

No.

平成5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5年12月

平成5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5年12月

国際協力事業団

LIBRARY

林開林
JR
94-007

JICA LIBRARY



1116976103

平成5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5年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

27010

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。

当事業団は、実証調査開始後丸2年が経過したのに伴い、本調査の進捗状況や現状を把握し、相手国機関の関係者や派遣専門家に対し、適切な助言と指導を行うため、平成5年10月31日から11月9日まで、林野庁経営企画課総括課長補佐 石島操氏を団長とする作業監理調査団を派遣しました。

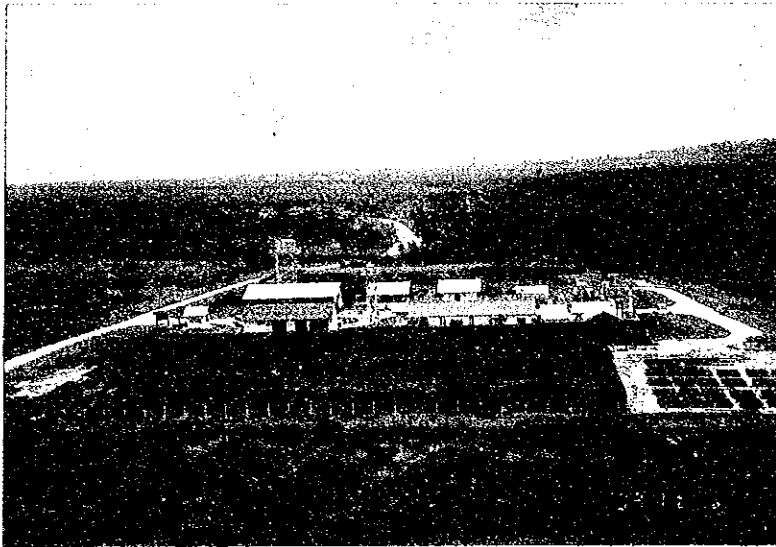
調査団は、マレーシア国政府関係者との協議及びプロジェクト・サイトでの現地調査を実施し、プロジェクトの運営や事業内容などを検討し、必要な指導・助言を行いました。そして帰国後の国内作業を経て調査結果を本報告書に取りまとめました。

この報告書が本実証調査の今後の推進に役立つとともに、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。

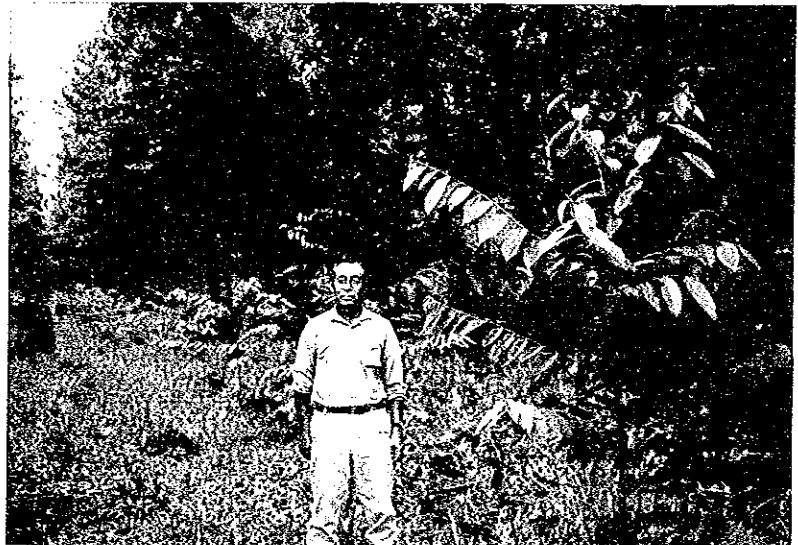
平成5年12月

国際協力事業団
理事 田口俊郎



1. チクス地区のプロジェクト
全景、中央の黒い屋根が
苗畑施設

2. アカシア・マンギウム
とフタバガキ科樹種の
複層林施業を行っている
チクスBサイト



3. チクス地区の苗畑施設で
行われている育苗試験



4. 合同委員会でのT S I
変更の署名風景



5. ブキット・キクタ地区の択伐跡地



6. プロジェクト開所を記念して
平成5年1月18日に植樹され
た苗木も10カ月でこれだけ育
った

目 次

I. 調査の目的と概要	1
1. 調査団の目的	1
2. 調査団の構成	1
3. 調査の日程	1
4. 面談者一覧	2
5. 報告要約	3
II. プロジェクト実施計画	10
1. 実施計画及び造林計画変更	10
III. 協力実績及び計画	17
1. 専門家の派遣	17
2. 研修員の受け入れ	20
3. 供与資機材	20
4. カウンターパートの配置	25
5. ローカルコスト	28
6. 地域とのかかわり	29
IV. プロジェクトの現状、問題点並びに得られた成果	31
1. 造林及び育苗実績の概要	31
2. 種子・苗木の確保	37
3. 育苗作業と育苗試験	42
4. 造林作業と造林試験	46
5. 育苗・造林試験の今後の展開	51
6. 複層林造成コスト分析の考え方	52
7. 事業地へのアクセス道路補修問題	55
V. プロジェクトの運営管理	57
1. 合同運営委員会	57
2. 国内支援	58
参考資料	
・ T S I 変更の署名文書 (英文)	63
・ 第 3 回合同運営委員会議事録 (英文)	65

I. 調査の目的と概要

1. 調査団の目的

本現地実証事業は、平成3年10月にR/Dを署名。同年12月に、長期専門家6人を派遣し、事業が本格的にスタートした。平成5年12月には、林道・苗畑施設等を造成する基盤整備工事が完工した。今回の調査はプロジェクト開始後約2年を迎えるにあたって、調査の進捗状況と今後の計画、技術的問題点について調査したほか、T S I変更問題などについて現地専門家、C/Pと本調査団の間で合同委員会を開き協議した。また、中間報告書作成についても専門家と打合せを行った。

2. 調査団の構成

- (1) 総括 石島操 (林野庁業務部経営企画課総括課長補佐)
- (2) 試験計画 堀田庸 (森林総合研究所森林環境部立地環境科長)
- (3) 事業計画 宮原章人 (農林水産省経済局国際協力課総括課長補佐)
- (4) 協力企画 吉田行郷 (農林水産省経済局国際協力課海外協力官)
- (5) 業務調整 宿野部雅美 (国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力投融資課)

3. 調査の日程 (1993. 10. 31~11. 9)

日順	日 程	調 査 日 程
1	10月31日(日)	成田 → クアラルンプール
2	11月1日(月)	大使館、JICA事務所、連邦森林局など表敬 午後：クアラルンプール → イポー
3	2日(火)	クアラルンプールで合同委員会(TSI変更案サイン)
4	3日(水)	クアラルンプール → イポー、チクス事業地視察
5	4日(木)	キンタ事業地視察
6	5日(金)	マタンのマングローブ林視察
7	6日(土)	イポーのプロジェクト事務所で打合せ
8	7日(日)	資料整理
9	8日(月)	午前：打合せ 午後：イポー → クアラルンプール JICA事務所報告 クアラルンプール →
10	9日(火)	→ 成田

4. 面談者一覧

(1) 在マレーシア日本大使館

澤山秀尚 二等書記官

(2) JICAマレーシア事務所

水田加代子 所長

小樋山寛 次長

有田利行

(3) マレーシア国復層林施行技術現地実証調査

坂本進 チームリーダー

阿部吉夫 業務調整

今田喜久治 造林

平沢敏正 育苗

岩佐正行 森林経営

山田雅晃 林業機械

(4) Forestry Department Headquarters

Dato' Ismail bin Awang Director General

Azahar B. Muda Director of Forest Management

Thai See Kiam

Kamaruzaman Ali Budin

Masran Md. Salleh

Yong Teng Koon

(5) Perak Forestry Department

Tuan Haji Abdul Rashid bin Mat Amin Director General

Wan Yusoff B. Wan Ahmad

(6) State Economic Planning Unit, Perak

Asri Saad

(7) Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

Alias B. Simin

(8) Ministry of Primary Industries

Jusoh Saleh

Molly Koe

(9) Forest Research Institute Malaysia

Cheah Leong Chew

5. 報告要約

5-1 実証調査の背景・経緯

近年における地球的規模での環境保全への要請が高まる中で、熱帯林において環境保全を図りつつ持続可能な開発を行うことが緊要の課題となっている。

このため、民間が行う産業造林においても熱帯林保全を通じて水源かん養、土壌保全といった環境保全に貢献しつつ多様な木材需要に応えうる森林造成技術の確立が求められている。

本件プロジェクトは、こうした熱帯地域における要請課題に応えるべく複層林施業体系、技術の実証を行うとともに、そうした技術に立脚した民間企業の活力を活かした森林経営を展開するに当たっての技術的、経営的指針を示すことを目的とし、1991年10月にR/Dを締結し同年12月に長期専門家6名を派遣、事業の実施を開始したものである。なお、1992年には林道、苗畑施設、建物などの基盤整備工事が完工、現在5ヵ年計画に基づき事業が推進されているところである。

5-2 作業監理調査の目的

プロジェクト開始後2年を迎えるにあたり、

- ① プロジェクトの実施状況の把握
- ② 事業実行上の問題点に関する調査
- ③ 今後の事業計画の変更の必要性の有無

についての、調査・検討を行うことが目的であり、加えてプロジェクト及びマレーシア政府の間で開催される合同委員会に出席し、必要なT S Iの変更について協議・署名を行うことであり、以下に調査結果の概要について要約報告する。

5-3 プロジェクトの実施状況

(1) 造林・苗木生産5ヵ年計画の実施状況

① 造林の実施状況

複層林造成は、ほぼ計画どおりであり順調に進展しており、1993年においては、チクスA地区74ha、チクスB地区80ha、キンタ地区60haの対象地に対して6haの補植をそれぞれ実施できる見込であり、ほぼ1993年計画の98%を達成しうる状況にある。

1993年造林計画及び実績

	1993年の造林計画と実績			全体計画	
	計画	実績	達成率	5ヵ年計画量	累積実績
	ha	ha	%	ha	ha
チクスA地区	100	74	74	280	104
チクスB地区	58	80	138	200	122
小計	158	154	97	480	226
キンタ地区	6 (60)	6 (60)	100	50 (500)	12
合計	164	160	98	530	238

注) () は補植対象天然林面積

計画、実績ともに見本林は除いている

参考) 植栽方法

(a) チクスA地区 ----- 皆伐跡地への早生樹、中・高伐期樹種の一斉列状植栽による複層林造成

(b) チクスB地区 ----- アカシアマンガウム人工林列状間伐跡地への植栽(1伐1残、2伐2残、4伐4残、8伐8残、16伐16残)による複層林造成

(c) キンタ地区 ----- 天然林択伐跡地への補植による複層林造成

なお、これらの複層林造成にはフタバガキ科16種、フタバガキ科以外の有用郷土樹種7種が植栽されており、地区別に示せば次のとおりである。

(a) チクスサイト

A地区

- *① *Shorea acuminata*
- ② *Scaphium macropodum*
- *③ *Shorea bracteolata*
- ④ *Calophyllum spp.*
- *⑤ *Dryobalanops aromatica*
- ⑦ *Pentaspadon motleyi*
- ⑧ *Endospermum malaccense*

B地区

- *① *Shorea acuminata*
- ② *Palaquium gutta*
- *③ *Shorea laevis*
- *④ *Parashorea densiflora*
- *⑤ *Dryobalanops aromatica*
- ⑥ *Pentaspadon motleyi*
- *⑦ *Shorea macroptera*
- *⑧ *Hopea odorata*
- *⑨ *Shorea singkawang*
- ⑩ *Calamus manan*

(b) キンタサイト

- *① *Shorea parvifolia*

注: *はフタバガキ科である

② 見本園の造成状況

見本園については、チクスサイトにおいて1992年に 8 ha、1993年に 8 haを植栽し、計画を上廻る実績となっている。

見本園の計画と実績 (単位：ha)

	1992	1993	1994	1995	1996	Total
計 画	0	10	10	0	0	20
実 績	8	8	-	-	-	16

なお、見本園の植栽樹種は、フタバガキ科 6 種、郷土樹種10樹の計16種を予定している。

③ 苗木生産の実施状況

苗木生産にあたっての種の収集については、種の提供に関する民間人、営林署等の職員からなる情報システム網を設けて採取につとめた結果、1993年は11種について合計360kgの計画を上廻る種の採取を行うことができた。これらの種によって182千本の苗木生産が行われた。

1993年苗木生産計画及び実績 (単位：千本)

	計 画	実 績	全体計画
早生樹種	46	41	162
有用樹種	94	141	290
計	140	182	452

④ 試験調査の実施状況

(a) 造 林

本プロジェクトにおける試験調査の目的は複層林化するに必要な技術に関する基礎的な実証データを取得し、それに基づき複層林造成指針を策定することであり、主たる実証項目は、

- ・複層林造成に適した樹種の選定
- ・各種複層林型の保育技術
- ・各種複層林型のコスト分析

であり、現在実施している技術実証のための試験項目は、

- ・タイプ別生存率調査
- ・タイプ別上長成長調査

- ・ 土壌条件との相関
- ・ 気象条件との相関

等であり、これらの技術的項目に併せて造成コストについて労賃、資料費等のデータを収集しているところである。

(参考) 試験調査の例 (複層林型別上長成長調査) 単位: cm

樹種	1伐1残	2伐2残	4伐4残	8伐8残	16伐16残	
S. leprosula	年生長量	59	66	45	50	25
	樹高	103	110	89	94	69
S. parvifolia	年生長量	42	48	42	26	28
	樹高	82	88	82	66	68
N. heimii	年生長量	23	24	18	12	13
	樹高	51	52	46	40	41

(注) 植栽年 : 1992年10月
調査年月日 : 1993年6月

(b) 育苗

育苗試験は実生苗、山引苗、さし木苗についてそれぞれ実施されており、主たる試験項目は、

- ・ 施肥試験
- ・ かん水試験
- ・ 照度試験
- ・ 病虫害被害調査
- ・ 山引苗養成試験
- ・ さし木苗養成試験

等であり、それぞれの項目毎に得苗率、苗木生長等のデータが取りまとめられつつあり、今後これらのデータに基づき樹種毎の最適育苗法を確立するための分析を実施していくこととなる。なお、これらの技術的試験と併せて種苗原価の把握のための生産費調査を実施している。

(参考) 試験調査の例 (Hopea odortaの山引苗養成試験)

		山引苗 (樹高30~50cm)	山引苗 (樹高7~12cm)
活着率	1993年5月	82 %	100 %
	1993年9月	78 %	96 %

(c) 森林経営

森林経営部門については、事業計画においてコスト計算は1994～1996年、上木・下木生長予測は1995～1996年、更にモデルの検討については1996年とされていることから、これらの事業計画に沿った実行のために必要な生産コスト等に係る基礎的資料の収集・調査がなされているところである。

(コスト計算のための資料の収集)

生産コスト分析のための種苗原価、造林費用、伐出費用の基礎資料を入手するための実行簿を作成し、資料の収集を行っている。

(上木・下木生長予測に係る基礎調査)

キンタ地区 146林班における森林調査を実施し、

- ① 択伐が実施された森林の樹種別本数及び蓄積
- ② 前生稚樹の樹種別生育状況

を既に調査済みであり、これらの調査結果に基づき今後の補植箇所の選定、樹種の選定を行うとともに、これら補植箇所において今後予定されている上木・下木生長予測に必要な資料収集を行うこととしている。

5-4 事業実行上の問題点

(1) 執行体制

① カウンターパート

「マ」側カウンターパートについては、現在1名がフルタイムであり、他のカウンターパートについては森林局の職員が兼務するという状態が続いており、これについては、公式、非公式の場を通じてフルタイムのカウンターパートの配置について「マ」側に要求しているところであるが、解決されていない現状にある。

今後の業務執行を円滑に実施していくためには、フルタイムのカウンターパートの配置が不可欠と考えるものであるが、実証プロジェクトは必ずしもカウンターパートに対する技術の移転が主たる目的ではなく、技術の実証ということである面も踏まえて、現地の技術者をプロジェクトで直接雇用するなどの別途の方策も含めて早期に問題解決を図っていくことが必要と言える。

② 専門家派遣分野

今後キンタ地区の事業が本格化するとともに、チクス地区の試験地も本格的な技術の実証調査の段階に入っていくことから、造林分野の体制強化を図ることが必要となるが、これについては、合同委員会において造林分野に専門家を2名配置することで了解を得、議事録署名を行ったところである。

(2) インフラ整備

キンタ事業地へのアクセス道路の状態は極めて悪く、降雨時には事業地への車の通行

が不能となる状態であったが、本年に入り「マ」側が路面改修、側溝整備、排水管の設置等に着手しアクセス道の改良が着々となされている状況にあり、十分ではないもののプロジェクト実施上に重大な支障が及ばない程度の道路管理がなされている。

ただし、アクセス道路の仮設橋については橋脚部分から洗くつが始まっており、橋脚の補強工事を実施することが不可欠であり、「マ」側に対し予算措置を申し入れているところであるが、予算手当がなされていない現状であり、必要とあらばプロジェクト負担による橋脚補強工事を実施することについて検討を要する。

(3) 事業計画の変更

① キンタ地区

キンタ地区は急峻な地形の天然林地帯の奥地に所在し、現在においてもアクセス道路補修の問題及び現在事業を実施している146林班における事業地内におけるプロジェクトの管理する林道補修に相当の経費を要しているところである。更に今後、事業計画どおりに実施することとなれば、反対斜面（対岸）に所在する147、148林班については、新たにトラクター道を改修し、林道を開設しなければならないというインフラ整備上の問題があり、その後の林道維持にも相当の経費がかかると思われる。

