

No.

NPL 744

平成6年度

マレーシア国複層林施業技術

現地実証調査作業監理調査団報告書

平成6年11月

国際協力事業団

林開林

JR

94-037



JICA LIBRARY



1117096(6)

平成6年度

マレーシア国複層林施業技術

現地実証調査作業監理調査団報告書

平成6年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

27046

序 文

国際協力事業団は、開発協力事業の一環として、マレーシア国において環境保全に配慮した複層林施業の体系を確立するため、平成3年11月から複層林施業技術現地実証調査を開始しました。

このたび当事業団は、本調査の進捗状況と現状を把握し相手国機関関係者と派遣専門家に対し適切な助言と指導を行うため、平成6年11月7日から11月15日まで、農林水産省林野庁職員課管理官 岡野学氏を団長とする作業監理調査団を同国に派遣しました。

調査団はマレーシア国政府関係者や派遣専門家らとの協議を行うとともに、プロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告書に取りまとめました。

今回の調査・協議が本調査の目標達成に役立つとともに、この開発協力事業の実施が、今後の両国の友好・親善の一層の発展に寄与することを期待いたします。

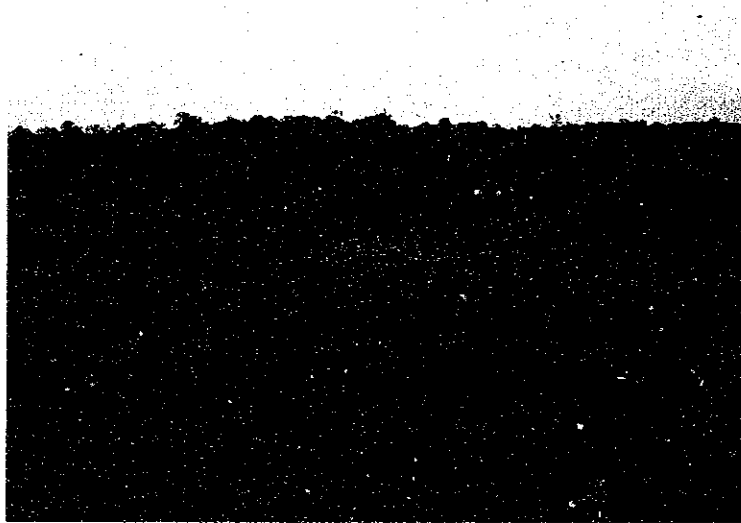
終わりにこの調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成6年12月

国際協力事業団
理事 田口俊郎



苗畑



チクスAサイト16列交互混植試験地（遠景は低地フタバガキ天然林）



チクスAサイト放牧中の牛の群れ



チクスAサイト不成績造林地地表（表土流出）



チクスAサイト虚無僧造林地



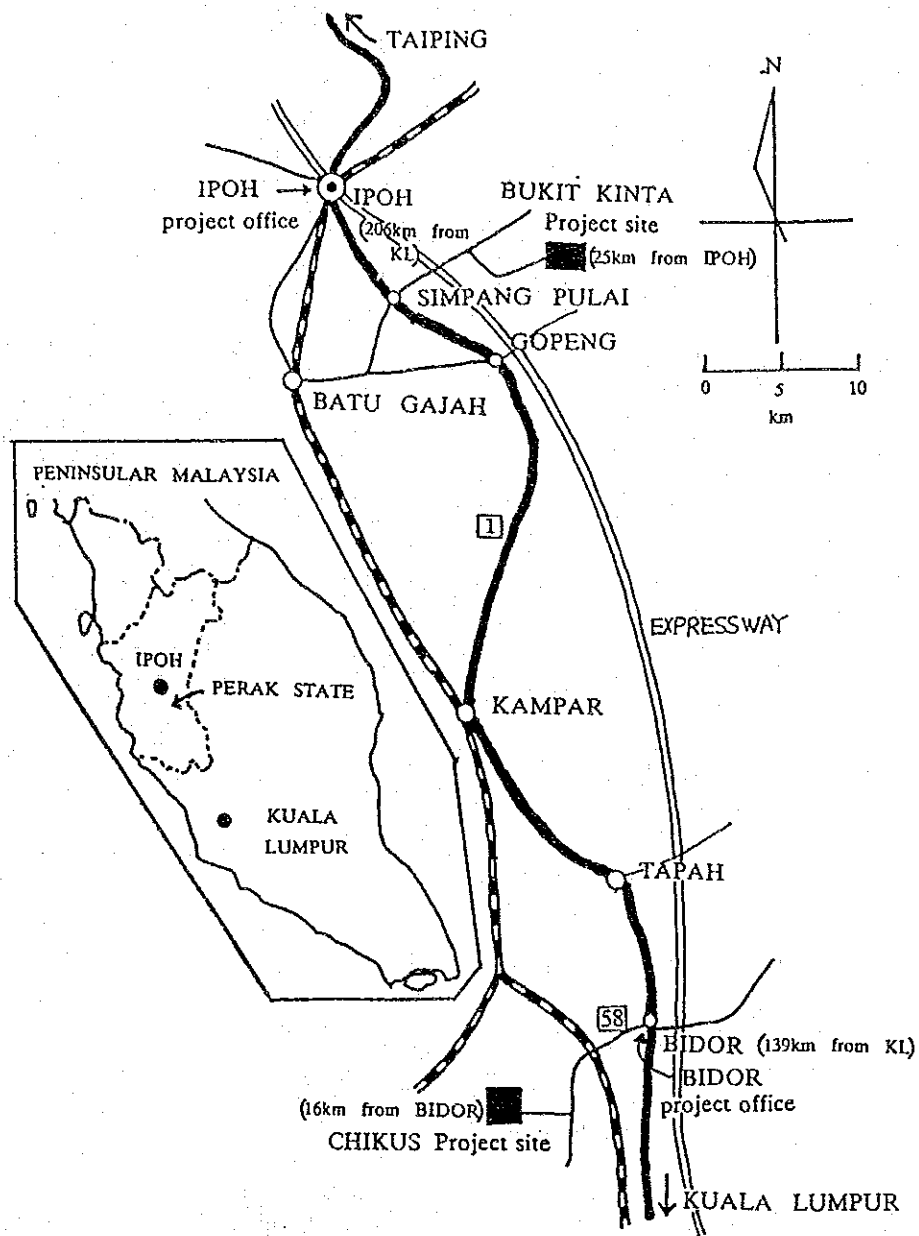
チクスBサイト带状伐採（2列2伐）事業地



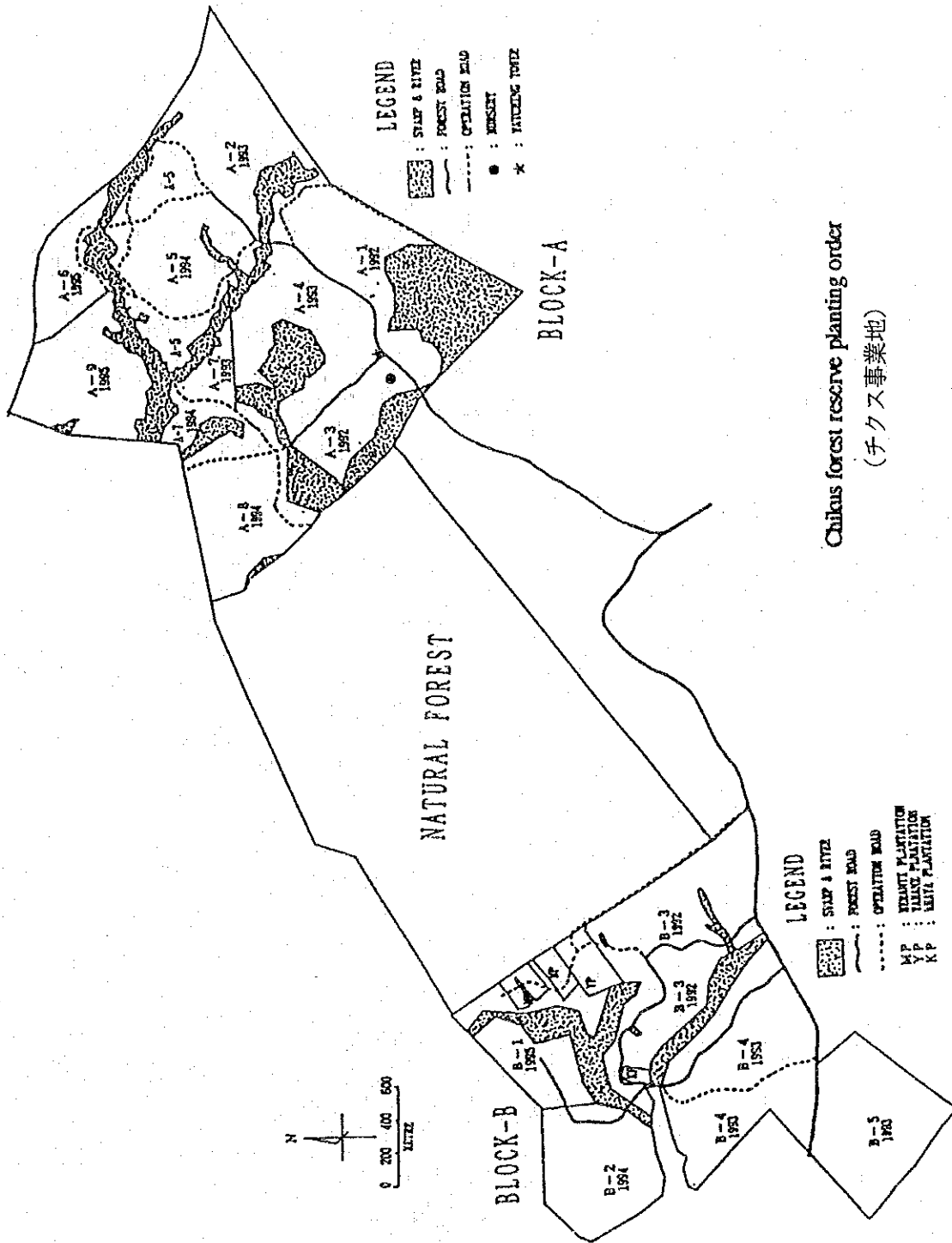
ブキットキンタ147林班林道補修工事



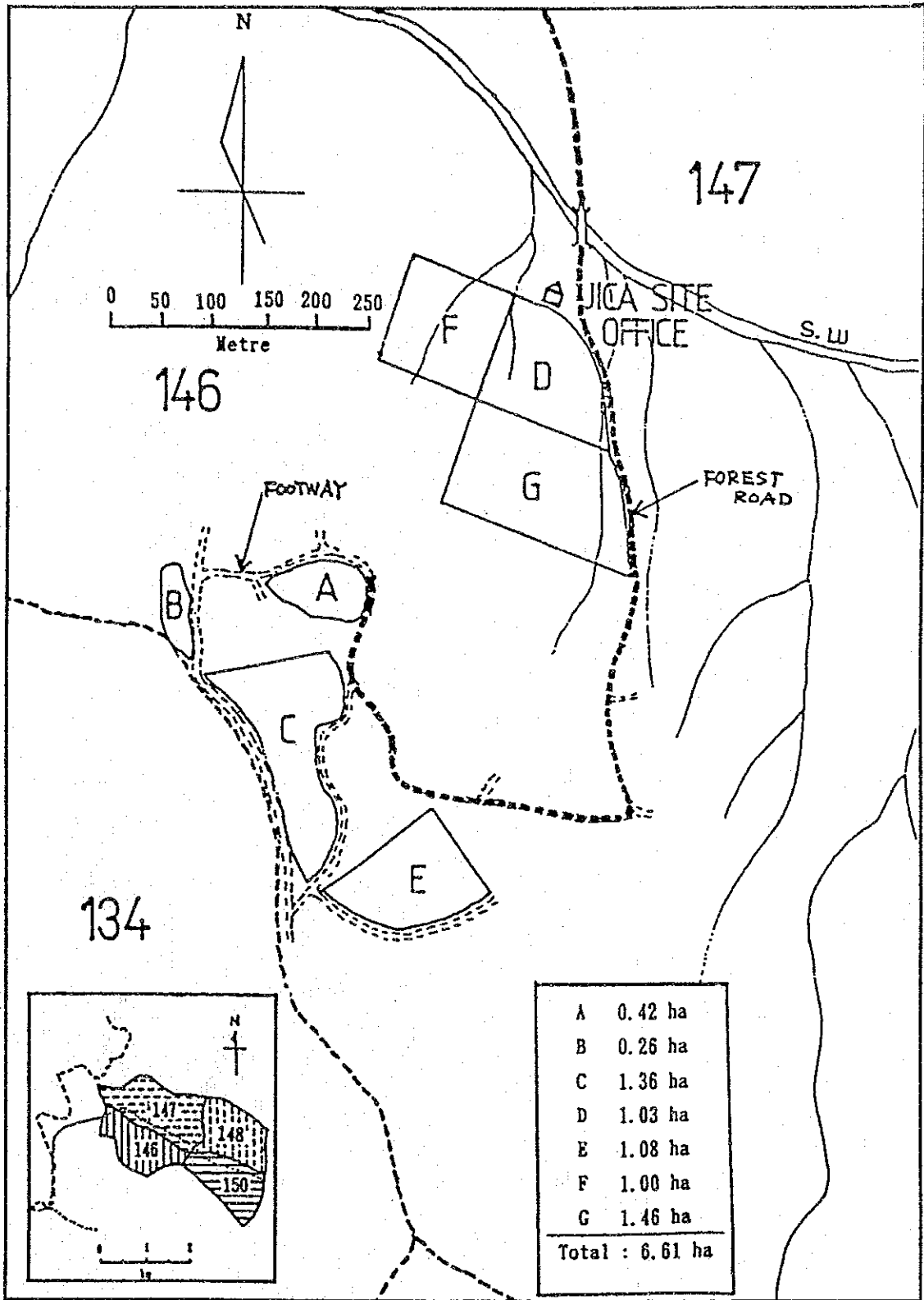
ブキットキンタDプロット試験区



プロジェクトサイトの位置図



Chikus forest reserve planting order
(チクス事業地)



Proposed planting area in Bukit Kinta

(ブキットキント事業地)

目 次

序 文

写 真

プロジェクト位置図

I. 調査の目的と概要	1
1. 調査の目的	1
2. 調査団の構成	1
3. 調査の日程	1
4. 面談者一覧	2
II. 調査団報告要旨	3
1. 活動の進捗状況	3
2. 今後検討を要する事項	5
III. 活動実績と今後の計画	7
1. 専門家派遣・研修員受け入れ・資機材調達・ローカルコスト負担	7
2. カウンターパート配置と先方のローカルコスト負担状況	18
3. その他の活動について	22
IV. 試験・調査活動の現状・問題点並びに今後の見通し	27
1. 育苗	27
2. 造林	31
3. 林道整備	41
4. 複層林経営モデル	43
5. 本実証調査利用の見通し	46
V. プロジェクトの運営管理	49
1. 作業委員会要旨	49
2. 国内支援活動	50
VI. マレーシア側の評価と要望	53
1. 評価	53
2. 要望	53

I. 調査の目的と概要

1. 調査団の目的

本現地実証調査は、平成3年11月1日より開始となった。開始以降平成6年10月まで3年間のプロジェクト活動実績を把握するとともに、今後1年間の活動計画及び残り2年間の見通しにつき調査・協議し必要な指導・助言をプロジェクトに対し行うことを目的とする。

2. 調査団の構成

団長・総括	岡野 学	農林水産省林野庁管理部職員課管理官
協力政策	志田 広幸	外務省経済協力局開発協力課外務事務官
協力企画	岩濱 洋海	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官
試験計画	桜井 尚武	農林水産省森林総合研究所更新機構研究室長
業務調整	上條 哲也	国際協力事業団林業技術協力投融資課

