


タイ造林研究訓練計画  
アフターケア調査団・長期調査員  
報告書

平成 10 年 4 月

JICA LIBRARY  
  
J 1150355 (4)

国際協力事業団

122  
88.3  
FFC

林 開 林  
J R  
98-006







タイ造林研究訓練計画  
アフターケア調査団・長期調査員  
報告書

平成 10 年 4 月

国際協力事業団



1150355 {4}

## 序文

日本国政府は、タイ王国政府からの技術協力の要請に基づき、1981年から1993年まで12年間にわたり、大規模造林の促進を目指し、林業技術協力を実施しました。

フェーズⅠでは1981年から5年間、荒廃草地での試験林造成を中心とした活動を行い、フェーズⅡでは1986年から5年間、研究基盤整備を目的とした活動を実施し、さらに1991年から2年間、フォローアップ協力を実施し、フェーズⅡの協力成果の一層の発展を目指しました。

協力期間終了後、本計画で得られた成果は、タイの林業技術の向上に貢献するとともに、更なる研究と人材育成がなされています。

国際協力事業団は、平成9年7月に長期調査員を派遣し、協力期間終了後4年余りを経た同計画の状況や協力効果の把握を行い、この調査を基にアフターケア協力の必要性および可能性について協議することを目的として、平成9年11月に、農林水産省林野庁森林技術総合研修所研修技術課長・田中昌之氏を団長とするアフターケア調査団を同国に派遣しました。両者は、タイ王国政府関係者と協議を行うとともに、計画実施予定地の調査や関連資料収集を行いました。そして、帰国後、国内作業を経て、調査結果を本報告書に取りまとめました。

今回の調査結果が本アフターケア協力の実施の指針になるとともに、アフターケア協力の実施が今後の両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

終わりに本調査の実施に御協力と御支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成10年4月

国際協力事業団  
理事 亀若 誠



サケラートフィールドステーション造林地  
大規模造林の実施により、ほぼ草地  
であった地帯が成林している



サケラートフィールドステーション  
宿泊棟・実験棟などから成る



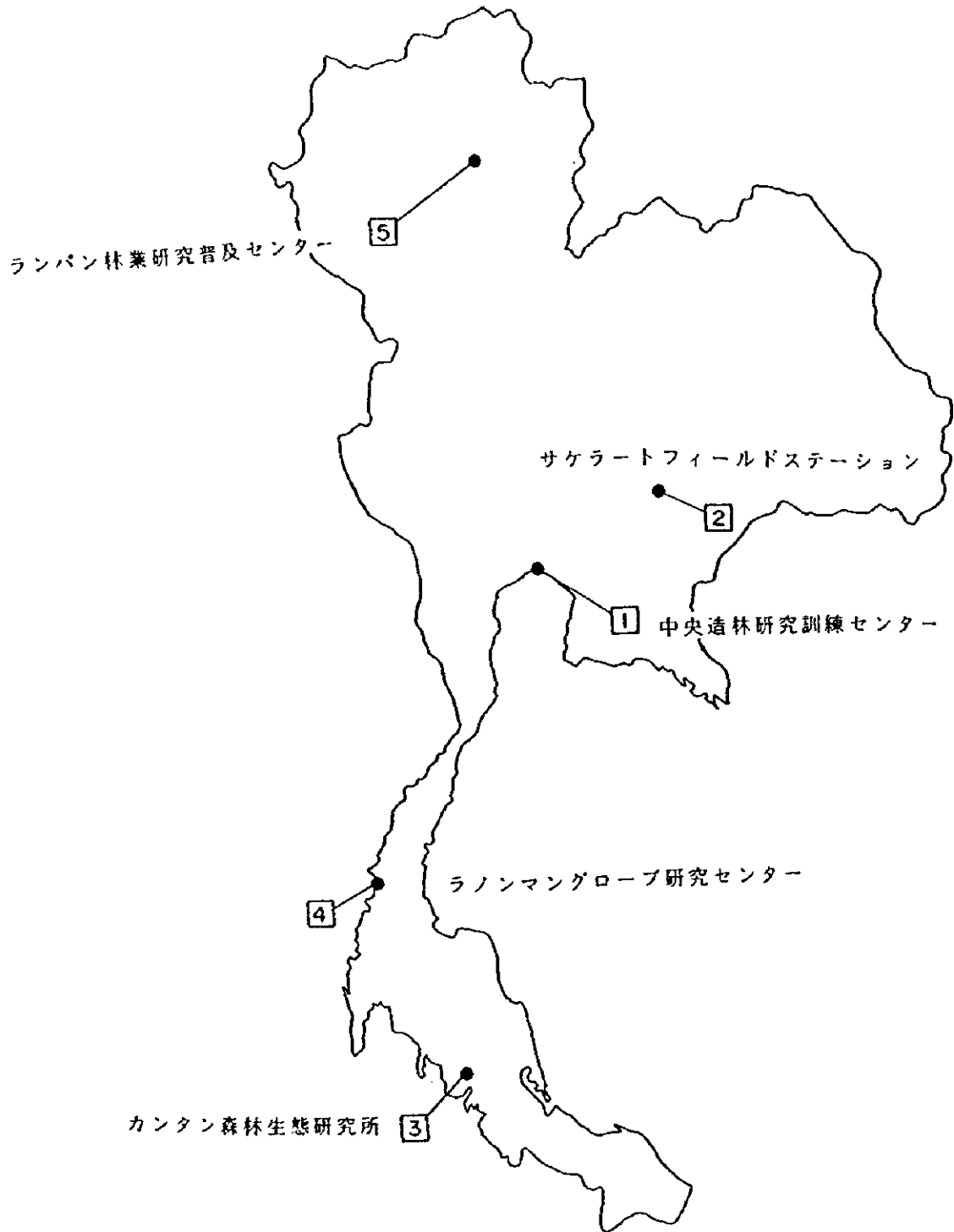


トランのカンタン森林生態研究所マングローブ造林試験地（右）  
と天然マングローブ林（左）



トランのマングローブ林盗伐跡地

# プロジェクトサイト地図



# 目次

	ページ
序文	
写真	
地図	
目次	
1. アフターケア調査団報告書	
1. 調査団派遣の経緯と目的	
1-1 経緯と目的	1
1-2 調査団員の構成	1
1-3 調査日程	1
1-4 主要面会者	1
2. 調査結果要約	2
3. これまでの経緯	
3-1 タイの森林・林業事情	6
3-2 タイ造林研究訓練計画の概要	6
3-3 タイ造林研究訓練計画協力期間終了後の経過と現況	7
3-4 他の協力機関との関連	9
4. アフターケア協力要請内容	10
5. アフターケア協力の実施計画	
5-1 アフターケア協力の計画内容	11
5-2 日本側投入	11
5-3 タイ側投入	12
付属資料	
1. 調査日程	13
2. 主要面談者	14
3. 専門家派遣リスト	15
4. カウンターパート研修員受入	18
5. 供与機材リスト	19
6. 王室林野局組織図	25
7. アフターケア協力ミニッツ	26

II. 長期調査員報告書	ページ
1. 始めに	36
2. 調査方法	36
3. 調査結果	36
3-1 王室林野局の組織改編と造林研究	36
3-2 造林研究訓練計画サケラート試験地の森林造成	38
3-3 第2フェーズ期間のその他の試験地	40
3-4 供与機材	41
3-5 プロジェクトの研究計画	42
4. まとめ	43
4-1 協議結果	43
4-2 今後検討すべき事項	44
5. 調査日程	44
付属資料	
1. 植林面積	47
2. サケラート試験地造成エリア図	48
3. マングローブ研究センター地図	50
4. タイ側要請機材一覧	51

## 1. 調査団派遣の経緯と目的

### 1-1 経緯と目的

タイ国における森林面積は、人口増加と社会経済発展がもたらした木材需要の増大、無秩序な農地の拡大等により減少する中、王室林野局は我が国に対し、荒廃し放棄された焼畑跡地を大規模に造林するための技術移転及び技術者の養成を目的とする技術協力を要請してきた。この要請を受け、JICAは1981年から1993年まで12年間にわたりタイ王国における大規模な造林促進を目指し、森林造成における技術開発、調査研究と訓練技術の開発分野で協力を実施してきた。

フェーズⅠでの協力は1981年から1986年までの5年間、タイ東北部サケラート地区焼畑跡地、荒廃草地での試験林の造成と造林技術の移転を実施し、フェーズⅡでは1986年から1991年までの5年間、王室林野局の森林研究能力向上のための研究基盤整備と体制作り、中堅研究員の養成を行った。この第Ⅱフェーズでの協力成果を一層発展させるとともに、タイ側の林業研究体制の整備を支援するために、その後1993年までの2年間フォローアップ協力を実施した。

これまでの研究成果を基礎に、1997年9月に王室林野局よりさらに実用的かつ有効な技術移転を目的とするアフターケア協力の要請を受けた。これに対し我が国は協力終了後のプロジェクトの現状を調査するとともにアフターケア協力の枠組を策定するために、長期調査員を派遣するとともに、アフターケア調査団を派遣した。

### 1-2 調査団の構成

担当分野	氏名	現職
総括	田中 昌之	農林水産省林野庁森林技術総合研修所研修技術課長
研究計画	石塚 和祐	農林水産省森林総合研究所森林環境部土壤化学研究室長
計画管理	井上千恵子	国際協力事業団林業水産協力開発部林業技術課 Jr. 専門員

### 1-3 調査日程

調査は1997年11月6日から1997年11月15日の10日間で実施した。詳細の日程は付属資料に示した。なお、本調査に先立ち、1997年7月14日から7月31日の18日間にわたり農林水産省林野庁森林総合研究所森林環境部土壤化学研究室石塚和祐室長が、長期調査を実施しており、この調査結果にもとづき、本アフターケア調査は実施された（本報告書第Ⅱ部を参照）。

### 1-4 主要面談者

上記調査期間中、王室林野局と協議した。主な面談者は付属資料2に示した。

## 2. 調査結果要約

調査団は、タイ国に滞在中、タイ側協力機関の王室林野局(RFD)、農業協同組合省(MOAC)、技術経済協力局(DTEC)を訪問した。並びに、日本側関係機関の JICA タイ事務所やタイ大使館を訪問し、併せて、これらの機関の関係者から、アフターケア協力に対する期待、課題についての情報収集を行った。

また、5日間をかけて、ナコンラチャシマのサケラート試験地、トランのカンタン森林生態試験地の現地フィールドを訪問し、1981年から1993年までの12年間に行われた技術協力プロジェクトによる試験造林地の生育状況、施設等の維持・管理状況を調査し、いずれの試験地も生育が順調であり、アフターケア協力による試験研究協力の実施が可能であり、効果が見込まれることを確認した。

これら一連の調査活動を行った結果、サケラート地区人工林の再評価、マングローブ林の持続可能な経営指針の作成、チーク林のビーホールポラーの生態研究を主な内容とするアフターケア協力の必要性を確認し、タイ国王室林野局副局長 Mr. Watana Kaekamnerd との間に、1997年11月14日から1999年11月13日までの2年間を協力期間とするミニッツを締結した。

### (1) サケラート試験地の概要・課題

#### 1) サケラート試験地の概要

造林研究訓練計画開始期(1981年)から12年間(1993年まで)に造成された約2,700haの試験林には、アカシア類やルセナ、ユーカリの早成樹が主要樹種として植林されている。試験区域A、B地区には技術協力初期段階での地拵え、保育の困難さを克服し立派に成林している。特に、アカシア類の生育が良好であり、樹高15m、平均胸高直径20cmの林分も見受けられる。これらの試験林分が管理道とあわせ適切に維持管理されていることから、今後の保育試験(間伐、枝打ち、受光伐)や樹種別の成長評価試験などに十分活用可能な状況である。また、造林地の管理と各種データの調査収集を担うフィールドステーションは、施設面において、日本の無償資金協力による事務所棟、実験室、苗畑施設のほか、タイ側が建設した研修生の宿泊施設、食堂、ゲストハウス等も適切に維持管理され、王室林野局職員の研修のほかに、企業の造林推進のための研修も行われるなど、普及訓練活動が行われている。従って、アフターケア協力で行われる研修内容にもこれらの調査研究成果が利用できる。

#### 2) 試験研究の課題

##### a) 保育試験の実施

第一期から造成されたアカシヤマンギユウムなどの早成樹一斉人工林や上木を早成樹、下木を有用樹とした複層生の成長良好な林分では、林冠の閉鎖や植栽木間の密度競争が始まっていることから、アフターケア協力期間中、除間伐や枝打ち並びに複層林の下木有用樹の成長促進を狙いとした早成樹上木の受光伐施業を計画的に実施する必要がある。

#### b) 林分成長データの分析と評価

これらの造成林では、今までの技術協力期間を含む 15 年間の生育データが蓄積されている。従って、これらのデータの解析による造成林の成長評価が可能であり、アフターケア協力の活動項目として計画されることは適切である。また、今回のプロジェクトで実施される、試験的な保育施業を見合わせた比較試験地と併せて、施業計画立案、試験地設定、データの収集方法、比較解析手法の技術移転を通して、タイ国の人工林、複層林の保育施業技術の確立、実証試験林として極めて有効に再活用が期待される。もちろん、想定主伐期までの定期的な調査を継続することにより、将来的には、これらの保育施業実施後の成長施業を経た一連の人工林、複層林の施業体系の実証データとして活用することも可能である。

#### c) 保育作業の実施に関連するデータの収集・整理

早成樹人工林や複層林の施業の実施に必要な各種の作業工程の体系化と関連工程値のデータは、将来、人工林施業の経営計画立案や経営管理を行う上でコストパフォーマンス分析にとって重要なデータである。

保育施業に関わる作業体系、工程整理、工程数値の観測、コスト分析、生産される木材や末木枝条の量、用途別仕分け、搬出コスト、販売額等は、タイ国の農民、企業が人工林を経営するためのインセンティブとなりうる先駆的なデータになる。

#### d) 施業見本林の設置

これらの保育施業の実施地は、比較試験地と併せて施業展示林として整備公開し、住民や造林事業体、関係機関の研修に活用する等、人工林、複層林、天然林との比較、生態的遷移や人工林、複層林での各種施業の必要性、重要性を理解してもらう普及の場として活用が期待される。

#### e) 保育伐採の許可

サケラート試験地での各種の活動項目に即した保育施業を行うためにタイ政府が解決すべき問題は、この地区の試験林内での保育伐採の許可を認めることである。この地区の試験造林地は、隣接の天然林と併せて保全地区に指定されているため、閣議事項である保全林の禁伐扱いの適用地域となっている。このため、現在は試験的な間伐さえ行われず、成長の良い林分では保育の手遅れが予見される。したがって、上述の活動項目を実施するためにも、王室林野局の特別伐採許可の発動が必要である。このため、アフターケア協力の事業効果を発揮させるうえで、間伐などの保育施業の実行と、関連するデータの把握、技術の確立が重要であることを今回の調査団の提言事項として文書にまとめたが、ミニッツ締結時に会場でコメントするにとどまった。短期専門家による調査実行段階での取り組み課題として位置づけられる。

