

2  
3  
4  
ERY



タイ国造林技術研究訓練協力計画  
事前調査団報告書

昭和56年4月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1050750[7]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 21	122
登録No. 03667	88.3
	FDD

## あ い さ つ

タイ国では焼畑移動耕作等の不適正な土地利用により草原状無立木地が増加している。これらの林地は森林資源の保続につながるばかりでなく、植生の消失に伴い土砂の流出、洪水、かつ水等を生起させ、流域管理上からも大きな問題となっている。

タイ国政府はこれら林地を早急に造林する必要があるとしているが、土壌のけん密化、有機物の消失等により土壌条件が劣悪化しており、造林はほとんど進展していない。このため我が国に造林技術の協力を要請してきたものである。

このような背景のもとで、当事業団は昭和55年7月8日から同7月29日にわたり、堀健治前国際協力事業団林業水産開発協力部長を団長とする事前調査団を派遣し、タイ国の森林、林業事情を把握するとともに、造林分野での協力の可能性及び方向を検討した。

本報告書はこの調査結果をとりまとめたものであり、今後、両国の技術協力の推進のための貴重な資料となるものと確信するものである。

最後に本調査の遂行にあたり、絶大な支援と協力をいただいたタイ国及び我が国の関係機関の各位ならびに調査に参加された団員の方々に心から感謝の意を表するものである。

昭和56年4月

国際協力事業団

理事 松山良三

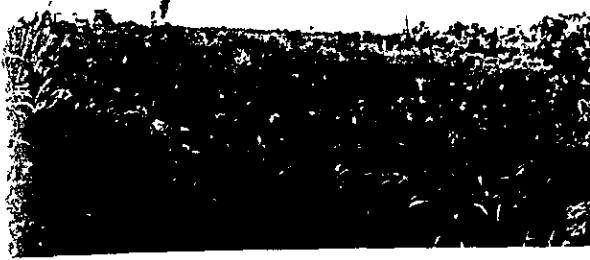




# 目 次

あ い さ つ .....	1
序 .....	13
1 概 説 .....	15
1-1 地域及び位置 .....	15
1-2 気 候 .....	15
1-3 土 壌 .....	16
1-4 地形と地誌 .....	16
1-5 人 口 .....	17
1-6 言 語 .....	17
1-7 国民性等 .....	18
2 森林・林業の現況 .....	19
2-1 森林の賦存状況 .....	19
2-2 森林に関する法律及び規則 .....	24
2-3 森林行政機構 .....	25
2-4 森林の開発及び管理 .....	34
2-5 木材需給 .....	42
2-6 木材加工業 .....	46
2-7 研究・教育訓練 .....	47
3 林業協力の現状 .....	49
3-1 デンマークによる協力 .....	49
3-2 その他先進国による協力 .....	52
3-3 国際機関による協力 .....	53

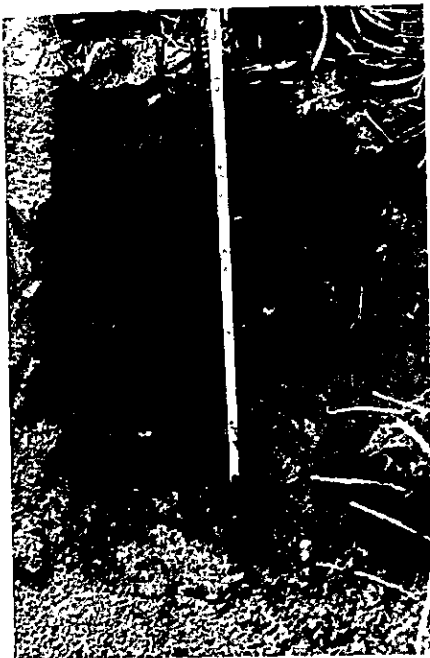
4	プロジェクト予定地の現状	56
4-1	地域の概要	56
4-2	プロジェクト予定地の立地条件	58
4-3	造林の現況	64
4-4	林道・治山	67
4-5	機械力の導入状況	71
4-6	森林保護	75
5	専門家の生活環境	78
5-1	一般事情	78
5-2	プロジェクト予定地の状況	80
5-3	バンコクの状況	81
6	今後における協力の進め方	85
6-1	造林推進計画	85
6-2	造林事業の現状と今後の方向	85
6-3	機械化造林プロジェクトへの対応	87
参 考 資 料		
1	Interim Report by Preliminary Survey Team on the Mechanization in Reforestation Project in Thailand	91
2	長期調査員レポート	94



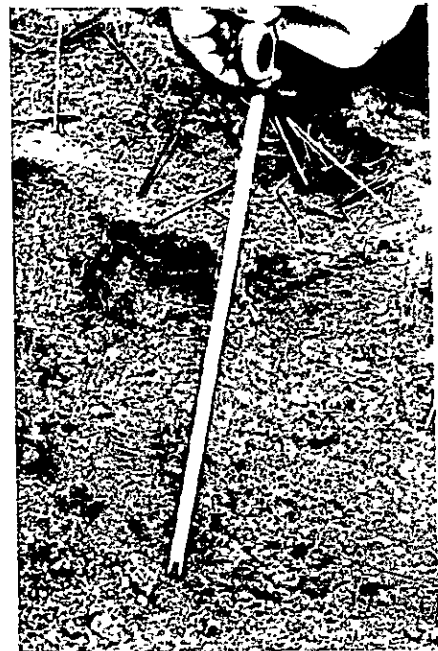
プロジェクト予定地概観



プロジェクトサイト予定地での土壌調査



黄色ポドソル土壌



赤黄色ポドソル土壌



苗畑予定地近くの沼



プロジェクト近くの残存天然林





タイ北部RFDの「フォレストヒルシ」



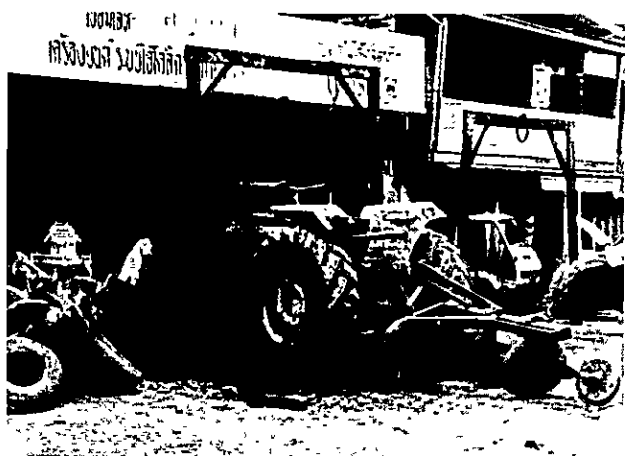
フォレストヒルシステムによる造林  
チーク1年目、間作陸稲



プロジェクトサイト最寄都市  
「ナコンラチャンマ」



ナコンラチャンマプロジェクトサイトへの  
国道304号線



プロジェクト近く「バクトンチャン」の  
整備工場

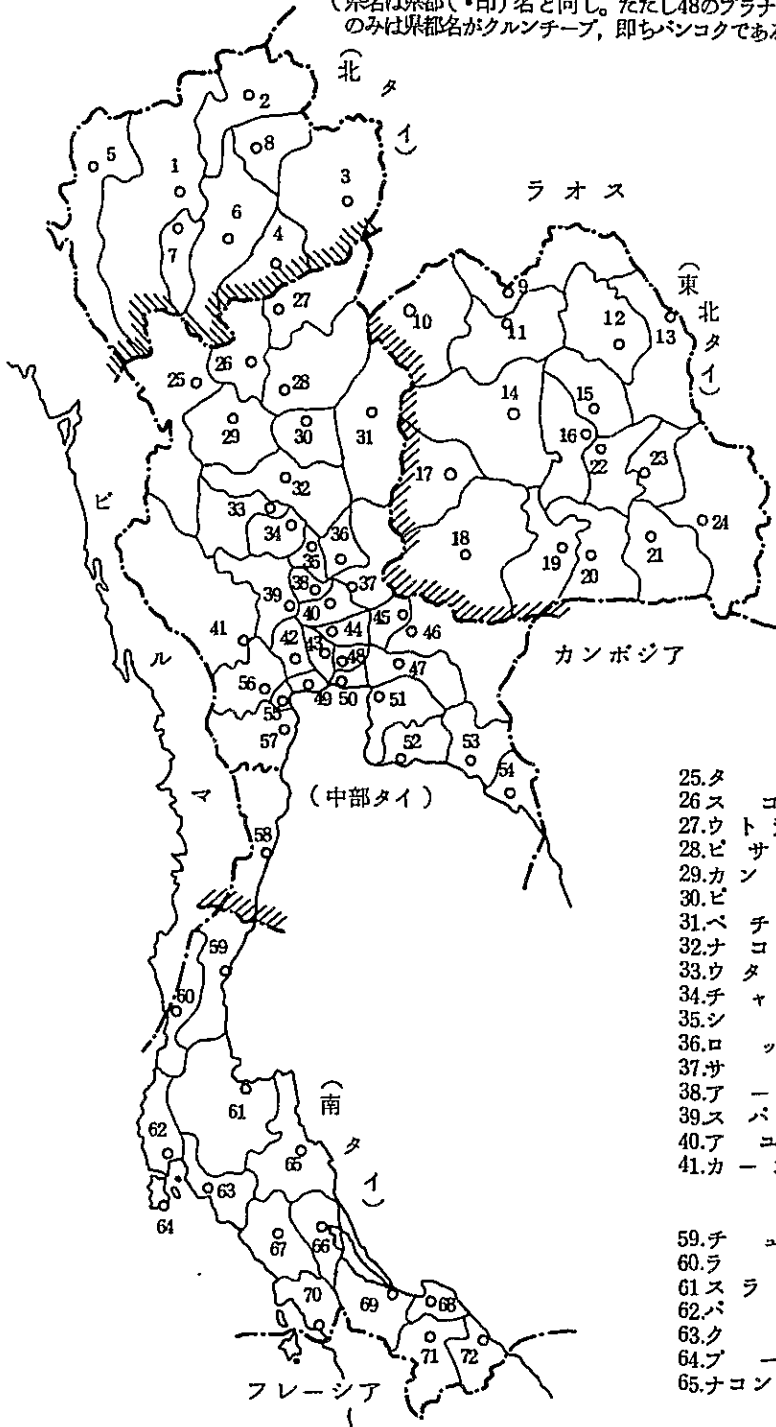


ナコンラチャンマの整備工場



図1-1 タイ国の地域と県

タイの県(チャンワット)名  
 (県名は県都(・印)名と同じ。ただし48のプラナコンのみは県都名がクルンテープ、即ちバンコクである。)



(北タイ)

- 1. チェンマイ
- 2. チェンラー
- 3. ナン
- 4. プー
- 5. メーホンソーン
- 6. ランパー
- 7. ランブー
- 8. パヤ

(東北タイ)

- 9. ノーンカー
- 10. ルー
- 11. ウドンター
- 12. サコンナコン
- 13. ナコンパノム
- 14. コーンケーン
- 15. カラー
- 16. マハーサーカーム
- 17. チャヤブーム
- 18. ナコンラーチャシー

- 19. プリラム
- 20. スリ
- 21. シーサケート
- 22. ローイ
- 23. ヤン
- 24. ウボンラーチャター

(中部タイ)

- 25. タク
- 26. スー
- 27. ウトラ
- 28. ビサ
- 29. カン
- 30. ビ
- 31. ベ
- 32. ナ
- 33. ウ
- 34. チ
- 35. シ
- 36. ロ
- 37. サ
- 38. ア
- 39. ス
- 40. ア
- 41. カ
- 42. ナ
- 43. ノ
- 44. パ
- 45. ナ
- 46. プ
- 47. チ
- 48. プ
- 49. サ
- 50. サ
- 51. チ
- 52. ラ
- 53. チ
- 54. ト
- 55. サ
- 56. ラ
- 57. ペ
- 58. プ

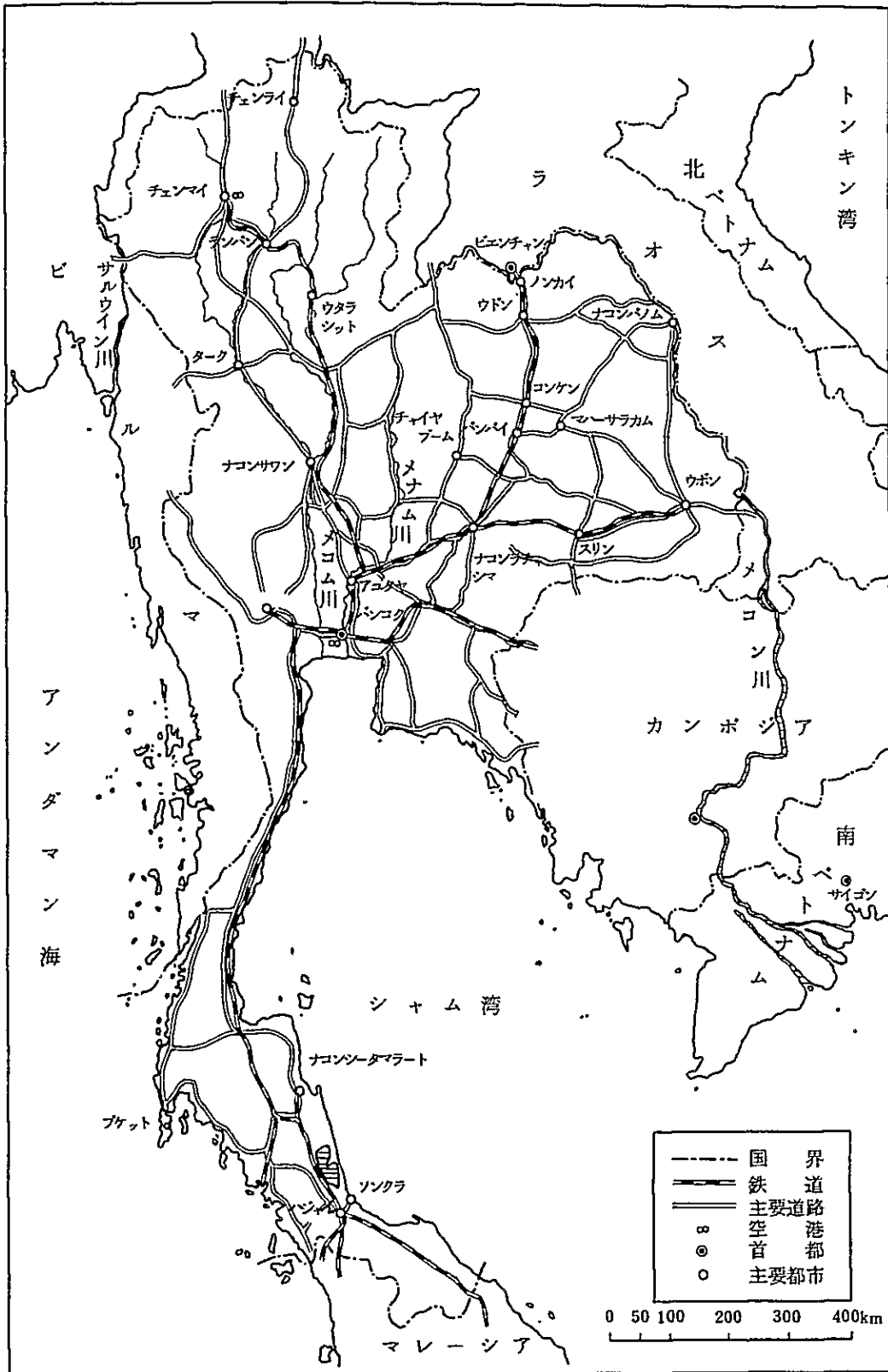
(南タイ)

- 59. チ
- 60. ラ
- 61. ス
- 62. パ
- 63. ク
- 64. プ
- 65. ナ
- 66. バ
- 67. ト
- 68. バ
- 69. ソ
- 70. サ
- 71. ヤ
- 72. ナ





図1-2 タイ概況図





# 序

## 1 調査の目的

タイ国では焼畑移動耕作等の不適正な土地利用による草原状無立木地が増加している。これらの林地は森林資源の保続につながらないうえ、植生の消失に伴い土砂の流出、洪水かつ水等を生起させ、流域管理上からも大きな問題となっている。

このためタイ国政府はこれらの地域に早急に造林する必要があるとしているが、焼畑跡地等の荒廃林地は有機物の消失、土壌のけん密化等により土壌条件が極めて劣悪化しておりこれらの地域に効率的に造林するためには高度な造林技術が必要とされ、また、近隣地域からの「山火事」防止に対しても総合的な防火技術の移転が望まれている。

以上のことから、タイ国政府は我が国の優れた造林技術、特に土壌条件の改良、造林事業の効率的推進、山火事防止等の観点から機械化造林技術の移転を望んでいるものである。

本調査では、タイ国政府の協力要請内容を詳細に把握するとともに、プロジェクト予定地の調査等を通じて、我が国の技術協力の可能性及びその方向を明確にすることを目的とするものである。

## 2 調査団の構成

団長	総括	堀 健 治	J I C A 林開部長
団員	協力企画	浅 川 澄 彦	林業試験場、造林科長
"	造 林	加 藤 国 昭	林野庁 北見営林支局計画課長
"	造林機械	馬 淵 征 雄	林野庁 帯広営林支局 標茶営林署 経営課長
"	業務調整	中 道 正	J I C A 林開部 林開課

### 3 調査日程

	月 日	旅 程
1	7月 8日(火)	東京→バンコク
2	9日(水)	大使館, JICA事務所 表敬打ち合せ
3	10日(木)	DTEC 王室林野局(RFD)表敬 RFD 調査内容, 日程等打ち合せ カセサート大学林学部表敬打ち合せ
4	11日(金)	カセサート大学(カンバンセンキャンパス) 無償協力施設視察
5	12日(土)	調査資料とりまとめ
6	13日(日)	バンコク→ランバン
7	14日(月)	Teak Improvement Center, Teak Seed Center 視察
8	15日(火)	FIO (Forest Village) 視察 ランバン→チェンマイ
9	16日(水)	Pine Improvement Center 等視察
10	17日(木)	チェンマイ→バンコク
11	18日(金)	バンコク→ナコンラチャンマ 畜産無償協力施設, 養蚕研究協力所等視察 打ち合せ
12	19日(土)	プロジェクトサイト踏査
13	20日(日)	ナコンラチャンマ→スリサケット
14	21日(月)	FAO-UNDP造林プロジェクト視察
15	22日(火)	スリサケット→バンコク プロジェクトサイト調査
16	23日(水)	大使館 JICA 調査結果の報告
17	24日(木)	} RFD打ち合せ
18	25日(金)	
19	26日(土)	} バンコク市内生活環境, 資料の調達, 修理状況等の調査
20	27日(日)	
21	28日(月)	調査結果のとりまとめ
22	29日(火)	バンコク→東京

## 概 説

### 1-1 地域及び位置

タイ国は、インドシナ半島の北緯 $5^{\circ}$ から $21^{\circ}$ 、東経 $97^{\circ}$ から $106^{\circ}$ のあいだに位置している。北部はビルマ、ラオスに、東部はラオス、カンボジアに、西部はビルマ、そして南部はマレーシアの各国とその国境を接している。

タイ国の国土面積は、514千平方キロメートルで、その内の47.2%が耕地で占められている。

国は大きく分けて4つの主要地域、即ち中部、東北部、北部、そして南部に分けることができる。その内中部地方は面積的にも最も大きく184千平方キロメートルを占めるばかりでなく、最も人口の集積した地方で経済的にも国の中枢部となっている。この中部地方には、縦横両方向にそれぞれ300キロメートル、125キロメートルにわたって広がるバンコック平野が含まれている。東北地方は、面積約170千平方キロメートルにおよぶまだ若い受皿形の台地であり、中部地方の東部山地の東側に接する地方である。北部地方は、ほぼ南北方向に平行して走る。高い石灰岩質の山脈の一群よりなっている。この山脈の間には、4つの大きな渓谷があつて、タイで最も長かつ最も重要な河川であるチャオフラヤ河（全長1200 Km）の支流が流れている。最後の南部地方は、時にタイ半島と呼ばれて、その西側をタイ-ビルマ国境を形づくるテナセリム山脈で区切られている。

全国は全部で72のチャングワツ（県）に分けられている。（図1-1）

### 1-2 気 候

タイの気候を一言で言うならば、月平均気温が $20^{\circ}\text{C}$ を下まわる月がないという事実の示すとおり、年中暑いといえる。また年間降雨量は750 mm以上であるから、気候区分では「熱帯降雨林気候」に分類される。

一般的に年間降雨量は、1000 mmから1500 mmくらいで、季節による降雨の片よりはなくほぼ一定である。この降雨の大半は、夏の南西、冬の北東季節風によつてもたらされ南シナ海に発生する熱帯低気圧（サイクロン）の嵐と、タイ湾上に発達するお定まりの雷雲による降雨もこれに加わる。南西季節風は、西部海岸地方では5月に吹き始めて、9月まで一定の強さで吹き続ける。一方、2月まで吹き続ける北東季節風は、気候を涼しくや

や乾燥気味にしている。

表 1 - 1 気候統計 ( 1 9 7 4 年 )

地 名	気温 ( 摂氏 ° )			年間雨量 ( mm )	年間平均 温度 ( % )
	最 高	最 低	年 平 均		
バンコク	3 2.4	2 3.4	2 7.9	1,519.2	7 8.6
チェンマイ	3 1.4	1 9.1	2 5.3	1,173.0	7 4.3
ナコンサワン	3 3.4	2 2.9	2 8.2	1,115.6	6 9.5
ナコンラチャシマ	3 2.5	2 1.5	2 7.0	1,312.0	7 2.6
ブケット	3 1.2	2 3.8	2 7.5	2,787.4	7 5.9
ソクラ	3 1.7	2 3.7	2 7.7	1,934.0	7 4.4

( 出所 ) バンコク日本人商工会議所「1978,タイ国経済概況」

### 1 - 3 土 壤

氾濫原を除いては、表層土壌は一般的に肥沃度が低い。氾濫原は通常沖積堆積物におおわれている。

### 1 - 4 地形と地誌

地誌的にみて、タイは次の6つに区分される。すなわち

- (i) 中部平原
- (ii) 南東海岸部
- (iii) 東北台地
- (iv) 中部高地
- (v) 北部及び西部の大陸性高地
- (vi) タイ半島部

タイにおいて最も標高の高い地点 ( 海拔 2 4 0 4 メートル ) は、山地の多い北部地方にある。

全長 1 0 0 キロメートルを越える河川は全国で 1 7 本を越え、1 0 0 キロメートル未満の河川は無数にある。

## 1-5 人 口

1979年におけるタイの総人口は、4560万人と推定され（1950年1960万人）年間人口増加率は241パーセントと計算されている。また総就労人口は1900万人と推定され、その内の75パーセントの人々が農業にたずさわっている。

いっぽう70年センサスをもとに地域別の分布をみると、当時の総人口3439万7374人に対し東北部35%、中部31%、北部22%、南部12%の割合で分布している。

地域別の増加状況を1947～60年と1960～70年とでみると、①中部・北部は相対的に増加率が落ち込んできており、全国平均の増加率を下回っている。②東北部は相対的に他地域よりも高い。③南部は全国平均とほぼ変らない推移を示していることなどがわかる。

表 1 - 2 地 域 別 人 口

	人 口 ( 人 )			増 加 率 ( % )	
	1 9 4 7	1 9 6 0	1 9 7 0	1947～60	1960～70
全 国	17,442,689	26,257,916	34,397,374	50.5	31.0
中 部	5,428,897	8,271,302	10,611,877	52.4	28.3
東 北 部	6,210,281	8,991,543	12,025,140	44.8	33.7
北 部	3,462,711	5,723,106	7,488,683	57.1	30.8
南 部	2,160,800	3,271,675	4,271,674	51.4	30.6

(出所) Statistical Yearbook of Thailand, 1972-1973

## 1-6 言 語

タイの国語はタイ語である。そのほか、中国語や地方によってはラオ語、ベトナム語、マレー語、カンボジア語なども使用されている。英語は学校で教えられている。

タイ語の系統はインドシナ語族である。発音は5ないし6通りあり、語彙はサンスクリット、パーリ語及びカンボジア語などからの借用語が多い。また中国語と同語根のものも多く、かつ敬語が豊富なのも特徴である。