3. 調査の日程

日順	月 日	調 査 日 程	泊 地
1	11月 7日 (月)	JL723 便にて成田発クアラルンプール着	クアラルンプール
2	8日 (火)	JICA事務所打ち合わせ 連邦森林局表敬 クアラルンプールよりイポーへ陸路移動 プロジェクト事務所にて日程打ち合わせ	イポー
3	9日 (水)	プロジェクト事務所にて午前中全体打ち合わせ 午後は団員毎個別打ち合わせ	イポー
4	10日 (木)	チクスA・Bサイト視察	イポー
5	11日 (金)	ブキット・キンタサイト視察	イポー
6	12日 (土)	ペラ州森林局表敬 第10回作業委員会出席 イポーよりクアラルンプールへ陸路移動	クアラルンプール
7	13日 (日)	資料整理	クアラルンプール
8	14日 (月)	日本大使館・JICA事務所報告	クアラルンプール
9	15日 (火)	MH070 便にてクアラルンプール発成田着	

4. 面談者一覧

4-1 Forestry Department Headquarters

SHEIKH IBRAHIM BIN SHEIKH ALI	Deputy Director General(Forest Operation)
SAMSUDIN MUSA	Forest Management Officer
MOHD ITHNIN BIN ABU	Forest Management Officer

4-2 Forestry Department Perak

HJ. ABDUL RASHID BIN MAT AMIN	Director of Forestry
SAMSUDIN SALLEH	Silviculturist
MOHD HASSAN HARCEN	Senior Forest Engineer
WAN YUSOF HJ. W. KARIM	District Forest Officer, Gajah
AZAM BIO DAVID	District Forest Officer, Tapah

4-3 在マレーシア日本大使館

澤山 秀尚	一等書記官
-------	-------

4-4 複層林施業技術現地実証調査

岩佐 正行	チームリーダー
阿部 吉夫	業務調整
平沢 敏正	育苗
上田 浩史	造林(チクス担当)
高井 秀章	造林(ブキットキンタ担当)
佐古田睦美	森林経営

4-5 JICAマレーシア事務所

水田加代子	所長
大山 義之	次長
貝原 孝雄	次長
有田 利行	所員

II 調査団報告要旨

1. 活動の進捗状況

1-1 はじめに

本実証調査は概ね当初予定したテンポで進められており、これまでの2年間余りの活動状況については、94年6月に提出された「マレーシア国複層林施業技術現地実証調査（以下、「中間報告書」という。）」に取りまとめられ、さらに、近々英語翻訳版も出される予定になっている。このことは、94年度の活動のなかでもとくに評価されるべきものであり、冒頭これを明らかにしつつ、各部門ごとの状況について以下に述べることとする。

1-2 苗木生産の状況

チクス苗畑の施設整備（92年12月に基盤施設が建設された後、93年度に一部改良が加えられた）及び各種試験調査の成果等による育苗技術の向上によって年間約20万本の苗木を生産する体制がほぼ整った。とりわけ、開花・結実ネットワークの機能強化によって種子を確保する見通しがついたことは特筆されよう。

94年度の生産実績は17万3千本（早生樹2種類14千本、有用樹24種類159千本）、種子収集量は13種類448kg（127千個）であった。

95年度は105千本（早生樹32千本、有用樹73千本）の生産が予定されている。

1-3 造林事業の状況

(1) チクスAサイト

皆伐跡地の開放地を対象とするチクスAサイトの造林は、当初、94年度の予定地として皆伐跡地における複層林造成50ha及び二次林を利用した複層林造成50ha、計100haとされていたが、二次林の列状伐採による方法（伐開幅を10、20及び40mとし、伐開区に8種類の在来樹種を植栽する）を主体として70haを変更の上実施することとしている。これにより、94年度までの造林面積は180ha（全体の64%）となる。

また、20haの規模で計画している樹木見本園については、94年度に4haの植栽を行うことにより全体を終わることになる。

なお、92、93年度植栽した造林地のうち、生存率が低く、現状では成林の見通しが立たない区域が50ha程度見受けられる。この不良の主な原因としては、強い直射日光による乾燥（特に94年7、8月の異常乾燥）と表土の流亡による地力低下等が考えられる。

95年度の造林は、開放地50haを対象に植栽する予定であったが、これを変更し、既

存不成績地の再植栽を優先することが適当との提案を行った。

(2) チクスBサイト

A. magium人工林を5タイプの方法で列状伐採し、その跡地に高品質有用樹を植栽しているチクスBサイトにおける94年度の造林は、当初予定のとおり60ha実施される見通しであり、現地では上木の列状伐採が行われていた。この結果、累計で182haが造林されることになった。

既往造林地の成績は、生存率・成長量とも2列・4列伐採区が良好で、今後の上木伐採等を適切に行うことにより成林が期待される。しかし、本サイトの高品質有用樹の一部に胴枯れの病害地・虫害による枯死の徴候が現れてきており、今後慎重にその推移を見守る必要がある。その被害実態の把握が急がれる。

なお、95年度については、①94年度までに当初計画の区域全体の植栽を終えること②現状の区域・規模で試験調査の推進が可能であると見通されること等から、新たに代替地を求めることなど特別の措置は行わないことで調整した。

(3) ブキット・キンタ地区

天然林択伐地での複層林造成を目的として樹下植栽しているブキット・キンタ地区における94年度の造林は、146林班内14ha(H・I・J及びKの各プロット)を対象に有用樹の保残、孔状面の大きさ等を考慮して植栽を行い、試験地として整備することとされている。現地において試験地設定の考え方などについて指導した。

また、林道については、開設1km、維持修繕2kmが行われている。

95年度以降の造林対象地については、93年度実行結果(7箇所、6.6haを植栽)、94年度の実施状況及び147,150林班の地形が急峻であり、林道開設に要する経費が莫大になること等の事情を考慮し検討する必要がある。

1-4 試験調査の実施状況

(1) 育苗

中間報告書にくわしく取りまとめられているが、苗木の生産に平行して育苗技術の確立のため10数項目にわたる試験が行われており、多くの成果が得られつつある。今後、新たな試験項目の追加の必要性が一部認められるが、概ね、現在実施している項目の継続とその成果を取りまとめていくことにより、育苗マニュアルの作成も可能な状況に至っていると考える。

(2) 造林

各サイト毎にプロットを設定し、植栽木の生存率・上長成長等の調査が行われている。

チクスAサイトでは、生存率が低くなっているが、チクスBサイトでは生存率・成長量とも2列・4列伐採区が良好な状況を示している。また、ブキット・キンタ地区では

プロット毎の生存率に差を生じている。

今後、土壌・地形条件、日射量等に応じた植栽樹種の選定、植栽方法、保育技術、上木の伐採方法等に関する試験調査が必要になっており、これらの成果を得る中で施業モデル及び造林施業マニュアルの作成が進められることになっている。

(3) 森林経営

中間報告書では施業モデルのタイプとして、①既存人工林の列状伐採後に高品質有用樹の植栽（チクスBサイト）②早生樹と高品質有用樹の交互・同時植栽（チクスAサイト）③天然林択伐跡地ギャップへの植栽（ブキット・キンタ地区）の3タイプを想定している。

複層林経営モデルの検討としては、これらのタイプ毎にコスト（育苗・造林・林道整備・伐採搬出等）の分析、木材販売収入の予測等を行うことになるが、現状では、①苗木生産のコスト分析②チクスBサイトにおける簡易な施業モデルの作成とこれに沿ったコスト分析③収穫予想表作成のための森林調査等モデル作成に必要となる調査の一部などが行われている。

今後、調査期間の後半に入り、施業モデルの検討・作成と整合性をもたせつつ具体的な調査・検討が進められることになっている。

1-5 その他の活動

(1) ワークショップの開催等

プロジェクトでは、94年6月、連邦森林局と合同で各州森林局のフォレスター等を集めワークショップを開催し、複層林施業についての理解を深めた。その後、各州において、複層林施業の試験地が設定されることになるなど関心が高まっている。さらに、ペラ州森林局苗畑関係者を集め、挿し木・接ぎ木の講習会も実施されている。

また、7月、チクスサイトに隣接する人工林から発生した山火事消火に、現地専門家は多大な協力をし、このことに対して、連邦森林局長及びペラ森林局長から感謝状が寄せられている。

(2) プロジェクトの見学者

94年度には、マレーシア国内及び日本から多くの見学者等があり、この適切な対応を通じ、本プロジェクトの広報にも努めている。

2. 今後検討を要する事項

前述したチクスAサイトの再植栽等の進め方、林地劣化や病虫害対策・その他造林事業の推進と施業モデルの作成等について具体的な検討が必要となっている。そして、これらの課題について期間内に一定の成果を出さなければならないわけで、今後計画的な取り組みが重

要となっている。

なお、細部の事項については、「IV試験調査活動の現状・問題点並びに今後の見通し」において述べることとする。

Ⅲ. 活動実績と今後の計画

1. 専門家派遣・研修員受入・資機材調達・ローカルコスト負担

昨年度11月の作業監理調査団派遣以降の長・短期専門家の派遣実績、研修員受け入れ実績は以下のとおり。

長期専門家派遣実績

分野	氏名	派遣期間
リーダー	坂本 進	91/12/14～94/06/13
〃	岩佐 正行	94/06/13～94/12/20
業務調整	阿部 吉夫	91/12/14～95/12/13
育苗	平沢 敏正	91/12/14～95/02/28
造林	岩佐 正行	91/12/21～94/06/13
〃	高井 秀章	93/12/14～95/12/13
〃	上田 浩史	94/06/02～96/06/01
森林経営	佐古田睦美	93/12/14～94/12/20

坂本リーダーの6月帰国にともない、造林の岩佐専門家がリーダーを担当し、また12月の岩佐リーダー帰国にともない森林経営佐古田専門家がリーダーとなる予定。森林経営佐古田専門家の後任は、清水俊二氏が12月5日より96年10月30日迄の任期にて派遣予定となっている。また、育苗平沢専門家の後任として、田坂仁志氏が95年2月21日より96年10月30日迄の任期にて派遣予定となっている。

平成6年度短期専門家派遣実績

分野	氏名	派遣期間
植生	落合 幸仁	94/05/23～94/07/06
育苗	山手 廣太	94/06/29～94/09/28
光環境	松本 陽介	94/10/13～94/11/18
病虫害	伊藤 進一郎	94/11/16～94/12/27
マイコプラズマ	小川 眞	94/11/21～94/12/03

本年度内の予定としては、気象機器メンテナンス短期専門家として藤川賢司氏を95年1月23日より同年1月28日迄派遣する予定となっている。

平成6年度研修員受入れ実績

分野	氏名	受入れ期間
林業一般	Mr. Wan Yusof B. Karim	94/07/02～94/07/26
森林土木	Mr. Mohd Hasan	94/07/02～94/07/26
林業一般	Mr. Wan Yusof B. Wan Ahunal	94/11/08～94/11/22
林業経営	Mr. Sazari B. Hassan	94/11/08～94/12/06

なお、平成7年度の短期専門家として、①複層林経営シミュレーション分析②マイコライザ調査③林内光環境調査④硬化処理技術調査⑤病虫害調査⑥上層木伐採・搬出技術調査、以上6分野の要望があった。また、研修員受入としては森林経営2名、林業一般2名、計4名の要望があった。

平成5年度以降の調査用機材及びその利用・管理状況は別表の通り。資機材はほぼマレーシア国にて調達可能であり、試験機器等精度が求められるもの及び現地にて入手困難な機材の消耗品を本邦購送している。

平成5年度以降の日本側によるローカルコスト負担の主要なものとしてはチクス苗畑の警備員小屋・焼却炉用発電機室建設及びチクス・ブキットキンタ内の林道補修工事が上げられる。また、造林事業はすべて当方負担であり、4年度にチクスAサイト38ha・Bサイト42haを、5年度にAサイト72ha・Bサイト80ha・ブキットキンタ7haを実施し、6年度はAサイト70ha（その他に補植43ha有り）・Bサイト60ha・ブキットキンタ14haを造林する予定となっている。林道開設・補修・苗畑基盤整備・造林事業にかかる負担状況は別表を参照願います。

機材の利用・管理状況表 (固定資産)

平成6年度第2四半期現在

供与年度	番号	機材名 (メーカー名・形式)	価格 (MR)	数量	利用 (保管) 場所	利用状況	管理状況	備考 (特記事項)
23/05/92	OE-001	タイプライター OLIVETTI ET-2400/17	1,980.00	1	IPOH OFFICE	A	A	
20/02/93	OE-002	タイプライター コンピュータ TOSHIBA T1800/40	3,990.00	1	-do-	A	A	
22/04/93	OE-007	タイプライター OLIVETTI ET-2450/21	2,450.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	
19/03/92	GK-004	フックシヨリ TOSHIBA TF-131	2,200.00	1	IPOH OFFICE	A	A	
27/03/92	GK-006	冷蔵庫 SAMSUNG SR-461	2,300.00	2	IPOH/BIDOR OFFICE	A	A	
31/03/92	GK-010	無線機 FONTEK FM-4502	2,500.00	2	BIDOR/CHIKUS	B	A	事務所、苗畑圃通信
31/03/92	GK-011	携帯無線機 FONTEK SRU-1100	2,250.00	5	CHIKUS	B	A	苗畑、造林地通信
31/03/92	GK-015	携帯無線電話 NEC PRIMERO SX	3,700.00	2	専門家/C.P	A	A	
31/03/92	GK-016	フックシヨリ TOSHIBA TF 131	2,000.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	
30/03/92	GK-020	洗濯機 INTERPUMP M12-100	2,450.00	2	IPOH/CHIKUS	B	A	
30/03/92	GK-021	掃除機 TOKAI 2X2/KUBOTA AC-60	2,850.00	3	CHIKUS	B	A	苗畑灌水用
30/03/92	GK-023	BATTERY CHARGER	2,650.00	1	-do-	C	A	
30/03/92	GK-026	士師機 (現地発注)	3,500.00	2	-do-	C	A	
31/03/93	GK-035	掃除機 TOKAI 2x2 KUBOTA AC-60HP	2,850.00	3	-do-	B	A	苗畑灌水用
16/03/93	GK-036	携帯無線電話 NEC PRIMERO SX	2,947.00	5	専門家/C.P	A	A	
27/04/93	GK-040	電圧器 SVC-1010A	Yen 178,000.00	3	BIDOR/IPOH OFFICE	A	A	NEC PC-9801 用
27/04/93	GK-041	電源器 TUPS-500H 500VA	Yen 124,000.00	3	-do-	A	A	-do-
30/03/92	TO-005	バッテリーチャージャ DECA CLASS450	2,650.00	1	-do-	C	A	
30/03/92	TO-008	工具セット STANLEY	3,500.00	2	-do-	C	A	
30/03/92	TO-009	ウエルダー 300 AMP	2,600.00	1	-do-	C	A	
11/12/93	FOP-002	無菌装置 PS-100	Yen 130,000.00	1	BIDOR OFFICE	C	A	携行機材 (山口短専)
20/09/92	SE-001	オートレベリング AT-H3 三脚付き	Yen 164,000.00	1	BIDOR OFFICE	C	A	
20/09/92	SE-005	プラニメータ PLANIX 5000	Yen 137,000.00	1	-do-	C	A	
20/09/92	SE-008	製図台 SC-A0N	Yen 163,000.00	1	-do-	B	A	
17/02/92	OE-002	カメラ CANON F1	Yen 180,900.00	1	IPOH OFFICE	A	A	携行機材
17/02/92	OE-003	レンズ CANON F1 用 単眼 75/5.6	Yen 108,000.00	1	-do-	C	A	-do-
27/03/93	OP-010	土壌乾燥器 XEMBERT ULM 400	2,855.00	1	BIDOR OFFICE	C	A	
27/03/92	AV-02	ビデオカメラ HITACHI VM E8E	2,450.00	2	IPOH OFFICE	B	A	
23/05/92	FM-001	水タンク 1,000L	6,500.00	1	CHIKUS SITE	C	A	給水、消火用タンク

