

タイ王国造林研究訓練計画フェーズII 評価調査報告書

平成3年6月

国際協力事業団

林研発
J R
91-21

LIBRARY

JICA LIBRARY



1087667(0)

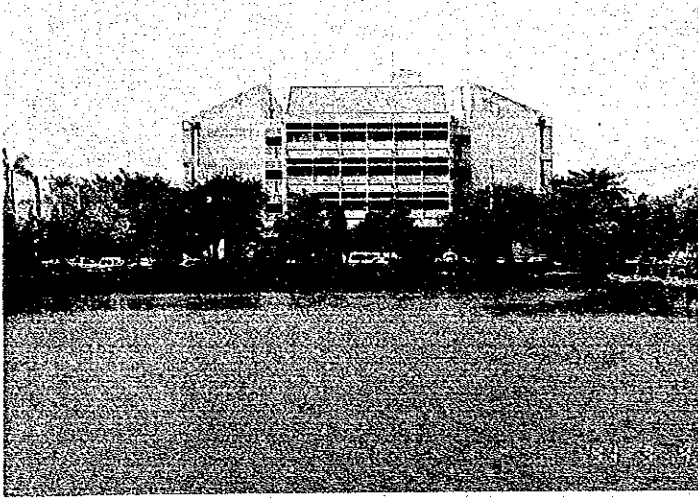
22675

タイ王国造林研究訓練計画フェーズII 評価調査報告書

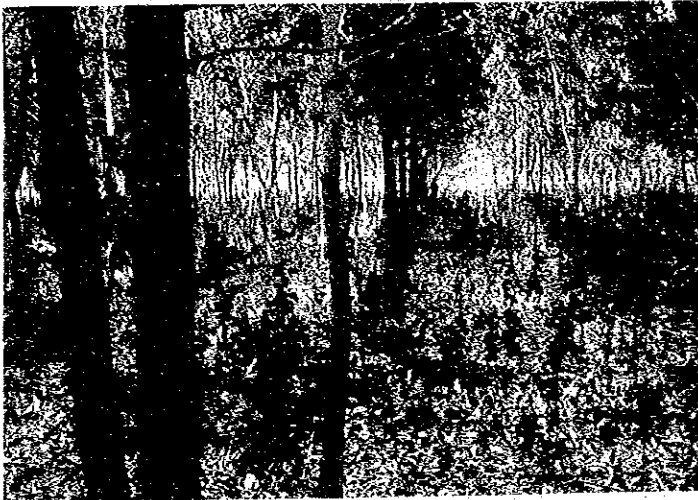
平成3年6月

国際協力事業団





バンコック市内にある中央造林研究訓練センター。本計画第2フェーズの研究活動拠点として1981年度は無償資金協力により建設された。



サケラートフィールドステーション
造林地内で実施されている多樹種混交試験



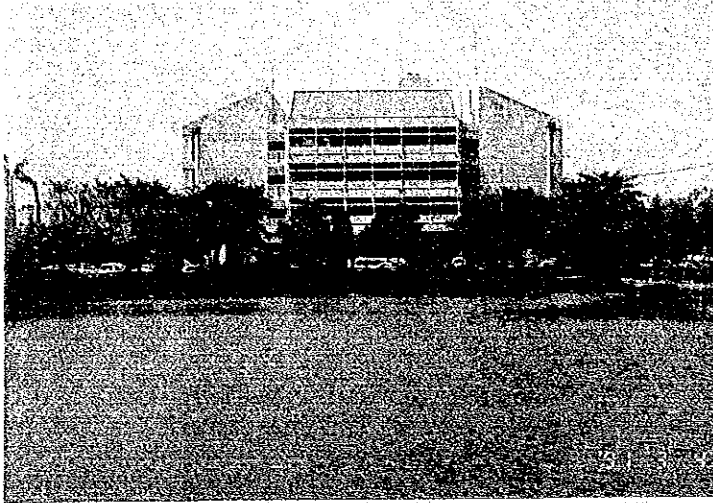
サケラートフィールドステーション造林地内で
実施されている樹側植栽試験



ラノンマングローブ研究センターマング
ローブ造林試験地



マイクロ
フィルム作成



バンコック市内にある中央造林研究訓練センター。本計画第2フェーズの研究活動拠点として1981年度の無償資金協力により建設された。



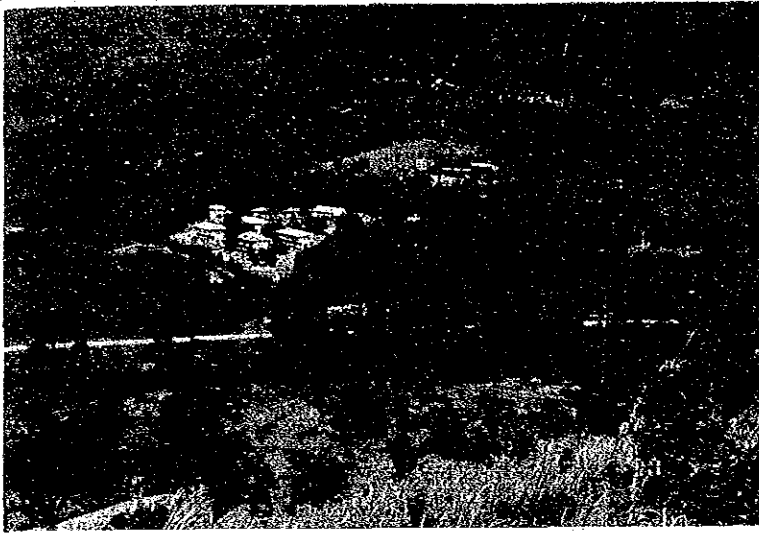
サケラートフィールドステーション
造林地内で実施されている多樹種混交試験



サケラートフィールドステーション造林地内で
実施されている樹側植栽試験



ラノンマングローブ研究センターマング
ローブ造林試験地

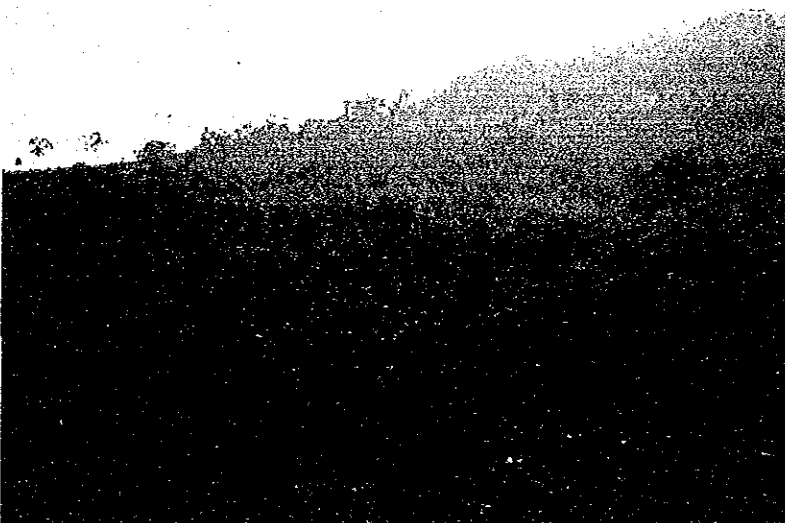


サケラートフィールドステーション

中央造林研究訓練センターと同様1981年度の無償資金協力によって建設された。同施設は、本計画第1フェーズの活動拠点で、1981年から造林が開始され、焼畑跡地が、約10年を経て、ここまで緑化された。



1982年5月時点でのサケラートフィールドステーション苗畑予定地と焼畑跡地。手前の裸地に苗畑が造成された。



1991年2月時点でのサケラートフィールドステーション。前掲写真の焼畑跡地の植林10年後の状況。

序 文

国際協力事業団は、タイ王国政府の要請に基づき、同国の造林研究訓練計画フェーズⅡを今日まで5年間にわたり実施してきた。

当事業団は、本計画の協力実績の把握及び協力効果の測定を行うとともに今後両国が取るべき措置を両国政府に勧告することを目的として、平成3年2月25日より3月19日まで、農林水産省森林総合研究所企画調整部長勝田証氏を団長とする評価調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ王国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、今後のプロジェクト運営に携わるものに広く活用されるとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

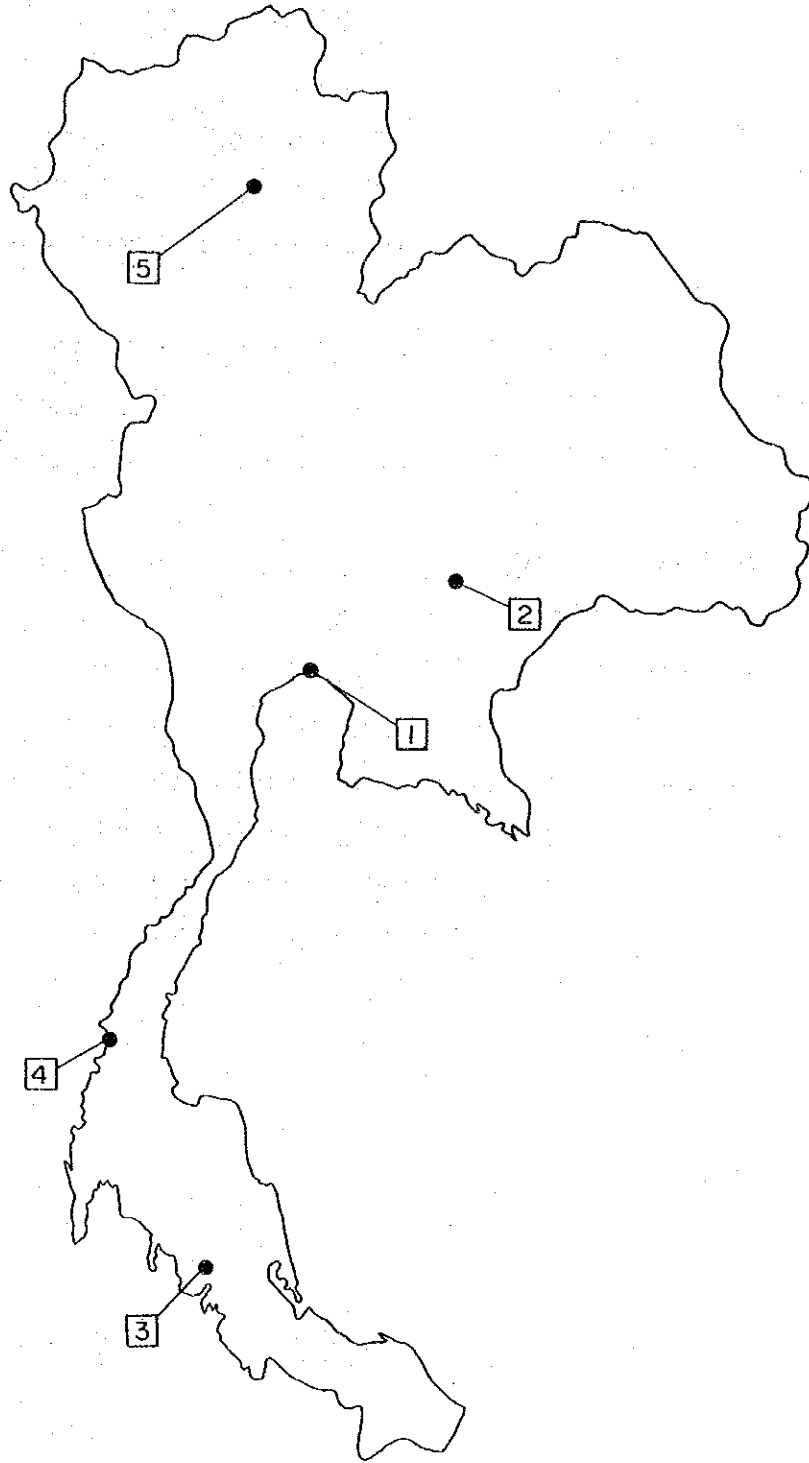
終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成3年6月

国際協力事業団

理事 田口俊郎

計画位置図



造林研究課

1. 中央造林研究訓練センター
2. サケラートフィールドステーション
3. トランマングローブ試験地（カンタン森林生態研究所）

マングローブ課

4. ラノンマングローブ研究センター

デモンストレーション課

5. ランパン林業研究普及センター

報告書要旨

1986年6月にR/Dが締結され、実施されてきた「タイ造林研究訓練計画（第2フェーズ）」が、本年7月末に5年間の協力期間を終了するため、本プロジェクトでの協力実績を評価し、今後の研究の必要性を検討する目的で現地調査を行った。

本プロジェクトでは、研究活動が着実に進展しており、この期間に6研究分野で120編を越す研究成果が刊行されている。また、研究手法および造林技術の普及を図るための訓練やセミナーの実績も高く評価される。タイ側の努力でカウンターパートの配置、ローカルコストの配布もほぼ順調に行われており、タイ側での林業研究体制は今後一層整備されることが期待される。

そのため、第2フェーズでの研究基盤の整備を踏まえて、今までの協力成果を一層発展させるとともに、タイでの大規模な森林造成にかかわる技術、研究、訓練への支援、とくに研究体制の整備を支援する必要がある、タイ側の要請も考慮にいれて、協力期間を延長することが望ましい。その際、次の3研究課題 — (1)在来の有用樹種の導入にともなう保育技術、複層林・混交林への誘導技術の研究、(2)北部の天然生林と南部のマングローブ林での経営管理システムの研究、(3)主要造林樹種での病虫害防除技術と被害発生予測法の研究 — に重点をおいて、新たに研究実施計画を検討する必要があると考えた。上記のことを骨子とする対応方針をまとめ、現地評価報告書を作成し、合同評価委員会の合意を得て、評価調査ミニッツに署名した。

目 次

序 文

計画位置図

写 真

報告書要旨

第1章 緒 論	1
1 調査団の派遣経緯と目的	1
2 終了時評価の方法	2
3 調査団の構成	2
4 調査日程	3
5 面会者リスト	3
第2章 協力実施経過と現況	6
1 協力実施経過	6
(1) プロジェクト発足の背景と当初の内容	6
(2) 第1フェーズから第2フェーズに至る経過	7
2 暫定実施計画（TSI）および詳細年次計画	11
第3章 目標達成度	12
1 投入実績および計画達成状況	12
(1) 日本側の状況	12
1) 専門家派遣	12
2) 研修員の受け入れ	12
3) 機材供与	12
4) ローカルコスト負担	12
(2) タイ側の状況	13
1) カウンターパートの配置	13
2) 土地、建物、施設の提供	14
3) プロジェクト運営費	14
(3) 発表された成果一覧	14

2	生産実績および計画達成状況	15
(1)	造林	17
(2)	森林生態	20
(3)	森林土壌	22
(4)	森林経営	25
(5)	林木育種	28
(6)	森林保護	31
3	計画目標の達成状況	35
(1)	評価手法	35
(2)	投入から目標達成までの過程	37
(3)	上位計画との整合性	38
1)	国家開発計画および森林政策	38
2)	暫定長期林業研究計画（林業研究15ヵ年計画）	39
3)	整合性	40
(4)	投入目標の達成評価	40
(5)	生産目標の達成評価	41
(6)	計画目的の達成評価	41
1)	造林技術の開発	41
2)	造林研究水準の向上	41
3)	造林研究要員の訓練	42
(7)	計画目標の達成評価	42
4	計画の効果	42
(1)	効果の内容	42
(2)	効果の広がりと受益者	43
第4章 自立発展の見通し		44
1	第1フェーズ協力終了後の状況	44
2	組織的自立発展の見通し	44
(1)	計画の運営体制	44
(2)	組織の変遷	45
(3)	研究体制の整備	46
3	財務的自立発展の見通し	47
(1)	経費調達	47

(2) 予算調整	48
4 物的・技術的自立発展の見通し	48
5 その他監理運営上の制約要因	48
第5章 評価結果	49
1 評価の総括	49
(1) 投入実績と計画達成状況	49
(2) 生産実績と計画達成状況	49
(3) 協力目標の達成状況	50
2 提 言	50
第6章 付属資料	53
1 タイ造林研究訓練計画専門家派遣リスト	55
2 タイ研修員受入実績表	56
3 供与機材リスト	57
4 プロジェクト関連報告書リスト	66
5 討議議事録 (R/D)	69
6 暫定実施計画 (T S I)	78
7 終了時評価ミニッツ	90
8 評価アンケート結果及び質問書フォーム	103
9 王室林野局全体組織図	119