従って、事業計画を変更し、同一斜面に所在する146、150林班を対象として事業地の設定を行うことが妥当と考えられる。

なお、146、150林班の植生と147、148林班の植生に大きな変化はなく、仮に事業地の変更をしても当初の調査課題は達成されうるものとする。

② チクス地区

チクスA地区においては、皆伐跡地への早生樹、中・高伐期樹種の混植によって複層林を造成することとしているが、造林を実施する際に皆伐跡地に天然更新した樹高5～10mの森林に火入れによる地拵えを実施し、造林を実施しているところであるが、

- ・生育が必ずしも良好でないこと
- ・天然更新した森林を伐採、火入れすることの環境保全上の問題
- ・火入れに対する州政府の規制

等の問題があることから、今後においては、天然生林を一定幅で残し、天然生林と複層林とを帯状に配置する方式を追加して実証試験を実施することとし、これについては「マ」側の了解を得ているところである。既に皆伐方式については、一定面積の試験地の造成を行ったところであり、プロジェクトの目的達成上支障はないと判断される。

5-5 今後の課題

- (1) 本件、プロジェクトの目的である複層林技術の実証については、カウンターパートの配置、インフラ整備等の点でいくつかの指摘すべき事項はあるものの着実に達成されつ

つあり、本件プロジェクトの目的が

- ① 複層林造成技術の実証
- ② 複層林造成モデルの作成及びコストの試算

までとすれば、十分達成が可能と判断される。

- (2) ただし、マレーシアにおいては、原木の輸出が禁止されていることから、原木生産を目的としての山林経営に日本企業が進出することは現実的に考えにくく、山林経営と林産加工部門の経営を併せて行うことによりマレーシア政府よりパイオニアステイタスを与えられるものと考えられ、森林経営の分野においては、こうした点を踏まえた実証課題の設定が必要となると考えられる。
- (3) さらに、複層林の造成はマレーシアにおける熱帯林保全や環境保全にとって、極めて効果が高い技術であり、かつ経営手法であることを広く認識してもらうことが、本件プロジェクトに対するマレーシア政府、国民の評価につながるとともに、日本企業の投資に対する理解を醸成するものにつながるものであり、協力の概要、特に複層林造成の過程から成林に至る記録をビデオ等に残すとともに、広報宣伝活動を広く展開していくことが必要と考える。

II. プロジェクト実施計画

1. 実施計画及び造林計画変更

1-1 チクス地区の今後の造林計画について

(1) チクス地区の現況

チクス事業地は海拔30m程度の低湿地帯に位置しており、地形はほぼ平坦である。中央に約500haの天然林をはさんで東にAサイト(300ha)、西にBサイト(200ha)が設定されている(図-1)。中央の天然林は保存地区とされており、フタバガキ科の*Shorea leprosula* や*Neobalanocarpus heimii*などの大木(50~100年生と思われる)が生育し、伐採禁止となっている。

Aサイト及びBサイトは1988年にペラ州森林局によって皆伐され、現在、Aサイトは天然更新が著しく進んでおり、マカランガなどの先駆樹種を主体とした二次林が回復し、樹高も6~7mに達している。

Bサイトは皆伐後、アカシア・マンギュームが植栽され、現在、4年生の林齢である。1990年10月の基礎二次調査団来訪当時、「アカシア・マンギュームは土地条件によって生育状況が異なっているが、樹高4~8m、胸高直径10~20cm程度」であったが、現況のBサイトでは樹高が17m、胸高直径17cmに程度に成長している。

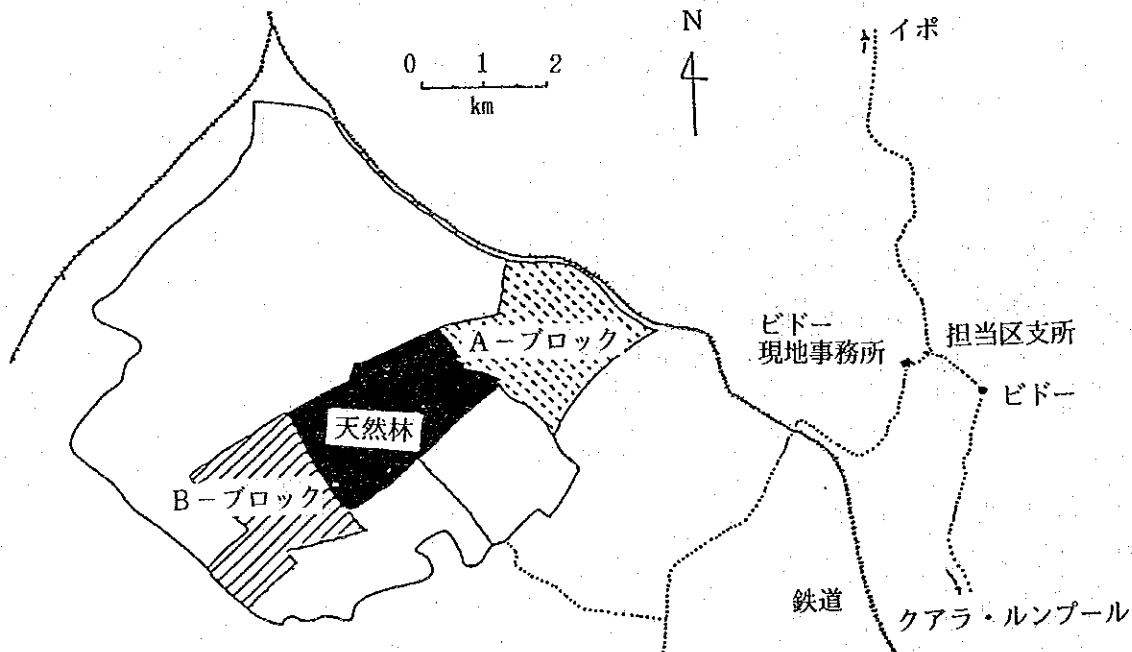


図-1 チクス事業地の概要

(2) チクス地区の事業実施上の問題点と今後の造林計画について

① 造林事業の実施状況

造林事業の年次計画及び実施状況は表-1のとおりである。Bサイトでは、2年間(1992・93年)の累計では138%と計画より進んでいるが、Aサイトのそれは72%と計画より遅れている。全体としては、計画に対して98%達成見込みであり、ほぼ順調である(なお、1993年度事業は現在実行中であり、事業の進捗状況は月別計画より3か月程度の遅れで、1994年2月頃終了する予定である)。

Aサイトが遅れている原因は、後で述べるが、活着率の向上の観点から、フタバガキ科樹木は優先的にBサイトの造林に振り向けているためである。

② Aサイトの植栽木生長状況

Aサイトでは1992年1～5月にフタバガキ科樹木の4樹種が植栽された。皆伐跡地の裸地植栽であり、過度の日照のためか表-2のとおり活着率が非常に低かった。このため、Aサイトにおける今後の造林の方向について十分検討する必要があると思われる。プロジェクト専門家も、大面積の裸地化を図った上での郷土樹種の造林は、成林があまり望めず、特にフタバガキ科樹木は期待薄であることから、今後、フタバガキ科樹木はBサイトを中心に行いたい意向であった。

③ 火入れ禁止または制限

近年マレイシア側の動向として、環境保全の観点から、1993年1月より大規模な火入れの実施が禁止又は厳しく制限されることになった。これにより、本年事業実施が予定されていたAサイトの66haについても、皆伐後の火入れに関し、ペラ州環境局からの許可が遅れ、造林準備に支障が生じた。結果的には本プロジェクトの性格・目的及び事業実行途上で造林仕様(地拵え)変更は不可能であることなどを十分説明することにより、火入れの許可は得られた。しかし、本調査の目的自体が環境と調和を図るため、皆伐を行わない施業の実行可能性を探るための調査である以上、大面積の裸地化はマレイシア側の積極的な協力を得るためにも好ましくないと思われる。

④ Bサイトの植栽木生長状況

現在Bサイトにおいては、アカシア・マンギューム造林地における带状伐採跡地への*Shorea leprosula*などのフタバガキ科樹木(3樹種)の植栽が順調に進み、一定の成果があがっている。このためさらに、二次林における带状伐採跡地の植栽による複層林化も有望であると考えられ、Aサイトにおいてこのための調査を行うことが有益であると考えられる。

表一 1 ANNUAL PLANTING WORK PLAN AND PROGRESS

AREA/YEAR		1992	1993	1994	1995	1996	Total
Chikus							
Block-A	PP	50 ha	80 ha	100 ha	50 ha	0 ha	280 ha
	P	50	92	100	-	-	-
	R	38	66	-	-	-	104

	R/PP	76 %	83 %	-	-	-	37 %
	R/P	76	72	-	-	-	-
Block-B	PP	50	50	50	50	0	200
	P	50	58	60	-	-	-
	R	42	80	-	-	-	122

	R/PP	84	160	-	-	-	61
	R/P	84	138	-	-	-	-
Block-A (Arboretum)	PP	0	10	10	0	0	20
	P	0	8	4	-	-	-
	R	8	8	-	-	-	16

	R/PP	-	80	-	-	-	80
	R/P	-	100	-	-	-	-
Bukit Kinta	PP	0	6 (60)	14 (140)	20 (200)	10 (100)	50 (500)
	P	0	6	14	-	-	-
	R	0	6	-	-	-	6

	R/PP	-	100	-	-	-	12
	R/P	-	100	-	-	-	-
Total	PP	100	146	174	120	10	550
	P	100	164	178	-	-	-
	R	88	160	-	-	-	248

	R/PP	88	110	-	-	-	45
	R/P	88	98	-	-	-	-

- Note ; (1) PP : Primary Plan which was submitted to the 1st Joint Committee Meeting.
(2) P : Plan which was submitted to each Joint Committee Meeting.
(3) R : Results.
Area of 1993 year shows an estimate.
(4) : () indicates area for forest management including actual planting area.

表-2 Survival Rate (Block-A : Mixed Planting of High Quality Species and Acacia mangium in Open Land)

Species/Planting method	(A):1-alternation	(B):2-alternation	(C):4-alternation	(D):8-alternation	(E):16-alternation
<i>Shorea leprosula</i>	29.9% (April/1993)	32.7 (April/1993)	36.0 (April/1993)	12.6 (April/1993)	27.2 (Feb./1993)
<i>Shorea parvifolia</i>	41.0% (March/1993)	33.6 (March/1993)	20.9 (March/1993)	60.7 (March/1993)	32.2 (Feb./1993)
<i>Neobalanocarpus heimii</i>	52.5% (April/1993)	43.5 (April/1993)	52.3 (April/1993)	60.9 (April/1993)	48.3 (Jan./1993)
<i>Hopea odorata</i>	87.1% (May/1993)	79.8 (May/1993)	78.6 (May/1993)	88.3 (May/1993)	87.7 (May/1993)

Note : Survey of survival rate was done in August, 1993.

Survival Rate (Block-A : Arboretum)

<Dipterocarpaceae>	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	Date of planting
1. <i>Dryobalanops aromatica</i>				44.4					May/1993
2. <i>Shorea ovalis</i>				50.0					May/1993
3. <i>Hopea odorata</i>				84.1					May/1993
4. <i>Shorea acuminata</i>				34.3					May/1993
5. <i>Neobalanocarpus heimii</i>				63.0					May/1993
6. <i>Shorea parvifolia</i>	89.7								Aug./1993
7. <i>Shorea leprosula</i>							15.9		Feb./1993
8. <i>Shorea laevis</i>							84.8		Feb./1993
9. <i>Shorea balanocarpoides</i>				55.6					May/1993
<Non-dipterocarpaceae>									
1. <i>Pentaspadon motleyi</i>				30.2					May/1993
2. <i>Swietenia macrophylla</i>				52.8					May/1993
3. <i>Durio</i> spp.				69.5					May/1993
4. <i>Ivea brasiliensis</i>				34.5					May/1993
5. <i>Parkia</i> spp.			61.1						June/1993
6. <i>Intsia palembanika</i>			49.6						June/1993
7. <i>Tectona grandis</i>			99.2						June/1993
8. <i>Scapium macropodum</i>								51.4	Jan./1993

Note 1 : Survey of survival rate was done in September, 1993.
2 : * indicates passed month after planting.

(参考) 伐採幅と生存率

樹種	生存率 (%)				
	A (1)	B (2)	C (4)	D (8)	E (16)
<i>S. leprosula</i>	85.3	99.0	91.9	83.0	74.3
<i>S. parvifolia</i>	88.3	85.6	67.9	56.4*	60.0
<i>N. heimii</i>	78.1*	86.5	82.5	69.2	68.7

備考 : * は異常降雨のため滞水が見られた。

1992年10-11月植栽 1993年6-7月測定

以上の理由から、現地プロジェクト専門家は1994年度以降、Aサイトの同時植栽試験に加えて「前生樹の帯状伐開施業試験」を実施したい意向である。すなわち、Aサイトの1994年度予定面積 100haを50haずつ分けて下記のとおり実施したい考えである（苗木の種類及び生産本数によって下記試験の割合が異なることもあり得る）。

- a) 前生樹の帯状伐開施業試験（新たな試験）：約50ha
二次林を帯状(10m、20m、30m)に伐採し、その跡地に高質有用樹種を植え込む。
皆伐跡地同時植栽試験（現計画の試験）：約50ha
- b) 二次林を皆伐し、その跡地に高質有用樹種と早生樹種を同時植栽する。

(3) 本調査全体に対する影響

① 試験目的達成に対する影響

「長期調査員報告書（平成3年12月）」によるAサイトの事業計画によれば、天然林伐採跡地に 280haにわたって高質有用樹種と早生樹種の同時植栽を実施し、樹種の生長量の差を利用して複層林（二段林）の造成試験を行うこととされており、1992年度に *Shorea leprosula* などのフタバガキ科樹木を38ha植栽した。1993年度計画では *Shorea accuminata* など8樹種（フタバガキ科：3樹種、非フタバガキ科：5樹種）、66haを植栽する予定である。これにより、早生樹種とフタバガキ科樹種などの高質有用樹種との組み合わせによる植栽パターンはこれまで2年間で12パターンになり、今後、同時植栽試験地の規模の縮小によるデータ収集の影響は小さいものと考えられる。また、二次林の帯状伐採跡地の植栽データは、今後の熱帯林の持続的開発に有益と考えられ、試験成果の面からも得られるものが多いものと考えられる。

② マレーシア側の反応

このような日本側の考え方は、州森林局にも伝えてあり、州森林局としても異論がないとのことである。また、連邦森林局に対しても、第3回合同運営委員会（平成5年11月2日開催）において1994年以降の実施計画の中で計られ、承認されている。したがって、マレーシア側においても特段支障はないものと考えられる。

1-2 ブキット・キンタ地区の今後の造林計画について

(1) ブキット・キンタ地区の現況

ブキット・キンタ事業地は、国道1号線をイポーからビドーへ向かう途中のシンパンブライから約14km東の山岳地帯に入ったところに位置する。ペラ州森林局のフォレスト・リザーブの146、147の一部、148及び150林班の4個林班で、標高300~600m、面積は約500haである。事業地は南側の146・150林班が北向斜面、147・148林班が南向斜面で、双方とも東西に長く伸びており、そのほぼ中央の谷にオランアスリの民家がある。本事業地は、147林班の一部がオランアスリのための保護林として残された施業対象地から外されているが、1990~92年に択伐による伐採が実施された。択伐跡地は群状に存在し、

現在二次林となっている。一帯は急傾斜地が多く、尾根や緩斜面に存在する択伐跡地など（ギャップ）を利用して、1993年度は146林班で約6haの植栽事業が実施される予定である。

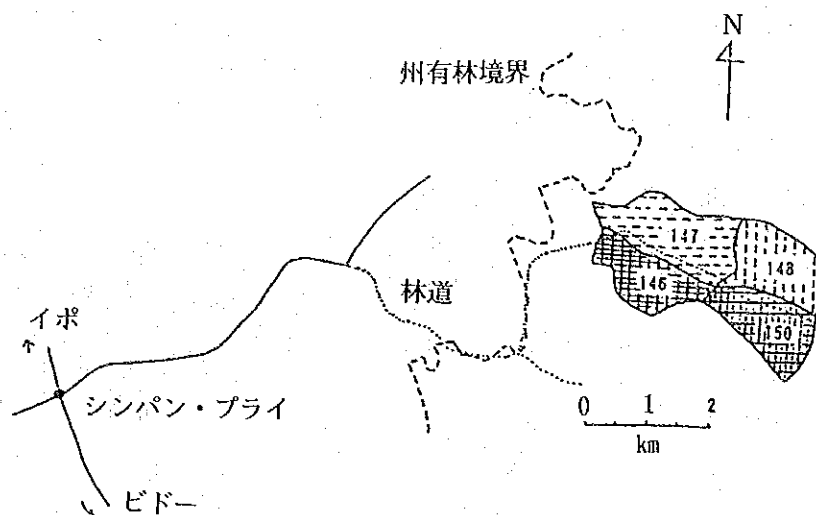


図-2 ブキット・キンタ事業地の概要

(2) 事業実施上の問題点と今後の造林計画について

来年度以降、1994年度に150林班、95年度に148林班、96年度に147林班で事業を実施する予定となっているが、これについては次のような問題点がある。

① ブキット・キンタ事業地のアクセス道路の現状

ブキット・キンタ事業地は、急峻な地形や多雨という気象条件から、アクセスの困難性が表面に出てきている。当初調査（基礎二次）の段階では、択伐に利用されたトラクタ道や作業道がありアクセス道路として既存の道路の活用が考えられたが、これらの道路はすでに低木が繁茂し、雨により崩壊しやすい土壌条件のため、法面、路肩がいたるところ崩壊しており、新設に近い改良工事が必要となっている。すでに1992年度から93年度にかけて、146林班の事業実施のため基礎整備（林道1,660m、橋梁2基）が進められ、その費用は約M\$232,000（約1,000万円）にのぼっている。

