に行い、森林造成期間の後半期に行う計画とする (表VII-3-4 参照)。

表VII-3-4 年次別天然林内補植計画

(Unit:ha)

年	ヤヤ FR	タイン I FR	ヌスメレ FR	サウサウ FR	タイン II FR	計	累計											
-1																		
1						0	0											
2						0	0											
3						0	0											
4						0	0											
5						0	0											
6						0	0											
7		15	15	40	65	170	305											
8		15	15	40	65	170	305											
9		15	15	40	65	170	305											
10		15	15	40	65	170	305											
11		14	21	50	79	172	336											
						0	1,556											
計	0	0	74	0	0	81	0	0	210	0	0	339	0	0	852	0	0	1,556

(2) NTFPs 持続的利用権地区の管理

① NTFPs 持続的利用権の設定

NTFPs 資源管理の強化 (環境に対するマイナス影響の防止) 及び住民のニーズである現金獲得用 NTFPs の採取許可の簡素化の総合対策として、集落に近い個所に位置する天然林について一定の期間・一定の地区について「NTFPs の持続的利用権」を設定する。

② NTFPs 持続的利用権地区の候補地の設定

住民参加型森林管理ゾーン内に分布する天然林を対象とし、次のように指定区分する。なお、動物性の NTFPs の内、小動物 (蜂やカタツムリ類など) の採取 (生立木の幹部を除く) ・栽培や、植物性 NTFPs の採取・栽培については、指定区分に関係なく可能とする (表VII-3-5 参照)。

また、小動物及び種子植物以外の植物性 NTFPs (キノコ類) は、現在の慣行に従って現金獲得用であっても許可を必要としないこととする。

a. 狩猟可能区

樹冠疎密度が疎の林分（林型区分が D1～D2）については、ブッシュミート（特にネズミ科）の生息に適することから、火入れを伴わないブッシュミートの狩猟が可能な地区とする。

b. 禁猟区

樹冠疎密度が密の林分（林型区分が D3～D4）については、ブッシュミート（特にネズミ科）の生息に適さないこともあり、動物の狩猟を禁止する地区とする。

表 -3-5 NTFPs 持続的利用権地区の候補地

（単位：ha）

フォレストリ ザーブ	狩猟可能区		禁猟区		計
	D1	D2	D3	D4	
サウサウ	206	276	419	55	956
ヌスメレ	37	227	50	13	327
ヤヤ	74	710	227	0	1,011
タイン	45	119	490	0	654
タイン	184	613	1,050	105	1,952
計	546	1,945	2,236	173	4,900

NTFP_s 持続的利用権地区の許可

- ・ 林業局（営林署）は NGO を通じて村落 NTFP_s 資源評価・村落 NTFP_s 資源ニーズ評価を行う。
- ・ 林業局（営林署）は適切な大きさ・位置の天然林について NTFP_s 持続的利用権地区の設定を行い、村落森林管理委員会に通知する。

NTFP_s 持続的利用権地区の管理

- ・ 林業局（営林署）は、許可した NTFP_s 持続的利用地区の現地案内・説明を村落森林管理委員会に行う。
- ・ 会員は、権利地区における遵守事項の違反行為について村落森林管理委員会に報告するとともに、村落管理委員会も必要に応じて巡回を行う（ -3-7（3）参照）。

NTFP_s 持続的利用権地区の更新・延長

「NTFP_s 持続的利用権許可」の更新を繰り返すごとに、許可期間が 1 年間から 3 年間、5 年間のよう、順次延長されることとする。林業局（営林署）は更新に当たって、採取報告量、採取規則の遵守状況、栽培活動の実績などを検討して、延長するかどうか決定する。

以上の管理運営は図 -3-11 に示すような体制で実施する。

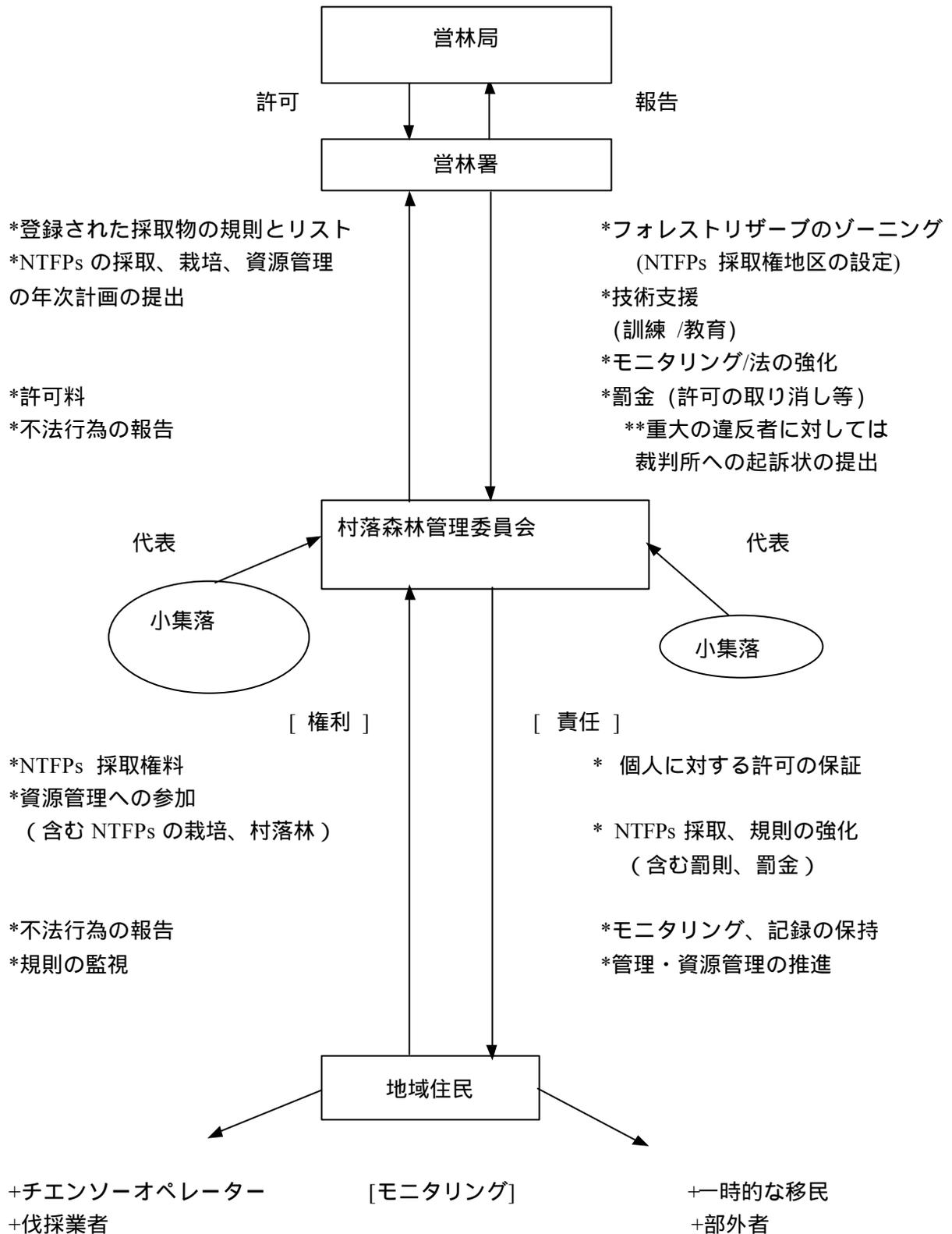


図 -3-11 NTFPs 持続的利用権地区の運営・管理体制の概要

-3-3 伐採・収穫計画

人工造林・管理計画のうち産業造林、防火緑地帯で植栽した造林木、果樹及び農作物の伐採・収穫について計画した。なお、林業局がすでに植栽を行った産業造林、伐期が50年を超す村落林及び天然林からの NTFPs については本計画の対象から外した。伐採・収穫に当り、産業造林は民間企業が実施する。この場合、できるだけ地元住民の雇用をはかる。村落林、防火緑地帯は住民が実施する。

(1) 産業造林

伐採方法

造林木の伐採はチェーンソーを用い、オペレーター1人、補助1人の計2名で行う。伐採木の枝、葉は集材の効率、住民への燃料材の供給等を考え、現場で除去する。伐採木の枝葉は枯死すると山火事の原因となることから斜面下部に集積するようにする。

伐採木の集材はトラクターで行い、作業道に設けた山土場まで運搬する。

造林木及び農作物の収穫

既に述べたように造林木の伐期齢はチークが35年、オフラムが25年である。チーク及びオフラムの間伐木、主伐木の収穫量は計画支局の基準に基づき主伐・間伐本数に計画支局の地位曲線から推定した立木材積を用いて算出した。

これに、タウンヤでの農作物の収穫を加えて造林木の収穫が終了するまでの各年次における収穫量を示したのが表 -3-6 である。

なお、作付け・収穫時期は、社会経済条件調査結果に準じ、トウモロコシ・ヤムは1年ごとに、リョウリバナナ・ココヤムは2年ごとに収穫することとした。

表VII-3-6 産業造林における造林木及び農作物の収穫

Outline of Plantation Establishment & Management and Production

Industrial Plantation												(Unit: per ha unit of gross sites)					
Planting cycle	Main process				Forestry work				Wood production (m3)			Food crop cultivation					
	Teak zone Investment (Standard remaining) [trees]	Actual(ha) O & M	0.92 Actual remaining trees	Ofram zone Investment (Standard remaining) [trees]	Actual(ha) O & M	0.92 Actual remaining trees	Firewoods/Sticks (Incentive for LP)	Pole & posts	Electric poles	Logs for sawing	Total	Teak section	Ofram section	Type A Maize	Cocoyam	Type B Plantain	Yam
														Yields(t) 0.40 1.27			
														ha/mono-actual ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	
1	Planting:1,100 (1,100)	Weeding	1,000	Planting:1,100 (1,100)	Weeding	1,000						○	○	0.40	1.27		
2		-Weeding -Pruning & climber cutting			-Weeding -Pruning & climber cutting		(Pruned branches:Teak & Ofram)					○	○	0.40	1.27	4.79	0.72
3		-Pruning & climber cutting			-Pruning & climber cutting		(Pruned branches:Teak & Ofram)					○	○	0.40	1.27		
4		-Improvement cutting		Thinning:500 (600)		550 (Cut trees:Teak) Gap space(ha):-Thinned Ofram		0.42	8.23			○	○	0.40	1.27	4.79	0.72
5										8.23							
6																	
7		-Improvement cutting				(Cut trees:Teak)											
8				Thinning:300 (300)		280 -Thinned Ofram										12.02	
9																	
10	(660) Thinning:160 (500)		600 450 Gap space(ha) 0.48			-Thinned Teak	-Thinned Teak	-Thinned Teak									13.54
11																	
12																	
13																	
14	Thinning:250 (250)		220	Thinning:150 (150)		130 -Thinned Teak	-Thinned Teak	-Thinned Teak									38.14
							27.46	7.63	3.05								38.18
						-Thinned Ofram											38.18
							38.18										
20	Thinning:100 (150)		130			-Thinned Teak	-Thinned Teak	-Thinned Teak	-Thinned Teak								39.97
							3.99	15.99	15.99								4.00
																	(Effective:1.16)
25				Final felling:150 (0)		0											204.55
																	(Effective:59.32)
35	Final felling:150 (0)																136.52
																	(Effective:39.59)

③ 伐採面積

年間伐採面積は年間植栽面積に応じて決定されるが、おおよそ 1,000ha をめどとする。

1 伐区当たりの伐採面積は環境配慮の面から 20ha 以下とした。チーク及びオフラムの年次別伐採面積は表Ⅶ-3-7 に示す通りである。

表Ⅶ-3-7 チーク及びオフラムの年次別伐採面積（主伐）

年	(unit:ha)											
	ヤヤ Teak	タインⅠ		ヌスメレ		サウサウ		タインⅡ		計		
	Teak	Ofram	Teak	Ofram	Teak	Ofram	Teak	Ofram	Teak	Ofram	Teak	Ofram
28	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
29	0	55	0	39	0	0	0	0	0	0	0	94
30	0	93	0	65	0	38	0	0	0	0	0	196
31	0	78	0	40	0	36	0	54	0	54	0	262
32	0	56	0	54	0	41	0	66	0	101	0	318
33	0	82	0	34	0	0	0	88	0	113	0	317
34	0	54	0	0	0	0	0	119	0	135	0	308
35	0	0	0	0	0	0	0	134	0	155	0	289
36	0	0	0	0	0	0	0	122	0	206	0	328
37	177	0	0	0	0	0	0	95	0	168	177	263
38	221	0	158	0	0	0	0	0	0	0	379	0
39	374	0	262	0	154	0	0	0	0	0	790	0
40	314	0	161	0	145	0	215	0	214	0	1,049	0
41	223	0	214	0	166	0	265	0	402	0	1,270	0
42	328	0	138	0	0	0	353	0	454	0	1,273	0
43	215	0	0	0	0	0	476	0	539	0	1,230	0
44	0	0	0	0	0	0	535	0	620	0	1,155	0
45	0	0	0	0	0	0	490	0	824	0	1,314	0
46	0	0	0	0	0	0	381	0	672	0	1,053	0
計	1,852	462	933	232	465	115	2,715	678	3,725	932	9,690	2,419

④ 年次別収穫量

伐期に達した造林対象地に対して単位面積当たりの収穫量を乗じて表Ⅶ-3-8 に示す造林木の年次別収穫量を計画した。

表VII-3-8 年次別収穫量

Project Year	〈with Taungya〉							〈without Taungya〉							
	Total felled volume							Total felled volume							
	Firewood	Pole & Po:	Electric	pcLog	(Effectove)		Total	Firewood	Pole & Po:	Electric	pcLog	(Effectove)		Total	
	T & O	T & O	Teak	Teak	Ofram		Total	T & O	T & O	Teak	Teak	Ofram		Total	
(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	=50	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	=50
-3															
-2															
-1															
1															
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	700	0	0	0	0	0	700	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1,100	0	0	0	0	0	1,100	300	0	0	0	0	0	300	0
8	2,000	0	0	0	0	0	2,000	1,000	0	0	0	0	0	1,000	0
9	3,500	0	0	0	0	0	3,500	400	0	0	0	0	0	400	0
10	4,100	0	0	0	0	0	4,100	2,100	0	0	0	0	0	2,100	0
11	3,600	0	0	0	0	0	3,600	4,300	0	0	0	0	0	4,300	0
12	8,200	700	300	0	0	0	9,200	4,200	0	0	0	0	0	4,200	0
13	11,300	1,200	500	0	0	0	13,000	4,500	400	200	0	0	0	5,100	0
14	10,700	2,200	900	0	0	0	13,800	10,600	1,100	400	0	0	0	12,100	0
15	11,500	4,000	1,600	0	0	0	17,100	10,800	500	200	0	0	0	11,500	0
16	15,900	4,300	1,700	0	800	800	22,700	8,700	2,400	1,000	0	0	0	12,100	0
17	13,500	3,600	1,400	0	1,400	1,400	19,900	16,100	4,700	1,900	0	400	400	23,100	0
18	21,700	6,900	2,800	0	2,500	2,500	33,900	20,100	4,300	1,700	0	1,200	1,200	27,300	0
19	32,500	8,800	3,500	0	4,500	4,500	49,300	13,700	4,100	1,600	0	500	500	19,900	0
20	21,300	6,400	2,600	0	3,400	3,400	33,700	23,600	8,800	3,500	0	2,700	2,700	38,600	0
21	12,500	4,400	1,800	0	1,600	1,600	20,300	30,500	9,700	3,900	0	4,500	4,500	48,600	0
22	19,600	8,100	4,900	700	3,300	4,000	36,600	14,900	4,100	1,600	0	2,600	2,600	23,200	0
23	11,700	7,500	5,700	1,100	1,800	2,900	27,800	21,500	7,400	3,800	400	3,700	4,100	36,800	0
24	8,700	10,300	9,200	2,100	1,100	3,200	31,400	30,600	12,400	7,500	1,000	5,100	6,100	56,600	0
25	20,600	18,500	16,400	3,800	2,200	6,000	61,500	22,600	6,300	3,600	400	2,900	3,300	35,800	0
26	2,800	11,300	11,300	2,800	0	2,800	28,200	2,200	9,000	9,000	2,200	0	2,200	22,400	0
27	1,300	5,200	5,200	1,300	9,000	10,300	22,000	3,800	15,100	15,100	3,800	0	3,800	37,800	0
28	2,800	11,000	11,000	2,800	14,600	17,400	42,200	2,200	8,700	8,600	2,200	4,800	7,000	26,500	0
29	1,500	6,200	6,200	1,500	27,000	28,500	42,400	3,100	12,300	12,300	3,100	13,400	16,500	44,200	0
30	1,000	3,800	3,800	1,000	48,100	49,100	57,700	4,300	17,200	17,200	4,300	5,500	9,800	48,500	0
31	2,500	7,300	7,300	1,800	36,200	38,000	55,100	2,400	9,600	9,600	2,400	28,700	31,100	52,700	0
32	1,100	0	0	0	16,800	16,800	17,900	300	0	0	0	48,300	48,300	48,600	0
33	2,000	0	0	0	35,300	35,300	37,300	1,000	0	0	0	27,700	27,700	28,700	0
34	3,500	0	0	0	19,700	19,700	23,200	400	0	0	0	39,400	39,400	39,800	0
35	4,100	0	0	0	12,200	12,200	16,300	2,100	0	0	0	55,000	55,000	57,100	0
36	3,600	0	0	0	23,200	23,200	26,800	4,300	0	0	0	30,600	30,600	34,900	0
37	6,900	0	0	19,300	0	19,300	26,200	4,200	0	0	0	0	0	4,200	0
38	9,100	0	0	31,100	0	31,100	40,200	3,700	0	0	10,200	0	10,200	13,900	0
39	6,700	0	0	57,600	0	57,600	64,300	8,600	0	0	28,600	0	28,600	37,200	0
40	4,400	0	0	102,800	0	102,800	107,200	10,000	0	0	11,800	0	11,800	21,800	0
41	7,300	0	0	77,400	800	78,200	85,500	4,400	0	0	61,300	0	61,300	65,700	0
42	5,900	0	0	35,800	1,400	37,200	43,100	7,200	0	0	103,100	400	103,500	110,700	0
43	7,000	0	0	75,300	2,500	77,800	84,800	11,300	0	0	59,100	1,200	60,300	71,600	0
44	12,700	0	0	42,100	4,500	46,600	59,300	5,900	0	0	84,100	500	84,600	90,500	0
45	6,800	0	0	26,000	3,400	29,400	36,200	5,400	0	0	117,400	2,700	120,100	125,500	0
46	3,100	0	0	49,600	1,600	51,200	54,300	9,000	0	0	65,400	4,500	69,900	78,900	0
47															
48															
49															
50															
Total	330,800	131,700	98,100	535,900	278,900	814,800	1,375,400	336,300	138,100	102,700	560,800	286,300	847,100	1,424,200	

(2) 防火緑地帯

① 果樹ゾーン

果樹の適切な更新年は経済的着果の期間による。本計画では以下の点に配慮して果樹ゾーンでは通常の果樹より早めに更新を行うこととする。植栽後 15 年で更新のための伐採を行い更新する。果樹の収穫は種類、地域差等によって収穫量が異なるが、これまでの資料により表VII-3-9のように推定した。

- ・採用果樹のほとんどが植栽後おおよそ 10 年すると経済的着果のピークに達すると推定される。

- ・カシューなどのように経済的着果が長期間続く樹種もあるが、老齡化、高木化に伴い収穫作業が難しくなり、果実の利用面での不利な面が出てくる。

間作ゾーン

5年ごとにマメ科の肥料木を伐採してトウモロコシ耕作帯に転換するとともに、旧トウモロコシ耕作地帯にマメ科の肥料木を植栽する。

間作ゾーンにおけるトウモロコシの収穫量は表 -3-10 の通りである。

表VII-3-9 果樹ゾーンにおける果樹及び農作物の収穫量

(Unit: per ha unit of gross sites)

Planting cycle	Fruit production		(t)				Food crop cultivation				
	Type A		Sugar apple (Cashew)	Type B Orange	Avocado		Intercropping Yields(t)				
	Cashew						Type B Maize	Yam	Type A Plantain	Cocoyam	
	0.17	0.17	0.10	0.21	0.15	0.06	0.16	0.03			
ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual	ha/mono-actual		
1	16	31									
2	17	32				○	0.20	0.33			
3	18	33				○	0.20	0.33	0.46	0.05	
4	19	34				○	0.20	0.33			
5	20	35	0.05	0.05	1.02	0.95	0.20	0.33	0.46	0.05	
6	21	36	0.10	0.10	1.02	0.95					
7	22	37	0.16	0.16	1.02	0.95					
8	23	38	0.23	0.23	1.02	1.26					
9	24	39	0.31	0.31	1.52	1.26					
10	25	40	0.37	0.37	1.52	1.26					
11	26	41	0.44	0.44	1.52	1.26					
12	27	42	0.51	0.51	1.52	1.26					
13	28	43	0.61	0.61	1.52	1.26					
14	29	44	0.68	0.68	1.52	1.26					
15	30	45	0.77	0.77	1.52	1.26					

表VII-3-10 間作ゾーンにおけるトウモロコシ収穫量

Planting cycle	Zone III		Actual(ha)	0.38	Timber production	Food crop cultivation		
	Forestry work					Actual(ha)	0.125	Firewoods/Sticks
	Ipil-ipil	Investment	O & M	(Incentive for LP)	2 sections			
								0.250
			Actual remaining trees				0.125	
		[trees]					ha/mono-actual	
1	16	31	Planting:375	375		○		0.67
2	17	32				○		0.67
3	18	33				○		0.67
4	19	34				○		0.67
5	20	35	Final felling	0 (Felled trees: 375)		○		0.67
6	21	36	Planting:750	750			○	0.67
7	22	37					○	0.67
8	23	38					○	0.67
9	24	39					○	0.67
10	25	40	Final felling	0 (Felled trees: 750)			○	0.67
11	26	41	Planting:375	375		○		0.67
12	27	42				○		0.67
13	28	43				○		0.67
14	29	44				○		0.67
15	30	45	Final felling	0 (Felled trees: 375)		○		0.67

-3-4 育苗計画

(1) 育苗方式

スタンプ苗：チーク (*Tectona grandis*)

以下の点を配慮して、産業造林の主要樹種であるチークは、スタンプ苗方式とする。

- a . ガーナ国で十分な経験があること
- b . 貯蔵が可能であるとともに取り扱い・持ち運びも容易であるため、大規模造林に適すること

ポット苗：チーク以外

以下の点を配慮して、チーク以外の樹種はポット苗方式とする。

- a . スタンプ苗方式も可能な樹種もあるが、ガーナ国での経験が少ないこと
- b . 裸苗では活着および初期生長上不利であり、保育作業などの管理が徹底できない天然林改良、住民参加型人工林造成などに適さないこと

(2) 苗床の基本仕様

現行の苗床をもとに、次のような苗床を採用する。

スタンプ苗

播種床、床替え床とも裸苗用床と同様の盛り上げ型（盛り上げ高：0.2m 程度）とする。床の大きさは、120m²（1.2m×10m）/床とする。人力作業が主力であると想定できるため、床間は0.5mとする。

ポット苗

a . 中央苗畑

- ・細かい種子の樹種が少ないため、播種床は使用せず直接ポットに播種する。
- ・ポット床は、冠水法による灌水を計画しないため、板で枠（高さ 0.2m 程度）を作ってその中に並べる方式とする。苗床の大きさは、スタンプ苗に準ずる。

b . 村落苗畑

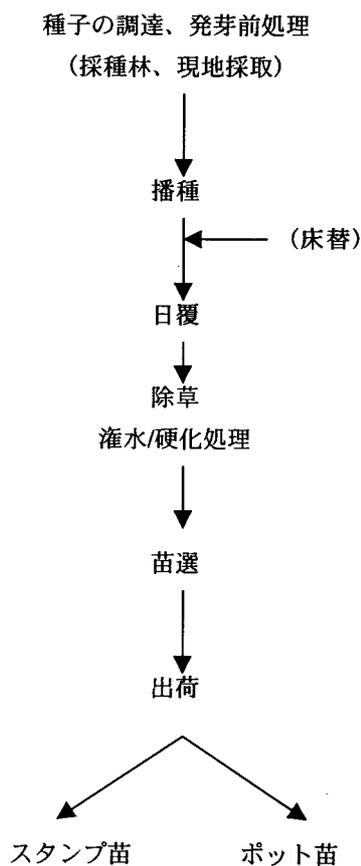
- ・細かい種子の樹種が少ないため、播種床は、使用せず直接ポットに播種する。
- ・ポット床は、地面に並べるだけの方式とする。床の大きさは、スタンプ苗に準ずる。

なお、苗床の配置は傾斜の急なところは土壌流出を考え等高線に沿って設置し、傾斜の緩やかなところは病虫害の対策の面から、斜面方向に平行にして排水を良好にして、床が過湿にならないようにする。日覆いについては、現場調達可能な木棒（高さ 0.5m 程度）とアブラヤシの葉を利用した簡素な日覆い施設とする。

(3) 基本的な育苗工程

既往苗畑における作業工程をもとに、上記(1)、(2)の検討結果を踏まえて、図VII-3-12のような工程を基本とする。

なお、気象条件・土壌条件から現行の方法において大規模な病虫害の発生が少ないことから、土壌消毒や病虫害駆除のための農薬散布などは、病虫害が発生した場合のみに行うこととする。



図VII-3-12 基本的な育苗工程

① 育苗期間

a. スタンプ苗

現行の育苗期間に準じて、大雨期初期に播種して、植栽前の大乾期後半に山出し準備を行うこととして、8ヶ月程度を標準(10~5月)とする。

b. ポット苗

・郷土種の林業樹種：

樹種により多少ことなるが、原則として *Khaya* spp.の育苗期間をもとに、スタンプ苗に準ずることとする。

・果 樹：

樹種・住民によりことなるが、原則として Avocado の育苗期間をもとに、小雨期に播種して、植栽前の大乾期後半に山出し準備を行うこととして、6ヶ月程度を標準とする。