## 2) マングローブ試験地の概要・課題

試験地は、河川河口部の汽水地域にあり、上流から土壌の供給が行われる等マングローブの生育に極めて条件の良い地域である。試験植栽地の生育はいづれも良好であり、既に薪炭林として収穫可能な人工林も見受けられる。タイ国では、マングローブ天然林だけが唯一伐採が許可されていることから、残存する天然林では伐採コンセッションを与える上で、30年サイクルの施業体系で実施されている。しかし、伐採跡地の再造林は必ずしも実行されてはいないとの情報であり、具体的な施業マニュアルによる技術の普及が急がれる。特に、造林地の現場土壌条件や潮の冠水頻度に基づく地盤高毎の樹種選定など、農民にも簡単に分かりやすい技術の普及が早急な課題である。これら技術の普及はデルタ地域の造林拡大はもとより、いつまでも拡大しつつある養殖放棄地の速やかな森林回復に農・漁民の参加を促す上で重要である。

## 3) アフターケア協力活動成果の造林政策への反映

プロジェクト実施機関が森林研究部であることから、活動成果を行政の施策に関連させることが必要である。行政と研究部門の組織活動の縦割りの弊害を乗り越え、今回の各種活動で得られる技術成果を行政部門が進める拡大造林施策へ反映するシステムを確立する必要がある。特に、東北タイで進めている造林普及プロジェクトの活動目標との技術的な関連などを留意のうえ実施することが望まれる。

例えば、短期専門家による調査結果を王室林野局全体でのセミナーや報告会で発表し政策課題に反映させることや行政側が人工林保育施業の普及用マニュアルを作成配布し技術の普及定着に資すること、日本の補助制度の例に習い、予算手当を含む造林拡大政策としての立案など、行政部門の政策展開に資するための森林研究部からの働きかけが必要である。プロジェクト成果の期待される活用例は、マングローブ林植栽樹種の適地適木判定基準や短伐期施業指針の成果が、今後拡大しつつある養殖池放棄地の森林回復に役立つことや再植林に関する技術基準のないまま製炭業が営まれているマングローブ天然林地域の持続的マングローブ林経営に資することが上げられる。また、サケラート試験林の保育施業に関する成果は、早成樹一斉林や複層林の手入れが林分の健全性の確保になくてはならないこと、また、保育施業によって発生する間伐材が薪炭材として利用できるなどの理解が深まり、人工林施業の普及推進に資することが考えられる。調査団は、活動成果の政策への取り込みの必要性をミニッツ締結の場でコメントしたが、タイ側研究者、行政担当者への継続的なはたらきかけが必要である。

## 4) 日本側のプロジェクト推進体制

アフターケア協力は日本側の短期専門家派遣による実行として計画されていることから、専門家長期派遣方式と異なる進行管理が求められる。機材受入、短期専門家の受入、研修員の派遣手続き等、JICA タイ事務所の担当者の業務に負うところが大きい。また、短期専門家の赴任中や離任時のゼミや報告会を開催することが上述のように活動成果をタイ側森林施策に反映させる上



で極めて重要であり、予算手当を含め、JICA 主導での運営を行う必要がある。

#### 5) タイ側関係機関の活動成果の活用促進

タイ経済の悪化により 1998 年度タイ会計年度の国家予算も 30% のカットを受ける等財政的に厳しいことを背景に、技術経済協力局 (DTEC) は短期専門家対応による今回のプロジェクトを特認したとの主張であり、タイ側カウンターパート予算も厳しいとの主張があった。従って、アフターケア協力には、日本側の機材供与、カウンターパート研修のみに期待している面が感じられる。本来の目的であるプロジェクト成果を国内普及や森林・林業政策へ反映させる努力を粘り強く促す必要がある。今後、協力関係機関との定例会合、ゼミ、報告会などを活用し、タイ側へ働きかけることが重要である。

#### 6) 日本側個別派遣専門家の位置づけ

アフターケア協力の事業実行にあたって、JICA 個別派遣専門家が王室林野局での渉外活動を支援しているが、所属が森林研究部に配属となっており、カウンターパートは森林研究部の総務課であることを念頭に連携をとることが求められる。

#### 7) ミニッツ案に対する現地での変更内容

##### a) カウンターパート研修の人数枠

タイ側はカウンターパートの 5 分野に相当する 5 名を申請することを要望、日本側はアフターケア協力であることから 2 名を主張し、予算事情によっては 3 名の可能性もありうるとの口頭説明を行った。

##### b) プロジェクトの実施期間

タイ側の事務処理の都合を考慮し、ミニッツサイン時点の 1997 年 11 月 14 日から 1999 年 11 月 13 日までとした。

##### c) プロジェクト運営管理の責任体制

アフターケア協力の運営管理を確実なものとするため、王室林野局にタイ側のプロジェクト責任者としてプロジェクトマネージャーとコーディネーターを明定した。

・プロジェクトマネージャー：Dr. Jitt Kongsargchai (王室林野局森林研究部長)

・プロジェクトコーディネーター：Mr. Jirajet Urasayanan (王室林野局総務課長)

：Mr. Pralong Duarongthai (王室林野局事務官)

d) 1997 年度の A1、A4 フォームの提出期限をミニッツ条文に「ミニッツのサイン後 1 ヶ月以内」と規定した。

### 3. これまでの経緯

#### 3-1 タイの森林・林業事情

東南アジアでは、過去 30 年間にわたる社会経済的発展に伴って資源としての森林の消失が急速に進んだ。特にタイでは森林面積の消失が著しく、この間国土の 53% あった森林は 1993 年の統計では 26% を下回るようになってきた。現在残されている自然林は山岳地域や特定の国立公園などに迫いやられてしまっている。

消失の原因としてあげられるものには、木材・林産物需要の拡大による過剰生産、人口増加による農業生産のための用地確保、国有地内の違法耕作、急激な土地利用変化においつかない国有地管理、再造林技術の未発達などがあげられる。年間消失面積は 50 万 ha にも及んだ。

タイ国政府・王室林野局もこのような事態に組織的な対策を行った。国有地内に散在する入植者の整理統合、国有地の確定、造林など雇用の拡大、地域振興などに予算の多くを費やしている。元来国有地である森林地域に対して管理を強化し、生産の規制からコンセッションの停止、さらに伐採禁止にまで至っている。保全すべき地域には国立公園や鳥獣保護区の設定を進め、1995 年には残存する天然林地域のほとんどを網羅している。

タイにおける森林資源再生としての造林事業は 1960 年代からチークを主体としたものであった。1980 年代以降は早成樹を中心とした造林が全国規模で行われるようになり、マツ類、アカシアなどのマメ科、ユーカリ類の造林が行われて面積の拡大が進んだ。事業的にも木材生産を主とした再造林、荒廃林地の緑化造林、水源林管理のための山岳造林等が行われてきている。とは言っても、造林対象地確保の困難性や造林技術の未発達が原因となって年間の造林面積はわずか 2 万 ha に満たない。なお、1995 年の統計では民間造林の奨励もあって総実績で 65 万 ha に至っている。

1970 年代まで、技術改善や研究開発、技術指導・普及の必要性が高まったにもかかわらず、タイの王室林野局にはその主体となる組織が行政と渾然一体となり、機能的な運営が困難であった。また、全国で大規模に再造林を行う必要があるのにも関わらず、機械化造林の基礎がなかった。そこで日本政府に対する無償資金協力並びに技術協力の要請がなされた。

#### 3-2 タイ造林研究訓練計画の概要

タイ国における急速な森林消失に対して、森林地域と資源を保全する目的で、草地化した森林を対象に大規模な人工造林を行うための技術の移転をするとともに造林研究の技術開発の支援を行う「タイ造林研究訓練計画」がタイ国王室林野局のもとで 1981 年から開始された。

プロジェクトフェーズ I においては、無償資金協力事業として中央造林研究訓練センターとサケラートフィールドステーションの施設が建設された。造林、苗畑、土壌調査、機械の長期専門家派遣が行われ、王室林野局造林部を中心として、サケラートにおける早成樹種を中心とした機械化による造林試験が事業規模で行われた。この事業を通じて計 810ha を目標とする各種試験林を造成するとともに造林技術各分野の技術移転が実施された。1986 年から 5 年間にわたり

フェーズIIが実行された。フェーズIIにおいてはサケラートの試験造林については造林技術分野として2年間のフォローアップ協力を継続したが、フェーズIの協力内容の多くはタイ側の運営に任せられた。新たに森林経営部のマングローブ課、デモンストレーションフォレスト課、南部課等で実施されていた研究活動の一部を加え、造林、森林生態、森林土壌、森林経営、林木育種、森林保護の6分野についての協力を実施し、主に中央造林研究訓練センターの各研究室での活動を行った。林木育種と森林保護以外の5分野について、長期専門家を派遣し、モデルインフラ事業によるランマングローブ試験地の基盤整備や、ランバンには、パイロットインフラ整備事業により、林業研究普及センターが建設された。

さらに2年間のフォローアップ期間には造林・昆虫・森林経営の3分野の協力が実行され、開始から1993年までの計12年間、技術協力・移転を実施した。

### 3-3 タイ造林研究訓練計画協力期間終了後の経過と現況

1992年に行われた王室林野局の組織改編では、副局長と既存の部組織の間に新たに森林管理、森林研究、造林推進、森林資源保全の4部門(Office)が設けられた。森林研究部では既存の研究を実行する部・課・係が概ね一つにまとめられ、造林研究訓練センターに集められるなど強化が図られ、1981年に無償資金協力事業の際に提案された研究部門の統合が行われた。部門としては、森林環境、造林研究、林産研究、野生鳥獣研究、森林管理、森林植物、資源評価などの部(Division)から構成され、部門内の運営についても具体的な統合が進んでいる。なお、造林推進部では民間造林推進、苗畑普及、社会林業などの強化が行われ、今後とも環境緑化の推進が民間を含めて強化されることが期待される。

森林面積の無秩序な減少に対し政府は強力な森林保護政策をとり、国立公園、鳥獣保護区、水源林地域の指定等、極めて厳しい枠をはめてきている。国有地(保護林)に造成された早成樹造林地は、生産・管理目的が明確にされないまま、放置せざるを得ない状態にある。緑化造林地はむろんのこと工業生産目的の造林でさえ国有地では伐採が厳しい。この状態を森林生態学の観点から見ると、造林地が間伐や伐採等の保育計画のないまま過密状態になり、将来不健全な森林の拡大(過密・病虫害・気象害などの発生)につながる恐れがあることは明らかである。

一方、民間造林の推進による早成樹材生産は丸太やパルプ生産を目的として拡大しつつある。しかし、早成樹の生育は極めて早く、単伐期の繰り返しによる土地生産力の低下の恐れが高まっている。10年から20年を対象とした大径材の生産技術に関してはまだ未発達で、広大な面積を占める緑化造林地の管理手法については試行錯誤の状態である。造林地の密度管理・生長量予測・立地判定などの研究が将来の政策立案に不可欠である。現在、木材の国内生産は停止し、そのほとんどを輸入に依存している。

保全対象となる樹種としての経済樹種のニーズはますます盛んになっている。造林樹種を外来の早成樹から在来の経済樹種に切り替えて長伐期施業を図るとともに、現存の生態系保全に主眼をおいた天然林施業のための研究開発が重要であろう。一方マングローブ林の分野では、近年ま

で生産目的のコンセッションが唯一残されていた。とはいえ資源の枯渇は著しく、伐採跡地の荒廃は目を覆うばかりで、エビの養殖など他の目的の土地利用が無許可に進んでしまっている。伐採跡地の森林の維持・更新・再生を目的とした研究のニーズはますます高まってきている。

このような中で、日本との協力で行われた様々の分野での成果は、現時点の更なる協力によって今後のタイにおける森林政策の技術的な支援と研究成果の普及指導に不可欠なものとして考えられる。

今から 15 年以上前に大面積機械化造林試験が行われたサケラートの試験造林地は、将来の造林地維持管理手法の開発に最も適したものである。現在 A・B サイトともこれらの試験地はほぼ成林している。初期の試験林造成の困難さを考えれば現在までの努力が高く評価される。今回のアフターケア協力によって今後の試験林の維持・樹種別の生育の評価などに向けた調査研究が最も有効となる状態にある。

プロジェクトフェーズⅡとフォローアップ期間は主にタイ側が中心となって、A 並びに B サイトの未造成地と C サイトに、展示林造成の名目で在来樹種の植栽を中心に一斉林と混植林の造成が行われてきた。また、中央センター主導で経済樹種の樹下植栽なども行われた。*Acacia auriculiformis* や *Acacia mangium* は早期に林冠の閉鎖が起こり、10 年を経過したところでは樹高が 20m 以上、胸高直径 15cm 程度まで生育し、造成試験として成功している。前者の場合、樹形が優れないことからパルプ、燃材に向いており、生長量もサケラートでは最も優れると考えられる。後者は樹幹が通直であり、林生産を目的としうる。植栽試験の多くは植栽密度が高い (2×2m, 2×3m, 2×4m) ため、現在のところ間伐遅れとなっている。除伐・間伐によって共倒れや枯死の例もないわけではない。1984 年次から開始された在来樹種の造林は、A サイトでは *Dalbergia cochinchinensis*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Sweetenia macrophylla*, *Peltophorum dasyrachis*, *Xylia kerrei* 等の生育が勝っている。これらは経済樹種として材価の高いものであるが、1985 年植栽地ではすでに林冠が閉鎖し樹高が 10m を越えている。これらの樹種はフェーズⅡを中心に順次植栽面積を増やしているので、生育比較が可能である。また一方、成長が優れているところはすでに立木密度がやや高すぎるきらいがある。

これらの試験造林地の成林したところは、カウンターパートによって継続的に生育経過が調査されており、節目ごとにデータがまとめられている。フェーズⅡでは森林簿として整理・保管がなされている。今回の更なる協力によって過去の協力の成果を更に生かし、今後の林業並びに地球環境問題に貢献できることは明らかである。

カンタン森林生態試験地 (トラン) については、規模の点ではサケラート程ではないが、マングローブ研究の協力が行われた。当試験地では天然林と人工林の生態調査が現在も続いており、有効なデータ蓄積が行われている。現地試験を実行してからおよそ 10 年を経過し、今までの効果を評価しながら今後の調査・解析計画を立案するには最適の時期である。立地的にもマングローブ林の維持には最適の試験地であり、天然更新の補助作業や人工更新法の確立のためさらなる調査研究が必要である。

タイにおける在来樹種の代表的な造林樹種のチークに発生するチークビーホールボラー被害対策確立のための研究は、フォローアップ期間から開始された。協力期間終了後は短期の個別派遣専門家の形態で協力が進められてきた。重度の被害発生のあるタイ北部を中心に被害発生と病態の解析から、被害昆虫の生態解明、防除手法として画一的な殺虫剤ではなく地球環境に優しいフェロモン利用の可能性探査の段階まで進展が見られた。しかし、性フェロモンの特定と具体的な防除技術の開発には個別派遣協力では対応困難な機材を必要としており、今後アフターケア協力で重点的な解析と試験を実施することが期待される。

以上の調査結果から、造林技術改善の目的で行う、早成樹と在来の経済樹種を含めた造林地の間伐試験だけでなく、近年世界的に問題となっている地球環境問題解決の視点(地球温暖化対策・二酸化炭素固定能の増進、持続的森林経営、種多様性保全に対応した昆虫被害防除技術の開発など)から、将来に向けた造林研究成果の再評価について必要性が認められた。

#### 3-4 他の協力機関との関連

日本との造林分野での協力では民間造林普及のための苗畑事業を目的に東北タイにおける東北タイ造林普及計画(REX)が行われている。その他タイにおける第三国との協力は、同一分野で行われている例は現時点ではない。

#### 4. アフターケア協力の要請内容

王室林野局から提出されたアフターケア協力要請内容は、下記のとおりである。

##### (1) アフター実施機関

王室林野局 (Royal Forest Department ; RFD)