第 1 章 緒 論

1 調査団の派遣経緯と目的

タイ国の森林面積は1988年現在、1,438万haで、これは国土面積に対し28%の森林率となっている。森林面積の推移を追ってみると、

1943年	3,230万ha	(森林率63%)
50	2,890	(56)
61	2,736	(53)
85	1,491	(29)
1988年	1,438万ha	(森林率28%)

となり、一貫して減少を続け、特に、この30年間で森林面積は半減している。これは主に30年間に2,600万人から現在の5,600万人と倍増した人口の増加及びタイ国の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が密接に結びついた結果と考えられている。

タイ国政府はこの状況に対応するため、第4次国家経済社会発展開発5ヵ年計画(1977~81)以降大規模造林の推進を国家的な緊急課題として取上げ、1985年12月には森林政策を策定し、森林率を国土面積の40%とすることを規定した。更に1991年から30年間にわたる国家造林長期計画を定め官民一体となった植林事業を推進しようとしている。

このようなタイ国の森林減少の中で、1980年4月、王室林野局は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た。この要請をうけ当事業団は、本計画の第1フェーズに関する討議議事録(R/D)を署名・交換した。更に1986年7月から第2フェーズとして、1982年度の我が国無償資金協力により設立された中央造林研究訓練センターを核として本年7月までの予定で、これまでの造林技術の裏付けとなる試験研究の実施及び研究者の育成を目的に協力を行ってきた。

本計画第2フェーズの協力期間の終了を控え、当事業団は、

- ・第2フェーズ協力期間中に実施した協力について、当初計画に照らし、プロジェクトの活動実績、管理運営状況、カウンターパートへの技術移転状況等について評価を行うこと、
- ・協力目標の達成を判定した上で、今後の協力方針について相手側と協議すること、
- ・評価結果から教訓及び提言等を導き出し、今後の同種協力のあり方や実施方法の改善に寄与すること、

を目的に1991年2月25日から同年3月19日まで農林水産省 森林総合研究所企画調整部長 勝田 征氏を団長とするタイ造林研究訓練計画第2フェーズ終了時評価調査団を現地に派遣した。

本報告書はこの調査結果をまとめたものである。

2 終了時評価の方法

当事業団が目安として定めた「プロジェクト方式技術協力事業案件の評価ガイドライン」の終了時評価手法である。

1. 案件目的の達成状況
2. 投入（INPUT）目標の達成状況
3. 生産（OUTPUT）目標の達成状況

を現地調査によって明らかにすることにより、評価を行うことを原則とした。しかしながら、上記ガイドラインは一般的なものであることから、本件が研究協力プロジェクトであるとの特性も考慮しながら評価を行うこととした。

ガイドラインにはプロジェクトの発足時にロジカル・フレームワークを作成することとなっているが、本計画の場合は、ガイドライン策定以前に協力がスタートしているため、これがない。したがって、今回の調査に先立ち、まずロジカル・フレームワークを作成し、これを用いて評価を行った。ロジカル・フレームワークについては、第3章3(1)評価手法の項で詳述しているので、参照して頂きたい。

また、研究協力プロジェクトの評価に当たっては、その量と質の両面から行うが、量については客観的なデータをベースとし、質については、各研究部門毎に専門家およびカウンターパートから同時にヒヤリングを行い、その結果をもとに研究者でもある調査団員3名の合議をもって各部門毎に評価を行うこととした。

3 調査団の構成

- | | | | |
|-------------|-------|----------------------------|--------------------|
| 1. 総括 | 勝田 征 | 森林総合研究所 | 企画調整部長 |
| 2. 造林研究評価 | 加藤 正樹 | 森林総合研究所 | 四国支所林地保全研究室長 |
| 3. 森林経営研究評価 | 桜井 尚武 | 森林総合研究所 | 生産技術部育林技術科物質生産研究室長 |
| 4. 目標達成分析 | 野崎 裕 | パンフィックコンサルタンツ
インターナショナル | |
| 5. 計画評価 | 鈴木 忠徳 | 国際協力事業団 | 林業開発課 職員 |

4 調査日程

1. 2月25日(月) 東京ーバンコック
2. 26 (火) JICA事務所と打合せ、王室林野局表敬、専門家と打合せ
3. 27 (水) 専門家から聞き取り調査/DTEC, MOAC表敬
4. 28 (木) バンコックーラタニ
5. 3月 1日(金) ラノン マングローブ研究センター調査
6. 2 (土) プーケットーバンコック
7. 3 (日) サケラートフィールドステーション調査
8. 4 (月) 研究部門別カウンターパートから聞き取り調査
9. 5 (火) 研究部門別カウンターパートから聞き取り調査
10. 6 (水) エバリュエーション結果の取纏め
11. 7 (木) 合同エバリュエーション
12. 8 (金) JICA事務所へ報告、ミニッツ署名
13. 9 (土) 4名の調査団員帰国
～ 国内各試験地の調査
23. 3月19日(火) 1名の調査団員帰国

5 面会者リスト

(1) DTEC (Department of Technical and Economic Cooperation)

- Mr. Apinan Pattaratiyanon Director, External Cooperation Div.
Ms. Tipsuda Nophongcol Chief, Japan Sub-div.
Ms. Premchit Satyavanija Chief, Project Monitoring Sub-div.

(2) MOAC (Ministry of Agriculture and Cooperatives)

- Dr. Utai Pisone Director, Foreign Agricultural Relations Div.

(3) RFD (Royal Forest Department)

- Mr. Pairot Suvanakorn Director-General
Dr. Thanit Yingvanasiri Director, Silviculture Div.
Mr. Boonchoob Boontawee Chief, Silviculture Research Sub-div.
Mr. Vichien Sumantakul Acting Project Manager
Mr. Pisal Wasuwanich Silviculture Lab.
Mr. Chingchai Viriyabuncha Silviculture Lab.
Mr. Tosporn Vacharangkura Silviculture Lab.
Mr. Amnuayporn Choldumroungkul Silviculture Lab.

Mr. Kiatkong Pitpreecha	Ecology Lab.
Mr. Thiti Visaratana	Ecology Lab.
Ms. Pornpun Jongsuksuntigool	Soil Lab.
Ms. Sirirat Boonplian	Soil Lab.
Ms. Siripa Phopinit	Soil Lab.
Mr. Bunyarit Puriyakorn	Soil Lab.
Dr. Jitt Kongsangchai	Chief, Mangrove Sub-Div.
Mr. Sarayudh Bunyavejchewin	Mangrove Sub-Div.
Mr. Surasak Ruangchan	Demonstration Sub-Div.
Mr. Thirdphong Supaperm	Demonstration Sub-Div.
Mr. Thannarin Na-Nakorn	Demonstration Sub-Div.
Mr. Suraphong Chaweepuk	Demonstration Sub-Div.
Dr. Chaweewan Hutacharern	Chief, Forest Pest Protection Sub-div.
Dr. Apichart Kaosaard	Tree Improvement
Mr. Somkiat Chanpaisang	Tree Improvement
Mr. Thawee Chairuangsirikul	Tree Improvement
Ms. Pathum Boonarutee	Tree Improvement
Ms. Walaiporn Sathitviboon	Tree Improvement
Mr. Amarin Sayamol	Tree Improvement
Mr. Aniwat Chalermpongse	Forest Pathology Lab.
Mr. Pravit Chittachumnong	Biotechnology Lab.
Mr. Thinakorn Vutivijarn	Sakaerat Field Station
Mr. Vikhan Anapanurak	Sakaerat Field Station
Mr. Apiwat Sretarugsa	Chief, Personnel Development Sub-div.
Ms. Ratchanee Visutthipataya	Personnel Development Sub-div.
加藤亮助	タイ造林研究訓練計画専門家
大脇昭	"
石塚森吉	"
酒井正治	"
中村松三	"
芹沢利文	"

(4) JICAタイ事務所

阿部信司 所長

谷川与志雄 次長

山下恭徳 所員

第 2 章 協力実施の経過と現況

タイ国における大規模森林造成事業を推進するため、造林に関する技術開発、研究、訓練を実施することを目的に1980年4月、タイ王室林野局はわが国に対し技術協力を要請した。この要請を受け、わが国は事前調査等を経てタイ国の要請に応えることを決定し、国際協力事業団が1981年7月から5ヵ年にわたる本計画の第1フェーズの技術協力を開始した。この協力期間中の1983年11月、および1984年5月に、本計画を支援するためわが国の無償資金協力によりサケラート=フィールド=ステーション、中央造林研究センターがそれぞれ開設された。これらの施設は本計画にとって画期的な体制整備となった。その後、この施設を利用して1986年7月から第2フェーズとしてさらに5ヵ年の協力を開始した。その内容は、これまでの協力実績を踏まえ、タイ国において長期的な林業研究の充実強化を図るため、研究要員の養成と研究技術の移転を軸にその研究体制を整備することを目的としたものである。

1 協力実施経過

(1) プロジェクト発足の背景と当初の内容

1. 背景

タイ国の森林面積の減少は他の発展途上国と同様に急激に減少しており、かつてチーク王国を世界に誇った森林の面影は今では無い。タイ国の国家社会経済開発5ヵ年計画が開始された1961年には、国土面積の約53%に当たる2,700万haを占めていた森林は、第5次5ヵ年計画が終了する1985年には29%にまで減少したが、それは年平均にして約50万haの森林が消失して来た事になる。その後減少割合は減ってはいるが、1988年には27.7%しか森林が残っていないとされている。

この減少の原因は急激な人口増加による農地を持たない農民の森林への不法侵入占拠による農地化と、山岳民族による焼畑移動耕作地の拡大にある。これは単に森林の量的な減少だけでなく、残存森林の質的低下も否めなく、タイ国の将来の木材生産の保続安定という点だけではなく、国土保全の面でも重大な問題であることが次第に認識されるようになり、1976年から始まった第4次5ヵ年計画からは大規模造林の推進が大きく取り上げられるようになった。

しかし、大規模造林を展開しようとする地域は焼畑耕作跡地等の荒廃地が多く、有機物が消失して瘦悪かつ緊密化した化学性、物理性ともに低下した土壌であり、また気象的にも乾季が長く山火事の危険性が高いなど自然条件のきわめて厳しい場所である。

従って、このような地域に対して早期にかつ大規模に造林するためには従来伝統的に行なわれてきた造林技術手法のみでは解決できない多くの問題が存在しており、大規模造林

の推進に当たっては、それに適した造林技術体系の確立と、技術開発のため試験研究の推進が必要と考えられた。しかし、当時のタイ王室林野局にはその中核となるべき技術開発や研究推進の体制が必ずしも十分とは言えない状態であった。

そのため、タイ国政府は1980年には日本国政府に対して「中央造林研究訓練センター」に関する技術協力と無償資金協力の要請を行ってきた。この要請を受けて日本政府は、長期調査員を派遣して協力の詳細な内容と調査を行った結果、1981年7月29日に「タイ造林研究訓練計画」としてR/Dを締結し、現在まで続くプロジェクトを発足させた。

2. 当初の協力の方向

協力の当初の方向は、大規模造林技術体系の確立とそれを支えるための組織的な研究及び訓練を行うこととしており、そのためタイ東北部の南に位置しているサケラート地区での焼畑跡地の草原を対象にした試験林造成事業を行うことによって技術移転を図ることが中心であり、現地に適応した適地適木の選定、育苗技術、造林及び保育技術、機械化作業、森林保護、アグロフォレストリー等の造林技術の開発を行うこととしていた。そしてこの協力の過程で、造林研究の充実、技術者ならびに研究者の養成訓練と技術情報の普及などの目的を果たすための造林研究訓練施設の建設が必要であると認識され、無償資金協力事業としてサケラートフィールドステーションが1983年11月に、中央造林研究訓練センターが1984年5月にそれぞれ設立された。

これらの施設が完成されると同時に、中央センターでは森林土壌と森林生態の2分野の研究活動が開始された。また、両方の施設を使用しての中堅技術者養成のための訓練を開始するなど、名実ともに造林研究訓練の拠点としての活動が開始された。

(2) 第1フェーズから第2フェーズに至る経過

1. 第1フェーズの概要

第1フェーズの協力活動の中心は、既に述べたようにサケラート地区に広がる焼畑耕作跡地の荒廃草地を対象にした各種試験林造成事業である。すなわち、造林、苗畑、土壌および機械の各分野の専門家が現地に駐在して、カウンターパートとともに合計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を計ろうとするものであった。造成試験林の内容は、地域に適する樹種の選定や成長量調査並びに個別技術開発のための成長量試験、各種作業機械の適応性や工程などを検討するための機械化試験、アグロフォレストリーなどの施業を検討するためのパイロット林造成、外国樹種等の導入を検討するための樹木園造成、さらに造成された試験林を保護するための防火、防風林造成などから成り立っているが、第1フェーズの期間中に造成された各種試験林は合計

847 haと目標を超え、これらの試験林造成事業を通じて現地に適応する造林樹種の選択並びに造林技術の開発を行った。

またこの事業遂行のために必要な苗木274万本の生産を行う中で、年間100万本の苗木生産システムの確立、並びに造林地を管理するための総延長62.3 kmの各種林道の作設、および山火事防止のための防火線約20 kmの設置を行い、これらに平行して、この地域に適した技術の移転と確立を計った。

以上のようにこれらの事業を通して大規模造林を推進するための育苗技術、造林技術並びに造林地管理技術などの技術移転がカウンターパートに対して行われた。同時にこれらの技術は第1フェーズの後半に開始された中堅技術者養成のための研修を通じて普及されていった。この研修は育苗、造林および機械・林道の3コースについて対象者を3つのレベルにわけて実施され、後期3年間に24コース、800人以上の研修の実績をあげ、タイ各地域の造林の推進に大きく貢献した。

第1フェーズの重点であったサケラートの協力活動は、第2フェーズでも2年間のフォローアップが行われ、その成果はフォローアップが終わった段階で「造林技術指導書」としてタイ語でまとめられ、公刊されて、タイ国の造林事業に役立てられている。

また中央造林研究訓練センターの建設に伴い、森林生態と森林土壌の長期専門家が新たに派遣されて研究協力が実施されるとともに、造林、森林保護および林木育種の各分野についても短期専門家が派遣されるなど実質的な研究協力活動が実施された。

2. 長期林業研究計画と第2フェーズへの移行

タイ国は当プロジェクトが開始された頃は、アセアン諸国の中で林業の研究機関の無い唯一の国であった。従って、無償を含めた当プロジェクトの要請の背景には、林業試験研究機関を持ちたいという願望が流れていたといわれる。中央研究センターの建設の段階で、1983年8月に短期専門家の派遣によってタイ国の暫定長期林業研究計画の策定協議が行われたのも、その現われといつてよい。

この長期計画は1981年から1996年までの3期15ヵ年にわたる計画であり、タイ国の林業研究の推進方向として、(1)農山村開発に関連する林業、(2)マングローブ林を含む天然林資源の経営と保全、(3)国立公園及び野生動植物の保全と利用、(4)エネルギー生産と利用に関する林業、(5)産業用人工林造成、という5方向を国家的ニーズに基づく柱として設定し、3期にわたって段階的に実施していく中で、最終的には国立林業試験場を設立することを目標としている。そして、当プロジェクトの第1フェーズをまさに長期計画の第1期にあたるものとして位置付けている。

一方、王室林野局では、保安林を15%、生産林を25%、合計で国土の40%を森林面積として確保するなどを基幹にした20項目にわたる新しい森林政策を策定すべく、

1985年12月に内閣に提出した。しかし、その中の「森林研究と研究成果の利用のため国立森林研究所を設立する」とした項目は、閣議決定の段階で「国立森林研究所を設立する代わりに王室林野局は森林研究については大学など高いレベルの教育機関と協力すべきである」という形に改正された。これは国立研究所という表現が林野局に匹敵する組織という印象を与えたためともいわれているが、王室林野局としては、現在、課の形で造林、経営、林地管理、流域管理、国立公園及び野生鳥獣管理などの各部に林業研究業務が散在している現状から、林野局傘下に林業試験を統一的、効率的に行う機関を持ちたいという希望は捨ててはいない。