・マメ科防火樹・肥料木：

樹種により多少ことなるが、原則として Cassia siamea の育苗期間をもとに、小雨期に播種して、植栽前の大乾期後半に山出し準備を行うこととして、6ヶ月程度を標準とする。

播 種

スタンプ苗はチークの種子果実を播種床苗床に、ポット苗は選別した種子を育苗工程の短縮、種子の大きさ等を考慮し、ポットに直接播種することとする。本計画では、チークの播種密度を平均 1,500 (1,000 - 1,200) 種子 / 床程度として発芽率を 50%見込む。ポット苗の発芽率は樹種・方法によるが 60% (40-80) %程度 (損出率 40%程度) を見込む。

床替間引き・ポット養苗

本計画では、チークの育苗間引き密度を 500 本 / 床程度とする。裸苗及びポット苗の消失率は樹種・方法によるが 20 (10 - 40) %程度を見込む¹¹。

灌 水

以下の点に配慮して、年間平均の日灌水量を、床面積 1ha 当たり 11 t / 日 (1.1 ℓ / 日 / m²) と計画する。

a . 基本灌水量

乾期における月降水量¹²が年間平均の月降水量¹³に達する水量とし、1日当たり 1.8¹⁴mm とする。そのため、床面積 1ha 当たり 18 t / 日 (1.8 ℓ / 日 / m²) の水を、現行の 2 回 / 日の回数で灌水する。灌水は、ジョウロなどを用いて人力によることとする。

b . 硬化処理

タバコ会社と委託してタバコ農家が行うタバコやチークの育苗例¹⁵では 0.2 ℓ / 回 / m² と推測され、おおよそ 0.5 ℓ / 日 / m² でも生育可能と考えられる。そのため、育

¹¹ 計画種子調達量=育苗必要本数(造林必要本数+補植見込み本数)×[1+(推定播種損出率+推定床損出率)/100]とする。

¹² 降雨量が少ない年の乾期月の月平均降水量(-1-1 参照) 27mm と想定する。

¹³ 降雨量が少ない年の月平均降水量(1-1 参照) 80mm と想定する。

¹⁴ 53mm/30 日

¹⁵ Tromeso 集落付近での聴取結果より。

苗期間の 1/3 の期間を基本灌水量、1/3 の期間を基本灌水量の半分の量、残りの期間をおおよそ 0.5 ℓ / 日 / m²に減少させ、灌水量を調整する。

スタンプ苗づくり

スタンプ苗の品質基準をもとに、大乾期に掘りあげて切りつめる。調整されたスタンプ苗は土を掘って空気抜きをつけた穴に貯蔵しておき、植栽作業の段取りに合わせて発送する。

(4) 年次別事業計画

中央苗畑

-3-1 で検討した年次別造林・樹下植栽計画に基づき、植栽年の 1 年前に育苗する。年次別の植栽及び補植に必要な苗木生産本数は、表 -3-11 に示すとおりである。

村落苗畑

-3-1 で検討した年次別造林計画に基づき、植栽年の 1 年前に育苗する。年次別の植栽及び補植に必要な苗木生産本数は、表 -3-12 に示すとおりである。

表 -3-11 中央苗畑における年次別苗木生産計画

Summary of Seedling Production Plan									
Project Year	Central Nursery Industrial Plantation			Natural Conservation No.1		Total Total	Potted	Stumps	
	Stumps	Potted	Total	Potted Mahogany	Total				
	1,000	0.20	1,000		100				
	0.80								
	1.1	1.3			1.4				
-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	194,480	57,460	251,940	0	0	251,940	57,460	194,480	
3	313,280	92,560	405,840	0	0	405,840	92,560	313,280	
4	579,920	171,340	751,260	0	0	751,260	171,340	579,920	
5	1,034,880	305,760	1,340,640	0	0	1,340,640	305,760	1,034,880	
6	779,680	230,360	1,010,040	42,700	42,700	1,052,740	273,060	779,680	
7	360,800	106,600	467,400	42,700	42,700	510,100	149,300	360,800	
8	758,560	224,120	982,680	42,700	42,700	1,025,380	266,820	758,560	
9	424,160	125,320	549,480	42,700	42,700	592,180	168,020	424,160	
10	262,240	77,480	339,720	47,040	47,040	386,760	124,520	262,240	
11	499,840	147,680	647,520	0	0	647,520	147,680	499,840	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	
27		57,460	57,460	0	0	57,460	57,460	0	
Ofram28		92,560	92,560	0	0	92,560	92,560	0	
29		171,340	171,340	0	0	171,340	171,340	0	
30		305,760	305,760	0	0	305,760	305,760	0	
31		230,360	230,360	0	0	230,360	230,360	0	
32		106,600	106,600	0	0	106,600	106,600	0	
33		224,120	224,120	0	0	224,120	224,120	0	
34		125,320	125,320	0	0	125,320	125,320	0	
35		77,480	77,480	0	0	77,480	77,480	0	
36		147,680	147,680	0	0	147,680	147,680	0	
37		0	0	0	0	0	0	0	
38		0	0	0	0	0	0	0	
39		0	0	0	0	0	0	0	
40		0	0	0	0	0	0	0	
41		0	0	0	0	0	0	0	
42		0	0	0	0	0	0	0	
43		0	0	0	0	0	0	0	
44		0	0	0	0	0	0	0	
45		0	0	0	0	0	0	0	
46		0	0	0	0	0	0	0	
47									
48									
49									
50									
Total	5,207,840	3,077,360	8,285,200	217,840	217,840	8,503,040	3,295,200	5,207,840	

表Ⅶ-3-12 村落苗畑における年次別苗木生産計画

Project Year	Village Nurseries			Mean Nursery	Green Fire Belts			Zone II A Orange	Potted Advocado	B Cashew	Zone III Leguminou: Total	Potted Total	Total Potted	Mean Nursery Potted	Total Raising Total	Mean Nursery						
	Community Woodlots				Zone I Cassia	Potted Mango	Total										Potted	Total	Potted	Total	Potted	Total
	Potted Odum	Wawa	Total																			
	550	550				1.2	1.3											1.3	1.3		1.2	
-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
1	0	0	0	0	600	65	665	0	0	130	130	900	900	1,695	121	1,695	121					
2	0	0	0	0	6,600	715	7,315	195	195	1,040	1,430	9,900	9,900	18,645	1,332	18,645	1,332					
3	0	0	0	0	5,400	585	5,985	33	33	1,105	1,170	8,100	8,100	15,255	1,090	15,255	1,090					
4	0	0	0	0	17,100	1,853	18,953	0	0	3,705	3,705	25,650	25,650	48,308	3,451	48,308	3,451					
5	0	0	0	0	9,900	1,073	10,973	195	195	1,755	2,145	14,850	14,850	27,968	1,998	27,968	1,998					
6	58,520	58,520	117,040	8,360	9,900	1,073	10,973	455	455	1,235	2,145	14,850	14,850	27,968	1,998	145,008	10,358					
7	71,610	71,610	143,220	10,230	14,100	1,528	15,628	423	423	2,210	3,055	40,950	40,950	59,633	4,259	202,853	14,489					
8	60,830	60,830	121,660	8,690	9,000	975	9,975	293	293	1,365	1,950	29,700	29,700	41,625	2,973	163,285	11,663					
9	68,530	68,530	137,060	9,790	4,800	520	5,320	0	0	1,040	1,040	58,500	58,500	64,860	4,633	201,920	14,423					
10	68,530	68,530	137,060	9,790	15,300	1,658	16,958	1,040	1,040	1,235	3,315	52,650	52,650	72,923	5,209	209,983	14,999					
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,700	29,700	29,700	2,121	29,700	2,121					
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,200	52,200	52,200	3,729	52,200	3,729					
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,100	35,100	35,100	2,507	35,100	2,507					
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,050	40,050	40,050	2,861	40,050	2,861					
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,750	60,750	60,750	4,339	60,750	4,339					
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,850	14,850	14,850	1,061	14,850	1,061					
17	0	0	0	0	0	0	0	195	195	1,040	1,430	31,050	31,050	32,480	2,320	32,480	2,320					
18	0	0	0	0	0	0	0	33	33	1,105	1,170	21,600	21,600	22,770	1,626	22,770	1,626					
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,705	3,705	32,850	32,850	36,555	2,611	36,555	2,611					
20	0	0	0	0	0	0	0	195	195	1,755	2,145	37,800	37,800	39,945	2,853	39,945	2,853					
21	0	0	0	0	0	0	0	455	455	1,235	2,145	14,850	14,850	16,995	1,214	16,995	1,214					
22	0	0	0	0	0	0	0	423	423	2,210	3,055	40,950	40,950	44,005	3,143	44,005	3,143					
23	0	0	0	0	0	0	0	293	293	1,365	1,950	29,700	29,700	31,650	2,261	31,650	2,261					
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,040	1,040	58,500	58,500	59,540	4,253	59,540	4,253					
25	0	0	0	0	0	0	0	1,040	1,040	1,235	3,315	52,650	52,650	55,965	3,998	55,965	3,998					
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,700	29,700	29,700	2,121	29,700	2,121					
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,200	52,200	52,200	3,729	52,200	3,729					
Ofram28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,100	35,100	35,100	2,507	35,100	2,507					
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,050	40,050	40,050	2,861	40,050	2,861					
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,750	60,750	60,750	4,339	60,750	4,339					
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,430	1,430	14,850	14,850	16,280	1,163	16,280	1,163					
32	0	0	0	0	0	0	0	195	195	1,170	1,560	31,050	31,050	32,610	2,329	32,610	2,329					
33	0	0	0	0	0	0	0	33	33	3,705	3,770	21,600	21,600	25,370	1,812	25,370	1,812					
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,145	2,145	32,850	32,850	34,995	2,500	34,995	2,500					
35	0	0	0	0	0	0	0	195	195	2,145	2,535	37,800	37,800	40,335	2,881	40,335	2,881					
36	0	0	0	0	0	0	0	455	455	3,055	3,965	14,850	14,850	18,815	1,344	18,815	1,344					
37	0	0	0	0	0	0	0	423	423	1,950	2,795	40,950	40,950	43,745	3,125	43,745	3,125					
38	0	0	0	0	0	0	0	293	293	1,040	1,625	29,700	29,700	31,325	2,238	31,325	2,238					
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,315	3,315	58,500	58,500	61,815	4,415	61,815	4,415					
40	0	0	0	0	0	0	0	1,040	1,040	0	2,080	52,650	52,650	54,730	3,909	54,730	3,909					
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29,700	29,700	29,700	2,121	29,700	2,121					
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,200	52,200	52,200	3,729	52,200	3,729					
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,100	35,100	35,100	2,507	35,100	2,507					
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,050	40,050	40,050	2,861	40,050	2,861					
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60,750	60,750	60,750	4,339	60,750	4,339					
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,850	14,850	14,850	1,061	14,850	1,061					
47																						
48																						
49																						
50																						
Total	328,020	328,020	656,040	46,860	92,700	10,043	102,743	7,898	7,898	49,465	65,260	1,593,900	1,593,900	1,761,903	125,850	2,417,943	172,710					

-3-5 インフラ計画

(1) 林道 - 防火帯

基本構造・配置

林業局の Logging Manual に準ずる支線林道 97km、作業道 88km を計画する（図 -3-13 参照）。雨量強度が強いと予想されることから¹⁶、環境保全及び維持作業軽減のために、路体の保護・排水に十分に配慮する。

a．支線林道（伐開幅：15m、有効幅員：4.5m、防火帯幅：10.5m）

現況の道路間を結んで、各造林対象地の概ね中心を通過する線形とする。路面には上層路盤として、砂利（厚さ：10cm）を敷設する。

基本的に、現況地方道程度の排水断面（0.7 m²程度）を持つ側溝（素堀）を敷設する。また、平均 1 箇所 / 50m 程度で、横断溝やカルバートを設けることを検討する。

b．作業道（伐開幅：10m、有効幅員：3.5m、防火帯幅：6.5m）

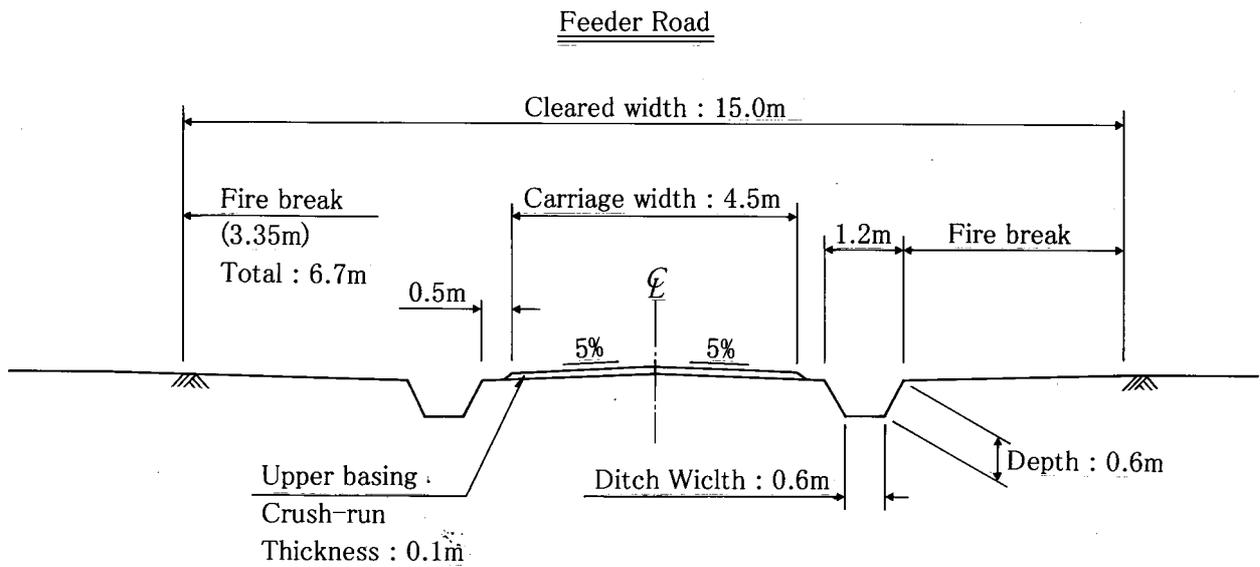
フォレストリザーブ界沿いの歩道と支線林道を結んだ線形とする。

基本的に現況地方道の約半分程度の排水断面（0.4 m²程度）を持つ側溝（素堀）を設ける。

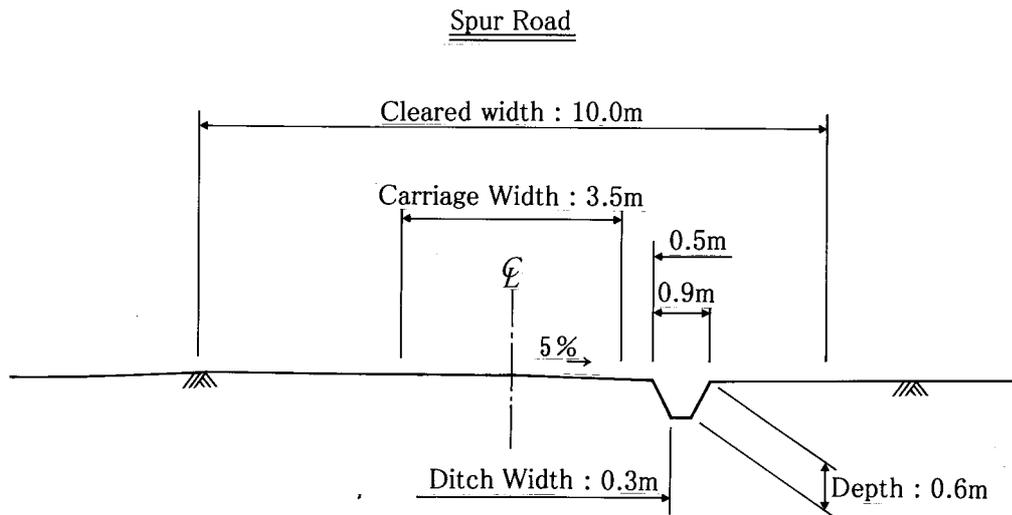
c．植栽作業時における車両のアクセス向上のためには、小仮設道（伐開幅・有効幅員とも約 4m、ブルドーザー整地のみ、防火帯幅なし）を 15m / ha 程度設けることとする（線形は計画しない）。

¹⁶ 日雨量 100mm 以上を記録した年もある。当地域は降雨時間が短く集中的に降雨があることから雨量強度は高いと予想される。

支線林道－防火帯



作業道－防火帯



図VII-3-13 林道－防火帯の標準計画断面

② 年次別事業計画

以下の点に配慮して、植栽年の2年前に施工する計画とする（表VII-3-13、14 参照）。

- ・ EPA のガイドラインに準じ、工事期間を乾期に限るため、年間の施工可能期間が限られること。
- ・ 植栽時期直前の大乾期に地ごしらえを施工する計画となるため、植栽年の1年前の後半期に竣工している必要があること。

表 -3-13 支線林道 - 防火帯の建設計画

単位： m

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
サウサウ				2,000	4,000	7,200	5,900	2,500	5,400	2,800			29,800
ヌスメレ			4,000	4,000	1,200								9,200
ヤヤ	3,200	1,800	0	0	2,500	1,400							8,900
タイン		6,000	4,300	3,700	4,200								18,200
タイン		3,200	6,200	0	2,600	5,900	0	5,300	3,400	4,200			30,800
計	3,200	11,000	14,500	9,700	14,500	14,500	5,900	7,800	8,800	7,000			96,900

表 -3-14 作業道 - 防火帯の建設計画

単位： m

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
サウサウ				5,200	3,200	0	900	4,700	2,500	4,900			21,400
ヌスメレ					3,700								3,700
ヤヤ	900	3,000	3,600	4,100	1,400	2,400							15,400
タイン			2,200	3,200	1,800	4,400							11,600
タイン		3,100	2,000	7,800	4,600	400	7,000	2,700	4,200	4,300			36,100
計	900	6,100	7,800	20,300	14,700	7,200	7,900	7,400	6,700	9,200			88,200

(2) 苗畑施設

中央苗畑

a . 苗畑施設の位置

国道・地方道等の現況の道路網によるインセンティブ・スタディエリアへのアクセス・土地の確保・普及の基盤となる林業学校との連携面から、スンヤニ営林署の苗畑を中心とした国有地に、大規模苗畑を1個所計画する。

b . 苗畑施設の規模

以下の点に配慮して、10ha程度の施設とする（図 -3-14、15参照）。施設周囲は、チークの優良系統の採種園、郷土種を中心とした樹木園を設ける。敷地周囲は、フェンス工を行い、防犯に留意する。

c . 育苗施設

育苗計画で必要とされている最大育苗量を生産できる主要育苗施設を設ける。チークのスタンプ苗生産に対応した裸苗用の苗床、チーク以外の林業樹種や郷土種の試験研究用にポット苗用の苗床を設ける。

最大生産量に満たない年は、インテンシブ・スタディエリア以外のフォレストリザーブで行われる森林回復事業に必要な苗木の育成を行う。

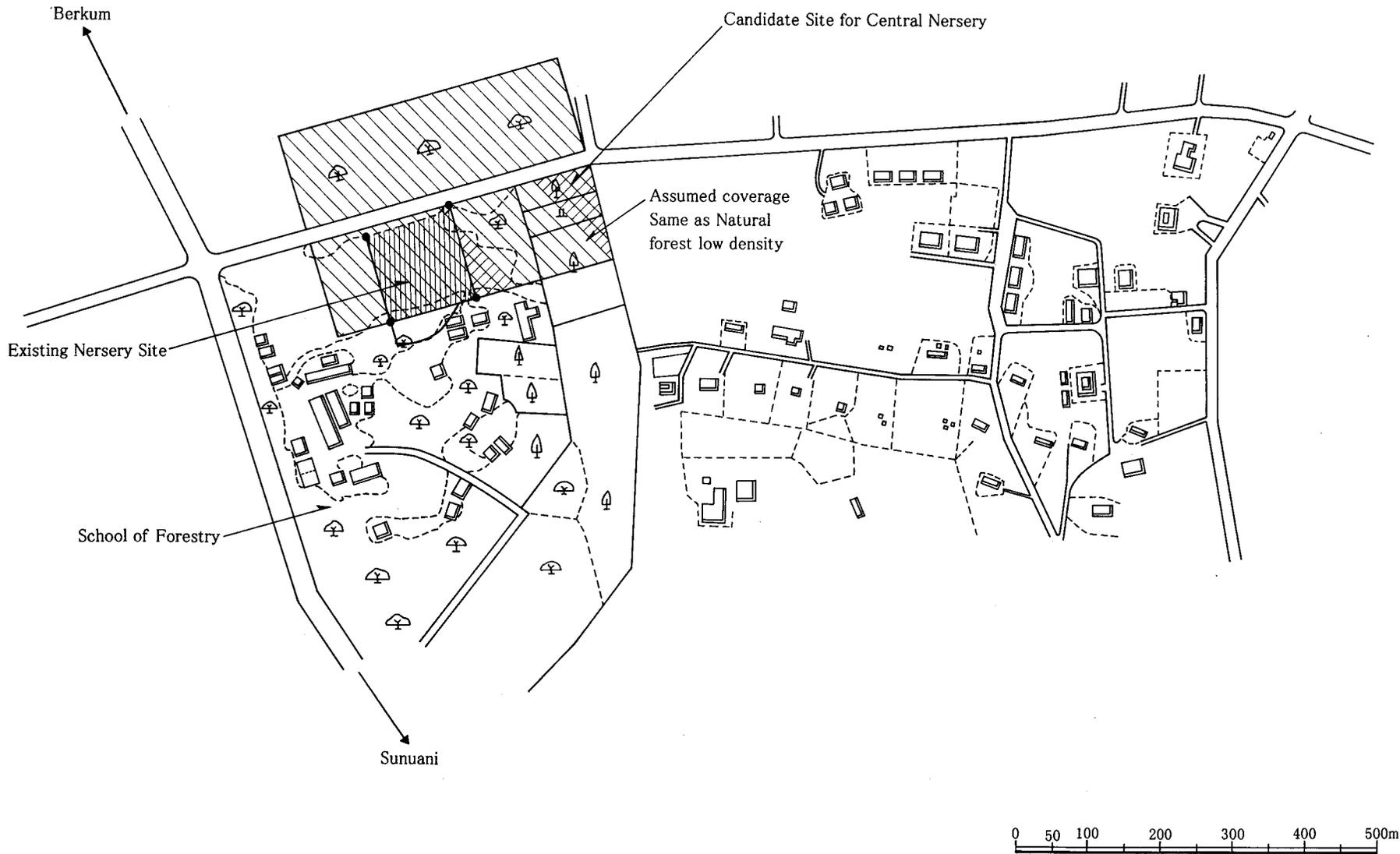
a) 管理施設

管理事務所（無線機、優良系統の種子貯蔵庫、電話などを備える。配電・配管付き）、発電機室（停電が多いことから非常用）、倉庫、作業小屋（休憩所・ポット

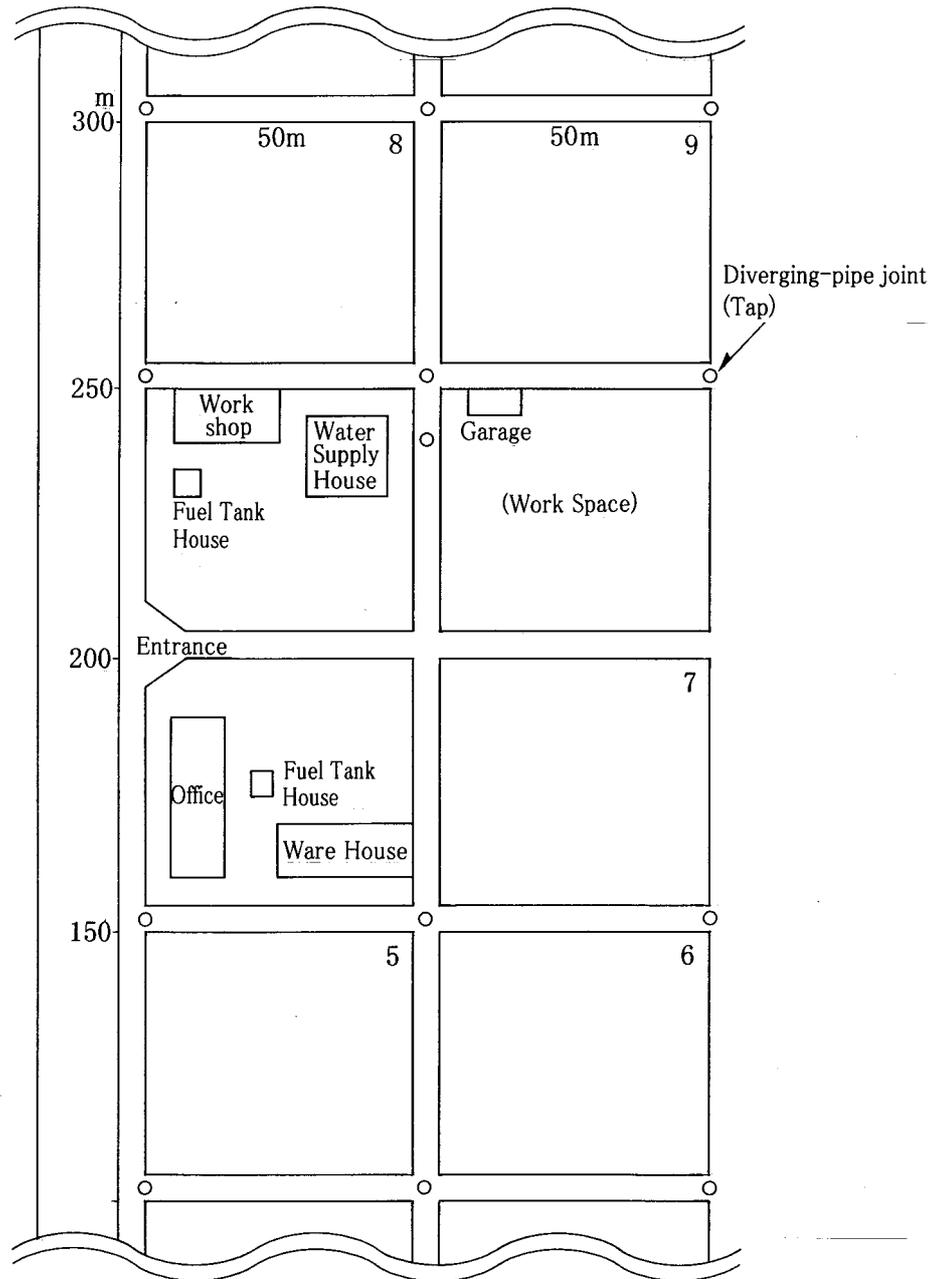
用土置き場を兼ねる)、燃料庫(ポンプ稼動用及び非常用発電機用など)、車庫(消火用タンク車・村落苗畑育苗苗運搬の支援用の軽トラックなど)などを設ける。

b) 給水施設

大量苗木生産には多量の水が必要である。スンヤニ市街地の上水道や既存の井戸の利用では、安価で多量の水の確保が難しい。ボアホールポンプ井戸(深井戸)を敷設し、ポンプ室を設ける。貯水タンクにポンプアップして、重力式により苗床付近まで配水する。



