

ザンビア国
南西地域チーク林資源調査
事前(予備)調査報告書

平成5年8月

国際協力事業団



農 調 林
J R
93 - 45

JICA LIBRARY



1113689121

国際協力事業団

26437

ザンビア国
南西地域チーク林資源調査
事前(予備)調査報告書

平成5年8月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、ザンビア国政府の要請に基づき、同国の西部地区チーク林資源調査にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成5年5月12日から5月28日までの17日間にわたり、(財)国際緑化推進センター顧問・主任研究員浅川澄彦氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、ザンビア国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認しました。

本報告書は、本格調査実施に向け、参考資料として広く関係者に活用されることを願い、とりまとめたものです。

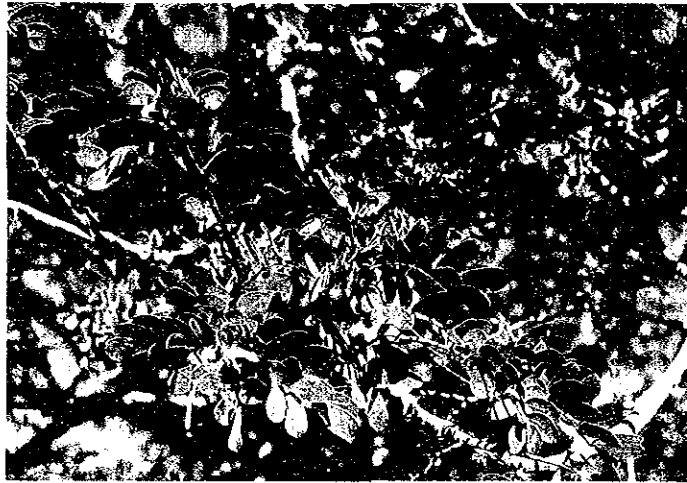
終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年8月

国際協力事業団
理事 田口俊郎



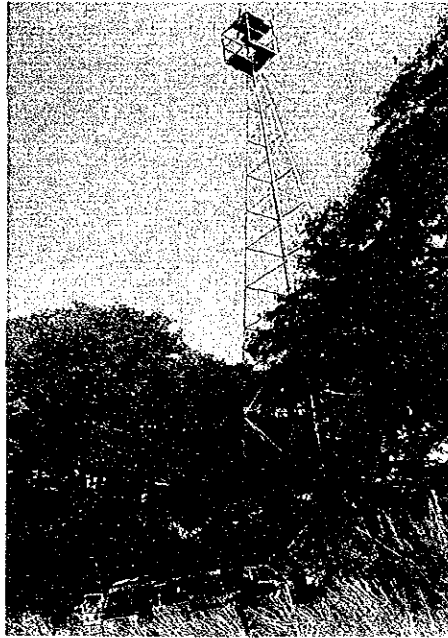
1. ザンビアチーク林 (マセセ地区)



2. ザンビアチークの枝葉と果実
(*Baikiaea plurijuga*、地方名ムクシ)



3. チーク林内に設けられた森林防火帯
(ナンガフォレスト)



4. 見張り塔 (今は使われていない)



5. ザンベシソーミル社の製材所 (ムロベジ)



6. 製材所構内 (床材を製造している)



7. ザシベシソーミル社のゲストハウス（ムロベジ）



8. ザシベシソーミル社製材事業所（ムロベシ）



9. 環境・天然資源省でのM/M協議

事前（予備）調査団・報告書目次

I. 総括	1
II. 調査団の派遣	5
1. 調査団派遣の背景	5
2. 調査団派遣の目的	5
3. 調査団の構成	5
3-1 調査期間	5
3-2 団員構成	6
3-3 調査日程	7
4. 主要面会者	8
III. 調査国の概要	9
1. 政治・経済・社会の概況	9
2. 国家財政の現状と林業の位置づけ	10
3. 国家開発計画におけるチークプロジェクトの位置づけ	12
IV. 現地調査結果	13
1. 調査対象地域の概況	13
1-1 位置	13
1-2 気象	13
1-3 地形・地質・土壌	14
1-4 森林植生及び森林概況	19
1-5 ザンビアチーク等有用樹種の特徴	26
1-6 社会経済状況	28
1-7 林業政策	29
1-8 森林被害現況	30
1-9 土地利用・土地所有形態の状況	30
1-10 水問題	32
2. 開発調査業務の方向付けと概要	32
2-1 調査の基本構想	32
2-2 上位計画（国家施策）との関連	33

2-3	開発調査の意義・目的	33
2-4	調査項目	33
2-5	調査方法及び適期	33
2-6	調査の成果品	34
3.	社会林業	34
3-1	ザンビアの土地所有制度	34
3-2	産業全般に係る雇用状況	37
3-3	農業の現況(焼畑・定住農業)、牧畜業の現状	37
3-4	社会林業の現状	38
3-5	林業・林産業の状況	38
3-6	社会林業プロジェクトの可能性	44
3-7	社会林業推進のための留意点	44
4.	森林管理計画及び環境影響調査	45
4-1	自然環境の保全と林業経営	45
4-2	森林管理計画	46
4-3	森林資源調査	52
5.	航空写真及び地図	52
5-1	撮影区域等	52
5-2	既存資料の状況	54
5-3	航空写真撮影の実績・利用状況	54
5-4	ローカルコンサルタント活用の可能性	55
5-5	航空写真の国外持ち出し、利用の手続き	55
6.	ザンビア政府機関の協力実施体制	55
6-1	組織	55
6-2	予算	55
7.	他援助機関の動向	58
V.	付属資料	59
1.	協議議事録(M/M)	61
2.	要請書(T/R)	65
3.	1993年度予算書(林業関係のみ)	81
4.	コンセッション許可書	95
5.	収集資料リスト	107

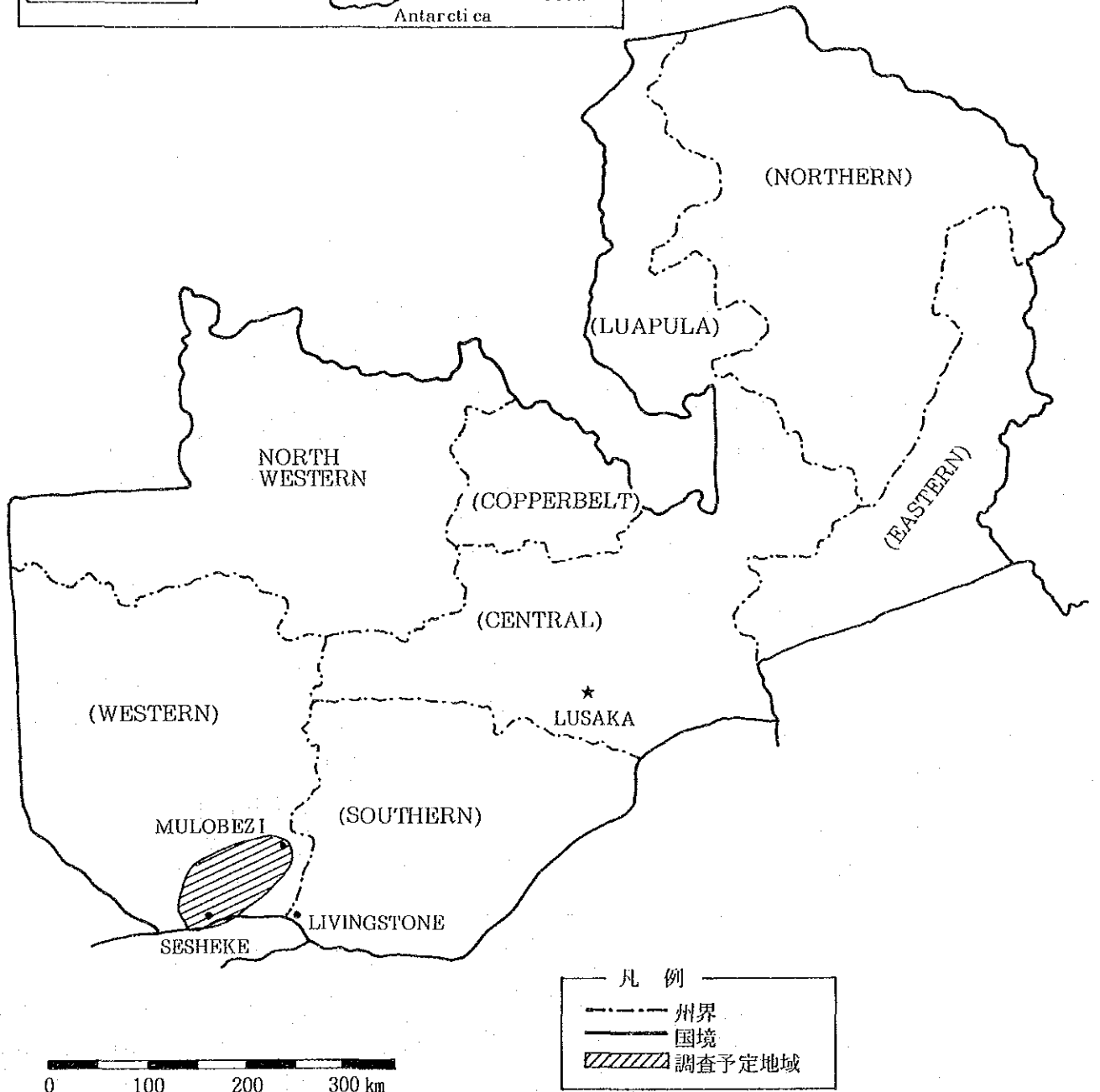
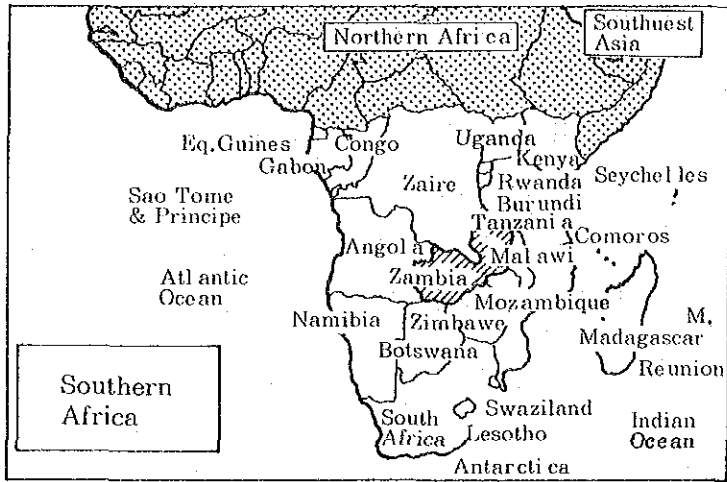


図1 ザンビア共和国の位置と州区分

I. 総括

ザンビア共和国の南西部にザンビアチーク (*Baikiaea plurijuga*; マメ科、ジャケツイバラ亜科) を優占種とする天然林が分布している。その面積はおよそ80万haに及ぶとされており、1984年以來、この天然林の持続的開発に向けていくつかの動きがあったが、1992年11月に正式にわが国にこの案件が申し越された。

今回、ザンビア政府の環境・天然資源省および同省森林局と協議し、また現地を概査した結果、その概況を把握することができた。彼らがいうザンビアチーク林はウェスタン州とサザン州の両州にわたって分布しており、総面積は約843,000haとされている。その過半はウェスタン州のザンベジ川の流域とくに左岸に位置している。この地域の標高はほぼ950~1,100mの範囲にあり、土壌は俗にカラハリサンドと呼ばれ、著しく砂質である。10月から4月が雨季で、平均年降水量はセシェケで638mmとされている。この地域の森林では、1910年代から近代的な伐採が行われており、おもにザンビアチークが枕木などに利用されていた模様であるが、最近ではさらに随伴種の一つであるアンゴラカリン (*Pterocarpus angolensis*) も家具・キャビネットなどに利用されている。このような有用樹種の伐採に加えて、地域住民による農耕地化、小・中径木の不法伐採あるいは狩猟を目的とした火入れなど、人為的な影響も著しく、少なくとも局部的に森林の劣化が進行している。

現地調査では、かつて伐採された林分、伐採後比較的更新のよい林分、現在伐採されつつある林分などを視察したほか、主要な林産業者の製材所、加工工場などを視察したが、伐採現場で見た造林歩どまりも著しく低く、また製材所における利用歩どまりも著しく低いことが判明した。前者については数字的には不明であるが、後者は一つの企業での説明によるとほぼ40%とのことで、極めて低いことが分かる。

本調査で判明したことは、このザンビアチーク林については、1970年代以前に森林保護のために相当な投資が行われていたことである。具体的には、セシェケ地区61,000haにたいして10m幅の防火線が153kmにわたって作設され、また高さ25mの火の見やぐらが同面積にたいして9基ほど設けられていたという。残念ながら、これらのインフラストラクチャーは建設後あまり利用されなかった模様で、少なくとも現在はまったく利用されていなかった。これらのほか、セシェケ地区内のマセセおよびマチレにはかなりの規模の営林センターといえる施設もあるが、これらも今日まったく機能しておらず、朽ちるに任せるといった状態である。

現地滞在中、いくつかの更新試験地に案内されたが、それらも1960年代に造成されたもので、その後はただ展示用に保存されているに過ぎないように思われた。これらの試験地を見たところでは、天然更新は不可能ではないが、アカシア類・ターミナリア類などで構成され

るムテムアと呼ばれる先駆植生との競争があり、そうでないところでも、種子がげっ歯類に食害され、うまく生き延びた種子からの実生は小型獣（duikers）に食害され、この時期を生き延びたものが小径木に生長すると、地域住民に不法伐採されるなど、成木にまでなるものはごく限られているという。また、人工植栽も可能ではあるが、雑草木との競争がきびしく、これにたいする早期火入れ（early burning）が効果があるとされてはいるが、早期（4、5月）でも火の被害は完全に避けられないと考えられる。また、植栽初期は小型獣に、小径木になると人災を受けることは天然更新の場合と同様である。このように更新にはいろいろの問題があり、今後の検討が必要である。

ザンビアには、とくにウェスタン州でいわゆるチーフ制度が残っており、地域行政に実質的な役割を占めているといわれる。現地調査において、今回の調査対象地を管轄しているシニアチーフを訪ねる機会があったが、彼もこの地域の天然林の保全に深い関心を持っていることを認識した。

以上の概査結果から、できるだけ早期にこの地域の天然林の資源量を調査し、その結果を踏まえて、今後の取り扱い方を検討しておくことが必要であると考えられる。なお管轄部局には、1940年代から1960年代にかけて撮られた航空写真が保存されていることから、できるだけ広い範囲について航空写真を撮影し、当時のものと比較することによって、劣化の状況が判明するものと期待される。

以上の調査結果を踏まえて、本案件にたいする対応について調査団は以下のように考える。

調査対象地：

今回の調査では、日程の都合により、チーク林が分布する主要地区のすべてを回ることはできなかったが、現在まで主に伐採が行われてきたセシェケ、ムロベジ両地区を概査し、次の理由から、これら両地区を中心に本調査を実施するのが適切であると考えられる。つまり、これらの2地区は比較的近接しているが、チーク林が分布している他の2地区セナンガとカタバは両地区からの距離が遠く、しかもこのあたりの道路事情は著しく不良と判断されるため、全地区を併せて調査対象とすることは非効率であり、実際上不可能に近い。

チーク林は全体では80万haを越えるといわれるが、調査はセシェケ、ムロベジ両地区を含むウェスタン州の約50万haにたいして実施するのが適当と考えられる。この地域にあるチーク林の面積はおよそ28万haと推定されるが、残りの大部分を占めるカラハリウッドランドも本来はチーク林であったとされており、現在も上層にはチークを含んでいる。

調査内容：

ウェスタン州全体についてはすでに衛星写真による植生解析が行われていることから、前述の地域について航空写真を撮影するとともに、地上踏査を実施して、森林区分ごとの資源

賦存量を明らかにする。それによって、持続的開発を可能にするような、またカラハリ砂漠の北進を抑制するような、今後の取り扱い方の指針を検討する。なお全地域を管轄するチークプロジェクト事務所には、1940年代から1960年代にかけて撮られた航空写真が保存されているから、新たに撮影する航空写真を当時のものと比較することによって、この半世紀における森林劣化の状況を把握することも可能である。

II. 調査団の派遣

1. 要請の背景

ザンビア国は、世界的にも有数の熱帯林分布地であるが、植生上の区分では国土の大半がウッドランド（高木層が疎らに生育し、中・下層での草本類の発育が乏しい樹林帯）で占められ、森林は北西部・南西部・北部の一部に分布している。1989年現在、この両者を合わせた面積は約3,200万haと国土の43%に及んでいる。しかし、度重なる乱伐や森林火災等により年間、1600haもの森林が消失している。

チーク林は、ザンビア南西部の約80万haを占め、燃料材、建築材として広く使用されているほか、輸出用産品にも適するため、木材産業の一環として、地元住民の雇用機会の創出と現金収入の確保にも貢献している。また、チーク林は現地の厳しい気象条件下に成立している天然林であり、水土保持、気象緩和、さらには隣接するカラハリ砂漠の拡大を防ぐと共に、動植物相の生息域確保等生態系の維持や生物多様性の確保等環境保全面ではたす役割も大きい。

今回、調査要請のあったザンビア南西地域は、上記チーク林でも特に有用樹種とされるムクシ (*Baikiaea Plurijuga*) 及びムクワ (*Pterocarpus Angolensis*) の分布する主要地域であるが、過度の開発や森林火災による森林の荒廃や動植物種の絶滅が心配されている。しかし、この地域では1960年代以降の森林調査が実施されておらず、最新のデータを収集するとともに、適正な森林管理計画を策定することが、同国にとって緊急の課題となっている。

2. 調査団派遣の目的

ザンビア国南西地域（ウェスタン州セシェケ地区とサザン州カロモ地区）のチーク林に関する森林資源及び当該地域の社会経済状況を総合的に調査し、持続可能な森林管理計画を策定するための要請が同国政府からなされたことにより、先方政府の意向確認及び要請内容を把握する。

3. 調査団の構成

3-1 調査期間：1993年5月12日～1993年5月28日

3-2 団員構成

<u>担当業務</u>	<u>氏名</u>	<u>現職</u>
団長／総括	浅川澄彦	(財)国際緑化推進センター 顧問・主任研究員
森林調査	鈴木利貴雄	林野庁 指導部 計画課 海外林業協力室 研修係長
森林管理計画／ 環境配慮	中岡 茂	林野庁 指導部 基盤整備課 課長補佐
社会林業	渡邊達也	林野庁 業務部 経営企画課付
調査企画	香川顕夫	JICA 農林水産開発調査部 林業水産開発調査課

