

ナイジェリア国半乾燥地域森林  
資源保全開発現地実証調査  
計画打合せ調査団及び  
作業監理調査団報告書

昭和63年3月

国際協力事業団

林開投

JR

87 - 24



JICA LIBRARY



1066292[2]

17782

国際協力事業団

17782

## は し が き

ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査は、半乾燥地域における造林技術、森林管理技術を確立し、本邦民間企業等による林業開発事業の半乾燥地域への誘導を図り、地域の開発に貢献することを目的として昭和61年8月22日「討議議事録(R/D)」が締結され、実証調査事業が開始された。

当事業団は、R/Dに基づき「実施計画に関する覚書(MINUTES)」を締結するために昭和62年4月6日から4月20日まで林野庁、宇津木嘉夫海外林業協力室長を団長とする計画打合せ調査団を派遣した。

また、本実証調査は事業開始後間もないことから事業実施上初期の段階で解決しておかなければならない問題が多々あり、これらの問題点や事業の進捗状況を調査し、今後の円滑な事業推進に必要な指導・助言を行うために昭和62年8月31日から9月14日まで国際協力事業団、森下朝充林業投融资課長を団長とする作業監理調査団を派遣した。

さらに、作業監理調査団に同行する形で本実証調査事業が事業計画に基づき円滑に進むよう単年度毎の事業内容について総括的指導を行うために昭和62年8月31日から9月18日まで本実証調査国内支援委員会委員長、難波宣士日本大学教授を派遣した。

本報告書は、その調査結果をとりまとめたものである。

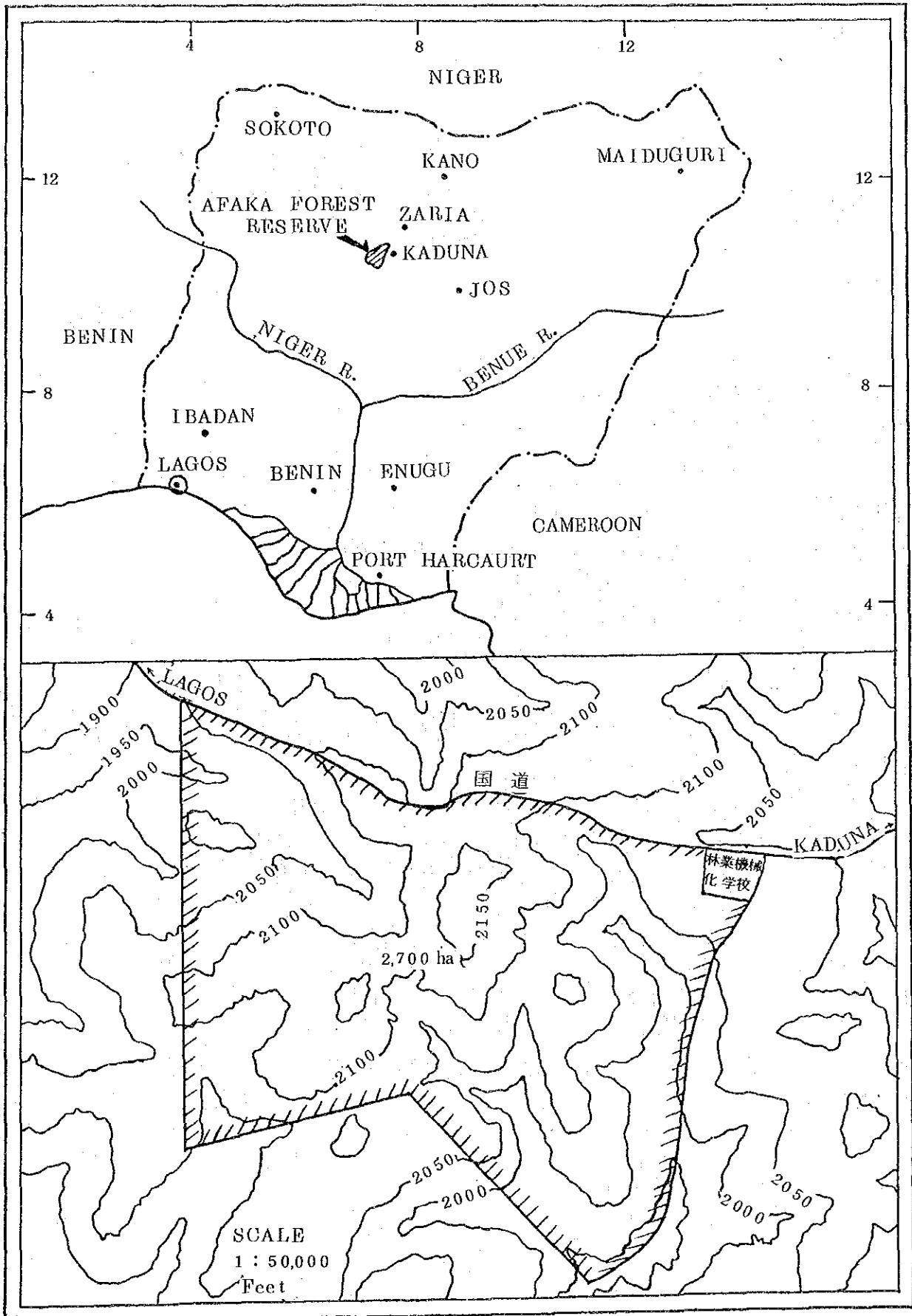
最後に、本調査に協力された現地の関係機関、日本政府関係機関及び調査団員等の関係各位に深く感謝するしだいである。

昭和63年3月

国際協力事業団  
林業水産開発協力部長  
近江克幸



プロジェクト位置図







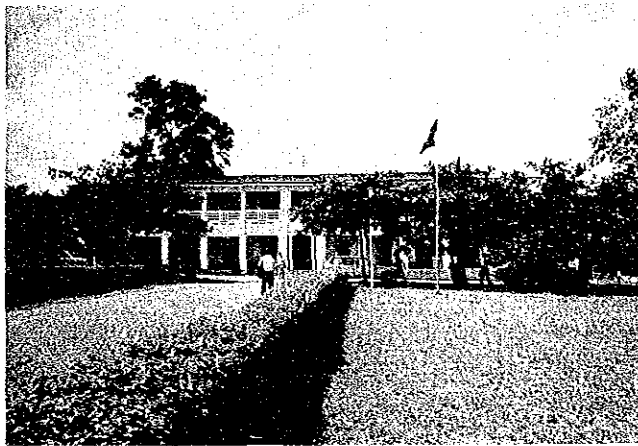
## 目 次

第1部	ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査 計画打合せ調査団報告書 .....	1
第2部	ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査 長期調査員（難波宣士）報告書 .....	21
第3部	ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査 昭和62年度作業監理調査団報告書 .....	41





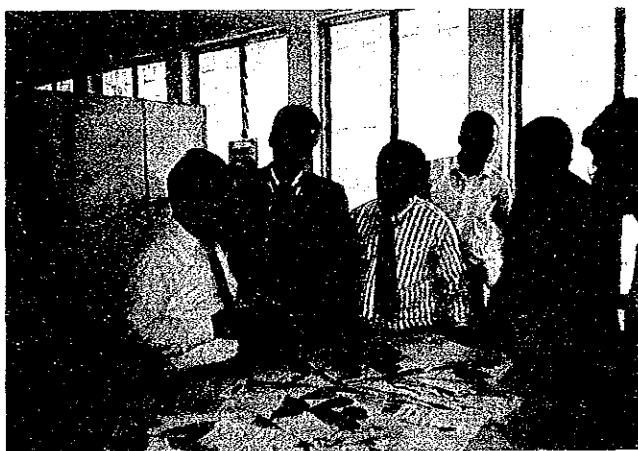
MINUTES サイン(於科学技術省, LAGOS)  
左から 川原一等書記官, ADETUNJI 局長,  
宇津木団長, 井上団員



林業試験場 (IBADAN)



Dr. Kio 林業試験場長との打合せ



標 本 庫



実 験 室





仮設苗畑 (KADUNA)



ユーカリ, 松の苗木



工事中の苗畑



工事中の苗畑



カドナ・プロジェクト事務所



ラゴス・プロジェクト事務所



# 第 1 部

ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査

計画打合せ調査団報告書





# 目 次

I. 調査の概要	1
1. 調査の目的	1
2. 調査団の構成	1
3. 調査日程表	1
4. 主要面談者	2
II. 事業計画	3
1. 本事業の目的及び基本的考え方	3
2. 試験地の位置、面積	3
3. 年次別造林計画	4
4. インフラ整備計画	4
III. 試験計画	7
1. 試験林造成	7
2. 展示林造成	8
3. 育        苗	8
IV. プロジェクト実施に当たりの考慮事項	11
附 属 資 料	
① 実施計画に関する覚書（英文）	12
②           "          （和文訳）	16



# 1. 調査の概要

## 1. 調査の目的

昭和61年8月22日、神足勝治参与を団長とする計画打合せ調査団により締結されたR/Dに基き、5ヶ年間の協力期間における年次毎の事業計画及び試験計画の概要についてナイジェリア政府と協議し、実施計画に関する覚書(MINUTES)締結を目的として、本調査団は派遣された。

## 2. 調査団の構成

氏名			
宇津木 嘉夫	総括(団長)	農林水産省林野庁海外林業協力室長	
井上 徹雄	試験計画	農林水産省林業試験場造林部造林第1研究室長	
大石 康彦	事業計画	農林水産省経済局国際部国際協力課開発協力第1係長	
浜田 真一	業務調整	国際協力事業団林業水産開発協力部林業投融资課	

## 3. 調査日程表

月	日	(曜)	
4	6	(月)	東京 → 21:30 KL868
	7	(火)	← アムステルダム 7:05
	8	(水)	アムステルダム → ラゴス 12:20 17:50 KL587
	9	(木)	大使館表敬, 科学技術省表敬
	10	(金)	国家計画省表敬
	11	(土)	ラゴス → カドナ 現地調査 (空)
	12	(日)	専門家打合せ
	13	(月)	カドナ州農業天然資源省打合せ カドナ → ラゴス
	14	(火)	林業試験場長打合せ
	15	(水)	林業試験場打合せ(イバダン日帰り)
	16	(木)	覚書署名, 大使館報告
	17	(金)	ラゴス → 23:00 UT742
	18	(土)	← パリ 6:00
	19	(日)	パリ → 13:20 AF274
	20	(月)	← 東京 14:05

4. 主要面談者

氏名	所属
Abigil OLUKOYA	科学技術省 Permanent Secretary
S. A. ADETUNJI	” Director
S. N. OGBUEHI	” Assistant Director
B. S. K. ONWELUZO	” ”
Ayodeji AKINBOBOYE	国家計画省 Deputy Secretary
P. R. O. KIO	林業試験場 Director
M. A. ODEYIENDE	” Assistant Director
M. A. OGIGIRIGI	” ”
C. I. NWOKEDI	” 林業機械化学校長
A. A. MOHAMMED	カドナ州農業天然資源省 Chief Conservator
堂之脇 光 朗	在ナイジェリア日本国特命全権大使
森 本 敏	日本国大使館 参事官
川 原 章	” 一等書記官
鈴 木 幹 雄	” 医務官
中 村 富 安	JETRO ラゴス事務所長

## II. 事業計画

### 1. 本事業の目的及び基本的考え方

本現地実証調査事業は、半乾燥地域における造林技術、森林管理技術を確立し、本邦民間企業等による林業開発事業の半乾燥地域への誘導を図り、地域の開発に貢献することを目的としている。

このため本事業では、ナイジェリア国半乾燥地域において事業地の自然的、社会的条件を考慮しつつ、実証的規模での機械化造林による試験林の造成実施、及び必要な施設の設立をとおして半乾燥地域に適応した機械化造林技術の開発改良を図り、また、造林技術、森林管理技術の確立に有用な有望樹種の造林特性、適樹種の選定、森林管理経費等の基礎的データ・資料を収集するものである。

また、事業の実施にあたっては現地の気象、地形、土壌等を十分に把握し土壌保全に十分に配慮することとする。

以上の目的及び考え方を基礎にナイジェリア共和国政府と協議の上、実施計画及び年次計画を策定し、今回の覚書に盛り込んだものである。

### 2. 試験地の位置、面積

ナイジェリア連邦共和国カドナ州カドナ市の南西16Kmに位置するアファカ地区において、本事業のために現在 Forestry Research Institute of Nigeria (FRIN) から提供されている区域は2,700haである。

これまでの現地踏査及び既存の土壌図による調査結果から、当区域には、急傾斜地、劣悪土壌 (Iron Stone Outcrop等)、河川敷、など森林施業に不適と考えられる場所がかなり広く存在していることがわかってきた。施業適地の判定、具体的な位置づけや面積確定は今後の地形図等の整備や詳細な土壌試験、調査をまたなければならない。しかし、土壌図上の計測では、現在提供されている区域には、最適地と考えられる Afaka sandy loam は493haしかなく、植栽対象地として可能性のある他の土壌型を加えた最大限の面積でも約690haである。したがって所要の面積を造林適地と認められる条件で確保する為には新たな隣接区域 (約800ha) の追加提供を受けることが望ましい。

このことについては現在、現地専門家とFRINの間で検討中である。

試験造林の具体的な位置と区画等は今後の調査、検討を待たなければならないが、Iron Stone Outcrop等造林不適地と考えられる区域に対する植栽は、各種の作業法に関する試験のための小面積造林に限定されることとなろう。また、展示林は今後の半乾燥地域の森林造成を行うための基礎資料として有望樹種の造林特性に関する情報を得ることが主旨であることを考慮し、在来樹種と一部の外来樹種の中から約20種を選定し一樹種あたり2haの植栽をすること

とした。

以上のことから、基本計画における試験地面積約800haの内訳を試験造林約650ha、展示林約40ha、また、事業の円滑な推進に必要な道路網及び、山火事による被害を避けるための防火帯等の面積を約110haとした。したがって植栽面積は約690haとなる。

### 3. 年次別造林計画

年次別造林計画（目標）は、目標とする試験の実施に支障をいよう、林道、苗畑等基盤整備の進捗状況等を踏まえ、5年の事業期間のなかで出来るだけ早期に植栽が進むよう配慮して作成した。

年次別造林計画

	1986	1987	1988	1989	1990	計
試験林	—	25	205	250	170	650
展示林	—	—	40	—	—	40
計	—	25	245	250	170	690

### 4. インフラ整備計画

#### 1) 苗畑及び苗畑所要施設

苗畑については、試験造林、展示林の造成に必要な苗木生産、及び苗木・育苗試験に必要な面積として、所要施設敷を含め1.2haとした。これにより年間およそ270ha分の苗木造成が可能である。

苗畑及び所要施設については、現在、既に基盤造成工事（工期：1987年3～7月）が進められている。

また、年次別造林計画における1987年分25haの植栽を行う為、現在次の樹種について事業予定地内において試験的に苗木生産が進められている。

*Eucalyptus camaldulensis*

*Eucalyptus citriodora*

*Eucalyptus cloeziana*

*Eucalyptus tereticornis*

*Pinus caribaea*

*Acacia auriculariformis*

#### 2) 道路網新設

道路網は苗木、資機材、人員の輸送等造林推進の重要な基盤施設であるばかりでなく、防火上も重要な機能を備える施設である。当事業の対象区域には国道以外の道路施設は皆無で

あり、事業の計画的、効率的実施の為に十分な密度の路網を緊急に整備する必要がある。

しかし、道路網整備の全体計画（道路網の配置、総延長及び作設の年次計画）は、試験造林の対象区域が確定していない為、定めることが出来ない。

現在、年次別造林計画における1987年の植栽予定及び諸調査等に当面必要な幹線林道16.1Kmの開設工事（工期：1987年3月～7月）が進められている。

### 3) その他所要施設

防火帯については、事業対象地域がその気象条件と放牧民等の存在により山火事の危険が高いことへの対策として設置を計画するものである。

ダムについては、苗畑の補助水源や山火事対策として、検討されてきているが、雨季の状況が不明なため、雨季を待って予定地における流量等を観測し、位置、規模等を検討して必要最小限の施工をすることとなる。

