

条件及び土壌条件も推測されるが、この他の要因として

ア. 植栽前に硬化処理が充分でなかったため日焼け現象を起こしたこと

(全樹種)

イ. 牛の踏み付けによる被害が発生したこと (全樹種)

ウ. *Shorea spp.* 食葉害虫の被害が発生したこと

等が考えられ、これらの要因が重なって生存率が極度に低くなったものと推測される。*II. odorata* についても、他の3樹種と同様、硬化処理はしていないが、生存率が高いのは、他のフタバガキ科樹種より強い日射条件下に強く、耐乾性が高いことを示していると考えられる。

表 - 69 樹木園に植栽された樹種とその生存率

												単位: %
フタバガキ科樹種/植栽経過月	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	植栽年月
1 <i>Shorea laevis</i>						85		84			83	1993/2
2 <i>Shorea leprosula</i>						16					14	1993/2
3 <i>Shorea dolichocarpa</i>			56		48							1993/5
4 <i>Shorea ovalis</i>			50		37							1993/5
5 <i>Shorea acuminata</i>			34		21							1993/5
6 <i>Ilopea odorata</i>			84		75							1993/5
7 <i>Neobalanocarpus heimii</i>			63		58							1993/5
8 <i>Dryobalanops aromatica</i>			44		34							1993/5
9 <i>Shorea parvifolia</i>	90				36							1993/8
非フタバガキ科樹種/植栽経過月	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	植栽年月
1 <i>Scapium macropodum</i>							51		40		28	1993/1
2 <i>Durio spp.</i>			70		65							1993/5
3 <i>Srietenia macrophylla</i>			53		44							1993/5
4 <i>Hevea brasiliensis</i>			35		16							1993/5
5 <i>Pentaspadon motleyi</i>			30		22							1993/5
6 <i>Tectona grandis</i>		99			95							1993/6
7 <i>Parkia spp.</i>		61			33							1993/6
8 <i>Intsia palambanica</i>		50			39							1993/6
9 <i>Toona sureni</i>	97											1993/10
10 <i>Cinaronum spp.</i>	96											1993/10
11 <i>Alstonia spp.</i>	95											1993/10
12 <i>Endospermum malaccense</i>	91											1993/10

(2) 樹高及び上長成長量

各調査時の樹高及び上長成長量 (1年間又は6か月間) は表 - 70のとおりで

ある。全体的に見て、植栽後の成長はよくない。植栽後、上長成長が認められた樹種は17樹種のうち、*Shorea laevis* (1年間で7cm)、*Pentaspadon motleyi* (6か月間で5cm)、*Hopea odorata* (6か月間で4cm)、*Tectona grandis* (6か月間4cm)、*Dryobalanops aromatica* (6か月間で2cm)の5樹種のみである。*S. laevis*、*H. odorata*、*T. grandis*の生存率は、それぞれ83%、75%、95%と高く、成長も認められる。*P. motleyi*と*D. aromatica*の生存率は、それぞれ25%、41%と低いが、生き残った個体は着実に成長していることを示している。全体的に見て、生存率が低い樹種は上長成長量はなく、梢端部が枯死したり、ダイバックが発生したりして樹高は低くなっており、今後の生存率及び成長はあまり期待できないものと考えられる。