3-3 調査日程

ザンビア国西部地区チーク林資源調査・事前（予備）調査

日 程 表

日程	時間	主 要 行 事	宿泊先
5・12 (水)	11:25 22:20	成田発（NH201、ロンドン着15:55） ロンドン発（BA053、ルサカ着 翌11:25）	機中泊
13 (木)	14:30 16:30	JICA事務所打合せ 日本大使館表敬・打合せ	ルサカ
14 (金)	07:30 10:00 15:00	ドイツ大使館協議 森林局協議 IUCN協議	〃
15 (土)		森林局苗畑見学 現地調査準備	〃
16 (日)		団内打合せ	〃
17 (月)	09:00 11:00 14:30	フィンランド大使館協議 開発計画局全体会議（ナショナルコミッション） 環境・天然資源省協議	〃
18 (火)		ルサカ発 リビングストーンへ サザン州林業局表敬(Choma)	リビングストーン
19 (水)		サザン州知事、次官(Permanent Secretary)表敬 製材会社（ザンベジソーミルカンパニー他2社）視察、ダンブワ試験地訪問	〃
20 (木)		Mwandi Royal Establishment表敬 Masese Forest Station視察	ムロベジ
21 (金)		Nanga Forests、Machile Forest Station視察	〃
22 (土)		セシェケ・プロジェクトオフィス視察、リビングストーンへ	リビングストーン
23 (日)		ルサカへ移動 団内打合せ	ルサカ
24 (月)	09:00 17:00 17:40	環境・天然資源省協議 M/M署名 日本大使館、JICA事務所報告	〃
25 (火)	19:05	ルサカ発（BA052）	機中泊
26 (水)	06:15	ロンドン着	ロンドン
27 (木)	18:00	ロンドン発（NH202）	機中泊
28 (金)	13:50	成田着	-

4. 主要面会者

	(氏 名)	(職 位)
1	A.N.Chimuka	環境・天然資源省次官
2	T.J.Ng'wane	環境・天然資源省次官補
3	Namushi Nyambi	環境・天然資源省次官代理
4	J.S.Akapelwa	環境・天然資源省、森林局長
5	S.C.Zimba	森林局森林計画課長
6	S.P.Kalonga	チーク林プロジェクトマネジャー
7	Michael C.Soko	計画・開発協力局長
8	Fraser C.Mushibwe	計画・開発協力局（日本担当）
9	P.H.K.Muuwga	サザン州知事
10	H.M.Katawola	サザン州次官
11	Daniel Kempken	在ザンビア、ドイツ大使館二等書記官
12	Peter Rhode	GTZザンビア事務所長
13	M.M.Maimbolwa	IUCNザンビア代表
14	Ilari Rantakari	在ザンビア、フィンランド大使館大使
15	Vuokko Heikkinen	在ザンビア、フィンランド大使館一等書記官
16	堀内伸介	在ザンビア日本大使館特命全権大使
17	小原耕平	在ザンビア日本大使館一等書記官
18	古賀達朗	在ザンビア日本大使館二等書記官
19	神谷弘司	JICAザンビア事務所長
20	鍋屋史朗	JICAザンビア事務所員

Ⅲ. 調査国の概要

1. 政治、経済、社会の概況

・政治：

1964年10月の独立以来続いていたカウング政権から、1991年11月、選挙によって民主的に現政権（チルバ大統領）に変わった。複数政党制のもとに一院制の国民議会をもち、首相は行政府の長であるとともに国会の議長でもある。行政は、内閣府と22省によって行われており、本件の管轄は環境・天然資源省である。

地方行政は9州（Province）とその下部に56の地区（District）がおかれている。州の知事はMinisterとよばれ、地域の主体性を強める方針（decentralization）がとられているが、このことは、ウェスタン・サザン2州にまたがるザンビアチーク林プロジェクトのような場合にはかえって不都合であるとされている。

一方近代的な行政組織とは別に、全国にチーフ制度があり、地域行政にある種の役割を占めているらしいが、とくに、かつてバロツェランド（Barotseland）とよばれていた南西部にはこの体制が強く残されているらしく、モング在のパラマウントチーフのもとに6名のシニアチーフが配置され、今回面接したムワンディ在のシニアチーフの管轄には19名のチーフが配置されているという。この制度の名残りとして、現在もなおstate land, reserve land, trust landの土地区分があるが、それらの定義については後章を参照されたい。

・経済：

かつては銅の輸出によって国家財政が豊かであったが、その価格の低迷と、近隣諸国の内戦による輸送状況の悪化、'80年代初頭の干ばつ、採鉱コスト上昇による生産量の低下、前政権の経済政策の失敗などにより、輸出の90%、GDPの20%を銅に依存するこの国の経済は大きな打撃を蒙り、財政的に極度に窮迫している。

このことを示すよい例は著しいインフレで、出発前に得た情報では、1992年7月末時点で1 US\$ = 172ZK（Zambia Kwacha）とされていたが、1993.5中～下旬のホテルレートは1 US\$ = 520ZKで、およそ3分の1に下落していた。

・社会：

ザンビアの部族数は70を超えるといわれるが、言語・習慣などで大別すると、北東部のベンバ系、東南部のニャンジャ系、南部のトンガ系、西部のロジ系、および北西部のルンダ系に分けられるが、この中で最も人口の比率が高いのはベンバ系で、全人口の約25%を占めるといわれている。今回の対象地であるザンビアチーク林地帯はロジ系であるが、東側はトンガ語圏が重なっている。

ザンビアの人口は1990年の統計で810万人、首都ルサカは87万人、サイトに最も近い都市リビングストーンは約10万人、ザンビアチーク林の主体が分布しているセシェケ地区は64,900人と推定されている。ウェスタン州の人口は1980年の数字で48.8万人であるが、成人の約17%は州外で雇用されている。人口の年生長率は約1.6%とされているが、地区によって著しく異なる。

ザンビアにおける主な宗教はアニミズム、キリスト教、イスラム教である。

教育制度は、義務教育の初等7年、その後、中等2年、高等3年を経て大学となる。林学教育はキトゥエ (Kitwe) にある森林局の Forestry College で行われており、certificateを与える2年のコースと、diplomaを与える3年のコースがあるが、学士は育成していない。学士は欧米またはタンザニアのソコイネ大学などで得ている。なお教育に携わるためにはルアンシャ (Luansha) にある科学技術省管轄の Technical Vocational Training College の林学部門において1年間の履修が必要である。

この教育制度は森林局の職員構成にも反映しており、学士以上の履修者で構成される Professional staff は32名、diplomaを持つ集団である Technical staff は115名、certificateを保持している staff は390名となっている。Professional staff は、森林局々長、次長、部長、一部の州の林務監を含んでおり、残りの州の林務監や district foresters は Technical staff である。

2. 国家財政の現状と林業の位置づけ：

ザンビアの財政収支は赤字が続いており、政府財政には混迷が見られる。財政的には銅産業からの税収以外に歳入の基盤がないことに加えて、トウモロコシに対する多額の補助金が財政を圧迫している。また、巨額な債務の返済も、為替の切り下げ、金利の自由化政策によって負担が増加するという問題に直面している。

ザンビアの経済は銅につよく依存しており、その経済構造は、銅を中心とした資本集約的な近代部門と、伝統的な自給農業部門という二重構造の上に成り立っている。銅の価格が高水準に維持されていた間は、この構造のもつ脆弱さはあまり問題にされなかったが、1975年の銅価格の暴落に起因する経済危機によってその弱点が一気に顕在化した。また長期的にみれば鉱物資源の枯渇などの問題もあり、ザンビア政府はこれまでの銅産業中心の経済から、農業中心の経済への転換を迫られており、食糧増産・農業開発に重点をおいた政策を進めようとしている。

ザンビアの農林水産業がGDPに占める割合は、1965年の14%から'90年には17%へと増加した。また、'80～'90年の同部門の成長率は3.7%と、'65～'80年の2.2%を大きく上回っており、これは農業を中心とした経済政策の成果ともいえる。しかし、近年、度重なる

干ばつによりザンビアの農業は大きな打撃を受けている。

木材生産を主とする林業生産額は、1990年度においてGDPの0.7%程度とされており、農林水産業全体からみると僅かに4%に過ぎない。これは、森林面積こそ国土の53%を占めているが、ウッドランドとよばれる疎林が多いために、蓄積量が少ないことによっていると考えられており、近年は恒常的に木材の不足をきたし、大量の木材を輸入さえしている。そもそもザンビアの林業は、銅山の坑木などを供給するために始められたといわれており、初めは銅山周辺の天然林から伐採・供給していたが、その後、より使いやすいユーカリ類やマツ類の人工造林が始められた。このため、現在ある55,000haに及ぶ人工造林地も銅山の集中するカッパーベルト州にほぼ偏在している。

統計に表れた林業生産の割合は前記のようにきわめて小さいが、全土で消費されている燃材は莫大な量に達しているといわれ、国民生活にたいする森林の実質的な貢献度は予想外に大きい。林業生産の具体的数字については出所による違いが著しいが、参考までにあげると次のとおりである。最近（'87～'89年）の木材生産量は、薪・木炭の1,142.4万 m^3 および産業用丸太の60.6万 m^3 を加えた合計で1,203万 m^3 、加工材は7.6万 m^3 とされており、10年前に比較すると丸太で約40%、板材に至ってはほぼ倍増している。燃材のみの消費量を見たものとしては、森林局の資料では、1982年における消費量は木材換算で49.3万 m^3 、世銀の調査（1981年）では700万 m^3 とされているが、一方JOCV隊員の推計によると、原木換算量で1,853万 m^3 /年とされており、出所によって著しい違いが認められる。森林局の推計はあまりに過小な値として、全土の燃材消費量は700万 m^3 から1,850万 m^3 /年の範囲にあり、per capitaでは0.9～2.3 m^3 /年となる。

なお、ウェスタン・サザン両州を管轄している森林局チーク林プロジェクトの資料（1992年々報）によると、管内における主要な林産物は以下のとおりで、木材以外にも若干の特用林産物が挙げられている。さらに、ここには記載がないが、ザンビアでは養蜂が森林局の所管となっており、地域住民にとって重要な現金収入源となっているといわれる。

製材品 (Sawlogs)	10,762 m^3
小丸太 (Poles)	1,048 m^3
燃材 (Fuelwood)	4,841 m^3
木炭 (Charcoal)	8,295kg
樹皮製ロープ (Barkrope)	1,378kg
草束 (Grass bundles)	3,036
竹 (Bamboos)	1,820
ヤシ葉 (Palm leaves)	810kg
(Hut materials)	89kg

3. 国家開発計画におけるチークプロジェクトの位置づけ：

現行の開発計画は第4次国家開発計画（1989～1993年）であり、そのポイントは次のように考えられている。すなわち、1983～1985年にはIMF・世銀の勧告を受け入れて構造調整を実施したが、これに伴う食糧価格の急騰により経済政策への批判が高まったため、ザンビア政府は1987年5月にIMFの構造調整を離脱して新経済復興計画を宣言した。その後、1989年1月第4次国家開発計画を開始するとともに、世銀・IMFとの間で対話を重ね、6月には構造調整計画実施について再び同意し、現在に至っている。

この計画の最大の目標は、国内資源を最大限に活用する産業を育成し、従来の輸入代替政策から輸出促進型の経済構造へ移行し、自立経済を達成することであり、具体的にはGDP成長率の3%達成を目標としている。その部門別計画を見ると、土地・天然資源の項目にたいする投資額はわずかに3.8%である。農業部門の主要プロジェクトに見られるテーマには「植林による薪炭増産」が挙げられている。一方、エネルギー分野の主要プロジェクトには「植林計画」と「森林資源の管理」の2課題が挙げられている。

なお、会議の席上NCDPの担当官が表明したところによると、ザンビアチークプロジェクトは第4次（1984～'93）国家開発計画のプライオリティプロジェクトに加えられており、期待されているとのことであったが、後刻森林局の担当官によると、このプロジェクトにたいする6 million kwachaの本年度予算はこれまでまったくリリースされていないとのことであった。

IV. 現地調査結果

1. 調査対象地域の概況

1-1 位置

ザンビア国は、アフリカ南部のほぼ中央部で、南緯9～18度、東経23～34度に位置する。総面積は、約75万km²で我が国のおよそ2倍の面積であり、北はザイール、北東はタンザニア、東はマラウイ、南東はモザンビーク、南はジンバブエとボツワナおよびナミビア、そして西はアンゴラの8か国に国境を接する内陸国である。

調査対象地域はウェスタン州セシェケ地区とサザン州カロモ地区を含んでいるが、今回はムロベジとセシェケを結ぶライン、南緯24～25.5度、東経16.5～17.5度の周辺を調査した。(巻頭地図参照)

1-2 気象

ザンビアは、熱帯性気候地域内に位置するが、国土の大部分が標高900～1500mの高地のため比較的しのぎ易い。気候は大別して、5～8月(平均気温17℃～27℃、平均湿度40～60%)の「冷涼な乾期」、9～11月(平均気温27～32℃、平均湿度41～63%)の「高温な乾期」、12～4月(平均気温27℃～32℃、平均湿度77～84%)の「高温な雨期」の3シーズンに区分される。

雨期の年間平均降水量は、700～1400mmで、北部では雨量が多く南部になるほど少ない傾向にあり、降雨は11月から3月に集中している。

気温については、西部の「冷涼な乾期」には昼は25℃位まで上がるが、夜は7～10℃位まで下がることもある。

当調査時期は「冷涼な乾期」に属し、日中は28～30℃位まで気温は上がるが、朝夕の冷え込みが激しく、11～14℃位まで気温が下がる状況であった。

首都ルサカの月別の気温と降雨量は下表のとおりであり、年降水量は807mmである。

表2 ルサカ周辺の年間平均気温及び降水量

月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温	21.7	21.4	21.3	20.2	18.3	15.8	15.6	18.1	21.6	24.3	23.1	21.5
降水量	216	119	60	34	11	0	0	0	1	25	96	245

今回の調査地域に含まれるセシェケの気温と降水量は図2のとおりであり、年降水量は638mmである。

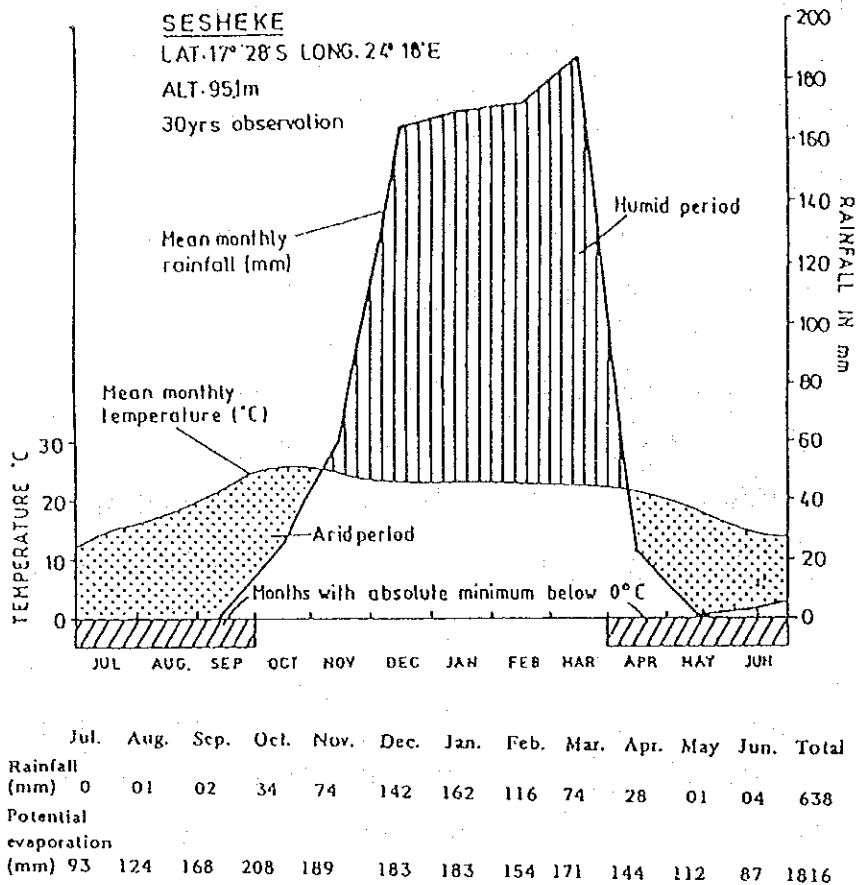


図-2 セシェケの気候図形

1-3 地形・地質・土壌

(1) 地形

国土の大部分は標高900~1500mの平坦で緩やかな高原からなる。標高の高いのは東部のマラウィ及び北東部のタンザニアとの国境付近の山地でそのうちの一つであるマクツ山地のマフィンガ山では標高2164mに達する。

標高の低い地域は南部あるいは東南部のザンベジ川やその支流地域であり、標高900m~1200m程度で平坦な地である。当調査地域であるセシェケとムロベジを結ぶラインの周辺は、標高950~1100m程度で傾斜のほとんどない平坦な箇所である。

水系は、主要な河川が西部から南部国境を流れ、モザンビークからインド洋に注ぐザンベジ川と、それに合流するカフェ川、ルアング川及びコンゴ水系に属するいくつかの河川がある。

また、ザンベジ川を塞ぎ止めて造った世界一の人造湖であるカリバ湖がルサカの南方約250kmのジンバブエとの国境にある。

(2) 地質

ザンビアの基盤を構成する地層は先カンブリア時代前期のものであり、主な地質は次のとおり。

- a. ルフブ系 (Lufubu system)
 - ・ザンビア国中央部の銅地帯に分布する。
 - ・片麻岩、結晶片岩、珪岩などからなる。
- b. カタンガ系 (Katanga system)
 - ・特に北部、北西部、中央部に分布。
 - ・堆積物は頁岩、砂岩、珪岩、礫岩、苦灰岩、石灰岩などからなる。
- c. カルー系 (Karoo system)
 - ・東部から南西部にかけて分布。
 - ・砂岩、炭層、泥岩などからなる。
- d. 第三期 (Tertiary)
 - ・西部地域に分布。
 - ・カラハリサンド (Kalahari sand) と呼ばれる砂質堆積物。
 - ・カラハリ砂漠の拡大期の風成堆積物。

当調査地域であるセシェケ及びムロベジ周辺の地質は、ほとんどがカラハリサンド (Kalahari sand) であるが、セシェケとムロベジを結ぶラインの東側には沖積土 (Alluvium)、崩積土 (Colluvium)、ラテライト (Laterite)、北側には花崗片麻岩の層がある。

(3) 土壌

ザンビアの土の母材となっているのは、花崗岩、砂岩、石灰岩等の岩石と、バロツェ砂土 (Barotse sands) のような砂土及び河川沖積層、ダンボ泥炭 (dambo peat) である。これらの母材が降雨などによって風化され土を生成しているが、一般的にあまり肥沃ではなく、強酸性の土壌が多い。

特に代表的な土壌は次のとおり

- a. フェラルソル (Ferralsol)
 - ・北部や北西部に広く分布、アフリカ面やポストアフリカ面の3%前後の緩傾斜地に主として分布。
 - ・ルフブ系の片麻岩や結晶片岩、カタンガ系の砂岩や礫岩、及び花崗岩などの酸性岩が母材。塩基の溶脱が進み塩基飽和度やpHが低い。
 - ・結晶化の進んだ遊離酸化鉄により黄褐色～濃赤褐色を呈する土層が厚い。
 - ・土層内にラテライト (Laterite)、プリンサイト (Plinthite) を包含することが多

い。

b. アクリソル (Acrisol)

- ・中央部から東部及び南部にかけて分布
- ・ポストアフリカ面の3%前後の緩傾斜地に主として分布。
- ・ルフブ系の片麻岩や結晶片岩、カタンガ系の頁岩や砂岩、及び花崗岩などの酸性岩が母材。
- ・一般に表層部は砂質壤土～壤質砂土であるが、下層ほど粘土含有量が高く砂質埴壤土となる。
- ・土層は概して厚く、排水良好地では黄褐色～赤褐色を呈するが、排水不良地では灰褐色を呈する。

c. ルヴィソル-フェオゼム (Luvisol-Phaeozem)