文字は固有のタイ文字を用いるが、原形はインド文字で、これがクメール（カンボジア）

を経て伝わり、タイ語用に改良されたもので、表音文字である。制定されたのはスコタイ王朝のラームカムヘーン王の1282年である。

### 1-7 国民性等

タイ国は「微笑の国」と呼ばれるように、タイ人は一般的に非常に愛想がよく、心のおだやかな民族である。それは仏教が、社会、文化の規範となっており、国民の日常生活に深く浸透していることにもよる。他方、幾多の困難を経験しながら民族として2,000年余の歴史をもち、独立を維持してきたことに大きな誇りと自尊心を持っており、いったん自尊心を傷つけられたと感じると容易にその相手を許容しないという強い性格もあわせ持っている。

国王、王妃両陛下及び皇太子、内親王殿下に対する国民の尊敬の念は、極めて強く、国王、王妃両陛下の写真はオフィス、家庭等、いたるところに掲げられている。また、映画館、劇場では開演時、国王の写真が映し出され、観客全員起立のもとに国歌が吹奏される。

タイ国民は国旗を非常に大切にす。タイ国旗は赤、白、青、白、赤と5本の横断の3色旗であり、青は国王を、白は宗教の崇高を表わし、外側の赤は民族の団結を象徴している。つまり、青と白の尊厳を守るために流す民族の血を示しているといわれている。

タイ国には全国いたるところに寺院があり、タイ人の仏教に対する信仰心は極めて強く、僧侶に対する尊敬の念は非常に深い。寺院の見学の際には服装に気をつけ、敬虔な態度と脱帽、脱靴を忘れないように注意すべきであり、仏像に手を触れたり、よじ登ること、並びに興味本位で僧侶にカメラを向けることは慎むべきである。また、小乗仏教の教義にのっとり、僧侶は絶対に女性に触れてはならないことになっている。バス等の乗物に僧侶が乗っている場合、その座席には女性は近づかないようにすべきである。

タイ国には伝統的な精霊（ビーと呼ばれる）信仰があり、精霊の宿るといわれる頭部は人体のうちでも最も尊いものとされており、可愛いといって子供の頭などをなでたりすることは慎むべきである。

タイ人はとても清潔好きな国民であり、よく洗濯してこざっぱりした服装をしている。政府高官や社会的身分の高い人を訪問する場合、上衣を着用するのは常識であり、常時TPOにあった服装をすることはタイ国で生活する上に非常に大切なことである。



## 2 タイ国の森林と林業の現況

### 2-1 森林賦存状況

#### 2-1-1 森林面積

タイ国の森林面積は国土面積の約半分にあたる27百万haで、毎年9~10%の割合で森林が失われているといわれている。

入手可能な最新の推定値は、カセサート大学のサテイト・ワチャラキントイ博士によってまとめられた「ランドサット(米国の資源探査衛星の衛星写真から森林地帯の査定)」という報告書に出たもので1973年と77年時点の写真で分析した結果として、現状は国土面積のわずか25%、約13百万haしか森林はないことになっている。

表2-1 ランドサット1号と2号による1973年と77年の衛星写真から見た生産林地の比較

地方 (Region)	総面積 km <sup>2</sup>	ランドサット衛星写真		森林現存率%
		1973年 km <sup>2</sup>	1977年 km <sup>2</sup>	
北部 (North)	171,775	95,842	68,588	39.92%
東北部 (Northeast)	174,407	47,466	27,519	15.78
東部 (East)	36,394	15,036	6,524	17.93
中部 (Central)	67,189	23,970	12,398	18.45
南部 (South)	70,188	18,435	16,756	23.87
総計 (Total)	519,953	200,749	131,785	25.35

しかしながら、王室林野局(Royal Forest Department, R.F.D)の所有する森林は26,707千ha以上でタイ国全土面積の52%を占め、わずかなマングローブ林を除くほとんどすべてがR.F.Dの統制下にあることからいって、いかに大きな面積が失われつつあるかわかる。

この原因は、違法伐採、不法定住、焼畑農業などである。

## 2-1-2 森林の分布

### ① 植生概要

タイ国の森林は大別して、常緑樹林と落葉樹林の二つのタイプに分類される。

林地の40.1%が常緑樹林タイプで、58.7%が落葉樹林タイプ、そして1.2%がその他のタイプである。(注1)

常緑樹林として、常緑広葉樹林39.2%と針葉樹林0.9%。落葉樹林として、混生落葉樹林21.2%と乾生フタバガキ林37.5%である。

マングローブ林は厳密には常緑であるがここでは、その他のタイプの林0.6%と一諸に他のタイプに入れた。

### ② 常緑樹林

このタイプの林は国内の森林地帯の約3分の1を被っている。このタイプの林は、標高や地況や土壌型の変化にかかわらず、タイのどこにも成立している。

常緑樹林は次の4つに類別できる。

- ① 熱帯常緑樹林
- ② 山地常緑樹林
- ③ 針葉樹林
- ④ マングローブ林

#### ① 熱帯常緑樹林

この林は時には30から50メートルの樹高をもつ巨大な常緑樹が大きな林冠を形成すること(そして20から30メートルの枝下高をもつこと)で特徴付けられる。この林冠層の下には、亜高木と多種類のヤシの木、低木、竹、トウ等が繁茂する。この林の最も顕著な特徴は、フタバガキ科のフタバガキ属の樹種が、非常に多いことである。

熱帯常緑樹林は、タイ国中どこでも見られるが、熱帯降雨林気候のタイ東部の一部と半島地方南部では、非常に発達した大森林を形成している。

タイ国の北部地方においては、窪地、溪流や川のそばの低地に見られるのであるが、標高約1,000mまでの山地上にも分布している。

南東部と南部地方では全森林帯の約75%が熱帯常緑樹で占められている。

熱帯常緑樹林の亜型の乾生常緑林は中部地方、西部、東北部に現われる。

#### ⑩ 山地常緑樹林

このタイプの林は、北部の標高 1,000 m から上の山地に出現することから雲霧林 (Cloud forest) とも言われる。

熱帯常緑樹林にくらべると、林を構成する樹種が少く、蓄積も少い。また、個々の木も小さい。この林は亜温帯林のタイプである。

この林の主林木はカシとクリの類である。

#### ⑪ 針葉樹林

このタイプは、北部の全域と中部の標高 700 m から 1,000 m の間と、それ以上の高所にある。時には他の森林タイプに混交しているのが見られる。

タイ北部のビルマ国境と接しているメホーンソン県とその周辺地域にはマツの純林がある。また東北部の一部でも見られる。半島部と南東部には針葉樹は存在しない。

これら針葉樹林の蓄積の大半は、ケシアマツ (*Pinus kesiya*) とメルクシマツ (*Pinus merkusii*) の 2 種によるものであり、前者は標高 1,000 m 以上の所で準優占種となる一方、後者はそれ以下の所で準優占種となる。

#### ⑫ マングローブ林

タイ国のマングローブ林は、河口の泥湿地・タイ湾沿岸部、そして半島地方の東西両海岸部に生立している。このうち、半島の西海岸はもっとも見事な林で、マングローブ炭の主生産地となっている。

### ③ 落葉樹林

このタイプの林は北部、中部、東北部地方ではどこでも見受けられる。東部ではまばらに存在するが、南部では全く姿を消す。

この林は平野にも山地にも、どのような土壌の所にも成立しているが、標高 1,000 m 以上の高所にはほとんどみられない。落葉樹林は次の二つに大別できる。

#### ① 混生落葉樹林

#### ② 乾生フタバガキ林

#### ① 混生落葉樹林

この林を「チークを混えたもの」と「その他」にわけて述べる。

チークを混えた林はタイ北部全域と中部地方の一部にわたる広い地域に成林して

いる。これ等の山地上部は山地性常緑樹林や針葉樹林で置き換えられている。

また、山麓部や平地でも土壤がラテライト系の所や乾燥系の所は落葉フタバガキ林となっている。

チーク林の一般的な特徴は、林が疎開していることと、チーク以外の落葉樹が混生していることである。しかし洪積土の所などで、チークの生育に適した立地には、時としてチークの純林が見られる。

チーク林の湿潤タイプの林の所には、下層植生として大抵タケ類が生育している。

チーク林は実用的に「乾生型」と「湿潤型」の二型に区分されている。「湿潤型」では常緑樹が優勢木となり、段階的に常緑樹林へと移行していく。

乾季にはチーク林に野火が発生することがたびたびあるが、火に強いので大きな被害とはならない。

「チークを含まない混生落葉樹林」は中部と半島地方の一部に散在している。この林で重要な用材用樹種は、*Pterocarpus macrocarpus*, *Xylia kerrii*, *Lagerstroemia calyculata*, *L. tomentosa*, *Adina cordifolia*, *Terminalia tomentosa*, *Irvingia malayana* などである。下層植生はタケ類が優占種となっている。

#### ⑩ 乾生フタバガキ林

このタイプの林はタイ北部、中部、東部と東北部にわたって広く分布している。なかでもこのタイプの林が最もよく発達しているのは東北部で、このタイプの森林が全林地の約70～80%を占めている。成林の要因としては、気候要因よりもむしろ土壤要因が決定的である。一般的に、開放的で草地の多いサバンナ型の林に近い環境に出現する。木は散生し、大きさは中位かやや小型である。

以上述べてきた基本型の他、細くわければ数多く分類されるが、あと海岸林と湿地林（沼沢林）ぐらいが注目すべきものであろう。海岸林には *Casuarina* 属、*Calophyllum* 属のものが、湿地林は *Hydnocarpus* 属のものが一般に見られる。

#### 2-1-3 森林蓄積と成長量

R. F. D. による完全なタイ国の森林目録が作成されたのは1965年である。タイの森林には2000種に及んで種類が見られる。

稀少種と価値の高い種については保存木として区分され、200種類以上のものが絶滅しないように配慮されている。

① 蓄積及び伐採可能量

1970年代初期に調査された森林蓄積（胸高直径30cm以上の木）は表2-2の通りである。

表2-2 森林タイプ別、地方別蓄積

(単位：百万 m<sup>3</sup>)

森林タイプ 地方	常緑樹林	混生落葉樹林	乾生フタバガキ林	合計
北 部	117.93	198.04	138.36	454.33
南 部	193.87	—	—	193.87
東部と西部	164.58	2.35	5.28	172.21
東 北 部	106.85	29.39	39.43	175.67
計	583.23	229.78	183.07	996.08

なお、伐採収穫可能な上限値は812百万m<sup>3</sup>で、表2-3の通りであり年間成長量は1,800万m<sup>3</sup>である。

表2-3 伐採取穫可能量

(単位：百万 m<sup>3</sup>)

	常緑樹林	混生落葉樹林	乾生フタバガキ林	合計
北 部	107.31	161.03	123.57	391.91
南 部	168.31	—	—	168.31
東部と西部	145.57	2.17	4.69	152.43
東 北 部	59.32	15.86	25.02	100.20
計	480.51	179.06	153.28	812.85

このうち主要な用材用樹種の蓄積はわずか500百万m<sup>3</sup>で、チークは19百万m<sup>3</sup>しかなく、マツ類は4.8百万m<sup>3</sup>と見積られている。(この他にタケの蓄積が7百万トンぐらいあると見られているが、このうちわずか1.6百万トンのみが入手可能地にある。)

## ② 年間成長率

年間成長率は次のように推定されている。

- 常緑樹林 ( Evergreen forest ) 2.5 %
- 混生落葉樹林 ( Mixed deciduous forest ) 2.0 %
- 乾生フタバガキ林 ( Dry Dipterocarp forest ) 1.5 %

## ③ 非林地からの木材収獲

林地以外としてゴム・プランテーションから木材が生産される。樹令35年生以上のゴムノキを保有するゴムプランテーションの面積は約50万haにおよんでいて、ゴムの木の更新が行なわれている。このような林分ではヘクタール当たり平均90m<sup>3</sup>の立木材積をもっている。もし15年で木を更新すればかなり量が出る計算となる。

## 2-2 森林に関する法律及び規則

### 2-2-1 概 要

森林保護法は1898年に制定され、その時点で現在のR.F.Dの前身も組織された。

そのあと1913年に森林保全法 ( Forest Conservation Act ) が制定されている。しかし第二次世界大戦によって、農耕地と木材の需要は増大し、それまでの状況は一変した。関係法規はその動きに十分対応できるものでなかった。1941年、48年、そして60年に森林法 ( Forest Act ) が修正、改正され、森林警察 ( Forest Police ) が設立されたにもかかわらず森林伐採問題は、ほとんどなんの解決もみなかったし、現在も森林の伐採は増加する一方である。土地を持たない農民らによる保安林への不法侵入と盗伐が続いている。

また、道路や貯水池をつくる開発行為は林地の減少ばかりでなく、農民の森林への不法侵入を容易にする結果となった。現在、全人口の13%以上が「不法侵入の農耕民」と言われており、たんに林政上の問題ではなく、タイ国全体の社会問題となっている。

### 2-2-2 森林及び林業に関連した法律

広い意味で森林及び林業に関連した法律は次の通りである。

- ① 森林法 ( Forest Act ) ( 1941年, 修正48, 51, 60, 72, 75 )
- ② 国有林保存法 ( National Reserved Forests Act ) ( 1964年, 修正79 )
- ③ 国立公園法 ( The National Park Act ) ( 1961年 )
- ④ 野性動物保存, 保護法 ( Forest Act(1964) ) ( 1960年, 修正72, 75 )
- ⑤ 土地法 ( The Protection and Reservation of Forest Act ) ( 1954年 )
- ⑥ 輸出基準法 ( Forest Act(1964) ) ( 1960年 )

これ以外に1973年7月に丸太輸出禁止令 ( 王室令, A Royal Decree ) が公布された。

## 2-3 森林行政機構

海岸の一部のマングローブ林を除いたタイの全ての森林は国有である。その経営と管理の責任は王室林野局が負っている。

タイ国の林業の開発にたずさわる他の機関や組織として、林産工業庁 ( The Forest Industry Organization F. I. O ) と地方林業公社 ( Provincial Forest Companies P. F. C ) がある。これらについて順次記述する。

### 2-3-1 王室林野局

タイ国における商業ベースでの森林の伐採は1850年頃に始まった。その頃の活動は、北部地方のチーク林地帯に局限されていた。

当時立木の伐採許可を地主が自由に与えていたので、チーク林はすぐ枯渇状態になったので、北部地方でのチークを保護する政策として、1896年9月18日 発布の法令により、R. F. D が設置された。

最初R. F. D は内務省の管轄下におかれ、その後、1935年に農業省 ( 現在は農業協同組合省 - Ministry of Agriculture & Co-operative ) の一部局に再編された。

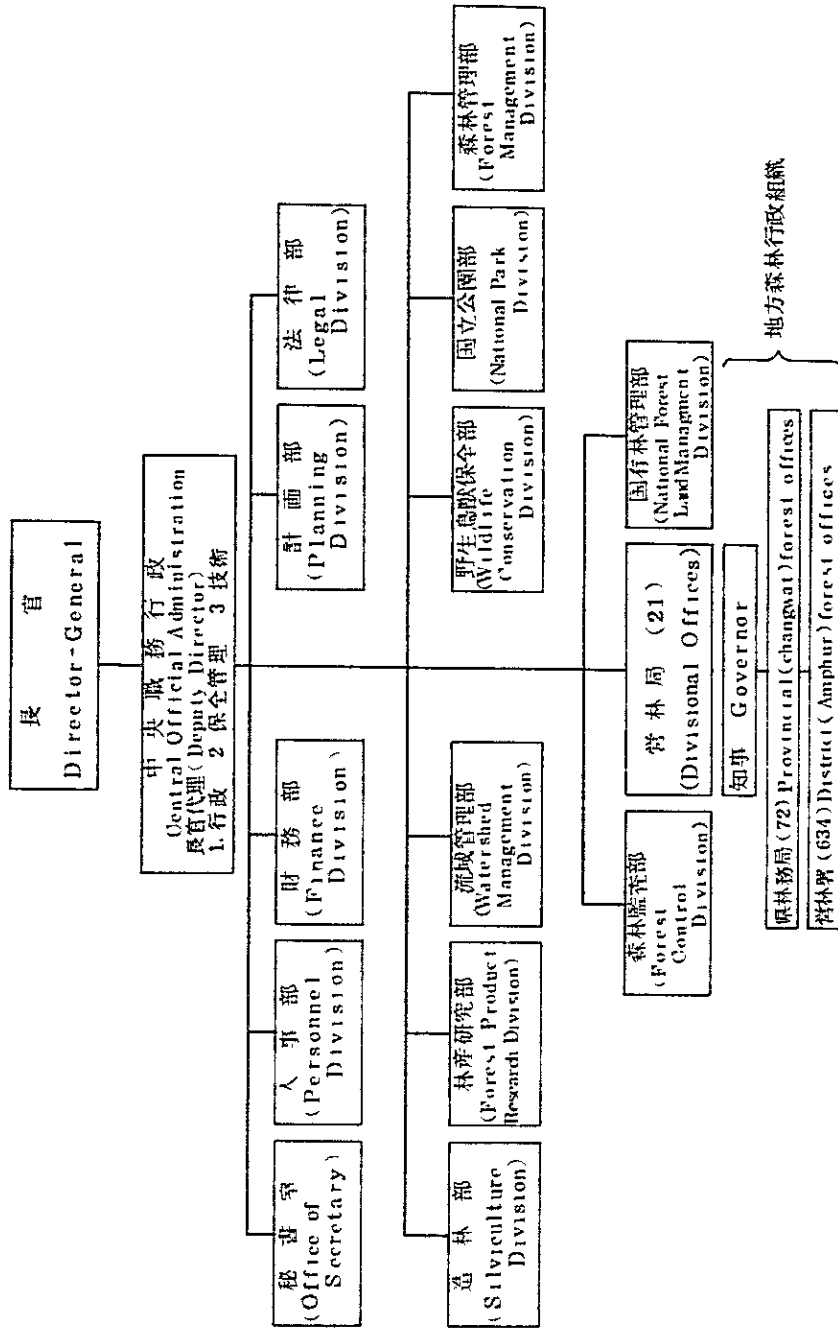
#### ① 組織

R. F. D は農業協同組合省の9部局 ( 農業関係, 水産関係, 組合関係, 林業関係がある。 ) の一部局であり、タイの林野の管理を行うことである。R. F. D はその長として長官がおり、その下に3名の副長官がおり、それぞれ行政担当, 保全管理担当と技術担当に分かれている。

RFDの中に13の部(Division)があり、それと同格で地方に21の営林局がある。図2-1に組織図を示す。



図 2-1 R F D の 組 織 図



地方の管轄組織は、図2-2のとおり、21の営林局、72の県林務局、634の営林署からなっている。

営林局の幹部職員は、RFDの長官の直轄下にある。また営林局は実際には、技術面での指導機関でもある。そこに勤務する林務官は、彼らの管轄区域内（通常一県以上にまたがる）での、森林経営、経理、造林、研究などを含んだ多面的な業務を行ない、森林開発の計画、監督、指導といった仕事の実施を委ねられている。そして4名の林務監査官（Forest Inspector）が、長官の補佐官として、これらの営林局のすべての業務の監査を行う。営林局と本庁の事業実行部門、管理部門を掌握したRFDの長官の業務を中央管理と呼称している。一方、県林務局及び営林署による業務体系を地方森林管理と呼んでいる。

県林務局と営林署はいわば二重の監督を受けているといえる。即ち、県林務局と営林署の事業予算がRFDに対し提示される。（また職員の雇用等に関してもRFDの総定員に対して提示される。）一方、彼らの業務の監督は県知事および地方行政官（District Officer）によって行なわれるのである。県知事と地方行政官は内務省の支配下（官制である。）にある。

営林局の管理官（Divisional Forest Officer）（RFDの上級職員）は県林務局、営林署の行う森林経營業務に対して、それを指揮したり監督する権限をもたず、ただ林業技術上の提言ができるだけである。

森林行政の実施に伴うある種の混乱は営林局がRFDの長官の直轄であるのに反して、県林務局が県知事に対してのみ任務を負っているという管理機構上の問題があるからだと言われている。

RFDの職員構成は表2-4のとおりである。

表 2-4 R.F.Dの定員内職員数

部または室 Division	大学林業卒業者	専門学校卒業者	他の職員
(本庁)			
1. 秘書室	—	—	45
2. 財務部	—	—	64
3. 人事部	23	6	76
4. 森林監査部	5	5	22
5. 森林管理部	77	2	44
6. 造林部	76	3	61
7. 林産研究部	28	3	27
8. 国立公園部	44	7	22
9. 国有林管理部	78	3	107
10. 流域管理部	144	0	104
11. 野生鳥獣保護部	39	8	54
12. 計画部	11	3	28
13. 法律部	—	4	27
小計	525	4	681
(管林局)			
1. サラブリ	16	50	18
2. サリラチャ	10	106	18
3. ブラチン ブライ	15	123	18
4. ナコン ラチャシマ	15	120	19
5. ウボン	26	248	22
6. コンケン	30	11	19
7. ウドン	29	387	23
8. バラエ	18	156	22
9. ランバン	18	127	20
10. チェン ライ	19	238	22
11. チェン マイ	12	251	22
12. マエサ レアン	6	93	22
13. ビツサスロク	46	209	24
14. ターク	14	179	20
15. ナコン サワン	12	109	18
16. バン ボン	13	125	21
17. ベト プリ	13	82	18
18. スラ タニ	16	276	20
19. ナコン シ タマート	30	214	18
20. ソンクラ	27	172	17
21. パタニ	13	115	18
小計	428	3,391	419
長官事務局も含んだ定員数	970	4,050	1,050

資料:FAO「Report of the Thailand Forestry Project Final  
Preparation Mission 1980. 6

## ② 主なる部の役割

### ① 流域管理部

この部は高地（海拔500m以上）の水源流域部分の保全と復旧のために設置されたものである。業務内容としては、一般行政、研究及び実行まで含めた流域内の広域総合計画、流域内での再造林と公共施設（ダム、道路など）の拡充などである。

このように総合的な業務を実行するようになったのは、1970年代初めに山岳民族（タイ国内の小数民族）の定住化計画が始まり、従来、焼畑で荒された林地への造林と定着した農業地域の造成をはじめたのでそれに関する業務を全て流域管理部で行うことになったためである。すでに35の定着化した集落が流域管理部により設定されている。このうち6カ所は本年（1980年）始まったものである。

この集落の一般的構成としては、3名の森林官、2名の農場経営担当者と1名ないし数名の学校の先生、それにその事業を実行するのに必要な運転手と機械工からなっている。

流域管理部では山岳民族に対し全部で150の定着化させた集落を造成する計画をもっている。

### ② 国有林管理部

この部は特に保存林標高500m以下の森林に侵入した不法耕作農民問題を政府が解決するために対応する部であり仕事のほとんどが農業用地の配分と村落共同体及び協同組合の創設である。1976年 以来この部は5つの移動技術隊(Mobile Engineering Units)により83の村落の設定を行っている。

なお1977~81年までの国家経済社会発展計画の5ヶ年間に105村落を設定するとしている。

### ③ 造林部

造林の実行と調査研究を担当する部であり、山火事、病虫害等に対する対策も行う。造林及び林分改良、森林植物、造林研究と樹病害虫対策の4つの課からなっており、100箇所以上の野外プロジェクトを有している。

この部は、造林の本格的推進についての責任も持っている。しかし、山火事に

より破壊される林地が多いので、どれぐらいが現在、残っているかを示す記録は所有していない。

#### ⑩ 森林管理部 ( Forest Management Division )

この部は天然林の蓄積把握と管理を行うこととし、森林調査、境界管理と図面作成、伐採木の選定等が中心業務である。

図化と空中写真を担当する課では資源衛星 ( Earth Resources Technology Satellite ) の助けをかりて、森林区画を行っている。なお、図化については林地として保存する区域の境界の2百万分の1の図面が完成しているだけである。

全国規模の森林調査は1969年に開始され、外業は1976年に終了した。この調査は15 km おきに全面積の0.14%をカバーするものであり、樹種名、各材積の割合、直径、木材の質を調査するものである。

#### ⑪ 林産研究部

この部は木材利用の研究等が主たる仕事で、西ドイツ政府の力添えで設立された木材総合研究所はこの部の附属研究機関である。

### 2-3-2 林業公社 ( F. I. O )

F I Oは、政府機関統合法 ( The Government Organization Incorporations Act ) ( 1953年 ) の規定により、1956年 王室布告によって、100%政府出資の企業体として設立され農業協同組合省の管轄下にある。