表-70 平均上長成長量及び平均樹高

													単位：cm
フタバガキ科樹種/植栽経過月	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	上長成長量	
1 <i>Shorea laevis</i>	(64)					66		68				71 +7(12か月)	
2 <i>Shorea leprosula</i>	(66)					61						30 -36(12か月)	
3 <i>Shorea dolichocarpa</i>	(67)		66		64							-3(6か月)	
4 <i>Shorea ovalis</i>	(72)		68		62							-10(6か月)	
5 <i>Shorea acuminata</i>	(59)		57		53							-6(6か月)	
6 <i>Hopea odorata</i>	(30)		31		34							+4(6か月)	
7 <i>Neobalanocarpus heimii</i>	(53)		51		47							-6(6か月)	
8 <i>Dryobalanops aromatica</i>	(39)		40		41							+2(6か月)	
9 <i>Shorea parvifolia</i>	44				41							-3(6か月)	
非フタバガキ科樹種/植栽経過月	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	上長成長量	
1 <i>Scapium macropodum</i>	(43)						39		39			32 -11(12か月)	
2 <i>Durio spp.</i>	(74)		73		73							-1(6か月)	
3 <i>Swietenia macrophylla</i>	(59)		57		53							-6(6か月)	
4 <i>Hevea brasiliensis</i>	(54)		42		38							-17(6か月)	
5 <i>Pentaspadon motleyi</i>	(19)		22		25							+6(6か月)	
6 <i>Tectona grandis</i>	(21)	23			25							+4(6か月)	
7 <i>Parkia spp.</i>	(45)	45			40							-5(6か月)	
8 <i>Intsia palauanica</i>	(69)	68			61							-8(6か月)	
9 <i>Toona sureni</i>	52											-	
10 <i>Cinamomum spp.</i>	55											-	
11 <i>Alstonia spp.</i>	30											-	
12 <i>Endospermum malaccense</i>	44											-	

(注) 1. 植栽1か月後の苗高()書は、植栽プロット内の植栽木50本(ランダム抽出)の平均苗高である。

2. 上長成長量は初回調査(植栽1か月後の苗高)と最新調査の苗高の差である。

8) 今後の課題

樹木の成長に影響を与える一般環境因子として、気象条件（気温、日射量、湿度等）や土壌条件（物理・化学的性質、土壌水分、菌根、土壌温度等）が考えられる。これら因子のなかで、どの因子が樹木の成長に最も抑制的に作用するかを明らかにする必要があるとともに、植栽直後の生存率に大きく影響する育苗段階での硬化処理方法を確立する必要がある。



写真-I *Shorea laevis*
(植栽1年後)

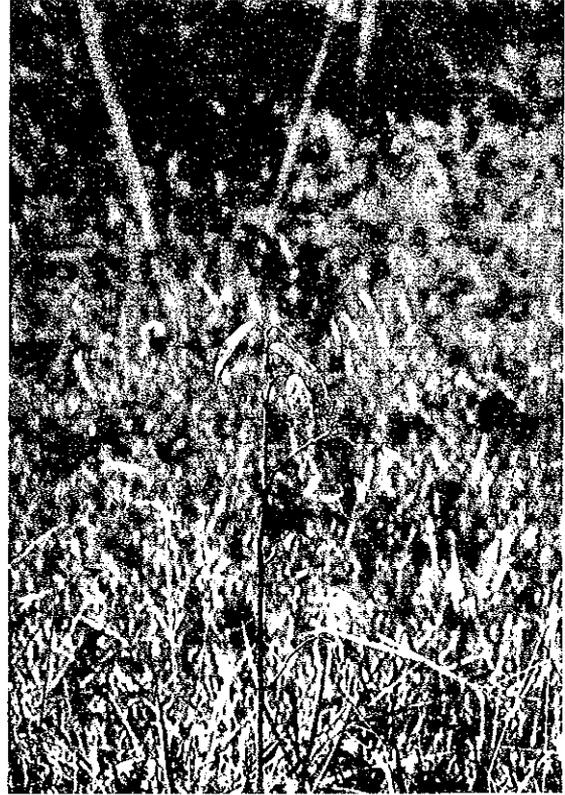


写真-II *Neobalanocarpus heimii*
(植栽6ヶ月後)



写真-III *Tectona grandis*
(植栽6ヶ月後)



写真-IV *Durio* spp.
(植栽6ヶ月後)

4-2-5 耕耘・施肥試験

1) はじめに

この報告では、本試験設定後間もないので試験目的、方法及びこれまで得られたデータのみを報告し、考察は今後のデータ収集を待って行うこととする。

2) 試験目的

この試験の目的は、大面積皆伐跡地等の裸地において耕耘及び施肥と植栽初期の活着率及び成長との関係を明らかにすることである。熱帯地域における裸地造林では、強烈な日射により、植栽直後の苗木は、高温、乾燥等により水ストレスを受け枯死することが多い。さらに、木材生産を目的とする植栽は一般的に大規模になり、かつ立地条件も悪いこと等から保育・管理が後手になりがちである。

