

# タイ造林研究訓練技術協力計画 エバリュエーション調査報告書

昭和61年2月

国際協力事業団



タイ造林研究訓練技術協力計画  
エバリュエーション調査報告書

昭和61年2月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1050749[9]

|                     |      |
|---------------------|------|
| 国際協力事業団             |      |
| 受入<br>月日 '86. 6. 20 | 122  |
|                     | 88.3 |
| 登録No. 12787         | FDD  |

## は し が き

タイ造林研究訓練技術協力計画は、タイ国王室林野局において造林技術の開発研究、訓練を行うことを目的として昭和56年7月29日に署名された討議議事録（R/D）に基づいて、署名日から昭和61年7月28日までの5ヵ年間実施する技術協力計画である。

当事業団は、本プロジェクトの協力最終年にあたり、これまでの協力実績、成果について評価するとともに今後の対応方針の検討を行うため昭和60年11月20日から12月5日まで、農林水産省林業試験場浅川実験林長加藤亮助氏を団長とするエバリュエーション調査団を派遣した。

本報告は、このエバリュエーション調査の結果をとりまとめたものであり、本プロジェクトの今後の実行にかゝる指針として有効に活用されるものと確信している。

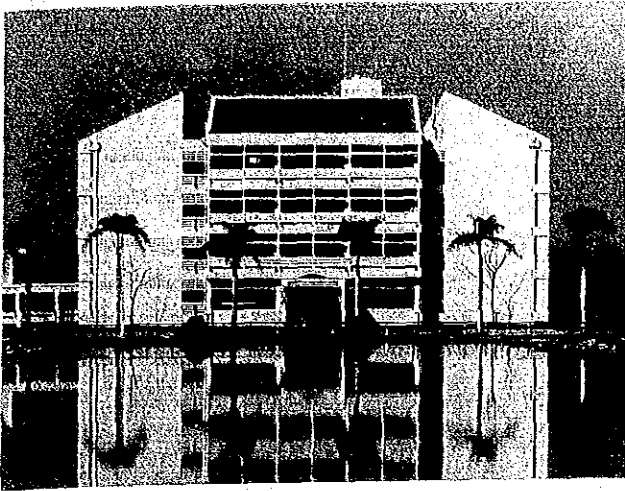
最後に、本調査に協力された現地の関係機関、日本政府関係機関及び調査団員等の関係各位に深く感謝するしだいである。

昭和61年2月

国際協力事業団

理事 山極榮司





中央造林研究訓練センター（センターラボ）



フィールドステーション



試験造林地



機械による地拵



タイ南部マングローブ林





# 目 次

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第1章 調査の目的と概要 .....        | 1  |
| 1. 調査の目的 .....            | 1  |
| 2. 調査団の構成 .....           | 1  |
| 3. 調査日程 .....             | 1  |
| 4. 面会者 .....              | 2  |
| 第2章 報告要旨 .....            | 3  |
| 第3章 プロジェクトの実施経過及び計画 ..... | 7  |
| 1. プロジェクトの概要 .....        | 7  |
| 2. 協力要請 .....             | 8  |
| 3. 実施経過及び計画 .....         | 8  |
| 第4章 協力実績 .....            | 20 |
| 1. 専門家の派遣 .....           | 20 |
| 2. 調査団の派遣 .....           | 21 |
| 3. 供与機材 .....             | 22 |
| 4. 受入研修 .....             | 27 |
| 5. カウンターパートの配置 .....      | 27 |
| 6. 土地建物その他必要な施設 .....     | 30 |
| 7. ローカルコスト .....          | 30 |
| 第5章 プロジェクトの評価 .....       | 34 |
| 1. 試験造林 .....             | 34 |
| ① 成長量試験 .....             | 36 |
| ② 機械化試験 .....             | 43 |
| ③ パイロット林造成 .....          | 46 |
| ④ 樹木園造成 .....             | 48 |
| ⑤ 防火防風林造成 .....           | 48 |
| ⑥ 苗畑技術 .....              | 56 |
| ⑦ 土 壌 .....               | 64 |

|                                  |                     |     |
|----------------------------------|---------------------|-----|
| ⑧                                | アグロフォレストリー          | 71  |
| ⑨                                | 林道工事の設計・施工・管理技術     | 71  |
| ⑩                                | 機械力の現地適用技術          | 74  |
| ⑪                                | 造林訓練                | 76  |
| ⑫                                | プロジェクト基盤整備事業        | 76  |
| 2.                               | 造林研究                | 79  |
| 第6章 プロジェクトに対する勧告に至る経過と留意点及び今後の方針 |                     | 90  |
| 参 考 資 料                          |                     |     |
| 1.                               | 討議々事録 ( R / D )     | 95  |
| 2.                               | 変更 T I P            | 109 |
| 3.                               | ジョイントエバリュエーション現地報告書 | 112 |
| 4.                               | 試験造林計画達成表           | 133 |
| 5.                               | 試験研究課題調査表           | 137 |
| 6.                               | カウンターパートへのアンケート結果   | 165 |

## 第1章 調査の目的と概要

### 1. 調査の目的

タイ造林研究訓練技術協力計画は、昭和56年7月29日に署名された討議々事録(R/D)に基づき、タイ国の造林技術の開発研究、訓練を行うことを目的として、昭和56年7月から5カ年間の計画で実施されている。

本プロジェクトへは、昭和56年度から専門家の派遣、機材供与、研修員の受入れ等の技術協力及びインフラストラクチャーの整備等が行われてきた。

これまでのプロジェクトの実行成果は、タイ国首相、在タイ日本大使、その他各国林業関係者等の現地視察により高く評価されているところである。

また、タイ政府からは我が国に対し1986年7月以降もプロジェクト期間を5年間延長して我が国の協力を継続するよう要請してきている。

このため、本プロジェクトについてタイ側と現地調査を行い、その協力効果を測定するとともに、合同エバリュエーションを行い本プロジェクトの今後の取り扱いを判断し、プロジェクトを継続する必要があると判断された場合には、協力の方法、内容について協議し、その結果を日本・タイ両政府に勧告することを目的としてエバリュエーション調査団が派遣されたものである。

### 2. 調査団の構成

|      |         |                  |
|------|---------|------------------|
| 総括   | 加藤 亮 助  | 農林水産省林業試験場浅川実験林長 |
| 協力企画 | 金 沢 弘 行 | 農林水産省経済局国際協力課    |
| 研究計画 | 加 藤 正 樹 | 農林水産省林業試験場土壌部    |
| 造林技術 | 増 田 己喜男 | 農林水産省林野庁経営企画課    |
| 業務調整 | 斎 藤 賢   | 国際協力事業団 林業開発課    |

### 3. 調査日程

|   |           |                         |
|---|-----------|-------------------------|
| 1 | 11月20日(水) | 東京 → バンコック              |
| 2 | 21日(木)    | 大使館、JICA事務所表敬打合せ、専門家打合せ |
| 3 | 22日(金)    | RFD表敬、カウンターパート打合せ       |
| 4 | 23日(土)    | 専門家打合せ                  |
| 5 | 24日(日)    | 専門家打合せ、団員打合せ            |
| 6 | 25日(月)    | バンコック → サケラート、現地調査      |
| 7 | 26日(火)    | 現地調査、専門家・カウンターパート打合せ    |

|    |             |                          |
|----|-------------|--------------------------|
| 8  | 11月 27日 (水) | 専門家打合せ、 サケラート → バンコック    |
| 9  | 28日 (木)     | バンコック → プーケット、南部試験場候補地視察 |
| 10 | 29日 (金)     | 南部森林状況調査                 |
| 11 | 30日 (土)     | プーケット → バンコック、現地報告書作成    |
| 12 | 12月 1日 (日)  | 現地報告書作成                  |
| 13 | 2日 (月)      | 合同エバリュエーション会議            |
| 14 | 3日 (火)      | "                        |
| 15 | 4日 (水)      | MAC、DTEC報告、大使館、JICA事務所報告 |
| 16 | 5日 (木)      | バンコック → 東京               |

#### 4. 面 会 者

タイ側

RFD

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Dr. Chumni Boonyophas     | Director General                     |
| Mr. Pairot Suvanakorn     | Deputy Director General              |
| Mr. Swat Nicharal         | Director Silviculture Division       |
| Mr. Boonchoob Boontawee   | Project Manager                      |
| Mr. Paisal Kuwalairat     | Field Manager                        |
| Mr. Puyoorg Nopsuwar      | Assistant Director, Forest Mgt. Div. |
| Dr. Vivoj Pimmanrojnagool | Southern Forest Mgt. Sub - div.      |
| Mr. Pitoon Poonjarearn    | Chief Phang nga Sub - region         |

他カウンターパート多数

MAC Mr. Auychai Sulyachirin Director, Foreign Agricultural Relations Div,  
大 島 専 門 家

DTEC Mr. Sutin Susila Chief, Japan Sub - div.

日本側

大使館 永 山 一等書記官  
JICA事務所 後 藤 所 長、笠 原 所 員 他  
造林研究訓練プロジェクト 石川チーフアドバイザー他専門家7名

## 第 2 章 報 告 要 旨

### 1. プロジェクトの成果判定

日本側およびタイ側との合同評価委員会において取りまとめられた英文の合同評価報告書は参考資料 3 に示すとおりである。これらの詳しい内容は本報告書に取りまとめられてあるが、その要旨は次のとおりである。

#### (1) プロジェクトの実施体制

プロジェクトを推進するために、討議議事録 ( R / D ) によって、タイおよび日本の両国側によって実施されるべき処置が定まっているが、タイ側によるカウンターパートおよびスタッフの配置は必要かつ十分であった。また、タイ側による土地、建物およびその他の施設については、土地については問題なく、建物については、日本側の無償供与によるバンコックにおける中央造林研究訓練センターおよびサケラートにおけるフィールドステーションの主要建築物の建設が行われたが、それ以外についてはタイ側によって準備された。さらにローカルコストについては、プロジェクトの活動を順調に遂行するのに十分であった。

日本側でとられるべき処置として専門家の派遣、機材供与、カウンターパートの日本での研修受け入れなどがあるが、いずれも当初に計画されたとおり実施された。

#### (2) サケラートのフィールドステーションでの実施活動についての評価

##### ① 造 林

試験造林は成長量試験、機械化試験、樹木園、防火防風林およびパイロット人工林にわけられるが、造成された総面積は 604 ha であり、面積内訳には多少変更はあるけれど最終的には当初計画面積を上廻る 844 ha に達する予定である。これらの実行を通して、試験造林実行の技術は十分に移転され、2・3 の樹種について生長量が優れていることが解った。しかし、下刈の頻度について一般慣行の 2 回では当初は少ないようである。これらの試験造林の生存率や生長のデータは集積されているが、解析が不十分であり、データの収集の継続とともにその解析が行われる必要がある。また人工林の経営体系の確立と、大規模造林計画の計画、実行、評価方法の改良が望ましい。また造成された試験林の保育、とくに森林火災に注意を払う必要がある。

##### ② 苗 畑

苗畑技術全般について改良が行われ、ポット苗木を 80 万本生産する体制ができあがり、この結果、苗畑の設定、経営、苗木の育成など基本的な技術移転は、その所期の目的を達した。

しかし、挿木や株苗育成および他の有用樹種の苗木生産など継続的に実施することが必要であるが、これはタイ国側のカウンターパートのみにて十分実施できる。

### ③ 林業機械と林道

日本側から供与された林業機械は、諸作業に十分活用されている。地拵えの機械化試験が実施され、ひとつの方向性がだされた。また苗畑作業については、ポット苗の植えつけ体系が確立され、能率向上のための種子脱離機械の考案改良が行われた。幹線林道および作業道は5.2 Km建設され、防火線も3.2 Km設定され、これらの技術移転は十分に行われた。

しかし大規模造林推進のための機械化の検討と、減価償却を前提とした機械の管理の強化を図られるべきである。

### ④ 森林土壌

プロジェクトサイトでの地位の分類と樹種の選択についての調査が行われ、3土壌群と8土壌型が分類され、土壌分布図の作製とともに植生、地形および土壌型の分布の対応が認められた。しかし現地においては土壌分析の実施が行われず、本研究は今後は土壌分析設備のある中央造林研究訓練センターで継続される必要がある。

### ⑤ アグロフォレストリー

早成樹種と間作物種との混植試験区が設定され、早成樹種の生長量と間作物の収穫量の測定が行われている。現場においては土壌部門担当者によって実行されているが、アグロフォレストリーの研究は他部門との共同が必要であり、資料の継続収集が必要である。

### ⑥ 研 修

造林、苗畑、林道建設と林業機械の3分野の研修コースが作業班長、現業所長、専門職の3段階にわけて実施されており、研修者のアンケート調査の結果によれば、研修コース、教修コース、教科内容とも適切であるとされている。しかし今後、研修材料の整備供与が必要である。

## (3) 中央造林研究訓練センターでの実施活動についての評価。

### ① 森林生態研究

この分野ではカンチャナブリのアムフオエ・スリ・サウトでの乾燥フタバガキ林の生態研究とヤーボン (*Saccharum spontaneum*) の生態的特性と抑制の2課題が実施されている。いずれの課題もカウンターパートは研究手法について取得しており、資料の経続集積が行われている。しかしこれらの課題の結果を得るには資料の十分な集積の後分析される必要があり、多くの時間が必要である。また、森林生態研究課題として予定されているものについて至急実施されるべきである。

### ② 森林土壌研究

この分野では、森林土壌調査と立地区分、マメ科早生樹種造林地の土壌変化、4種の早生樹種人工林における有機物分解の3課題について試験地を設定したり、資料を収集したりして研究を継続している。

しかし土壌分析の機材と薬品の整備と分析技術者の配置が研究を進める上で不可欠であり、また土壌分類方式の吟味が必要である。

### ③ 他の研究分野

造林、生物工学、森林保護、光合成、種子生理などの他の研究分野については、その活動結果を評価することができなかつたけれど、土壌研究、造林、樹病、昆虫および樹木生理などの分野については、短期専門家によって実施されてきた。また、中央造林研究訓練センターにおける研究計画については長期および短期専門家によって助言されてきた。

## 2. 結論と勧告

1985年11月22日から行った評価の結果として、サケラートのフィールドステーションでの実施計画はほとんどR/Dに示された目的にそって、円滑かつ効率的に実行されて来ており、初期の目的は期待どおり実現されているとみてよく、フィールドステーションでの早成樹種の造林の試験および研修についての技術の移転は、今後継続されるべき2~3の点を除いて、ほぼ完全になされてきている。これはタイ国および日本の関係者の協力と努力が実を結んだものと考えられる。

一方、研究プロジェクトの活動は、日本の無償供与によってバンコックに中央造林研究訓練センターが設立されるとともに開始されたが、フィールドステーションでのプロジェクト活動と比較して実施期間が短いために不十分である。

さらに、タイ国における林業研究の事情が、ここ2~3年以内に大きな変化をしようとしている。これは国立林業研究所の設立などをうたった国家森林政策が内閣に提出される予定になっており、1986~1991年の第6次国家経済社会発展計画の期間中に実現する予定になっているからである。

このような観点から、タイ国関係当局と日本の評価チームからなる合同評価委員会は、先に提案されているような第2期の準備を考慮して、現在のプロジェクトを延長することを両国政府に勧告することに賛成した。なお延長協力期間は少なくとも2年以上、またプロジェクトの内容は次のとおりである。

- 1) 森林土壌研究、森林生態研究等、中央造林研究訓練センターで実施されている研究活動の継続実施する。
- 2) サケラートのフィールドステーションでの試験造林地に関する資料の収集分析の指導の継続をする。
- 3) タイ南部のマングローブ林を含む熱帯多雨林の造林および生態研究の指導実施する。
- 4) 国立林業研究所の設立に対する助言を行う。

しかし、これらの項目については、プロジェクト延長開始前に、両国政府によって詳細に論

議される必要がある。また第2期に対する研究協力の内容については、国立林業研究所が具体化された時点で考慮されるべきである。

さらにタイ南部における熱帯多雨林ならびにマングローブ林に関する研究体制を強化する必要があること、またそのためには国立林業研究所の南部センターをできるだけ早く設立する必要があることが確認された。

なお、国立林業研究所の設立に際しては、王室林野局の各部局の枠組をこえて設立されることが望まれた。



### 第 3 章 プロジェクトの実施経過及び計画

#### 1. プロジェクトの概要

タイ国では、焼畑移動耕作等の不適正な土地利用による草原状無立木地が急速に増加している。焼畑跡地のいわゆる荒廃林地の復旧造林の対象地は、有機物の消失・土壌のけん密化していること乾季が長いこと、山火事が多いことなど、自然的条件はきわめて厳しいものがある。

これらの地域を早期にかつ大規模に造林を推進するためには、従来培われた技術手法では対応し得ない解決すべき問題が多い。

このような現状を踏まえ、当プロジェクトの実施する主要な協力項目は、1981年7月の(R/D)で、育苗、適地適木の選定、造林及び保育、機械化作業、造林技術の体系化、森林保護(防火、病虫害防除)、アグロフォレストリー等の技術の移転を図ることとしている。

1982年1~2月、タイ造林研究訓練技術協力計画実施設計調査団、また、同年7月同巡回指導調査団が派遣され、タイ側と協議のうえ具体的な事業実行計画が作成され、協力期間内における造林試験面積を成長試験530ha、機械化試験130ha、試植林試験50ha、防火・防風林100haの計810haとすることが決定された。

これらの造林試験事業の実行を通じ、効果的な技術移転を図るために、日本側は専門家の派遣、必要な機材の供与、カウンターパートの日本での研修を実施する。タイ側は、カウンターパートや事務職員の配置、土地、建物及び附帯施設の提供、プロジェクトの実施に必要な運営費を負担することがR/Dで規定されている。

一方、王室林野局の造林部門での研究活動は、中央に研究施設をもたないまま、ほとんど地方営林局や苗畑試験地で分散して行われていた。しかしながら林業振興の必要性が強く認識されるとともに現場で解決し得ない問題が多くなり基礎研究の必要性が増大するに至った。このような状況下で、わが国は1981年11月に交換文書(E/N)により、基礎研究の充実、人材の養成確保、造林技術の開発普及に役立てるため、中央造林研究訓練センター(バンコクのRFD構内にバンコックセンターとその付属施設としてサケラート造林プロジェクトサイトにフィールドステーション)を無償資金協力事業として建設することとなり、フィールドステーションが1983年11月、バンコックセンターは1984年5月に完成した。

プロジェクトの運営については、プロジェクトオフィスはバンコックセンターに、フィールドオフィスはナコンラチャンマから約65kmの国道304号線に隣接するサケラートプロジェクトサイトに設置するほか、プロジェクトの円滑な運営を図るための合同委員会(Joint Committee)を少なくとも年1回は開催し、年次計画の作成や事業実行の過程で生じてくる問題の解決にあたることとしている。

## 2. 協 力 要 請

タイ国の森林は、最近20年間における著しい経済発展と人口増加に伴い、主として焼畑移動耕作、開墾等森林の耕地化が進み、その面積は急激に減少しつつある。ランドサット衛星による調査によれば、1977年におけるタイ国の森林面積は国土面積の38%にあたる1975万haとされているが、このうち生産的林地は5年間に年率10%の割合で減少したと報告されている。

このような急速な森林の減少は、将来における木材生産の安定的確保という面からのみならず、国土保全のうえからも重大な問題であることが広く認識されるに至っており、第4次国家経済社会開発計画(1977~1981年)の中で大規模造林の推進を国家的な緊急事項として取りあげると同時にわが国に対して造林の技術開発並びに中堅技術者の養成確保を積極的にすすめるための技術協力の要請がなされた。

その後、プロジェクトの実施途上において、当該プロジェクトを含む、暫定国家林業長期計画(15カ年計画)が策定されるに至り、当初5ケ年を第1期とし、第2期には、林業経営部門等の技術協力並びにマングローブ林センターの無償資金協力が要請される状況となっていた。

## 3. 実施経過及び計画

1980年7月に事前調査団が派遣され協力要請内容の詳細把握、プロジェクト予定地の概査などを行い、今後の技術協力の可能性とその方向が検討された。

さらに1981年1月に長期調査員が派遣され、プロジェクト予定地の水源の検討、事業内容の予備的討議が行われた。

### (1) 事前調査

タイ政府は、国家経済社会開発計画の一貫として緊急に必要となっている造林の推進を計画したが、目標どおりの成果があがっておらず、わが国の優れた造林技術、特に土壌条件の改良、造林事業の効率的推進、山火事防止等の観点から機械化造林技術の移転を望んでいたものである。

これをうけて、1980年7月8日から7月22日までの15日間、事前調査団がタイ国に派遣された。調査団のまとめた機械造林プロジェクトへの対応はつぎのとおりである。

本プロジェクトの目的は、①従来から進められてきたマツ類Casuarina、ユーカリ類のほか早成樹種の造林技術の開発改良をはかる。②造林作業の省力化のほか地ごしらえ、林地の耕うん、除草、山火事防止等のための機械化技術の開発をはかる。③立地条件の調査法の確立。④インフレの主体である林道作設技術の開発・改良をはかることにおかれる必要があると思われる。

これらの技術の開発改良は、今後タイ国政府が精力的に取り組む必要のある課題と考えら

れる。

ただし、機械化導入については、その社会経済的効果を考慮に入れつつ、ステップバイステップに行う必要がある。

サケラートのプロジェクト・サイトについては、タイ国政府の総合的な自然環境に関する研究サイトとしてかなりインフラ等も整備されていること、国道に近く展示効果もあること、試験候補地の立地条件が比較的よいこと、専門家の居住条件は現場宿舎が完備すれば比較的良好事業と等からみて適地であると考えられる。

ただし、国道沿いの試験候補地については、現に農民が耕作、居住しており、他地域への Resettlement が必要であるとともに、苗畑及び宿舎等に十分な給水ができるかどうかの問題であるので、乾期における詳細は調査が必要である。

プロジェクト・サイト及び専門家の生活条件について、更に詳細は調査を行うため乾期の間に長期調査員を派遣することが望ましい。

## (2) 長期調査員の派遣

1981年1月30日から2月18日までの20日長期調査員を派遣し、協力要請の詳細な内容を把握し、より具体的な協力内容の検討を行なった。

長期調査員の報告による基本構想はつぎのとおりである。

### ① 協力事業の目的

タイ国における森林荒廃の実態と造林事業の現状については本文に詳述されているが、そのような現状をふまえて本協力事業の目的は次のようにまとめることができる。

- 1) これまで造林経験に乏しい樹種について造林技術を開発・改良する。
- 2) 造林に関連した個別技術の機械化、とくに耕うん・地拵え、下刈のための機械化技術を開発する。
- 3) 経済的、効率的に機械化を組み入れた造林技術体系を確立する。
- 4) 林道・防火線の作設技術を開発・改良する。
- 5) 各種の目的に応じたモデル林分を造成する。

### ② 協力事業の進め方

前項の目的を達成するため、プロジェクトサイトA地区に約800ha、B地区に約200haの予定地を設定する。

まずB地区に中央苗畑を造成して主要候補樹種の育苗技術の開発改良を開始、続いて同地区に、植栽に関連した諸技術を開発改良するための試験林分を造成する。

個別技術の機械化を検討するため、上記第2段階と平行してA地区にやや規模の大きい試験林分を造成する。この過程で林道、防火線等の作設技術を開発改良する。

個別技術の開発改良および機械化におよその目途がついた段階で、これらの諸技術を組

合せて目的別のモデル林分を造成する。

(3) 実施協議調査

プロジェクトサイトの現況、プロジェクトの実行組織等を調査するとともに具体的協力内容を協議し、日本側・タイ側それぞれの事業分担範囲をとりきめ、協力開始にあたっての日本・タイの合意を得ることを目的として1981年7月18日から7月30日までの13日間、タイ造林研究訓練技術協力計画実施協議調査団を派遣した。

協力計画は次のとおりである。

① 技術開発、試験、訓練の課題

技術開発、試験、訓練の課題は、討議々事録付表1基本構想の3、4項に明記されており、それらの具体的内容は専門家がタイ側カウンターパートとの十分な検討をとおして詰めることになろうが、今回の予備的論議でだされた項目(表1)と若干の所見を付記する。

1) 造林材料の選択

タイ側は本事業で当面取上げたい候補樹種として、現在すでに造林に用いている上位樹種中の7樹種 *Melia azedarach*, *Leucaena leucocephala*, *Acacia auriculiformis*, *Peltophorum dasyrachis*, *Gmelina arborea*, *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus camaldulensis* と、*Casuarina junghuniana*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Azelia xylocarpa*, *Xylia Kerrii*, *Duabanga grandiflora*, *Tetramcles nudiflora* の6種

表1 専門分野別の試験・訓練項目

|   |
|---|
| 育苗技術  |
| 種子検査、灌水技術、苗木規格区分、移植技術、施肥技術、苗木強化技術、さし木及び接木、用土調整法など |
| 林分造成技術  |
| 地拵え、樹種選択、植栽間隔、生長試験、保護、保育など                        |
| 機械化技術   |
| 沿山工法、林道作設技術、機械操作及び保守技術など                          |
| 森林土壌  |
| 土壌調査、土壌分類、土壌分析、立地区分など                             |

(付) アグロフォレストリー関連技術たとえば樹種および農作物の選択、社会経済的解析などについては各専門分野の協力で実施する。

なお上記13種を提案しているが、これらの樹種について、産地、系統も考慮に入れて生態的特性に関する情報を収集し、将来の試験計画に資するとともに、計画的な種子調達を行ない、可能な範囲で産地、系統の比較試験を行なうことが望ましい。

## 2) 育苗技術

種子の品質検査、貯蔵、前処理などは、すでに協力期間にはいつている ASEAN-CANADA の林木種子センターの中心的課題となるはずであるから、本事業では、まきつけ後から山出しまでの育苗技術を対象とする。

育苗に関連した各種の個別技術の検討も勿論必要であるが、とくにさし木育苗、根株苗の可能性を各樹種について検討することが望まれる。

## 3) 育林技術

地拵え、植栽方法、植栽密度など基本的な技術の検討が必要なことはいうまでもないが、とくに本プロジェクト要請の発端となった地拵え、下刈の機械化、防火林帯・防風林帯の配置、造成方法などを重点的に取上げることが望まれる。

また樹種、産地、系統の選択に資する適切な生長比較試験地の早期設定とその継続的調査にそなえた記録保管方法の検討が必要である。

## 4) 立地区分技術

適切な植栽試験を行なうためには、造林予定地の土壤調査を先行し、あらかじめ立地区分を行なうことが必要である。この分野は最も遅れており、タイ側も指導、訓練を強く要望している。

## 5) 林道技術

王室林野局造林部はこれまで林道作設の経験が皆無であり、この分野についても本プロジェクトを通しての指導、訓練に大きな期待をもっている。

## 6) 展示林分の造成

開発された各種個別技術の体系化試験を通して各種の展示林分が造成されるが、その一部をアグロ・フォレストリーのモデルとし、広い視点からの調査解析が予定されている。

## ② 専 門 家

前項のような課題の技術開発、試験、訓練を円滑に推進するためには表2に示す計画に基づいて各分野の専門家を派遣する必要がある。分野別の専門家数は、長期については各1名とし、短期については事業の必要に応じて定める。各分野の専門家が担当する業務はほぼ次の通りである。

首席顧問：日本側のプロジェクト総括責任者として、主としてバンコックのプロジェクト事務所に駐在し、タイ国王室林野局に総括的な助言を行なうとともに、関係する政府機関等との調整等を行なう。また日本人専門家を統率してプロジェクトの円滑かつ効果的な

推進を図る。

分野別専門家

ア) 造林（苗畑）：

苗畑造成及び管理技術、育苗技術の開発、改良に関わる指導、訓練を行なう。

イ) 造林（植栽）：

植栽技術、保育技術、各種保護技術の開発、改良および植栽樹種・産地等の選択、林分造成計画などについての指導、訓練を行なう。

ウ) 林業機械

苗畑、育林、林道、治山工事用等各種機械の導入、現地適用技術の開発・改良、各種機械・車輛等の調整・修理体制の指導、訓練を行なう。

エ) 森林土壌

土壌調査、土壌分析、立地区分等に関わる技術・方法の指導、訓練を行なう。

チームリーダー：分野別専門家の1名をチームリーダーとし、プロジェクト実行に関わる具体的助言を行なうとともに、現地における関係諸機関等との調整等を行なう。また分野別専門家を統率してタイ側カウンターパートの指導、訓練の円滑かつ効果的な推進を図る。