- ・中部や南部及び南東部にかけて主として分布
- ・カタンガ系の苦灰岩や石灰質結晶片岩などが母材。
- ・土層は厚く、赤褐色～黄褐色を呈する砂質埴土～砂質壤土である。
- ・塩基含有量は比較的高い (pH 5～7)。
- ・ザンビアで最も肥沃な土壤の一つであり、乾期には灌漑を併用すれば非常に高い農業生産力をあげることが可能と考えられる。

d. ヴァーティソル (Vertisol)

- ・中部や南部及び南東部にかけて主として分布
- ・カルー系堆積物の崩積あるいは運積堆積物を母材。
- ・表層は黒褐色で下層は灰褐色を呈する。
- ・塩基含有量は高い (表層pH5.7～7.3、下層8.5)。
- ・表層から120cm以内に石灰の集積層が認められる。
- ・主に低地や河川周辺に発達。
- ・主に放牧に利用しているが、排水などの水管理に留意すれば肥沃な農耕地として期待できる。

e. グライソル (Gleysol)

- ・北東部、中部及び西部に分布。
- ・石英質母材に由来する水成土壤。
- ・通常25～180cm程度の泥炭質層を持ち、表層を灰白色の石英砂層が被覆する。泥炭質有機質層のpHは3.5～4.5の範囲。
- ・この土壤は、一般に河川や湖沼周辺の高水位時に冠水する氾濫原に達するので概して草地として放置されているが、冠水を防ぎ排水を行えば牧場や農耕地に利用可能

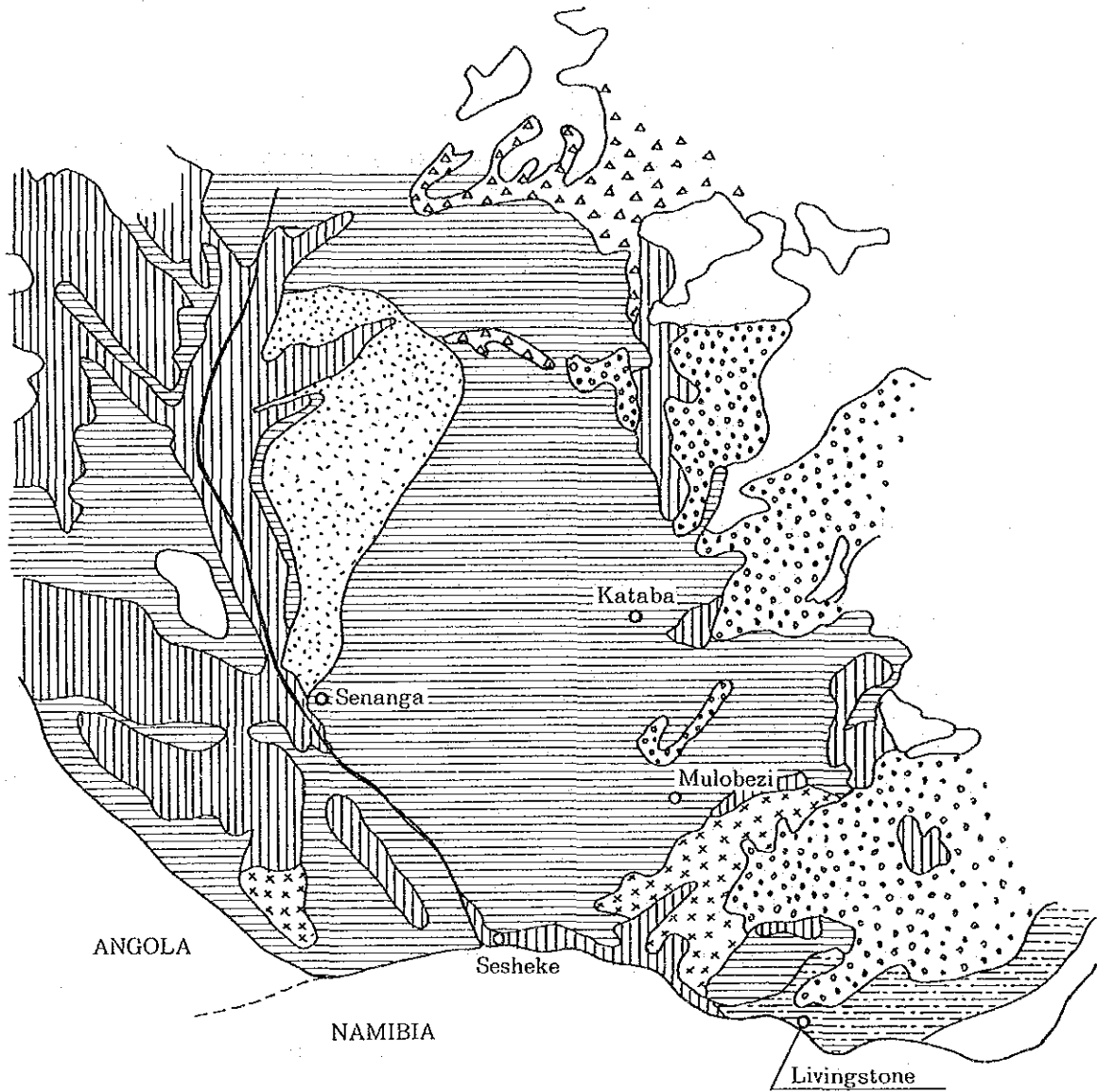
である。

f. アレノソル (Arenosol)

- ・西部から北西部にかけてのカラハリサンド地帯に分布。
- ・この土壌は極めて砂質であるので透水性は良好であるが、可給態養分に極めて乏しい。
- ・有機質肥料を用いた雨期の農業は可能だが、国土保全や環境保全的見地からも現在ある林地の保存を図るのが得策である。

当調査地域であるセシェケ及びムロベジ周辺の土壌は、アレノソル (Arenosol) がほとんどでカラハリサンド地帯であり、セシェケ周辺のザンベジ川沿いにはグライソル (Gleysol)、セシェケとムロベジを結ぶラインの東側にはヴァーティソル (Vertisol)、ムロベジの北側にはアクリソル (Acrisol) がそれぞれ分布している。

セシェケ及びムロベジ周辺の土壌図は図3のとおりである。



凡例	
	Arenosol
	Gleysol
	Podzol
	Ferralsol
	Vertisol
	Lithosol-Cambisol
	Acrisol

図3 ザンビアチーク林地帯の土壤図

1-4 森林植生及び森林概況

(1) 森林植生

ザンビアの植生は、便宜的に閉鎖林・ウッドランド（疎林）・アリヅカ植生・グラスランド（草原）に4大別されている（STORRS 1979）。森林植生は、いわゆる森林からサバンナ林まで変化に富んでおり、文献によって区分の仕方が多少異なるが、17のタイプに分けられている。森林局の資料によると、最も広範囲を占めているのは樹木が散生するウッドランドで、閉鎖林の割合はわずかに20数%とされている。以下、主要な森林植生を上記の文献によって説明する。

閉鎖林は主な構成樹種によって5大別されている。パリナリ（*Parinari*）林は土壌の深いところに成立する3層の森林で、約25mの上層は常緑樹からなり、閉鎖して林冠を形成する。亜高木層も常緑であるが、9~15mくらいの高さで疎立し、下層（2~6m）には常緑の灌木が密生する。代表的な樹木は*Parinari*属（バラ科）の樹種である。

マーケシア（*Marquesia*）林はパリナリ林に似ているが、代表的な樹種はフタバガキ科の*Marquesia*属の樹木である。同じフタバガキ類でも東南アジアにあるラワン類とは異なる亜科で、はるかに小型である。

クリプトセパルム（*Cryptosepalum*）林はマメ科の*Cryptosepalum*属の樹木が優占する3層の森林であるが、常緑の林冠は場所によってはおよそ10~20mの高さになる。

次のザンビアチーク（*Baikiaea*）林は今回の調査対象であるが、2層の落葉樹林で、林冠は閉鎖している場合とそうでない場合とある。下層も落葉灌木で構成されているが、この樹種群はムテムア（*mutemwa*）とよばれている。ムテムアを構成する主要な樹種はアカシア類（*Acacia*属、マメ科）、シクンシ類（*Combretum*属）、モモクマナ類（*Terminalia*属）（あとの2群はシクンシ科）で、雨季には密な草本層が地表を覆っている。この種の森林は、セシェケおよびセナングのような、土層の深い、排水のよい、酸性の砂地に成立する。優占樹種はザンビアチーク（*Baikiaea plurijuga*）と*Pterocarpus antunesii*（いずれもマメ科）とされている。

最後のイテギ（*Itigi*）林（またはイテギ灌木林）も2層林であるが、構成している落葉樹や半落葉樹は非常に疎立している。下層は、3~4mの高さの落葉灌木からなる低いマウンドの上に常緑の島が点在するような様相を呈するという。この種の森林は、北部のタンガニカ湖とムウェルワンティパ湖の間の低地帯にある、過湿から過乾への変化を毎年繰り返すような小石の多い重粘な土壌のところのみ成立する。代表的な樹種はマメ科の*Bussea*属やカキノキ科*Diospyros*属の樹木である。

この他に山地林（*montane forest*）、湿地林（*swamp forest*）、河畔林（*riparian forest*）が分けられているが、このうちの山地林は3層から成る常緑の閉鎖林である。

亜高木層も常緑で9～18mの範囲にあり、その下は常緑の灌木層である。山地林はチャマ地区のニイカ高原およびイソカ地区のマフィンガ山地にパッチ状に出現するだけである。上層の構成樹種にはアカテツ科の*Aningeria*属の樹木やヤマモモの類、パリナリの類のほかイヌマキの一種なども含まれる。

湿地林も、27mに及ぶ閉鎖した常緑の林冠をもつ3層の林である。亜高木層は10～18m、その下にはシダやツル植物が密生し、優勢木には板根や支持根をもつものが多い。北西部から中部北にかけての雨の多い地域および東部の諸州に見られる。

河畔林は、河畔ウッドランドまたはガレリア林（または抛水林）ともいわれ、その相観にはかなりの幅があるが、条件がよい場合には3層林を形成し、常緑の林冠は20mを超えることもある。亜高木層も常緑であるが疎らで、その下には常緑の灌木層が密生している。

一方、ウッドランド（または疎林）も構成樹種によって5大別されている。ミオンボ（miombo）ウッドランドは、パリナリ林またはマーケシア林が劣化したものとも、またザンビアチーク林が劣化したものともいわれ、ザンビアの林地の過半を占める優占木本植生である。疎開した半常緑の林冠は2層で、その高さはおよそ15～20m、主要な樹木は*Brachystegia*, *Julbernardia*、および*Isoberlinia*（いずれもマメ科）3属の樹種である。ミオンボウッドランドの土壌は一般に痩せており、浅く、僅かに酸性で、下層には石英岩屑またはラテライトがある。高原や一部の断層崖の岩石の多い箇所、土層が浅くなり、石が増えてくるとミオンボウッドランドから丘陵性ミオンボとよばれる植生に変わる。

カラハリ（Kalahari）ウッドランドは上層に若干のザンビアチークを含んでいる2層のウッドランドで、林冠は疎、半常緑である。本来のチーク林に由来する遺存植生とされ、ウェスタン州およびノースウェスタン州の西半分に出現する砂土の上に広く見られる。

モパネ（Mopane）ウッドランドは普通にはほぼモパネ（*Colophospermum mopane*；マメ科）だけで成り立つ特異な相観の1層のウッドランドである。中部・西部の塩基性土壌に見られるほか、断層崖の谷部ではミオンボと混生し、湿地の周囲では次のムンガウッドランドと混生する。

ムンガ（Munga）またはサバンナ（Savanna）ウッドランドとよばれる植生は、樹木が散生または群生しているウッドランドである。優占樹種はアカシア類、シクンシ類（*Combretum*属）、モモタマナ類（*Terminalia*属）で、丈の高い草が密生している。このウッドランドは普通、平坦な、粘土に富む土壌に見られる。

このほかにチプヤ（Chipya）とよばれる植生がある。湖沼盆地チプヤは多分、パリ

ナリ林またはマーケシア林が火災で壊れた結果できたものと考えられている。普通3層から成り、常緑または落葉性の上層は25mくらいまで、その下の層も壊れてはいるが6~12mの範囲にあり、その下に2~3mの灌木層がある。北部のノーザンおよびルアブラ両州の湖沼周辺に広く見られるが、カッパーベルト州ではとくにカッパーベルトチブヤとよんでいる。土壌は青白く、砂質で、非常に酸性である。もう一つのカラハリサンドチブヤは、おそらくクリプトセパルム林が火災によって壊れてできたものと考えられており、火に強い樹種が散生している。

最後に、周辺の森林やウッドランドとは著しく異なる、アリツカ (Anthills ; Termitaria) とよばれる樹林がある。この樹林は、局所的に盛り上がり、土壌の粘土含有量および無機物含有量が高い、pHが高い、土壌水分が多い、生物活性が大きい、などによってできたと考えられている。乾生常緑林地帯には少ないが、ミオンボ、モパネ、カラハリ、およびムンガの各ウッドランドには多い。構成樹種はもとのウッドランドの種類によって異なるが、フウチョウソウ科の*Boscia*属フジウツギ科の*Strychnos*属、カキノキ科*Diospyros*属などの樹木が主要な構成樹種とされている。

(2) 森林の概況

森林局の資料によると、1989年時点において、ザンビアの国土面積は752,614km²であり、このうち「Forest and Woodland」という区分で示される森林面積は322,760km²で、全国土面積の42.9%となっている。一方、FAOの資料によると、同時点での閉鎖林「Forest」面積は全国土の39%、疎林「Woodland」面積は14%で、合計の森林面積は53%となる。

一方、蓄積についてみると、閉鎖林単位面積の蓄積は72m³/haで、疎林部を含めて推定すると全体で28.79億m³としている。

しかしながら、今回の調査での森林局の業務資料によれば、ウッドランドを含めた森林率は62%となっていた(内訳は土地利用の項)。

蓄積についてみると、ha当りの蓄積は73.35m³としており、全体では30~40億m³としているが、森林局の業務資料の面積からみて全体では33.29億m³と推定される。なお、未開発の森林が100~150m³/ha、村落周辺の森林が40~100m³/ha、都市周辺の森林が30~80m³/haとしている。

人工林面積については、54,900haとしており、このうち5,500haは森林局、49,400haが半官半民で経営している製材会社ZAFFIKOがそれぞれ造林している。また、これらの利用目的は、マツ、ユーカリとも建設・建築材であるが、特にマツはパルプ用として利用している。なお、伐期はマツが25年とし、ユーカリが12年としている。

表3 人工林面積の内訳 (ha)

樹種	森林局	製材会社ZAFFIKO	計
Pinus kesiya	2,000	40,000	42,000
Eucalyptus grandis	3,000	9,000	12,000
Gmelina arborea	500	400	900
計	5,500	49,400	54,900

(3) ザンビアチーク林

ザンビアチーク林は、伐採が進んでいるが造林がほとんど行われておらず、また、山火事によって立木、種子、幼木が焼けたり、胸高直径10cm程度の立木が住居用に伐られたり、さらにダイカー等の動物に幼木が食されたりなどの被害もあるなど森林の衰退が見られる。ムクシは植栽後60年経っても胸高直径が26cm程度とのことで、伐期までは非常に長い年月を要するが、種子の発芽も良いようなので、適切な森林の管理と山火事防止などの管理を十分行うことにより持続的森林経営が可能と考えられる。

ムクシの造林については、スティンパにおいて6ha造林されており、1961年植栽し約32年経過しているが胸高直径は12~20cm程度で、樹高が12m程度であった。この造林は、苗畑で養苗した苗を植えたのではなく、種子を直接植栽地にまきつけたものだろうである。このほかりビングストーンでのダンブワでも造林されていた。

ザンビアチーク林の分布については、ザンビア国の南西部に分布し、チーク林面積は518,000haで、地区面積の5.0~5.6%と非常に少なく分散しているが、セシェケ地区にはまとまりのある箇所が見られた。

表4 チーク林面積(率)

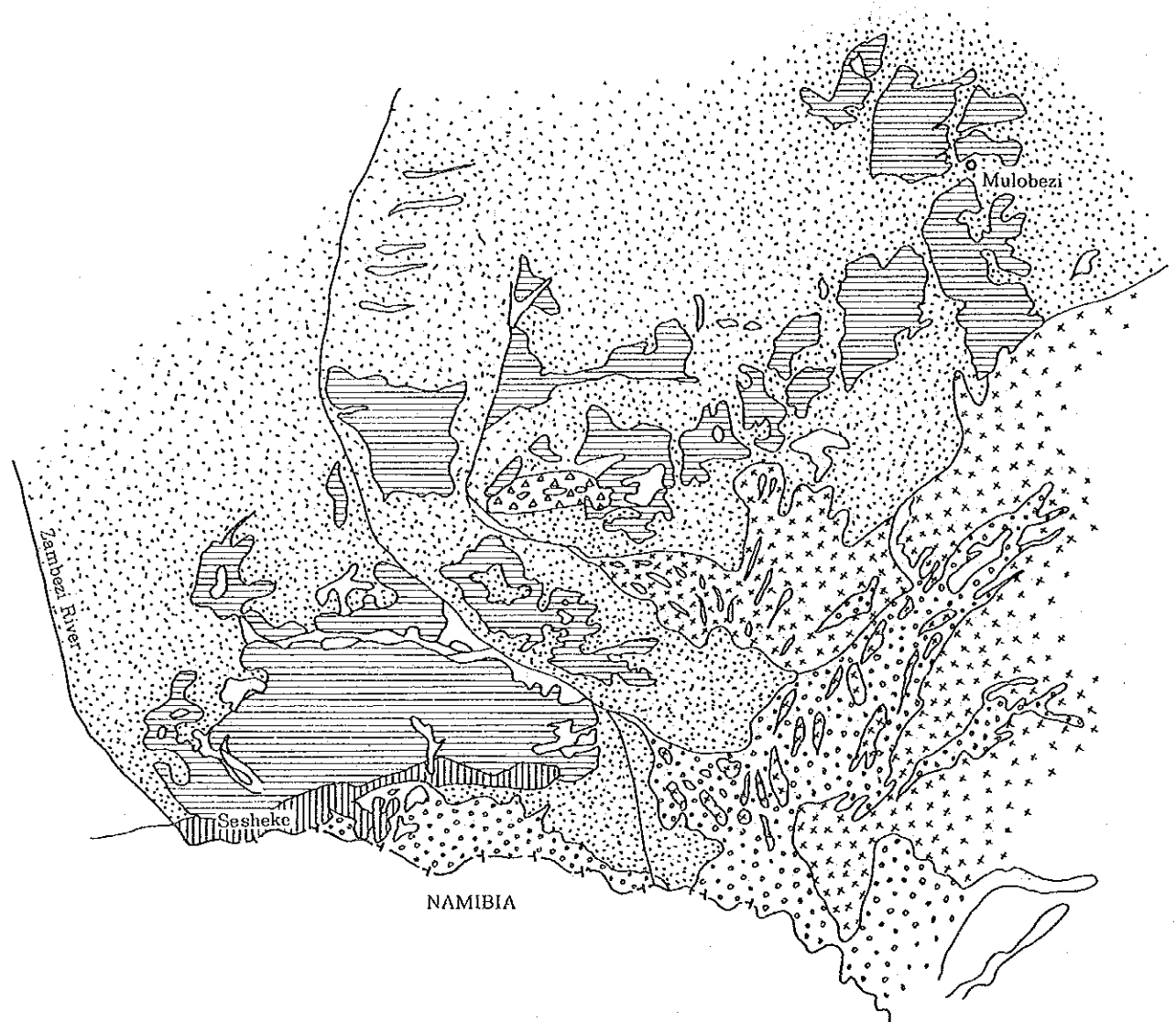
地区区分	地区面積(ha)	チーク林面積(ha)	チーク林率(%)
セシェケ地区	2,927,198	148,722	(5.0%)
セナンガ地区	2,990,652	176,899	(5.9%)
リヴィングストーン及びカロモ地区	3,253,014	192,393	(5.9%)
計	9,170,864	518,000	(5.6%)