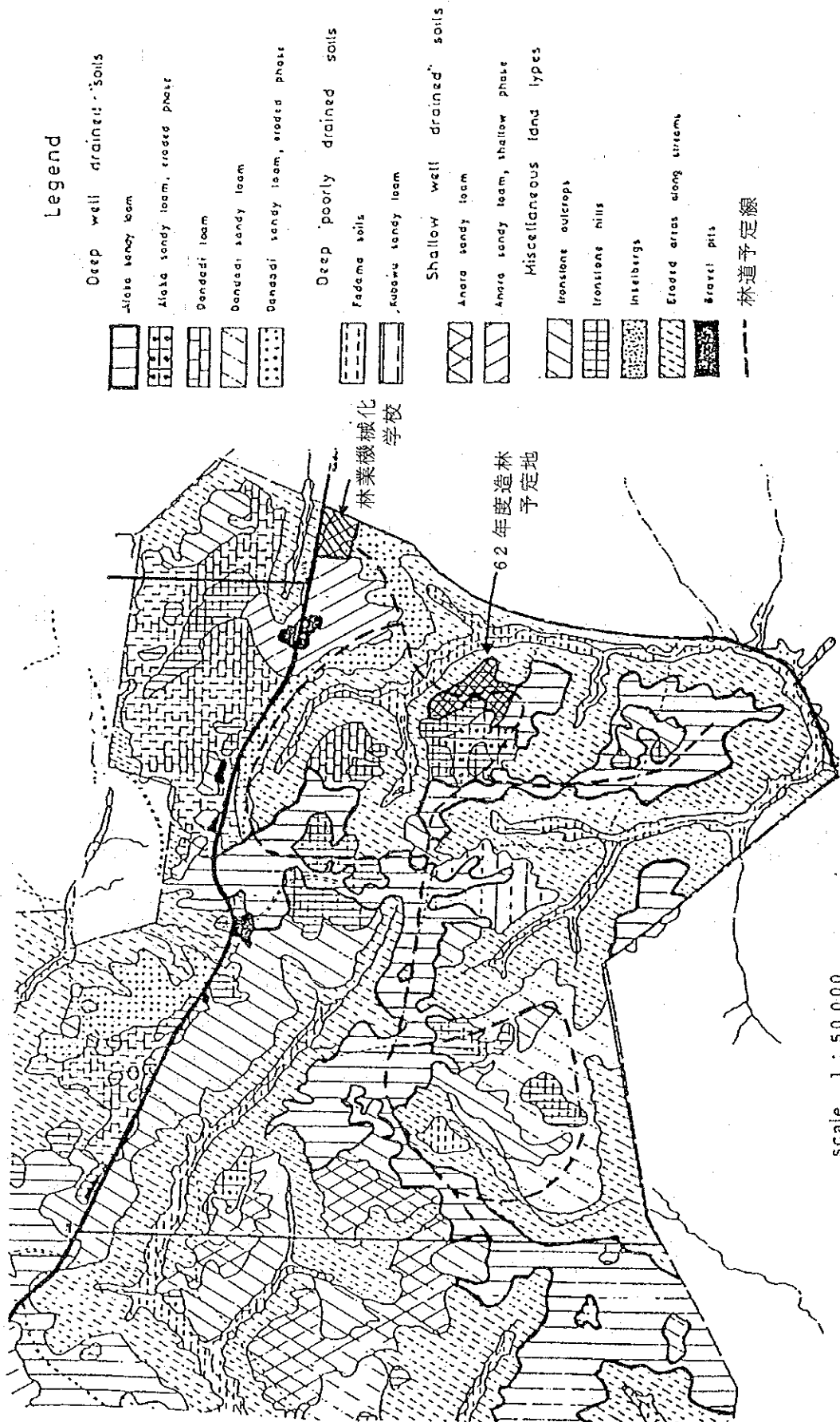
建物、施設については、本事業を円滑に進めるために必要な事務所等の建物、施設は、R/D上ナイジェリア共和国政府の負担において設置されることとなっており、現在までに事務所等が提供されている。

しかしながら、提供されているものは、いずれもその使用目的には不十分な状況であり新たに建設を要するものも多い。

この件については、1986年8月の計画打合せ調査団により指摘され、その後、1986年11～12月に実施設計の為の長期調査員を派遣する等検討が進められてきているが、現在なお建物、施設の適切な規模等について検討中である。

事業実施に当たってこれら施設は必要不可欠なものであり、適切な施設規模の決定を速やかに行い、早急に整備する必要がある。これら施設整備についてナイジェリア共和国政府において早急な対応がなされない場合は事業の推進を確保する為に日本側における対応を検討する必要がある。この場合、R/Dとの整合性を図る上から、ナイジェリア共和国政府より施設建設についての要請書が提出されることが必要である。

事業候補地の土壌分布





### Ⅲ. 試 験 計 画

本プロジェクトでは、大規模森林造成を進めるため半乾燥地に適応できる機械化造林技術をはじめとして森林造成技術の開発改良に関する試験を行う。1986年8月に取り交わされたR/Dでマスタープランとして試験林、展示林及び苗畑を造成することになっており、試験計画もこれにそって立てられることになる。

今回の調査では試験の大枠を決め覚書きを交わすことであった。従って、早い時期に試験の具体的内容を決定し試験設計を作成する必要がある。以下に試験の大枠とそれにもとづいて考えられる具体的な試験内容の概要を述べる。なお具体的試験内容については検討案（別紙資料）として長期専門家とカウンターパートに提出してきたものである。

#### 1. 試 験 林 造 成

##### 1) 試験内容

大規模造林を進めるため土地保全を考慮した造林技術を確立する。このため地拵、中耕除草などの作業について機械化試験を行う。

プロジェクトサイトの立地は緩斜地程度で全体としては平坦地形であるが、土壌条件は場所による変異が大きい。今回決定した造成面積650haは、主に土層が深くプリンサイトの出現しない本サイトでは最も良好なAfaka sandy loamの分布する地域とするが、一部プリンサイトや斑文の出現する条件の悪い地域を含める。従って、土壌条件の悪い場所では地拵のための導入機械の種類や方法などについての試験が必要となる。また、緩斜地ではあるがエロジョン防止を十分考慮した地拵を行う必要がある。従って、地拵の時期や方法について試験を行う。さらに、植栽木の活着と初期成長を十分確保するために効果的で合理的な中耕除草法に関する試験も必要となる。

一方、機械化試験と合せて立地条件を考慮した植栽間隔などの植栽試験や、施肥中耕除草法など活着や初期成長を高めるための保育試験を行う。全体に土壌の生産力はあまり高くないので施肥や肥料木との混植などの試験を検討する必要がある。また乾期の北風、雨期の南風による植栽木の倒伏防止のための原植生を利用した防風帯の効果に関する試験なども考える必要があろう。

##### 2) 対象樹種

試験林造成に対して主となる植栽樹種は次の6樹種とする。

*Eucalyptus camaldulensis*

*Eucalyptus citriodora*

*Eucalyptus cloeziana*

*Eucalyptus tereticornis*

*Pinus caribaea*

*Pinus oocarpa*

この他に *Acacia auriculiformis* を立地条件を考慮して一部の地域で植栽対象樹種とする。

## 2. 展示林造成

### 1) 造成方法

樹種の成長特性の比較展示のため造成面積約 40ha に約 20 種 (1 樹種 2ha) を 3×3m 間隔で植栽する。

### 2) 対象樹種

試験林造成用樹種のほかに在来樹種と当地域への導入の可能性を検討するため一部外来樹種から選定する。これまでの調査によると次の樹種が候補に上げられている。

*Acacia auriculiformis*

*E. tereticornis*

*A. nilotica*

*Gmelina arborea*

*Anogeissus leiocarpus*

*Grevillea robusta*

*Azadirachta indica*

*Khaya senegalensis*

*Cassia siamea*

*Parkia claopertoniana*

*Casuarina* spp.

*Pinus caribaea*

*Eucalyptus camaldulensis*

*P. oocarpa*

*E. citriodora*

*Pterocarpus indicus*

*E. cloeziana*

*Switenia macrophylla*

*E. saligna*

*Tectona grandis*

## 3. 育苗

### 1) 苗木の養成

年次別の造林計画にもとずき主要樹種を中心にポット苗を養成し、養成過程において必要な育苗試験を行う。苗木養成のための種子はナイジェリア国内では十分確保できないので第三国入手を行うこととする。入手問合せ先として Danish/FAO Forest Seed Center (デンマーク) を紹介した。

### 2) 試験内容

健全な山出し苗の養成と育苗作業の効率化のための技術改善を目的として必要な育苗試験を行う。

当地域では育苗過程で日覆を行っていないので特に移植時の苗の枯損が問題となる。従って、適正な日陰の程度や時期を把握するための日陰試験を行う必要がある。また、育苗は乾

期に行うので灌水方法が苗の成長や山出し後の活着に大きく影響する。特に、耐乾性を附与し、充実した山出し苗を作るため樹種の特性を考慮した適正な灌水方法を把握する必要がある。この他適正なポット用土組成の検討やポッテング作業の効率化試験などが考えられる。

なお、サシ木、ツギ木試験に対してナイジェリア側は大きな関心をもっているが、本プロジェクトでは実行できないことを伝え、必要ならばそれらの技術修得のためカウンターパートを日本へ派遣することとした。

April 16, 1987

Trial Plantation(Draft)

1. Mechanization Trial

Target: Development of systematic mechanization technologies aimed at building up a large scale afforestation as considering soil conservation.

Trials: (1) Method of site preparation  
(2) Mechanization of planting operation  
(3) Method of weeding

Each trial is planned as considering site conditions(micro topography, soil condition) and the working cost is estimated.

2. Growth Improvement Trial

Target: Development of silviculture technologies in order to secure the survival and growth of planted trees

Trials: (1) Method of planting  
(2) Method of tending

The item 1 will include the following trials; time(period) of planting, spacing of planting, size of planting hole, mixed planting and so on. The trial in the item 2 will be considered for time and frequency of weeding, application of fertilizer, effectiveness of windbreak belt (consisted natural vegetation) and so on. Except the above items, it is expected to survey the relationship between natural vegetation and site quality and to examine the method of direct sowing

3. Nursery Trial

Target: Improvement of nursery practice technologies and collection of data aimed at the establishment of the standard for selection of out-planted seedlings.

Trials: (1) Relationships between environmental factors and growth of seedlings  
(2) Potting system

The trial in the item 1 is planned as considering shading, water supply and composition of potting mixture including fertilizer. The item 2 will include the following problems; method of sowing (bed, pot), time of transplanting, size and shape of pot, mechanization of mixing of potted materials and so on. Except the above items, it is expected to examine the propagation by grafting and cutting.

#### Ⅳ. プロジェクト実施に当たっての考慮事項

調査団がカドナでの現地調査等を終了し、4月16日午後3時から在ラゴス日本大使館に報告を行った。この際に大使館側から、ナイジェリアの厳しい生活条件に鑑み、派遣された日本人専門家の生活防衛が第1であることが指摘され、R/Dが1986年8月に署名され、第1陣の日本人専門家が1987年1月に派遣されたが、これらの専門家が安全に且つ健康を保持しつつ職務を遂行するための手段が事前に行われていないのではないかとの疑問が出された。

調査団としては、専門家の健康管理及び救急に関し、大使館の医務官の援助方を要請するとともに、JICA専門家の生活防衛についてJICAとして出来る限りのことをするよう本部に要請したい旨を大使館に報告した。

安全については、在ラゴスにおいて警備の薄い大使館が武装強盗に襲われている例もあり、ラゴス・カドナを問わず、事務所や住居の周辺にはバラ線やガラスを植えこんだ屏、入口及び窓には鉄棒、庭には猛犬つき警備員、夜間照明、サイレン等が必要である。

健康の保持については、特にカドナにおいて十分な医療施設がないために、外傷等を含めラゴス、場合によってはヨーロッパや本邦へ病人を緊急輸送する必要性が生ずる可能性があり、初期の手当等についての大使館医務官の指示等が得られるよう配慮が必要である。

カドナの日系企業が、日本人医師を従業員のために置いていることは、現地の医療制度等が不十分なためであり、5人のJICA日本人専門家がブルドーザー等の重機械を使い野外作業に従事する本JICAプロジェクトとしても万一の事故に備えた救急システムを考慮しておくことが必要であろう。

健康の保持のために重要なことの1つは食糧の確保である。現地において日本食を入手することは極めて困難であり、日系企業は組織的に日本から取寄せたり、ヨーロッパから入手していると言われている。

もちろん、ラゴス・カドナにおいてはナイジェリア人の主食であるイモや肉類、果物等は入手可能であるが、日本人専門家にとっては、他にこれと言ったレクリエーションがなく、安全上からも常に緊張を強いられる生活の中で、ある程度の日本食を食べるといことは、精神的にもリラックスする上で必要なことである。このために日系企業等も組織的に入手方に努めているところである。

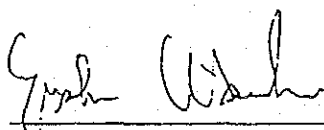
JICAとしても、現地プロジェクトの置かれている生活環境についての情報をさらに濃密に収集し、在外公館職員や現地日系企業の職員が現地の困難を克服している方法を学び、JICA専門家が生活防衛することに対して出来る限りの支援を行う必要がある。

附属資料①

THE MINUTES OF THE MEETING  
BETWEEN THE JAPANESE CONSULTATION TEAM AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT  
OF THE FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA  
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
THE TRIAL AFFORESTATION PROJECT IN SEMI-ARID AREA

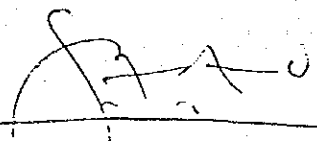
The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yoshio Utsuki and the Government of the Federal Republic of Nigeria have jointly formulated, for reference to the Record of Discussions which was signed on 22nd August, 1986, the Tentative Schedule of Implementation of Technical Cooperation and its Yearly Targets as annexed hereto.

Lagos, 16th April, 1987



Yoshio Utsuki

Leader,  
Consultation Team  
Japan International  
Cooperation Agency,  
Japan.



S.A. Adetunji

Director,  
Federal Ministry of Science &  
Technology,  
Federal Republic of Nigeria.

ANNEX

THE TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION  
OF TECHNICAL COOPERATION  
AND  
IT'S YEARLY TARGETS

1. Objectives:

The project is to contribute to the establishment of afforestation techniques and the development of forest management techniques of semi-arid area in Nigeria.

The project will be carried out for the purpose of collecting of useful data for selection of appropriate trees, establishment of afforestation technology and estimation of forest management cost, through establishing research forest, facilities and other required infrastructure, raising seeds, planting etc.

2. Basic Concepts:

The implementation plan of the project is formulated based upon the following basic concepts in view of the natural and social conditions of the proposed site:-

- (1) A special emphasis is to be placed on developing a mechanized system of afforestation to be adapted to the semi-arid area.
- (2) Through establishing of plantation, necessary informations are to be collected about silvicultural characters of promising tree species.

Special attention is to be paid to soil conservation with consideration to topography, soil and so on.

3. The location and area of the proposed project site:

(1) Location: The Afaka Forest Reserve,  
Kaduna state, Nigeria

(2) Area: Trial Plantation            650 ha. approx.  
          Demonstration Forest        40 ha. approx.  
          Others (Road, firebreak)    110 ha. approx.

4. Plantation Establishment:

(1) Trial plantation

1) Trial

For the purpose of collecting the necessary data which is for the establishment of the mechanized afforestation techniques with due consideration to soil conservation, the mechanization trial will be carried out with regard to each work for site preparation, planting, intermediate weeding and so on. Moreover various trials (planting methods etc.) at considered locations, will be carried out.

2) Species:

Eucalyptus camaldulensis

Eucalyptus citriodora

Eucalyptus cloeziana

Eucalyptus tereticornis

Pinus caribaea

Pinus oocarpa

(2) Demonstration Forest

1) Trials: Approx. 20 species will be selected.

(2 ha. per species)

2) Species: In addition to the species for trial plantation, other species will be selected from the indigenous species and some exotic tree species.



(3)Nursery:

1)Seedlings:The necessary seedlings will be produced according to the yearly targets for planting and then the necessary trials will be carried out.

2)Trials:The trials regarding to potting mixtures and shading effectiveness etc.will be carried out to establish the appropriate nursery techniques.

5.Yearly targets for planting:

(ha)

	1986	1987	1988	1989	1990	TOTAL
Trial Plantation	-	25	205	250	170	650
Demonstration Forest	-	-	40	-	-	40
TOTAL	-	25	245	250	170	690

6.Infrastructure:

(1)Nursery with necessary facilities:1.2 ha.

(2)Road Network:

Necessary road network is constructed for the trial plantation and the demonstration forest.