以上述べた第1フェーズの経過の中で、本プロジェクトが1986年に終了するのを受けて、タイ国は林業研究体制をいっそう整備するために、研究を中心にした5ヵ年間の協力の継続を要請してきた。そのため、1985年12月に本プロジェクトに対するJICAとタイ国の合同評価が行われ、その結果、前述の暫定長期林業研究計画を支援する意味においても協力延長の必要性が確認され、暫定長期林業計画の第2期5ヵ年の計画を基にした第2フェーズとして本プロジェクトを継続することとした。

3. 第2フェーズの内容の概要

第2フェーズの内容は、暫定長期林業計画の第2期5ヵ年の計画に沿っており、従来の造林部を中心としたプロジェクト活動を継続するとともに、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、南部課などで行われている研究活動の一部を加え、造林、森林生態、森林土壌、森林経営、林木育種および森林保護の6分野について協力を実施し、同時にサケラート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を行うこととした。これらの7分野の協力項目の内、造林技術は第1フェーズの主要協力項目であり、森林生態と森林土壌は第1フェーズの後半から協力項目として開始されたものである。また第2フェーズでは、これと同時に南部と北部の地域センターを充実する事としている。

7分野の協力項目の内、造林技術、造林、森林生態、森林土壌、森林経営の5分野については長期専門家を派遣して協力をを行い、それ以外の林木育種と森林保護については長期専門家を派遣せず、短期専門家で対応することとした。また、造林技術については、研究の成果を技術段階にあげていく重要な位置付けを持っていることからその存続が期待されたが、2年間のフォローアップを終了した段階で、長期専門家の派遣が打ち切られることになった。

従って第2フェーズは、当初2年間のサケラートのフォローアップ期間を除いて、その協力活動の中心は中央造林研究訓練センターの各研究室における活動が中心になる。第2フェーズが開始されて、まず協力の実施計画の策定がなされ、各協力項目ごとに研究課題

とその研究実施計画の内容協議が担当者と専門家の間で行われ、これら個別の協議の他に3回の合同会議がもたれた結果、実施計画が策定され、1987年5月21日の第2フェーズでの第1回、プロジェクトを通して第5回目の合同委員会で協議され承認決定された。

研究分野の実実施計画を協議する過程で、特に問題となったのは試験地設定に係わる問題である。協力各分野の内、造林、生態、経営などの分野は野外の試験地によるフィールド試験が主流となる。タイ国では試験地の設定が1ライ(40m×40m)を基本にして設計され、これを1プロットとしたりあるいは1ライの中にいくつかの処理を入れたりしている場合が多い。しかし、試験実行上その設計を一律に行うのは妥当とはいえず、試験の内容、目的、期間などによって変わっていくべきであり、また調査区とそれを取りまく干渉地帯の考え方も入れていく必要がある。ところが、現実これらを十分考慮して設定された試験地は意外に少なかったため、実施設計調査の段階で十分意見の交換が行われた。その結果、最終的には試験地の設定についての認識が確立されたと思われる。

南部と北部の地域センターの充実については、当初からそれらの地域の拠点作りということで、普及訓練センター的な建物の建設をタイ側は強く希望していた。また、この線に沿った無償要請も王室林野局からなされたが、タイ国内部で認められるところまでいかなかった。南部については、トランの生態研究ステーションにおいて小規模のモデルインフラ事業による基盤整備が行われたが、ランオンに普及訓練センター的なものが欲しいとしていたタイ側にとっては不十分な形で現在に至っている。北部については、ランパンのデモンストレーションフェレストでのパイロットインフラ整備事業による研究普及センターの基盤整備が行われ、かなり充実した形となったが南部の研究訓練センターの設置については、現在でも相手側からの要望は強い。

本計画のこれまでの主な実施経過を時系列順に列記すると以下の通りである。なお、調査団派遣に関わるものはそれぞれの報告書を参照のこと。また、昭和56年7月27日から5年間にわたる本計画フェーズIに関わる実施経過については、フェーズIエバリエーション(終了時評価)調査報告書を参照のこと。

—昭和61年 6月 計画打合せ調査団派遣

目的 : 討議議事録(R/D)の署名、暫定実施計画(TIS)の策定

—昭和61年 7月 第2フェーズ協力開始

—昭和62年 8月 巡回指導調査団派遣

目的 : 協力活動のモニタリング、年次計画の策定

—昭和63年 7月 モデルインフラ整備事業終了

内容 : トランマングローブ試験地の整備

事業費 : 1,280万円

-昭和63年11月 巡回指導調査団派遣

目的 : 協力活動の中間評価

-平成2年2月 業務出張

目的 : プロジェクトの運営、業務打合せ

-平成2年10月 中堅技術者養成対策事業開始

内容 : 研究成果を普及するため現場技術者を対象とした研修

事業費 : 1,000万円

-平成2年12月 パイロットインフラ整備事業終了

内容 : ランパン林業研究普及センターの建設

事業費 : 5,130万円

2 暫定実施計画(TSI)及び詳細年次計画

昭和61年6月に派遣された計画打合せ調査団によりRFDとの間で署名されたTSIは第6章付属資料に添付したので参照のこと。また、詳細年次計画は昭和62年8月に派遣された巡回指導調査団により策定され、RFDとの間で署名された。第6章付属資料に添付したので参照のこと。

第 3 章 目標達成度

1 投入実績及び計画達成状況

日本側、タイ側にわけて本計画の事業実績を評価する。

(1) 日本側の状況

1) 専門家派遣

造林、森林土壌、森林経営、森林生態の各分野に延べ9名の長期専門家を派遣した。更に、首席顧問を1名、調整員を延べ2名派遣した。また、本年3月末時点で延べ19名の短期専門家を派遣した。派遣実績は付属資料1に示したとおりである。なお同リストには本計画第1フェーズからの実績を示した。

専門家派遣は、タイ国からの要求分野に適期に専門家を派遣できなかったこと、予算的にタイ側の要望する人数を派遣することは困難であったこと等、日本側事情に起因する制約があったが、おおむね良好に実施された。なお、首席顧問の任期は5ヵ年間で、プロジェクト協力期間を一貫して指導管理できたこと、調整員についてもJICA職員が3年間で2年間それぞれプロジェクト担当部から派遣されたことはプロジェクトの目標達成にむけた一貫性確保の観点から評価できる。

2) 研修員の受け入れ

18名の研修員をこれまでに受入れた。本事業は研修員にとって技術面、精神面においてきわめて有意義であったとの研修参加者のコメントが多かった。研修参加者の多くは、その後も定着し本プロジェクトの中核的役割を果たしている。特に第1フェーズの初期に研修参加したものは、幹部に昇進したり、現場管理者となっている。

第1フェーズからの研修参加者のリストは付属資料2に示した。

3) 機材供与

供与した機材は良く利用、管理されている。機材の数量及び種類は年々整備されている。また、タイ国の経済発展に伴い現地で調達可能な機材も増え、今では供与機材予算の半分まで現地調達が可能となった。研究業務の遂行上、望ましい状況に成りつつある。

供与機材は研究業務のスピードアップ、レベルアップに貢献している。少ない研究員で定められた期間に数多くの業務、試験をこなすことを求められているタイ国研究者にとっては有用であった。

第1フェーズからの供与済機材は付属資料3に示した通りである。

4) ローカルコスト負担

本計画第2フェーズ期間中にタイ側が予算不足のため実施出来ない次の事業をJICA

経費によって実施した。

ーモデルインフラ整備事業

内容

ラン マングローブ試験地整備事業 12,817千円 1988年7月完了林内
作業道、苗畑、給水施設、アクセス道路改良、橋梁、作業小屋兼倉庫

ーパイロットインフラ整備事業

内容

ランパン林業研究・普及センター建設事業 51,302千円 1990年12月完
了

ー中堅技術者要請対策事業

内容

中央造林研究訓練センターにおいて、過去4年間にわたる協力成果を普及するため、
林野行政の第一線にいる現場責任者クラスを対象に調査試験手法に焦点を当てた研修
を行う。10,000千円1990年10月から91年5月にかけて6コース120
人を訓練する。

ーその他

技術交換事業 1989年12月にブルネイ林業研究計画およびインドネシア熱
帯降雨林計画と実施。

技術普及広報事業 1988年1月にプロジェクト活動紹介パンフレット作成

応急対策事業 ・1987年12月にサケラートフィールドステーションの苗畑施
設災害復旧工事

・1991年4月ラン マングローブ林試験地内調査用歩道の改
修補強

セミナー開催事業 1991年3月中央造林研究訓練センターにおいて造林に関する
セミナーを開催

これらの事業はプロジェクト活動の中心である機材、研修員、専門家間を有効に結びつ
け、いわゆるプロジェクトのソフト面を充実させたばかりでなく、トラブルが生じた施設
の回復に役立つ等、円滑なプロジェクトの運営に貢献した。

(2) タイ側の状況

1) カウンターパートの配置

本計画のRFD側実質的カウンター機関は造林研究課であるが、同課の職員数の変化を
みると、本計画第1フェーズの初期に64名であった課員が末期には97名に増加し、さ

らに第2フェーズに入って依頼逐次増加し、現在は140名に達している。これも本計画の実施に伴う研究活動の拡大と研究体制整備の結果と考えられる。また、RFDはさらに同課を拡充し205名程度まで人員を増やしたいとしている。

このことから、タイ側は財政、政策の制約がある中で着実にカウンターパートを配置していると判断できる。

2) 土地、建物、施設の提供

トラン マングローブ試験地施設、ランパン林業研究普及センター、中央造林研究センター、サケラートフィールドステーションなどは、RFD側の予算不足からJICAのプロジェクト基盤整備事業、無償資金協力事業により整備されたものであるが、その他の試験地施設と同様本計画遂行のため提供され、特段の問題も生じなかった。

3) プロジェクト運営費

過去4年間のRFD予算配置をみると着実に予算は増加しており、タイ側の努力が見受けられる。予算実績は次表のとおりである。このほかに政府予算局から別途プロジェクト実施期間中に限り特別に配布される予算がある。この特別予算は1990タイ会計年度の場合約3,800万バーツ(約2億1,000万円)である。この予算はおもに本計画第1フェーズで開発された大規模造林技術を使用して、引続きサケラートフィールドステーションでの造林事業(毎年250ha程度)を推進するものであるが、一部費用は造林研究費にも充当されている。

第2フェーズの当プロジェクトのタイ側予算は次の通りである。

	(単位 千バーツ)				
年	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91
人件費(定員)	2,081.8	2,405.0	2,538.5	4,981.2	4,992.1
人件費(臨時)	1,254.0	1,399.8	1,399.8		
旅費、物品費、修理費	2,383.9	2,397.0	2,651.7	2,746.0	2,746.0
設備費	1,000.0	28.0	337.2	377.4	200.0
事業費	5,000.5	6,256.0	6,906.0	8,750.0	9,112.0
その他	50.0	50.0	52.0	50.0	50.0
合計	11,773.2	12,788.8	13,883.2	16,904.6	17,609.7

1バーツ=5.5円

(3) 発表された成果一覧

研究された事象を解析し、取りまとめて論文として報告することは、研究を行う上で最も大切な仕事である。どんなに優れた研究が行われても、成果が公表されない限り第三者の参

考に供することは難しいし、実績として評価することも難しい。

研究成果のうち、技術的に有用なものは、具体的な事例とともにまとめて普及啓蒙書や指針として活用することで、林業技術の向上に資することができる。また、造林活動の真の意味を理解させることで、国土緑化事業に国民の協力を得ることができる。

本プロジェクトを通じて公表されたものは、精粗はあるものの学術研究論文からはては簡単な取りまとめまで含めて、手元のまとめだけでも120編を越える。訓練セミナーの資料まで入れると200編を越えている。これらの成果をまとめて一覧表とし、付属資料4に示した。

これらの成果には、まだ学術雑誌や論文集、技術書などとして刊行されていないもの数も多い。このようなもののなかで、研究論文に向くものはそれなりの解析を加えて取りまとめ、技術情報として優れているものは具体的事例の検討を加えるなどして集成し取りまとめることが大事である。研究者として、自分の研究が成果として印刷され公刊されることは大きな励みになるし、利用側としても好ましいことである。そのために、リサーチ=レポートやテクニカル=レポートを充実させることは、研究の活性化の面からいっても有効なことである。

この他に、プロジェクトを離れたメンバーが発表したものが相当数あり、当プロジェクトで把握できていないものを含めるとその数はもっと多くなるし、今後ともかなりの論文が報告されると期待される。このような成果も、随時、成果の情報として取り込むような方策の実現を期待したい。

2 生産実績および計画達成状況

当プロジェクトの上位目的は、R/Dに「タイ国における大規模な森林造成を促進するために、森林造成における技術開発、研究、訓練を実施する目的でプロジェクトを実現することに日タイ双方で協力する」とある通り、大規模な森林造成推進のための森林造成技術、研究、訓練を行なうことである。

これらのうち、森林造成技術開発は第1フェーズの主目的であり、第2フェーズでもフォローアップの形で2年間実行され、その結果は総合的な「造林技術指針」としてタイ語で刊行普及されており、その有用性はタイの技術者の間で高く評価、利用されて、今後大規模造林を行う際の基盤となっている。

“研究”は第2フェーズの中心をなす課題で、タイ国が当面している問題解決のための研究を自立的、発展的に行える体制を作り上げることが主目的とされた。このため、造林、森林生態、森林土壌、森林経営（森林管理）、林木育種、森林保護の6項目が研究協力分野として取り上げられた。

ところで、研究には、研究される対象と研究者の側の程度や係わり方により、様々な水準がある。そのため、一概に研究の成果の達成度を評価することはできない。さらに一つの究明目標課題を追求することで新たな発展的問題点が浮かび上がってくるのが普通なため、研究目標は設定できてもそれは研究の進展に伴い逐次軌道修正される場合が多く、当初設定された最終的ゴールへそのまま到達するのは難しい。また、林木は寿命が長いので研究そのものに長時間を要すると同時に、森林の成立環境が様々に異なっていることから、試験を繰り返し行うことにより得られる結果の確からしさの検証が難しい。その上、自然条件下にあることから、環境の解析に困難さが付きまとうなどの問題点がある。しかし、プロジェクト期間には有限であり、森林生態系の仕組み解明や生態学に立脚した林業技術の確立をするには短すぎる期間しか用意されていない。

従って、第2フェーズの主な研究活動は、当面する問題の中から人的・物的・時間的資源を考慮して、限られた時間内に解明が可能と考えられるものを下位の研究目的として設定・究明し、その過程を通じて研究体制や手法の受渡しを図るとともに、明らかになった問題点を今後の課題として指摘することであるといえよう。

このような研究活動を行うため、日タイ双方の事情の許す範囲において、必要とされる分野に長期・短期の専門家が日本から派遣され、またタイ側から研究者が配置された。これら研究者同士が共同研究を行い成果を挙げると同時に、研究方法や研究情勢、機器の使用法と実験方法や新技術の伝達、試験地管理法、データの取りまとめ方などの受渡しを行うことが図られた。これらの研究課題や運営の調整や見直し、改善等を行うため、日タイ合同の委員会（ジョイントコミティー）が設置されており、その場で毎年検討され、確認あるいは決定がなされている。

本プロジェクトでは、研究の進行度合いと成果を効率的に監理する一手法として、重点技術移転課題の設定とA、B、Cフォームの研究個表による管理方式が実施された。

重点技術移転課題は、プロジェクト開始当初の数多い対応研究課題の中から、現地業務費を効率的に使用するためにも、長期専門家がその得意分野の研究を重点的に行うことにより、効果的に技術移転の成果を挙げようという趣旨で実行されたものであった。しかし、その後合同委員会の決定による研究課題を中心に据えて技術移転すべきという派遣専門家を始めとする関係者の意見が強くなり、この試みは中止された。

研究個表方式は、新規に始める課題、継続される課題、完了した課題それぞれについて、進捗状況や成果、問題点などを1枚の様式にまとめ、合同委員会の検討に提出するもので、重要成果の簡易なまとめになると同時に研究者個々による自己の研究進行管理に役立つものとなったと評価される。個表に記入される項目は、

- (1) Aフォーム：新規研究課題用で、1.研究課題、2.試験期間、3.試験場所、4.担当者、

5. 研究目的、6. 既往の関連成果、7. 試験計画、8. 試験方法、9. 期待される成果、10. 必要研究機材、

(2) Bフォーム：継続課題用で、1～4はA表と同じ。5. 既往の研究成果、6. 前年度の成果要約と発表実績一覧、7. 成果の図表、8. 問題点（課題の変更説明）、9. 今後の研究計画、