ザンビアチーク林のまとまりのある箇所は、セシェケとムロベジを結ぶラインの周辺であり(図4,植生図)、1988年にセシェケとムロベジの製材所(ザンベジソーミル)社によって調査された結果によると、この地区のムクシ、ムワングラ、ムクワ等の樹種の

蓄積は、6,357,400 m^3 としている（表5）。

(4) 製品生産及び製材

ザンベジソーミル社のコンセッションでは胸高直径54cm、樹高18m程度のムクシの伐採が行われていたが、枝下の部分のみ造材し、まだ利用できるような枝の部分でも現地に捨てられた状態であった。枝下の部分は5m程度である。また、製材所においては枕木、フローリング等の製材を行っていたが、歩留りが41%と非常に低い状況であった。製材後の端材は燃料とするとのことであった。木材の利用についての研究も急務と考えられる。



凡 例







-  Baikiaea forest and aciduous thicket
-  Kalahari woodland on Sand
-  Mopane woodland on clays
-  Munga woodland on heaviest soils
-  Termitary vegetation and bush groups
-  Grassland

図4 ザンビア南西部の植生

表-5 セシュケ・ムロベジにおける主要樹種の蓄積

MERCHANTABLE STANDING VOLUME
SUMMARY (M³ .oh)

LOCALITY	S P E C I E S							
	Makusi	Mwangula	Mukwa	Mitondo	Muzauli	Mubako	Mungongo	Mituya
Mulobezi	617800	546900	562900	2080600	28900	7900	15200	157400
Sesheke	1141200	170900	278400	242400	17600	78800	351300	59200
SUB TOTAL	1759000	717800	841300	2323000	46500	86700	366500	216600
TOTAL	2476800			3880600				

NOTE: The volume distribution in percentages is as follows:

Makusi	27%	Mungongo	5.7%
Mwangula	11.3%	Mituya	3.4%
Mukwa	13.2%		
Mitondo	36.6%		
Muzauli	0.8%		
Mubako	1.4%		

N.B. Figures rounded down to nearest 100m³

主要樹種である、ムクシ、ムザウリ、ムクワ、ムトンド、ムワングラ、ムバコ、ムンゴゴ、ムツヤについての用途は、建具材、家具材、床材等であり、その内訳は表5のとおりである。

1-5 ザンビアチーク等有用樹種の特徴

ザンビアチーク等有用樹種としては、Mukusi、Muzauli、Mukwa、Mutondo、Mwangula、Mubako、Mungongo、Mutuya等である。

チーク林は、土地の保全、気候緩和などに評価され、エコロジーなどの学術的にみても価値の高い森林であることから重要な資源とされている。

ここではMukusi、Muzauli、Mukwaについて述べたい。

(1) Mukusi (*Baikiaea plurijuga*、Zambia Teak、マメ科)

ザンビアチークは東南アジアのチーク (*Tectona grandis*) とは全く異なり、南部アフリカを主産地とするムクシと言われもので、アフリカンチーク、ローデシアンチーク、ザンビアチーク、ザンベジチーク、ザンベジレッドウッドなどと呼ばれていた。

高木、落葉性あるいは半落葉性で、大きいもので胸高直径が122cm、樹高21mに生長する。樹冠は丸く広がりのある形をなす。樹皮は灰色または灰色がかった茶色で、網状の割目を持ち、うろこ状となっている。

葉は単羽状複葉、4～5対の対生で、葉の形は倒卵形で光沢がある。花は細長く紫がかった赤で人目をひく。花は1月から5月の間に咲く。果実は裂開性の夾果で、種子は倒卵形でひらべったい形をしている。

自生地は土壤がカラハリサンド地帯に限られ、ムクシフォレストあるいはムクシウッドランドに単独またはMwangulaと混交して生育している。

分布はザンビア南西部から北西部のカボンボ川の北部まで分布する。また、隣接するアンゴラ、ナミビア (カプリヴィストリップ)、ボツワナの一部にも分布する。

この木材は、ザンビアで第一位の製材材料で、セシェケとセナンガ地区において規模の大きい木材産業である。材の色は赤みがかった茶色で木目が細かい。用途は枕木、フローリング材、採鋸用材、堀の材料等に利用する。

チーク材は美しくかつ耐久性が珍重され、経済的に価値が高く、地方の雇用や経済に寄与するなど社会的に効果がある。

(2) Muzauli (*Guibourtia coleosperma*、マメ科)

高木、ほとんど常緑樹であるが半落葉の場合もあり、カラハリサンド地帯に生育し、胸高直径182cm、樹高24.3mほどに生長する。

樹冠は丸く広がりのある形をなす。樹皮は淡い灰色がかった茶色でなめらかである。皮を剥ぐと淡い深紅色の繊維質となっている。葉は対に2枚つき、葉の形は卵形で厚

表-6 ウェスタン州にみられる主要樹種の用途

樹種用途	Hukusi	Huzauli	Hukwa	Hutondo	Hwangula	Hubako	Hungongo	Hutuya
建具材		S	S	S		S		S
家具材	S		G	S	S			S
寄木床材	G	S	S					
床材	S	S			S	G		S
坑木	S			S		S		S
枕木	S	P				S		S
建築材	S	S		S	S	S		S
船材			S					
パルプ材							P	
道具の柄材		S	S	S	S			G
ベニア材	P	S	S					P
彫刻材					S		S	
食器材			S		S			

注) 1. 適応度合: G=Good, S=Suitable, P=Possible

2. 樹種名 : Local name= Botanical name

Hukusi = *Baikiaea plurijuga* Hwangula= *Pterocarpus antunesii*

Huzauli = *Guibourtia coleosperma* Hubako = *Erythrophleum africanum*

Hukwa = *Pterocarpus angolensis* Hungongo= *Ricinodendron rautanenii*

Hutondo = *Julbernardia paniculata* Hutuya = *Brachystegia spiciformis*

く、硬く、光沢がある。花は葉腋の部分に、12月から3月にかけて咲く。実は小さく黒いさや状で卵形をしている。種子は深紅色で6月から8月にかけて実る。

自生地は西部、南部、北西部のカラハリサンド地帯のムクシウッドランドに限られる。

分布はアンゴラ、ナミビア（カプリヴィストリップ）、ボツワナ、ジンバブエの地域である。

この木材は、赤みがかった色をしており、適当に重く木目が細かい。用途は家具、道具の柄、フローリング、ベニアの材料等に利用している。

この樹種の種子は料理にも使われ、また、ムクドリやオームなど多くの鳥の餌としても需要がある。葉は象の餌となり、種子からは食用油がとれ、樹皮からは染料がとれる。さらに、樹皮、葉、根は薬用として利用されている。

(3) Mukwa (*Pterocarpus angolensis*)

Mukwaは、落葉性で、胸高直径が122cm、樹高21mに生長し、サバンナウッドランドに生育する。樹冠は平たいあるいは丸い広がりのある形をなす。樹皮は灰色がかった黒色で、網状の割目を持ち、ワニの肌のようなうろこ状となる。

樹皮を剥ぐとクリーム色がかった茶色で、材には深紅色が斑点状に見える。

葉は単羽状複葉、9～17対の互生で、葉の形は卵形である。花は黄色あるいはオレンジ色で芳香性の総状花序であり、8月から10月の間に咲く。果実は剛毛の多い堅い果皮で包まれ、金色がかった茶色で4月から6月にかけて熟す。熟した実は10月頃まで木から落ちないで垂れ下がった状態についており、一つの実に種子が一つか二つ入っている。

自生地はカラハリサンド地帯のウッドランドであるが、沖積層の土壤にあるサバンナウッドランドにおいても見られる。また、モパネやミオンボタイプのウッドランドあるいはチブヤウッドランドでも見られる。

分布としては、ザンビアにおいてはほとんどの地で見られ、タンザニアから南アフリカ共和国東部にかけてアフリカの東部、中央、南部の広い分布となっている。

この木材の色はクリーム色がかった薄い茶色で、木目が粗く堅い。用途は家具、合板、ベニア、船材、床材等に用いられる。

樹皮からはタンニンがとれ、樹皮、葉、樹液は薬用としても利用されている。

1-6 社会経済状況

ザンビア国全体、サザン州及びウェスタン州についての中央統計局による統計年報の提供を求めたものの、調査期間中には入手することができなかった。この件については、相手国政府に対し、JICA現地事務所経由で提出するよう依頼してある。これまでに収集し

た人口に関する情報の要点は以下の通りである。

ザンビア国 (753,000km²) の人口 (1990年央)

全 国 810 万人 (10.6人/km²)

主要都市の人口 (1988年 ザンビア政府推定)

ルサカ (首都) 87.0万人

リビングストーン 9.8万人

調査対象地域

(ウェスタン州の内セナンガ、セシェケ地区 145,481km² 1980年頃) の人口

35.5万人 (2.4人/km²)

事前に送付した質問表に対する森林局からの回答によると、調査対象地域周辺では河川及び永年性の内水面に沿って居住者が疎らにみられ、ムワンディ、セシェケ、カティマムリロ、セナンガの各集落に集まりつつあるということである。また、同地域周辺では製材業のみが工業であるが、リビングストーンには様々な産業がある。

調査団の行程は、首都ルサカからリビングストーンを経由してムロベジの現地を視察し、セシェケに至り引き返した。調査団の受けた印象としても工業としては、リビングストーン郊外の肥料工場が目立つ程度である。また、鉱業としては首都ルサカからリビングストーンに至る途中のチョマ近郊が産炭地であり、コッパーベルト地域の銅鉱山まで鉄道により石炭を輸送している。

リビングストーンとセシェケを結ぶ幹線道路 (舗装されているが悪路) を離れると、カトウندوق付近で分岐してムロベジにいたる道路 (未舗装だが路面状態は良い) の沿線は、鉄道から離れていることもあり、道路沿いに草葎に草壁または土壁の農家からなる集落が点々と続いているのみで、商店などは全く見あたらない。ザンビア国全体を覆っている、人口の都市及び鉄道沿線への集中 (全人口の60%が都市部に居住)、すなわち農村部の過疎化による影響を強く受けていると思われる。この地域では自給的色彩の強い農業、ザンベジ川及びその支流における林業 (製炭を含む)、漁業が見られるのみであるという。

また、自動車燃料の一般的な補給が可能なのはリビングストーンまでであり、ムロベジ、セシェケを含めてガソリンスタンドは全く無い。セシェケ近郊ではザンベジ川を渡るためのフェリーが運航されているが、このフェリーを利用して、セシェケからザンベジ川をフェリーで越え、さらに国境を越えてナミビア側で調達できるかどうかについては今回の調査では明らかにすることはできなかった。

1-7 林業政策

州レベル、地域レベルの林業政策は国家政策をそのまま準用しており、特にサザン州あるいはウェスタン州に限った政策は無いとの森林局の回答であった。チーク林については

その分布がウェスタン、サザンの両州にまたがっていることから、ザンビアチークフォレスト・プロジェクトを国家プロジェクトと位置づけて中央政府が予算を直接配布している。このプロジェクトについては、ウェスタン州林業局長ポストを振り替えてマネジャーを配置し、事務所もそのまま引き継いで使用している。

実施主体となるべきウェスタン州林業局及びその出先である地域各森林事務所は、予算が極度に不足している状態にある。

調査団は実際にダンブゥ、マチレ、マセセの各地において廃止・縮小された地域森林事務所（跡）等を視察した。これまでに配置された車両（クローラタイプのトラクタ含む）は全て、交換部品の不足等で使用不能で車庫に格納されており、ウェスタン州で利用可能な森林局の車両は1台のみであり、これも修理中であり、したがって、管轄区域内に配置された防火線（6,800km²の森林に延長153km、幅10m）等の保守作業は行われていないとのことである。このほか、1960年代から1970年代の初頭までに造成された試験地、作設された施設（山火見張鉄塔、職員住宅、地下燃料貯蔵庫、診療所等）が見受けられるが、職員住宅、診療所及び営林署近くの揚水ポンプが職員の努力により辛うじて稼働している程度であり、新しく造られたものはほとんど何もない。山火見張鉄塔及び地下燃料貯蔵庫については、まるで保守作業が行われていない。

1-8 森林被害現況

森林火災に関して、1981～1991年までの実態は表7のとおりであり、およそ年間1600ha森林が消失している実態にある。

乾期の森林火災はたばこの投捨てがほとんどとのことであり、また、雨期が近づいてくると牧草を生えさせるために火入れをし、それが森林に延焼するケースもある。このほか、焼畑農業や、野生動物を追い出すための火入れからの延焼もある。

不法伐採については、部落民の家を建てるために胸高直径10cm程度の立木を地上1m程度のところから切取り使用している。これ以外の不法伐採はないとのことである。

過放牧については、環境・天然資源省のスタッフに尋ねたが牧畜による森林破壊はないとのことである。過放牧という認識はなかった。

1-9 土地利用・土地所有形態の状況

土地利用状況は表8のとおりである。また、土地所有形態は基本的には全て国有であるが、古くから伝統的に地域のチーフが管理してきていることもあって、チーフの管理しているところは区別されている。

表-7 山火事による森林被害状況 (1981年~1991年)

<u>Name of Forest :</u>	<u>Area (Hectares) :</u>
Monze A	1,500
Sichinga	1,870
Samatela	75
Watembo	2,000
Mutungu	52
Kalemwazona	2,000
Shokosha	100
Nanduka	50
Kasenu	30
Kampyanga A and B	700
Chobe	500
Lusu West	50
Lusu East	20
Monze B	1,000
Kasiki	200
Malavwe	600
Sikabingwa	600
Simungoma East	75
Simungoma West	20
Sisiisi	90
Sijulu	100
Lumino	50
Situmpa	1,600
Nahwama	80
Mamena	200
Dambwa	50
Katombora	75
Malanda	1,000
Eovu	200
Kazu	1,500
	<hr/>
	<u>15,792</u>

NOTE : Approximately 1600 hectares of Teak Forests lost annually through fires. This figure is similar to the figure given at the Teak Forest Conference in 1984.

表8 土地利用状況

利用区分	面積 (万ha)	利用率
総面積	7,525	
森林面積	4,639	(61.6%)
(天然林	739)	
(人工林	5)	
(国立公園	635)	
(他のウッドランド	3,260)	
沼地と草原	740	(9.9%)
川、湖、ダム等	98	(1.3%)
農耕地	2,048	(27.2%)

資料：森林局業務資料

1-10 水問題

環境・天然資源省のスタッフによると、洪水により村落が浸水して村ごと移動したことがあると聞かすが、洪水による被害はほとんどないとのこと。また、飲料水についても、各村落で井戸をもっており、乾期であってもそれが涸れることはまずないとのことである。問題は旱魃であり、1992年、南アフリカ地域は数十年来の大旱魃に見舞われ、ザンビアも南部地域を中心に国全体で雨量が減少し、主食のメイズの生産が大打撃を受け、約62万トンのメイズが不足するという事態となり、ドナー各国は緊急食料支援を行った。なお、本年については雨量も十分でメイズの生産量も多く輸出できるほどであるとのことであった。

2. 開発調査業務の方向付けと概要

2-1 調査の基本構想

ザンビア国森林局の説明によれば、対象地域における航空写真の撮影は、1957年、1959年及び1975年に行っており、その成果はDistrict Management Book (地域森林経営計画書) にまとめられている。これは、本調査対象地域の社会経済状態から森林の現況、施業の方針まで網羅した詳細、大部なものである。セシェケのプロジェクトマネジャー事務所にて現物を確認した。

調査団が測量局に赴いて調査したところ、植生の調査に限っては1990年頃にオーストラリアの協力を得て人工衛星情報を使用して行われていることが判明した。また、航空写真についても1970年前後の撮影によるものを確認した。

これらを踏まえて環境・天然資源省と打ち合わせを行ない、本開発調査においては、①航空写真の撮影、地形図の作成、現地の踏査・調査による森林資源調査、②①に基づく主題図の作成、③森林管理計画の作成を含むことが望ましいとの点で合意し、M/Mに記録した。

2-2 上位計画（国家施策）との関連

現在有効な国家開発計画は「公共投資計画1990-93」であるが、この中では特に森林・林業については触れられていない。「経済安定化・構造調整政策1992-94」においては、エネルギー・環境セクターに森林伐採の抑制があげられている。先にも述べたように、チーク林についてはその分布がウェスタン、サザンの両州にまたがっていることから、ザンビアチークフォレスト・プロジェクトを国家プロジェクトと位置づけて中央政府から直接予算が配付されている。

熱帯林行動計画（TFAP）の中での位置づけについては、ドイツ、フィンランドの両大使館、環境・天然資源省における打ち合わせにおいて話題となった。ザンビアにおける国別行動計画の策定状況については、収集した情報によれば、①1992-1993年を準備期間としており、②1993年の4月1日から4日までラウンドテーブルIが開催された。③その場ではオランダが今後のコアサポートエイジェンシーとなることに興味を示したほか、④フィンランドがこれまでに引き続き協力を行っていきたいとの意向を表明した。

また、ラウンドテーブルIの議事録を入手し持ち帰った。この中では、ザンビアチークフォレスト・プロジェクトを具体的に位置づけてはいないが、決議文においては、森林資源の調査とデータバンク機関の設置を掲げている。

2-3 開発調査の意義・目的

主としてカラハリサンド上に成立するザンビアチーク林の貴重さとその有用性・利用可能性から、本件調査により資源状況を把握し、森林管理計画を立案する。これが相手国政府に実行されることにより、①熱帯林の持続的経営の実現に貢献すること ②カラハリ砂漠の拡大を防止する効果があること ③地域経済状況を活性化させること ④ユニークな生態系であるザンビアチーク林が保全されること等の効果が期待される。

よって、本件調査の目的は、当該地域における森林資源及び社会経済状況を総合的に調査し、持続可能な森林管理計画を策定することである。

2-4 調査項目

M/Mに記載された事項を検討する。

- ①航空写真の撮影、調査
- ②森林資源、現地の調査
- ③地形図の作成
- ④土地利用計画（区分図）
- ⑤全ての環境的側面に配慮した森林資源管理計画の作成

2-5 調査方法（モデル地域設定等）及び適期

セシェケからムロベジに至る地域一帯およびリピングストーン周辺の（官報に掲載されて

チーフの伝統的利用割当を外れ、森林局の所管となった) ザンビアチーク林の中から選択するということが相手先と了解している。

調査の適期については、雨季・乾季がはっきり分かれていること、対象とする樹種に落葉性の広葉樹が多く、しかも落葉の時期が樹種により違うことを考慮して、さらに具体的な進行スケジュールの中で協力相手先の担当官と相談しながら決定する必要があることが判明した。