図VII-3-14 中央苗畑の位置図



図VII-3-15 中央苗畑の標準計画平面図

② 村落苗畑

a. 苗畑施設の箇所

苗畑施設の位置は水の条件、フォレストリザーブからの距離等を考慮して、表VII-3-15 に示す 14 箇所の村落苗畑を計画した。

表 -3-15 村落苗畑の計画概況

参加型森林管理ゾーン 記号	ゾーン名	対象FR	村落苗畑 3)	苗畑水源施設	大スワール
A	Kykyewere-Tainso	Tain II 北部	Tainso	河川水の調節 (半地下式小取水堰)	Wenchi
B	Namasua-Oforikurum	Tain II 北部	Namasua	既往井戸の利用	Berekum
C	Adantia-Sereso	Tain I 西部	GyaeNkonitabuo Adantia	地下水 (浅井戸) 河川水の調節 (低貯水池式)	Dormaa
D	Buku-Ohene	Tain I 北東部 Nsemire 南部 Yaya 西部	Kyrinkortompa Ahewene	河川水の調節 (低貯水池式) 河川水の調節 (低貯水池式)	Wenchi
E	Asuakwa	Yaya 南西部	Asuakwa	既往井戸の利用	Dormaa
F	TanoKwayem-Mfante	Yaya 南東部	Mfante	河川水の利用 (ポンプ)	Offinso
G	Amoakurom-NonaTwumkrom	Nsemire 北部	NonaTwumkrom	地下水 (浅井戸)	Wenchi
H	Nsuata-Mangoase	Yaya 北部 Sawsaw 南部	Jackkurem	地下水 (浅井戸)	Wenchi
I	Tremeso-Bepotrim	Sawsaw 中央～南部	Tremeso	既往井戸の利用	Wenchi
J	Nyinamponase	Sawsaw 南部	Nyinamponase	河川水の調節 (低貯水池式)	Wenchi
K	Nkonsia-Ayaaya	Sawsaw 中央～北部	Ayaaya	地下水 (浅井戸)	Wenchi
L	Adukwaalwokurom-Nyamebekyere	Sawsaw 北部	Asukwaalwokurom	地下水 (浅井戸)	Wenchi

b. 苗畑施設の規模

以下の点に配慮して、一個所あたり 400 m²程度の施設とする（図 -3-16 参照）。

a) 育苗施設

育苗計画で必要とされている最大育苗量を生産できる主要育苗施設を設ける。実施段階における育苗計画数量の変更に備えるため、1 個所当たりの規模は同じ大きさとする。最大生産量に満たない年は、普及・住民参加に関連する活動に必要な苗木の育成を行う。

b) 住民菜園施設

育苗作業の主要な実施グループとして想定される女性グループのニーズを考慮して、野菜などの園芸作物が生産できるようにする（肥沃な土地を好み、灌水などの集約的な管理作業が必要で、換金可能な食用作物）。そのため、余剰苗床は菜園施設として利用する。

c) 管理施設

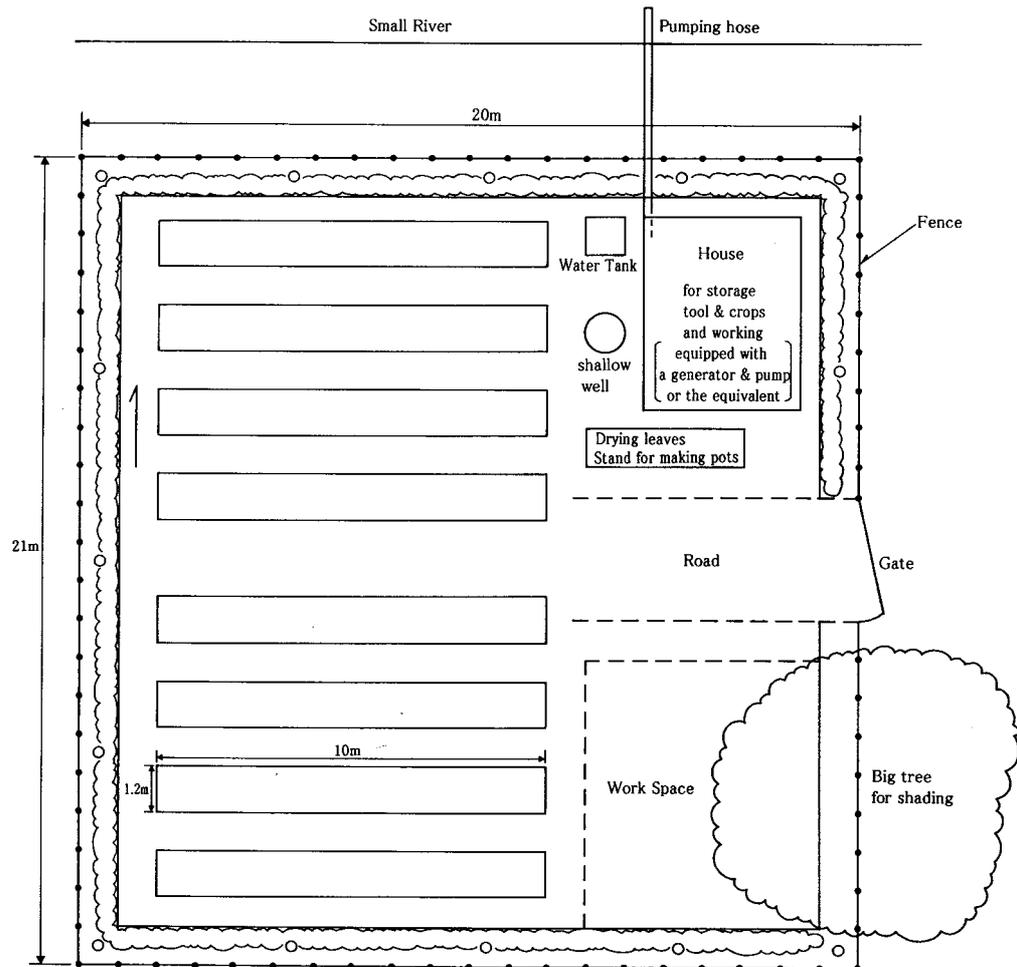
ポンプなどの機材・資材を保管する倉庫兼事務所を設置する（休憩所・作業小屋

を兼ねる)。倉庫には、該当集落の農産物の付加価値向上面にも配慮してトウモロコシなどの農作物の乾燥・貯蔵庫を設ける。

d) 給水施設

以下のような理由から、原則として施設近隣の河川水または浅井戸による河川付近の不圧地下水を利用する計画とする（表Ⅶ-3-15 参照）

- ・敷設費・維持費の軽減、他事業との競合の防止、被圧地下水の枯渇防止、既往深井戸の揚水量の減少防止などから、本計画では深井戸の建設を計画しない。
- ・本事業においては森林の保全意識の形成促進面から、河川水の取水を支援することが重要なことと考えられる。
- ・また、水源施設内の貯水面が伝染病（マラリア等）の媒介虫の繁殖地とならないように、常に流下できる構造にするとともに雨期の流水による施設の破壊を防ぐ構造とする。



図Ⅶ-3-16 村落苗畑の標準計画平面図

c . 年次別村落苗畑建設計画

防火緑地帯または村落林に対する植栽が開始する年の1年前の前半部に、フォレストリザーブごとに建設する計画とする。維持・管理は、建設後翌年から行うこととする(表 -3-16 参照)。

表 -3-16 村落苗畑の建設計画

年次	ヤヤ	タイン	ヌスメレ	サウサウ	タイン	計	累 計
-1						0	0
1	0	0	1	0	0	1	1
2	1	1	0	0	0	2	3
3	1	1	1	0	0	3	6
4	1	0	0	1	1	3	9
5	1	0	0	0	0	1	10
6	0	0	0	1	0	1	11
7	0	0	0	0	1	1	12
8	0	0	0	1	0	1	13
9	0	0	0	0	0	0	13
10	0	0	0	1	0	1	14

(1) 見張り塔

基本構造・配置

a . 見張り塔の位置

以下の点に配慮して、土地利用・植生図(新規作成)上で選定した結果、7個所の見張り塔を計画する。(図 -3-17 参照)

- ・インテンシブ・スタディエリアの比較的大きな部分が明瞭に眺望可能な地点：平均標高(約330m)以上の標高地点で、フォレストリザーブ内または境界から3km程度に位置する。
- ・発火・延焼地点の推定：該当見張り塔は、他の見張り塔1基以上の眺望範囲を交差して、交会法による位置の推定が可能である。
- ・監視要員(近隣集落の住民)のアクセス：村落森林管理委員会の事務局・造成支部・村落苗畑に近い(3km圏内)。
- ・建設・維持の持続性： 主要道路沿いまたは、そこからの車道によりアクセスできる。

b . 構 造

耐久性・維持面から、コンクリート製のような頑強な基礎(消火用非常用水タン

クを兼ねる)を設け、その上に高さ約 10m¹⁷程度の塔(鋼製またはこれに準ずる耐久性を持つ)を設置する。

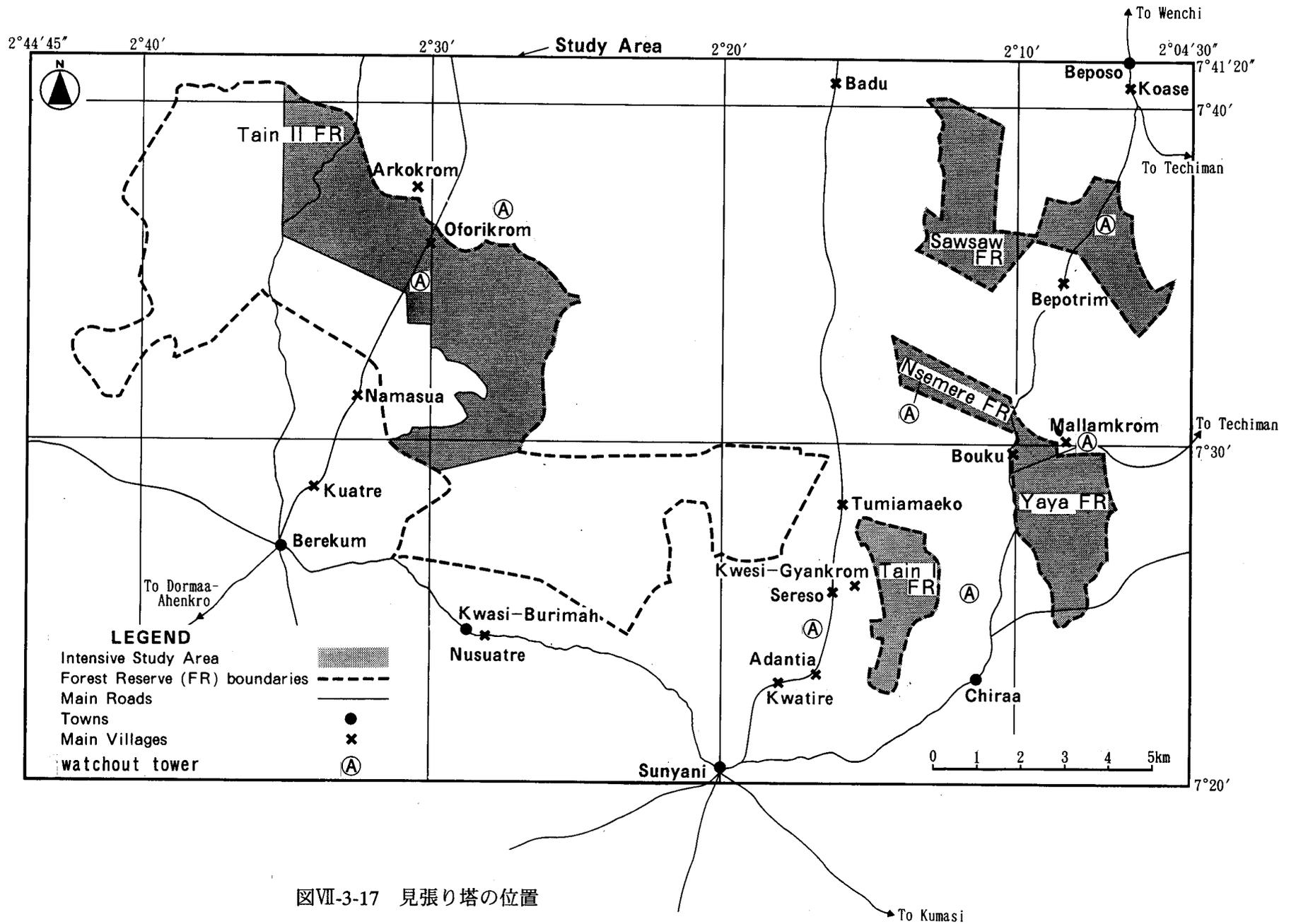
c. 年次別見張り塔建設計画

村落苗畑他に準じて、防火緑地帯または村落林に対する植栽が開始する年の1年前の前半部に、フォレストリザーブごとに建設する計画とする。維持・管理は、建設後翌年から行うこととする(表 -3-17 参照)。

表 -3-17 見張り塔の建設計画

年次	ヤヤ	タイン	ヌスメレ	サウサウ	タイン	計	累計
-1						0	0
1	1	0	0	0	0	1	1
2	1	1	0	0	0	2	3
3	0	0	1	0	0	1	4
4	0	0	0	0	1	1	5
5	0	0	0	0	0	0	5
6	0	0	0	1	0	1	6
7	0	0	0	0	1	1	7
8	0	0	0	0	0	0	7
9	0	0	0	0	0	0	7
10	0	0	0	0	0	0	7

¹⁷ ヌセメレ FR から 3km 圏内における Nyinamponase 集落にある貯水タンク(高さ約 5m)塔における眺望調査の結果、高さ 5m 以上必要と判断した。



図VII-3-17 見張り塔の位置

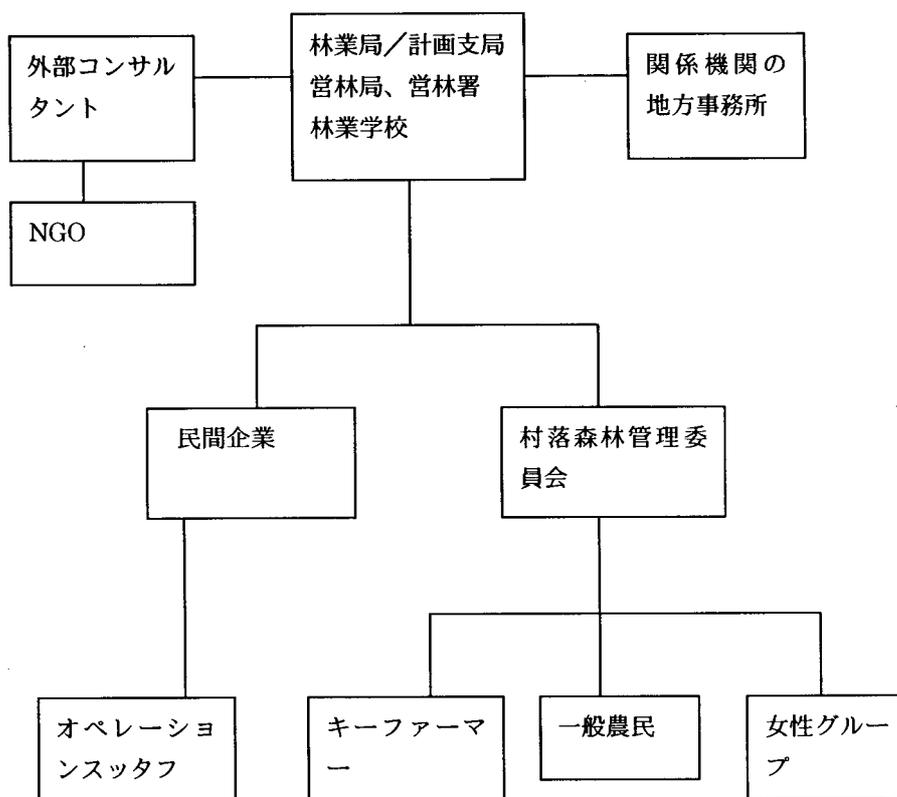
VII-3-6 普及・教育計画

(1) 森林復旧事業における普及・教育体制

これまで述べた普及・教育の課題から本計画における普及・教育体制の考え方は次の通りである。

- ・現在林業局には普及制度がないため、この制度が確立されるまでは、計画支局の共同森林管理部や人工林造成部の支援により普及活動を実施するが、林業局のスタッフの不足を考えると、普及事業に経験を有する NGO や外部コンサルタントの支援が必要である。
- ・本事業の内容が農業、火災など多岐にわたることから判断して、これまで以上に他の省庁（農業事務所、消防局、水管理事務所）との連携が必要である。
- ・普及教育にあたってはスンヤニにある林業学校を活用する。
- ・住民に対する普及活動は基本的には1つの村落森林管理委員会ごとで実施する。

以上の考えから、森林復旧事業における普及・教育体制は図VII-3-18の通りである



図VII-3-18 提案される普及・教育体制

(2) 住民に対する普及活動

活動内容

テクニカル・オフィサーが中心になり、地域住民への直接のコンタクト、ワークショップの開催、現地における実習等を行う。既に述べたようにこれらの普及活動は現時点では林業局スタッフのみでは不可能であり、NGO、外部コンサルタントの支援が必要である。住民に対する普及方法の手順、方法については共同森林管理部のガイドラインを活用する。

住民に対する普及対象と普及内容は表 -3-18 の通りである。

表 -3-18 住民に対する普及対象と普及内容

区 分	対 象	内 容	備 考
戸別訪問	キーファーマー(チーフ、ユニットコミティメンバー、アセンブリマン)	本事業の内容説明 優良農民の推薦	NGO と協力
ワークショップ	キーファーマー	本事業の内容説明 マーケット情報の提供	NGO と協力
	一般農民	本事業の内容説明 タウンヤ法 山火事対策	NGO と協力
	女性グループ	本事業の内容説明 NTFPs の管理 苗畑管理	NGO と協力
現地実習	キーファーマー	アグロフォレストリ-技術 山火事対策	外部コンサルタント NGO と協力
	一般農民	アグロフォレストリ-技術 農業生産	農業普及員 NGO と協力
	女性グループ	育苗技術 農業生産 果樹栽培	農業普及員 NGO と協力

普及のための必要日数

戸別訪問、ワークショップはその回数が多いほど、効果も期待できるが反面、住民の農作業の妨げにもなることから本計画では、ワークショップ等の日数、普及の回数を住民が参加しやすいようにできるだけ絞った。インテンシブ・スタディエリアにおける村落当りの地域住民への普及活動に係る必要日数等は表 -3-19 の通りである。

表 -3-19 普及における対象者別必要日数、回数

区 分	対 象	必要日数	備 考
戸別訪問	キーファーマー	3名×2日×4回	
ワークショップ	キーファーマー	10名×1日×2回	
	一般農民	20名×1日×2回	人工造林活動に参加する 農民が優先
	女性グループ	20名×1日×2回	苗畑造成
現地実習	キーファーマー	10名×1日×2回	村の有力者、モデル農地、 防火活動
	一般農民	20名×1日×2回	人工造林活動に参加する 農民が優先
	女性グループ	20名×1日×2回	苗畑造成、果樹栽培

年次計画

住民の森林に対する理解や保全意識の向上を考え、住民への普及期間は5年とする。
普及事業は基本的には村落森林管理委員会を通じて行う。年次計画は表 -3-20 のとおりである。

表 -3-20 地域住民に対する普及計画

		(回数)											
区 分	内 容	対 象	1年	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
村落への普及	戸別訪問	キーファーマー	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	20
		ワークショップ	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	10
		一般農民	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	10
		女性グループ	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	10
現地実習	現地実習	キーファーマー	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	10
		一般農民	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	10
		女性グループ	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	10

(3)民間企業への支援

指導内容

住民への普及と同様、テクニカル・オフィサーが中心になり、現地における技術的アドバイスを中心に普及指導を行う。既に述べたようにこれらの普及活動は現時点では林業局スタッフのみでは不可能であり、外部コンサルタントの支援が必要である。

民間企業に対する普及内容は表 -3-21 のとおりである。

表 -3-21 民間企業に対する普及内容

区 分	対 象	内 容	備 考
現地訪問	民間企業のオペレーションスタッフ	造林の技術指導、山火事対策	外部コンサルタントと協力

指導のための必要日数

現場への指導回数はその回数が多ければ多いほど、効果も期待できるが反面、現地作業の妨げにならないことが必要である。指導に係る必要日数等は表 -3-22 のとおりとした。

表 -3-22 民間企業への指導必要日数、回数

区 分	対 象	必要日数	備 考
現地指導	民間企業のオペレーションスタッフ	5名×1日×2回	

注)必要日数はすべて年間当たり

年次計画

民間企業の指導内容から判断して指導期間は5年間をめどとする。ただし、必要に応じてはスヤニの林業学校で実施する教育・訓練活動において技術的な補足を行う。

年次計画は表 -3-23 に示すように造林スケジュールにあわせて作成した。

表 -3-23 民間企業への指導計画

区 分	内 容	対 象	(回)										計	
			1年	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
民間企業への指導	現地指導	民間企業のオペレーションスタッフ	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	10

(4) 林業学校での教育・訓練

教育・訓練内容

対象者は林業局スタッフ、民間企業、地域住民、NGO である。講義ないし実習指導は林業学校の講師を原則とし、農業分野等については他の専門家を招く。

カリキュラムは現場からの対象により異なるが、基本的には新しい技術紹介及び現場からの問題解決の方法とが主となる。

教育訓練は実習に重点を置き、林業学校付属の演習林及び苗畑を活用する。必要に応じては他地域でのパイロット事業の視察もカリキュラムの中に取り入れる。

林業学校での教育・訓練における対象者と教育内容は表 -3-24 の通りである。

表 -3-24 教育・訓練における対象者と内容

区分	対象	内容	備考
林業局スタッフ	オフィサー	林業政策、森林管理計画、	
	テクニカル・オフィサー	普及方法、山火事対策、アグロの技術	
民間企業スタッフ	マネジメント	造林技術、森林経営、市場調査、労務管理、病虫害対策	
	オペレーション	伐採・収穫方法、山火事対策、病虫害対策	
地域住民	キーファーマー	造林、育苗、天然林管理、アグロの技術、組織方法、市場調査、山火事対策	
	一般農民	育苗、天然林管理、アグロの技術、山火事対策	
	女性グループ	育苗、市場調査、天然林管理	
NGO	フィールドレベル	普及方法、組織化	

教育・訓練に必要な日数等

林業学校における教育・訓練は主として育苗、造林等の技術事項と契約事務等の事務事項からなりこれに演習林、苗畑での実習が加わる。

林業局からはフォレストリザーブに係る3つの営林署からオフィサー1名、テクニカルオフィサー3名を参加させる。民間企業からは現場事務所のマネージャー1名、造林関係及び契約業務に係るすべての技術者を参加させる。村落からは各村落森林管理委員会に属するキーファーマー、一般農民、女性グループをそれぞれ1名参加させる。NGOについては5名程の参加とする。林業局、民間企業、地域住民及びNGOに対する教育・訓練に係る必要日数は表 -3-25 の通りである。

表 -3-25 教育・訓練に係る必要日数

区分	対象	必要日数	備考
林業局スタッフ	オフィサー	2日×3 営林署×年2回	営林署単位
	テクニカル・オフィサー	2日×3名×3 営林署×年2回	
民間企業スタッフ	マネジメント	2日×2名×年2回	フォレストリザーブ単位
	オペレーション	2日×5名×年2回	
地域住民	キーファーマー	4日×14名×年1回	村落森林委員会単位
	一般農民	4日×14名×年1回	
	女性グループ	4日×14名×年1回	
NGO	フィールドレベル	2日×5名×年2回	

年次計画

事業の進展に伴い森林復旧に係る林業局スタッフ、民間企業スタッフ、地域住民及び NGO の資質が向上するものと考えられることから各対象者の教育訓練期間を 5 年間と年次計画を作成した（表 -3-26 参照）。

表 -3-26 対象別年次別教育・訓練計画

区 分	対 象	回												計
		1年	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
林業局スタッフ	オフィサー	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	10
	テクニカルオフィサー	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	10
民間スタッフ	マネジメント	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	10
	オペレーション	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	10
地域住民	キーファーマー	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
	一般農民	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
	婦人グループ	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5
NGO	テクニカルオフィサー	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	10

-3-7 管理・運営計画

(1) 各アクターの主要な役割と実施体制

林業局

林業局が主体となって管理・運営する項目は、以下のとおりである。

- ・総合事業管理：関連政府機関との調整、外部コンサルタントによる事業管理支援、森林管理センターの設立・運営（共同森林管理協定の締結促進）の準備、NGO による住民支援の促進
- ・住民参加型人工林造成・管理：防火緑地帯・村落林対象地の区画測量
- ・天然林保全：天然林改良、NTFPs 持続的利用権地区の権利許可業務（許可地区の区画測量を含む）
- ・既存人工林利用・収穫：従来 of 事業運営・管理体制に準ずる。
- ・中央苗畑：建設・維持、育苗、火災早期発見・初期消火体制の総合管理（見張り塔の管理を含む）、育苗技術の技術開発事業など