供与年度	番号	機材名(メーカー名 型式)	価額 (円)	数量	利用場所	利用状況	管理状況	備考
30/03/92	XP-001	コンクリートミキサ 7T C/W AC-60 6HP	4,900.00	2	CHIUSU SITE	B	A	土袋渡す用
30/03/92	XP-002	エアコンプレッサ KUBOTA AC-60HP	4,200.00	1	-do-	C	A	ポット詰め用
30/03/92	XP-003	ローラコンベア アルミローラ	4,500.00	1	-do-	C	A	苗畑施設供給
30/03/92	XP-004	発電機 KUBOTA CV-1160 16KVA	16,000.00	1	-do-	A	A	-do-
20/01/93	XP-005	発電機 KUBOTA CV-1160 16KVA	18,000.00	1	-do-	A	A	焼却炉用発電機
16/12/93	XP-006	発電機 DENYO BLD-10FSS 三相	24,000.00	1	-do-	C	A	
09/01/93	OF-001	会議室机	4,500.00	1set	BIDOR OFFICE	A	A	
27/03/92	GM-001	事務所用エアコン NATIONAL CS 2400	4,390.00	1	IPOH OFFICE	A	A	
24/03/92	GM-002	携帯電話 NEC TR 4E ATUR	4,847.00	2	IPOH/CHIUSU	B	A	
27/03/93	GM-004	自動車エアコン バス用	30,000.00	1set	BIDOR OFFICE	A	A	バス用エアコン
16/03/93	GM-005	キーボードレフキオン TOSHIBA STRATA	5,043.75	1set	-do-	A	A	
30/03/92	AV-001	ダイレクタプロジェクタ PULAS DP-10	4,500.00	1	IPOH OFFICE	A	A	
31/03/92	OE-001	コピー機 TOSHIBA コピア ED-2510	20,000.00	1	BIDOR	A	A	
14/12/91	OE-002	ワープロ TOSHIBA RUPO JW-95KP	Yen 248,000.00	1	IPOH OFFICE	A	A	携行機材
17/02/92	OE-003	ワープロ -do-	Yen 248,000.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	携行機材
17/02/92	OE-004	ワープロ TOSHIBA RUPO JW-98UP	Yen 298,000.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	携行機材
17/02/92	OE-005	ワープロ CANON α-370	Yen 211,500.00	1	IPOH OFFICE	A	A	携行機材
30/03/93	OE-006	ラップトップ コンピュータ TOSHIBA T1800/60	4,200.00	3	IPOH, BIDOR OFFICE	A	A	
02/03/93	OE-009	ワープロ TOSHIBA JW-05W/TRANS	Yen 232,100.00	1	IPOH OFFICE	A	A	
02/03/93	OE-010	プリンタ NEC PC-9801 IFA2	Yen 439,000.00	3	IPOH/BIDOR OFFICE	A	A	
02/03/93	OE-013	プリンタ NEC VP-1700PC	Yen 161,700.00	3	-do-	A	A	IPOH-1, BIDOR-2
21/12/93	OE-016	コンピュータ IBM PS/V 2405 NYC	Yen 363,000.00	1	-do-	A	A	
15/02/94	OE-112	コンピュータ TOSHIBA RUPO JW05P	Yen 159,000.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	携行機材 (高井)
05/06/94	OE-114	コンピュータ TOSHIBA RUPO - LP-1500S.A4	Yen 118,000.00	1	IPOH OFFICE	A	A	携行機材 (林冠専)
17/02/92	OM-001	ワイヤレス度計 プリンタ セット	Yen 159,000.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	携行機材 (上田)
20/09/92	OM-002	自記温度度計 太田計器	Yen 241,498.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	携行機材
20/09/92	OM-003	温度計 太田計器	Yen 265,000.00	2	BIDOR OFFICE	A	A	携行機材
20/09/92	OM-015	日照センサ 太田計器	Yen 283,000.00	2	BIDOR/KINTA	A	A	携行機材
20/09/92	OM-012	照明度計 太田計器	Yen 110,000.00	3	BIDOR/KINTA	A	A	携行機材
15/12/93	OM-014	照明度計 MINOLTA	Yen 106,000.00	3	BIDOR	B	A	気象観測機器にセット
18/01/94	OM-014	照明度計 MINOLTA T-IH	Yen 108,000.00	1	BIDOR	B	A	気象観測機器にセット
02/03/93	OM-004	ナビゲーションシステム NAVIGATOR(GSP)	11,125.00	4	BIDOR/IPOH OFFICE	B	A	
27/03/93	OF-001	種子架芽試験器 KEMMERT ICE 500	12,215.00	1	BIDOR OFFICE	C	A	
20/09/92	SE-001	製図記 900X1200mm	Yen 387,000.00	1	BIDOR OFFICE	B	A	

機材の利用、管理状況表
(160万円以上の機材)

供与年度	番号	機材名(メーカー名・型式)	価格(HR)	数量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
17/10/92	CEM-001	バックホローダ JOHN DEERE 3100	108,000.00	1	CHIKUS SITE	A	A	
18/11/92	CEM-002	多目的ローダ BORCAT LOADER 853	135,790.00	1	-do-	B	A	アタッチメント含み
22/10/93	CEM-003	モトグレーダ MITSUBISHI MG-330	270,000.00	1	-do-	B	A	
21/10/92	FM-002	トラクタ FORD 3930(4WD)	55,000.00	1	CHIKUS SITE	A	A	
05/02/93	FM-003	フォークリフト MITSUBISHI FD 25T	44,000.00	1	-do-	C	A	
31/03/92	FEM-001	ポンプ車 DAIHATSU DELTA c/w SHIBAURA	66,144.57	1	CHIKUS SITE	A	A	ポンプ車兼、苗運搬車
31/03/92	AU-001	自動車 MITSUBISHI PAJERO	46,791.23	3	BIDOR OFFICE	A	A	
31/03/92	AU-004	自動車 TOYOTA LAND CRUISER	63,096.62	1	IFOH OFFICE	A	A	
31/03/92	AU-005	自動車 TOYOTA HILUX 4X4 PICK UP	44,566.29	1	BIDOR OFFICE	A	A	
31/03/92	AU-006	自動車 TOYOTA LITE ACE VAN	27,669.41	1	IFOH OFFICE	A	A	
23/12/92	AU-007	自動車 TOYOTA LAND CRUISER S.W	75,043.22	1	-do-	A	A	
01/03/93	AU-008	自動車 MITSUBISHI PAJERO	48,733.23	2	BIDOR OFFICE	A	A	
31/03/93	AU-010	自動車バス MITSUBISHI CANTER	63,805.75	1	-do-	A	A	
28/06/93	AU-011	二輪車 YAMAHA DT-125	11,917.92	2	BIDOR OFFICE	A	A	
21/09/92	AU-013	自動車 MITSUBISHI 4t DUHPTRUCK	Yen 4,750,000.00	2	BIDOR OFFICE	A	A	
11/06/93	AU-015	自動車 ISUZU CARGO TRUCK	Yen 4,700,000.00	1	BIDOR OFFICE	A	A	
20/09/92	OM-002	気象観測器 木田計器 DS-801	Yen 6,604,250.00	2	CHIKUS/BUKIT KINTA	A	A	チクス設置は故障

橋梁及び林道補修、基礎整備工事に係る請負契約一覧表

橋梁補修						
契約形態	契約年月	工事期間	サイト	工事内容	契約金額	契約者
指名競争	93/03/08	93/03/22-93/07/05	ブキット・キント	橋梁掛け替工事	70,867.00	Kamarudin bin Sharif
指名競争	93/03/08	93/03/22-93/07/05	チクス	橋梁掛け替工事	76,570.00	M. S. K. Enterprise
林道補修、改良工事						
契約形態	契約年月	工事期間	サイト	工事内容	契約金額	契約者
随意契約	93/09/16	93/10/02-93/12/11	チクス B	林道崩壊地補修	45,963.24	Bina Taiping SDN BHD
随意契約	93/10/04	93/10/18-93/11/15	ブキット・キント	横断溝設置、敷き砂利	5,593.20	Bina Taiping SDN BHD
指名競争	94/09/13	94/10/25-95/01/10	ブキット・キント	作業道改良工事(1.0km)	74,218.00	Serdang Permai Enterprise
基礎整備工事						
契約形態	契約年月	工事期間	サイト	工事内容	契約金額	契約者
随意契約	92/12/07	93/12/14-93/01/11	ビドール	仮下水槽設置	1,800.00	BINA TAIPING SDN BHD
	92/12/07	93/12/14-93/01/11	チクス	苗畑トイレ、発電室拡張	20,100.00	"
随意契約	93/01/20	93/01/29-93/03/26	チクス	苗畑上段スプリンクラー設置、調整等	29,000.00	"
随意契約	93/01/23	93/01/29-93/03/26	チクス	苗畑追加工事(62株)敷砂利等	72,657.00	"

契約形態	契約年月	工事期間	サイト	工事内容	契約金額	契約者
随意契約	93/02/27	93/03/08-93/03/29	ビドール	車寄せ、車庫建設等	26,056.00	"
修理	-	-	チクス	苗畑建設、事務所等の資材設置	3,753.50	"
修理	-	-	ビドール	事務所網戸設置	2,415.00	EEWA TRADING
随意契約	93/07/12	93/07/19-93/08/23	チクス	気象観測施設設置基礎工事	10,200.00	"
随意契約	93/07/28	93/08/04-93/09/22	キンタ	遊樂小屋建設周囲フェンス設置	7,306.00	BINA TAIPING SDN BHD
随意契約	93/09/04	93/09/06-93/10/11	チクス	苗畑警備線、フェンス建設	6,620.00	"
随意契約	93/10/05	93/10/08-93/10/22	チクス	焼却炉基礎工事	2,340.00	"
随意契約	93/10/18	93/10/25-93/11/29	チクス	焼却炉用発電気室の建設	8,630.00	"
随意契約	93/12/04	93/12/06-93/12/11	イポー	駐車場修理、敷き砂利	1,810.00	PEMBINAAN HANDAL
随意契約	93/12/06	93/12/13-94/02/14	チクス	苗畑側溝設置工事	11,000.00	BADARUDDIN B. ISMAIL
随意契約	94/02/01	94/02/07-94/03/14	チクス	苗畑下段苗床(30)建設	8,600.00	"
随意契約	94/03/01	94/03/08-94/03/29	チクス	苗畑ガラスハウス苗床設置	2,700.00	"
随意契約	94/03/01	94/03/08-94/03/29	チクス	苗畑ゴミ捨て場設置	3,500.00	BADARUDDIN B. ISMAIL
取り付け	-	-	チクス	苗畑硬化処理用天幕設置	3,600.00	BADARUDDIN B. ISMAIL

造林請負契約、一覽表

契約番号	契約年月	サイト	作業内容	単価	契約数量	単位	契約金額	実行数量	支払い額	契約者 / 備考
	24/12/93	A	試験地設定				10,095.05		10,095.05	SYARIKAT OTHMAN
4/93	03/05/94	A	境界刈払い	0.70	4,043	㎡	2,830.10	4,043	2,830.10	SYARIKAT
"	"	A	ポール供給	7.50	33	本	247.50		247.50	OTHMAN
"	"	A	ポール設置	5.00	33	本	165.00		165.00	"
"	"	A	植え付け	0.90	44,690	本	40,221.00		40,221.00	"
"	"	A	一般管理費				2,200.00		2,200.00	"
"	"	A	植え付、苗木				21,504.00		21,504.00	"
						合計	67,167.60	合計	67,167.60	
	15/05/94	B	下刈り	0.40	32,747	本	13,098.80		13,098.80	ZUMI SDN BHD
	11/07/94	A	サインボード	0.50	10	ヶ	500.00		500.00	KOPERASHI 試験地
"	"	A	マーキング	0.20	4,644	本	928.80		928.80	" 設定
"	"	A	測量	0.30	4,644		1,393.20		1,393.20	"
"	"	A	ナンバリング	0.15	7,466		1,119.90		1,119.90	"
"	"	A	ポール設置	0.50	7,466		3,733.00		3,733.00	"
						合計	7,674.90	合計	7,674.90	

契約番号	契約年月	サイト	作業内容	単価	契約数量	単位	契約金額	実行数量	支払い額	契約者	備考
	17/11/94	B	ナンバーリング	0.15	9,625	本	1,443.75		1,443.75	KOPERASHI	試験地
	"	B	ポール設置	0.50	9,625	本	4,812.50		4,812.50	"	設定
						合計	6,256.25	合計	6,256.25		
	19/09/94	A	下刈り	0.20	42,080	本	8,416.00		8,416.00	SYARIKAT BENA BARU	
	11/09/94	A	下刈り	0.20	70,500	本	14,100.00		14,100.00	SYARIKAT BENA BARU	
1/94	10/10/94	B	境界刈払い	1.00	14,334	m	14,334.00		0.00	ZUHI SDN BHD	
	"	B	ポール費用	15.00	101	本	1,515.00		0.00	"	実行中
	"	B	ポール設置	2.00	101	本	202.00		0.00	"	
	"	B	伐倒、枝払い	4.00	25,715	本	102,860.00		0.00	"	
	"	B	搬出、集積	3.00	25,715	本	77,145.00		0.00	"	
	"	B	地帯	1.00	25,715	本	25,715.00		0.00	"	
	"	B	苗木運搬	1.00	25,715	本	25,715.00		0.00	"	
	"	B	植え付け	0.85	25,715	本	21,857.75		0.00	"	
	"	B	一般管理費				18,067.19		0.00	"	
						合計	287,410.94				

契約番号	契約年月	サイト	作業内容	単価	契約数量	単位	契約金額	実行数量	支払い額	契約者 / 備考
	27/10/94	B	下刈り	0.40	31,793	本	12,717.20		12,717.20	SYARIKAT BENA BARU
	25/09/94	B	網、7x7設置		1,400	m	12,000.00		0.00	EEWA TRADING 実行中
3/94	01/12/94	B/K	測量	1.00	5,000	m	5,000.00		0.00	KOPERASHI
"	"	B/K	境界刈り払	2.00	5,000	m	10,000.00		0.00	1SERBAGUNA 実行中
"	"	B/K	杭供給	24.00	250	本	6,000.00		0.00	
"	"	B/K	境界杭設置	1.00	250	本	250.00		0.00	
"	"	B/K	計画	500.00	250	本	2,500.00		0.00	
"	"	B/K	地持 GP-1	2,000.00	11.0	ha	22,000.00		0.00	
"	"	B/K	地持 GP-2	2,000.00	1.0	ha	2,000.00		0.00	
"	"	B/K	地持 LP	2,000.00	2.0	ha	4,000.00		0.00	
"	"	B/K	苗木運搬	2.40	10,100	本	24,480.00		0.00	
"	"	B/K	植え付け	1.10	10,100	本	11,110.00		0.00	
"	"	B/K	表示杭供給	4.00	1,300	本	5,200.00		0.00	
"	"	B/K	表示杭設置	1.00	1,300	本	1,300.00		0.00	
"	"	B/K	一般管理費				7,670.00		0.00	
			合計				101,510.00			