##### (2) 要請機材

###### 1) 森林造成研究調査用機材

(光学式測樹機、土壌水分計、微気候観測装置、草刈り機円形鋏、枝切り鋏、コンテナ、チェーンソー、原子吸光計、コンピューター他)

###### 2) マングローブ林の森林経営研究調査用機材

(塩濃度屈折計、溶存酸素計、高度計、pH メーター、風速計、酸化還元電位計、水深計、GPS、コンピューター、プリンター他)

###### 3) チークピーホールボラーの生態学的研究調査用機材

(触覚電位検出器、カメラ他)

##### (3) 派遣専門家

短期派遣専門家 7名/2年

##### (4) 協力活動内容

1) 持続可能な林業開発のためのサケラート地区早成樹造林手法の再評価

2) マングローブ林の持続可能な森林経営指針の開発

3) 環境に優しい防除法の開発のためのチーク林ピーホールボラーの生態学的研究

## 5. アフターケア協力の実施計画

### 5-1 アフターケア協力計画内容

別掲の長期調査による結果を踏まえて、今回の調査によって以下の分野で協力を行うことが必要であるとの結論に達した。

#### I. 持続可能な林業開発のためのサケラート地区早成樹造林手法の再評価

##### 1. 人工林及び天然林に関する生態学及び造林学的研究

① 荒廃林地再生における樹種選択と造林手法の提示

② 種多様性・生産力・カーボン蓄積機能の比較による人工造成林の熱帯環境問題上の重要性の提示

##### 2. 早成樹種の立地評価に関する比較研究

① 異なる立地条件下の樹種成長の比較

② 早成樹造林による土壌生態系の改善効果の評価

#### II. マングローブ林の持続可能な森林経営指針の開発

##### 1. マングローブ林拡大のための持続可能な森林経営指針の作成

① 造林地と若齢天然林の更新成長情報の収集

② 樹種別環境特性の把握による人工林拡大

③ 林産物利用手法の開発

##### 2. 持続可能な種子生産のための天然林の生態学的解析

① 種子生産増進のためのギャップ構造の評価

② 持続的森林経営のための最適択伐手法の提示

##### 3. マングローブ採種林造成のための立地選定法の開発

① 浸水深度に基づく立地判定基準の解析

② 最適立地選定基準の策定

#### III. 環境に優しい防除法開発のためのチーク・ピーホール・ポーラーの生態学的研究

##### 1. チーク・ピーホール・ポーラーの群集生態学

##### 2. 性フェロモン利用による管理手法の開発

① 雌性フェロモンの化学構造決定のための雌抽出液の分析

② 雌性フェロモンに予測される既知化合物によるトラップ試験

③ 合成性フェロモンによる交配妨害の評価

### 5-2 日本側投入

協力期間を 1997 年度からの 2 年とし、王室林野局の森林研究部のほか、サケラート試験地に

おける造林・土壌研究、ラノン、トランのマングローブ研究、昆虫防除関連の北部の試験地を用い、7名の短期専門家派遣、数名のカウンターパート研修および機材供与が主たる内容である。機材については別掲の通りであり、本プロジェクトの実行期間に供与された機材の保守部品、更新のほか、アフターケア協力の成果確保に不可欠な研究機材である。なお、この協力では長期派遣者がいないため、タイ事務所の支援が一層求められている。

### 5-3 タイ側投入

プロジェクトの責任者として森林研究部門の Dr. Jit 部長のほかコーディネーター2名を配置する。専門家のカウンターパートとしてはバンコックの造林研究部のほか各試験地に配属される研究者で構成される。専門家の滞在期間中はカウンターパートと共同で活動するため、必要なローカルコストは適宜まかなわれる。



# 付 属 資 料



# 資料1：タイ造林研究普及計画

## アフターケア一調査団派遣日程表

10日間

日順	日時	調査内容	宿泊地
1	11/6 (木)	移動：東京(9:15発)→バンコク(15:05着)(TG643)	バンコク
2	11/7 (金)	午前；JICAタイ事務所訪問、在タイ国日本大使館、RFD表敬 午後；DTEC表敬 18:00；MOAC表敬	バンコク
3	11/8 (土)	資料収集	バンコク
4	11/9 (日)	資料収集	バンコク
5	11/10 (月)	午前；移動：バンコク→ナコンラチャシマ (車) 午後；サケラートフィールドステーション視察	ナコンラチャシマ
6	11/11 (火)	午前；サケラートフィールドステーション視察 午後；移動：ナコンラチャシマ→バンコク (車)	バンコク
7	11/12 (水)	移動：バンコク(6:30発)→トラン(8:00着) (TG257) 現地調査 カンタン森林生態研究所視察	トラン
8	11/13 (木)	移動：トラン(8:35発)→バンコク(10:05着)(TG258) 午後；RFDにて協議	バンコク
9	11/14 (金)	午前；RFDにて協議、ミニッツ署名 午後；JICA事務所、大使館報告	バンコク
10	11/15 (土)	移動：バンコク(11:20発)→東京(19:00着) (TG640)	

資料 2 : 主要面談者

組織	氏名	役職
Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC)	Mr. Banchong Amornchewin	Chief of Japan Sub-Division
	Mr. Anuman Leelasorn	Officer of Japan Sub-Division
	Mr. Vishnu Sanitburoot	Programme Officer
Ministry of Agriculture and Cooperation (MOAC)	Mr. Petipong Pungbun Na yudhya	Deputy Permanent Secretary
	Mr. Korntip Ratanakonut	Chief of Bilateral Cooperation Section
	Mr. Korntip Ratanakonut	Chief of Bilateral Cooperation Section
	Ms. Sineenart Khovitoonkij	Foreign Relation Officer
	角田シンジ	タイ個別派遣専門家
Royal Forest Department (RFD)	Mr. Watana Kaeokamnerd	Deputy Director-General
	Dr. Jitt Kongsangchai	Director of Forest Research Office
	Mr. Boonchoob Boontawee	Director of Forest Research Office
	Mr. Vichien Sumantakul	Senior Forestry Officer
	Mr. Jira Jintanugool	Senior Forestry Officer
	Dr. Chaweewan Hutacharern	Chief of Forest Entomological Research Section
	Mr. Sanan Kingmuangko	Forestry Officer
	Mr. Pralong Dumrongthai	Forestry Officer
	Mr. Jerajet Urasayanan	Chief of Administration Section, Forest Research Office
	Mr. Rattana Thaingam	Chief of Sakaerat Field Station
	Mr. Sakonsak Ramyarangsi	Minor Forest Products Research Technical Forestry Bureau
	Mr. Tanit Nuyim	Peat Swamp Research Center
	井上康之	タイ個別派遣専門家
日本大使館	岩濱洋海	一等書記官
タイ事務所	鷺見佳高	次長
	林 浩史	所員
	Ms. Sumanee Nutmagul	現地所員

資料3-1：派遣専門家リスト（フェーズ1～フェーズ2）

フェーズ1 S56.07.29-S61.07.28 フェーズ2 S61.07.29-H13.07.28

氏名	長短	指導科目	派遣開始日	派遣終了日
堀 健治	長	チ-77ト <sup>+</sup> ハ <sup>+</sup> イ <sup>+</sup> サ <sup>+</sup>	S56.11.16	S58.11.15
谷口 義則	長	造林	S57.01.01	S59.01.31
土屋 利明	長	リーダ-兼造林	S57.02.01	S60.01.31
米倉 昭三	長	林業機械	S57.04.01	S61.07.28
志賀 忠夫	長	業務調整	S57.05.15	S61.07.28
内村 悦三	短	造林	S57.09.06	S57.10.05
坂本 廣保	短	施工管理	S57.10.14	S58.03.31
吉岡 二郎	短	土壌	S57.11.17	S57.12.23
大脇 昭	長	森林土壌	S58.03.28	S60.03.21
芳形 勉	短	林道設計	S58.04.25	S58.06.29
高橋 辰二	短	林道設計	S58.04.25	S58.06.23
土井 恭二	短	研究行政	S58.08.16	S58.08.23
脇 孝介	短	研究行政	S58.08.16	S58.09.03
吉岡 二郎	短	森林土壌	S58.11.22	S58.12.22
脇 孝介	短	研究管理	S58.12.11	S59.04.10
杉野 洋二	長	種苗	S59.01.26	S61.07.28
高橋 辰二	短	施工管理	S59.01.26	S59.07.10
石川 広隆	長	チ-77ト <sup>+</sup> ハ <sup>+</sup> イ <sup>+</sup> サ <sup>+</sup>	S59.04.01	S61.03.31
樋口 国雄	長	森林生態	S59.06.15	S61.07.28
石塚 和祐	長	森林土壌	S59.08.01	S61.12.26
久保 哲茂	短	立地区分	S59.11.30	S59.12.20
安藤 宇一	長	チ-ムリーダ-	S60.01.15	S62.07.28
猪瀬 光雄	短	データ分析	S60.01.18	S60.02.17
田中 潔	短	森林保護	S60.01.18	S60.02.17
岩佐 正行	長	森林土壌	S60.03.08	S62.07.28
土井 恭二	短	研究計画	S60.08.26	S60.09.14
渡辺 桂	短	造林	S60.08.26	S60.09.14
白石 進	短	種子生理	S60.11.07	S60.12.06
井上 雄	短	光合成	S60.11.07	S60.12.06
青島 清雄	短	樹木病理	S60.11.26	S60.12.25
野淵 輝	短	虫害防除	S60.11.26	S60.12.20
井上 雄	短	光合成	S61.06.05	S61.07.25

齋藤 寛	長	業務調整	S61.07.21	H01.07.21
加藤 亮助	長	チワトハイサ	S61.07.22	H03.07.21
田淵 隆一	長	森林生態	S61.07.22	S63.07.21
前藤 薫	短	病虫害管理	S61.09.11	S61.11.10
赤間 亮夫	短	林木栄養	S61.11.12	S61.12.30
吉岡 二郎	長	森林土壌	S61.12.11	S63.12.10
加茂 皓一	長	造林	S62.03.18	H01.08.17
三島 征一	長	森林経営	S62.07.03	H01.07.02
川端 省三	長	造林	S62.07.03	H01.07.02
堀田 庸	短	土壌	S62.10.26	S62.12.25
前藤 薫	短	昆虫	S63.03.18	S63.04.14
高橋 邦秀	短	光合成	S63.04.15	S63.05.15
坂本 広保	短	施工管理	S63.05.15	S63.07.14
笹本 浜子	短	組織培養	S63.05.17	S63.06.18
中村 松三	長	森林生態	S63.09.11	H03.07.28
大西 浩三	短	化学機器修理	S63.12.02	S63.12.21
池田 俊弥	短	昆虫	H01.03.01	H01.04.15
山本 千秋	短	林木育種	H01.04.10	H01.06.09
酒井 正治	長	森林土壌	H01.04.17	H03.07.28
芹沢 利文	長	業務調整	H01.07.08	H03.07.28
大脇 昭	長	森林経営	H01.10.01	H03.07.28
石塚 森吉	長	造林	H01.12.01	H03.07.28
藤原 敏栄	短	業務出張	H02..2.25	H02.03.03
中牟田 潔	短	昆虫	H02.02.26	H02.04.25
今井 忠美	短	施工管理	H02.04.03	H02.05.17
青島 清夫	短	樹病	H02.04.10	H02.06.09
今井 忠美	短	施工管理	H02.08.07	H02.08.26
金沢 洋一	短	光環境	H02.11.14	H02.12.25
今井 忠美	短	施工管理	H03.01.04	H03.01.18
後藤 忠男	短	昆虫	H03.02.20	H03.04.19
吉岡 二郎	短	土壌	H03.03.25	H03.04.08
加茂 皓一	短	造林	H03.03.25	H03.04.08

資料3-2：派遣専門家リスト（F/U）

	氏名	長短	指導科目	派遣開始日	派遣終了日
1	大脇 昭	長	森林経営	H1.10.01	H5.07.28
2	後藤 忠男	長	森林保護	H3.07.25	H5.07.28
3	田中 信行	長	造林	H3.07.25	H5.07.28
4	山根 花子	長	業務調整	H4.06.22	H5.07.28
5	天野 正博	短	森林経営	H4.11.25	H4.12.23
6	石塚 森吉	短	造林	H4.10.26	H4.12.23
7	酒井 正治	短	森林土壌	H4.03.03	H4.04.30
8	中島 忠一	短	森林保護	H4.02.24	H4.04.23
9	中島 忠一	短	森林保護	H5.02.18	H5.04.06

資料4：研修員受入実績表

研修員氏名	研修科目	研 修 期 間
1 Paisal Kuwalairat	林業一般	84.05.17 ~ 84.06.18
2 Wilawan Tantiraphan	造林	84.05.17 ~ 84.06.18
3 Udon Hiranprueck	造林研究訓練	84.08.02 ~ 84.08.17
4 Kanungkij Limtrakun	造林研究訓練	84.08.02 ~ 84.10.31
5 Kiatkong Pitpreecha	森林育成	85.08.15 ~ 85.10.31
6 Bunyalid Puriyakorn	森林土壌	85.08.15 ~ 85.11.19
7 Sanan Kingmuangkow	造林研究訓練	86.01.19 ~ 86.02.23
8 Ratchanee Pansab	造林研究訓練	86.07.01 ~ 86.09.30
9 Thiti Visaratana	造林研究訓練	86.09.11 ~ 86.11.26
10 Bhadharajaya Rajani	造林研究訓練計画	87.02.15 ~ 87.02.28
11 Somchai Pienstaporn	造林研究訓練	87.03.29 ~ 87.04.11
12 Pathum Boonarutee	造林	87.07.27 ~ 87.12.01
13 Sumet Sirilak	造林	88.01.25 ~ 88.04.27
14 Narong Grittanugul	森林行政	88.02.29 ~ 88.03.16
15 Pong Leng-ee	造林	88.03.07 ~ 88.03.16
16 Pornpun Jongsuksuntigool	森林土壌	88.03.14 ~ 88.06.08
17 Somboon Kiratiprayoon	造林	88.08.22 ~ 88.12.07
18 Pin kuerkool	造林	88.10.26 ~ 88.11.23
19 Sathit Sawintara	造林	89.02.27 ~ 89.03.05
20 LT.Bunnalert Rushatkul	造林	89.02.27 ~ 89.03.05
21 Surachaj Choldumrongkul	森林保護	89.07.24 ~ 89.11.24
22 Somboon Boonyuen	造林研究	89.09.18 ~ 89.12.16
23 Paisarn Tanapermpoom	森林経営	89.09.20 ~ 89.12.19
24 Thirdpong Supaperm	森林経営	90.08.25 ~ 90.11.27
25 Siripa Phopnit	森林土壌	90.08.25 ~ 90.11.27
26 Ampai Sirilak	森林土壌	90.08.25 ~ 90.11.27
27 Supachote Eungwijarnpanya	森林保護	92.07.13 ~ 92.10.13
28 Metinee Tarumatsawat	森林経営	92.07.27 ~ 92.10.13
29 Suraphang Chaweeapak	森林経営	92.07.27 ~ 92.10.06