業務調整員：プロジェクトが円滑かつ効果的に実施されるよう、各種の連絡、調整等の業務を行なう。

短期専門家：上記の分野別長期専門家で対応できない分野については、必要に応じて短期の専門家を派遣して対応する。

表2 専門家派遣計画表

|        | 1981 | 1982 | 1983     | 1984 | 1985 | 1986 |
|--------|------|------|----------|------|------|------|
| 首席顧問   | ←    |      | x        |      |      | →    |
| 造林（苗畑） | ←    |      | x        |      |      | →    |
| 造林（植栽） | ←    |      | x        |      |      | →    |
| 林業機械   | ←    |      | x        |      |      | →    |
| 森林土壌   | ←    |      | x        |      |      | →    |
| 業務調整員  | ←    |      | x        |      |      | →    |
| 短期専門家  |      | ←    | 必要に応じ若干名 |      | →    |      |

③ 事業に必要な資機材

全協力期間にたいして必要な資機材についてはまだ十分な討議が行なわれていないが、

当初のタイ側要請の趣旨とその後の討議をふまえて必要であろうと考えられる資機材の素案を示すと表3の通りである。

素案作成の考え方の要点を付記すると、苗畑については過度の機械化はむしろ好ましくないこと、地拵え・下刈などの機械化は要請の背景から必要だと考えられること、林道・防火線作設などの機械化も必要と考えられること、研究用機器は無償プロジェクトとの関連で必要最少限としたことなどである。

なお現地で入手できる機械、資材、車輛等はできるだけ現地調達できるように配慮されるべきである。アフターサービス、修理の便を考えるとときわめて有利である。電気製品とくにモータを備えたものの場合、使用不能の事態もおきかねない。

表3 供与資機材リスト

苗畑用資機材

|                   |      |
|-------------------|------|
| トラクタ(ホイールタイプ)     | 3台   |
| 同上アタッチメント(含トレーラー) | 3式   |
| ピックアップ(4輪駆動)      | 1台   |
| トラック(1トン、6トン)     | 各1台  |
| 寒冷紗(1×10m)        | 400枚 |
| 配管資材(灌水施設用)       |      |
| 揚水ポンプ             | 1台   |
| 農具類               |      |
| 噴霧器(背負式)          | 5台   |

造林用資機材

|               |     |
|---------------|-----|
| 刈払機           | 20台 |
| オーガー          | 5台  |
| チェンソー         | 3台  |
| 組立て水槽         | 10式 |
| ポンプ(ホース100m付) | 2台  |
| 給水タンク車        | 1台  |

林道用資機材

|          |    |
|----------|----|
| ブルドーザ    | 3台 |
| ドーザショベル  | 1台 |
| グレーダ(中型) | 1台 |

|               |     |
|---------------|-----|
| ダンプトラック       | 2台  |
| クレーン付トラック     | 1台  |
| コルゲート         |     |
| シート           |     |
| 車輛および保守用機材    |     |
| ジープ(ハードトップ)   | 2台  |
| ジープ(ワゴン)      | 1台  |
| ハイエース         | 1台  |
| マイクロバス        | 1台  |
| モーターサイクル      | 5台  |
| 油圧ジャッキ        | 1台  |
| チェーンブロック      | 1式  |
| 充電器           | 1式  |
| 工具類           |     |
| 気象観測機器        |     |
| 雨量計(自記、1か月)   | 2台  |
| 雨量計           | 5組  |
| 自記温湿度計        | 2台  |
| 地中温度計         | 2台  |
| 風速計           | 2台  |
| 照度計           | 2台  |
| 実験・測定用機器      |     |
| 上皿自動天秤(10kg)  | 1台  |
| 同上(200g)      | 1台  |
| 実体顕微鏡         | 1台  |
| 箱尺            | 3本  |
| 組立てボール        | 5組  |
| 巻尺(20・30・50m) | 各1個 |
| ノギス(大、中、小)    | 各1個 |
| 双眼鏡           | 3個  |
| 土壌水分計         | 2台  |



|                     |     |
|---------------------|-----|
| 直径巻尺                | 5個  |
| その他                 |     |
| トランシーバー(充電装置付)      | 10組 |
| 発電機(7.5KVA)         | 1台  |
| 発電機                 | 2台  |
| 冷蔵庫(電気)             | 3台  |
| "    (灯油またわプロパン)    | 3台  |
| 脚立(アルミ、折たたんで1間)     | 3台  |
| 2連はしご(アルミ、折りたたんで2間) | 2台  |
| 複写機                 | 2台  |
| タイプライター             | 2台  |
| テレビ・ビデオ付            | 1台  |
| ラジオ・コーダー            | 2台  |
| 電気工具                | 1式  |
| 卓上計算器               | 2台  |

#### ④ 受入れ研修

協力事業の実行を通じて技術移転を図るが、これを補完するため、討議々事録付表4に掲げられている分野および事業の進展に伴って必要となる分野について、タイ側カウンターパートを受入れ、わが国の関連事業、試験研究の現場において研修を行なう必要がある。

#### (4) 実施設計調査

1981年7月29日R/Dの署名が行われ、5ケ年の予定でプロジェクトが開始されるに先立ち、協力期間内にタイ側と協力して行なうプロジェクトの基盤整備、造林試験、苗畑、林道、訓練等の各事業実施計画をたてることを目的に調査団が、1982年1月18日から2月16日まで派遣された。

実施計画は両国間に結ばれたプロジェクトのR/Dのマスタープランにもとずいて1981年より1985年までの5ケ年間に、サケラート地域で実施されるが、その計画内容は両国の関係者の間で討議の末、次のような構想の下に実施することが決った。実施計画の内容は次のとおりである。

##### ① 基本計画

研究訓練プロジェクトは次のような基本計画にもとずいて実施される。

- 1) モンスーン気候下の草地造林に適した早成樹種の選択および樹種ごとの造林個別技術

の開発とその体系化を図る。

- 2) 造林技術の改善および適期作業、機械造林コスト比較のために機械を導入する。
- 3) 実験林の成立・保護をはかるため、防火・防風の特別手段を講ずる。
- 4) 在来種および外来種の中から、新樹種を導入するための試験林を造成する。

## ② 造林試験

サケラート地域で造成される実験林の計画内容は次の3つに分けられる。(1)成長量試験、(2)造林作業への機械導入試験、(3)モデル林造成(試植林)。

なお、実験林の造成過程で得られる成果は、造林事業がおよぼす造林地の環境および周辺社会経済的観点より検討される。

### 1) 成長量試験

主要5樹種\*を含めた早成樹種14樹種\*\*について、立地・植栽密度・肥料木導入の3試験項目の試験を行う。試験の過程で植栽後の根系の発達、成長などの樹種特性を明きらかにするほか、裸根苗、根株苗、直播などの可能性や、山出し苗の規格、その他施肥、下刈り方法などの小項目についても適宜試験を行う。

### 2) 造林作業への機械導入試験

主要5樹種について、造林作業の地捨ておよび下刈りに機械を導入し、立地・植栽密度について試験を行う。

### 3) 試植林(Demonstration trial)

試植林は、アグロフォレストリーおよび体系化された造林技術についてのモデル林とする。なお造成にあたっては前記(1)、(2)の試験結果を参考にする。

展示のための樹木園はこの中に含める。

脚注) \* *Acacia auriculaefomis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Leucaena leucocephala*, *Melia azedarach*, *Eucalyptus deglupta*

\*\* *Acacia auriculaefomis*, *Eucalyptus camadulensis*, *Leucaena leucocephalia*, *Melia azedarach*, *Eucalyptus deglupta*, *Swietenia macrophylla*, *Gmelina arbores*, *Peltophorum dasyrachis*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Xylia Kerrii*, *Afzelia Xylocarpa*, *Acacia mangium*, *Leucaena glauca*, *Cassia siamea*

## ③ 苗畑計画

苗畑は次のような考え方に従って造成する。

- ア) サケラート地域で本プロジェクトの造林に必要な苗木をすべて生産する。
- イ) 各樹種について苗木の特性を明らかにし、苗木生産の参考にする。
- ウ) さし木苗、裸根苗、山引き苗の利用可能性をしらべる。

エ) 樹下植栽用の山引き苗について、山取り適期とその育苗法を確立する。

#### ④ 林道計画

林道は幹線、事業の2種類に分けられる。幹線林道は雨季でも労務者や資材の運搬に使用できるように、常設道として建設され、AサイトとBサイトを結ぶ部分は、できるだけ尾根に沿って建設する。

事業林道は等高線に沿って、季節風に対して直角方向に建設する。幹線林道と事業林道の両側には、防火もしくは防風の役割を果たすための樹種を植栽する。

#### ⑤ 造林年次計画

試験はサケラート地区の試験対象地、約2,000haのうち810haについて、1981年より5ヶ年間にわたって実施する。年次別造林計画面積は以下の通りである。

|           |        |
|-----------|--------|
| 1981/1982 | 30 ha  |
| 1982/1983 | 90 ha  |
| 1983/1984 | 230 ha |
| 1984/1985 | 230 ha |
| 1985/1986 | 230 ha |
| 計         | 810 ha |

#### ⑥ 訓練計画

訓練計画は所期の目的に従って、適切な事業計画を樹立、実行できる技術指導者を養成する目的で実施する。

そのプログラムは苗畑、造林および機械・林道の3つの分野について、それぞれの分野のForeman, Ranger, Professional ごとに、能力に応じて作成する。

#### ⑦ モデル・インフラ整備事業

モデル・インフラ整備事業として、次のことを行う。

##### 1) 苗畑整備

山出し苗を生産するために必要な施設と苗畑事業の関連施設のうち、各種苗木生産のための苗床、灌水システム、水槽などを建設する。

##### 2) 幹線林道整備

植栽時期に労務者や造林資材などを輸送したり、防火および防火のためのパトロールをするために、Aサイトにおける幹線林道の一部分をモデル林道として建設する。

#### (5) 研究協力に関する巡回指導調査

さらに無償資金協力による中央造林研究訓練センター及びフィールドセンターの完成に伴う研究協力の内容を協議するため、1983年8月16日から8月23日まで及び11月6日から11月17日にかけて巡回指導調査団が派遣された。

遣された。

その際、タイ側よりタイ国における林業研究に関する15ヶ年におたる長期計画を説明し、この計画に対する日本からの援助、協力を求めてきた。

その概要は次のとおり

タイ国における林業試験研究を発展させる上での出発点ともいうべき研究目標は、

- ア) 農山村開発と関連する林業(水源涵養を含む)
- イ) 適正な経営によるマングローブ林を含めた天然林資源の保全。
- ウ) 国立公園の管理、野生動物保全及び森林のリクリエーション利用。
- エ) エネルギー生産利用に関する林業。
- オ) 産業用人工林の造成。

が考えられていて、これらの研究ニーズに応えるため第1期から第3期までの各5ヶ年計画により合計15ヶ年間に組織、機構を整備しようとするものである。

#### 第1 Phase (1981年6月～1986年6月)

- ア) サクラートにおける現行プロジェクトの継続
- イ) バンコックセンターにおける造林部門(5部)の基礎研究調査 技術協力
- ウ) " マングローブの基礎的調査研究
- エ) 南部試験センター(マングローブ試験センター)の設立(350,000千円)無償協力

#### 第2 Phase (1986～1991)

- ア) バンコックセンターにおける造林部門の基礎的調査研究(継続)
- イ) " 林業経営部門 " 技術協力
- ウ) 南部試験センターでの調査研究及び訓練
- エ) 北部試験センターの設立(350,000千円) 無償協力

#### 第3 Phase (1991～1996)

- ア) バンコックセンターの森林保全部門の基礎的調査研究
- イ) " 研究調整部門の研究管理 技術協力
- ウ) 北部試験センターの森林保全部門の調査研究及び訓練

また、研究課題については、

| 研究目標 | a に対して、 | 大課題 | 4  | 中課題 | 8  | 小課題 | 91  |
|------|---------|-----|----|-----|----|-----|-----|
| "    | b       | "   | 3  | "   | 13 | "   | 89  |
| "    | c       | "   | 2  | "   | 6  | "   | 22  |
| "    | d       | "   | 4  | "   | 11 | "   | 51  |
| "    | e       | "   | 5  | "   | 19 | "   | 180 |
|      | 計       | "   | 18 | "   | 57 | "   | 433 |

このように、a～eの研究目標に対して小課題にして、実に433にもものぼる多くの課題を掲げている。

この要請に対し日本側は森林生態、森林土壌の2名の研究分野の長期専門家を増員することとして参考資料2のとおりTIPを変更した。

その後プロジェクト内での協議及び1984年5月10日から5月15日にかけて派遣された巡回指導調査団との協議等の結果上記433小課題のうち緊急性の高い課題が選択され71小課題に絞られた。

その課題の内訳は以下のとおりである

|   |       |     |    |
|---|-------|-----|----|
| a | に対しては | 小課題 | 3  |
| b | "     | "   | 5  |
| c | "     | "   | 0  |
| d | "     | "   | 25 |
| e | "     | "   | 38 |
| 計 |       |     | 71 |

具体的な小課題は表-3.7のとおりである。

## 第 4 章 協 力 実 績

### 1. 専門家の派遣

#### (1) 長期専門家

長期専門家に関しては、チーフアドバイザー、チームリーダー、業務調整、造林（兼チームリーダー）、苗畑、林業機械、森林土壌（フィールドステーション）、森林土壌（バンコクセンター）、森林生態の各部門の専門家が派遣された。

専門家の交替については、チーフアドバイザーの交替の際に4ヵ月半ほどの間隔があいたが、特に問題は生じなかった。その他の専門家については1週間～2週間と比較的短期間の引継期間ではあるが大きな問題は起らなかった。長期専門家の派遣状況は表-4のとおりである。

表-4 長期専門家の派遣状況

| 分 野                       | 氏 名     | 期 間                     | 所 属       |
|---------------------------|---------|-------------------------|-----------|
| チーフ・アドバイザー                | 堀 健 治   | 1981年11月16日～1983年11月15日 | 林 野 庁 庁   |
|                           | 石 川 広 隆 | 1984年4月2日～1986年3月31日    | 林 業 試 験 場 |
| 造 林<br>(チーム・リーダー)         | 土 屋 利 昭 | 1982年2月1日～1985年1月31日    | 林 野 庁     |
|                           | 安 藤 宇 一 | 1985年1月15日～1986年7月28日   | 林 野 庁     |
| 苗 畑                       | 谷 口 義 則 | 1982年2月1日～1984年1月31日    | 林 野 庁     |
|                           | 杉 野 洋 二 | 1984年1月26日～1986年7月28日   | 林 野 庁     |
| 林 業 機 械                   | 米 倉 昭 三 | 1982年4月1日～1986年7月28日    | 国際協力事業団   |
| 森 林 土 壌<br>(フィールド・ステーション) | 大 勝 昭   | 1983年3月28日～1985年3月27日   | 林 野 庁     |
|                           | 岩 佐 正 行 | 1985年3月8日～1986年7月28日    | 林 野 庁     |
| 森 林 土 壌<br>(バンコク・センター)    | 石 塚 和 裕 | 1984年8月1日～1986年7月31日    | 林 業 試 験 場 |
| 森 林 生 態                   | 樋 口 国 雄 | 1984年6月15日～1986年7月28日   | 林 業 試 験 場 |
| 業 務 調 整                   | 志 賀 忠 夫 | 1982年5月15日～1986年7月28日   | 国際協力事業団   |

#### (2) 短期専門家

短期専門家は必要に応じて派遣されており、1985年11月までに18人が派遣されている。それぞれの担当分野におけるその活動状況及び業務の多くは、レポートで報告されている。

短期専門家の派遣状況は表-5のとおりである。

表-5 短期専門家の派遣状況

|     | 分野     | 氏名   | 期間                     | 所属           |
|-----|--------|------|------------------------|--------------|
| 1.  | 造林     | 内村悦三 | 1982年9月6日~10月5日        | 林業試験場        |
| 2.  | 施工管理   | 坂本廣保 | 1982年10月14日~1983年3月31日 | 林業土木コンサルタンツ  |
| 3.  | 土壌     | 吉岡二郎 | 1982年11月17日~12月23日     | 林業試験場(関西支場)  |
| 4.  | 林道設計   | 芳形勉  | 1983年4月25日~6月23日       | 林業土木コンサルタンツ  |
| 5.  | 林道設計   | 高橋辰二 | 1983年4月25日~6月23日       | 林業土木コンサルタンツ  |
| 6.  | 研究行政   | 土井恭次 | 1983年8月16日~8月23日       | 林業試験場        |
| 7.  | 研究計画   | 脇孝介  | 1983年8月16日~9月3日        | 林業試験場        |
| 8.  | 研究計画   | 脇孝介  | 1983年12月11日~1984年3月29日 | 林業試験場        |
| 9.  | 林道施工管理 | 高橋辰二 | 1984年1月26日~7月26日       | 林業土木コンサルタンツ  |
| 10. | 立地区分   | 久保哲茂 | 1984年11月30日~12月20日     | 林業試験場        |
| 11. | 樹病     | 田中潔  | 1985年1月18日~2月17日       | 林業試験場(北海道支場) |
| 12. | データ処理  | 猪瀬光男 | 1985年1月18日~2月17日       | 林業試験場(北海道支場) |
| 13. | 造林     | 土井恭次 | 1985年8月26日~9月14日       | 前林試験場長       |
| 14. | 造林     | 渡辺桂  | 1985年8月26日~9月14日       | 国際協力事業団      |
| 15. | 光合成    | 井上敬雄 | 1985年11月7日~12月6日       | 林業試験場        |
| 16. | 種子生理   | 白石進  | 1985年11月7日~12月6日       | 林業試験場        |
| 17. | 樹木病理   | 青島清雄 | 1985年11月26日~12月25日     | 前林試験場長       |
| 18. | 虫害防除   | 野淵輝  | 1985年11月26日~12月25日     | 林業試験場        |

## 2. 調査団の派遣

プロジェクト開始後、派生した問題の処理あるいは巡回指導等のため、数度にわたって調査団が派遣されているが、その名称、調査期間、調査担当者等は表-6のとおりである。

表-6 調査団派遣一覧表

| 調査期間               | 目的            | 担当者                               |
|--------------------|---------------|-----------------------------------|
| 1980年 7月 8日～ 7月22日 | 事前調査団         | 総括 堀 健治<br>国際協力事業団林業水産開発協力部長他 4名  |
| 1981年 7月18日～ 7月30日 | 実施協議調査団       | 総括 渡辺 桂<br>国際協力事業団林業水産開発協力部長他 5名  |
| 1982年 1月18日～ 2月16日 | 実施設計調査団       | 総括 勝 孝介<br>林業試験場土壌部土壌肥料科長他 5名     |
| 1982年 7月 7日～ 7月22日 | 巡回指導調査団       | 総括 勝 孝介<br>林業試験場土壌部土壌肥料科長他 3名     |
| 1983年 8月16日～ 8月23日 | 巡回指導調査        | 先発 研究計画 渡辺 桂<br>国際協力事業団林業水産開発協力部長 |
| 1983年11月 6日～11月15日 | 巡回指導調査        | 後発 総括 神足勝治<br>国際協力事業団参与他 1名       |
| 1984年 4月 9日～ 4月19日 | パイロットインフラ巡回指導 | 総括 山崎 仁<br>林野庁林産課課長補佐他 2名         |
| 1984年 5月10日～ 5月19日 | 巡回指導調査        | 総括 土井恭次<br>農林水産省林業試験場長他 2名        |

### 3. 機材供与

R/Dで日本側から供与されることになっている資機材は次のとおりである。

- ① 苗畑作業用資機材
- ② 造林作業用資機材
- ③ 林道工事用資機材
- ④ 研究訓練用資機材
- ⑤ 管理用車輛
- ⑥ 整備工場用資機材
- ⑦ 無線通信用資機材
- ⑧ 気象観測用資機材
- ⑨ 相互同意によるその他機材

1986年までに供与される機材の総額は約3億7,000万円となり、その年度別内訳は、表-7に示すとおりである。また、これら主要機材の管理及び利用状況については、表-8に示すとおりである。

供与資機材の要請は専門家とタイ側との合意によって出され、プロジェクトの必要とする諸機材は全て供与されており、運営上も極めて有効に利用され供与機材なしには現在の進捗状況は生じ得なかったものと思われる。プロジェクト引渡し後も特殊な研究用諸機材を除き、重機車輛などの主要機材については国内で部品供給が得られるため、タイ側のローカルコスト負担



表一 7 供与機材分野別金額

| 年度別<br>用途別 | 1981/1982<br>56.10.1-57.9.30<br>S. 56 | 1982/1983<br>57.10.1-58.9.30<br>S. 57 | 1983/1984<br>58.10.1-59.9.30<br>S. 58 | 1984/1985<br>59.10.1-60.9.30<br>S. 59 | 1985/1986<br>60.10.1-61.9.30<br>S. 60 | 合計          | 備考 |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------|----|
| 日本会計年度     |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |             |    |
| サ 苗畑用機材    | 3,181,000                             | 15,561,061                            | 1,461,7723                            | 3,837,400                             | 2,710,000                             | 40,907,184  |    |
| ケ 造林用機材    | 6,460,000                             | 15,008,192                            | 4,601,527                             | 8,866,753                             | 830,000                               | 38,266,472  |    |
| ラ 林道用機材    | 43,750,000                            | 30,779,318                            | 1,070,4484                            | 1,584,597                             | 1,345,000                             | 89,523,399  |    |
| リ 土壌用機材    | 128,000                               | 1,254,400                             | -                                     | 790,800                               | -                                     | 21,732,000  |    |
| ト 機械整備用機材  | 355,000                               | 4,059,639                             | 2,243,000                             | 841,426                               | 500,000                               | 7,999,065   |    |
| ニ 部品       | -                                     | -                                     | 5,741,619                             | 11,670,321                            | 9,490,000                             | 31,901,940  |    |
| イ 一般管理用機材  | 8,093,320                             | 13,143,122                            | 3,652,491                             | 4,377,429                             | -                                     | 29,266,362  |    |
| ル 教育訓練用機材  | 258,600                               | 2,240,370                             | 1,114,2700                            | 4,734,035                             | 529,500                               | 18,905,205  |    |
| ロ 気象観測用機材  | 2,073,000                             | 2,580,000                             | -                                     | 60,600                                | -                                     | 4,813,600   |    |
| ハ 試験調査研究機材 | 18,400                                | 4,360,000                             | 234,360                               | 3,000,000                             | -                                     | 7,778,760   |    |
| 計          | 64,483,320                            | 89,086,102                            | 52,937,904                            | 39,763,361                            | 15,404,500                            | 271,535,187 |    |
| セ 研究共通用機材  | -                                     | -                                     | 22,525,556                            | 14,333,571                            | 8,079,200                             | 50,128,427  |    |
| ソ 森林土壌用機材  | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     | 7,080,200                             | 7,080,200   |    |
| ト 森林生態用機材  | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     | 4,854,800                             | 4,854,800   |    |
| チ 樹木改良用機材  | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     | 2,071,000                             | 2,071,000   |    |
| リ 生物工學用機材  | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     | 2,908,300                             | 2,908,300   |    |
| ロ 森林保護用機材  | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     | 3,074,400                             | 3,074,400   |    |
| 計          | -                                     | -                                     | 22,525,556                            | 14,333,571                            | 28,067,900                            | 70,117,127  |    |
| 運賃・保険等     | 7,203,702                             | 9,139,166                             | 6,684,170                             | 1,746,201                             | 3,279,024                             | 29,252,263  |    |
| 合計         | 71,687,022                            | 98,225,268                            | 82,147,730                            | 55,893,133                            | 46,751,424                            | 370,904,577 |    |

が可能であればメンテナンス能力も遂次向上しているのでさしたる問題はないと思われる。

供与機材の利用管理状況

供与された主要機材の利用・管理状況について調査し、次の基準により評価した。評価結果については表-8に示すとおり全般的に良く利用されており、管理状況も良好である。

機材の評価基準

イ. 利用状況

- A : 十分活用している(常時活用)
- B : 活用している(年間平均して活用)
- C : 時々活用している
- D : ほとんど活用していない

(Dの内訳)

- D-1 : スペアパーツ不足のため
- D-2 : 故障中のため
- D-3 : 廃棄したため
- D-4 : とくに理由がない
- D-5 : 利用の必要性がない
- D-6 : 保管中

ロ. 管理状況

- A : 特に良く管理している
- B : 良く管理している
- C : 時々管理している
- D : ほとんど管理していない

(Dの内訳)

- D-1 : 利用していないため
- D-2 : 管理人不足のため
- D-3 : 管理経費不足のため
- D-4 : 管理場所不足のため
- D-5 : その他の理由のため