2-6 調査の成果品

調査項目について話しあったのみで、具体的成果品については特定した話しあいを行わなかった。

3. 社会林業

3-1 ザンビアの土地所有制度

(1) 歴史的経緯 (3つの土地所有区分の成立)

・植民地時代の土地政策

イギリス南アフリカ会社 (1896~1924)

この時期、イギリス南アフリカ会社と各地域の統治者とは、同社に管理させる土地についての契約を交わしている。同社はイギリスの王室から王室の代理として、契約に基づいて土地を貸与する行政体として機能する権利を与えられていた。1924年まで、同社は商業牧場やその他の開発者に対して、無償貸付証書及び、長期貸付証書を発行していた。一方で、同社はももとの居住地から移転させられた住民が優先して利用するための居留地 (reserved areas) を設定している。これが、後にイギリス当局が先住民優先区 (native Reserve) と宣言する土地区分の起源となった。こうして、この時期におけるイギリス南アフリカ会社の行政により、当時の北ローデシア (現ザンビア) の土地区分は、無償貸付地 (freehold land)、長期貸付地 (leasehold land) 及び先住民地 (reserve land) の3区分となった。こうして、英国当局が先住民地と帝国占有地 (crownland) を人為的に分ける議会命令を発する素地が形成された。帝国占有地は南方から移住してきた人々に優先的に供された。こうして帝国占有地の利用を割り当てていくことにより間接的にイギリスの土地法が導入されたのである。1924年からはイギリス植民地局とイギリス南アフリカ会社の取り決めにより、イギリス王室がより直接的に関係するようになった。このころすでに、イギリス南アフリカ会社は、議会命令により、先住民の独占的優先利用を確保するためにイギリス王室に帰属させた先住民地に興味を持っていた。

・信託地の導入 (1947~1963)

信託地 (trustland) の概念は1947年にイギリス植民地行政府及び議会命令により導

入された。この命令により広大な土地が、直接または間接的に先住民の公益に資するよう、植民地当局により設定・監督されることとなった。

先住民地と信託地の行政において異なる主な点は、現在もなお異なる点であるが、先住民地においては、非先住民への土地の貸与は最長5年までとされていることである。信託地においては、その貸与が地域住民に利益を生み出す限りにおいて、期間が延長され得る。

こうした経緯を経て、ザンビア国の独立が達成される1964年までに、3つの明らかに異なる土地所有区分が存在していた。すなわち、帝国占有地、先住民地及び信託地である。先住民地と信託地は（現在も両者を合わせてtraditional land：伝統的利用地と呼んでいるが）慣習法と伝統的支配の下で、その多くが地域住民により占有されていた。また、1964年には、帝国占有地が議会命令により、国有地（stateland）として知られている土地となり、それまでイギリス王室に帰属していた土地はすべて大統領に帰属することとなった。先住民地及び信託地についても名目上は大統領に帰属することとされたが、実質的にはそれぞれの地方の伝統的な慣習により利用されていた。独立時における土地所有区分の割合は次の通りである。

国有地	450万ha	国土の	6%
先住民地	2,700万ha	〃	36%
信託地	4,300万ha	〃	57%

・独立以降（1964～1975年）、第1・第2共和国期の土地政策

独立時に明らかにされた土地政策によれば、新たな土地利用者に対しては、無償または有償により土地を貸与するとのことであった。

しかしながら、先住民地においては、非先住民に対しては5年以内、慈善・宗教を目的とするものに対しては33年以内に保有を制限した。信託地における非先住民に対する保有制限は、未測量地については14年、既測量地については99年であった。国有地における保有制限も同様である。先住民地、信託地における土地占有者はそれぞれの地域において優勢であった慣習法または伝統により、引続き占有することとなった。これらの政策は、1975年における議会での土地法案通過まで保持された。国有地の強制的な価格設定と利用割当の仕組みは、極めて効率が悪く、また、投資の誘導に向かず、さらに官僚の腐敗を呼び易いとして批判もあるようである。

・1975年以降の土地政策

1975年の法案成立により、100年以上の貸与契約は、100年までに法令制限された。また、この法案により土地の自由取引は停止され、地価はその土地への投資に応じて大統領

領が定めることとされた。1985年には1975年法に対して若干の修正がなされ、ザンビア人と非ザンビア人の区別が明記され、ザンビア人に対してのみ土地が付与されることとなった。非ザンビア人への土地付与に対する要求事項はその者が土地供与に先立って大統領から投資者または特殊法人として認められることとされた。このように定まった土地政策方針は現政権に引き継がれている。

(2) バロツェランド (Barotseland) の土地利用

さきに述べたとおり、1964年の独立時に、先住民地及び信託地についても名目上は大統領に帰属することとされ、実質的にはそれぞれの地方の慣習法と伝統的支配により利用されていた。しかしながらこれはウェスタン州及びサザン州の一部から成るバロツェランドに対しては適用されなかった。1964年に締結されたバロツェランド協定により、パラマウントチーフ「リトゥンガ (Litunga)」のこの地域に対する統治が認められるとともに保証された。この統治はバロツェランドの全ての土地を大統領に帰属させるという法律により1970年代に撤廃されるまで続いた。これをもってバロツェランドの特殊な留保は解除されて、ようやくその他の地域の先住民地及び信託地と同じように扱われることとなった。

(3) 伝統的土地利用の問題点

ザンビアにおける慣習法による土地利用については、「チーフまたは族長が土地を所有していたり、または、共同体によりその大部分が所有されている」といった粗雑な記述によりしばしば焦点がぼやかされてしまっている。

しかしながら、実態としては、放牧地については共同体所有としながらも、農作物の作付地についてはある程度の所有権を認めている。もちろんこうした流動的な所有権といった条件の下では、農民に長期的な投資への動機付けはされない。その結果、チメネシステム (伝統的焼畑移動耕作に発する粗放な焼畑移動耕作法の一つ) のような消耗的な農法を管理・規制することが難しくなっている。農民にしてみれば、もし、ある限度を越えて地力を減退させ、農作物を生産できなくなっても、自身は何ら費用を負担することなく別の場所に移ればよいと知っているので、農地保全のために投資を行う者はごくわずかであり、土地の劣化問題は相変わらずである。

共同体における放牧については、その放牧地が共同体所有であることから、結局誰もその放牧地の管理について責任を持つこともなく、放置されてしまう。家畜の飼育頭数及び密度については、これまでただの一度も調査、監督されたことがなく、過放牧の結果、表土の流亡や地力の低下が広くみられる地域もある。また、牧畜関係の普及啓蒙が遅れていることについて憂慮されている。

伝統的指導者による無作為な土地の利用割当は、全体的な土地利用計画なしに農民へ

の割当を行っている。このため、道路、上水道、医院、学校といった住民のためになるはずの計画も作成・実施することができなくなっている。

(4) 現在の土地利用区分の状況

調査対象地域における土地所有区分は大まかには2種類で、チーフによる土地利用割当を受けている伝統的利用地と、森林局対チーフの話合いにより伝統的利用地から分離されて官報に掲載・公示 (gazette) されたフォレストエステートである。分布としては、伝統的利用地の海に、フォレストエステートの島が、幹線道路沿いに浮かんでいるといった状況である。ウェスタン州地域におけるフォレストエステート：森林林地の比は全国平均 (10~15%) に比較して低い水準 (5%) であり、森林局当局は引き続きフォレストエステートの増加に努めたいとのことである。

フォレストエステートはさらにnationalとlocalに分けられる。しかし、地方分権化の結果、provincial forest office (州林務部) にはprovincial government (州政府) から予算が支給されており、しかもチーフ・プロジェクトはウェスタン州の林務部を振り替えた組織でありながら国家プロジェクトとして中央政府から予算が配付されている。したがって、nationalであれlocalであれフォレストエステートであれば行政的には両者にそれほどの違いはないようで、どちらも森林局とその出先が管理するようになっていると思われる。

伝統的利用地は先住民地と信託地に分けられるが、林業行政の対象としては両者の扱いがそれほど変わらないとのこととで区別されていない。また、原則的にはフォレストエステートにおける施業については、チーフは何ら発言権を持たない。ただし、ムワンディにおける会見では、「民衆の意見を代表するチーフとして森林行政には極めて切実な関心がある」とシニアチーフ自身が発言しており、併せて、これまでの森林局の行政に必ずしも満足していないという内容の発言があった。

3-2 産業全般に係る雇用状況

森林局の説明によれば、対象地域の雇用は総人口の約5%が有給の職に就いており、その他は小規模な農牧業、漁業に従事しているとのことである。シニア・チーフの住む村であるムワンディには、食糧、衣類などを扱う小規模なマーケットが、また、ムロベジには製材事業所職員向けの小規模な日用品、食糧の販売所があるのを確認している。なお、パラマウントチーフはモングに在住とのことである。

3-3 農業 (焼畑、定住農業)、牧畜業の現状

焼畑及び定住農業の実態については、詳しく調べることができなかった。ザンビア国の森林局は環境・天然資源省に属しており、農業食糧漁業省とは全く別の組織である。森林管理計画策定のためにはさらに調べる必要がある。

3-4 社会林業の現状

森林局関係者は社会林業を村落林業としての関心は高く、熱帯林行動計画の中でも取り上げられている。これまでも北部においては漁民を対象にしたプロジェクト、南部においては開墾地の農民を対象にしたプロジェクト等を実行している。しかしながら、チーフによる支配の行われている伝統的色彩の濃いウェスタン州においては適用の実績はないとのことである。森林局に対し、これまでに行われたプロジェクトの関係書類の提供を求めている。

3-5 林業・林産業の状況

(1) 調査地における森林利用の歴史

① 生産のための協定

伝統的には、バロツェランドの人々は、土地の肥沃度の保全、生活に必要な物資の調達先として森林に依存していることをよく認識していたらしく、例えば、耕作地においては定められた本数の樹木を残し、日陰や果物を得ていた。

1900年に遡ってのこと、パラマウントチーフ「ルワニカ」は、森林の伐開を促進しつつ、同時に果樹の保護と森林保護区を設定する「法」を定めるなど先見の明を有していた。これらの「法」は「ルワニカ」の死とともに効力を失ってしまったが、森林を保護する必要性が認識されることについて何がしかの貢献をした。

シムンゴマの森林は、マセセの森林の大部分を含み、パラマウントチーフの象の保護区であるムワンディの森林の方へと広がっている。ここでは耕作は禁止されており、ライオンの生息地として悪名高いのだが、結局のところ比較的よく保全された保護区のようになった。

同じように、マチレの森林は、もともとイエタの森林として知られていたのだが、パラマウントチーフのために保護され、パラマウントチーフ「ルワニカ」とイギリス南アフリカ会社の間に結ばれたルワニカ条約においても特約条項により保護され、踏査を免れた。

1926年になるとザンベジソーミル社は、極めて恵まれた条件の下での開発権利をマチレの森林に確保したが、この時の唯一の管理義務事項は、一度に伐開するのは156 km²以下として、火災防止の措置をとることであった。

真に組織的な森林経営管理が実現するのは、1931年に森林官J.D.マーティンがこの地域に着任してからである。これは、主として彼の努力によりパラマウントチーフ、政府、製材会社の間に結ばれたいくつかの協約によるものである。

やや詳細にわたるが、当時の森林官の考えと政府、製材会社の考え方の違いがよく表れているので協約の例を紹介すると以下のようなになる。

マチレ協約

森林官J.D.マーティンはマチレの森林の巡回を続け、政府に対して、現在の条件では一度生産が行われると数世紀にわたってその森林からは生産が不可能になると指摘し、また、当時パラマウントチーフに対して支払われていた年750ポンド程度の金額では、チーフが将来に向けての保全措置をとるための（予算の）見通しをたてられないとも感じていた。さらに、防火措置がとられているにもかかわらず、生産後の森林の荒廃が回避され得ないものとなっていることも痛感された。そこでマーティンは次の条件を付した管理条項を政府に対して提案した。

- ・ 胸高周囲110cmを伐採木の下限とすること
- ・ 立木に対して木片等を取り除くといった保護措置を講ずること
- ・ 蓄積の少ない林分においては伐採を見合わせる
- ・ 全ての伐採区域において防火措置を講ずること
- ・ 主要樹種ムクシを用いて40haの孔状播種を行うこと
- ・ 乾期においては森林巡視を行うこと

さらに、低すぎる伐採権料を考慮すれば、保全に係る作業は伐採会社が行うべきであるとの提案もしている。これらの提案は政府に容れられることはなかったが、ザンベジソウミル社は、立木の保護と、伐採区域における防火措置については合意した。

また、マチレ、ンジョコの伐採権をザンベジソウミル社が申請した際に、マーティンは次のような管理条項を示した。

- ・ 立木の保護
- ・ 伐採木の最小胸高周囲100cm
- ・ 森林基金造成のためチーフに支払う伐採権料の引上げ、1000ポンド/年

交渉は1934年から2年間にわたって継続され、マーティンの提案はまたしても退けられた。その後マーティンは、森林の生産可能材積の調査を実行するためとして数カ月の許可保留を求めたが、これも伐採権料支払いの遅延を引き起こすとして認められなかった。マーティンはさらに保続生産に基づく経営を行うための伐採許可量を実現するために努力したが、森林調査の成果が得られないなかでは、ザンベジソウミル社による「保続生産は決して経済的に採算が合わない」という強い主張の前に屈するほかなかった。

セシェケ協約

1934年にザンベジソウミル社はマチレからンジョロ川にかけての全ての森林に関する伐採権を申請した。交渉は2年にわたり、1936年も押し詰まってから、その後10年にわたる期間について定めた契約が結ばれた。この協約における管理条項は以下のと

おりである。

- ・火災防止……ザンベジソーミル社は伐採区域において、周囲及び内部に幅10メートル前後の防火帯を設置し、監視所においては伐開により用地を確保し、防火線には火入れをおこなう。また林内においては、全てのムクシ立木についてその周囲2mを伐開する。
- ・伐採……胸高周囲100cm以下のムクシは伐採禁止。森林官は任意の林分において、この下限を109cmまで引き上げること、またはより低くすることができる。これと、天然下種更新のための母樹の保残のいずれかの方法により、0.5haあたり4本以上の有用樹を保残する。森林官はまた0.5haあたり4本以下となる場合についても伐採を許可することができる。

第2次セシェケ森林伐採権

1946年を迎えて、10年間の契約が切れることになったが、ザンベジソーミル社はさらに生産が可能であるとの確信の下にさらに伐採許可を申請した。管理条項は実質的に先の契約と同じであったが、下記の事項が付け加えられた。

- ・年伐採量を上限300万 m^3 までとする
- ・製材会社はその年に伐採の行われた箇所の防火処置に責任を持つ

1950年から1952年にかけては、3つの別々の契約がザンベジソーミル社によってなされ、その結果、枯死木については胸高周囲の下制限をはなれ、また、疎立した林分や欠陥のある立木に関して、きめ細かい生産を行うことに貢献した。

カタバ伐採権

1956年には、第2次セシェケ森林（伐採）許可も切れることとなったが、契約に記された森林の全てにわたって生産が完了していたわけではなかったため、ザンベジソーミル社はさらに下記の事項を含む申請を行った。

- ・労働者の賃金に配慮した経営
- ・伐木、集運材に関する査察
- ・丸太の採寸
- ・報告、記録の整備

第2次セシェケ森林伐採権の延長

第2次セシェケ森林（伐採）許可は1958年末まで、2年間延長された。契約内容は、カタバ、ンジョコの両地域を対象外とした他はもとの契約と同じであった。

セナンガ伐採権（コンセッション）

1961年にバロツェランド・ソーミング・カンパニーに対し、コンセッションがあ

たえられた。しかし、このコンセプションの対象地域は「廃林 (Wasting Forest)」と見なされ、更新は経済的に見合わないと言われた。このために、管理条項は徹底的な利用の強化を志向し、保全措置は最小限に抑えられた。これは、カタバ伐採権と同様であった。

② 森林行政 (森林経営・管理、森林法)

住民による森林防火隊

森林の保護、特に生産の行われたことのない地域の森林についての保護に関する規則・規制を調整、強化することを目的に、J.D.マーティンは住民による防火隊 (Native Forest Service) を組織することを提案した。1935年に提出された提案書によれば、各地域にシアロ・インドゥナ、その下にレンジ・インドゥナを指名し、給与を森林基金から支給する。業務は、防火、火入れの管理、防火隊の組織であった。また、各地域では一人の上級シアロ・インドゥナがフォレスト・インドゥナとして指名され、レンジ・インドゥナの監督を行うとともに、クタ (バロツェ地方の長官) と森林官との連絡調整に当たることとされた。この考えは政府及びパラマウントチーフの賛同を得て、直ちに発効した。

バロツェ森林法 (Barotse Forest Orders)

1936年にJ.D.マーティンはセシェケ地区における経験を踏まえてバロツェ森林法を起草した。これはパラマウントチーフとクタの賛同を得て森林法 (the Forest Laws of the country) となり、現在は森林法 (the Forest Act) として知られている法律となった。

施業計画

H.S.ワトソンは1948年から49年にかけて在任した森林官である。彼は、暫定施業計画を編成し、全般的な管理経営計画を示した。また、これを基に1952年から1957年に至る期間のセシェケ地区における初めての施業計画を作成した。この施業計画は、不完全な情報に依拠してはいたが、長期的な見通しに立ったものであった。また、職員の交替は避けられないとの認識から、継続性を確保するよう工夫されていたほか、将来の計画のために価値 (成長) に関する情報を計算する表を定めていた。

1958年から1962年に係る第2次施業計画は、特に下記の活動について力点が置かれていた。

- ・効率性の向上
- ・ムクシに特に重点をおいた更新の研究
- ・バロツェ森林法に基づくフォレストエステートの登録

第一、第二の目的は森林研究所により満足できる水準まで達成されたが、第三の目

的は様々な理由によりほとんど進捗がみられなかった。

③ 現行森林法の改正

現行の森林法は、数年ごとに少しずつ改正されており、コンセッションのレートもこの中で更新されている。1993年度は改正の年に当たっており、夏から秋にかけて国会に提出される見通しとのことである。

(2) 地元住民による利用の現状

林産物の利用は、その大部分が住民による自家消費用の薪炭材である。薪炭は地域住民が日常使用できるほぼ唯一のエネルギー源である。伝統的利用地においてはチーフの割当により、官報掲載のフォレストエステートにおいては地域森林事務所に申請して所定の料金を納付することにより、採取することとなっている。

消費の実態については、確たる統計がないので我が方協力に期待しているとのことである。道路上では、薪とみられる枝を束ねて、頭に乗せて歩いている住民が、また、国道沿いでは、通行者に売るために袋詰めされて5～10程度の数で並べられた木炭がしばしばみられる。

(3) 製材業者による利用

① 歴史的な変遷

住民の日々の生活に供される薪炭をはじめとする利用の他にも、本調査対象地域では、(1)で触れたように、古くから製材業の活動があった。

ザンビアチークの開発の記録は、1917年まで遡ることができる。この年、ナイト、ヤング両氏によりリビングストーンに私企業が設立された。この工場は地域住民向けの家具用材を生産することを目的としていた。このころのリビングストーンは主としてムクシとムクッからなる高蓄積の森林に囲まれていたという。1920年代半ばから1930年代の初頭にかけての北部地域における銅鉱山の開発により、銅を南部に引きおろしてくるための輸送手段を確保する必要が生じた。鉄道は1902年にリビングストーンへ、カッパーベルト地帯へは1906年に、ザイル（当時のコンゴ）には1909年に開通している。鉄道は、当初鉄製の枕木を使用していたが、交通量が増えてくると鉄製のものは不都合があり、木製の枕木に代替する必要があることが明らかになった。鉄道への木製枕木の導入は急激な需要増加を呼び、ナイト、ヤングの両氏はこの機会をとらえて増産した。