さらに、整備・補修されたアクセス道路も橋の落下や路肩の崩壊などにより通行障害の発生箇所が多く、維持管理に多額の費用や労力負担が必要とされており、さらには事業の安全管理上もこれ以上の拡張は望めない状況にある。

② 基盤整備費の増大

また、このような状況下において、対岸である147・148林班を実施する場合には、南向斜面を通る林道を開設する必要が生じ、基盤整備費に多大な出費が必要となる。さらにその維持管理にこれまで以上の負担がかかることとなり、当初予定していた展

示効果を含め、試験事業として良い成果が得られる可能性は少ないと考えられる。

このような状況から判断して、林道が開設されている 146林班と、必要に応じその延長上にある 150林班において集中的に事業を実施し、147・148林班については、当面、事業実施を見合わせる事が適切と判断される。現地専門家の意見としては、図-2の中の施業対象地区を146林班ないし150林班に絞り、植栽面積を確保することが適切と考えられており、今後この方向で事業計画を進めることが適当と考えられる。

(3) 調査目的達成に対する影響

① 基礎二次調査の考え方との関係

基礎二次調査（平成3年12月）において、ブキット・キンタ地区は、500haと事業対象地は広いが地形が極めて急峻であるため、事業対象地すべてについて複層林とすることはせず、地形が比較的平坦で林道から到達しやすい場所を選定し、斑点状に複層林を造成することがコスト面、展示効果の面からも効率的であると考えられた。しかしながらアクセス道路の現状や作業の面から見て、事業対象地を限定してその中で適地を選択する方が、事業の効率及び効果の面でも有効と考えられる。

現在、1993年度の植栽地の選定は終わり、94年度以降の植栽地を調査中であるが、146林班で当初計画の14haは確保可能の見込みとのことである。また、1995～96年度においても、146林班ないし150林班において当初全体計画の50haは可能とみており、事業目的の達成上支障はないものと考えられる。

② 対象4個林班の立地条件

事業実施を行う146・150林班及びその対岸の147・148林班は双方とも東西に伸びる事業地区であり、地形、植生共にほぼ同じ条件である。したがって146・150林班において試験地を確保すれば、147・148林班において試験地を新たに設定する必要は必ずしもないと考えられる。

③ マレーシア側の反応

日本側の考え方は、ペラ州森林局へ伝えてあり、州森林局としても異論がないとのことである。また連邦森林局に対しても、第3回合同運営委員会（平成5年11月2日開催）において、1994年以降の実施計画の中で、94年においては引き続き146林班において事業を実施する旨計られ、承認されている。したがってマレーシア側も特段支障がないものと考えられる。

Ⅲ. 協力実績及び計画

1. 専門家の派遣

1-1 長期専門家

表-3 長期専門家派遣計画表

分野	氏名	派遣期間
リーダー	坂本 進	91/12/14~93/12/13
業務調整	阿部 吉男	91/12/14~93/12/13
造林	岩佐 正行	91/12/21~93/12/20
育苗	平沢 敏正	91/12/14~93/12/13
森林経営	山田 雅晃	91/12/21~93/12/20
林業機械	今田喜久治	91/12/14~93/12/13

(1) 91年11月に締結されたR/Dに基づき、91年12月よりリーダー、業務調整、造林、育苗、森林経営、林業機械の計6名が2年間の予定で派遣されているが、これら専門家の任期が終了するのを機に、これまでの事業の進捗状況、今後予定される作業等を検討した結果、以下のように派遣する専門家の分野を変更することとなり、今回の第3回合同運営委員会で、これに係るR/DのT S Iの変更のためのM/Mが調査団団長とマレイシア森林局長との間で署名された。

(変更前)		(変更後)
リーダー	→	リーダー (変更なし)
業務調整	→	業務調整 (変更なし)
造林	→	造林 (2名に増員)
育苗	→	育苗 (変更なし)
林業経営	→	林業経営 (変更なし)
林業機械	→	(削減)
合計6名		合計6名

(2) このような変更を行うこととしたのは、以下の理由による。

- ① フルタイムのカウンターパートが1名(育苗)しかいない状況で、造林についてのデータを取らなければならない時期に来ており、専門家1名ではこれに対応できないこと。

- ② しかしながら、この時期に専門家の増員は困難であること。
- ③ 林業機械については初期の目標をほぼ達成し、今後については、短期専門家の派遣、現地技術者の雇用等により対応が可能であること。
- (3) この変更を受けた93年12月からの長期専門家の新たな構成は、以下のとおり。

表－4 93年12月からの長期専門家派遣計画

分野	氏名	派遣期間
リーダー	坂本 進	91/12/14～94/ 6/13 (半年間期間延長)
業務調整	阿部 吉男	91/12/14～95/12/13 (2年間期間延長)
造林	岩佐 正行	91/12/21～94/12/20 (1年間期間延長)
造林	高井 秀章	93/12/14～95/12/13 (新たに赴任)
育苗	平沢 敏正	91/12/14～94/12/13 (1年間期間延長)
森林経営	佐古田睦美	93/12/14～95/12/13 (新たに赴任)

(4) 造林2名の業務分担をどのようにするか、また、今後林業機械をどの専門家がフォローするかについては、具体的には新任の専門家が赴任してから決められることとなるが、基本的考え方については、作業監理調査団と専門家との間で以下のような見解の一致を見た。

- ① 造林の2名については、それぞれがチクス地区とブキットキンタ地区とを担当し、最終的な調査の責任を持つこととする。ただし、それぞれの地区での業務量に応じて適宜協力し合い、連携をとって調査を進めていくこととする。
- ② 林業機械については、2年間で長期専門家の派遣を終了し、今後については短期専門家の派遣、現地技術者の雇用等により対応していくこととなったが、これらでは十分対応できない作業やこれまでの調査のフォローアップについては、林業機械と密接に関係のある森林経営の専門家が担当することとする。
- (5) なお、このような分野の変更だけでは依然不十分であるとして、第3回合同運営委員会の場でリーダーより森林経営の専門家を1名増員要請したい旨の発言があったことを付記しておく。

1-2 短期専門家

(1) 本プロジェクトは、林業技術者によって構成された長期専門家を中心となって実施されているが、

- ① 本プロジェクトの目的が民間企業誘導のためのデータ収集・分析であるため企業経営面からの視点なども必要であること、

② プロジェクト実施期間が5年間と短期間であること

等から現地の長期専門家だけでは十分に対応できない調査事項が出てきている。このため、従来から短期の専門家を派遣して、これに対応してきているが、92・93年度の実績と予定は以下のとおり。

表-5 短期専門家の派遣実績と計画

(92年度)

分野	氏名	派遣期間
施工監理	斎藤 俊雄	92/5/27~6/25, 92/8/17~9/15, 92/12/6~12/20
森林経営	田嶋 謙三	92/11/16 ~ 12/15
植 生	落合 幸仁	93/ 1/25 ~ 2/27
土 壤	相澤 州平	93/ 1/25 ~ 2/27
育 苗	山手 廣太	93/ 1/25 ~ 3/25

(93年度)

分野	氏名	派遣期間
植 生	落合 幸仁	93/ 6/28 ~ 93/ 7/26
土 壤	相澤 州平	93/ 9/28 ~ 93/11/25
病虫害	山口 岳広	93/10/26 ~ 93/11/25
森林経営	林 良次	94/ 1/10 ~ 94/ 3/ 1

(2) 94年度については、現地の長期専門家から以下の8分野における短期専門家を今後派遣してほしい旨の要請が出ており、このうちプライオリティの高いものから、最低でも4名程度は94年度に専門家を確保し派遣することが事業の円滑な推進のためには必要である。

- ① 森林植生
- ③ 菌根菌
- ③ 育苗(無性繁殖)
- ④ 光環境
- ⑤ 森林生態
- ⑥ 病虫害防除(樹病)
- ⑦ 上木伐採・搬出技術
- ⑧ 林分成長(収穫予想表作成)

(3) また、作業監理調査団と専門家との打ち合わせの中で専門家から2週間程度の期間でも短期専門家として派遣が可能であるならば、推進委員会の委員に短期専門家としてき

てもらい、指導を仰ぎたい旨の要請があった。

2. 研修員の受入れ

2-1 事業の円滑な推進、実施のためには、マレーシア側人材の質的・量的水準の向上を図ることが重要であるとの観点から森林行政担当官や林業技術者を研修員としてわが国の研究機関に受け入れている。

93年度の実績と94年度の要請分野は以下のとおり。

表-6 93年度研修員受け入れ実績

研 修 員	研修分野	時 期	研 修 先
Thai See Kiam	林業一般	93/6/ 5~6/19	林野庁、複層林施業地
Gan Boon Keong	森林経営	93/6/19~8/11	林野庁、林業講習所
Abdul Hadi bin Haji Husin	”	93/6/19~8/11	”

94年度研修員の受け入れ要請

研修分野	時 期	期 間
森 林 経 営	5 月	3 週間
森 林 経 営	6 月~8 月	2 か月
林 業 一 般	6 月~7 月	1 か月
林 業 土 木	6 月~7 月	1 か月

2-2 研修員受け入れでの問題点は、本プロジェクトのカウンターパートを研修員として受け入れて複層林施業体系等の技術を習得させても、①ほとんどのカウンターパートが本プロジェクトに対してフルタイムで従事していないこと、②カウンターパートの任期が短く異動が激しいこと（この1年間で6人中4人が異動）等から、必ずしも効果が十分でない面があると考えられる。

今後、カウンターパートを研修員として受け入れる場合には、フルタイムのカウンターパートを優先させていくとともに、研修を受けた者ができるだけ長く本プロジェクトに従事できるように配慮するようマレーシア側に要請する必要がある。

3. 供与資機材

供与された資機材及びその利用・管理状況は表-7、8のとおりである。全般的に良好に利用・管理されている。

資機材の評価基準

1. 利用状況は、次の区分により記号で表示する。
 - A：頻繁に使用（日常的に使用）
 - B：良く使用（週に1～3回）
 - C：特定の時期に集中的に使用（理由を備考欄又は処分理由等欄に記入）
 - D：現在のところあまり使用されていない（年に3～11回、理由を備考欄又は処分理由欄に記入）
 - E：特別な理由により使用されていない（理由を備考欄又は処分理由等欄に記入）
2. 管理状況は、次の区分により記号で表示する。
 - A：点検整備が十分に行われ、常に使用可能な状態で管理している。
 - B：使用に際しては特段の問題はなく、管理は概ね良好。
 - C：整備を行えば使用可能な状態にある。
 - D：使用は困難な状態である。

表一 7 機材の利用・管理状況表

(10万円以上160万円未満の機材)

H5年度第3四半期現在

年度	番号	機材名(メーカー・形式)	価格(千円)	数量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
92	0E-001	タイプライター (OLIVETTI ET-2400/17)	98.73	1	イボ一事務所	A	A	
92	0E-002	ラップトップコンピュータ (東芝 T1800/40)	171.57	1	"	A	A	
93	0E-007	タイプライター (OLIVETTI ET-2450/21)	105.35	1	ビドール事務所	A	A	
91	GM-004	フアクシミリ (東芝 TF-131)	94.60	1	イボ一	A	A	
91	GM-006	冷蔵庫 (SAMSUNG SR-461)	98.90	2	イボ一/ビドール	A	A	
91	GM-010	無線機 (FONTEK FM-4502)	107.50	2	ビドール/チクス	B	A	事務所、苗畑間通信
91	GM-011	携帯無線機 (FONTEK SRU-1100)	96.75	5	チクス	B	A	苗畑、造林地通信
91	GM-015	携帯無線電話 (NEC FMDSX)	159.10	2	専門家/CP	A	A	
91	GM-016	フアクシミリ (東芝 TF 131)	86.00	1	ビドール	A	A	
91	GM-020	洗車機 (INTERPUMP M12-100)	105.35	2	イボ一/チクス	B	A	
91	GM-021	揚水ポンプ (東芝 2×2/ク秒 AC-60HP)	122.55	3	チクス	B	A	苗畑灌水用
91	GM-023	充電機 (現地発注)	113.95	1	"	C	A	
91	GM-026	土篩機 (STANLEY)	150.50	2	"	C	A	
91	GM-027	工具セット (300AMP)	150.50	2	"	D	A	
91	GM-028	溶接機 (東芝 2×2/ク秒 AC-60HP)	111.80	1	"	D	A	
92	GM-035	揚水ポンプ (NEC FMDSX)	122.55	3	"	B	A	苗畑灌水用
92	GM-036	携帯無線電話 (SVC -1010A)	126.72	5	専門家/CP	A	A	NEC PC-9801 用
93	GM-040	電圧機 (TUPS -500H 500VA)	178.00	3	イボ一/ビドール	A	A	"
93	GM-041	電源機 (AT-M3 三脚付き)	124.00	3	"	A	A	
92	SE-001	オートレベル (ミノカガク 販売 T-1H)	164.00	1	ビドール	C	A	
92	SE-003	照度計 (タヤ計測器 PLANIX5000)	110.00	3	"	B	A	
92	SE-005	フラニメーター (SC-AON)	137.00	1	"	C	A	
92	SE-008	製図台 (キャ/フ F1)	163.00	1	"	B	A	携行機材
91	0E-002	カメラ (キャ/フ F1 用 魚眼 75/5.6)	180.90	1	イボ一	A	A	"
91	0E-003	レンズ (MEMMERT ULM 400)	108.00	1	"	C	A	
92	0P-010	土壌乾燥機 (日立 VM E8E)	122.77	1	ビドール	C	A	
91	AV-02	ビデオカメラ (1,000 L)	105.35	2	イボ一	B	A	
92	FM-001	水タンク	279.50	1	チクス	D	A	給水、消火用タンク

年度	番号	機材名(メーカー・形式)	価格(千円)	数量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
91	MP-001	コンクリートミキサ (T.C/w AC-60HP)	210.70	2	チクス	B	A	土壌攪拌用
91	MP-002	エアコンプレッサ (クワ AC-60HP)	180.60	1	"	C	A	ボット詰め用
91	MP-003	ローラーコンベア (アルミローラ)	193.50	1	"	D	A	苗畑施設供給
91	MP-004	発電機 (クワ CV-1160 16KVA)	688.00	1	"	A	A	"
92	MP-005	発電機 (クワ CV-1160 16KVA)	774.00	1	"	A	A	"
92	OF-001	会議室机	193.50	1組	ビドール	A	A	
91	GM-001	事務所用エアコン (ナショナル CS 2400)	188.77	1	イボ一	A	A	
91	GM-002	携帯電話 (NEC TR 4E ATUR)	208.42	2	イボ一/チクス	B	A	
92	GM-004	自動車エアコン (VA用)	1290.00	1組	ビドール	A	A	バス用エアコン
92	GM-005	キーテレフォン (東芝 STRATA)	216.88	1組	"	A	A	
91	AV-001	ダイレクトプロジェクタ (ブラ DP-10)	193.50	1	イボ一	A	A	
91	OE-001	コピー機 (東芝 J7 ED-2510)	860.00	1	ビドール	A	A	携行機材
91	OE-002	ワープロ (東芝 JW-95KP)	248.00	1	イボ一	A	A	"
91	OE-003	ワープロ "	248.00	1	ビドール	A	A	"
91	OE-004	ワープロ (東芝 JW-98UP)	298.00	1	ビドール	A	A	"
91	OE-005	ワープロ (キャン α-370)	211.50	1	イボ一	A	A	
92	OE-006	ラップトップコンピュータ (東芝 T1800/60)	180.60	3	イボ一/ビドール	A	A	
92	OE-009	ワープロ (東芝 JW-05W/TRANS)	232.10	1	イボ一	A	A	
92	OE-010	コンピュータ (NEC PC-9801 IFA2)	439.00	3	イボ一/ビドール	A	A	イボ一:1, ビドール:2
92	OE-013	プリンタ (NEC VP-1700PC)	161.70	3	"	A	A	"
91	OM-001	自記温湿度計 (太田計器)	241.50	1	ビドール	B	A	携行機材
92	OM-004	ナビゲーションコンパス (NAVIGATOR GSP)	478.38	4	イボ一/ビドール	D	A	
92	OP-001	種子発芽試験器 (MEMMERT ICE 500)	525.25	1	ビドール	B	A	
92	SE-001	製図器 (900 × 1200mm)	387.00	1	ビドール	B	A	

表-8 機材の利用・管理状況表

(160万円以上の機材)

年度	番号	機材名(メーカー・形式)	価格(千円)	数量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
92	CEM-001	バックホローダ (JOHN DEERE 310D)	4,644.00	1	チクスサイト	B	A	アタッチメント含む
92	CEM-002	多目的ローダ (BOBCAT LOADER 853)	6,698.97	1	〃	C	A	
93	CEM-003	モトグレーダ (三菱 MG-330)	11,610.00	1	〃	C	A	
92	FM-002	トラクタ (フォード 3930(4WD))	2,365.00	1	チクス	B	A	
92	FM-003	フォークリフト (三菱 FD 25T)	1,892.00	1	〃	C	A	
91	FEM-001	ポンプ車 (芝浦機械 タイヤ付 c/w)	2,844.22	1	チクス	C	A	
91	AU-001	自動車 (三菱 バリオ)	2,012.02	3	ビドール	A	A	車両登録手続き中 車両登録手続き中 チクス設置済み
91	AU-004	自動車 (トヨタ自動車 ランドクルーザー)	2,713.15	1	イポー	A	A	
91	AU-005	自動車 (トヨタ自動車 ハイラックス4×4 ビックアップ)	1,916.35	1	ビドール	A	A	
91	AU-006	自動車 (トヨタ自動車 ライトエースバン)	1,189.78	1	イポー	A	A	
92	AU-007	自動車 (トヨタ自動車 ランドクルーザー スタージェーション)	3,226.86	1	〃	A	A	
92	AU-008	自動車 (三菱 バリオ)	2,095.53	2	ビドール	A	A	
92	AU-010	自動車バス (三菱 CANTER)	2,743.65	1	〃	A	A	
93	AU-011	二輪車 (ヤマハ DT-125)	512.47	2	ビドール/イポー	A	A	
92	AU-013	自動車 (三菱 4t グラブトラック)	4,750.00	2	ビドール	B	A	
93	AU-015	自動車 (097 自動車 カーフトラック)	4,700.00	1	〃			
92	OM-002	気象観測器 (太田計器 DS-801)	6,604.25	2	チクス/ビドール			