資料5：供与機材リスト

番号	期	年	機材名	研究分野	個数
1	2	90	電子天秤	造林	2
2	2	90	実体顕微鏡	造林	1
3	2	90	実体顕微鏡パワゾフ	造林	3
4	2	90	高度計	造林	1
5	2	90	双眼鏡	造林	1
6	2	90	ワグナーポットKENIS	造林	1
7	2	90	チェンソーSTIHL044 70.7cc	造林	2
8	2	90	ソーチェーン	造林	2
9	2	90	目立て用やすり	造林	24
10	2	90	やすりホルダー	造林	2
11	2	90	目立て角度ガイド板	造林	3
12	2	90	サンステーション読み取り器	造林	1
13	2	90	サンステーションセンサー	造林	25
14	2	90	成長バンド一式	造林	1
15	2	90	デンドロメーター用アルミバンド	造林	400
16	2	90	電池式デジタリ自動上皿秤	造林	1
17	2	90	電子天秤用電池	造林	4
18	2	90	KADEC用スリット	造林	1
19	2	90	掛け型手巻き式温湿度計	森林生態	2
20	2	90	掛け型手巻き式温湿度計記録紙	森林生態	10
21	2	90	掛け型手巻き式温湿度計カリッジペン	森林生態	20
22	2	90	サンステーションセンサー	森林生態	30
23	2	90	テンシオメーターI777-N式	森林生態	16
24	2	90	地下足袋	森林生態	10
25	2	90	直経巻尺	森林生態	5
26	2	90	手鋸	森林生態	5
27	2	90	チェンソー 替刃	森林生態	2
28	2	90	逆目盛検測秤	森林生態	5
29	2	90	塩分水温計	森林経営	1
30	2	90	ソイルオーガー	森林経営	1
31	2	90	PHメーター	森林経営	1
32	2	90	土壌貫入計	森林経営	1
33	2	90	土壌ふるい	森林経営	1
34	2	90	サンステーション読み取り器	森林経営	1
35	2	90	サンステーションセンサー	森林経営	20
36	2	90	手鋸	森林経営	10
37	2	90	照度計	森林経営	4
38	2	90	オーバーヘッドプロジェクター	森林経営	2
39	2	90	点格子板	森林経営	4
40	2	90	レベルブック	森林経営	100
41	2	90	箱尺	森林経営	2
42	2	90	ジベレリン	森林経営	1
43	2	90	風向風速計	森林経営	2
44	2	90	方眼紙	森林経営	35
45	2	90	アルミ釘	森林経営	10Kg
46	2	90	やすり	森林経営	60
47	2	90	簡易あさり出し器	森林経営	3
48	2	90	丸鋸	森林経営	30



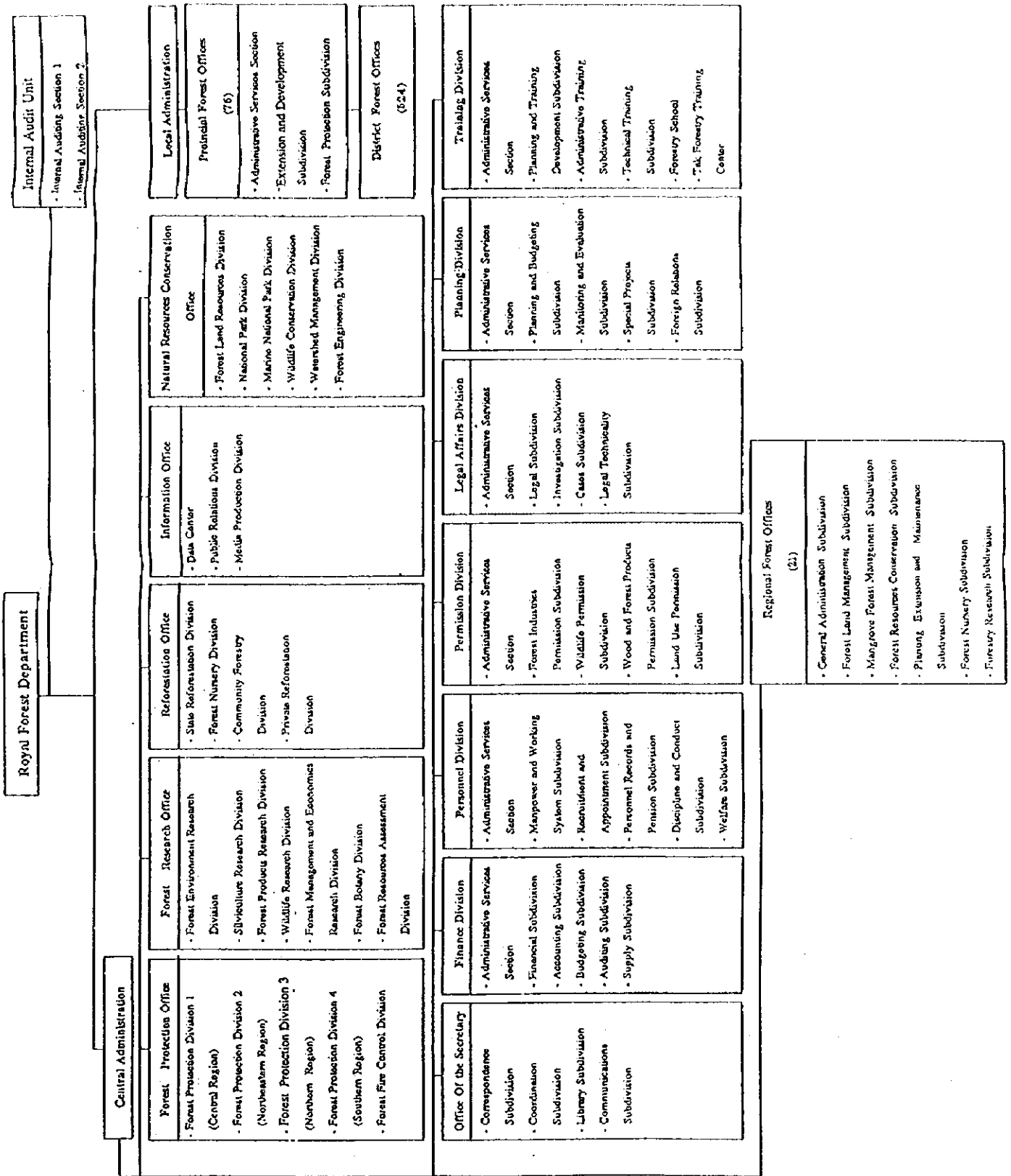
98	2	90	ノギス	研究調整	2
99	2	90	最高最低温度計	研究調整	4
100	2	90	自動面積計一式	森林生態	1
101	2	90	ポータブル天秤	森林生態	1
102	2	90	巻き尺	森林土壌	4
103	2	90	窒素分析装置	森林土壌	1
104	2	90	メスフラスコ洗浄器	森林土壌	1
105	2	90	土壌用円孔篩	森林土壌	1
106	2	90	ストップウオッチ	森林土壌	3
107	2	90	ポリ瓶	森林土壌	240
108	2	90	メスフラスコ	森林土壌	33
109	2	90	三角フラスコ	森林土壌	60
110	2	90	ロート	森林土壌	30
111	2	90	ピーカー	森林土壌	3
112	2	90	採土円筒	森林土壌	50
113	2	90	オートピペット用スプレイ	森林土壌	5
114	2	90	蒸留装置部品	森林土壌	2
115	2	90	土壌圧膜用半透膜	森林土壌	5
116	2	90	マイクロフィルター	森林土壌	10
117	2	90	オーガー	森林土壌	1
118	2	90	振とう瓶	森林土壌	5
119	2	90	ホローカソードランプ	森林土壌	2
120	2	90	試料受け器	森林土壌	6
121	2	90	純水貯蔵タンク	林木育種	2
122	2	90	スラップセル用アクセサリ (一式)	生物工学	1
123	2	90	ワイドミキサー用アクセサリ	生物工学	
124	2	90	恒温器	生物工学	1
125	2	91	コピーマシン	研究調整	1
126	2	91	音響設備	研究調整	1
127	2	91	ピックアップ	研究調整	1
128	2	91	画像解析装置	造林	1
129	2	91	無停電装置	造林	2
130	2	91	生体試料貯蔵庫	造林	1
131	2	91	ズームレンズ	造林	1
132	2	91	マイクロレンズ	造林	1
133	2	91	pHメーター	造林	1
134	2	91	標準土色帳	造林	1
135	2	91	ガスバーナー	造林	2
136	2	91	バスケットワゴン	造林	1
137	2	91	ライトカー	造林	1
138	2	91	試薬棚	造林	1
139	2	91	アイスボックス	造林	2
140	2	91	ノギス	造林	6
141	2	91	逆目盛検測字	造林	9
142	2	91	成長バンド一式	造林	1
143	2	91	スチールキャビネット	造林	1
144	2	91	薬品器具戸棚	造林	1
145	2	91	カメラ一式	森林生態	1
146	2	91	カメラレンズ	森林生態	3

147	2	91	ワグネツプ、ケース、フィルム	森林生態	3
148	2	91	カメラフラッシュ	森林生態	1
149	2	91	アングルファインダー	森林生態	1
150	2	91	双眼鏡	森林生態	2
151	2	91	雨量計一式	森林生態	1
152	2	91	トランシーバー	森林生態	4
153	2	91	土壌ミキサー	森林生態	1
154	2	91	電子天秤	森林生態	1
155	2	91	ポータブル天秤	森林生態	
156	2	91	炎光光度計	森林土壌	1
157	2	91	フレームセンサー	森林土壌	1
158	2	91	色彩色差計	森林土壌	1
159	2	91	蒸留器ヒーター	森林土壌	2
160	2	91	ガラスセル	森林土壌	20
161	2	91	乳ばち	森林土壌	2
162	2	91	ノギス	森林土壌	4
163	2	91	地温測定装置	森林土壌	2
164	2	91	バッテリー	森林土壌	5
165	2	91	土壌水分測定装置付属品	森林土壌	
166	2	91	電子天秤	森林土壌	1
167	2	91	マイクロディスクドライブユニット	森林経営	1
168	2	91	無線機	森林経営	1
169	2	91	セオドライド	森林経営	1
170	2	91	ハンドコンパス	森林経営	5
171	2	91	直径巻き尺5m	森林経営	6
172	2	91	折り尺	森林経営	6
173	2	91	巻尺	森林経営	8
174	2	91	箱尺	森林経営	4
175	2	91	枝打ち鋸	森林経営	6
176	2	91	ヤスリ	森林経営	3ダース
177	2	91	ヤスリホルダー	森林経営	6
178	2	91	ボール	森林経営	12
179	2	91	コンパス	森林経営	2
180	2	91	三脚	森林経営	2
181	2	91	スクリーン	森林経営	2
182	2	91	複写機	森林経営	1
183	2	91	測竿	森林経営	2
184	2	91	種子データシステム	育種	1
185	2	91	種子貯蔵庫	育種	1
186	2	91	双眼顕微鏡	育種	1
187	2	91	トランス付きフリーザー	育種	1
188	2	91	マイクロウェーブオーブン	育種	1
189	2	91	スイングローター	育種	1
190	2	91	移動式昆虫籠	森林保護	6
191	2	91	ラボカート	森林保護	1
192	2	91	恒温器	森林保護	1
193	2	91	病理データ分析システム	森林保護	
194	F/U	92	コンパス	造林	2
195	F/U	92	クリノメーター	造林	3

196	F/U	92	輪尺	造林	3
197	F/U	92	巻尺	造林	4
198	F/U	92	逆目盛検測竿	造林	2
199	F/U	92	成長錘	造林	1
200	F/U	92	卓上式トレース台	研究調整	1
201	F/U	92	枝打用梯子	造林	1
202	F/U	92	実体鏡	研究調整	2
203	F/U	92	枝打鋏	造林	4
204	F/U	92	測高器	造林	3
205	F/U	92	測幹ポール	造林	5
206	F/U	92	測量ポール	造林	10
207	F/U	92	雨量測定記録システム	造林	1式
208	F/U	92	簡易マイクロトーム	造林	1
209	F/U	93	ガンタッカー	造林	8
210	F/U	92	照度計	森林経営	6
211	F/U	92	直径巻尺	造林	12
212	F/U	92	pHメーター	森林経営	1
213	F/U	92	乾燥機	森林経営	1
214	F/U	92	電子天秤	森林経営	2
215	F/U	92	人工気象器	森林保護	1
216	F/U	92	展羽板	森林保護	22
217	F/U	92	試料保存用冷蔵庫(カトラータイプ)	森林保護	1
218	F/U	92	電気タイプライター	研究調整	1
219	F/U	92	スライドプロジェクター	研究調整	1
220	F/U	93	Discussion system deligaten's unit	研究調整	5
221	F/U	92	レコーダー	研究調整	2
222	F/U	92	オーバーヘッドプロジェクター	研究調整	1
223	F/U	92	マイク	研究調整	5
224	F/U	92	Electric cutting grinder	研究調整	1
225	F/U	92	赤外線光-コントロール-スライドプロジェクターの調節器	研究調整	1
226	F/U	92	バッテリー	造林	36
227	F/U	92	車輛用タイヤ	造林	122
228	F/U	92	パーソナルコンピューター一式	造林	1
229	F/U	92	コピーマシン	森林経営	1
230	F/U	92	電気扇風機	森林経営	10
231	F/U	92	本棚	森林経営	5
232	F/U	93	天秤	森林経営	1
233	F/U	92	枝打ち鋏	森林経営	5
234	F/U	92	接ぎ木用ナイフ	森林経営	5
235	F/U	92	種子貯蔵用棚	森林経営	2
236	F/U	92	種子貯蔵庫	森林経営	20
237	F/U	92	パーソナルコンピューター一式	造林	2
238	F/U	92	カメラズームレンズ	造林	1
239	F/U	92	パーソナルコンピューター一式	森林経営	3
240	F/U	92	カメラ	森林経営	1
241	F/U	92	TVモニター	森林経営	1
242	F/U	92	ビデオプレイヤー	森林経営	1
243	F/U	92	ビデオカメラ	森林経営	1
244	F/U	92	ポートエンジン	森林経営	1

245	F/U	92	パーソナルコンピュータ一式	森林経営	1
246	F/U	92	昆虫標本展示ケース	森林保護	20
247	F/U	92	枝打ちばさみ	森林保護	6
248	F/U	92	長柄枝打ちばさみ	森林保護	2
249	F/U	92	枝鋸	森林保護	2
250	F/U	92	低温冷蔵庫	林木育種	2
251	F/U	92	レーザープリンター	林木育種	1
252	F/U	92	カメラレンズ	林木育種	1
253	F/U	93	フィルムレコーダー一式	研究調整	1
254	F/U	93	測竿ポール	造林	10
255	F/U	93	巻尺	造林	12
256	F/U	93	直径巻尺	造林	6
257	F/U	93	けんなわ	造林	10
258	F/U	93	測量用プラスチックポール	造林	6
259	F/U	93	プラスチック折尺	造林	6
260	F/U	93	ノギス	造林	6
261	F/U	93	照度計	林木育種	2
262	F/U	93	乾燥器	林木育種	1
263	F/U	93	pHメーター	林木育種	1
264	F/U	93	温湿度計	林木育種	1
265	F/U	93	測竿ポール	造林	6
266	F/U	93	照度計	造林	2
267	F/U	93	双眼鏡	造林	1
268	F/U	93	カメラストロボ	造林	1
269	F/U	93	コンテナ	造林	30
270	F/U	93	透明ベルト	造林	5
271	F/U	93	ブルーメライス	造林	1
272	F/U	93	農業用ビニールシート	造林	3
273	F/U	93	ブルーメライス	森林経営	1
274	F/U	93	実体顕微鏡	森林経営	1
275	F/U	93	測竿ポール	森林経営	4
276	F/U	93	溶存酸素計	森林経営	1
277	F/U	93	穴掘器	森林経営	2
278	F/U	93	刈払器	森林経営	2
279	F/U	93	直径巻尺	森林経営	12
280	F/U	93	試験用薬剤散布器	森林保護	1
281	F/U	93	電子天秤	森林保護	1
282	F/U	93	エアークンプレッサー	森林保護	1
283	F/U	93	孢子採集器	森林保護	2
284	F/U	93	手動組織超薄切片作製器	森林保護	1
285	F/U	93	恒温器	森林保護	1
286	F/U	93	安全帯	造林	2
287	F/U	93	木登りセット	造林	2
288	F/U	93	昆虫展示箱	森林保護	5
289	F/U	93	分光光度計	土壌	1
290	F/U	93	生物双眼顕微鏡	森林生態	1

資料6：王室林野局組織図



資料 7 : アフターケア協力ミニッツ

MINUTES OF MEETING  
ON  
THE AFTER-CARE PROGRAM  
FOR  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR  
RESEARCH AND TRAINING IN THE RE-AFFORESTATION  
PROJECT IN THAILAND

The Japanese Aftercare Study Team ( hereinafter referred to as "the Team" ) organized by the Japan International Cooperation Agency ( hereinafter referred to as "JICA" ), headed by Mr. Shoshi TANAKA , visited Thailand to conduct a study on the Aftercare Program for the Japanese Technical Cooperation for research and training in the re-forestation project in Thailand ( hereinafter referred to as "the Aftercare Program" )

The Team has carried out a field survey and held a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Thailand.