このため、育苗にあたっては、これら厳しい環境条件に打ち勝つ健全・頑強な苗木が求められる。しかしながら、半島マレーシアでは、苗木の品質管理が不十分であること、さらに苗木不足（特に高品質有用樹種）から好ましくない苗木さえも造林され、不成績造林地となっている事例が多い。このため、現状において品質の一定しない苗木の活着率を高めるため、土壌の物理性の改良及び施肥により根系の発達を促進させ、生存率を高めることが可能かどうか明らかにする。

3) 試験地の位置及び試験地設定以前の施業経過

試験地は、マレーシア国ペラ州森林局南ペラ営林署チクス保存林(Forest Reserve)に位置する。この地域は、もともと低地フタバガキ林が分布していた。林種転換（生産力の低い天然林から生産力のより高い *Acacia mangium* 人工林に転換）のため、1988年6月-1989年3月に皆伐された後、1992年10月まで放置されていた。この約2年半の放置期間に、樹高2-3mの *Macaranga spp.* 等の先駆樹種が優占する二次林が回復していた。

4) 試験地の位置する地域の自然条件

ケッペン(KÖPPEN)による気候区分によれば、試験地の位置する地域は熱帯降雨林気候帯(Af)に属する。この試験地に最も近いタパー気象観測所（試験地から北へ約10km）の年平均降水量は3,313mm、年平均気温は27.6℃、年平均最低気温は21.7℃、年平均最高気温は33.3℃、年平均降雨日数は168日である。この試験地の位置する地域は海拔30m程度の平坦な地形で湿地帯が広く分布している。隣接する保護林は *Shorea leprosula* や *Neobalanocarpus heimii* 等が生育する低地フタバガキ林である。この試験地の属する地域の地質はシルル紀-オルドビス紀の堆積岩あるいは変成岩からなる。土壌は、FAO/UNESCOの分類によればアクリソル(Acrisols)である。

5) 試験方法

(1) 試験プロット設定方法

対照区、耕耘・無施肥区及び耕耘・施肥区の3プロットを設定し、本プロジェクトで採用されている高質有用樹種と早生樹種の一列交互同時植栽パターンで植栽した。調査面積及び調査木本数は表-71のとおりである。

耕耘は農耕用トラクタにより、2回耕耘した。2回目の耕耘は1回目の耕耘方向と直角方向に行った。耕耘の深さは約30cm程度であった。肥料はN:P:K (15:15:15)複合化学肥料(速効性)を *Dryobalanops aromatica* 苗木1本当たり150gを施肥した。肥料は苗木の周囲(苗木から15cm)に深さ5cmの穴を4か所を掘り、それぞれの穴に150gの1/4づつ施肥した。施肥区においては、3か月ごとに同じ方法で1年間施肥する。

表-71 試験プロット設定方法

プロット	植栽面積(ha)	調査木本数
ア. 対照区(未耕耘・無施肥)	0.52	150
イ. 耕耘・無施肥区	0.74	150
ウ. 耕耘・施肥区	0.98	160

(2) 植栽樹種

D. aromatica (Kapur)及び *A. mangium* の一列交互同時混植とする。植栽間隔は列間3.7m X 苗間3.0mとした。

(3) 植栽年月

本試験は、来訪者の記念植樹に合わせて植栽を実施したため、下記のとおりとなった。

ア. 対照区(未耕耘・無施肥)	: 1993年8月25日
イ. 耕耘・無施肥区	: 1993年9月16日
ウ. 耕耘・施肥区	: 1993年11月9日

(4) 成長量等調査年月

D. aromatica のみについて、第1回目調査を植栽後1か月目に生存率、樹高及び根元直径を調査し、以降、植栽後3か月目毎に同様の調査を行う。

6) 結果

(1) 生存率と樹高

各調査時の生存率と樹高は表-72のとおりである。試験地設定3か月後の生存率では、耕耘・施肥区が91%、耕耘・無施肥区が72%、対照区(未耕耘・無

施肥)が51%となった。対照区(未耕耘・無施肥)の6か月目のデータではさらに生存率が低下し29%となった。現状では、耕耘・施肥区がよい成長を示しているが、今後もデータを集積する必要がある。樹高が低くなっているのは、梢端部の枯損が主な理由である。