- ・村落苗畑：建設の推進
- ・普及・教育：フォレスト・ガードの巡回強化の指示・管理（営林署）、村内ワークショップ・現地実習の開催（NGO）、研修コースの開催（林業学校）など、
民間企業

参入企業が主体となって管理・運営する項目は、以下のとおりである。

- ・人工林造成・管理：区画測量、地ごしらえ、植栽、保育などの管理、収穫など
- ・林道：建設・維持など
- ・人工林造成に必要な苗木の調達：中央苗畑との契約・苗木の運搬など
- ・森林火災の早期発見・初期消火体制への参加：産業造林地の巡回・初期消火、見張り塔の警戒業務など

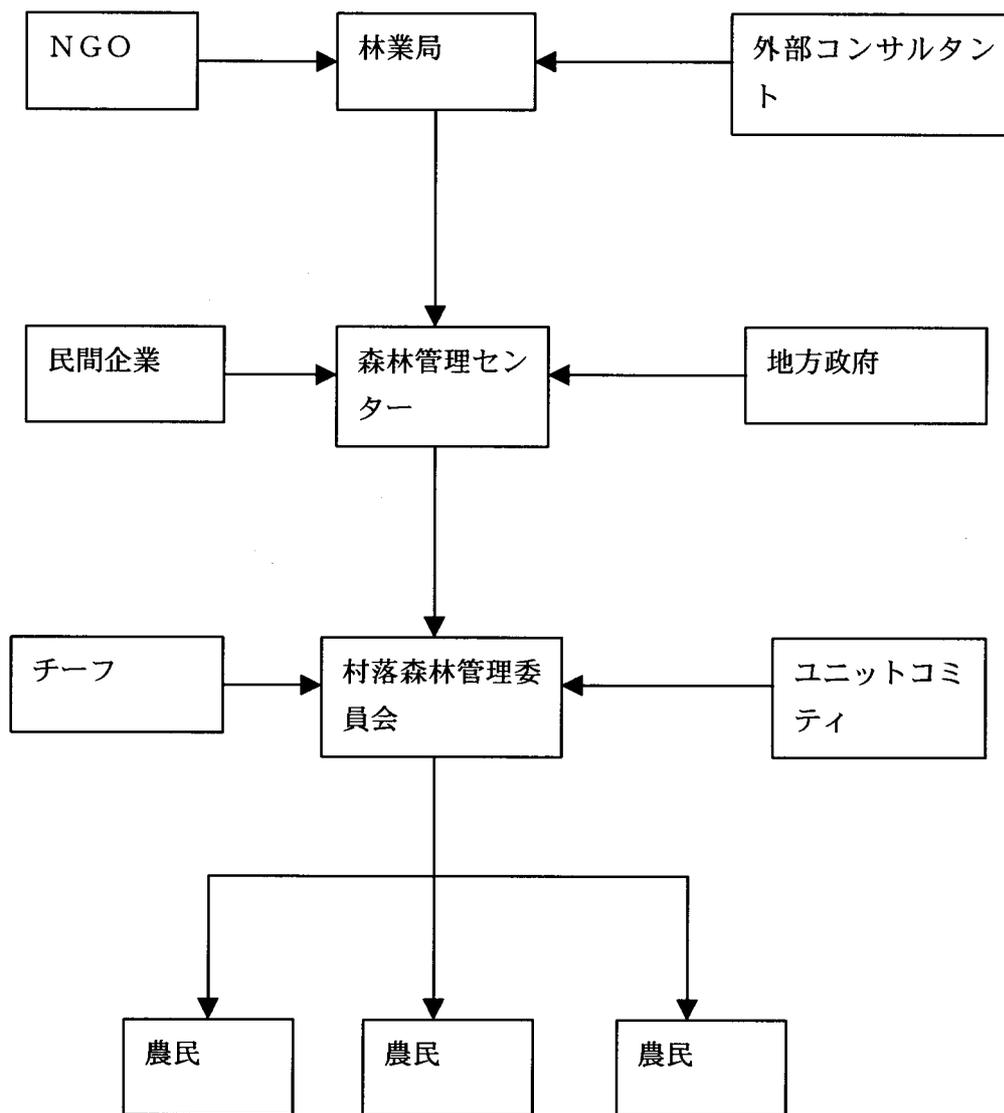
地元住民

地元住民が村落森林管理委員会を通じて、管理・運営する項目は、以下のとおりである。

- ・産業造林地における共同森林管理：参加グループによる植栽・造林地の管理（下草刈りなど）・タウンヤ法による農作物栽培、参加グループ契約巡視、委員会による分収権の管理など
- ・NTFPs 持続的利用権地区の管理：権利の申請・更新、利用者の登録、利用規則の設定（利用期など）、定期報告（登録利用者、規則、実績など）、権利地区管理用看板設置、巡回、NTFPs 栽培事業など
- ・住民参加型人工林造成・管理：防火緑地帯（参加グループによる）・村落林（委員会による）の苗木運搬・植栽・管理
- ・村落苗畑（育苗）：維持、育苗（NTFPs 及び農作物の栽培を含む）
- ・早期発見・初期消火体制への参加：村落消防隊、住民参加型人工林の巡視など

実施体制

以上アクターの役割から、本計画の実施に当って提案される実施体制は図 -3-19 のとおりである。



図VII-3-19 プロジェクトの実施体制

(2) 森林管理センターの運営支援

① 森林管理センターの設立

提案中の森林計画制度¹⁸においては戦略計画である郡森林開発計画が、郡政府の環境委員会を中心に運用される計画となっている。将来的には、森林計画制度との調整面から環境委員会へ機能を移転することを前提とした森林管理センターを設立する。

② 委員会の運営

共同森林管理協定にもとづく総合事業管理において予想される調整項目から、センタ

¹⁸ 林業局計画支局業務資料（1997年10月）による。

一組織の核となる定期委員会と、以下のような特別委員会を設立する(図 -3-20 参照)。

a . 調停特別委員会

主に共同森林管理協定における細則の運用調整を担当する。係争時にアクターの訴えで開催した場合、定期委員会と同様決定権を持つ。

b . 事業推進特別委員会

民間企業の参入の促進を図るとともに、スツールや個別の土地所有者 (Landowner) などの主要な関与者 (stakeholder) と民間企業・村落森林管理委員会間の連絡・対話の調整を担当する。

c . 事業評価特別委員会

民間企業・林業局・村落森林管理委員会からの年次報告の提出を受け、地方政府などに報告する。

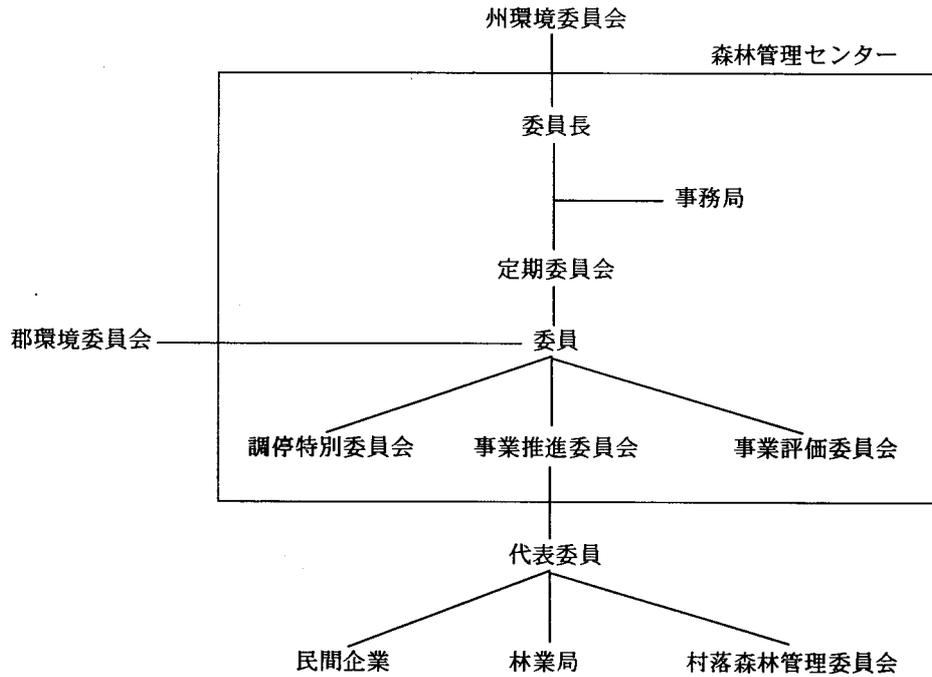
調整機能の運営

a . 委員会事務局の設立

- ・上記の委員会を運営して調整機能を担うために、委員会の補助組織として、委員長のもとに事務局を設置する。
- ・スンヤニの林業局関係機関または州政府関係機関内に設定し、事務管理要員を雇用する。

b . 調整機能の概要

民間企業・林業局・村落森林管理委員会は、森林管理センターの定期委員会に出席し協議することにより、事業実施上の問題点の解決を図ることを原則とする。係争に至った場合は、事務局へ訴えることにより、調停委員会を開催することができる。



図VII-3-20 森林管理センターの組織・調整システム

③ 年次別事業計画

委員会の設立母体と機能移転の原則にもとづいて、委員会運営に必要な事業費については、環境委員会の運営費で予算化することを前提とする。本計画では、組織運営を軌道にのせるために、係争が起りやすい森林造成期間について、調整機能の運営の中心を果たす事務局に係わる要員の調達を支援する計画とする（表VII-3-27 参照）。

表VII-3-27 森林管理センターの運営支援計画

区分	(M/M)												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
事務局長	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144
秘書	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	144
計	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	288

(3) 村落森林管理委員会の運営

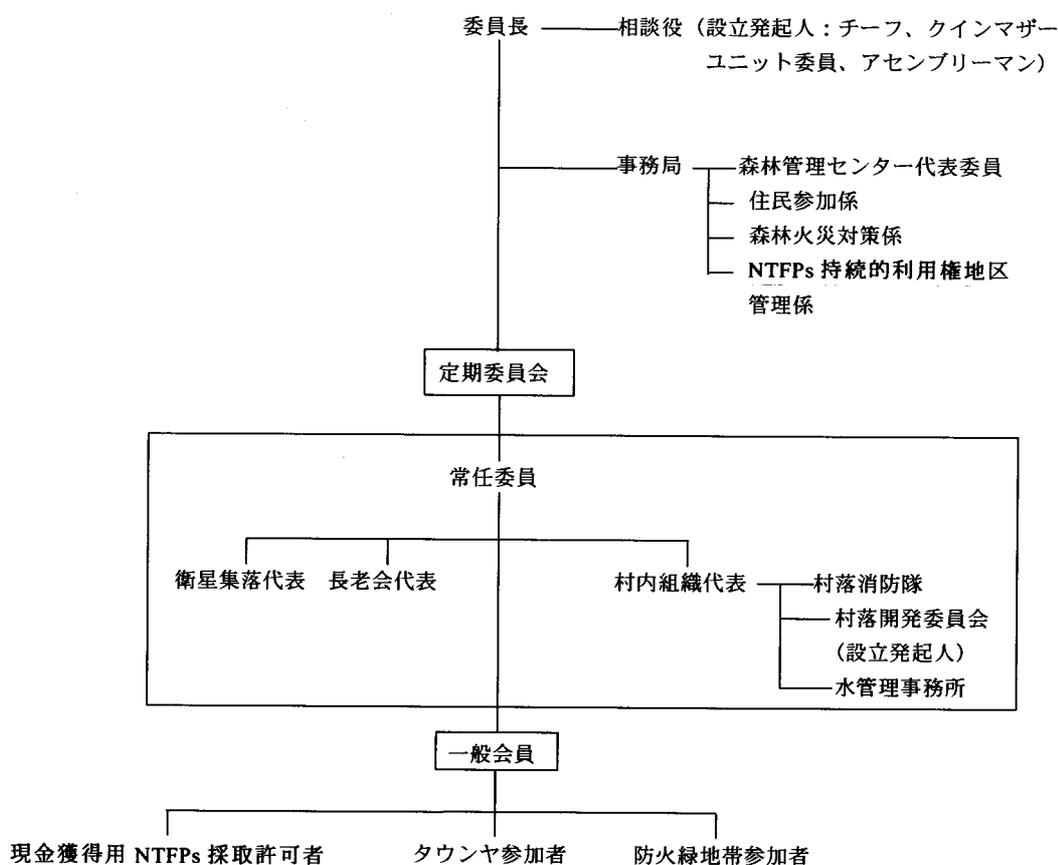
① 委員会の主体組織の設立

a. 委員会の設立

- ・村落で伝統的に指導的役割を果たしているチーフ（及び長老会）、さらに行政組織

である村落開発委員会、ユニット委員会¹⁹へのアプローチを通して、伝統的組織と行政的組織の接点として重要な村落開発委員会²⁰を中心にチーフ（及び長老会）、クインマザー、ユニット委員会委員、アセンブリーマンなどの村落内組織を設立発起人²¹として村落森林管理委員会を設立する（図VII-3-21 参照）。

- ・ 委員会は、委員会運営を行う「常任委員」と、森林管理への参加により入会する「一般会員」から構成されるものとする。一般会員は、遵守事項で認められた範囲内で、自家消費用 NTFPs の採取を行う権利が保証される（共益費用に入会費・年会費を支払う）こととする。



図VII-3-21 村落森林管理委員会の組織

¹⁹ 現地検証の結果によれば、ポアールホール井戸の設置に関する郡政府への陳情は、ユニット委員会のアセンブリーマンを通して行われている。水管理委員会を設立し、維持費を確保することにより、井戸が設置される。そのため、村内外の調整機能を有すると推測される。

²⁰ 委員会のメンバーは、チーフの推薦により住民集会で決定される。

²¹ 社会経済文化条件調査におけるフォーカス・グループ協議における提案に基づく。1999年3月に行われた森林管理セミナーにおいて、村の指導層グループも村落森林管理委員会の設立に賛成する反応が多かった。また、アシャンテ州の設立事例があり、参考とする。

b . 委員会の運営

- ・ 設立住民集会：チーフまたは村落開発委員会の招集により、住民集会を行って、委員会の設立趣旨を住民に説明するとともに公式化する。
- ・ 定期委員会の開催：定期委員会の開催を定例化する。
- ・ 規約の制定：組織運営に必要な規約を作成し、委員会において承認を得る。規約(案)は、委員が NGO の協力のもとに作成する。
- ・ 運営費の調達・管理：組織運営に必要な資金を会費等から調達し、管理する。

住民参加の運営

a . 委員会事務局の設立

- ・ 委員会を運営して、住民参加の促進や運営を行うとともに、村落レベルの調整機能を担うために、委員会の補助組織として、委員長のもとに事務局を設置する。
- ・ 事務局長は委員長が兼ねることとし、以下のような共同森林管理協定における必要な項目に関する要員を選考する。
 - 森林管理センター代表委員
 - 住民参加事務管理係
 - 森林火災対策係
 - NTFPs 持続的利用権地区管理係

b . 事務局の機能の概要

NGO の支援のもとに、今まで検討した地域住民の役割を村落構成員が果たすように運営するために、必要な項目は以下のとおりである。

- ・ 共同森林管理協定の管理
- ・ 人工林造成の管理
- ・ 早期発見・初期消火体制の管理
- ・ NTFPs 持続的利用権地区の管理

c . 住民参加の運営方法

a) 人工林造成参加者の調整

原則として、人工林造成・管理への参加者及び参加者組織(グループ)の調整は、募集 - 選考 - 契約手続きを通じて行う。

b) 村落全体・一般会員の調整

共同森林管理協定・NTFPs 持続的利用権地区の管理の内容などの調整は、委員会の会員事務手続きや、村落森林管理委員会の地区・集落代表を通じて調整・管理

を行う。

c) 既往村落組織の強化

落消防隊の強化（村落消防隊がない集落については、結成を促す）を通じて、早期発見・初期消火体制の強化を行う。

年次別事業計画

村落森林管理委員会は人工造林、防火緑地帯、村落苗畑等の造成にあわせて設置した。委員会運営に必要な事業費については、委員会収入の中で賄うことを前提とする。

住民参加の運営の中心を果たす事務局運営に係わる要員は生産活動収入が減少すると予想される。そのため、林業局は事務局の役員報酬の補助を計画する（表 -3-28 参照）。

表 -3-28 村落森林管理委員会事務局員の支援計画

(チーム)

フォレストリザーブ	村落委員会所在地	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ヤヤ	H Nsuata	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	F Tanokwayein			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	E Asuakwa				1	1	1	1	1	1	1	1	1
タイン	C Adantia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
ヌスメレ	D Buku	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	G Amoakrom		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
タイン	A Kyekyewere			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	B Namaswa						1	1	1	1	1	1	1
サウサウ	K Nkonsia			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	I Tremso					1	1	1	1	1	1	1	1
	J Nyianponase							1	1	1	1	1	1
	L Askwaal									1	1	1	1
計	12	3	4	7	8	9	10	11	11	12	12	9	8

事務局構成メンバー
 森林管理センター代表委員 1名
 住民参加事務係 1名
 森林火災対策係 1名
 NTFP 管理係 1名

(4) 外部コンサルタントによる総合事業管理の支援

支援内容

- ・ 参入企業説明会の支援、関連政府機関の調整の支援、事業別の全体実施計画の作成など、NGO の調達・活動管理
- ・ インフラ事業の総合設計・施工管理
- ・ 人工林造成事業の詳細実施計画・施工管理の指導、林業用樹種の高品質苗生産・技術開発事業の指導
- ・ 早期発見・初期消火体制の総合管理の指導（中央苗畑・森林管理センター）
- ・ 民間企業の事業における環境モニタリング・管理・事業実施における環境監理の指導

コンサルタントの調達

ガーナ国において経験の少ない事業項目にも対処するため、林業局は外国コンサルタントとガーナ国コンサルタントの共同チームによるコンサルタントを調達する。

a. 外国コンサルタント

ガーナ国において経験の少ないと判断される分野（総合事業管理、資金管理、産業造林・社会林業の両側面をカバーする総合技術・関連技術、森林火災対策、環境配慮の運営などの分野）を担当する。

b. ガーナ国コンサルタント

ガーナ国内やブロング・アハフォ州の経験を生かして遂行する必要のある分野や、社会開発・農業開発に関連する分野（事業管理、苗畑管理、建築、土木、アグロフォレストリ、住民参加に関連する分野など）を担当する。

年次別事業計画

以下の点を配慮して、外部コンサルタントの調達計画を計画する。

- ・事業の進行に伴い、林業局や森林管理センターなどで総合事業管理ができることと想定して、森林造成期間のみに限る。
- ・事業の進行に伴い外国コンサルタント中心から、ガーナ国コンサルタント中心へ移行する。（表 -3-29）

表 -3-29 外部コンサルタント調達計画

M/M

区分	担当	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
外国コンサルタント	総合事業評価	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1			15
	資金管理	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1			15
	産業造林・社会林業	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1			15
	森林火災対策	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1			15
	環境配慮	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	18
ガーナ国コンサルタント	事業管理	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3			45
	苗畑管理	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3			45
	建築	6	6	6	3	3	3							27
	土木	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3			45
	アグロフォレストリ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			30
	住民参加	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	30
	計	40	40	40	37	37	23	19	19	19	19	3	3	299

(5) NGO（住民参加のファシリテーター）による住民支援計画

活動内容

林業局に普及制度がないため、NGO を住民参加促進における外部アクターとして関与させる計画とする。なお、外部アクターの影響による村落社会の急激な変化を防ぐために、村落住み込み型の活動はなるべく避け、通い型の駐在形式をとる。NGO の役割

は以下のとおりである。

- a. 住民参加・普及促進調査
- b. 住民参加型森林管理事業の広報・普及ツールの作成
- c. 住民参加型森林管理事業の説明会の開催（村落レベルの森林管理セミナーの開催）
- d. 参加型森林管理の村落別詳細実施計画作成の運営
- e. 住民参加の運営の支援
- f. 村内普及事業の運営
- g. 住民参加型森林造成・管理事業の施工管理・モニタリングの支援
- h. フォレストガードのカウンターパート

NGO の調達

ガーナ国においてはNGOの活動が近年活発になってはいるが、広域事業の進行ノウハウを有するNGOが少ないと考えられる

総括・組織強化、林業技術・森林火災防止、村落開発、社会分析・ジェンダー配慮、農家経営・営農、自然環境などの村落レベルで必要とされる分野を専門とする監理要員（外国のNGOを含む）と、地元出身者で構成される要員から参加型森林管理ゾーン別にチームを編成する（男女混成）とともに、共同的な活動を行う。

年次別事業計画

以下の点を配慮して、NGO の調達計画を計画する。（表 -3-30 参照）

- ・事業の進行に伴い、林業局のフォレストガードや森林管理センターなどで住民参加の支援ができるようになるものと想定して、森林造成期間のみに限る。
- ・原則として、人工林造成の事業の進行に伴い、要員の展開体制を調整する。

表 -3-30 NGO の調達計画

(チーム)

フォレストリザーブ	村落委員会所在地	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ヤヤ	H Nsuata	1	1	1	1	1							
	F Tanokwavein			1	1	1	1	1					
	E Asuakwa				1	1	1	1	1				
タイン I	C Adantia	1	1	1	1	1							
ヌスメレ	D Buku	1	1	1	1	1							
	G Amoakrom		1	1	1	1	1						
タイン II	A Kyekyewere			1	1	1	1	1					
	B Namaswa						1	1	1	1	1		
サウサウ	K Nkonsia			1	1	1	1	1					
	I Tremso					1	1	1	1	1			
	J Nyianponase							1	1	1	1	1	
	L Askwaal								1	1	1	1	
計		3	4	7	8	9	7	7	4	4	3	2	1

(6) 民間企業の管理部門の強化計画

強化部門

- ・ 現地事務所：総合管理（林業局・森林管理センターとの調整など）
 - 土地管理（借地契約・分収契約の促進・管理など）
 - 経理（事業費の管理など）
- ・ 現場管理：造林（苗木の調達を兼ねる）
 - 林道
 - 機械
 - 森林火災対策(早期発見・消火体制の運営を含む)
 - 伐採（伐採時期のみ）

年次別事業計画

強化人員は 次のように計画する。（表 -3-31 参照）

表 -3-31 民間企業の管理部門の強化計画

区 分	担 当	必要人工数	従事期間	備 考
現地事務所	総合管理	12M/M	46 年間	
	土地管理	12M/M	46 年間	
	経 理	12M/M	46 年間	
現場管理	造 林	12M/M	46 年間	村落委員会との渉外
	機 械	3M/M	20 年間	3 年～12 年、28～37 年
	林 道	6M/M	12 年間	
	伐 採	4M/M	35 年間	12 年～46 年
	森林火災対策	4M/M	46 年間	乾期 3 ヶ月（火災）、雨期 1 ヶ月（生育）

-4 ベースコストの算定

事業開始年 2000 年における財務価値によるコストを推定して、事業費の算定の基礎とした。

-4-1 事業別ベースコスト

(1) 年次別標準工程

直接事業費

前項までの検討結果をもとに、事業別に必要な標準工程を想定した。林業局や農業事

務所などで収集したガーナ国での施工例²²および類似プロジェクトの海外における施工例²³をもとにして、インテンシブ・スタディエリアの条件に近い標準工程における単位事業量当たりのコストを推定した。なお、投資、維持・運営の費用区分は、以下のとおりとした。

- ・造林事業（天然林改良・アグロフォレストリを含む）
 - 投資：植栽準備費(測量・地ごしらえなど)、植栽費、(林業用樹種、果樹など)など
 - 維持・運営：保育費（間作、除伐を含む）、巡回・警戒費、農作物栽培経費
- ・育苗事業
 - 投資：種子・ポットなどの資材費、養苗に係る人件費など
 - 維持・運営：機械運転費など
- ・インフラ事業：
 - 投資：建設費、設備調達・据付費など
 - 維持・運営：修繕・維持費など
- ・運営・管理事業
 - 投資：人件費など

間接事業費

以下のような本計画段階では精度の高い推定が難しい項目については、次の段階の実施計画で詳細を計画することとして間接事業費として、料率計算による内価相当額で推定した。

- 小額・少量の消耗材料費
- サービスの提供に必要な建築物内の備品調達費用、交通・運搬費など
- 現場準備に必要な機械類運搬費、直接事業の施行に必要な仮設工事費、請負方式の場合などの現場管理に必要な費用など

間接事業費の推定は、計上した直接事業費の合計額（内貨相当分）に対する次の割合

²² 主に参考にした例は、次のとおりである。

- Planning Branch, FD (1988). Unit Cost of Operations (Mv. Ref. No. G32.S.1/116) (G01)
- Plantation Unit, Planning Branch, FD. Labour Cost of Development and Maintenance of 1 HA of Gmelia (G02)
- Kassrjan Co. Ltd. Information of Forest Road Costruction (G03-04)

²³ 主に参考にした例は、次のとおりである。

- Forestry Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery of Japan (1998). Guidelines of Forestry-related Project (e.g. Soil Conservation and Improvement of Protection Forests, Forest Roads) (J01)
- Kazuo Miura. Consideration and Present Conditions of Mechnaized Silvicultural Operation in Semi-arid Area of Nigeria. Institute of Forest and Forest Product of Japan (J02)
- JICA. Annex Report The Feasibility Study on Industrial Plantation Forest Development Plan in South Sumatera Area in the Republic of Indomesia (J93)
- JICA. Fianal Report The Study on Plantation Establishment and Development in Hoskins District, Papua New Guinea (J04)

により求めた。

- 民間企業が負担する造林事業：20%（機械施工分のみ）
- インフラの建設：30%
- サービスの提供に関する事業：10%

インフラの維持費

インフラ計画で建設される建築物・構造物及び設備の維持費については、竣工後からの年次により維持費が1～5%程度の間で変化すると想定される。本計画では、耐久性・維持管理面も考慮した建設計画であるため、若干低めの年定額で建設費用の合計額の2%を見込む。

環境対策費

環境配慮における検討結果（ -4 参照）から、参入する民間企業が行う必要がある環境対策費を計上する。

- ・環境影響評価制度（EIA）事務管理費：再委託環境コンサルタントの見積もりに基づいた、環境影響評価制度の手続き費用[環境影響評価書（EIS）の作成を含む]を見込む。
- ・環境監理・監視・管理費：民間企業の直接事業費の1%程度を見込む