As a result of the survey and discussions, the Team and the Thai forestry authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Bangkok, November 14, 1997

田中昌之

( Mr. Shoshi TANAKA )  
Team Leader  
Aftercare Study Team  
Japanese International  
Cooperation Agency

Watana Kaeokamnerd.

( Mr. Watana Kaeokamnerd )  
Deputy Director-General  
Acting Director-General  
Royal Forest Department  
Ministry of Agriculture and  
Cooperatives



## THE ATTACHED DOCUMENT

### I Background

The technical cooperation between JICA and the Royal Forest Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives (hereinafter referred to as "RFD" ) for the research and training in the re-forestation project in Thailand ( hereinafter referred to as "the RTR project" ) was carried out from 1981 to 1993. The objective of this project was to improve and to expand techniques, research and training in re-forestation so as to promote large-scale re-forestation in Thailand. The objective has generally been accomplished judging from the evaluation.

Presently, National Forest Policy has been targeted to increase forest cover to 40% of total land area. The forest cover of Thailand, however, has declined from 171 million rai (36 million ha) or 53 % of the land area in 1961 to 82 million rai (13 million ha) or 26 % in 1995. In past decades, the rate of deforestation has slowed down and it is anticipated that in the near future forest cover will gradually increase because of forest conservation and plantation establishment through cooperation between RFD and the rural population.

Since UNCED (1992), global environmental issues including global warming and climatic change (IPCC, 1995) and sustainable resources management (CSD, IPF, 1997) have been raised in international discussions. Necessary measures tend to be taken into silviculture and forest management technology in each country level.

Under these circumstances, it is essential that re-forestation technology developed in the RTR project should be recognized and urgently re-evaluated for establishing a next necessary step. Some effective activities to achieve this can be implemented as the Aftercare of the RTR Project.

## II Framework of the Technical Cooperation Project

- 1 Master Plan (Annex 1)
- 2 Plan of Operation (PO) (Annex 2)

## III Organization of the Aftercare Program

- 1 Responsible Organization for Supervision and Implementation

Royal Forest Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives

- 2 Project Site

- Central Forest Research Laboratory and Training Center, Bangkok
- Sakaerat Field Station, Nakhon Ratchasima
- Mangrove Forest Research Center, Ranong
- Kantang Forest Ecology Research Station, Trang,
- Northern Pest Control and Research Center, Lampang

## IV Term of the Aftercare Program

The term of the Aftercare Program will be two (2) years from November 14, 1997 to November 13, 1999.

## V Measures to be taken by the Government of Japan

In accordance with laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take, at its own expense, the following measures through JICA according to the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of Japan.

- 1 Dispatch of a certain number of Japanese short-term experts in the fields of:

- (1) Silviculture
- (2) Forest Soil
- (3) Forest Ecology
- (4) Forest Protection
- (5) Forest Management

## 2 Provision of Equipment and Machinery

- (1) Machinery, equipment, tools, spare parts and materials for research and field activities
- (2) Other necessary equipment, tools and materials for the activities of the project

3 Acceptance of two (2) Thai counterpart personnel for technical training in Japan during the period of the Aftercare program.

## VI Measures to be taken by the Government of Thailand

In accordance with the laws and regulations in force in Thailand, the Government of Thailand will take necessary measures to provide at its own expense:

1 Provision of project sites, laboratories and administrative facilities necessary for the implementation of the Aftercare program.

2 List of counterpart personnel in the fields of:

- (1) Silviculture
  - (2) Forest Soil
  - (3) Forest Ecology
  - (4) Forest Protection
  - (5) Forest Management
- (Annex 3)

- 3 Budgetary allocation necessary for the implementation of the Aftercare program such as electricity, water supply, fuel, telephones, and other costs for operation and maintenance of facilities.

## VI Other

- 1 In the matters not specifically covered by these minutes, the "Record of Discussions" of the research and training in re-afforestation projects signed in Bangkok on June 19, 1986 shall be used a guideline.
- 2 The Government of Thailand should make necessary arrangements for requesting the dispatch of Japanese short-term experts and provision of equipment by submitting the request forms ( A1 and A4 ) for Japanese Fiscal Year 1997 to JICA within one month after signing of the Minutes of the Meeting.

## Master Plan

### 1 Overall Goal

Measures for sustainable forest resource management is proposed.

### 2 Project Purpose

Evaluation of silvicultural techniques after 10 years growth of planted trees

### 3 Project Output

- (1) Formulation of technical re-forestation guidelines of fast growing and indigenous forest species
- (2) Formulation of technical guidelines for sustainable management of mangrove forests including development of seed source areas.
- (3) Formulation of ecological control guidelines of the teak beehole borer for environment friendly control measures

### 4 Activities of the Project

- (1) Evaluation of forest plantations established in the RTR Project for developing sustainable forestry
- (2) Development of sustainable management measures for mangrove forests
- (3) Ecological study of the teak beehole borer for environment friendly control measures

PO on the Aftercare for the research and training in the re-forestation project

Annex 2

Activities	Target	Period of Research	
		1998	1999
<p>I Evaluation of forest plantation establishment in Sakaerat for developing sustainable forestry</p> <p>1 Ecological and silvicultural evaluation on man-made and natural forests in Sakaerat</p> <p>2 Site evaluation among various fast growing forest tree stands in Sakaerat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Development of selection of tree species and re-afforestation techniques in Sakaerat</li> <li>Evaluation of the importance of tropical environmental issues from the viewpoint of species diversity, productivity and carbon sink in man-made forests</li> <li>Comparison of tree growth in different site conditions</li> <li>Evaluation of ecological effects of the fast growing tree species on soil ecosystem</li> </ul>	<p>1-2 ↔</p> <p>11-1 ↔</p> <p>6-8 ↔</p>	<p>↔</p> <p>↔</p>
<p>II Development of sustainable mangrove management measures for mangrove forests</p> <p>1 Development of sustainable mangrove management measures for establishment of mangrove forests</p> <p>2 Ecological analysis of natural mangrove forests for sustainable seed production</p> <p>3 Development of site selection method to establish mangrove seed orchards</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Collection of stand growth / development information in plantation and young natural forests</li> <li>Development of afforestation techniques and forest product utilization by evaluation of specific site requirements</li> <li>Evaluation of gap structure for acceleration of seed production</li> <li>Recommendation of felling methods for sustainable forest management</li> <li>Determination of criterion based on the inundation depth for establishment</li> <li>Determination of the most suitable site for establishment</li> </ul>	<p>3-4 ↔</p> <p>3-4 ↔</p> <p>3-4 ↔</p>	<p>3-4 ↔</p> <p>↔</p>
<p>III Ecological study of the teak beehole borer for environment friendly control measure</p> <p>1 Population dynamics and synecology of the teak beehole borer</p> <p>2 Development of control measures utilizing sex pheromone</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chemical analyses of female extracts to confirm the chemical structure of the female sex pheromone</li> <li>Trap experiments baited with sex pheromone candidate compounds</li> <li>Evaluation of mating disruption with synthesized sex pheromone</li> </ul>	<p>3-4 ↔</p> <p>3-4 ↔</p>	<p>3-4 ↔</p> <p>↔</p>

別添 3 タイ造林研究訓練計画アフターケア (PO)

成果	活動	日程および日本人専門家派遣案	
		1998	1999
<p>I 持続可能な林業開発のための サケラート地区早期樹造林手法の 再評価</p> <p>1. 人工林及び天然林に関する 生態学及び造林学的研究</p> <p>2. 早生樹種の立地評価に関する 比較研究</p>	<p>・ 荒地林地再生における樹種選択と造林手法の提示</p> <p>・ 種多様性・生産力・カーボン蓄積機能の比較に よる人工造林の熱帯環境問題上の重要性の提示</p> <p>・ 異なる立地条件下の樹種成長の比較</p> <p>・ 早生樹造林による土壌生態系の改善効果の評価</p>	<p>1 2</p> <p>1 1</p> <p>6 8</p>	<p>1</p>
<p>II マングローブ林の持続可能な 森林経営指針の開発</p> <p>1. マングローブ林拡大のための 持続可能な森林経営指針の作成</p> <p>2. 持続可能な種子生産のための 天然林の生態学的解析</p>	<p>・ 造林地と若齢天然林の更新成長情報の収集</p> <p>・ 樹種別環境特性の把握による人工林拡大・ 林産物利用手法の開発</p> <p>・ 種子生産増進のためのギャップ構造の評価</p> <p>・ 持続的森林経営のための最適択伐手法の提示</p>	<p>3 4</p> <p>3 4</p> <p>3 4</p>	<p>3 4</p>
<p>3. マングローブ採種林造成の ための立地選定法の開発</p>	<p>・ 浸水深度に基づく立地判定基準の解析</p> <p>・ 最適立地選定基準の策定</p>	<p>3 4</p>	
<p>III 環境に優しい防除法の開発の ためのチークヒールホールボラー の生態学的研究</p> <p>1. チークヒールホール・ボラー の群集生態学</p> <p>2. 性フェロモン利用による 管理手法の開発</p>	<p>・ 雌性フェロモンの化学構造決定のための樹抽出液の分析</p> <p>・ 雌性フェロモンに予測される既知化合物による トラップ試験</p> <p>・ 合成性フェロモンによる交差妨害の評価</p>	<p>3 4</p> <p>3 4</p>	<p>3 4</p>

Annex 3

List of Thai Counterpart Personnel

Project Manager : Dr. Jitt Kongsargchai, Director of Forest Research Office  
Coordinator : Mr. Jirajet Urasayanan, Head of General Administration  
Subdivision  
Mr. Pralong Dumrongthai, Forestry Officer

- 1 Evaluation of forest plantation establishment in Sakaerat for developing sustainable forestry
- a) Ecological and silvicultural evaluation on man-made and natural forests in Sakaerat

<Thai Counterpart Personnel >

Dr. Pitya Petmak (Head of Silviculture Subdivision)  
Mr. Sanan Kingmuangkaw (Chief of Silvicultural Research Center No.2)  
Mr. Rattana Thaingam (Chief of Sakaerat Field Station)  
Mr. Topporn Vacharanghura (Staff of Plantation Silviculture Subdivision)  
Ms. Sirin Tiyanon (Staff of Plantation Silviculture Subdivision)  
Mr. Chingchai Viriyabunchai (Staff of Plantation Silviculture Subdivision)  
Mr. Kanungkit Limtrakoon (Staff of Sakaerat Field Station)  
Mr. Woorayuth Kuonpornpam (Staff of Sakaerat Field Station)

- b) Site evaluation among various fast growing forest tree stands in Sakaerat

<Thai Counterpart Personnel >

Ms. Pronpun Jongsuksuntigool (Head of Forest Soil Subdivision)  
Mr. Sanan Kingmuangkaw (Chief of Silvicultural Research Center No.2)  
Mr. Rattana Thaingam (Head of Sakaerat Field Station)  
Ms. Wilawan Tantiraphan (Staff of Forest Soil Subdivision)  
Mr. Kanungkit Limtrakoon (Staff of Sakaerat Field Station)  
Mr. Woorayuth Kuonpornpam (Staff of Sakaerat Field Station)



2 Development of sustainable management measures for mangrove forests

- a) Development of sustainable mangrove management measures for establishment of mangrove forests

<Thai Counterpart Personnel >

Officers in charge at Forest Ecology Laboratory, Silviculture Research Division or some other researchers. (In Bangkok and Fields)

Mr. Sonjai Havanon (Head of Mangrove and Swamp Forest Development Subdivision)

Mr. Sarayudh Bunyavejch (Chief of Kantang Forest Ecology Research Station)

Mr. Sapon Havanon (Chief of Mangrove Research Center , Ranong)

- b) Ecological analysis of natural mangrove forests for sustainable seed production

<Thai Counterpart Personnel >

Mr. Sarayudh Bunyavejch ( Chief of Kantang Forest Ecology Research Station)

- c) Development of site selection method to establish mangrove seed orchards

<Thai Counterpart Personnel >

Mr. Sapon Havanon (Chief of Mangrove Research Center, Ranong)

Mr. Sarayudh Bunyavejch (Chief of Kantang Forest Ecology Research Station)

Chief of Mangrove Forest Management Unit of each province facing the Andaman Sea

3 Ecological study of the teak beehole borer for environment friendly control measures

- a) Population dynamics and synecology of the teak beehole borer

- b) Development of control measures utilizing sex pheromone

<Thai Counterpart Personnel >

Dr. Chaweewan Hutacharern ( Head of Forest Insects Subdivision)

Mr. Supachote Eungwijarnpanya (Scientist)

Mr. Sumrid Yincharoen (Forestry Officer)

## II. 長期調查員報告書

## 1. 始めに

タイ国における急速な森林消滅に対向して、森林地域と資源を保全する目的で、草地化した森林を対象に大規模な人工造林を行う技術の移転を行うとともに、造林研究の技術開発の支援を行う「タイ造林研究訓練計画」がタイ国王室林野局のもとで1981年から開始された。

プロジェクト第1期においては、無償資金協力による中央造林研究訓練センターとサケラートフィールドステーションの施設建設が組み合わされた。サケラートでは早成樹種を中心とした機械化による造林試験が事業規模で行われるとともに、造林研究がバンコック市王室林野局造林部造林研究課を中心に実行され、1986年終了時評価を経て、第2期が計画実行された。第2期においてはサケラートの造林が継続されたものの、中央造林研究訓練センターによる造林研究に天然林管理研究分野を加えて、全国を対象にして研究協力が実行された。1991年の終了時評価の際にはその高い評価のもと、以降2年間のフォローアップ、開始から1993年まで総計12年間技術協力・移転が行われた。

タイ造林研究訓練計画が終了して3年を迎えた現在、技術協力の成果として造成・維持・管理された造林地を、将来の人工林の経営管理について新たに見直すアフターケアプロジェクトが王室林野局から非公式に要請された。

近年の地球規模の環境問題と持続可能な資源管理の世界的な流れは、熱帯林の保全・地球温暖化対策・種の多様性維持などがさらに重視される方向にある。熱帯林の管理・保全・維持・更新に関わる技術の重要性がますます高まり、熱帯林造成の技術も持続的発展の新しい観点から評価し直す必要が認識されるに至っている。