表-8 主要機材の利用及び管理

| 機 材 名                | 数量 | 供与年度 | 用 途      | 設置場所 | 利用状況           | 管理状況 |
|----------------------|----|------|----------|------|----------------|------|
| トラクタ・(ホイールタイプ)       |    |      |          |      |                |      |
| フォードファームトラクタ 6600    | 2  | 1982 | 造林地拵え、下刈 | サイトA | A              | A    |
| 作業機フロントドーザ 7フイート     | 2  | "    | 林道工事     | "    | A              | A    |
| ロータースラッシャー72吋<br>CMT | 2  | "    |          | "    | A              | A    |
| デスクブラウ3連26吋          | 2  | "    |          | "    | A              | A    |
| デスクハロー22吋×18         | 2  | "    |          | "    | B              | B    |
| デイギングホール18吋          | 1  | "    |          | サイトB | B              | B    |
| トレーラー 3.5 TON        | 1  | "    |          | "    | D <sub>2</sub> | C    |
| 井関ファームトラクターT9000     | 1  | 1982 | 造林地拵え、下刈 | サイトA | A              | A    |
| 作業機フロントドーザ 7フイート     | 1  | "    | 林道工事     | "    | A              | A    |
| CMT<br>ロータースラッシャー72吋 | 1  | "    |          | "    | A              | A    |
| デスクブラウ3連26吋          | 1  | "    |          | "    | A              | A    |
| デスクハロー22吋×18         | 1  | "    |          | "    | A              | A    |

| 機 材 名                            | 数量 | 供与年度           | 用 途                 | 設置場所         | 利用状況  | 管理状況 |
|----------------------------------|----|----------------|---------------------|--------------|-------|------|
| 井関ファームトラクタT6500                  | 1  | 1985           | 造林作業運転実習用           | サイトB         | 研修時使用 | A    |
| 作業機フロントドーザ 7フイート                 | 1  | " <sup>4</sup> |                     |              | "     | A    |
| ロータスラッシャー CMT 72吋                | 1  | "              |                     |              | "     | A    |
| デスクブラウ3連26吋                      | 1  | "              |                     |              | "     | A    |
| 井関ファームトラクタT3510                  | 1  | 1984           | 造林 下刈専用             | サイトA         | A     | A    |
| 作業機 ロータスラッシャー CMT 48吋            | 1  | "              | "                   |              | A     | A    |
| 井関ファームトラクタT9000                  | 1  | 1985           | 造林地捨て・下刈            | —            | —     | —    |
| 作業機フロントドーザ 7フイート                 | 1  | "              |                     | —            | —     | —    |
| ロータスラッシャー CMT 72吋                | 1  | "              |                     | —            | —     | —    |
| デスクブラウ22吋×18                     | 1  | "              |                     | —            | —     | —    |
| 小松ホイールローダ W-20 0.5m <sup>3</sup> | 1  | 1982           | 苗畑用                 | サイトB         | A     | A    |
| 東洋運搬機 ホブキャットTCM-725<br>ホイールローダ   | 1  | 1984           | 苗畑用                 | サイトB         | A     | A    |
| 三菱パッカー PC80 ID-T                 | 1  | 198            | 一般資材運搬              | サイトB         | B     | B    |
| トラクタ・(クローラタイプ)                   |    |                |                     |              |       |      |
| ブルドーザ (小松D-60A)                  | 1  | 1982           | 林道工事用 造林地<br>捨て防火帯作 | サイトA         | A     | A    |
| " 三菱D-6                          | 1  | "              | "                   | "            | A     | A    |
| " 小松D-20                         | 1  | "              | "                   | "            | A     | A    |
| ドーザ ショベル小松D-57S                  | 1  | "              | 林道工事用               | "            | A     | A    |
| パワーショベル小松PC-100L                 | 1  | "              | "                   | "            | A     | A    |
| (車輛類)                            |    |                |                     |              |       |      |
| ダンプトラックいすゞSBR-322                | 1  | 1982           | 林道                  | サイトB         | A     | A    |
| ダンプトラック日産TK-80F                  | 1  | "              | "                   | "            | "     | "    |
| クレーンカーゴトラック日産TK-80G              | 1  | "              | "                   | "            | "     | "    |
| ウォータータクトラックDA-110                | 1  | 1983           | 給水・散水・用             | "            | "     | "    |
| トラック トヨタダイナBU30R                 | 1  | 1982           | 人員輸送・他              | "            | "     | "    |
| トラック 日野KL-300                    | 1  | 1984           | "                   | "            | "     | "    |
| ダットサンステーションワゴン                   | 1  | 1981           | 管理用                 | バンコック<br>センタ | "     | "    |
| 三菱ピックアップJ-LO219E                 | 1  | 1982           | 資材運搬                | サイトB         | "     | "    |
| いすゞマイクロバスWER-51                  | 1  | "              | 人員輸送                | "            | "     | "    |
| スバルピックアップ4WP                     | 1  | "              | 資材運搬                | "            | "     | "    |
| 日産パトロール WG-160GVC                | 1  | "              | 管理用                 | "            | "     | "    |
| 鈴木ジムニバンST410                     | 2  | "              | "                   | "            | "     | "    |
| ダットサンダブルピックアップ4WP                | 1  | "              | 人員輸送・連絡用            | "            | "     | "    |

| 機 材 名                       | 数量 | 供与年度 | 用 途        | 設置場所                        | 利用状況 | 管理状況 |
|-----------------------------|----|------|------------|-----------------------------|------|------|
| 日産サニーステーションワゴン              | 1  | 1982 | 管理用        | バンコック<br>センタ                | A    | A    |
| 日野バス RJ172K                 | 1  | 1984 | 研修・人員輸送用   | サイトB                        | "    | "    |
| トヨタクレンーダステーション<br>ワゴンRX60RG | 1  | "    | 管理用        | コラート                        | "    | "    |
| トヨタディゼルピックアップ<br>LN56R-MR   | 2  | 1985 | "          | バンコック<br>センタ                | "    | "    |
| ( 林業用機材 )                   |    |      |            |                             |      |      |
| 刈払機 小松ゼノアFBC-23             | 5  | 1981 | 造林用        | サイトB                        | A    | A    |
| " 丸山 MB400                  | 20 | 1982 | "          | "                           | "    | "    |
| " 小松ゼノアBC430                | 10 | 1984 | "          | サイトA                        | A    | A    |
| " 小松ゼノアBC430                | 10 | 1984 | 研修・訓練用     | サイトB                        | A    | A    |
| チェーンソー小松ゼノアG460AVS18        | 1  | 1981 | 一般作業用      | "                           | B    | B    |
| " 丸山 MSC-350                | 2  | 1982 | "          | "                           | B    | B    |
| " ホームライト550SL               | 2  | 1984 | 研究用・一般作業用  | バンコック<br>センター<br>及び<br>サイトB | B    | A    |
| ( 苗畑用機械 )                   |    |      |            |                             |      |      |
| 焼土機 三研101                   | 1  | 1984 | ポット土壌焼土    | サイトB<br>苗畑                  | A    | A    |
| 土壌ふるい機三研MS-1B               | 1  | 1984 | " ふるい      | "                           | "    | "    |
| 砕土機                         | 1  | 1982 | " 砕土       | "                           | D2   | D1   |
| ソイル ミキサ 5 Cufect            | 2  | 1983 | " 混合       | "                           | A    | A    |
| ベルト コンベア 7m                 | 5  | 1983 | 土、砂、他運搬    | "                           | "    | "    |
| " 5m                        | 2  | 1983 | "          | "                           | "    | "    |
| ローラコンベア 2.4m                | 20 | 1984 | ポットコンテナ移動用 | "                           | "    | "    |
| 定温発芽試験器 木屋KM-112            | 1  | 1982 | 発芽試験用      | "                           | "    | "    |
| 恒温発芽試験器 " TGL-10            | 1  | 1983 | "          | "                           | "    | "    |
| 移動用スプリンクラ                   | 1  | 1984 | 苗畑散水       | "                           | B    | "    |
| ( 整備工場用機材 )                 |    |      |            |                             |      |      |
| 卓上ボール盤 日立                   | 1  | 1982 | 機械修理用      | 整備工場                        | A    | A    |
| 卓上グラインダ 日立FS                | 1  | 1982 | "          | "                           | D2   | D1   |
| 高速切断機 2.2KW                 | 1  | 1983 | "          | "                           | A    | A    |
| 電気溶接機 日立                    | 1  | 1983 | "          | "                           | "    | "    |
| ガス溶接機 アセチレン                 | 1式 | 1984 | "          | "                           | "    | "    |
| エンジンウエルダ2.4KW               | 1  | 1982 | "          | "                           | "    | "    |
| バッテリー充電装置                   | 1  | 1982 | "          | "                           | "    | "    |
| 油圧プレス                       | 1  | 1983 | "          | "                           | "    | "    |
| エアコンプレッサ(エンジン)              | 1  | 1982 | "          | サイトA                        | "    | "    |
| "                           | 1  | 1984 | "          | 整備工場                        | "    | "    |
| タイヤ交換機                      | 1  | 1984 | "          | "                           | "    | "    |

| 機 材 名       | 数量 | 供与年度 | 用 途    | 設置場所  | 利 用 状 況 | 管理状況 |
|-------------|----|------|--------|-------|---------|------|
| 部品洗滌機       | 1  | 1983 | 機械修理用  | 整備工場  | A       | A    |
| 車 洗滌機       | 1  | 1983 | "      | "     | "       | "    |
| 一般整備用工具     | 1式 |      | "      |       |         |      |
| (その他機械・機器類) |    |      |        |       |         |      |
| 気象用観測機材     | 1式 | 1982 | 苗 畑 用  | サイト B | A       | A    |
| "           | "  | 1983 | 造林地用   | サイト A | "       | "    |
| 発電機 (非常用電源) | 1  | 1982 | 施設補助電源 | サイト B | D5      | "    |

#### 4. 受 入 研 修

1985年11月までに研修生として受入れられたカウンターパートは表-9に示すとおり16名にのぼり、それぞれの分野及び日本の林業事情等についての研修に参加した。

研修を受けたすべてのカウンターパートは、日本林業に対し深く理解を深めるとともに、それぞれの分野における新しいそして進歩した技術を身につけることが出来たことから有意義な価値ある経験として認識しており、帰国後の指導・訓練を行なう上に、非常に有効であったものと判断される。

#### 5. カウンター・パートの配置

本プロジェクトに係るタイ側職員は次のように配置されている。

- プロジェクト マネージャー 1人
- フィールド マネージャー 1人
- カウンター パート
  - 造林 2人 サケラート・フィールドステーション
  - 育苗 1人 "
  - 林道・機械 2人 "
  - 土壌 2人 "
  - 森林土壌 3人 バンコックセンター
  - 森林生態 2人 "
- 事務職員及び業務員
- 作業員

これらの職員のうち、プロジェクトの遂行に当たったカウンター・パートの氏名、担当及びその期間は、表-10に示すとおりである。

表 - 9 研修生受入れ

| 年度 | 氏名                     | 区分 | 研修内容    | 期 間              | 受入時現職              |
|----|------------------------|----|---------|------------------|--------------------|
| 56 | Snat Nicharat          | 準高 | 林業事情視察  | 56.10.9～56.10.17 | 王室林野局造林部長          |
| 57 | Thinakorn Vutivijarn   | 一般 | 造 林     | 57.8.26～57.11.25 | 〃 カウンターパート         |
| 〃  | Anan Sungai            | 〃  | 〃       | 〃                | 〃 〃                |
| 〃  | Vitoon Luangviriyasong | 〃  | 〃       | 58.3.3～58.6.2    | 〃 〃                |
| 〃  | Sonphern Kitlinanda    | 準高 | 林業事情視察  | 57.9.12～57.9.28  | 〃 副 長 官            |
| 〃  | Boonchoob Boontawee    | 一般 | 林 業 一 般 | 58.3.3～58.4.2    | 〃 プロジェクト<br>マネージャー |
| 〃  | Vikan Anpanurak        | 〃  | 造 林     | 58.3.3～58.6.2    | 〃                  |
| 58 | Ratana Thai-gnan       | 一般 | 造 林     | 58.8.25～58.10.29 | 〃                  |
| 〃  | Suwat Theevawat        | 〃  | 〃       | 〃                | 〃                  |
| 〃  |                        | 準高 | 林業事情視察  | 59.3.18～59.3.31  | 〃 副 長 官            |
| 59 | Paisal Kuwaluirat      | 一般 | 林業事情視察  | 59.5.17～59.6.16  | 〃                  |
| 〃  | Wilawan Tantiraphan    | 〃  | 造 林     | 59.5.17～59.8.18  | 〃                  |
| 〃  | Kanungkij Lintrakun    | 〃  | 〃       | 59.8.2～59.10.31  | 〃                  |
| 〃  | Udon Hiranprueck       | 準高 | 林業事情視察  | 59.8.2～59.8.17   | 〃 副 長 官            |
| 60 | Kiatkong Pitpleecha    | 一般 | 森 林 生 態 | 60.8.15～60.10.4  | 〃 カウンターパート         |
| 〃  | Bunyalid Puriyakorn    | 〃  | 森 林 土 壌 | 60.8.15～60.11.19 | 〃 〃                |

表-10 カウンターパートの配置

| 分担・氏名  | 年度 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985   | 1986 |
|--|----|------|------|------|------|--------|------|
|  |    | 7    | 7    | 7    | 7    | 7 11 3 | 7    |
| 1. プロジェクト・マネージャー                               |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Boonchoob Boontawee                        |    |      |      |      |      |        |      |
| 2. フィールド・マネージャー                                |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Paisal Kuwalairat                          |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Viras Puntumapol                           |    |      |      |      |      |        |      |
| 3. 造林担当  |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Anan Sorn-ngai                             |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Ratana Thai-ngam                           |    |      |      |      |      |        |      |
| 4. 苗畑担当  |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Thinakon Vutivijarn                        |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Vitoon Luengviriyasaeng                    |    |      |      |      |      |        |      |
| 5. 林道・機械担当                                     |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Sutai Theeravat                            |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Kanungkit Limtrakun                        |    |      |      |      |      |        |      |
| 6. 土壌担当  |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Vikan Ampanurak                            |    |      |      |      |      |        |      |
| Miss. Wilawan Thantiraphan<br>(アグロ・フォーレストリー兼務) |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Chatchavarn Sittipa                        |    |      |      |      |      |        |      |
| 7. 森林生態担当                                      |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Kiatkong Pitpree                           |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Thiti Visaratana                           |    |      |      |      |      |        |      |
| 8. 森林土壌担当                                      |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Udom Chawiwannakorn                        |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Boonyarit Pooliyakorn                      |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Panutep Wongwan                            |    |      |      |      |      |        |      |
| 9. 生物工学担当                                      |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Pravit Chillachunnork                      |    |      |      |      |      |        |      |
| 10. 林木改良部担当                                    |    |      |      |      |      |        |      |
| Dr. Aphichart Kaosard                          |    |      |      |      |      |        |      |
| Mr. Sanan Kinuangkow                           |    |      |      |      |      |        |      |

## 6. 土地建物その他必要な施設

タイ国政府との協議に基づいて、以下のような基本計画が無償資金協力により実施された。

中央造林研究センターは、造林基礎研究と現場実習教育の場を合せ持ち、バンコックの王室林野局(RFD)構内に建設されバンコックセンターと、その付属施設としてサケラート造林プロジェクトサイトに配置されるフィールドステーションで構成された。

バンコックのセンター棟は、研究、訓練、情報、管理の4つの部門で構成されている。

センター棟の階別用途は1階に玄関ホール設備機械室等の共通施設と管理部門を置き、2階は場長室、次長室、チーフアドバイザー、派遣専門家、サケラート連絡事務所、図書室、アセアン・カナダ種子センター、造林研究室データ処理室、森林植物研究室、植物標本室等よりなっている。3階はオーディオ室、樹木種子研究室、樹木改良研究室、森林生態研究室、森林土壌研究室のほか機器室、冷凍貯蔵庫などが設けられている。4階には会議室、森林昆虫研究室、生化学研究室、微生物繁殖室、土壌微生物、森林保護の各研究室、グロスチャンパーなどのほか研究協力部が設けられている。

なお、講堂は別棟とし約200名収容の講演、会議を行う施設としている。ほかに育苗の研究を行うガラスハウス2棟を建設した。

サケラートフィールドステーションは、造林プロジェクトの全体計画の中で日本国側工事として、管理、訓練棟、研究棟、訓練生宿舎、食堂、ワークショップ、車庫、機械室及びガラスハウスが建設された。

タイ国側は、両サイトの敷地造成、電力、給水、電話等の供給施設の接続等の工事とサケラートフィールドステーション(Bサイト)に、テストハウス、カウンターパート宿舎、オフィシャルハウス、給油庫、車庫、作業員宿舎、クローズ苗畑、ポッティングハウス、用水ダム等、造林現場事務所、ルックアウトタワー等必要な施設を完成させた。

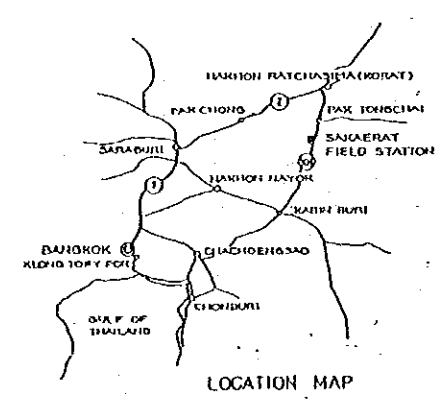
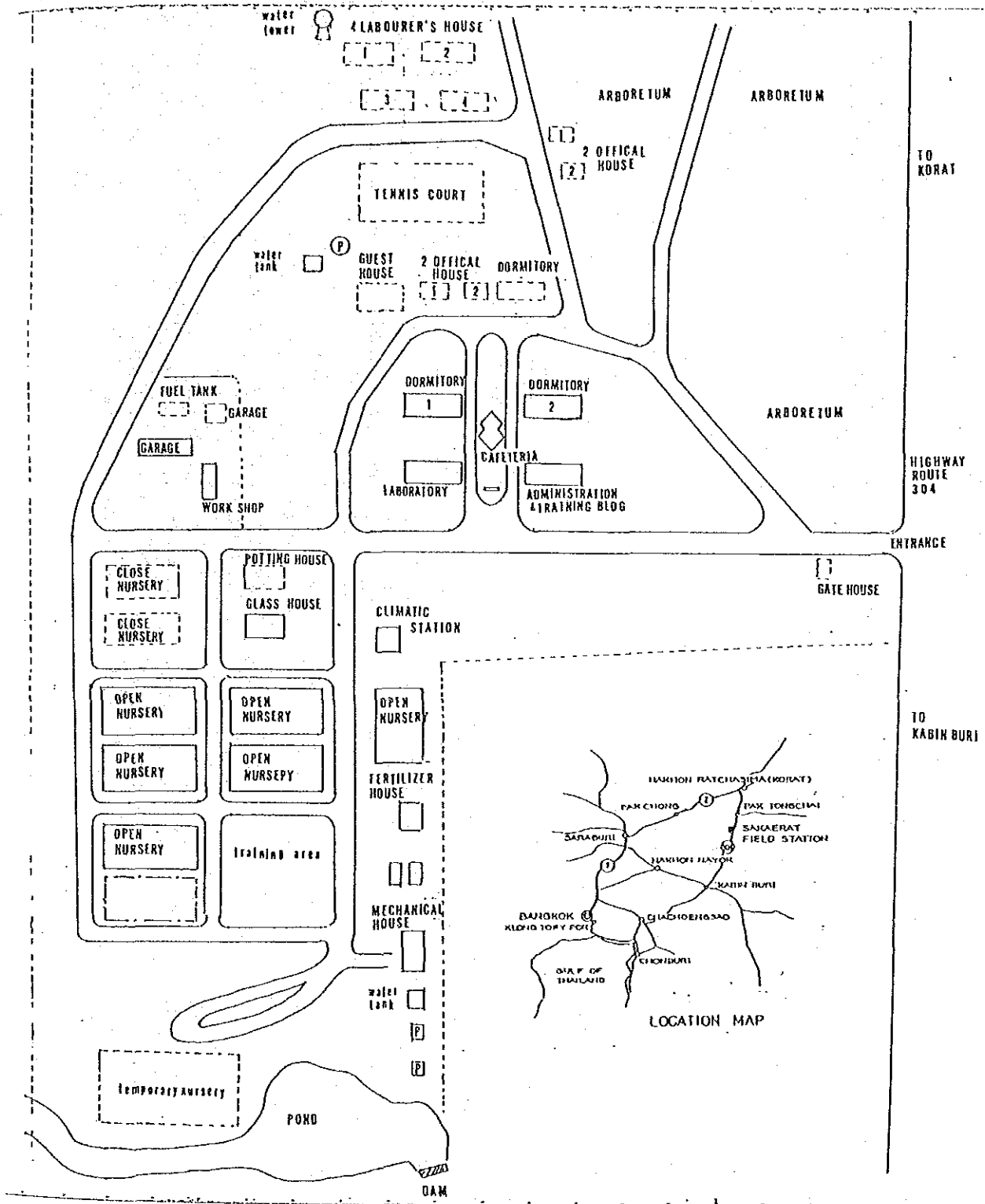
これら施設整備の内容とサケラートステーションでの施設の配置をそれぞれ表-11と図-1に示した。

## 7. ローカルコスト

タイ側の配慮によって表-12に示すようにローカルコストが措置され、プロジェクトの実行はスムーズにすすめられている。



# SAKAERAT FIELD STATION



表一11 施設整備 日本側予算

| 施設名                 | 面積       | 価格         | 築年月               |
|---------------------|----------|------------|-------------------|
| T-1 グレストハウス サイトB 1棟 | 146㎡     | 500,000    | 81/82             |
| -2 オフィシャルハウス A・B 5棟 | 200      | 1,232,000  | 81/82 82/83 83/84 |
| -3 給水塔 A・B 3基       | 66       | 454,000    | 81/82 82/83       |
| -4 クロムスカーパー B 4棟    | 680      | 440,000    | 81/82 82/83       |
| -5 ボディンクハウス B 2棟    | 48       | 250,000    | 81/82             |
| -6 労働者住宅 A・B 6棟     | 1,176    | 1,768,000  | 81/82 82/83 84/85 |
| -7 草庫 B 1棟          | 84       | 150,000    | 83/84             |
| -8 油庫 B 1棟          | 455      | 120,000    | 83/84             |
| -9 貯水用ダム B 1基       | 240      | 300,000    | 81/82             |
| -10 貯水池 A 2面        | 200      | 30,000     | 82/83             |
| -11 変電所 A・B 3基      | 108      | 618,000    | 82/83 83/84 84/85 |
| -12 電気供給            | 7km      | 1,546,000  | 82/83             |
| -13 道路及び排水溝         | 1400m×4m | 827,800    | 83/84             |
| -14 林道              | 4.66km   | 264,000    | 82/83 83/84 84/85 |
| -15 フェンス            | 1,200m   | 573,000    | 84/85             |
| 合計                  | 3,233.5㎡ | 12,683,800 |                   |
| 58.2km              |          |            |                   |

| No       | 施設名               | 面積      | 価格            | 築年月          |
|----------|-------------------|---------|---------------|--------------|
| 無        | バンコックセンター         |         |               |              |
|          | センター棟             | 5,724㎡  |               | 1984・5・12開所  |
|          | 講堂                | 512     |               |              |
|          | グラスハウス            | 144     |               |              |
|          | サテライト・フィリステーション   |         |               | 1983・11・11開所 |
|          | 管理訓練棟             | 384     |               |              |
|          | 研究棟               | 384     |               |              |
|          | 研修生宿舍 2棟          | 638     |               |              |
|          | 食堂                | 91      |               |              |
|          | フーグン・ラブ・直庫        | 234     |               |              |
|          | 機庫                | 108     |               |              |
|          | グラスハウス            | 90      |               |              |
|          | 給水ポンプ室 2基         |         |               |              |
|          | 貯水枕巻槽 2基          |         |               |              |
| 技協       | 成田生産団(水槽・排水工舎)    | 8,309㎡  | 概算2,000,000千円 |              |
| モデルインフラ  | 成田管内道路工事(ラテライト・   | 4,500㎡  | 1,826,000     | 1983・3       |
| "        | 砕石等資材運搬工事)        | 890m    | 80,000        | 1983・3       |
| 応急対策費    | 成田管内道路舗装工事        | 1,200m  | 424,000       | 1983・3       |
| モデルインフラ  | 山岳林道・ポイント施設整備(直管) | 1,571m  | 300,000       | 1983・3       |
| 現地業務費    | 堆肥舎               |         | 17,000        | 1982・7       |
|          | 気象観測所             | 100㎡    | 8,000         | 1983・9       |
| 応急対策費    | 車庫 サイトA1棟         | 180㎡    | 220,440       | 1983・3       |
| ポイントインフラ | 山岳林道施設整備工事        | 4,718m  | 6,061,000     | 1984・6       |
| 応急対策費    | 成田管内道路復旧          |         | 230,500       | 1983・8       |
|          | 合計                | 13,089㎡ | 2,000,000千円   |              |
|          |                   | 8,379m  | 9,166,940     |              |

表-12 タイ側プロジェクト予算(単位千バーツ)

| 項 目               | 81/82     | 82/83     | 83/84     | 84/85     | 85/86     | Total      |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1. 職 員 給 与        | —         | —         | —         | 1,590.7   | 1,930.6   | 3,521.3    |
| 2. 賃 金            | 315.2     | 823.4     | 1,472.3   | 889.0     | 1,260.9   | 4,760.8    |
| 3. 事 業 費          | (647.0)   | (1,727.4) | (2,300.0) | (2,759.1) | (2,593.4) | (10,026.9) |
| 3.1 会 議 費 謝 金     | —         | 130       | 200       | 480       | 280       |            |
| 3.2 職 員 旅 費       | 147.0     | 369.6     | 441.2     | 441.2     | 298.5     |            |
| 3.3 機 械 修 理 費     | —         | 108.8     | 300.0     | 367.1     | 409.1     |            |
| 3.4 研 修 費         | —         | —         | 200.0     | 300.0     | 180.0     |            |
| 3.5 燃 料・消 耗 品 費   | 500.0     | 1,236.0   | 1,338.8   | 1,602.8   | 1,677.8   |            |
| 4. 光 熱・通 信 費      | 25.0      | 77.5      | 500.0     | 1,000.0   | 1,000.0   | 2,602.5    |
| 5. 建 設 費          | (3,952.1) | (4,659.2) | (5,454.6) | (5,225.3) | (4,932.0) | 24,223.2   |
| 5.1 事 務 備 品 費     | 214.1     | 519.2     | 206.8     | 147.3     | 320       |            |
| 5.2 施 設 費         | 3,538.0   | 3,450.0   | 800.0     | 1,083.0   | —         |            |
| 5.3 道 路 建 設・修 繕 費 | —         | —         | 2,147.8   | 1,320.0   | 1,760.0   |            |
| 5.4 造 林 費         | 200.0     | 660.0     | 2,100.0   | 2,100.0   | 2,100.0   |            |
| 5.5 保 育 費         | —         | 30.0      | 200.0     | 575.0     | 1,040.0   |            |
| 6. そ の 他          | 1,740.2   | —         | 250.0     | 100.0     | 50.0      | 2,140.2    |
| 合 計               | 6,679.5   | 7,287.5   | 9,976.9   | 11,564.1  | 11,766.9  | 47,274.9   |

## 第 5 章 プロジェクトの評価

### 1. 試験造林

焼畑耕作跡地の原野において、大規模造林の推進に適する樹種を選定するため、主要 5 樹種を含めた早生樹種 17 樹種について、立地、植栽密度、地拵方法別等に区分して造林し、成長状況及び適応性について観察されているが、現時点での状況は、次のとおりである。

試験造林の植栽地は、試験等の種類によって次の 5 つの区域に分け、計画されている。

|               |        |
|---------------|--------|
| ア) 成長量試験区域    | 532 ha |
| イ) 機械化試験区域    | 130 ha |
| ウ) パイロット林造成区域 | 45 ha  |
| エ) 樹木園造成区域    | 5 ha   |
| オ) 防火防風林造成区域  | 100 ha |

1984/1985 年度までに植栽された面積総計は、表-13 のとおり成長量試験 317 ha、機械化試験 77 ha、パイロット林造成 142 ha、樹木園造成 10 ha、防火防風林造成 54 ha となっており、全体で 604 ha に達している。

残りの面積については、1985/1986 年度で植栽が計画されており、最終年度の実行予定を含めると、特別の事情のない限り全体の事業量は、プロジェクトの実施期間内に当初計画面積の 812 ha を上回り、844 ha に達する見込みである。

表-13 年度別区域別植栽面積

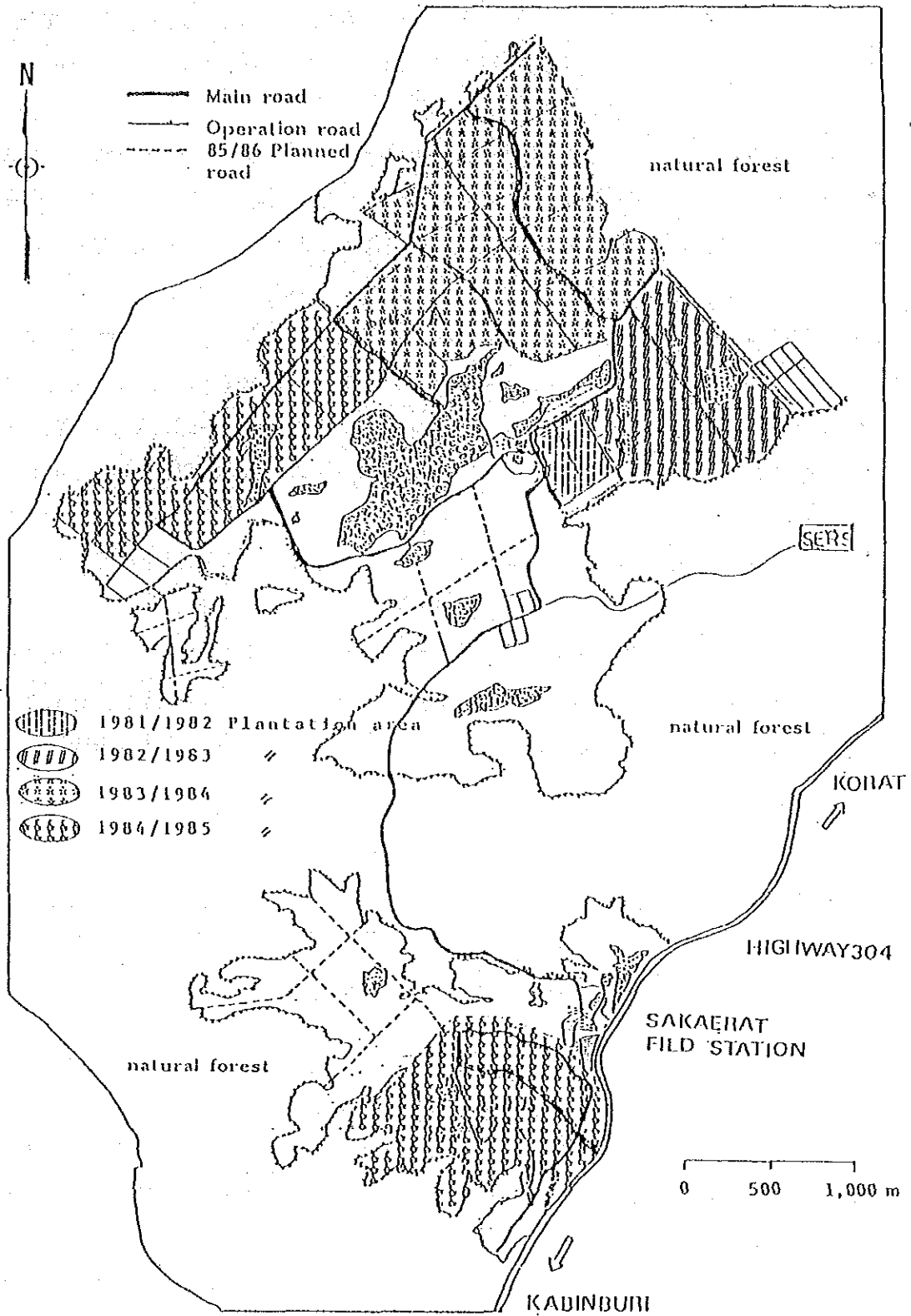
(ha)

| 区 分      | 当初計画<br>面 積 | 実 施 面 積   |           |           |           |     | 計   | 計画面積<br>1985/1986 | 最終見込<br>面 積 |
|----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-------------------|-------------|
|          |             | 1981/1982 | 1982/1983 | 1983/1984 | 1984/1985 |     |     |                   |             |
| 成長量試験    | 532         | (30) 29   | (41) 50   | (170) 148 | (150) 90  | 317 | 192 | 509               |             |
| 機械化試験    | 130         |           | (30) 23   | (40) 53   |           | 77  |     | 77                |             |
| パイロット林造成 | 45          |           |           | 5         | (50) 137  | 142 | 30  | 172               |             |
| 樹木園造成    | 5           |           | (1) 2     | (2) 1     | (3) 2     | 10  | 1   | 11                |             |
| 防火防風林造成  | 100         | (2) 3     | (20) 17   | (28) 33   | (37) 11   | 54  | 17  | 71                |             |
| 計        | 812         | (32) 32   | (92) 92   | (240) 240 | (240) 240 | 604 | 240 | 844               |             |