(2) 年次別事業費の算定

年次別標準工程のコストに年次別事業量を掛け合わせて求めた。なお、住民による労務費のうち、住民負担分も含めて未熟練労賃として現わし、民間企業・林業局の費用負担分の住民労務費については住民分の粗収入にも計上することとした（ 章参照）。

-4-2 ベースコストの集計

物価上昇を見込まない財務価格による事業費の推定合計額は、表 -4-1 のとおりで、総事業費 76,470 百万セディス（33,393 千ドル）うち、民間企業 46,719 百万セディス（20,401 千ドル）、地域住民 20,832 百万セディス（9,097 千ドル）、林業局 8,918 百万セディス（3,894 千ドル）と算定された。（年次別・事業別ベースコストは巻末資料参照）。²⁴

²⁴ 1998 年調査実施時点のレート 2,290Cedis/US\$ を使用した。

表VII-4-1 ベースコストの概要

(Unit: 1,000c)

	民間企業			地域住民			林業局			計		
	投資	維持・運営	計	投資	維持・運営	計	投資	維持・運営	計	投資	維持・運営	計
人工林造成・管理計画												
産業造林												
(タウンヤ方式導入)												
植栽	1,771,849	8,321,972	10,093,821	472,967	2,866,642	3,339,609	0	0	0	2,244,816	11,188,614	13,433,430
農作物				0	11,835,450	11,835,450	0	0	0	0	11,835,450	11,835,450
小計	1,771,849	8,321,972	10,093,821	472,967	14,702,092	15,175,059	0	0	0	2,244,816	23,024,064	25,268,880
(タウンヤ方式未導入)												
植栽	2,348,370	5,082,009	7,430,379	0	0	0	0	0	0	2,348,370	5,082,009	7,430,379
農作物	2,348,370	5,082,009	7,430,379	0	0	0	0	0	0	2,348,370	5,082,009	7,430,379
小計	4,120,219	13,403,981	17,524,200	472,967	14,702,092	15,175,059	0	0	0	4,593,186	28,106,073	32,699,259
計												
村落林	0	0	0	92,016	1,591,358	1,683,374	4,303	0	4,303	96,319	1,591,358	1,687,677
小計	0	0	0	92,016	1,591,358	1,683,374	4,303	0	4,303	96,319	1,591,358	1,687,677
防火線地帯	0	0	0	311,620	1,065,050	1,376,670	23,731	0	23,731	335,351	1,065,050	1,400,401
植栽	0	0	0	0	2,101,383	2,101,383	0	0	0	0	2,101,383	2,101,383
農作物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	0	0	311,620	3,166,433	3,478,053	23,731	0	23,731	335,351	3,166,433	3,501,784
計	4,120,219	13,403,981	17,524,200	876,603	19,459,883	20,336,486	28,034	0	28,034	5,024,856	32,863,864	37,888,720
天然林保全管理計画												
改良	0	0	0	0	0	0	73,443	127,592	201,035	73,443	127,592	201,035
計	0	0	0	0	0	0	73,443	127,592	201,035	73,443	127,592	201,035
育苗計画												
中央苗圃	576,530	62,585	639,115	0	0	0	596,881	63,182	660,063	1,173,411	125,767	1,299,178
村落苗圃				128,066	4,711	132,777	0	0	0	128,066	4,711	132,777
計	576,530	62,585	639,115	128,066	4,711	132,777	596,881	63,182	660,063	1,301,477	130,478	1,431,955
合計	4,696,749	13,466,566	18,163,315	1,004,669	19,464,594	20,469,263	698,358	190,774	889,132	6,399,778	33,121,934	39,521,710
インフラ計画												
林道—防火帯												
	4,401,590	3,162,007	7,563,597	0	0	0	0	0	0	4,401,590	3,162,007	7,563,597
小計	4,401,590	3,162,007	7,563,597	0	0	0	0	0	0	4,401,590	3,162,007	7,563,597
苗圃施設等												
中央苗圃	0	0	0	0	0	0	1,295,104	2,343,240	3,638,344	1,295,104	2,343,240	3,638,344
村落苗圃	0	0	0	0	321,429	321,429	386,595	0	386,595	386,595	321,429	708,024
見張り塔	0	0	0	0	0	0	110,256	93,555	203,811	110,256	93,555	203,811
給水施設	0	0	0	0	41,685	41,685	44,611	0	44,611	44,611	41,685	86,296
小計	0	0	0	0	363,114	363,114	1,836,566	2,436,795	4,273,361	1,836,566	2,799,908	4,636,475
計	4,401,590	3,162,007	7,563,597	0	363,114	363,114	1,836,566	2,436,795	4,273,361	6,238,156	5,961,916	12,200,072
普及・教育計画												
戸別訪問	0	0	0	0	0	0	54,280	0	54,280	54,280	0	54,280
ワークショップ	0	0	0	0	0	0	992,510	0	992,510	992,510	0	992,510
現地実習	0	0	0	0	0	0	164,197	0	164,197	164,197	0	164,197
教育訓練	0	0	0	0	0	0	954,325	0	954,325	954,325	0	954,325
計	0	0	0	0	0	0	2,165,312	0	2,165,312	2,165,312	0	2,165,312
NGOによる住民支援												
	0	0	0	0	0	0	129,800	0	129,800	129,800	0	129,800
計	0	0	0	0	0	0	129,800	0	129,800	129,800	0	129,800
外部コンサルタント												
	0	0	0	0	0	0	1,267,800	0	1,267,800	1,267,800	0	1,267,800
計	0	0	0	0	0	0	1,267,800	0	1,267,800	1,267,800	0	1,267,800
村落森林管理委員会												
	0	0	0	0	0	0	149,760	0	149,760	149,760	0	149,760
計	0	0	0	0	0	0	149,760	0	149,760	149,760	0	149,760
民間企業の強化												
	753,600	0	753,600	0	0	0	0	0	0	753,600	0	753,600
計	753,600	0	753,600	0	0	0	0	0	0	753,600	0	753,600
森林管理センター												
	0	0	0	0	0	0	0	43,200	43,200	0	43,200	43,200
計	0	0	0	0	0	0	0	43,200	43,200	0	43,200	43,200
合計	5,155,190	3,162,007	8,317,197	0	363,114	363,114	5,549,238	2,479,995	8,029,233	10,704,428	6,005,116	16,709,544
税												
借地料												
産業造林(タウンヤ)	0	239,472	239,472	0	0	0	0	0	0	0	239,472	239,472
産業造林	0	240,437	240,437	0	0	0	0	0	0	0	240,437	240,437
小計	0	479,909	479,909	0	0	0	0	0	0	0	479,909	479,909
伐採権料												
産業造林(タウンヤ)	0	9,519,392	9,519,392	0	0	0	0	0	0	0	9,519,392	9,519,392
産業造林	0	9,939,574	9,939,574	0	0	0	0	0	0	0	9,939,574	9,939,574
小計	0	19,458,966	19,458,966	0	0	0	0	0	0	0	19,458,966	19,458,966
計	0	19,938,875	19,938,875	0	0	0	0	0	0	0	19,938,875	19,938,875
環境配慮												
産業造林(タウンヤ)	0	150,190	150,190	0	0	0	0	0	0	0	150,190	150,190
産業造林	0	74,304	74,304	0	0	0	0	0	0	0	74,304	74,304
林道—防火帯	0	75,636	75,636	0	0	0	0	0	0	0	75,636	75,636
計	0	300,130	300,130	0	0	0	0	0	0	0	300,130	300,130
合計	0	20,239,005	20,239,005	0	0	0	0	0	0	0	20,239,005	20,239,005
総計	9,851,939	36,867,578	46,719,517	1,004,669	19,827,708	20,832,377	6,247,596	2,670,769	8,918,365	17,104,204	59,366,055	78,470,259

第 章 事業の分析・評価

-1 定量的事業分析

-1-1 分析の前提条件

(1) 導入樹種及び作物

樹種はチーク及びオフラムとし、植栽の混交歩合はチーク 80%、オフラム 20%とする。作物がアグロフォレストリーの形態で栽培されるのは、産業造林におけるタウンヤ方式、防火緑地帯である。前者では栽培期間を 4 年に限定し、メイズ、ヤム、ココヤム、リョウリバナナとする。後者では、上記 4 種の作物のほか、カシュウ、アボカド、柑橘類を計画する。これらの作物は地域住民が日常的に消費している食糧作物であり、また防火緑地帯に導入する果樹は耐火性があり、住民の要望がある樹種である。

(2) 植林期間及び伐期齢

産業造林、及び防火緑地帯の植林期間はそれぞれ 10 年間及び 7 年間とする。伐期齢はチークが 35 年、オフラムは 25 年とする。

(3) 評価期間（プロジェクトライフ）

用材生産の場合、一般的に造林事業の評価期間(Project Life)は 30 年または 50 年以内とするのが妥当であると考えられる。本事業にあっては、対象地域における森林復旧のための植林期間を 10 年とし、これにチークの伐期齢 35 年、準備期間の 2 年を加えた 46 年を事業評価期間として設定する。

(4) 分収率

分収率の適用については事業実施段階で林業局など関係者が協議して、その合意に基づいて決定されるべきであるが、事業評価においては便宜的に分収率を企業 80%、住民 20%に設定する。

(5) コストの負担区分

本事業に関係する林業局、住民、企業が負担すべきコストの区分は表 -1-1 の通りであり、この提案の通り負担されることが前提である。

(6) アグロフォレストリーの位置づけ

産業造林におけるタウンヤによる作物栽培及び防火緑地帯における作物栽培に係る費用（生産費）は、産業造林の苗木の初期成長管理及び防火緑地帯の継続的な管理に必要な活

表 -1-1 費用の負担区分

	Forestry Department		Private Company		Local People	
	Cost		Cost		Cost	
	Initial Cost	OM Cost	Initial Cost	OM Cost	Initial Cost	OM Cost
Industrial Forest (1) a) with b) with	X X	X X			X X	Agro X
Industrial Forest(2)	X	X	X	X	X	X
Community Wood Lot		X	X	X	As labor	As labor
Green Fire Belt		X	X	X	X	Agro
Natural Forest (1)			X	X	X	X
Natural Forest (2)	X	X	X	X	X	X
Central Nursery			X	X	X	X
Village Nursery & Wells		X	X	X	X	
Seedling Production a) Central Nursery b) Village Nursery	X X	X X	X	X	X	X
Main and Spur Roads	X	X			X	X
Fire Break & Watchout Towers a) Fire Break b) Watchout Towers	X X	X X	X		X X	X X
Extension & Eduactional Training	X		X	X	X	X
Forest Management Center	X		X	X	X	X
Village Forest Management Committiee	X		X	X	X	X
Supporting People Participation (NGO)	X		X	X	X	X
Management Consultant	X		X	X	X	X
Strengthening Private Sector	X		X	X	X	X

Nore. : Bearing on the costs
X No bearing on the costs

動であり、毎年必要な維持管理費と位置づける。

(7) 経済評価及び財務評価

国家経済的観点からは EIRR を、私経済的観点からは FIRR を指標とし、造林とアグロフォレストリーに関する費用と便益を考慮する。燃料材としての薪炭収益も考慮する。財務分析は、事業全体のものと、さらに本事業に投資することが期待されている企業が投資した場合の分析を、設定したコスト負担区分と分収率に基づいて行う。

(8) 補助制度及び免税制度

現在ガーナには造林事業に関する補助制度はない。また税金、関税の免除に関する制度もないが、これらについて政府は現在検討中であり、免税措置が適用される可能性はあることが林業局との協議のなかで確認されている。

(9) 移転項目

税金、補助金、借地費(Land Rent)、伐採権料(Royalty)、物価予備費などは移転項目とみなし、経済事業費には含めない。

(10) 作物の単位収量（以下 単収 という）

本事業は灌漑計画を伴わないため事業による単収増加は見込まない。単収は現地で調査したものに基つき、これらはスンヤニの農業局 PPMED 担当者がチェックしたものを使用する。また作物はチークなどと混植になることを考慮して単作の場合より低めに設定する。

(11) 基準価格

物財価格

事業評価に使用する物財価格はすべて 1998 年 10 月現在に得られた最新のデータ及び情報に基づく。作物の財務価格を経済価格に変換するに際しては現地の世銀事務所で収集した変換係数を乗じて算出する。チーク及びオフラムの立木は、現地調査及び TEDB で収集した価格をもとに算出する。木材についての世銀の長期予測価格はあるものの、樹種を特定していないためである。

国内で流通している物財とサービスの価格は、最近の貿易統計などから求めた次の変換係数を乗じて経済価格とする

標準変換係数.....	0.958
未熟練労働（農業労働）.....	0.750
熟練労働.....	1.000

表 -1-2 に農産物、生産資材などの庭先経済価格及び財務価格を示す。

表 -1-2 農林産物及び生産資材庭先価格

		unit	Financial	Economic	Remarks
1. Logs	Teak log (stumpage)	Cedis/cu.m	135,000	187,205	
	Ofram(stumpage)	Cedis/cu.m	65,000	90,136	
	Teak log thinned	Cedis/log	18,000	18,000	for telegraph pole
2. Products	Maize	Cedis/kg	340	386	CF= 1.137
	Yam	Cedis/kg	560	582	CF= 1.040
	Plantain	Cedis/kg	1,200	1,248	CF= 1.040
	Citrus	Cedis/kg	750	820	CF= 1.093
	Mangoes	Cedis/kg	1,800	1,967	CF= 1.093
	Cashew Nuts	Cedis/kg	3,000	3,279	CF= 1.093 (sugar apple)
	Cocoyam	Cedis/kg	700	728	CF= 1.040
	Avocado	Cedis/kg	2,000	2,186	CF= 1.093
	Firewood	Cedis/kg	366	366	2,614 C/cu.m
3. Labour	Skilled Labour	Cedis/MD	15,000	14,370	
	Farm Labour	Cedis/MD	3,500	2,625	
4. Seeds & Seedlings	Teak	Cedis/piece	100	100	
	Mangoes	Cedis/piece	200	200	
	Cashew Nuts	Cedis/piece	200	200	
	Plantain	Cedis/piece	250	250	
	Citrus	Cedis/piece	200	200	
5. Fuel	Gasoline	Cedis/lit.	711	820	CF= 1.153

Source. Field & Farm Economic Survey by JICA Study Team

Agricultural Department, Sunyani & Wenchi

Timber Export Development Board, Kumasi

Market survey in Sunyani, Berekum, Chiraa

Economic conversion factor for crops are based on World Bank's report.

税金・保険料

政府の税収は、 所得税、固定資産税、 国内財及びサービス税、 輸出入税、 から構成されている。このうち の輸出入税からの歳入が最も多く、約 30%を占める。

木材の輸出にかかる運賃・保険料を Ghana Shippers Council で調査した。コンテナの容量には 32.7^mと 65.4^mの 2 タイプがあるが、 ^m当たりの運賃・保険料込み料金は 2 タイプともアクラ アムステルダム間は^m当たり 22.1 米ドル、またアクラ ロンドン間は 27.1 米ドルである。

物理的予備費

予備費には想定した工事費の相違、設計時点と実施時点の相違（設計時に想定できなかったもの）、及び現場状況の相違などによって増加する工事費の増加分が含まれる。本事業では 15%を見込む。

為替交換レート

対米ドル交換レートは近年かなり変動しているが、本事業で使用する交換率は、現地調査実施時点のレートを採用し、2,290 Cedis/US\$と設定する。

(12) インフレーション率

ガーナの物価上昇率は以下に示す通り高い率で推移してきている。過去 7 年間の年平均物価上昇率は 29.6%である。特に最近年の物価上昇が顕著であり、食品類の物価上昇が非食品材よりやや高い傾向がある。都市部と農村部の物価上昇率には差が見られ、1992 年から 1996 年の消費者物価上昇率は都市部の 53.8%に対して農村部では 38.7%にとどまった。都市、農村で共通して上昇率が高い費目は、通信・運搬費、被服費である。

表 -1-3 消費者物価指数の動向(1977=100)

1990	14,341.5
1991	16,927.4
1992	18,629.8
1993	23,279.7
1994	29,069.4
1995	46,355.0
1996	67,938.0

出典.The State of the Ghanaian Economy in 1996

事業評価においては一般的にインフレーションを考慮しない。即ち費用、便益の算出に使用する価格はプロジェクトライフを通じて変化させないのが原則である。これは将来のインフレの予知が難しいこと、及び 20 年或いは 40 年先の異なった時点(年度)で用いられる資源と、現在用いられている資源との価値判断に時間的な差異があり、そこに通貨膨張や貨幣的需要の増大による物価騰貴などの別の要素を持ち込むと正確に資源の評価ができなくなるという論拠に基づいているためである。

この論拠に従って本事業でもインフレの影響は考慮しないこととする。しかし、現実にガーナの過去数年におけるインフレ率は平均約 30%と高いため、財務評価の感度分析において、現地通貨分について物価上昇を 20%及び 30%、外貨分は世銀の予測物価指数に基づく 2.5%を見込んだ場合の FIRR を計算する。

(13) With Project と Without Project の考え方

事業実施がもたらす便益は、with Project と without Project の差により計算される。本事業ではブロング・アハフォ州の 5 フォレストリザーブ内に設定されたインテンシブ・スタ

デイ・エリアで、劣化した森林へのチークやオフラムの植林、防火緑地帯設置、林道設置等に投資することにより森林火災、不法伐採などの理由で荒廃が進んでいる移行帯にあるフォレストリザーブを復旧・保全、木材などの森林資源の持続的な生産と利用を目指す、これが with Project と定義される。without Project はこれらの対策が講じられないケースを指す。

-1-2 事業便益の算出

(1) 事業費

事業費は財務価格に基づく事業費と経済価格に基づく経済事業費に分かれる。財務価格に基づく事業費は SCF(標準変換係数)を乗じて経済価格による事業費に変換される。この際、税金、補助金、土地取得費及び土地補償費、物価上昇予備費は経済事業費に含めない。

積算の結果、財務価格事業費は総額 19,669 百万 Cedis、経済事業費は総額 18,357 百万 Cedis と算定された。

(2) 事業便益

本事業の実施により発生する便益のうち金額で表すことができる便益は、木材及びアグロフォレストリーからの農作物である。NTFPs は金額的に生産額を把握することが困難であるため、評価から除外する。アグロフォレストリーは産業造林及び防火緑地帯で行われる。栽培作物は、現地の食糧生産実態及び土壌条件を考慮して、メイズ、ヤム、ココヤム、リョウリバナナなどとし、防火緑地帯では柑橘類、アボカド、カシュウの果樹を計画した。単収はこれらの作物が間作の状態で栽培されることを考慮し、平均より低めに設定した。

積算の結果、アグロフォレストリーを含む事業便益は財務価格で 257,283 百万 Cedis、経済価格で 334,408 百万 Cedis と算定された。

-1-3 経済分析

(1) 内部経済収益率(EIRR)・純現在価値

EIRR はプロジェクトの収益性を表す指標で、国家経済的観点から事業の妥当性を計るものである。EIRR はプロジェクトの純現在価値をゼロにする割引率のことである。この割引率が資本の機会費用を超えるか同じであれば、そのプロジェクトは実施すべきであるといえることができる。世銀はガーナの資本機会費用を 12%として各種プロジェクトの経済的な妥当性を計っているため、本事業においてもこの値を適用する。

本事業の場合、前述の通り準備期間の 2 年、造林期間、チークの伐期を考慮して、EIRR を計算するための期間は 46 年に設定した。ある割引率(試行錯誤によって求める)で事業費と事業便益(増加便益)を割り引いた金額の合計がそれぞれの純現在価値である。

表 -1-4 に示す通り、経済評価の結果、本事業の EIRR は 24.7%と算定された。この値を前述の世銀が使用している資本の機会費用 12%と比較した場合、これを上回ることから判断して、本事業の実施は経済的な妥当性があると判断される。

表VIII-1-4 經濟分析

(unit:thousand Cedis)

Project Year	Capital Cost	O & M Cost	Total	Benefit	Return	Present Value by Discount Rate					
						Interest= 0.20		Interest= 0.25		Interest= 0.30	
						Cost	Benefit	Cost	Benefit	Cost	Benefit
1	1,826,031	36,785	1,862,816	0	-1,862,816	1,862,816	0	1,862,816	0	1,862,816	0
2	1,125,680	64,172	1,189,852	1,895	-1,187,957	826,286	1,316	761,505	1,213	704,054	1,121
3	1,539,512	86,827	1,626,339	217,872	-1,408,467	941,168	126,083	832,686	111,550	740,254	99,168
4	1,722,402	136,893	1,859,295	498,975	-1,360,320	896,651	240,632	761,567	204,380	650,991	174,705
5	2,010,803	220,847	2,231,650	1,692,087	-539,563	896,850	680,012	731,267	554,463	601,048	455,728
6	1,771,535	307,165	2,078,700	2,562,442	483,742	696,152	858,157	544,919	671,729	430,657	530,877
7	1,411,167	420,320	1,831,487	4,467,593	2,636,106	511,134	1,246,823	384,091	936,922	291,877	711,984
8	1,387,516	558,233	1,945,749	4,358,080	2,412,331	452,519	1,013,550	326,443	731,164	238,528	534,255
9	1,311,158	642,727	1,953,885	6,911,464	4,957,579	378,676	1,339,488	262,246	927,641	184,251	651,748
10	1,292,782	743,179	2,035,961	4,628,338	2,592,377	328,819	747,502	218,610	496,964	147,685	335,731
11	726,909	832,737	1,559,646	7,103,028	5,543,382	209,910	955,982	133,973	610,145	87,026	396,339
12	211,466	829,206	1,040,672	5,552,398	4,511,726	116,718	622,738	71,514	381,558	44,668	238,320
13	25,048	774,695	799,743	7,415,110	6,615,367	74,747	693,045	43,966	407,650	26,405	244,824
14	25,462	644,862	670,324	3,692,514	3,022,190	52,209	287,597	29,481	162,398	17,025	93,781
15	26,476	546,876	573,352	5,067,973	4,494,621	37,214	328,939	20,173	178,313	11,201	99,011
16	24,826	492,659	517,485	1,223,980	706,495	27,990	66,202	14,566	34,452	7,777	18,394
17	24,250	512,945	537,195	1,306,917	769,722	24,213	58,907	12,097	29,429	6,210	15,108
18	24,095	515,487	539,582	1,358,990	819,408	20,267	51,045	9,720	24,481	4,798	12,085
19	26,167	457,070	483,237	1,332,494	849,257	15,126	41,708	6,964	19,203	3,305	9,115
20	27,342	444,627	471,969	1,065,155	593,186	12,311	27,784	5,441	12,280	2,483	5,605
21	24,084	456,255	480,339	743,340	263,001	10,441	16,158	4,430	6,856	1,944	3,009
22	25,035	445,560	470,595	472,012	1,417	8,524	8,550	3,472	3,483	1,465	1,470
23	25,282	441,465	466,747	695,997	229,250	7,046	10,506	2,755	4,108	1,118	1,667
24	25,456	441,439	466,895	1,175,698	708,803	5,873	14,789	2,205	5,552	860	2,166
25	29,585	417,436	447,021	1,928,823	1,481,802	4,686	20,219	1,689	7,287	633	2,733
26	24,280	417,393	441,673	1,771,840	1,330,167	3,858	15,478	1,335	5,355	481	1,932
27	48,528	417,846	466,374	2,941,424	2,475,050	3,395	21,412	1,128	7,112	391	2,467
28	73,704	418,130	491,834	3,944,272	3,452,438	2,984	23,927	951	7,629	317	2,544
29	121,862	424,886	546,748	5,826,002	5,279,254	2,764	29,452	846	9,015	271	2,891
30	175,673	434,782	610,455	7,265,058	6,654,603	2,572	30,606	756	8,994	233	2,773
31	178,047	450,072	628,119	8,068,536	7,440,417	2,205	28,325	622	7,991	184	2,369
32	155,740	464,135	619,875	6,985,353	6,365,478	1,813	20,436	491	5,534	140	1,578
33	177,312	485,493	662,805	6,837,738	6,174,933	1,616	16,670	420	4,334	115	1,188
34	152,845	488,529	641,374	6,477,464	5,836,090	1,303	13,160	325	3,284	86	866
35	153,576	502,340	655,916	6,938,505	6,282,589	1,110	11,747	266	2,815	67	713
36	150,088	505,658	655,746	5,411,681	4,755,935	925	7,635	213	1,756	52	428
37	44,311	506,237	550,548	3,877,520	3,326,972	647	4,559	143	1,007	33	236
38	25,269	485,408	510,677	7,892,647	7,381,970	500	7,733	106	1,639	24	369
39	25,559	451,859	477,418	16,288,019	15,810,601	390	13,298	79	2,706	17	586
40	29,530	409,627	439,157	21,658,467	21,219,310	299	14,736	58	2,879	12	600
41	24,280	365,814	390,094	26,505,510	26,115,416	221	15,028	41	2,819	8	564
42	24,613	334,836	359,449	27,005,225	26,645,776	170	12,760	31	2,297	6	442
43	25,048	322,340	347,388	26,474,623	26,127,235	137	10,424	24	1,802	4	334
44	25,462	289,502	314,964	25,099,688	24,784,724	103	8,236	17	1,367	3	243
45	26,476	267,093	293,569	28,494,622	28,201,053	80	7,791	13	1,241	2	212
46	24,826	251,065	275,891	23,171,404	22,895,513	63	5,280	10	807	2	133
Total	18,357,098	20,163,512	38,520,610	334,408,773	295,888,163	8,445,503	9,776,426	7,056,471	6,605,608	6,071,533	4,662,411

EIRR= 24.7 %

B/C Ratio= 20 % 1.16
 B/C Ratio= 25 % 0.94
 B/C Ratio= 30 % 0.77

(2) 感度分析

将来起こりうる可能性があるいくつかのパラメーターを設定して EIRR への影響を検証するために感度分析を行う。次の 4 パラメーターを設定し、それぞれの条件下における EIRR を求める。事業費の 10%増加、便益の 10%減、と の組合せ、植林開始（企業参入による）の 3 年遅れ、の 4 ケースである。