そこで、アフターケアプロジェクトの研究計画（案）策定のため、タイ王室林野局（RFD）森林研究部において研究協力の枠組みを協議し、フォローアップ終了（1993年まで）以降の調査研究の現状と造成した森林の状況を調査することを目的とした。

## 2. 調査方法

王室林野局における組織改編を受けて、強化された森林研究部（Forest Research Office）においてアフターケア協力に関する協議を行うとともに、第1期において、早成樹種を中心とした機械化造林試験の中心となったサケラートフィールドステーションにおける約10年を経過した後の造林地の現況と試験の継続状況、第2期においてマングローブ林に関する研究の中心となったランン並びにトラン両試験地の現在の調査研究状況を調査した。（調査日程参照）

## 3. 調査結果

### 3-1 王室林野局の組織改編と造林研究

1992年に行われた王室林野局の組織改編では、副局長と既存の部組織の間に新たに森林資源保全、森林管理、造林推進、森林研究の4部（Office）が設けられ、強化が図られた。造林推進部では新たに5部が設けられ、民間造林、苗畑普及などが強化されるに至っている。同じく森林

研究部では既存の研究部・課・係が概ね一つにまとめられ、そのもとに造林研究部、森林経営経済研究部、森林環境研究開発部、森林植物部、森林資源解析部、林産研究開発部、野生生物部の6研究部、その下に研究科、事務部門としての総務課で構成される。この組織改編によって、およそ15年前に日本との無償協力の開始に際して提案された森林研究所の設立構想が大枠で実現され、森林研究の強化が行われたと評価してよい。

しかし、現時点で森林研究を統括し、有機的に運営するにはまだ時間が必要であろう。研究組織として独立したわけではなく、行政組織と旧来の関係を維持している。各部・分野ごとのまとまりは良いが、各組織の横の連携はこれからである。研究本部に対する地域センターとしての支所、それを支えるそれぞれの試験地運営の点では、造林研究部では組織化されたが、他の研究部ではそれぞれが直轄形式で運営するなど、まだ改善の余地がありそうである。このような研究所の運営はプロジェクト期間中の研究協力の主体ではなかったが、長期の研究計画のもとに具体的研究課題の設定と運営管理と成果の評価によって、それぞれの研究を実行していくことは重要な点で、今後とも人事、資金など研究環境のさらなる改善が望まれる。

また同時に、造林部門の強化によって今後とも緑化の推進が強化されることは期待されることである。しかし、タイにおける王室林野局の立場は決して楽観できる状態にはない。森林の全面伐採禁止措置によって陸上の天然林や経済樹種の人工林のみならずマングローブ林まで伐採禁止措置が行われるにいたっているにも関わらず、依然として森林面積の減少に歯止めがかからない。国有地管理の面では様々な外部圧力によって開発利用の要求を押し留めるに至っていない。国有地における造林推進は違法耕作地の整理が遅々として進まないため、社会林業・アグロフォレストリー等の手段が図られているとはいえ、森林消失速度に追いつけない。それに伴い、国有地における早成樹人工林であっても伐採に対して厳しい枠がはめられたままになっている。国による造林が緑化の推進、雇用の促進、地域開発に主眼があるとはいえ、早成樹造林地の生産・管理目的が明確にされないまま、放置せざるを得ない状態にある。

この状態を森林生態学の観点から見ると、造林地が間伐や伐採等の保育計画のないまま過密状態になり、将来不健全な森林の拡大（過密・病虫害・気象害などの発生）につながることは明らかである。早成樹機械化造林による早期緑化推進は20年を待たずに重大な問題をはらむ危険を指摘できる。造林地の密度管理・生長量予測・立地判定などの研究が将来の政策立案に不可欠である。このような視点はタイの研究者にあるとはいえ、伐採禁止措置には厳しいものがある。試験段階であれば長官ほかの承認で小面積間伐が不可能ではないことが確認できたことは喜ばしい。また、造林樹種を外来の早成樹から在来の経済樹種に切り替えて長伐期施業を図るとともに、現存の生態系保全に主眼をおいた天然林施業のための研究開発が重要であろう。

### 3-2 造林研究訓練計両サケラート試験地（ナコンラチャシマ）の森林造成

#### 1) 試験地の概要

サケラート試験地ではプロジェクト開始（1981年）から、試験造林が毎年250ha規模で約12年間（1993年まで）続けられた。造成地の全体は2,737haに及ぶ。

プロジェクトの第1フェーズ期間（82年から86年まで）ではA及びBサイトを中心に、生長量試験（密度試験含む）、機械化試験、パイロット林造成（アグロフォレストリー含む）、防風防火林造成、樹木園造成のほか、混植林、施肥、などの試験造林とが行われた。植栽は早成樹類を主にしている。主な植栽樹種は後に示す通りで、アカシア類がもっとも多く、ルセナ、ユーカリがそれに次ぐ。現在A・Bサイトともこれらの試験地はほぼ成林している。アカシア類が最も生育がよい。初期の試験林造成の困難さを考えれば現在までの努力が高く評価される。今回のアフターケアによって今後の試験林の維持・樹種別の生育の評価などに向けた調査研究が最も有効な状態にある。

プロジェクト第2フェーズ・フォローアップ期間（87年から93年まで）は主にタイ側が中心となって、A並びにBサイトの未造成地とCサイトに、展示林造成の名目で在来樹種の植栽を中心に一斉林と混植林の造成が行われてきた。また、中央センター主導で経済樹種の樹下植栽なども行われた。これらのうちA・Cサイトはやや遠隔地となるとともに、傾斜が激しいこと、経済樹種を多く植栽したため樹木の生育が遅く、現在でも草本の生育を押さえきれないことなどから森林火災が絶えないことなど問題点も少なくない。造成地を遠望すると、早成樹を植栽したところや地形上凹地になったところは明らかに成林し生育も順調である。一方では防火帯として植栽したアカシアの生育が目立つものの草地の広がりがあり、その中に植栽木が見受けられる。93年に新規植栽は完了しているが、火災による被害で補植を現在も継続している。

これらの試験造林地の成林したところは、カウンターパートによって継続的に生育経過が調査されており、節目ごとにデータがまとめられている。第2フェーズでは森林簿として整理・保管がなされたため、今回の調査に生かされる予定である。なお、火災被害の後補植・改植されて樹種の変更が一部ある。

そのほか、研修施設の利用、苗畑の管理も順調で、試験地事務所周囲の環境には和むものがある。造成林内の林道の管理も満足のいく結果であった。年間の雇用は100-200名程度を維持し、試験地管理のための予算も十分ではないだろうが、不足している状態ではない。

#### 2) 造林木の生長

早成樹は一般に初期成長が良く、早い時期に林冠を形成するため、雑草の生育を押さええて山火事の危険を低減する効果が期待できる。草地の再造林には適していると結論づけられる。

*Acacia auriculiformis* や *Acacia mangium* は早期に林冠の閉鎖が起こり、10年を経過したところでは樹高が20m以上、胸高直径15cm程度まで生育し、造成試験として成功している。前者の場合、樹形が優れないことからパルプ、燃材に向いており、生長量もサケラートではもっとも優れると考えられる。後者は樹幹が通直であり、材生産を目的としうる。植栽試験の多くは植栽密

度が高い(2×2、2×3、2×4m)ため、現在のところ間伐遅れとなっているが、過密であるかは、造林地の経営目的にもよる。除伐・間伐によって共倒れや枯死の例もないわけではない。今回はこの点の検討が必要である。この2種は植栽地の林縁に造成された防風防火帯としても成長が優れている。ただし両者とも可燃物としての落葉が厚く堆積する傾向があり、特に后者は地表火にも弱いことがあげられる。

早成樹種による緑化はいずれの樹種でも期待できるとはいえない。*Leucaena leucocephala*では葉量が少なく林床が明るいため、草の生育を完全には押さえられないだけでなく、地力の低いサケラートでの生育は芳しくない。そのため一部はすでに *Acacia mangium* などに改植された。82年植栽地では樹高が数mに過ぎないこともあり、在来樹種による樹下植栽が行われた。*Dipterocarpus alatus*, *Hopea odorata*, *Parkia smaturana*等の経済樹種の生育には目を見張られる。林内が明るく、造林成績のよくないところには樹下植栽が勧められよう。

タイの早成樹造林では代表樹種である *Eucalyptus camaldulensis* の生育はここでは芳しくない。特に植栽初期に枯死率が高かったことが問題である。同一林分内には大型の立木と生育不良の立木がしばしば混じることから、植栽した種の質に関わっている可能性もある。混植した場合には *Acacia* 類に負けている例が多い。他の *Eucalyptus* 類でも一斉林として成功した例はほとんど認められない。

在来樹種の造林は84年次から開始され、Aサイトでは *Dalbergia cochinchinensis*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Sweetenia macrophylla*, *Peltophorum dasyrachis*, *Xylia kerrei*等の生育が勝っている。これらは経済樹種として材価の高いものであるが、85年植栽地ではすでに林冠が閉鎖し樹高が10mを超えている。これらの樹種は第2フェーズを中心に順次植栽面積を増やしているので、生育比較が可能である。また一方、成長が優れているところはすでに立木密度がやや高すぎるきらいがある。

ただし、これら経済樹種は早成樹とは違って初期成育が遅いことから、火に対して耐性があると言えるものは限られる。A・B・Cサイトの生育比較から、森林火災(地表火)をくい止めるためには、区画の周囲に現在の20mを越える幅で早成樹を植栽し(面積としては2割以上必要か)、その中に経済樹種を植える方式が勧められる。ただし、このようにして植栽した早成樹はまもなく経済樹種を庇陰してしまうことも考慮に入れる必要がある。

### 3) 主な植栽樹種

#### 早成樹

1. *Acacia auriculiformis*
2. *Acacia mangium*
3. *Acacia aulacocarpa*
4. *Eucalyptus camaldulensis*
5. *Eucalyptus deglupta*
6. *Eucalyptus tereticornis*

#### 経済樹種

10. *Azelia xylocarpa*
11. *Casia siamea*
12. *Dalbergia cochinchinensis*
13. *Peltophorum dasyrachis*
14. *Pterocarpus macrocarpus*
15. *Sweetenia macrophylla*

7. *Gmelina arborea*

16. *Tectona grandis*

8. *Leucaena leucocephala*

17. *Xylia kerrei*

9. *Melia azedarach*

#### 経済樹種の樹下植栽

18. *Dipterocarpus turbinatus*

19. *Dipterocarpus alatus*

20. *Hopea odorata*

21. *Parkia smaturana*

22. *Shorea heriana*

### 3-3 第2フェーズ期間のその他の試験地

第2フェーズではバンコック中央センターを中心とした協力形態に移行した。長期専門家の派遣による研究協力の対象範囲も、造林分野だけでなくマングローブを含む天然林管理も含めることになった。従って、カウンターパートとの協力のもとに全国に展開する試験地を利用した研究が実行された。東北部ではサケラート（ナコンラチャシマ）以外にスリン・シサケット・ウボンラチャタニ、北部のチェンマイ・ランプーン・ランパン・パヤオ、中央部のスコータイ・ピサヌローク・サラブリ、西部のラチャブリ・カンチャナブリ、南部のラノン・トランなど各県に分布している。

その中でも、森林経営分野は北部の天然林（ランパン）と南部のマングローブ林（ラノン）を対象に活動した。森林生態研究も同時にトランでマングローブ林研究を行った。

#### 1) マングローブ試験地（ラノン）

当該試験地はタイ国でもマングローブ試験研究の中心的役割を持った試験地である。天然生のマングローブ林経営では、過去にコンセッションが行われて林分蓄積や種組成の点で衰退した林分や、スズ鋸山跡の荒廃地、並びにエビ養殖後放棄された土地を対象に、森林回復・森林造成研究の必要性が高まっている。衰退するマングローブ林回復のため、国際機関や第3国との協力も多く、国際的な研修も実行されている。現在、周辺地域を含めて広大な保護林を確保し、試験研究、普及指導のセンターとして利用する計画を持っている。試験地の周辺は現在採掘は止まっているがスズ鋸山跡などがあって環境条件として安定してはいないが、様々な条件下でマングローブ林の維持、管理、保全の研究を行うには研究条件がそろっている。

第2フェーズ期間中に行われた試験は、天然更新を促進させるための伐採システムの改善と、植栽に用いる種子確保のための採種林造成試験である。現在、いずれの試験区も管理が行き届き、生長量や更新状況、種子生産量の調査が継続的に行われてきており、更新樹の成長も満足行く結果となっている。従って、後述する内容の研究を行うのにはカウンターパートの協力を含め最適である。

## 2) カンタン森林生態試験地 (トラン)

本試験地は造林研究部に属し、マングローブの造林を目的として設置され、試験地内には *Rhizophora apiculata* や *Rhizophora mucronata* の天然林や約 30 年生の造林地などがあり、試験研究には好適の場所である。プロジェクト期間中、天然林の林分構造、一次生産、種子散布、稚樹成長、ギャップ形成のほか、樹種別植栽・密度試験等が行われている。天然林と人工林の生態調査は現在も続いており、有効なデータ蓄積が行われている。今後の調査・解析を待ちたい。ただし、植栽試験では植栽地の選択に問題があったのか、様々な被害も重なって初年度の活着が悪く、補植を 3 年ほど繰り返したため造林初期のデータ解析が困難となっている。この試験地の追跡調査が有効であるかは今後に待ちたい。いずれにせよ立地的にもマングローブ林の維持には最適の試験地であって、天然更新の補助作業や人工更新法の確立のためさらなる調査が重要である。

## 3) 害虫 (チークービーホールボラー) 防除

チーク林に発生するビーホールボラによる材被害は北部の造林地に広範で甚大な被害をもたらしている。この害虫は幼虫期に心材部を食害するため、防除が極めて困難なものである。プロジェクト第 2 フェーズ期間からフォローアップ期間中、長期と短期派遣専門家によって、被害実態や害虫の生態を調査し、協力終了後も個別短期派遣によって性フェロモンを利用した環境に優しい防除方法の検討を行ってきた。主な試験地はパヤオとランブーン両県の試験地で野外調査を実行し、実験室内での性フェロモンの同定、人工の類似物質を用いた制御方法の開発などを行っている。従ってアフターケア協力期間中も現在の協力を継続することが有効であると判断される。

## 3-4 供与機材

プロジェクト期間中に供与した機材は、バンコック・サケラートの無償供与による建築物、研究機材を含むきわめて多様で、各試験地にも分散配置されている。現在タイ側にすでに所有と管理が移されていることから、短期間の現況調査には困難が伴う。アフターケア期間中に必要と思われる機材について聞き取りを行いながら、それに関連した供与済み機材の現状について調査を行った。

バンコックの中央造林研究訓練センターがある建物や研究室の機材は、一般に管理も行き届いていると見受けられる。使用頻度の高いものは維持のための修理が行われている。しかしこれらの研究機材は、日本であっても修理に時間と経費がかさみ、補用部品の在庫も 7-8 年しかないなど、プロジェクト終了以降の維持管理には課題が多い。研究機材に限っても、購入後の年数が 10 年を越えるようになり、更新時期を迎えているものが多いと判断される。今回のアフターケア協力ではこれらを更新するに十分な予算枠は期待できないのが現状である。