(3)Other necessary facilities

附属資料②

ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査の  
実施計画に関する覚書

国際協力事業団（以下「JICA」という）が組織し、宇津木嘉夫氏を団長とする計画打合せ調査団は、1986年8月22日合意署名された討議議事録に関連して、ナイジェリア連邦政府と協議し別添の実施計画と年次目標を策定した。

ラゴス市

1987年4月16日

---

宇津木嘉夫  
団長  
計画打合せ調査団  
JICA 日本

---

S. A. ADETUNJI  
局長  
連邦科学技術省  
ナイジェリア連邦共和国

別添

## 実施計画及び年次目標

### 1. 目的

本プロジェクトは、ナイジェリア半乾燥地域における造林技術の確立と森林管理技術の開発に貢献することを目的とする。

また、本プロジェクトは、適切な樹木の選定、造林技術の確立に有用な資料収集、森林管理経費の見積りを目的として実施するものであり、実証的規模での試験林、設備及びその他必要な施設の設立、苗木養成、樹木の植付け等をとおして実施するものである。

### 2. 基本的考え方

本試験においては、試験地の自然的、社会的条件を考慮し、以下の基本的考え方に基づき目的を達成する。

(1) 半乾燥地域に適応できる機械化造林技術の開発改良

(2) 有望樹種の造林特性に関する情報の収集

これらの実施にあたっては、地形、土壌等を十分に把握し土壌保全に十分に配慮する。

### 3. 試験地

(1) 位置 カドナ州、アフアカ

(2) 面積	試験造林	約	650ha
	展示林	約	40ha
	その他(林道、防火帯)	約	110ha

#### 4. 試験林の設定

##### (1) 試験林造成

###### 1) 試験内容

機械化による大規模造林を進めるため土地保全を考慮した機械化造林技術を確立する。このため地拵、植栽、中耕除草等の各作業について機械化試験を行う。

あわせて、立地条件を考慮して各種の試験（植栽方法等）を行う。

###### 2) 対象樹種

Eucalyptus	camalduensis
Eucalyptus	citriodora
Eucalyptus	cloeziana
Eucalyptus	tereticornis
Pinus	caribaea
Pinus	oocarpa

##### (2) 展示林造成

1) 造成方法：約20種を選定する。(1樹種につき2ha)

2) 対象樹種：試験造林対象樹種の外、在来樹種と一部の外来樹種の中から選定する。

##### (3) 育苗試験

1) 苗木試験：年次別造林目標にもとずき所要の苗木を養成するとともに、養成過程において必要な試験を行う。

2) 育苗試験：適切な育苗技術を確立するため、用土組成、日覆試験等を行う。

## 5. 年次別造林目標

	1986	1987	1988	1989	1990	計
試験林	—	25	205	250	170	650
展示林	—	—	40	—	—	40
計	—	25	245	250	170	690

## 6. インフラ整備計画

### (1) 苗畑及び苗畑所要施設

1. 2 h a

### (2) 道路網新設

試験林、展示林造成のため、所要の道路網を新設する。

### (3) その他所要施設



第 2 部

ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査

長期調査員（難波宣士）報告書





ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査は、昭和61年8月R/Dが締結され、翌昭和62年1月3名（リーダー、造林、業務調整各1名、計3名）、同年4月3名（育苗、林業機械化、機械整備各1名、計3名）の長期専門家が派遣され、実質的に事業が開始された。

また、同年4月には、計画打合せ調査団が派遣され、MINUTESを締結し、今後5ヶ年間の実施計画、試験計画が策定されたが、本計画に基き本実証調査を円滑に進めるために単年度毎の事業内容について総括的指導を行うことを目的として、本短期専門家が派遣された。

短期専門家氏名 : 難波宣士  
日本大学農学部教授  
国内支援委員会委員長

指導科目 : 調査研究

派遣期間 : 昭和62年8月30日から9月18日まで

以下は、その調査結果をとりまとめたものである。



## 目 次

ま え お き .....	21
1. 両国で検討されてきた試験項目 .....	21
2. 各試験項目についてのこれまでの成果 .....	23
3. 今後の試験計画 .....	29
1) 基本的な考え方 .....	29
2) 項目別の実施計画 .....	30
a) 全般的事項関係 .....	30
b) 個別項目関係 .....	33
4. 試験遂行上の諸問題 .....	37
1) マツ類種子の入手 .....	37
2) 山火防止対策 .....	38
3) 試験計画の具体化と成果のレベルアップ .....	39
4) 地形図の整備 .....	39



ナイジェリア国半乾燥地域  
森林資源保全開発現地実証調査

の

試験計画について

難波 宣士

まえおき

数回にわたる各種の現地調査結果をふまえ、1986年8月にR.D.が調印された本プロジェクトは、1987年1月からの長期専門家の派遣を契機に本格的な事業の開始をみている。

本プロジェクトの基本構想をうけ、本年4月に派遣された計画打合せ調査団との協議結果もとりにいれて、すでに、苗畑の造成、基幹的な林道の開設、約25haの試験林の植栽などが終了している。しかし、今後の試験計画については、なお曖昧な部分が多く残されており、また、全体の事業計画の細部においても、明確にさせるべき点がないわけではない。

これら不明確な部分を可能な限り具体化する目的で、本年9月2日から同月15日にかけてプロジェクトサイトを中心として種々の現地調査や打合せを行った。この期間中の前半は、森下団長（林業投融資課長）以下3名の作業監理調査団の協力を頂き、また、後半は、カドナ→カノ→ジョスを廻って周辺部にみられる、これまでにナイジェリアの林業試験場が主体となって造成された試験林を視察することができた。

現地の大使館の方々や、長期派遣の専門家の並々ならぬ配慮により、短時日の調査ではあったが、きわめて効率よく現地調査や計画の検討を行うことができた。ただし、ナイジェリアの半乾燥地域という条件の特性把握、さらには、この地域での森林造成における問題点の整理などの点で十分理解し得ないところも少なくない。したがって、以下にのべる試験計画あるいは事業計画の一部には、なお修正されるべき個所もいくつか生じてこよう。これらは、国内の支援委員会での討議や、現地でのこれからの実行結果にもとづく意見などによって逐次改善されることになるが、ここでは、現時点で考えられる具体的な計画の第1次案ともいべきものを記していく。

1. 両国で検討されてきた試験項目

1987年4月に派遣された計画打合せ調査団と、ナイジェリア連邦政府との協議の結果、本プロジェクトは、適切な樹木の選定、造林技術の確立に有用な資料収集、森林管理経費の見積りを目的とするもので、このため、実証的規模での試験林の造成をとおして各種の試験を実施することが合意されている。

年次別の造林目標は表-1のごとくであり、これまで現地で実際に植栽した実績を総合的に

表-1 年次別造林目標

	1986	1987	1988	1989	1990	計
試験林	—	25	205	250	170	650
展示林	—	—	40	—	—	40
計	—	25	245	250	170	690

判断して、試験林造成に用いる樹種はつぎの6樹種となっている。

*Eucalyptus camaldulensis*

*Eucalyptus citriodora*

*Eucalyptus cloeziana*

*Eucalyptus tereticornis*

*Pinus caribaea*

*Pinus oocarpa*

なお、展示林については、試験林造成に用いる樹種のほか、在来樹種および外来樹種の中から有望のもの合計20種を選定し、各樹種2haずつ植栽してその生育を調査することとなっている。

ここでの実証調査によって、有望樹種の造林特性に関する精度の高い情報の収集が強く期待されているが、この結果にもとづいて実施されるであろう半乾燥地域の造林事業は、広大な要造林地域の中から選ばれ、しかも、その広大な地域の多くが平坦ないし緩斜部である等の理由で、機械化に着目した造林技術の開発・改良に主眼がおかれている。

試験林と展示林の位置は、カドナ州アフカカにおいて、現在FRIN (Forestry Research Institute of Nigeria)から提供されている約2,700haの中に造成することが予定された。しかし、この中には、劣悪土地や河川敷など森林施業に不適と考えられる場所がかなり広汎に分布しているため、上記の試験林を合目的々に造成していくには、この区域外に約100haの造成適地を早急を選定することが要求されている。

このような全体的な事業計画にもとづき、地拵、植栽、中耕除草等の各種森林造成作業についての機械化試験およびポット内の用土組成、日覆試験等の苗木養成についての育苗試験を含めた具体的な計画がつけられなければならない時期にきている。

機械化試験のうちの地拵については、全面地拵と筋状地拵の比較が骨子となる。この筋の間隔は植栽密度とも密接にからみ、また、用いる耕耘用機械の種類とのかかわりも大きい。3×5m、3×3m、3×2m等の植栽間隔の中から、本年度の植栽実行結果の経験およびナイジェリア側の意向などを考慮して2～3の植栽密度を選定し、それに適合した筋の間隔を決定するの

が有効である。なお、現在、雨期を主体に行っている耕耘時期を、乾期にも可能ならしめる方法や、耕耘の深さなどについても試験計画の具体化が望まれている。

植付けについては、対象地域が平坦ないしそれに近い地形をしていることから、植付け機械による植栽も検討すべきであるとする意見もある。ヨーロッパのいくつかの地域では、植付け作業の機械化もすでに実用化されているようであるが、わが国では機械による植付けの経験はなく、また、外国においてわれわれが機械化植栽を行った実績もない。機械化作業は、入力による作業がきわめて困難か、または、機械化によって作業効率が大幅に向上する際に実施すると考えれば、ここでの機械化植付けは、i) 平坦に近い地形とはいえ多少の地形的な凹凸があって、作業効率の飛躍的向上には疑問があること、ii) 労働力は豊富で、しかも、労賃はきわめて廉価であること、iii) 入力による植付けによってもかなりの成果が期待しうること等の理由で、本プロジェクトにおける機械化植付けは、現在のところ保留したほうが得策と思える。

中耕除草については、植栽密度ともからむが、植栽列間を2方向に耕耘する場合と、1方向に耕耘する場合とについて比較することを主体に検討すればよいと考えられる。なお、必要となれば、中耕除草の適正時期についての試験も組みこむことが望ましい。

このほか、混植効果、施肥方法等についての試験をいかに行うかも話題となっている。

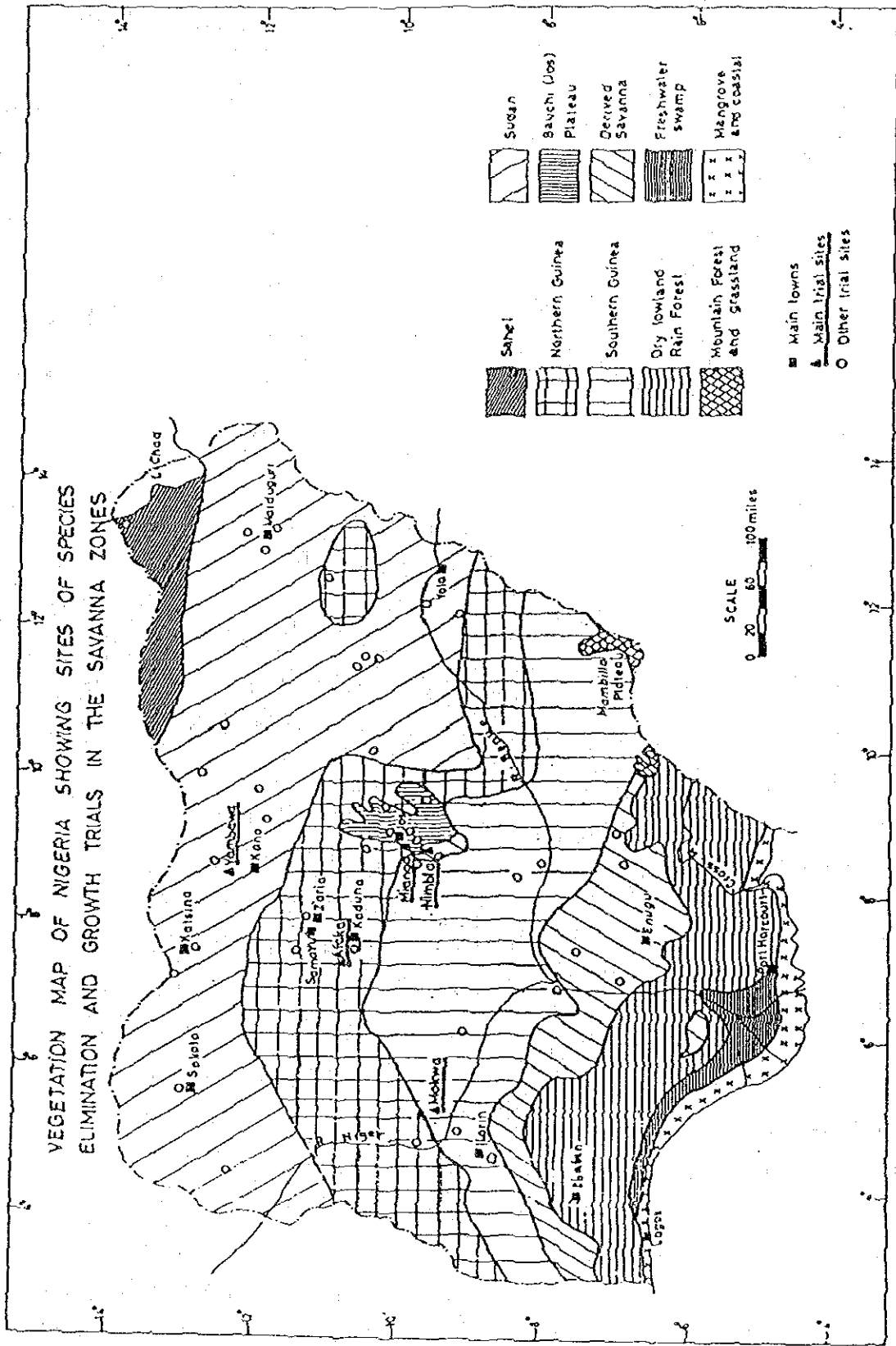
苗木養成関係については、これまでのナイジェリアにおける経験にもとづいて、一応の方法は定着しているが、健全な山出し苗の育成と育苗作業の効率化のため、灌水試験とからませながら日陰試験を行って育苗技術の改善を図ることが話題となっている。なお、ポット用土の組成ならびにポットサイズについての試験、さらには、ポット用土の混合からポットづめ作業に至る potting system の機械化の試験についての決断も求められているのが現状である。

## 2. 各試験項目についてのこれまでの成果

ナイジェリアの半乾燥地域において、現在においても残存している最古の試験林は、1954年に造成されたJos市近くのVomにみられる。この頃はまだ英国の統治下であり、この試験林の規模から判断して、それほど積極的な意味をもっていたとは考えにくい。

この地域で森林造成についての本格的な取組みがなされ初めたのは1960年代後半からと思われ、1960年のナイジェリアの独立および1965年から1966年にかけての石油の発見という時期に符合している。1970年にSavanna林業試験場から発表された報告によれば、同年までに設定された試験地は図-1のごとくで、本プロジェクトサイトと類似の地域内にもかなりの個所で試験林が造成されている。

その後、これら試験林のうちいくつかは試験目的を達成し得ずに放棄されたようであるが、1974年に発表されたFAOのTechnical Paper Report 7に記されている試験林のリストは表



図一I 1970年現在の試験林造成位置  
( Trials of Exotic Tree Species in the Savanna Region of Nigeria )





表-1 試験林の自然条件

Site	Latitude	Longitude	Altitude m	Mean annual rainfall mm	Length of rainy season, days	Mean maximum temperature hottest month	Mean minimum temperature coldest month	Soil type
Afaka	10°37'N	7°31'E	600	1 283	180	35°C (Apr.,May)	14°C (Dec.)	F.T.S. Mostly loams, Plinthite.
Barakim Ladi	9°32'N	8°54'E	1 300	1 348	185	31°C (Mar.)	13°C (Dec.,Jan.)	F.T.S. Clay. Impeded drainage.
Dogon Kurmi	9°20'N	8°20'N	550	1 680	210	36°C (Feb.)	15°C (Dec.)	F.T.S. Sandy loam. Plinthite.
Gembu	6°41'N	11°17'E	1 520	1 798	260	No records		H.F. on granite.
Ibaji Ojoku	7° 3'N	6°51'E	36	1 270	220	36°C (Mar.)	20°C (Dec.)	Alluvium. Mottled sand.
Idah	7° 6'N	6°43'E	30	1 270	220	36°C (Mar.)	20°C (Dec.)	Alluvium. Sandy loam. River levee.
Ihugh	7° 0'N	9° 0'E	230	1 320	210	37°C (Feb.)	18°C (Jan.)	F.T.S. Loam over clay. Impeded drainage.
Kabama	11° 8'N	7°42'E	640	1 113	150	36°C (Apr.)	14°C (Jan.)	F.T.S. Clay Loam.
Kafanchan	9°36'N	8°18'E	760	1 662	210	No records		E.B.S. Loam.
Malamfatori	13°35'N	13°22'E	300	214	c.70	40°C (May)	15°C (Dec.,Jan.)	Juv. Alkaline sand.
Miango	9°51'N	8°52'E	1 190	1 580	175	30°C (Mar.)	14°C (Jan.)	E.B.S. Clay loam to clay.
Mokwa	9°18'N	5°04'E	150	1 056	195	38°C (Mar.)	16°C (Jan.)	Ferr. Sandy loam.
Ngoroji	6°58'N	11°08'E	1 770	c.1 800	c.260	No records		H.F. on basalt.
Nimbia	9°30'N	8°34'E	580	1 826	215	36°C (Feb.)	15°C (Dec.)	E.B.S. Loams.
Ta Hoss	9°38'N	8°44'E	1 250	1 348	185	31°C (Mar.)	13°C (Dec.,Jan.)	E.B.S. Clay loam.
Vom	9°43'N	8°47'E	1 250	1 373	185	31°C (Mar.)	13°C (Dec.,Jan.)	(a) E.B.S. Clay loam. (b) F.T.S. Gravelly clay loam.
Yambawa	12°10'N	9° 0'E	400	833	125	38°C (Apr.)	13°C (Jan.)	Juv. Sand.