契約番号	契約年月	サイト	作業内容	単価	契約数量	単位	契約金額	実行数量	支払い額	契約者 / 備考
BK/1/94	01/11/94	B/K	苗木運搬	2.00	220	本	440.00		440.00	ZUMI SDN BHD(フロッグB)
"	"	B/K	植え付け	1.00	206	本	206.00		206.00	"
"	"	B/K	P.V.Cパイプ	4.00	101	本	404.00		404.00	"
"	"	B/K	パイプ設置	0.80	101	本	80.80		80.80	"
						合計	1,130.80	合計	1,130.80	
	12/09/94	B/K	下刈(CDEFG)	600.00	5.93	ha	3,558.00		3,558.00	ZUMI SDN BHD
	22/06/94	B/K	下刈(DFG)	600.00	3.49	ha	2,094.00		2,094.00	ZUMI SDN BHD
1/94	20/04/94	B/K	植え付(フロッグC)		1.36	ha	17,970.00		17,970.00	SYARIKAT MUHSIN
1/94	20/04/94	B/K	植え付(フロッグE)		1.08	ha	14,700.00		14,700.00	KOPERASHI SERBAGUNA
1/94	20/04/94	B/K	植え付(フロッグAB)		0.68	ha	9,900.00		9,900.00	OTHMAN SAMSUDDIN
1/94	02/02/94	B/K	植え付(フロッグD)				13,545.50		13,545.50	ZUMI SDN BHD
1/94	02/02/94	B/K	植え付(フロッグFG)				31,990.00		31,990.00	ZUMI SDN BHD
1/94	02/02/94	B/K	苗木運搬				1,400.00		1,400.00	ZUMI SDN BHD

2. カウンターパートの配置と先方のローカルコスト負担

2-1 カウンターパート (C/P) の配置について

C/P (オフィサークラス) のフルタイムでの配置については、作業委員会や合同委員会の場を通じて、マレーシア側に要望してきたところである。この問題については、1993年11月の合同委員会において連邦森林局長からフルタイムでのカウンターパートの配置が困難であるとの表明があり、1993年3月からの育苗のC/P 1名の配置以来変化はない。

(C/Pの配置状況については表-1)

連邦森林局においては、現在も定員が配置できない状況 (表-2) であり、この複層林プロジェクトのみのための人員を配置することは極めて難しいとのことである。

しかしながら、1993年の11月より、育苗のためのC/Pのアシスタント (フォレスター・クラス) がフルタイムで複層林プロジェクトに協力していること、さらに本年11月からは、前回の作業委員会での要望を受けて、プキットキンタ地区において造林のためのフルタイムのアシスタントが2名充てられたところである。(表-1参考)

このようなことから、複層林プロジェクトの要望については、徐々にではあるが改善されつつある。

しかしながら、今後とも事業実施の円滑な推進を図るためには、オフィサークラスのC/Pの配置が必要なことから、団長レターにおいてマレーシア側に対し、引き続きフルタイムでのC/Pの配置を要請したところである。(別添資料参照)

表-1 C/Pの配置状況

FIBLD	NAME	PERIOD ON ASSIGNMENT
Project Manager	Haji Abdul Rashid b. Mat Amin	'93/ 4 -
Coordinator	Wan Yusof	'93/11 -
Silviculture	Shamsuddin b. Salleh	'93/11 -
※Nursery	Mangsor b. Mohd. Yusof	'91/12 -
F. Management	Gan Boon Keong	'92/12 -
F. Machinery	Mohd. Hassan b. Harun	'92/ 6 -
H. Q. Coordinator	Masran b. Mat Salleh	'91/12 -
District	Azam Bin Daud	
Coordinator	Wan Yusof Hj. Wan Karim	'92/12 -

ASSISTANT (フォレスター)

※Nursery Assistant	MR. Naim	'93/11 -
※Silviculture Assistant	MR.	'94/11 -
※Silviculture Assistant	MR.	'94/11 -

注 ※については、本プロジェクトに対しフルタイムで参加している。

表-2 ペラ州森林局人員配置状況

TABLE 11: MANPOWER OF PERAK STATE FORESTRY DEPARTMENT ON 31.12.1992			
Group/Position	No. of position	Filled position	Remarks
TOP MANAGEMENT Main Position Grade VU 6, VU7			
Sub-Total			
MANAGEMENT AND PROFESSIONAL GROUP			
Conservator of Forest (G1)	1	0	Dato'KPPSM
Conservator of Forest (G2)	1	1	
Conservator of Forest (G3)	3	3	
Engineer:			
Mechanical Engineer (J2)			
Mechanical Engineer (J3)	1	1	
Civil Engineer (J2)			
Civil Engineer (J3)			
Forest Economist (E2)			
Forest Economist (E3)			
Administration Officer (N2)			
Statistician (N3)			
System Analyst Officer (F3)			
Grade II Conservator of Forest (G2)			
Grade II Conservator of Forest (G3)	4	5	
Sub-Total	10	10	
SUPPORT GROUP			
Asst. Conservator of Forest (G5)	0	1	Federal Position
Asst. Conservator of Forest (G6)	8	5	
Asst. Administration Officer (N6)	1	1	
Asst. Accountant (W6)			
Technical Assistant (J4)			
Technical Assistant (J5)	1	1	
Computer Programmer (F5)			
Administration Assistant (Clerical/Operation)	44	44	
Administration Assistant (Secretarial)	1	1	
Technician	10	12	Federal Position(3)
Draughtsman			
Research Assistant			
Forest Ranger	25	20	
Logging Instructor			
Storekeeper			
Museum Assistant			
Forester	269	222	
Junior Draughtsman	8	7	
Junior Storekeeper			
Junior Printing Technician			
Junior Administration Assistant	11	11	
Junior Laboratory Assistant			
Data Processing Operator			
Junior General Assistant	10	10	
File Searcher			
Forest Workers Grade I	325	300	
Forest Workers Grade II	43	31	
Driver	39	34	
Guard	2	2	
Others (To state)			
Boatman	2	2	
Seeds Collector	1	0	
Sub-Total	800	704	
GRAND TOTAL	810	714	

2-2 ローカルコスト負担について

マレーシア側における予算の措置状況は、表-3のとおりであり、1993年度以後は毎年予算が講じられている。マレーシア側における予算額と実績にはかい離がみられるものの、これはマレーシア側における予算執行上の問題である。

予算の執行状況について、1994年度について現在までの状況をみると、大きな項目としては臨時作業員の雇用と林道の整備に係る費用に分類できる。(表-4参照、ただし、林道の整備については、作業を実施中であり、未払い扱い)

表-3 FINANCE INFORMATION RM6
MULTI-STORIED FOREST MANAGEMENT PROJECT

Year	Allocation		Expenses (RM)
	Direct	Loan	
1991	RM0	RM0	RM0
1992	RM0	RM0	RM0
1993	RM400,000 (Received RM220,000 only)	RM0	RM217,610.08
1994	RM565,000 (Received RM220,000 only)	RM0	RM163,774.52 (Upto Sept. '94)
1995	RM385,000	RM0	RM0
	RM1,350,000	RM0	RM381,384.60

① 臨時作業員の雇用の状況について

育苗、造林、林道補修のため、約21名の臨時作業員が、連邦森林局(F/D)により雇用されているが、森林局側の賃金水準が民間セクターの賃金水準の6~7割と低い水準になっているため、定着率が悪くなっている。また、マレーシア側の財政当局の問題から臨時雇用者に対する賃金の遅配も起こっていることも、事業進捗に悪影響を与えている。

プロジェクトにおいてはペラ州森林局側に対し、臨時作業員の雇用について8/30日付けで6名の増員要求を行っているが、応募もなく雇用が困難な状況となっている。このようなことから、プロジェクトにおいても事業の進捗を考慮し、現在、9名(苗畑7名、林道2名)の臨時作業員を人材派遣契約により手当てしている状況であるが、本人員については、11月より連邦森林局(F/D)の雇用となることが決定されている。

臨時作業員については、常に出勤率や定着率の問題が生じていることから、このような問題を改善する対策が必要となっている。

② 林道整備について

林道の補修整備については、93年度よりマレーシア側の予算により補修工事や災害復旧工事が行われている。

もともと、プロジェクトサイトへのアクセス道路は、住民の道路の使用頻度は低く、マレーシア側の道路サービスが受けにくく、このため事業開始以来、専門家の安全上の問題からプロジェクト負担による橋梁建設工事が2箇所も実施された経緯がある。

しかし、93年度以後、本質的にはアクセス道路の補修は、連邦森林局による負担となっているところであり、ブキット・キンタ内において通行不能となっていた橋梁についても連邦森林局の予算により災害復旧工事（一部JICA予算の改良工事も含む）が行われるようになってきている。

ブキット・キンタのサイトへのアクセス道路については、現在のところ通行可能であるが、今後も豪雨による被害の発生が予想され、道路の通行問題は事業進捗に大きな影響を与えることから、連邦森林局による恒常的な林道整備が必要と考えられる。

アクセス道路にかかる経費の実績

地区名	工種	実施者	経費	備考
チクス	橋梁開設	JICA	76,500M\$	専門家の安全の確保のため、緊急に実施
	路面整備	JICA	-	
B・キンタ	橋梁開設	JICA	70,867M\$	1992年度
	災害復旧	森林局	65,000M\$	橋梁の改修を含む
		森林局	99,315M\$	

表-4 94年におけるマレーシア側の負担状況
1M\$=40円(94年11月)

項目	実績 (M\$)
臨時職員給与	71,365
旅費	9,281
通信・使用料	6,836
燃料費	33,521
事務所提供費	710
機械修繕費	2,954
サービス費	1,630
種苗購入費	11,535
林道補修費	(実施中)
その他	25,673
合計	163,775

3. その他の活動

複層林プロジェクトは、事業開始4年目をむかえ、様々な面で注目を集めている。本プロジェクトは、マレーシア連邦森林局からも高い評価を得ており、地元新聞での紹介をはじめ、本邦の新聞紙上でも事業内容が紹介されている。このような動きを受けて、いわゆる業務の中心となる複層林の施業技術に関する試験活動や調査活動の他に、①本プロジェクトへ訪れる見学者への対応、②複層林施業技術に関するワークショップの開催、③学会での複層林プロジェクトの報告等新たな活動が追加的に行われている。

①見学者への対応

見学者については、マレーシアの学生を始め、国内外から多様な顔ぶれの人たちが本プロジェクトを訪れている。これは、環境保護という考え方に、本プロジェクトの施業技術の確立が合致することから、多数の見学者を集めているものと考えられる。

なお、1四半期でも15団体程度の多数の見学者が訪れることから、本プロジェクトに対する簡単なアンケートを実施し、本プロジェクトに対する見学者の感想及び評価等を調査してみてもどうかとの提案を行った。参考までに5年度第4四半期より6年度第2四半期までの見学者リストを添付する。

② Workshopの開催

94年6月にイポー市において開催された複層林ワークショップにおいては、連邦森林局長等多数のマレーシア側の出席があり、この場において半島マレーシア各州が50ha規模の複層林造成を行うことと決定しており、すでに4州において実際の手当が始まっていると聞いている。このように、複層林施業技術は、マレーシアにおける持続的な森林経営の実施という観点からも極めて有意義な技術として位置付けられているところであり、本プロジェクトに対し技術指導等が求められているところである。

③ 学会報告

1991年3月にインドネシア共和国ボゴール市において、アジア、太平洋地域の7ヶ国の熱帯再生林の研究者が集まり結成されたバイオーリ・フォル(BIO-REFOR)の1993年の会合において、本プロジェクトの現リーダーの岩佐氏によりマレーシア国ペラ州における複層林の設置というテーマにより報告がなされている。

このような一連の広報活動が事業の進捗及び評価の向上とともに、本プロジェクトの業務の一部として余儀なくされている面があるが、国際協力という観点から今後ともこのような活動は行っていく必要があると考えられる。

来訪者一覧表（第4四半期）

期 間	団体名(氏名)	人数	見学箇所	備 考
1/18	GTZ、FRIM	2	チクス	GTZ、FRIM 各1名
1/28	Canada-Asean Institute of Forest Management	10	チクス	連邦森林局長同行
1/28	日馬プレス (渡辺 明彦)	1	チクス	
2/5	半島マレイシア森林局長会議	24	チクス	連邦森林局各課長同行
2/28～3/3	JICA養成研修 現地研修 (コースリーダー永瀬 幸二)	10	チクス、ブキット・キクタ、 マタン・マングローブ	阿部家訪問 研修生8名
3/4～3/8	国際緑化推進センター 海外林業教室 (協 顧問、加藤 業務部長)	26	チクス、ブキット・キクタ、 マタン・マングローブ、キャメロン・ハイランド	学生24名
3/10～3/13	筑波大学 熱帯林研究会	5	チクス、ブキット・キクタ、 マタン・マングローブ	
3/11～3/12	JICAクアラランプール事務所 (大山次長)	1	チクス、イポー事務所	
3/26～3/28	石川県緑の民間大使派遣事業	6	チクス、林業博物館、キャメロン・ハイランド、 マタン・マングローブ	高校生4名
3/29	ビドール中学校生徒	6	ビドール事務所	社会科の一環

来訪者一覧表 (第1四半期)

期 間	団体名 (氏名)	人数	見 学 箇 所	備 考
4/1	ビドー中学校生徒	6	チクス	
4/5	FRIM 苗畑関係者 (Dr. Ng Kok Leong 外)	3	チクス	
4/12	メディア・スタディー・ツアー (New Straits Times 外9社)	20	チクス	日本大使館主催
5/24~28	中島相互造林専務、 村尾 愛媛大教授	2	チクス、ブキット・キクタ、 ブキット・ラルート、マタン・マングローブ	
5/30	FRIM 造林関係者 (Dr. Azman 外)	3	チクス	
6/24	FRIM (丸山、田内外)	3	ブキット・キクタ、チクス	
6/30	森林局ワーク・ショップ (連邦、各州森林局次長、課長外)	50	チクス	ビドーオフィスにてプレゼン ・ストーミング・セッション

来訪者一覧表（第2四半期）

期 間	団体名（氏名）	人数	見 学 箇 所	備 考
7/14	マレイシア農科大学	3	チクス	造林地の病虫害調査
7/22	BIO-REFOR (鈴木和夫東京大学教授外)	2	チクス	シンポジウム エクスカーションの下見
7/26	パハン州森林局 造林担当者視察	11	チクス	
7/27	国際農林水産業研究センター (JIRCUS)	6	イポー事務所	表敬訪問 マングローブプロジェクト形成調査
7/28	中国林業関係者視察団 (海南州森林局長外)	6	チクス	I T T O 予算
7/29	日本国土開発 (川畑正二氏外)	4	チクス、ブキット・キント	トレンガヌ州にて復層林造成の予定
7/29	JICA KL事務所 (水田所長、有田所員)	2	イポー事務所	家禽病プロジェクト関係イポー出張
8/2	JICA ビデオ撮影チーム (Mr. Julian 外)	4	チクス	JICA 20周年記念ビデオ作成
8/3~5	JIFPRO (加藤亮助氏外)	4	チクス、ブキット・キント、クアラ・セブタン、ブキット・タパ	熱帯林教材ビデオ作成事前調査
8/5	連邦森林局 山火事視察 (連邦森林局長外)	4	チクス	
8/15~17	林野庁指導部長 海外林業協力室 海外指導班長	2	チクス、ブキット・キント	農林水産省幹部による国際協力事業の視察
8/23~24	日赤愛知県支部青少年赤十字代表団	31	チクス、林業博物館、クアラ・ウォー	植林体験
8/24~26	山梨県緑の少年国際交流	9	チクス、林業博物館、クアラ・ウォー	植林体験
9/15	挿し木、挿ぎ木講習会 (ペラ州苗圃関係者)	54	チクス	山手短期専門家による指導

期 間	団体名(氏名)	人数	見 学 箇 所	備 考
9/29～ 10/3	JIFPRO (三木 実氏外)	4	チクス、ブキット・キクタ、クアラ・セブタン、 ブキット・タバ	熱帯林教材ビデオ作成 現地撮影