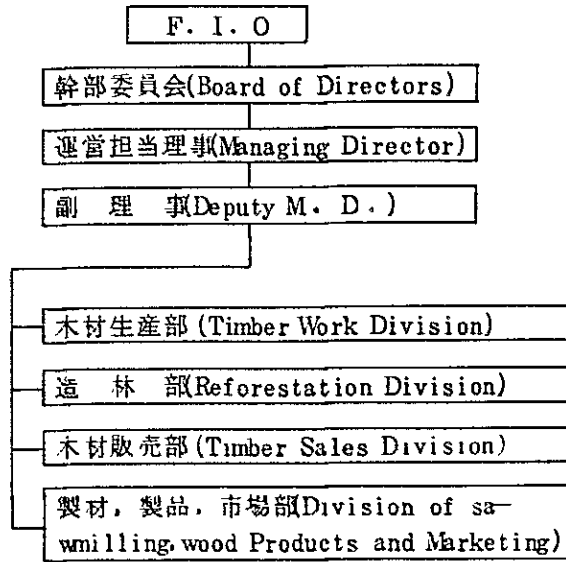
王室布告に明示されているF I Oの設立の主旨は、次の通りである。

- 林業のあらゆる面から、国家と国民に奉仕すること。
- 林業の各分野、即ち森林開発、製材人工乾燥、木材防腐、木材乾溜、合板製造その他の木材利用産業と、必要な研究調査に関係した、企業活動を実施していくこと。
- 林業改良、森林保全と造林を実施すること。

F I Oの幹部委員会はいろいろな関連部局から任命された者で構成され、農業協同組合省大臣が委員長となっている。幹部委員会 ( 農業協同組合省の次官とRFDの長官は職権上の資格でこの委員会のメンバーである。 ) の運営は、運営担当理事と2名の副理事によって行われ、内1名は伐採と造林部門の担当、他の1名は林産業部門の担当となっている。

①

図 2 - 2 組 織



組織図の概略は図 2 - 2 の通りであるが木材生産は北部地方、西部及び南部地方と 3 地方毎に部となっている。

さらにこの図以外に F I O 所有の工業部門として、集成材工場 (Bondwood factory) 1, 製材工場 3, 乾燥工場 1, 木材防腐工場 1, 組立住宅部品工場 (Prefabricated house unit) 1 及び 1 2 の移動式製材所がある。その他 F I O が 1 0 0 % 出資しているタイ合板会社 (Thai Plywood Company) がある。

② F. I. O の活動

チークとヤン (フタバカキ科の有用樹種, *Dipterocarpus alatus*) の丸太の生産と国内市場への供給に関して, F I O はほとんど唯一の責務団体であり, R F D から発行される伐採免許に従って, 取り扱われるタイ産チークの大径木の約 7 5 % をおさえており, 最大の伐採権保有者である。また私有林地から産したチークヤン材を輸送する, あるいは (森林法の規定に従って) 没収された丸太を競売にかける権利は F I O の手に委ねられている。

F I O は自所の工場 (年間原木消費量は 4 - 7 5 0 千 m<sup>3</sup> その他樹種 4 0 千 m<sup>3</sup> である。) やそれ以外の加工場へ丸太を売却する。また, 木材加工品 (timber products) の輸出もする。

F I O は「独立採算」が基本であり, 現に黒字の公共企業体の一つである。そして F I O の上げる利潤うち, 将来の開発事業のためにその 3 0 % を保持することが認められ, 1 9 6 7 年より再造林も行なっている。F I O の職員数は 4, 0 0 0 名であるがそのうちの 6 0 0 名は再造林のためのフォレスト・ビレン・プログラムに関

与している。

### 2-3-3 地方林業公社 ( P. F. C )

違法な林木の伐採が行なわれている現状を規制するために、1973年にPFCが設立され、今北部地方の各県に一つずつこの公社が置かれている。

これらの公社はFIOと地元の製林業者、丸太取扱者、一般民間人との合同事業である。この公社には、各々の県内で「チーク以外の樹種」を伐採利用する事業区を設けるために長期の伐採権が譲与されている。

各公社は、1株100パーツ（日本円1,200円位）の株を40,000株発行して得る400万パーツを創業資本金としている。株主の構成は次の通りである。

- FIO 20% 所有
- 残の80%の株は、株主間に4段階の差をつけて分配する。
  - ① 伐採運材を行う会社あるいは個人 15%
  - ② 機械化製材所あるいは同木工所の所有者である会社または個人 15%
  - ③ 労働集約的な製材所あるいは木工所の所有者である会社または個人 20%
  - ④ 残り30%の株は、一般大衆投資家によって所有される。ただし個人が所有できるのは100株が限度である。

もし万一、株が適切な株主グループに売却できなかった場合は、その株はFIOが買い上げる（このため、近年FIO持ち株比率が50%近くまでなっているPFCが多くなっている。）

### 2-3-4 林業協会 ( The Forest Industry Association )

1975年 以来、すべてのPFCは「タイ国林業協会」に参加している。これは一般大衆に林業についての情報提供、森林の有益性と天然資源としての森林の保存の必要性を説明する目的をもって設立されたものである。

### 2-3-5 森林警察部 ( Forest Police Department )

RFDの保護政策に加えて、タイは森林警察部をもっている。彼らの職務は違法な林木の伐採から森林も保護したり、輸送中の林産物を監督したりすることである。森林警察部はRFDの長官より勸告は受けるが、責務は警察部の長に負っている。

## 2-4 森林の開発及び管理

タイ国の林野の管理を行う最高の責任機関はすでに述べた RFD である。つまり、林業の保続生産をはかり、森林資源の適正な利用と保全をはかりながら、木材生産をあげるための基本森林行政計画を策定する。

しかし、タイ国にはまだ明確でかつ広範囲にわたる国有林野政策の基本要綱はない。従って、国家経済社会開発計画 (The National Economic and Social Development Plan) で定められた基本方針を国有林野政策立案のガイドラインとして、森林破壊の規制、植林の促進、森林保護計画の拡張、流域の修復などの諸方針を打ち出している。この計画は、世界銀行調査団の勧告に基づいて、1959年 に発足した国家経済社会開発庁によって推進されている。第一次計画は1961年 10月より開始され、一期5ケ年で現在は第4次計画期間である。

RFDの森林計画案が農業協同組合省、あるいは場合に応じて、閣僚会議によって承認されると国家経済社会開発省と大蔵省の全面的協力が行なわれる。

### 2-4-1 森林管理

少し古い第9回アジア太平洋林業委員会(1973年9月)へのRFDの「タイの林業報告」によれば、すでに第一次経済社会開発計画(1962年度~1966年度…タイの国家予算開始は10月である。1962年10月~1966年9月まで)より森林開発計画はこの中に含まれこの一次計画から三次までの間の主要項目は、国の総面積の50%すなわち2500万ヘクタールを林地として保存し、かつ、森林保全の仕事は促進されるべきであるとしている。しかしこの間、森林面積の減少はいちじるしく、すでに述べたように総面積の25%までおちこんでいる。

### 2-4-2 森林の減少とその原因

急激な人口増加が森林資源への需要を高め(タイ国では炊事用には薪と木炭が今でも主体を占めている。)さらに、土地を持たない農民たちによる国の保安林への不法侵入と盗伐があり、現在、保安林内で不法に耕作している農民は約100万世帯(約600万人)と推定されている。爆発的人口増加に加えて、第二次大戦後ビルマとラオスから山岳民族が流入したこともタイ北部地方の森林荒廃をもつとも激しく進行させた。

それ以外に、道路や貯水池をつくる開発行為もその敷地として森林を犠牲にするば



かりでなく、土地なし農民の森林への侵入を促進した。その理由は下記のとおりである。

#### ① 非合法伐採

林産物の不法な伐採は深刻な問題である。個人や伐採免許を持たない製材業者などによってなされている。

「伐って逃げる」方式の不法伐採は、林木の損失と同時に環境の悪化もまねいていると言われている。森林枯渇化の原因となる上記以外のものとして、新材や杭丸太の採集、その他小さな林産物の持ち出し、炭焼などがある。また、マングローブ林が広い範囲にわたり、木炭の原料として破壊されることは、漁業と海岸の環境保全に大きな脅威をあたえている。

#### ② 焼畑農業

焼畑農業は、タイ国の森林を損なり大きな原因である。この農業形態は、これを伝統的に営んできた部族の生活基盤である。全国土の約12.6%が焼畑農業に使われているか、あるいは焼畑農業の結果生まれた荒廃した林分であると言われている。焼畑による森林の消失は、年間25万haから30万haに及ぶと推定されている。焼畑により瘠悪林地化した面積は、約400万haもあり、そのうち220万haは崩れやすい分水嶺地区にあるので早急に森林に復旧させる必要がある。

タイ国で行なわれている焼畑農業は二つに区分できる。即ち高地型と低地型である。高地型は山岳民族によって、一方低地型は土地なしの地元農民あるいは他地方から流れてくる農民によって行われている。

流域保全と焼畑移動農業を定着化した農業あるいは園芸業に転換するいくつかの試みが行なわれている。しかし、成功への道はまだ遠い。最大の問題点は農産物を市場に出すのが困難なことである。

焼畑移動農業問題に対する単独プロジェクトとして最大の国際的な対策としてUNDP/FAOプロジェクト「メサ流域森林土地利用総合計画」がある。

このプロジェクトは社会基盤の発展整備、土地の適正配分（住宅用地、自給作物栽培畑、牧場地、ラン栽培地、用材生産林分）、農業の振興に関する仕事をしている。

### ③ 林地侵害と不法定住

定着農業促進のために森林を提供すべきだとの圧力は強く、特に北部と東北地方では真剣に検討されている。林地に侵入しているとみなされる人々のうち、3分の1以上は東北地方に集中している。しかも最近タイ-カンボジア国境では難民の流入という新しい事態が加ってきている。

この林地侵害には二つのタイプがある。即ち(i)生活するための農地を持たない農民による開墾と、(ii)賃金を支払って労働者を雇って土地投機者が伐開する場合である。前者が2~3 haの小規模な土地侵害であるのに対し、後者は換金作物-東部ではタピオカ、西部ではサトウキビとパイナップル、東北地方ではポンペイ麻、その他-を作付けし、一個所で100~150 haの開墾を行うことが多い。また金持ちの投機者が自給自足の農民の開墾地を買い上げることもある。

RFDには管轄林地への不法定住を防ぐために、森林巡視隊があるが、人手不足の他いろいろの理由により有効に機能していない。

### ④ 山火事

焼畑以外にも、部落の近くでは乾季(11月~4月)に林地の下草が焼けて、せっかくの人工林が枯損することがしばしばあるという。そのようなわけで造林樹種も火に強いものがのぞましい。東北地方のマツの保存林は何回も火が入ったようで、今回の事前調査中にも幹がこげていたのを視察した。

## 2-4-3 第4次国家経済社会開発計画と林業

先に述べたように、この計画は1961年10月より開始された。

第1次計画(1961年10月~66年9月)

・2次・(1966年10月~71年9月)

・3次・(1971年10月~76年9月)

・4次・(1977年10月~81年9月)

現在、第4次の計画期間中である。4次計画の主要な政策目標は、①景気の回復、②所得格差の是正、③人口増加率の抑制、人的能力の向上と雇用の増大、④基本資源の管理と環境の保全、⑤国家安全の強化である。

この計画の中で林業は、「土地、森林、水資源等の適切な配分および再生をはかることに重点がおかれねばならない。このため、これらの諸資源が涸渇することのない

よう管理する手段がとられる必要がある。」として、その戦略として、「土地、木、森林等の資源の利用にあたっては、乱獲を避け、有効利用を図り、もって国民に利益をもたらすよう管理さるべきである。これまで急速に失われてしまった資源の再生をはかるだけでなく、将来の開発にまで配慮しつつ環境のバランスをとりもどす必要がある。さらに、土地改革、土地開発、森林資源の保全と造林などに総合的かつ整合的な開発を行う必要がある。」とされている。

これらの具体的な政策として、将来予想される木材需要の増加に対応し、次の目標をたてている。

- ① 造林実行を年間目標 8 万 ha までに早急にあげるとともに新しい更新技術を開発して、造林コストの低減をはかる。
- ② 国内の重要な流域保全の造林計画を成果あるものにする。特に北部、東北部地区に重点をおく。

しかし、最近の年間実行は次のように行なわれている。

R. F. D	19,000 ha
F. I. O	6,000 "
木材伐採免許者	8,000 "

で、R F D では、造林部、国有林管理部および流域管理部それぞれの計画のもとに造林地の増加に責任をもって実行している。

#### 2-4-4 造林の沿革と現況

タイの人工林は、チーク、マツ類およびチーク以外の広葉樹の 3 つのカテゴリーに分けられる。タイの人工林の沿革について、C. チャンドラセクハラ博士によれば次の通りである。

最初の人工林は 1898 年に植えられたチークであり、1906 年には試験的にタウチャ法でチーク林が造成された。その他の樹種については 1919 年以降に造林されたのが最初である。

1960 年までは、造林のテンポは遅く、チーク林 5,660 ha その他樹種 2,460 ha であった。

第 1 次の開発計画 (1962~1966) の 5 ヶ年計画で R F D はチーク林 800 ha、他の樹種 1,200 ha を造林目標としたが、達成はチーク林は当初目標を上まわったが、

その他樹種は目標に達しなかった。

第2次計画(1967~1971)では13,517haのチーク林と7,032haのその他樹種の造林が達成された。1974年までには、累計38,270haがチーク林として、27,640haが非チーク林としてRFDによって達成された。1967年以降はFIOによっても造林が実行されるようになり、1967~1969年の間は年間960haが実行されたが、1970年以後増加し、年間1,600haとなり、さらに1967年にはFIOの年間実行の造林面積は4,000haを超えた。

タイ合板会社(FIOの支社を兼務している。)も年間150haの再造林を実行している。1977年の報告書によれば、1976年末までに達成された造林面積はチーク林が57,100ha、他の広葉樹林が33,400ha、マツ林が4,000haで合計94,500haとなっている。

政府所属のFIOをはじめ、すべての伐採許可者について森林の質の向上と再造林を推進していくよう規定が定められている。この義務の代償として、伐採許可者が政府に納めていた森林改良税(Forest Improvement Fee)は免除された。この新しい政策により少くとも毎年3,000haが造林されるものと期待されている。しかし、免除によって造林しようと考えた目標面積は年間8,000haである。(1971年にこの森林改良税を政府に支払うかわりに、それと同額の経費で再造林をすることを義務づけた規定が条文化された。)

なお、これらの結果1979年末の造林面積は表2-5のとおりである。

表2-5 造林面積(1979年末)

地方別	チーク林	非チーク林	合計
北部地方	49,128(ha)	64,007(ha)	113,135(ha)
東北部地方	9,077	25,235	34,312
中部地方	11,628	22,529	34,157
南部地方	1,053	16,287	17,340
合計	70,886	128,058	198,944

資料：RFD

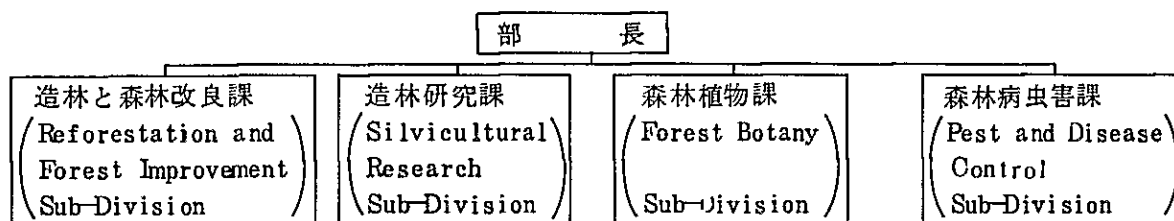
造林地のうち、タイ北部に過半数があり、このほとんどが10年生以下のもので、特にここ3年位の間に造林地面積は倍近く増加している。

造林は、伐採地、裸地、浸食された分水嶺あるいは流域などに、それぞれ異なった方針で実行されている。新植をするための目的での新しい皆伐はほとんどない。

## ② RFDの造林

先にも述べたように、RFDの組織の中で造林事業の拡大に関係している部は造林部、国有林管理部それに流域管理部である。1977年末の資料では造林部の造林実績は、約69千haであり、流域管理部のそれは約21千haである。国有林管理部のは林業村等による造林であるが実績は資料不足で不明である。

### ① 造林部



先に述べたような、大規模(年間8万ha)の造林計画に必要な種子を確保するために、4つの「林木種子センター(Forest Tree Seed Centre)」が1978年にRFDの造林部の造林研究課の管轄下に創設された。また「チーク種子センター」は「チーク改良センター(TIC)」と密接な協同作業によりチークの種子を専門に配布している。その他にも非チークの種子を配布する3つの「地方センター」がある。

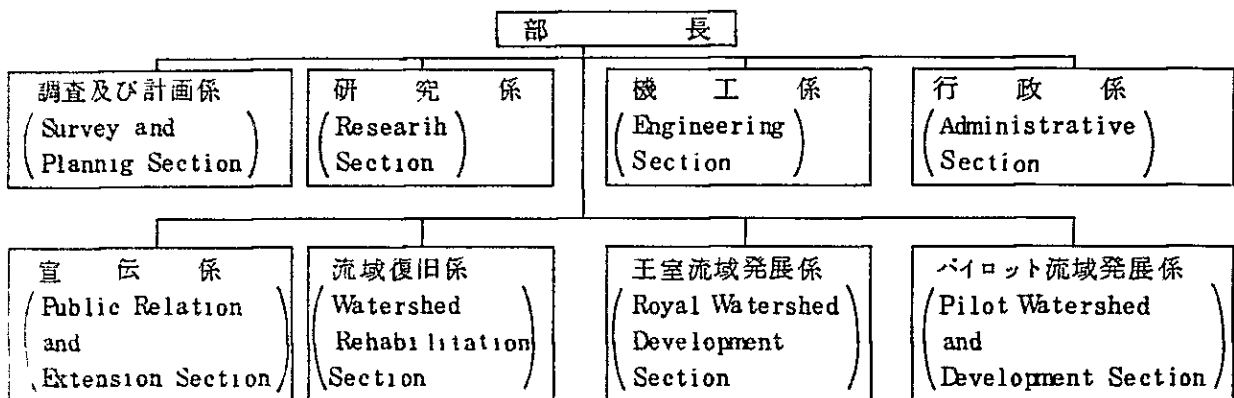
RFDの配下の営林局の再造林計画の実行にあたって必要な種苗木を確保するために造林部の管轄下に30の苗畑をようしている。

苗畑の手法はチークと郷土樹種の松については非常によく整備されている。植栽方法は樹種にかかわらず、4m×4mというのが標準的である。しかし、これによると林地をまんべんなく使っていないし、造林木の枝が多く形質が悪くなる。また、完満な林木をつくるための、間伐、枝打ちがほとんどできない。さらに、*Imperata cylindrica*(チガヤ)などの侵入草本が優勢となる。それゆえ下刈回数を多くしなければならず、このことが人工林造成の経費を押し上げる結果ともなっている。

地こしらは当該地を皆伐して火入をする方法である。造林した苗木に1 m位の竹のサオをたてて、若い造林地の下刈を容易にする方法がとられている。特に *Imperata* が侵入している地区では効果的である。

マツの造林の事業については、1960年頃からはじまり、北部地方に集中している。在来種のマツではケシアマツ (*Pinus kesiya*) とメルクシマツ (*P. merkusii*) であるが、造林はほぼケシアマツに限られている。生長が早く樹種やテルペン類を産し、材は家具や木箱、住宅資材などにも適する上に、パルプ原料としても好適である。

⑩ 流域管理部



流域管理部は人里はなれた山岳民族の人々の生活の合理的な指導及び管理に主として関係している。現在、すでに35カ所のプロジェクトが実行中である。そのうち28のプロジェクトは北部地方に位置している。北部地方の山岳民族の一家族の耕地として、年間3ライ(0.48 ha)にケシを栽培する。ケシの収穫は森林を伐倒し焼いて後2回可能でそのあとトウモロコシを1回収穫すると急な斜面には *Imperata cylindrica* が侵入し長い期間の後本来の森林型に戻る熱帯混合林にとって変る。そうになると、この本来の準放浪性の山岳民族は次の場所へ行く。この過程で森林がそう失し、木材不足と土壌侵蝕が生起する。

タイ政府も国際機関も両者協力してアヘンを作らないように努力してきている。山岳民族の希望者のグループを組織化し、村落をつくり、医療サービス、井戸、学校、生活用品、道跡と家のローンの便宜を与えるなどしている。各家族は現金収入と自家用の農作物を育てる農地を与えられ、さらに流域管理部のプログラムに

よる造林の仕事が雇用機会として用意される。流域管理部の手法はそれなりの成果をあげているが、なお、次のような技術的な検討の余地がある。

㉗ 天然林および若い造林地に対する乾季の火災の危険である。無秩序な火入れによりせっかくの成果がだめになっている所がある。

㉘ 植栽樹種の火に対する耐性の検討をすべきである。たとえば現在、造林されているマツは樹冠の密度が粗で下草がなくなるまでに6～7年かかり、火災の危険性が高い。

㉙ 林道についての設計も将来土壌浸蝕が発生しないように線形と勾配を制限すべきである。

㉚ 国有管理部

部 長						
総務課 Executive Administration Sub-Division 文書、予算、人事、物品など4課がある	林地利用課 Forest Land Utilization Sub-Division 文書、鉱区、石切場、土地利用など4課がある	国有林調整課 Co-ordination of Land Management Sub-Division 北部、中央と東部、東北部、南部地区調整の4課がある	国有林保留課 Forest Reserve Services Land Management Sub-Division 国有保有、土地調査、利用区分、調査と図化の4課がある	調査と計画課 Survey and Planning Sub-Division プロジェクト計画、各地区の調査と計画課が4つと林地利用委員会の6課よりなる	営繕課 Design and Construction Sub-Division 調整設計、建設機、器具の3課がある	国有保留林地改良型 Improving National Forest Reservation Sub-Division 9つのセンターと5つのプロジェクトがある

国有林管理部は7部門にわかれておりこのうちの国有保留林地改良課で造林を実行している。この課の下に9つのセンターと5つのプロジェクトがあって、林業村 (Forest Village) 方式で造林を実行している。

計画のねらいは、国有保存林地の内に約1カ村当たり200家族の農民を定住させ、彼等に農用地を用意すると同時に、その家族の労働力を雇用して造林地を作ることである。定住した農民には家族当たり14.5ライ (= 2.32 ha) の耕作地と0.5ライ (= 0.08 ha) の住宅及び庭の敷地を与える。(但し所有権は移転しない。)

農民達はこの計画に参加する。織により次のような社会的利便が得られる。

飲料水、電気、学校、医療施設、主要道路に接続する道路網、植林計画にそった雇用機会、(これは彼等が耕作で得ると同等以上の収入になる。) が得られる。

### ③ F I O の造林

F I O は 1 9 6 7 年 に 政 府 か ら、自 か ら の 手 で 造 林 も 行 っ て 承 認 を と り、1 9 7 5 年 ま で に 7 5,0 0 0 ラ イ ( 1 2,0 0 0 h a ) の チ ー ク を 主 と す る 造 林 を な し と げ て き た。財 源 は F I O の 木 材 販 売 収 入 よ り 支 出 し て い る。

具 体 的 な 造 林 実 行 は 「 林 業 村 」 方 式 で 実 行 し て い る。1 9 6 7 年 か ら、タイ 全 土 で F I O は 3 5 の 林 業 村 を 設 定 す る こ と に 成 功 し て い る。さ ら に F I O は 1 5 以 上 の 林 業 村 創 出 に 取 り 組 ん で い る。

F I O に よ る 「 林 業 村 」 は 1 村 当 り 1 0 0 世 帯 を 標 準 と し 1 世 帯 当 り 造 林 作 業 に 2 名 の 出 役 を 義 務 づ け て い る。各 世 帯 は、農 林 混 交 シ ス テ ム と し て 1 0 ラ イ ( 1. 6 h a ) の 土 地 を 受 け 持 つ こ と で あ り、年 間 1 村 で 1,0 0 0 ラ イ ( 1 6 0 h a ) で あ る。

各 世 帯 に は 1 ラ イ ( 0. 1 6 h a ) の 土 地 が 住 居 お よ び 他 の 目 的 の 一 家 畜 飼 育 や 果 樹 の 栽 培 に あ て る た め に 割 り あ て ら れ る。社 会 的 利 便 に つ い て は R F D 国 有 林 管 理 部 の 「 林 業 村 」 と 同 じ で あ る。

### ④ 造 林 事 業 に 当 っ て の 問 題 点

- ① 侵 入 農 民 …… 各 種 定 住 計 画 が お こ な わ れ る が、こ れ 等 の 調 整 を ど う す る か が 最 大 の 問 題
- ② 林 業 村 等 育 成 の た め の 財 源 不 足 ……  
( 世 界 銀 行 よ り 融 資 を と り つ け る 努 力 中 )
- ③ チ ー ク と マ ッ ( 北 部 地 区 ) は 技 術 的 に は 完 成 し て い る が、他 樹 種 に つ い て 技 術 的 に 確 立 し て い な い。
- ④ 地 域 に よ っ て 異 な る が、苗 木 の 植 付 け 時 期 と 農 繁 期 が か さ な る た め の 労 働 力 不 足 に 対 す る 対 策 が 必 要 と な っ て い る。
- ⑤ 林 業 の 研 究 は、R F D の 各 部 で 精 力 的 に 実 行 さ れ て い る が、こ れ の 総 合 化 が 必 要 で な か ろ う か。