リビングストーンでの製材は1911年に始まるとも言われているが、いずれにしろリビングストンの木材はすぐに枯渇し、製材所への原木の搬入が問題となった。丸太は、ザンベジ川を利用して筏を組んで流され、畜力やトラックにより引きあげられ、あるいは原動機により引き上げて製材所に運ばれた。

1920年代には、ローデシア鉄道から大量の鉄道枕木の注文を受け、この需要に応えるため、伐採と鉄道はムロベジまで入り込んだ。1936年には製材所はムロベジに移り、鉄道は、セシェケ及びカタバまで延長された。ムクシの生産は、1930年代の後半から1940年代初期にかけてピークとなり、ほぼ100万㎡が毎年伐採された。

このころのチークの生産は、ローデシア及び南アフリカの鉄道枕木用にあてられていた。1939年の開戦に先立っては、北部地方のカッパーベルト及び南アフリカの鉱山坑木向けにかなりの需要があった。また、チークはフローリング用には最も優れた素材の一つとされており、南アフリカにはチークのパケットブロックに対する根強い需要の増加があったのである。第2次世界大戦の期間を通じて、チーク製の鉄道枕木に対する需要は減少し、代わってムクシの家具及び部材に対する嗜好が強くなった。こうして、ザンベジソーミル社は1943年に2つに分割され、ムクワの合板を主として輸出用に加工していたローデシア木材工業のリビングストーン合板工場は1950年代に操業を中止した。ザンベジチークをチップボードに加工する製品開発を行っていた、ザンビアボード社も1956年に閉鎖に追い込まれている。

1960年代中葉に再びピークを迎えた生産はその後急速に衰える。財政的、機構的な問題と、老朽化する機械、ムロベジからますます遠ざかる伐採地といった全てが、この減少を引き起こした。1974年にムロベジの製材所は設備を一新し、セシェケの近郊にも新しい製材所が開設された。これは、ザンベジ川西岸からの生産を開始するための準備であった。その後のこの地域の軍事情勢により、妨げられることとはしているが、このムロベジ、セシェケの両製材所とその他のいくつかの小さな製材所は、ほぼ40年を経た二次林の伐採をザンベジ川東岸で行っている。コンクリート製の枕木がカフェで生産されているのでザンベジチークについての林産業の将来は、更新技術の確立・実行を前提として、ほとんど輸出市場の開発可能性にかかっている。

② 現在の状況

製材業者の事業はコンセッションに従って行われている。コンセッションの対象地域は、フォレストエステートの中だけに限らないとの説明が森林局よりあった。調査団は、コンセッション許可書 (FOREST LICENCE) の写しを持ち帰っている (巻末 付属資料4 参照)。これはリビングストーンにある FALLSWAY TIMBERS LIMITED に対する BOVU LOCAL FOREST No.19 についての森林法第311条に基づくンドラの森林局長名の許可書である。

また、調査団は、リビングストーンからムロベジを経てセシェケに至る地域で製材事業を行っている企業のうちリビングストーンに事務所または工場を持っている大手の3社について訪問、調査を行った。また、ザンベジソーミル社についてはムロベジの製

材事業所を視察した。

最大の企業である半官半民のザンベジソーミル社は、現在民間への払い下げを準備中とのことであった。リビングストーンには事務所に隣接して2次加工場がある。その他の2社は比較すればずっと小さな事業規模であり、海外からそれぞれ通信機器、織物の原料及び加工機をバーター貿易で調達して来た経緯があり、製材会社は企業グループの一部という体裁であった。製材、乾燥用の機械類も南アフリカ製、ドイツ製、イギリス製、スウェーデン製等が混在している。

製品としては、ムクシから加工されているのは、枕木とパーケットであり、ムクシからは家具が造られていた。ムクシは材が堅く加工がしにくいので、工場関係者は輸出に関しては悲観的であった。

3-6 社会林業プロジェクトの可能性

住民が使用するエネルギーの主なものは薪炭材であり、現実的には電気、ガス等への交替は全く不可能であることから、社会林業のうち、特に集落の周辺に薪炭材採取用の森林を造成する試みを検討することが必要である。しかし、ウェスタン州における伝統的土地利用の堅固さ、チーフに対する住民及び（森林局も含めた）環境・天然資源省職員の丁寧な対応の様子を目の当たりにしてみると、慎重な対応が必要であることが痛感された。

伝統的利用地において何らかの社会林業的試みを行うためには、パラマウント、シニア、スモール各チーフの協力を取り付けねばならないこととなる。しかし、森林局としては、伝統的利用地をチーフと話し合いながらフォレストエステートに編入してきたところである。この点についてはさらに調査地の特定と関係させて具体的に地域を挙げながら検討する必要があると思われる。

フォレストエステートにおける試みについては、土地所有・利用の面からは何ら問題はないが、住民を巻き込んだ試みとするためには、やはりチーフの協力が必要である。また、直接森林局、製材事業所と関係のない住民が、こうした試みについてどのような感情を持つかについても十分検討する必要がある。

3-7 社会林業推進のための留意点

すでに述べたように、伝統的土地利用とチーフの権威及び森林局の施策等を総合的に勘案して検討する必要がある。

検討する計画の内容としては、現地で盛んに行われている牧畜についても視野に収めるとともに、ザンビア国においては、構造調整による社会的弱者への影響を緩和するための「社会行動計画」が策定・実行されていることに配慮したものとする必要があろう。

4. 森林管理計画

4-1 自然環境の保全と林業経営

(1) 土壌の流出

セシェケからムロベジまでは直線距離で約80kmあるが、標高差は約100mほどである。ザンビアチーク林及び伐採跡地についても降雨による土壌の流出は見られなかった。また、セシェケからムロベジへ向かう道路は未舗装の部分が多く、路盤工も施されておらず、カラハリサンドが剥きだしになったままであるが、路面が流出した形跡はなかった。

ザンビア側の説明では、降雨はそのままカラハリサンドに浸透するというので、傾斜地の多いウェスタン州北部のモング周辺では、若干の土壌流出が見られるということであるが、環境保全上問題になるほどではないということである。

以上のことから、セシェケ～ムロベジ地区においては、森林の伐採に伴い土壌が流出する可能性は少ないと考える。

(2) 砂漠化

今回の調査においては、全くの裸地は見られず、どんな所にも草本と灌木の発生が見られた。樹木がほとんど見られず草地となっている所は、雨期には冠水する低湿地がほとんどである。

森林は、ザンビアチーク林といわれるとおりザンビアチークすなわちムクシの密度がかなり高い。従って、ムクシの更新力がこの地域の森林の盛衰に大きく関わってくる。

ムクシは種子の発芽率がよく、天然更新が比較的容易と考えられるが、次の3点に留意する必要がある。

- ① アカシア類による被圧
- ② ダイカーによる食害
- ③ 住民による火入れ、山火事、薪の採取

中でも③の人為的被害が森林の衰退を招く最大の原因と考えられるので、後述するようにその被害防止は重要である。

(3) 野生生物

野生生物については、今回の調査では目撃できなかったが、ザンベジソーミル社の社員の話では、ムロベジ付近には、ゾウ、ダイカー、インパラ、ライオン、ワニ等がいるということだった。但し、この地区は国立公園ではないので、特別な保護策はとられていない。

(4) 自然環境の保全と林業経営

以上のことから、セシェケ～ムロベジ地区においては、森林管理計画を策定し、適切

な伐採及び更新を行うことにより、土壌の流出、砂漠化もなく、むしろ山火事等による森林の衰退の防止も可能となることから、自然環境の保全を図る上からも適切な森林経営に努めるべきである。

なお、森林管理計画策定の際には、野生生物の保護については、ザンビア国全体の野生生物の保護並びに狩猟政策を踏まえて、その取扱いについて検討すべきである。

4-2 森林管理計画

セシェケ〜ムロベジ地区は、ザンビアチーク林というザンビア国内においては特殊な森林であるにもかかわらず、最も林業経営に適した地域であり、適切な森林管理計画をたてることにより、現在以上の自然環境の保全と林業生産力の向上が期待できる。

なお、森林資源調査が行われていない段階で、森林管理計画に言及することには無理があるが、今回の現地調査を踏まえて、留意すべき事項について述べることにしたい。

(1) ザンビア国における森林計画の現状

ザンビアチーク林においては、北ローデシアといわれた英領時代に施業計画 (Working Plan for Rhodesian Teak Forest) が策定されている。ウェスタン州のセシェケにあるザンビアチーク・プロジェクトのプロジェクト・マネージャーの事務所には、1957～1962、1964～1968版の施業計画が保存されている。

独立後については、英領時代の施業計画を編纂したものと思われるザンビア国の森林計画が残されているが、現在は森林計画は策定されていないということである。

英領時代は、植民地経営の一環としてイギリス人技術者が森林の管理経営に当たっていたわけであるが、その基礎資料である森林資源調査は航空機を利用して、空中写真の判読によっていた。ところが、独立後このような資源調査が継続できなくなったのが、現在、森林計画が策定されていない一因と思われる。

従って、今回、森林管理計画を策定するとすれば、その前提として森林資源調査が必須の条件となってくる。

また、森林管理計画の策定に当たっては、現地にかんがりの技術力を有する林業技術者が配置されていることを考慮すれば、援助国の適切な助言によって、現地人の手によって策定することが望ましい。

(2) 土地利用計画

森林の区分は、まず所有形態から、ガゼットされたナショナル・フォレスト及びローカル・フォレストとガゼットされていない森林に区分する。

次に、ナショナル・フォレスト及びローカル・フォレストを対象に保全林と経営林に区分する。

保全林は、植生や野生生物を保護するための保護林、森林環境の激変を緩和するため

の保護樹帯、天然下種更新を促進するための母樹林等とする。

経営林は、木材生産林と、地元住民が薪炭材を採取するための共用林とする。

(3) 伐採計画

① 伐採区域

伐採区域は、極力分散させる。これは、森林環境の激変を避けるためと、伐採後の造林における地元雇用や薪炭材の採取を通じた地元対策を対象地域にあまねく及びし、山火事防止等の地元の協力を受けるためである。

② 伐採方法

伐採方法は、有用樹種のための択伐とし、所々に下種更新用の母樹を残す。

③ 伐採量

1981～1992年の12年間の木材生産量は、表9のとおりである。

表9 過去12年間の木材生産量

年	木材生産量 m ³
1981	12,300
2	12,810
3	1,210
4	16,020
5	12,400
6	9,550
7	11,740
8	12,640
9	7,230
90	15,380
1	5,680
2	10,762
合計	127,722

現在、リビングストーン周辺及びウェスタン州には、2つの大きな製材業（準国営のザンベジソーミル社、民間のITT・スーパーソニック・ザンビア社）5つの小さい製材所がある。これらの製材所に年平均約10,000m³の素材が供給されているわけだが、この量が森林資源の保続にどの程度の影響を与えているかは、森林資源調査の行われていない現在、評価することは困難である。但し、敢えて推測することが許されるなら、素材生産の主体となっているザンベジソーミル社の事業地の1つであるムロベジ周辺を見る限りでは、ザンビアチーク林の保続に多大な支障を及ぼすまでは伐採していないように思われる。

ムロベジにおいては、現在、伐採地はルワングラ1箇所だけであり、3台のチェーン

ソーと1台のトラクタが入って素材生産を行っているにすぎない。また、ここで生産された素材は、すべてムロベジの製材工場で消費されるということであるが、製材工場の規模や能率から見て、木材消費量が今後飛躍的に伸びると思えなかった。

伐採量については、断定的なことはいえないが、今回の現地調査において気付いたことを2、3述べておきたい。

ア. 造材歩止りの向上

伐採現場において採材について見たところ、通直部分のみを玉切っている場合が多く、多くて2玉までであった。ほとんどの伐採木で、有用とされている直径25cm以上の枝について採材されていなかった。

ザンベジソーミル社では、枕木の規格に合わせて2m、3m、4mを採材基準としているようであったが、玉切られた丸太は、2m20cm、2m30cmとか余尺をつけている場合が多く、これが後述する製材歩止りの悪さの一因になっていると思われる。造材歩止りがどの程度であるか、採材調査を試みなければ正確なことは分からないが、見た範囲では50%内外ではないかと推定する。

森林管理計画を策定するに当たって、資源の保護と有効利用のために、造材歩止りの向上対策は必須の条件である。

従って、伐木造材に当たっては、

- ①明確な採材基準を定め、現場に徹底を図る。余尺は最小限とし、通直部分を目一杯採材することも考慮する。
- ②枝の部分であっても積極的に採材する。
- ③曲りの多い立木は保残し、資源及び環境の保護に役立てる。現に保残されている立木も見受けられた。

イ. 末木枝条の活用

伐採地に残った末木枝条については、地元住民に無償で採取させ、その代わり薪採取の対象となっている直径15cm以下の幼齢木の保護を啓蒙するなどの対策を考える。

なお、末木枝条のチップ化、パルプ化については、チーク材の堅さ等の材質や末木枝条の絶対量から考えて、販売ベースに乗せることは困難と考える。

ウ. 製材歩止りの向上

ザンベジソーミル社のムロベジ工場での現地調査では、枕木等の製材品に比べて端材や鋸屑の量が圧倒的に多い印象を受けた。事実、製品歩止りは41%（日本では、60～70%）と低かった。

同社のリビングストーン工場では、120mm×23mm×7mmの寄木でできたフローリングを生産していたことを考えると、もっと多くの端材を有効利用するための、製材機械

の改良やシステムの改善を実施すべきである。

鋸屑についても、現在、一部は燃やしてから肥料にしたりしているようであるが、堆肥などを製造して、リビングストーン近郊の大規模農場に販売するなど工夫する必要がある。

(4) 造林保護計画

① 更新の実績

ムクシ林の人工的な造成については、リビングストーン近郊にあるダンブゥの試験地や、ムロベジ地区のマチレ・ローカルフォレストのスティンバ試験地で造林した例（1963年植栽、30年生、胸高直径15～20cm、植栽後、防火線を設置し、山火事防止措置をとっている）あり、適切な保護対策を取れば、成林可能であると考ええる。

また、ムロベジ地区のナンガ・ローカルフォレストでは、天然更新したムクシ（胸高直径15cm）が地元住民に採取された現場を見たが、この対策として、地元住民に対する森林保護の啓蒙や用材・薪炭材の確保を図ることにより、ムクシの幼樹の保護を実施すれば、天然更新が促進されることが考えられる。

② 更新方法

前述したようにムクシの発芽力・萌芽力は旺盛であり、発芽後成長過程に生ずる動物被害、アカシア類による被圧、山火事、薪炭材の採取などの諸被害の防止に努めるならば、天然下種更新あるいは人工下種更新によるムクシ林の造成が現実的、効率的であると考えられる。

ムクシ林の造成は技術的には可能であるが、問題は山火事等の人為的被害の防止すなわち住民協力と造林資金の調達にあると思われる。

③ 地元住民の雇用等と森林愛護意識の啓蒙

ムクシの稚樹の成長を阻害するアカシア類の刈り払い、ダイカー等の動物被害の防止に当たっては、地元住民を造林作業員として雇用することが必要となる。

この雇用を通じて、若干なりとも現金収入の道が開かれることになれば、これまで地元住民のために余り意味のなかったガゼットされた森林（官報告示によってナショナルフォレストやローカルフォレストとして公有化された森林）の効用が認識され、森林愛護意識の向上が期待できるのではなかろうか。

また、伐採跡地や更新地から生じる末木枝条等を優先的に地元へ配分する等して、未利用資源の有効利用を図るとともに、無計画な薪炭材の採取の防止を図る必要がある。

さらに、それでも不足する地元住民用の木材を確保するため、共用林を設定し、計画的、安定的な地元住民用木材の供給に努める必要がある。

このような地元住民に対する福祉的な施策を講ずることによって、住民にとってガ

ゼットされた森林が自分たちの利益を生み出す森林であるという認識が生まれ、地域住民全体に山火事防止やムクシ稚幼樹の採取の防止に注意が払われることになると思われる。

労働者の雇用については、セシェケ地区については、森林の周辺には多数の小規模な集落が散在して、住民は自給自足的な生活をおくっており、労働者が不足することは考えられない。むしろ、供給過剰となるので、雇用の均等化を図るためにも、転々とする事業地に近い集落から優先的に雇用する等の簡単なルールを作っておくことが望ましい。

④ チーフ制度を通じた森林愛護意識の啓発

地元住民の協力については、社会林業の項で詳述したように、ザンビア国の土地利用を大きく規制するチーフ制度を抜きにしては考えられない。特にウェスタン州においてはチーフの力が強く、住民に対する影響力は大きい。

チーフが住民に対する土地の配分権を有するリザーブランドをガゼットしてできたフォレストについては、チーフの権限が及ばなくなった代りに、チーフの傘下にあった住民の森林保護意識も稀薄となり、これが失火の増加や無計画な薪炭材の採取につながっている可能性がある。

今回のセシェケ〜ムロベジ地区の調査に先立って、ウェスタン州ムワンジのシニアチーフ（ウェスタン州には最高位のパラマウントチーフの下に、シニアチーフ6人がおり、その下に各チーフが所属している。ムワンジのシニアチーフには19人のチーフが属している。）を表敬訪問した際、シニアチーフは至って友好的に調査団に対応してくれたにもかかわらず、ザンビア国の林野当局には極めて厳しくその施策を非難した。特に、伐採後は造林すると確約したにもかかわらず、何ら対策を講じていないことを問題視しており、シニアチーフの取り巻きの長老の1人を調査団に同行させる措置をとった。但し、森林資源調査については、その重要性を認識していた。

このようなシニアチーフの問題意識は、当然その傘下のチーフを通じて地元住民の意識に深く入りこんでいることが予想される。従って、造林保護政策を考えるに当たっては、まず、前項で述べた地元住民に対する利益の還元、福祉の向上を図るとともに、チーフ制度を通じて間接的に森林保護意識の向上、啓蒙を図っていくことが不可欠である。

(5) 基盤整備計画

セシェケ〜ムロベジ地区はカラハリサンドという透水性のよい特殊な土壌であり、林道の開設は樹木を伐開し、除根し、路面を整形すればよく、林道の開設は非常に容易である。

また、平坦な地形であるから、線形は直線がよく、防火線と兼用とし、林内に格子状に配置することが可能である。

なお、林道計画は経営林のみにたてるものとし、保全林には無用な入り込みを避けるため、林道は開設しないものとする。

(6) 林業技術者の活動対策

以上のような森林の管理経営を円滑に行っていくためには、林業技術者による適切な現地指導等が不可欠である。

しかしながら、現在の状況は悲惨である。今回、現地調査した区域の中には、マセセとマチレの2つのフォレスト・ステーションがあり、英領当時及び独立後当初の銅の生産が順調な頃の遺産と思われるかなりの施設が残されているが、現在はほとんどが老朽化して、現在稼働しているのは井戸のポンプぐらいのもので、他はパトロール用の自動車に至るまで稼働できない状態にある。国家財政の逼迫から、現場業務費が配布されず、施設や機械の修理ができないということであった。