IV. 試験調査活動の現状・問題点並びに今後の見通し

1991年12月に専門家が着任し、翌年6月から苗畑の整備が始まった。植栽も1992年度後半から開始された。苗圃が完成したのは1992年12月であるが、植栽が始まったのはそれ以前であり、民間苗木業者より山引き苗を購入して、事業用に充てた。この時期植栽されたのはA-1地区とB-3地区である。その後、1993年度までにはAサイトで126ha、Bサイトで122haが植栽された。天然林の択伐跡であるブキット=キンタ地区においては、アクセス道路の整備と、試験サイトの踏査に基づく試験計画の検討などを経て、植栽のための活動は1993年8月から始められて、これまでに約6.6haが植栽された。天然林施業については、まだ取り扱い方法が確立していないために、施業対象面積の認識や、取り扱い基準が明確にできていない。このことについては、今後詰める必要がある。また、この造林事業に充当する苗木生産事業の実態や問題点、造林実行後の成績と問題点、これら試験事業において今後行うべき試験調査事項については、中間時点にさしかかった今、早急に検討することが大事である。

さらに、これら試験調査から得られるデータ等をもとに作成することとしている「複層林施業モデル」・「各種マニュアル」及び「複層林経営モデル」についての調査・検討にも本格的に取り組まなければならない時期を迎えている。

1. 育苗

健全で野外植栽に耐える苗木の生産が、熱帯地域の造林の成績を左右する。とりわけフタバガキ科樹種を始めとする郷土の有用樹種を主とした、これまで経験の乏しい造林樹種を対象とする場合はなおさらである。

中間報告書において、育苗関係では施設の概要を始め、種子苗木の確保について様々な創意工夫や努力の報告が行われている。また、育苗作業やその成果、育苗に関する試験についても多岐にわたる報告が行われている。これらの多くは概ね順調に進捗していることが確認された。

ここでは、それらのうち、特記事項や新たな提案等を行った点について述べる。

1-1 種子の採集ネットワーク

中間報告書に説明されている開花・結実ネットワーク体制とは、

- ① 郷土樹種の開花結実情報の提供を各州森林局および森林研究所（FRIM）に要請し、同様にペラ州森林局内の5営林署にも情報の提供を依頼した。
- ② これら各機関から管内の天然林（FRIMからは人工林と樹木園）の開花結実情報を受ける。

③ 必要に応じて、育苗担当長期専門家、カウンターパート、フォレスター、山引き苗担当チーフからなる調査チームを派遣するというものである。

調査チームの報告にしたがって、フォレスター1名と作業員7名、これにJICA専門家とカウンターパートを加えた採取チームを3組結成して、種子や山引き苗の採取に当たることとしている。

チクス地区に残されている天然林については、8本指定している観察木の巡視、山引き苗の採取の際の観察、ジャングルトレッキングコースにおける南ペラ署の巡視などから情報を受け、適切に対処するようにしている。

このような、情報ネットワークと採集体制が効率的に働き、1994年の3月から10月にかけて、4森林地域でフタバガキ科樹種では366kg、100,260粒、非フタバガキ科樹種では82kg、26,860粒の種子が採集された。

このような情報システムは、広域にわたって分散的に種子が稔るこのような種子の収集のためには極めて効率的であることが実証されたといえる。関係部局との連絡は良く取れているということなので、今後とも大量の郷土樹種の種子確保のために、このシステムが活躍すると思われる。

1-2 苗木の生産

苗木の生産は15名の作業員体制の下で、順調に行われている。1994年に生産された苗木は、早生樹であるAcacia mangiumとパラゴム(Hevea brasiliensis)が7,000本づつ、フタバガキ科樹種が125,000本(内12,000本は民間より購入)、非フタバガキ科有用樹種が34,000本である。郷土樹種の生産量は、本年度当初計画の124,000本を既に上回っている。

1995年度の生産予定は、早生樹種32,000本、高質有用樹種73,000本であり、達成は容易であろう。なお、一部の、特に見本林用の種子は民間と州営林局の苗畑から購入するということであるが、これも特に問題はない。今後、造林が大規模に推進されるとすれば、苗木の供給体制を確立しておく必要がある。その一貫として、民間の苗木業者に優良な苗木を供給してもらう道を拓くためにも、今まで同様民間育成を意識することが大事である。

本苗木生産事業は年間20万本の生産力があるとされ、フタバガキ科樹種の生産においてはおそらくマレーシアでは最大規模であり、生産される苗木は良質である。地元マレーシアばかりでなく、カナダやドイツの技術援助団体などからの視察やノウハウの問い合わせもあるといい、多くの見学者を集めて本事業の活躍を内外に知らしめていることは、本事業の性格からみて極めて好都合なことであるといえる。

1-3 健苗の生産

既に述べたように、山出し後の活着率とその後の成長を高めるためには、乾燥耐性のある樹種を重点的に育成するとともに、地下部が充実した、陽光を良く浴びた陽葉を持った苗木の生産が不可欠である。Anthoshorea 亜属の *S. talura* や *S. assamica*, *S. hypochra*, Richetia 亜属の幾つかなどと Hopea 属種は低温耐性ととも乾燥耐性も高いと期待されるが、今後の試験で耐性の高い種が明らかにされる可能性があるため、その試験を行うべきであろう。例えば、砂地や植生の繁茂の度合の違うサイトを数地区選び、それぞれについて、種ごとに50~100本程度の苗木を植栽し、これらの活着率や成長を明らかにすることが重要である。このような予備試験の裏付けをもって開放地への植栽を行うことで、大規模な不成績造林地を作るといふ不手際を避けることができるようになる。

施肥や光を良く当てる等の試験の成果から期待される T/R 比の小さい優良苗木養成のための適正な施肥や光環境管理技術の開発は今後の課題である。

明るい苗床での養苗やスノコ状の庇陰による直射光斑導入による苗木養成も試験項目として残されている。

1-4 山引き苗の効率化

チクス天然林からの山引き苗の供給システムは確立されている。情報ネットワークシステムにより遠方からの山引き苗運搬とその後の養成システムも、完成されている。

林床に落ちたフタバガキ科樹種の種子で、すでに発根していたものを十分な水に漬けるなどして運搬し翌日プラスチックポットに播種したところ、発生率が1%を割ってしまうという惨憺たる結果となった例があった。これに対しては、現場にプラスチックポットを持ち込んでこの芽出し種子をその中に埋め込むということで対処し好結果を得ている。しかし、より効率的な方法として、芽出し種子をその活力を損なわないで運搬する方法の開発は今後の課題である。

1-5 開花促進処理試験の効果

チクス天然林内の *Shorea leprosura* の直径40cm樹高28mと直径40cm樹高34mの2本、*S. parvifolia* の直径42cm樹高30mおよび直径42cm樹高28m、*Neobalanocarpus heimii* の直径66cm樹高32mおよび直径26cm樹高18mのものそれぞれに、1993年3月に山手短期専門家の指導で剥皮処理を行ったが、これらの処理木には、現在まで開花が見られていない。一方、1993年6月に同じくチクス天然林内の直径50cm樹高35mの *S. leprosura* の幹にホルモン剤1ℓを注入しさらに1ℓを根元に散布したものと、直径48cm樹高32mの *S. parvifolia* の幹にホルモン剤2ℓを注入したものの2つの処理木は、現在開花状態にある。処理例が2本しかなくその効果の検討ができないのが残念である。

1-6 挿し木試験

1994年8月30日に *Shorea hypochra* (Meranti temak) を用いた挿し木試験を行った。方法はダイオネットによる庇陰下で全体をプラスチックシートで覆った密閉挿しとし、挿し床は川砂である。ホルモン処理は1560本をSER処理、160本をIBA処理とした。50日後に発根の有無を確認したところ前者には73%、後者には53%に発根が見られた。本種は幹に澱粉を貯蔵するタイプであり、比較的挿し木に向くと予想されていた種であるが、このように高い発根率が見られたことで、事業的規模での供給が可能となろう。

他に *Anthoshorea*, *Vatica*, *Anisoptera*, *Dipterocarpus* とある種の *Hopea* が幹に澱粉を蓄えることが知られているので、これらを対象にしてより多くの挿し木が可能な種の検索が期待される。

山手短期専門家の滞在中の1994年9月15日、チクス苗畑にペラ州5営林署の苗畑担当フォレスター等37名とJICA専門家およびスタッフ約17名の計54名を集めて、挿し木接ぎ木研修会が開かれている。技術を移転する上で有効な試みである。

1-7 庇陰試験

樹種によっては、全光条件下で良質なものが生産できるといわれている。*Shorea talura* は乾季には葉を落とす落葉樹になるし、皮目が極めて少ないのでガス交換を制限して形成層を乾燥から護っていると考えられる。他の *Anthoshorea*, *S. assamica*, *S. hypochra*, *S. lamellata* なども乾燥耐性があると東大の佐々木教授はいつている。また、*Vatica walliichii*, *Dipterocarpus rappa*, *Shorea albida*, その他の少数の *Dipterocarpus* は湿地に育つことが知られている。これらの種は、湿地と同時に乾性地上にも耐えられると期待される。

1-8 試験対象の新樹種の導入

試験サイトに土壌条件の厳しいところが認められる。また、今年の乾期には約2カ月間厳しい乾燥が続いたというが、そのような条件下では *Acacia mangium* でも活着不良となる。このような低質土壌条件に対処するために、*Acacia auriculiformis* や *Casuarina equisetifolia*, *Melaleuca* spp. のような荒廃林地で実績のある樹種の導入をはかる必要がある。

最近、成長が早く品質も良いと言うことで、*Azadirachta excelsa* (マレイシア語で Sentang) が脚光を浴びている。同属のインドセンダン (*A. indica*; neem) はインド原産で熱帯アジアには比較的広く普及しているが、本種は地位の良いところでインドセンダンより良い成長をする。分布はマレー地域からニューギニアにかけてであり、有望な郷土樹種の一つといえる。本プロジェクトでも育苗が開始されており、購入苗の植栽試験も始められているので、今後の成績を見守りたい。

1-9 苗畑レベルにおける脊悪土壌適応技術開発試験

チクス地区は近くに錫鉱山があり、そこには不毛の白砂が堆積している。本事業地一帯の土壌は厚い石英質の砂質土壌に覆われており、共通の地質であることを示している。相沢短期専門家の報告によると、天然林とBサイトの土壌はFAOの分類でアクリソル(Acrisols、あるいはUltisols)に属するという。この土壌は強度の風化洗脱を受けた酸性土壌で養分の量も保持力も乏しい。加えて、表層の粘土が下層に移動集積し表層が砂質になっているため、表面浸食に対する抵抗性が弱いという大きな欠点がある。天然林がある状態での表土浸食は顕著ではないが、これを伐採すると浸食が急激に増加することが知られているという。農業上は、本土壌下では肥料を多用しない限り、永続的農耕は難しいとされている。

チクスAサイトの土壌もほぼ同じアクリソルと思われる。砂質の層が70~80cm程度の深さにまで堆積しているのが普通であり、透水性は良好なようだが、乾季が厳しく長く続く時には乾燥するため植栽木には悪影響を及ぼす。このような土壌は、過剰な攪乱を受けると上述したように表土流亡を招き、降雨林地帯においても、限られた種の草本や低木性の木本しか生えられない沙漠状態を出現させる恐れがある。また、これも相沢短期専門家の報告通り、本土壌の一部にはpHが4未満になる所も見られるという。

このような土地に対処するために、大規模な植栽にはいる前の予備試験として、そのような所の土壌を用いた苗畑試験をやってみる必要がある。例えば、庇陰下と無庇陰下において、無処理の用土、堆肥を混ぜた用土、化学肥料を混ぜた用土、マイコライザを施用した用土、これらを組み合わせた用土などを大きめのポットに入れ、数種の苗木を植え込む等して、成長観察を行い、脊悪土壌に対する森林造成を可能にする技術の開発を検討する必要がある。これらの成果を価値あるものとするためには、処理数のある程度確保するとともに数回の反復試験を用意して置く必要がある。

1-10 育苗マニュアルの作成

本試験を通じて、多くの知見と成果が集まりつつある。健苗育成のためにはこれからますます多くの生理学的研究が行われることが望ましいが、現行でも貴重な成果が集積している。フタバガキ科樹種の苗木育成をこれだけ体系的に行っている例は少ないので、成果品として育苗マニュアルを作成することを期待したい。特に、現地に役立つように、マレ一語も用いた図や写真を多用した実際的なものを作ってほしい。

2. 造林

造林も「中間報告書」に記載されている通りで、植栽事業は着実に進められている。進捗状況も、概ね計画量を達成している。保育作業は請負で行われるため、植生量に対応したきめ

細かい下刈り等は困難であるとしているが、とりわけ問題があるということではないといえる。今後とも指導していくことで、請負業者が熟練してくることが期待される。

天然林であった上木を伐採した後、速やかにAcacia mangiumを植栽したBサイトにおける列状伐採後にフタバガキ科樹種や高質有用樹種を植栽する列状複層林造成事業は順調に進捗しているが、上木伐採後放置された所を再度地拵えして開放地とし、そこに早生樹とフタバガキ科樹種等を同時植栽したA地区には若干の問題が生じている。

以下に、多くの事業や試験の内の特記事項や提案などを述べる。

2-1 プロジェクトサイトの事業地不足の対処

チクスサイトでは、5年間にAサイトで300ha、Bサイトで200haの造林計画があった。この内Bサイトでは1994年一杯で全て造成が完了し1995年度の植栽場所がなくなること、さらに予定の200haに対して、20~30ha不足することが明らかになった。これに対しては、他に事業地を求め拡大するのではなく、補植や植栽樹種の不適合地の再植栽事業などを充分に行うべきだという了解がなされた。1994年11月12日に持たれたペラ州森林局との作業委員会の席上で、ペラ州側から、Bサイトの外周の区画と造林試験事業実行区画との間に残された三角形の場を集めれば20~30haという面積は出てくるのではないかという指摘があった。しかし、約180haの造成地で本試験の目的は十分に達成されるという専門家側の答弁でペラ州側も同意し、Bサイトの造林範囲は現行計画通りということが確認された。

2-2 試験区数の適正化について

試験調査を行う点数が年を追って増加し、調査に追われて造林事業が影響を受けたり、その逆に造林実行に追われて調査が遅れたりする程であるという声が、従来から造林担当者から出ていた。現在の資料によると、180点余りとなっており、それぞれが100本以上の植栽木を調べていることになる。この点数は、植林地ができる度に増加することになるという。

調査は大事であるが、不可能に近いほどの調査点数を抱えて処理仕切れなくなるとともに精度も落ちるとしたら、こちらのほうが問題である。調査点数の整理について考えてみたい。

生存率が10%以下のもの、20%以下のものがそれぞれ15区と36区ほどある。このような区は今後増加すると思われるが、ここまで減ったということを調べた上でその後は調査中止と言うことにしていのではないかと。ただし、ここに補植が行われた場合は勿論、下刈りなり何らかの手入れをした場合は、施業内容を帳簿に記録しておく必要がある。

全ての調査区で年2度の調査が行われているが、精密調査区は全体の1割程度とし、残りは、特に優勢木の樹高が3m程度を超えた区については年1度、場合によっては2年に1度としても良いのではないかと思う。

既に調査が行われているのと同種の同取り扱いのものについては、植栽と保育に関する記録をしっかりとすることで、調査を簡略化していいのではないか。調査本数を30本位に減らすことや、調査期間を年1度程度とすることで、概要はわかるだろう。

今後、可能な実行体制を維持する上で検討して欲しい。

2-3 ラインプランティング試験

チクスAサイトの開放地における早生樹とフタバガキ科樹種等高質有用樹種の同時植栽試験は、一部の樹種を除いて容易でないことが明らかとなった。これに変わる対応技術として、既に林地を覆っている*Endospermum malaccense* (sesendok) や*Macaranga* spp. 等の早生樹の二次林を带状に伐開し、これらを保護樹として目的樹種(当面8種)を植栽するラインプランティングが今年から予定されている。作設するライン幅は6m、10m、20m、40mを予定している。