註1. 1985/1986 のパイロット林造成は採種園を新たに予定している。

2. ( ) は計画面積である。

图-2 Plantation Area Established under R TRP



試験造林区域別にみると、初年度及び第2年度においては、ほぼ計画どおりの実行となっているが、第3年度以降においては、デモンストレーション効果を高めるため国道沿いのBサイトのパイロット林を増加したこと、機械化試験区域の設定が明確に区分し難く減少させたこと及び当初計画していなかった採種圃の新設が計画されたこと等により計画と実績には増減がある。

事業実行の過程において、当初計画の段階では予想し得なかった種々の問題が生じてくることは、特に造林事業のように長期かつ広い分野に亘る事業では、往々にしてあることであり、それらを適切に処理するため計画どおりの実行が確保されないことは止むを得ないことであったと言える。

試験造林については、現地では過去にほとんど経験のない事業であり、関連施設も未整備ななかで各種インフラ整備を進めながら事業を実行しなければならなかったにもかかわらず、当初計画の812haを上回る844haの植栽が見込まれていることに加えて、新たに採種圃の設定が計画されていることは、造林への取組み意欲の大きさの表われであり、本事業の成果を示していると言える。

成林を期すうえで重要な作業である下刈は、5月と12月の年2回を標準とし、樹種、自然植生、地拵方法等によって必要に応じ増減させることとしたが、総じて画一的に年2回の実施となっている。早生樹種の場合は、特に陽光に対するニーズが高いことから、植栽直後を含め1年目は少なくとも3回の下刈が必要と考えられることから、1984/1985年度のパイロット林造については、植栽初年度は、少なくとも3回以上実施してゆく計画である。

なお、下刈の実施面積は表-14のとおりである。

表-14 下刈の実施面積

(ha)

| 年 度 | 1981/1982 | 1982/1983 | 1983/1984 | 1984/1985 | 計     |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 面 積 |           | 64        | 254       | 1,056     | 1,374 |

### ① 成長量試験

17種類の樹種について成長量試験が行われている。

各樹種の活着率についてみると、一般的に機械地拵区域の方が人力地拵区域よりも活着率が高い。これは、機械地拵区域よりも人力地拵区域の方が雑草の繁茂が激しいことによるものと考えられる。

それゆえ、下刈は、特に初期の段階においては、植栽木の生育にとって極めて重要である。

各樹種の活着率、成長経過は、表-15~19のとおりとなっており、樹種ごとにかかりのバラツキがみられる。これは、病虫獣害、山火事等の被害に加え下刈の手遅れによる被圧

枯死及び下刈時の切損等が主な原因となっている。

なお、これらのデータは、試験区毎の固定プロットの調査によるものであり、現在まで最も長く経過した樹種で3年程度の数値であり、現時点の生育状況のみで17樹種の良否を判断するのは、早計である。

限られたデータではあるが、現時点における試験経過は次のとおりである。

- 1) 今日までの技術協力で得られた造林樹種の適応性をみると、一般的にどの樹種についても強い耕耘は、植栽木の活着率とその後の成長を促進していること、下層植生繁茂が著しいことから下刈は極めて重要な作業である。
- 2) これを樹種別にみると *Leucaena leucocephala* と *Acacia curriculaeformis* は、人力地拵地域及び機械地拵の両区域でよい成長を示している。
- 3) 時期的には、前期の雨季の植栽が活着率が高くよい成長を示している。
- 4) *Acacia mangium* は、活着率、樹勢ともによく、今後の成長に期待が持てる樹種である。
- 5) *Eucalyptus deglupta*, *Eucalyptus camaludulensis* は、白蟻に食害されるものが多く、一方、*Gmelina arborea* は、活着率及び生長状況からいって、満足すべき成績とはいえない。
- 6) 郷土樹種であり長伐期を要する *Pterocarpus macrocarpus* は、生存率、樹勢もよいことから長期的な取り組みが必要である。
- 7) 以上のことからいって、短期間の観察ではあるが、早生樹種に限っていえば、有望な樹種として *Acacia auliculaefomis*, *Leucaena leucocephala* 及び *Acacia mangium* をあげることができる。

表-15 1981/1982年度における植栽木の活着率の推移

| Items                 | Survival rate |             |           |
|-----------------------|---------------|-------------|-----------|
|                       | Oct, 1982     | Dec, 1983   | Aug, 1984 |
| Acacia 2 × 2          | 100           | 84          | 70        |
| auriculaeformis 2 × 3 | 100           | 64          | 63        |
| 2 × 4                 | 100           | 79          | *37       |
| Leucaena 2 × 2        | 100           | 100         | 100       |
| Jeucocephala 2 × 3    | 100           | 99          | 99        |
| 2 × 4                 | 100           | 92          | 87        |
| Eucalyptus 2 × 2      | 100           | June 83, 38 | * -       |
| 2 × 3                 | 100           | " 38        | * -       |
| camaldulensis 2 × 4   | 100           | " 48        | * -       |
| Gmelina 2 × 2         | (100)         | 94          | 94        |
| arborea 2 × 3         | (100)         | 98          | 98        |

- 注. 1. 固定プロット(3プロット計100本)の残存木の単純平均値である。
2. Gmelina arborea は1982. 2月に山火事被害を受け、補植を1982. 9月に行っている。
3. Eucalyptus camaldulensis は1984年1月に山火事被害を受けたため全面改植を行っている。



表-16 1982/1983年度における植栽方の活着率の推移

| Species                     | Items<br>Spacing | Test of spacing |           | Time of planting |           | Mixed soil improving tree |           |
|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|---------------------------|-----------|
|                             |                  | Nov, 1983       | Sep, 1984 | Nov, 1983        | Sep, 1984 | Nov, 1983                 | Sep, 1984 |
| Acacia<br>auriculaeformis   | 2 × 2            | 77              | 62        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 44              | 44        | 99               | 98        | —                         | —         |
|                             | 2 × 4            | 42              | 43        | —                | —         | —                         | —         |
| Eucalyptus<br>camaldulensis | 2 × 2            | 72              | 64        | —                | —         | 75                        | 63        |
|                             | 2 × 3            | 68              | 66        | —                | —         | 78                        | 75        |
|                             | 2 × 4            | 80              | 76        | —                | —         | 83                        | 80        |
| Leucaena<br>leucocephala    | 2 × 2            | 94              | 94        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 95              | 87        | 95               | 94        | —                         | —         |
|                             | 2 × 4            | 93              | 92        | —                | —         | —                         | —         |
| Melia<br>azedarach          | 2 × 2            | 52              | 32        | —                | —         | 73                        | 59        |
|                             | 2 × 3            | 73              | 72        | —                | —         | 82                        | 78        |
|                             | 2 × 4            | 58              | 40        | —                | —         | 71                        | 40        |
| Eucalyptus<br>camaldulensis | 2 × 2            | 82              | 81        | —                | —         | 83                        | 70        |
|                             | 2 × 3            | 75              | 75        | —                | —         | 67                        | 67        |
|                             | 2 × 4            | 79              | 71        | —                | —         | 91                        | 83        |
| Swietenia<br>macrophylla    | 2 × 2            | 92              | 70        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 93              | 86        | —                | —         | —                         | —         |
| Cmelina<br>arborea          | 2 × 2            | 82              | 59        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 83              | 67        | —                | —         | —                         | —         |
| Peltophorum<br>dasyrachis   | 2 × 2            | 94              | 91        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 87              | 86        | —                | —         | —                         | —         |
| Pterocarpus<br>macrocarpus  | 2 × 2            | 100             | 99        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 98              | 96        | —                | —         | —                         | —         |
| Xylia<br>kerrii             | 2 × 2            | 70              | 67        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | —               | —         | —                | —         | —                         | —         |
| Afzelia<br>xylocarpa        | 2 × 2            | 97              | 80        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 85              | 69        | —                | —         | —                         | —         |
| Acacia<br>mangium           | 2 × 2            | —               | —         | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | —               | —         | —                | —         | —                         | —         |
| Leucaena<br>glauca          | 2 × 2            | 70              | 77        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 91              | —         | —                | —         | —                         | —         |
| Cassia<br>siamea            | 2 × 2            | 98              | 93        | —                | —         | —                         | —         |
|                             | 2 × 3            | 99              | 93        | —                | —         | —                         | —         |
| Total                       |                  |                 |           |                  |           |                           |           |

表-17 1981/1982年度における成長量の推移

| Species                     | Spacing | Diameter Growth (cm) |         |         | Height Growth (cm) |         |         |
|-----------------------------|---------|----------------------|---------|---------|--------------------|---------|---------|
|                             |         | Dec, 83              | Aug, 84 | Aug, 85 | Dec, 83            | Aug, 84 | Aug, 85 |
| Acacia<br>auriculæformis    | 2 × 2   | 1.3                  | 2.1     | 5.0     | 126.4              | 174.8   | 344.1   |
|                             | 2 × 3   | 1.0                  | 2.1     | 6.1     | 121.1              | 187.3   | 400.2   |
|                             | 2 × 4   | 1.2                  | 2.0     | 5.4     | 123.9              | 181.1   | 332.1   |
| Leucaena<br>leucocephala    | 2 × 2   | 2.9                  | 3.7     | 5.8     | 285.1              | 336.9   | 446.2   |
|                             | 2 × 3   | 3.2                  | 4.0     | 6.1     | 314.7              | 338.8   | 469.6   |
|                             | 2 × 4   | 1.5                  | 2.4     | 4.7     | 182.7              | 208.4   | 379.7   |
| Eucalyptus<br>camaldulensis | 2 × 2   | 2.9                  | * -     | * -     | Junc, 83, 77.4     | * -     | * -     |
|                             | 2 × 3   | 3.2                  | * -     | * -     | " 102.4            | * -     | * -     |
|                             | 2 × 4   | 1.5                  | * -     | * -     | " 95.4             | * -     | * -     |
| Gmelina<br>arborea          | 2 × 2   | 1.3                  | 1.7     | 3.9     | 63.8*              | 95.3    | 165.8   |
|                             | 2 × 3   | 1.4                  | 1.7     | 4.2     | 64.3*              | 92.8    | 176.2   |
|                             | 2 × 4   | -                    | -       | -       | -                  | -       | -       |

\* 白蟻の害により資料収算不能

表一 18 1982/1983年度における樹高成長の推移

| Species                         | Spacing | Test of spacing |       |         |       |         |       | Time of planting |   |         |   |         |   | Mixed soil improving tree |   |         |   |         |   | Fertilizer application |   |         |   |         |   |
|---------------------------------|---------|-----------------|-------|---------|-------|---------|-------|------------------|---|---------|---|---------|---|---------------------------|---|---------|---|---------|---|------------------------|---|---------|---|---------|---|
|                                 |         | Nov. 83         |       | Sep. 84 |       | Aug. 85 |       | Nov. 83          |   | Sep. 84 |   | Aug. 85 |   | Nov. 83                   |   | Sep. 84 |   | Aug. 85 |   | Nov. 83                |   | Sep. 84 |   | Aug. 85 |   |
|                                 |         |                 |       |         |       |         |       |                  |   |         |   |         |   |                           |   |         |   |         |   |                        |   |         |   |         |   |
| <i>Acacia auriculiformis</i>    | 2 X 2   | 4.61            | 122.6 | 249.1   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 51.6            | 122.1 | 255.6   | 132.5 | 280.2   | 480.8 | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 48.3            | 128.0 | 279.1   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 2 X 2   | 58.0            | 136.2 | 278.3   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 55.7            | 109.2 | 253.0   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 67.7            | 124.6 | 267.9   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Leucaena leucocephala</i>    | 2 X 2   | 98.6            | 210.9 | 372.8   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 93.6            | 164.6 | 311.9   | 208.0 | 304.5   | 544.5 | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 129.9           | 219.1 | 352.3   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Melia azedarach</i>          | 2 X 2   | 8.5             | 38.9  | 40.1    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 13.9            | 45.8  | 53.3    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 21.5            | 77.1  | 80.1    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Eucalyptus tereticornis</i>  | 2 X 2   | 34.1            | 82.7  | 112.4   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 32.3            | 75.2  | 105.2   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 44.6            | 85.1  | 164.1   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Swietenia macrophylla</i>    | 2 X 2   | 19.5            | 39.9  | 26.3    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 21.0            | 28.5  | 29.6    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 45.5            | 65.0  | 191.6   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Peltophorum dasyrachis</i>   | 2 X 2   | 43.4            | 67.8  | 205.8   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 35.2            | 50.4  | 99.6    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 27.3            | 46.2  | 55.4    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Pterocarpus macrocarpus</i>  | 2 X 2   | 39.8            | 70.3  | 165.7   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 34.7            | 70.6  | 153.5   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 14.5            | 42.7  | 46.0    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Xylocarpus kerrii</i>        | 2 X 2   | —               | —     | —       | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | —               | —     | —       | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | —               | —     | —       | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Azolla xylocarpa</i>         | 2 X 2   | 43.4            | 40.1  | 55.1    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 39.3            | 42.5  | 65.0    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 22.2            | 67.8  | 173.2   | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
| <i>Cassia siamea</i>            | 2 X 2   | —               | —     | —       | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 3   | 250             | 384   | 652     | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |
|                                 | 2 X 4   | 334             | 577   | 1149    | —     | —       | —     | —                | — | —       | — | —       | — | —                         | — | —       | — | —       | — | —                      | — | —       | — | —       | — |

表-19 1982/1983年度における直径成長の推移

| Species                         | Spacing | Test of spacing |     |         |     |         |     | Time of planting |   |         |   |         |   | Mixed soil improving tree |   |         |   |         |   | Fertilizer application |   |         |   |         |  |
|---------------------------------|---------|-----------------|-----|---------|-----|---------|-----|------------------|---|---------|---|---------|---|---------------------------|---|---------|---|---------|---|------------------------|---|---------|---|---------|--|
|                                 |         | Nov, 83         |     | Sep, 84 |     | Aug, 85 |     | Nov, 83          |   | Sep, 84 |   | Aug, 85 |   | Nov, 83                   |   | Sep, 84 |   | Aug, 85 |   | Nov, 83                |   | Sep, 84 |   | Aug, 85 |  |
|                                 |         |                 |     |         |     |         |     |                  |   |         |   |         |   |                           |   |         |   |         |   |                        |   |         |   |         |  |
| <i>Cacia auriculiformis</i>     | 2 X 2   | 0.5             | 1.1 | 2.7     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.6             | 1.2 | 3.2     | 1.3 | 3.4     | 6.8 | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.6             | 1.1 | 2.9     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 2 X 2   | 0.5             | 1.2 | 2.8     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.3             | 0.8 | 2.4     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.4             | 0.9 | 2.8     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Leucaena leucocephala</i>    | 2 X 2   | 0.9             | 2.0 | 5.0     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.8             | 1.8 | 4.0     | 1.7 | 2.8     | 7.6 | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 1.3             | 2.4 | 4.8     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Melia azedarach</i>          | 2 X 2   | 0.3             | 0.4 | 0.4     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.3             | 0.4 | 0.6     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.3             | 1.4 | 0.7     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Eucalyptus tereticornis</i>  | 2 X 2   | 0.2             | 0.7 | 1.0     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.2             | 0.6 | 0.9     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.4             | 0.7 | 1.3     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Swietenia macrophylla</i>    | 2 X 2   | 0.5             | 0.6 | 0.5     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.5             | 0.6 | 0.5     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.5             | 0.8 | 0.8     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Gmelina arborea</i>          | 2 X 2   | 0.5             | 0.9 | 0.4     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.5             | 0.9 | 0.4     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.5             | 0.9 | 0.4     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Peltophorum dasyrachis</i>   | 2 X 2   | 0.7             | 1.5 | 2.0     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.5             | 0.7 | 0.8     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.5             | 0.7 | 0.8     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Pterocarpus macrocarpus</i>  | 2 X 2   | 0.6             | 0.9 | 2.0     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.7             | 0.8 | 2.4     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.7             | 0.8 | 2.4     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Xylocarpus keffrii</i>       | 2 X 2   | 0.3             | 0.6 | 0.5     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | -               | -   | -       | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | -               | -   | -       | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Azadirachta indica</i>       | 2 X 2   | 0.9             | 0.9 | 1.0     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 1.0             | 1.0 | 1.1     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.3             | 0.8 | 2.1     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Leucaena glauca</i>          | 2 X 2   | -               | -   | -       | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | -               | -   | -       | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | -               | -   | -       | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
| <i>Cassia siamea</i>            | 2 X 2   | 0.5             | 0.6 | 0.9     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 3   | 0.5             | 0.9 | 1.5     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |
|                                 | 2 X 4   | 0.5             | 0.9 | 1.5     | -   | -       | -   | -                | - | -       | - | -       | - | -                         | - | -       | - | -       | - | -                      | - | -       | - | -       |  |

## ② 機械化試験

造林作業については、主として人力による区域と主として機械による区域に分け実行されている。

機械化区域設定のねらいは、一連の作業を機械化トライアルとして実行し、機械の適応性、生産性等を調査することにあつた。調査結果は、先に述べたが、一般的に現地の状況は、岩石が至る所にあらわれ、かつ、ヤーボン、ヤーカー等の雑草の密生もあり、現実的には、人力、機械を組み合わせて実行せざるを得ず、人力区域、機械化区域を明確に区分することは、困難であつた。

### 1) 地 拵

機械化地拵区域では、5樹種が植栽されている。

機械による地拵は、当初は次の3タイプに設定し実施した。

タイプⅠ 刈払機による刈払(全刈)、ブルドーザを使用した集積、トラクターを使用した耕耘を行う。

タイプⅡ 刈払機による刈払(全刈)、トラクターによる耕耘敷込みを行う。

タイプⅢ ロータースラッシャを使用した全刈、ブルドーザを使用した集積、トラクターを使用した耕耘を行う。

1982/1983年度のタイプ別実施結果は、表-19のとおりであり、タイプⅡの集積行程を省略し、トラクターを使用した耕耘敷込みは、ヤーボン、ヤーカーの両植生ともにその草量の多大なことにより不可能であつた。

このことから、1983/1984年度は、タイプⅠ、タイプⅢの他にタイプⅣとしてブルドーザのブレードによる除草、耕耘を試みている。結果は、表-20のとおりである。

結果として両年度ともにタイプⅢがタイプⅠに比し効率的であり、タイプⅣの方法をとれば更に効率的であるが、表土の移動等による土壌条件の変化等その後の植栽木の成長経過を観察する必要がある。

地拵工程は、ヤーボン、ヤーカーの密生のため第1の工程として刈払を行わねばならないが、岩石多発地、急傾斜地は主として人力、岩石が少ない平坦地はロータースラッシャー(トラクター)で行い、その中間地帯は、ブッシュクリーナーを基本として実行した。

第2の工程である集積、焼却は、集積は、レーキ(ブルドーザ)によつたが、一部は林道開設におけるブルドーザ使用との兼ね合いから人力によつている。焼却は、人力により実行した。

第3の工程は、耕耘であるが、岩石の多い地域は機械使用が不可能であり、その他の地域においてプラウ1回、ハロー1回の作業形態で実行した。

地拵は、乾季に行われるが、長期間にわたるため実施後3ヶ月程度でヤーボン、ヤーカ

表-20 Efficiency and Cost of Site Preparation (Mechanization and Man-Power)

| Classification | Site preparation cost (¥) |         |           | Weeding efficiency | Ratio (man : machine) | Note |
|----------------|---------------------------|---------|-----------|--------------------|-----------------------|------|
|                | Weeding                   | Heaping | Ploughing |                    |                       |      |
| Type I         | 213.99                    | 25.31   | 100.55    | 0.49 rai/m-d       | 2.5                   |      |
| Type I-2       | 213.99                    | 25.31   | -         | 0.49 rai/m-d       | 2.5                   |      |
| Type III       | 64.00                     | 25.31   | 100.55    | 10.83 rai/m-d      | 54.2                  |      |
| Man-Power      | 254.55                    | 92.40   | 100.55    | 0.20 rai/m-d       | -                     |      |

Type I : Weeding by brush cutter by farm tractor      Heaping of grass by bulldozer rate      Burning      Cultivation

Type I-2: The same Type I, but no cultivation

Type III: Weeding by rotaslasher by farm tractor      Heaping of grass by bulldozer rate      Burning      Cultivation

: The cost does not include machine depreciation.

: Efficiency and cost of site preparation (Mechanization and man-power)

| Classifications | Site preparation cost (¥) |         |           | Weeding efficiency | Ratio (man : machine) | Note                    |
|-----------------|---------------------------|---------|-----------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
|                 | Weeding                   | Heaping | Ploughing |                    |                       |                         |
| Type I          | 147.49                    | 63      | 199.53    | 0.60 rai/m-d       | 3                     |                         |
| Type III        | 76.55                     | 63      | 199.53    | 8.29 rai/m-d       | 41.5                  | Rotaslasher 72 RS Model |
| Type IV         | 75.72                     | -       | 199.53    | 16.94 rai/m-d      | 84.7                  | Bulldozer D 60 A        |
| Man-power       | 200                       | 80      | 199.53    | 0.20 rai/m-d       |                       |                         |

Type I : Clear cutting of weed by brush cutter      Heaping of weed by bulldozer rake      Burning      Ploughing

Type III: Clear cutting of weed by rotaslasher      Heaping of weed by bulldozer rake      Burning      Ploughing

Type V : Weeding by bulldozer blade      Burning      Ploughing

ーが1 m程に成長し密生する。このため、地拵、植付の連携した実行が望ましいが、雨季入り後の地拵の困難性、労働力の弾力的確保の困難性等により大面積では実行しがたい結果となっている。

## 2) 植 付

植付工程は、ステーキング(植付指示杭設置)と植付に分かれるが、全て人力による実行となっている。

ステーキングは、余分な工程のように見受けられるが、ヤーボン、ヤーカーの中での植付、下刈の目印となるものであり、必要な工程である。

地拵後、植付までに長期間(2~3ヶ月)を要した場合、ヤーボン、ヤーカーが密生することから、1983/1984年度からステーキ周辺の坪刈を実施している。

機械作業テストとしてトラクターに装着した穴掘機を使用したが生産性が低いことから実用的ではない。

このため、人力による深耕を指導しているが、実態は一畝植えになりがちであり、更に指導を要す。

## 3) 下 刈

下刈は、基本的には地拵時の刈払と同じ方法で行われるが、地拵時期とほぼ同一時期に行われるため、機械の使用が競合し、人力による部分が多い。

また、下刈については、年2回を標準としているが、適時適切に行われていないため一部に生育の不十分な箇所が見られるので、今後は、特に保育面積の増大が予想されることもあり、造林木の生育状況と雑草の繁茂状況等に応じ現地に即した実行が重要である。

## 4) 実行行程

過去4年間の実行行程は、表-21のとおりである。

### ③ パイロット林造成

パイロット林の造成については、当初計画では45 haであったが、1984/1985年度までに142 haの植栽がなされ、本プロジェクトの最終年度である1985/1986年度までには全体で172 haの造成がなされる見込みである。

パイロット林造成の内訳は、1983/1984年度にアグロフォレストリー5 ha、1984/1985年度にアグロフォレストリー7 ha、施業試験林130 haを設定している。

このようにパイロット林造成が増加したのは、本プロジェクトの成果をタイ国政府関係者及び地域住民等に積極的にアピールしようとするデモンストレーション効果及び他への波及効果をより高めようとしたものであり、特にメインオフィス周辺で国道304号線沿いのBサイトにおけるパイロット林は、今後の成長が期待されている。パイロット林の内訳は表-22のとおりである。

表-21 育林作業行進の推移 (成長量試験地)

| Activities             | 1981/1982            |               | 1982/1983             |                           | 1983/1984             |               | 1984/1985            |               |
|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------|
|                        | Work per unit        | Cost per unit | Work per unit         | Cost per unit             | Work per unit         | Cost per unit | Work per unit        | Cost per unit |
| Site survey            | 86 m/man-day         | 10.5 ¥/rai    | 75 m/man-day          | 7.0 ¥/rai                 | 80 m/man-day          | 5.7 ¥/rai     | 80 m/man-day         | 6.7 ¥/rai     |
| Land preparation       |                      |               |                       |                           |                       |               |                      |               |
| 2.1 Weeding            |                      |               |                       |                           |                       |               |                      |               |
| - Man power            | 0.3 rai/man-day      | 100 ¥/rai     | 0.18 rai/man-day      | 254.6 ¥/rai               | 0.2 rai/man-day       | 200 ¥/rai     | 0.2 rai/man-day      | 200 ¥/rai     |
| - Brush cutter         | -                    | -             | 0.18 rai/man-day      | 214.0 ¥/rai               | 0.6 rai/man-day       | 147.5 ¥/rai   | 0.6 rai/man-day      | 146.7 ¥/rai   |
| - Rotaslasher          | -                    | -             | 10.53 rai/machine-day | 64.0 ¥/rai                | 8.29 rai/machine-day  | 76.6 ¥/rai    | 8.0 rai/machine-day  | 94.1 ¥/rai    |
| - Bulldozer            | -                    | -             | -                     | -                         | 16.94 rai/machine-day | 75.7 ¥/rai    | rai/machine-day      | ¥/rai         |
| 2.2 Heaping & Burning  |                      |               |                       |                           |                       |               |                      |               |
| - Man power            | 0.3 rai/man-day      | 60 ¥/rai      | 0.43 rai/man-day      | 92.4 ¥/rai                | 0.5 rai/man-day       | 80 ¥/rai      | 0.5 rai/man-day      | 80 ¥/rai      |
| - Bulldozer            | -                    | -             | 32.0 rai/machine-day  | 25.3 ¥/rai                | 20 rai/machine-day    | 63 ¥/rai      | rai/machine-day      | ¥/rai         |
| 2.3 Cultivating        |                      |               |                       |                           |                       |               |                      |               |
| - Disc plough          | 9.23rai/machine-day  | -             | 10.07 rai/machine-day | -                         | 8 rai/machine-day     | -             | 8 rai/machine-day    | -             |
| - Harrow plough        | 19.07rai/machine-day | 337.6 ¥/rai   | 15.10 rai/machine-day | 176.2 ¥/rai               | 15.14 rai/machine-day | 199.5 ¥/rai   | 16.0 rai/machine-day | 208.1 ¥/rai   |
| Staking                | 179 st/man-day       | 53 ¥/rai      | 137 st/man-day        | 113.6 ¥/rai               | 250 st/man-day        | 80.3 ¥/rai    | 250 st/man-day       | 88.8 ¥/rai    |
| Digging hole           | 318 hole/man-day     | 24 ¥/rai      | 353 hole/man-day      | 33.6 ¥/rai                | -                     | -             | -                    | -             |
| Planting               | 223 sd/man-day       | 0 ¥/rai       | 110 sd/man-day (83)   | 107.9 ¥/rai (141.4 ¥/rai) | (80 sd/man-day)       | (126.2 ¥/rai) | (80 sd/man-day)      | 140.2 ¥/rai   |
| Tending                |                      |               |                       |                           |                       |               |                      |               |
| - Man power            | -                    | -             | 0.17 rai/man-day      | 233.3 ¥/rai               | 0.32 rai/man-day      | 126.8 ¥/rai   | 0.25 rai/man-day     | 168.0 ¥/rai   |
| - Brush cutter         | -                    | -             | 0.45 rai/man-day      | 220.7 ¥/rai               | -                     | -             | 0.60 rai/man-day     | 146.7 ¥/rai   |
| - Rotaslasher (S type) | -                    | -             | -                     | -                         | 8.1 rai/machine-day   | 51.3 ¥/rai    | 8.1 rai/machine-day  | 47.0 ¥/rai    |
| - Rotaslasher (L type) | -                    | -             | 33.3 rai/machine-day  | 32.6 ¥/rai                | 10.75 rai/machine-day | 30.5 ¥/rai    | 10.0 rai/machine-day | 30.3 ¥/rai    |
| Replanting             | -                    | -             | 10.2 sd/man-day       | 31.0 ¥/rai                | 56 sd/man-day         | 51.9 ¥/rai    | 50 sd/man-day        | 41.7 ¥/rai    |
| Fire line construction | -                    | -             | 400 m/machine-day     | 3.1 ¥/rai                 | 460 m/machine-day     | 2.8 ¥/rai     | 460 m/machine-day    | 2.8 ¥/rai     |