(3) Cフォーム：終了あるいは中止課題用で、1～4はB表と同じ。5. 全期間の成果の要約、6. 成果の発表実績一覧、7. 成果の図表、8. 期待される成果の利活用、からなっている。

個表提出のたびに微細な変更があったり、同じ表が提出されたりしたことがあったものの、合同委員会や評価等の際には見やすく有効だと評価された。ただ、個表を作成するだけで研究成果の報告が終わりになるということにならないように、充分指導する必要がある。

以下、6つの協力研究分野について、研究実施体制、成果と研究の受渡し状況、残された課題や問題点をとりまとめた。

(1) 造 林

1) 研究実施体制

造林研究室には長期専門家が2名、短期専門家が3名派遣され、指導・助言を行った。

タイ側カウンターパートは計7名配置され、全員がカセサート大学の卒業生であり、彼らの研究遂行力は高い。

2) 実施研究課題とその主要成果、残された問題点

1. Techniques on the production and management of *Xylia kerrii* seedlings 「ザイリア＝ケリイの苗木生産・管理技術」(1986－1988)

サラブリ試験地において、郷土樹種の *Xylia kerrii* 育苗、苗木の生産技術が苗木の成長の面から検討された。その結果、苗木の成長は黒い大きなポット(8×10インチ)が最もよく、また、成長促進にはコンポストの併用が効果的であることが明らかにされた。

本試験は既に完了しており、論文にまとめられるのを待つばかりである。データ解析、取りまとめ、論文作製という一連の作業についてのカウンターパートの意欲、技術が乏しいため、来る造林セミナーに発表できるよう長期専門家による指導が続けられている。

2. Planting techniques of *Dipterocarpus alatus* using stumps and seedlings 「ディプロカルプス＝アラタスのスタンプ苗による植栽技術の検討」(1986－1991)

ファイタ試験地において、*Dipterocarpus alatus* のスタンプ苗造林が検討された。その結果、スタンプ苗の活着率は70%以上に達したが多幹になりやすいこと、雨季前半

に植栽した苗の方が雨季後半に植栽したものより良好な成長を示すことが明らかにされた。しかし、通常のポット苗は雨季の前半でも後半でも100%の活着率を示し、単一通直な幹で樹高成長も良かった。しかし、スタンプ苗は取り扱いが容易なため、実用化を図る目的で、この方法に芽かきを併用する効果や充実した苗を用いること、植栽地の上木の疎密区の試験を行うことなどが挙げられる。

3. Underplanting of *Hopea odorata* in the plantation of various pioneer tree species 「先駆樹種数種のもとでの *Hopea odorata*の樹下植栽技術」(1986-1991)

サケラートフィールドステーションにおいて、早生樹4種 (*Acacia auriculiformis*, *Cassia siamea*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Sesbania grandiflora*) の植栽地に、陰樹的性質の強い経済樹種である *Hopea odorata*を樹下植栽し、樹間距離や光環境と成長の関係を把握して、最終的に *Hopea odorata*林に仕立てるシステムの基礎について検討した。この研究の中で、胸高断面積合計のような簡単な指標から、列間の林床の光環境を推定できることが明らかにされた。上木の成長と植栽木の成長の関係および上木の取り扱い方法についての継続試験は今後とも続けることが重要である。

4. Effect of the different number of row/strips arrangement *Acacia leptocarpa*, *Eucalyptus camaldulensis*, *E. deglupta* and *Pinus caribaea* on the production of trees/crop under the practice of agro-forestry system 「アグロフォレストリーシステムにおける林木の配列方法と作物の収量」(1986-1991)

ファイタ試験地で、林木の配列方法が林木と作物(トウモロコシ)の収量に与える影響について検討した。その結果、林木の生存率や成長量は1m×8mの配列方法の時最も少ないが、逆にトウモロコシ(種子)の収量は最も多いこと、林木の胸高断面積合計が列間の林床の光環境や収量予測の指標になること等が明らかにされた。今後、植栽木が成長した場合の手入れや樹種の違いと収量の関係等を調べる必要がある。

5. Thinning and coppice growth in *Eucalyptus camaldulensis* plantation 「ユーカリ植栽林の間伐と萌芽更新」(1986-1991)

ラチャブリ試験地において、*Eucalyptus camaldulensis* 林に方法や程度を変えた間伐と皆伐を行い、萌芽の成長を調べた。その結果、大きな根株から大きな萌芽が発生・成長する傾向がみられた。萌芽幹の材積は70%上層間伐区で大きく、30%間伐区で小さかった。間伐率の高いほど、残存木の直径成長量が大きかった。また、当初蓄積の高かったプロットで間伐後の蓄積も成長量も大きいことなどが明らかにされた。

6. Annual net production rate, seasonal growth and litter fall pattern in six tree species 「人工造林樹種6種の年純生産量、成長とリターフォールの季節パターン」(1986-1991)

ラチャブリ試験地ファイタ試験地で、早生樹とマツ類3種ずつの純生産量、成長量、リター量等が測定された。葉の現存量は広葉樹で2.4~2.9トン/ha、マツで6~9トン/haであり、熱帯各地でこれまで得られた値に近いものであることが明らかにされた。幹の肥大成長と降雨量とは密接な関係があり、広葉樹では乾季にはほぼ完全に成長が休止するのに対し、メルクシマツは乾季でもかなりの肥大成長をすることが明らかにされた。

3) 技術等移転状況

調査は全課題とも当初から共同で行われてきており、研究実行上の一般的な調査要領や機器の取り扱い方は修得されている。また、タイ側スタッフにも利用できるIBM-PCコンパチ機上で使用する森林生態学・造林研究用のソフト集“SILVICS”および気象図を描画する“WALTER”が、日本の長期専門家により開発・提供されており、これらの使用法およびそのためのデータベース作製法も研修されている。

4) 残された問題点と今後の対応

タイ側独自で研究問題を発掘し、研究内容を年々深化させて行くように年次計画を組み、実行して行く応用力は十分に移転されていない。また、データ解析のための応用技術や報告書・論文作製などの点が満足のゆくものになっていない。そのためには、専門書や学会雑誌から情報を収集したり、留学・長期研修により先進部分の研究例を吸収してレベルアップを図る必要があるが、そのための助言も継続して行う必要がある。

造林の研究分野は森林の再生に直接結びつく重要なものであるが、研究期間が短いためすべて“更新あるいは処理後初期の研究”にとどまっている。ほとんどの課題が、次のステージの展開を調査することで、実際の技術に応用できる成果が得られると期待されるため、長期専門家の指導の下での継続を図ることが望ましい。

現在ではデータ解析にコンピュータの利用は欠かせないが、日本で普及しているコンピュータは日本語対応として独自に発達しているため、世界的には汎用性に乏しく、タイ国でもほとんど使われていない。一方、日本人専門家は汎用性の高いIBM-PC仕様のコンピュータに習熟していない場合が多い。しかし、データやソフトの共有性を考えて、IBM-PCでの作業を行うよう考慮する必要がある。

(2) 森林生態

1) 研究実施体制

この分野にはこれまで、長期専門家と短期専門家がそれぞれ2名ずつ派遣された。短期専門家の指導分野は光合成測定と光環境測定やそれぞれのデータの処理および取りまとめの方法についてである。タイ側のカウンターパートは計11名配置された。このうち5名はカセサート大学を終了しており、研究遂行能力は高い。

2) 実施研究課題とその主要成果、残された問題点

1. Yield-density effect of some economic tree species 「国産有用樹種の密度試験」

(1986~1990、第8回日タイ合同委員会(1990.12)では1995年までの期間延長承認)

植栽3年後の *Pterocarpus macrocarpus* と *Dalbergia cochinchinensis* の直径成長には密度効果による明らかな差が認められたこと、*Xylia xylocarpa* と *Pterocarpus macrocarpus* の枯死率は高密度区で約60%、低密度区で10~20%、*Dalbergia cochinchinensis* は密度に関係なく30%以下、*Azelia xylocarpa* の枯死率も密度に関係ないなど、枯死率に種の違いのあることが明らかになった。

今後用材生産を目的とする中長期的な技術指針としての密度管理のためのデータを得るためには、さらに大規模な試験の実施が必要とされる。また、この試験は植栽後ごく初期の間のものであり、これら重要樹種の全生育期を対象にしての特性把握を行うことは、在来樹種を用いた健全な森林造成のための基礎的情報として期待されるものである。

2. Growth of some domestic economic tree species planted under the canopy of fast-growing tree species plantation 「早生樹林分内における経済樹種の樹下植栽試験」 (1986~1990、第8回日タイ合同委員会(1990.12)で1995年までの期間延長承認)

Leucaena leucocephala の林の林床に、カンチャナブリステーションでは *Hopea odorata* と *Dalbergia cochinchinensis* の2種を、サケラートステーションでは上記2種に加えて *Azelia xylocarpa* と *Dipterocarpus alatus* の4種を植栽してその成長状態を調べるとともに、カンチャナブリステーションに庇陰格子を設置して人工庇陰試験を行った。その結果、庇陰下における樹種別の成長特性や活着率、樹下植栽の有効性などが明らかにされた。今後は、複層林技術を推進するための間伐や枝打ちなどの上木の取り扱いや、成長とともに変化する下木の光要求度などに関するデータを収集する必要がある。

3. Study on the structure and regeneration of natural forest at Ubonratchathani Gene Conservation Station 「ウボンラチャタニ遺伝子保全林の林分構造と更新」

(1986~1990、第8回日タイ合同委員会(1990.12)で1995年までの期間延長承認)

この調査により、現在優先しているメルクシマツは衰退し、*Anisoptera costata*を主とする乾性常緑広葉樹林へと遷移する方向が予見されるが、定かではない。今後とも長期にわたる実証的観察が必要であり、そのような実証的データは、現在世界的レベルで必要とされている。

熱帯林の維持回復技術を確立するための基礎として、森林動態の生態学的観測が各地で始まっているが、この国の研究者の間でも森林をダイナミックなもの捉えることができるようになってきており、将来的には固定試験地の維持と広範囲かつ精密な観測活動を継続を通じて世界的な動きに参加できる研究活動の展開ができるようになることを期待される。

4. Study on the structure, primary productivity and dynamics of mangrove forest
「マングローブ林の林分構造、一次生産力および動態に関する研究」(1986-1990 第8回日タイ合同委員会(1990.12)にて1995年まで期間延長承認)

トランのカンタン森林生態研究所のタル島に設定された1haの永久調査枠で、胎生種子の散布量、種子の健全率、泥の中に固定される割合、活着率、消長が明らかにされた。また、成立地の明るさと種子/幼樹を食害するキクイムシの存在およびその影響が解明された。今後、天然更新のメカニズムが解明されるに連れ、マングローブ林の人工的再生技術は飛躍的に高度化されてくると期待される。この研究を実効あるものとするためには、研究期間を少なくとも10年取って欲しいという現場の声があり、それは妥当なものと思う。

5. Yield-density effect of some economic tree species「国産有用樹種の密度試験」
(1986-1990 第8回日タイ合同委員会(1990.12)にて1995年まで期間延長承認)

トランで行われているこの研究では、天然林の胎生種子の生産量、健全率、定着率、生残過程および消失要因などに一定の知見が得られ、更新初期の動態が明らかにされた。今後は更新後の動態を解明するとともに、発消長に及ぼすマイナス要因を解明し、密度コントロール技術開発の基礎データを集積する必要がある。さらに、*Avicenia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Xylocarpus* 等の属からなるマングローブ林の遷移機構を解明するための長期的研究が必要である。この研究はタイ国南部のカンタン森林生態研究所で行われているが、同研究所には乾燥機や天秤のような基本機材を始めとして、実験・観測機材がないため、採取した試料はすべてバンコクまで持ち帰るとい

状態である。これらの整備が望まれる。

3) 技術等移転状況

試験設計、庇陰格子設計と維持、調査方法、照度計・サンステーション・全天空写真を用いた光環境測定法、テンションメーターによる土壌水分測定法、その他微気象測定機材の設置法、データ取りまとめ等に関する基本的な点はほぼタイサイドのみで対応できる。また、コンピュータによるデータ処理も、造林の項で述べたコンピュータ=ソフトを応用したりして、自立的に整理できる。

4) 残された問題点と今後の対応

この研究室にはタイ側のスタッフが揃い、研究の活性度も高く、自力で調査を遂行する力は充分にある。しかし、整理、解析されたデータを研究報告や論文の形にとりまとめ、普及書に仕立てるまでの過程には難がみられる。また、試験設計や論文作製のためには、広く最新の情報や研究動向、必要とされる技術要求を知っておく必要があるが、関連文献をはじめこれらの情報に乏しく、不十分である。さらに、試験・調査のための機器の革新は著しいが、これらの購入ができないため精密な調査が困難になっている。

このような事態を解決するには、関連する分野の長期専門家から新知識を導入させたり、指導させるとともに、必要に応じて短期専門家を配置する必要がある。また機器の更新や新機材の導入を図ることも重要である。

(3) 森林土壌

1) 研究実施体制

森林土壌研究室には長期専門家が3名、短期専門家が2名派遣され、指導・助言を行っている。タイ側カウンターパートは延べ7名が配置されたが、人事移動や海外留学などのため、現在は女性3名が担当している。

2) 実施研究課題とその主要成果、残された問題点

1. Forest soil survey and classification of some silvicultural research centers 「造林研究センターの土壌調査および分類」(1985-1990)

第1フェーズでのサケラート=フィールド=ステーションに引き続いて、第2フェーズでは、サケラート以外の5カ所の造林研究センター(Nong Koo gene conservation station, Thong Pha Phoom seed orchard, The Toom Forest experiment station, Huay Tha forest experiment station, Thung Saleang Lung experiment station)で土壌の調査と分類が行われた。この課題を通じて、土壌調査方法、室内での物理・化学性の分析方法、土壌図の作成方法等の基本的技術の移転がほぼできた。

2. The growth of leguminous tree species and its impact on infertile soil 「マメ科5樹種の成長とそれが瘦地に及ぼす影響」 (1985-1991)

ラチャブリ試験地において、瘦地に植栽したマメ科5樹種 (*Pterocarpus macrocarpus*, *Cassia siamea*, *Peltophorum dasyrachis*, *Acacia auriculiformis*, *Leucaena diversifolia*) の土壤に与える影響が調べられた。その結果、植栽後にK, Ca, Mg等の交換性塩基や塩基交換容量の増加がみられ、マメ科樹種の植栽が土壤の化学性を改良している傾向が認められた。

公表予定の報告は1編である。

3. Fertilizer trial of 4 economic tree species 「4経済樹種の施肥試験」 (1986-1991)

ラチャブリ試験地において4種の経済樹種 (*Pterocarpus macrocarpus*, *Dalbergia cochinchinensis*, *Xylia kerrii*, *Shorea roxburghii*) の成長と施肥の関係が調べられた。その結果、植栽4-8ヵ月後には、*p. macrocarpus* と *D. cochinchinensis* には施肥効果がみられたが、*X. kerrii* と *S. roxburghii* については施肥効果が不明瞭だった。また、肥料としては完全肥料 (N+P+K) で成長が良好であった。

4. Comparative study on soil properties and growth of some economic tree species 「土壤特性と経済樹種の成長との関係」 (1985-1987)

チェンマイ、カンチャナブリ、サラブリ、タク、コンケン、ラチャブリの6ヵ所の試験地において、5種の経済樹種 (*Tectona grandis*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Azadirachta indica*, *Gmelina arborea*, *Eucalyptus camaldulensis*) の成長と土壤条件の関係が調べられた。その結果、*T. grandis* の成長は肥沃な土壤でよく、交換性Caや塩基交換容量との関係が明らかに深いことがわかった。他の樹種では不明瞭であった。残された問題点は5. 「経済樹種の適地選定」に引き継がれ、発展的に研究されている。

5. Research to select the suitable site for economic tree species 「経済樹種の適地選定」 (1988-1993)

ウタラディット、ピサノルーク、チェンマイ、スコータイ、サケラートの5つの試験地において、*Tectona grandis* (チーク)、*Pterocarpus macrocarpus*, *Dalbergia cochinchinensis* の成長と立地要因との関係が調べられている。同一斜面では、斜面の位置によって土壤の水分環境が異なり、この違いによってチークの成長も明らかに異なること、チーク林では土柱の形成が認められ、表層土の浸食の激しいこと等が明らかになった。