それぞれの条件における検討の結果は次の通りとなった。

	EIRR(%)
事業費 10%増加の場合	22.5
便益 10%減の場合	21.9
と の組合せの場合	19.6
植林開始が 3 年遅れの場合	24.7

-1-4 財務分析

(1) 事業の財務分析

財務分析の目的は、事業の財務的な実行の可能性を検討することである。本事業の財務分析は、次の 3 つからなる。産業造林、防火緑地帯、林道など事業全体に関わる財務分析、造林事業に投資する企業の財務分析、タウンヤ及び防火緑地帯で行われるアグロフォレストリーに関わる農家の財務分析、である。農家の財務分析に当たっては、産業林の場合農作物の便益の他、林業収益の分収率 20%を考慮する。財務分析に使用する価格は補助金、税金などによる歪みを修正しない現実の市場価格を用いる。前述の通り、近年のインフレ率は年平均 29.6%である。農業開発銀行(ADB)の農業・林業に対する現行の融資利率は現在 34%であるが、これはインフレ率を考慮して設定しているため実質的な融資金利は 15%となるので、これが財務的な事業の妥当性をはかる目安となる。

造林事業の財務分析

防火緑地帯造成などを含む造林事業に関わる物価上昇を見込まない財務分析の結果は、表 -1-5 に示すとおり、FIRR は 19.3%、ガーナの過去数年の物価上昇は約 30%であるが、The State of Ghanaian Economy(1996)にあるように、政府は 1997 年の物価上昇目標を 20%、1998 年目標を 10%に設定している。このため本事業の財務評価には 30%と 20%の物価上昇を見込んだ場合を感度分析において検討した。前述の通り、インフレ率を考慮した実質的な金利は 15%と推定され、これを目安とすると、本事業は財務的に見ても投資するに足ると判断される。

表VIII-1-5 財務分析

(unit: thousand Cedis)

Project Year	Capital Cost	O & M Cost	Total	Benefit	Return	Present Value by Discount Rate					
						Interest= 0.10		Interest= 0.15		Interest= 0.20	
						Cost	Benefit	Cost	Benefit	Cost	Benefit
1	2,085,510	39,179	2,124,689	0	-2,124,689	2,124,689	0	2,124,689	0	2,124,689	0
2	1,175,062	68,845	1,243,907	1,608	-1,242,299	1,028,022	1,329	940,572	1,216	863,824	1,117
3	1,604,954	96,282	1,701,236	190,732	-1,510,504	1,278,164	143,300	1,118,590	125,409	984,512	110,377
4	1,802,887	159,327	1,962,214	437,210	-1,525,004	1,340,219	298,620	1,121,902	249,976	946,284	210,846
5	2,113,684	266,108	2,379,792	1,520,036	-859,756	1,477,664	943,823	1,183,177	755,727	956,385	610,868
6	1,871,624	381,967	2,253,591	2,297,569	43,978	1,272,093	1,296,918	974,290	993,302	754,723	769,451
7	1,501,184	535,838	2,037,022	4,057,225	2,020,203	1,045,314	2,081,998	765,792	1,525,261	568,495	1,132,297
8	1,482,907	716,614	2,199,521	3,920,853	1,721,332	1,026,093	1,829,107	719,027	1,281,734	511,538	911,865
9	1,393,354	831,711	2,225,065	6,303,743	4,078,678	943,645	2,673,402	632,502	1,791,917	431,233	1,221,708
10	1,370,065	966,892	2,336,957	4,122,348	1,785,391	900,998	1,589,344	577,660	1,018,981	377,432	665,782
11	791,787	1,085,558	1,877,345	6,424,327	4,546,982	657,998	2,251,687	403,523	1,380,866	252,668	864,637
12	243,968	1,089,486	1,333,454	4,974,742	3,641,288	424,880	1,585,106	249,232	929,815	149,556	557,950
13	28,135	1,022,471	1,050,606	6,806,261	5,755,655	304,323	1,971,531	170,753	1,106,208	98,194	636,140
14	28,740	857,694	886,434	3,357,566	2,471,132	233,426	884,152	125,279	474,520	69,041	261,509
15	30,077	733,982	764,059	4,716,848	3,952,789	182,910	1,129,176	93,899	579,675	49,592	306,149
16	27,814	677,067	704,881	1,149,676	444,795	153,403	250,203	75,327	122,860	38,126	62,184
17	27,186	716,047	743,233	1,222,012	478,779	147,045	241,769	69,066	113,557	33,500	55,080
18	26,925	743,073	769,998	1,294,976	524,978	138,491	232,913	62,220	104,641	28,922	48,641
19	29,717	678,618	708,335	1,299,573	591,238	115,818	212,491	49,771	91,315	22,171	40,678
20	31,242	679,767	711,009	1,031,829	320,820	105,687	153,375	43,443	63,045	18,546	26,914
21	26,887	689,963	716,850	719,180	2,330	96,868	97,183	38,087	38,211	15,582	15,633
22	28,225	694,732	722,957	469,530	-253,427	88,812	57,680	33,401	21,693	13,096	8,505
23	28,473	737,892	766,365	632,509	-133,856	85,586	70,637	30,788	25,411	11,568	9,548
24	28,742	857,022	885,764	1,017,421	131,657	89,928	103,294	30,944	35,543	11,142	12,798
25	34,163	878,768	912,931	1,634,514	721,583	84,260	150,859	27,733	49,653	9,570	17,134
26	27,101	872,459	899,560	1,471,671	572,111	75,478	123,481	23,762	38,875	7,858	12,856
27	53,448	910,959	964,407	2,371,709	1,407,302	73,563	180,908	22,152	54,478	7,020	17,265
28	80,813	943,105	1,023,918	3,115,454	2,091,536	71,002	216,036	20,452	62,227	6,211	18,899
29	132,854	1,017,723	1,150,577	4,475,785	3,325,208	72,532	282,151	19,984	77,738	5,816	22,626
30	193,404	1,126,736	1,320,140	5,539,807	4,219,667	75,655	317,478	19,938	83,668	5,561	23,338
31	194,182	1,124,567	1,318,749	6,110,535	4,791,786	68,705	318,351	17,319	80,250	4,630	21,452
32	168,968	865,339	1,034,307	5,236,993	4,202,686	48,987	248,037	11,812	59,807	3,026	15,321
33	194,191	884,953	1,079,144	5,141,023	4,061,879	46,464	221,356	10,716	51,053	2,631	12,533
34	167,004	873,276	1,040,280	4,882,212	3,841,932	40,719	191,102	8,983	42,159	2,113	9,919
35	166,301	924,743	1,091,044	5,166,549	4,075,505	38,824	183,847	8,193	38,795	1,847	8,747
36	164,622	874,387	1,039,009	4,007,881	2,968,872	33,611	129,652	6,784	26,169	1,466	5,654
37	52,720	911,099	963,819	2,863,429	1,899,610	28,344	84,209	5,472	16,258	1,133	3,367
38	28,455	1,174,185	1,202,640	5,743,427	4,540,787	32,152	153,550	5,938	28,357	1,178	5,627
39	28,878	1,722,916	1,751,794	11,793,273	10,041,479	42,576	286,629	7,521	50,631	1,430	9,629
40	34,089	2,041,834	2,075,923	15,667,530	13,591,607	45,867	346,173	7,750	58,491	1,412	10,660
41	27,101	2,305,625	2,332,726	19,209,026	16,876,300	46,856	385,838	7,573	62,358	1,323	10,891
42	27,624	2,271,450	2,299,074	19,631,559	17,332,485	41,982	358,478	6,490	55,417	1,086	9,276
43	28,135	2,202,788	2,230,923	19,278,732	17,047,809	37,034	320,032	5,476	47,323	878	7,591
44	28,740	2,056,256	2,084,996	18,310,795	16,225,799	31,465	276,331	4,450	39,084	684	6,008
45	30,077	2,258,425	2,288,502	20,754,416	18,465,914	31,396	284,734	4,248	38,522	626	5,675
46	27,814	1,861,497	1,889,311	16,909,675	15,020,364	23,564	210,898	3,049	27,292	430	3,853
Total	19,669,833	45,429,225	65,099,058	257,283,769	192,184,711	16,353,112	25,369,166	11,889,728	13,919,486	9,398,750	8,798,996

FIRR= 19.3 %

B/C Ratio=	10 %	1.55
B/C Ratio=	15 %	1.17
B/C Ratio=	20 %	0.94

企業の財務分析

本事業には企業が参加することが期待されている。現地調査でも本事業へ関心を示す企業が存在することが確認できた。計画のなかで設定した、企業が負担すべきイニシャルコスト、維持管理費、及び分収率に基づく収益（アグロフォレストリー便益は含まない）より FIRR を算定した。その結果、FIRR は 6.8%となる（表 -1-6 参照）。また企業が負担すべき費用の 50%を国が補助するという条件では、FIRR は 9.9%となる。このような低い FIRR となる要因は、事業開始後の約 10 年にコストが発生するのにこれを補う便益が発生しない、効果発生が林業より早い農業便益が考慮されていない、などが想定される。

(2) 標準農家の財務分析

標準的農家を対象に事業を行った場合と行わない場合の農家経済の変化を比較するのが財務分析の目的である。分析に当たって、農家支出と農外所得は物価上昇を考慮する。分析に用いるデータはすべて JICA 調査団が行った調査で収集したものである。調査地域の代表的農家は、移民が営む小作農家で、このような農家が、産業林でタウンヤ方式のもとに営農を行った場合、防火緑地帯で営農を行った場合、の所得増加を検討する。

農家調査によると、現在の農家の平均的所得は年間 1,113,000 Cedis と推定される。事業に伴うタウンヤ及び防火緑地帯における営農からの収益は、農家にとって追加所得となる。タウンヤ方式の農家の場合 4 年間という制限はあるが、共に農家所得は改善され、事業の実施は農家の生活向上に貢献する。表 -1-7 及び表 -1-8 に示す通り、一戸あたり年間所得は、15%で割り引いた場合産業林のタウンヤ方式農家（経営規模 2.5 ha/戸）では年間平均 150,958 Cedis 増加、防火緑地帯の農家の場合（経営規模 2.0 ha/戸）489,757 Cedis 増加することとなる。

(3) 感度分析

経済分析で行った感度分析と同様に、財務分析においても特定の費用及び便益の変化に純現在価値（或いは内部収益率）がどのように敏感に変化するかを計算する。経済分析の場合との違いは、市場価格を用いること、税金、土地取得費、物価上昇費等経済分析では考慮に入れない費用も見込むことである。計算条件は次の通りである。事業費の 10%増加、便益の 10%減少、との組合せ、植林開始（企業参入による）の 3 年遅れ、物価上昇を年 20%の場合、30%の場合を検討した。検討の結果は次の通りとなった。

表Ⅷ-1-6 企業の財務分析 (Single interest=0%)

(unit.thousand Cedis)

Project Year	Capital Cost	O & M Cost	Total	Benefit	Return	Present Value by Discount Rate					
						Interest= 0.010		Interest= 0.050		Interest= 0.10	
						Cost	Benefit	Cost	Benefit	Cost	Benefit
1	159,866	35,576	195,442	0	-195,442	195442	0	195442	0	195442	0
2	613,456	9,788	623,244	0	-623,244	610964	0	565301	0	515078	0
3	858,708	29,614	888,322	0	-888,322	862197	0	767366	0	667409	0
4	975,333	78,813	1,054,146	0	-1,054,146	1013014	0	867249	0	719996	0
5	1,272,061	163,144	1,435,205	0	-1,435,205	1365548	0	1124521	0	891149	0
6	1,242,333	259,233	1,501,566	0	-1,501,566	1414543	0	1120492	0	847595	0
7	909,453	376,560	1,286,013	906	-1,285,107	1199488	845	913945	644	659928	465
8	1,038,294	522,707	1,561,001	2,531	-1,558,470	1441558	2337	1056547	1713	728218	1181
9	979,010	611,233	1,590,243	1,045	-1,589,198	1454023	955	1025085	674	674418	443
10	991,555	714,400	1,705,955	5,433	-1,700,522	1544379	4918	1047308	3335	657720	2095
11	570,893	814,339	1,385,232	11,125	-1,374,107	1241616	9972	809916	6505	485515	3899
12	112,358	827,217	939,575	18,100	-921,475	833825	16063	523191	10079	299378	5767
13	18,400	777,851	796,251	27,225	-769,026	699636	23922	422269	14438	230646	7886
14	18,400	639,028	657,428	60,108	-597,320	571938	52292	332046	30359	173121	15828
15	18,400	522,445	540,845	71,327	-469,518	465857	61437	260156	34310	129474	17075
16	18,400	469,764	488,164	88,247	-399,917	416317	75259	223634	40427	106239	19205
17	18,400	507,202	525,602	122,434	-403,168	443806	103381	229318	53418	103988	24223
18	18,400	525,021	543,421	161,763	-381,658	454309	135237	225803	67216	97739	29094
19	18,400	463,805	482,205	161,421	-320,784	399140	133615	190825	63880	78844	26394
20	18,400	469,126	487,526	210,157	-277,369	399549	172233	183743	79206	72468	31233
21	18,400	475,206	493,606	217,367	-276,239	400527	176378	177176	78022	66701	29373
22	18,400	483,577	501,977	264,488	-237,489	403286	212489	171601	90415	61666	32491
23	18,400	528,948	547,348	439,487	-107,861	435383	349586	178201	143084	61127	49081
24	18,400	652,606	671,006	804,805	133,799	528462	633837	208057	249544	68124	81708
25	18,400	681,118	699,518	1,243,986	544,468	545462	970021	206570	367353	64563	114815
26	18,400	674,852	693,252	1,031,743	338,491	535224	796555	194971	290168	58168	86569
27	37,345	713,157	750,502	1,548,375	797,873	573687	1183584	201021	414730	57247	118106
28	56,612	745,234	801,846	2,067,339	1,265,493	606866	1564636	204546	527365	55603	143356
29	96,549	818,217	914,766	3,240,296	2,325,530	685473	2428090	222239	787218	57666	204266
30	135,030	925,650	1,060,680	3,986,101	2,925,421	786943	2957380	245417	922294	60786	228438
31	139,091	920,011	1,059,102	4,622,311	3,563,209	777992	3395444	233383	1018570	55178	240816
32	133,841	659,018	792,859	4,010,919	3,218,060	576650	2917158	166394	841756	37552	189967
33	152,399	677,667	830,066	3,633,880	2,803,814	597733	2616768	165907	726313	35740	156463
34	127,573	668,088	795,661	3,584,529	2,788,868	567285	2555674	151458	682332	31144	140307
35	136,777	717,769	854,546	4,213,288	3,358,742	603236	2974220	154921	763828	30408	149926
36	133,782	669,635	803,417	3,208,499	2,405,082	561528	2242500	138716	553971	25990	103792
37	34,210	705,791	740,001	2,096,212	1,356,211	512084	1450589	121683	344692	21762	61646
38	18,400	971,577	989,977	4,749,106	3,759,129	678286	3253866	155036	743735	26467	126967
39	18,400	1,525,049	1,543,449	10,097,920	8,554,471	1047029	6850123	230202	1506084	37513	245424
40	18,400	1,851,929	1,870,329	12,715,287	10,844,958	1256212	8540262	265672	1806152	41325	280943
41	18,400	2,126,925	2,145,325	16,696,232	14,550,907	1426648	11103046	290223	2258693	43092	335365
42	18,400	2,101,573	2,119,973	17,905,770	15,785,797	1395830	11789498	273137	2306973	38711	326964
43	18,400	2,035,611	2,054,011	16,349,064	14,295,053	1339010	10657954	252036	2006102	34097	271398
44	18,400	1,898,677	1,917,077	16,177,788	14,260,711	1237369	10441880	224032	1890558	28931	244141
45	18,400	2,108,459	2,126,859	19,029,001	16,902,142	1359180	12160577	236712	2117861	29179	261063
46	18,400	1,714,370	1,732,770	14,580,393	12,847,623	1096371	9225418	183668	1545473	21611	181847
Total	11,329,729	36,867,580	48,197,309	169,456,008	121,258,699	37,560,904	114,239,996	17,337,134	25,389,489	9,484,714	4,590,030

FIRR= 6.8 %

B/C Ratio= 1 % 3.04
 B/C Ratio= 5 % 1.46
 B/C Ratio= 10 % 0.48

表 -1-7 農家の財務分析（タウンヤ方式） - 農地面積 2.5ha/世帯 -

Year	Agriculture(type B) Net Income(Cedis/ha)		Forestry Incentive	Annual Income (Cedis/household)	NPV by Discount Rate(Cedis)			
	0.3 Maize	0.23 Yam			15%	20%	25%	30%
	1	383,625	2,031,188	0	2,414,813	2,099,837	2,012,344	1,931,850
2	383,625	2,031,188	0	2,414,813	1,825,945	1,676,953	1,545,480	1,428,883
3	383,625	2,031,188	0	2,414,813	1,587,778	1,397,461	1,236,384	1,099,141
4	383,625	2,031,188	0	2,414,813	1,380,677	1,164,551	989,107	845,493
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	9,547	9,547	441	173	70	30
23	0	0	15,379	15,379	618	232	91	37
24	0	0	28,469	28,469	995	358	134	52
25	0	0	64,900	64,900	1,972	680	245	92
26	0	0	38,275	38,275	1,011	334	116	42
27	0	0	76,479	76,479	1,757	557	185	64
28	0	0	131,904	131,904	2,635	800	255	85
29	0	0	196,061	196,061	3,405	991	303	97
30	0	0	325,591	325,591	4,917	1,372	403	124
31	0	0	260,139	260,139	3,416	913	258	76
32	0	0	109,026	109,026	1,245	319	86	25
33	0	0	229,220	229,220	2,276	559	145	40
34	0	0	128,172	128,172	1,107	260	65	17
35	0	0	79,243	79,243	595	134	32	8
36	0	0	151,040	151,040	986	213	49	12
37	0	0	260,677	260,677	1,480	306	68	16
38	0	0	419,914	419,914	2,073	411	87	20
39	0	0	777,312	777,312	3,337	635	129	28
40	0	0	1,387,131	1,387,131	5,178	944	184	38
41	0	0	1,050,551	1,050,551	3,410	596	112	22
42	0	0	492,444	492,444	1,390	233	42	8
43	0	0	1,033,112	1,033,112	2,536	407	70	13
44	0	0	597,721	597,721	1,276	196	33	6
45	0	0	373,490	373,490	693	102	16	3
46	0	0	680,150	680,150	1,098	155	24	4
Total			8,915,945		6,944,086	6,263,189	5,706,025	5,232,024
			Average per year(Cedis/household)		150,958	136,156	124,044	113,740

Note. Numer of beneficiaries=2,000 farm households

表 -1-8 農家の財務分析（防火緑地帯） - 農地面積 2.0ha/世帯 -

Year	Agriculture(type B)				Annual Income (Cedis/household)	NPV by Discount Rate(Cedis)			
	Net Income(Cedis/ha)					15%	20%	25%	30%
	0.15	0.06	0.34	0.25/0.125					
	Maize	Yam	Cashew	Maize					
1	153,450	423,900	0	255,750	833,100	724,435	694,250	666,480	640,846
2	153,450	423,900	0	255,750	833,100	629,943	578,542	533,184	492,959
3	153,450	423,900	0	255,750	833,100	547,777	482,118	426,547	379,199
4	153,450	423,900	0	255,750	833,100	476,328	401,765	341,238	291,691
5	0	0	936,641	255,750	1,192,391	592,829	479,195	390,723	321,146
6	0	0	1,873,282	127,875	2,001,157	865,155	670,183	524,591	414,592
7	0	0	3,244,792	127,875	3,372,667	1,267,910	941,249	707,300	537,490
8	0	0	4,348,690	127,875	4,476,565	1,463,397	1,041,106	751,043	548,780
9	0	0	6,021,264	127,875	6,149,139	1,747,969	1,191,744	825,323	579,861
10	0	0	7,359,322	127,875	7,487,197	1,850,721	1,209,224	803,932	543,107
11	0	0	8,630,478	255,750	8,886,228	1,910,034	1,195,980	763,321	495,839
12	0	0	10,035,439	255,750	10,291,189	1,923,497	1,154,225	707,205	441,718
13	0	0	11,975,624	255,750	12,231,374	1,987,940	1,143,192	672,427	403,842
14	0	0	13,380,586	255,750	13,636,336	1,927,205	1,062,087	599,732	346,331
15	0	0	15,053,159	255,750	15,308,909	1,881,380	993,632	538,634	299,085
16	153,450	423,900	0	255,750	833,100	89,029	45,061	23,450	12,520
17	153,450	423,900	0	255,750	833,100	77,417	37,551	18,760	9,631
18	153,450	423,900	0	255,750	833,100	67,319	31,292	15,008	7,408
19	153,450	423,900	0	255,750	833,100	58,538	26,077	12,006	5,699
20	0	0	936,641	255,750	1,192,391	72,855	31,102	13,747	6,274
21	0	0	1,873,282	127,875	2,001,157	106,323	43,499	18,457	8,100
22	0	0	3,244,792	127,875	3,372,667	155,819	61,092	24,886	10,501
23	0	0	4,348,690	127,875	4,476,565	179,843	67,573	26,425	10,721
24	0	0	6,021,264	127,875	6,149,139	214,816	77,351	29,038	11,329
25	0	0	7,359,322	127,875	7,487,197	227,443	78,485	28,286	10,610
26	0	0	8,630,478	255,750	8,886,228	234,733	77,626	26,857	9,687
27	0	0	10,035,439	255,750	10,291,189	236,387	74,916	24,883	8,630
28	0	0	11,975,624	255,750	12,231,374	244,307	74,199	23,659	7,890
29	0	0	13,380,586	255,750	13,636,336	236,843	68,935	21,101	6,766
30	0	0	15,053,159	255,750	15,308,909	231,211	64,492	18,952	5,843
31	153,450	423,900	0	255,750	833,100	10,941	2,925	825	245
32	153,450	423,900	0	255,750	833,100	9,514	2,437	660	188
33	153,450	423,900	0	255,750	833,100	8,273	2,031	528	145
34	153,450	423,900	0	255,750	833,100	7,194	1,693	422	111
35	0	0	936,641	255,750	1,192,391	8,954	2,019	484	123
36	0	0	1,873,282	127,875	2,001,157	13,066	2,823	649	158
37	0	0	3,244,792	127,875	3,372,667	19,149	3,965	876	205
38	0	0	4,348,690	127,875	4,476,565	22,102	4,386	930	209
39	0	0	6,021,264	127,875	6,149,139	26,400	5,020	1,022	221
40	0	0	7,359,322	127,875	7,487,197	27,952	5,094	995	207
41	0	0	8,630,478	255,750	8,886,228	28,847	5,038	945	189
42	0	0	10,035,439	255,750	10,291,189	29,051	4,862	875	169
43	0	0	11,975,624	255,750	12,231,374	30,024	4,816	832	154
44	0	0	13,380,586	255,750	13,636,336	29,107	4,474	742	132
45	0	0	15,053,159	255,750	15,308,909	28,415	4,186	667	114
46	0	0	0	255,750	255,750	413	58	9	1
Total						22,528,805	14,153,572	9,588,657	6,870,666
						489,757	307,686	208,449	149,362

Average per/household(Cedis)
Note. Number of Beneficiaries=150 farm households

FIRR(%)

事業費 10%増加の場合	17.0
便益 10%減の場合	16.7
と の組合せの場合	14.6
植林開始が 3 年遅れの場合	19.2
物価予備費 20%の場合	16.1
物価予備費 30%の場合	14.8

-2 定性的な事業評価

-2-1 技術的妥当性

(1) 樹種の選定

産業造林ではチークが主要植栽樹種に想定されている。チークはガーナにおいては製材用材としての需要の他に、電化計画との関連において電柱材として高い需要がある。しかしモノカルチャーによるリスクも考えられるため、チークの他一部にオフラムなど早生郷土樹種も選定樹種として考慮に入れるのが妥当である。

(2) 地拵え方法

造林のための地拵えは約 12,000ha に及ぶためトラクターを使用した効率的な機械的地拵え法が妥当であろう。人力による地拵えの場合ヘクタール当たり 26 人・日が必要であるため、機械地拵えによる方が迅速、かつ効率的である。

(3) 予測収量

木材の収量については林業局がデータを保有しているため、これらを標準的数値として使用する。また、農作物については、本事業は灌漑計画を含まないためほぼ平均的な現況収量そのものを収量とし、これに林間での間作という栽培条件（タウンヤ）を考慮して目標収量とするのが妥当である。

(4) 苗畑造成・育苗方法

村落苗畑はフォレストリザーブへのアクセスと集落の位置を考慮して造成するのが、地域住民の造林に対する意識、共有意識を醸成する意味で効果的である。また村落林向け苗畑は林業局の指導のもとに農民が種子を採取し、育苗管理する。一方、産業造林向けの苗畑については林業局（または企業）が育苗、供給するのが妥当である。

(5) 防火緑地帯の造成

森林火災は予測しうる森林被害で、一旦生じるとその被害は広範囲に及ぶことが予想され、森林火災対策は本事業にとって不可欠である。林業局は防火緑地帯について基準を持っているためこの基準に従うこととする。40m 幅の防火帯を人力で造成し、森林火災の際に周辺への延焼を防止する計画である。この防火帯には、森林火災に強い樹種であるカシ

アのほか、マンゴ、アボカド、カシュウナッツ、リョウリバナナ、柑橘類などの植栽も考慮する。このように防火緑地帯の造成は、森林保全、住民の意向、立地条件を十分反映して計画しており、技術的にも社会的にも妥当である。

(6) 林道・防火帯の造成

林道は造林作業、伐採・搬出作業に必要なだけでなく、防火帯と同様に、起こりうる森林火災による被害を防ぐ機能も持ち、本事業に不可欠のインフラとして造成は妥当である。

-2-2 社会的妥当性

本事業の対象地域内、ないしは周辺部に居住して伝統的な生活形態、土地利用に基づいてフォレストリザーブで生計を営んでいる地域住民が数千人規模で存在することを考慮しなければならない。彼らにとって森林は食糧生産の場でもある。NTFPs の採集に生計のかなりの部分を依存している農民もいる。彼らにとって森林の自然資源はかけがえのない価値を有するものである。生活燃料である薪の採取を担っているのは主に女性である。現状では採取の場は村落周辺から徐々に遠距離にならざるを得ない。このような状況を考慮すると地域住民に対する本事業の社会的な妥当性は説明できるであろう。