4. カウンターパートの配置

4-1 本プロジェクトでは、6人の長期専門家にそれぞれカウンターパートが1名ずつ配置され、協力し合いながら事業を推進することとなっている。現在までのカウンターパートの配置状況は次ページのとおり。

4-2 ペラ州森林局長（リーダーのカウンターパート）は92年10月から欠員であったが、93年3月に新任が入り、育苗のカウンターパート1名とフォレスター1名が同じく93年3月に本事業専任（フルタイム）となる等一時期よりは改善が見られる。しかし、依然としてカウンターパート6名のうち5名までが、森林局などの仕事と本プロジェクト業務を兼務している状態が続いており、この点については改善の見込みが立っていない。（第3回合同委員会においても、フルタイムのカウンターパートの増員を日本側から再度要請したが、マレイシア側からは困難な旨の回答しか得られなかった。）

4-3 このため今後の対応としては、引き続き公式・非公式にフルタイムのカウンターパート確保を要請し続ける必要はあるものの、その実現の見込みは少ないことから、技術者側の雇用（すでに林業機械の技術者を雇用するよう要請中）等の代替措置を適宜講じていく必要がある。

4-4 また今回、長期専門家の派遣対象分野が一部変更されたのに伴い、カウンターパートも本来ならこれに合わせて変更される必要があるが、まだ具体的な決定は何もなされていない状況となっている。このままでは、造林の長期専門家2人にカウンターパートが1人しかおらず、逆に林業機械についてはカウンターパートに対応する長期専門家がいなくなってしまうため、以下のような要請をマレイシア側に行う必要がある。

(1) 造林の長期専門家2人にカウンターパートが2人付くのが本来の姿であるが、森林局の業務と兼務のカウンターパートが2人付いても、混乱をきたしたり調整にいたずらに時間を要するだけなので、現在いるカウンターパートのフルタイム化をマレイシア側に要請する。

(2) これが困難な場合には、現在1名いる植林の長期専門家と同様な人員配置（植林実施の監督、完了検査を行うフルタイムのフォレスター1名と長期専門家のデータ収集の補助を行う雇用技術者1名）を新たに赴任する専門家にも手当てすることを要請する。

(3) 林業機械については、長期専門家がいなくなるので、そのカウンターパートもいなくなるのが本来の姿である。しかし、①林業経営の長期専門家が、今後林業機械についてもフォローすることになること、②短期専門家が調査を行ったり、林業機械についての雇用技術者が調査を行う際には、マレイシア側に協力者が必要なことなどから、相談や作業依頼のできる窓口は今後とも必要であり、正式なカウンターパートでなくてもよいが、引き続き本プロジェクトの林業機械の担当者は配置しておくよう要請する。

表-9 長期専門家とカウンタ-パートナーの配置

長期専門家	業務	カウンタ-パートナー	C/Pの在任期間	C/Pの具体的な業務
坂本 進	リーダー	Dato Ismail bin Awang (不在) Tuan Haji Abdul Rashid Bin Mat Amin	91年12月～92年10月 92年10月～93年3月 93年4月～	プロジェクトの事業実行に関する相手側の責任者であり作業部会の議長を務める。
阿部 吉男	業務調整	Azahar bin Kuda Thai See Kiam Wan Yusoff bin Wan Ahmad	91年12月～92年5月 92年5月～93年10月 93年11月～	事業の細部に関する問題点を調整する。
岩佐 正行	造林	Roslani bin Ariffin Shamsuddin bin Shalleh	92年10月～93年10月 93年10月～	造林請負の予定価格の設定をはじめ契約書類全般を作成し契約業務を受け持つ。造林事業全般の助言及び専門家としての補佐する。
平沢 敏正	育苗	Mangsor bin Mohd. Yusof (Full Time)	92年10月～	苗木確保に係わる情報を収集する等専門家としての種子、山引苗収集活動に従事。育苗事業全般にわたり専門家としての補佐する。
山田 雅晃	森林経営	Abdul Hadi bin Haji Husin Gen. Boon Keong	91年12月～92年12月 93年1月～	林業政策、森林経営部門の資料入手で相手側の窓口。
今田喜久治	林業機械	Ir. Lim Kim Heng Mohd Hasan bin Harun	91年12月～92年6月 92年6月～	車両整備の窓口と林道補修の計画案作成及び契約書類の作成と工事の監督を行う。

4-5 なお、カウンターパート以外の人員配置と雇用は以下のとおり。

(1) レンジャー・フォレスター：

- * 造林の長期専門家に対してフルタイムのフォレスターが一人配置されている。（ただし、チクス事業地区を管轄する営林署の職員なのでブキット・キンタ事業地区での作業は不可）。
- * 専門家が調査のため事業地に入る際には、要請すれば管轄の営林署のレンジャーかフォレスターが同行することになっている。

(2) 雇用者（93年11月1日現在）

J I C A 資 金		マレイシア側資金	
造林技術者	1人	林道作業者	1人
苗畑技術者	2人	造林作業者	8人
	(山取り1人、苗畑作業1人)	苗畑作業者	21人
事務員	3人		
ドライバー	7人		
	(うち重機オペレーター1人)		
合 計	13人	合 計	30人

5. ローカルコスト

5-1 マレーシア側に対し、R/Dの締結以来、本プロジェクト用の予算を確保するよう要請していたところ、93年より本プロジェクト用の予算が確保された。93年の予算額は40万M\$であるが、これまでの執行状況は表-10のとおり。懸案であった事業地までのアクセス道路の補修（詳しくは後述）についても、93年の予算で追加実施することが認められた。

表-10 93年のマレーシア側負担資金のディスパース状況

項 目	予算額 (M\$)	実 績 (M\$)
臨時職員供与	14万4千	3万
旅 費	8万1千	6千
通信・使用料	1万7千	1千
燃 料 費	2万	1千
事務所提供費	6千	1千
機械修繕費	2万1千	4千
サービス費	1万3千	3千
種苗購入費	1万	(3万)
林道補修費	0	(5万)
そ の 他	8万9千	0
合 計	40万	4万5千 (8万)

注：（ ）内は近く執行の予定

5-2 また94年の予算についても、まだ最終的に確定したものではないが56.5万M\$の予算が確保される予定である。その内訳は表-11のとおりである。93年に引き続きそれぞれの費目の流用は可能となっている。

また、本プロジェクトのための予算は93年～95年の3年間で確保されており、各年で使い残した予算については翌年に持越しが可能であるとの説明がマレーシア側より第3回合同運営委員会でなされている。

表-11 94年のマレイシア側負担資金のディスパース状況

項 目	94年予算額 / 前年予算額 (M\$)
臨時職員供与	24万6千 / 14万4千
旅 費	11万7千 / 8万1千
通信・使用料	1万7千 / 1万7千
燃 料 費	2万 / 2万
事務所提供費	5千 / 6千
機械修繕費	1万7千 / 2万1千
サービス費	1万3千 / 1万3千
種苗購入費	1万 / 1万
林道補修費	5万 / 0
そ の 他	7万1千 / 8万9千
合 計	56万5千 / 40万

5-3 マレイシア側の本プロジェクト用予算で問題となるのは、マレイシアの予算制度上の問題に起因することであるが、予算執行が予算成立からかなり遅れることにより（マレイシアの予算年度は1～12月であるが、前渡資金が執行されるのは例年4～5月）、それまでの期間（1～3月）はマレイシア側の資金を利用できないことである。

しかし、この点についてはJICA資金とマレイシア側資金との分担を予算決定前に決めておけば対応可能と考えられる。具体的には早目に支出計画を作成し（例えば1～3月の資金需要についてはJICA資金が分担）、マレイシア側と調整を行うこととなる。

6. 地域とのかかわり

6-1 先住民族とのかかわり（ブキット・キンタ地区）

- (1) ブキット・キンタ事業地の試験対象林班内には、オランアスリと呼ばれる先住民族の10戸程度の集落がある。オランアスリは焼畑農業や狩猟で自活し、竹やロタン、果実を売ったり、伐採業者に働かれたりすることにより生計を立てている。
- (2) 従って、彼等の耕作予定地と重複しないように事業地を設定すれば特に問題が生じるようなことはないと考えられるが、本プロジェクトではオランアスリとのトラブルが生じないように、細心の注意を払っている。具体的には、事業実施前に、ペラ州の営林局長とフォレスターが、本事業が植林をする事業であるとの説明をオランアスリの長老を通じて十分に行うとともに、彼等の生活圏を除いて植栽区を設定している（逆にオランアスリに対しては、植栽区内の副産物は取ってもよい旨を伝えてあるとのことであった）。

また、長期専門家等が事業地に入る際には、オランアスリへの配慮から、営林署のレンジャーかフォレスターができるだけ同行をするようにしている。

- (3) このため、今までのところオランアスリとの関係は良好である（今回、作業監理調査団が事業地に入った際にも、長期専門家とオランアスリの長老が笑顔で挨拶を交わしていた）。むしろ、本プロジェクトの実施により、事業地までのアクセス道路を整備することとなり、これをオランアスリが竹やロタン、果実を売りに行く際に利用できたり、直接の雇用は困難であるが、業者への請負作業等を通じて結果的に就業機会を創出したりするといった観点から見れば、事業の実施が彼らの生活の向上に結び付いていくことが期待される。

6-2 放牧牛とのかかわり（チクス地区）

- (1) 現在、チクス事業地のAサイトでは、放牧牛の事業地内侵入による被害を受けている。放牧牛が草や木の新芽を求めて事業地内に侵入し、植えたばかりの幼木がその指標を倒したり、幼木の新芽を食べたりしている（作業監理調査団が事業地を調査した際にも、50頭以上の牛が事業地内に侵入していた）。
- (2) 当面の方策としては、本プロジェクトのカウンターパートを通じて、州政府よりこの放牧牛の持ち主に、事業地内に牛を入れないよう忠告してもらう必要がある。それでも効果がなかった場合には、Aサイトの周囲全部に柵を設けなくてはならないが、その費用はかなりの額になることが予想され、事業の推進にとって大きな支障となる可能性がある。

IV. プロジェクトの現状、問題点並びに得られた成果

1. 造林及び育苗実績の概要

昨年度（1992年度）の予定に対する造林の達成率はチクス地区Aブロックで76%（予定50ha、実行38ha）、Bブロックで84%（予定50ha、実行42ha）である。ブキット・キンタ地区は造林予定はなく、樹木園は予定にはなかったが8ha（16樹種）植栽された。このように、昨年度の造林実績と苗木生産実績は当初計画よりやや下回った。93年度は当初計画に昨年度の積み残しを加算して計画されたが、苗木生産も順調であり、昨年度の遅れを取り戻している。すなわち、92年度及び93年度の計画に対する造林・植栽の達成率は98%であり、苗木生産の達成率は100%以上となっている。

93年度の植栽実績と植栽樹種（予定）は表-12、13のとおり。チクス地区における93年度の植栽計画を図3、4に、ブキット・キンタ地区のギャップ植栽計画を図5に示す。

本年度の造林計画は、昨年度の積み残しを加算して計画された。チクス地区AブロックとBブロックの93年度の実行は当初計画より変更され、Aブロック66ha（計画92ha=92年度積み残し12ha+93年度計画80ha）、Bブロック80ha（計画58ha=92年度積み残し8ha+93年度計画50ha）となった。これは、Aブロックの高質有用樹種の活着率が低いためである。チクス地区では15樹種の植栽が行われる予定である。また、樹木園も本年度8ha（16樹種：表-14参照）植栽される。

ブキット・キンタ地区の造林は当初計画どおり6ha植栽（1樹種）されるが、植栽方法はギャップを利用するように変更された。これは、植生調査の結果、伐採時に生じたギャップに有用樹種の稚樹の発生が確認されたためである。

92年度の苗木の生産（購入苗木も含む）の達成率は早生樹種で82%、高質有用樹種で94%であった。93年度はチクス地区の造林面積が変更されたので早生樹種は当初計画より少なくなっているが、高質有用樹種については計画（9,400本）より多く（141,000本）生産されている（表-15参照）。これは、種子の採取と山取り苗の採取が順調に行われた結果である。

表-12 93年度の植栽実績 (予定)

site	species	Acreage (ha)			No of seedlings (1,000)		
		plan	estimate	%	plan	estimate	%
Block-A	FGS	46-92	33-66	72	41.4	29.7	72
	HQS	46	33		41.4	29.7	72
Block-B	HQS	58	80	138	26.1	36.0	138
Block-A	(ARB)	8	8	100	6.5	6.5	100
Sub-T		158	154	97	115.4	101.9	88
Bukit K.	HQS	6	6	100	2.8	5.2	186
Total		164	160	98	118.2	107.1	91

- Note 1. FGS : Fast Growing Species
 2. HQS : High Quality Useful Species
 3. (ARB): Arboretum (FGS and HQS are supposed to be planted)

表-13 植栽予定樹種

チクス地区=15樹種	
Block-A (open land)	Block-B (underplanting)
*① Shorea acuminata	*① Shorea acuminata
② Scaphium macropodum	② Palaquium gutta
*③ Shorea bracteolata	*③ Shorea laevis
④ Calophyllum spp.	*④ Parashorea densiflora
*⑤ Dryobalanops aromatica	*⑤ Dryobalanops aromatica
⑥ Pentaspadon motleyi	⑥ Pentaspadon motleyi
⑦ Endospermum malaccense	*⑦ Shorea macroptera
⑧ Pouteria malaccensis	*⑧ Hopea odorata
	*⑨ Shorea singkawang
	⑩ Calamus manan
ブキット・キンタ地区=1樹種	
*① Shorea parvifolia	
Note : * indicates Dipterocarpaceae.	