当初の予定では作業の能率を考えて、ラインの伐開にバックホーやブルドーザー等の重機を用いるということであった。しかし、既に述べたように、本地域の土壤が攪乱にきわめて弱く、重機の投入が立地の低質化を招く可能性がある以上、重機の使用は避けるべきである。さらに、全面にわたる焼き払い地拵えも避けるべきであろう。手刈りでは能率が悪いように当初は思えるだろうが、それは機械を使うという前提に立っての進捗評価であり、長い目で見た場合にはその遅れは問題にならない。また、人件費についても、重機を使わないのだから、重機のコストを人件費に充てると考えれば、必ずしも造成費が高むということにはならないのではないだろうか。

2-4 新樹種の植栽試験

チークに加えて、*Azadiracta excelsa*の植栽試験が行われていた。A-8地区であったが外見上はしっかり活着しているようであった。ペラ局が独自で行っている中に*Kaya ivorensis*の小さな団地がある。かなり疎開してはいるものの、残っているものは良好な成長をしている。ジャワ島でもこの*Kaya ivorensis*を良く見かけたがそこでも成長は良かったし、研究開発センターの構内には直径50cmを超える大径木となった本種がある。今後有望な種かもしれない。入手可能なものがあれば、大面積にすることなく、小回りの利く規模で試験植栽をはかって欲しい。

2-5 Aサイトにおける不成績造林地

チクスAサイトにおいて、1992年以降*A. mangium*とフタバガキ科樹種等高品質樹種の植栽が大規模に進められてきた。このうち、1992年設定の試験地に、

- ① *A. mangium*の成長は良いがフタバガキ科樹種等高品質樹種の殆どが枯死した所が約7ha、

- ② *A. mangium*とフタバガキ科樹種等高品質樹種の両方が殆どが枯死した所が約17ha、
- ③ 樹木見本園で成林の見通しが無い場所が約7ha、出現した。

この内①は、*A. mangium*とフタバガキ科樹種等高品質樹種は植栽間隔が3 m以上なので、植栽当初はフタバガキ科樹種等高品質樹種は*A. mangium*の保護を受けることができず、③の場合同様開放地へ単独で植えられているのと同じ状態になっているといえる。そのような場合、活着し成長できなかったということが明らかなわけであるから、一定の樹種について、一定の質の苗木を用いた場合、気候や土壌栄養条件等が一定の条件以下では保護樹なしでの造林成績は悪いという一つの答えが出たわけである。したがって、これら一定の条件を記載することで、マニュアルを作る際の成果となる。

このような実態を受けて、作業監理調査団と専門家との間の検討会では、①と②については早生樹の保護が受けられる状態になってから植え付けることが妥当という理解に達した。なお、③は樹木見本園なので、早生樹はフタバガキ科樹種等高品質樹種の植栽予定位置の間に植栽し、フタバガキ科樹種等高品質樹種が活着し充分成長できるようになった段階で除去すれば当初考えた状態が得られるであろうと提案した。

本検討会の席上で樹木見本園の造成が本事業の主旨に照らして必要かどうかという議論が行われたが、熱帯雨林を構成する多様な樹種の成長特性を知ることと、展示林として林分を作ってデモンストレーションすることは本事業の普及のために効果があること、樹種の成長特性を論ずるためにはかなり大きな規模のまとまった団地が必要なこと、生理特性の試験研究のためには、電源や諸施設に近い必要があることなどが確認され、予定通り造成作業を実行することが了解された。

②について、荒廃地の造林にも実績のある*A. mangium*が活着しなかったのは、事業開始直後のことであり用いた苗木が優良でなかった可能性のあること、放牧牛の踏みつけや摂食被害、*Shorea leprosula*と*S. parvifolia*には昆虫による食葉被害があったこと、今年は2カ月にも及ぶ強度の乾燥があったためその影響があったことが考えられるという専門家の意見があった。これについては、現地をみて検討する必要がある。

これらの検討を踏まえて、既施業地の造林不成績地を放置して新たな造林地を造成して行くのではなく、造林不成績地の補植を充分に行った上で、余力を新規造成に向けるべきという見解でまとまった。勿論、造林不成績の理由は十分に吟味されなければならない。そうでなければ、同じ失敗を再び繰り返すことになる。そのためにも、施業の沿革と内容を丁寧に記した帳簿を整備する必要がある。

(1) チクスAサイトの活着不良と土壌劣化の可能性

チクスAサイトを実地検分した結果、植栽木の活着と成長不良の原因について以下の推定がなされた。

- ① 活着率の低かった樹木見本園の一例であるが、籠を植栽木にかぶせて直射光を制限

するその箆をかぶせた姿が虚無僧に似ているので、虚無僧造林と名をつけた一角がある。活着率は箆のおかげで比較的良好である。しかし、樹形が三角形になっていて芯が一本通った良好なものはほとんど見られない。多くのものは、上方に枝が集中し、しかもシュートが枯死してその脇から新たな後生枝（いわゆる萌芽）が発生して箆状を呈しているものが多い。その上、葉の色も黄色味がかかっていて養分不足を思わせる。林床は乾季直後のこともあってか、植生は30~40cmイネ科の植生と地表面を張っている日本のミヤコグサかネコハギのような小型のマメ科草本がある程度で量は少なく、砂質の鉾物質土壌がそのまま見える。植被率は50~60%くらいである。イネ科草本の株が小さなパッチ状に点々と見え、その株が土壌を緊縛しているが、その根の及ばない所は砂質の表土が流亡して、イネ科草本の一叢が谷地坊主の様に盛り上がっている。これから判断すると、イネ科草本の叢生が定着してから後、その周囲では深さで4~5cmの表土が流亡したであろう。

- ② *A. mangium* とフタバガキ科樹種等高質有用樹種の双方が枯れてしまった所では、*Trema angustifolia* (現地名 mengkirai ニレ科) という灌木(mengkirai) の優占した所とエコクチン(*Bko kuching*; *Perotis latifolia*) と呼ばれる日本のネコジャラシ風の植生が優占する所がある。両者とも植栽列に沿って下刈りを施した後の植生の回復は遅く、ここでも砂質の土壌が露出している部分が多い。生き残っている *A. mangium* はわずかで、その苗もシュートの先にわずかに黄ばんだ葉を着けているだけであった。前者において、試みに樹高60cm程の灌木を引き抜いて見ると、根が浅いため意外と簡単に引き抜けてしまった。根がほとんど下に発達しておらず、水平に広がっているだけであった。砂質ではあるが細かく砕かれたシルト様のものがしっかりと詰まって固く締まった構造を作り出し、その上養分も少ないので根がほとんど下方へ発達しないのではないかと思われた。

エコクチンの多い立地でも状況は同様であった。ここには灌木がなくエコクチンがほぼ一種で優占している。*A. mangium* とフタバガキ科樹種等高質有用樹種に加えて、*Endospermum malaccense* (Sesendok) の植栽も試みられていたが、どの種もほとんど枯れており、生き残ったものも極めて弱々しい様子であった。

何れの区でも周辺には *Imperata cylindrica* の成立は見られず *Macaranga* spp. や *Endospermum malaccense* (Sesendok) などの早生樹の成立もないことから、土壌の状態が悪くなっていることが窺える。

表土流亡の起きた原因として、1988年6月から1989年3月にかけて天然林が皆伐されたこと、また、大型機械を導入しての焼き払い地拵えが行われたことが考えられる。

跡地は炭化した幹が立っていることから分かるように、天然林伐採後の処理として焼き払い地拵えが行われた後1992年10月まで放置され、この時期までに樹高2~3

m程度の先駆樹種を主とする二次林が再生した。本事業において、1992年10月以降、地拵えとして再生二次林の樹木を大型バックホーを用いて引き抜き、ブルドーザー（通常D6クラス）で集積し、適当期間乾燥後焼却し、燃え残り残材を再度集積し焼却するという方法を執っている。この処理が行われた跡地を当時の写真で見ると、掻き起こしが充分になされているように見えるが、養分保持力の弱い砂地では、丁寧な地拵えが却って表土流亡を促進した可能性が考えられる。しかし、本監理調査団の訪れた時期が稀に厳しい乾季が続いた後と言うことを考えると、活着不良の原因を土壤の劣化にのみ求めることはできず、今後、適度の湿潤条件下での植栽結果を待つ必要がある。

(2) その対策

活着および生育不良の原因が土壤劣化であった場合は、対策を講じなければならない。

土壤条件が良好でないと、フタバガキ科樹種等高質有用樹種の造林はできない。多雨地域であるマレー半島でも今回のような乾燥が再びくることが予想される。その時植栽された*A. mangium*が順調に育てば、一応の森林は造成できることになる。また、*A. mangium*が育つような場所なら、*Hopea* spp. ほか一部のフタバガキ科樹種のほかに、チークやマホガニー(*Azadirachta excelsa*を含む) 類も植栽できよう。しかし、土壤劣化の進んだ荒廃地であれば、そこでは一次緑化が主要な課題となってくる。その場合、もはや産業化のための実証試験を行うということではないと考えられる。とはいうものの、だからといって、事業サイトに出現した不良地に何らの対策を講じないというわけにもいかないだろう。何れにしろ、厳しいと予想される立地への植栽では、これまでの1/4か1/5程度の面積で予備的に植栽してみた上で本格的な実行を行うという配慮が欲しい。

今回の作業監理調査団と専門家の間では、現地視察をする前の段階では、1995年度植栽予定のA-6、A-9については、造林成績不良の1992年度分から現在までの既植栽地を手当するほうが大事でそれを済ませた余力で行うと合意された。しかし、現地を見た結果、植栽対象地の土壤条件に問題があるように思えた。とりわけ*A. mangium*が枯れてしまう所では、今迄同様の方法で補植を行っても再び枯れてしまうのではないかという疑問が残る。それならば、*A. mangium*よりもっと荒廃地に強い樹種を導入してとにかく緑化を図るか、しばし、放置して自然植生の遷移を待つかして、森林造成が可能と期待されるA-6、A-9の植栽を予定通り実行して造成面積を稼ぐほうが、デモンストレーション効果から見ても得策ではないかと考えられる。

樹木見本園は、生理的研究の利便のためにも、現在の位置に造成したい。被陰樹に*Acacia auriculiformis*や*Casuarina equisetifolia*等の荒廃地に強い樹種を採用することは勿論、堆肥や化学肥料等の応援も得て、土壤改良を進めつつ、造成に取り組んで欲しい。現在予定している見本園の区画面積の50m×100mが大きすぎるならば、当面は

50m×50mに半減させても良いのではないかと思う。

本事業のように、ある程度以上の規模で森林造成を行う場合、低地林では必ずこのような状態の林地に遭遇すると考えておいたほうがいい。その場合の対処方法も講じておくことは実証試験の一部として重要なことである。酸性にも強い植物として *Melaleuca* spp. (Kayu puteh, Gelam)の導入を考慮することが必要である。

今年度、天候を考慮して *A. mangium*等による補植を予定しているが、これらが気候的には好条件であっても活着成長が良くない場合には、危険地域区分を行って施業方法を変える必要が生ずるので、その場合は土壌の専門家の招請も考慮する必要がある。

(3) 水牛、牛の侵入とその状況

生育不良の原因の一つに牛による被害がある。

列状複層林造成を行っているBサイトでは水牛の出入りが激しく、1992年に植栽したB-3区では成績の良いしかも見学者の一番多い2列区～8列区にかけて、伐採列が牛の通り道となってしまっている。そのため、牛の体のこすり付けや踏みつけなどにより、倒されたり折られたり剥皮されたりという被害が出現している。この対策として、B-3区の展示に利用している部分1,200mをバラ線で囲う予定としているが、経費的に見て、造林地をすべて覆うことは無理と判断している。

牛は障害物を避ける傾向があるので、植栽列を自由に往来できないような障害物を設置する試みが必要である。

Aサイトでは普通の放牧牛の出入りが盛んになっており、この放牧牛による被害も深刻になっている。今回の調査でも、*A. mangium*とフタバガキ科樹種等高質有用樹種の両方の活着率の悪いA-4区で十数頭の牛の群れに遭遇した。

東南アジア一般の例として、放牧と草原維持は連動するものであり、そのためには火入れが不可欠であるといっている。したがって、ここでも恒常的な放牧があるとすれば、火入れが今後頻発するようになる恐れがあるので、慎重に対策を講じる必要がある。

牛の侵入に関して、11月12日のペラ州森林局との作業委員会の席上で、森林局側の見解を質したが、これといって有効な策の提示はなかった。本腰を入れて放牧牛の侵入を取り締まる体制を講じてもらう必要がある。植栽木が大きくなる3年間程度を限って、放牧牛の監視要員として放牧に関係している住民を雇用し、被害の多寡で報酬の多寡を調整するという策も考えられる。

(4) 山火事の可能性

マレーシア半島部は東南アジアでは例外的に焼き畑がなく、火事の危険の少ない所だと言われてきた。今回、本事業地でA、B両サイトでそれぞれ47haと153haを焼く火事があった。原因は地域住民のたばこの投げ捨てと推定されている。本事件で防火線の効果が大きかったとされている。Aサイトでは植生が貧弱だったのも幸いしたのではないだ

ろうか。

*A. mangium*は林床に落ち葉が溜まる一方で林床植生の発達が良くないことが、各地から報告されている。この林床に堆積した落葉層が山火事を起こす原因になることも知られている。*A. auriculiformis*も同様の傾向がある。

事業に批判的な者、不満を持つ者から山火事という形での報復を受けることがある。もう一つの理由として、放牧がある。成林するということは草原がなくなることだし、夏枯れの草は火をつけることで若い部分を再び萌え出させるので、牛の餌に格好なのである。今後とも、山火事は発生するかもしれない。

その対策としては、防火線の充実、林床植生の導入、監視見回りの強化に加えて、地域住民との融和ということに尽きるのではないだろうか。頻発するようであれば消防車も装備して、火災用の機動組織を作る必要もある。

(5) フタバガキ科樹種の胴枯れ型被害

Bサイトに1992年度に植栽された*Shorea leprosura*には、(3)で述べたように牛の侵入による倒伏や剥皮等の被害が発生している。

これに加えて、立木を良く観察すると直径がまだ3~5 cm程度にしかっていないのに樹皮がめくれて、材部に腐朽が進行しているものが相当数みられる。腐朽の前兆と思われる線状の変色部が、幹部や枝等の様々なところにみられる個体が多いことから、今後、本サイトでは幹の腐朽により枯死する個体や、重度の被害を受けるものが続出すると危惧される。最も履歴の古い、しかも代表的な展示林となっているこのサイトでの、この種の被害の出現は大変残念なことである。しかし、事業として実行する前の試験段階でこの被害が明らかになったのだから、将来のことを考えると貴重な経験を得ていると考えることもできる。今後、樹病の専門家の詳細な調査に基づく処方箋を作成する必要がある。

本被害がかなり広範囲に出現する恐れがある。原因が*Acacia mangium*と*Shorea leprosura*の組み合わせの不適合に起因するのかわからないが、原因が解明されるまでの間、*Shorea leprosura*の植栽は見合わせたほうがよい。また、他の樹種についても、この種の被害が出ていないかどうか調べる必要がある。

(6) マニュアルの作成

造林マニュアルを本事業の成果品として、作成するようにしたい。

2-6 Kinta地区

1993年2月に豊富な森林調査実績のあるForest Inventory & Management Sdn. Bhd. という民間会社に委託して、146林班全域にわたる伐採後の更新実態調査(Post Felling Inventory)が実施されている。詳細は「中間報告書」を参照していただくが、この作業を行うの