## 2-5 木 材 需 給

### 2-5-1 木 材 生 産 と 需 要 動 向

1 9 5 7 年 に は 1 6 0 万 m<sup>3</sup> だ っ た 木 材 ( 薪 炭 材 を 除 く ) の 産 出 は 1 9 7 7 年 に は 3 4 0 万 m<sup>3</sup> に 増 加 し た。そ の 後 産 出 高 は 可 成 り 低 下 し て い る ( 表 2-5 )。



産出高の低下の理由の1つとして、森林資源の質の低下とは別に、国境地帯にそつての森林区画を軍事上の理由から、立入禁止したことがあげられる。その面積は約1,200万haにもおよんでいる。

表2-5 木材生産の内訳(パルプ、燃材を除く)

年	チーク(千 $m^3$ )	非チーク(千 $m^3$ )	合計(千 $m^3$ )
1957	188	1,399	1,587
1962	123	1,235	1,358
1967	182	2,148	2,330
1970	234	1,852	2,086
1971	299	1,916	2,215
1972	178	1,978	2,156
1973	188	2,001	2,190
1974	254	2,511	2,766
1975	216	2,874	3,090
1976	264	2,947	3,210
1977	299	3,097	3,396
1978	—	—	2,547
1979	96	1,769	1,866

(資料：RFDの統計記録課)

林産物の生産と国内消費の関係を正確にとらえた統計はないが、1978年のRFDとFAOの資料をもとに以下説明する。

木材供給源は大きくわけて天然林、人工林及びゴム廃木がある。

- ① 現在、天然林は年間平均、ha 当り1 $m^3$ 成長すると考えられており、天然林からの伐採可能量は1,270万 $m^3$ となる。
- ② 人工林60,000haのうち、野火や不法侵入によって荒らされていないものを20,000haとして、年間平均ha 当り成長量を10 $m^3$ と想定すると20万 $m^3$ で

ある。

- ㊦ 35年生以上のゴム園が50万haある。老令化したゴム園1ha当り蓄積は90m<sup>3</sup>あるので、15年間で植えかえる計画をたてると、毎年、300万m<sup>3</sup>が伐採可能量となる。

以上タイ国の年間伐採可能量は約1,600万m<sup>3</sup>となる。しかし、この数字は、森林が荒廃しないという前提であるが現在の状況からすればきわめて問題があると考えられる。

一方、タイ国内の近い将来の木材需要を推計すると次のとおりである。

製材用木材	4,200	千m <sup>3</sup> /年
木製パネル	142	
建設その他用途のポール	1,400	
	(2,330万本)	
燃料材	28,000	
	(650万トンの木炭替算)	
<hr/>		
計	33,742	

なお、1985年の人口はタイ政府の推計5,450万人年間1人当りの消費量はRFDが現在使用している製材0.076m<sup>3</sup>、ポール0.025m<sup>3</sup>、燃料材0.510m<sup>3</sup>を基準とした。

先に述べた年間伐採量1,600万m<sup>3</sup>と消費量3,370万m<sup>3</sup>の間には大きな開きがある。このことは近い将来においてタイ国での非常な大きな問題となるであろう。

#### 2-5-2 林産物貿易

タイ国は昔は木材の輸出国であったが1972年以来、木材輸入国となっている。木材輸出入についてみると

表2-6 輸出入量

	1971年	1977年		1978年	
	材積 (m <sup>3</sup> )	材積 (m <sup>3</sup> )	価格 (百万米ドル)	材積 (m <sup>3</sup> )	価格 (百万米ドル)
生産高	2214827	3395500	—	2547218	—
輸入高	77076	320217	25.61	1527554	38.87
輸出高	107721	84336	40.88	26200	7.43

(資料：タイ大蔵省，関税局)

表2-6の通り，1978年度の原木及び材木の輸入高は材積において，1977年度の5倍以上に増加している。それに対して，輸出は逆に1977年度の31%に低下している。

この傾向は，政府がとっている国産原木減産政策が続くあと5年間は変わらないであろう。

一方，林産物の国際収支は1970年代の初めまで，チーク製材およびチークの高品質薄板（単板）の輸出により黒字であったものが1970年代の終りには原木，材木，パルプ等の輸入の増大により大巾な赤字となっている。

表2-7 林産物の輸出入額

(単位 1,000米ドル)

	1970年		1974年		1978年	
	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入
原木と材木	10366	1276	26308	4887	7430	38870
単板と合板	166	333	26990	51	13122	450
その他の材	35	935	45	967	—	1322
パルプと紙	285	7903	916	66510	—	85664
計	10852	10447	54259	72415	20552	126306

## 2-6 木材加工業

以前、木材は加工品でなく、原木で輸出されてきたが、現在、政府は原木輸出を禁止し材加工に力を入れている。

しかし、1979年に始まった伐採削減および軍事的理由による森林地帯への立入禁止処置による原木供給の制限で林産業は円滑な操業が困難となる事例がみられる。

### 2-6-1 製材業

1978年の統計によればタイ国内に496ヶ所の製材工場があり、そのうちの80ヶ所はバンコック地区にある。大部分の工場は1日当り処理量40<sup>m</sup>程度の中小規模のものであり、しかも30年以上たった機械装備のものである。

上記の工場数は免許所有者の数で実働中の工場数はこれを下まわっており、実働中の工場でも原木不足等で稼働率は低下しており、経営状況は悪化しているといわれている。

### 2-6-2 合板関係

タイ国の合板工場としては、単板工場が8、合板製材場2及びチップ、ボードとハードボードが各々2工場ある。

#### ① 合板

タイにおける最初の合板工場は1957年に設立されている。合板工場のうち12工場は日生産量5,000板以上の中規模工場であるがその他の大部分は小規模なものであり、原木不足等で小規模工場の利益率は低下している。なお、総生産の約10%の合板が輸出されている。

#### ② ベニア単板

主として、輸出向けの単板工場は8つある。主として、チーク及び数種の装飾用ベニアが製造されている。輸出先は、ヨーロッパ、オーストラリア、合衆国およびカナダである。

### 2-6-3 パルプと紙

タイ国ではパルプの原料として木材が用いられていないので、パルプ、紙工業を林産業に分類するかどうかは少し疑問がある。主原料は故紙、稲わら、砂糖きびのしぼりかす、竹などである。

現在、33の製紙工場があり、年間の生産量は180,000tである。パルプ製造はわ

ずかに4工場で35,000tにすぎない。

#### 2-6-4 寄木細工床材，木工，彫刻

床材工業は近年いちじるしく進歩した。主なる工場として20工場で，年間総生産能力は40,000m<sup>3</sup>である。しかし，実生産量は能力の半分だという。輸出先としては，シンガポール，香港などに輸出している。

木工には，家具，指物製造，木型製造，建具製造が含まれる。機械工場と手工業の両形態である。二次加工輸出奨励のため工場数は増加している。

タイ国では，木彫刻や家庭用品の製造がきわめてさかんである。1978年における家庭用小物輸出額は，木製品の中では最高であった。チェンマイ及びバンコクが木彫品製造の中心である。

#### 2-7 研究・教育訓練

研究についてはRFDの造林部と林産研究部が主体となって行っている。教育については，林学科のある大学はカセサート大学だけであり，その他にRFDが運営にあっている専門コースがある。

##### 2-7-1 研究

###### ① 林産研究部

この部では(i)木材構造及び特性(木材利用および木材工学)，(ii)木材の病虫害防除，(iii)合板とボード類，(iv)木材化学及び化学技術(パルプ，紙を含む)(v)特殊林産，(vi)樹脂塗料の研究と開発を行っている。

なお，ドイツの援助によって，パルプ，紙研究の実験施設を作ったが，研究者不足のため，十分には使用されていないといわれている。

###### ② 造林部

この部は造林技術と生物学的な分野の研究調査を任務としている。

この部の研究調査計画は次の通りである。

- ・種子関連技術，育苗技術
- ・地拵え
- ・成長量研究
- ・森林保護(火災・病虫害に対する。)
- ・樹種導入，産地試験
- ・森林生態等

主体はチークについてであるが、最近、早成樹(マツ, ユーカリ類, Gmelina類)や竹, とう等も研究対象として注目されている。

### ③ 流域管理部

この部は流域管理研究所をもっており、主として林地利用形態と水, 土砂の流出量の関係を研究している。

## 2-7-2 教育と訓練

タイ国では次のような林業教育と訓練が行なわれている。①バンコックのカセサート大学での学士および修士コース。②RFD経営の森林学校の準専門コース(2年間)③RFD経営の森林学校の初級訓練コース(6~8週間)であるが、その他RFDは林産業や木材取引などの関係者向けに数多くのショート・コースを設けており、また職員の技術向上に対する研修も行っている。

### ① カセサート大学, 林学部

1943年に3年制のコースが始まり、1956年には5年制のコースが開講されたが1966年に現在の4年制の学士コースになった。1967年に2年制の大学院コースが造林学専攻の修士コースとして開講された。この大学には現在、造林、森林経営、森林生物、林産、森林保護及び森林工学の6つの学科がある。

毎年、卒業生は90名で、RFDおよびFIOにほぼ全員が就職している。

### ② RFDプラエ林学短期大学

これは1936年に設立されたもので、RFD管理短期大学(高卒者を2年間教育)であり、林務官の養成所である。1973年以前は一学年約200名であったが、現在では100名に減らされている。卒業生の大部分はRFD及びFIOに就職している。

### ③ RFDマーク森林学校

1969年にニュージーランド政府の援助で設立された。この学校は政府雇傭の労働者や民間労務者(主として森林警備員, 現場監督官, 機械のオペレーターや労働者)を対象に森林工学や森林経営, 育苗, 造林技術や木材利用学の教育をしている。

## 林業協力の現状

### 3-1 デンマークの協力

デンマークの資本がタイ国のチーク材開発にのりだしたのは1870年代といわれるが、その後1950年代のはじめ頃から行なわれたタイ国の森林資源調査などを契機として技術協力の下地が次第に醸成されてきたらしい。なお、下記の両プロジェクトとも産材部産林研究課が対応している。

#### 3-1-1 プロジェクトの種類

##### 3-1-1-1 チーク育種センター

タイ・デンマーク・チーク・プロジェクトは1965年2月1日の両国間の協定によって開始された。プロジェクトサイトは、北部ランパン県ウガオ行政区国道1号線の西側に接しており、協定によれば当初約175 haを用地に予定した。その後延長を繰返して1975年まで継続し、同年タイ国王室林野局の自主的運営に移された。その後も、デンマークの専門家が毎年2か月間指導に来ていたが、これも1980年2月で終了した。

##### 3-1-1-2 マツ類育種センター

タイ・デンマーク・マツ類プロジェクトは1969年6月16日の両国間の協定によって開始された。プロジェクトサイトは、北部のチェンマイ県ホッド行政区国道108号線に沿っており、協定によれば当初約175 haを用地として予定した。その後延長を繰返して1980年度で完了。デンマークの専門家は1981年6月に帰国の予定とされている。

#### 3-1-2 プロジェクトの現況

##### 3-1-2-1 チーク育種センター

1975年にタイ国王室林野局の自主的運営に移されたセンターは、現在、所長を含めた2名の研究者とレインジャー（林業短大卒）2名、作業員4名を含めた8名の職員で運営されている。センター内につくられているチーク種子センターのほか他県も含めて7か所に採種園、採種林を管理するサブステーションが下部組織として配置されている。

第1期の協定でカバーした3年間に約2,200万円の供与木材を約束したこのプ

プロジェクトの10年間の援助総額は、フェローシップまで含めて約3億円に達したらしい。因みに、1980年度の本センター予算は、職員給与を別にして、約7,000万円である。

本プロジェクトはチークについての遺伝的および造林的研究を促進する目的で実施されたもので、産地試験、選抜、芽つぎを主としたクローン増殖、クローンバンク造成、育苗技術とくに植栽用スタンプの調製・貯蔵、植栽法、採種園、採種林の造成・管理、交配の基礎的情報などについて研究をすすめてきており、あわせて事業用種子を供給するための採種園造成をほぼ完了している。

### 3-1-2-2 マツ類育種センター

1969年プロジェクト開始以来の長期専門家と最近交代した専門家の計2名が指導にあたり、タイ側は所長を含めた4名の研究者と、レインジャー2名を含めた6名の職員で運営している。下部組織として、2つの遺伝子保存センターを同じチェンマイ県に、もう1つの遺伝子保存センターを東部のスリン県におくほか、採種林を管理するサブステーションをもっており、また北部林木種子センターの運営を指導している。

本プロジェクトの協定では「針葉樹の造林と遺伝」に関する技術協力とされており、その第1条には、「原産・導入の針葉樹およびパルプ・紙工業に適した他の樹種」の造林および遺伝的研究を促進することを目的としているが、具体的な協力は名実ともにマツ類にしぼられてきたといつて過言でなく、協力の後半に、わずかに一部のユーカリがとりあげられてきたにすぎない。マツ類については、約10種の試験植栽、ケシヤマツ・メルクシマツの産地試験、ケシヤマツ・カリビヤマツの採種園、育苗技術とくに原産メルクシマツのグラス・ステージを克服する方法、原産マツのさし木法、接木法、開花・交配の基礎的情報など広汎な研究をすすめており、さらに現地（in situ）遺伝子保存林の指定管理、現地外（ex situ）遺伝子保存林の造成もさかんにすすめている。

本プロジェクトの第1期の5年間に供与される資機材費は約4,350万円と協定にうたわれている。これまでの援助総額は確認できなかったが、センター本部だけでなく、3遺伝子保存センターのいずれにも一応トラクターが配備されており、北部林木種子センターには、球果乾燥から種子調製、発芽試験までの工程につかう機



器がそろっており、さらに新たに種子貯蔵庫を建築中であった。因みに、1980年度の本センター予算つまりタイ側負担分は約3,500万円である。

なお本プロジェクトにたいするデンマークの援助は本年度で終了するため、1981年度からはチーク育種センターとの一括予算となり、両者を含めて総額約1億3,000万円の予算が計上されている。

### 3-1-3 協力方式にみられる特記事項

#### 3-1-3-1 専門家の派遣について

チークプロジェクト終了後5年にわたって、毎年2か月補足的指導のために、かつての長期専門家を派遣しつづけたことは、きわめて有効な方法であると考えられる。

#### 3-1-3-2 専門家子弟の教育のための教師の派遣について

比較的最近実施されるようになった制度であるらしいが、専門家子弟の教育のために教師が派遣されていた。詳しい条件は確認していないが、2名の専門家の計5名の子供のために1名の女性教師がDANIDA (Danish International Development Agency) によって派遣されていた。なお所遇は必ずしも十分でないとのことで、自発的か規則によるのか確認していないが、専門家が若干の負担をしている。

#### 3-1-3-3 カウンターパートの研修について

第3国研修が可能であり、英語を習得させる方が将来カウンターパートに有利であるという理由で、ほとんどの研修を米国、オーストラリアで行なわせている。

当初は1年の予定で研修を開始し、カウンターパートの力を評価して適当であると認められた場合にはMaster, Doctorをとらせている。ちなみに、造林研究課に所属する30名の学卒者のうち14名はMasterを、2名はDoctorをもっているが、Masterの6名とDoctorの1名はデンマーク技術協力プロジェクトのフェローシップによっており、すべて米国、オーストラリアで取得している。

#### 3-1-3-4 供与機材の購入について

供与機材購入の予算額、内容について専門家はDANIDAと接衝し、予算が確定すると専門家に送金され、専門家は現地で購入する。ただし、現地購入が専門家だけで行なえるのか、DANIDAの任国駐在員、ないしは大師館が関与するものか

詳細については確認できなかった。しかし、現地調達が行なえると、必要機材を早急に入手できること、またあとの保守管理にもきわめて好都合である。

### 3-1-3-5 ローカルコストの一部負担

プロジェクト開始当初、タイ側の予算が円滑に計上ないしは支出されなかった時期に、必要に応じてDANIDAから経費が充当されたい。事実、チークプロジェクトとマツプロジェクトの協定を比較すると、デンマーク側の経費負担を定めている条項が一部改められており、後発のマツプロジェクトの協定では、事業実行にかかわる経費も限定つきではあるが支出できるように定められている。

### 3-1-3-6 プロジェクト関連国際会議の開催

王室林野局は前記2プロジェクトの終了をひかえて、マツ育種センターのサブステーションとして機能している同局北部林木種子センターを拠点とする、林木育種・種子調達に関する東南アジア協力計画を策定し、この計画を検討する会議を1979年2月12日～18日にかけて、同国チェンマイ市で開催した。参加者は主催国タイを別に10か国16名とFAO担当官1名であったが、全参加者の旅費を含めて約900万円におよぶ経費はDANIDAによってまかなわれたといわれる。現行技術協力プロジェクトの将来を配慮した遠大な計画を背景にしたものではろうが、先進国を含めた多数国対象の、しかも運営が難かしいこの種の会議をスポンサーできるDANIDAの仕組みに感銘をうけた。多くの途上国代表を招待すること自体きわめて有効な国際協力の手だてであるが、あわせて、デンマークが育成したプロジェクトをPRする絶好の機会であり、きわめて有効な協力のしかたであると考えられる。

## 3-2 その他先進国の協力

### 3-2-1 アメリカ

#### (1) ウィレッジ・ウッド・ロット・スキーム（部落用木材供給林造成計画）

いわゆるアグロフォレストリの一環として、USAIDが北東部タイにおいて検討している。

#### (2) ビース・コーによる協力

マツ類育種センターで、ビース・コーのアメリカ人が2名、1977～1979にわたって協力した（JICAの個別専門家派遣と同様の協力と思われる。）

### 3-2-2 ニュージーランド

#### (1) ASEAN-ニュージーランド・マツ造林プロジェクト

1979年にフィリピン・ターラック州カバスで開始された標記プロジェクトに、タイ国もASEANのメンバー国として現地調査等に参加している。

#### (2) シルヴィ・パスチャー・スキーム

アグロ・フォレストリの一環として、北部タイで造林と放牧を組合せたプロジェクトを検討中である。

### 3-2-3 西ドイツ

林産研究部の施設整備，研究向上のため，1966年から1972年1月まで，施設・機械の供与，専門家の派遣，フェローシップの提供を内容とした協力を行なった。

### 3-2-4 カナダ

カナダの協力をえて，ASEANを対象とした林木種子センターをタイに設立しようという構想が，1977年10月マニラで開催されたASEAN林業専門家第3回会議に提案された。1979年11月にバンコクで開催された第1回のプロジェクト・ステアリング委員会で要綱がきまり，1980年7月開始を目標に準備が進められてきたが，1981年2月には協定が成立したといわれる。プロジェクトサイトは，中部林木種子センターがあるサラブリー県Muak Lekが予定されている。

## 3-3 国際機関による協力

### 3-3-1 FAO/UNDPによる協力

#### 3-3-1-1 メサ総合流域管理および林地利用プロジェクト (Mae Sa Integrated Management and Forest Land Use Project)

移動耕作によって生計をいとなんできた山岳民族を定住させるために，インフラストラクチャーを整備し，一種のアグロフォレストリを指導しようとするプロジェクトで，1972年に専門家が着任，1974年に開始された。1977年までがフェーズIで，1978年にフェーズIIに移り，1980年に終了する予定である。プロジェクトサイトはチェンマイ県の西部山岳地で，流域管理部が対応しているが，このプロジェクトをモデルとして現在すでに35の地区で同様の試みが進められている。

### 3-3-1-2 北東部タイ造林プロジェクト

1976年に開始されたもので、総合的農村開発の一環として住民参加による森林造成のための適切な方法を策定しようとしたものであるが、造林地が頻繁に火災の害をうけること、UNDPの予算が予定どおりだされていないことなどの理由で、現在のところ円滑に進んでいない。

### 3-3-2 世銀による援助計画

次のような項目について具体的な計画が提案されている。

- (1) 林業村：105の林業村を建設する計画で、そのうちの45は王室林野局が、残りの60は林業公社が実施する。いずれも大部分は北部タイで予定されているが、一部は北東部にもつくられる。
- (2) 企業造林：マツ造林、モクマオウ・ユーカリ造林およびコンセッショナーによる造林の3サブプロジェクトからなる。マツ造林は、北部の6地域でカリビアマツ、ウーカルパマツを植栽するもので、30年伐期で主に用材を生産することを目的とし、総面積は約6,000haを計画している。モクマオウ・ユーカリ造林は、クレジットを利用して農民を造林に参加させようとする構想で、植栽材料の供給、指導、生産された材の買付は特別の会社に行なわせることを考えている。最後のサブプロジェクトはコンセッショナーに請負い契約で造林させようとする構想である。

タイ国における林業関係国際協力プロジェクトの概要

協力国または機関	プロジェクトの種類	推定総経費	現 況	プロジェクトの概要
デンマーク	研究	毎年7.3	実施中(1965～)*	チーク育種センター(1965年に開設) 研究の内容は(1)生長, 樹形, 材質, 病虫害抵抗性の改良, (2)選抜と芽接ぎ, (3)種子の採取と配布, (4)国外林木育種場との協力促進
デンマーク	研究	毎年455	実施中	マツ類育種センター(1969年に開設) 内容はチーク改良センターに類似マツ以外に Eucalyptus, Gmelina も扱う。
IUCN/WWF	保全(公園, 保護林)	2.4	実施中	保護林の警備事業を強化するための機器を提供
IBRD	総合開発	45,000の一部	提案中	農業, 土地・水保全, 林地の強化, 住民定着を含めた地域開発
FAO/UNDP	保全(流域管理, 土壌保全, 治山)	2.476	実施中	Mae Sa 総合流域管理および林地利用プロジェクト THA/72/008, THA/76/001
FAO/UNDP	再造林(企業造林)	1.013	提案中	北東部タイ THA/74/017
カナダ	再造林(種子・苗畑)		(1981～)**	林木種子センター, 採種園の開設と再造林
ニュージーランド	研究		提案中	小径木および伐採跡地残材の利用促進のためのパイロット試験
米 国	総合開発	林業関係: 400	実施中	エネルギー開発に重点をおいた大規模な地域開発の一環としての小規模造林

- (注) 1. Forestry Activities and Deforestation Problems in Developing Countries (1980) による  
 2. \*は現在すでに終了している: \*\*協定が調印され実施準備中  
 3. IUCN/WWF: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources and World Wildlife Fund  
 4. IBRD: International Bank for Reconstruction and Development

## 4 プロジェクト予定地の現状

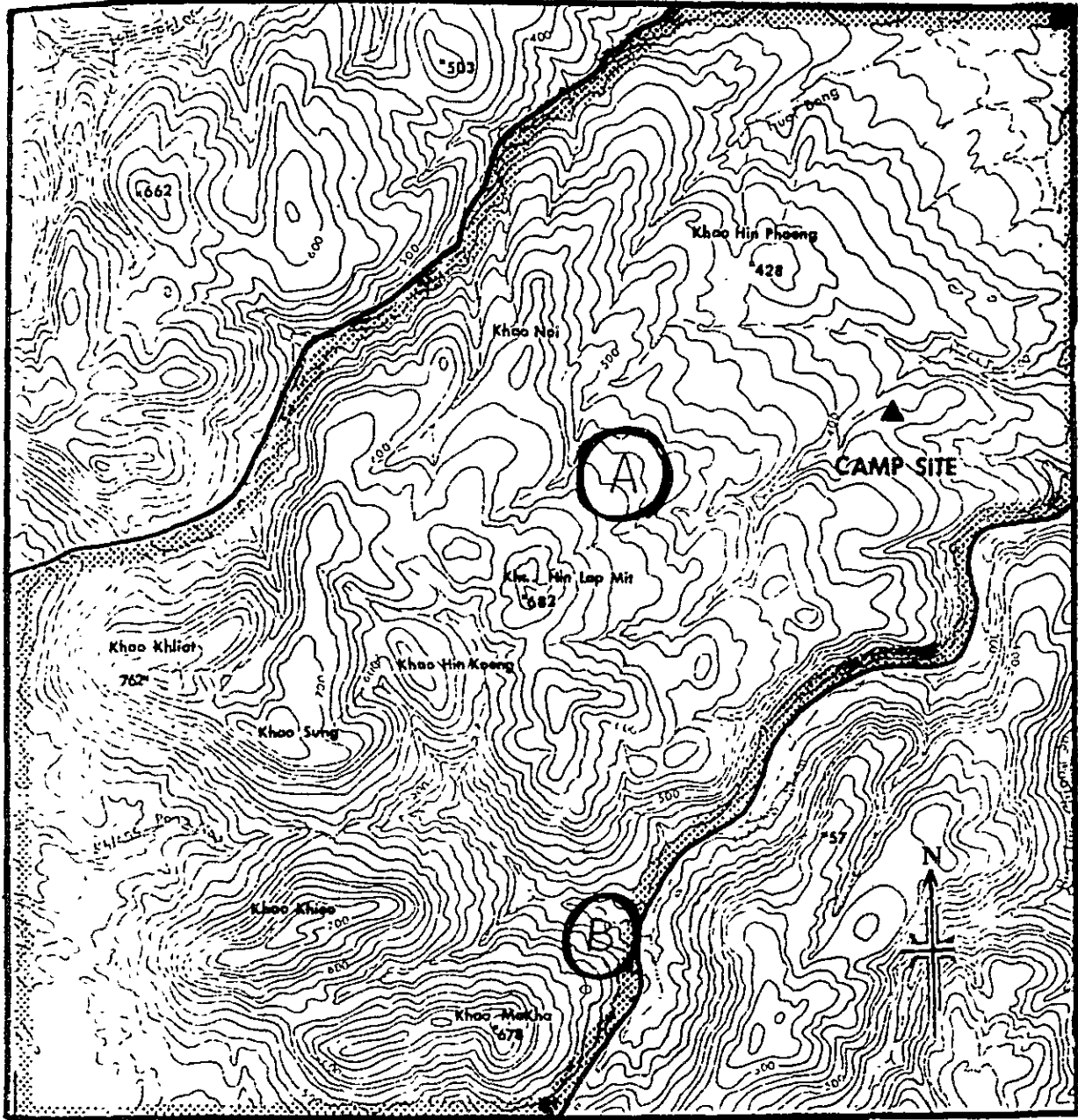
### 4-1 地域の概要

当プロジェクト予定地は、タイ国のほぼ中央（北緯14°30′ 東経101°55′）に位置し、バンコクより北東方向、国道304号線沿い約300kmの距離にあり、近くにはナコンラチャシマ（距離約60km）、パク・トンチャイ（距離約30km）がある。

ここは、サケラート環境研究所Sakaerat Environmental Research Station, SERS）の管理地であり、この内にプロジェクト予定地を2カ所、A地区とB地区を予定している。A地区は標高450m～550mに、B地区は標高400～500mに位置している。（図4-1）

この地域周辺には前記の研究所の他カセサート大学の演習林や、国立公園（Khaoyai National Park）があるなど環境条件は良いところと思われる。

しかし、かつては森林の豊富だったこの地域も、地域住民の増加と彼らの生活資材（薪や住居用）として、あるいは耕作地として侵略されている。その経緯を表4-1に示す。



Topography of SERS, showing prominent elevations.