図-3 チクス地区Aブロックの植栽計画

PLANTING ORDER IN BLOCK-A

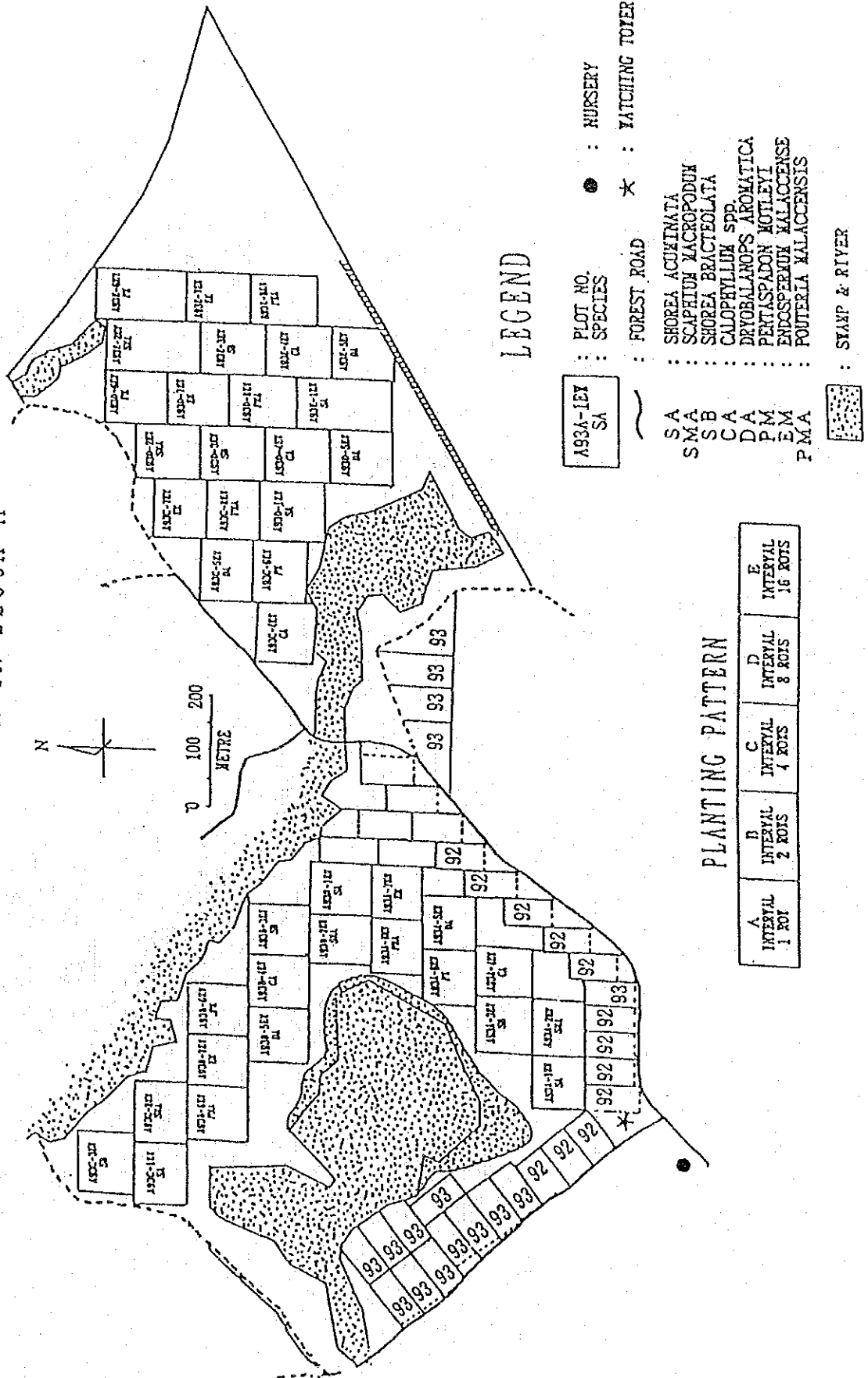


図-4 チャクス地区Bブロックの植栽計画

PLANTING ORDER IN BLOCK-B

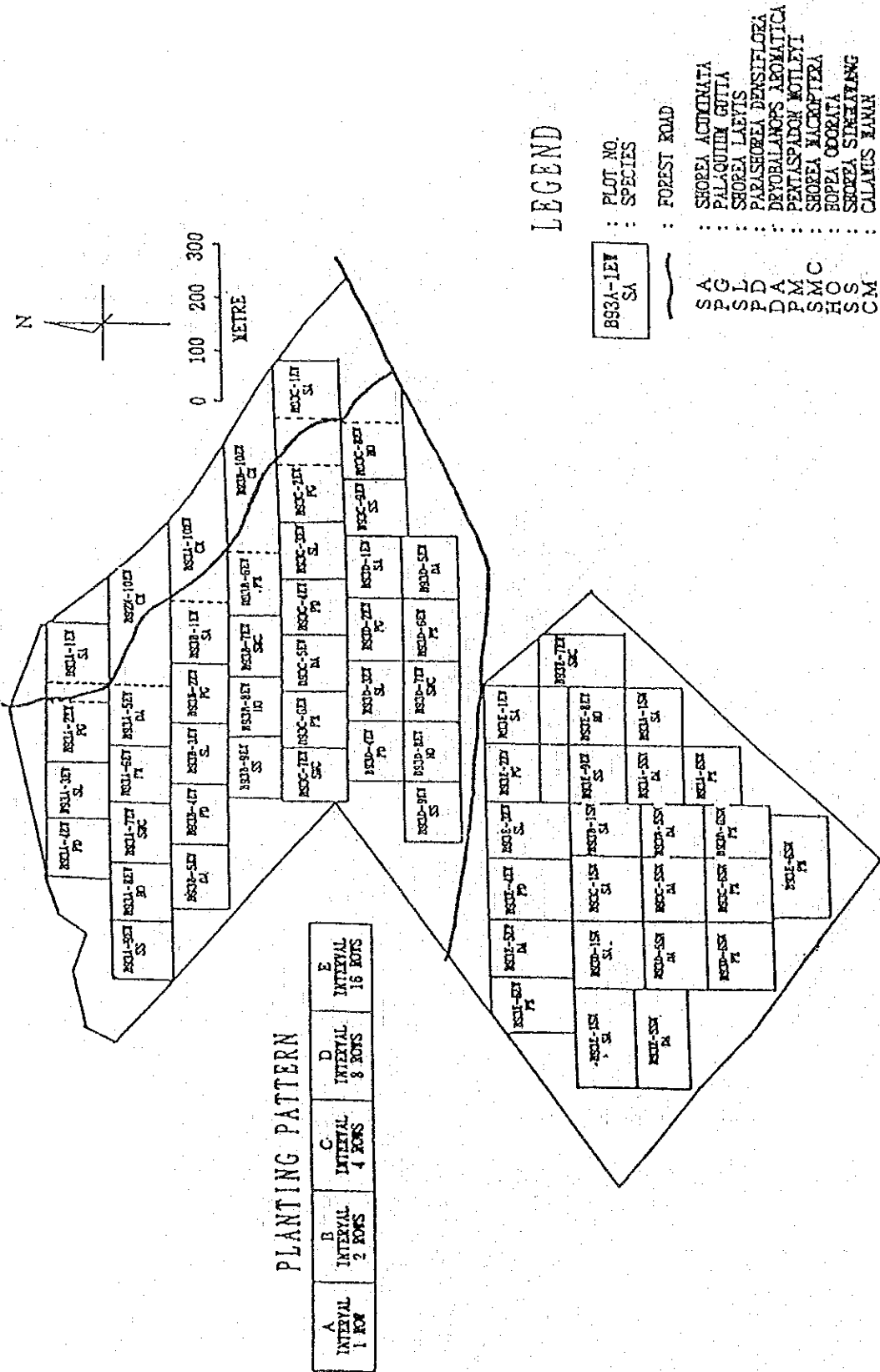


図-5 ブキット・キントタ地区の植栽予定地域 146林班 (ギャップ植栽)

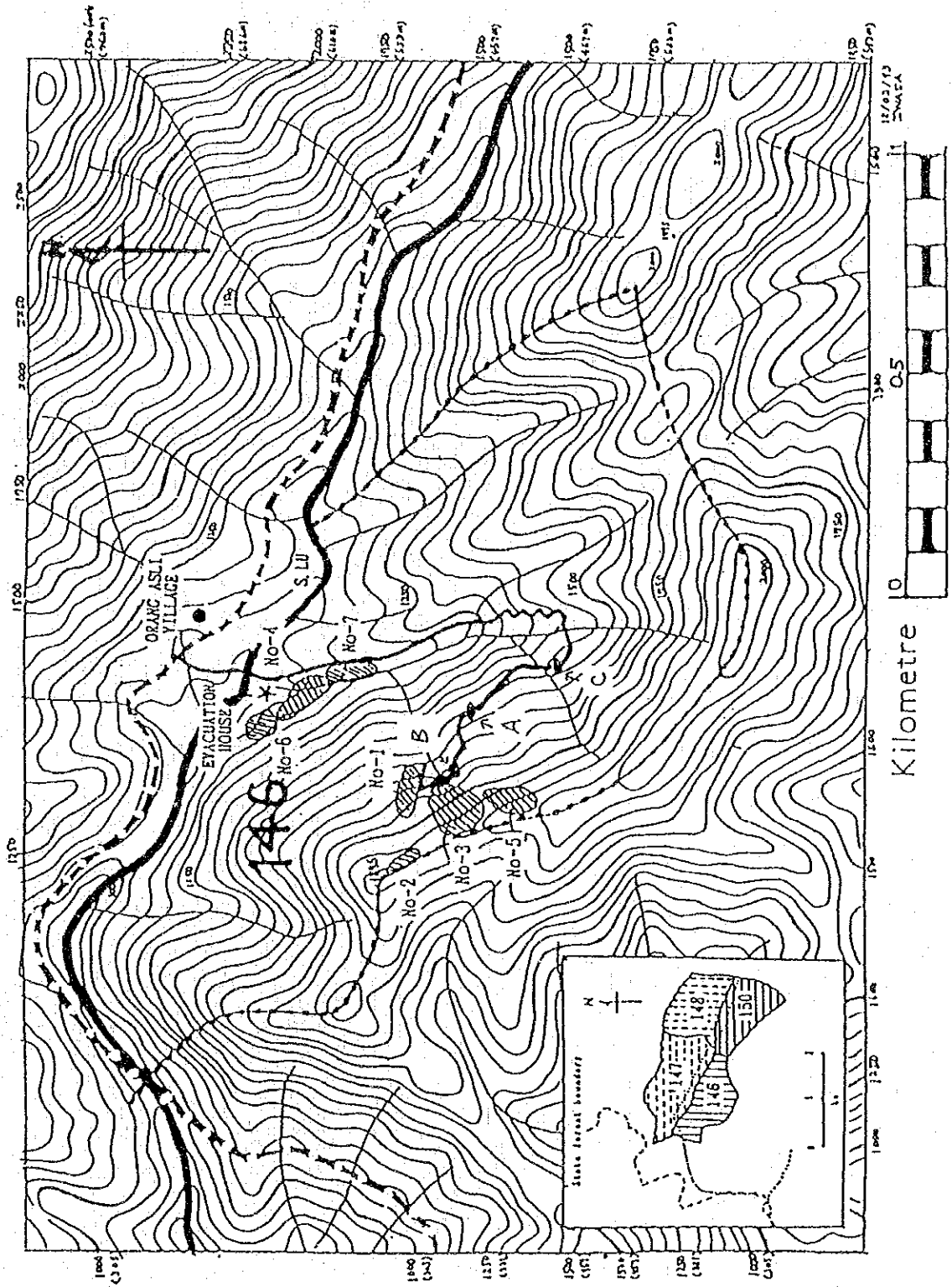


表-14 93年度の樹木園の植栽樹種 (予定を含む)

No	Species	
<Dipterocarpaceae>		
①	Shorea dolichocarpa	(Damar hitam katup) ----- Planted in April '93
②	Shorea roxburghii	(Meranti temak nipis)
③	Shorea macroptera	(Meranti melantai)
④	Shorea singkawang	(Meranti sengkawang merah)
⑤	Shorea hopeifolia	(Damar hitam siput jantan)
⑥	Dipterocarpus cornutus	(Keruing gombang)
<Non-Dipterocarpaceae>		
①	Agathis borneensis	(Damar minyak)
②	Palaquium gutta	(Nyaton taban merah)
③	Alstonia spp.	(Pulai) ----- Planted in Oct '93
④	Cinnamomum spp.	(Medang teja) ----- Planted in -do-
⑤	Calophyllum spp.	(Bintangor)
⑥	Heritiera spp.	(Mengkulang)
⑦	Dacryodes spp.	(Kedondong)
⑧	Toona sureni	(Surian wangi) ----- Planted in Oct '93
⑨	Koompassia malaccensis	(Kempas) ----- Planted in -do-
⑩	Endospermum malaccense	(Sesendok)
Total		16 Species

表-15 93年度の苗木の生産実績 (予定)

Quantity (1,000 seedlings)

Species	No of seedlings		Remarks
	plan	result	
Past growing spp.	46	41	from private nursery
* Acacia mangium			
High quality useful spp.	94	141(42)	
1. Shorea parvifolia		8	
2. Shorea acuminata		11	from private nursery
3. Hopea odorata		6 (6)	
4. Pentaspadon motleyi		8 (8)	
5. Palaquium spp.		12 (9)	
6. Parashorea spp.		8 (3)	
7. Dryobalanops aromatica		16 (6)	
8. Shorea macroptera		16 (3)	
9. Dipterocarpus cornutus		7 (3)	
10. Shorea pauciflora		11	
11. Shorea ovata		20	
12. Intsia palembanica		5	
13. Sindora spp.		3	
14. Others spp.		10 (4)	from private nursery
Total	140	182(42)	

() ; wildings from Chikus, Lentang, Kemasul, Papan, Rawang Forest Reserve.

以上のように、チクス地区Aブロック、Bブロックの造林面積及びブキット・キンタ地区の植栽形式が当初計画から一部変更されてはいるが、この計画変更は本プロジェクトの目標に反するものではなく、造林は順調に実行されている。また、造林に必要な苗木の生産も順調に行われている。

2. 種子・苗木の確保

2-1 種子の確保：種子の採取と保存

郷土樹種であり高質有用樹種とされているフタバガキ科の開花・結実には年変動が大きく、その周期性等の特性は不明である。このため、目的とする種子の計画的に安定した採取・確保は不可能に近い。また、採取した種子の長期保存も困難である。樹上で成熟した種子は地表に落下後、昆虫や微生物の攻撃を受けやすく速やかに劣化する。このため、成熟した種子を適期に採取し直ちに播種する必要がある。開花・結実と種子の成熟はあらかじめ予測が不可能なので、種子の採取と育苗の計画は暫定的にしか建てられない。種子の採取のために次のようなプランが実行されている。

プロジェクトでは、マレーシア各州の森林局及びFRIMと開花・結実の情報ネットワークを構築し、効率的に情報を収集している。また、開花・結実の特性を把握するためにチクス地区の天然林地に観察木を設定している。(表-16参照)。さらに、薬剤や環状剥皮による開花促進試験を開始している。

成熟した種子の採取は「種子採取チーム」2チームにて迅速に行っている。93年度における種子の採取地点、採取方法及び採取された量を表-17に示す。このような努力により、本年度は造林に必要な種子は確保されている。しかしながら、開花・結実の予測は困難であり次年度以降も種子を確保できるかどうかは不透明である。今後とも開花・結実の情報ネットワークと種子採取チームの拡充を図る必要があろう。

高質有用樹種の種子の採取適期は短く、落下後の劣化が早い。また、採取した種子の長期保存は困難とされている。調査された発芽率をみると(表-18参照)、発芽率は同じ樹種でもかなりの違いがあり、発芽率の極端に低い樹種もある。適期に種子を採取し、適切な状態で保存することは、苗木生産に欠かせない。高い樹上での種子採取作業は特殊技能が必要であり、危険を伴う。樹上での採取が避けられないものであれば、安全に効率的に種子を採取するために「木登り器」を導入する必要がある。また、育苗作業を計画的に行うためには短期間であっても種子を保存する必要がある。このためには、大型の保冷庫を設置する必要がある。

図-16 選定されたフェノロジー観察木

Tree No. / Plot No.	Species	Location	
1	<i>Shorea parvifolia</i>	Lentang, Pahang	
2	<i>Dipterocarpus crinitus</i>	Gunug, Perak	
3	<i>Dipterocarpus cornutus</i>	Lentang, Pahang	
4	<i>Calophyllum</i> spp.	Gunug, Perak	
5	<i>Shorea leprosula</i>	Chikus, Perak	
6	<i>Shorea leprosula</i>	Chikus, Perak	
7	<i>Shorea parvifolia</i>	Chikus, Perak	
8	<i>Shorea parvifolia</i>	Chikus, Perak	
9	<i>Neobalanocarpus heimii</i>	Chikus, Perak	
10	<i>Neobalanocarpus heimii</i>	Chikus, Perak	
11	<i>Neobalanocarpus heimii</i>	Batu Gajah, Perak	
12	<i>Palaquim gutta</i>	Papan, Perak	
13	<i>Shorea pauciflora</i>	Gerik, Perak	
14	<i>Parashorea densiflora</i>	Gerik, Perak	
15	<i>Dipterocarpus cornutus</i>	Gerik, Perak	
CHSV-1	<i>Shorea bracteolata</i> , etc.	Chikus, Perak	
CHSV-2	<i>Pentaspadon motleyi</i> , etc.	Chikus, Perak	
Total	15 trees & 2 plots	12 species	6 places

表-17 1993年及び1994年植付用苗木の種子採集

30 Sep 1993

樹種	採集場所	採集時期	採集量	採集種子量	採集方法	備考
1. Dipterocarpus crinitus (Keruing mempelas)	BESAAT	1993年3月	15.0kg 殆ど虫害 腐れ	700個 (1kg) ネット	ネットを張り 落下種子を採集	15kgの内 選別して1kg
2. Dipterocarpus cornutus (Keruing gombang)	BENTONG	1993年4月	30.0kg 殆ど虫害 腐れ	300個 (4kg) ネット	落下種子を採集	30kgの内 選別して4kg
3. Shorea leprosula (Meranti tembaga)	GERIK	1993年4月	11.0kg	13,500個	母樹に登り枝の部 分を切り落とし	
4. Shorea parbifolia (Meranti sarang punai)	BENTONG	1993年3-4月	5.5kg	7,500個 ネット	ネットを張り 落下種子を採集	
5. Shorea macroptera (Meranti melantai)	GERIK	1993年9月	38.5kg	25,800個	母樹に登り枝の部 分を切り落とし	
6. Shorea curtisii (Meranti seraya)	GERIK	1993年8-9月	9.5kg	12,400個	"	
7. Shorea pauciflora (Meranti nemesu)	GERIK	1993年8月	14.5kg	11,100個	"	
8. Shorea ovata (Meranti s. punai bukit)	GERIK	1993年9月	19.7kg	35,100個	"	
9. Intsia palembanica (Merbau)	GERIK	1993年9月	72.2kg	15,200個	"	
10. Parashorea densiflora (Gerutu pasir)	GERIK	1993年8月	10.2kg	21,200個	"	
11. Sindora (Sepetir)	GERIK	1993年9月	90.9kg	22,300個	"	
12. Ochanostachys (Petaling)	GERIK	1993年9月	18.0kg	3,200個	"	
13. Koopassia (Tuaiang, Kempas)	GERIK	1993年9月	2.5kg	1,300個	落下種子を採集	
14. Dacryodes spp. (Kedondong)	GERIK	1993年8月	2.0kg	1,000個	"	
15. Hopea odorata (Merawan siput jautau)	GERIK	1993年9月	0.2kg	300個	"	
16. Dipterocarpus cornutus (Keruing gombang)	GERIK	1993年7-9月	85.7kg	6,900個	母樹に登り枝の部 分を切り落とし	

表-18 発芽率 (その1)

樹種名 Shorea parbifolia (Meranti sarang punai)
 調査月日 1993年5月24日

まき付け日	まき付け数 個	発芽数 本	発芽率 %	発芽後 枯死数 本	生育数 本
3月15日	300	139	46	23	116
3月20日	261	80	31	10	70
3月30日	632	529	84	98	431
4月9日	2,502	1,607	64	370	1,237
4月10日	1,896	1,801	95	374	1,427
4月11日	1,071	976	91	152	824
4月21日	546	481	88	97	384
5月18日	210	114	54	3	111
合計	7,418	5,727	77	1,127	4,600

注) 3月30日から4月21日までのまき付けの種子は、母樹の下にネットを張りそのネットから採集したものである。

この母樹は、パハン州ベントン営林署のレンタン苗畑事務所の管内にあり、観察木に指定した(観察木 No.1)。

表-18 発芽率 (その2)

樹種名 Dipterocarpus crinitus (Keruing mempelas)
 調査月日 1993年5月24日

まき付け日	まき付け数 個	発芽数 本	発芽率 %	発芽後 枯死数 本	生育数 本
3月15日	649	95	15	4	91

注) GUGUSANの地域で母樹の下にネットを張り採集したが、ほとんどの種が発芽しなかった。なお、この母樹を観察木に指定した(観察木 No.2)。

表-18 発芽率 (その3)