6. Determination of soil properties under mangrove forest 「マングローブ林土壌の特性解明」 (1988-1991)

カンタン森林生態研究所のマングローブ林とラノンマングローブ林研究センターにおいて、マングローブ天然林と人工林で土壌特性が調べられた。その結果、土壌の理化学性は天然林と人工林で大きな違いが認められなかった。

公表予定の報告書は1編である。

7. Fertility of forest soil solution under different tree species 「各種森林の土壌溶液の養分分析」 (1988-1993)

ノンコー遺伝子保全林の *Eucalyptus camaldulensis* 林、*Pinus merkusii* 林、*Pinus caribaea* 林、*Casuarina junghuhniana* 林および天然林で、土壌溶液を吸引採取し、溶存する養分の分析を行った。

3) 技術等の移転状況

野外での土壌および立地環境調査方法、室内での土壌の物理・化学分析方法、土壌図の作成方法等の技術的な点に関しては、移転はほぼ完了したと考えられる。

4) 残された問題点と今後の対応

① タイ側カウンターパートの配置

第2フェーズでは、延べ7名のカウンターパートが配置されたが、本調査時点では3名の女性カウンターパートが配置されているに過ぎない。土壌関係の調査、研究には多くの労力や時間が必要であるため、現在の人員配置では研究成果の普及やより高度な調査、研究は困難になると考えられる。

② 高額分析機器の更新

1984年5月に無償援助で供与された高額機器のうち、原子吸光炎光度計(日立180-30型)とC-Nコーダー(津島MT-500型)が、機械的にほぼ寿命に達している。そのため、最近では故障がちで稼働できず、化学分析のデータが取りにくい状況である。しかし、タイ側独自では更新のための予算措置は困難である。今後上記以外の高額機器も逐次寿命がくるので、これらのメンテナンスや更新等の方策を講じる必要がある。

③ 研究実行上の留意点

第2フェーズ終了後も継続される研究課題の実行および新たな研究課題の設定に際しては、他の研究室と密接な連携の下で実行する必要がある。

(4) 森林経営

1) 研究実施体制

森林経営の研究分野では、上位目的の達成を果たすとともに、環境的に健全な収穫保続経営を確立するための研究に重点を置いている。この分野にはこれまで、長期専門家が2名派遣され、研究を担当してきた。またデータ分析の指導のため、短期専門家が1名派遣された。タイ側が配置したカウンターパートおよび共同研究者は計16名である。

2) 実施研究課題とその主要成果、残された問題点

1. Trial on felling system for regeneration in mangrove forest 「マングローブ林更新のための伐倒システムに関する試験」 (Oct. 1987 - Sept. 1992)

研究実施場所はラノンマングローブ研究所である。主要樹種の立木、前生稚樹の毎木調査後、上木伐採、地拵え、植え付けが行われ、活着や被害状況の調査が行われた。この間に、RhizophoraとBruguiera属の材積表が調整された。これらの作業を通じて、大面積試験地設定の必要性と手法、調査法の伝達が図られた。今後、稚樹の植え込みと更新完了に至る過程の調査法およびデータ処理方法の指導をする必要がある。

2. Plantation technique in mangrove forest management 「マングローブ林管理のための人工林造成技術」

この課題の下に以下の3小課題がある。これら一連の研究はマングローブ林の再生のための貴重な知見を与えるものと期待され、広く各地に応用できるものである。種子生産の仕組みや更新に至る過程で生ずる阻害要因の解明評価と対策に関する研究開発を積極的に行い、成果をまとめて論文として報告する必要がある。

2-1 Natural mangrove forest treatment for seed production forest management 「採取林管理のためのマングローブ天然林の取り扱い方法」 (Oct. 1988 - Sept. 1999)

この研究もラノンマングローブ研究所で行われる予定であるが、試験計画の検討と試験地の選定が完了しておらず、まだ実行段階に至っていない。1991年4月にはスタートさせる予定としている。マングローブ林の種子の採取は人工林造成上欠かせないものだが、この種の試みは未だ例がなく、成果が期待される。タイ側に必要性を認識させ試験実行を行うためには、あと2年ほどの時間が必要である。

2-2 Species trial in high tide area 「高潮位時冠水地域における樹植栽試験」 (Oct. 1988 - Sept. 2004)

カンタン森林生態研究所にて実施されており、これまでに伐採、地拵え、植え付け、下刈り、補植が行われ、活着調査、成長調査が行われている。カニによる植栽木への被害が発生している事例が見いだされた。加害の頻度と被害木の生育段階、生息密度

との関係、カニの生態などの研究が必要である。得られた成果や知見は、速やかにまとめられるべきである。

2-3 Spacing and thinning on economic mangrove species 「経済的に有用なマングローブ樹種の植栽密度と間伐に関する試験」(Oct. 1988-Sept. 2004)

これもカンタン森林生態研究所で実施されており、これまでに伐前の毎木調査、伐採、地拵え、植え付け、下刈り、補植が行われ、活着調査、成長調査、カニ被害防止試験等が行われている。この作業を通じて、大面積試験地設定の必要性と手法、調査法の伝達が図られた。今後、稚樹の植え込みと樹種別の更新完了に至る過程の調査法およびデータ処理方法の指導をする必要がある。試験実行のためのタイ側が負担すべき費用に不足がみられること、データ処理が日本側のみにより行われていることなどの問題がある。

3. Study on growth and productivity of tropical forest in southern part of Thailand 「タイ南部熱帯林の成長と生産性に関する研究(中止課題)」(1987-1990)

半島部の森林施業に必要な林分構造、成長量等の基礎的資料の収集および社会経済的環境の掌握を目標とした。しかし、担当課題が多すぎるため日本人専門家に時間的余裕が無いこと、予算の獲得が困難なこと、該当地域の治安が悪いこと等の理由で、合同委員会に諮って中止された。

4. Growth and yield assessment of natural forest and man made forest 「天然林と人工林の成長と収穫解析」

この課題の下で4小課題が、ガオデモンストレーション林で行われている。

4-1 Growth assessment of natural forest in northern part of Thailand 「タイ北部天然林の成長解析」(Oct. 1987-Sept. 1991)

試験地の毎木調査、成立木の成長調査や稚樹の発生活長調査が行われ、年々の成長量が把握されている。これら一連の経常調査はカウンターパートにより実行されており、データ処理や取りまとめについては専門家による助言が行われている。調査地一帯で不法伐採や山火事の被害が起こるのが問題である。

4-2 Survey on forest fire protection treatment effect for regeneration and growth in dry dipterocarp forest 「乾性フタバガキ科林における更新と成長に対する森林火災防御処理効果試験」(Oct. 1987-Sept. 2004)

試験地の毎木調査、植え込み、下刈り、補植、防火線作設、予備焼却などの作業が完了している。成立木の成長調査や稚樹の発生活長調査が行われ、年々の成長量が把握されている。このような大規模試験地の必要性と設定方法に関する理解は伝達され

た。また、防火措置のための工程、費用の事例が得られた。調査地一帯で不法伐採や山火事の被害が起こるのが問題である。また、タイ側の予算と要員不足のため、試験処理とデータ取りまとめが遅れている。今後の指導を通じて着実な試験処理体制を定着させる。

4-3 Survey on natural forest tending for regeneration and growth in disturbed mixed deciduous forest 「攪乱を受けた混交落葉林の更新と成長に対する天然林保育試験」 (Oct. 1987 - Sept. 2004)

試験地の毎木調査、除伐、地拵え、植え付け、下刈り、補植などの作業が完了している。成立木の成長調査や稚樹の発消長調査、光環境調査が行われた。このような大規模試験地の必要性と設定方法に関する理解が伝達された。ただ、タイ側の予算と要員不足のため、試験処理とデータ取りまとめが遅れている。

4-4 Teak plantation thinning experimentation 「チーク人工林の間伐試験」 (Oct. 1988 - Sept. 2014)

試験地の選定と毎木調査、間伐木の選定が完了している。これらの作業を通じて、目的にあった大規模試験地の必要性と設定方法に関する、林分調査法、間伐木選定手法などが伝達された。間伐実行許可の取得が遅れているが、今後、間伐後のデータの継続収集と試験地維持の必要性、データ取りまとめ手法の受渡しに重点をおいてゆく必要がある。

3) 技術等移転状況

大規模永久調査試験地設定の必要性、試験地の選定と試験実行のための処理、設定後の調査法等についての移転はほぼ完了したとみられるが、林木の成長に伴い変化する調査項目や新たに生ずる問題点の記録項目への組み込みなどに対する手法の伝達は充分ではなく、今後も指導の必要がある。

4) 残された問題点と今後の対応

経営管理で対象としているマングローブ林と乾性フタバガキ林は、ともに熱帯地域の環境問題で重要視されている森林であり、これらの維持管理、再生技術の研究は極めて重要な課題である。試験は緒についたばかりであり、実際の研究運営とデータの収集、解析、取りまとめ、報告という一連の研究活動体制を作り上げるためには、長期にわたる指導が必要である。研究内容に関連の深い、造林や生態の専門家と連携して研究を進めるべきである。

ランマングローブ試験地や北部天然林および人工林の試験地で不法伐採による被害が出ているし、山火事による被害も大きい。これらは社会的政治的背景を持ったものであり、当面は、被害の実態を把握しつつ、長期試験を継続することとする。

課題4の「天然林と人工林の成長と収穫解析」については、タイ側の実行予算と要員が十分に確保されておらず試験開始がスムーズに行かなかった。今でも試験処理作業にまで日本人専門家が現地に張り付かないと、円滑な処理が望めないという問題がある。対策として、一部作業を日本側が負担するとともに、タイ側に実行予算確保の助言をしたり、タイ側のみで研究推進ができるよう指導を進めるとともに、中心となるカウンターパートの日本での研修を図るなどしているが、まだ充分ではない。

試験が南部のラノンとトランで2課題づつ、北部ランバンで3課題とバンコクから遠い3ヵ所で実行されており、頻繁に出向けない。これらの試験・調査の実行をカウンターパート自身に任すような指導がされているが、まだ不完全である。

経営分野は経営部マングローブ林経営課、デモンストレーションフォレスト課、造林部造林研究課の3課にまたがって課題が設定されている。そのため、予算の確保、要員配置、プロジェクト遂行上の各者連絡指示事項の調整がうまく行かず、日本人専門家による調整に費やされる時間が多い。このため、研究項目や各種指導を行う場合、一定のカウンターパートを通じるように努めるとともに、プロジェクトを円滑に運営させるための調整を要請し続けている。

研究成果の分析、取りまとめ、論文作製という一連の研究報告までの作業がスムーズに行かないので、日本人専門家が実際に論文を取りまとめる過程を通じて訓練する必要がある。

(5) 林木育種

1) 研究実施体制

研究はタイ側スタッフで実行することとされ、日本側からは短期専門家を林木育種に関する総括的な指導のために1名、バイテク技術指導のためには2名がそれぞれ派遣された。

2) 実施研究課題とその主要成果、残された問題点

〈林木育種〉

1. Long term storage of forest tree seeds studies. - Long term storage of bamboo seeds *Thyrsostachys siamensis* 「林木種子の長期保存の研究-チルソスタキス=シアメンスという竹の種子の長期貯蔵」※
2. X-ray radiography of teak seeds (*Tectona grandis*) germination test of different size and number of seed per fruit of Teak 「サイズや果実当たり種子数の異なったチーク種子のX線写真を利用した発芽試験」(Feb. 1987 - Jan. 1991)

チーク果実のサイズが1~1.3cmまでのものと、1.3cm以上のものでは、活力度が

異なっていた。また、1つの果実に含まれる種子数は0か1つの場合が最も多く、3、4個あるのは少なかった。何れも発芽は散発的だったが、6カ所から集めた種子の活力度は5.5～7.6%程度だった。

3. Seed storage of *Pterocarpus macrocarpus* 「プテロカルプス=マクロカルプス(カリン)の種子貯蔵試験」(Oct. 1987-Sept. 1989)

この課題はASEAN-CANADA森林種子センターで与えられたが、試験に十分な種子を確保出できなかったので、みるべき成果は得られていない。

4. Seed storage of *Swietenia macrophylla* 「スイーテニア=マクロフィラ(マホガニー)の種子貯蔵試験」(Feb. 1987-Jan. 1991)

発芽率94.5%の種子を室温貯蔵と低温貯蔵(2℃)に供したところ、発芽率は1ヵ月後にそれぞれ84.5%、55.5%、3ヵ月後に79%、0%と低下した。今後は貯蔵中の呼吸を不活性化させるなどの方法を考慮して、有効な貯蔵法を開発する必要がある。

5. Tetrazolium test as viability assesment of some tropical forest tree seeds 「熱帯樹種種子の活力断定のためのテトラゾリウムテスト」#

5-1 *Tectona grandis* 「チーク」#

5-2 *Dalbergia cochinchinensis* 「シタン」#

6. Hormona effect on the sprouting of some bamboo seedling in vitro 「ホルモン処理がタケ類数種の発芽に及ぼす影響」#

(#)記号を付した5、6の課題は、C様式として前回の合同委員会で報告されたものであり、第8回の合同委員会の試料には載らなかったものである。

<バイテク>

1. Development of micro-propagation technique for *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium* and *Eucalyptus camaldulensis* 「アカシア=アウリクリフォルミス、アカシマ=マンギウム、ユーカリプタス=カマルドレンシスのマイクロプロパゲーション手法による増殖技術の開発」(Oct. 1987-Sept. 1989)

茎頂培養と微細片法により*Acacia auriculiformis*, *A. mangium*と*Eucalyptus camaldulensis*の組織培養による増殖を試みた結果、前者においては根の発生条件などに一定の成果が得られたものの、後者ではうまく行かなかった。培養条件と技術の未熟がその原因と考えられる。

2. Comparative study on esterase isozyme from teak and pine plus trees 「チークとマツのプラス木からのエステラーゼアイソザイムの比較研究」(Jan. 1986-1989)

20 クローンについて、エステラーゼアイソザイムがテストされた。これらクロンのアイソザイムパターンはクローン間で異なっており、また同じ枝同士でも異なっていた。ここでテストされたパターンは、生育ステージや部位で違うものであり、当初の目的に叶うものではなかった。今後、適当な標識酵素を捕まえて検定に供する必要がある。

3. Micropropagation on *Pterocarpus macrocarpus* and *Cotylelobium melanoxylon* via tissue culture technique 「カリンと *Cotylelobium melanoxylon* の組織培養による増殖」 (Oct. 1989 - Sept. 1990)

表面消毒試験やいくつかの試料について培養を行った。大きな萌芽枝からの若い大きい芽が有効なことが明らかにされたが、全体的にみて有効な成果は得られていない。

4. The determination of clonal identification in *Acacia auriculiformis* and *A. mangium* by isozyme technique 「アイソザイムによるアカシア=アウリクリフォルミスとアカシア=マンギウムの遺伝的同一性の分析」 (Jan. 1987 - Mar. 1988)

Acacia 属の葉の生育段階の進展に伴うパーオキシダーゼとエステラーゼの変異が調べられた。葉の展開初期の酵素パターンは安定せず、葉が充分成熟するまで待つ必要があることが明らかにされた。種間で比較した結果 *A. auriculiformis* のパーオキシダーゼはクローン同定に使えると思われた。研究遂行上技術者が足りないのと、技術の未熟が問題である。

5. Pollen morphology and variation in isozyme pattern of *Azadirachta indica* and *A. indica* var. *siamensis* 「アザダイラクタ=インデイカとその変種シアメンシスの花粉形態学的研究とアイソザイムパターンの変異」 (Oct. 1987 - Sept. 1989)

パーオキシダーゼアイソザイム分析と花粉形態の比較から、*Azadirachta indica*, *A. indica* var. *siamensis* と THIAM と呼ばれる樹種が異なったパターンや形態を示すことが解った。光学顕微鏡による花粉観察から、THIAM は *A. excelsa* であり、他の2種もそれぞれ別のものであると断定できた。個々の THIAM 標本の酵素の変異幅は他の2種より大きいので同一性のチェックは若干難しいものの、今後この3種の判別は可能であるとされた。