1 rai = 0.16 ha



表-22 施薬試植林

| Species                         | Spacing | Mixed planting |       | Total  | Remarks        |
|---------------------------------|---------|----------------|-------|--------|----------------|
|                                 |         | Non-mixed      | Mixed |        |                |
| 1. Short rotation basis         |         |                |       |        |                |
| <i>Acacia mangium</i>           | 2×2     | 285            | —     | 285    |                |
| <i>E. camaldulensis</i>         | 2×2     | 8.38           | 28.58 | 39.96  | (Am; Aa; L1)   |
| 問題あり                            | 2×3     | 7.60           | —     | 7.60   | Mixed planting |
| 白あり                             |         |                |       |        |                |
| <i>Leucaena leucocephala</i>    | 2×2     | 7.08           | —     | 7.08   |                |
| 2. Medium rotation basis        |         |                |       |        |                |
| <i>Melia azedarach</i>          | 2×3     | 0.30           | —     | 0.30   |                |
| 下刈り制度                           |         |                |       |        |                |
| <i>Acacia auriculæformis</i>    | 2×2     | 14.40          | —     | 14.40  |                |
|                                 | 2×3     | 28.72          | —     | 28.72  |                |
|                                 | 2×4     | 9.98           | —     | 9.98   |                |
| 3. Long rotation basis          |         |                |       |        |                |
| <i>Tectona grandis</i>          | 2×3     | 2.75           | 2.75  | 5.50   | (L1)           |
|                                 | 2×4     | 0.78           | —     | 0.78   | Mixed planting |
| <i>Pterocarpus macrocarpus</i>  | 2×3     | 14.73          | —     | 14.73  |                |
| カリン                             |         |                |       |        |                |
| <i>Dalbergia cochichinensis</i> | 2×3     | 0.60           | —     | 0.60   |                |
|                                 | 2×4     | 0.68           | —     | 0.68   |                |
| <b>Total</b>                    |         | 98.95          | 31.33 | 130.18 | (813.63)       |

#### ④ 樹木園造成

樹木園の設定は、焼畑耕作等によって草地化した原野において大規模造林の推進に適する樹種を広く国内及び国外から導入し、その適応性を試験するために行うものである。

植栽樹種は、1982年11月の第1回 Joint Committee Meeting で57樹種が決定され、1983年度から1985年度において約50樹種が植栽される予定であり、1985年9月末現在約40樹種が植栽されている。

成長状況については、1983年植栽の13樹種については、早生樹種のうち *Acacia* sp. 及び *Eucalyptus* sp. の生長が良いが、*Eucalyptus* sp. は白アリの被害が制限因子になると考えられる。白アリの被害は、かなり大きな木でも受けることから、他の樹種についても今後被害状況の観察を継続する必要がある。

*Casuarina* sp. については、本プロジェクト周辺でも民間会社による造林地があり、比較的良好な生長を示している。

早生樹種ではないが、高い商品価値が期待できる *Dalbergia cochinchinensis* (シタン) は、旺盛な生長を示しており、食葉虫に対しても強い抵抗力を示している。この種を含むローズウッド類は、ユーカリ、アカシア、ギンネム等の早生樹種、ケシアマツ、メルクシマツ等のマツ類及びチークに続くタイの造林樹種として注目を集めている。

1984年植栽の19樹種については、全てタイ産の種子を使用している。1985年2月の調査では、早生樹種の *Albizia procera*, *Parkia Sumatrana*, *Pterocymbium Javanicum* が比較的良好な生長を示している。

全般的にみて、これまでの生長の良かった樹種は植付時の苗木が他より大きかったと言え、試験造林地でも苗木の大きなものが活着率も生長も良いことが観察されており、早期に健全な造林地の造成を図るためには、大苗の生産が重要である。

また、今回の植栽地は、全刈地拵で陽光が直接苗木に当たる状況であるが、樹種によっては庇陰の必要なものもあると考えられることから、下刈方法による受光量の相異に伴う生育状況等を見きわめてゆく必要がある。

樹木園の配置は図-3のとおりである。

#### ⑤ 防火防風林造成

##### 1) 防火林造成

本プロジェクトサイトの大部分は、焼畑農耕地跡地でヤーボン、ヤーカを主体とした草原地帯である。乾季の11~4月には、このヤーボン、ヤーカが枯れているため、いったん火が入ると火足は速く、短時間にして大面積を焼失してしまう状況にある。

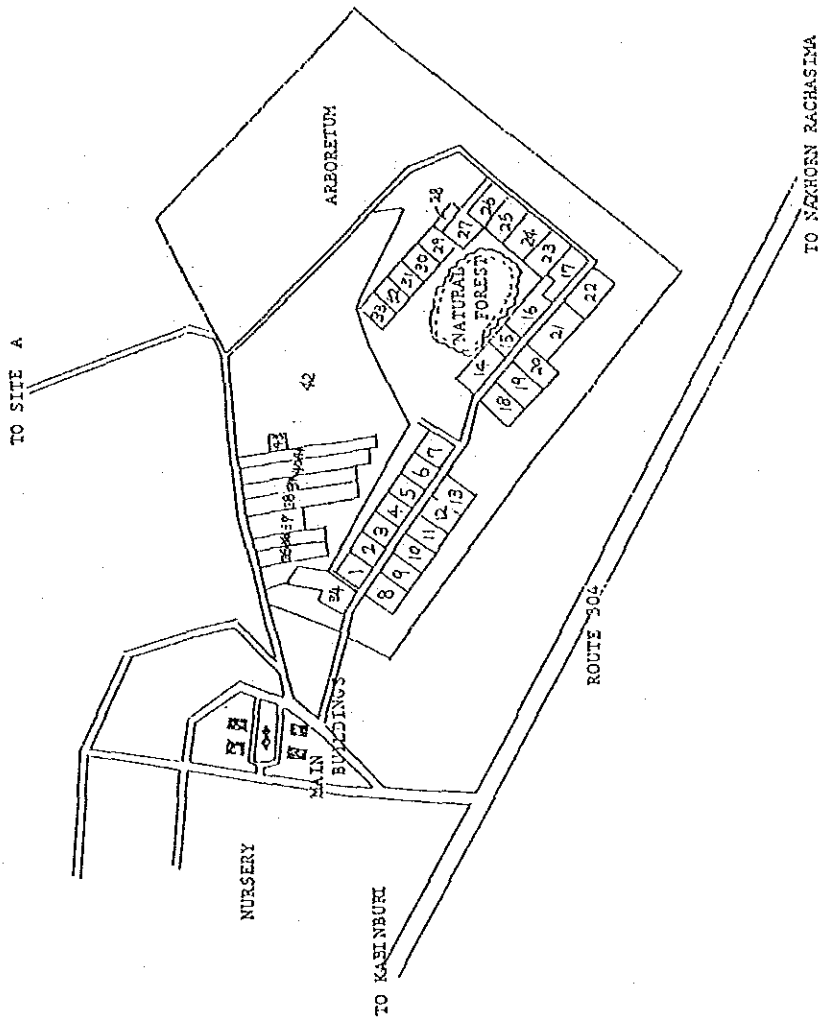
外部からの延焼又は造林地内での延焼防止には、防火樹及び防火線による防火帯の造成が最も効果的であると考えられる。

図 3 DISTRIBUTION OF SPECIES IN ARBORETUM

- Planted in 1982/1983
- No. 1 Acacia catechu
  - 2 Azadirachta indica
  - 3 Eucalyptus tereticornis
  - 4 Pinus caribaea
  - 5 Dalbergia cochinchinensis
  - 6 Casuarina junbuniana
  - 7 Eucalyptus myzor
  - 8 Eucalyptus europhylla
  - 9 Acacia mangium
  - 10 Sesbania grandiflora
  - 11 Casuarina equisetifolia
  - 12 Eucalyptus spp. (mixed)
  - 13 Eucalyptus saligna

- Planted in 1983/1984
- 14 Parkia sumatrana
  - 15 Dipterocarpus intricatus
  - 16 Pentacme siamensis
  - 17 Dipterocarpus intricatus
  - 18 Anacardium occidentale
  - 19 Shorea sericeiflora
  - 20 Shorea floribunda
  - 21 Hopea odorata
  - 22 Tectona grandis
  - 23 Dipterocarpus tubinatus
  - 24 Dipterocarpus alatus
  - 25 Lagerstroemia calyculata
  - 26 Albizzia procera
  - 27 Stereospermum chelonoides
  - 28 Ochroma pyramidale
  - 29 Pterocymbium javanicum
  - 30 Triplaris cumingiana
  - 31 Miletia leucatha
  - 32 Alstonia macrophylla
  - 33 Adenanthera pavonina

- Planted in 1984/1985
- 34 Dalbergia cochinchinensis
  - 35 Albizzia falcata
  - 36 Eucalyptus occidentalis
  - 37 Ochroma lagopus
  - 38 Albizzia labbek
  - 39 Swietenia macrophylla
  - 40 Acacia arabica
  - 41 Dalbergia cultrata
  - 42 Leucaena leucocephala
  - 43 (Others)



1/5,000

④ 1/5000の図面を83%に縮小した。

このため、本プロジェクトの造林地に、現在までに総延長で3.2 Km、面積にして6.5 haの防火帯が設定されている。

防火帯は、幹線林道、事業林道及び作業道の沿線等に幅2.0 mの防火樹を植栽した防火樹帯、林道・作業道及び造林地の区画境界を利用した防火線の作設からなっている。また、万一造林地内が山火事になった場合、延焼を最小限に食い止めるため、各種の防火帯で取り囲む造林地の面積は、約1.0 ha程度となるよう区画されている。

1984/1985年度までに作設された防火帯の延長は、次のとおりである。

|   |      |          |
|---|------|----------|
| a | 防火樹帯 | 13,400 m |
| b | 防火線  | 19,020 m |

#### ア) 防火樹帯

防火樹帯は、林道及び作業道等に沿って2.0 mの幅で設定されている。

防火樹種は、Eucalyptus sp. Acacia sp. Leucaena sp.である。植栽間隔は、2×2 mでha当たり約2,500本植栽されている。また、山火事からの防禦を一層強化するため、下刈については、可能な限り全刈を実施し、飛火を防ぐこととしている。

1984/1985年度までに約1.3 Km、面積にして約2.7 haの防火樹帯が設定されている。

年度別の計画及び実績は、表-24のとおりである。なお、これらの防火樹帯については、現在造成中であり、植栽後の年月が浅いことからまだ防火効果を発揮するまでには至っていない。

#### イ) 防火線

造林地の外側からの山火事の延焼を物理的に遮断することを目的に造林地外側周辺に幅2.0 mの地表かき起こしを実施し、防火線としている。1984/1985年度までに約1.9 Km、面積にして約3.8 haが作設されている。

また、一層の山火事防禦の完璧を期すため、防火線沿い及び造林地内林道、作業道沿いの片側約2.0 mについて全刈の実施を徹底させ、飛火を防ぐ対策を講じている。さらに、基幹林道、事業林道が1984/1985年度までにそれぞれ2.5 Km、2.7 Km作設されており、防火線として延焼防止に効果を発揮するものと考えられる。

本プロジェクトサイトの試験造林地においても過去3回山火事が発生し、約4.2 haが焼失しているが、この防火線が大きな効果を発揮し、被害面積を最小限に食い止めたものと推測される。

また、これ以外にも本プロジェクトサイト周辺から飛火、延焼により数回プロジェクトサイト内の草地が燃え、試験造林地の焼失の危険にさらされたが、この防火線で食い止めている状況である。

プロジェクトサイト内の山火事発生状況は、表-22のとおりである。

表-22 プロジェクトサイト内の造林地における山火事発生状況

| No | 発生年月    | 焼失ヶ所             | 焼失面積   | 原因                                 |
|----|---------|------------------|--------|------------------------------------|
| 1  | 1983年3月 | 1981/82年度<br>造林地 | 約 2 ha | プロジェクトサイト外からの延焼<br>(ハンターによる火入れと推測) |
| 2  | 1984年4月 | 1981/82年度<br>造林地 | 約 5 ha | プロジェクトサイトで働く作業員の<br>タバコの火の不始末      |
| 3  | 1985年1月 | 1983/84年度<br>造林地 | 25 ha  | プロジェクトサイト外からの延焼<br>(ハンターによる火入れと推測) |
| 計  | 計       | 3回               | 42 ha  |                                    |

#### ウ) 火災の早期発見

火災は、早期発見、初期消火が最も重要であることは言うまでもない。特に、造林地では、望楼からの監視が必要であり、このためAサイトに2基の望楼が建設され、Bサイトにも建設が予定されている。

乾季の11～3月までの期間は、見張り人を配置し、火災発生の際は、すばやく通報連絡させるためトランシーバーを望楼に配備している。

#### エ) 消火体策

望楼からの見張り及びパトロールによる未然防止によって初期消火に努めなければならない。

初期消火では、造林用鋤、くまで等の簡単な道具で消火できるが、発見及び出動が遅れると大火となり、防火帯のない造林地での消火は極めて困難となる。従って、最悪の場合でも最小限の焼失面積で鎮火できるよう造林地の造成と並行して防火帯の造成を進めている。

また、消火には水が最も有効であることと山火事は乾季に集中発生することを考慮してAサイト、Bサイトにそれぞれ1ヶ所ずつ貯水池を設置している。貯水池は、火災時の他に、乾燥時の植栽木に対する散水、苗木の保護及び各種道具の清掃等にも有効に活用できることから、今後とも林道沿いの要所及び沢筋等に積極的に設置することが必要である。

なお、消火対策用機材(重機械類は除く)として表-23のようなものが配備されている。

表-23 消火対策用機材

| 機材等品目 |                       | 数量    | 備考       |
|-------|-----------------------|-------|----------|
| 1     | 水タンク車(トヨタDA-110)      | 1台    | 6,000ℓ   |
| 2     | ジェットシューター(ナップサックスタイル) | 50セット | 15ℓ/1set |
| 3     | 丸型貯水タンク               | 1セット  | 5,000ℓ   |
| 4     | トランシーバー(SONT ICB-880) | 2台    |          |
| 5     | 無線機                   | 1台    |          |
| 6     | オートバイ(スズキTRS)         | 2台    | 125cc    |
| 7     | 双眼鏡                   | 2台    |          |
| 8     | 布製水バケツ                | 10個   |          |
| 9     | その他(スチール、レーキー等)       |       |          |

オ) 消火体制

本プロジェクトサイトでは、山火事対策のため図-4のとおり消火体制組織を結成し、山火事対策に万全を期すよう努めている。消火体制は、指揮官(Field manager)、副指揮官(Cheif of plantation section)及び4つの班(救護班、連絡・通信班、車両・資材輸送班、消火班)から構成されている。また、消火班は、4隊(伐開隊、火たたき隊、ジェットシューター隊、消火水タンク車隊)から編成されている。

カ) 作業員等に対する防火思想の教育・啓蒙

1984年4月の山火事の原因は、本プロジェクトの作業員のタバコの不始末であったことから、造林地内部から絶対火を出さないために作業員等に対してタバコの火の処理について常に注意、指導を行っている。

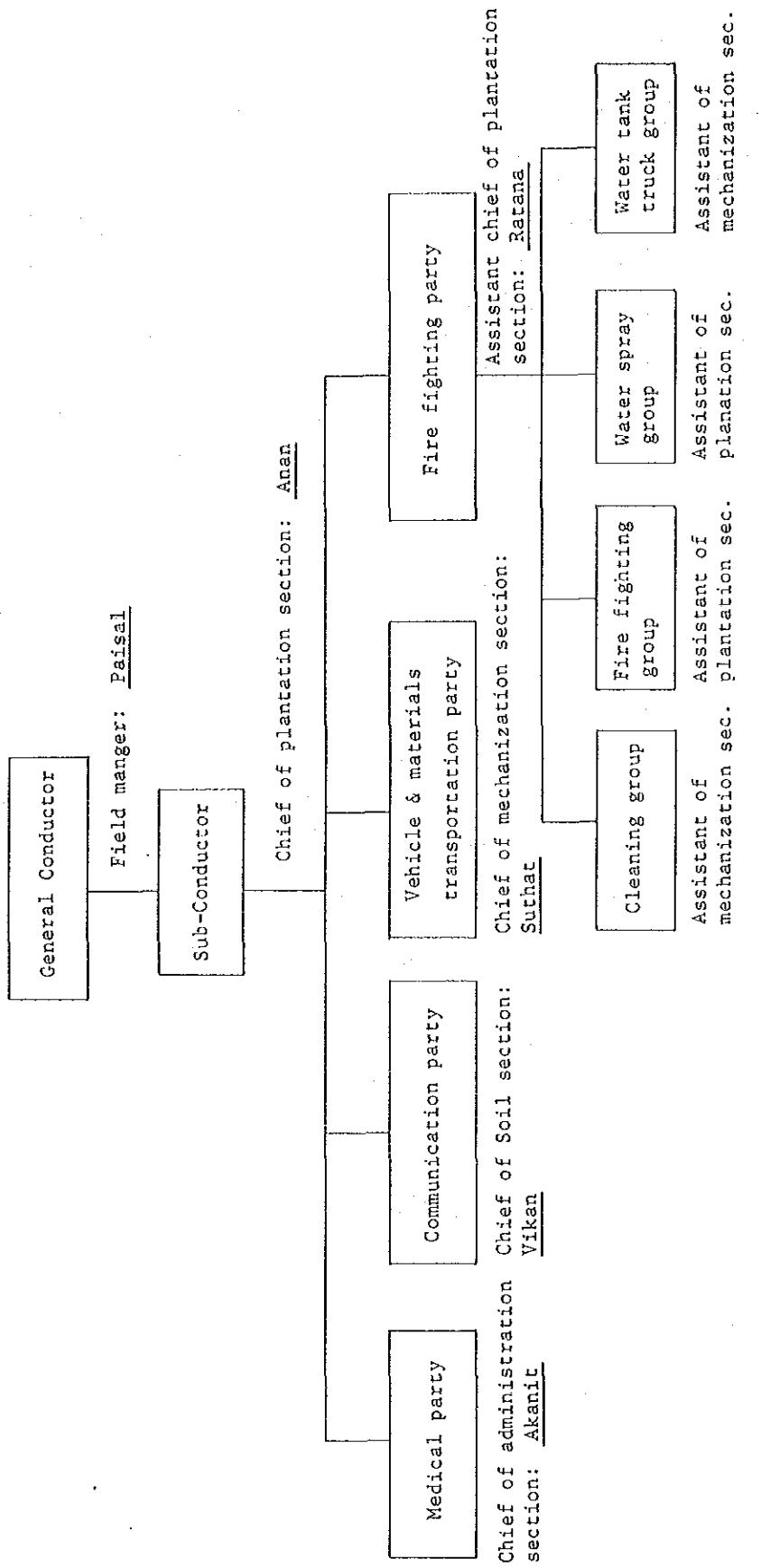
さらに、プロジェクトサイト近隣農民等に対し、パトロールカーによる呼びかけ、チラシ等による防火思想の教育、啓蒙等を実施している。

今後、さらにこれらの対策を徹底するとともに、消防訓練の定期的実施、この地域の森林の予消防を担当する関係機関との協調による地域ぐるみの防火思想の啓蒙等を一層強化する必要がある。

2) 防風林造成

本プロジェクトサイトは、熱帯モンスーン気候下に位置しており、11~4月までは乾性季節風が、5~10月までは湿性南西風が卓越した気候となっている。本プロジェクトサイト内における風速データによると、常風として2~4m/秒(月平均)の風が吹いている。乾季、雨季別にみると、それぞれ風速2m/秒、3m/秒の常風がある。雨季の方が若干強くなっているが、これは、降雨時に短時間ではあるが風速10~13m/秒の強

图-4 Organization of fire fighting protection



風が吹くためであり、プロジェクトサイト内の風衝地における造林木は、北東方向へ5度前後傾斜しているものが多く、しばしば造林木の幹折れが見受けられる。

本プロジェクトサイトにおいては、このような気象条件のため、造林地の造成と並行して幅20mの防風帯を常風の方向に対して直角になるよう設定している。

1984/1985年度までに作設された防風帯は、延長1,850m、面積にして、約3.7haである。

年度別の作設状況は、表-24のとおりである。

植栽樹種は、*Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia auriculaeformis*であり、植栽間隔は、2×2mでha当たり約2,500本である。また、風衝地の造林について、特に植栽時の苗木を風から保護するため、全刈のかわりに筋刈りを一部試験的に実施している。なお、これら防風帯のみならず防火樹帯として設定されたものについても防風効果を発揮するものと考えられる。

しかしながら、現在においては、植栽木の樹高がまだ十分でないため、防風効果を発揮するまでに至っていない。

以上、試験造林における各試験項目のこれまでの成果について述べてきたが、本プロジェクトサイトにおける試験造林の今後の課題は、次のとおりである。

ア) 試験地、試験項目の設定及び調査方法等の技術移転については、タイ側カウンターパートに十分移転されており、初期の目的は達成されたといえる。

イ) しかしながら、大規模造林の推進に適する樹種を選定するための樹種ごとの特性、成長状況、形質判定等の総合的な判定を行うためのデータ収集、データ分析は、未だ不十分であり、今後とも引き続き行う必要がある。この際において、別の角度からの試験項目の設定、データ分析等の分野においてさらに高度な技術水準が要求されることも予想されることから、このような面におけるわが国の技術協力は、適切に実行される必要がある。

ウ) 今後、試験造林地の面積が増加してくる一方で、保育量も増加してくることは必至であり、大規模造林の推進に資するという観点から地帯、植付、保育に至る効率的な森林施業体系を確立する必要がある。

同時に、本プロジェクトサイトにおける試験造林全般を総括的に管理する体制の一層の充実強化を図る必要がある。

エ) 大規模造林を推進するためには、企画、立案の概念を定着させることが重要であるとともに、いわゆる plan - do - see の手法を十分理解すべきである。

特に、事業実行結果の分析、評価については、専門家の指導の下に理解されつつあるが未だ十分でないと思われる。



表 24 PLAN AND RESULT OF FIRE PROTECTION AND WIND PROTECTION

| Fiscal year                                     | 1981/1982 |              | 1982/1983 |               | 1983/1984    |                | 1984/1985    |                | 1985/1986    |         |
|---|-----------|--------------|-----------|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|---------|
|   | plan      | result       | plan      | result        | plan         | result         | plan         | result         | plan         | result  |
| Items   | D. A.     | D. A.        | D. A.     | D. A.         | D. A.        | D. A.          | D. A.        | D. A.          | D. A.        | D. A.   |
| Tree belt<br>for<br>fire pro-<br>tection        | 00<br>ha  | 500<br>m     | 00<br>ha  | 3,750<br>m    | 10,000<br>m  | 5,650<br>ha    | 9,000<br>m   | 2,500<br>ha    | 3,500<br>m   | 7<br>ha |
| Fire line                                       |           | 2,770<br>5.5 |           | 2,300<br>4.6  | 7,500<br>15  | 6,850<br>13.7  | 4,500<br>9   | 7,100<br>14.2  | 5,000<br>10  |         |
| Total(A)  |           | 3,220<br>6.5 |           | 6,050<br>12.1 | 17,500<br>35 | 12,500<br>25.0 | 13,500<br>27 | 10,500<br>21.2 | 8,500<br>17  |         |
| Tree belt<br>for<br>Wind protec-<br>tion<br>(B) |           | 1,000<br>2   |           | 3,600<br>7.2  | 4,000<br>8   | 13,250<br>26.5 | 10<br>10     | 3.7<br>3.7     | 10<br>10     |         |
| Total (A + B)                                   |           | 4,220<br>8.5 |           | 9,650<br>19.3 | 21,500<br>42 | 25,750<br>51.5 | 18,500<br>37 | 12,350<br>24.9 | 13,500<br>27 |         |

NOTES : D. Distance A. Area

オ) 試験林については、今後、保育が重要な課題となってくる。このため、山火事防止対策の徹底とともに適時適切な保育管理が実行できるよう予算措置がとられることが望まれる。

## ⑥ 苗畑技術

優良な苗木の生産は造林の成功を導くために不可欠である。本プロジェクトにおいては、本プロジェクトで行う造林に必要な優良苗木をすべて生産するため、各種の技術開発が行われた。

### 1) 苗木生産実績

協力開始に当たっては、主要樹種5樹種、その他の樹種9樹種を対象とすることとされていたが、これまでの実績ではこれらの樹種を含め、全部で25樹種の苗木が生産されている。サケラートの苗畑は、80万本の苗木生産能力を有するまでに到っており、サケラートにおける造林の推進のために十分な量を供給してきたと云える。年度別の苗木生産量の推移は表-25のとおりであるが、プロジェクトの開始から1985年度までの苗木の生産動向をみると、プロジェクト前半では、*Acacia auriculaeformis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Leucaena leucocephala* 等の外国産の早成樹種及び *Melia acedarach*, *Gmelina arbovea* といったタイ原産の樹種を中心に苗木が生産されたが、一方、後半になると早成樹種としては前半に引き続き *Acacia auriculaeformis*, *Leucaena leucocephala* の生産に重点が置かれたほか、3年目からは *Acacia inangium* の生産が開始され、1985/1986年度の見込実績では、*Acacia auriculaeformis* の23万8千本に次ぎ18万8千本の生産となっている。また、早成樹種以外については、*Pterocarpus macrocarpus* が最も多く、1985/1986年度で7万4千本の生産見込みとなっており、フタバガキ科の *Dipterocarpus alatus* 等も量的には少ないものの生産されている。(これは、*Leucaena leucocephala* の3年生造林地の下木植栽されていた。)

### 2) 苗畑技術の開発

苗畑技術に関しては、ポット苗木の生産に関するもの、根株苗(stump)について行われたほか、樹種別育苗法、育苗標準表、種子脱離機の開発等が実施された。

苗畑技術に関する技術移転はおおむね所期の目的を達成したと判断され、タイ側のカウンターパートにより苗木に関する各種試験は継続して実施可能と思われる。

今後の残された課題としては、さし木及び根株苗に関する試験を継続して実施し、造林樹種ごとの特性を明らかにしていく必要がある。

以下、各部門別に技術協力の実績及び今後の課題を述べると次のとおりである。

#### ア) ポット苗木

サケラートで行われた試験造林はほとんどがポット苗木を用いて行われ、優良なポッ

表-25 苗木の生産実績

| 番号 | 樹種                               | 1981~1982年度 | 1982~1983年度 | 1983~1984年度 | 1984~1985年度 | 1985~1986年度 |
|----|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1  | <i>Acacia auriculatormis</i>     | 25.4        | 60.0        | 120.6       | 224.9       | 237.9       |
| 2  | <i>Eucalyptus camaldulensis</i>  | 25.1        | 89.3        | 98.5        | 121.2       | 42.2        |
| 3  | <i>Leucaena leucoccephala</i>    | 25.3        | 71.6        | 56.4        | 187.3       | 151.0       |
| 4  | <i>Melia azedarach</i>           | 0.7         | 29.0        | 61.8        | 51.3        | 32.9        |
| 5  | <i>Eucalyptus teleiticornis</i>  |             | 19.8        |             |             |             |
| 6  | <i>Swietenia macrophylla</i>     |             | 1.7         | 2.8         | 0.6         | 4.3         |
| 7  | <i>Gmelina arborea</i>           | 10.4        | 53.4        | 16.0        |             |             |
| 8  | <i>Peltophorum dasyrachis</i>    | 3.1         | 7.3         | 7.5         | 1.8         | 6.5         |
| 9  | <i>Pterocarpus macrocarpus</i>   | 0.5         | 3.0         | 0.7         | 88.8        | 73.5        |
| 10 | <i>Xylocarpus kerrii</i>         | 5.0         | 5.0         | 4.2         | 5.0         | 3.2         |
| 11 | <i>Albizia xylocarpa</i>         | 5.0         | 5.7         | 4.2         | 8.4         |             |
| 12 | <i>Leucaena glauca</i>           |             | 27.7        | 13.8        |             |             |
| 13 | <i>Cassia siamea</i>             | 0.2         | 5.0         | 11.3        | 4.6         | 3.2         |
| 14 | <i>Eucalyptus robusta</i>        |             | 3.2         |             |             |             |
| 15 | <i>Hopea ferrea</i>              | 0.4         |             |             |             |             |
| 16 | <i>Sesbania grandiflora</i>      | 1.1         |             |             |             |             |
| 17 | <i>Tectona grandis</i>           | 0.1         |             |             |             |             |
| 18 | <i>Eucalyptus deglupta</i>       |             |             | 133.7       | 27.0        |             |
| 19 | <i>Acacia mangium</i>            |             |             | 32.8        | 98.7        | 187.9       |
| 20 | <i>Shorea sericeiflora</i>       |             |             | 2.4         |             |             |
| 21 | <i>Pakia sumatrana</i>           |             |             | 1.0         |             |             |
| 22 | <i>Dalbergia cochinchinensis</i> |             |             |             | 10.5        | 4.1         |
| 23 | <i>Dipterocarpus alatus</i>      |             |             |             |             | 4.8         |
| 24 | <i>Dalbergia oliveri</i>         |             |             |             |             | 4.1         |
|    | <i>For aboretum</i>              | 1.0         | 49.6        | 18.5        | 6.1         | 6.0         |
|    | Total                            | 103.3       | 431.3       | 586.2       | 836.2       | 761.6       |