樹種名 Dipterocarpus cornutus (Keruing gombang)
 調査月日 1993年5月24日

まき付け日	まき付け数 個	発芽数 本	発芽率 %	発芽後 枯死数 本	生育数 本
3月20日	261	80	31	10	70

- 注) 1. すでに地上へ落下した種を採集したものである。
 2. パハン州ベントン営林署レンタン苗畑事務所の管内にこの母樹があり、観察木に指定しました(観察木 No.3)。

表-18 発芽率 (その4)

樹種名 Hopea odorata (Merawan siput jautau)
 調査月日 1993年5月24日

まき付け日	まき付け数 個	発芽数 本	発芽率 %	発芽後 枯死数 本	生育数 本
3月15日	79	79	100	0	79

- 注) 1. GUGUSANの地域から採集してきた種子であり、4mmから6mm程度の厚さの種子であった。

2-2 苗木の確保

93年度の苗木の生産本数(予定)は表-15のとおりだが、早生樹種は *Acacia mangium* のみで、予定4.6万本に対して4.1万本である。すべて民間苗畑からの購入である。予定より少ないのは、チクス地区Aブロックの造林面積が変更となったためであり、苗木が不足しているわけではない。

高質有用樹種は、9.4万本の計画に対して生産本数は14.1万本であり、計画より実績が上回った。生産本数の多い樹種数は13である。ただし、*Shorea acuminata* (約1万本) その他の樹種約1万本が購入されている。これら苗木のうち4.2万本(およそ30%)は山引き苗である。山引き苗には、①苗木が不揃いである、②採取時に根の切断等のダメージを受ける、③林内から苗畑への移動による環境変化の影響を受けるなどの問題点がある。しかしながら、種子の採取と保存が困難なため、山引き苗を活用することは現在のところ有効な手段である。昨年度の試験結果をふまえて、山引き苗をポットに採取後、一定期間林内にて養生させた後、苗畑に持ち帰っている。山引き苗の取扱いに関する試験は苗木の大きさ、ポットの大きさ等が調査されている。種子の確保が困難な樹種については、今後とも山引き苗を活用することになるので、活着や成長に係わる試験を継続する必要がある。

高質樹種の民間苗畑からの購入割合は15%前後である。これらの苗木の品質は高くないとのことであり、活着率が低い原因の一つにあげられている。民間の苗木生産技術の向上

は本プロジェクトの主目的ではないが、今後マレーシアにおいて高質樹種を造林するうえで不可欠であり、プロジェクトで得られた成果を活用する必要がある。

3. 育苗作業と育苗試験

3-1 育苗作業

育苗作業は長期専門家及びカウンターパートにより管理されており、作業員（パートタイマー）は21名である。93年度の育苗実績からわかるように、苗木の生産は順調である。ただし、育苗ベッドの面積が不足しており、ベッドが増床されている。また、ベッドが不足しているため、簡易なシェードのみの育苗施設が利用されている。苗木生産、育苗作業をスムーズに行うために、これら施設を整備する必要がある。

3-2 育苗試験

育苗試験は基本計画に基づいて実行されている。試験期間が短いので実用化には至っていないが、データは着実に蓄積されている。

育苗試験の目的は、高品質の苗木を計画的に生産できる技術体系を確立するための基礎的情報を得ることにある。品質の高い苗木の具体的な数値を提示できる段階ではないが、長期的な成長は植栽地の立地環境の条件に決定されると考えるならば、良質な苗木の条件は、①活着率が高く、②他の植物との競合に勝つために初期生育がよく、かつ③病害等を持たないことであろう。

当初計画された試験の年次計画は表-19のとおりだが、育苗試験は当初計画に沿って実行されている。育苗試験の概略は以下のとおりである。

(a) 山引き苗の育苗試験

山引き苗の育苗法は未確立の段階である。しかしながら、開花・結実が不安定であり、造林に必要な苗木を山引き苗に頼らざるをえないので、本試験が行われている。山引き苗の大きさと生長及び生存率が調査された結果を表-20に示す。生存率は小型の苗木の方がやや高い傾向にある。山引き苗の育苗方法を確立するために今後ともデータを蓄積する必要がある。

表-19 当初の試験計画

試験項目	年次				
	1992	1993	1994	1995	1996
1 樹種選定のための試験					
(1) 天然林の植生調査と土壌調査	●	●			
(2) 植栽候補樹種の生理・生態的特性の把握					
① フェノロジー	○	○	○	○	○
② 光環境と生長	○	○	○		
③ 乾燥条件と生長	○	○	○		
2 育苗に関する試験					
(1) 山引き苗の育苗試験					
① 山引き時の稚苗の大きさの検討	○	○	○		
② ポットの大きさ・育苗期間の検討	○	○	○		
③ 肥料試験	○	○	○		
④ 被陰試験	○	○	○		
(2) 挿木苗の可能性の検討	○	○	○		
(3) 病虫害の生態と防除法	●	●	●	●	●
3 複層林型間の比較試験					
(1) 植栽地の立地区分	●	●			
(2) 試験地の大きさと苗木の活着率・生長					
① チクス人工林	○	○	○	○	○
② ブキット・キンタ天然林			○	○	○
4 モデル作成の準備					
(1) コスト計算			○	○	○
(2) 上木・下木の生長予測				○	○
(3) モデル作成の検討					○

●印 短期専門家を中心に対応する。
 しかし、これ以外でも必要に応じて対応することとする。

表-20 山引き苗の大きさと生存率、生長

Date	Hopea odorota wildings				Remarks
	Height of wilding(cm)		Height of wilding(cm)		
	H30-50(cm) (A)	survival rate	H7-12(cm) (B)	survival rate	
MAY 1993	39	82%	8	100%	(A)and(B)=50 pots
SBP 1993	45	78%	13	96	

(b) ポットの大きさと育苗期間

山引き苗の生育は根系の発達と密接に関わるとされている。ポットの大きさと生育状態が調査されている。得られた結果の一部を表-21に示す。ポットの大きさを5段階に変えて試験が行われているが、生長及び生存率とも大きな差はみられないようである。苗畑管理作業の効率から考えると土壌を多量に必要とする大きなポットは実用的ではない。根系の発達や成長に適した土壌環境を明らかにする観点から本試験の結果を解析する必要がありと考えられる。

表-21 ポットの大きさと山引き苗の生存率、生長

Date	Species	size of pot (cm)				
		A=10*15	B=10*22	C=13*16	D=15*22	E=18*22
MAY /1993	Hopea	H= 10.9(100%)	H= 11.4(100%)	H= 9.0(100%)	H= 12.4(100%)	H= 10.7(100%)
SEP /1993	odorata	14.8(100%)	12.8 (98%)	11.0(100%)	14.4 (82%)	16.5 (94%)

H; Height of wilding () ; Survival rate

Date	Species	size of pot (cm)				
		A=10*15	B=10*22	C=13*16	D=15*22	E=18*22
MAY /1993	Pentaspadon	H= 11.8 (96%)	H= 12.2(100%)	H= 10.4(100%)	H= 10.3 (92%)	H= 12.1(100%)
SEP /1993	motleyi	17.5 (80%)	17.2 (82%)	15.7 (92%)	15.4 (84%)	18.5 (98%)

H; Height of wilding () ; Survival rate

(c) 被陰試験

5%から100%までの5段階の相対照度で試験が行われている。得られた結果の一部を表-22に示す。生存率は、いずれの樹種とも相対照度5%区が最も悪い。また、5樹種中4樹種で70%区より100%区の方が生存率が低い。植栽予定地において相対照度が50%以下の光条件なのはチクスB地区の1伐1残区のみなので、5%あるいは25%区の試験を継続するかどうか検討してもよいと考えられる。また、チクスA地区では植栽後の生存率が低いので、今後は苗木のハードニングを試験課題にする必要があるように考えられる。

表-22 被陰と山引き苗の生存率、生長

Date	Species	Light intensity (%)				
		5%	25%	50%	70%	100%
1993 MEY SEP	1. Shorea leprosula	H= 28.2 (18%) (0%)	H= 54.0(100%) 58.4 (96%)	H= 32.4(100%) 35.7 (96%)	H= 44.1(100%) 47.0 (94%)	H= 32.9(100%) 33.7 (80%)
1993 MEY SEP	2. Shorea parvifolia	9.8 (12%) (0%)	22.9(100%) 25.5 (98%)	21.4 (98%) 23.0 (96%)	24.0(100%) 28.6(100%)	21.2(100%) 22.2 (90%)
1993 MEY SEP	3. Hopea odorata	10.3 (86%) 12.5 (42%)	10.8 (94%) 13.47(94%)	11.4 (98%) 13.5 (96%)	11.1 (96%) 13.2 (96%)	11.4 (82%) 11.4 (80%)
1993 MEY SEP	4. Pentaspadon motleyi	15.8 (10%) (0%)	18.2 (94%) 22.7 (94%)	18.9(100%) 22.5 (98%)	18.2(100%) 20.9 (86%)	16.9 (98%) 18.3 (82%)
1993 MEY SEP	5. Dryobalanops aromatica	49.0 (0%) (0%)	55.8 (98%) 69.7 (98%)	55.1(100%) 69.1(100%)	52.4 (98%) 72.4 (88%)	52.1 (96%) 64.8 (94%)

H ; Height of wilding

() ; Survival rate

(d) 灌水試験

6 樹種を対象に灌水回数を変えて、乾燥あるいは過湿と生存率や生育の関係が調査されている。これは、植栽時の活着率の解析にも活用される予定である。

(e) 肥料試験

苗木育成のために不可欠である苗畑の施肥管理技術を確立するために6樹種を対象に施肥試験が行われている。結果の一部を表-23に示す。現在のところ生存率や生長に大きな差は認められていない。施肥量あるいは肥料成分等の試験設計を検討するとともに試験を継続する必要があると思われる。

表-23 施肥と山引き苗の生存率、生長

Date	Species	No fertilizer		6B fertilizer		40B fertilizer	
		Height of wildings	survival rate	Height of wildings	survival rate	Height of wildings	survival rate
1993 JUN SEP	Koompassia malaccensis (Kempas)	17.27 cm 18.32 cm	100 % 99 %	16.95 cm 18.12 cm	100 % 98 %	14.82 cm 15.33 cm	100 % 99 %
1993 JUN SEP	Pentaspadon motleyi (Pelong)	21.79 cm 25.99 cm	100 % 99 %	20.40 cm 22.60 cm	100 % 97 %	19.88 cm 22.54 cm	100 % 99 %
1993 JUN SEP	Pometia spp. (Kasai)	16.75 cm 25.50 cm	100 % 91 %	18.01 cm 26.08 cm	100 % 97 %	18.14 cm 24.06 cm	100 % 96 %

(f) 挿し木試験

開花・結実が安定していないフタバガキ科の苗木を計画的に生産するためには挿し木技術の確立が望まれている。短期専門家の協力のもとに13樹種の挿し木試験が行われた。結果の一部を表-24に示す。生存率は Lauraceaeが46%となった以外は低く、10%以下の樹種が多い。このため、自動噴霧装置を設置する等、活着率向上のための施設を整備し、試験を継続する必要がある。また、FRIMとの情報交換も必要と思われる。

表-24 挿し木試験の結果

Cutting Species	Total	Dead	Live	Survival rate
1. Pometia spp. (Kasai)	54	53	1	2 %
2. Shorea leprosula (Meranti tenbaga)	253	218	35	14 %
3. Mesua ferrea (Penaga)	98	84	14	14 %
4. Dryobalanops aromatica (Kapur)	152	144	8	5 %
5. Lauraceae (Medang)	218	117	101	46 %
6. Shorea parvifolia (Meranti sarang punai)	78	76	2	3 %
7. Casuarina (Ru)	26	24	2	8 %
TOTAL	879	716	163	19 %

(g) 病虫害の生態と防除

本年度には短期専門家により *Acacia mangium* の幹材腐朽の調査が実施された。病虫害は専門的知識が必要なため、今後とも短期専門家による支援が必要な部門である。

4. 造林作業と造林試験

4-1 造林作業

造林はコントラクターの請負により行われる。造林の適期は11月、12月とされているが、93年度の造林完了は94年3月頃の予定となっている。この遅れはマレーシアの気象条件から判断して、活着率や初期生育に大きな障害にはならないと判断されている。この遅れの主要な原因は、コントラクターとの契約がスムーズに進まない点にある。フルタイムのカ

ウンターパートの配置が不十分であり、長期専門家が多忙なことも契約を遅らせている原因と思われる。

以上のように造林の進捗状況はほぼ順調ではあるが、チクスAサイトとBサイトの活着率の違いや予定地の植生の状況、ブッキトキンタのギャップにおける稚樹の発生とその生育状況あるいは林道の維持管理の問題から、当初の植栽計画の変更が予定されている。

4-2 造林試験

造林試験としては当初試験計画（表-19参照）に沿って適地判定や植栽樹種の成長解析を目的として以下のものが行われ、順調にデータを集積しつつある。また、成果が得られたものについては国際ワークショップにおいて発表されている。

(1) 植生調査と土壌調査

(a) 植生調査

チクス地区、ブッキト・キンタ地区の植生調査は92年度及び93年度にて落合短期専門家により行われた。

チクス地区のAサイトとBサイトでは地質が異なっており、地形や樹種構成が異なっている。このことが、植栽樹の生存率や成長に影響を与えている可能性がある。また、Pelong や Shorea の実生が多くあることも確認された。

ブッキト・キンタ地区では、Shorea curtisii や Shorea parvifoliaの実生がギャップにて良好な生育をしていることが確認された。これらの樹種の天然更新は容易であると判断された。

(b) 土壌調査

チクス地区、ブッキト・キンタ地区の土壌調査は92年度及び93年度にて相澤短期専門家により行われた。

チクス地区のAサイトに近い天然林では、波状の起伏を示す地形と対応した乾湿の状態を示す土壌が分布している。表層の酸性化が進んでいる土壌であるが造林には問題はないと考えられた。ただし、土壌の水分環境を考慮して樹種選定を行う必要がある。一方、Bサイトは平坦であり、地下水位が高く河川の近くでは下層に還元層が観察された。このため、造林を実行する場合に過湿や滞水に注意を払う必要がある。

ブッキト・キンタ地区では土壌母材は風化が進んでおり、粘土に富んでいる。堅い粘土集積層は10~20cmの深さにみられる。尾根では伐採による土壌浸食が強く、植生が欠如しているところがある。土壌浸食を引き起こさないように施業を行う必要がある。

(2) 植生候補樹種の生理・生態的特性

(a) フェノロジー

開花・結実の周期を観察するために、昨年あるいは今年に開花・結実がみられた樹木を主に12樹種を6地域で選定した。詳しくは表-16を参照されたい。

- (b) 光環境と生長：苗畑試験の被陰試験の項を参照されたい。
- (c) 乾燥条件と生長：苗畑試験の灌水試験の項を参照されたい。

(3) 植栽地の立地区分

- (a) 92年度及び93年度に派遣された植生調査、土壌調査の短期専門家の成果が集約される予定である。
- (b) 試験地の大きさと苗木の活着率・生長

チクス地区Bブロックにおける3樹種 (*Shorea leprosula*, *Shorea parvifolia*, *Neobalanocarpus heimii*) の生存率と成長を調査した結果、生存率は相対照度が30~70%の伐採幅が狭いプロットの方が高く、また、伐採幅が広いプロットより狭いプロットの方が成長も良いことが明らかとなった(表-25参照)。

なお、これらの成果は国際ワークショップ「Bio-Re/afforestation in the Asian-Pacific Region - Propagation and Silviculture-」において「The Establishment on Multi-forests in Peninsular Malaysia」として発表された。

チクス地区Aブロック及び樹木園における生存率を表-26、27に示す。

これらの植栽地の生存率はBブロックに比較するとかなり低い。Aブロックで生存率が80%前後以上あるのは *Hopea odorata*のみである。*Hopea odorata* の生存率は樹木園でも80%以上あり、活着率がよい樹種と考えられる。*Shorea leprosula*, *Shorea parvifolia*, *Neobalanocarpus heimii* の生存率はかなり低く、このような活着率では造林を実行する上で大きな障害となる。これらの植栽地では上木がなく、土壌や植栽木は直射日光にさらされ強い水分ストレスを受けるものと考えられる。また、大気相対湿度もBブロックに比較すると低いと考えられる。裸地に植栽されるAブロックと樹木園での生存率を向上させるために、早急に原因を究明し、何らかの対策を立てる必要がある。

(4) 補足：プロジェクトサイトの気象環境について

造林対象地域の気温や降水等の気象条件は活着や成長を左右する大きな原因である。本プロジェクトにおいても気象観測が予定されているが、プロジェクトサイト近くのタパー (TAPAH: 北緯4°12'、東経101°16'、標高35.1m) の気象観測データによりこの地域の気象概況をみると(付表参照)、最近30年間の平均降水量は3,459mm(最大:4,600mm、最小:2,600mm)であり年変動がかなりある。月平均降水量は6月、7月及び8月が200mm以下とやや少ない傾向にあるが3月、4月、5月、10月、11月及び12月は300~350mm以上である。ただし、年変動はかなり大きい。降雨日数は月10日以下の出現頻度は6月~8月に多く、年によっては5日以下になる場合がみられ、年変動が大きい。30年間の年平均では180日以上の降雨日があり、平均値では2日に1回の降雨があることになる。気温をみると、午前8時の気温が23~24℃前後(平均最低気温は21℃前後)、午後2時の気温がおおよそ32℃(平均最高気温は33℃前後)である。気温は

表-25 チクス地区Bブロックにおける伐採幅と生存率、成長及び相対照度

SPECIES	PD	SURVIVAL RATE (%)						HEIGHT (CM)						SHOOT GROWTH (CM)						DIAMETRE (MM)						RELATIVE LIGHT INTENSITY (%)					
		A(1)	B(2)	C(4)	D(8)	E(16)		A(1)	B(2)	C(4)	D(8)	E(16)		A(1)	B(2)	C(4)	D(8)	E(16)		A(1)	B(2)	C(4)	D(8)	E(16)		NON-CUB	A(1)	B(2)	C(4)	D(8)	E(16)
S. leprosula	(*)SN	99.1	99.1	98.9	96.7	95.9																				20.1	38.6	65.4	71.8	93.2	97.5
	(**)SN	85.3	99.0	91.9	83.0	74.3		103	110	89	94	69		59	66	45	50	25		9	10	10	10	10	8	18.3	34.4	62.2	66.8	88.7	94.2
	(*)EW	98.9	99.6	98.5	92.4	91.3																									
	(**)EW	98.0	91.4	76.0	73.1	60.4		105	117	100	83	75		61	73	56	39	31		9	9	10	9	9	9						
S. parvifolia	(*)SN	97.5	97.2	95.3	92.4	96.5																									
	(**)SN	88.3	85.6	67.9	56.4	60.0		82	88	82	66	68		42	48	42	26	28		7	8	8	7	6							
	(*)EW	99.3	98.7	98.0	90.8	83.2																									
	(**)EW	91.5	71.2	74.0	58.7	41.7		86	85	77	78	68		46	45	37	38	28		7	7	7	8	7							
S. heimi	(*)SN	98.2	98.5	97.5	96.3	92.6																									
	(**)SN	78.1	86.5	82.3	69.2	68.7		51	52	46	40	41		23	24	18	12	13		6	6	6	6	6	6						
	(*)EW	97.3	98.7	93.5	89.3	99.5																									
	(**)EW	96.6	46.2	70.2	64.1	59.4		52	42	50	45	41		24	14	22	17	13		6	5	6	6	6	7						

<REMARKS>

Survival rate: 1) PD: Planting direction

2) SN: South-North, EW: East-West

3) Survival rate were surveyed 1(*) and 8(**) months after planting

Cutting method: 1) Cutting method of A, B, C, D and E type were done at interval of 1 row, 2 rows, 4 rows, 8 rows, and 16 rows, respectively.