表4-1 プロジェクト予定地における森林タイプ別面積

(過去の推移)

森林のタイプ	面積 ( ha )			
	1953	1966	1975	1976
乾生常緑林	5820	4731	2932	2917
乾生フタバガキ林	1366	1365	1345	1345
竹林	143	143	142	142
焼畑移動耕作地	9	44	920	935
裸地	120	1175	2119	2119
計	7458	7458	7458	7458

注) サケラート環境研究所資料より。

#### 4-2 プロジェクト予定地の立地条件

##### 4-2-1 気象条件

タイ国の気象は雨季と乾季にわけられ、雨季は5月中旬に始まり、10月迄の4カ月余り、乾季は11月から4月迄の6カ月であり、各々の間に移行期がある。

(一年間の月別降雨日数を表4-2に示す。)

##### 4-2-1-1 雨量

年間の総降雨量は約1200mmである。最も雨量の多いのは、9日(雨季の中期)における278mmであり、少いのは1月(乾季の中期)における12mmとなっている。一年間の月別降雨量を図4-2に示す。

##### 4-2-1-2 気温

年間の平均気温は26°Cとなっている。最高気温は4月(乾季の終期)に35°C、最低気温は12月(乾季の始期)に16°Cを示している。月別の温度分布は図4-3のとおりである。

ちなみに、過去における最高気温は、3月に37°Cを、また最低気温は、1月に8°Cを示した記録がある。

##### 4-2-1-3 湿度

年間の平均湿度は75%となっている。最高湿度は10月(雨季あけ)に95%、



最低湿度は2月(乾季の中間)に46%を示している。月別の湿度分布は図4-4のとおりである。

表4-2 月別降雨日数(バンコック地方)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
日数	1	3	4	6	17	18	19	19	21	17	7	3

#### 4-2-2 土壌

A層はほとんどなく、わずかに黒灰色をするA層を見ることができのみである。深部は赤黄色を示し、タイ国に広く分布する赤黄色ポドゾル化土壌である。

土の堅密度は、指で押すとわずかに指あとができたので「堅」に分類できる。また酸アルカリ度では(PH=6)と弱酸性を示した。

土壌の深度はおおむね25~40cmであり、径5mm前後の礫を多く含み、また、B層からC層にかけて10cm程度の礫が点在していた。

#### 4-2-3 地形・環境

##### 4-2-3-1 A地区

ここは面積約1100haあり、平均斜度5度のほぼ平坦な地形である。

タイ国内において、造林を進める上で障害となっている不法侵入者への対策は、サケラート環境研究所によって処置されて三年程以前に退去を完了させたとのことであり、現在においては侵入を見ることはなかった。

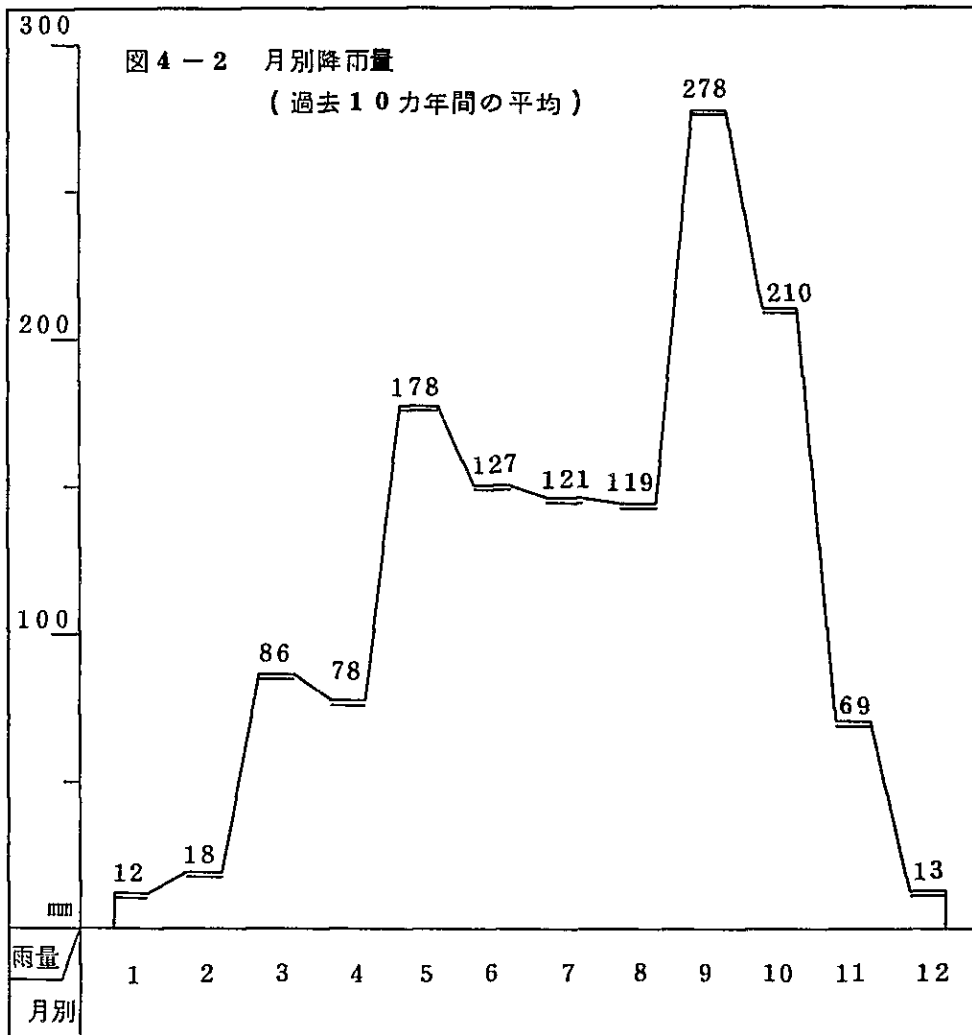
##### 4-2-3-2 B地区

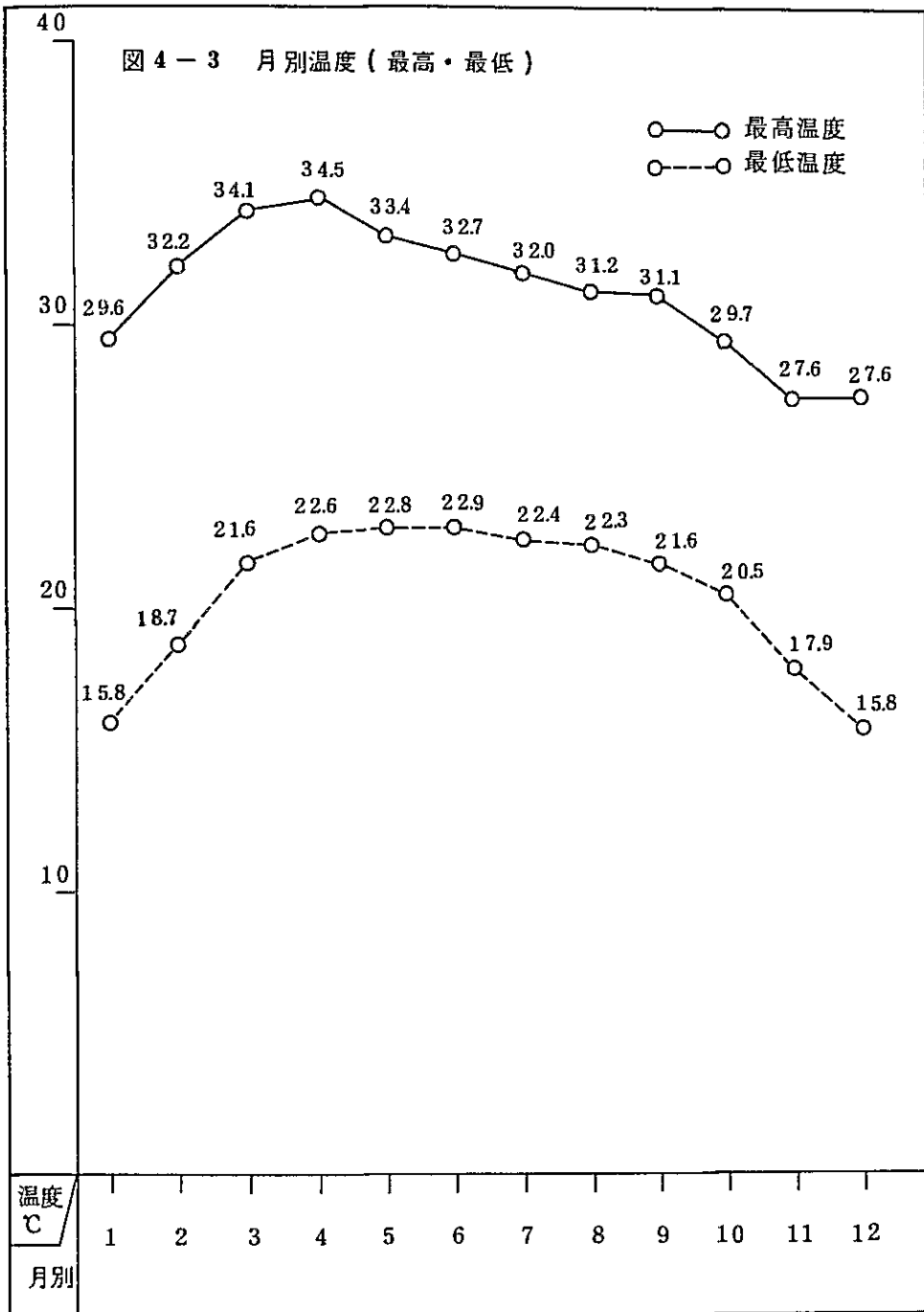
ここは面積約400haである。A地区に比べ傾斜地であり、平均斜度10度である。

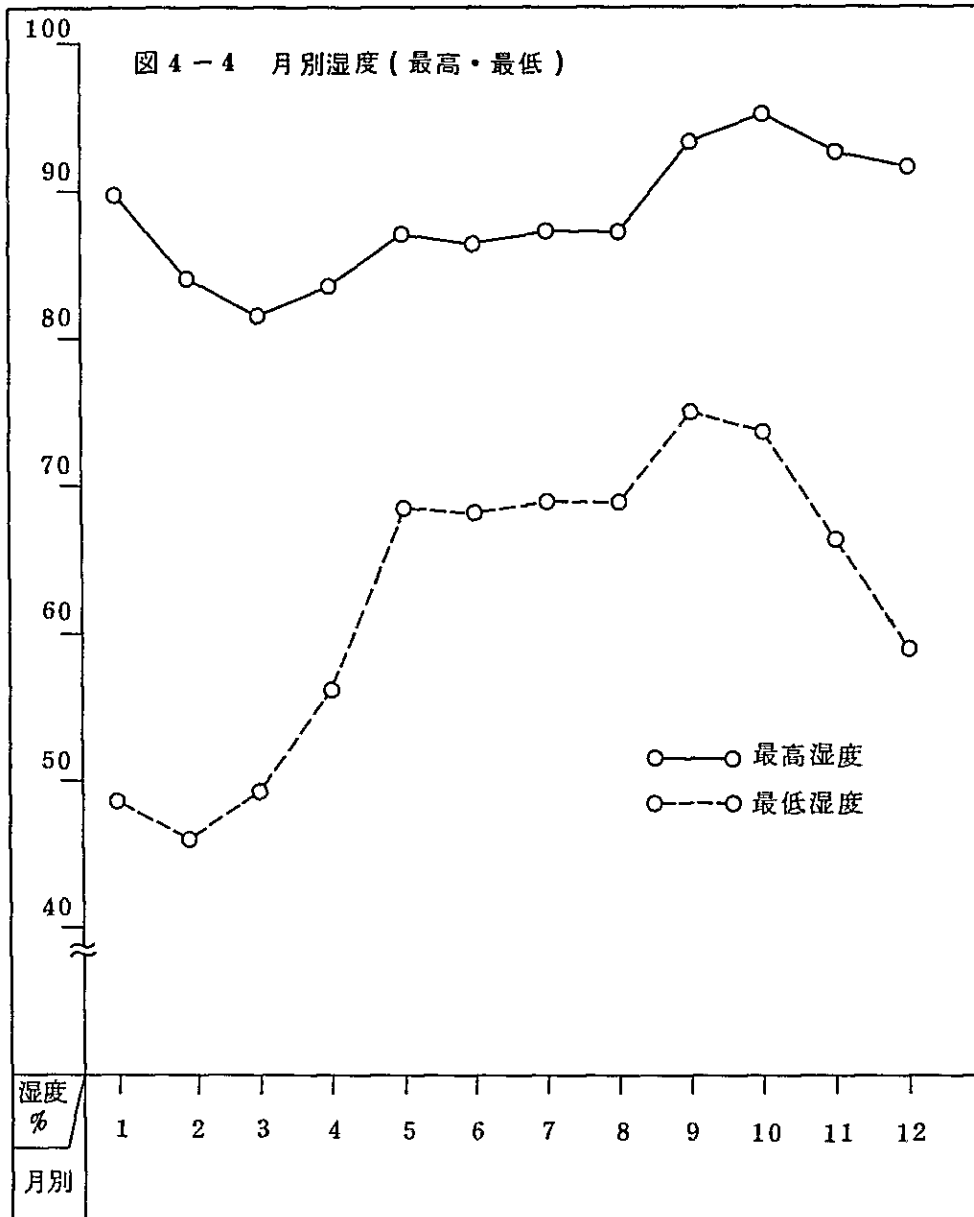
ここでは、不法侵入者による焼畑移動耕作は現在も進行中であったが、王室林野局関係者およびサケラート環境研究所々長によれば、不法侵入者の移動予定地は、World Bank projectとしてすでに外周が確定しており、2年以内に完全に移住させようとしている。その予定地は国道304号線からサケラート環境研究所にはいる取付道路入口から数kmバクトンチャイ寄りに設定されている

#### 4-2-4 植生

プロジェクト予定地での植生は、大きく二分類される。ただし、A地区、B地区に







あつては現在侵入を受けて畑作が行われているか、あるいは、退去跡を草本類がおこっている。

一つは、乾生常緑林であり、他の一つは、乾生フタバガキ林である。また、両者の中間帯として狭い範囲に混生落葉樹林が見られる。

#### 4-2-4-1 常緑林

このタイプは、熱帯降雨林（または湿潤常緑林）と混生落葉樹林の中間にあるとみられている。

乾生常緑林は、三層の樹冠構成をしている。上層は、21~40mの樹高をもつ Takian Hins (*Hopea ferrea*)、や Kabok (*Irvingia malayana*) からなっている。中層は、15~20mの樹高をもつ Kabok Klak (*Hydnocarpus ilicifolius*) や、Kat Lin (*Walsura trichostemon*) からなる。

下層は、4~14mの樹高をもつ Sanan (*Olea salicifolia*) や Mark fak dong (*Apodytes dimidiata*) で構成されている。また、つる類には Khonguhao (*Toddalia asiatica*) や namhan (*Acacia comosa*) が多くみられる。

#### 4-2-4-2 乾生フタバガキ林

このタイプは、サンドストーン (Sand Stone) が優占している丘陵地帯に多くみられる。また、土壌は混生落葉樹林のそれと類似しているが、乾燥と降雨の繰り返しかえしによって有機物を溶出したラテライトが多い。

乾生フタバガキ林は一般的には疎林である。三層の林冠を構成しているが、陽光が地上に届くほどのまばらな葉量と立木度である。

上層は、21~35mの高さをもつ Teng (*Shorea obtusa*) Rang (*Shorea siamensis*) である。

中層には11~20mの樹高をもつ Ko phae (*Quercus kerrii*) や、Khamok luang (*Gardenia sootepensis*) のような種でしめられている。

そして地表には、Ya phak (*Arundinaria pusilla*, メダケの類)、Ya kha (*Imperata* Sp. チガヤの類) をまじえた草本と上層木の稚樹が生

えている。

成長した木々も、毎年くりかえされる不法侵入者による地上火の影響で、不規則に曲り節やコブができています。

#### 4-3 造林の現況

タイ国王室林野局、あるいはF I Oで行なわれていた方法を参考に述べることにする。

##### 4-3-1 育苗事業

##### 4-3-1-1 育苗方法

育苗の方法は、マツ類とユーカリ類に用いているポット育苗と、チーク (Teak) に用いているスタンプ育苗がある。

##### 4-3-1-2 ポット育苗

一般に使用されているポットはポリエチレン製で、そのサイズは8cmのものであった。用いている土は、近くの山から採取し、これに土壌の固結度を調整するために砂を混入したものである。このようにして作ったポットを日覆いを施した苗床に並べている。そして、このポットに直接種子をまきつけ幼苗を育てるものと、播種床で発芽させた後ポットに移植する二方法をとっていた。また、各々の苗床には、種子の産地、発芽率を記録した木札をかゝげ、種子の産地別の成育を検定しているなど細かい管理が行なわれていた。

幼苗への日光量の調節は、頭上2mの高さに作られた棚に、竹編のスタレを横に並べて日覆いとし、日光の強さによって二重にしたり、解放するなどして行っていた。化学製品による日光量調節は今回の調査のなかでの苗畑では見ることがなかった。

##### 4-3-1-3 スタンプ育苗

この方法はチーク育苗に用いられている。

この方法は、よく耕耘された苗床(大小のディスクプラウを用い砕土した後、整地と床あげを行う床作機を用いて作る。)にチークの種子をは種(F I Oにおいて、この床作りとは種を同時に行なえる機械《アタッチメント》を開発し使用していた。)、1年間養苗し、2年目に掘り取りスタンプ苗を作る。スタンプの標準的サイズは根元直径1.5cm~2cm、長さ20cmで2対の腋芽を残すように指導されている。作られたスタンプ苗は、そのまま造林用として出荷されたり、2~3カ月貯蔵して、4月頃に



再び苗床に植えつけ、3年目にスタンプ苗で出荷する迄養苗していく。この方法を図4-5に示す。

#### 4-3-1-4 水管理

苗畑では、常に一定量の水を必要としており、この国のように乾燥のはげしい気候のところでは、とくに乾季においては自然降雨を待っただけでは十分に苗木にかん水を行なうことができない。このために、乾季にあっても干あがることのない小川に築堤し、雨季の、あるいは乾季の少ない降雨をも利用し、水を貯える貯水池を持ち、これからポンプアップして苗畑の貯水槽に配水していた。

スプリンクラーを設置してかん水している苗畑もあるが、ほとんどの苗畑は人手によって、ジョーロでかん水していた。これは、①苗畑の規模(大きい苗畑で3ha、小さい苗畑になると0.2haにとどまる。)と、②労賃が安いことに起因しているものと考えられる。

このかん水の回数は、①雨季には週2回、②乾季には1日おきに行なわれている。

#### 4-3-1-5 施肥

調査した苗畑ではどこも施肥は行なっていなかった。苗木の成長が早いことから、現場では施肥の必要性を感じていないようである。また、ポット苗の場合、施肥により大苗を作ると運搬に困難をきたすことになる。苗木の上長成長を促すことよりも、根を充実させるような用い方が大切であろう。

#### 4-3-1-6 砂の入手

赤黄色ポドゾル化土壌は固結しやすく、また、そのままでは大変通水性・通気性にも乏しい性質を有している。この性質を改良するためには若干の砂をまぜることが必要となる。この砂の混入は、ポット土壌の理学性を向上させる作用をするが、多すぎるとポットから抜いて植えるとき根をつつんでいる土壌がくだけ落ちることがある。このため、土壌がある程度の固さをもっていることが必要であるので、砂の混入率には注意を要する。

土壌改良には、砂の他に一部の苗畑でココナツチップを利用してしたが、①入手が容易ではないこと、②高価であることから普及はしていない。

#### 4-3-2 造林事業

##### 4-3-2-1 造林用樹種



この国における主要造林樹種は、チークとケシヤマツであるが、今後の木材需要の増加に対処していくためには、チークヤマツ類の造林に併行して早成樹の造林が求められている。

これら早成樹には *Melia Azedaarch*, *Leucaena Leucocephala*, *Acacia auriculaeformis*, *Eucalyptus camaldulensis* などがあげられるが、チークヤマツ類は、造林技術体系が確立されつつあるのに対して、これから早成樹の技術体系は未確立で、これからの課題とされている。

#### 4-3-2-2 造林体系

造林体系はどうあるかについては今後の課題であるが、デンマークの協力による P I C で造林事業の一部を機械力により実行しているのを見ることができた。それは、機械を地ごしらえと下刈り作業に利用しており、土壌の改良と山火事防止対策を考慮した特徴ある利用方法である。地ごしらえから下刈り迄の造林体系と、機械力の導入状況を表4-3に示す。また、一年間の造林事業実行のスケジュールの一例をあげると表4-4のようである。

#### 4-3-2-3 労務者の雇用

造林実行の繁忙期、たとえば植付け時期や下刈り時期は、畑作の繁忙期ともかち合うために造林実行の労務者は不足しがちな現状にあり、特に東北山岳部では顕著であるらしい。機械化造林を進展させたいと願う林野局の意図もここにあるようである。

当プロジェクト予定地（B地区）には、現在も不法侵入者が居住しているが、これの対策として林野局は、不法侵入者に退去を求めるとともに、生活のための代替地を与え、さらには、造林実行のための労務者として雇用し、賃金と各種報酬金を与えるような考えをもっている。そしてこのような考えのもとで、この地区で雇用できる労務者は50人前後は常時確保できる見込である。

### 4-4 林道・治山

#### 4-4-1 林道・作業道の現況

当プロジェクト予定地で見ることできた林道は、そのほとんどは森林を伐開し、地表を削いただけのものである。側溝等もなく、車巾も一台のジープが通行するのがやっとの状態であり、車両の交換に必要な退避所も見られない。