6. The determination of hybrid between *Dipterocarpus intricatus* and *D. tuberculatus* by isozyme 「アイソザイム手法によるディプテロカルプス=イントリカトスと *D. トベルクラトス* の雑種の分析」 (Jan. 1987 - Sept. 1989)

それぞれの種の、パーオキシダーゼ、ロイシナミノペプチダーゼを抽出するための

最適な緩衝液が作られた。試験実行上の問題として、対象とするプラス木の樹高が高
いので、試料の入手が困難であることが挙げられる。

7. Relationship between light and photosynthesis in *Dipterocarpus alatus*
seedling 「ディプテロカルプス=アラタス苗の光強度と光合成に関する研究」 Oct.
1989 - Sept. 1990)

10、30、50、100%の異なった相対照度の条件下における *Dipterocarpus*
*alatus*の成長が調べられた。その結果、100%条件下のものの成績が概して良か
ったものの、30%以上の各区では大きな違いはみられなかった。また、10%条件
下
のものは他のものより劣っていた。

3) 技術等移転状況

育種に関する研究成果は初歩的なものが多く、改善する余地が多い。バイテクに関し
ては、日本国内でも困難な要素が強く、施設や機材の整備が大変でかつ専門家が少
ないとい
った点が克服されていないということであり、十分な技術移転措置を講ずるには
難しい
状況にあると判断される。

4) 残された問題点と今後の対応

研究担当者が不足しており、研究期間中に日本からの専門家の派遣も充分でな
かった。
とはいえ、大面積造林事業実施に当たり、優良な系統を選抜する効果は大きい
ので、今
後とも育種研究の拡充を重点的に進めるべきである。そのため、必要に応じて
短期専
門家を派遣する用意をしておく必要がある。

バイテク関係の試験機器は整備されていたがその後の更新や補充はない。と
ころで、
この分野の機器の革新速度が速いため、施設や機器も今では十分なものとは
言えな
くなり、充実した試験を行うには難点が多い。今後問題点を発掘してより有
効な技
術開発をする必要があるが、訓練された常駐スタッフがいないため成果の
飛躍的
向上は難しいと思われる。ただ、ドイツへ留学していた研究員 (Ms. Suchittra)
が今
年中に復帰するので、具体的な進展はそれを待って行うことになろう。
先進国
においてもこの分野での技術に結びつく具体的な成果は多くないので、
途上国
へ移転すべき確立された技術は乏しい。このため、関連研究者を日本へ
呼んで
研修を施すとともに、必要に応じ短期専門家を現地へ派遣して共同
で問
題の解決に当たるのがよい。

(6) 森林保護

1) 研究実施体制

林木育種の分野同様、研究はタイ側スタッフで実行することとされ、日本側
からは
短期専門家が必要に応じ派遣された。派遣された短期専門家は、樹病の
分野で
3名、昆虫分野

で5名である。

2) 実施研究課題とその主要成果、残された問題点

〈樹病〉

1. Occurrence and distribution of pathogenic fungi in pine nurseries 「マツ類の苗圃における病原性菌の検索と分布」 (Oct. 1986 - Sept. 1987)

種子由来、ダンピングオフ、葉・新シュート・木部・球果・根関係、土壌由来などの病原性を持つ菌の苗畑における分布が調べられた。その結果、カリビアマツから5種、ケシヤマツとメルクシマツから11種ずつの菌が分離同定され、それらの加害性が整理された。畑を違えた場合や他の樹種についての病原性を検定するとともに、防除法も究明する必要がある。

2. Studies on effects of seed-borne fungi on storage duration of some dipterocarp seeds 「貯蔵中のフタバガキ科樹種数種の種子に対する種子由来の菌の影響」 (Oct. 1986 - Sept. 1987)

10 ~ 15 °Cで1週間貯蔵された6種の種子から分離同定された菌は、*Dipterocarpus alatus*で30種、*Hopea odorata*で21種、*H. ferrea*で8種、*Shorea obtusa*で19種、*S. siamensis*で17種、*S. roxburghii*で6種だった。これらの菌の多くは、一部を除くと1週間程度の貯蔵では発芽力が失われるということではなかった。この他にも多くの樹種についての試験が望まれる。

3. Microbial aspects of diseases, decomposition and nutrient cycling in mangrove forest ecosystem 「マングローブ林生態系の病気、分解、養分循環に関する微生物に関する影響」 (Oct. 1987 - Sept. 1991)

ラノンとカンタンのマングローブ林における病菌と木材腐朽菌が調べられた。その結果、56属133種の菌がみつかった。これらの中には心材腐朽菌や根から侵入して地際を侵す菌などの重要なものがふくまれている。今後、腐朽の実態と被害率、環境条件等を究明し、防除法を確立する必要がある。

4. Effectiveness and selection of N-fixing actinomycetous Frankia strains inoculated with *Casuarina* cutting propagation 「モクマオウ挿し穂に接種された窒素固定菌フランキアの系統の効果と選択性」 (Oct. 1988 - Sept. 1990)

タイ各地で集めた Frankia 菌を *Casuarina junghuniana* の挿し穂に接種した結果、8ヶ月後の調査で樹高、直径、地上部、地下部それぞれの成長に効果のある菌が検出された。これら初期成長の持続期間と他の樹種における効果の検定が必要である。

5. Studies on cultivated techniques of shiitake on different forest tree sawdust wastes 「異なった樹種の鋸粉によるシイタケ栽培技術の研究」 (Oct.

1987-Sept. 1990)

シイタケ菌を7種の林木の鋸粉で栽培した結果、*Mimosa pigra*, *Acacia mangium*, *Leucaena leucocephala*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Castanopsis acuminatissima*, *Hevea brasiliensis*, *Dipterocarpus alatus*の順に収量が多かった。また、9種のシイタケ菌を *Eucalyptus camaldulensis* の鋸粉で培養し、A-7菌株の収量が最も多いことを明らかにした。これらの収量傾向が安定する条件を捜し出すとともに、より効率の高い菌株や培地の洗い出しが望まれる。

〈昆虫〉

1. Study on the moth population of teak defoliators related to its outbreak situation 「チークを落葉させる蛾の生息密度に関する研究」(1987-1991)

1987年以来チャントブリ県で蛾の誘引試験が行われている。ブラックライトトラップ法で捕獲され蛾 *Hyblaea puera* と *Eutectona machaeralis* とチークの葉の減少、および降雨量の関係が調べられている。目標にあった成果はまだ得られていない。蛾の収集方法を改善する必要がある。

2. Investigation on natural mortality of teak defoliator (*Hyblaea puera* Cramer) (1987-1991)

コンケン県のチーク人工林から集められた1,051匹の *H. puera* のサナギから、502匹の蛾がかえった。サナギに寄生する動物や菌類を検出し、これらの死亡寄与率を推定した。密度コントロールの基礎として、蛾の増殖や減少に関与する生物要因と環境要因の解析をさらに進める必要がある。

3. Damage to teak defoliators (Damage to teak by *Hyblea puera* Cramer) 「落葉蛾によるチークへの被害」(1988-1991)

カンチャナブリ県において、チーク落葉に係わる蛾である *Eutectona machaeralis* の被害を受けて落葉した、被害程度の異なったチークの成長が直径階別に分けて調べられた。被害が12.5%であったチークの直径成長は1.5 cmだったが、87.5%ダメージを受けたものの平均直径成長は1.14 cmと少なかった。しかし、被害の大きいところでも成長の減退は顕著ではなかった。これが、別の条件下でもそういえるのかの検証が必要であり、そのためにはより一層の研究の積み重ねが必要である。

4. Bionomics and rearing procedures of the beehole borer 「ビーホールボラーの生態と飼育手順」(1988-1990)

チークビーホールボラーの脱出、光トラップへの反応、交尾、孵化幼虫の分散、人工餌による飼育、生物活性物質への反応が調べられた。その結果、人工餌の改良、生物活性物質の抽出法と抽出された物質の生物検定の改良と高度化が必要であること

が明らかにされた。

3) 技術等移転状況

樹病分野では、基本になる研究手法は移転されており、当面の研究に関しては実行力のあるスタッフが揃っている。これまでに供与された機材も有効に利用されているという。菌類の分類のエキスパートがいないため、短期専門家が派遣された。この分野は今後充実させる必要があるようである。そのためには、先進国への留学などによる専門家の養成をしなければならない。

昆虫分野では、この国の重要林産物であるチーク林の被害防除に重点が置かれている。特に成長を減退させる落葉蛾と材を損なうビーホールボラーの防除法の開発が主目標である。しかし、昆虫の生態と生物活性物質に関する専門家がおらず、研究成果にみるべきものはない。これまで多くの日本人短期専門家が指導に当たったが、昆虫の同定や生態研究、化学物質の効果解析などの技術の修得には長期の熟練期間を要するため、実が挙げられていないと思われる。

4) 残された問題点と今後の対応

苗畑における病虫害管理は、苗畑が大規模になればなるほど重要になってくる。また、外来樹種を主とした大面積一斉造林地は、日本でのこれまでの経験からも病虫害の被害を被りやすいといえる。したがって、これらの防除の成否が大規模造林の成否に直接係わるものといえ、注目して置かねばならない。専門家育成のためにも、普段から病虫害の大規模発生に備えた研究をして専門家を育成すべきである。樹病では、必要に応じて日本からの短期専門家を派遣する必要がある。一方昆虫分野では、重要林産物であるチーク加害昆虫の防除と管理技術開発は重要であり、これまで短期専門家で対応してきたものの十分な研究手法が移転されていないことから、長期専門家による継続的研究の実施を検討すべきである。

3 計画目標の達成状況

(1) 評価手法

技術協力の終了時評価の目的は、案件の協力期間終了前に、実施協議の際に設定された当初の目標あるいは中間評価段階における見直しの結果修正された目標が、達成されたかどうかを評価することである。同時に、案件を相手国側に移管しても十分に自立発展の見通しがあるか否かを調査し、確認することである。また、既に協力の効果が発生している場合には、どのような効果が、どの程度に、どのような広がりを持っているかを調査する。もしも、自立発展の見通しが立たない場合には、あとどの位の期間フォローアップ協力を継続する必要があるか否かを判定する。

本調査の評価手法としては、USAIDにより提唱された、一種の目標管理の分析方法であるロジカル・フレームワークを用いる。ロジカル・フレームワークは、DACによれば“案件の設計者が、その主要要素を体系的に検討するのに有効な手法であり、主に案件の計画手法およびその後の評価作業に役立つ。ロジカル・フレームワークの最も重要な特徴は、案件の企画、意思決定および評価に欠かせない案件に関連する諸条件の分析と、その整理に便利であるという点である。……ロジカル・フレームワークは、案件発掘のような初期の段階から用いられるべきで、必要に応じて案件の企画、立案が進むにつれて起る案件目的の変化に対応させて修正されていくべきである。”と認識されている。

ロジカル・フレームワークは縦に4行、横に4列から成るマトリックスである。この表において、第1列は、計画の目標 (Goal)、目的 (Purpose)、生産 (Output)、投入 (Input) を概括する内容説明である。ここでは、まず目標が提示され、つぎにその目標に到達するための目的が設定されている。さらに、目的を実現するための生産項目が定められ、つぎに生産を達成するために管理運営される投入手段が考慮されている。第2列は、第1列に記載された目標、目的、生産、投入を評価する場合、観察可能な客観的な視点についての目標指標、すなわち具体的な内容が示されている。第3列は、第2列の各指標を調査および確認する場合の対象と方法が示されている。第4列は、目標、目的、生産および投入が達成されるうえで重要な前提条件が示されている。

本計画発足時にはまだ、この、ロジカル・フレームワークの手法が取り入れられていなかったもので、今回調査着手前にロジカル・フレームワークを作成した。今回、作成したロジカル・フレームワークは次表に示すとおりである。

タイ造林研究訓練計画ロジカル・フレームワーク

目標・目的・生産・投入	客観的に確認出来る指標	調査対象及び確認するための方法	達成のための重要な前提条件
<p>目標達成度</p> <p>1 タイの林業上位計画（林業政策）との整合性</p> <p>2 プロジェクトのインパクト ・インパクトの内容 ・インパクトの広がり ・受益者 ・外交的インパクト</p> <p>3 自立発展の見通し ・組織的自立発展 ・財務的自立発展 ・人的、技術的自立発展</p> <p>4 運営管理上の制約要因</p> <p>5 フォローアップの必要性</p>	<p>1 上位計画</p> <p>2 長期国家研究計画 ・経済、社会、制度、技術的インパクト ・セクター、地域、国レベルへのインパクト ・モニメント的効果、第三国へのデモンストラーション、他の援助機関、国との比較</p> <p>組織への政策的支援 管理運営体制 組織の改修 予算の獲得と継続性 技術レベル 要員配置状況 技術の定着</p>	<p>RFD、JICA専門家左記計画と本計画との対比</p> <p>経済効果 新技術の開発、普及 環境改善効果 プロジェクト実施前後の比較 聞き取り、現地調査</p> <p>運営委員会活動実績 聞き取り</p> <p>聞き取り 研究成果、論文、講演 組織図、業務分担 職員研修、試験地の維持</p>	<p>国家計画の有無及び内容</p> <p>投入目標の達成 プロジェクトの目標達成 成果の評価、発表、普及</p> <p>投入の達成</p> <p>財政部門の支援 人材の確保 身分制度の確立</p>
<p>目標達成度</p> <p>造林研究体制の整備</p> <p>研究レベルの向上</p>	<p>組織、身分、予算、人材養成 研究成果、研究内容</p>	<p>長期研究計画、研究項目 聞き取り 論文</p>	<p>協力内容の達成</p> <p>研究管理</p>
<p>生産達成度</p> <p>研究成果 研究者の養成 研究管理体制の整備</p>	<p>研究実施計画の作成と実績 研修、技術移転計画と実績 予算の作成と実績、長期研究計画の作成と研究管理</p>	<p>専門家、カウンターパート 合同委員会報告書 聞き取り</p>	<p>専門家の円滑な派遣 事前調査の充実 合同委員会を通じた組織的な取組み</p>
<p>投入達成度</p> <p>専門家の派遣 研修員の受入れ 機材供与 ローカルコスト肩代わり カウンターパートの配置 施設、土地の提供 ローカルコストの負担</p>	<p>専門家派遣計画と実績 研修員受入れ計画と実績 計画と導入利用実績 モデルインフラ等の計画と実績 組織図、年次別人員配置計画と実績 予算実績 予算実績</p>	<p>合同委員会報告書 年次実施計画書 聞き取り</p>	<p>支援体制 調査団の派遣 合同委員会の活性化 人材、予算確保</p>

このように、ロジカル・フレームワークでは計画における投入－生産－目的－目標の一連の連鎖的因果関係が明確に示されているため、計画の目標と評価指標、評価方法、検討すべき前提条件との関連が明らかになる。また、当初設定された目標を達成しているか否かの検討も容易になる。さらに、評価段階においても理論的に評価できる利点がある。

しかし、実際に評価を実施する場合は、ロジカル・フレームワークの表はあまりに抽象的であり、調査項目も多岐にわたるため表だけでは不十分である。そこで、調査にあたっては、調査項目別の具体的なチェックリストおよび質問書を作成した。各項目については、個別の調査が行われた後に、それぞれの目標水準の達成度について評価された。