両ステーションとも相当数の職員が家族とともに常駐しているが、現場にでる足もなく、職務を全うする体制にはない。

職員の資質についていえば、相当のレベルにあるにもかかわらず、森林局は首都のルサカではなく、北部のンドラ市に所在しているという位置的条件の悪さ等もあり、政府部内での発言力も弱く、林業技術者の地位も極めて低い状態にあり、一般公務員との給与の格差もあるようである。

今回、森林資源調査を実施し、その成果を森林の管理経営に活かすとするれば、特にザンビア国で林業経営可能な地域のひとつでもあることから、林業技術者による適切な指導がなければ、環境破壊につながる恐れも否定できない。従って、これらの人材の活用に力を入れ、伐採、造林、保護等について、関係業界、林業従事者、地元住民を指導する体制を確立する必要がある。

(7) 資金計画

造林や保護に要する費用の財源については、ザンビア国の財政事情から見て、かなり深刻な状況にあると考えざるを得ない。しかし、資源の再生産に当てる費用であるから、原則としては、伐採収入の一部を充当すべきである。

現在、ザンビア国は、ザンベジソーミル社等伐採業者に伐採権を与える代わりにロイヤリティー（立木1㎡当たりムクシ900ZK≒180円、ムクワ1000ZK≒200円）を徴収している。このロイヤリティーについては、値上げも検討されているようである。

造林資金にこのロイヤリティーの一部を充てるのが、造林の実行を担保する上で最も確実な方法と考えるが、造林単価等の必要な事項を調査の上、ロイヤリティーのどの程

度の割合を造林資金に回すべきか検討を要する。

また、林業技術者の活動に要する経費については、本来ザンビア国が支出すべきものであるが、この国の実情に鑑み、必要な施設や機械の維持管理に要する部分等あくまでも自助努力を助長する範囲の経費について、援助諸国による基金の造成を行い、その運用益を充てることも考えられる。

4-3 森林資源調査

森林管理計画を策定する前提としての森林資源調査をどのように行うべきか、2、3述べておきたい。

セシェケ～ムロベジ地区の森林管理計画対象森林（ガゼットされた森林）は、50万haを超える広大なものであり、ほとんどがムクシを主体とするいわゆるザンビアチーク林であるから、一体的に管理するのが好ましいが、ザンベジソーミル社のセシェケとムロベジの2つの製材工場を核としており、それぞれを中心に二分することは可能である。

従って、森林資源調査は、全林分にわたって行うことが望ましい。この際、精度は犠牲にしても、広い範囲をカバーすることが重要である。高い精度であっても狭い範囲であれば、総合的な森林管理計画の策定に必要な十分な情報は得られない。

森林資源調査の設計は、このことに十分留意して行うべきであり、できるだけセシェケ～ムロベジ地区全体を対象とすべきである。

5. 航空写真及び地図

今回の調査においては、撮影区域の決定は行われなかったが、ザンビア国が要望する調査区域はセシェケとムロベジを結ぶラインの周辺であり、撮影区域、撮影条件等については次のとおりである。

5-1 撮影区域等

撮影区域	セシェケ地区 南緯 16度30分～18度、 東経 24度～25度30分
撮影縮尺	1/25,000
撮影高度	3,750m
撮影コース	東西方向
写真重複率	コース方向：60%、コース間：30%
航空機	リアージェット
使用カメラ	RC-10 広角カメラ（f=15cm）
撮影時期	ザンビア国の測量局では7月に撮影するとしているが、この時期は乾季であるため落葉期なので、樹種の判読が困難と思われることから、雨季

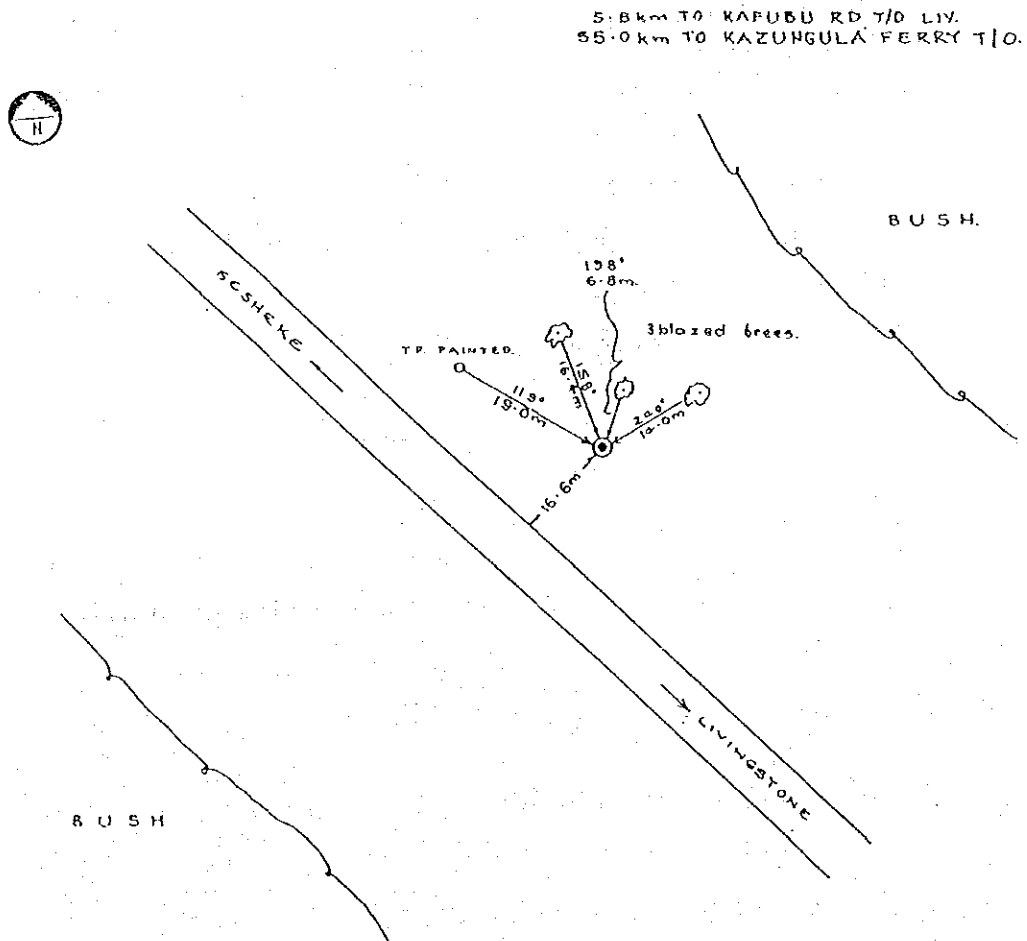
の末期から乾季のごく初期の間に撮影するように検討を要する。
 ベンチマーク リビングストーン、シモンガ、リビングストーン-カトンボラの位置図を確認した。(表10参照)

表10 主要ベンチマークの位置図 (例)

No. 17M6

REPUBLIC OF ZAMBIA—SURVEY DEPARTMENT
 FUNDAMENTAL/MAIN BENCH MARK LOCALITY SKETCHES

Route number	17	Locality	LIVINGSTONE.
Bench mark No.	17M6	consists of a brass plug set in 60cm WHITEWASHED PILLAR.	
Bench mark No.		consists of a brass plug set in	
Bench mark No.		consists of a brass plug set in	



5-2 既存資料の状況

空中写真判読用器材は、実体鏡、図化機（WILP A8, B8, B8S, A7, AGI）を使用しているとのことである。

入手した図面類については、次のとおりである。

図面の種類	縮尺	図面の種類	縮尺
ザンビア国全体図	1 : 150万	地質図（セシェケ地区）	1 : 100万
“（地区割）	1 : 300万	土壌図	1 : 300万
セシェケ地区図	1 : 25万	植生図（気温、雨量グラフ入）	1 : 125万
ムロベジ “	1 : 25万	“（セシェケ地区）	1 : 50万
リビングストーン “	1 : 25万		
国立公園図	1 : 300万		
気候図（7月）	1 : 300万		
“（雨量）	1 : 300万		

なお、地形図については、セシェケ地区及びムロベジ地区に等高線の入った図面は作成されてなかった。

このほか参考図面としては、部族、言語、部族の移住、人口、教育施設を図面化した地図を入手した。

5-3 航空写真撮影の実績・利用状況

西部地区チーク林資源調査に係る航空写真撮影の実績は以下のとおりである。

撮影区域	セシェケ地区及びその周辺をカバーしている。
撮影縮尺	1 / 50,000
撮影高度	7,500m
撮影コース	東西方向
写真重複率	コース方向 : 60%、コース間 : 30%
航空会社	Lusaka International Airport Geosurvey International LTD
使用カメラ	RC（以下不明）（f=15.2cm）
撮影時期	1975年、5月から6月にかけて撮影

航空写真の撮影年が古いので、森林の状況が著しく変わっていると思われることから、西部地区チーク林資源調査を進めるに当たっては、縮尺2.5万分の1の航空写真を新たに撮影する必要がある。また、撮影後は地形図の作成を要すると思われる。

5-4 ローカルコンサルタント活用の可能性

撮影依頼はザンビア国の測量局を通じて行うこととなり、測量局が紹介してくれたローカルコンサルタントとしては「SWEDSURVEY, SWEDEN」でザンビアに常駐している。撮影実績は1950年からあり、航空機はAERO Comander、カメラはZEISS RC-10、広角カメラ、焦点距離15.3cmを所有している。

5-5 航空写真の国外持ち出し、利用の手続き

ザンビアからの航空写真の国外持ち出しについて測量局のスタッフに尋ねたところ、ネガフィルム以外はすべて持ち出し可能とのことである。

6. ザンビア政府機関の協力実施体制

6-1 組織

ザンビアの環境・天然資源省は、天然資源局、環境局、森林局の3局から構成されており、本調査実施機関である森林局の協力受入機関としては特に問題はない。(図5参照)

表11 森林局の職員構成

	プロフェッショナルスタッフ	テクニカルスタッフ	サーティフィケートスタッフ	サポートスタッフ
森林局	32	115	390	2000
サザン州及びウェスタン州	0	3	47	68

なお、調査実施の際には、ザンビアチーク林プロジェクトが中枢的役割を果たすことになる。このプロジェクトは、サザン州とウェスタン州とに分布するチーク林を一括して管理する国家プロジェクトであり、森林局が、国庫からの予算をもとに直轄で運営している。組織としては、リビングストン、セシェケ、セナンガ、ムワンディ、マチレ、マセセに事務所を持ち、本部はセシェケに位置している。(図6参照)

6-2 予算

1993年度における森林局の総予算額は、2億3千万K（約44万ドル）であり、そのうち約2千万K（約3万8千ドル）がチーク林に充当されている。

CURRENT FOREST DEPARTMENT ORGANISATION STRUCTURE

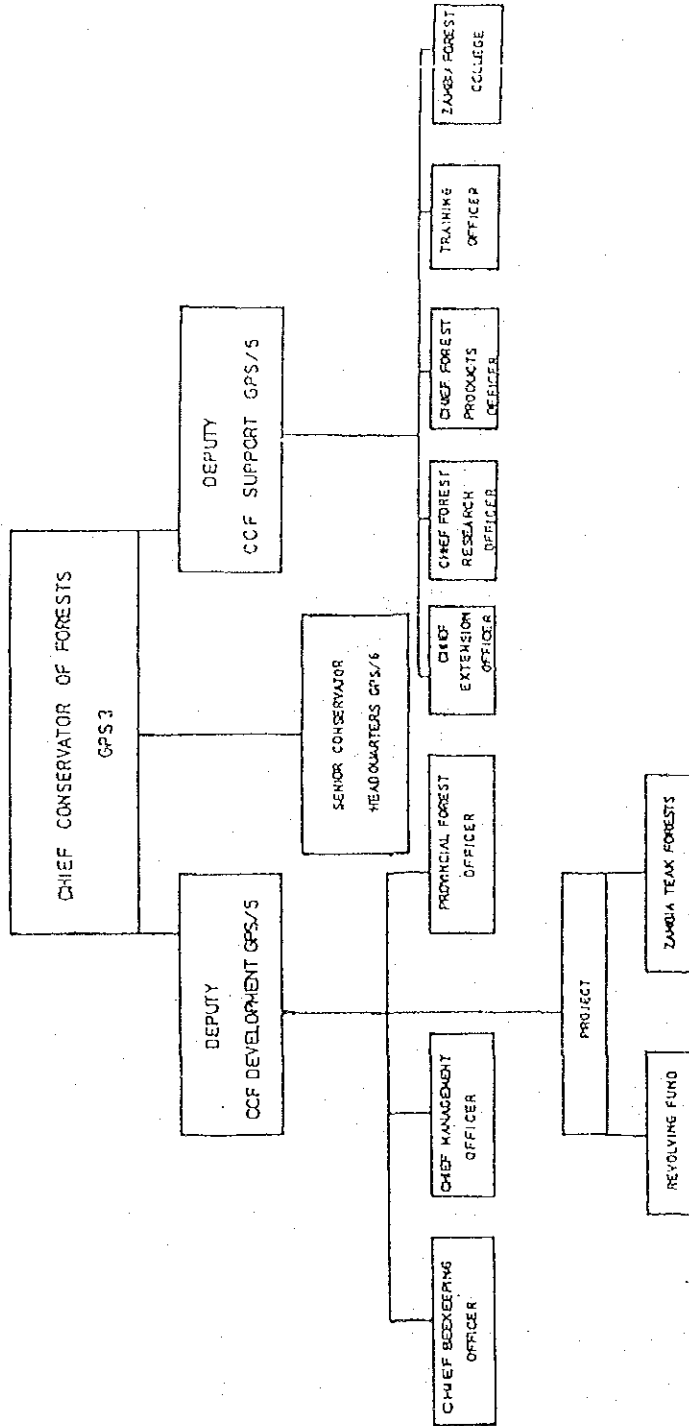
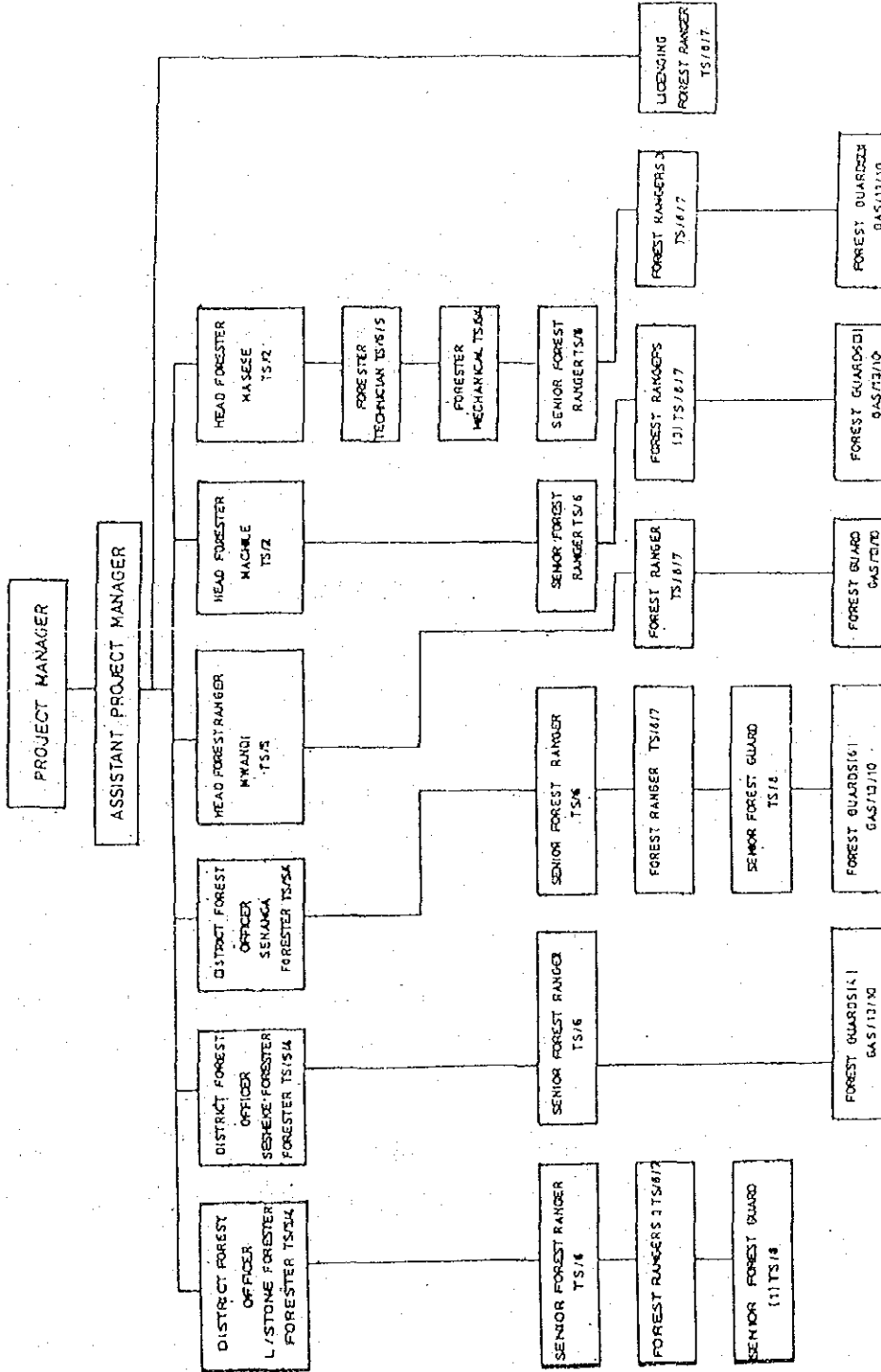


圖-5 森林局組織圖

ZAMBIA TEAK FOREST PROJECT



図一 6 ザンビアチーク森林プロジェクト組織図

7. 他援助期間の動向

(1) ドイツとの協調協力について

ドイツ政府においても、わが方と同じく「ザ」国西部地域のチーク林調査に関心を示しており、ドイツ側援助機関であるGTZを通じた技術協力を実施する方向にあることを確認した。内容としては、現時点では技術協力（4年間、500万DM）及び資金協力（1,000万DM）を予定しているものの詳細は未定であり、9月にF/S調査団を派遣し内容をつめる予定。さらに、その結果を踏まえ、10月末に現地でのワークショップを開催予定であり、JICAのS/W調査団の参加も希望している。

わが方との協調協力については、ドイツ側も前向きでありデマケを行いたいとのことであり、今後は、必要に応じてJICAザンビア事務所と在ザンビアドイツ大使館とで必要な情報交換を行うこととなる。ドイツ側としては、わが方が森林資源調査を実施するのであればその結果を活用していきたいとしており、次回のS/W調査団派遣にあたっては、調整が必要である。

(2) IUCNの対応について

1992年10月にIUCNが作成した「THE REVISED ZAMBIA TEAK FOREST PROJECT」のレポートは、ザンビア政府の要請によりオランダが資金協力をして作成したものであり、ザンビアにあるコンサルタントが請け負ったものである。IUCNとしては、今後とも「ザ」環境・天然資源省へのアドバイスを行っていくつもりであり、「ザ」側もこのレポートを支持していると考えているとのこと。IUCN自体には資金がなく、今回JICAが調査団を派遣したことを歓迎しており、情報提供等協力をしていきたい意向であった。

(3) フィンランド政府の対「ザ」林業協力について

フィンランドは、ザンビアに対して製材業育成、教育普及、熱帯林行動計画（TFAP）、協力隊員派遣等に対する協力を実施しており、今後もこれらの分野を中心とした協力を実施していくとのこと。

また、1986年のチーク林のプロジェクトが実施されなかったのは、特にチーク林に限った協力ではなく、林業全般を考えていたからではないかとのこと。（詳細はフィンランド側も不明）

V. 付 属 資 料

1. 協議議事録 (M/M)
2. 要請書 (T/R)
3. 1993年度予算書 (林業関係のみ)
4. コンセプション許可書
5. 収集資料リスト

V 付属資料

1. 協議議事録 (M/M)

MINUTES OF MEETING BETWEEN THE JAPANESE PREPARATORY STUDY TEAM AND THE MINISTRY OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES

1. The objectives of the Study were to survey the forest resources, in particular, the Zambia Teak Forests with a view to preparing a management plan that would enhance the capacity of the Forest Department to conserve and protect the Teak Forests on a sustainable basis so as to contribute to the national economy and improve the living standards of the rural people in South-Western Zambia.