サケラートの重機・車両も供与してから 10 年以上を過ぎている。機材のメンテナンスは国内で部品調達が可能かどうかにかかっている。ブルドーザーやバックホー等必要機材について、キャタピラー等の高額部品であっても国内で調達できるものについては修理が行われている。一般車両についても、大型バスやトラックは現在でも稼働している。国内法令では 10 年を越える



と車両の更新が可能となることから、必要車両については順次更新が行われている。しかし日本製機材のうち部品の調達が困難なものについては廃棄せざるを得ない。

サケラートやマングローブ関連の試験地でもインフラ整備が行われた。関連施設の使用頻度は高く、良好な状態で維持されている。しかし、マングローブ林内の木道は数年もたたずに腐朽したため、現在いずれもコンクリート製に作り替えられている。木製ポートも修理不能となっている。

以上のことからアフターケア協力に向けた機材リストの作成では、短専派遣に対応し、試験地管理・観測・調査・教育普及に不可欠な機材が中心となった。最近の調査・研究では技術革新が特にめざましく、野外調査のための自動環境測定機材、収集したデータ処理や成果の公表に多くのコンピュータ関連機材が用いられるようになってきている。アフターケア協力の枠組みに当てはまりにくいものも含まれるが、研究の発展と機材の進歩に対応することが迫られる。(機材リスト参照)

### 3-5 プロジェクトの研究計画

以上述べた調査結果から、以下に示す内容の協力計画をたてることができた。この内容は調査にはいる以前から、過去に本プロジェクトに長期、短期専門家として参加した現在森林総合研究所に勤務する研究者とあらかじめ検討したものを参考に、調査結果を組み込んだものである。12年間の協力は極めて幅広い分野があるが、第1・第2フェーズにおける評価報告書をふまえ、サケラート試験地の造林成果の取り扱いが重要であるとの認識が基本となっている。造林、生態、土壌、昆虫研究の各分野の協力がアフターケアの性格上有意義であるとの結論に至った。また、近年の地球環境問題に対する関心の高まりに対しても対応が必要との認識に立っている。

#### 全体活動計画 (PO ; Plan of Operation)

##### I. 持続可能な林業開発のためのサケラート地区早成樹造林手法の再評価

###### 1. 人工林及び天然林に関する生態学及び造林学的研究

- ・ 荒廃林地再生における樹種選択と造林手法の提示
- ・ 種多様性・生産力・カーボン蓄積機能の比較による

人工造成林の熱帯環境問題上の重要性の提示

1998年1月-1998年2月

1998年11月-1999年1月

###### 2. 早成樹種の立地評価に関する比較研究

- ・ 異なる立地条件下の樹種成長の比較
- ・ 早成樹造林による土壌生態系の改善効果の評価

1998年6月-8月

## II. マングローブ林の持続可能な森林経営指針の開発

### 1. マングローブ林拡大のための持続可能な森林経営指針の作成

- ・造林地と若齢天然林の更新成長情報の収集
- ・樹種別環境特性の把握による人工林拡大・林産物利用手法の開発

1999年3月－4月

### 2. 持続可能な種子生産のための天然林の生態学的解析

- ・種子生産増進のためのギャップ構造の評価
- ・持続的森林経営のための最適択伐手法の提示

1998年3月－4月

### 3. マングローブ採種林造成のための立地選定法の開発

- ・浸水深度に基づく立地判定基準の解析
- ・最適立地選定基準の策定

1998年3月－4月

## III. 環境に優しい防除法の開発のためのチーク林ピーホール・ポーラーの生態学的研究

### 1. チークピーホールポーラーの群集生態学

### 2. 性フェロモン利用による管理手法の開発

- ・雌性フェロモンの化学構造決定のための雌抽出液の分析
- ・雌性フェロモンに予測される既知化合物によるトラップ試験
- ・合成性フェロモンによる交雑妨害の評価

1998年3月－4月

1999年3月－4月

## 4. まとめ

### 4-1 協議結果

各試験地とも造林技術改善のため、早成樹と在来の経済樹種を含めた造林地の間伐試験だけでなく、近年世界的に問題となっている地球環境問題解決の視点（地球温暖化対策・二酸化炭素固定能の増進、持続的森林経営、種多様性保全に対応した昆虫被害防除技術の開発など）から、将来に向けた造林研究成果の再評価について必要性が認められた。

これから、タイ側の研究者レベルでアフターケア協力に即した研究協力の必要性が合意できた。その骨子は、過去に長期専門家を経験した研究者による短期専門家派遣、機材供与と研究員派遣をセットとした2年間の短期専門家型協力である。

さらにRFD関係者と3-5で記した研究計画についておおむね合意が得られたので、王室林野局が早急にアフターケア協力の要請書を取りまとめ、農業協同組合省(MOAC)、技術・経済協力局(DTEC)を通じて日本側に提出することを確認した。

しかしながら、本年のタイ側政府の新規技術協力案件への対応には今年の財政状況から大変厳しいものがある。今回、アフターケア協力に関連する局、省に出向いて調査内容の結果を報告する中で、その状況が改めて明らかになったが、本案件については先の技術協力のアフターケア協力であることを再度説明したところ、おおむね実行について理解を得ることができた。

#### 4-2 今後検討すべき事項

現時点では王室林野局、農業協同組合省、DTEC レベルで協力の必要性についておおむね理解が得られたと考えられる。

しかしながら、今後の9月に予定される調査団派遣による JICA と RFD の合意文書の交換、12月の短期専門家派遣開始といったスケジュールについては、RFD からの要請書が現時点で未提出であることから、時間的に厳しいものがあると思われ、1ヶ月程度の開始時延期を含めた検討が必要となると考えられる。なお、今年度の活動はサケラートなど試験地における乾季の状況に依存することから、それ以上の遅れはさらに多くの困難が生じると考えられたい。

上述のような状況から、JICA 事務所が王室林野局ならびに農業協同組合省内の要請文書の流れについての追跡・把握を依頼した。

### 5. 調 査 日 程

7月14(月) 成田発—空路 TG641—バンコック着

15(火)

表敬訪問

在タイ日本国大使館一等書記官 岩濱洋海  
JICAタイ事務所次長 鷺見佳高、同所員 林 浩史  
王室林野局個別派遣専門家井上泰之

表敬訪問

王室林野局森林研究部  
Dr. Jiri Kongsangchai 森林研究部 部長  
Mr. Boonchoob Boontawee 造林研究部長  
Mr. Jira Jinlanugool 森林経営経済研究部長  
Mr. Anan Nalampoorn 森林環境研究開発部長  
Mr. Vichien Sumanlakul 樹木育種科長  
Dr. Chaweewan Hutacharern 森林昆虫科長

Mr. Sarayudh Bunyavejch カンタン森林生態試験地主任  
Mr. Jerajet Urasayanan 総務課課長  
Mr. Pralong Dumrongthai 総務課係長

元カウンターパートへの説明

Mr. Aniwat((樹病科長), Dr. Chaweewan(昆虫科長),  
Mr. Pisal(育種科長), Mr. Pravit(バイオテクノロジー科長),  
Mr. Sanan(東北支所長), Dr. Jesada(生態科長),  
Mr. Kiatkong(西部支所長), Mr. Sarayudh(カンタン),  
Ms. Willawan(土壌科)

16(水)

王室林野局表敬訪問

Mr. Watana Kaekamnerd 王室林野局副長官  
Mr. Boonchoob Boontawee  
調査計画の検討 (R F D)  
Mr. Boonchoob Boontawee  
Mr. Jira Jintanugool  
Mr. Sonjai Havanond (マングローブ・湿地林研究グループ)

17(木)

バンコック発—空路 TG257—トラン着 井上泰之専門家同行  
カンタン森林生態試験地訪問  
Mr. Sarayudh Bunyavejch (同主任)  
既存試験地の概況調査

18(金)

同試験地および Khao Chong 鳥獣保護区訪問  
トラン発—空路 TG256—バンコック着

19(土) 資料整理

20(日) 資料整理

21(月)

バンコック発—車利用—サケラート(ナコーンラチャシマ)着  
造林研究訓練計画サケラート試験地訪問  
Mr. Rattana Thaingam (同主任)  
既存試験地 (サイトA) の概況調査

22(火)

既存試験地 (サイトA、サイトC、サイトB) の概況調査  
23(水) 林 浩史 JICA タイ事務所員、井上泰之専門家同行  
既存試験地 (サイトA) の概況調査

サケラート発—車利用—バンコック着

24(木)

バンコック発—空路 PG431—ラノン着 井上泰之専門家同行  
マングローブ研究センター訪問  
Mr. Sapon Havanon (同主任)

既存試験地の概況調査

25(金)

ラノン発—空路 PG432—バンコック着

打ち合わせ会議 (R F D・森林研究部)

Dr. Jitt Kongsangchai, Mr. Boonchoob Boontawee,  
Mr. Jira Jintanugool, Mr. Anan Nalampoon,  
Dr. Chaweewan Hutacharern, Mr. Sarayudh Bunyavejeh,  
Mr. Rattana Thaingam, Mr. Pralong Dumrongthai,

井上泰之専門家

26(土) 報告書整理

27(日) 報告書整理

28(月)

報告書準備

元カウンターパートへの説明

Dr. Pitaya Petmak (造林科長)

29(火) タイ事務所 林 浩史所員 井上泰之専門家、

Mr. Pralong Dumrongthai (R F D) 同行

・ 農業協同組合省 (MOAC) 訪問・活動報告

Mr. Petipong Pungbun Na Ayudhya 次官補

Mr. Sa-Nguan Bhanachai 国際農業関係部

Ms. Sineerart S. 担当課長

角田シンジ J I C A 個別派遣専門家

技術・経済協力局 (D T E C) 訪問・活動報告

Mr. Thongchai Choochuang 国際関係 I 部 部長

Ms. Hataichanek Siriwadhanakul 担当課長

30(水)

報告書打ち合わせ

王室林野局経過報告

Mr. Watana Kaeokamnerd 王室林野局 副局長

表敬訪問

在タイ日本国大使館 一等書記官 岩濱洋海

J I C A タイ事務所 鷺見佳高次長 林 浩史所員

31(木) バンコック発—TG640—成田着

# 付 属 資 料

## 資料 1 : 植林面積 (ha)

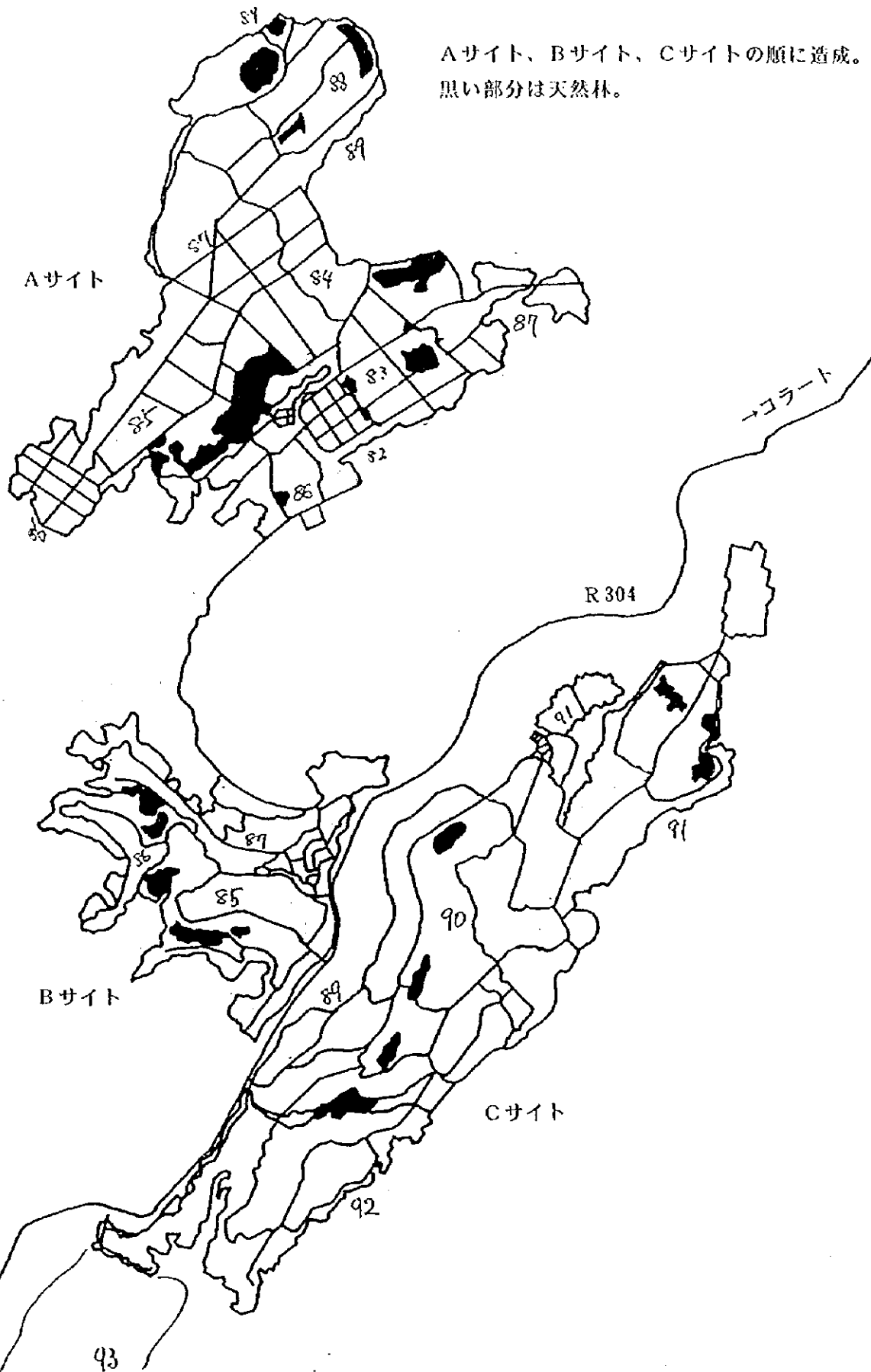
1982-1993

Source: The Research & Training in Re-Afforestation  
Project, Sakaerat Field Station  
(July, 29 1981 - July, 28 1993)

Table 1 Plantation establishment (fiscal year 1982-1993)