はかなり大変であり、実際には丁寧に行われている例は少ないようである。この調査によれば、経済的に価値の高い樹種の残存は少なく、フタバガキ科樹種に至っては15cm以上のものがha当たりわずか8本と少ないことが明らかにされた。また、直径5cm以上15cm未満のものは、伐採搬出に伴い何らかの障害を受けたものが多く、森林局が指定した有用樹種の残存数は34本/haにすぎない。同じく森林局が指定した有用樹種について、5m×5mの方形区118個を規則的に設定して調べた樹高150cm以上で直径で5cm以下のsaplingの出現率が23%しかなく、2m×2mの方形区118個で調べた結果150cm未満の有用樹種の出現率は11%しかなかった。このような実態であるので、本プロジェクトで意図している有用樹種の植え込みは、林分の質を高める上で有効な作業といえる。

対象としている地域は、本年度林道を延長した147林班、150林班方面も含めて、山裾や緩斜面にタケ類の繁茂が著しく、またヤシ類や野生のバナナ類の混生が目立つ。専門家が本地域に居住する住民から、居住地にごく近い所以外の天然林内では焼き畑耕作は行っていないという聞き込み結果を得ている。従って、近年の焼き畑活動は考慮する必要がないかもしれない。しかし、これらタケ類やヤシ類、バナナ類の広範な分布からかつてかなり活発な焼き畑活動があったことが示唆される。道沿いには所々 *Imperata cylindrica* の繁茂した団地が見かけられるが、これは焼き畑依存の植生と考えられるし、さら *Imperata cylindrica* の優占地の地位がさらに低下した立地と思われるコシダ (*Dicranopteris* spp.) の覆った群落もみられる。これらのことも、焼き畑を始めとする、集約的な人為の影響の存在を窺わせる。このような、人為的影響の強い所ではフタバガキ科樹種等の有用樹種は少ない。

(1) すでに設定された試験地

これまでに、実測面積で6.6haが植栽された。斜面下部から上部にかけて、小沢沿いにE、D、G、H区が配置され、上部から尾根にかけて、B、C、E区が配置されている。これらは植栽後間がないので成果はまだ、明らかでない。しかし、植栽木の位置図を作り精密に調査を行っているD区の状態をみると、活着とその後の成長は良好であり、主軸を伸ばした良好な樹形を呈している。チクスに比べて涼しいこと、ガスがかかるなど湿度が良好に保たれていること、土壌の状態が良好なことなどが寄与しているという専門家の判断である。

植栽に当たっては、請負契約を簡便にするため対象部分にある5cm未満の立木と雑草木、タケなどをすべて伐採したという。概観では、場所により、残存木数が多く林床が暗すぎると思われる所も見られた。保育の意味からいって、樹種のわかる作業員による不要木の処理を考える必要があるだろう。また、D区においては、伐除した枝条を潔癖地拵えとせず斜面に放置したがそれがかえって表土流亡を抑える効果があったということであった。本試験区は、ギャップやラインを意識せず、タケ群落となっている所も含めて、

小面積の群状林相改良試験を行ったということであり、本現地実証調査においては応用試験ということになる。施業記録のついた指標林造成という点で、興味深い試みといえる。今後、立地差を基にした解析が行えるような資料収集を期待したい。

(2) ギャッププランティングとラインプランティング

本現地実証調査の主目的であるギャッププランティングと新たに加えることとしたラインプランティングは、新設林道に沿って設けるJ区、K区で実施することとしている。

ところで、本対象地は、全面にわたって1988、1989年の択伐以前に重度の伐採が行われており、樹高30m以上の元の天然林由来の立木の成立密度が低く、樹冠は閉鎖していないというより、比較的密度の高い保残木といった状態で残されているのみである。したがって当初構想にあったような天然林由来の林冠層に様々なサイズや幅の伐り開きを行うという設計はできない。しかし、二次林が10~20m位の高さで樹冠層を形成しているので、この層を対象としてギャップやベルトを伐り開くこととする。伐開作業には重機を用いず、手刈りないし下刈り機の使用に止める。

設定に当たっては、処理効果の程度を比較できるように、可能な範囲で沢筋に近い立地から中腹、さらには尾根に近い乾燥立地までについて、強度、中度、弱度のように伐り開きの程度を変えた処理区を設定する。調査は、反復データがとれるように2~3回の繰り返しを入れた調査区系列について行うこととする。これらのデータは、最終的には統計的処理を行う必要があるため、そのことを意識して可能な限り等質な立地に対する処理の効果や、処理に対する立地の影響が解析できるように配慮する必要がある。

処理区の処理前の林相を調べるために標準地調査を行っておくのは重要である。調査区とする所以外は、事業実行地として調査区にならった形で伐開と植栽を行うとともに、後になっても履歴がわかるように、作業のすべては沿革簿に記録しておく。

本現地実証調査の目的に沿わせて、調査区はタケ類やバナナ等の人為の影響を受けたと思われる代償植生の優占する所を避けて設定するようにするが、植栽の実績を確保するための事業実行対象地としては格別の制限を設ける必要はない。

(3) 見回り作業歩道

試験地を設定する斜面は急斜面を含み、林相も藪に近い所がある。この斜面に林道を開設するのは実際的でないし、維持が大変なことはこれまでの林道の状態をみれば明らかである。しかし、道路をしっかりとっておかないと継続調査は困難である。したがって、試験区を見回るのに便利なような歩道を開設しておくことは大事である。この歩道は大型重機が通れる必要はなく、一般の登山道程度で十分である。このような歩道を整備することで、本地域における調査は楽になるものと思われるし、1ないし2林班規模での作業ならば歩道の開設で十分に対処できるものと思われる。また、今後、視察者が増加すると予想されるので見回り作業歩道の整備を考えて欲しい。

(4) 天然林施業マニュアル

Pre-felling inventoryに基づく伐採林分の選定をスタートラインとして、ギャップやベルト状植栽地の造成と植栽の実際、処理と樹種ごとの反応（成長）等を、実際の数値と写真や図表を用いて例示する天然林施業マニュアルを成果品として作成することが望ましい。他のマニュアル同様マレイシア語版をペラ森林局と共同して作るのが普及効果の面から見ても好ましい。

2-7 フタバガキ科樹種等高質有用樹種の成長調査の必要性

フタバガキ科樹種等高質有用樹種による本格的な森林造成はようやく緒についたばかりである。しかし、本事業においては、その成長の将来予測を行わなければならない。そのためには、わが国で行っていると同様、林齢や履歴の分かっている多くの林分の事例を集積して、林分レベルにおける成長予測表を作らなければならない。

マレイシア、インドネシア、フィリピン等東南アジア一帯には、小規模ながらその目的に叶う造林地が散在している。しかし、本目的のために利用できるようには、これらの林分のデータは調査されていないし整理されてもいない。本事業の要となるこの種のデータを、本事業期間中に収集して、報告書の精度を高めることに供する必要がある。マレイシア（サバ、サラワクを含む）やインドネシア等の事例集めのためには、本事業の専門家を派遣するのが、経験の向上という点から言っても効果的だと思う。

3. 林道整備

3-1 現状

チクス及びB・キンタ内における林道は、プロジェクトが開始される前に伐採用に作設されていた林道を全天候型の道路に改良・整備することとなっている。

現在までの林道の整備状況については、下表の通りである。また、作業道については、造林作業の実施に伴い一時的な使用に耐える構造・規格の付帯施設として作設している。

道路開設の状況

地区	工期	延長	利用区域	密度	開設経費(M\$)	開設単価
チクス	92.6~92.12	8050m	500ha	16.1m/ha	135,350	16.8M\$/m
B・キンタ	同上	1660m	300ha	5.5m/ha	135,640	81.7M\$/m
B・キンタ	94年度実行予定	1000m			74,218	74.2M\$/m

注 B・キンタの開設経費には、橋梁の建設を含む。橋梁部分を除くと、開設単価は53.1M\$/mとなる。

B・キンタ内における94年度の開設については、急峻な現場の地形を考慮し、既存の伐採道路に沿った林道の作設を計画している。現地説明・入札・応諾が終了し、契約書の取

り交わしを進めている。しかし、例年、10月から12月は天候は悪いため、実質的には2月から4月の工期となる見込みである。

3-2 問題点

林道整備については、これまでの事業実施を通じて以下の問題点が生じている。

第一に、維持修繕の費用が当初予期しえなかったほど増大していること。特に、B・キンタにおいては、94年度のサイト内の林道維持・修繕に要する経費が林道開設経費の1.6倍に上っている。また、チクスにおいても林道開設後2年間の維持・修繕に要する経費がすでに開設経費を上回っている。

これらの維持・修繕にかかる事業の内容は、①道路上の水たまりに対する砂利等の散布、②横断溝等の簡易な排水施設の設置、③路体の崩落、洗くつ個所の補修などであるが、常識的にはかなり高額なものとなっており、実際に林道管理を行う上で妥当な経費であるかを検証することが必要である。

○維持修繕

道路が完成した1992年12月から1994年10月までの維持修繕に係る経費とする。

(単位：M\$)

地区	年度	災害復旧工事	砂利数	合計	開設経費	割合%	備考
チクス	1993	45,963	6,545	52,508	135,305	38.8	
	1994	92,356	17,044	109,400		80.9	災害復旧工事は、チクス地区と合併契約
B・キンタ	1993	0	0	0	135,640	0	
	1994	219,718	0	219,718		162.0	の予定価格である。

第二には、複層林の整備にあたって作業道を含めた路網の配置や密度等を内容としたマニュアルを作成するための検討が進展していないことがある。熱帯地域においては、しばしば想像を絶するような集中的な豪雨が発生するため、このような自然条件にも耐えることができる構造・規格を備えたものでなければならず、かつ恒久的に使用できる高密度の路網を開設する必要があるが、これらのことを解明するためのしっかりした試験・調査が進んでいないことが問題である。

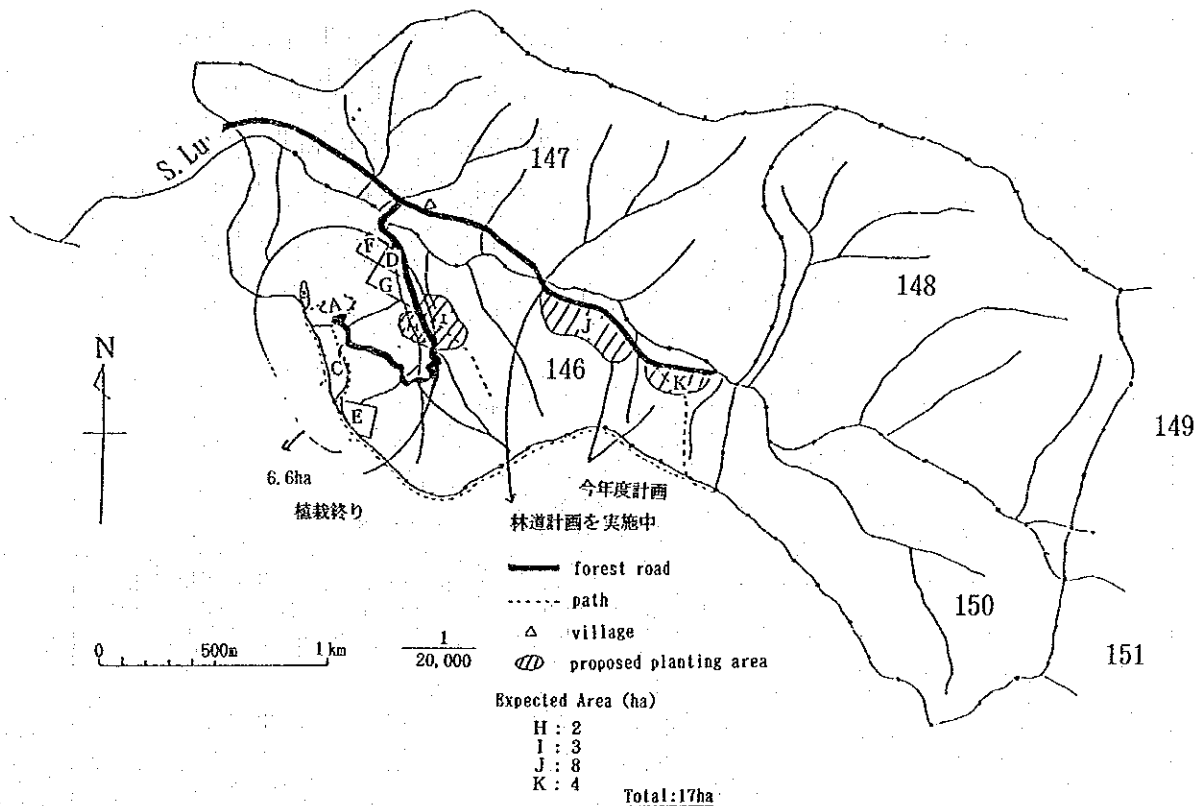
3-3 今後の見通し

林業経営を考えた場合、林道は長期的な使用が前提であり、現在までの経験を踏まえれば、熱帯地域においてはとくに一定水準以上の構造・規格を有するものを設置することが必要と考えられる。

このようなことから、熱帯地域における林道規格を整備するためには、林道の路盤の材料に砂利、砂あるいはアスファルトなど使用した場合に、耐久性や開設及び維持・修繕コストがどのように変化するのかを実証する必要がでてきている。

幸いにして、林道等の整備マニュアルについては、最終報告の中でとりまとめられる予定であることから、プロジェクト後半においては、熱帯地域における路網整備の基礎的なデータの収集に力を注ぐ必要があり、当面は、経常の維持・修繕を着実に進めることを前提に、林道に関する専門家の派遣による適切な指導の下に、林道整備マニュアルを作成するための構造・規格の整理のための試験・調査計画の作成と試験地の設置を早急に進める必要があると考えられる。

B. キンタ内の林道計画



4. 複層林経営モデル

4-1 調査の現状

(1) 基本的な考え方

本プロジェクトの最終的目標は、複層林造成技術を基本的条件として実用的な経営モデルを作成することであり、これまで、概ねこれに沿った取り組みがなされている。即ち、これまで行われた短期専門家による調査、作業監理調査、そしてこれらを踏まえて

行われている現地調査等の内容及び基本的な考え方が、中間報告書において整理されていることから明らかである。

経営モデルの骨子としては、まず現在調査・検討している3つのタイプの施業モデルごとに、必要となる作業マニュアルと関連づけた標準的なコスト分析(人件費・物件費・役務費)からの算出額と木材販売収入額とによる収支分析を行うことを柱として経営モデルを作成しようと考えている。現地専門家と現時点の概括的考えを整理してみた。(添付資料「本現地実証調査の作業工程(概念)」及び「現地実証調査の調査内容と項目」を参照)

(2) 個別調査の現状

現状では、①苗木生産の分野については、育苗方法等にほぼ見通しが立ったこともあり、作業工程毎の実行簿の作成に取りかかっている。これにより苗木生産コスト分析は進むものと考えられる。また造林の分野では、②チクスBサイトでの事業が順調に進んでいることから、簡易な施業モデルの作成とそれに沿った造林コストの分析が試みられているほか、③94年度実施にかかる上木伐採の販売収入及び伐採搬出のコスト分析等が行われている。また、④収穫予想表を作成する場合に必要な林分調査等が行われている。

しかし、その他の事項については、施業モデルを検討中であること等から基礎的データの調査・収集の一部は行われているが、それを踏まえた分析は今後の課題となっている。(現状について、現地専門家の認識は下表の通りであった。)

コスト分析の現状と今後の見通し

区 分		サ イ ト A			サ イ ト B			B ・ キ ン タ		
		経 営 モデル	施 業 マ ニ ュ ア ル		経 営 モデル	施 業 マ ニ ュ ア ル		経 営 モデル	施 業 マ ニ ュ ア ル	
			デ ー タ	標 準		デ ー タ	標 準		デ ー タ	標 準
コ ス ト	育 苗	×	△	×	3/17	○	△	×	△	×
	造 林		△	×		○	△		△	×
	林 道		○	×		○	△		△	×
	伐 採		×	×		○	×		×	×
収 入	マ ン 力	×	×	△	△	-	-			
	高 品 質	×	×	×	×	×	×			