F.T.S.- Ferruginous tropical soil; H.F. - Humic ferrisol; E.B.S. - Eutrophic brown soil; Juv. - Juvenile soil; Ferr. - Ferrisol.

Note: At Vom the pines are on E.B.S., the eucalypts on F.T.S.

( FAO Technical Report 7, 1974 による )



— 1 のようになっていいる。

表— 1 の試験林のうち、本プロジェクトにとってかなりよい参考となる試験林として、北緯  $9^{\circ}30'$  以北の試験林を選ぶと 10 個所となっている。このうち、特に有用なデータを提供してくれるのが本プロジェクトのごく近くにある Afaka の試験地（写真 1, 2）である。

この試験地では、1958 年に 4 エーカー（約 1.6 ha）の区域で予備的な試験が開始され、1960 年代は小規模な試験の展開にとどまっていたが、1970 年代に入って多岐の項目にわたる試験がかなりの規模にわたって実施されている。1979 年までが造成期で、全体の面積は約 160 ha 程度と思われる。ここでの試験に用いられた樹種はユーカリ類 7 種、マツ類 5 種のほか、チークやメリーナ等が含まれており、各樹種の生長試験のほか、主要樹種についての産地別および施肥方法別の比較試験のほか、植栽密度についての試験もくみこまれている。植栽にあたってはすべて全面耕耘となっており、植栽個所としては土壌条件のかなり良好なところが選ばれているという理由もあって、見事に成林しているところが多い。

カノ市の北にある Yambawa では、1967 年にユーカリについての産地試験を行い、良好な成績を示す樹種を用いて 1974 年から現在までに 2700 ha に及ぶ農地保護のための防風林が造成されている（写真— 3 参照）。林帯幅は 30 m で、林帯と林帯の間隔は約 200 m となっている。この約 200 m の区域が農地として利用され、林帯による増収効果が実証されており、約 10 年生になった際に、1 列ずつ伐採して更新をはかり、防風効果の減退を防いでいる。

標高の高い Miango 周辺では、マツ類、とくに *Oocarpa pine* の生長が良いといった特徴はあるが、視察し得たいくつかの試験林においては、いずれも、樹種別生長試験、品種・産地試験、密度試験、施肥試験のほとんどが組みこまれていた。

これらの試験地を通しての調査結果を通覧すると

- i) この国の半乾燥地域の中の平坦状の地区では、機械化による耕耘を行ってから植栽することが通例となっている。
- ii) 植栽密度は、植栽木の利用目的によって異ろうが、本プロジェクトで植栽される 6 樹種では、 $3\text{ m} \times 3\text{ m}$  をベースとするのが適当であるという判断である。
- iii) *E. camaldulensis* および *E. terreticarnis* についての産地についての成果はかなり明瞭になっている。
- iv) いずれの樹種についても、過燐石灰の施用は必要であり、さらに、ユーカリ類に対しては、die-back 現象防止のためボロンの適用が不可欠であることが明らかにされている。また、それぞれの施用量についても、一応の基準量が示されている。
- v) 養苗のポットについては、植付け後の苗木の活着、乾燥期の水分吸収のための根系の発育などを考えると、さらに検討すべきとする もあるが、運搬ならびに植付けの工期の面から判断して、直径 8 cm、直さ約 15 cm の小型のポットが広く使われている。
- vi) ポット用土については、ユーカリ類については、土：砂：牛糞の比率を 2：5：2 の割合、マツ類については、土（マイコリザを含む）：砂：牛糞の比率を 1：2：少々という組成





写真-1 Afaka の  
マツ植栽試験区  
(11年生)



写真-2 Afaka の  
ユーカリ植栽試験地  
(8年生)



写真-3 Yambawa の防風林



が基準化されている。この際、肥料と白アリ殺虫剤を施用することになっており、それらの施用量もきめられている。

ことなどが指摘しうる。

中耕除草や、養苗にあたっての庇陰や灌水の試験はあまり行われていないようであり、また、上記の成果の中にも種々異論の出る面はあろう。しかし、約20年間にわたって数地区とはいえ継続された森林造成試験の成果という点では貴重である。これらの成果をふまえて、これからの試験計画の具体化をはかっていかなければならないのは当然である。

### 3. 今後の試験計画

#### 1) 基本的な考え方

すでに述べたごとく、ナイジェリアにおいては、1960年代後半から半乾燥地域における森林造成についての現地試験は活発化し、樹種別の生長試験、産地試験、密度試験等、かなり多項目についての試験が実施されている。

これらの試験は、ナイジェリアの林業関係者のみならず、FAO関係あるいは他国の研究者等とも共同して実施されたものが多く、これらの成果によって、この地域の森林造成法のかなりの項目について、一応の基本的な方法が示されている。これらのうち、本プロジェクトで取上げた6樹種についての知見については、相当なレベルまで整理されており、

- i) これらの樹種を、平坦ないしそれに近い地域についての植栽にあたっては、機械によって全面的に耕耘することが望ましい。
- ii) 植栽密度は $3m \times 3m$ を原則として植栽する。
- iii) ユーカリ類のうち、CamaldulensisについてはKathering provinaceとPetfard provinaceが本地域に最も適し、tereticornisについてはMyscore provinaceがすぐれている。
- iv) 植栽にあたっては、肥料の施用が必要であり、ユーカリ類にはボロンの使用が不可欠である。
- v) 苗木の規模としては、小型のポットで養苗した苗長20cm前後の健全なものを選んで山出しする。

等が現場技術として広く採用されている。

最近、ナイジェリア側の事情で、新しい森林造成事業はやや不活発になっていたが、これらの成果にもとづき、ごく近い将来、本プロジェクトの隣接地において、世界銀行からの融資を受けてカドナ州政府が森林造成を開始するとの情報がある。

これまでの経過の中では、中耕除草の方法や効率の良い健苗の育成方法などについて、なお検討すべき余地は大きい。また、これまでの森林造成は、土壌条件の良好なところを選ん



で行われてきたため、とくに悪条件のところは除外するとしても、今後の森林造成を考えると、土壤条件がこれまでのように良好でない地域における植栽技術の確立についてのナイジェリア側の希望は強い。さらに、これまでの事業実行について、各種作業の工程や経費あるいは造林結果のツメなどの点で、より具体的な成果を求める声も少なくない。

このような状況をふまえると、

- i) 造成予定地として、土壤条件の良好などは除外せざるを得ない。
- ii) 半乾燥地域における森林資源の保全的な開発調査といっても、本協力期間においては森林造成に主眼をおいた試験に限られる。しかし、将来において保全的な開発のための諸試験を容易に逐行しうるよう、この期間における諸作業についての記録の整理はとくに入念に行うことが重要である。

ことが試験計画立案の基本的な考え方となる。

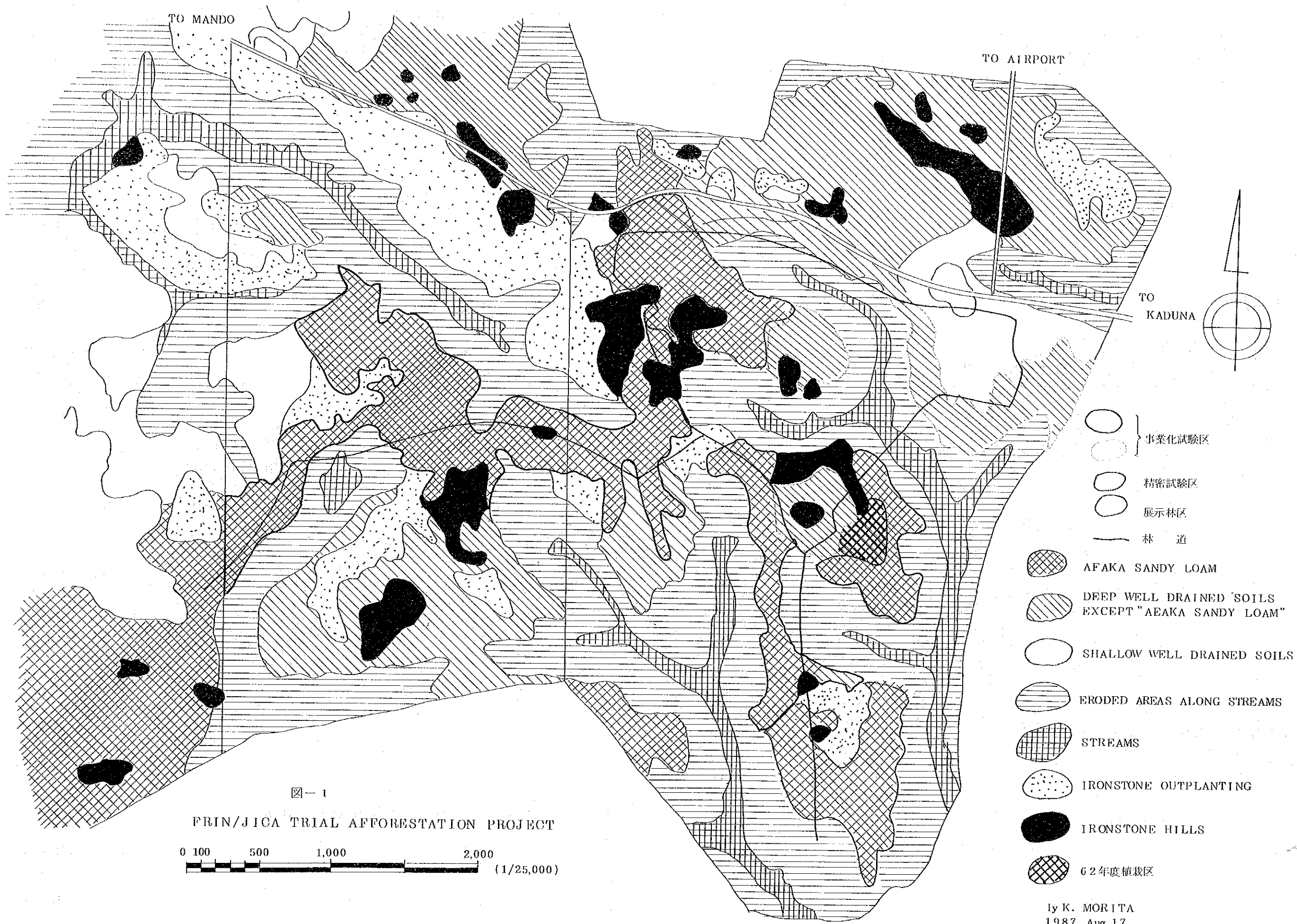
## 2) 項目別の実施計画

### a) 全般的事項

試験林および展示林の造成地としては、これまで、FRINから提供されている約2,700 haの地域の中の最適地(Afaka sandy loamの地区)のみでは不足するため、この地域西方に隣接する州有林の中に約200haを求めることが討議されていた。しかし、検討の対象となった州有林地帯は、さきに述べたごとく、世界銀行個所のみを虫食い状態で選択するのではなく、土壤条件の多少悪いところも含めて選定する。

- i) これまでの造林方法についての成果は尊重するが、機械化造林の技術の進展をはかるため、植栽密度と組み合わせた耕耘方法について、さらに検討を進める。
- ii) 養苗方法についての一応の基準はあるが、養苗途中の枯損も多いので、庇蔭および灌水を組み合わせた試験のほか、ポットの大きさおよび用土組成等についても検討を加える。
- iii) 細部的に考えれば、なお多岐にわたる項目について試験を行わなければならないこととなるが、本プロジェクトの性格は研究プロジェクトではなく、本邦企業の進出に資するための実証調査である点と、協力期間はそれほど永くはとれない点を考えると、あまり精密な試験を要するものや、結果を得るのに相当長期を必要とするものなどからの融資をうけて森林造成が行われる予定となって利用し得ないことが明らかとなった。その代替として、図-1のMANDOからKADUNAにかけての国道の北側の州有林を利用しうる状況になってきている。このため、不足していた約200haのうち、約100haは当初の地域内のDeep well drained soils(Afaka sandy loamよりやや土壤条件が劣る)の区域に造成予定地を設定し、残余の約100haを国道の北側のAfaka sandy loamの区域内に、極力まとまった団地になるよう試験林区を設定する。







両国で合意されている試験林面積は650haであるが、このすべてを、さきに記した諸項目の試験区にふりわけるとは、その実行あるいは結果のとりまとめ効率から考えて得策ではない。そこで、この試験林区を、事業的に試験林造成を行って、その工程、経費、植栽成績を検討する事業化試験区と、耕耘方法や植栽密度などを変化させ、それぞれについてやや細部にわたる比較検討を行う精密試験区に区分する。

精密試験区としては約50ha程度を見込み、他の600haはすべて事業化試験区とする。事業化試験区では、おおむね在来の方式により、定められた6樹種を植栽することとし、樹種別の植栽面積として

<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	220ha
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	220ha
<i>Eucalyptus citriodora</i>	30ha
<i>Eucalyptus cloeziana</i>	30ha
<i>Pinus caribaea</i>	80ha
<i>Pinus oocarpa</i>	20ha

を目途とする。植栽面積の多少は、これまでの経験により、とくに有望と思われるユーカリ類の2樹種を多くし、マツ類は種子の入手難を考慮するとともに、本地区の標高が600m前後の範囲にあって、適地としては標高がやや低いことを考えて少なくした。ただし、カリビアマツについては、木材利用の面からの要望も大きいのでやや多くしてある。

ユーカリ類の2樹種と、カリビアマツをこの程度見込んでおけば、これら3樹種については、1等地と考えられるAfaka sandy loamのところばかりでなく、2等地と判断されるDeep well drained soilsのところにも試験林造成が可能であり、両者の生育状況を比較検討しうるものと思われる。

#### b) 個別項目関係

展示林は、当初に予定されたとおり40haの面積に設定することとし、その位置は、第三者への展示効果も考慮して図-1に示す通り、国道に隣接した位置に計画する。

樹種については、試験林への導入樹種の他に、これまで導入試験が行われていないもの、あるいは導入樹種の選定の過程でふるい落された樹種のうち、なお可能性があると考えられるものとして合計20樹種をとりあげ、各樹種2haずつを植栽し、種々の造林特性を把握する。なお、この造成方法は、さきに記した事業化試験区の方法と同じく、おおむね在来の方式によるものとする。

ここで選定する樹種は以下のごとくである。

<i>Acacia auricaliformis</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>
------------------------------	---------------------------

A. nilotica	E. tereticornis
A. senegal	Gmelina arborea
Anogeissus reiocarpus	Grevillea robusta
Azadirachta indica	Khaya senegalensis
Cassia siamea	Parkia claopertoniana
Casuarina spp.	Pinus caribaea
Eucalyptus camaldulensis	P. oocarpa
E. citriodora	Pterocarpus indicus
E. cloeziana	Tectona grandis

機械による植栽については、いくつかの地拵方法・植栽密度・中耕除草法を組み合わせ、1樹種について下記のごとき8区の試験区を精密試験区内に設定する。

地拵：全面 密度：3m×3m 中耕除草：なし	地拵：全面 密度：3×3 中耕除草：1方向	地拵：全面 密度：3×3 中耕除草：2方向	地拵：全面 密度：3×5 中耕除草：なし
地拵：全面 密度：3m×5m 中耕除草：1方向	地拵：全面 密度：3×5 中耕除草：2方向	地拵：筋 密度：3×5 中耕除草：なし	地拵：筋 密度：3×5 中耕除草：1方向

各区の大きさは、実行および車輛の走行数などからみた利便を考慮して100m×100mを原則とし、試験に用いる樹種はEucalyptus camaldulensis, E. tereticornisおよびPinus caribaeaの3樹種とする。

地拵にあたり、耕耘するか否かについては、耕耘を否とする意見もないわけではない。下層の地味不良の土壤が上部にくるため植栽木の生育に不利になるのではないか。また、耕耘の効果がそれほど永続きしないのではないか、さらに、堅密な土壤にあつては、耕耘機械の性能上、機械的な障害が多すぎるのではないか等の根拠によっている。