2. The two sides agreed that the Ministry of Environment and Natural Resources, through the Forest Department, would act as the counterpart organisation to the Japanese Study Team, and as a coordinating body in relation to other relevant authorities concerned with the smooth implementation of the Study.

3. The Team visited the proposed study area located in South-Western Zambia which covers Sesheke, Mulobezi and Livingstone.

4. The Japanese side explained its next programme of work after the Team's current Study which would include the dispatch of the Scope of Work (S/W) Mission, in accordance with the terms of these minutes. The next programme would start immediately after the Scope of Work has been signed.

5. The two sides agreed that the Study would, inter alia, include the following components:-

- (a) Aerial photograph survey;
- (b) Forest resources and ground survey;
- (c) Topographic maps;
- (d) Land Use Plan (zoning map); and

(e) Forest resources management plan, taking into account all relevant environmental aspects.

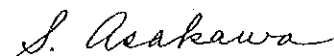
6. The Ministry of Environment and Natural Resources assured the Japanese side that the Zambian side would take all the necessary steps to ensure the smooth implementation of the Study.

7. The two sides agreed that the Study would be completed within three (3) years after the Scope of Work has been signed.

AGREED MINUTES OF THE MEETING BETWEEN THE JAPANESE PREPARATORY STUDY TEAM AND MINISTRY OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES FOR THE FOREST RESOURCES MANAGEMENT STUDY FOR ZAMBIA TEAK FORESTS IN SOUTH-WESTERN ZAMBIA

In response to the request of the Government of the Republic of Zambia, the Preparatory Study Team headed by Dr. Sumihiko Asakawa (hereinafter referred to as "the Team") was sent by the Government of Japan through Japan International Cooperation Agency, the official agency responsible for the technical cooperation on behalf of the Government of Japan, for the Forest Resources Management Study for the Zambia Teak Forests in South-Western Zambia (hereinafter referred to as "the Study").

From May 13 to 25, 1993 the Team carried out a field survey and held a series of discussions on the framework of the Study with the officials of the Government of the Republic of Zambia headed by Mr. A.N. Chimuka, Permanent Secretary, Ministry of Environment and Natural Resources. As a result of the field survey and the series of discussions, both sides came to an understanding of the matters referred to in the attached minutes.



Dr. Sumihiko Asakawa
Leader of the Preparatory
Study Team,
Japan International Cooperation
Agency, Japan



A.N. Chimuka
Permanent Secretary
Ministry of Environment
and Natural Resources,
Republic of Zambia.

LUSAKA, ZAMBIA
MAY 24, 1993

2. 要請書 (T/R)

Communications should be addressed
to the Permanent Secretary
Telephone: LUSAKA 211991, 211518, 211569,
211317, 211921
Telegrams:



In reply please quote:

No.....

REPUBLIC OF ZAMBIA

NATIONAL COMMISSION FOR DEVELOPMENT PLANNING
NATIONALIST/MBIFA ROAD
P.O. BOX 50268
LUSAKA

5th November, 1992.

H.E. the Ambassador,
Embassy of Japan,
LUSAKA

Your Excellency,

DEVELOPMENT STUDY PROPOSAL: ZAMBEZI TEAK FORESTS

I have the honour to refer to my earlier letter in which I addressed Your Excellency on the above subject.

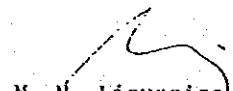
I have since been advised that JICA would like the submission to be reformulated in conformity with the standard Japanese format. I accordingly submit herewith the revised terms of reference for your consideration.

If the project is approved, the JICA Study Mission will in the first instance carry out a study in the Sesheke area of the Western Province and the Kalomo area of the Southern Province.

On the Zambian side the Agency will be the Forestry Department, where Mr. Noses Chakanga, Chief Management Officer will be the Zambian counter-part to the Japanese team leader.

It is our sincere hope that this request will receive Your Excellency's favourable consideration.

Yours sincerely,


M. N. Liswaniso,
PERMANENT SECRETARY
DEVELOPMENT CO-OPERATION
OFFICE OF THE PRESIDENT

FOREST INVENTORY OF THE ZAMBIA TEAK FORESTS, ZAMBIA

TERMS OF REFERENCE FOR A STUDY MISSION

The Government of the Republic of Zambia has had a long standing interest in the management and conservation of the Zambezi Teak Forests in South-Western Zambia. These forests are threatened with extinction due to a variety of factors, such as over-exploitation and poor regeneration.

In this regard the Zambian Government has sought assistance of the Japanese Government to undertake a study of the Zambezi Teak Forests in order to arrest further deterioration of these forests and to restore their ecological balance.

In response to the Zambian Government's request, the Japanese Government will send a mission to carry out the study of the teak forests in Zambia. To facilitate this study the mission should provide transport and appropriate equipment/materials.

The study will be carried out in close collaboration with the Forestry Department at National, Provincial and District levels.

The study mission will work with a Zambian counterpart who is familiar with the management of forests in Zambia.

2/.....

The mission will:-

- (i) Study and highlight the issues of the conservation of bio-diversity, sustained economic utilization and the development of the Teak Forests to meet the needs of the local population.
- (ii) Study community forestry activities including those related to agriculture in the Zambezi Teak Forests.
- (iii) Make recommendations on the possible activities to be carried out during the inventory project.
- (iv) Propose a work-plan and budget for the implementation of the inventory project.

The work shall be carried out in 1993 during a three months period at the end of which a final report shall be submitted to the Ministry of Environment and Natural Resources.

PROJECT PROPOSAL

TITLE: ZANDEZI TEAK FORESTS FOREST INVENTORY

INSTITUTION: FORESTRY DEPARTMENT
P.O. BOX 70228 NDOLA.
TELEPHONE 610287 TELEX ZA 30153

COUNTRY: ZAMBIA

DESIRED STARTING DATE: 1993

DURATION: 5 YEARS

AMOUNT REQUESTED (in US\$): 3 012 603

PREPARED BY: Moses Chakanoa
Date: 25th September, 1992

APPROVED BY: J. S. AKAPELWA

CHIEF CONSERVATOR OF FORESTS
Date:

CONTENTS

	Page
1. Introduction.....	1
2. Justification.....	1
3. Objectives.....	2
4. Output.....	3
4.1 Forest Inventory.....	3
4.2 Consumption.....	4
4.3 Recommendations and Management and Utilization Action Programme.....	4
5. Budget.....	4
6. Terms of Reference.....	8

1. INTRODUCTION

The Zambesi Teak (*Parkia Plurijuga*) and Mukwa (*Pterocarpus angolensis*) woodlands of the Kalahari sand areas lie in the Western province of Zambia.

The management of a forest resource for sustained yield on whatever scale demands knowledge of the location and extent of forest areas, estimates of quantity, quality and availability of timber and estimates of growth and yield.

Forest inventory plays a very important role in forest planning and management. It is now more than 20 years since a large scale forest inventory was done in the Western province. There is therefore an urgent need to collect data about the Zambia Teak forests and woodlands to provide up to date information for planning and management of these areas.

The ultimate objective of the inventory is to provide data for revising district forest management books.

2. JUSTIFICATION

The Teak forests are valuable because:-

- a) Economically, they provide the region's most important commercial timber, notably Zambesi Teak (Mukwa) itself, exploitable for both the domestic and export markets.
- b) Sociological. They meet the local people's immediate needs for woodfuel, building materials and other forest products and service and provides benefits from employment opportunities and general development arising from forest industries, though, with increasing population pressure such gains are countered by demands for agricultural land and man induced disturbances, especially fire.
- c) Environmentally, as a highly evolved, natural vegetation type adapted to harsh conditions, they protect the regions water courses, for instance regulating the flow of the Zambesi river, as well as conserving the soils, and ultimately moderating the climate, thus guarding against the very real threat of desertification by advance of the Kalahari Desert, a state that no alternative land-use system could fulfil.

- d) Scientifically, and with associated educational and aesthetic values, by virtue of their range of flora and fauna, and intrinsic ecological significance, their preservation is a matter of world wide concern.

The Zambesi teak forests and woodlands have been the most important source of wood products for subsistence and for revenue to local people. Forestry and small-scale forest industries which are mainly labour intensive, offer considerable possibilities for the people in the province to obtain and increase cash incomes.

Furthermore, woodfuel (fuelwood and charcoal) and building poles account for more than 30% of domestic forest products consumption in Zambia. About 70% of Zambia's population use indigenous timbers to meet such requirements, and in many areas indigenous forests which are sources for timber and energy wood supply are disappearing and receding fast away from population concentrations. As distances to the forests increase the populations may eventually be forced to use alternative high cost fuels such as paraffin which they will have difficulties to afford, or to burn agricultural residuals and cattle dung unless steps are taken to prevent the occurrence of such a situation.

It is government policy to promote forest industries in the province particularly in the teak forests. In this regard there is the underlying need to acquire up-to-date information on the present stocking and distribution of the major timber species, by means of a thorough forest inventory and to explore the use of Satellite imagery to monitor future change.

Improved forest management and utilization will have considerable direct impact on social and industrial development in the province in general, and on the wood energy availability in particular as an essential component of social and economic development.

3. OBJECTIVES

The immediate objectives of the project are to:-

- a) carry out a detailed forest inventory of the teak forests and woodlands or as in places the quantity and quality of the forest resources in terms of species, total and merchantable volumes and regeneration.

- b) establish value tables by species, woodland associations or types and by rainfall zones.
- c) carry out a consumption survey at the district level for the whole province to quantify:-
 - i) households use of woodfuel, forest products and services.
 - ii) industrial and institutional use of timber, woodfuel, durable wood products and forest services.
 - iii) exportable timber.
- d) establish for the consumption study:-
 - i) weight-volume conversion factors for fuelwood
 - ii) weight-volume conversion factors for charcoal
 - iii) weight determination of charcoal bags and other standard charcoal heaps and container units.
 - iv) weight and volume determination of standard fuelwood heaps for sale.

4. OUTPUTS

The project will produce the following outputs:-

4.1 Forest Inventory

A detailed forest inventory appraisal stating:-

- a) quantity and quality of species
- b) total and merchantable volumes by species, diameter classes of usage, and forest types.
- c) quantity and quality of regeneration for the most important species, e.g. *Bakasia glauca*.
- d) volume tables by species, woodland type association and rainfall zones.

4.2 Consumption

A detailed wood consumption appraisal stating quantitative estimates of:-

- a) household fuelwood usage by district and for the province.
- b) household charcoal usage by district and for the province.
- c) household durable wood usage by district and for the province.
- d) Industrial and institutional woodfuel and durable wood usage by district and for the province.

4.3 Recommendations and forest management and utilization action programmes for the districts and province as a whole.

5. BUDGET ESTIMATE

The estimated budget is as follows:

I. Local Personnel

A. Salary	Qty	Man yrs	US\$/person/yr	Total
Forester	5	25	1 000	25 000
Forest Ranger	10	50	646	32 300
Aerial Photo Interpreter (Forester)	2	10	1 184	11 840
Driver (Grade 4)	6	30	731	21 930
CDE I	20	100	552	55 200
General Worker	5	25	360	9 000
			Sub-total	<u>155 270</u>

B. Subsistence Allowance

	Qty	Man yrs	US\$/person/yr	Total
Forester	5	25	8 213	205 325
Forest Ranger	10	50	6 844	342 200
Driver (Grade 4)	6	30	6 844	205 320
CDE I	20	100	6 844	684 400
General Worker	5	25	5 400	135 000
			Sub-total	<u>1 572 245</u>
			Total	<u>1 727 515</u>

2. Consultants

A. Salary	Qty.	Mo. yrs	US\$/person/yr	Total
Forest Inventory Expert	1	5	36 000	180 000
Remote Sensing Expert	1	5	36 000	180 000
Data Processing & Analysis Expert	1	5	36 000	180 000
Hood Consumption Study Expert	1	5	36 000	180 000
			Sub-total	720 000
				150 000
B. Duty Travel				150 000
			Total	970 000

3. Measuring Instrument and other

Item	Qty	Unit price (US\$)	Total
Compass	5	45	225
Clynometer	5	60	300
Clynometer Wheel	5	20	100
Hypsometer	5	35	175
Girth/Diameter tape	10	10	100
Axe	5	15	75
Haversack/Backpack	5	40	200
Pole gauge	5	15	75
Universal Cycle spanner	5	10	50
Emergency snakebite outfit	5	200	1 000
Emergency field dressing	5	200	1 000
Weighing Scale	5	50	250
		Sub-total	3 550

Other Equipment	Qty	Unit price (US\$)	Total
Calculator	5	50	250
		Sub-total	250
		Total	3 800

4. Camping Equipment	Qty	Unit price (US\$)	Total
1. Cottage tent (2 people)	20	20	4 000
2. Safari tent (1 person)	5	150	750
3. Camp bed (Army type)	45	50	2 250
4. Sleeping bag	45	40	1 800
5. Canvas bag (Travel bag T30)	10	15	150

6. Mosquito net	45	15	675
7. Camp chair	15	10	150
8. Camp table	5	20	100
9. Water bin	5	15	75
10. Water bucket	10	15	150
11. Water bottle (plastic)	10	10	100
12. Water filter	10	30	300
13. Gas lamps	5	15	600
14. Large pot	10	15	150
15. Plate	90	3	270
16. Cup	45	2.5	113
17. Spoon	45	2	90
		Total	<u>11 723</u>

5. Aerial-photo Interpretation Equipment

<u>Item</u>	<u>Qty.</u>	<u>Unit price (US\$)</u>	<u>Total</u>
Stereo facet plotter s/w 1106	1	2 000	2 000
Mild Pocket stereoscope master including field boards	3	1 400	<u>4 200</u>
		Total	<u>6 200</u>

6. Purchase of Aerial photos 5 000

7. Data Processing Hardware and Software

<u>Item</u>	<u>Qty.</u>	<u>Unit price (US\$)</u>	<u>Total</u>
IBM Computer PS2 (600 KB memory and 80 MB disk drive)	1	3 000	3 000
Printer Paper 21 cm x 28 cm	3 boxes	40	120
Printer Paper 28 cm x 37 cm	3 boxes	45	135
Printer Ribbons	3	30	90
Diskettes	2 boxes	10	20
Power Backup Unit	1	1 500	1 500
Epson FX 100 Letter quality Printer	1	1 300	1 300
Statistics package	1	500	500
LOTUS 1-2-3	1	400	400
Dbase VI+	1	400	400
WORD PERFECT	1	400	400
DOS	1	300	300
PC Tools	1	200	<u>200</u>
		Total	<u>8 365</u>

8. Vehicles

Type	Qty	Duration yrs	Unit price (US\$)	Total
Toyota Land cruiser p/u	5	4	15 000	75 000
Trailers for Land cruisers	5	4	5 000	25 000
7 Ton Lorry	1	6	45 000	45 000
			Total	145 000

9. Operation and Maintenance of Vehicles

200 000

10. Reports

20 000

11. Sundry

15 000

Grand Total 3 012 603

6. TERMS OF REFERENCE

1. Forest Inventory Specialist

The specialist will on the basis of existing documentation and information on the forest resources in the province conceive, organize and implement a comprehensive forest inventory of the teak forests and woodlands to the extent deemed necessary.

The objectives and outputs of the inventory are as outlined in section 3 and 4 respectively.

He will advise on the statistical survey design, data collection and processing, on the selection of standard of data processing and analytical programme, and carry out the necessary systems design and programming for processing and analyzing the data.

He will finally prepare a report made up of maps, tables and a summary analysis of the inventory finding and recommendations.

2. Remote Sensing Expert

The Consultant will advise on the potential of using aerial photos in the inventory and to carry out the technical aspects related to this field.

He will prepare a report on the feasibility of using aerial photographs.

3. Data Processing and Analysis Expert

The Consultant will advise on suitable hardware and software for processing and analyzing the data.

He will also advise on statistical designs to be used for the surveys.

He will prepare a final report on his activities.

4. Wood Consumption Study Consultant

The consultant will on the basis of existing documentation and information on wood consumption in the province conceive, organize and implement a wood consumption study to the extent deemed necessary.

The objectives and outputs of the study are as outlined in sections 3 and 4 respectively.

He will advise on the statistical survey design, data collection and processing, the selection of standard statistical data processing and analytical programme, carry out the necessary systems design and programming for data processing and analysis.

Finally, he will prepare a report of the findings and recommendations of the study.

APPENDIX III

LIST OF PROFESSIONALS IN THE FOREST DEPARTMENT

<u>NAME</u>	<u>QUALIFICATION</u>	<u>SPECIALIZATION</u>	<u>POST</u>
J. B. Akapelwa	B.Sc. (For)		Chief Conservator
S. Sibande	B.Sc. (For)		D/Chief Conservator
B. K. Kawina	B.Sc. (For)		D/Chief Conservator
F. M. Malaya	M.Sc. (For)		Senior Conservator
A. C. Banda	M.Sc. (For)	Soil	Principal ZFC
S. Muaba	B.Sc. (For)		Provincial Forest Of.
E. S. Chaponda	B.A. (Adm)	Administration	Provincial Forest Of.
P. C. Manda	B.Sc. (For)		Chief Ext. Officer
P. M. Sekeli	M.Sc. (For)	Genetics	Chief Forest Research
S. M. Muteewa	B.Sc. (For)	Forest Industries	Chief Forest Products
B. M. Chomba	M.Sc. (For)	Silviculture	Provincial Forest Of.
E. Munthali	B.Sc. (For)		Chief Beekeeping Of.
F. C. Njovu	M.Sc. (For)	Forest Economics	Provincial Forest Of.
B. K. Mwaaba	M.Sc. (For)		Provincial Forest Of.
D. Shakarite	M.Sc. (For)	Forest Pathology	Provincial Forest Of.
D. M. Tsebe	M.Sc. (For)	Forest Management	Provincial Forest Of.
J. P. Mwitwa	B.Sc. (For)		Under further training
D. K. Nkhwani	B.Sc. (For)		Under further training
M. C. Taulo	B.Sc. (For)		Under further training
R. P. Zelani	B.Sc. (For)		Under further training
S. E. Zimba	M.Sc. (For)	Forest Management	Chief Management Of.
D. Nkhata	B.Sc. (For)		Planning Officer
B. S. Phiri	B.Sc. (For)		Lecturer ZFC
D. Sonkasonka	B.Sc. (For)		Lecturer ZFC
P. Fushika	B.Sc. (For)		Lecturer ZFC
C. Ng'ona	B.Sc. (For)		Lecturer ZFC
Kagumu (Mrs)	B.Sc. (For)	Agroforestry	Forest Researcher
Mucabaka	B.Sc. (For)	Timber Technology	Forest Researcher