(凡例) ○; 完了したもの。△; 作成中もしくは調査中のもの。×; 手つかずのもの。

4-2 今後の検討方向について

今回の作業監理調査の目的の一つは、経営モデル作成の筋道を立てるところにあったが、時間的な制約、施業モデル及び施業マニュアルの調査・検討の進捗との関連もあり、具体的な方向づけは出来なかった。このような中で現地専門家と話し合ったこと等を整理しておきたい。

(1) 施業モデルと経営モデルの関連

中間報告書において、チクスBサイトの造林が一步進んでいることから、簡易な施業モデルについての検討がなされ、その考え方が示されている。関連する構成要素としては、①植栽樹種②上木の伐採幅③上木及び下木の伐期齢④目標とする林分型等となっており、今後作業マニュアルの作成等とも関連させた検討が必要と考えられる。また、経営モデルについては、施業モデルをベースとしたコスト分析、木材販売収入の予測とともに、経営形態・規模等が加味されたものになると考えられる。

(2) コスト分析

コスト分析には、施業モデル及び関連する施業マニュアルの検討・作成が前提となるが、この場合、現在行われている事業は諸条件のもとで試験的に行われていることから、これ等から得られる諸数値をコストとして直接使用することには無理がある。試験調査等から得られるデータを基とするなどにより、作業の標準化を行い、それに沿った標準的なコスト分析（人件費・物件費・役務費）を行うことが適当と考える。また、標準的なコストの算出根拠（請負経費からか、個別の作業工程調査によるものか等）も明らかにしておくことが重要となる。

いずれにしても、コスト分析の方法の考え方についての整理を行い、今後具体的な調査等を進める必要がある。

(3) 木材販売収入等の予測

1) 収穫予想表の作成

収穫量の予測、木材の利用径級と伐期齢等の検討のためには、欠かせない調査であるが、既存データが少ないこと、既存森林の林齢の把握が難しいなどの問題が多い。このような条件ではあるが、現地の森林調査の実施はもとより、マレーシア国内だけでなく熱帯地域を範囲として、既存データの収集に努めるなどにより正確な内容となることを期待する。なお、必要となる収穫予想表としては、目標林分の内容等から検討することになるが、最低でも早生樹、有用樹の2～3種類が考えられる。

2) 木材市場価格の把握・調査

主伐木、間伐木、上木及びその他の副産物にも着目し、利用の用途別を考慮した調査を行うこととし、その算出根拠についても明らかにしておくことが必要と考える。

(4) 経営モデルの検討

1) 経営モデルの検討に当たっては、現状では複層林として3つのタイプの森林施業モデルの作成について検討しているが、これをどのような経営形態・規模のなかでどのように位置づけるのか、方向づけを出来るだけ早く行う必要があると考える。なぜなら、経営規模（事業の規模ともいえる）等によって必要となるコスト、得られる収入額等が違ってくると考えらること、またコストの分析及び木材販売収入の予測方法等も

違ってくると思われるからである。

- 2) コスト分析・収入予測に当たっては、その考え方（コスト及び収入の発生時期を含む算定の根拠）を明らかにしておくことが重要になる。
- 3) コスト分析、収入予測等をもとに収支分析を行うことになるが、この場合経営条件の一つとなると考えられるマレーシア国における土地使用料、税制等の優遇措置をどのように位置づけるかの検討も必要と考える。

4-3 今後の進め方について

(1) 計画的な実施

複層林造成にかかる施業技術の確立のためには、今後多くの試験・調査等の積み重ねと森林の成長を考慮した長年月が必要となることは論を待たない。しかし、5年という短期間内に、施業モデル・施業マニュアルを作成するとともに経営モデルを提示するという本プロジェクトの初期の目標を考えれば、試験調査の一つ一つの事項としては継続中であっても、5年間を一つの区切りとした経営モデルを本調査の成果として取りまとめることが必要となっている。

このためには、これまで行われてきた調査等の現状を踏まえ、残された期間内に何をすべきか（どこまで出来るか）を検討の上、今後経営モデル作成までの実施計画（枠組み）を作り、それに沿った具体的な取り組みが望まれる。

(2) 短期専門家の派遣

これまで述べたように事業及びそれに関連する調査・試験等が一定程度進む中で、今後、経営モデルの作成等に本格的に取り組まなければならない状況にあることを踏まえつつ、作成しようとする実施計画にかかる基礎調査等を効率的に進めるために経営モデルの専門家の派遣が望まれる。

なお、このことは現地専門家の要望でもあったことを付記しておきたい。

5. 企業進出の状況と本実証調査の利用見通しについて

マレーシアにおける複層林事業は、半島マレーシアの4州で始まりつつあるが、北部のテレンガル州では、日本の（株）日本国土開発が複層林事業を開始している。（別紙記事参照）

本事業は、50haの規模で行われており、うち25haは早生樹のアカシアマンギウム種の林において、後の25haは裸地で始められている。本事業の担当者は、JICAの複層林プロジェクトにも足を運び、複層林施業技術について専門家の指導をおおいでいるようである。

本事業は、実施企業のテレンガル州との関係や事業規模が小さいこと等から、企業収益を前提にした活動とは今のところ考えにくく、むしろ近年着目されている企業によるフィ

ランソロフィの実践、ひいては企業イメージの向上を目的としての事業ではないかと考えられる。

本実証調査は、あくまでも企業経営を前提にした投資のための試験・調査ではあるが、現段階で本プロジェクトの複層林施業技術のコンセプトが理解され、事業の終了を待たずに一部の試験・調査結果等がマレーシア政府又は企業に利用されつつあるということは、大いに意義のある結果である。今後は、さらに技術・経営面でのデータ等の収集及びマニュアルの作成により民間企業の投資促進にむけた取り組みが期待されている。

また、民間の植林事業を奨励するために、新たに税制優遇措置がとられており、その内容はP I法 (Promotion of Investment Act 1986) によって、Pioneer Statusに認定された植林事業は、生産物の販売開始後10年間、全収入がそっくり税額控除の対象となること、Investment Tax Allowanceによって、事業認可後5年間は、特定の資本投下額の100%が税額控除の対象となっている。

このような税制優遇措置は、本年になって従来あった制度からより投資環境の緩和を図り、民間の植林事業を奨励する制度として成立したものであり、企業進出に向けた後押し効果をもっている。

Japanese aid for forest rehabilitation projects

KUALA TERENGGANU, Sat. — Terengganu today became the first recipient of Japan Development and Construction (JDC) Corporation's aid for forest rehabilitation worth RM1.5 million, to be paid over a period of five years.

JDC Corporation will pay the State Government RM300,000 annually for the rehabilitation of a 50ha forest plantation, which is part of 5,000ha land located in Merang, about 50km from here.

A total of 2,000ha of the 5,000ha land has been planted with various timber species, including *chengal* and *meranti*.

The existing plantation is being managed by the State Forestry Department, with financial support from the Federal Government through grants provided by the Asian Development Bank.

State Secretary Datuk Seri Mohd Azahar Othman said the financial aid provided by JDC Corporation was testimony of the private sector's concern in preserving the environment for the sake of mankind.

"It is a welcome gesture from a reputable company towards preserving the diminishing forest. We are proud of JDC Corporation for being the first company to offer financial aid to rehabilitate the forest," he said.

Mohd Azahar was speaking to reporters after sign-

ing a Memorandum of Understanding on the forest rehabilitation project. He signed on behalf of the State Government while JDC Corporation was represented by its executive vice-president Tomio Ishii.

Also present to witness the ceremony were Menteri Besar Tan Sri Wan Mokhtar Ahmad, State Forestry Department director Mokhtar Isa and JDC general manager for Singapore Yoshihiko Miyaji.

In his speech, Mohd Azahar said the State Government had embarked on forest management programmes since the beginning of the 20th century.

"Before World War II, Terengganu had introduced regeneration improvement felling, where only *chengal* and *merbau* trees were cut due to the demand for these species followed by civil-culture treatment for the species concerned," he said.

He added that the change in technology and the increasing demand for various timber species had resulted in various forest management and rehabilitation programmes being introduced from time to time, aimed at preservation.

Tomio said the financial aid would be used to promote open-planting as well as multi-tier planting methods. The latter involves the growing of various timber species in stages for a sustainable yield.

V. プロジェクトの運営管理

1. 作業委員会要旨

イポー市のHOTBL EXCELSIORにおいて11月12日に開催された。

日本側からは、プロジェクトの岩佐リーダーほか各専門家及び作業監理調査団一行が、マレイシア側からはペラ州森林局長のアブドル・ラシッド・アミン氏、本プロジェクトのカウンターパートであるペラ州森林局の担当者及びオブザーバー参加として連邦森林局の担当者が出席した。協議結果概要は以下の通り。

- ① 第9回作業委員会（'94年10月18日開催）の議事録が確認された。
- ② プロジェクトの'94年Progress Report（事業実績）が報告され、'95年のAnnual work plan（年次計画）が承認された。
- ③ 本プロジェクトの延長問題につき、日本側から連邦森林局の意向を確認したところ、プロジェクトの成功のためには少なくとも2000年まではプロジェクト期間を延長してもらいたいとの回答があり、ペラ州森林局側からも同趣旨の発言があった。
- ④ '96年からスタートする5ヶ年計画である第7次マレイシアプランにおいて、本プロジェクトのため300万マレイシアドルの予算措置計画が予定されているとの発言があった。
- ⑤ カウンターパートの問題で、マレイシア側からフォレスター2名を増員することとなった旨の発言があった。
- ⑥ '94年6月の複層林ワークショップ開催後、各州で複層林試験造林が開始されることとなった。このため、各州森林局から技術指導の要請があり、これに対応するための連邦森林局への専門家の派遣の可否について問題提起がされた。
- ⑦ チクスBサイトにおいては、'94年度にてサイト内の造成予定地がなくなった（プロットは長方形であり、どうしても利用できない三角地が存在する）ため'95年事業（約20～30ha）未実行による予算及び労力はチクスA・Bサイトの補植又はチクスAサイトの不成績造林地の改植に充当する方向で検討されることとなった。
- ⑧ チクスAサイトにおいては、複層林造成の見通しのつかない不成績造林地が相当程度見受けられ、その内容は3タイプあるが、それぞれ以下の措置を取ることで承認された。
ア. 複層林造成試験林で早生樹種（*A. mangium*）の成績は良いが、高品質樹種がほとんど枯死した試験地（約7ha）については、高品質樹脂が造林可能と見込まれれば早生樹種が適度な日陰を供給し始めた時点で再度植栽することとする。
イ. 複層林造成試験林で早生樹種（*A. mangium*）及び高品質樹種ともほとんど枯死した試験地（約17ha）については、土壌調査を実施し造林可能と判断されれば、まず早生樹種のみを改植し、早生樹種が適度な日陰を供給し始めたら高品質樹種を再度植栽する。

ウ、樹木園見本林で生存率が低く、成林の見通しが無いプロット(約7ha)については、樹種ごとに成長不良の原因を解明し、土壌調査を実施したうえで造林技術上解決可能な樹種は、再度、同じ樹種を植栽し、不可能な樹種は同様な立地条件でも成長可能な樹種に植えかえる。

2. 国内支援活動

2-1. 国内推進委員会の運営状況とプロジェクトへの技術的支援

本実証調査の円滑な実施のための技術的な助言を行うことを目的に、国内推進委員会が設置されている。昨年度11月以降は、平成6年3月22日と7月28日に開催された。委員名と開催内容は以下のとおり。

マレーシア国複層林施業技術現地実証調査推進委員会名簿

委員長	佐々木 忠彦	東京大学農学部長
副委員長	左達 一也	日本林業同友会常務理事
委員	安養寺 紀幸	(社)日本林業技術協会国際部長
	三島 征一	林野庁指導部計画課海外林業協力室長(6年9月30日迄)
	坂本 進	林野庁指導部計画課海外林業協力室長(6年10月1日以降)
	河原 輝彦	森林総合研究所生産技術部育林技術科長
	桜井 尚武	森林総合研究所生産技術部更新機構研究室長
	半田 勉	(社)海外林業コンサルタンツ協会調査部長
	藤井 清	(社)南方造林協会業務部長
	森 正次	(財)林政総合調査研究所囑託

(1) 平成5年度第3回合同作業部会

日時：平成6年3月22日 14:00~16:40

場所：東京・麻布

討議内容

・プロジェクトの平成5年度実績と平成6年度事業計画

5年度は8月・11月に推進委員会・合同作業部会を、3月に合同作業部会を開催した。6年度も同様の開催を予定。委員会・作業部会構成も同様。専門家派遣・研修員受け入れ・調査団派遣・ローカルコスト負担の5年度実績と6年度計画を説明。

・森林経営 林短期専門家報告

1. 半島マレーシアの土地利用・所有・天然林経営法の経緯、2. インフラ状況・錫採掘跡地荒廃地状況、3. 土地権利関係の歴史的社会的背景、4. ペラ州での木材伐採・林産物利用に関するロイヤリティの支払い、5. 植林促進政策、6. 経済成長に伴う農村部での労働力減少、以上を説明。土地利用計画・林地より農地への転換・

オイルパームとゴムに比する林業の優位性・労働者需給状況・人工林樹種の変更、以上につき質疑応答を行った。

・中間報告書原稿の検討

3月18日プロジェクトより原稿到着、各委員の意見を集約し、5月下旬には原稿完成予定。山引き苗と実生苗の取扱・牛被害対策・滞水地対策・単位当たりの人工数と工程・フタバガキ科の種子保存・収益予想、以上につき意見交換を行った。

(2) 平成6年度第1回推進委員会・合同作業部会

日時：平成6年7月28日 14：00～16：35

場所：東京・四谷

討議内容

1) 推進委員会

・平成6年度推進委員会及び同作業部会の実施について

委員会構成は昨年通り。第2回推進委員会・合同作業部会は作業監理調査団派遣後、また岩佐リーダー・平沢専門家帰国後の12月に、そして年度末に合同作業部会を開催予定。技術支援活動も継続。

・プロジェクトの現状報告

育苗・造林・森林経営各分野の6年度計画・専門家派遣状況・研修員受入予定・第1四半期活動報告・牛被害対策・臨時作業員不足・ワークショップ・山火事につき概要を報告。苗畑の生産能力・種子採集情報システム・光環境短期専門家業務内容・国土開発よりの技術指導依頼・山火事出火原因につき質疑応答を行った。

・中間報告書概要説明

英文・和文とも多くの関係者に配布するとの結論に達した。

・坂本リーダー帰国報告

C/P不足（フルタイムはオフィサー・フォレスター各1名）・作業員雇用不安定が問題点として上げられ、JICAの作業員直接雇用が提案されたが労務問題もあり、今後の検討課題とされた。また、造林・育苗・経営各分野の現状と課題の説明があった。複数の委員より延長の必要性の意見あり。

2) 合同作業部会

・チクスA・B及びブキットキンタの造林試験の進捗状況と今後の課題

チクスA・B及びブキットキンタ各地区の現状と課題を説明した。Hopea odorataの生存率・スタンプ苗木と筋刈り植栽の可能性・牛被害対策（以上チクスA）滞水水没地区の苗木生存・相対照度の取扱・菌根菌の効果・伐採列と樹種毎の成長（以上チクスB）天然稚樹の取扱・面積表現方法（以上ブキットキンタ）につき質疑応答を行った。

• 半島マレーシア各州からの複層林造成に係る技術協力要請について

プロジェクトサイトにて研修を行う、との案が現実的であり、個別専門家を出すことはリグルート上困難と想定される。