※ 1985~1986年度は見込値である

ト苗木生産のための技術開発に大きな重点がおかれた。

a. ポット用土

ポット用土の配合割合は、1ポットにつき土壌：米穀灰：砂：堆肥＝10：6：4：4が最も適切である。

b. 堆肥

ポット用土として必要な堆肥については、2種類の堆肥が作成され、発酵に伴う発熱変化試験、苗木の生長量試験等が実施された。使用堆肥は、砂：米穀：ぬか＝5：4：1（1980～1984年度）、米穀：山の表土：米麩灰＝2：1：1（1984～1985年度）の配合割合でそれぞれ発酵剤を用いたものである。両者を比較すると苗高、葉色の点で後者の方が良い成績を示した。

c. プラスチックバックへの穴あけ

ポット苗木育成のため、幅6cm、高さ10.5cmのプラスチックバッグ（ビニール袋）を使用しているが、この穴あけについても二通りの方法を試みている。

d. ポッティングシステム

ポット苗木の生産は図-5のようにシステム化されている。ポット用土の混合にはミキサーを用いたほか、リフティングマシン（ボブキャット）、トラック等の機械力を活用し、省略化が図られており、十分に現地に着していると考えられる。

e. ポット苗のT/R試験

とりあげた樹種は、全部で14種であり、その結果は表-26のとおりである。T/R率では6樹種を対象としたが *Eucalyptus Camaldulensis* 及び *Melia azedarach* が劣っており、また比較苗高では *Eucalyptus Camaldulensis* 及び *Eucalyptus tereticornis* の値が大きく出た結果となっている。

f. 苗木の保護

i. 樹病

樹病が発生した樹種は *Acacia mangium*, *Acacia auriculaeformis*, *Dalbergia cochinchinensis* であるが、タイ側カウンターパートは樹病に対する知識、予防法、薬剤の処方箋については理解しているものと考えられるが、今後は巡回により早期発見に努めるとともに防除体制の確立を図っていく必要がある。

ii. 土壌線虫の害

1981～1983年度のポットの土壌中には線虫が棲息していたため、1983～1984年度には焼土機を導入した。しかし、用土量が多く焼土には多額の経費が必要であり、今後は用土採集にあたっては線虫のいない用土を選択することが大切である。試験結果では最終土壌温度80℃前後で十分効果があるとされた。

図一五 ポットラインシステム

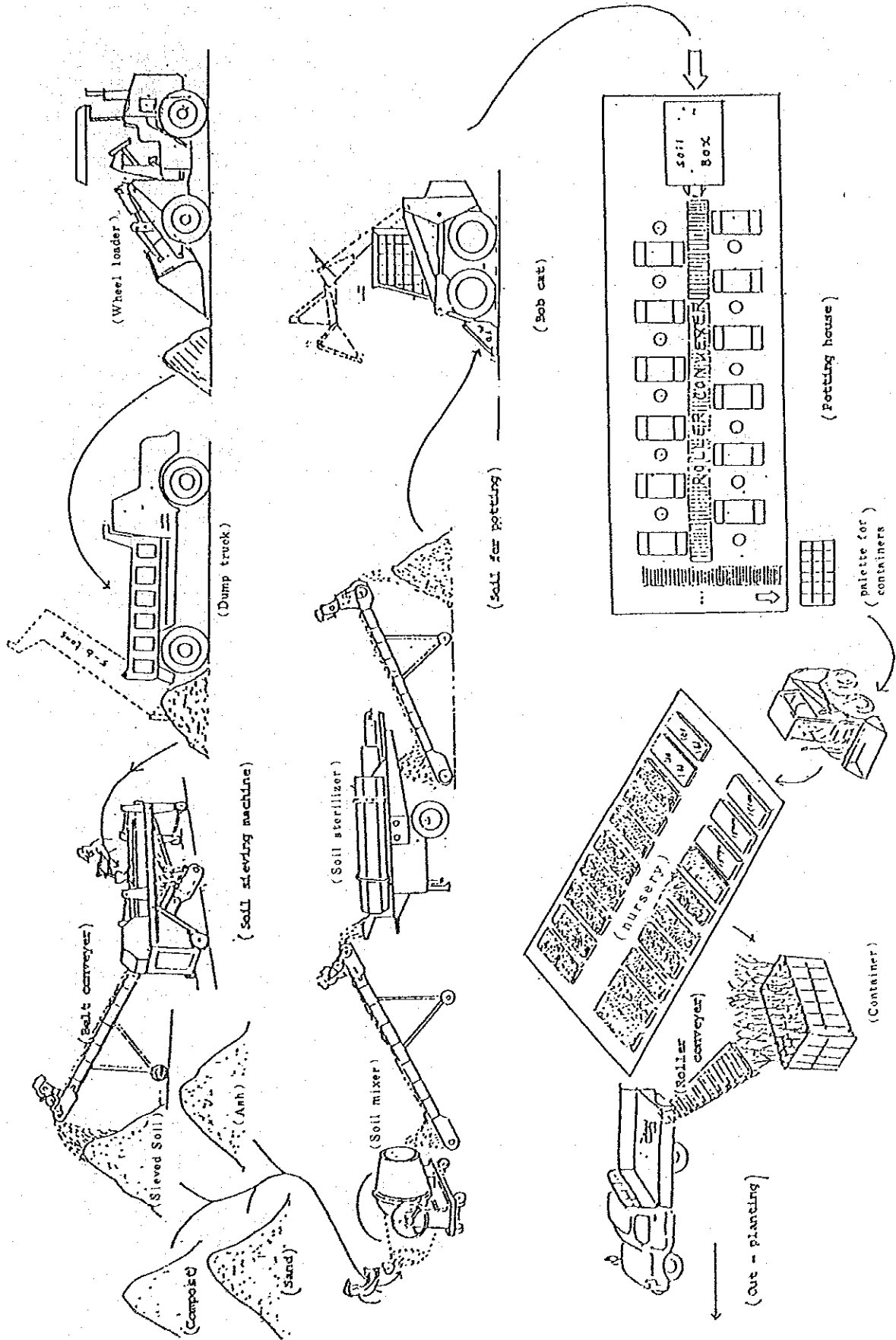


表-26 苗木の T/R 試験

| No | 樹種                              | 苗高           |                     | T-R率 (%) | 比較苗高 (%) | 備考                     |
|----|---------------------------------|--------------|---------------------|----------|----------|------------------------|
|    |                                 | 当初設定した<br>目標 | 1984~1985年度<br>山出し苗 |          |          |                        |
|    |                                 | (cm)         | (cm)                |          |          |                        |
| 1  | <i>Leucaena leucocephala</i>    | 40           | 55                  | 2.9      | 9.6      | 1. T-R率                |
| 2  | <i>Acacia auriculacormis</i>    | 35           | 40                  | 3.2      | 9.4      | 地上部重量÷地下部(根)重量         |
| 3  | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 35           | 35                  | 4.5      | 14.5     | ◎ 2.5~3.0が優良苗木とされている。  |
| 4  | <i>Melia azedarach</i>          | 35           | 35                  | 1.4      | 6.1      |                        |
| 5  | <i>Eucalyptus deglupta</i>      | 35           | 40                  |          |          |                        |
| 6  | <i>Pterocarpus macrocarpus</i>  | 35           | 35                  |          |          | 2. 比較苗高                |
| 7  | <i>Acacia mangium</i>           | 35           | 30                  | 3.2      | 9.6      | 苗長÷根元径                 |
| 8  | <i>Eucalyptus tereticornis</i>  | 35           | 45                  | 2.8      | 14.2     | ◎ 物産として日本の樹種の調査結果をあげる。 |
| 9  | <i>Eucalyptus deglupta</i>      | 35           | 30                  |          | 7.3      | スギ 実生2年生 1号苗 6.4       |
| 10 | <i>Leucaena glauca</i>          |              | 40                  |          | 7.2      | ヒノキ " " 7.5            |
| 11 | <i>Cassia siamea</i>            | 35           | 30                  |          | 5.2      | アカマツ " " 5.0           |
| 12 | <i>Peltophorum dasyrachis</i>   | 35           | 25                  |          | 4.1      | クロマツ " " 3.8           |
| 13 | <i>Xylocarpus kerrii</i>        | 35           | 25                  |          | 2.7      | カラマツ " " 7.0           |
| 14 | <i>Azalia xylocarpa</i>         | 35           | 35                  |          | 3.5      | トドマツ " " 11.5          |

表一 27 育苗標準表

( ) = In Thailand

| 樹 種                              | 採 取 地        | 樹 數<br>/kg | 發 芽 率<br>(%) | 發 芽 期 間<br>(日) | 發 成 期 間<br>(月)(苗高cm) | 被 害 |     | 發 芽 促 進 法  | 採 取 時 期   |
|----------------------------------|--------------|------------|--------------|----------------|----------------------|-----|-----|--|-----------|
|                                  |              |            |              |                |                      | 腐 爛 | 虫 害 |  |           |
| <i>Eucalyptus-camaldulensis</i>  | (Muaglek)    | 300,000    | 70           | 21             | 5 (30-70)            |     |     | No need  | Jan.      |
| <i>Melia azedarach</i>           | (Sakaerat)   | 46,700     | 41           | 17             | 4 (35)               | °   |     | No need  | Aug.-Sep. |
| <i>Eucalyptus deglupta</i>       | (Muaglek)    | 1,000,000  | 75           | 37             | 6 (30-60)            | °   |     | No need  | Jan.      |
| <i>Acacia auriculaeformis</i>    | (Muaglek)    | 43,400     | 32           | 11             | 5 (30-70)            | °   |     | In hot water (40-60°C) for 6 hrs   | Nov.      |
| <i>Leucaena leucocephala</i>     | (Sakaerat)   | 13,800     | 73           | 9              | 3 (50-70)            |     |     | In hot water (80°C) for 6-12 hrs   | Dec.-Feb. |
| <i>Swietenia macrophylla</i>     | (Muaglek)    | 2,300      | 60           | 25             | 6 (30-40)            |     |     | After soaking in water, put in a jute bag and keep it in the shade for 3 to 6 hrs. | Oct.-Dec. |
| <i>Peltophorum dasyrachis</i>    | (Sakaerat)   | 24,500     | 90           | 13             | 8 (30)               |     |     | In hot water (40-60°C) for 6 hrs   | Sep.-Oct. |
| <i>Pterocarpus macrocarpus</i>   | (Sakaerat)   | 3,400      | 42           | 15             | 8 (30-40)            |     | °   | In water for 48 hrs  | Sep.-Oct. |
| <i>Xylia kerrii</i>              | (Sakaerat)   | 6,200      | 77           | 5-10           | 6 (40-50)            |     | °   | In hot water (40-60°C) for 6 hrs   | Mar.-May  |
| <i>Alzelia xylocarpa</i>         | (Sakaerat)   | 180        | 76-95        | 10-15          | 3 (30-35)            |     | °   | In water for 72 hrs  | Oct.-Nov. |
| <i>Acacia - mangium</i>          | Australia    | 33,500     | 60           | 12             | 4 (40)               | °   |     | In hot water (40-60°C) for 6 hrs   | Oct.-Nov. |
| <i>Acacia - mangium</i>          | Malaysia     | 37,000     | 70           | 12             | 4 (40)               | °   |     | In hot water (40-60°C) for 6 hrs   | Oct.-Nov. |
| <i>Cassia - siamea</i>           | (Muaglek)    | 23,000     | 65           | 12             | 4 (40)               |     | °   | In hot water (40-60°C) for 6 hrs   | Mar.-May  |
| <i>Tectona grandis</i>           | (Lumpang)    | 1,500      | 20-50        | 7-30           | 12                   |     | °   | (By strump seedling)   | Jan.-Mar. |
| <i>Gmelia arborea</i>            | (Sakaerat)   | 2,700      | 78           | 25             | 5 (40-50)            | °   |     | No need  | Apr.      |
| <i>Leucaena glauca</i>           | (Sakaerat)   | 21,500     | 69           | 10             | 5 (30-50)            |     |     | In hot water (80°C) for 6-12 hrs   | Dec.-Feb. |
| <i>Eucalyptus tereticornis</i>   | (Chiengmal)  | 500,000    | 55           | 35             | 5 (40-60)            |     | °   | No need  | Oct.-Nov. |
| <i>Dalbergia-cochinchinensis</i> | (Suratthani) | 16,000     | 53           | 10-20          | 6 (30-40)            |     | °   | No need  | Oct.-Nov. |
| <i>Sesbania grandiflora</i>      | (Sakaerat)   | 22,000     | 80           | 20-25          | 5 (40-50)            |     | °   | In hot water for 2 hrs or  |           |
| <i>Eucalyotus robusta</i>        | (Chiengmai)  | 300,000    | 60           | 20-30          | 5 (40-60)            |     | °   | No need  |           |
| <i>Shorea sericeiflora</i>       | (Sakaerat)   |            |              | 5-15           | 12 (35)              |     |     |  |           |
| <i>Dipterocarpus alatus</i>      | (Sakaerat)   | 130        | 70           | 10-25          | 8 (25-35)            |     |     | No need  | Apr.-May  |
| <i>Parkia sumatrana</i>          | (Sakaerat)   | (wilding)  |              |                |                      |     |     |  |           |
| <i>Delbergia oliveri</i>         | (Sakaerat)   | 8,700      | 75           | 11             | 6 (30-40)            | °   |     | No need  | Aug.      |

g. 育苗標準表

発芽率、発芽期間、養成期間及び種子取扱いは表-27のように取りまとめられている。

イ) 根株苗

根株苗については、根株に養分が蓄積されていること、植付作業が単純でかつ低経費であげることなどの利点を有しており、本プロジェクトにおいても4樹種について活着率を行った。その結果は表-28のとおりである。取り上げた樹種の数も少なく、今後は他の樹種についても根株苗の可能性の有無及び活着率の試験を継続していく必要があるが、これらの試験はタイ側カウンターパートにより実施が可能であると判断される。対象となった樹種は、*Acacia auriculaeformis*, *Pterocarpus indicus*, *Switenia macrophylla*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Dalbergia* 属の樹種等があげられる。

表-28 根株苗による試植林の活力率

| 樹種                              | 造林面積<br>(HA) | 活着率       |           | 備考   |
|---------------------------------|--------------|-----------|-----------|--|
|                                 |              | 1983/1984 | 1984/1985 |  |
| <i>Tectona grandis</i>          | 8            |           | 90 %      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>T. grandis</i> 及び <i>G. arborea</i> は従来から根株苗が定着しているが、<i>E. Camaldulensis</i> 及び <i>A. indica</i> は試植されていない。</li> <li>• 根株苗は苗木として養成されたものを根部及び地上部とも一定の長さに切りつめ、10-20cmの規格とした。</li> <li>• 造林地へのじかざしは雨季のはじまり(4~5月)に行った</li> </ul> |
| <i>Gmelina arborea</i>          | 4            | 75 %      |           |  |
| <i>Eucalyptus camaldulensis</i> | 4            | 10        |           |  |
| <i>Azadirachta indica</i>       | 4            | 70        |           |  |

ウ) さし木苗

1984~1985年度に6樹種を対象に表-29のとおり実験を行った。この結果は6樹種のうち、*Pterocarpus macrocarpus* 及び *Dalbergia* 属のものについては全く発根状況がみられず Seed bed におけるミニスプレーステムを用いる方法では見通しを得ることは困難と考えられ、今後ビニールバックの中で密閉し高温湿を維持する方法で行ってみたいことが考えられる。

エ) 種子脱離機の作成

従来、*Pterocarpus macrocarpus* 等の殻から種子を脱離させるためには人の手によりはさみで行われていたが、多くの時間と労力を要し、かつ、脱離された種子が一定量



表-29 さし木試験結果

| 樹種                        | 供試木部      | 本数 | I B A の使用濃度  | Menedel | 発根率<br>(平均) | 備考  |
|---------------------------|-----------|----|--|---------|-------------|---|
| Pterocarpus wacocarpus    | 母樹より第2分岐枝 | 50 | 20 ppm 24H<br>50 ppm 2H<br>1,000 ppm 5 sec         | 5 sec   | %           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pot土壌の配合割合<br/>砂:土壌:米殻灰=7:2:1</li> <li>• さし木ポット<br/>Polyethyle bagのサイズ<br/>高さ10.5 cm X 径6 cm</li> <li>• 灌水<br/>Seed bedの中で自動による<br/>ミンスプレーシステムを用い、<br/>1分間毎に3秒間の灌水を行った。</li> </ul> |
|                           | 母樹より第3分岐枝 | 50 |  |         | -           |   |
| Dalbergia cochinchinensis | "         | 50 | "  | "       | -           |   |
|                           | "         | 50 |  |         | -           |   |
| Dalbergia oliveri         | "         | 40 | "  | "       | -           |   |
|                           | "         | 40 |  |         | -           |   |
| Dalbergia cultrata        | "         | 50 | "  | "       | -           |   |
|                           | "         | 50 |  |         | -           |   |
| Melia azedarach           | 母樹より第2分岐枝 | 40 | 5 ppm 24H<br>50 ppm 2H<br>100 ppm 2H               |         | -           |   |
|                           | 苗木より      | 40 |  |         | 35          |   |
| Acacia auriculaeformis    | "         | 50 | 5 ppm 24H<br>10 ppm 24H<br>50 ppm 2H<br>100 ppm 2H |         | -           |   |
|                           | "         | 50 |  |         | 78          |   |

(注) 供試木部ごとにI B Aの使用濃度をかえて試験を行っている。発根率はその平均値である。

に達するまでの間長時間放置されるための発芽率が著しく低下していた。このため図-6にある種子脱離機を開発した。発芽率と行程表は表-30のとおりである。

図-6 種子脱離機

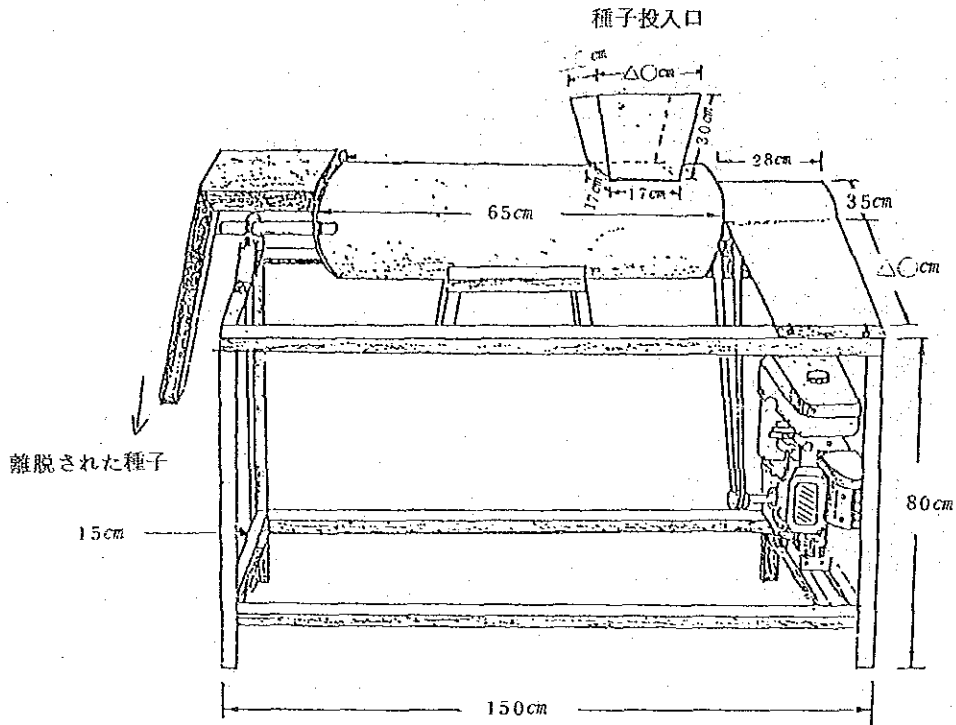


表-30 発芽率、行程表

| 種子名                            | 発芽率 |     | 功 程       |           |
|--------------------------------|-----|-----|-----------|-----------|
|                                | 脱離機 | はさみ | 脱離機       | はさみ       |
| <i>Pterocarpus macrocarpus</i> | 67% | 52% | 26.5 kg/時 | 0.05 kg/時 |
| <i>Peltophorum dasyrachis</i>  | 73% | 67% | 12.6 kg/時 | 0.30 kg/時 |

(註) 適用樹種としてはこのほか *Melia azedarach* 等がある。

⑦ 土 壤

1982年11月以降、Sakaerat Field Station の土壌部門で実施された調査、試験項目は以下の通りである。

ア) プロジェクトサイトの土壌調査

イ) 造林技術向上のための土壌試験

ウ) 土壌と造林樹種について

このうちア)については、Aサイト全域(1120ha)及びBサイトの植栽地(480ha)の土壌調査が行なわれた。その結果、出現土壌は表-1に示した3土壌亜群、8土壌型に区分された。また、Aサイト全域については、縮尺2万分の1の土壌図が作成され(図-7)Bサイトについては現在作成中である。さらに、植生や地形と出現土壌型との関係が明らかにされた(図-8)。

イ)については、土壌の含水比やpHの経時変動が調べられ、植付けは雨期前半に行なうことが望ましいことや、植付けの深さ等に関する施業上の指針が得られた。耕うんが土壌に与える影響の調査からは、耕うん効果が土壌深度の深い緻密な土壌ほど、また、乾期より雨期ほど強く現われることが示された。土壌水分張力(pF値)の経時変動調査からは、乾期にはpF 2.4~2.6に上昇するのに対し、雨期にはpF 1.2~1.6程度まで低下するなど、乾期と雨期のpF値の違いが示された(図-9)。即ち、乾期においても土壌水分の不足による林木の生育阻害の危険性は、さほど著しくはないと予想された。これらの他、苗木の計画的生産及び良苗生産に資するための培養土に関する試験からは、堆肥、もみがら灰を多く含む培養土ほど、苗木の生長の良いことが明らかとなった。

ウ)については、生長量試験区内に固定の土壌調査プロットを設定し、試験を継続している。早生樹種のうちAcacia mangium, Leucaena leucocephala, Eucalyptus Camaldulensis は、土壌水分の多い土壌型ほど生長の良いことが明らかにされた。しかしGmelia arborea, Pelfophorum dasyradis, Pterocarpus macrocarpus 等の長伐期経済樹種については、植栽後の年数が少ないため、現段階では土壌と生長との関係について結論を出すには至っていない。

以上のように、サケラートフィールドステーションの土壌部門では、プロジェクトサイトの出現土壌と植生及び地形との関係も次第に明らかにされつつある。これらのことから、土壌部門では適地判定をはじめとする林業技術向上のための試験について、期間内の所定の目的はほぼ達成されたと判断される。しかし、なお、今後に残された2、3の課題がある。

第一に、本プロジェクトの土壌調査は、日本の林野土壌分類方式に準拠して、暫定的な調査分類が行なわれた。一方、タイ国の土壌分類は土地開発局によって、農地土壌を対象にUSDA方式が採用され、ほぼ全国調査が終了している。そのため、森林土壌の分類においても、基本的にはUSDA方式の採用が妥当であり、傾斜地土壌の特性を生かした土壌の細分類を試みる必要がある。これらの事から、本プロジェクトで行なわれた土壌調査の結果については、採取土壌の理化学的性質の分析をバンコクのセンターラボにおいて継続し、結果を比較検討し、USDA方式への読み換えと細分類を行なうことが必要である。

表-31 土壌の区分とその特徴

| 土壌群・土壌画群                                 | 土壌型  | 地形                         | 土壌断面特性  | 種生  |
|--|--|----------------------------|---|---|
| 赤黄色ポドゾル性土<br>(Red yellow podzolic soils) | 乾性赤黄色ポドゾル性土壌<br>(Dry red yellow podzolic soil)               | 台地辺縁凸形破面上・中部に出現            | <p>残積性。全土層厚く4.0cm未満。深さ4.0cm以内は基岩等至深出現。強い表層侵食。</p> <p>A層：厚さ、5~10cm<br/>土性、砂質<br/>構造、強度の細粒。粒状。堅果状構造<br/>土色、7.5 YR</p> <p>B層：堆積~礫質。中位の堅果状。5 YR~7.5 YR (赤味風)中、大礫多し。半角礫多し。<br/>小礫鉄被膜。</p> <p>C層：堆積土。弱度の堅果状。赤色味強し。小礫鉄被膜あり。</p>        | <p>種名</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サブスミア (Eupatorium odoratum)</li> <li>・ヤーボン (Saccharum spontaneum)</li> <li>・ヤーハンガロウ (Setaria spp.)</li> </ul> |
| 赤黄色ポドゾル性土<br>(Red yellow podzolic soils) | 弱乾性赤黄色ポドゾル性土壌<br>Slightly dry red yellow podzolic soil       | 台地内緩斜面、台地移行斜面、残積~丘陵斜面全域に出現 | <p>A層：厚さ、5~15cm<br/>土性、砂質<br/>構造、強度の堅果状(細粒状)。粒状。時にA<sub>1</sub>A<sub>2</sub>に分化。<br/>土色、7.5 YR</p> <p>B層：2層に分化。B<sub>1</sub>層~砂質。中度の堅果状。7.5 YR<br/>B<sub>2</sub>層~堆積土。弱度の堅果状。5 YR。石礫多し。</p> <p>C層：堆積。小礫鉄被膜あり。2.5 YR (赤色味強し)</p> | <p>ヤーボンにヤーカ (Imperata cylindrica) サブスミアを伴う。</p>   |
|  | 適潤性赤黄色ポドゾル性土壌<br>(Moderately moist red yellow podzolic soil) | 台地内平坦地。水系沿い平坦地に出現          | <p>適潤性~ (強潤性)。全土層極めて深く60cm以上。</p> <p>A層：あまり分化せず。腐植高む。砂質。粒状~弱度の堅果状。7.5 YR。</p> <p>B層：2層に分化。堆積~礫質。残積性は堆積。カベ状。堅密。<br/>B<sub>1</sub>層~塊状~弱度の堅果状。7.5 YR。<br/>B<sub>2</sub>層~カベ状。5 YR。</p>  | <p>ヤーカ、又はヤーカにヤーボンを伴うこと多し。</p>   |