しかし、一方では、15cmとか20cmの立方体のような形の土塊に土層をほぐしてから植栽すると、水分の保持や物理性の改善に資し、植栽木の生育にかなり好結果が得られたという説もある。農耕地のように、完全に耕して細かい土粒子や小さな土塊の集合体の形にしてしまうと、再び短期間に堅密な土壤となってしまう傾向がある。

これらの諸説を検討したうえで、ナイジェリアの半乾燥地域の中の平坦ないしそれに近い地区の森林造成にあつては、それまでの6ft×6ftないし6ft×9ftの植栽密度で、機械を使つての耕耘を行わずに植栽していた英国方式を改め、1960年代の末期から、機械による全面耕耘を行つてから、3m×3mの植栽密度を基本に植栽を行うことに変えている。

このような経緯を参考にして、本地区においても、機械による全面耕耘を主体に植栽を進めていくこととするが、耕耘を全面的にするか、筋にするか、さらに、植栽密度は $3m \times 3m$ に固定してよいか否かについては、なお検討の余地が大きいと考える。

本地域のように、現在の植生状態が低木を主体とする地域にあつては、原植生を傾斜方向に直角に残せば、上方からの水さらには表面浸食土砂の流下を貯留する効果も期待し得る。また、植栽木がうまく活着すれば、10年以内に樹高が $10m$ をこすような生育を示すことから考えると、 $3m \times 3m$ の密度をやや広げることも十分検討に値しよう。

機械による地拵えを行う場合、植栽予定地の立木を押し倒し、引抜くためのブルドーザの排土板の幅が $3m$ 近くあることを考えると、 $2m \times 2m$ の植栽密度は実行不可能であり、また、 $3m \times 3m$ の植栽密度で植栽しようとするれば、たとえ筋状の耕耘を意図しても、ほとんど全面耕耘と同じになってしまう。つまり、筋状耕耘で植栽密度 $3m \times 3m$ という試験区の設定は無意味である。

これらの諸点を考えて、筋状耕耘の試験にあつては、植栽密度を $3m \times 3m$ とし、中耕除草は、残存植生を筋状に残す意図で1方向のみとしたわけである。

ここでさらに問題となるのが、耕耘の機械ないし深さの問題である。

本年植栽した約 $25ha$ は、ナイジェリアにおいて広く使われている耕耘の機械をチャーターして実行された。耕耘の深さは約 $15cm$ という。ナイジェリアの機械によっても、とくに不都合ということはないかも知れない。しかし、

- i) 本プロジェクトの主テーマが機械化造林技術の体系化にある
- ii) 造林作業の機械化において、当面、とくに問題となる、あるいは、改善の対象にする課題は、機械による耕耘関係にあると思われる

植付け、および、potting systemの機械化は、現在のところ一応考慮の外において差支えないと思われるからである

- iii) 耕耘のための機械は、耕耘の仕方そのものに今なお種々論議が残されており、現在のナイジェリアの機械のままで将来とも押し進めてよいか否かには疑問もある
- iv) 耕耘にあつては、さらに深く、しかも、大きな土塊を形成しうるような耕耘用機械を用いた地拵への成果も試験する意義は大きいと思われる
- v) ナイジェリア側において、すぐれた性能をもった日本製の機械の導入に大きな期待をもっている

ことなどを考えると、約 $30cm$ 程度の深さまで耕耘でき、しかも、 $20cm$ ないし $30cm$ 角程度の土塊がかなり残る形で耕せる機械を早急に日本側から供与して、精密試験区での試験のみならず、事業化試験区の試験に活用しうるように取計られることが望ましい。

混植については、ユーカリ類とアカシア類を混植し、ユーカリ類の単植区との比較を行うことが考えられる。さらに、土壌条件のあまり良好でないところでは、土壌改良のため

の先行植栽としてアカシア類の単植を試み、その後、経済的に有用なユーカリ類を植栽してみる試験も想定しうる。しかし、今回のプロジェクトでは、ある程度成果の見通しうる項目を整然と組み立てて、比較的短期のうちに造林木の生育結果とその育成経費を概定しなければならぬこととなっている。したがって、この項目は、本プロジェクトが一定の成果をあげ得た後、さらに細部的な検討が必要となってきた場合に考慮することとしてここでは除外する。

施肥試験については、できれば現行の施肥方式が適正か否か、また、有機質肥料の施用の可能性について検討することが望ましい。しかし、この施肥試験を本格的に実施するには、土壌分析を含めかなり精密な、しかも広汎な地区を考へての試験計画を樹てて実施しなければ、現行の施肥方式の批判は行いにくい。これまでのナイジェリアにおける各地の試験により、一応の施肥基準が認められていることを考えると、本試験も、前記の混植試験と同様、別の機会に考へるとして今回の項目別試験計画から外しておくこととする。

育苗関係では、ポット苗の育苗時に、現行の方式では灌水にかなりの労務を要し、しかも枯損が少なくない点の改善が第1の課題となる。

これまでの方式は、大粒の種子はポットに直接播種し、小粒の種子はまきつけ箱で稚苗を仕立てたのち、ポットに移植される。ポットに対しては、ほとんど日覆はせず、最初の約1ヶ月は1日3回、つぎの約1ヶ月は1日2回灌水し、植えつけ期が近づいた直前の約1ヶ月間は、自然の荷酷さになれるよう1日1回程度の灌水にとどめている。天候の状態に適宜灌水量は増減されることは云うまでもない。

日覆については、稚苗をポットへ移植してから1~2週間を限度とすべきであるとする意見も多い。そこで、日覆と灌水を組み合わせ、60%の日覆を移植後1ヶ月および2ヶ月行う場合について、それぞれ、1日2回の灌水にとどめて苗木の生育を調べる試験を苗畑において実施する。この試験も、*E. camaldulensis*、*E. tereticornis* および *P. caribaea* について行い、各処理法でのポット数は100程度あれば十分と思われる。

この試験結果は、苗畑においておおむね明らかになるが、この結果のなかから、これまでの養苗法に比してかなり改善されると思われる方法が指摘しうるようになれば、その方法による苗木を精密試験区の中に植付け、その後の生育状況を調査する。

つぎに考へられるのが、ポット用土の組成に関する問題である。

現行の組成は、さきに記したように砂の組成が過半を占めている。種々の検討をえた後に決められたものであろうが、植栽時にポットを除去するため、根系がくずれて、根がいたみ易いように思われる。また、保水性の点でも、もう少し改善の余地は大きいものと思われる。

ただし、この組成の試験は、あまり精密なことを求めても、現場技術として定着させていくことを考へると無意味である。そこで、ユーカリ類について、現行の土と砂の比率が



2 : 5 であるのを同等にする、さらに逆転させる、また、マツ類について土と砂の比率が 1 : 2 であるのを、同じく同量にする、および、逆転させてみて養苗結果を比較調査することが現実的である。

この試験も、さきの養苗に関する試験と同様に、苗畑において 3 種の樹種について各 100 ポット程度ずつ試験し、その中から、山出しをして現場で試験するに値するものが得られれば精密試験区で試験するという方針で対応していけばよいと思われる。

ポットの大きさについては、根系の発達と活着の関係にとどまらず、作業工期や養苗期間、さらには、植付け後の被圧状態とも複雑にからませて検討していかなければならない問題である。しかし、あまり複雑な試験計画を作成しても、調査の継続が不可欠となることも考えられる。現在は、種々の点を総合的に判断して、小型のポットが広く利用されているが、この小型ポットの欠点が明確に整理された時点で、その欠点を是正するための試験を具体化させたほうが賢明である。

以上、この地域での機械造林技術に限ったとしても、考えられる試験項目はかなりの数にのぼる。しかし、現在直ちに実行に移せるのは、地拵方法・植栽密度・中耕除草を組み合わせた機械化造林の試験と、養苗時の日覆も考慮した灌水試験およびポット用土の組成に関する養苗の試験に限らざるを得なかった。

ただし、これだけの試験でも、その結果を正確に測定するにはかなりの努力が必要である。機械化の試験は、各区 1ha の試験区を 3 樹種について 8 区ずつ設定するため、精密試験区 50ha のうち  $1\text{ha} \times 8 \times 3 = 24\text{ha}$  で行われる。これに、新しい耕耘の機械によって、やや深い耕耘も行う試験も追加するとすれば、20ha 程度は必要となる。また、養苗試験の結果によっては、実際の植栽現場でのチェックも必要となり、その場合には、1 区の大きさは約 0.1ha 程度と思われるため、精密試験区のなかにさらに数 ha の試験区が設定されることも考慮しておかなければならない。

事業化試験区においても、各樹種ごとに土壤条件を異にする地区を区分しながら生育状況を調査しなければならず、さらに、今後の検討によっては、いくつかの項目について精密試験区のなかに全く新しい意図にもとづく試験区が設定されることも考えられる。

入念な試験計画とともに、測定計画も十分にツメておいて、今後のプロジェクト活動を実り多いものにする必要性は極めて大きい。

#### 4. 試験遂行上の諸問題

##### 1) マツ類種子の入手

種子の入手は、時期を失しないで新鮮な活力あるものを得ることが肝要である。ナイジェ

リアではイバダンの林業試験場 (FRIN) が林木種子の管理を行っており、また、これまで各地に造成された試験林もあるため、FRINと連絡をとりつつ、現地からの採取等によって必要な種子を入手することとなる。

ユーカリ類については、このような処置によって概ね必要な種子は入手しうる状況にあるが、問題はマツ類の種子の入手である。マツ類の種子はナイジェリアで生産されていないので、産地国の政府機関あるいは種苗業者を通じて入手しなければならない。しかし、ナイジェリアへの輸入手続はきわめて面倒である。適期に必要なマツ類種子の入手は、通常の手段ではほとんど不可能といわざるを得ない。

マツ類については、産地も指定して日本側で入手し、機材送付の一環として送ることが不可欠と思われる。なお、ユーカリ類の中でも、オーストラリアで評価の高い *claeziana* については、産地の明確なオーストラリア産の種子を入手することが望ましく、その他の樹種についても、産地の明確でないものは JICA で労をとって頂き、適期に必要な種子が播種しうるようにしたいものである。

## 2) 山火防止対策

今回視察し得たいくつかの試験地の中にも、山火事によって被害を受けているところがある。本プロジェクトの植栽予定地は、大きくいって国道沿いであり、山火事によって被災する危険性も十分考えておかなければならない。

山火事の防止においては、愛林思想の徹底とか、火の不始末をしないようにする普及活動を行って、火災の発生そのものをなくしていく努力が第一である。しかし、現実においては、約半年も続く乾期の間、火を使ったあとの処置の不徹底とか、煙草の不用意な投げすてなどによって火災が発生する事態の確率は少なくない。

消防活動のための組織や連絡の方法、さらには消火活動用の現地に適した機械・器具について日頃から検討して整備しておくほか、森林造成地域の中において、i) 消火活動の拠点となる防火線や林道、さらには、植栽区の区画線を十分に配備しておく、ii) 防火用水の確保のため、適当な地点に溜池等を造成しておくことなどが重要と思われる。

幸い、苗畑地内には深い井戸があり、この井戸は整備されて苗畑作業用の水の確保に役立つが、この際につくられる貯水槽の水は消火用にも使い得よう。さらに、地形を利用した貯水池の作設も望まれる。すでに検討されてきた大規模のダムによる貯水まで考慮する必要はないように判断されるが、供与されているブルドーザーなどを使い、谷地形を利用して下端に土堰堤のような形の遮水部をつくれれば、かなりの効果が期待される。

1 個所で大きくて深い貯水池を考えるよりも、規模はあまり大きくなくても、出火点の予測が困難であるという現状をふまえて、いくつかの適当な個所に作設したほうが有効と思われる。遮水部の安全の面には十分留意し、あまり高いものを築造することは避けるべきもの

と思われる。

### 3) 試験計画の具体化と成果のレベルアップ

これからの試験計画について可能な限り具体的な内容にすべく努力したが、これまで述べてきた通り、未だ不十分な面が少なくない。

新しい耕耘用の機械が調達しうるか否か、あるいは、養苗関係の試験結果がどのようになるか等、今後の事態の推移をみなければ確定し得ないところもあるが、土壌条件の違いを考慮した樹種別の植栽個所の確定、各植栽試験区の中の測定木の選定法や測定項目の決定など、試験計画をさらに具体化していく努力はなお精力的に続けられなければならない。

現地におられる長期専門家の意欲にまたれるところは大きいですが、文献収集の困難性やプロジェクト業務維持の仕事の多さなどを考えると、適当な時期に、本地域の森林造成について知識の豊富な短期専門家を派遣して応援する必要はきわめて大きい。とくに、土壌の区分と、それに応じた森林造成技術、さらに、養苗から植栽木の生育に至るまでの諸試験の調査方法とそのとりまとめ法についての支援が重要である。

ここに派遣される短期の専門家は、同一人が数年にわたって何回か派遣されることが理想であり、長期滞在の専門家とのチームワークを良好に保っていくことが、本プロジェクトの成果を高めていく基本である。この線にそって、国内の支援委員会は極力実質的な討議を重ね、適宜、本プロジェクト関係者一同に有益な情報や成果の検討結果などを伝えていきたいものである。このことによつて、本プロジェクトの内容も一段と高まることとなり、現地側と国内側の協力体制なしには、折角のプロジェクトに対する評価を高めることはできないものとする。

### 4) 地形図の整備

開発途上国においては、一般に地形図は整備されていない。ナイジェリアにおいても地形図は未整備の状態、本プロジェクトサイトについて等高線は入っていないが2万5千分の1の図面があるのは特殊の場合に属する。

この図面は、1966年から翌年にかけて、Savana 林業試験場が土壌調査をした結果を示すためにつくられたものである。しかし、等高線が入っていないため、植栽計画を確定しようとして現地を調査する場合にはあまり役に立たない。また、数haとか1haの植栽区や試験区を図示しようとしても、正確に画くことは不可能である。

大きくみて平坦な地域であるとはいえ、局部的にみれば多少の凹凸はあり、地形的な特性もふまえた試験計画を検討していくには、5,000分の1程度の等高線の入った図面が必要といわざるを得ない。

この図面に、本プロジェクトの年々の活動成果が記され、また、固定した個所で測定が続

けられる測定木の位置などが明示されていることは、単に、このプロジェクトの協力期間内の成果を高めうるばかりでなく、日本側が引揚げた後にも続けられるであろう彼等の測定や検討に大きく役立つと思われる。

いろいろの制約はあろうが、JICA本部において格別の配慮を頂き、なんとかして地形図の整備もしていきたいものである。

第 3 部

ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査

昭和 62 年度作業監理調査団報告書



# 目 次

I. 調査の概要	41
1. 調査の経緯	41
2. 調査団の構成	41
3. 調査の日程	41
4. 主要面会者リスト	42
II. プロジェクト発足の経緯	43
1. 現地実証調査事業の成立	43
2. 事業開始までの経緯	43
III. プロジェクトの実施計画と実行上の留意点	48
1. 事業別、経費計画	48
(1) 5ヶ年計画	48
(2) 1987年計画	48
(3) 1988年計画	48
(4) 進捗状況	48
2. 樹種別植栽計画	52
(1) 5ヶ年計画	52
(2) 1987年計画	54
(3) 1988年計画	54
(4) 進捗状況	55
3. 樹種別育苗計画	56
(1) 5ヶ年計画	56
(2) 1987年計画	57
(3) 1988年計画	58
(4) 進捗状況	61
4. 林道計画	61
(1) 5ヶ年計画	61
(2) 1987年計画	61
(3) 1988年計画	62
(4) 進捗状況	62
5. 施設建設計画	62

(1) 5ヶ年計画	63
(2) 1987年計画	63
(3) 1988年計画	63
(4) 進捗状況	63
6. 試験計画	64
(1) 5ヶ年計画	64
(2) 1987年計画	65
(3) 1988年計画	66
(4) 進捗状況	66
7. 専門家派遣計画	66
(1) 5ヶ年計画	66
(2) 1987年計画	67
(3) 1988年計画	67
(4) 進捗状況	67
8. 研修員受入れ計画	68
(1) 5ヶ年計画	68
(2) 1987年計画	68
(3) 1988年計画	68
(4) 進捗状況	69
9. 資機材整備計画	69
(1) 5ヶ年計画	71
(2) 1987年計画/1988年計画	72
(3) 進捗状況	72
IV. ナイジェリア側のとるべき措置及びその進捗状況	77
1. カウンターパート等の要員配置	77
2. 提供された土地、建物、施設	77
3. ローカルコストの負担状況	77
V. プロジェクトの運営状況	78
1. 合同運営委員会等各種会議の開催状況	78
2. 国内支援の状況	78
3. 資機材、車輛等の管理状況	78
4. ダム建設要請への対応	78