チェックリストの評価は、5、4、3、2、1の5段階法であり、各段階の達成度の評価基準は次のとおりである。

- 5 : 極めて良好な水準
- 4 : 良好な水準
- 3 : 可もなく不可もない水準
- 2 : 不満足な水準
- 1 : 極めて不満足な水準

(2) 投入から目標達成までの過程

今回作成したロジカル・フレームでは、本計画の第2フェーズの目的および目標は次のとおりである。

- 目的 :
- 1. 造林技術の開発
 - 2. 造林研究水準の向上
 - 3. 造林研究要員の訓練

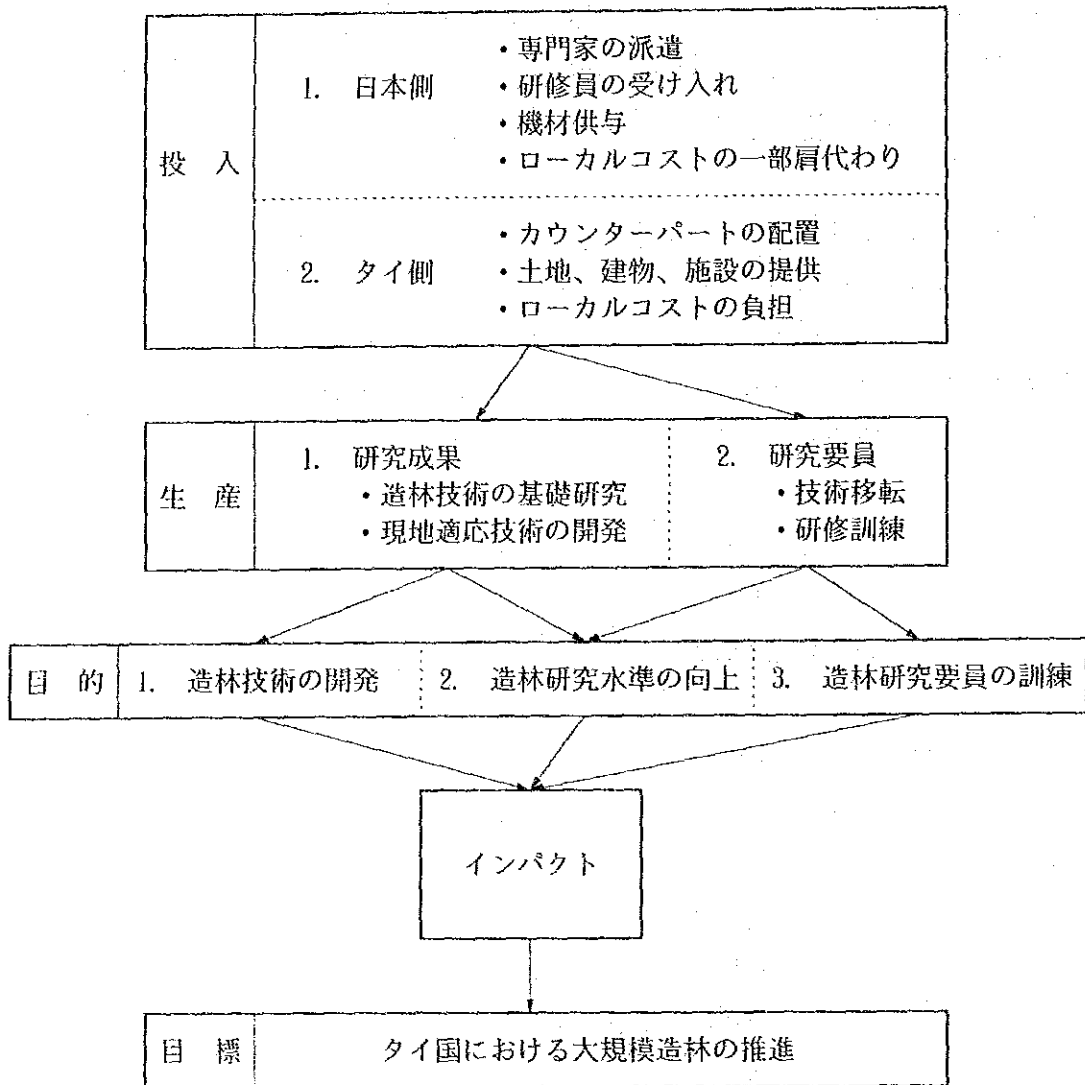
目標 : タイ国における大規模造林の推進

目的が達成されるためには、投入が当初目標どおりに実施され、生産が十分に達成されることが前提である。目的達成から上位の目標達成までには、さらに多くの要素が関係してくる。投入から目標達成までの過程は次のとおりである。

また、対象項目は次の6分野である。

- 1. 造林
- 2. 森林生態
- 3. 森林土壌
- 4. 森林経営
- 5. 林木育種
- 6. 森林保護

サケラートのフィールド・ステーションについては、造林技術分野を対象としている。



投入から目標達成までの評価フロー

(3) 上位計画との整合性

1) 国家開発計画および森林政策

タイ国における近年の急激な森林の減少は、将来の木材資源の安定確保という面だけではなく、国土保全、流域管理などの上からも重要な問題であることが広く認識されている。タイ国政府は、第1次国家経済社会開発計画（1962-1966）において既に、森林復旧を国の重要施設として取り上げ、森林警察、森林保護隊の設立などとともに、国家予算による造林事業を開始している。

王室林野局およびコンセッション保有者による造林面積は、第1次計画期間

19,360 ha、第2次計画期間（1967-1971）32,089 ha、第3次計画期間（1972-1976）61,705 ha、第4次計画期間（1977-1981）291,726 ha、第5次計画期間（1982-1986）167,434 haであり、第4次計画以降、大規模造林の推進は国家的な緊急事項として位置づけられている。第5次計画の目標造林面積は年間48,000 haであったが、財政難から政府関係の造林面積は減少し、それに代わって民間の造林が増加した。

一方、森林面積が国土の29%に減少した1985年12月には、全国土面積の40%を森林として確保し、そのうちの15%は保護林、25%は生産林とすることを目標とする、国家森林政策が策定された。そのため、第6次国家経済社会開発計画（1987-1991）では、特に民間部門の大幅な導入による大規模造林の推進が強く打ち出されており、年間50-60万haの造林を実施し、10年間に国土の40%に相当する600万haを森林化することを当面の目標としている。

さらに現在、王室林野局では1991/92年度から30年計画で616万haの造林を実施する、拡大造林計画を閣議に提出中である。また、これに伴う具体的な実施計画も作成中であり、特に民間部門のための森林造成や農山村地域に共同体林業を導入するための、土地利用区分の作業を進めているといわれている。また、この新森林政策は来年からの新国家開発計画にも反映されるといわれている。

2) 暫定長期林業研究計画（林業研究15ヵ年計画）

1983年8月に王室林野局により林業研究の推進のため、1981年から1996年までの3期15年にわたる、暫定長期林業研究計画が策定された。推進方向は次のとおりである。

1. 農山村開発に関連する林業
2. マングローブ林を含む天然林資源の経営と保全
3. 国立公園および野生動植物の保全と利用
4. エネルギー生産および利用に関する林業
5. 産業用人工林の造成

さらに、国家的要求に基づく5基本目標を柱として、3期にわたって段階的に実施していく中で、最終的には国立林業試験場を設立することを目標としている。本計画の第1フェーズは長期計画の第1期、第2フェーズは第2期に位置付けられている。

しかし、第1フェーズの最終年にあたる1985年12月に、王室林野局から提出された20項目におよぶ森林政策のうち、“森林研究と研究結果の利用のため国立森林研究所を設立する”とした項目は、閣議決定の段階で“国立森林研究所を設立する代わりに、王室林野局は森林研究については、大学などの高等教育機関と協力すべきである”という形

に修正された。しかし王室林野局としては、各部に研究業務が散在している現状から、王室林野局傘下に林業試験を統一的、効果的に行う機関を設置したいという要望を持ちつづけている。

3) 整合性

本計画の当初の目標および目的は、大規模造林のための技術体系の確立と、それを支えるための組織的な試験研究および訓練を実施することであった。第1フェーズの活動の中心は、東北部のサケラート地区における焼き畑耕作跡地の荒廃草地を対象にした、各種試験林の造成事業であった。しかし、大規模造林の展開には従来からの伝統的な造林技術だけでは対応できない解決すべき問題が多かった。したがって、協力の過程で、技術開発のための試験研究の充実と、研究要員の養成訓練がより重要であることが認識された。以上のように、第2フェーズにおいても、本計画の当初の目標および目的を発展的に継承しており、上位計画の開発目標、戦略、政策と整合している。年間数10万haの規模で森林の減少している現在、本計画の目標および目的の達成は上位計画の成功に貢献するといえる。

(d) 投入目標の達成評価

日本側の投入では、専門家の派遣については、タイ側からの要求分野に適期に専門家を派遣できなかったこと、当初計画の専門家を全て派遣することはできなかったが、おおむね良好に実施された。また、研修員の受け入れと機材供与については、当初計画どおりに円滑に実施され、有効に利用されており、計画の推進に効果的に寄与している。さらに、供与機材の修理、パイロットインフラ、モデルインフラ、中堅技術者養成対策事業などのコーカルコストの肩代わりも行われており、日本側の投入目標はほぼ達成されたと評価される。

一方、タイ側の投入では、カウンターパートの配置については、政策、規定などの制約により十分とはいえない分野があったが、関係職員の人員は97名(1986)から140名(1991)に著実に増加されており、タイ側の努力がうかがえる。また、土地、建物、施設の提供については、土地は試験用地を含め問題はなく、建物は日本側の無償資金協力で建設された中央造林研究訓練センターおよびサテラートのフィールド・ステーションが提供され、そのほか地域センターも大きな問題はなく利用された。しかし、一部の施設では予算不足により日本側に依存したのもみられた。さらに、ローカルコストの負担については、予算額は年々増加しており重大な支障は起こっていない。本計画の運営体制は確立しており、タイ側の投入目標はほぼ達成されたと評価される。

達成度の評価は、専門家の派遣：4、研修員の受け入れ：5、機材供与：5、ローカルコストの肩代わり：5、カウンターパートの配置：3、土地、建物、施設の提供：4、ローカルコストの負担：4である。

(5) 生産目標の達成評価

生産実績および計画達成状況で明らかのように、研究課題が比較的多数であったのにもかかわらず、多くの課題は既に完了または協力期間終了までには完了する見込みである。未完の課題はカウンターパートを中核として継続していくことになっている。このように、試験研究に関する技術移転は、開始の遅れた森林経営などの一部の分野を除き、当初計画どおりにほぼ達成されている。ただし、一部の研究機材の不調により分析が中断された研究課題もあった。計画の実施期間を通じて、既に120編を越えるレポートが研究成果として作成されており、良好な研究成果が多くみられる。さらに、計画に対するカウンターパートの熱意および研究意欲が強く感じられる。これらにより、研究体制の基盤は確立されたと判断され、生産目標はほぼ達成されたと評価される。

一方、現在までに実施されたセミナーおよび訓練は、王室林野局、大学、NGO、民間などの研究要員の養成に寄与している。特に、第1フェーズから継続されている中堅技術者養成対策事業の訓練に対する関心は極めて強く、生産目標の達成度は高い。

(6) 計画目的の達成評価

前述のように本計画の第2フェーズでは、①造林技術の開発、②造林研究水準の向上、③造林研究要員の訓練の3目的が設定されている。これらの目的は、関係する投入と生産が当初計画どおりに実施された場合に達成されるはずである。したがって、目的の達成評価は、投入と生産の総合的な評価によって可能であるといえる。

1) 造林技術の開発

造林技術の開発については、第1フェーズの活動の中心であり第2フェーズでも2年間のフォローアップが行われた、サケラートのフィールド・ステーションにおいて、造林事業を通じて実施された。その成果は、フォローアップ終了時段階で“造林技術指導書”としてタイ語で刊行されており、その達成度は十分に評価されている。ここで確立した造林技術は、大型苗畑計画として新規に展開する基盤となっている。第2フェーズの造林技術は、中央造林研究訓練センターで実施された各研究分野に関する技術開発と、その研究結果が実際の森林造成に普及されていくものと分けられる。既に、多くの技術が研究成果として発現しており、計画目的は達成されつつある。

達成度の評価は4である。

2) 造林研究水準の向上

造林研究水準の向上については、各研究分野の研究課題の達成度に連鎖するものである。生産実績および計画達成状況で明らかのように、一部の分野によっては試験の設計や試験地設定に時間を必要とすること、林木を対象とすることからその成果を得るためには時間

を要するという林業の長期性のため、現在まだ十分な成果をあげる段階には至っていないものもある。しかし、多くの分野では当初計画を達成している。

3) 造林研究要員の訓練

造林事業要員の訓練については、第1フェーズの後半に開始された、中堅技術者養成対策事業の訓練が第2フェーズの前半まで継続し、今後の造林の拡大、適切な森林管理などを考える場合に必要の人材の育成を行った。第2フェーズとしての訓練は、研究要員の訓練のためのものと、研究成果の普及のためのものがある。現在両者を併合した形で、中堅技術者養成対策事業が実施されている。まだ訓練が開始されて間もないため、計画目的の達成度の判断は困難であるが、タイ側の期待と評価は高い。

達成度評価は4ある。

(7) 計画目標の達成評価

前述のように本計画の目標は、タイ国における大規模造林の推進である。

サケラートのフィールド・ステーションで確立した造林技術は、タイ東北部における大規模造林に活用されることになろう。特に、機械化造林法は緩傾斜地の東北部における造林機械導入に適しているとみられ、その実用化について計画の成果に期待することが大きい。サケラート・フィールド・ステーションは、今後も東北部の造林事業の普及、研修の拠点としての役割が強まり、大規模造林の推進に貢献することであろう。さらに、“造林技術指導書”は、各地の造林事業に普及利用されており、計画目標の達成度は高いといえる。

また、中堅技術者養成対策事業による訓練では、本計画のカウンターパートが研修の講師として、計画の生産である研究結果を外部に普及するとともに、現場での訓練、実習を通じて技術、手法の再移転を実現している。

一般的に研究および訓練結果の達成には時間が必要であり、本計画では既に効果が発生し始めているが、今後その広がり拡大するものと予測され、上位目標は達成途中であると評価される。

4 計画の効果

(1) 効果の内容

本計画の実施による効果としては、現在のところ経済的、社会文化的効果および造林政策面への提言などを行うまでには至っていないが、多くのものが認められる。

最大のものは技術的效果である。直接的には、計画にカウンターパートとして参加した、王室林野局の研究要員の研究技術の水準向上である。さらに、彼等が研究活動を行うための研究機材の改善である。この点は、多くの関係者が認める効果である。間接的には、カウン

ターパートが活動する部門や地域ステーションの関係者および訓練を受講した外部の研究要員への技術の普及に寄与していることである。そして、造林に関する試験研究の重要性を一般に認識させたことは大きな意味がある。

次は組織制度的効果である。計画実施のために運営組織が作られ、研究体制の整備が行われた。また、サケラート・フィールド・ステーション、中央造林研究訓練センターが設立されるとともに、パイロットインフラ、モデルインフラ整備事業などにより、試験研究拠点が整備された。特に、中央造林研究訓練センターの設置は、研究体制の整備において大きく貢献し、第2フェーズでその地位を確立した。

さらに、将来本計画の成果を活用した大規模造林事業が実施されれば、雇用機会の創出、地域住民の生活水準の向上、国土保全など経済的、社会文化的、環境的效果の発生が予測される。特に、環境的效果の期待は大きい。現在までは選定された試験地の面積が小さいこともあり、直接的な効果はみられない。

(2) 効果の広がりや受益者

本計画による最大、直接的な受益者は、前述のように計画にカウンターパートとして参加した、王室林野局の研究員である。また、間接的な受益者は、カウンターパートが活動する部門や地域ステーションの関係者および訓練を受講した外部の研究要員、さらに、FIO、カセサート大学林学科などの関係機関である。しかし、これらの間接受益者の活動環境は必ずしも整備されてはならず、二次的な効果の発生はまだ少ないようである。

また、計画に参加したカウンターパートの多くは、今回の経験と技術移転によって獲得した知識を新しい研究活動に活用することを望んでいる。計画の成果が発展的に継承されていく可能性は強い。さらに、将来的には大規模造林事業の実施により、地域住民および関係機関までにも、本計画の効果の範囲が広がるものと予測される。

第 4 章 自立発展の見通し

1 第1フェーズ協力終了後の状況

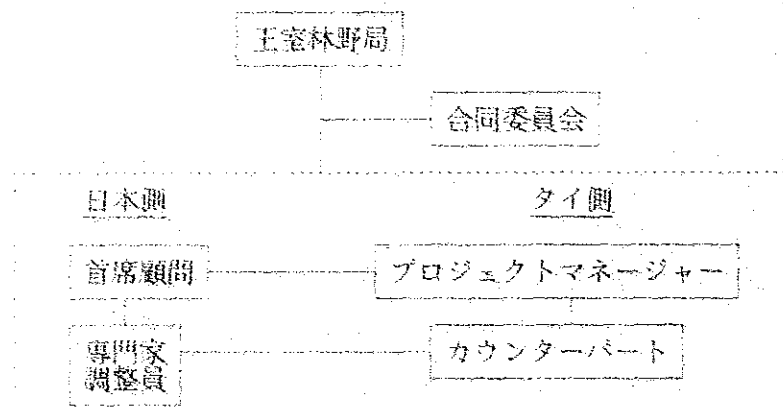
本計画の第1フェーズの活動の中心は、既に述べたように、東北部のサケラート地区における焼き畑耕作跡地の荒廃草地を対象にした、各種の試験林の造成事業であった。すなわち 810 ha を目標とする試験林を造成するとともに造林技術の技術移転を計ろうとするものであった。第1フェーズの期間中に造成された試験林の面積は、合計で 847 ha と目標を越え、大規模造林を推進していくための育苗技術、造林技術、造林管理技術などの技術移転が行われた。さらに、これらの技術は第1フェーズの後半に開始された、中堅技術者養成対策事業の訓練を通して普及され、各地の造林の推進に大きく貢献した。