表一三二 土壤の区分とその特徴

| 土壌群・土壌亞群  | 土壌型   | 地形                         | 土壌断面特徴   | 種別                             | 注 |
|---|---|----------------------------|--|--------------------------------|---|
| ラテライト性土<br>(Lateritic soils)                            | ラテライト性土壌<br>(Lateritic soil)                            | 尾根状台地の頂部～中部凸形斜面、台地内凸状地に出現。 | 強酸性、全土層の深さは約50cm以上、40cm以下に小円礫又は小半角礫極めて多く鉄被膜顕著、平滑光沢あり。<br>A層： 狭く、乾性赤黄色ポドソル性土型に近似。弱度の堅果状。7.5 YR<br>B層： 小礫多く、時に膜層形成。鉄被膜顕著。2.5 YR～5 YR。粒状構造、明赤褐色。  | ヤーボンとヤーカが混生するがヤーボンが優占。         |   |
| 表層グライイ化赤黄色土壌<br>Strongly surface gleyed red yellow soil | 表層グライイ化赤黄色土壌<br>Strongly surface gleyed red yellow soil | 台地内平坦～微凹地に出現。              | 適酸性、全土層深さ60cm以上。Ag, Bg層内に礫ほとんどなし。<br>A層： Aグライ層 (Ag層)。荷着灰色。7.5 YR～10 YR構造はほとんどなし(まれに弱度の堅果状又は粒状、大部分はカベ状)。堅密、砂礫質、腐植多し。<br>B層： Bグライ層 (Bg層)。荷着灰色。7.5 YR～10 YR。粘土～硬質粘土。鉄斑を認む(7.5 YR 5/7～5 YR 4/8)。 | ヤーカ。ヤーボンをわずかに伴ふことあり。           |   |
| 表層グライ系赤黄色土<br>Surface gleyed red yellow soil            | 弱表層グライイ化赤黄色土壌<br>Weakly surface gleyed red yellow soil  | 表層グライイ化赤黄色土壌の周辺部に出現。       | 適酸性。断面構造は表層グライイ化赤黄色土壌に類似。弱度のグライイ化。<br>A層： 弱度のグライ層 (Ag層)。まれに弱度の堅果状。7.5 YR～10 YR<br>B層： 弱度のグライ層 (Bg層)。鉄斑多し。カベ状。5 YR。   | ヤーカ。時にヤーボンを伴う。                 |   |
|   | 表層グライイ化赤黄色土壌<br>Strongly bleached red yellow soil       | 尾根、台地の頂部平坦～緩斜面に出現。         | 弱酸性、全土層深さ50未満。多くはカベ状。堅密。腐質。砂質。<br>A層： A層～比較的腐植富む。弱度の堅果状又は粒状。砂質<br>B層： B層～荷着灰色。10 YR～2.5 Y。微、砂質～硬質。時に鉄斑あり。<br>Bg-C～小礫多量を含む。礫は鉄被膜あり。   | ヤーカ。ヤーボンの混生率は表層グライイ化赤黄色土壌より多し。 |   |
|   | 弱表層グライイ化赤黄色土壌<br>Weakly bleached red yellow soil        | 表層グライイ化赤黄色土壌と同じ地形に出現。      | 弱酸性。表層グライイ化赤黄色土壌に類似。弱度のグライイ化。灰白化は斑状。<br>A層： Ag層～灰白化は斑状。鉄斑有り。<br>B層： Bg層～灰白化は斑状。鉄斑有り。小礫多く鉄被膜あり。   | ヤーカ。ヤーボンを混生する。                 |   |

図-7 Aサイトの土壤図

SOIL MAP IN SAKAERAT FIELD STATION  
(Site A)

| 凡例 Remarks |   |
|------------|---|
| 1          | 乾性赤黄色ポドゾル性土壌<br>Dry red yellow podzolic soil              |
| 2          | 弱乾性赤黄色ポドゾル性土壌<br>Slightly dry red yellow podzolic soil    |
| 3          | 弱性赤黄色ポドゾル性土壌<br>Moderately moist red yellow podzolic soil |
| 4          | ラテライト性土壌<br>Lateritic soil                                |
| 5          | 表層グライ化赤黄色土壌<br>Strongly surface gleyed yellow soil        |
| 6          | 弱表層グライ化赤黄色土壌<br>Weakly surface gleyed red yellow soil     |
| 7          | 表層グライ化灰白赤黄色土壌<br>Strongly bleached red yellow soil        |
|            | 天然林 Natural forest  |
|            | 露岩地・石礫地 Exposed rocks area                                |
|            | 見張塔 Look-out tower  |
|            | 管理施設 Administrative houses                                |
|            | 主要道路 Main road  |
|            | 調査地点 Soil survey points                                   |

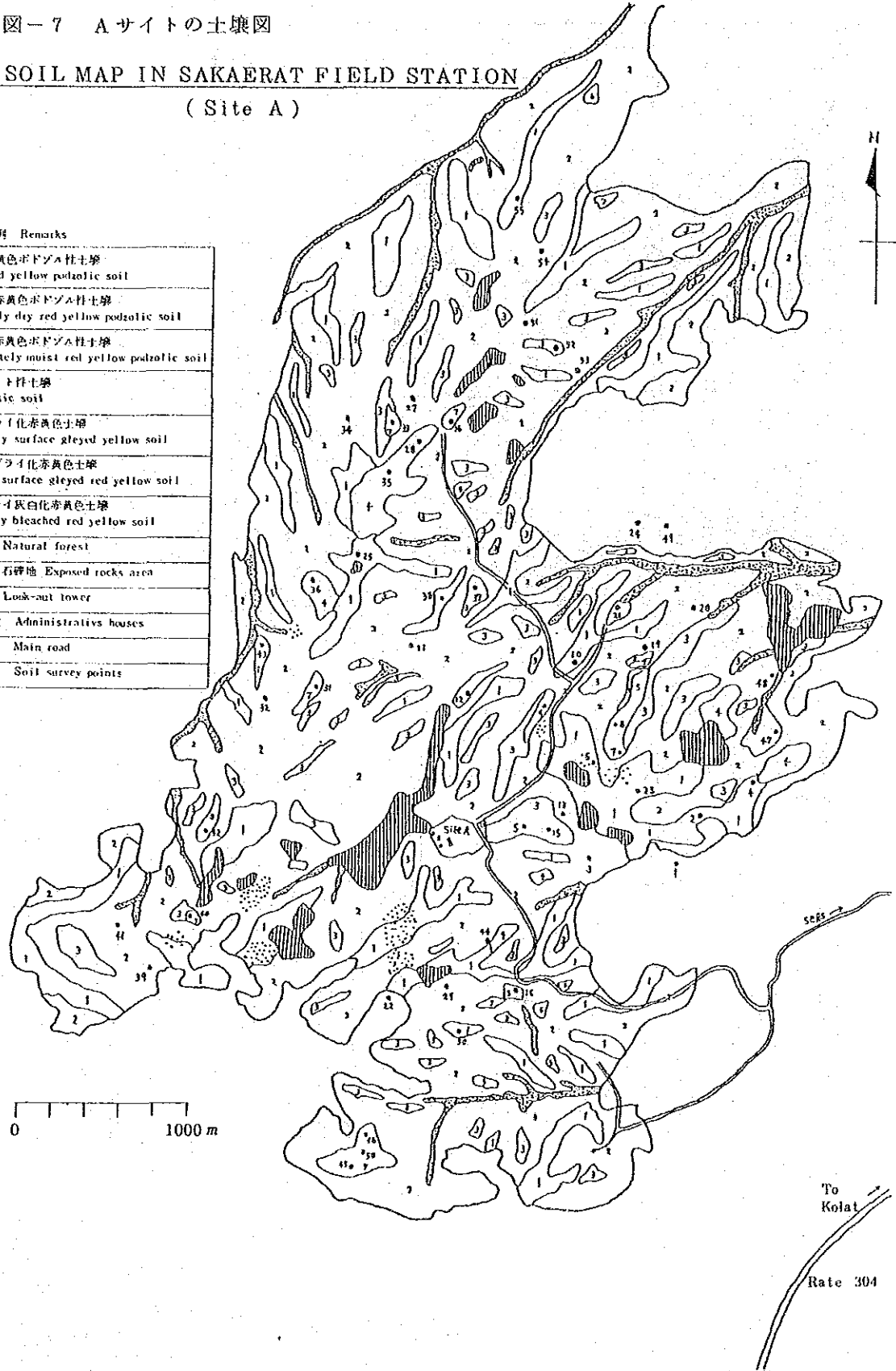
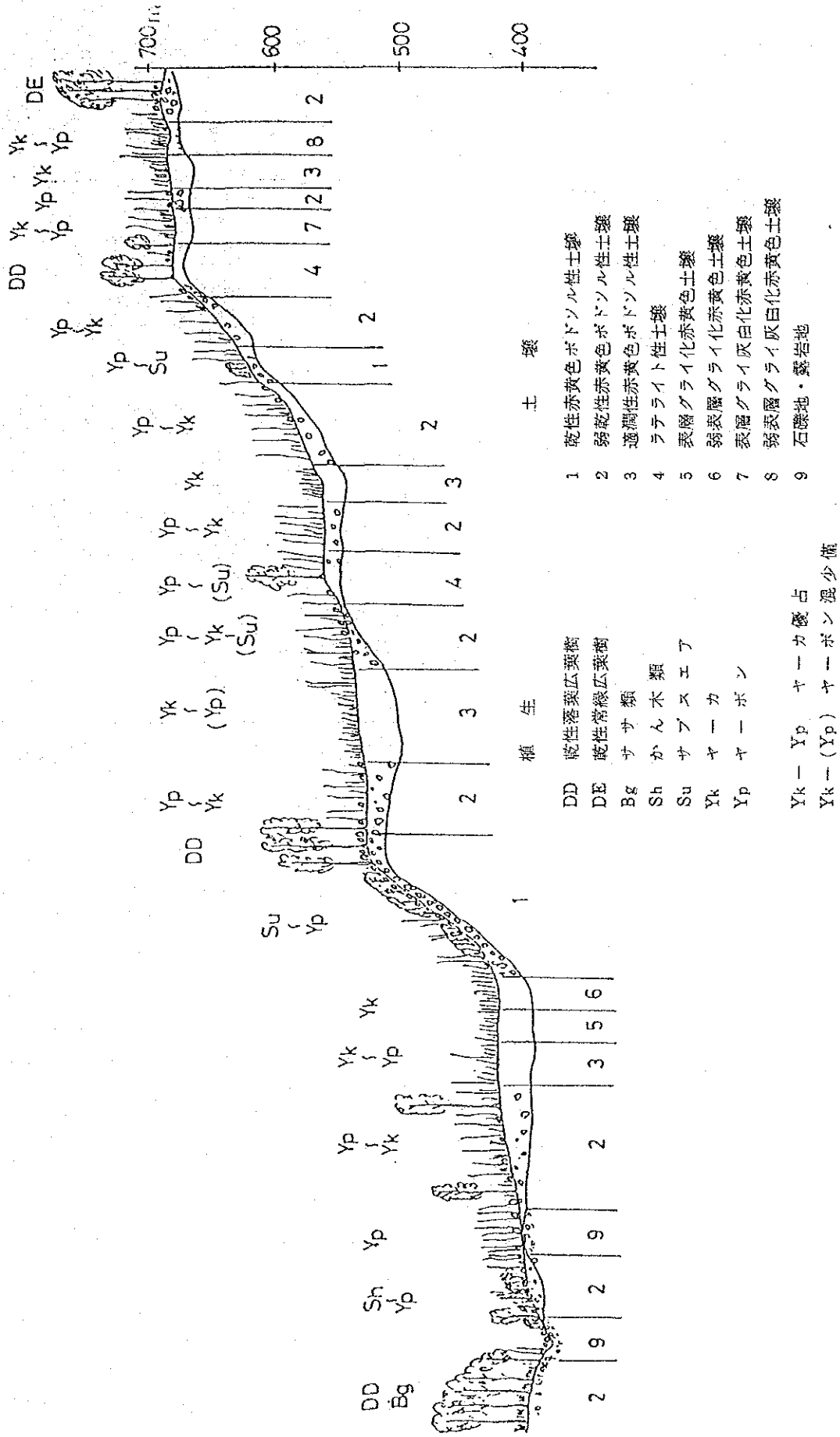
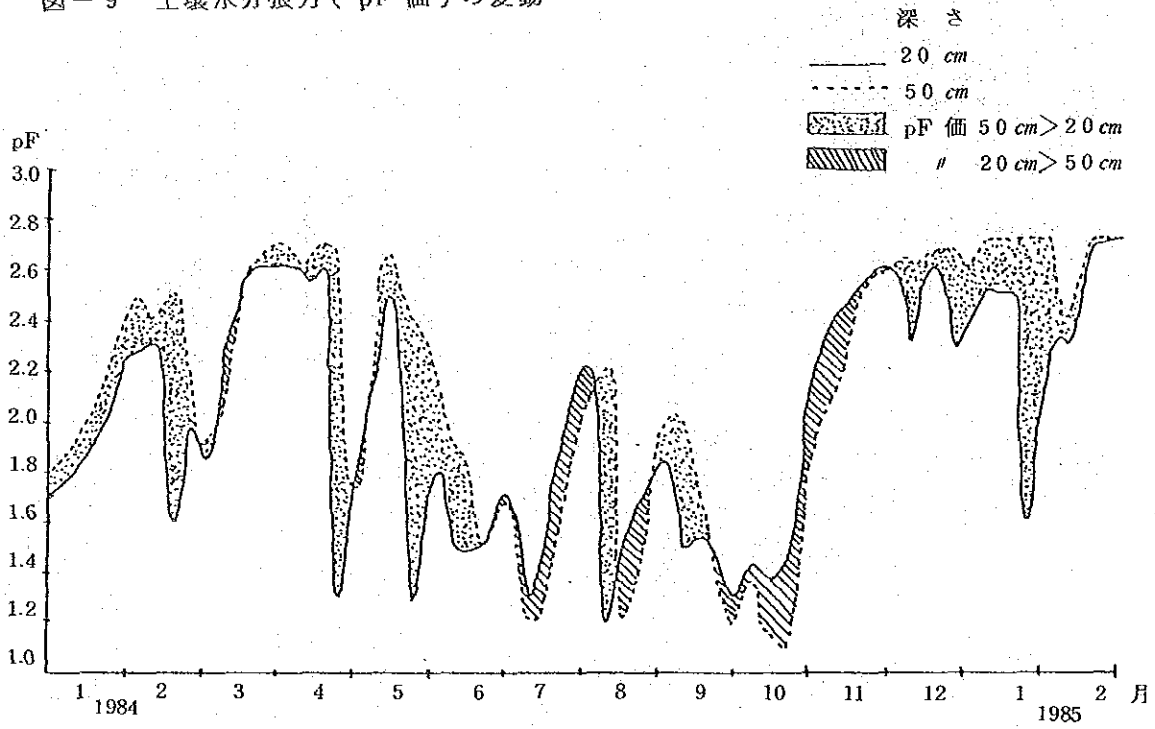


図-8 地形 - 土壌 - 植生の分布模式図 (Site A)



| 植生              | 土 壌              |
|-----------------|------------------|
| DD 乾性落葉広葉樹      | 1 乾性赤黄色ポドソル性土壌   |
| DE 乾性常緑広葉樹      | 2 弱乾性赤黄色ポドソル性土壌  |
| Bg ササ類          | 3 適潤性赤黄色ポドソル性土壌  |
| Sh かん木類         | 4 ラテライト性土壌       |
| Su サブスエア        | 5 表層グライ化赤黄色土壌    |
| Yk ヤーカ          | 6 弱表層グライ化赤黄色土壌   |
| Yp ヤーボン         | 7 表層グライ灰白化赤黄色土壌  |
| Yk-Yp ヤーカ優占     | 8 弱表層グライ灰白化赤黄色土壌 |
| Yk-(Yp) ヤーボン混少備 | 9 石礫地・露岩地        |

図-9 土壤水分張力 ( pF 値 ) の変動





第二に、現在継続している各種試験についても、適地判定技術など実用可能な技術開発に不可欠の事項であり、今後ともデータの収集、補完、解析を進める必要がある。

#### ⑧ アグロフォレストリー

アグロフォレストリーに関する試験は、適地判定技術の確立と、土地利用及び造林樹種と導入作物の特性の把握について行なわれている。試験は1984年にAサイトで、1985年にBサイトで行なわれた。AサイトではAcacia auriculaeformisとMung beanとの混植プロット、Acacia auriculaeformis及びMelia azedarachとCornとの混植プロット、造林木を混植しないプロット、造林木のみ植栽したプロットが設定され、農作物の収量と造林木の生長量が測定された。

現在までの結果では(表-33、34)、農作物の収量は造林木を混植しないプロットが最高であった。一方、造林木の生長は農作物を混植したプロットが、混植しないプロットの約2倍を示した。これは農作物の混植により土壌が耕うんされ、理化学性が改善されたこと、ヤーボン、ヤーカ等の雑草の生長が抑制されたことによるとみられる。

残された課題としては、以下の事項がある。アグロフォレストリー試験の結果、造林木の生長は従来の生長量試験の結果と比較しても極めて良好であった。しかし、今回の試験は通常の造林における下刈り作業とは比較にならないほど多量の雇用労働者を投入し、極めて集約的に行なわれた。従って、地域住民を取り込んだ本来のアグロフォレストリー方式による造林の場合の成否を検討する必要がある。

さらに、本プロジェクトではアグロフォレストリー試験が土壌のカウンターパートによって行なわれてきた。今後の展開に当っては、他の部門の協力のもとに、多方面からの検討や解析が必要であり、専門のカウンターパートの配置や、共同試験的な方向で進むことが望ましい。

#### ⑨ 林道工事の設計・施工・管理技術

この地域は、主として中性界に属する砂岩によって覆われている。南西方向に急斜面を持つクスタ地形を形成し、北東方向にゆるやかに傾斜し、丘陵性山地となっている。

それらの緩斜面には3段のテラス状の平坦面があり、テラスの先端部は急傾斜して下段のテラスに連なり、次第に高度を減じて谷底平地につながっている。

最高地点は南西の主稜線上で、海拔高762m、谷底部は約250mである。土質はほとんど砂質壤土と粘土植質によって構成されており、乾燥状態では極めて固くトラック荷重に耐える十分な支持力を有しているが、雨季に含水量が増加すると地耐力は低下し泥寧化する。

このような地形・土質状態で全般に土層は浅く岩石が露出している所も少ない。したがって林道の設計・施工に当たって巨岩・大転石はさけ、なおかつ線形、勾配など無理のないよう計画する必要がある。路面はラテライトが敷かれよ

表-33 The production per unit area and income per unit area in each plot from the first year agricultural crops harvesting in the agroforestry experimental plots of the fiscal year 1983-1984 (site A)

| Agricultural crops | Forest trees  | Production per unit area (kg./rai) | Income per unit area (baht/rai) |
|--------------------|---|------------------------------------|---------------------------------|
| Mung bean          | <u>Acacia auriculaciformis</u>                                  | 81.9 (100)                         | 532.35                          |
|                    | Mixed <u>Melia azedarach</u> and <u>Acacia auriculaciformis</u> | 90.4 (110)                         | 587.60                          |
|                    | <u>Melia azedarach</u>  | 105.1 (128)                        | 683.15                          |
|                    | no forest trees   | 109.2 (133)                        | 709.80                          |
| Corn               | <u>Acacia auriculaciformis</u>                                  | 393.6 (101)                        | 984.00                          |
|                    | Mixed <u>Melia azedarach</u> and <u>Acacia auriculaciformis</u> | 388.8 (100)                        | 972.00                          |
|                    | <u>Melia azedarach</u>  | 400.0 (103)                        | 1,000.00                        |
|                    | no forest trees   | 475.3 (122)                        | 1,188.25                        |

Remarks The price per kilogram of mung bean was 6.50 baht

The price per kilogram of corn was 2.50 baht

表-34 The growth of *Acacia auriculaeformis*, mixed *Mella azedarach* and *Acacia auriculaeformis*, and *Mella azedarach* which were planted together with each agricultural crop and without agricultural crop at 2 years old in the agroforestry experimental plot of the fiscal year 1983-1984 (site A)

| Forest trees   | Agricultural crops    | The growth of forest trees |                |              |                |              |                |              |                |              |                |  |  |
|--|-----------------------|----------------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--|--|
|  |                       | Block I                    |                | Block II     |                | Block III    |                | Block IV     |                | Average      |                |  |  |
|  |                       | Height (cm.)               | Diameter (cm.) | Height (cm.) | Diameter (cm.) | Height (cm.) | Diameter (cm.) | Height (cm.) | Diameter (cm.) | Height (cm.) | Diameter (cm.) |  |  |
| <i>Acacia auriculaeformis</i>                                  | Mung bean             | 362.29                     | 7.14           | 353.88       | 8.14           | 368.31       | 6.45           | 337.72       | 6.39           | 355.55 (183) | 7.03 (271)     |  |  |
|  | Corn                  | 363.72                     | 7.98           | 376.81       | 7.78           | 344.84       | 6.87           | 337.06       | 7.26           | 365.61 (187) | 7.4 (288)      |  |  |
|  | Cassava               | 238.53                     | 3.67           | 282.91       | 3.81           | 206.58       | 3.10           | 265.26       | 3.42           | 248.32 (128) | 3.50 (135)     |  |  |
|  | No agricultural crops | 232.31                     | 2.98           | 181.56       | 2.37           | 212.66       | 3.36           | 150.00       | 1.64           | 194.13 (100) | 2.59 (100)     |  |  |
| Mixed <i>Mella azedarach</i> and <i>Acacia auriculaeformis</i> | Mung bean             | 533.63                     | 9.03           | 525.75       | 10.32          | 510.94       | 9.52           | 461.44       | 9.90           | 507.94 (195) | 9.69 (263)     |  |  |
|  | Corn                  | 501.38                     | 9.44           | 507.44       | 9.73           | 538.72       | 9.13           | 484.22       | 8.66           | 507.94 (195) | 9.24 (251)     |  |  |
|  | Cassava               | 330.44                     | 5.21           | 424.26       | 5.89           | 304.06       | 4.40           | 297.10       | 3.96           | 338.97 (130) | 4.87 (132)     |  |  |
|  | No agricultural crops | 401.13                     | 6.19           | 263.28       | 3.43           | 170.47       | 2.22           | 204.97       | 2.89           | 259.96 (100) | 3.68 (100)     |  |  |
| <i>Mella azedarach</i>   | Mung bean             | 696.69                     | 11.09          | 722.84       | 12.28          | 643.44       | 10.07          | 672.44       | 13.98          | 683.55 (255) | 11.86 (310)    |  |  |
|  | Corn                  | 581.88                     | 6.48           | 672.47       | 10.22          | 738.41       | 9.09           | 628.34       | 10.15          | 655.28 (255) | 8.99 (235)     |  |  |
|  | Cassava               | 514.50                     | 7.41           | 437.31       | 5.65           | 420.69       | 6.10           | 366.06       | 4.61           | 434.64 (162) | 5.94 (155)     |  |  |
|  | No agricultural crops | 370.70                     | 5.46           | 253.88       | 3.41           | 187.38       | 2.71           | 259.26       | 3.70           | 267.81 (100) | 3.82 (100)     |  |  |

く転圧されており、路面両側は三角側溝を設け集水ケ所にはコンクリート排水管を埋設、サンドバックによるエロージョン防止、野芝による法面緑化など、適切な施工指導が行われている。

岩盤巨岩の破碎に日本からの供与機材としてSマイトが使用され、新工法も技術移転され技能習得されている。

施工のための重機類（ブルドーザ、パワーショベル、ショベルローダ、パイプレータローラ、ダンプトラック、エアコンクルッサ、サク岩機）などの使用連携・作業仕組、運転操作、運営管理に至るまで概ね一定の技術水準に到達しておることが認められる。

完成された林道は、幹線、支線、作業道とも全天候型で雨季においても通行の困難はなく、路網密度は5ヶ年計画の最終段階で76M/HAと高密度化されている。総合的にみて林道作設技術の技術移転は完了しているものと思われる。

## ⑩ 機械力の現地適用技術

### (1) 作業仕組及び作業方法

#### 1) 地拵

ホイルトイプ装備の、① ロータースラッシャ、② 肩掛式刈払機、③ ブルドーザブレード等により林地全面又は筋状にヤーボン・ヤーカーの雑草を刈払い集草作業の上焼却する。

①、③はタイ国内で部品供給ができるため自整備可能。

エンジン・クランク研磨、ボーリング等特殊な工作機械による重整備も近郊コラート市で実施でき部品の再成ショップもあり、自整備工場のメンテナンス能力と併せ大方の整備に不安はない。

②の刈払機については小型の30ccクラス以下は一般販売店で見受けられ普及段階にあるも林業用40ccクラスはないため日本からの部品供給が必要である。

将来問題となるのはタイ側がローカルコストの負担に対応できるかどうかであろう。

#### 2) 耕 転

ホイルトイプ装備の3連デスクプラウにより、1回耕起したのち、ディスクハロウで土壌のかたまりを碎断する。ハロウイングは造林経費がゆるせば、十文字にかけると碎断効果はさらによくヤーボン、ヤーカーの根茎類は破解され再成力を抑制し平坦な耕運状態となる。

#### 3) 植付け

耕転後の植付け作業はクワで植穴をつくり植付けする。

トラクタ装備のコースオーガは実験の結果、現状のタイプでは生産性が低くコスト面でクワ植えの方が適切である。

今後の研究課題として、地拵の雑草刈払い、焼却後プラウイング、ハロウイングなしで植穴掘機により現状の行程の4～5倍以上の生産性を発揮できるオーガの試作が可能であれば、十分再検討の価値があると考えられる。

なお、オーガの改善点は下記のとおり

1. アースオーガ刃、スパイラル線型、カッティングエッジ、ドリルセンターなどの形状及び材質の改善。
  2. ドリル用速度の変更
- 4) ポット土壌の生産

苗木生産はポットによるもので、5ヶ年間に180万本以上の生産となり、必要とする土の総量は約810TON以上となる。土の採取移動ふるい別け、砂、肥料、その他材の混合など多量の材料が各工程ごとに処理され移動を行うため、図-5のような生産のシステム化を図っている。

#### 5) 苗木運搬

苗畑で生産されたポット苗は、折たたみ式プラスチック・コンテナにつめられ、ローラーコンベア利用による積込み又はボブキヤットなどのリフティングマシンによりトラックに積込まれ運搬される。植栽地におけるトラックからの荷卸し運搬は人肩により行うが高密路網のため移動距離は極めて少ないので問題はない。

路網の関係で100mを越す運搬状況では、トラクタに索引させるトレーラー積込み容量3.5トンがあるが利用されていない。

#### 6) 下刈

下刈は人力の場合は長柄のナタで年2回筋状又は全刈に雑草の刈払いを行う。年/2回を2年、3年目は1回の下刈を基準としているが、ヤーボン、ヤーカーの成長を押し植栽木の成長をうながすためには、植付期間を雨期の初めに集中し、雑草繁茂を抑制する下刈を適期に行うことが必要である。

機械下刈ではブラッシュカッター、ロータースラッシュヤで行うが、苗木を雑草が被圧している場合誤伐の恐れがあるので人力下刈との併用、またはステーキングされた棒に赤いテープ標識など目印をつけた上草丈のあまり伸びないうちに下刈することが有利である。

熱帯地域における造林の最大要因は、植付後1年以内に草丈を脱することが肝要である。

#### (2) 機械作業についての技術指導

重機・車輛類の本格的導入使用が初まる段階で、オペレータを公募し、200名からなる応募者の中から技能試験・性格テストを行い、ブルドーザなどの重機ファームトラクタ、

ダンプトラックのオペレータ10名を採用した。

重機重車輛には運転助手をつけ日常の業務を通じ訓練し、機械の増加に伴い技能に秀れたものをオペレータに昇格させていった。

機械導入後重機・トラクタ類についてメーカの技術者を招聘し部内の取扱い研修を行うほか、毎年2回定期検査をし機械の損耗度チェックと補用部品対策等を実施した。

中堅技術者養成研修が年間9コース行われ、機械林道・造林・苗畑の3分野3コースの内林業機械は各分野にまたがっているため、訓練実習時にはオペレータ全員を研修アシスタントとして活用し、部内要員の技術水準向上に努めさせている。

ブラッシュカッタは、造林の地拵・下刈作業のほか一般刈払用として使用頻度も高いため安全教育をかね部内研修を実施した。丸鋸目立は特殊技術のため技術者を定め目立法を指導し専属化した。

メカニクの養成、整備技能については、これで良いと云う上限はないので、今後も一層の研費を必要とするが、大型4サイクルディーゼルエンジンとシャーン関係、小型2サイクルエンジンと作業機、一般機材タイヤ・バッテリー、熔接、板金・塗装、等各部門の技能者が力をつけてきているので、技能者の流動が無ければ整備に問題はない。

#### ⑪ 造 林 訓 練

中堅技術者対策費による研修訓練は、1984年から開始されたが、この概要は次のとおり。

分 野 — 造林、苗畑及び林道・機械の3分野

コ ー ス — 各分野についてProfessional, Forman, Rangerを対象とした9コースで  
1コース当たり30名、受講終了者数は275名

期 間 — 5日間から2週間程度

予 算 — 約150万バーツ

講 師 — 王室林野局、カセサート大学等

各コースとも毎回応募者が定員を上廻っており、本研修コースに対する関心の度は極めて高いものがある。各コースのカリキュラムの作成等の段階から日本側専門家も参加し、日本側の意向も反映させるようにしている。研修終了後、各コースへの参加者からカリキュラムの内容、コースの運営管理を含めてアンケート調査を実施している。これらの結果を検討し、研修用テキスト等の整備をあわせ今後一層充実を図っていく必要がある。

#### ⑫ プロジェクト基盤整備事業

##### (1) モデルインフラ整備事業

本プロジェクトの円滑な実施のためには林道、苗畑等の施設を緊急に造成する必要があるが、タイ国では育苗、造林等の経験が不足しており、またこれら施設の造成、整備の

実績がほとんどなく、さらにタイ側の予算事情等によりタイ側独自で実施できない事情にあったところから、タイ側の要請を受けて、日本側の予算で土地保全を考慮したモデル林道1538m並びにモデル苗畑20,600㎡を整備することとなった。工事は1982年10月から1983年3月にかけて行われた。施設の内訳は表-35のとおりである。