Diameter 1) Diameter was measured at the point of 5 cm high from a ground.

表-26 チクス地区Aブロックにおける植栽木の生存率

Planting method Species	(A) : 1-alternation	(B) : 2-alternation	(C) : 4-alternation	(D) : 8-alternation	(E) : 16-alternation
<i>Shorea leprosula</i>	29.9 % (April/1993)	32.7 (April/1993)	36.0 (April/1993)	12.6 (April/1993)	27.2 (Feb./1993)
<i>Shorea parvifolia</i>	41.0 (March/1993)	33.6 (March/1993)	20.9 (March/1993)	60.7 (March/1993)	32.2 (Feb./1993)
<i>Neobalanocarpus heimii</i>	52.5 (April/1993)	43.5 (April/1993)	52.3 (April/1993)	60.9 (April/1993)	48.3 (Jan./1993)
<i>Hopea odorata</i>	87.1 (May /1993)	79.8 (May /1993)	78.6 (May /1993)	88.3 (May /1993)	87.7 (May /1993)

Note : Survey of survival rate was done in August, 1993.

表-27 樹木園における植栽木の生存率

<Dipterocarpaceae>	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	Date of planting
1. <i>Dryobalanops aromatica</i>				44.4					May /1993
2. <i>Shorea ovalis</i>				50.0					May /1993
3. <i>Hopea odorata</i>				84.1					May /1993
4. <i>Shorea acuminata</i>				34.3					May /1993
5. <i>Neobalanocarpus heimii</i>				63.0					May /1993
6. <i>Shorea parvifolia</i>	89.7								Aug./1993
7. <i>Shorea leprosula</i>							15.9		Feb./1993
8. <i>Shorea laevis</i>							84.8		Feb./1993
9. <i>Shorea balanocarpoides</i>				55.6					May /1993
<Non-dipterocarpaceae>									
1. <i>Pentaspadon motleyi</i>				30.2					May /1993
2. <i>Swietenia macrophylla</i>				52.8					May /1993
3. <i>Durio spp.</i>				69.5					May /1993
4. <i>Hevea brasiliensis</i>				34.5					May /1993
5. <i>Parkia spp.</i>			61.1						June/1993
6. <i>Intsia palembanika</i>			49.6						June/1993
7. <i>Tectona grandis</i>			99.2						June/1993
8. <i>Scapium macropodum</i>								51.4	Jan./1993

Note 1 : Survey of survival rate was done in September, 1993.

2 : * indicates passed month after planting.

月ごとの変動や年変動も少ない。相対湿度をみると、午前8時では90%以上であるが、午後2時では60%前後に低下する。このように、この地域は平均値では高温多雨であり、樹木の成長に適した気象条件下にあるが、高温であるだけに蒸発散量が多く、降雨が少ない場合には強い水分ストレスを受け恐れがある。特に、日中の相対湿度が低いので裸地に植栽された樹木の水分ストレスはかなり強いものと推測される。

温度及び水環境は樹木の生育や活着に大きな影響を与える。また、開花・結実とも密接に関連しているものと推測される。今後とも気象条件についてはデータを収集するとともにその解析を行う必要がある。

5. 育苗・造林試験の今後の展開

5-1 苗木の生産のために

*官・民の苗木生産技術の向上のための情報収集

今後増大すると考えられる造林事業に対応するためには、本プロジェクトの課題ではないが、官・民苗畑における苗木の生産量、生産技術に関する情報を収集し、苗木の生産技術向上を図る必要がある。

*高品質苗木生産技術の体系化の検討

合同運営委員会においても高品質苗木が課題となった。高品質苗木の定義や形質を明らかにするとともに、その生産技術を確立する必要がある。また、生産技術を確立するために必要な試験を系統的に行う必要がある。

5-2 造林試験のために

*植栽地の光環境及び微気象の把握と解析

一部は現在でも実行されており成果も得られている。植栽後の定着や生育は光環境や土壌の水分状態と密接に関わっていると考えられる。観測機器の発達により環境測定は容易になっており、短期専門家協力を得て環境解析を行うことが本プロジェクトを推進する上で有効と考えられる。

*活着不良の原因究明

チクスA地区の裸地植栽地の活着率が不良である。植栽地の環境条件とあわせて苗木の水分生理、苗木の形質等から活着不良の原因を究明することは、今後の造林を推進する上で重要である。

5-3 FRIMとの研究情報の交換

高質樹種の造林に関する情報はFRIMにかなり蓄積されている。挿し木、菌根菌、施肥、育苗、高質樹種の造林、成長特性、適地、生理的特性等々の情報交換を行うことはプロジェクトの推進に有益である。

5-4 他の熱帯林再生プロジェクトとの情報交換

住友林業や三菱商事等の日本企業による熱帯林再生プロジェクトがいくつか推進されている。これらプロジェクトとの情報交換は本プロジェクトを推進する上で有益な情報が得られると考えられる。

5-5 成果の公表

本プロジェクトの成果は熱帯林に関心のある人から注目されている。得られた成果を速やかに公表するとともに開発された技術をマレーシアに還元することが本プロジェクトの推進に有益であると考えられる。

6. 複層林造成コスト分析の考え方

本件プロジェクトにおける複層林施業による森林経営は、既に述べられているように日本企業が環境保全という社会的貢献をしつつ熱帯林から多用途の木材を持続的に供給しうる複層林による森林経営を確立するための技術の実証と、そうした技術に立脚した森林経営が投資可能な採算ベースに乗った企業経営として存在しうるかどうかの検証を試み民間企業の海外投資の指針として示すことを目的としているものである。こうした考え方に立って複層林造成コストの分析をするに際して念頭におくべきことは、単に造成された複層林から生産される木材の加工販売による採算性をもって民間企業の投資の指針とすることにとどまらず、環境保全という社会的貢献度に対するマレーシア政府から期待できるであろう金融、税制等の優遇措置、コンセッションの優先的承認等も視野に入れつつ検討することが必要であろう。既に短期専門家の調査等によれば単一樹種からなる一斉林による経営に比して、複層林経営は採算ベースに乗りにくいという報告もなされている。しかし熱帯林を保全しつつ森林経営を展開することによりマレーシア政府の土地取得、労働者の確保、インフラ整備、コンセッションの優先的取得と言った波及効果を含めた全体としての投資の有効性、機能性を示すことが求められよう。

ここではそうした前提の下で、複層林造成コストの分析の考え方について、今回の調査に基づき以下に述べることとする。

なお、コスト分析については、事業計画書にもあるとおり、コスト計算については、1994年着手、経営モデルについては1996年策定とされていることもあり、現在は主として複層林造成技術の実証を中心としたプロジェクトの運営がなされていることから、森林経営については実証事業の実行簿による生産コストの把握等がなされている段階であり、今回の調査でコスト分析に係る十分な知見を得ることができなかったというのが偽らざる事実である。

6-1 マレーシアにおける複層林造成コスト分析に当たっての経営形態に関する検討の必要性

現在プロジェクトにおいて技術の実証を実施している複層林は、

①アカシヤマンガウム人工林の改良による複層林造成（チクスB地区）

②皆伐跡地への新植による複層林造成（チクスA地区）

③天然林択伐跡地への補植による複層林造成（キンタ地区）

の3つのタイプであるが、土地取得、借地権・地上権設定等に関する法制度、それらに要する費用等について検討を行い、マレイシアにおいて最も妥当な経営形態を明らかにした後、コスト分析を実施すべきであり、経営形態の例としては次のものが掲げられよう。

(1) 土地所有による森林経営

マレイシア州政府から土地・立木を購入し、社有林として自ら山林経営及び林産物加工・販売を行う。

(2) 借地権・地上権の設定による森林経営

長期の借地権又は地上権の設定を行い、山林経営及び林産物加工・販売を行う。

(3) 分収造林（育林）契約に基づく経営

山林経営部門については単なる費用負担者（造林者）となりマレイシア側との分収造林（育林）契約を締結するとともに当該森林のコンセッションを取得し、林産物加工・販売部門のみ経営を行う。

(4) コンセッション取得による経営

マレイシア州政府森林に複層林造成を行うことにより、当該森林及び周辺森林のコンセッションを取得し、林産物加工・販売を行う。なお、複層林造成費用についてはロイヤリティから減免する等の措置を講じる。

6-2 経営内容及び複層林の規模についての検討の必要性

(1) アカシヤマンガウムの人工林改良による複層林造成

チクスB地区で行われているアカシヤマンガウム人工林を列状に間伐（択伐）し、中伐期、長伐期の樹種を植栽し、複層林を造成する場合、その造成過程において

①アカシヤマンガウムを原料とする木炭、パルプの生産

②中伐期、長伐期樹種の間伐材を原料とする合板加工

③主伐期における家具用材、建築用材の生産・加工

をすることとなるが、こうした多用途の林産物加工部門を有する工場経営をするに当たっては、以下について検討することが必要となろう。

1) 木炭、パルプ、合板、製材といった総合的な林産加工ラインを有する工場として多角的経営を行う場合の複層林造成の規模

2) 合板等の特定の部門を担うこととし、その他の分野については、出資、技術的援助等によるローカル企業の活用を図ることとした場合の複層林造成の規模

上記いずれの場合においても採算ベースに乗る経営規模を確保するためには、造成された複層林以外の森林から原料調達の可能性について併せて検討する必要がある。

(2) 皆伐跡地への早生樹及び中伐期・長伐期樹種の混植による複層林造成

基本的には、チクスB地区の複層林と同様に多用途の木材が生産されることとなり、経営内容及び複層林の規模については、同様の視点での検討が必要となる。なお、皆伐跡地の複層林造成の場合にあっては、早生樹の収穫がなされるまでの間、収益が期待できないということから、資本回収が長期にわたったり、経営面からみると不利な面があると言える。

従って、土地取得あるいは地上権設定等による山林経営は危険負担が大きくなることもあり、分収造林方式、コンセッション方式による複層林造成とすることが妥当と考えられる。

(3) 天然林択伐跡地への補植による複層林造成

キンタ地区において行われている天然林択伐跡地への補植による複層林造成は、択伐跡地のうち植生の回復が図られていないギャップに対して行うものであるが、半島マレイシアの択伐跡地の植生回復は極めて良好であり、植栽対象となるギャップの全体択伐森林に占める割合は極めてわずかなものである。言わば既に複層林型を有している天然林に対してより良好な資源形態へ誘導するという環境保全的生態系維持技術として位置づけられるものであり、経営的視点に立った分析は必ずしも容易でないと見えよう。造林コストについてもギャップの大小によって大きく変わりうるものであり、また、丸太生産量についても天然林のふ存状況によって大きく変わりうるという特質をもっている。

従って、天然林の択伐跡地への補植による複層林造成については、むしろ環境保全費用としてとらえたい。すなわち天然林全体にふ存する有用郷土樹種の活用という観点から、コンセッション方式による複層林造成を行うとの前提で、当該森林の資源調査を実施する。その上で、

①コンセッションの規模

②製材、家具用材の加工・販売の採算性

について検討することが妥当と見えよう。

6-3 複層林造成コストの分析

複層林造成コストの分析手法については、ナイジェリアにおける半乾燥地域森林資源保全開発現地実証調査において、森林造成コスト分析の手法が示されていることから、これを準用し、

①直接費 …… 種苗原価、造林費用、林道維持修繕費、機械維持費

②間接費 …… 苗畑施設、機械、林道償却費

③管理費

について実証試験に基づきデータを収集、分析することが妥当と考える。

6-4 内部収益率と投資環境について

内部収益率の検討は、事業計画において1996年に策定が予定されている経営モデルに基づき試算されることとなる。試算に当たっては費用対収益の比較に加えて一般的投資優遇措置とマレーシア政府が外国系企業に対して実施している

- ①金融・税制上の優遇措置
- ②訓練、宣伝等に対する助成措置
- ③土地償却等に対する優遇措置

等も加味して検討することが必要であろう。

7. 事業地へのアクセス道路補修問題

7-1 事業地へのアクセス道路の状況

(1) チクス事業地へのアクセス道路

幹線道路から約8km。一部水抜き、路面補修の必要はあるが普通の自動車でも通行可能。途中、老朽化した橋が一つあり、危険な状況であったのでJICA資金により仮設橋をその横に設置した。

(2) ブキット・キンタ事業地へのアクセス道路

幹線道路から約14km。急な坂が多く、特に雨でぬかるとタイヤが滑り走行が困難になるところが数か所あり、かなりの規模の水抜き工事をしなくてはならないところが1か所ある。また、橋の上ではなく、川の中を渡る場所も1か所あり、4輪駆動の車両でないと走行は困難。途中老朽化した橋が1つあり、危険な状況であったのでJICA資金により仮設橋をその横に設置したが、老朽化した橋の方は93年5月の豪雨の際に落ちた。

7-2 ブキット・キンタ事業地にあるアクセス道路の状態がかなり悪く、雨が降った時などには通行に支障を来すこともしばしばである。以前からマレーシア側負担で補修を行うよう要請していたところ、この度、93年予算のうち、5万M\$を使用して、小規模の水抜き工事、側溝、路面の修理などを行うこととなったため、これまで問題とされていた部分については一応の決着を見た。

7-3 しかしその後、ブキット・キンタ地区でアクセス道路中の老朽化した橋が96年5月に豪雨のために落ち、その影響により、現在使用している仮設橋（老朽橋を渡るのが危険な状態だったので、それが落ちる前にJICA資金で建設）の橋脚付近が洗掘されはじめ、既に路肩が崩れたり、路面に亀裂が入ったりしており、至急措置を講じる必要がある。（調査団が帰国後、路肩がさらに崩れ、現在は通行ができなくなっているとの報告が入っている。）

7-4 これに対する具体的な措置としては、

- ① 現在ある仮設橋を撤去し、永久橋をかける。

② 現在ある仮設橋を生かし、橋脚の補修工事、周辺の護岸工事等を行い、できるだけ橋をもたせるようにする。

の2案が考えられるが、永久橋を架けるには多額の資金が必要であり、これをマレイシア側が全額負担するための予算を確保するのはこの事業の性格上（木材を多量に生産する事業ではなく、試験的造林のデータを収集・分析する事業）困難であると考えられる。したしながら、①この橋が林道の一部であり、マレイシアの森林局に森林巡視の義務があること、②オランアスリの居住地へ続く道の一部でもあること等から、仮設橋は緊急措置としてJICAが建設したものの、この問題については本来、マレイシア側が何らかの措置を講じるべき事項である。従って、現在ある仮設橋を生かし、橋脚の補強工事や周辺の護岸工事等を行う程度のことは、マレイシア側の負担で行うことを要請する。

しかし、マレイシアの予算年度末が近付いているため、93年の本プロジェクト用の予算はすでに利用できない可能性があり、また、94年予算についても、その執行は早くても4月であるという実情も考慮すれば、工事の緊急性から、場合によっては、JICA予算でできるだけ工事を行わざるをえない事態となることも十分考えられる。

7-5 なお事業地へのアクセス道路ではなく、事業地内の道路に関する状況は以下のとおりである。

(1) チクス事業地内の道路

特に大きな問題のあるところは見受けられなかったが、数カ所路肩・側溝の工事、水抜き工事が必要な部分があるとのことだった。

(2) ブキット・キンタ事業地内の道路

先般の豪雨で道路が大きく崩壊し、その先へ車輛が通行できなくなったところが1か所あり、事業の進捗を遅らせている。

この他、今のところは崩れていないものの崩壊の危険性が高いところが1か所、痛みが激しく車輛の通行が困難なところが1か所あり、事業の円滑な推進のためには、それぞれ早急に修復する必要がある。

V. プロジェクトの運営管理

1. 合同運営委員会

プロジェクトの実施、協力体制などをマレイシア側と協議する合同運営委員会が、93年11月、クアラルンプールで開かれた。その内容は以下のとおりである。

・第3回合同運営委員会

日 時：93年11月4日 9:30～12:00

場 所：Conference Room, Forestry Department Headquarters, Kuala Lumpur

主な出席者：

Dato' Ismail bin Awang (Director General of Forestry Department Headquarters)