表 4 - 3 造林体系と機械の導入

作業別	区分	使用機種・アタリナメント	作業方法
地ごしらえ	1) 林内整理	農耕用トラクタ (トレラー)	<p>林内の残材 ⇒ 集積 ⇒ 焼却または沢地へ集積したもの はそのまま放置 なこれには雨水流下による浸食防 止をはかるため</p> <p>①トラクタ ②トラクタ+トレラー 十人力</p> <p>⇒</p> <p>赤黄色ポドソル土壌の理化学性を高めるため。 ②雨水の流下速度をやわらげる。 ③保水力を増すため。</p>
	2) 林内耕耘	農耕用トラクタ (フェイスクアラウ)	<p>全面状耕耘 ※傾斜に対して機方向 に</p>
植付け		(人力による)	<p>正方形植付け (3m×3m) ⇒ 植栽位置を 示す標識等 設置</p> <p>①3m×3mの間隔はトラクタの走 行を考慮している。 ②標識等は、下刈り時の誤りを防ぐ ため。</p>
下刈り	1) 機械刈り	農耕用トラクタ (フェイスクアラウ)	<p>苗木と苗木の間(列 間)の耕耘</p> <p>草を土中にすきこむ → ①理化学性を高める。 ②枯草等の可燃物をなくす るため山火事防止対策と なる。</p>
	2) 人力刈払い	(人力+ミーツ とよばれる鎌)	<p>⇒ 露天時に 焼払い</p> <p>⇒</p> <p>①事前に監視のうえ焼払い ことにより山火事防止対 策となる。</p>

表 4-4 造林事業実行スケジュール

作業	月											
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
下刈り	▬	▬						▬				▬
種子採取			▬									
苗木準備			▬	▬	▬	▬	▬					
防火線作設				▬	▬							
地ごしらえ				▬	▬							
植つけ									▬	▬		
補植										▬	▬	
活着率検査												▬

(資料) Baw Laung Pine Plantation Center, Chiang Mai Forest Division, RFD

当プロジェクト予定地には、従前からサケラート環境研究所が設置されていて、日常若干の研究活動を行っている。このために作設された林道で、急勾配のため雨による侵食のおそれのある部分にアスファルト舗装がなされており、侵食防止への配慮がうかがえた。しかし、これ以外の車道にあっては地表を剥ぐこともせず、車両の通過によって草が倒れ、それをくりかえすことによってできた道であり、ジープで通過するのがやつの状態である。乾季には自由に使えるこれらの道も、雨季にはかなり制約を受けるものと思われる。

#### 4-4-2 工法

林道として、伐採から造林、そして管理までも含めた長期的事業計画にもとづいて作られたものは少く、ほとんどの林道は過去の伐採において集材路であったものを利用しているようである。このため路線の選定は適切でなく、いたずらに路線延長をもたらし、また急勾配が多い。

林道と作業道の区分は明確ではなく、むしろ区分していないようである。投資効果といった考え方を導入した工法、作設区分を現地で見ることはできなかった。

車道の工法に関して、直接林道工事を見ることはできなかったが、調査途中で国道新設工事を見ることができた。そこでの工法は、タイ国に広く見ることのできるラテライトの固結する性質をうまく利用し、道路作設地の土壌をラテライトにおきかえ、路体をつくり、これをグレーダー、転圧車等で良くつき固め整地したあとに、コールタールを散布、即、こまかくくだいた碎石を散布することで舗装路面を作るという方法であった。ラテライトは、乾燥条件では大型車の通行に十分耐えるだけに固結する。ただ雨水により泥ねい化するのであるから、この雨水をコールタールの舗装面でシャットアウトしさえすれば路体は維持できるとの発想であり、短い期間で、路線をのばす方法としては国土の条件をうまく利用した方法であった。ただ、この舗装面は維持管理を十分行なう必要がある。

#### 4-4-3 路面維持

林道は、晴天時においては固く、しまった状態を保っているが、一旦降雨になると泥ねい化し、ジープでも通行できなくなるほどに荒れてしまう。それが、再び晴天が続くと、その荒れた輪だちを残したまま固結してしまう。これを修復整地するためにブルドーザー、あるいはグレーダーを使用している。

#### 4-4-4 治山工法

当プロジェクト予定地は、A・B地区とも林地崩壊をまねく地形ではないが、林道作設においては、法面の張芝等の緑化工は必要であろう。造林事業においても、機械による耕耘地ごしらえを行うにも、土壌流亡の防止のために裸地化期間を極力短くするなどの配慮が必要である。

#### 4-5 機械力の導入状況

##### 4-5-1 種苗事業

##### 4-5-1-1 導入状況

調査した苗畑のほとんどが農耕用トラクタを使用している。また、アタッチメント類は1～2種類と大へん少ないのであるが、苗床作り、さらには種子のまき付け迄を機械化しようと自主研究開発した「床作り機」「床作り兼は種機」を実験使用している苗畑を見ることができ、苗畑作業の省力化への意欲が感じとれた。

しかし、これら機械の使用は苗床の耕耘、床作りに限られ、他の作業、たとえば施肥・除草・散水等には使用されていないので、ある一時期の使用がすぎると車庫内に格納され、遊休期間が長く有効利用がはかられていない。

作業体系の確立、そして各作業の機械化の可否を検討のうえ、アタッチメントの有効配置により、できれば造林事業との共用を含めて有効利用をはかる必要がある。

次に、種苗事業に使用されている機械の機種及びアタッチメント類を示す。

- (i) 農耕用トラクタ①John Deer 2130 ②MF 185 (共にフロントブレードを装着して、小土工にも利用できるようにしていた。)
- (ii) アタッチメント①ディスクブラウ(ディスクの数により、三連・V字型六連が使用されていた。)  
②フラワータイプディスクブラウ(これは、①に示したディスクブラウに花卉のような凹凸をつけたもの)  
③トレーラー(2ton)  
④バーンプレーカー(伐根堀おこしに使用)  
⑤床作り兼は種機(これは自作であり、チークのは種用である)

##### 4-5-2 造林事業

##### 4-5-2-1 導入状況

造林事業に実験的機械を導入しているチーク改良センター(TIC)の実状は次の

とありである。造林体系の項で述べたが、伐採跡地に散在している小径木の残伐を集積するのに、フロントブレード、あるいは後部に簡単なリフトを装着した農耕用トラクタを使用し、ディスクブラウで林内の耕耘地ごしらえ作業と植付け後の下刈り作業を行っていた。本作業現場は北部山岳地方であり、土壌が比較的砂質に富みこれら機械の使用を比較的容易にしているものと思われた。このように耕耘するのは、土壌条件の改良とともに山火事対策を兼ねてであるからなのだが、サケラートでは土壌条件が全く異なり、ラテライトを中心とする土地であり、この固結したラテライトを耕耘するのは、トラクタやアタッチメントにとって大変に苛酷な使用条件となる。トラクタの修理費は、他の苗畑等の実例をみると購入後1～2年間は年間5千パーツ、3年目以降は年間2万パーツを必要としているということである。

機械を導入するにあたっては、このような使用背景を検討のうえ、またメンテナンスの面も検討のうえ機種を選択する必要がある。

#### 4-5-3 林道事業

##### 4-5-3-1 導入状況

調査のなかでは、実際に林道事業の実行現場を見ることができず、各事業所の駐車場でみるだけにとどまった。ブルドーザとグレーダが見られたが、土砂運搬用のダンプ類は配備されていなかった。余り大量の、そして長距離にわたる土の移動は行っていないようである。このことは、林道の作設状況を見て切土・盛土の部分の少ないことからもうかがえた。

事業の長期計画に基づく林道作設を行なう場合には、勾配・路線選定によっては、切土・盛土が行なわれる。そのためにも、土砂運搬用の車両が必要であろう。機種を選定にあたっては、小まわりのきくこと、泥ねい地の走破力を考慮する必要がある。もちろん、メンテナンスの面も考えなければならない。

林道事業用として使用されている機種はブルドーザー(4ton級)、グレーダー(中型)があり、多くはキャタピラー製である。しかし、国道建設を進めている道路局では小松製も多く使用されていた。

##### 4-5-4 オペレーターの技術

バンコク市内をはじめ地方においても、モータリゼーションが発達しており、乗用車のみに限らず、商業用・工業用の各種車両が、各地において活躍しており、農業用

トラクターも各地に普及している状況を見ることができた。このことは、それぞれの車両を使いこなしている証でもあり、ここに述べようとするオペレーターの技術水準をも示してくれるものである。

造林事業への機械の導入を可能にする背景として重要な因子にオペレーターの技術の高いことが要件としてあげられる。調査中に各所でこの作業状況を見ると運転・操作技術は高度なものをもっているものもあるが、反面、使い方はほとんどが粗雑である。車両等機械には、使用限度とあって、出力に、索引力に、積荷量に限界があつて、各々に適切な使用範囲が定められているのであるが、それらの条件に対して彼らの使用は全く無頓着と思われる使い方をしてしているのである。つまり機械に対して常にオーバーロードを課しているために、機械の損傷がはげしく、導入状況の項で述べているように機械の修繕費を多く必要とする原因になっている。(これには機械の整備技術をオペレーター自身が身につけていないと共に、整備場の技術が低いために、修理を頻繁に行なっていることも一因である。)

オペレーターの技術を高めるためには、操作技術の指導のほか、機械に関する知識・構造等についても、事業実行を通して指導していくことが必要であろう。このことによつて機械の遊休期間を短縮し、事業の進行管理を容易にしていくものと思われる。

#### 4-5-5 機械の整備状況

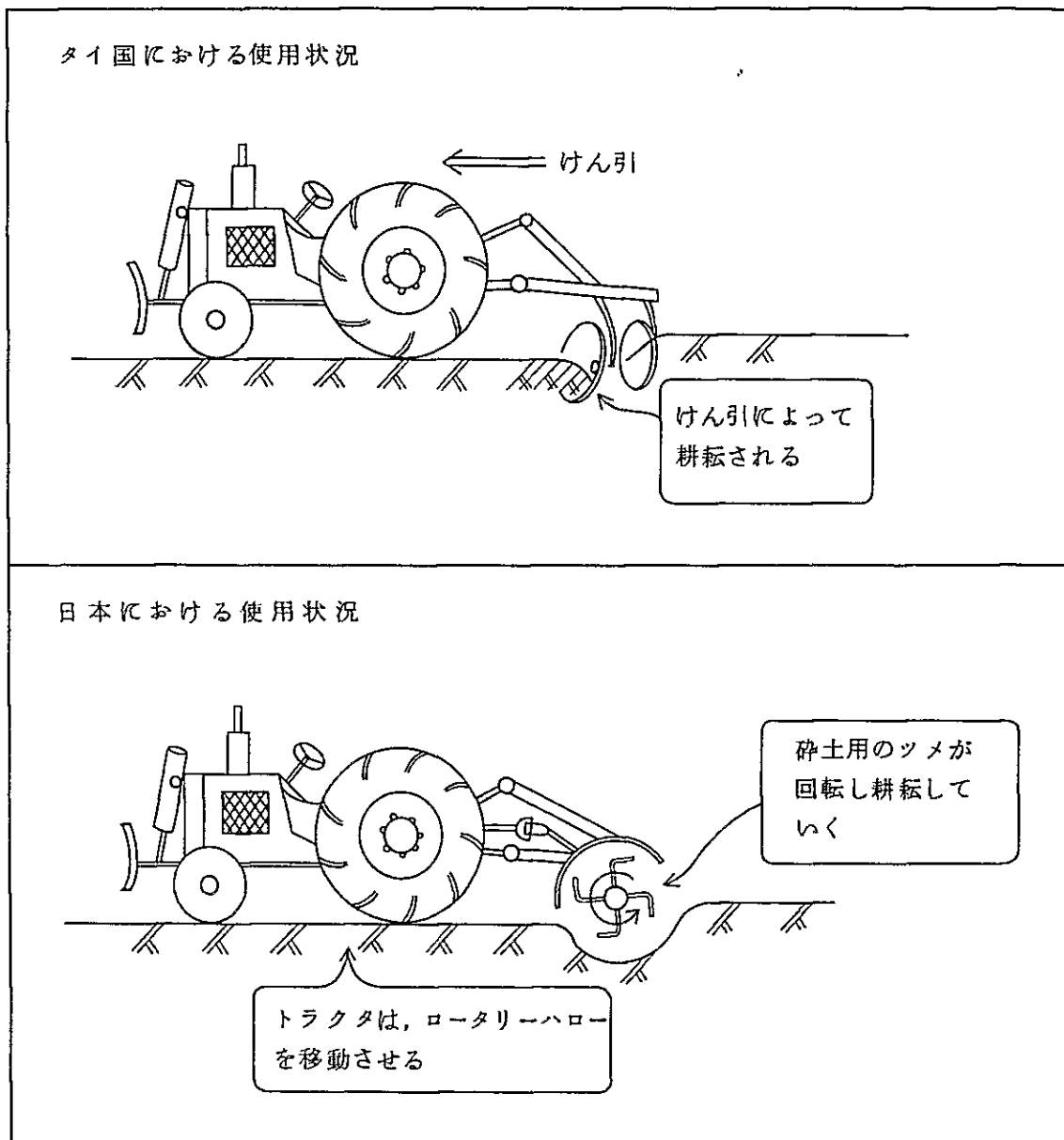
##### 4-5-5-1 自主整備状況

調査した中では、デンマークとの協力プロジェクトのPICのみ整備作業場を設置し、ビット、電気溶接機、卓上ボール盤、その他工具一式が備えつけられていた。しかし、その使用状況・保守状況も決して良好なものではない。それというのも、整備を指導する者がいないため整備技術が低いと思われる。その他のところでは修理工具も十分なく日常の点検作業も不十分と思われるところが多かった。

##### 4-5-5-2 民間整備工場の状況

規模の小さいものも含めるならば、民間整備工場は、どの町でも、どの村にも見ることができた。バンコク市内には、各種専門工場があつて整備面には不安はないが、プロジェクト予定地周辺の都市ナコンラチャシマでは本格的整備工場としてはキャタピラー系列下の整備工場があるだけであるが中小規模の工場は数多くある。プロジェクト近くのバクトンチャイ等の村落には、重機械の専門工場はなく、また農耕用トラ

図 4 - 6 機械の使用状況





クタや車両類の整備・修理を行なう整備工場も、大変に規模は小さく、2～3人でなっているものがあるのみである。それらの工場も日本国内に見られる、専門分野別の専門工場ではなく一つの工場であらゆる部門あらゆる機種を手がけるといった状況であり、設備の貧弱さとあわせ整備の信頼性にも大きな不安がある。

当プロジェクト予定地は、バンコクから国道304号経由で4～5時間の距離にあることでもあり、整備の信頼性を高めることからバンコク市内の工場のサービスを受けることが得策と思われる。

#### 4-5-6 機械使用に見られる特徴と留意点

##### 4-5-6-1 使用条件

プロジェクト予定地の土壌は赤黄色ポドゾルが主体であり、造林するためには固結した土を耕耘し、土の理化学性を改善することは効果ある手法の一つであると思われる。これを行なうには、ディスクブラウを使用するのが有効な手段としてあげられる。これは被けん引作業機であり、固結した土とあいまって、けん引する機械、農耕用トラクタには負荷の大きい荷酷な使用条件におかれることになる。この点、日本国内においては土壌は膨軟であることからディスクブラウよりもロータリーハロー等の回転力による耕耘を行なうことが多い。この方法では、農耕用トラクタは作業機を移動させるために使われることに重点がおかれる。これら両者の使い方の違いを図4-6に示す。

ここにタイ国における想定される使い方と日本における使い方に違いを見ることができ、タイ国で使用するトラクタには、けん引力と、酷使に耐える車体の堅牢性の両者が要求されてくるのである。

このような過酷な条件のもとで機械を使用し、このプロジェクトを安定した形で実行していくためには、機械の修理による遊休時間を少なくしていくことが肝要となり、そのためには、導入機種を選定するにあたって①この使用条件の違いを熟知し、対応を研究する体制をもったメーカーであり、②または、それらの要求（改良とサービス）に即応できる体制をもったメーカーであることが望まれる。

#### 4-6 森林保護

タイ国林業の振興を阻害する大きな要因に、不法侵入者の失火、放火による山火事があ

り、造林事業実行のうえでも大きな問題となっている。これの対策としては、一つには造林体系で述べた可燃物を除去してしまいう法があるがその他にもF I Oの実行しているForest Village Systemにおいて見られる防火線・防火帯の作設も有効と思われるF I Oの方法による防火線は、16haを一区画としてその周囲を人力により刈払いを行い、これを10区画まとめ、その周囲に大型機械によって防火帯を作設している。(図-7)この10区画160haという面積は1林業村の1年間の実行面積でもあり、毎年の実行区域を単位として防火帯を作設しているのである。

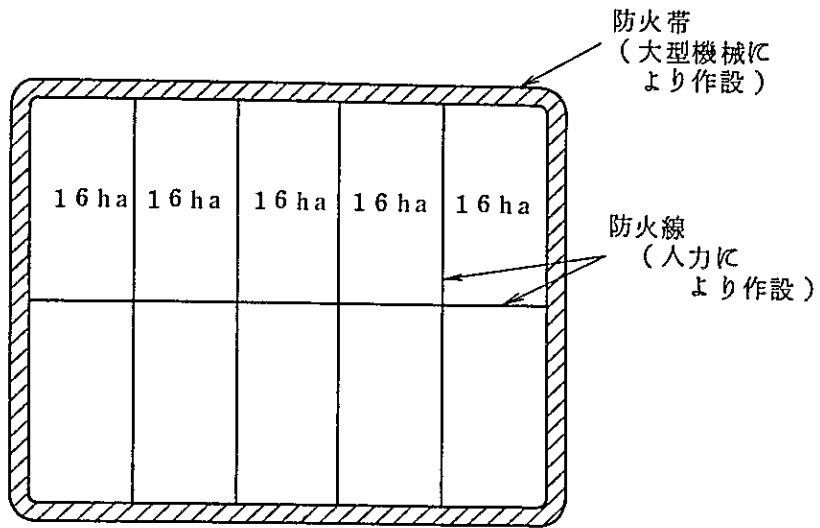
この防火線・防火帯の作設の他例えば、事業実行における防火対策の他の手段としての消火設備、小型消火ポンプ、水タンク車等の配備は見られなかった。

当プロジェクト予定地のうち国道沿いのエリアには、現在も不法侵入者が居住し(ただし82年10月までには退去する予定)、近隣にも彼らは居住していることから、防火対策は欠くことはできない。その方法は、地形的な防火としてForest Village Systemにおいて行なわれている防火線・防火帯を作設していくと共に、消火設備の配置も検討する必要がある。

その他林道の作設に伴い小規模治山工事等が必要と思われるが、調査したところではそのような事例はみられなかった、これは本格的な林道工事がほとんど行なわれていないこと。技術を十分持っていないこと等によると思われる。しかし、今後、造林事業を展開するうえで不可欠と思われるのでその重要性をタイ側に認識させ、プロジェクト予定地で実験的に実施することが必要であろう。

病虫害の保護対策はチーク、マツについては研究されているが、他の樹種についての研究は遅れており、今後の課題となろう。

図 4 - 7 防火線・防火帯の作設



## 5 専門家の生活環境

### 5-1 一般事情

#### 5-1-1 通貨

通貨の単位はバツ（Bath＝略B）とサタン（Satang）で、1バツは100サタン、紙幣には500、100、20、10バツ、硬貨には5、1バツと50、25サタンがある。紙幣には算用数字が書いてあるが、硬貨にはタイ文字の数字が書いてあるが、硬貨にはタイ文字の数字が書いてあるのみである。換算率は日によって異なるが、1USドルが約20バツ、1バツが約12円前後（1980.7）であった。

両替は政府公認の両替所、銀行、ホテルなどでできる。銀行の営業時間は月～金曜が8時30分～15時30分、土曜日は12時までである。

なお、バツからUS\$は空港の国立銀行で交換可能である。

#### 5-1-2 通関

無税で持ち込めるのは個人の身の回り品のほかに、カメラ1台、ムービーカメラ1台、フィルム5本、ムービーフィルム3本、紙巻きタバコ200本、あるいはその他のタバコ250本、酒類は1本までとなっている。出国の際は、1人につき40バツの空港税が必要。タイの通貨の持ち出しは500バツまでとなっている。

なお2000USドル以上の外国通貨（旅行用チケットは関係ない。）の持ち込みは申請が必要のようである。

#### 5-1-3 服装

男性はスポーツシャツとズボン、女性は軽い木綿の服が最適である。タイでは高級レストランでも格式ばらないことをモットーにしているので、軽装でよい。ただし王宮や寺院など神聖なところを訪れる場合は、服装を整えるのがしきたりとなっている。公務員の制服は軍服のようなのできまっているが、RFDでも部長級以上の人達は背広にネクタイであまり制服は着用していなかった。

#### 5-1-4 チップ

日本と同じで原則的にはチップ制度はないが、空港、ホテルのポーターは10バツ程度のチップが必要のようだ。ホテルやレストランでは請求書に10%のサービス

料が含まれていれば必要ない。ホテルでボーイに用事を頼む時は、最低5バーツぐらいは必要と思われる。

#### 5-1-5 交通機関

バンコック市内にはタクシーとサムロ（三輪車という意味）とよばれる軽三輪自動車が数多く走っている。（地方都市ではサムロは人力の三輪車である。）

両方とも乗る前に料金を交渉しなければならない。タクシーの運転手は英語が通じない場合が多いので、各ホテルのタクシーサービスを利用すると便利である。これは先に目的地までのタクシーチケットを求めて、降りる際にそのチケットを運転手に手渡すというシステムである。

鉄道は国有で4つの幹線ルートがあり、バンコックを基点に北部、南部、東部、東北部に伸びている。北はチェンマイ、東はカンボジアの国境をへて、シンガポールまでの2000kmをアジア国際特急が結んでいる。車両は1等、2等、3等に別れている。急行、快速、寝台料金は別途にそれぞれ必要である。列車の予約は出発の前日までバンコック駅の予約オフィスで行う。営業時間は週日は8時30分～18時まで、週末と祭日は正午までである。

飛行機の国内線も発達している路線図やタイム・テーブル、料金表はホテルのフロントに置かれている。予約は出発の24時間前までに行う必要があり、荷物は15kgまで無料で超過すると1kgにつき通常片道料金の1.5%が加算される。少なくとも出発の1時間前までにチェックインする必要がある。

陸路についてはほとんど全土に幹線網が設定され、主要幹線は舗装されている。バンコック市内は別として、それほど混雑はしていない。

#### 5-1-6 電 話

バンコック市内はダイヤル式であるが、公衆電話は少ないので、ホテルやレストランからかけるとよい。市内通和料金は1バーツである。日本への国際電話は指名通話で3分間165バーツ、コレクトコールで3,240円である。

#### 5-1-7 郵 便

日本への航空郵便料金はハガキで4バーツ、封書は5枚まで7バーツで、郵便物はホテルのフロントでも扱ってくれる。

### 5-1-8 電 気

日本と異って、220ボルト／50サイクル単相であるので、電気製品をもっていくときは外国向仕様のもを入手するか、高圧機を携行する必要がある。なお、バンコックでほとんどの電気製品は入手可能である。

## 5-2 プロジェクト予定地の状況

### 5-2-1 概 要

バンコックからナコンラチャシマまでは冷房付のバスがあり、ナコンラチャシマまではプロジェクト予定地のサケラートもバス路線がある。気温は年間で日中27℃以下にはさがることなく、最高は3月と4月で34℃位でありバンコックよりやや低いようである。乾季は11月～4月までと考えられるが、12月末～3月初旬までが極端に少いことが多い。年間降雨量は1400mm以下でありバンコックよりやや少いようである。

### 5-2-2 住 宅 事 情

プロジェクトのサイト候補地には現在住宅はないが、プロジェクト発足時には、RFDにおいて住宅の提供は可能であるとのことである。デンマークとの協力において提供されている住宅は120㎡位の一戸建が2棟、その他独身者用も建設されているとのことである。

サケラート環境研究所では水は近くの小河川を堰止めて利用すると、天水を集める方法を併用している。この他地下水の利用も可能と思われる。

### 5-2-3 治 安

近くの環境研究所やカセサート大学のサマーキャンプを見る限り問題はないと思われる。

カンボジャとの紛争の関係は現在の所それほど問題とはなっていない様子でありしかも紛争地とサイト候補地は約500Km離れている。

### 5-2-4 子弟の教育環境

附近にはタイ人の小学校、中学校だけである。また、ナコンラチャシマにもタイ語の学校があるだけで、日本語あるいは英語での教育施設はない。

### 5-2-5 各種の生活物資の入手事情

サケラート環境研究所では2日おきにナコンラチャシマへ車で買い出しに行っており、現地サケラート近隣の市場等で十分な物資の入手は困難である。

日本食の入手は現地でもナコンラチャマでもむずかしい。しかし、ナコンラチャマには中華料理店は数多くある。

### 5-2-6 公共施設

ナコンラチャシマはバンコック、チェンマイに続くタイ国第三の都市であり、東北タイの中心的存在であり、ほとんどの官庁の出先機関がある。病院も総合病院があり歯科もあるが、外科医がないとのことである。