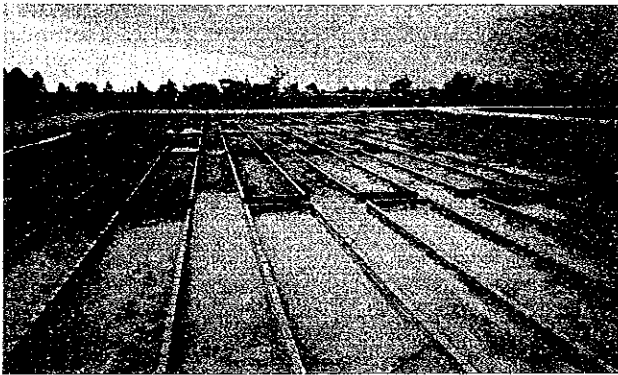
5. 種子入手方法の状況	79
6. 生活環境整備等の状況	79
(1) 専門家住居	79
(2) 安全対策	79
(3) 救急医療体制	79
(4) 通信手段	80
(5) その他	80
7. ラゴス・プロジェクト事務所の状況	80
8. 経理処理の状況	82
V. 総合評価と今後の対応指針	84
1. 総合評価	84
2. 今後の対応指針	85





科学技術省での打合せ (LAGOS)

以下 KADUNA



苗畑



林道



ユーカリ (植栽後2ヶ月)



松 (植栽後2ヶ月)



# I. 調査の概要

## 1. 調査団派遣の経緯と目的

本現地実証調査は、昭和61年8月22日R/Dを締結、翌昭和62年1月及び4月に3名ずつ合計6名の専門家が派遣され調査を実施しているが、調査実施上初期の段階で解決しておかねばならない問題が多々ある。

そこで、調査の進捗状況・種々の問題点等を調査し、今後の本調査の円滑な推進に必要な指導・助言を行なうために本調査団は派遣された。

## 2. 調査団の構成

- (1) 総括 森下朝充 (国際協力事業団林業投融资課長)
- (2) 協力企画 成田喜一 (農林水産省国際協力課海外技術協力官)
- (3) 運営指導 二澤安彦 (林野庁研究普及課長補佐)
- (4) 業務調整 浜田真一 (国際協力事業団林業投融资課)

## 3. 調査日程表

8月31日(月) 東京KL868 →  
9月1日(火) → アムステルダム  
2日(水) アムステルダムKL587 → ラゴス  
3日(木) 表敬 (ナ連邦政府, 日本国大使館等)  
4日(金) ラゴス → カドナ  
5日(土) 現地調査  
6日(日) 現地調査  
7日(月) 表敬 (カドナ州政府)  
8日(火) カドナ → ラゴス  
9日(水) 打ち合せ (林業試験場)  
10日(木) 報告 (ナ連邦政府, 日本国大使館等)  
11日(金) ラゴスUT742 →  
12日(土) → パリ  
13日(日) パリAF274 →  
14日(月) → 東京

ただし、成田団員は御尊父急逝により9月5日早期帰国。

4. 主要面談者

氏 名	所 属
Abigil OLUKOYA	科学技術省 Permanent Secretary
S.A.ADETUNJI	" Director
S.N.OGBUEHI	" Assistant Director
B. S.K.ONWELUZO	" "
Ayodeji AKINBOBOYE	国家計画省 Deputy Secretary
P.R.O.KIO	林業試験場 Director
M.A.ODEYI ENDE	" Assistant Director
V.O.ADEBAMBO	" "
M.A.OGIGIRIGI	" "
I. I. ERO	" Chief Research Officer
C. I. NWOKEDI	" 林業機械化学校長
A. A. MOHAMMED	カドナ州農業天然資源省 Chief Conservator
堂之脇 光 朗	在ナイジェリア日本国特命全権大使
柴 田 孝 男	日本国大使館 参事官
岩 月 丈 明	" 一等書記官
鈴 木 幹 雄	" 医務官
中 村 富 安	JETRO ラゴス事務所長
菅 間 健	大成ウエストアフリカ・リミテッド代表取締役

## Ⅱ. プロジェクト発足の経緯

### 1. 現地実施調査事業の成立

#### (1) 要請の背景

近年、世界の森林資源が急速に減少しつつあり、今後、ますます増大するであろう木材需要に対応するため半乾燥地域での森林造成が重要視されるようになってきた。しかも半乾燥地域における人工造林は砂漠化の防止、木材産業進出による地域住民の雇用機会の増大、慢性的供給不足である薪炭材の供給増大、造林地内でのアグロフォレストリーによる食料増産等の効果も期待される。

しかしながら、わが国の森林資源に関する開発協力の重点は熱帯降雨林地域におかれていたため、半乾燥地域に関する造林技術の蓄積が乏しく、これら地域での森林開発のための本邦民間企業による投資を一層困難なものにしている。このため、本邦民間企業によるこれらの地域への森林開発事業の誘導を図る上で必要な人工造林技術体系の確立に資することを目的とし「半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査」を実施する。

#### (2) 事業内容

半乾燥地域における森林造成実証データを得るために必要な基盤、施設等の整備、育苗、造林、保育等を行い、適正樹種、造林技術、造林コスト等に関するデータを収集する。更に収集したデータの解析を行い、半乾燥地域における人工造林に必要な技術体系及び施業体系の確立を図る。

### 2. 事業開始までの経緯

経緯概略を年表にまとめると以下の通りとなる。

#### 1. 第1次調査団派遣

(1) 派遣期間：昭和59年10月21日～11月5日

(2) 構成：

総括 渡辺 桂 国際協力事業団林業水産開発協力部長

造林技術 名村 二郎 (社)海外林業コンサルタント協会専務理事

(3) 内容：半乾燥地造林計画基準作成を目的とし、欧米先進諸国(米・仏・伊)を訪れ国際機関、先進諸国の半乾燥地造林に関する研究事例、協力体制の実施等について調査を行った。

#### 2. 第2次調査団派遣

(1) 派遣期間：昭和59年12月1日～12月15日

(2) 構成：

総括 藤原 敬 林野庁指導部計画課課長補佐

造林技術 名村 二郎 (社) 海外林業コンサルタンツ協会専務理事  
苗畑・土壌 遠藤健治郎 (社) 海外林業コンサルタンツ協会技術嘱託  
社会経済 結城 史隆 (社) 海外林業コンサルタンツ協会技術嘱託  
業務調整 安室 正彦 国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課

- (3) 内 容：半乾燥地造林計画基準作成を目的とし、ケニア共和国、タンザニア連合共和国、スーダン民主共和国を訪れ半乾燥地における森林造成の具体例及び国際機関等による林業協力の実体について調査を行った。

### 3. 基礎1次調査団派遣

- (1) 派遣期間：昭和60年3月27日～4月14日

(2) 構 成：

総 括 神足 勝浩 国際協力事業団参与  
協力企画 大浦 信夫 外務省経済協力局開発協力課  
開発計画 土谷三之助 農林水産省経済局国際協力課長補佐  
造 林 内村 悦三 林業試験場調査部海外林業調査科長  
事業計画 加藤 国昭 林野庁指導部研究普及課研究企画官  
地域開発 金森 秀行 国際協力事業団国際協力専門員  
業務調整 安室 正彦 国際協力事業団林業水産開発協力部林業投融資課

- (3) 内 容：調査国の意向打診を行うとともに、現地調査を通じ実証調査候補国を選定することを目的にカメルーン、ナイジェリア、タンザニアへ派遣された。

### 4. 基礎2次調査団派遣

- (1) 派遣期間：昭和60年6月26日～7月14日

(2) 構 成：

総 括 神足 勝浩 国際協力事業団参与  
協力企画 坪井 正見 外務省経済協力局開発協力課  
開発計画 米川 公一 農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官  
造 林 内村 悦三 林業試験場調査部海外林業調査科長  
事業計画 小宮 忠義 林野庁管理部厚生課長補佐  
業務調整 相葉 学 国際協力事業団林業水産開発協力部林業投融資課

- (3) 内 容：基礎1次調査団の調査結果を踏まえ相手国の意向等を勘案しつつ複数のプロジェクト候補地の自然・社会条件・生活環境等を詳細に調査することにより、実証調査実施プロジェクトサイトとして適切な候補地を決定することを目的にナイジェリア、タンザニアへ派遣された。

### 5. 長期調査員派遣

- (1) 派遣期間：昭和60年9月18日～10月27日



(2) 構成：

総括・造林 太田 誠一 林業試験場調査部海外林業調査科  
林業機械 河井 義行 (社) 海外林業コンサルタンツ協会技術嘱託  
苗畑・土壌 藤井 清 (社) 海外林業コンサルタンツ協会技術嘱託

- (3) 内容：プロジェクトの目的，基本概念，育苗・造林計画，基盤整備計画，試験項目，必要資機材等の調査事業実行に関する基本計画（マスタープラン）原案を作成することを目的に派遣された。

6. 開発計画調査団派遣

- (1) 派遣期間：昭和60年10月30日～11月13日

(2) 構成：

総括 佐藤大七郎 日本野生生物研究センター理事長  
協力企画 坪井 正見 外務省経済協力局開発協力課  
事業計画 井田 篤雄 農林水産省経済局国際協力課開発協力第一係長  
林業政策 大崎郁次郎 林野庁管理部管理課監査官  
業務調整 大沢 尚正 国際協力事業団林業水産開発協力部林業投融资課長  
(長期調査員)

育苗 森田 一行 林野庁指導部研究普及課普及指導係長

- (3) 内容：前述長期調査員の調査結果を踏まえ，基本計画（マスタープラン）を策定し，ナイジェリア側と協議するとともに実証調査を進める上で必要なナイジェリア側の取るべき措置，専門家等に係る便宜供与，日本側の取るべき措置等についても協議することを目的に派遣された。

7. 長期調査員派遣

- (1) 派遣期間：昭和61年2月7日～2月21日

(2) 構成：

環境調査 神足 勝浩 国際協力事業団参与  
事業計画 井上 幹博 林野庁林政部林産課調査係長

- (3) 内容：開発計画調査団及び長期調査員を派遣しナイジェリア政府に対し事業内容を説明，事業の進め方について協議してきたが，さらにこれらの調査結果を踏まえ政府に対する要望事項を外交ルートにより照会するとともに大使館への便宜供与の可能性についても打診してきた。

しかし，これらの内容が詳細・多岐にわたっているため直接先方担当者と協議することが必要になり，ナイジェリア側の取るべき措置，日本側の取るべき措置等について協議するとともに実証調査事業の内容について再確認することを目的に派遣された。

## 8. 計画打合せ調査団派遣

(1) 派遣期間：昭和61年8月15日～8月29日

(2) 構成：

総括 神足 勝浩 国際協力事業団参与  
協力企画 坪井 正見 外務省経済協力局開発協力課  
事業計画 宮島 成郎 農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官  
林業政策 大崎郁次郎 林野庁管理部管理課監査官  
業務調整 相葉 学 国際協力事業団林業水産開発協力部林業投融資課

(長期調査員)

開発協力 大村 幸祐 (株)テックエンジニアリング

(3) 内容：これまでの調査団，長期調査員の調査結果を踏まえ，R/Dの締結及び今後の事業計画の概要についてナイジェリア政府と協議することを目的に派遣された。

長期調査員は，生活環境（住宅，食料，治安，医療等）及び業務手続（銀行口座開設，輸入手続，出入国等）等に関する調査を行うことを目的に派遣された。

## 9. 長期調査員派遣

(1) 派遣期間：昭和61年11月1日～12月10日

(2) 構成：

苗畑設計 宮武 進 (社)海外林業コンサルタント協会技術嘱託

施設設計 引地 重一 (社)海外林業コンサルタント協会技術嘱託

(3) 内容：これまでの調査団等の派遣により本事業に関する基本計画を策定したが，造林事業を開始するに当たって苗畑の設計，事業施設の設計を詳細に行う必要があり，各施設の仕様書等を作成することを目的に派遣された。

## 10. 長期専門家派遣

氏名及び派遣期間等

リーダー 大崎郁次郎 日本林業技術協会国際事業部長

昭和62年1月14日～昭和63年1月13日

造林 森田 一行 林野庁指導部研究普及課普及指導係長

昭和62年1月14日～昭和64年1月13日

業務調整 大村 幸祐 (株)テックエンジニアリング

昭和62年1月14日～昭和64年1月13日

## 11. 長期調査員派遣

(1) 派遣期間：昭和62年2月21日～3月20日

(2) 構成：

試験設計 苅住 昇 林業試験場造林部主任研究官

施工監理 齋藤 俊雄 (社) 海外林業コンサルタント協会技術嘱託

- (3) 内 容：試験設計については試験計画の詳細計画作成，施工監理については苗畑等関連施設建設の工事契約に必要な書類等の整備の他，派遣中の長期専門家に協力して基盤整備事業がスムーズに行なわれるよう補助することを目的として派遣された。

#### 12. 長期専門家派遣

氏名及び派遣期間等

育 苗 鈴木利貴雄 秋田営林局鷹巣営林署庶務課長  
林業機械 馬淵 征雄 林野庁指導部計画課調査指導係長  
機械整備 佐藤 和幸 (株)小松製作所海外事業本部

昭和 62 年 4 月 1 日～昭和 64 年 3 月 31 日

#### 13. 計画打合せ調査団派遣

- (1) 派遣期間：昭和 62 年 4 月 6 日～4 月 20 日

(2) 構 成：

総 括 宇津木嘉夫 林野庁指導部計画課海外林業協力室長  
試験計画 井上 徹雄 林業試験場造林部造林第 1 研究室長  
事業計画 大石 康彦 農林水産省経済局国際協力課開発協力第 1 係長  
業務調整 浜田 真一 国際協力事業団林業水産開発協力部林業投融資課

- (3) 内 容：昨年 8 月派遣された計画打合せ調査団により締結された R/D に基き 5 ヶ年間の協力期間における年次毎の事業計画及び試験計画概要についてナイジェリア政府と協議し，実施計画に関する覚書(MINUTES)の締結を目的に派遣された。

#### 14. 長期調査員派遣

- (1) 派遣期間：昭和 62 年 8 月 31 日～9 月 18 日

(2) 構 成：

調査研究 難波 宣士 日本大学農獣医学部林学科教授

- (3) 内 容：事業計画に基き，本実証調査が円滑に進むよう単年度毎の事業内容について総括的指導を行うことを目的として派遣された。

### Ⅲ. プロジェクトの実施計画と実行上の留意点

#### 1. 事業別、経費別計画

##### (1) 5ケ年計画

1981年8月22日の協力のためのR/D締結を受けて、1982年4月に派遣された計画打合せ調査団は、ナイジェリア側との意見交換の後、Mirutes の形で年次別の植栽面積を以下のとおり整理している。

(ha)

	1986	1987	1988	1989	1990	TOTAL
Trial Plantation	—	25	205	250	170	650
Demonstration Forest	—	—	40	—	—	40
TOTAL	—	25	245	250	170	690

今後、年度毎の予算額等により若干の変動は予想されうるものの、量的には大枠これをベースにして各事業を実施することとなる。

事業別、経費別の5ケ年計画については、今次調査団訪問に際しプロジェクト側において概略のものが既に用意されていたが、予算の状況がプロジェクト側が想定していたものより厳しい状況にあること、従って資機材の調達状況等の変動も予想されることもあり、再見直しが必要であり、今次調査団との打ち合せ等を踏まえて後刻再提出をするよう指示をした。なお、計画作成に当っては、別紙1の科目整理に従って行うこととした。

##### (2) 1987年計画

1987年計画については、今次調査団派遣前に、総括表のみがJICA本部に提出されていた。しかし、1987年計画のベースとなる昭和62年度の本プロジェクト分のJICA予算額が5,100万円程度であること、ブルドーザー等の機械類の調達の遅れ等により一部借上げ機械により対処することが不可避なこと等により見直しが必要となった。

改訂1987年計画については、5ケ年計画とともに後刻JICA本部に提出するよう指示した。なお、その際、総括表のみならず、単価、数量の根拠等を明確にした詳細計画の形で提出するよう指示を行った。

なお、別表1-1は、後刻提出された1987年計画である。

##### (3) 1988年計画

1988年の計画についても、5ケ年の計画を受け、1987年計画にならって作成し、後刻提出するよう指示した。

##### (4) 進捗状況

今次調査団訪問時の9月時点迄に25haの造林(6樹種で計21.1haの植栽と樹種別境界線、

歩道、iron stone 等小規模の林内除地 3.9ha) を 7 月と 8 月に実施する等各事業とも ほぼ順調な進捗をしている。詳細については各事業別に報告する。