Tuan Haji Abdul Rashid bin Mat Amin (Director General of State Forestry)

Asri Saad (State Economic Planning Unit)

Alias B. Simin (Economic Planning Unit, Prime Minister's Department)

Jusoh Saleh (Ministry of Primary Industries)

Cheah Leong Chew (Forest Research Institute Malaysia)

坂 本 進 (複層林プロジェクトリーダー)

水田加代子 (JICAマレイシア事務所所長)

石 島 操 (JICA作業監理調査団団長)

討議内容：

1) 第2回合同運営委員会議事録の確認

2) 懸念事項への対応

- ・アカシア・マンギュームの心腐れ病については、JICA派遣の山口専門家が調査分析中。
- ・ブキット・キンタ、チクス地区で、老朽化した橋のそばにそれぞれ新しく橋を建設した。

3) プロジェクト進捗状況報告

- ・1年目は苗が不足したため個人苗から購入した苗の選抜は行わなかったが、今年度は種子を産出する地域の情報を得、そこからほとんどの苗を採集した。
- ・キンタ地区の146林班で126ha、147林班で104haの区域を設定し、伐木や倒木量、その後の再生状況を調査した。

4) 1994年度事業計画報告

- ・今田・山田両長期専門家派遣期間が終了 (1993. 12) し、後任に造林及び森林経営の長期専門家を派遣する。

- ・C/P 4人が日本で研修予定
- ・短期専門家3、4人を派遣予定

5) T S I 変更

- ・林業機械の長期専門家派遣を2年で終了し、代わって造林の長期専門家を2名にするR/DのT S I 変更が石島作業監理調査団団長とマレイシア側代表の連邦森林局長との間で確認された。

2. 国内支援

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支援

マレイシア複層林施業技術現地実証調査の円滑な実施に関し、(技術的見地から検討し、適切な助言と技術支援を行う)国内推進委員会が、93年は8月と11月の計2回開かれた。委員名と開催内容は次のとおりである。

マレイシア複層林施業技術現地実証調査推進委員会名簿

- | | | |
|---------|-------|----------------------|
| 1. 委員長 | 佐々木恵彦 | 東京大学農学部林学科教授 |
| 2. 副委員長 | 左達一也 | 日本林業同友会常務理事 |
| 3. 委員 | 安養寺紀幸 | (社)日本林業技術協会国際部長 |
| 4. 委員 | 三島征一 | 林野庁指導部計画課海外林業協力室長 |
| 5. 委員 | 河原輝彦 | 森林総合研究所生産技術部育林技術科長 |
| 6. 委員 | 櫻井尚武 | 森林総合研究所生産技術部更新機構研究室長 |
| 7. 委員 | 半田勉 | (社)海外林業コンサルタンツ協会調査部長 |
| 8. 委員 | 藤井清 | (社)南方造林協会業務部長 |
| 9. 委員 | 森正次 | (財)林政総合調査研究所嘱託 |

以上9名

(1) 平成5年度第1回推進委員会・合同作業部会

日時：平成5年8月25日 13:30~16:30

場所：東京・市ヶ谷

討議内容：

a) 推進委員会

- ・プロジェクト進捗状況及び平成5年度事業計画
JICAのプロジェクト担当者から事業進捗状況が報告された。
- ・複層林施業の経営上の問題点について、森推進委員から説明があった。

b) 合同作業部会

- ・平成5年度造林・経営合同作業部会活動方針案がJICA側から説明された。
- ・中間報告書作成について、目次案、長期専門家の調査課題表に基づき、特にコスト

分析について検討を行った。

(2) 平成5年度第2回推進委員会

日 時：平成5年11月30日 13:30～17:00

場 所：東京・飯田橋

討議内容：

a) 推進委員会

・作業監理調査団報告

ブキット・キンタ地区の事業計画変更など、プロジェクトの現況報告がなされた。

b) 合同作業部会

中間報告書の作成に向けて、目次案、マレイシアにおける複層林造成コスト分析の考え方などについて討議された。

参 考 资 料

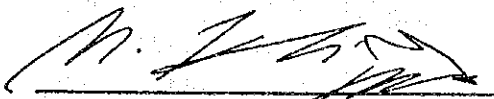
MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPANESE ADVISORY TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MALAYSIA
ON
THE MULTI-STORIED FOREST MANAGEMENT PROJECT
IN
MALAYSIA

The Japanese Advisory Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency and headed by Mr. Misao Ishijima visited Malaysia from October 31, 1993 to November 9, 1993 for The Multi-Storied Forest Management Project in Malaysia (hereinafter referred to as "the Project").

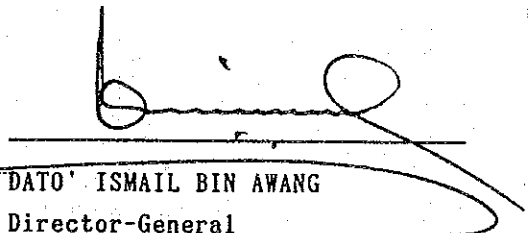
During its stay in Malaysia, the Team has carried out a field survey and held a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Malaysia.

As a result of the survey and discussions, the Team and the authorities concerned of the Government of Malaysia agreed to recommend to their respective Governments to amend the contents of Tentative Schedule of Implementation signed on October 11, 1991 as those written in the Annex.

Kuala Lumpur, 2 November, 1993



Mr. MISAO ISHIJIMA
Leader
Consultation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency, Japan



DATO' ISMAIL BIN AWANG
Director-General
Forestry Department,
Peninsular Malaysia

A N N E X

1. On the Annex of the Attached Document of Tentative Schedule Implementation, the period of the Long-term Experts under " II. JAPANESE CONTRIBUTION," shall be amended as follows:

ITEMS	1991	1992	1993	1994	1995	1996
II. Japanese Contribution	:					
	:					
I. Dispatch of Japanese Experts	:					
(1) Long-term experts	:					
a. Leader	:-----					
b. Coordinator	:-----					
c. Nursery	:-----					
d. Silviculture	:-----					
e. Silviculture	:			-----		
f. Forest machinery	:-----					
g. Forest management	:-----					

2. On the Annex of the Attached Document of Tentative Schedule, the period of the Counterparts under " III. MALAYSIAN CONTRIBUTION," shall be amended as follows:

ITEMS	1991	1992	1993	1994	1995	1996
III. Malaysian Contribution	:					
	:					
I. Counterparts in the following fields	:					
	:					
a. Project manager	:-----					
b. Coordinator	:-----					
c. Nursery	:-----					
d. Silviculture	:-----					
e. Silviculture	:			-----		
f. Forest machinery	:-----					
g. Forest management	:-----					

MINUTES OF THE 3RD JOINT COMMITTEE
MEETING FOR THE MULTI-STORIED FOREST
MANAGEMENT PROJECT IN MALAYSIA

Date : 4th November, 1993

Time : 9.30 a.m.

Venue : Conference Room,
Forestry Department Headquarters,
Peninsular Malaysia.

OPENING REMARKS BY CHAIRMAN

1. Dato' Ismail bin Awang, Chairman of the Joint Committee welcomed all Committee Members as well as five members of the Advisory Team for the project to the meeting. The Agenda of the meeting as well as list of committee members to the meeting appear as ANNEXES I & II respectively.
2. In his opening remarks, he was happy to report that the project at Bidor had been implemented satisfactorily and on schedule and further elaborated on the achievements of the project and also stressed that the involvement of the private sector should be encouraged in the future reafforestation project due to their high contribution of seedlings to this project, about 60% for 1993.
3. He also record his thanks to 2 of the Japanese experts, Mr. Kikuji Konta and Mr. Masaaki Yamada who will be leaving in December for their valuable contribution to the project.
4. He suggested to JICA Advisory Team to consider that the 2 main figures namely in the field of Management and Silviculture to prolong their services in the project as there will be no continuity and changing of ideas with new experts coming in, and it would be beneficial especially for Mr. Sakamoto to remain throughout the project for his excellent job and good relations with the locals and counterparts.
5. Apologized to the members that this meeting cannot be held in Bidor office due to time constraint.

CONFIRMATION OF MINUTES OF 2ND MEETING

6. The minutes were passed unanimously without any amendments.

MATTERS ARISING

7. The meeting was informed that the report on heart rot of Acacia Mangium cannot be produced as the samples sent to Forestry & Forest Products Research Institute, Kansai Branch were not sufficient. Presently, there is a short-term expert, Mr. Yamaguchi who will be here for one month to conduct the testing on the heart rot problem and other pests and diseases of seedlings and trees.
8. The meeting was informed that Mr. S. Aizawa, a short term soil expert has been dispatched to this project twice from January to February and September to November to carry out soil analysis for Bukit Kinta and Chikus sites. A copy of his report appears as Appendix 3 in the Appendices of 1993 Progress Report.
9. The meeting was informed that the seedlings were collected with the help of various State Forestry Departments and also by following-up in the Phenology Bulletin. The seedlings collected so far were mainly from Bentong.
10. The meeting was informed that 2 new bridges had been constructed in Bukit Kinta and Chikus sites however the stretch of road leading to Chikus Forest Reserve is yet to be gazetted as Forest Access Road by the Land Office and also the mining lease which has already expired is yet to be cancelled legally.

PRESENTATION OF PROGRESS REPORTS OF THE PROJECT

11. Mr. S. Sakamoto apologized to the meeting for omitting the foreword due to time constraint. He thanked the Malaysian Government for posting of a full-time counterpart on 1st March '93 and a forester as well.
12. The progress reports of the project was presented by the team of JICA experts based on their relevant field of expertise. Among the achievements highlighted were:-
 - (a) Recruitment of local staff for Bidor site.
 - (b) Dispatched of 4 short term Japanese experts to conduct studies on vegetation analysis, forest soil analysis, nursery practices and pests and diseases control.

- (c) Additional equipment and machinery were acquired.
- (d) Establishment of 145 hectares of demonstration forest in Chikus Forest Reserve.
- (e) Establishment of 105 permanent sample plots to obtain needed data for the establishment of Multi-Storied Forest Management.
- (f) 3 Malaysian counterparts undergone training in Japan.
- (g) Establishment of 60 extra nursery beds and construction of a guard house, nursery office, generator house, glass house, watching tower and other facilities.
- (h) Necessary materials and data for forest management had been collected.
- (i) Forest machinery were well managed.

Detailed progress reports was distributed at the meeting.

13. The meeting was informed that the short term experts' reports appear as Appendix 1 to 5 in the Appendices of 1993 Progress Reports which was circulated at the meeting.

14. The meeting was informed of some personnel changes in the Malaysian counterparts, viz:-

- (a) Tuan Haji Abdul Rashid bin Mat Amin was transferred from Kedah to Perak on the 1st April, 1993 as the Director of Forestry Department.
- (b) Mr. Gan Boon Keong was transferred from Larut Matang to Perak Forestry Department as State Forest Management Officer on the 1st January, 1993.
- (c) Mr. Thai See Kiam transferred to Federal Forestry Department on the 1st November, 1993 as Director of Compensatory Plantation Unit. He was replaced by En. Wan Yusoff bin Wan Ahmad.

(d) Mr. Roslan bin Ariffin was promoted to the Assistant Director of Johor Forestry Department on the 25th October, 1993. Mr. Shamsuddin bin Salleh succeeded his post on the 1st November 1993.

(e) Mr. Mangsor bin Mohd. Yusof is working as a nursery counterpart on full-time basis.

15. The meeting was informed of the financial expenditure for JICA and the Malaysian Government which are as follows:-

JICA's Financial Expenditure

Activity -----	RM ---
i) Silvicultural work	107,885.00
ii) Nursery facilities	3,753.00
iii) Forest road maintenance	4,046.00
iv) Maintenance of machinery	129,659.00
v) Purchase of machinery and equipment	47,926.00
Total :	----- 293,269.00 =====

Malaysian Side Financial Expenditure

i) Emolument	30,435.00
ii) Travel & Subsistence Allowance	5,670.00
iii) Communication & Utilities	796.06
iv) Petroleum & Petroleum Products	910.05
v) Office Supplies & Others	1,114.00
vi) Minor Repair & Maintenance	3,622.05
vii) Services & Hospitality	2,560.10
Total :	----- 45,107.26 =====

Another RM80,000 has been committed for road repairs at Bukit Kinta and purchase of seedlings.

16. The meeting was informed that 164 hectares of demonstration forest was planned in the 1993 plan however only 160 hectares were planted that is about 98% achievement. 16 species consisting of 9 dipterocarpaceae and 7 non-dipterocarpaceae were selected for establishment of demonstration forest, with 15 species in Chikus Forest Reserve and only 1 species in Bukit Kinta due to a lot of natural regeneration there. As for the establishment of Arboretum, 5 species were planted so far out of the 16 species and is supposed to be completed by March, 1994.
17. The meeting was informed that for last year only 1/3 of the felled trees were sold, however, for this year there is a possible buyer for these logs by a Japanese businessman at the price of seventy-five percent (75%) of rubber logs current price.
18. The Director of Silviculture, Mr. Cheah Leong Chiew enquired whether there is any quality control of seedlings purchase from private nurseries. He also informed that FRIM together with German counterparts has established seed collection areas and among the good quality seedlings are Kapur and Sesendok species.
19. The meeting was informed that there was no quality control of seedlings as the project was in shortage of seedlings for the 1st year, however, for this year, most of the seedlings were collected from seed collection areas.
20. The meeting was informed that under Forest Management topic, table 7, 8 and Annex 3 indicate the felled trees and not standing volume and table 5 & 6 indicate regeneration status. The area in compartment 146 is 126 ha and in compartment 147 is 104 ha. The total acreage planned to be planted by spot planting is 60 hectares.

PRESENTATION OF ANNUAL WORK PLAN 1994

21. The Annual Work Plan 1994 was presented by Mr. Susumu Sakamoto. Among the points highlighted were:-
 - (a) Mr. Kikuji Konta and Mr. Masaaki Yamada will be leaving in December 1993. Their successors are forest management expert and silviculture expert II instead of forest machinery expert.
 - (b) Training of 4 Malaysian Counterparts in Japan.
 - (c) 3 or 4 short term experts will be dispatched to the project.

Detailed Annual Work Plan was circulated at the meeting.

22. The meeting was informed that JICA's contribution to the project for the fiscal year 1993/1994 amounted to RM963,000.00. Detailed breakdown of the contribution are as follows:-

Activity	RM
i) Expenses for silvicultural work	667,000.00
ii) Nursery construction	12,000.00
iii) Forest road maintenance	171,000.00
iv) Expenses for maintenance of machinery	33,000.00
v) Purchase of machinery and equipment	80,000.00
Total :	963,000.00

23. The meeting was informed that the project will be operating with about 1.528 million budget component of RM963,000.00 from JICA and RM565,000 from Malaysian side for 1994.
24. The meeting was informed that under silvicultural experiment, a total of 178 hectares of demonstration forest will be established in Bukit Kinta and Chikus Forest Reserve including Arboretum. The main species to be planted will be Acacia Mangium and high quality dipterocarps species.
25. Mr. Chairman informed the meeting that additional full-time counterpart cannot be accommodated to JICA at the present stage as Federal Forestry Headquarters is short of manpower.

BUDGET FOR 1994 (MALAYSIAN GOVERNMENT'S CONTRIBUTION)

26. Mr. Azahar bin Muda, Director of Forest Management presented the Malaysian Government's contributions to the budget for 1993. He informed the meeting that a total of RM565,000.00 has been allocated for the project. Detailed breakdown of the budget by major items appears as ANNEX III
27. For 1993, RM170,000 out of the RM400,000.00 allocated for this project has been taken away for other project as the financial expenditure is quite low.

28. The meeting was informed that a total of RM1.35 million has been allocated for the project for the period of 1993 to 1995. However, for the yearly contribution, the Malaysian Government will still have to get approval from Treasury as formality purposes.
29. The meeting was also informed that the budget allocated for each item is quite flexible and the distribution will depend on the needs of each item.

PROPOSED INCREASE IN THE TOTAL NUMBER OF JAPANESE EXPERTS

30. The meeting agreed to the change of the fields of Japanese expert whereby Forest Machinery expert will be replaced by Silviculture expert II. A Tentative Schedule of Implementation was signed by the Director General of Forestry Department, Peninsular Malaysia and Mr. Misao Ishijima, Leader of the Japanese Advisory Team.
31. The head of the Advisory Team, Mr. Misao Ishijima informed the meeting that he cannot commit to the increase of a Japanese expert in the field of Forest Management II now as proposed by JICA Team Leader, Mr. S. Sakamoto. However, he will report to JICA Headquarters on this request.

1993 GREEN PLANET MISSION

32. The meeting was informed that the 1993 Green Planet Mission was organised by the Japan International Forestry Promotion and Cooperation Center (JIFPRO) and Yomiuri Shimbun. This mission is headed by Mr. T. Akiyama, President of JIFPRO. The purpose of this mission is to plant trees at the Chikus project site together with the local people, students and teachers.

The numbers of participants from Japan were reduced from 45 to 37 people and these participants were publicly recruited with each participant bearing travelling expenses of Yen 270,000 (about RM6,000) and other costs sponsored by the organiser.

33. The meeting was also informed that the Economic Planning Unit and the Ministry of Primary Industries had already approved the tree planting event and preparation is in progress.

OTHER MATTERS

34. Dato' Chairman informed JICA, that any visitors from Japan who wish to visit or conduct study at the Federal Forestry Department pertaining to this project must have prior approval from the Economic Planning Unit and the Ministry of Primary Industries, and for those who are here to conduct study, must state their objective, topic and period of study as to avoid any complications later on.

CLOSING REMARKS

35. The Chairman expressed his thanks and appreciation to all members of the Joint Committee for their contribution to the meeting.

The meeting was adjourned at 12.00 noon.

JICA

LIB