電気は自家発電であるが1980年10月～1981年9月までの間に配電される予定である。

## 5-3 バンコックの状況

### 5-3-1 住宅事情

借室は数多くあるが、ここ1～2年インフレが激しく、なかなか環境が良く安く借りられるのが少いようである。家族同伴の場合一戸建とコート型式の二つが考えられる。

単身用のアパート形式のものもあるそうである。一般に1～2年契約で2月分位の敷金が必要である。

#### ① 一戸建

3ベット・ルームに居間、台所、トイレ、シャワー室、女中部室がついていて、敷地は約300坪位で広い庭がついている。一般的費用として次のものが必要である。

・住宅 9,000 パーツ (約108,000円)～15,000 パーツ (約180,000円)

#### ・他に必要な経費

庭師 (1ヶ月に1回位入れて) 400～500 パーツ

女中 1,300～1,500 パーツ

運転手 2,500 パーツ位

---

約 6,500 バーツ (78,000 円)

庭師は家主から要求されなければ必要ないがつねに借りたときの状態を維持しなければならない。運転手，ガードマンを雇用するのが普通のようなのである。

その他注意が必要なこととして、十分に契約書を読んで不明なことは契約前に詰めておくことがあげられる。風呂の習慣がないので高級住宅でもシャワーのみのこともあるので、西洋式のバスタブが必要ならつけさせること。

また、乾期は問題ないが雨期に道路に水がつく場所がバンコック市内でもあるので注意が必要である。戸建では電話が他の家と親子電話ということはないと思うが、この点も充分確認しておく必要がある。雨期に電話の不通になる所があるそうである。電話の設置を申し込んでも半年～1年以上かかる。

バンコックでは良い環境で手頃な住宅を探すのが困難で、通常自分の条件を示して、House agent に依頼することになるがこの場合でも自分でみる事が不可欠である。

## ② コート形式のアパート

日本にはない方式であるが、三階建の高級マンションと考えればいい。10戸位が1単位になっており、庭はないが、住人専用のプールがあり、周囲は塀でかっこつけてあり、守衛がいる。一階は女中部室で家族は二・三階に住む。これも3ベッドルームはあり、戸建と比較すれば、やや割高であるが、ガードマンと庭師は不用であること、戸建より防犯上優れていることから日本人の希望者は多いようである。家賃は10,000 バーツ (120,000 円)～15,000 バーツ (180,000 円)

その他のことは戸建の所で書いたことと同じである。

### 5-3-2 治 安

バンコック市内を歩いていると、特に治安上の問題は感じなかったし、カンボジャとの紛争に関しても、市民のあいだでは大きな不安材料にはなっていないようである。

しかし、日本人は金持で、武器(ピストル等)は持っていないと思われているようなので十分注意する必要があるとのことである。



### 5-3-3 子弟の教育環境

日本人学校が小学校、中学校までであるが高校はない。このため中学卒業後一部はアメリカン・スクールの高校へ入るさせているようであるが、大部分は日本へ帰国させている。

中学校までは日本人も多いため、学力は東京都内の学校と変わらないそうである。

日本人学校は4月から始まり、義務教育であるので入学はできるが、教科書の入手関係があるので早く連絡をとる必要があるとのことである。

幼稚園は私立であり、日本人経営のものもあるそうである。

幼稚園、小・中学校ともスクールバスがあるが便の悪い所は車で送り迎えが必要である。

### 5-3-4 各種物資の入手事情

一般的にみて物資はなんでもあり、よほど特殊なもの以外は入手可能である。

#### (i) 自動車

バンコックの生活には、ことばの関係でどうしても自動車は必要であろう。自分の使用中の自動車をもっていても通関手続きに長時間かかるので新車の方が望ましいといわれている。

#### (ii) 家庭電気製品

持っていくこともできるが、先に述べたように220V、50サイクルであるので注意が必要である。エアコンデション、冷蔵庫は家主に要求してつけさせることができると思うので必要ないと思われる。

#### (iii) その他の日用品

衣類を含めて現地調達は可能である。労賃が安いので洋服の仕立は日本に比較すれば安い。その他の雑貨類も現地で入手可能であるが、品質等で一部粗悪なものもあるようである。

### 5-3-5 日本食の入手事情

タイ大丸でほとんど手に入り、その他にも日本食品を扱っている店があるが、価格は日本の2倍くらいしている。ただ、日本酒は保存がきかないとかでほとんど扱っていない。

日本食が食べられる食堂はタイ大丸、日本人経営のアマリン、ニューアマリンの両

ホテルその他個人経営の店も多数あり，高級料亭も数軒ある。

#### 5-3-6 公共施設，その他

- (i) 電話 バンコック市内は先に述べた通り国際電話は時間帯によっては2～3時間まつこともあるが，通常数分から数十分で通じる。
- (ii) その他施設について特に不便はないと思われるが病院あるいは医者にかかるときはことばの問題があるので十分に考察しておくことが必要である。
- (iii) 飲料水 通常ミネラルウォーターを購入している。
- (iv) ガス プロパンガスだそうで，これはちょっとした手料理に使用されるだけで，食事を作る女中は薪と木炭を使用している例が多い。
- (v) タイ語 日本人会でタイ語の研修をしており，3ヶ月～1年位すると発音は難しいが日常生活には問題がなくなるとのことである。

## 6 今後における協力の進め方

### 6-1 造林推進計画

タイ国の森林面積は、国土面積 5,200 万ha の約半分の 2,700 万ha と公表されているが、最近の Landsat により推定された森林面積は 1973 年において 2,000 万ha、1977 年には 1,300 万ha となっており、年率約 9% の急激な減少を示している。

このような森林の急速な破壊は、年率 2.5% に及ぶ人口増加に伴う薪炭及び産業用木材の過伐と移動焼畑農業の拡大に主たる原因があるといわれているが、このことは同国の将来における木材資源の確保の面からのみならず国土保全の上からも大きな問題となりつつある。

すなわち、タイ国における木材需給に関しては、近年量的には少ないものの木材の輸入国となっており、現在、木材需給量 2,800 万 $m^3$ （うち 90% が薪炭用材）に対する森林からの木材生産量は 1,600 万 $m^3$ （ゴムを含む）である。需給間のギャップは、農家周辺の立木並びに輸入により満たされている。また FAO の指定によれば、1985 年の木材需要は 3,300 万 $m^3$  に達するとされており、これに対する木材生産はこれ以上森林の減少がつかないものと仮定しても 1,600～1,800 万 $m^3$  にとどまると予想され、特に需要増大の著しい薪炭用材生産のための早成樹種の造林推進の必要性が指摘されている。

次に、治山治水等国土保全上の問題としては、森林の破損がタイ国の水源地帯である北部及び東北部において特に著しいことから雨期における洪水と乾期における旱ばつをもたらす原因となっているほか土壌の流れによる林地の非生産力化を招いている。

以上のような事態に対処するため、タイ国政府は、森林の保護と造林を積極的に進めることとし、1977～1981 年の第 5 次社会経済発展計画においても年間 16 万ha の造林目標を設定した。同国の 1979 年における造林地面積は 20 万ha（そのほとんどが 10 年生以下）にすぎず、年間造林面積も 5 万ha を超えない現状にあるが、上記の目標達成は現在の予算、実行機関とスタッフ、事業実行のシステム、技術レベル等の面からかなりの困難が予想される。

### 6-2 造林事業の現状と今後の方向

タイ国における造林事業は、優良樹種であるチークの天然林が賦存する北部地域における

チーク及びマツの造林を中心として発展し、近年はバンコック等の大市場に近い中部及び東北部でも行なわれようとしているが、今後、飛躍的に造林面積を拡大するためには下記の問題点を克服する必要があるといわれている。

- (1) 現在造林事業は、王室林野局、木材産業公社（F I O）及び民間セクターにより行われており、林野局においては流域管理部、国有林管理部及び造林部の3部において行われているが、各部ともスタッフが不足しているほか、事業実行と調査研究が未分化の現状にある。このため、造林技術者の早急な養成確保をはかるとともに、早成樹種の導入機械化による作業の合理化等を推進するための調査研究を積極的に進める必要がある。
- (2) タイ国における森林破壊は、人工造林地を含めて、不法侵入による移動焼畑耕作とそれらから派生する山火事に起因するところが大きであるとされている。

従来、同国における造林事業は主として林野局及びF I Oの直営造林事業により実施されてきたが、特に北部及び東北部における地元コミュニティの利益に直結しない産業的造林地は山火事等によりその約6割が消失するといわれている。

このため、政府は、造林成績の向上と造林木の保護を図るとともに移動焼畑農民の定着化による地域開発を進めるため、タウンヤ造林法（林間耕作等によるAgro-Forestry）を組織的に発展させたForest Village Systemを導入しその積極的拡大をはかっているが北部及び東北部においては特にこのような実行システムの進展がのぞまれている。

- (3) 技術面では、造林技術の開発改良はチークを主体として行われてきており、その他の樹種については、近年マツ類のほかCasuarina やユーカリ類に関する調査研究が一部進められているが、木材需要の大半を占める薪炭用材となり、かつha当り成長量の大きい早成樹種の造林技術は未開発の現状にあり、今後これら樹類の広範にわたる積極的な調査研究の推進が最も緊急な課題と思われる。

- (4) 近年人口の都市集中化が進展し生活環境の劣悪な森林地帯においては、植栽時期が農繁期と重なることもあって労働力が不足する場合が多く、年間16万ha以上植栽していく必要があるという造林指導上の問題点の一つとなっている。

造林作業合理化のための機械化は、省力化の面のみならず移動焼畑耕作により土壌条件の劣悪化した林地の多いタイ国の森林においては、造林木の確実な活着成長に必要な耕うん、山火事防止のための防火帯の設置と林地の除草に極めて有効であると思われ、その積極的な導入が検討されている。

### 6-3 機械化造林プロジェクトへの対応

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

これらの技術の開発改良は、上記6-2で述べたように、今後タイ国政府が精力的に取り組む必要のある課題と考えられる。

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

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

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

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

なお、タイ国政府は、わが国の協力が可能となれば、同国の予算編成並びに執行時期の関連もあり、明年6月頃までにR/Dの協議を行ない10月頃からプロジェクトが開始されることを強く望んでいる。

タイ国政府に提出した調査団の中間報告は別紙のとおりである。



## 参 考 资 料





参 考 资 料 1

INTERIM REPORT BY PRELIMINARY SURVEY TEAM  
ON  
THE MECHANIZATION IN REFORESTATION PROJECT IN THAILAND

Mr. Thanom Premrasmi  
Director General of the  
Royal Forest Department,  
The Ministry of Agriculture  
and Cooperatives

Dear Mr. Thanom,

We have the honour to present herewith the interim report of the Preliminary Survey Team for the Mechanization in Reforestation Project in Thailand.

The team, which was dispatched in response to the request by the Royal Thai Government and headed by Kenji Hori, Director of the Forestry and Fishery Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency, visited Thailand from July 8 to 29, 1980 for the purpose of seeking possible means for our technical cooperation in the project.

During its stay in Thailand, the team investigated the contents of the project through a series of discussions with the executives concerned from the Royal Thai Government as well as a field survey and the collection of data and information.

The following are the outlines of the survey, which will be thoroughly reported to the authorities concerned of the Government of Japan after the team's return.

I wish to take this opportunity to express, on behalf of our team, my heartiest thanks to you and your staff for the most cordial cooperation and hospitality rendered as while we were in Thailand.

1. Thailand's national forest land has reportedly been decreasing for the last two decades at an annual rate of about 8.5%.

Forest destruction not only creates the problem of an inadequate supply of timber, but also creates serious changes in the forest ecosystem, the latter resulting in flooding in the rainy season and drought in the dry season.

Being aware of the seriousness of these problems, the Royal Thai Government, in its Fourth National Economic and Social Plan, has given high priority to forest protection and reforestation and has set up an accelerated reforestation programme at the rate of 160 thousand hectare per year, promoting the active introduction of non teak species.

In order to achieve such a huge replanting programme, it will be necessary to introduce mechanization into the reforestation operation, together with the extension of other countermeasures such as a Forest Village System.

2. According to the information given by the Royal Thai Government, the objectives of the Mechanization in Reforestation Project are:-

- (1) To systematize various techniques related to the mechanization in reforestation and their extension.
- (2) To develop techniques for soil survey, survey of site conditions, nursery practices, forest road construction, fire protection, etc.
- (3) To establish a model nursery and a model plantation.
- (4) To train local Thai authorities in the techniques of mechanization in reforestation, including nursery practices.

3. Regarding silvicultural techniques, the Royal Forest Department has been mainly geared towards research in teak and pine trees, and has not had much experience with other species such as fast growing species. Therefore, a full series of trials with these species would be required prior to the development of an integrated programme for their reforestation and its extension. Various trials

for the introduction of mechanization would also be needed in different reforestation works, especially land preparation, although its introduction into practical operation should be implemented step by step, taking into consideration its possible influence from the socio-economic point of view.

4. As a result of our field survey, it is considered that the two project sites in Nakornrachasima Province, proposed by the Royal Forest Department, will be suitable for trials for reforestation and its mechanization.

However, as to the site along the National Highway (Route No. 304), a further detailed survey may be needed to ascertain the possibility of sufficient watersupply for nursery operation and other uses.

5. The Royal Forest Department strongly requested that the consultations for implementation should preferably be finalized by February, 1981, so that the Thai input for the project could be formulated in the 1982 fiscal year budget of the Royal Thai Government, which begins in October, 1981.
6. The Proposals made by the Royal Thai Government will be reported in detail to the higher authorities concerned of the Japanese Government upon our return, in such a manner as to explore every possibility for our technical cooperation in this project.

July 25, 1980

Kenji Hori  
Head of Japanese Preliminary  
Survey Team

## 参考資料2. 長期調査員報告

### 目 次

1 基本構想 .....	95
2 プロジェクト予定地 .....	95
(1) 概 要 .....	95
(2) 水の確保と問題点 .....	96
(3) 土壌条件 .....	99
(4) 植 生 .....	100
(5) 移動農耕民等 .....	100
3 事業実施の内容 .....	101
(1) 適用樹種 .....	101
(2) 育苗技術 .....	102
(3) 造林技術 .....	103
(4) 事業実施に必要な資機材等 .....	107
(5) 専門家の生活環境 .....	107
4 所 見 .....	109

## 1 基本構想

### (1) 協力事業の目的

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

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

### (2) 協力事業の進め方

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

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

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

個別技術の開発改良および機械化におよその目途がついた段階で，これらの諸技術を組合せて目的別のモデル林分を造成する。

## 2 プロジェクト予定地

### (1) 概要

乾季におけるプロジェクト予定地は，どこかの草原でもみられるように，連日，山火事による煙があがっていた。

これら山火事の原因は聞き取りによれば，ハンター，移動農耕民によるものであるとされているが，サケラートの管理事務所ほど近く，約千ヘクタールの対象地をもつA団地では，少くとも乾季に耕作をしている農民見当らなかったことからハンターによるものと思われる。一方，バンコックへ通じる304号線にそったB団地にはかなりの数の移動農耕民が予定地内，外に存在することから，移動農耕民によるか，ハンターによ

るものかは判然としない。サケラートの管理事務所から1 kmもない箇所も、滞在中、焼失している。また、陸軍が演習のため同上事務所周辺に滞在していたにもかかわらず、火がでていることはかなり通常的に山火事が発生していることを示しているものといえよう。

調査の主目的であった水については、あとで詳細に述べるが、草原地の3倍もの残存森林が草原地の上部にあることから、予想外に水があるように感ぜられた。

これで、B地区に予定される苗畑に十分か否かは断定はできないものの、乾季でも流水がみられること、<sup>\*</sup>沼らしいものにたまっている水量の状況、現在では上部で約30家族が消費していることを考え併せれば、約50万本と予想される苗木の養成には大きな支障がないものと予想される。

土壌の理学性は、森林がなくなってからの期間が短いせい、あるいは、土壌中の砂質分が多いためか、表土はかなり硬いながら、下層は比較的軟かで、草原としては良好のようにみうけられた。

なお、この予定地の特徴としていえることは、標高差が300～500メートルにわたり、標高による造林成績を確認しうること、第2に、5度前後の平坦地から、15度前後の大型機械のほぼ限度に近い箇所まで分布していることから重機作業の限界を知りうること、第3に、サケラート環境研究所の保安管理体制の傘の下に入ることができ、比較的安全であること、第4に、保残森林について研究が過去にかなり行われており、その蓄積を活用し易いこと、第5にA団地、約800、B団地200ヘクタールは問題なく確保でき、試験地、モデル林分の造成に必要な面積を確保しうる事が挙げられるが、マイナス要因とみられることもない訳ではない。

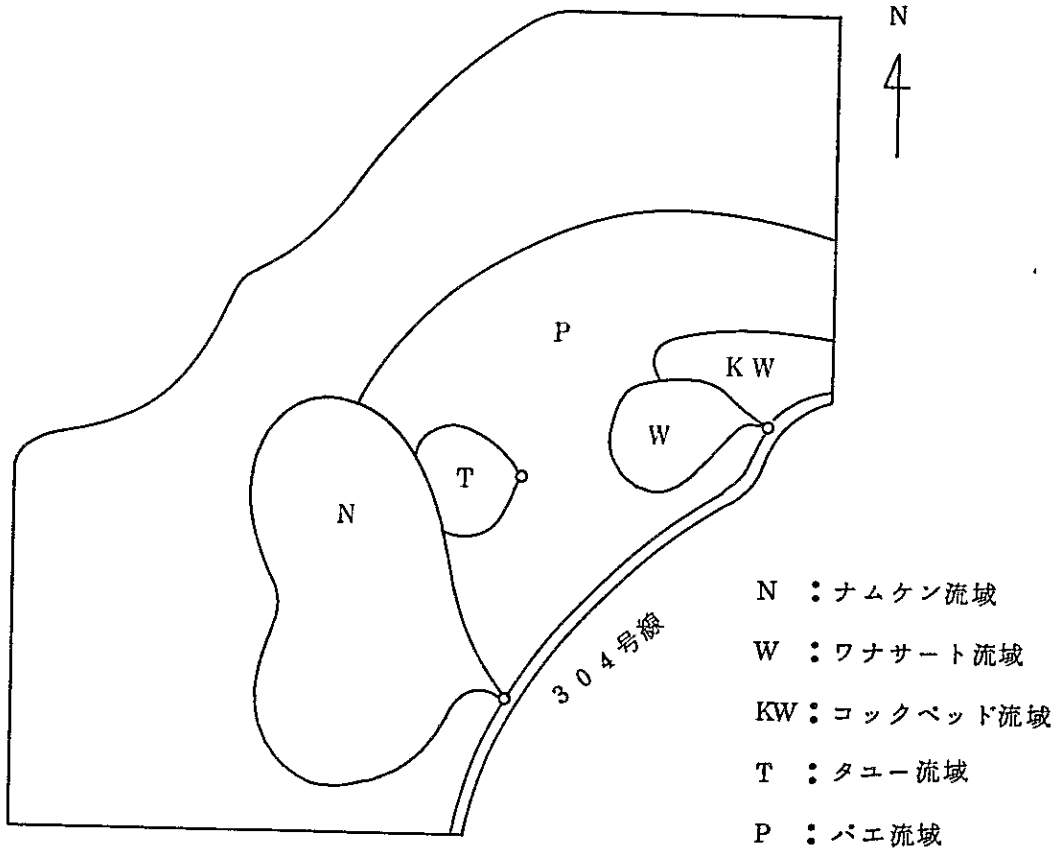
これらについては、後で触れることとする。

## (2) 水の確保と問題点

サケラート環境研究所(SERS)における、流域毎の地表水の調査については、カセサート大学を中心に行なわれてきており、今回入手した調査報告書を総合すると以下の事実があげられる。

SERS管轄地域の国道304号沿いは5つの小流域に分けられる。即ちワナサート流域、コックベッド流域、バエ流域、タヌー流域、ナムケン流域となる。この地理的概略は下図の通りである。

図-1 SERSの流域概略図



次に各流域の主要特徴は下表の通りである。

表-1 各流域の特徴

	W	KW	T	P	N
土地利用	DEF 95% DDF 5%	DDF 100%	SCA 100%	DEF 25% DDF 20% GL 52% SCA 3%	主にSCA DEF
面積 (Km <sup>2</sup> )	1.45	2.01	0.31	13.47	13.5
基岩	砂岩と頁岩	同左	同左	同左	同左
平均斜度 (%)	25	11	12	12	-

注) DEF : 乾生常緑樹林

DDF : 乾生フタバガキ林

GL : 草地

SCA : 移動耕作地

上記5流域のうち、ナムケン流域にはプロジェクトBサイトが下流域を中心に含まれる。またプロジェクトAサイトは、バエ流域の中の草原地をほとんど含むものと思われる。ワナサート流域の国道304号線沿いにはカセサート大学のサマーキャンプが設置されており、年間を通して十分な流量がある。表-2にワナサート流域とナムケン流域の1979年～1980年における表面流出の資料をあげる。

表-2 1979年～1980年のワナサート流域とナムケン流域の流出量

月	雨 量		表面流出 (m <sup>3</sup> )	
	月 雨 量 (mm)	降 雨 日 数 (日)	ワナサート	ナムケン
1979,6	929	17	2,000	9,000
7	268.8	22	1,700	6,600
8	88.7	13	1,000	4,600
9	277.2	20	2,500	3,600
10	152.6	13	3,900	29,800
11	18.6	4	3,200	6,400
12	0.0	0	2,700	4,400
1980,1	0.0	0	3,900	3,400
2	22.6	3	3,500	2,000
3	96.9	7	3,600	36
4	117.6	6	4,400	24
5	56.9	3	4,400	151
計	1105.8	108	33,200	70,011
			22896m <sup>3</sup> /Km <sup>2</sup> 5186m <sup>3</sup> /Km <sup>2</sup>	



この資料は1年間だけであることから断定するのはむずかしいが、以下の事実が推定される。

- 1) ワナサート流域はナムケン流域と比して水源かん養機能が格段と高い。
- 2) ナムケン流域においては乾季と雨季における表面流量に差が著しい。
- 3) ナムケン流域においては、乾季の一時期表面流出がほとんどなくなる(3月, 4月)。
- 4) ワナサート流域では、年間を通して流出量が雨量にかかわらず一定である。

以上のことから、カセサート大学がワナサート流域にサマーキャンプを設置したのは正しい判断といえる。今回の調査においてもサマーキャンプ内には、数カ所に湧水があり、冷たい水が豊富に得られることが確認された。しかるにプロジェクトの苗畑が造成される予定のナムケン流域は季節によりかなりの表面流出量に差がある。しかし流域下部には恐らく地下水の湧水があるものと思われ、小沼には湛水があり、多量ではないが流水が認められた。流域の中流には、数カ所のセトルメントがあり、これらセトルメントはそれぞれ川をせき止めたり導水を行ったりして貯水池を作っていた。これらの貯水池の水量と下流部の湧水を合わせれば、季節的な流量の変動にかかわらず、十分な量の水を苗畑へ供給できるものと思われる。したがって流域中流部に、数カ所簡易なダムを建設し、高度差を開いて水を苗畑に導水すれば、下流部の水と合わせて苗畑に乾季にも十分な水を供給できるものと思われる。

### (3) 土壌条件

A地区の土壌タイプは赤黄色ポドゾル化土壌で、透水性等の理学的性質は良好である。基岩は主に砂岩と頁岩からなり、土壌の深度はおおむね50～60cmと思われる。表面から5～10cmは有機物に富むことが認められた。しかし乾季のため、表面はかなり固結していたが、掘ってみると比較的軟らかであった。

Bサイトは、現在主に農地として使われており、カッサバ、バナナ等の作物が作られていた。この地区の土壌タイプは、赤褐色ラテライトが大部分であり、赤黄色ポドゾル化土壌も認められた。A地区同様、砂礫が多く認められ、粘土に乏しいと思われた。したがって透水性等の理学的性質も良好である。

SERS各流域において、基岩の露出が多く見られ、特に乾生フタバガキ林とその周辺の地域に多く認められた。

#### (4) 植 生

A サイトは以前乾生常緑林地帯であったところであるが、火入れの繰返しにより現在は草原状になっておる。3～5 mにも及ぶヤーボン（ワセオバナ）と2 m前後のヤーカ（チガヤ）におおわれ、これら草類の成長は非常に速い。