また、国家レベルで考慮した場合、ガーナの社会経済における林業の役割及び森林が消滅した場合の影響を検討することでそれを裏付けることができるだろう。ガーナの木材生産用森林資源はこのままの状態では今後 15 年で枯渇すると想定されているが、仮に森林が消滅した場合、次のようなことが生じると予想される。

現在貿易額で第 3 位を占める木材輸出が不可能となり、重要な外貨獲得源がなくなることによる国家財政への影響。

林業部門の労働人口の失業。

NTFPs の生産（家計の 3%）がなくなることによる住民生活への影響。

土壌の流亡・浸食、劣化。

に伴う農業生産の低下。

に伴うサバンナ化の進行。

降雨に伴う災害発生頻度の増加。

地球規模での温暖化防止への影響。

野生動植物への影響（新しい遺伝子資源としても）。

森林資源は単に木材生産の場であるばかりでなく、国家経済、地域経済、労働、農業生

産、環境保全など多くの面で重要な役割を果たしており、その枯渇は以上のような影響を及ぼすことになる。これらの影響をくい止めるか或いは最小限の影響にとどめるため本事業実施の社会的要求、即ち妥当性は極めて高いといえる。

以上の他に本事業の実施は次のような波及効果をもたらすことが期待できる。

- 事業の実施はスタディエリアの 3 郡だけでなく他の移行帯における森林回復計画のモデルケースとなる。
- 農家の教育レベルや慣習を考慮した教育的訓練、農民組織強化のような支援活動の好例となる。
- 森林管理や農作業に関する教育的訓練を通じて農村社会における協調性が高まる。
- 事業に関して関連する関係省庁が行うハード及びソフト面における各種の支援活動は、移行帯における森林回復計画促進の適切な方向性を示す。

-2-3 運営・実施体制の妥当性

本計画は森林回復、住民参加、山火事対策及び環境保全の 4 つの目標からなる総合森林管理計画である。林業局からフォレストサービスへの移行に伴う規模の縮小化に伴い、これら森林管理計画を実施するためには、民間企業の導入及び地域住民の理解と協力が不可欠である。

本計画では、中央レベル及び村落レベルで事業の実施に必要な森林管理センター及び村落森林管理委員会が提案されている。また、総合的な森林管理計画に対処するために、外部コンサルタントや NGO の支援を計画に盛り込んでおり、本計画で提案されている運営・実施体制は事業実施する上で妥当なものと判断される。

今後、事業化を促進するに当たり、林業局としては以下の点に留意する必要がある。

フォレストサービスにおける本事業の窓口を明確化にする。

森林管理センターの設立を通じて、本事業の地方政府に対する理解を求める。

地域住民の理解と協力を得るため、村落森林管理委員会の設置を推進する。

山火事対策を含め、地域住民、民間企業、フォレスサービスの教育、訓練が必要である。民間企業の参入の鍵となる資金調達に関しては、世銀による造林基金の利用が不可欠である。

地方政府を通じて、フォレストリザーブにおける土地利用の権利や収穫物のシェアについて検討が必要である。

本計画や地域の実状にあわせた、実施対象地の優先順位を決める。

第 章 環境配慮

-1 環境配慮のアプローチ

-1-1 環境配慮の背景

(1) 林業・野生生物分野における環境政策

ガーナ国の林業・野生生物分野における環境政策¹によれば、自然環境では、微気象・水土資源・動植物の遺伝資源面に、社会環境では、食糧生産や、地域社会環境・国家経済面に配慮して森林・林業の開発を進める必要がある。特に、森林・野生生物資源の質・量の両面の劣化を防ぐために、生態的バランスの不可逆的かつ重大な損傷をもたらす開発を防ぐとともに、動植物相や景観などの環境要素の劣化や消滅を防ぐことが重要である。

(2) インテンシブ・スタディエリアの環境配慮の要件

環境改善

移行帯に位置する対象地の森林は、農地をハルマタンから保全するなどの重要な公益的機能を果たしている。そのため、対象地における森林管理計画は、劣化した森林の機能回復といった環境改善アプローチが期待されている。

特に、対象地は、野火（Bushfire）の頻発地に隣接している。計画の目的から、策定される森林管理計画の中でも森林火災対策を講じるため、野火対策²に対する効果が期待されている。こうした状況を背景として、計画策定段階で対象地周辺の環境に十分配慮することについて、林業局・JICA 調査団で合意している（表 -1-1 参照）。

自然保護

移行帯は、野生生物の保全上重要なサバンナ・熱帯降雨林の両方の特徴を有した特異な生態系を呈している。特に、局地的な生息環境に適応した種が多く存在すると言われるサブサハラのサバンナ植生³に対象地は隣接している。サバンナ植生など乾性の環境では、野生生物の個体数を維持するための環境要因が、厳しい状況にあるため、特定の動物種の単位面積当たり個体数は少なく、個体群は微細な環境変化の影響を受けやすいと考えられる。野生生物の生息環境に十分に配慮して事業計画を策定する必要がある。

¹ Environmental Protection Council. (1994). Ghana Environmental Action Plan (Volume 2)

² 食料農業省やケープスト大学などが中心となって、Bushfire を環境問題としてシボジムの開催等の対策を行っている。

³ Worldwatch Institute. (1998). State of the World 1998. W.W. Norton & Company

表 -1-1 インテンシブ・スタディエリアの森林管理計画に対する環境配慮に関する確定事項

確定時 年月日	確定協議	項目 番号	確定内容の要旨	参照 文書	項目
1997年10月16日	IC/R説明・協議	1	林業局は、IEEに当たって環境保護庁からの情報に考慮するように提案した。	M/M (16 Oct.1997)	2
1998年2月5日	FL/R(1)説明 協議	3	林業局・JICA調査団は、森林管理計画策定に当たって環境配慮が重要であることに合意した。	M (5 Feb.1998)	5
1998年6月19日	I/R説明・協議	4	環境保護庁から、調査団は環境影響評価制度を適用するのではなく、森林管理計画策定における環境調査を行うように忠告された。	P/R M/M (19 Jun. 1998)	VI章
注)	IC/R FL/R(1) P/R I/R M/M M		インテンス・レポート フィールド/レポートNo.1 プログレス・レポート インテリム・レポート Minutes of Meeting Memorandum		

-1- 2 初期環境調査

対象地に対する計画策定段階における環境配慮のアプローチについて検討するために、「初期環境調査（IEE）⁴」をおこなった。現地細部調査及び事業計画の基本事項の提案が、第2フェーズに予定されていたため、主に法制度の諸条件や、対象地周辺の環境の概略特性を調査して、第1フェーズに企画された森林管理の基本構想⁵を事業計画対象地で行うことによって生ずると考えられる環境影響のうち重要と思われる項目の一般的な予想を行った。

(1) 予備評価結果

収集可能な既存資料だけでは、動植物相に関する十分なデータがないため、「貴重種・固有動植物への影響」などの要素についての一般的な影響の種類・程度について予想できなかった。予想可能な要素については、インフラ建設行為や伐採行為などの一部の森林管理活動が、マイナスの影響を及ぼすと予想された。

しかし、予想される影響も点状または線状の「小」から「中」程度であるため、計画策定段階における配慮により、ある程度防ぐことが可能であると考えられた。そのため、事業許可の一種である環境許可（EP）を取得するために必要なEIA制度の適用前に、十分な環境対策を講ずることが重要と判断された。

(2) 環境保護庁(EPA)におけるヒアリング

1998年2月に、EPAの「天然資源課」及び「環境評価・監査課」から、対象地の森林管

⁴ Initial Environmental Examination開発プロジェクトにおける事業計画において環境面で配慮すべき事項を検討するために、既存資料等を活用して短期間に行う概略調査である。

⁵ プログレス・レポートV章参照

理計画に対する環境影響評価制度（EIA）の適用について、ヒアリング調査を行った。EPA 側からのコメントに基づく、林業局-JICA 調査団は、環境調査を行う方が望ましいと判断された。また、EPA が作成中の「森林・木材工業用 EIA のガイドライン(案)」(表 -1-2 参照)によれば、野生生物相要素について現地の専門家や NGO による生存種の確認を受け、特に収穫計画についてその結果に配慮する必要がある。絶滅寸前種が生存する場合は、これらの生息域（移動域を含む）に配慮して計画する必要がある。

表 -1-2 環境保護庁におけるヒアリング調査の概要

環境保護庁側 ¹ コメント概要
林業局 - JICA 調査団は、EIA を行う段階にない。
・ 当調査・計画策定期間において開発・事業実施行為を行わないため、林業局 - JICA 調査団は EIA の適用を行うことができない。
林業局 - JICA 調査団は、環境調査を行うのが望ましい。
・ 当調査・計画策定期間は、環境調査か戦略的環境評価 ² を行うのが望ましい。 ・ 環境調査や戦略的環境評価に関する準拠すべき法規制は、現在 EPA にはない。 ・ 戦略的環境評価より環境調査を行うのが良い。
林業セクター特有の EIA ガイドラインを準備中である。
・ 「森林・木材工業用 EIA ガイドライン(案) ³ 」が、実施段階で行う EIA のために作成されており、公式化される予定である。

注 1) 天然資源課(Assistant Director)・環境評価・監査課(Ag. Head)からの聴取(1998年2月3日)。

2) Strategic Environmental Assessment: 政策等²如な決定に当たって行う環境面からの評価²也。環境的持続性の観点から、政策・法制・組織・関係者の能力開発等も評価の対象とする。

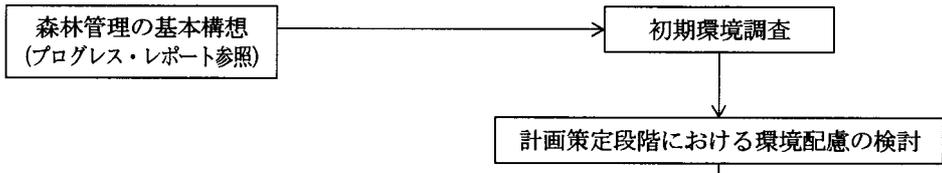
3) Environmental Protection Agency.(1997). Draft Sector Specific Environmental Impact Assessment Guidelines for Forest and Wood Industries

-1-3 計画策定段階における環境配慮の手順

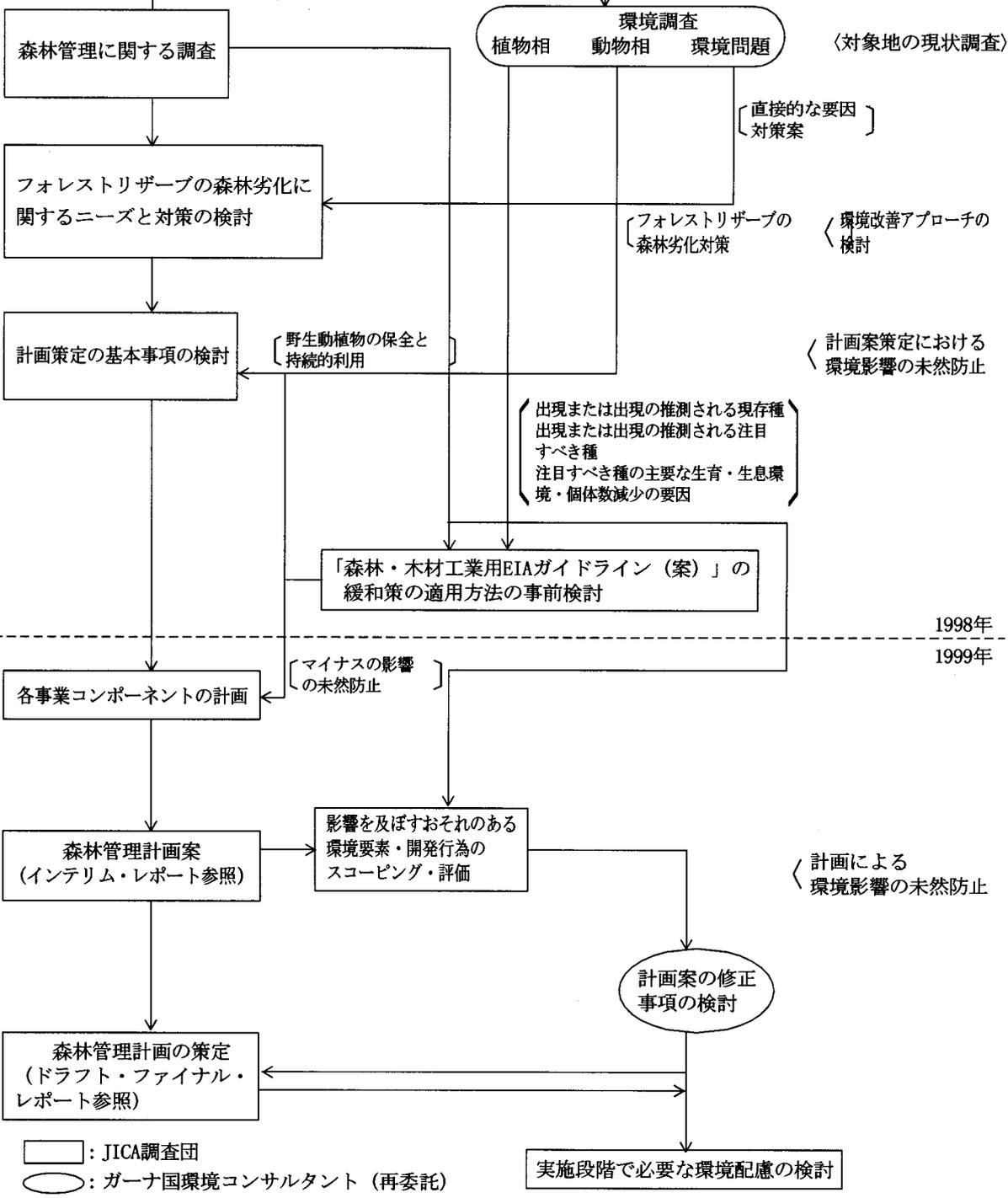
IEE の結果、以下のような基本方針に基づいた、環境配慮を行うこととなった(図 -1-1 参照)。

- 動植物相を中心とした面から計画対象地の環境の現状を明らかにする。
- 森林管理計画に組み込むことが可能な環境問題点・その原因を把握して、その対策を検討する。
- 策定される計画案についてマイナスの影響を推測して、これらの影響を緩和するための方策を検討する。

第1フェーズ



第2フェーズ



□ : JICA調査団
 ○ : ガーナ国環境コンサルタント (再委託)

図IX-1-1 インテンシブ・スタディエリアの森林管理計画に対する環境配慮の手順

IX-2 環境調査

環境保護庁から推薦のあった環境 NGO¹ に再委託して調査を行った。調査に当たっては、ガーナ国の植物や動物の専門家の協力を得た。

IX-2-1 野生植物相

(1) 植物相

本調査で明らかになった、インテンシブ・スタディエリアの周辺に出現または出現が推測される植物種（以下「インテンシブ・スタディエリアの植物」とする）は、231 分類単位（分類単位：taxa、以下「種類」とする）（属名・種名の明らかでない種類を含むと、約 244 種類）である。表IX-2-1 に示すように、インテンシブ・スタディエリアの植物の内明確に科が判定された種類は、43 科で、マメ科・アオギリ科・センダン科・トウダイグサ科などに属する種が多い。このうち、栽培植物が 20 種類あり、インテンシブ・スタディエリアの野生植物は 211 種類（このうち科の明確な種類は 38 科）と推定される。

湿性半落葉樹林帯・乾性半落葉樹林帯・サバンナ帯の指標植物が出現し、多様な植物相を呈していることを示している。湿性半落葉樹林帯要素の植物として、9 種類の指標種が確認された。おおよそ、すべてのフォレストリザーブで、1 種類以上の湿性半落葉樹林帯の指標種が出現する傾向にあった。また、乾性半落葉樹林帯要素の植物として、11 種類の指標種が確認されている。

サバンナ帯要素の植物として 5 種類が、サバンナ帯への遷移相に特徴的な種として、11 種類が確認されている。やや FR を除くすべてのフォレストリザーブで、1 種類以上のサバンナ帯またはサバンナ遷移帯要素の指標種または特徴種が出現する傾向にあり、やや FR を除く対象地は、サバンナ帯の立地環境を呈している個所があると言える。

表IX-2-1 インテンシブ・スタディエリア周辺の植物相の概要

			All 全種		Cultivated species 栽培種		Wild species 野生種	
			Families	Species(Taxa)	Families	Species(Taxa)	Families	Species(Taxa)
			科	種(分類単位)	科	種(分類単位)	科	種(分類単位)
Spermatophyta			0	0	0	0	0	0
種子植物								
Gymnospermae			0	0	0	0	0	0
裸子植物亜門								
Angiospermae	Dicotyledoneae	Archichlamydeae	25	129	8	9	23	120
被子植物亜門	双子葉綱	古生花被類						
		Metacgkanteae	10	40	3	4	9	36
		後古生花被類						
		Sub-total小計	35	169	11	13	32	156
	Monocotyledoneae		8	17	5	7	6	10
	単子葉綱							
		Total合計	43	186	16	20	38	166
Unknown	不明		-	45	-	0	-	45
Ground total	全合計		43	231	16	20	38	211

¹ Friends of the Earth-Ghana(P.O. Box 3797, Accra, Ghana; Tel. 021-225963, Fax. 021-227993)

(2) 注目すべき植物

インテンシブ・スタディエリアの植物の内、68種類の植物が、インテンシブ・スタディエリアに出現する注目すべき植物と考えられる(以下「注目すべき植物」とする)。このうち、ガーナ国において個体数が少なく絶滅のおそれのあると考えられる希少種が2種確認されている。特に、ニガキ科の *Balanites wilsoniana* が、図 2-1 に示すようにインテンシブ・スタディエリア(タイン FR)境界で確認された。もう1種ウリ科の *Telfairea occidentalis* がチラア(Chiraa)の集落内で確認された。施設配置や伐採などの森林管理活動に当たって、保護処置が必要と考えられる。

また、林業研究所におけるヒアリング調査(1998年1月)から、個体数が減少しているため保全対策が必要と考えられているマメ科の *Afromosia elata*、センダン科の *Khaya grandis* は確認されなかったが、センダン科の *Entandrophragma* spp. (サウサウ FR, ヌスメレ FR) が確認された。林業局が重要と考えている² センダン科やマメ科の樹種のうち、*Khaya anthotheca* (サウサウ FR, タイン FR)、*Pericopsis elata* (タイン FR) も確認された。

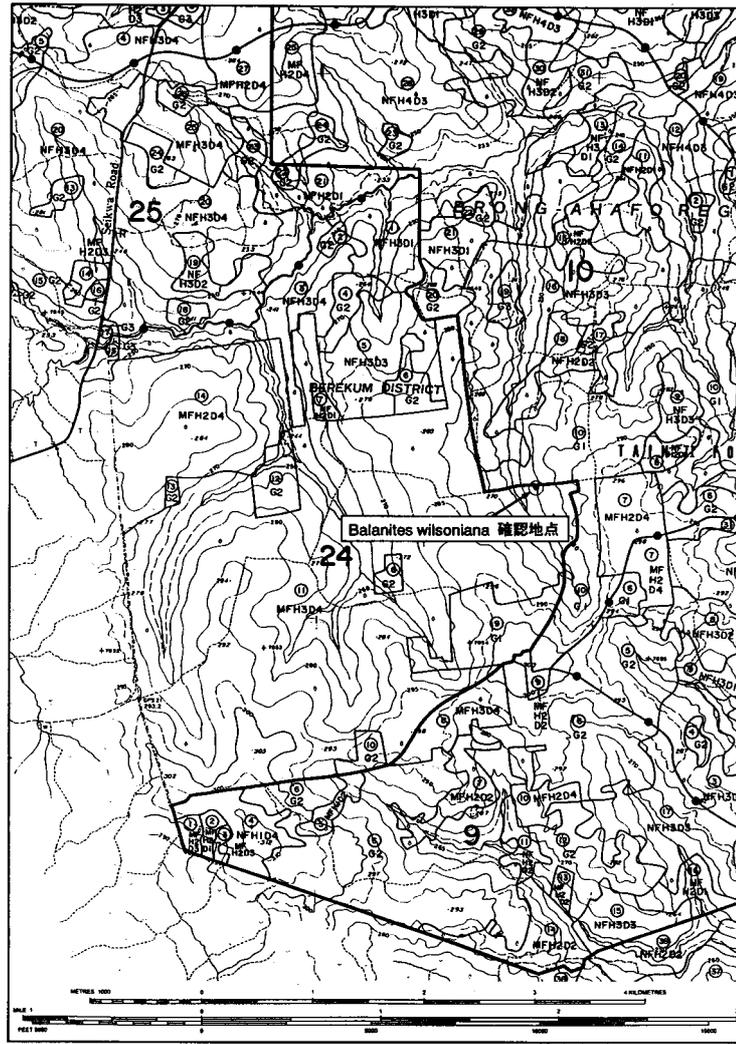
住民の利用面からは、インテンシブ・スタディエリアの植物の内、大部分の種類が、薬効があるなどの小規模な利用が可能であることがわかった。このうち特にアオギリ科の *Mansonia altissima*、シクンシ科の *Anogeissus leiocarpoides* が、重要と考えられる。一方、植物資源利用・保全面からは、注目すべき植物の中には市場性が高い種が多い。特にクマツヅラ科の *Lippia multiflora*³ やキョウチクトウ科の *Rauvolfia vomitoria*、*Voacanga africana*⁴ の市場ポテンシャルが高く、森林管理に当たって保全または持続的な利用と市場開拓が望まれる。

注目すべき植物の内、保護する必要性の高い植物の個体数減少の原因として、その高い利用価値による採取・商用伐採、天然林の伐採・集材時の伐採や除去、チーク造林の際の地ごしらえにおける残存植生の除去などが考えられる。そのため、持続的利用のための林産物管理や、人工林造成時の残存植生の保残、天然林の伐採や NTFPs の採取における採取・伐採方法の再検討が必要である。

² W.D. Hawthorne & M. Abu-Juam (1995). Forest Protection in Ghana. IUCN/ODA/Forestry Department, Republic of Ghana

³ 飲料用: 高血圧症に対しても効果がある。

⁴ アルカロイドを含有し、血圧降下剤・精神安定剤として有効。



図IX-2-1 インテンシブ・スタディエリア内で確認された希少植物の位置図

(3) 植物からみた環境特性

インテンシブ・スタディエリアには、高木林帯からサバンナ帯への移行帯に位置するため、微気候などの環境傾度の相違に対応して3つの植生・森林区分の指標種が残存していると考えられる。調査結果から天然林及び人工林において注目すべき植物が出現しやすい傾向がある。特に、湿性半落葉樹林帯はセンダン科やマメ科の重要な樹種の分布中心地と考えられており（脚注2参照）、この林帯の指標種や重要種が出現しやすい天然林は、湿性半落葉樹林帯の環境条件の北限として注目される。

天然林におけるコドラート調査地点の出現種数は、26～35種であった。スタディエリアのフォレストリザーブにおける植生調査事例（脚注2）における調査個所当たりの最大種数141～153種と比較すると、当調査における出現種数は著しく低い。当調査結果の範囲内では、これらのフォレストリザーブ（特にヌスメレFR）は植被のギャップが多く、

種の多様性も低下し始めていると言える。インテンシブ・スタディエリアの天然林は、生育環境の劣化が著しく早く進行している可能性がある。そのため、残存する天然林の内、樹冠が密で劣化の程度が軽微な林分については、早急な保護処置が必要と考えられる。

IX-2-2 野生動物相

(1) 動物相

本調査で明らかになった、インテンシブ・スタディエリアの周辺に出現または出現の推測される四足動物種（以下「インテンシブ・スタディエリアの動物」とする）は、201種類である。表IX-2-2に示すように、種類数は比較的多いが、哺乳綱・鳥綱・爬虫綱に限られ、両生綱⁵はない。

これらのインテンシブ・スタディエリアの動物は、哺乳綱では主にウシ科、オナガザル科、ネズミ科などに属する種類が多い。また、サバンナ植生に主に分布する単位も生息している。鳥綱では、タイヨウチョウ科、ハチオドリ科、ヒタキ科などに属する種類が多い。爬虫綱では、ナミヘビ科、クサリヘビ科などに属する種類が多い。

表IX-2-2 インテンシブ・スタディエリア周辺の動物相の概要

Tetrapoda 四足動物亜門	All 全種			Protective species (Taxa分類単位) 保護対象種		
	Order 目	Families 科	Species(Taxa) 種(分類単位)	IUCN	CITES	Ghanaian
Mammalia 哺乳綱	11	27	89	8	16	54
Aves 鳥綱	12	21	65	0	2	24
Reptilia 爬虫綱	1	12	48	0	3	2
Amphibia 両生綱	0	0	0	0	0	0
Total合計	24	60	202	8	21	80

このうち、国際的な保護対象種が哺乳綱で8 (IUCN) または16 (CITES) 種類、鳥綱で2 (CITES) 種類、爬虫綱で3 (CITES) 種類である。

(2) 注目すべき動物

インテンシブ・スタディエリアの動物の内、59種類（哺乳綱32種類、鳥綱18種類、爬虫綱9種類）の動物が、インテンシブ・スタディエリアに出現する可能性の高い注目すべき動物と考えられる（以下「注目すべき動物」とする）。これらは、主にサバンナ植生に生息しない動物が多い。

⁵ 森林管理に関する調査では、カエルの一種が観察されている。

このうち、哺乳綱ではネズミ科が多く確認されたが、ガーナ国内法保護対象種であるマングース科の *Herpestes sanguinea* も確認された。鳥綱では、ヒタキ科、タイヨウチョウ科、サイチョウ科が多く確認された。また、ガーナ国内法保護対象種であるハト科の *Turtur afer* も確認された。なお、哺乳綱・鳥綱とも国際的な保護対象種は、確認されなかった。