事業費別経費言十 園

大項目	中項目	小項目	昭和61年度	昭和62年度	昭和63年度	昭和64年度	昭和65年度	昭和66年度	合計 (ナイラ)	合計 (千円)
事業費	造林費	育苗費		525,185	473,214	182,727	59,064		1,240,190	48,367
		地付費		185,870	156,655	87,963	13,335		443,823	17,309
		植付費		329,218	240,950	21,658	0		591,826	23,081
		伐育費		5,375	33,224	26,597	17,233		82,429	3,215
			4,722	42,385	46,509	28,496		122,112	4,762	
	整備費		57,780	254,039	173,226	45,012		530,057	20,672	
			0	0	0	0		0	0	0
			29,980	153,846	128,205	0		282,051	11,000	
			0	44,593	45,021	45,012		164,606	6,420	
			27,800	55,600	0	0		83,400	0	0
			0	0	0	0		0	0	0
	共通費	雇人費	61,150	120,102	120,902	120,902	120,902		423,056	16,499
		賃機料費	41,150	72,000	72,800	72,800	72,800		258,750	10,091
		燃料費	14,000	33,102	33,102	33,102	33,102		113,306	4,419
		雑費	6,000	15,000	15,000	15,000	15,000		51,000	1,989
	管理費	現地管理費	560,070	477,379	435,379	435,379	408,379		1,881,207	73,367
		雇人費	21,640	26,520	26,520	26,520	26,520		101,200	3,947
		旅費交通費	57,617	63,379	63,379	63,379	63,379		247,754	9,662
		備品費	45,310	30,000	10,000	10,000	10,000		95,310	3,717
		消耗品費	23,476	30,000	30,000	30,000	30,000		113,476	4,426
		運搬運送費	79,302	34,000	22,000	22,000	11,000		146,302	5,706
		自動車費	8,304	10,480	10,480	10,480	10,480		39,744	1,550
		維持費								
		燃料・摺料	154,344	135,000	135,000	135,000	135,000		559,344	21,814
		光熱水費	19,602	28,000	28,000	28,000	28,000		103,602	4,040
		印刷製本費	3,475	5,000	5,000	5,000	5,000		18,475	721
		修繕費	4,000	5,000	5,000	5,000	5,000		19,000	741
		支払保険料	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000		280,000	10,920
		会議費	8,000	10,000	10,000	10,000	10,000		38,000	1,482
		雑費	65,000	30,000	20,000	20,000	4,000		119,000	4,641
合計		合計 (ナイラ)	1,204,185	1,324,734	912,234	633,357			4,074,510	
合計		合計 (千円)	46,963	51,665	35,577	24,701			(1ナイラ=39円)	158,906

表1-1

## 1987年事業別経費計画

大項目	中項目	小項目	計 画 額(円)	計 画 額(千円)
事業費	造林費		747,615.00	29,158
			525,185.00	20,483
		育 苗 費	185,870.00	7,248
		地 拵 費	329,218.00	12,840
		植 付 費	5,375.00	210
		保 育 費	4,722.00	184
	基 盤 整備費		57,780.00	2,254
		苗畑造成費	0.00	0
		林道開設費	0.00	0
		林道維持費	29,980.00	1,169
		建設施設費	0.00	0
		構造物費	27,800.00	1,084
	共 通 経 費		61,150.00	2,385
		雇 人 費	41,150.00	1,605
		資機材費	0.00	0
燃 料 費		14,000.00	546	
	雑役務費	6,000.00	234	
管理費	現 地 管理費		560,070.00	21,843
		雇 人 費	21,640.00	844
		旅費・交通費	57,617.00	2,247
		備 品 費	45,310.00	1,767
		消耗品費	23,476.00	916
		通信運搬費	79,302.00	3,093
		自動車維持費	8,304.00	324
		借料・損料	154,344.00	6,019
		光熱水費	19,602.00	764
		印刷製本費	3,475.00	136
		修 繕 費	4,000.00	156
		支払保険料	70,000.00	2,730
		会 議 費	8,000.00	312
雑役務費	65,000.00	2,535		
合 計			1,204,185.00	46,963

## 2. 樹種別植栽計画

### (1) 5ヶ年計画

#### ① 造林計画

区 分	1987	1988	1989	1990	1991	計
試 験 林	25	245	210	170	0	650
事業化試験区	25	240	180	170	0	615
精密試験区	0	5	30	0	0	35
展 示 林	0	0	40	0	0	40
計	25	245	250	170	0	690

注) 事業化試験区、精密試験区の区分は試験計画の項を参照のこと。

62年4月ミッションによる年度別造林目標は上記のとおり変更する。

変更理由)

展示林造成は最高の技術を投入したい考えであり、現在、要求中の機材を使用して行うため、1989年植栽とし、その面積担当分40haは1988年試験林造成に振り替える。



② 樹種別植栽計画

(単位 ha)

樹種	1987	1988	1989	1990	1991	計
試験林	25	245	210	170	—	650
(事業化試験区)	25	240	180	170	—	615
EUCALYPTUS CITRIODORA	3	5	10	12	—	30
E. CLOEZIANA	1	5	10	14	—	30
E. TERETICORNIS	5	95	60	60	—	220
E. CAMALDULFNSIS	7.5	110	70	47	—	234.5
PINUS OOCARPA	—	5	5	10	—	20
P. CARIBAEA	8	20	25	27	—	80
ACACIA AURICULIFORMIS	0.5	—	—	—	—	0.5
(精密試験区)	—	5	30	—	—	35
EUCALYPTUS CITRIODORA	—	0.5	—	—	—	0.5
E. CLOEZIANA	—	0.5	—	—	—	0.5
E. TERETICORNIS	—	2	10	—	—	12
E. CAMALDULFNSIS	—	2	10	—	—	12
PINUS CARIBAEA	—	—	10	—	—	10
展示林	—	—	40	—	—	40
EUCALYPTUS CITRIODORA	—	—	2	—	—	2
E. CLOEZIANA	—	—	2	—	—	2
E. TERETICORNIS	—	—	2	—	—	2
E. CAMALDULENSIS	—	—	2	—	—	2
ACACIA AURICULIFORMIS	—	—	2	—	—	2
A. NILOTICA	—	—	2	—	—	2
ANOGEISSUS LEIOCARPUS	—	—	2	—	—	2
AZADIRACHTA INDICA	—	—	2	—	—	2
CASSIA SIAMEA	—	—	2	—	—	2
CASUARINA EQUISETIFOLIA	—	—	2	—	—	2
EUCALYPTUS SALIGNA	—	—	2	—	—	2
GMELINA ARBOREA	—	—	2	—	—	2
GREVILLEA ROBUSTA	—	—	2	—	—	2
KHAYA SENEGALENSIS	—	—	2	—	—	2
PARKIA CLAPPERTONIANA	—	—	2	—	—	2
TECTONA GRANDIS	—	—	2	—	—	2
PROSOPIS AFRICANA	—	—	2	—	—	2
ACACIA SENEGAL	—	—	2	—	—	2
PINUS OOCARPA	—	—	2	—	—	2
P. CARIBAEA	—	—	2	—	—	2

(2) 1987年計画

樹種	面積 ha
EUCALYPTUS CITRIODORA	3
E. CLOEZIANA	1
E. TERETICORNIS	5
E. CAMALDULENSIS	7.5
PINUS CARIBAEA	8
ACACIA AURICULIFORMIS	0.5
計	25

試験林  
事業化試験地

注) A. auriculiformis は、ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査開発計画調査団報告書(昭和61年2月)42頁にもとづき養苗した分。

(3) 1988年計画

樹種	面積 ha
事業化試験地	
EUCALYPTUS CITRIODORA	5
E. CLOEZIANA	5
E. TERETICORNIS	59
E. CAMALDULENSIS	110
PINUS OOCARPA	5
P. CARIBAEA	20
小計	240
精密試験地	
EUCALYPTUS CITRIODORA	0.5
E. CLOEZIANA	0.5
E. TERETICORNIS	2
E. CAMALDULENSIS	2
PINUS CARIBAEA	—
小計	5
計	245

試験林

(4) 進 捗 状 況

1987年樹種別植栽面積 (7, 8月植栽)

(単位 ha)

樹 種	植栽面積	林内除地	計
EUCALYPTUS CITRIODORA	1.8	1.2	3.0
E. CLOEZIANA	0.5	0.5	1.0
E. TERETICORNIS	4.0	1.0	5.0
E. CAMALDULENSIS	7.0	0.5	7.5
PINUS CARIBAEA	7.3	0.7	8.0
ACACIA AURICULIFORMIS	0.5	0	0.5
計	21.1	3.9	25.0

注) 林内除地とは植栽区域内にある小面積の除地 (IRON STONE, ERODED AREA など), PATH, 樹種別境界線をいう。

3. 樹種別育苗計画

(1) 5ヶ年計画

No.	樹種	1986年		1987		1988		1989		1990	
		植付面積 ha	育苗本数 千本	植付面積 ha	育苗本数 千本	植付面積 ha	育苗本数 千本	植付面積 ha	育苗本数 千本	植付面積 ha	育苗本数 千本
1	<i>Parkia clappertoniana</i>	2						2	3.5		
2	<i>Prosopis africana</i>	2						2	3.5		
3	<i>Acacia senegal</i>	2						2	3.5		
4	<i>Anageissus leocarpus</i>	2						2	3.5		
5	<i>Casuarina eguiseifolia</i>	2						2	3.5		
6	<i>Khaya senegalensis</i>	2						2	3.5		
7	<i>Cassia siamza</i>	2						2	3.5		
8	<i>Acacia nilotica</i>	2						2	3.5		
9	<i>Tectona grandis</i>	2						2	3.5		
10	<i>Gmelina arborea</i>	2						2	3.5		
11	<i>Azadirachta indica</i>	2						2	3.5		
12	<i>Acacia auriculiformis</i>	2		1	0.7			2	3.5		
13	<i>Eucalyptus saligna</i>	2						2	3.5		
14	<i>Grevillea robusta</i>	2						2	3.5		
15	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	249		7	8.8	112	195.0	82	142.8	47	81.9
16	<i>Eucalyptus citriodora</i>	32.5		3	2.8	5.5	9.6	12	20.9	12	20.9
17	<i>Eucalyptus cloeziana</i>	32.5		1	1.1	5.5	9.6	12	20.9	14	24.4
18	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	234		5	5.6	97	168.9	72	125.4	60	104.5
19	<i>Pinus caribaea</i>	92		8	8.5	20	34.8	37	64.4	27	47.0
20	<i>Pinus occarpa</i>	22				5	8.7	7	12.2	10	17.4
	計	690		25	27.5	24.5	426.6	250	435.6	170	296.1

※ 育苗本数算出式 (1987年位 実績)

面積 × 0.95 (除地 0.05) × 1.11 × 1.2 (補植率) ÷ 0.8 (得苗率) × 1.1 (試験用苗木) = 育苗本数

(2) 1987年計画

樹種及び作業種	数量	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Eucalyptus類													
種子採取(入手)	383.1m <sup>3</sup>								9.6m <sup>3</sup>			373.5m <sup>3</sup>	
用土入手	383.1千コ								9.6千コ			373.5千コ	
ポット作り									Ectoziana			Eeantdu Eeitrjo Etereti	
まきつけ	(10.0千本)									9.6千本			1 5.0千本
移植	194.6	100千本											
灌水	(19.0千本)												
除草													
発芽, 日覆, 灌水試験													
Pinus類													
種子採取(入手)	43.5m <sup>3</sup>								43.5m <sup>3</sup>				
用土入手	43.5千コ								43.5千コ				
ポット作り													
まきつけ													
移植	43.5千本												
灌水	( 8.5千本)												
除草													
日覆, 灌水試験													
展示林樹種													
森林調査													
(種子の採取調査)													
種子採取													20種

(8) 1988年計画(その1)

樹種及び作業種	数量	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Eucalyptus類													
種子採取(入手)													
用土入手	310.0 m <sup>2</sup>								20.9 m <sup>2</sup>			289.1 m <sup>2</sup>	
ポット作り	310.0 m <sup>2</sup>								20.9千コ			289.1千コ	
まきつけ									E. cloesiana			E. canatdu	
移植	(188.5千本) 180.9千本	188.5千本										E. tereti	
灌水	山出し苗木 278.6			山出し 140.0千本	山出し 138.6千本					20.9千本			140.0千本 海抜は4月
除草													
発芽, 日覆, 灌水試験													
Pinus類													
種子採取(入手)													
用土入手	76.6 m <sup>2</sup>								76.6 m <sup>2</sup>				
ポット作り									76.6千本				
まきつけ													
移植	76.6千本											76.6千本	
灌水	山出し苗 31.7千本			山出し 31.7千本									
除草													

(3) 1988年計画(その2)

1988年育苗計画

樹種及び作業種	数量	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
展示林樹種													
<i>Parkia clappertoniana</i>													
ほか(9頁, No1~No5)													
種子採取(入手)						17.5m <sup>2</sup>							
用土入手	17.5m <sup>2</sup>												
ポット作り	17.5千コ						17.5千コ						
まきつけ													
移植	17.5千本							17.5千本					
灌水													
除草													
<i>Khaya senegalensis</i>													
ほか(9頁, No5~10)													
種子採取(入手)													
用土入手	17.5m <sup>2</sup>								17.5m <sup>2</sup>				
ポット作り	17.5千コ								17.5千コ				
まきつけ													
移植	17.5千本									17.5千本			
灌水													
除草													

※ 別紙とは育苗計画表(5カ年)

(3) 1988年計画(その3)

1988年育苗計画

樹種及び作業種	数量	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
展示林樹種 Azadirachta indica (9頁, No 11~14)			Azadirachta indica										
種子採取(入手)	14.0㎡									14.0㎡			
用土入手	14.0千コ										14.0千コ		
ポット作り	14.0千コ												
まきつけ													
移植	14.0千本											14.0千本	
灌漑													
除草													



(4) 進捗状況

苗木生産量

樹種	苗木木数
EUCALYPTUS CAMALDULENSIS	8,845 本
E. CITRIODORA	2,756
E. CLOEZIANA	1,111
E. TERETICORNIS	5,634
PINUS CARIBAEA	8,481
ACACIA AURICULIFORMIS	670
計	27,497

1987年7月生産完了

4. 林道計画

(1) 5ヶ年計画(1987年1月～1991年8月)

区分	開設目標	1987	1988	1989	1990	1991	計
幹線林道	20Km	16	2	2	—	—	20
低規格林道	3Km	—	2	1	—	—	3
計	23	16	4	3	—	—	23
維持		16	20	23	23	23	105

- 注) 1. 幹線林道とは、試験林区域を網羅するプロジェクト推進の基幹となる林道で、全幅6mを標準とし、必要な側溝等排水施設を併うもの。  
 2. 低規格林道とは、主として管理又は造林地外の作業道に類するもので、構造は低規格とする。  
 3. 造林地内作業道は、地拵時に計画作設することとし、林道計画には揚上しない。

(2) 1987年計画

86年度経費により開設した幹線林道8Kmの維持修理と、林道路盤を作設した8Km(排水施設未完成)の排水施設設置及び維持修理を直営工事で計画する。

区分	工種	数量	1987												1988			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
幹線林道	開設	Km 8																
"	"(路盤工)	8																
"	維持修理	16																

(3) 1988年計画

区 分	工 種	数 量	1988												1989		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
幹線林道	開設	Km 2															
低規格林道	"	2															
林 道	維持修理	20															

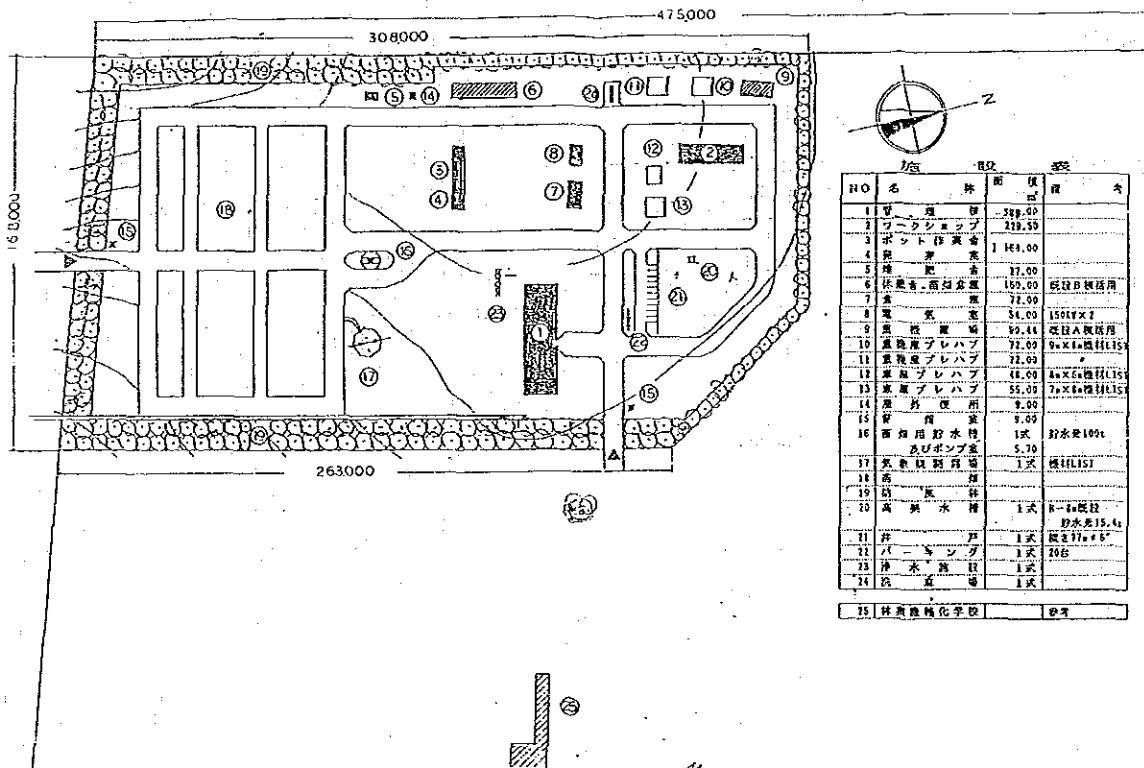
(4) 進 捗 状 況

61年度経費にかかる林道開設は、3月契約、苗畑工事と同時に実行、7月に計画どおり完成した。

維持修理は、87年後半より実施予定。

5. 施設建設計画

現在、事務所はKadunaの市内、ブルドーザー等機械類はプロジェクト現場と分かれており、資機材管理の面の問題や現在の事務所は2棟に分かれた手狭なものであり専門家、カウンターパート、事務職員の総員を収容しきれない等のことから、プロジェクト現場に事務所、倉庫、ワークショップ、苗畑等を以下のとおり整備する必要がある。