Item	Area (hectare)												Total
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
<b>1. Experimental plantation</b>													
1.1 growth increment trial	30.00	42.72	89.53	46.23	208.64	-	-	-	-	15.83	7.89	-	442.43
1.2 mechanization trial	-	23.00	53.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76.00
1.3 pilot plantation trial	-	-	5.00	137.00	19.03	-	-	-	-	-	-	-	161.03
1.4 arboratus	-	2.00	1.00	2.00	1.30	-	-	-	-	-	-	-	6.30
1.5 forest fire & wind protection green belt	2.00	17.00	23.00	11.00	10.60	4.05	11.05	19.08	24.00	-	-	-	132.58
1.6 two species mixed planting trial	-	7.28	31.32	32.97	2.85	-	-	-	-	22.85	32.00	-	119.20
1.7 various species mixed	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.41	3.84	-	10.25
<b>2. Demonstrative plantation</b>													
2.1 pure stand plantation	-	-	-	-	-	215.44	214.37	55.22	24.00	122.28	78.8	50.00	758.09
2.2 mixed stand plantation	-	-	-	-	-	21.32	14.00	153.12	381.92	73.17	319.88	190.00	953.18
<b>3. Study on improvement of plantation techniques</b>													
3.1 weeding test	-	-	1.20	-	-	0.68	0.48	-	-	-	-	-	2.34
3.2 fertilizer test	-	-	8.25	0.18	-	-	0.48	8.10	-	-	-	-	17.01
3.3 planting time test	-	-	8.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.21
3.4 stump planting test	-	-	1.85	1.87	3.21	-	-	-	-	-	-	-	4.93
3.5 bare-root seedling planting test	-	-	-	-	-	-	0.78	-	-	-	-	-	0.78
3.6 site preparation test	-	-	2.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.12
3.7 spacing test	-	-	-	-	-	-	0.83	2.24	-	-	-	-	3.17
3.8 planting test in dry season	-	-	-	-	-	-	0.18	2.24	-	-	-	-	2.42
3.9 agro-forestry test	-	-	3.17	7.25	-	3.12	8.38	-	-	-	-	-	18.55
3.10 underplanting test	-	-	-	-	-	1.23	-	-	-	-	-	-	1.23
3.11 stand density planting test	-	-	-	-	-	-	-	-	2.40	-	-	-	2.40
3.12 various shed seedling planting test	-	-	-	-	-	-	-	-	1.28	-	-	-	1.28
3.13 planting for finding site quality	-	-	-	-	-	-	-	-	6.40	-	-	-	6.40
<b>Total</b>	<b>32.00</b>	<b>92.00</b>	<b>240.00</b>	<b>240.00</b>	<b>243.28</b>	<b>243.74</b>	<b>216.43</b>	<b>240.00</b>	<b>448.00</b>	<b>240.00</b>	<b>240.00</b>	<b>240.00</b>	<b>2787.40</b>

資料2-1: サケラート試験地 造成エリア図(1)

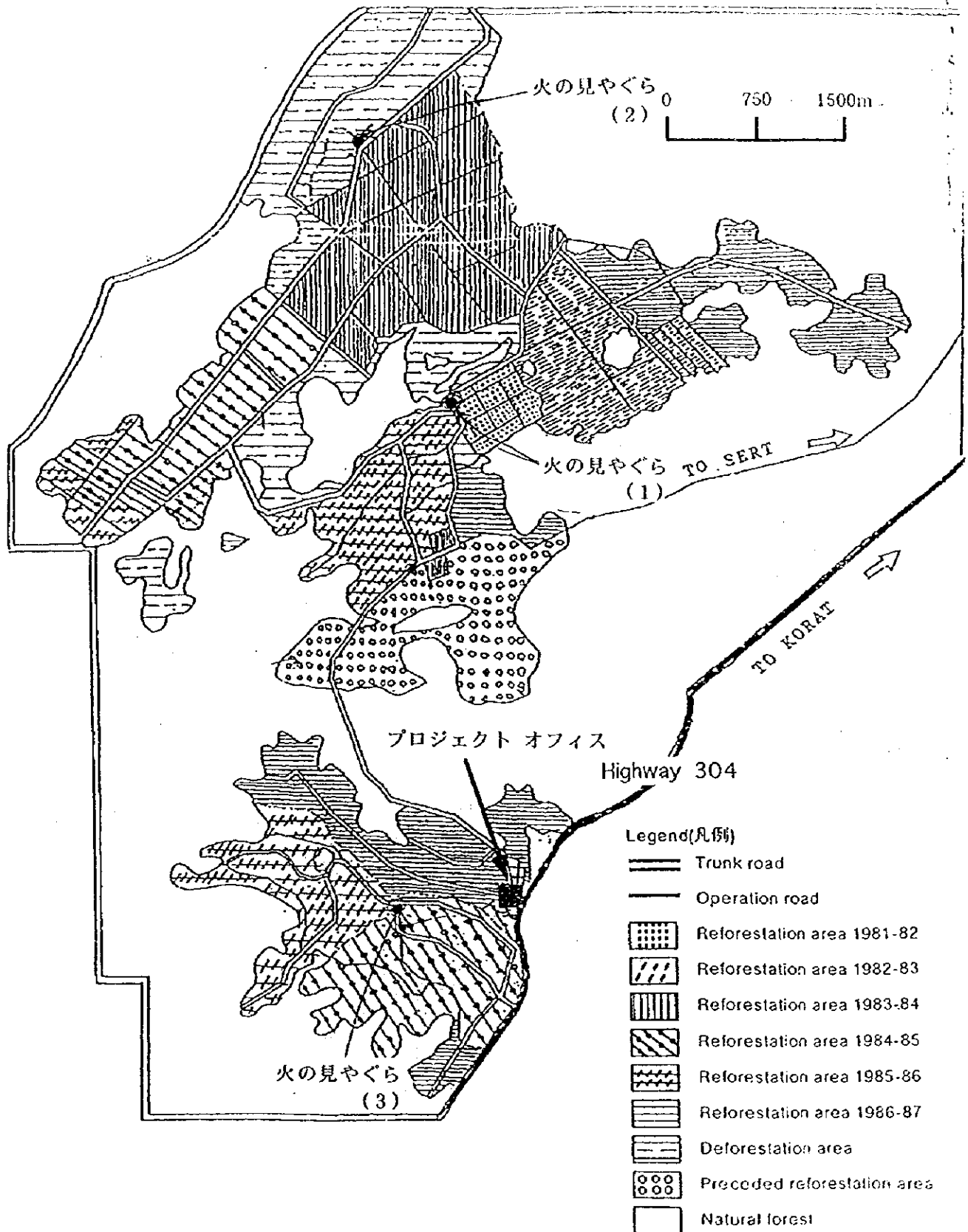




資料2-2: サケラート造林地 造成エリア図(2)

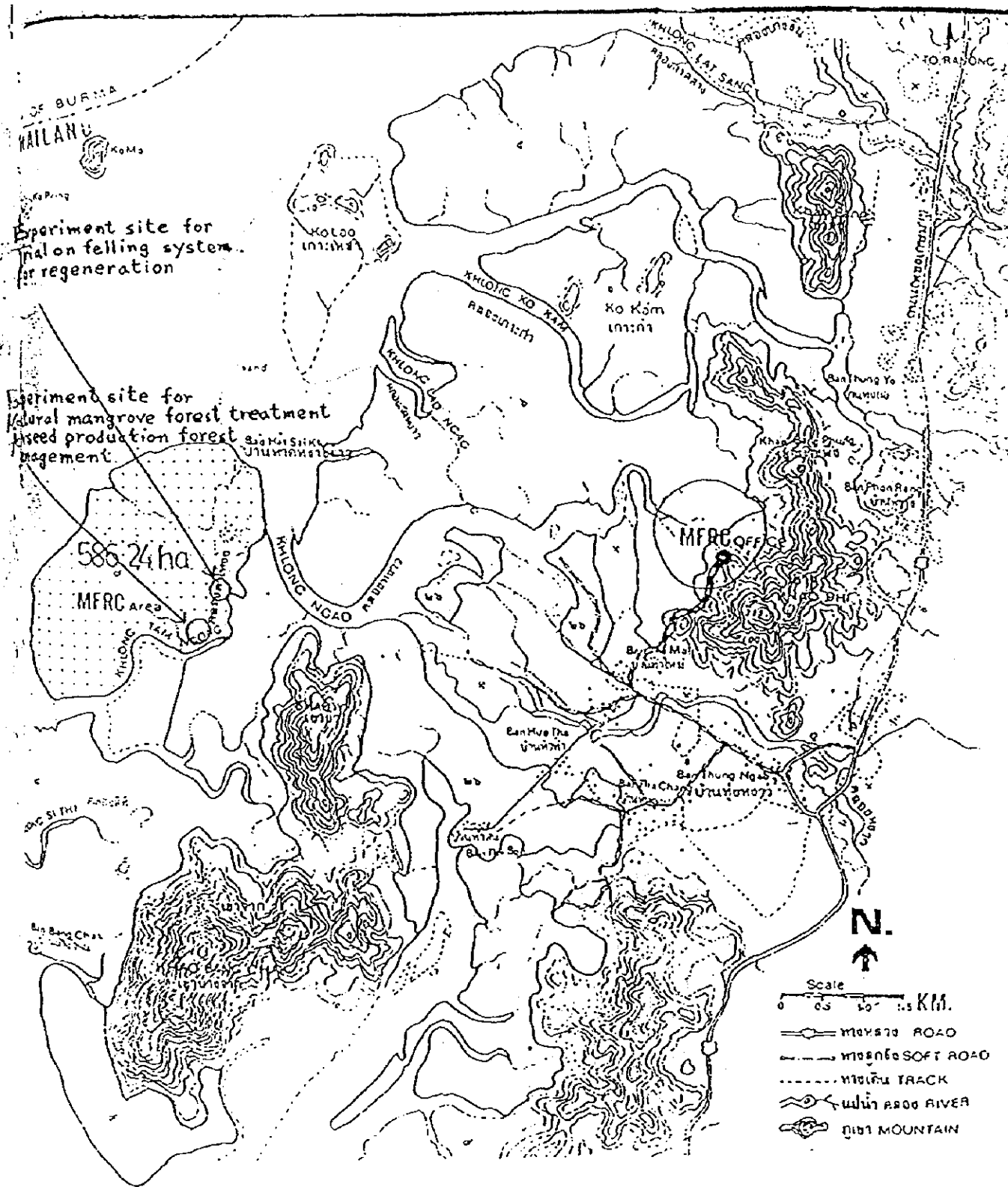
Improved by M.Sai

Original source: Report of implementation result and plan on Sakaerat field station, June, 1988



# แผนที่ศูนย์วิจัยป่าชายเลน

## Map of MANGROVE FOREST RESEARCH CENTER



資料4：タイ側要請機材一覧

番号	機材名	個数	単価	小計	小計(円)
1 造林研究訓練計画サケラート試験地					
1	光学式測樹機(超音波式) FORESTOR VERTEX	1			JPY 200,000
2	チェーンソー STIHL 070 Chain saw bar 30" Chain saw bar 33"	1			JPY 190,000
3	回転砥石 テイクン TEIKOKU GRINDING WHEEL 255 X 6.4 X 25.4 mm.	15			JPY 50,000
4	草刈り機 円形刃 Model SKS-5 255 x 1.25 x 80 mm. 天電TENRYUSAW MFG CO.JAPAN	200			JPY 300,000
5	枝きりばさみ - long handle aluminium 2.5 - 4 m	30			JPY 60,000
6	折り畳み式コンテナ-	30			JPY 120,000
7	ファイアーレンジャー -Case - Sprayer	10			JPY 180,000
8	直径テープ 100 cm.	5			JPY 10,000
9	ノートブックコンピュータ - CPU pentium 150 MHZ - CD 12 X Memory 32MB HDD 1GB	1	THB 60,000	THB 60,000	JPY 222,222
小計				THB 60,000	JPY 1,332,222

1997/7/30

100Yen=27TBH

2 カンタン 番号	森林生態試験地(トラン)	機材名	個数	単価	小計	小計(円)
1	コンピュータ: "HP" Pentium 200 Mhz; 64 MB Ram; 2.2 GB; 17inch Monitor, Multimedia: Fax/Modem, CD ROM Drive 16X; CD-Writer; 3.5", 120 MB Floppy Disk Drive		2	THB 70,000	THB 140,000	JPY 518,519
2	安定電源装置UPS 500 VA		2	THB 12,000	THB 24,000	JPY 88,889
3	スライドスキャナー: 2400 dpi; Positive & Negative; 35 mm		1	THB 30,000	THB 30,000	JPY 111,111
4	スキャナー: 600X600 dpi; Legal/Letter/A4/Photo		1	THB 20,000	THB 20,000	JPY 74,074
5	レーザープリンター: "HP Laser Jet 6P" 600X600 dpi; 8 ppm		2	THB 25,000	THB 50,000	JPY 185,185
6	カラープリンター: "HP Desk Jet 870 Cse" 600X300 dpi; 4 ppm		1	THB 20,000	THB 20,000	JPY 74,074
7	コンピュータソフト Adobe Illustrator		1	THB 30,000	THB 30,000	JPY 111,111

8	塩濃度屈折計	1				
9	溶存酸素計	1				
12	高度計: 4,000 m	1				
14	測程 15 m	2				
15	直径テープ: 幅0.25 inch; 1 m	24				
16	直径テープ: 5 m	6				
17	葉色計 Munsell Plant Tissue Color Chart	2				
18	土色計 Munsell Soil Color Chart	2				

小計 THB 314,000 JPY 1,162,963

10	ポータブルpH/酸化還元電位計	0				
11	デジタル風速計	0				
13	はが 高度計	0				
X	葉面積計	1				
X	学会誌	3				
X	学術書籍	20				
X	高速ポート	1	THB 150,000			
X	歩道修理				200m	

3 マングローブ試験地(ラン)	機材名	個数	単価	小計	小計(円)
番号					
1	コンピュータ: "HP" Pentium 200 Mhz; 64 MB Ram; 2.2 GB; 17inch Monitor; Multimedia: Fax/Modem, CD ROM Drive 16X; CD-Writer; 3.5", 120 MB Floppy Disk Drive	1	THB 70,000	THB 70,000	JPY 259,259
2	安定電源装置UPS 500 VA	1	THB 12,000	THB 12,000	JPY 44,444
3	スライドスキャナー: 2400 dpi; Positive & Negative: 35 mm	1	THB 30,000	THB 30,000	JPY 111,111
4	スキャナー: 600X600 dpi; Legal/Letter/A4/Photo	1	THB 20,000	THB 20,000	JPY 74,074
5	レーザープリンター: "HP Laser Jet 6P" 600X600 dpi; 8 ppm	2	THB 25,000	THB 50,000	JPY 185,185
6	カラープリンター: "HP Desk Jet 870 Cse" 600X300 dpi; 4 ppm	1	THB 20,000	THB 20,000	JPY 74,074
7	コンピュータソフト Adobe Illustrator	1	THB 30,000	THB 30,000	JPY 111,111
8	Water Cheeper U-10 by NISSET Sanyo Inc. Japan (pH, Conductivity, Turbidity, Dissolved Oxygen, Temp. and Salinity)	1			
9	酸化還元電位計 TPS LC80 A mv adv Pt "Spilse" electrode detecting redoxpotential of -322	1			
10	D-section corer	1			
11	測桿 15 m	2			
12	直径テープ: 幅0.25 inch; 1 m	6			
13	プラスチック製折り畳み尺	10			
14	ポータブルpHメータ	1			
15	土壌pHメータ	1			
16	塩濃度計	2			
17	電子天秤 5kg 2 ranget	1			
18	卓上コピー機	1			
19	プリンター EPSON stylus-color II	1			
20	全地球位置把握システムGPS	2	THB 13,000		
J	タータロガー付き水深計	2			JPY 900,000
	KADEC				
小計				THB 0	JPY 1,759,259

4 森林研究部(中央造林研究センター)

土壤研究科 番号	機材名	個数	単価	小計	小計(円)
J	土壌水分計(TDR)	1			JPY 1,300,000
1	微気象観測装置 temp., humidity, illuminance etc	2			JPY 1,000,000
2	全自動蒸留水製造装置	1			
	小計			THB 0	JPY 2,300,000

森林昆虫科 番号	機材名	個数	単価	小計	小計(円)
J	昆虫触覚電位検出計	1			JPY 1,500,000
J	ガスクロマトグラフィー部品 GC-Column, Gas etc	1			
	1 カメラ NIKON	1			
	小計			THB 0	JPY 1,500,000
	総計				JPY 8,054,444

パーツ価格のものは現地調達、その他は日本からの購送を前提とする。  
機材のうち一部は携行機材として扱えるものがある  
J=短期専門家による要請機材 携行機材を除く

All of the equipment list are under consideration









JICA