表-35 モデルインフラ整備事業実績

| 項 目   | 数      | 費 用(バーツ)  |
|-------|--------|-----------|
| 林 道   | 1,538m | 412,098   |
| ポット苗畑 | 6棟     | 1,267,340 |
| 排水設備  | 1,476m | 339,540   |
| 水 槽   | 19基    | 134,620   |
| 簡易舗装  | 704㎡   | 84,480    |
| 計     |        | 2,238,078 |

(2) パイロットインフラ整備事業

本プロジェクトでは、住民参加のアグロフォレストリー試験を試験造林地のAサイトで行うこととなった。このためには地域住民が試験地に通うための到達林道が必要であり、タイ側はこの到達林道の造成を日本側に要請してきた。これを受けて1984年1月から1984年7月にかけて4,718mの林道工事を行った。内訳は表-36のとおりである。また、位置は図-10のとおりである。

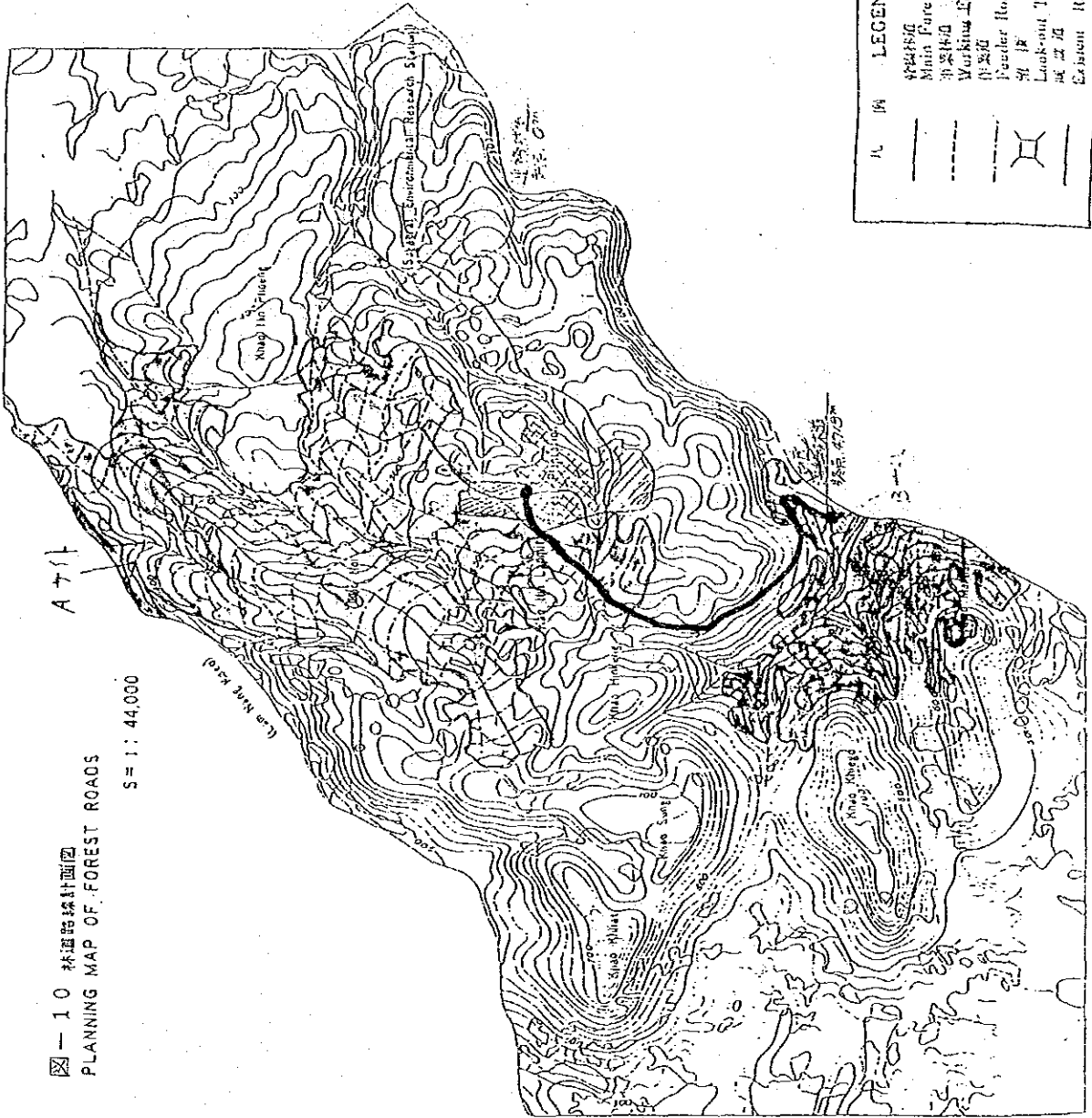
表-36 パイロット・インフラ整備事業実績

| 項 目   | 数 量     | 費 用       |
|-------|---------|-----------|
| 林 道   | 4,718m  | 3,111,315 |
| 暗 渠 工 | 303m    | 149,782   |
| 簡易舗装  | 18,000㎡ | 300,600   |
| そ の 他 |         | 774,357   |
| 計     |         | 4,336,038 |

图 10 林道规划图  
 PLANNING MAP OF FOREST ROADS

S = 1 : 44,000

A 7 什



| 图例  | 说明                  |
|-----|---------------------|
| ——— | Main Forest Road    |
| ——— | Working Forest Road |
| ——— | Feather Road        |
| □   | Look-out Tower      |
| ——— | Existent Road       |



## 2. 造 林 研 究

タイ国において造林事業の振興、拡大に伴って林業に関する技術的かつ体系的研究の必要性が高まったにもかかわらず、従来研究の中核となるべき研究施設や組織を持たなかった王室林野局は、日本に対して「中央造林研究訓練センター」に関する技術及び無償資金協力の要請を1980年に行なった。日本側はこれを受けて、タイ側との討議の末、「タイ造林研究訓練技術協力計画」を発足することとして、1981年7月にR/Dを締結した。

中央造林研究訓練センターの建設に関しては、造林技術課題解決のための研究施設の充実、林業技術の情報提供、研究及び技術者の養成確保等の目的から、無償資金協力事業として、1981年9月にタイ国政府に正式提示された。基本設計の後、1982年6月にE/Nが交換され、同年10月より着工、1984年2月完成引渡し、同年5月に開所式が行なわれた。建設総額はサケラートの訓練施設を含めて20億円、同センターは鉄筋4階建本館及び一階建講堂、温室からなり、延面積6,380㎡であり、グロスチャンバーを始めとする研究及び訓練機械も同時に整備された。

同センターにおける研究計画を主とした技術協力に関する討議は、施設の完成に先立って、現行プロジェクトの中で、1983年8月及び11月に派遣された巡回指導調査団及び短期派遣専門家によって進められた。その結果、国家的ニーズに基づく以下の5つの研究問題を柱として、暫定長期林業研究計画が策定された。

- イ) 農山村開発に関連する林業。
- ロ) マングローブ林を含めた天然林資源の経営と保全。
- ハ) 国立公園及び野生動物の保全利用。
- ニ) エネルギー生産利用に関する林業。
- ホ) 産業用人工林造成。

本計画は3期15ケ年にわたり、国立林業研究所設立を目標とするものであるが、本プロジェクト期間をその第一期と位置付け、協力の範囲は当面造林部とし、サケラートフィールドステーションを東北支場として位置付けた。

研究計画の具体的内容については、センターの開所に先立って検討が加えられた。提出された大中小合わせて433の研究課題のうち、緊急性の高いものから71課題に絞って実施することとなった。これらの結果、R/Dの変更なしにT、I、P、の若干の改訂によって、センターにおける具体的協力を、森林生態、森林土壌及び生理部門で行なうこととなった。

同センター開所以後は、日本側専門家の派遣及びタイ側カウンターパートの配置が順調に行なわれた。計画された研究部門のうち、造林部、森林生態部、森林土壌部、樹木改良部、生物工学部、森林保護部及び植物部が配置された。センターの運営については、所長、次長、各研究部長及び日本側派遣専門家からなる研究者会議が設けられ、タイ側予算年度に先立って、実

施予定の研究課題を始めとする運営上の問題が討議されるに至った。討議された研究課題は、その後多少の変更がみられたが、1984～86年度の各部の課題の動きは表-37に示した通りである。

なお、現在及び将来の人員配置計画を表-12に示した。

中央造林研究訓練センターにおける各部の造林研究の内容は次のとおりである。

#### (1) 森林生態部

森林生態部には長期派遣専門家が1984年6月から派遣され、指導、助言を行なっている。森林生態部では以下の2課題の研究が実施されている。

ア) 乾性フタバガキ科林の生態学的研究

イ) ヤーポンの生態的特性の解明

このうち3)については、Amphoe Sri Sawat, Kanchanaburi 県の乾性フタバガキ科林を対象に、1985年2月に4ヶ所の調査プロットを設定した。各プロットで種組成、優占度、樹高、胸高直径等の実態調査を行ない、リターフォール量の測定を開始した。イ)については、造林に際して著しい妨げとなるヤーボン (*Saccharum Spontaneum*) の生態的特性や抑制方法を研究するため、その現有量、生長量、生産構造、発芽特性、群落内照度等の測定を行なっている。

ア)、イ)ともに、タイ側カウンターパートは調査方法を習得しつつあり、今後とも試料の収集、データの解析を進める必要がある。

森林生態部では現在実施されている上記2課題の他にも、早急に実施すべき課題があり、順次実施する必要がある。

#### (2) 森林土壌部

森林土壌部には長期派遣専門家が1984年8月から派遣され、指導・助言を行なっている。森林土壌部では以下の3課題の研究が実施されている。

ア) 森林土壌調査と立地区分

イ) マメ科早生樹造林地の土壌変化

ウ) 4種の早生樹人工林における有機物分解

このうち、ア) は立地区分のための土壌調査方法の確立と、土壌の分類、立地分級を目的としている。土壌調査はサケラートフィールドステーション B サイトの他、カオ・ヤイ山北側の試験地の予備調査を行なった。この他、タイ国内全体を対象とした立地区分を行なうため、地質、気象、土壌、国有林等の資料や地形図を収集した。イ)、ウ) については、試験地を設定し、リターバッグの設置を行ない、試料の採取を継続している段階である。また、採取試料の分析が未了であるため、具体的成果を得るには至っていない。

なお、立地区分については短期専門家が派遣され、指導、助言を行なった。

表-12 中央造林研究訓練センター人員配置

|                    | 当初計画        | 設立時計画       | 84/85 配置 | 1985/86 当初配置         | 国立林業研究所    |
|--------------------|-------------|-------------|----------|----------------------|------------|
|                    | 1983        | 1984        | 名 目      | 専任+兼務+臨時=計           | 1985/85 計画 |
| 所長他                | 3           | 3           | 3        | 2, 1, 0 = 3          | 1          |
| 事務・研究協力部           | 11          | 9           | 9        | 4, 1, 3 = 8          | 14 (52+49) |
| 造 林 部              | 13          | 13          | 8        | 1, 7, 0 = 8          | 15         |
| 森林生態部<br>(含植物)     | 13<br>(含植物) | 20<br>( " ) | 6        | 2, 1, 2 = 5          | 10         |
| 森林土壌部              | 11          | 11          | 8        | 4, 2, 2 = 8          | 18         |
| 樹木改良部              | 14          | 12          | 11       | 0, 9, 2 = 11         | 16         |
| 種木種子部              | —           | —           | —        | —                    | 15         |
| 生物工学部              | 11          | 11          | 5        | 1, 2, 4 = 7          | 9          |
| 森林保護部              | 11          | 11          | 8        | 7, 1, 0 = 8          | (73)       |
| 森林植物部              | (7)         | (10)        | 7        | 7, 0, 0 = 7          | (69+90)    |
| 森林経営部              | 10          | 10          | —        | —                    | (98+46)    |
| 天然林資源保全部           | 14          | 12          | —        | —                    | (226+97)   |
| 林産研究部              | —           | —           | —        | —                    | (100+51)   |
| 北部支場<br>(PIC, TIC) | 13          | 15          | 15       | 15, 0, 0 = 15<br>(8) | 45         |
| 北東部支場<br>(RTRP)    | 13          | 14          | 14       | 14, 0, 0 = 14        | 37         |
| 中部支場<br>(A-C)      | 13          | 16          | 16       | 16, 0, 0 = 16<br>(3) | 29         |
| 南部支場               | 17          | 12          | 3        | 3, 0, 0 = 3          | 13         |
| 合 計                | 167         | 169         | 110      | 76 + 24 + 13 = 113   | 225 (林業部)  |

( )センター兼務 1,176 (総計)

残された課題としては以下の事項がある。第一に、土壌部門の研究には採取試料の理化学的性質の分析が必須条件であり、こうした分析を行なうことのできる技術者の養成や確保が、機器や試薬類の整備と共に大きな課題である。

第二に、サケラートフィールドステーションの土壌部門と同様、土壌分類方式をU S D A方式に統一する必要がある。そのため、これまでに得られたデータのU S D A方式への読み換えと、今後得るデータについては、U S D A方式に沿った調査、分析方法を採用する必要がある。

### (3) 他の研究部門

森林生態部、森林土壌部以外の研究部の研究実施状況については、十分な評価調査ができなかった。そのため、以下の評価結果は、日本側長期派遣専門家からの聞き取り調査及び収集した資料から導き出したものである。

#### 1) 造林部

造林部では表-37に示した諸課題についての研究が行なわれている。造林部では従来より試験地中心の試験が行なわれてきたことや、スタッフの整備にやや遅れが見られることから、具体的な成果は今後得られると考えられる。

#### 2) 生物工学部

生物工学部では組織培養、種子の呼吸生理、アインザイムに関する研究が行なわれている。組織培養については、*Acacia mangium*の芽の培養組織から苗条の発生がみられ、大量増殖の可能性が出てきた。種子の呼吸生理については、*Pinus merkusi*の12の産地別種子の呼吸が測定された。アインザイムに関する研究では、チークの芽やマツの針葉を用いて、エステラーゼ酵素でアインザイムの実験を行なった。なお、光合成について、並びに種子生理については、短期専門家が派遣され、実験手法等の指導を行なった。

また、生物工学部は本センター発足に伴って、新たに設けられた部門であるため、スタッフ、機材等の面で今後とも充実する必要がある。

#### 3) 樹木改良部

樹木改良部の担当する育種部門は、デンマークとの20年に渡るチーク、マツ類の育種に関する研究協力、アセアン-カナダとの種子に関する研究協力が進行しており、従来より研究実績の豊富な部門である。また、樹木改良部に所属する研究者の多くは、全国に分散する試験地において研究を実施している。センターにおける活動は、ソフテックス利用による種子の品質検査、種子の貯蔵試験、発芽試験等が行なわれており、タイ国内における樹木種子の保存配給センターとして位置付けるべく計画されている。

今後は必要に応じて支援を行なえばよいと判断される。

#### 4) 保護部

保護部では森林、林木の菌類と土壌微生物に関する研究、及び昆虫に関する研究が行な

表 - 37 1984 ~ 1986 年度の研究課題

| DIVISION     | PROJECT TITLE  |  |
|--------------|--|--|
|              | 1984/85 Fiscal Year (Finished (F))<br>(Continued (C))  | 1985/86 Fiscal Year (on-going (O))<br>(New (N))  |
| Silviculture | <p>Research Plan 1984/85 Fiscal Year</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Study on growth performance of <u>Dipterocarpus alatus</u> planted under storey of <u>Acacia auriculiformis</u> with different gap arrangements.</li> <li>Study on time suitable for transplanting of <u>Eucalyptus camaldulensis</u> seedlings during the dry season period. (postponement)</li> <li>Comparative study on the production of <u>Eucalyptus camaldulensis</u> plantations planted with different density.</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Study on growth performance of <u>Dipterocarpus alatus</u> planted under storey of <u>Acacia auriculiformis</u> with different gap arrangements.----- (C)</li> </ol>  |
| Ecology      | <ol style="list-style-type: none"> <li>Comparative study on the production of <u>Eucalyptus camaldulensis</u> plantations planted with different density.----- (C)</li> <li>Growth characteristics and natural regeneration of <u>Yas Khaa (Imperata cylindrica)</u>.</li> <li>Comparative of structural characteristics and species composition in mangroves adjacent to mining area and natural mangroves at Ranong province.----- (postponement)</li> <li>Ecological study of dry dipterocarp forest at Amphoe Sri Sawat, Kanchanaburi. (Ecological studies on structure, floristic composition, growth, production and natural regeneration of dry dipterocarp forest.)を含む。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Comparative study on the production of <u>Eucalyptus camaldulensis</u> plantations planted with different density.----- (C)</li> <li>Growth characteristics and natural regeneration of <u>Yas Khaa (Imperata cylindrica)</u>.----- (O)</li> </ol>  |
|              | <ol style="list-style-type: none"> <li>Growth characteristics and natural regeneration of <u>Yas Khaa (Imperata cylindrica)</u>.----- (C)</li> <li>Ecological characteristics and control of Yes Phong.<br/>としている。実際には Yas Phong を主とし、<u>Yas Khaa</u> もついでに研究している。</li> <li>Ecological study of dry dipterocarp forest at Amphoe Sri Sawat, Kanchanaburi.----- (C)</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Growth characteristics and natural regeneration of <u>Yas Khaa (Imperata cylindrica)</u>.----- (O)</li> <li>Ecological study of dry dipterocarp forest at Amphoe Sri Sawat, Kanchanaburi continued from last year.----- (O)</li> <li>Structural characteristics and natural regeneration of pine forest at Ubon Ratchathani.----- (N)</li> <li>Growth of Dipterocarpaceae and some economic tree species of Thailand under canopy of fast growing species plantation at experimental center of Silvicultural Research Sub-division.----- (N)</li> </ol> |

Continued (C) = On-going (O)

| PROJECT TITLE |  |  |
|---------------|--|--|
| DIVISION      | 1984/85 Fiscal Year (Finished (F))<br>(Continued (C))  | 1985/86 Fiscal Year (on-going (O))<br>(New (N))  |
| Soil          | <p>Research Plan 1984/85 Fiscal Year</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forest soil survey and classification at some silvicultural research station in the northeastern region of Thailand.</li> <li>2. Effect of litter accumulation and decomposition of some fast growing tree species plantation on soil organic matter and chemical properties changing. (postponement)</li> <li>3. Comparative study of soil properties under 6 leguminous fast growing tree plantation.</li> <li>4. Changes in soil properties after thinning of some fast growing tree plantation. (Cancellation)</li> <li>5. Primary productivity, nutrient cycling and organic matter turnover of four fast growing tree plantations at Kantraron, Sisaket.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forest soil survey and classification at some silvicultural research station in the northeastern region of Thailand. (O)</li> <li>2. Comparative study of soil properties under 6 leguminous fast growing tree plantation. (O)</li> <li>3. Nutrient recycling and organic matter turnover of artificial tree plantation of four fast growing tree species at 7 years of age. (O)</li> <li>4. A preliminary study on soil fertility at Ratchaburi Nursery Center. (N)</li> <li>5. Comparative study on soil properties at Ratchaburi Nursery Center. (N)</li> <li>6. Comparative study on soil properties and growth of some economic tree species. (N)</li> <li>7. Fertilizer trials on 4 economic tree species. (N)</li> <li>8. Comparative study on growth of 10 economic tree species established under shade and open land, and change of soil properties after planting. (N)</li> </ol> |

| DIVISION      | PROJECT TITLE  | 1984/85 Fiscal Year (Finished (F))<br>(Continued (C))  | 1985/86 Fiscal Year (on-going (O))<br>(New (N))   |
|---------------|--|--|---|
| Biotechnology | <p>Research Plan 1984/85 Fiscal Year</p> <p>1. Tissue culture<br/> 1.1 Tissue culture of <u>Azelia xylocarpa</u>,<br/> <u>Xylia kerrii</u> and <u>Dipterocarpus alatus</u>.<br/> 1.2 Tissue culture of <u>Acacia auriculiformis</u><br/> ... <u>Eucalyptus camaldulensis</u>.</p> <p>2. Cutting<br/> 2.1 Cutting experiment of <u>Azelia xylocarpa</u>, <u>Xylia kerrii</u> and <u>Dipterocarpus alatus</u>.<br/> 2.2 Cutting experiments of <u>Acacia auriculiformis</u>, and <u>Eucalyptus camaldulensis</u>.</p> <p>3. Treatment of seedlings<br/> 3.1 Effect of water regime regulation on seedling survival of <u>Azelia xylocarpa</u>, <u>Xylia kerrii</u> and <u>Dipterocarpus alatus</u>.</p> <p>4. Seed respiration of <u>Pinus merkusii</u>.</p> <p>5. Isoenzyme study of some important tree species.</p> | <p>1. Vegetative Propagation by means of tissue culture.------(C)</p>  | <p>1. Vegetative propagation by means of tissue culture.------(O)</p>   |
|               |  | <p>2. Seed respiration of <u>Pinus merkusii</u>.------(C)</p> <p>3. Isoenzyme study of some important tree species.------(C)</p> | <p>2. Respiration study of <u>Pinus merkusii</u>.------(N)?</p> <p>3. Isoenzyme study of some important tree species.------(N)?</p>   |
|               |  |  | <p>4. Exploratory study of tissue culture methods of some important tree species.-(N)</p> <p>5. Mycorrhizal relationships of forest plantations in Thailand.------(N)</p> <p>6. Increasing productivity of forest plantations with mycorrhizal symbiosis.-(N)</p> |

| DIVISION         | PROJECT TITLE   |   |
|------------------|---|---|
|                  | Research Plan 1984/85 Fiscal Year   | 1984/85 Fiscal Year (Finished (F))<br>(Continued (C))   |
| tree improvement | <p>1. Seed storage of some economical tree species (<u>Combretum quadrangulare</u>, <u>Pterocarpus macrocarpus</u>, <u>Acacia auriculiformis</u>. (postponement)</p> <p>2. Seed germination under stressful conditions (<u>Combretum quadrangulare</u>, <u>Melia azedarach</u>, <u>Pterocarpus alatus</u>). (postponement)</p> <p>3. Use of x-ray, TTC., and germination test in determining seed quality of native and exotic pine species (<u>Pinus merkusii</u>, <u>P. kesiya</u>, <u>P. caribaea</u>, <u>P. cocarpa</u>).</p> <p>4. Effect of direct seeding on the germination and development of some selected tree species (<u>Combretum quadrangulare</u>, <u>Leucaena leucocephala</u>, <u>Pinus merkusii</u>, <u>P. kesiya</u>).</p> <p>5. Plus tree selection of <u>Acacia auriculiformis</u>.</p> | <p>1985/86 Fiscal Year (on-going (O))<br/>(New (N))</p> <p>1. Use of x-ray, TTC., and germination test in determining seed quality of native and exotic pine species (<u>Pinus merkusii</u>, <u>P. kesiya</u>, <u>P. caribaea</u>, <u>P. cocarpa</u>). (F)</p> <p>2. Plus tree selection of <u>Acacia auriculiformis</u>. (C)</p> <p>3. Provenance variation in <u>Acacia auriculiformis</u> under controlled environment conditions. (C)</p> |
|                  |   | <p>1. Plus tree selection of <u>Acacia auriculiformis</u>. (O)</p> <p>2. Provenance variation in <u>Acacia auriculiformis</u> under controlled environment conditions. (O)</p> <p>3. International provenance trials of <u>Acacia auriculiformis</u>. (N)</p> <p>4. Vegetative propagation of <u>Acacia auriculiformis</u>. (N)</p>   |



| DIVISION                              | PROJECT TITLE   |  |
|---------------------------------------|---|--|
|                                       | 1985/86 Fiscal Year (on-going (O))<br>(New (N))   |  |
| Forest Protection (Soil microbiology) | Research Plan 1984/85 Fiscal Year   | 1984/85 Fiscal Year (Finished (F))<br>(Continued (C))  |
|                                       | <p>1. Nutrient (NPK) uptake due to ectomycorrhizae inoculation on forest tree seedlings.</p> <p>2. Studies on soil-borne plant pathogens in forest tree nurseries.</p> <p>3. Damping-off diseases of forest tree seedlings and their control in nurseries. (postponement)</p> <p>4. The severity of insect damages in some exotic Cedrela species.</p> <p>5. Biology and ecology of Gmelina trunk borer (Coleoptera : Cerambycidae)</p> <p>6. Identification of insect infested seeds by soft x-ray.</p> <p>7. Soil property in relation to the degree of teak beehole borer infestation.</p> | <p>1. Nutrient (NPK) uptake due to ectomycorrhizae inoculation on forest tree seedlings. (C)</p> <p>2. Degree of insect damages on four species of Indian mahogany. (F)</p> <p>3. Field screening of insecticides for control of the Gmelina trunk borer, <u>Glenea indiana</u>. (F)</p> <p>4. Identification of insect infested seeds by soft x-ray. (C)</p> <p>5. Soil property in relation to the degree of teak beehole borer infestation. (F)</p> |
| (Insect)                              |   | <p>1. Nutrient (NPK) uptake due to ectomycorrhizae inoculation on forest tree seedlings. (O)</p> <p>2. Studies on soil-borne plant pathogens in forest tree nurseries. (N)</p>   |
|                                       |   | <p>3. Identification of insect infested seeds by soft x-ray. (O)</p> <p>4. Mass rearing of the predator, <u>Eocanthecona fureclata</u>, with different species of insect prey. (N)</p> <p>5. Study on population of <u>Hyblaea puera</u> by using light traps. (N)</p> <p>6. Study on the biology of seed insect of <u>Xylocarpus moluccensis</u>. (N)</p>   |

われている。このうち、菌類、土壌微生物関連では、苗木に共生する外生菌根による養分吸収に関する研究が行なわれた。

一方、昆虫関連ではチークの穿孔性害虫による被害の程度と、土壌の肥沃度との関係が調べられた。その結果、穿孔性害虫の侵入口のみられない木の生育地の土壌では、みられる場所よりpH及びCa、Mgの含有量が低い値を示す傾向が認められた。この他にインドマホガニー4種における虫害の程度の調査、メリナの穿孔性害虫に対する殺虫剤の比較試験等が実施された。

なお、樹病、樹木病理並びに害虫防除については、短期専門家が派遣され、それぞれ指導・助言を行なった。その成果の一部は公表される予定になっている。

#### (4) 今後の課題

センターラボにおける各部の研究は以上のような実施状況であり、その多くは緒についた段階といえる。今後の課題としては以下の事項が考えられる。

##### ① センターラボの研究運営

本プロジェクトにおけるセンターラボでの研究は、造林研究部門で行なわれる研究課題に対応するものを中心としている。そのため、他の部に属する森林植物、保護、経営等の部門との共同化は、ほとんど進んでいない。また、職員の定員化や専任化にも、困難な問題が残されており、研究課題の実施にも遅れがみられる。今後、更に討議を深めて研究課題やその実施、運営体制等を見直し、再検討して、より有効な協力を進める必要がある。

##### ② プロジェクトの期間延長

本調査団は、プロジェクトの協力期間を、少なくとも2年以上延長する必要があるとの結論に達した。その中でタイ南部のマングローブ林を含む熱帯降雨林の造林及び生態に関する研究を行なう必要があるとした。そのためには南部支場の設立が急がれる。

タイ側も暫定長期研究計画にのっとり、マングローブ研究に関する無償を含む技術協力要請を行なっている。

タイ南部においてはマングローブ林のみならず、常緑フタバガキ科林を中心とする熱帯降雨林に関する天然更新を含む造林技術や生態研究が不可欠である。これらの技術や研究はタイ国における木材の安定供給、エネルギー資源の確保、並びに国土保全上、極めて有益なものとなることと考えられる。

なお、これらの実施に関しては、カウンターパート部門を造林部に限定せず、経営部を含めることが必要である。

##### ③ 国立林業研究所の設立

タイ国では1991年までの第六次国家社会経済発展計画期間中に、国立林業研究所を設立する構想が検討されている。

この構想が具体化するまでには、数多くの解決すべき問題が残されている。しかし、この計画が具体化すれば、現在のセンターラボは国立林業研究所の中核として組み込まれることになる。それまでの期間、センターラボの管理運営については、タイ側はもとより日本側からの助言や支援が必要である。

現在のプロジェクトの状況は、センターラボの完成後2度に未たない段階であり、今後研究を継続、発展させるためには、専任の研究者や分析技術者の確保や養成、機器類の整備や補修、必要とされる部門への日本側専門家の派遣等、将来にあたる協力が必要である。