確認された種は、主にサバンナ植生に分布しない動物が多いが、ガーナ国内法保護対象種であるマングース科の *Herpestes sanguinea*、ハト科の *Turtur afer* は、主にサバンナ植生に生息する動物に位置づけられる。

住民と動物との関係面から、インテンシブ・スタディエリアの動物の内、哺乳綱ではほとんどの種類が、食用・薬用などの小規模利用が可能で、住民との関係が深い。鳥綱でも、市場可能性のある種類がある。一方、爬虫綱では特定の種類が売却用に生け捕りされている。このうち、注目すべき動物では食用に哺乳綱が、売却用に爬虫綱の狩猟・捕獲が行われている。このうち、注目すべき動物では食用に哺乳綱が、売却用に爬虫綱の狩猟・捕獲が行われている。経済的な利用面以外に、文化的な価値の高い種もある。スツールによってはスツールの象徴、儀式に用いる楽器や料理の材料、伝統的医療に利用されるため高い価値を持つ種類がある。逆に不幸をもたらすものとしてタブー視されている種もある。概して、インテンシブ・スタディエリアの動物の内、出現の可能性の低い種類や、食用にされる種類は文化的な価値も認められている傾向にある。

なお、確認されたガーナ国内法保護対象種であるマングース科の *Herpestes sanguinea*、ハト科の *Turtur afer* は、市場性はそれ程高くない上、住民の食用狩猟の主要対象であるブッシュミートではない。これらの主要生息環境は、サバンナ帯で、対象地が生息域の境界付近に位置するものと考えられる。狩猟圧が主要な個体数減少の原因とは考えられず、個体数の回復・安定のためには、サバンナ帯またはサバンナ帯への遷移相の立地環境を持つヤヤ FR を除くフォレストリザーブの生息環境の回復・安定が重要であると考えられる。

(3) 動物からみた環境特性

植物と同様、ほとんどの注目すべき動物が天然林、次いで人工林を生息地としている。天然林は、主にフォレストリザーブ内に分布しているが、タイン FR などを除いて天然林は分断されており連続した森林が少ない。植被も分断されたため、哺乳綱の生息環境は劣化している。そのため、森林の保全や造成は、こうした哺乳動物の生息地の拡大や生息環境の安定化につながると考えられる。

森林火災や伐採などの人為の影響により、残存する天然林も種の多様性が低下し自然性が低い。そのため、それぞれの動物の食性を満たす多様性の高い環境が荒廃しているものと推測される。植被が密で固まって大面積分布する天然林は保全する必要がある。また、

人工林の管理・造成に当たっては、単一樹種・単一施業をなるべく避ける必要がある。また、EPA のガイドライン[(表 X-1-2 の注 3) 参照]に緩和策として提案されているように人工林の中にも連続した郷土種による保護樹帯(自然植生帯)を保残したり造成したりして、樹冠が密な天然林と連続した生息域の確保が必要と考えられる。

(4) 住民の食用狩猟対象動物からみた環境特性

地域住民はブッシュミートと称して、さまざまな野生動物⁶を食用としている。地域住民の重要な蛋白質源に位置づけられる。特に住民と関係のある注目すべき動物の中で、哺乳綱の夜行性のウシ科・ヤマアラシ科・ネズミ科の種類は、常に住民の食用狩猟の対象となっていると考えられる。ネズミ科の種類のように農作物の害獣である種類もあるが、ガーナ国内法の保護対象種である種類もブッシュミートとして食用されている。銃を用いた個人による猟から草地・灌木地に火入れをして追い込むグループ猟まで様々な形態の食用狩猟が行われている。

ブッシュミート対象種は、草食で、草地・灌木地・農地が多く分布するフォレストリザーブ外の土地が、主要な生息地と考えられる。森林調査・土壌調査など森林管理に関する現地調査及び環境調査の痕跡調査において確認されたフィールドサインから、フォレストリザーブ内では草地・農地・天然林の樹冠疎密度が疎の個所においてネズミ科が多く生息する(ウシ科については、人工林内でもフィールドサインが確認された)。そのため、NTFPs としてのブッシュミート用哺乳動物については、インテンシブ・スタディエリア内では草地・認定農地・天然林の疎林分が重要な生息環境または狩猟地と考えられる。火入れを伴う狩猟は、これらの哺乳動物の食性や営巣地など生息環境を破壊することにつながり、少なくともインテンシブ・スタディエリアにおいては、火入れを伴う狩猟を禁止する必要がある。

-2-3 環境問題に影響する要因と対策の検討

(1) フォレストリザーブの荒廃をもたらす要因

対象地のフォレストリザーブの劣化に関連する直接的な要因は、次のとおりである。

不適切な農耕法

Bush-fallow system (叢林-休閑方式) にもとづく焼畑移動耕作、短い休閑期間、ヤム

⁶ 嗜好高い、狩猟多い: Grasscutter, Giant Rat, Maxwell Duiker, Royal Antelope, Snails
嗜好高い、狩猟少ない: Bushtailed Porcupine, Black Duiker, Bay Duiker, Bushbuck, Francolin
嗜好低い、狩猟多い: Mona Monkey, Pels Flying Squirrel

栽培などの支柱用樹木の伐採など

過剰な伐採

不適切な伐採計画、伐採監理の徹底不足、不法伐採、燃料材の伐採など

野火の未制御

延焼材料の増加、普及・教育不足など

フォレストリザーブに対する侵入

不法耕作、タウンヤ法の失敗、新しい換金作物の浸透など

(2) 荒廃要因に対する対策案

(1)での検討結果を踏まえ、対象地のフォレストリザーブの劣化に関連する直接的な要因を緩和する改善策は、次のようにまとめることができる。

住民参加による NTFPs の保全と接続的利用の促進

タウンヤ法の改善

希少種の増殖事業

野火対策

教育・普及の推進

住民参加を促すための住民の生業に対する支援

-3 計画段階における環境配慮

-3-1 環境改善アプローチの導入

環境に対するプラスの影響を増強する観点から、計画の基本項目の検討に当たっては、環境調査結果をもとにフォレストリザーブの劣化要因として重要な不適切な農耕法、野火の未制御、フォレストリザーブに対する侵入への対策を導入した（ 章及び 章参照）。

-3-2 野生動植物の保全・持続的な利用対策

環境調査結果から、森林管理に当たっては野生動植物保全・持続的な利用のために、希少植物の確認地点と天然林については、保護地区、保全地区の設定、持続的利用の管理が必要と考えられる。これらの保全区の設定は林業局が提案する野生植物保全策の内、劣化指標が4以上のフォレストリザーブにおいて設定が優先される小・中・大保護区または保全施業団の設定や火災保全区の設定に対応する意味を持つ。

以下のような理由から、商用の開発行為だけでなく、住民の利用行為についてもインテンスイブ・スタディエリア内については管理の対象とする必要があると考えられる。

森林資源の過剰採取の抑制につながる伝統的な社会規範が明確でない[章参照]。

住民のほとんどが農耕民で、以前に比較して採取利用している植物の知識の低下または樹木に対する住民の伝統的な知識の伝承が難しい社会事情が推測される。

森林調査の結果（ -1 項参照）から住民が好む果実・薬用の樹木は天然林では少なくなっており、現状の採取方法の維持または利用よりも回復が必要と考えられる。

住民の食用狩猟の主要対象であるブッシュミート用哺乳動物の主要な生息地または狩猟地は、草地・灌木地・農地である。インテンシブ・スタディエリア内にある天然林の密な林分は、住民の食用狩猟地としてはそれ程重要でない。

食用狩猟において火入れを伴う狩猟が伝統的に行われており、フォレストリザーブ内の破壊につながる。

(1) 注目すべき植物の個体群保護区の設定

対象地内で確認されたニガキ科の *Balanites wilsoniana* については、ガーナ国で個体数が減少しており、このまま放置すると絶滅のおそれも推測される。確認地点はインテンシブ・スタディエリア境界上であるが、インテンシブ・スタディエリアへのアクセス道路沿いに位置し、事業実施時に損傷を受けたり、採取されるおそれがあるがあるための保護処理を行う。林縁付近に樹高の高い老樹があり、その付近には稚樹も出現する。そのため、これらの周囲に保護施設を設けることとして、林道計画の環境対策費で賄う計画とする。

(2) 天然林の樹冠疎密度が密な林分の保全・持続的利用

保全区の設定と保護

分断されずに面積の固まった樹冠疎密度が密な林分を中心として天然林は、当分の間商用及び住民による立木の伐採や、NTFPs の採取・狩猟を禁止する必要がある。インテンシブ・スタディエリアに出現または出現する可能性のある注目すべき植物・動物（特に哺乳動物）の生育環境・生息環境として重要な劣化の程度が軽微な森林環境を安定させて、個体数の回復・安定を図るものである。回復するまでには、相当の時間を必要とすると考えられる。最低限、インテンシブ・スタディエリアの草地・劣化の程度が著しい林分において森林造成・回復事業が終了した後、森林として機能し始めるまでの期間が必要と考えられる。

本計画では保全・持続的利用の総合対策として、住民の利用ニーズが低いと推定される通常の行動圏外に位置する天然林（樹冠疎密度が疎な林分を含む）を保全区とする。

住民の通常の行動圏内に位置する天然林については、下記 項の方法により管理する計画とした（ -2-2 参照）。

持続的利用区の設定と住民参加による管理

集落から近い位置にある天然林については、住民による相互監視・管理が容易なことから商用及び住民による立木の伐採を禁止するが、NTFPs の内、火入れを伴う狩猟のみを禁止する。注目すべき野生動物に対する狩猟圧の軽減、食性・営巣地などの生息環境の確保と、木本の幹部以外に関する林産物の持続的利用の共存を図るものである。

木本の幹部以外についての NTFPs 採取は、住民自身で管理していくこととする。個体数の減少が心配されない NTFPs の住民による採取は保証される。また、野生動物の生息環境・伝統的な植物資源として重要な林床植生の回復を図るために、上記の保全区の林縁部の土壌を移植して、土壌シードバンク¹法による回復処置を試みる。薬用・食用可能な草本個体をするなど増殖が容易な NTFPs を移植して積極的に栽培し、個体数の減少が心配される NTFPs の代替 NTFPs を増やして住民による持続的な利用・管理を図る。この地区以外に、フォレストリザーブ外も含めて狩猟や採取について、住民主体により猟期・採取期、禁猟区・禁採取区、禁止行為などのルール作りや、狩猟者・採取者（またはグループ）の登録管理を促す。このようにして、伝統的な規制方法にも配慮した NTFPs の管理システムを設立する。

本計画では天然林保全計画において、住民による NTFPs 持続的利用権地区の管理を計画している（ -3-2 参照）。

-3-3 マイナスの環境影響の未然防止対策

インテンシブ・スタディエリアの森林管理計画の策定における環境配慮に当たっては、初期環境調査の際に行った概略スコーピングから、環境配慮における重要点を抽出した。重要点について、環境調査の結果、緩和できると考えられるマイナスの環境影響を中心に森林管理計画の中で防止方法を検討した。また、EPA が作成中の「森林・木材工業用 EIA のガイドライン（案）（表 -1-2 脚注参照）」の「4 章緩和策」に掲載されている項目の内、該当する項目を抽出し主に人工林造成・インフラ造成・収穫に関する項目について適用方法を検討した。

-3-4 マイナスの環境影響を緩和するための計画案の修正

(1) 影響環境要素・要因のスコーピング及び影響の評価

¹ Soil seed bank：土壌中または地表面の有機物中に発芽せずに生存し続けている種子の集団

インテリム・レポートに記載された環境の現状及び森林管理計画案を用いて、森林管理計画案を実施した場合起こりうる環境に対する影響の種類と程度を推測し、重要なマイナスの影響を抽出し、スコーピング及び影響の評価を行った。抽出に当たっては、EPAが作成中の「森林・木材工業用 EIA のガイドライン(案)」及び諸外国の基準例³などを参考にして、チェックリスト法を採用した。(表 -3-1 参照)

表 -3-1 マイナスの影響のスコーピング・評価結果の概要

再委託コンサルタントのチェックリスト	環境要因	マイナスの影響	評価	備考	
開発行為 地ごしらえ	土壌 水質	伐開地からの土壌侵食	+++		
		機械による土壌硬化・攪乱	++		
	大気	植生の除去による有機物 栄養成分の損失	++		
		全幹集材や、間伐 皆伐による栄養成分の損失	+	全幹集材は計画されていない。	
		肥料 除草剤 殺虫剤などによる対象地内外の汚染	++	肥料 除草剤などの使用は計画されていない。	
		火入れによる煙の大気汚染	+	火入れは計画されていない。	
		生物 生態系	外来種の導入や単一樹種の造林による病虫害の増加	++	林業局の基準によれば、外来種は構成比率90%まで導入可能である。
			造林地外への外来種の拡大による作物・郷土種との競合	++	
	土壌 水質	単一樹種の造林による土壌の化学性・土壌生物や分解系の変化	+++		
		集材時の地引きによる植生の破損	++		
延焼性の高い有機物の増加		+++	延焼性を低くするため除草 枝おとし・間伐を計画している。		
集材時の地引き、収穫による局所的な土壌侵食、堆積腐植の不均衡な堆積		++			
半乾燥地における土壌水分の減少 地下水位の低下		++			
河川堆積物の増加		++			
落葉 伐採時の残材・丸太が水域に流入することによる豊栄養化、航行障害		++	船舶が航行可能な河川はない。		
集材路からの土壌侵食		++			
天然林保全	生物 生態系	天然林を人工林に転換することによる生物的多様性 生息環境の低下	+++	天然林の転換は計画されていない。	
注		マイナスの影響が小さいと推測される。			
		マイナスの影響が中程度と推測される。			
		マイナスの影響が大きいと推測される。			

(2) 計画案の修正

上記(1)の結果から再委託コンサルタントが提案した計画案の修正事項をもとに計画策定段階においてマイナスの環境影響を緩和するために修正を行った(表 -3-2 参照)。

-4 実施段階における環境配慮の検討

事業実施における環境配慮の管理について、事業準備段階及び植栽実施・施設建設段階を中心に計画する。

-4-1 参入企業による EIA の手続き

外来種であるチークの構成割合が高い大面積の森林造成事業であることなどが、EPAのEIAの手続き⁴に記載された環境に対してクリティカルな開発・事業実施行為に当たる可能性があるため、産業造林を実施する参入企業は EIA 手続きを行う必要があると判断された。本計画では、EIA の手続きに必要な環境影響登録書の作成、その後 EPA の判断

³ JICA の開発調査環境配慮ガイドライン(林業編)、世界銀行やアフリカ開発銀行などの環境評価ガイドラインなど

⁴ Environmental Protection Agency.(1995). Ghana Environmental Impact Procedures

インテリム・レポートに記載された環境の現状及び森林管理計画案を用いて、森林管理計画案を実施した場合起こりうる環境に対する影響の種類と程度を推測し、重要なマイナスの影響を抽出し、スコーピング及び影響の評価を行った。抽出に当たっては、EPAが作成中の「森林・木材工業用 EIA のガイドライン(案)」及び諸外国の基準例³などを参考にして、チェックリスト法を採用した。(表 -3-1 参照)

表 -3-1 マイナスの影響のスコーピング・評価結果の概要

再委託コンサルタントのチェックリスト	環境要因	マイナスの影響	評価	備考	
開発行為 地ごしらえ	土壌 水質	伐開地からの土壌侵食	+++		
		機械による土壌硬化・攪乱	++		
		植生の除去による有機物 栄養成分の損失	++		
		全幹集材や、間伐 皆伐による栄養成分の損失	+	全幹集材は計画されていない。	
		肥料 除草剤 殺虫剤などによる対象地内外の汚染	++	肥料 除草剤などの使用は計画されていない。	
	大気	火入れによる煙の大気汚染	+	火入れは計画されていない。	
		人工林造成・管理 生物 生態系	外来種の導入や単一樹種の造林による病虫害の増加	++	林業局の基準によれば、外来種は構成比率90%まで導入可能である。
			造林地外への外来種の拡大による作物・郷土種との競合	++	
			単一樹種の造林による土壌の化学性・土壌生物や分解系の変化	+++	
			集材時の地引きによる植生の破損	++	
土壌 水質	延焼性の高い有機物の増加	+++	延焼性を低くするため除草 枝おとし・間伐を計画している。		
天然林保全	生物 生態系	天然林を人工林に転換することによる生物的多様性 生息環境の低下	+++	天然林の転換は計画されていない。	
		集材時の地引き、収穫による局所的な土壌侵食、堆積腐植の不均衡な堆積	++		
		半乾燥地における土壌水分の減少 地下水位の低下	++		
		河川堆積物の増加	++		
		落葉 伐採時の残材・丸太が水域に流入することによる豊栄養化、航行障害	++	船舶が航行可能な河川はない。	
集材路からの土壌侵食	++				
注	+	マイナスの影響が小さいと推測される。			
	++	マイナスの影響が中程度と推測される。			
	+++	マイナスの影響が大きいと推測される。			

(2) 計画案の修正

上記(1)の結果から再委託コンサルタントが提案した計画案の修正事項をもとに計画策定段階においてマイナスの環境影響を緩和するために修正を行った(表 -3-2 参照)。

-4 実施段階における環境配慮の検討

事業実施における環境配慮の管理について、事業準備段階及び植栽実施・施設建設段階を中心に計画する。

-4-1 参入企業による EIA 手続き

外来種であるチークの構成割合が高い大面積の森林造成事業であることなどが、EPAのEIAの手続き⁴に記載された環境に対してクリティカルな開発・事業実施行為に当たる可能性があるため、産業造林を実施する参入企業は EIA 手続きを行う必要があると判断された。本計画では、EIA の手続きに必要な環境影響登録書の作成、その後 EPA の判断

³ JICA の開発調査環境配慮ガイドライン(林業編)、世界銀行やアフリカ開発銀行などの環境評価ガイドラインなど

⁴ Environmental Protection Agency.(1995). Ghana Environmental Impact Procedures

によるが必要とされると予想される事前環境報告書または環境影響評価書の作成に必要な環境影響評価調査費を計上する。

-4-2 環境管理体制

(1) 環境保全対策の計画

今後行われる EIA 手続きにおける環境影響評価調査結果をもとに、必要とされる環境保全対策について外部コンサルタントが実施準備期に計画する全体実施計画で検討する。計画段階における環境配慮の検討結果から環境保全対策が必要と考えられる主な項目は、次のとおりである。

- 地ごしらえ、林道建設を中心とした大規模機械施工時における土砂流出・濁水対策
- 林業局に登録されていない小規模な慣習的な保全地区・神聖地の保全
- 注目すべき植物の個体群保護区の保護処置
- 造林対象地や林道予定地など機械施工対象地における動植物の保全対策

(2) 環境保全監理

マイナスの影響を与えると予想される開発行為（表 -3-1 参照）の実施時において、現場における環境配慮の徹底を行うための監理業務が必要である。これらの開発行為は、おもに産業造林・林道建設などにおける機械施工に関係した工程で、これらの工程については実施主体の民間企業直営ではなく、下請けにより実施される可能性が高い。そのため、参入する民間企業は、これらの機械施工に関する工程について環境対策費を計上して、上記に作成した環境保全対策の実施監理を行うこととする。また、上記で検討した項目は、林業局でカバーしきれないと考えられるため、外部コンサルタントにより民間企業の環境保全監理の実施を管理・指導することとする。

表IX-3-2 主要なマイナスの影響を緩和するための計画における配慮の概要

再委託コンサルタントの検討結果 マイナスの影響を及ぼす項目					調査団の対応			
環境要素	項目	開発行為	行為者	理由	修正案	修正項目	緩和対策	参照
生物・生態系	種の多様性	産業造林 -植栽	民間企業	外来種であるチークの構成比率が80%と高い。	-チークの構成比率を30%程度に低下させる。	構成比率は変えずに、 郷土種の配置を修正	-チーク植栽箇所200mに幅40mの郷土種帯を設ける。	人工林造成・管理計画 [VII-3-1(1)]
	病虫害	同上	同上	同上	-郷土種をチーク造林地内に配置する。 -病虫害の早期発見のための研修を行う。 -病虫害対策を講じる。	提案に準じて修正 提案に準じて修正	-同上 -企業の経営・現場職員の研修を行う。 -造林木の調査を年1~2回程度行う。 -被害木は林外に搬出して、焼却処分する。 (水質面を考慮して、薬剤の使用は行わない。) -感染木の密度を低くするために、除伐・間伐を行う。	普及・教育計画 人工林造成・管理計画 [VII-3-1(1)、VII-3-6(4)]
NTFPs	天然林管理 -NTFPs許可の簡素化		住民	-NTFPsの割り当て量の管理は難しい。 ・現存量・更新量に関するデータが少ない。 ・保続収穫量の推定が困難である。 ・村落森林管理委員会に対する補助がない場合、委員会は管理を怠ると予想される。 ・薬草など生活必需品に関するNTFPsの収穫量を管理することは住民参加上適切ではない。	-	割当量の管理から、割り 当て地区の管理に変更	-住民の行動圏内に位置する天然林を NTFPs持続的利用権地区として指定する。 許可を受けた地区の管理を委員会に委託する。 現金獲得用NTFPについて委員会に登録する。 -委員会の中心的な人員の補助を行う。また、 住民参加を促すNGOを関与させ、適切な管理を行う ように支援する。	天然林の保全と利用 [VI-2-3(2)、VII-3-2(2)] 管理・運営計画 [VII-3-7(3)、(5)]
森林火災対策	住民参加による警戒		住民	-タウン参加だけでは住民が産業造林の火災発見・警戒要員として雇用する。 初期消火に寄与しない。	-	提案に準じて修正、さら に見張り塔による警戒シ ステム	-タウン参加者は、参加区画の警戒に責任を持つ パトロール要員として資金が支払われる。 -住民による警戒を補足し経済的な警戒システムを 構築するために見張り塔による警戒システムを試みる。	森林火災対策 [VI-5-4] 人工林造成・管理計画 [VI-3-1(1)]
土壌・水質	土壌劣化	産業造林 -地ごしらえ	民間企業	-機械による大規模な地表植生除去が行われる。 (土壌侵食、土壌硬化、土壌有機物の減少など)	-地ごしらえ時期を乾期に限る。 -地ごしらえ後、すぐに植栽する。	修正なし(対応済み)	-36m間隔で4m幅の現存植生の保全帯を設ける。 -地ごしらえ時期を大乾期後半、雨期初期に植栽する。	人工林造成・管理計画 [VII-3-1(1)]
		産業造林 -伐採	同上	-伐採により大規模な植生除去が行われる。	-伐採時期を乾期に限る。 -急傾斜地の伐採を避ける。	同上	-一個当たりの伐採面積は20ha以下となるように 植栽配置を計画している。急斜地は人工林造成対象 外である。	
	林道	同上	-同上 (土壌侵食など)	-排水施設を設ける。 -急傾斜地の通過を避ける。 -維持を怠らない。	同上 同上	同上 同上	-地方道路局・林道局の基準に準じた排水施設を設ける。インフラ計画 -路線の選定において、急傾斜地を避けている。 -毎年路面・排水施設の維持・修繕を行う。	[VII-3-5(1)]
全体	モニタリング・評価	全体	民間企業 林業局 住民	-計画段階における環境配慮意図が現場での実施 段階で確実に実行されるシステムに欠ける。	-	同上	-外部コンサルタントを中心として、関与者の指導・管理を 行う。 -影響の予想される行為の多い民間企業について 環境対策費を計上して、環境保全監理を徹底する。	管理・運営計画 [VII-3-7(4)] 環境管理体制 [VII-4-1(1)、IX-4-2(2)]

提 言

- 1．本計画は、移行帯地域の森林保全と山火事防止等、さらに地域住民の生活・福祉向上に有効と判断されるので、速やかに実施されることが望ましい。
- 2．本計画に対する企業の参画を促進するため、ガーナ国政府は以下の方策を採るべきである。
 - 1) 公共的性格の強い支線林道作設等のインフラ整備に対する資金的援助、参画企業の所得税及び物資輸入関税に対する優遇措置、人工造林事業に対する低利融資制度の創設を行う。
 - 2) TUC 契約伐採業者に本計画の造林対象地の割り当てを行う。
 - 3) 企業に対する展示効果を狙いとした産業造林パイロット事業を、1,000ha 程度の規模で、フォレストサービスが事業主体となって実施する。
- 3．参加企業の森林火災防止の費用等を軽減し、地域住民の造林に対するインセンティブの付与という観点から、地域住民が参画する産業造林地においては、収穫木に対する適正な分収率を確保するとともに、当該造林地内でタウンヤ農法により生産された農産物は全て農民のものとし、土地所有者との分収は行わないようにすること。
- 4．中央苗畑の建設等により、良質なチーク種苗等の定時、定量、適正な価格での供給体制の整備を図るとともに、育苗技術の開発、育苗基準の制定・普及に資すること。
- 5．森林火災対策を強化するため、以下の措置を講じるべきである。
 - 1) 森林火災予防のための啓蒙と適正な火入れ技術を指導すること。
 - 2) 森林火災発生時に迅速に対応できるような行政及び自治組織間の情報伝達と協力体制を確立するとともに、消火隊の組織編成と消火技術の向上を図ること。
- 6．村落森林管理委員会の設立を支援するため、運営資金面での助成を行うとともに、公平な委員の選出等民主的な運営が可能となるように助言を与え、また村落苗畑管理等に対する技術指導を行うこと。

- 7．造林樹種の優良な苗木の育成と NTFPs の人工的育成のための技術支援を行うこと。
- 8．農業と林業双方の普及組織が協力して、農産物の持続的生産や地力維持方法、森林の重要性や火災予防に関する啓蒙普及活動を展開すること。
- 9．人工林材を取り扱う木材産業を支援するため、以下の措置を講じるべきである。
 - 1) 天然大径材専用の現行製材ラインを人工林からの小中径材加工ラインに転換する企業については資金的、技術的な支援を行うこと。
 - 2) 適正な木材価格の形成と原木の安定供給を図るため、木材市場の整備を進めること。
- 10．農業省を初めとする他省庁との協力の下で国土利用計画を樹立し、森林として維持管理すべき区域を定めること。この場合、産業的視点からだけでなく環境保全対策を加味した区域設定とすること。