サケラート地区の活動は、第2フェーズでも2年間のフォローアップが行われ、造林技術の体系を計るため技術指導が継続された。これらの成果は、終了段階で造林技術指導書としてタイ語で刊行され、全国の関係機関や民間に配布され、多くの技術者に評価を得ている。フォローアップの終了後は、タイ側で管理運営が順調に進められており、自立発展の見通しは立ったと評価される。現在は、造林研究課の一つの地域センターとしての役割を果たしており、自力で毎年約 200 ha の造林地を拡大している。今後は、東北部造林事業の普及、研修の拠点としての役割が強まることであろう。ただし、自立発展のためには、十分な予算配分が継続的に行われることが不可欠である。

2 組織的自立発展の見通し

(1) 計画の運営体制

R/D で決められた本計画の運営組織は次のとおりである。



計画実施期間中に運営組織の改廃はなく、日本側とタイ側とで共同で管理され、効果的に機能している。

運営組織に助言する合同委員会（ジョイントコミティー）の機能は次のとおりである。

1. 実施計画の進行の全体検討
2. 日本側が実施する投入の検討
3. タイ側が実施する投入の検討
4. 年次計画の検討と承認
5. 両国政府に対する勧告

合同委員会には、王室林野局関係者以外に農業協同組合省、経済技術協力局、予算局、行政管理委員会、国立研究会議、カセサート大学、JICAなどの関係機関が参加している。合同委員会は、第2フェーズの開始から年1回開催されている。これは、本計画の開始から通算して第5回から第8回に相当する。各機関の本計画に対する関心および評価は非常に高く、合同委員会は計画の進行に有効に寄与している。

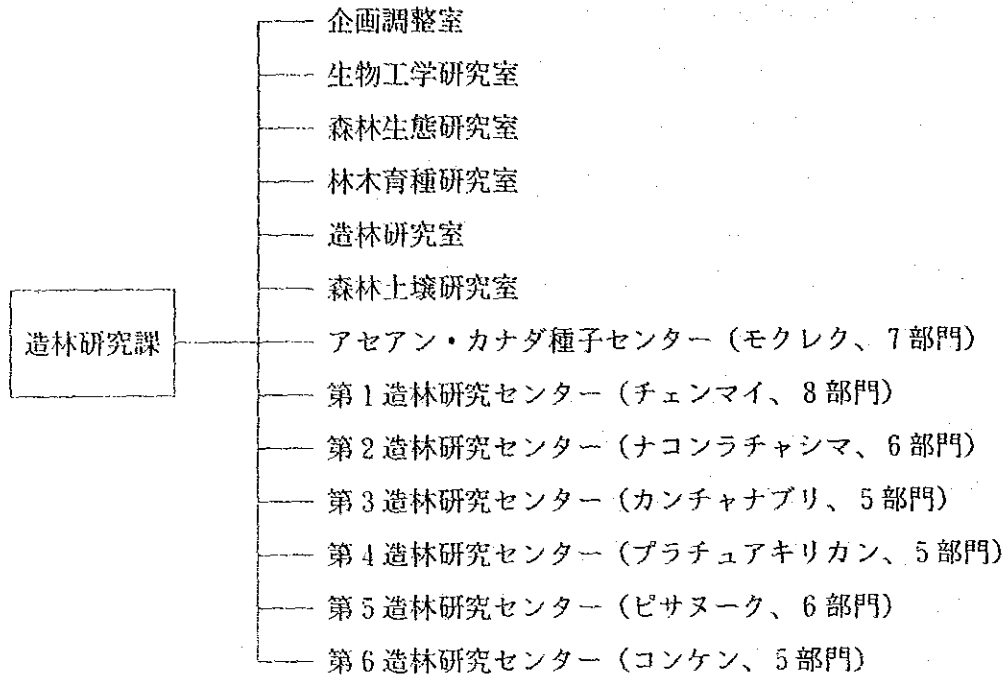
(2) 組織の変遷

王室林野局で本計画に関する部門は、造林部の造林研究課と森林保護課および森林経営部の企画評価課、マングローブ林課、デモンストレーション林課であり、実施期間中の変更はなかった。職員数は、第1フェーズ末期の97名（1986）から現在の140名（1991）に増加しており、他の部門に比べて著しい増員である。これは、計画の導入による活動の拡大と体制の整備の結果といえる。

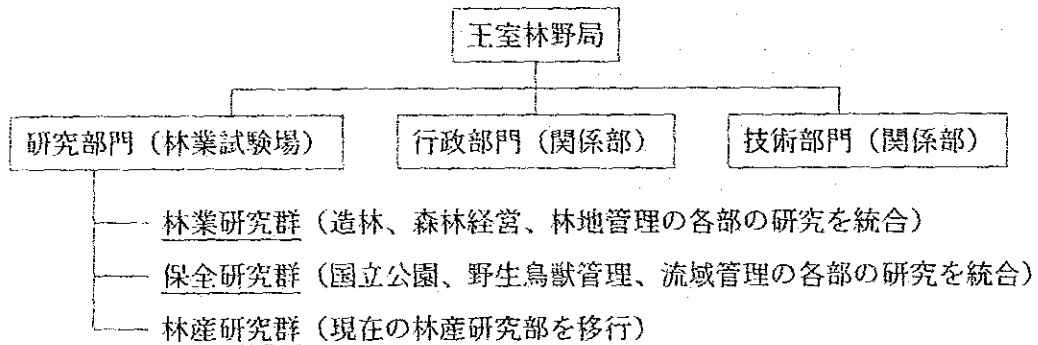
本計画の中心的な部門である造林部の造林研究課は、国立林業試験場の設立を目標とする長期林業研究計画に基づいて地域センター構想が容認され、1990年10月から新組織に改組されている。これは、地域により異なる問題に適確に対応するための、地域特性の重視である。

この改組により職員数は、現在の140名から230名程度への増員が計画されている。一方、王室林野局の組織改正検討委員会では、最近の情勢に適応した組織に改変することを検討しており、新組織案を作成し行政管理委員会に提出している。その中で研究に関連する組織は次のとおりである。この改変は、国立林業試験場の設立を念頭においたものである。

以上のように、王室林野局では自主的に組織改革を計画しており、実施に際しては研究部門でも大きな改革が期待できる。その際も中心となるのは、本計画に参加した部門と予測される。



造林研究課の新組織



王室林野局の新組織案

(3) 研究体制の整備

無償資金協力で中央造林研究訓練センターが設立された段階で、各研究室はその施設を利用できるようになり、研究活動の体制は整備された。それまでは、一部の施設は別として、地域ステーションを中心とする貧弱な研究体制であった。したがって、中央造林研究訓練センターの設置は、研究体制の画期的な整備であったといえる。さらに、計画の実施による専門家の派遣、研修員の日本への受け入れ、器材供与、ローカルコストの肩代わりなどを通して、研究体制は大きく整備されたといえる。また、第2フェーズの課題であった地域センターの充実も、基盤整備事業でいくらかでも実現されたことは、研究体制の整備に貢献したといえる。

3 財務的自立発展の見通し

(1) 経費調達

投入実績および計画達成状況で明らかなように、本計画に対するタイ側の予算は、年々増加しており、第2フェーズでは初年度（1986/87）1,177万バーツが5年度（1990/91）には1,761万バーツと約1.5倍に増加している。特に、事業費は1.8倍に増加しており評価できる。

1990/91年度の農業協同組合省の予算は、国家予算の8.1%を占める914億バーツであり、そのうち王室林野局分は、11.8%に相当する36.9億バーツである。王室林野局の予算は部課で区分されておらず、各計画、事業によって細分されている。

1990/91年度の王室林野局の予算

<u>林業管理計画費</u>	<u>781,527</u> 千バーツ
1. 一般管理費	362,141
2. 地方管理費	281,409
3. 森林管理費	93,781
4. 森林技術訓練費	15,579
5. 森林資源調査費	28,618
<u>森林保全計画費</u>	<u>2,537,710</u>
<u>土地利用有効改善計画費</u>	<u>232,114</u>
<u>森林研究計画費</u>	<u>126,038</u>
1. 造林研究事業費	60,541
2. 林産研究事業費	16,483
3. 森林植物事業費	21,358
4. アセアン・カナダ樹木種子センター事業費	3,992
5. 造林研究訓練事業費	17,610
6. Pikulthong開発調査センター事業費	4,060
7. Ao Kung Kra Ben 開発調査センター事業費	1,995
<u>観光開発促進費</u>	<u>14,752</u>
<u>合 計</u>	<u>3,692,142</u> 千バーツ

このうち本計画に関連する費目は、造林研究訓練事業費、森林管理費および森林技術訓練費である。造林研究訓練事業費は事業費の扱いを受けているため、本計画が終了すると、減額あるいは廃止される可能性が危懼されている。王室林野局では、とりあえず次年度の予算

を計上するといわれているが、将来的にも予算配分が、引きつづき安定的に行われることが、本計画の自立発展のために非常に重要である。

(2) 予算調整

本計画の第2フェーズでは、造林部の研究分野の他に森林経営部に属する研究分野も取り入れられている。両部の予算は別立であり、2部門にまたがった縦割り行政のため、予算の溝を埋めることができずに、若干の研究活動は必ずしも円滑に進行しなかったといわれている。これは、現在審議中の新しい研究組織が設定されれば改善されることと予測される。

4 物的・技術的自立発展の見通し

5 その他管理運営上の制約要因

各種の試験が実施されている地方の試験林において、幾つかの問題が認められる。まず、盗伐の問題である。チークの盗伐は、本計画の試験区間でも多く確認されており、科学的な研究成果を期待することが難しいほどである。また、乾期には山火事の発生は一般的であり、試験区内にも火が入ることがしばしばある。これらの現象は、タイの森林あるいは林業においては現実的な事実であり、社会的な要因として研究成果に加味すべきかどうか、専門家も思案しているところである。さらに、伐採許可の取得に手間取っており、間伐試験などが実施できないでいる。王室林野局に再々要請しているようであるが、特別扱いはされていない。円滑な試験継続のためにも、早急な許可取得が望まれる。

前述したように、サケーラート・フィールド・ステーションの重機械は交換部品の不足で稼働できないものもある。また、一部の研究器材は耐用期間を超過しており、故障、不調などのため分析試験が停滞することがある。独自に部品の交換や修理をしたり、外部に依頼する努力がみられるが、更新などの対策が必要であろう。

第 5 章 評価結果

1 評価の総括

1986年から1991年の5年間の本プロジェクトでの協力実績について、投入、生産、目標の3段階に区分し、当初計画に対する達成度が分析、評価された。以下に要点を取りまとめて列記する。

(1) 投入実績と計画達成状況

日本側では、プロジェクトが要求する専門家を全て派遣することはできなかったが、専門家の派遣、研修員の受け入れ、機材の供与、資金援助事業などがほぼ計画通りに実施され、プロジェクトの研究・普及活動に貢献していると評価される。

タイ側では、カウンターパートの配置、プロジェクト運営費の配布が着実に増加しており、タイ側の努力が認められる。両国の協力によって、カウンターパートへの研究・技術移転も順調に行われていると評価される。

しかし、地域の研究施設については、タイ側の予算の不足により、整備が遅れているところもあり、今後の検討が必要であると考えられる。

(2) 生産実績と計画達成状況

当初の研究計画に基づき、造林、森林生態、森林土壌、森林経営（森林管理）、林木育種、森林保護の6研究分野で研究されている。研究課題は、日-タイ合同委員会で年度毎に調整、決定されている。公表された研究成果は120編をこえ、研究活動はきわめて活発であると考えられるが、本プロジェクトとしての成果のまとめと公表の方法については、十分に検討しておく必要がある。

研究実績は広い分野にわたっているが、早生樹人工林における年間純生産量と成長の季節変化、密度の異なる人工林における光合成有効日射量の日・季節変化、在来の有用樹種の樹下植栽と光環境への適応性、マングローブ天然性林での更新機構などの研究成果は、基礎的な知見として国内外で活用されるものと考えられる。また、造林適地判定の基礎となる森林土壌の物理的・化学的特性についての広域での継続調査、タイ北部の天然性林やマングローブ林での、更新、成長、収穫予測など管理技術のベースとなる長期試験地での継続調査などをもとにしての、今後の研究の発展が期待される。さらに、短期専門家で対応した林木育種と森林保護の分野でも、早生樹の組織培養技術や主要樹種での病虫害防除技術などで、研究・技術移転が順調に行われていると考えられる。

一方、サケラートフィールドステーションでの造林技術の適用試験、中央造林研究訓練センターでの研究手法および造林技術の普及を図るための訓練セミナーなどの実績も高く評

備される。本プロジェクトでの今後の研究発展、研究水準の向上を図るためには、タイ側カウンターパートが中心になって、移転された研究手法を活用し、研究を推進することが大切であると考えられる。

(3) 協力目標の達成状況

討議議事録（R/D, 1986）では、タイ国における大規模造林の推進に寄与するために、造林技術の研究および訓練の充実強化を図り、造林研究体制の整備と研究者の養成を行うことが、本プロジェクトの目標と示されている。

造林技術の研究については、(1)、(2)で述べたように、研究・技術移転が順調に行われており、研究実績も優れていると評価される。この協力期間（第2フェーズ）で、研究基盤は整備されたと考えられる。研究期間、研究資源が限られている本プロジェクトでは、今後重点をおいて取り組む研究分野、研究課題を明確化して、研究開発を行う必要があると考えられる。

また、訓練およびセミナーなどの普及活動については、技術者、研究者の育成に大きく寄与してきたと評価される。タイ側での実績に対する評価も高く、継続を強く希望しており、今後も引続き活動を強化してプロジェクトの効果を高める必要があると考えられる。

2 提 言

前項1の達成度分析によると、本プロジェクトでは研究活動が着実に進展しており、この協力期間に6研究分野で120編をこす研究成果が得られている。また、カウンターパートへの研究・技術移転も順調に行われている。さらに、研究および造林技術の普及を図るための訓練の実績も高く評価されることが明らかになった。

(1) この評価結果から、本プロジェクトの第2フェーズで、タイにおける大規模な森林造成に係わる研究の基盤は十分に整備されたと考えられる。この研究基盤の整備を踏まえて、またタイ側の要請も考慮に入れて、第2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、2～3年間協力期間を延長することが望ましい。

(2) チーフアドバイザー、日本側専門家、タイ側カウンターパートとの現地での討議を踏まえて検討した結果、本プロジェクトを延長する際には、協力分野は第2フェーズと同じ6研究分野とするが、次に示す3研究課題に重点をおいて（研究分野としては、造林、森林管理、森林保護）、今後の協力内容の明確化を図り、新たに研究実施計画を検討する必要がある。

重点をおく研究課題は、（ア）在来の有用樹種の導入にともなう保育技術、複層林・混交林への誘導技術の研究、（イ）北部の天然生林と南部のマングローブ林での森林管理システ

ムの研究、(ウ) 主要造林樹種での病虫害防除技術と被害発生予測法の研究、の3課題である。

- (3) 協力期間の延長にあたって、タイ側は研究および訓練、サケラートフィールドステーションでの活動に必要な予算を十分に配布すること、同時に日本側でもこれを支援するために必要な予算について十分に配慮する必要がある。また、中央造林訓練センターの研究施設および研究機器とサケラートフィールドステーションの施設の今後の活用を図る必要がある。その際、精密機器類の更新と補修について、有効な対策がとられることを期待する。
- (4) 本プロジェクトで得られた研究・技術成果は、プロジェクトの公式の出版物としてまとめておくとともに、タイ国内外の関係機関にも配布し、情報交換および協力を緊密にして、研究開発の一層の推進を図る必要があると考えられる。