(1) 5 年 計 画

整備すべき施設は、建物施設、苗畑施設、貯水（ダム）施設、見張塔、防火線である。  
プロジェクトより提出された5年計画は別表5-1のとおりである。

(2) 1987年計画

1987年については、建物施設、苗畑施設、見張塔を別表5-2のとおり整備する計画である。

(3) 1988年計画

1988年については、建物施設、貯水施設、見張塔、防火線を別表5-3のとおり整備する計画である。

(4) 進 捗 状 況

苗畑施設については1987年7月に完成、見張塔一基は8月に完成した。管理棟を除く建物施設については9月に契約、実行中である。

表 5 - 1 5 年 計 画 ( 1 9 8 7 年 1 月 ~ 1 9 9 1 年 8 月 )

区 分	規 模	1987	1988	1989	1990	1991
建 物 施 設						
管 理 棟	672m <sup>2</sup>		—			
修理工場ほか			—			
苗 畑 施 設	1.2ha	— 1.2ha				
貯水(ダム)施設	1 基		— 1 基			
見 張 塔	全高 7m 3 基	— 1 基	— 2 基			
防 火 線	巾員 20m 17 Km		— 7 Km	— 5 Km	— 5 Km	

- 注) 1. 苗畑施設は 61 年度経費。  
2. 貯水施設は 62 年度経費及び 63 年度経費の予定（直営工事）とし、共通経費、燃料油脂代等で積算。  
3. 防火線は、造林の実行にしがたい、周辺に作設する。

表 5 - 2 1987 年 計 画

区 分	1 9 8 7												1 9 8 8			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
建 物 施 設																
管 理 棟													—	—	—	—
修理工場ほか 作 業 施 設										—	—	—	—	—	—	—
苗 畑 施 設			—	—	—	—	—									
貯水(ダム)施設													—	—	—	—
見 張 塔							—									

表 5 - 3 1988 年 計 画

区 分	1988												1989			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
建 物 施 設																
管 理 棟																
修理工場ほか																
貯 水 施 設																
見 張 塔								2 基								
防 火 線															7 Km	

6. 試 験 計 画

(1) 5 ケ 年 計 画

① 試 験 区 の 概 要

㊦ 造 林 計 画

展 示 林	40 ha	1 等 地
試 験 林	650	1 等 地 及 び 2 等 地
計	690	

① 試 験 林 の 区 分

事業化試験区	615 ha	1 等 地 515 ha, 指定区域外 100 ha を含んで予定 2 等 地 100 ha
精密試験区	35	1 等 地
計	650	

事業化試験区は、既成造林地の実績から、成績のよいユーカリ類4種、マツ類2種を選定し、工程・経費等を検討、今後の事業化の基礎データを収集する区域（樹種別植栽面積は別掲）、精密試験区は地拵（耕耘）方法、中耕除草方法や苗木の養成方法別生長試験などを行い、作業方法の改善のための基礎データを収集する区域とする。

② 試験計画

大分類	項目	内 容	1987	1988	1989	1990	1991
造成方法試験	地 拵 方 法	( 3 樹種 ) 機 械 耕 耘 全面耕耘, 筋状耕耘					
	中耕除草方法	2 方向, 1 方向, 無					
	植 栽 間 隔	3 × 3 m, 3 × 5 m					
養成方法別 苗木生長試験	日 覆 試 験 灌 水 試 験 (苗木規格試験)	( 5 樹種 )					

(2) 1987 年 計 画

造成方法試験は供与機材（ブルドーザー及びアタッチメント）の到着後最高の条件で行うこととし、1988年に計画する。

養成方法別苗木生長試験は、1987年の苗木養成時点から計画する。

① 日覆試験

区 分	内 容
日 陰 条 件	日覆なし, 60%, 30%
日 覆 期 間	移植後 半月間, 1ヶ月間, なし
樹 種	ユーカリ4種, カリピアマツ, 計5樹種
調 査 内 容	成 長 量
供試ポット数	1,250ポット

② 灌水試験

区 分	内 容
1. 植死限界日数把握	
日 陰 条 件	日覆なし, 60%
日 覆 期 間	移植後 1ヶ月間, 2ヶ月間, なし
灌 水 期 間	同 上
樹 種	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. tereticornis</i> , <i>P. carebaea</i>

供試ポット数	900ポット
2. 灌水回数と苗木生長	
灌水回数	1日2回, 3回
樹種	<i>E. camaldulensis</i>
供試ポット数	100ポット

③ 苗木山出規格試験

区 分	内 容
ポットサイズ	10 cm × 8 cm, 22 cm × 7 cm
苗木サイズ	苗長 15 cm (ナイジェリア標準苗), 40 cm
樹種	<i>E. camaldulensis</i>
供試ポット数	200ポット

(3) 1988年計画

① 造成方法試験

区 分	内 容
耕耘(地拵)方法	全面耕耘, 筋状耕耘
植栽密度	3 × 3 m, 3 × 5 m
中耕除草方法	2方向(全面耕耘区), 1方向, なし
樹種	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. tereticornis</i> , <i>P. caribaea</i>
試験プロットの大きさ	各 1 ha

上記の試験区のほか約 5 ha は予備区とし、ポット用土組成など新たな試験が必要となった場合の試験区とし、実行されない場合には、事業化試験区にくり入れる。

1987年計画の試験を継続調査する。

(4) 進捗状況

5～6月に日覆試験を予備的に実施したが、本年後期の養苗にあわせ、養成方法別苗木生長試験を計画する。

7. 専門家派遣計画

(1) 5カ年計画

長期専門家は、リーダー、業務調整、造林、育苗、林業機械、機械整備の6名であり、表7-1のとおり全期間必要である。

短期専門家は調査研究，造林指導，土壌，測量，施行管理，社会分析，機械指導等の分野  
 で必要であり，プロジェクトから提出された5ヶ年計画は表7-2のとおりである。

(2) 1987年計画

長期専門家については，1月と4月に分け全員を派遣する。

短期専門家については，表7-3のとおり，調査研究（2名），造林指導，土壌（2名），  
 施工管理（2名）について計画している。

(3) 1988年計画

長期専門家については，1月に交代が計画されている。

短期専門家については，表7-4のとおり，造林指導，土壌，測量（2名），社会分析，  
 機械指導について計画している。

(4) 進捗状況

長期専門家については計画どおり全員が派遣されている。

短期専門家については，3月に調査研究分野1名，施工管理分野1名，9月に調査研究分  
 野1名が派遣された。

表7-1 長期専門家

分野	年	1987	1988	1989	1990	1991
リーダー		1月	1月		1月	8月
業務調整				1月		
造林				1月		
育苗				4月		
林業機械				4月		
機械整備				4月		

派遣期間 表7-3と重複。

表7-2 短期専門家

分野	年	1987	1988	1989	1990	1991
① 調査研究		3 9 (1月)				
① 造林指導		10~11 (1.5月)	10~11 (1.5月)	10~11 (1.5月)	10~11 (1.5月)	5~6月 (1.5月)
① 土壌		10~11 1月 2人	10~11 1月			
① 測量			1~3 (2月)2人			
① 施工管理		3 10~1 (4月)				
② 社会分析			1~2 (2月)			
① 機械指導			9~10 (1月)		9~10 (1月)	

- 注) 1. 表中の数字は派遣希望月 (月)は期間を表示  
 2. ㊶㊷はランク Aが最重要  
 3. 病虫害等当初予期しえない分野については当該年に計画

表7-3 短期専門家

分 野	人 員	1987												1988			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
調査・研究	2			—						—							
造林指導	1										—						
土 壤	2										—						
測 量	2													—	—	—	
施工管理	2			—							—	—	—	—	—	—	
社会分析	1													—	—	—	

- 注) 1. 測量は地形図作成であり航空写真で対応できる場合は不要。  
 2. 造林指導・土壌は一分野にまとめることも可。

表7-4 短期専門家

分 野	人 員	1988												1989			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
造林指導	1																
土 壤	1																
測 量	2	—	—	—													
社会分析	1	—															
機械指導	1									—							

1988年1～3月は、表7-3と重複。

8. 研修員受入れ計画

(1) 5ヶ年計画

高級クラス, 準高級クラス, 造林, 種苗, 機械の各分野計10名につき表8-1のとおり計画している。

(2) 1987年計画

表8-2のとおり, M.A. OGIGIRIGI と ONWELZO の両名につき3週間の準高級クラス研修を計画している。

(3) 1988年計画

表8-3の通り, S.A. ADETUNJI と P.R. KIO の両名についての高級クラス研修と, M.



B. SHADOについての3カ月の造林研修を予定している。

(4) 進捗状況

1987年に科学技術省局長のAdetunjiとプロジェクトのHeadである林業試験場長Kioの両名の研修を受入れる予定であったが、ナイジェリア側の都合により研修員の変更が行われ、所研修員につき書類手続中である。

表8-1 5ヶ年計画

区分 \ 年度	1987	1988	1989	1990	1991	計
高級クラス		1				1
準高級クラス	2	1			1	4
造林		1		1		2
種苗			1			1
機械			1	1		2
計	2	3	2	2	1	10

注) 造林, 種苗, 機械はC/P及び上位担当者 (単位 名)

表8-2 1987年度計画

氏名	現職	想定クラス	期間	希望時期
M.A. OGIGIRIGI	Asst. Director F.R.I.N. Dir. of SAVANNA F.R.S.	準高級	3週間	1988年2-3月
ONWELZO	Asst. Director of F.M.S.T.	"	"	"

表8-3 1988年度計画

氏名	現職	想定クラス	期間	希望時期
S.A. ADETVNJI	Director of F.M.S.T.	高級	2週間	1988年8月
P.R. KIO	Director of F.R.I.N.	高級or 準高級	3週間	"
M.B. SHADO	C/P silviculture, co-project manager	造林	3ヶ月	1988年8-10月

9. 資機材整備計画

今次調査団派遣前にプロジェクトからJICA本部に提出されていた資機材の調達要求等に基づき、予算事情等を勘案してプロジェクト側と討議・検討を加えた。この結果と既に調達済みのものを概観すると以下のとおりである。

調 達 済 み				今 後 調 達 要 ( 価 格 は 仮 置 き )	
ブルドーザ D65A	1台	(1,940万円)	ブルドーザ D65A-8 後部油圧取り出し装置 (3,000万円) 及びサブライラー取付用マウント付		
ブルドーザ D80	1台	(2,510万円)			
エクスカベーター	1台	(477万円)			
発電機 30KVA	1台	(190万円)	発電機 50KVA 2台(720万円)		
貨客兼用者(トヨタランドクルーザー)	6台	(1,081万円)			
小型トラック	2台	(385万円)			
マイクロバス	1台	(232万円)			
ファームトラクタ	3台	(1,427万円)	ヘビーデューティ・ディスク ハロー 1台(900万円)		
ディスク・ハロー	1台	(60万円)	水タンクローリー 2台 0.5~0.75Kℓ (260万円)		
ロータリハロー	1台	(70万円)	サブソイラー 1台 (600万円)		
ディスク・ブラク	1台	(71万円)			
オーガー、ロータリ・カッタ、ティラー	各1台	(168万円)	バインダー、電池、バウチ用フィルム、ワープロ用品	} (520万円)	
フロントローダー	1台	(107万円)	鉄製組立棚用、スタビライザー、コンセント、プラグ		
トラック 中 型	1台	(495万円)	金工用刻印、極細ワイヤー、同左加工用具		
クレーン付	1台	(695万円)	工具セット、テスター、充電器、電流測定機		
ダンプトレーラー	1台	(95万円)	パワーインベーター、種子洗浄機		
スタビライザー	3台	(450万円)	教材用ビデオテープ、カッピング用下敷、けん引フック、ワープロ		
深井戸用水中モーターポンプ	1台	(76万円)	以上 プライオリティ A (計 6,000万円)		
同上用18KVA発電機	1台	(160万円)			
自吸式エンジンポンプ	2台	(185万円)			
NEC ワープロ	2台	(281万円)			
リコー複写機	1台	(132万円)	ディスクハロー2台(農用トラクタ用)	} プライオリティ B (1,700万円)	
風 速 計	1台	(185万円)	ディスクブラウ1台( " )		
			水タンクローリー3~5Kℓ 1台		
飲料水濾過装置	1台	(470万円)	タイプライター4台、電動ミシン		
ノイルミキサー	1台	(118万円)			
各種備品・資材		(2,374万円)	ホイールローダー、カメラ、チェーンブレイ カーメンド、作業用靴、ミニバス、オートバ イ、ハ型運搬車、ワープロキャリングケース、 移動組立テント、コピー機、スタビライザー、 トランシット、屋内配線コード	} プライオリティC (1,760万円)	
計	1億4,434万円		プライオリティ A : 6,000万円 B : 1,700万円 C : 1,760万円		

なお、今後調達が必要なものプライオリティの高いものの必要理由としてプロジェクトがあげているのは以下のとおりである。

- ・発電機 2 台 (50KVA) : 7,200 千円 + 720 千円 = 7,920 千円

倉庫, 修理小屋, 車庫, 苗畑作業小屋, 及び管理棟が 1988. 3 月に完成するが市中電気が来ていない。

GON も検討を約したが費用 (約 20 万 N), 工事能力からみて市中電気引き込み実現は難しく, 実現するとしても数年後と考えられる。

- ・水タンクローリー : 山火事対策用として必須
- ・ヘビーデューティディスクハロー, サブソイラー, ブルドーザー

現有 D 80 ブルドーザーの用途 : 土木用 ①林道・作業道作設及び溜池工事等土木用 (アタッチ : ストレート・ドーザー)

②造林地内に散在するブリンサイトの破碎 (アタッチ : リッパ)

現有 D 65 ブルドーザーの用途 : 地拵え作業のうち押倒・引抜き及び集積・整理及び荒耕し。(アタッチ : レーキ・ドーザー)

工期は 1.5 ha / 台・日で 1988 年植栽予定の 245 ha を実行するには 163 ≒ 8 カ月を要する。

新規購入希望のサブソイラー (付 D 65 ブルドーザーの用途 :

地拵え作業のうち深さ 30 cm 以上の耕起。

工期は 5.0 ha / 台・日で, 245 ha を実行するには 2.5 カ月を要する。

新規購入希望のヘビー・デュー (ティ・ディスクハローの用途) :

地拵え作業のうち D 65 ブルドーザーに付けて碎土・整地を行う。

工期は 3.0 ha / 台・日で, 245 ha を実行するには 4 カ月を要する。

上記からみて, 地拵え作業全体では, 8 カ月 + 2.5 カ月 + 4 カ月 = 14.5 カ月を要し, 1 台のブルドーザーでは実行不能である。

これに対処する方法としては新たなブルドーザー 1 台 (サブソイラー付) の購入を行うか, ブラウ・ハロー付のブルドーザーを借り上げる方法がある。後者の場合は, 耕起深さは 15 cm 程度であり, 深耕実験はできなくなる。

#### (1) 5 ケ年計画

今次調査団帰国後, プロジェクト側で今次調査団との討論をも踏まえ再検討の後, JICA 本部に提出した 5 ケ年計画は表 9-1 のとおりである。