B サイトにもやはり草原状地帯はあるが、そのほとんどの地帯は農耕地として使用されている。

#### (5) 移動農耕民等

前述のとおり、B 地区に約30家族がなお居住している。主として栽培しているのはカッサバで、これらは主にトラクターによって耕耘され、除草、場合によっては収穫、市場への運搬も重機で行われているという。このことにより、移動農耕民は相当のところまで侵入し、現金を得る機会が得られ、また、1戸当りの耕作面積を拡大させてもいる。

問題は、現在住み付いている家族である。タイ側の説明では、近く世銀からの借款によって、バクンチャイ寄りに新設される予定の新しい村に移転させる計画を進めている。

なお、もう一つ、予定地で注意しておかなければならないのは、予定地が環境研究所の試験地で残存森林が学術参考保護林的性格をもつことであろう。とくに、残存林内を通過せざるをえないA地区への到達林道新設に森林の管理上問題となり、関係機関の同意が必要となる。ただ、予想されるルートは立木度からみて、大きな問題が生じるものとは考えられないが、調査、設計の際から周到な準備と実施が要請されて来るものと考えられる。

### 3 事業実施の内容

#### (1) 適用樹種

これまでに造林に使われている主要な10種は次のとおりである。

<i>Tectona grandis</i>	チーク (クマツヅラ科)
○ <i>Melia azedarach</i>	センダン (センダン科)
○* <i>Leucaena leucocephala</i>	ギンネム (マメ科)
○* <i>Acacia auriculiformis</i> ( <i>A. auriculaeformis</i> )	(マメ科)
○ <i>Peltophorum dasyrachis</i>	(マメ科)
○ <i>Gmelina arborea</i>	ヤマネ <sup>*1</sup> (クマツヅラ科)
○ <i>Casuarina equisetifolia</i>	モクマオウ (モクマオウ科)
<i>Pinus kesiya</i>	ケシヤマツ (マツ科)
○* <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	(フトモモ科)
<i>Azadirachta indica</i>	(センダン科)

これからのうち○印をつけた7種に下記の6種を加えた13種を本プロジェクトで取上げてほしいという要請である。

* <i>Casuarina junghuniana</i>	(モクマオウ科)
<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	(マメ科)
<i>Azalia xylocarpa</i>	(マメ科)
<i>Xylia kerrii</i>	(マメ科)
<i>Duabanga grandiflora</i>	(マヤブシキ科)
<i>Tetrameles nudiflora</i>	(ナギナタソウ科)

13種のうち、\*印をつけた4種類は外来樹種であるが、*Casuarina junghuniana* はさし木が容易で、造景などの目的で都市、集落およびその周辺にひろく植栽されているため、さし穂の供給は極めて容易である。他の3樹種についても、プロジェクトで使用するタネはタイ側で必要量を確保できるとしている。

\*1 ビルマ、フィリピンで用いられている俗名で、タイではSor, Sow, Soなどとよばれている。

(2) 育苗技術

前頁であげた樹種を中心にして育苗技術を確立する。しかし、一部の樹種についてはすでに多少の経験があるので、それを参考にすることになる。参考までに、既存の資料（サケラート Gene Conservation Center 資料）により現在行なわれている育苗技術をまとめると表-3のとおりである。

苗木生産用に使用されるポリエチレンポットの大きさは、直径約10cm（4インチ）深さ約15cm（6インチ）のものが多。使用される培養土は近くの乾生常緑林内の表土約5cmまでの土壌を使用している。サケラート Gene Conservation 苗畑では1日2度、量にして75~1000cc/本の水を、ジョウロにより行なっていた。

表-3 造林樹種の育苗に関する特徴

樹種	発芽の場所 {ポット 播種床	は種後床播ま での日数	苗木の山出し までの期間	発芽促進のため の種子の処理
<i>Xylia kerrii</i>	ポット	—	5カ月	温水
<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	ポット	—	5カ月	温水とH <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<i>Dalbergia oliveri</i>	播種床	—	6~7カ月	温水
<i>Azalia xylocarpa</i>	ポット	—	3~4カ月	種皮をきずつける
<i>Azadirachta indica</i>	"	—	3~5カ月	特になし
<i>Leucaena leucocephala</i>	播種床	—	3カ月	温水
<i>Gmelina arborea</i>	ポット 播種床	25~30日	3~5カ月	特になし
<i>Duabanga grandiflora</i>	播種床	60日	6~8カ月	"
<i>Melia azedarach</i>	ポット 播種床	—	3~4カ月	未解
<i>Eucalyptus deglupta</i>	播種床	—	4~6カ月	特になし
" <i>camaldulensis</i>	"	25日	3~5カ月	"
<i>Peltophorum dasyrachis</i>	ポット 播種床	—	4~6カ月	温水
<i>Tetrameles nudiflora</i>	播種床	60~70日	8~9カ月	特になし

日覆い（Shade）は苗木の育成，特に初期には必ず必要とされる。樹種により日覆の日数，日覆の程度は異なるが，この地域ではおよそ50%程度のShadeであった。

#### ○苗畑予定地

当初は仮苗畑が，国道沿い貯水池わきに設置され，その後，導水施設の完成を待って道路ぞい事務所跡上部の平坦地に本苗畑が設置されるであろう。両苗畑ともプロジェクト予定地Bに含まれ，現在不法侵入者による農業（カッサバ耕地）が行なわれている。仮苗畑用地の傾斜は約9%と，かなり苗畑としては急斜面と思われる。しかしポット苗育成用の敷地を階段状に作れば問題はないと思われる。また，水の確保については貯水池がすぐ近くにあるので，労働力を使用して，運び上げることが必要である。

本苗畑用地はほとんど平坦であるので，苗畑としては適正と思われる。また年間造林面積を250ha，植栽密度を4m×1mの2500本/haとして，必要苗畑面積を試算した場合，苗畑面積は1.5haで十分である。問題はいかんして水を苗畑に供給するかである。貯水池は苗畑のかなり下にあるので，人力で運び上げることは無理と思われる。したがって，貯水池からポンプで苗畑の水槽まで給水するシステムと，上流に建設すれば効果があると思われる。簡単なダム群を構築し，それらから導水管で給水するシステムが考えられる。両システムを組み合わせて，水の確保をはからねばならない。水の1日あたり必要量をサケラートGene Conservation Centerの資料を使って試算すると次のようになる。

1本あたり1日水必要量

75～100CC

苗木生産量

$2500\text{本/ha} \times 250\text{ha} \div \text{安全率} 0.7 = \text{約} 90\text{万本/year}$

1日あたり水需要量（最大量）

$900,000\text{本} \times 100\text{CC/本} \div 0.7 = \text{約} 130\text{m}^3/\text{day}$

#### (3) 造林技術

本プロジェクトの目的はタイ国中部・東部・東北部の草原地に最適な造林方法を見出していくことにあるから，樹種，植栽密度等を中心とした造林方法について詰めていかなければならない。さらに，対象地が草丈3～5メートルのヤーボン，2メートル前後のヤーカーが密生しており，これらを排除し，制御しない限り，成林の可能性が極め

て少ないとみられることから、また、山火事対策の重要性から下草処理を中心とした作業については機械化を含めて、重要な課題であり、十分検討しうるような事業設計が必要である。

したがって、事業初期においては、作業方法の能率性、経済性を総合的に検討して、最適作業体系を確立したうえで、中、後期に於て、本来の造林方法のものを中心にしていく段階的な事業実施が必要となろう。

#### ① 最適作業体系

現在の作業方法は一般的には手工具での刈払、植穴堀である。手工具はその国の歴史の所産に係わる伝統的なもので一般的にはその国の植生、土壌、気候条件に適合して、使い易く安価に入手できるのが普通である。タイ国の手工具は、造林が一般的でなかったためか、農耕用の借用である。

このことは、東南アジア全般にいえることであり、林業独自のものは将来の課題であるが、日本産の手工具の採用は先発の技術協力プロジェクトでの経験からしても、刺激的な程度にとどめることが適当で、当面は現行のものに依存せざるをえないであろう。

機械化は、林業においても、その萌芽がでている。デンマークの技術協力プロジェクトにおいて、農耕用トラクターを使つての地存、下刈、掻き起し耕耘である。またサケラートの既存プロジェクトでの小型刈払機を使った刈払作業などがそれである。

農耕用トラクターの普及は、タイ国においては、過去10年来、膨大な林地から畑地への転用を背景として、そのほとんどが中古車であるものの、5万台近い台数に適しているとされ、事業予定地にほど近いナコンラチャシマ及びパクトンチャイでの聞き込みでも数千に近い規模であるといわれている。タイ国でも所得水準の最も低いこの地方での話で信じがたかったが、この地方で、役牛である水牛を余り見なかったこと、カッサバ栽培などの移動農耕民ですら、耕耘のためにトラクター請負にだしていることを考えあわせれば、大型機械化が畑作農業のなかには大きな位置を占めていることは疑いないようである。

このことは、かなりの水準での維持修繕能力のあることと、畑作地、即ち事業予定地では、水牛によっては耕耘が難しい土壌の硬さを示しているようで、緩斜地での造林でもその有効性と可能性のあることを示唆しているように考えられる。

このように、大型機械化のために必要なオペレーショナルな技能が巾広く存在しており、予算、資材調達能力などを含むマネジメントがそのサポートを期待しうるならば、地形が許容しうる限り、全面的大型機械化は最も望ましいことである。草木類の排除が人力だけでは困難であり、また山火事の危険性の高いこの地域では、特にその感が深いのであるが、非産油国であるこの国で、期待しうるマネジメントが可能か否かは今後の検討課題である。

造林についての熱意は高揚し、予算もかなり高い充足度で付与されていくことは期待されるが、予算の引出し制度が後追いであることから運転資金の担当者賄いになると、インフレの昂進による圧迫などにより、円滑な運営ができなくなる事が予想されてくる。

このような理由により、大型機械化は人力で困難である草木類の排除、制御に限定して行うことにし、手工具、小型可搬式機械をも併用していくことが望ましく、次表のような事業設計が妥当であると考えられる。

なお、草原造林のきめ手といわれている山火事対策については将来、いわゆるタウンヤ・システムと同様の趣旨でタイ国で行われているフォレスト・ビレッジシステム等住民を巻きこんだ方式が採られるべきであろうが、学術参考保護林である事業予定地としての性格を考慮して、造林地周縁を防護帯として特殊な施策を試みる必要がある。

考える方策としては30メートル巾の裸地帯を設け、両端にジャイアンツ・イビルイビル（ギンネム）など萌芽性が強く成長の早い樹種を植栽していく。植栽されたものが防火の機能を果たす迄は大型機械等で常に土を露出させておく。また、周縁部の他に、例えば、千ライ（160ヘクタール）ごとに、10メートル程度の同様の防護帯を造林前に設けておくことも有効であろう。

したがって、こうした対策についても、考えてみるという意味合いから、一つの工程として採りあげてみたものである。

第4表 事業設計の1例

区 分				手工具	可搬式 機械	小 型	大 型
地 拵	10°未満 緩斜地	経 常	刈 払 い	○	○	○	○
	10°～15° 中		耕 き 起 し	○	○	○	○
	15°以上 急斜地	経 常	刈 払 い	○	○	○	○
	"		耕 き 起 し			○	○
	"	階 段 切	耕 き 起 し			○	○
植 付	—	—	—	○			
下 刈	緩斜地	経 常	刈 払 い	○	○	○	○
	中		刈 払 い	○	○	○	○
	"	"	耕 き 起 し			○	○
	急斜地	経 常	刈 払 い	○	○		
	"		耕 き 起 し			○	○
"	階 段 切	"			○	○	
山火事対策	作 設	—	刈 払 い	○	○	○	○

② 育林方法

育林方法については種々考えられ、ポットの大小、裸苗、巢植等も考えられるが、重要と考えられるものに集中的に実施することが望ましいので、産地試験と密度試験に限定したい。ただし、ヤマネ、ジャイアンツ・イビルイビル、ユーカリ類などで、樹種特性が明確であるものを除いて他の樹種については、直播、直挿、スタンプ植の可能性を小規模、1ヘクタール未満の試植を行い、特性をより明確にしていく必要がある。

以上のことについて、コメントをつけ加えれば次のとおりである。



## ア 産地・系統試験

この地域で有望と思われる次のような樹種について行なうのがよいと考えられる。

*Eucalyptus camalduensis*, *Leucaena leucocephala*, *Gmelina arborea*,  
*Pterocarpus macrocarpus* など。

## イ 密度試験

防護樹帯はその目的からみて、0.5～1メートル間隔の列植えであるが、その他のものについては、機械刈払のことも考慮して3×1（3.333本/ヘクタール）～3×3（1.111本/ヘクタール）、4×1～4×4、10×1～10×3（3.33本/ヘクタール）の範囲のなかで試験を設定していくことが妥当であると考えられる。

## (4) 事業実施に必要な資機材等

資機材は事業実施計画の質、量、スピードによって増減するものである。即ち、最後ゴール量、それを何年で完成させるかによって重機類の台数は変わってくるからである。

そこで、事業開始以降の日程を第5表、事業計画を第6表のように策定されるとすれば第7表の資機材が必要となるとみられる。

なお、研究用資材は別途手当することとして計上していない。

## (5) 専門家の生活環境

- ① インフレは年率30%を越えようとしており、ガソリンも日本と変わらない。
- ② 宿舎はアパートであることが多い。
- ③ 電気製品等なんでもあるが、持っていた方が安心。但し220V用。
- ④ 車の持込みは、5年たった中古車以外は、税金、150%を3カ月程度前払いし、後で戻って来ることを予め想定して用意するか、借りる手筈をととのえておくこと。
- ⑤ タイ語の初歩は勉強しておいた方がよい。
- ⑥ 宿舎は14～15万円台で2カ月前払いで借りられそう。
- ⑦ サケラート環境研究所には現在のところ電気はきておらず、発電機によっていた。近い将来電気が来る見通しとの事であった。

表~5 R/D調印から事業開始, 本格的実施までの日程

当面, 下表のとおり進捗させれば, 季節性にかかわらず順調に移行可能。

区分	月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	備考
81' ~ 82'	長期 専門家					赴任	(育苗試験)	機材調達				(作業試験)		宿泊 スケジュールまたは 五月Bサイトに宿舎完了
	短期 専門家						仮苗畑造成(蒔付)	実施設計				地帯50ha・Bサイト		
	その他			R/D調印										
82' ~ 83'	長期 専門家						下刈	仮苗畑蒔付	地帯	機材調達				五月Bサイトに宿舎完了
	短期 専門家													
	その他													
83' ~ 84'	長期 専門家						下刈	本苗畑蒔付						(Bサイト50ha・Aサイト200ha)
	短期 専門家													
	その他													

#### 4 所 見

本協力事業が検討の俎上にのることになったタイ側の当初の要請では、急激な拡大を迫られている造林計画の実施にあたって労働力の不足が強調された。そして拡大造林対象地は比較的平坦な地形のところが多いことから機械化が可能であるが、機械化は労働力を代替しうるだけでなく、造林経費の低減にも有効であるとしている。

長期調査の機会にえられた情報によって要請をささえる背景をやや詳しくのべると次のように整理することができる。

- ① 東部、東北部にひろがる拡大造林対象地は全般に平坦か緩傾斜であるが、不法農耕後に放棄された荒廃のいちじるしい林地で、造林にさきだって耕耘などによって土壌・物理性を改善することが不可欠である。
- ② 広大な造林対象地の耕耘を人力にたよることは極めてむずかしく、特に農民の協力を期待する場合には彼等の意欲を促進するためにも機械化耕耘を行ないたい。
- ③ チーク、マツ類以外の樹種については造林の経験が少なく、個別技術の開発の改良およびそれらの体系化が必要である。
- ④ 耕耘以外の造林関連技術についても、可能な範囲で機械化の可能性を検討したい。
- ⑤ 前3項の技術開発をベースとして、経済的・効率的視点から機械化を可能な範囲で組み入れた体系を確立したい。
- ⑥ 目的別の造林体系を確立したい。とくに農民の参加を可能にするような広義の agro-forestry 的造林体系に強い関心がある。

プロジェクトはこのような要望と期待に応えることが必要であり、そのような視点で基本構想と内容についての案をまとめてみた。タイ側の組織・人材的受け皿はきわめてしっかりしているものと判断されるし、受け入れの機もかなり熟しているように思われるのでできるだけ早い機会にプロジェクトが開始されることを期待している。

プロジェクトサイト候補地は国道304号線に沿っており、東部の中心地ナコンラチャシマ(コラート)に約60Kmの位置にあり、きわめて立地条件に恵まれている。またタイ国科学会議に属するサケラート環境研究所の所管であったため、インフラ等もよく整備されており、また土地・安全管理もかなり良好である。しかし下記のような問題があるので、プロジェクト開始までに十分協議・確認しておくことが必要である。

- ① プロジェクトサイトは引き続きサケラート環境研究所の所管とされると理解されるの

表-6 事業計画内訳 (素案)

区 分	81:10~			82:10~			83:10~			84:10~			85:10~		
	数 量	単価×人工数	金 額	数 量	単価×人工数	金 額	数 量	単価×人工数	金 額	数 量	単価×人工数	金 額	数 量	単価×人工数	金 額
地拵—境界測量標識	50	40 × 0.5	1,000	200	45 × 0.5	4,500	250	50 × 0.5	6,250	250	55 × 0.5	6,900	250	60 × 0.5	7,500
—防火境界作設	(10)	(10)×(50ℓ) 40 × 10	( 5,000) 4,000	( 20)	(10)×(50ℓ) 4.5 × 10	( 10,000) 9,000	( 20)	(12)×(50) 50 × 10	( 12,000) 10,000	( 20)	(12)×(50) 55 × 10	( 12,000) 11,000	( 20)	(15)×(50) 60 × 10	(15,000) 12,000
—刈払耕耘	(30) 50	(10)×(50) 40 × 50	(15,000) 100,000	(120) 200	(10)×(50) 45 × 50	( 60,000) 450,000	(150) 250	(12)× 50 50 × 50	( 90,000) 625,000	(150) 250	(12)×(50) 55 × 50	( 90,000) 687,500	(150) 250	(15)×(50) 60 × 50	112,500 750,000
埤付—經常内	50	40 × 34	68,000	200	45 × 34	306,000	250	50 × 34	425,000	250	55 × 34	467,500	250	60 × 34	510,000
—防火境界内	( 4)	40 × 40	6,400	( 16)	45 × 40	28,800	(16)	50 × 40	32,000	(16)	55 × 40	35,200	( 16)	60 × 40	38,400
—補(改植)	(10)	40 × 20	8,000	( 40)	45 × 20	36,000	(50)	50 × 20	50,000	(50)	55 × 20	55,000	( 50)	60 × 20	60,000
施肥—	10	40 × 16	6,400	50	45 × 16	36,000	50	50 × 16	40,000	50	55 × 16	44,000	50	60 × 16	48,000
下刈人力(3回)	10	(20)×(20) 40 × 15	( 400) 6,000	80	(20)×(11) 45 × 15	( 1,600) 54,000	200	(20)×( 1) 50 × 15	( 4,000) 150,000	290	(25)×( 1) 55 × 15	( 7,300) 239,300	340	(30)×( 1) 60 × 5	(10,200) 30,600
重機( )	(40) 40	(10)×(25) 40 × 6	(10,000) 9,600	270	(10)×(25) 45 × 6	( 67,500) 72,900	800	(12)×(25) 50 × 6	(240,000) 240,000	1,160	(12)×(25) 55 × 6	(348,000) 382,800	1,410	(15)×(25) 60 × 6	528,800 507,600
保護—防火線作設, 維持	2	(10)×(50) 40 × 20	( 1,000) 1,600	10	(10)×(50) 45 × 20	( 5,000) 9,000	12	(12)×(50) 50 × 20	( 7,200) 12,000	12	(12)×(50) 55 × 20	( 7,200) 13,200	12	(15)×(50) 60 × 20	(9,000) 14,400
—山火警防	—	—	—	50	45 × 12	27,000	250	50 × 12	150,000	500	55 × 7.2	198,000	750	60 × 6.0	270,000
—病中害防除	5	40 × 2.5	500	25	45 × 2.5	2,800	30	50 × 2.5	3,750	40	55 × 2.5	5,500	50	60 × 2.5	7,500
管理全般—作業道作設	4000m	(10)×( 3) 40 × 0.4	(120,000) 64,000	12,000	(10) ( 3) 45 × 0.3	(360,000) 162,000	8,000	(12)× 3 50 × 0.3	(288,000) 120,000	8,000	(12)×( 3) 55 × 0.3	(288,000) 132,000	8,000	(15)× 3 60 × 0.3	(360,000) 144,000
歩道 "	2,200	40 × 0.05	4,000	6,000	45 × 0.05	13,500	8,000	50 × 0.05	20,000	8,000	55 × 0.05	22,000	8,000	60 × 0.05	24,000
同上維持	—	—	—	6,000	45 × 0.01	2,700	24,000	50 × 0.01	12,000	4,000	55 × 0.01	22,000	56,000	60 × 0.01	33,600
重機等維持, 修理			10,000			50,000			100,000			150,000			250,000
その他—			5,000			20,000			40,000			60,000			60,000
計	50		445,900	200		1,798,300	250		2,675,200			3,284,400			3,789,600
苗畑造成—仮苗畑	10,000	40 × 0.05	20,000												
—本 "	—	—	—	20,000	45 × 1.0	(500,000) 900,000									
—貯水池	—	—	—			[600,000]									
苗畑その他	120,000	40×0.0125	(60,000) 60,000	480,000	45×0.0125	(270,000) 270,000	600,000	50 × 0.0125	(375,000) 375,000	600,000	55×0.0125	375,000 412,500	600,000	60×0.0125	375,000 450,000
計			140,000			[2,000,000] 540,000			750,000			787,500			825,000
パソコン並びに現地事務所用			94,100			161,700			172,800			228,100			285,400
合 計			700,000			4,500,000			3,600,000			4,300,000			4,900,000

表-7 資機材リスト(素案)

(千円)

	81'			82'			83'			84'			85'			計	
	数量	@	金額	数量	@	金額	数量	@	金額	数量	@	金額	数量	@	金額	数量	金額
ランド クルーザー(ワゴン)	1	2,300	2,300	1	2,400	2,400				1	2,700	2,700					7,400
マイクロバス15人乗				1	2,100	2,100											2,100
貨物自動車				1	1,900	1,900	1	2,000	2,000								3,900
(アタッチ付) アングルドーザーD60クラス	1	22,000	22,000	1	23,000	23,000	1	24,000	24,000				1	26,000	26,000		95,000
〃 D40	1	12,000	12,000				2	13,000	26,000	3	14,000	42,000	1	15,000	15,000		95,000
ダンプトラック				1	2,600	2,600	1	2,700	2,700				1	2,900	2,900		8,200
ノードハウス				2	5,000	10,000											10,000
貯水池資材						1,000											1,000
配管用ビニール管(鋼管)				2,000	5,000	10,000											10,000
望楼用機材												5,000					5,000
修理工場用具(ウインチ含む)						5,000									1,000		6,000
刈払機(目立機1を含む)	10	60	600	20	70	1,400	20	80	1,600	20	90	1,800	20	100	2,000		7,400
発電機 35kVA	1		2,200														2,200
無線通信(ハシコック~現地サイト)						5,000											5,000
現地事務所用具(複写機を含む)						2,000			1,000			1,000			1,000		5,000
その他			800			3,360			2,700			2,500			2,100		11,460
計			40,000			70,000			60,000			55,000			50,000		275,000



で、事業推進に関わる諸活動とくに林道作設に支障がおきないように、同研究所の運営事項を決めるサケラート環境研究委員会に十分な了解をとりつけておくことが必要である。

- ② B地区の不法住民対策の確認を行う必要がある。同地区には約30家族の不法住民が住んでおり、タイ側の説明では、すべて現在準備中のリセッルメントに移住することに同意しているとされている。
- ③ B地区の水源確保、プロジェクトサイトの水資源に関する報告書入手、調査者との直接討議も行なった。それらによると年間をとおせば水量はほぼ十分にあるが、乾季の水をどのように確保するか問題がある。飲料水用の深井戸を掘ることと併せて、タイ側の実行を確認しておくことが必要である。
- ④ 一般的な問題ではあるが、火災は造成不成績のもっとも重大な一因となっており、将来成果品の評価とも関連するので十分協議しておくことが望ましい。現に、サケラート環境研究所のきびしい管理体制下でさえ、長期調査員が現地滞在中に再三火災が発生しており、防火線作設など技術的検討は行なうとしても、一般的な問題として防止策、被災時の処置などについて協議しておくべきである。

JICA