表-72 生存率と樹高

		単位:(%),(cm)		
プロット/植栽経過月		1	3	6
ア. 対照区(未耕耘・無施肥)	生存率:	83	51	29
	樹高 :	(49)	(49)	(47)
イ. 耕耘・無施肥区	生存率:	93	72	
	樹高 :	(41)	(43)	
ウ. 耕耘・施肥区	生存率:	99	91	
	樹高 :	(52)	(54)	

(注) *D. aromatica* のみのデータである。



写真 耕耘の施肥区の *Dyrobalanops aromatica* の成長状況(植栽3ヶ月後)

4-2-6 天然林択伐跡地における残存木等調査の結果について

1) 調査の趣旨

当該林分は、本プロジェクトにおける1993年度の造林予定箇所であり、造林計画の概要及び進捗状況については前項で述べたとおりである。

マレーシア国では、各州の森林局が所管するPFR (Permanent Forest Reserve) における伐採に当たっては、伐採の2, 3年前にPre-F(Felling)調査、伐採後2, 3年以内にPost-F(Felling)調査を実施することとなっている。

しかし、実際には、森林局の予算措置が十分になされていないこと等の理由から、これらの調査の実施率は低い(とりわけPre-F)状況にある。

このようなことから、プロジェクトサイトの天然林についても、いずれの調査も実施されておらず、今後、植え込み等の造林試験を進めていく上で必要となる基礎的なデータが不足していた。

そこで、伐採以前の林分内容については、伐採事業に先だって森林局が行った収穫調査の記録により把握することとし、現況林分の把握については、新たに、Post-F 調査を実施することとした。

2) 調査の期間及び実施者

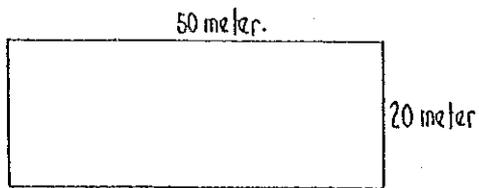
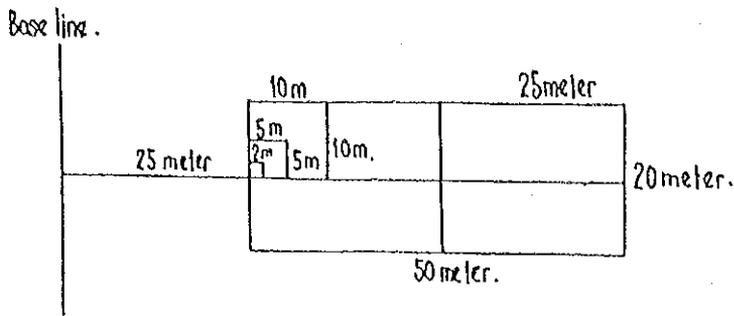
調査は、伐採事業の終了後2年余り経過した1993年2月に行った。

実施者は、Forest Inventory & Management Sdn.Bhd.という、Post-F調査をはじめとした森林関係の豊富な調査実績があるマレーシア国内の民間の調査会社である。

3) 標準地の選定

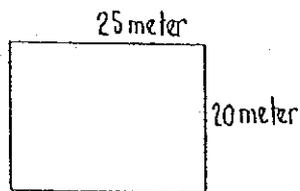
調査を行うプロットは、5種類の大きさの四方形(50m×20m, 25m×20m, 10m×10m, 5m×5m, 2m×2m)を重ねたものを1ユニットとし、それを林内全域(面積125.55ha)に等間隔で配置した(図-19、図-20参照)。

調査したプロットの総数は、118箇所である。したがって、調査区域の面積は全体の面積の約9%となる。(50m×20m×118×100/125.55×10,000㎡=9.3%)



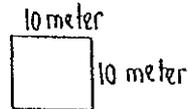
Main quadrant

- 0.1 hectare
- 30cm diameter and above



Sub-plot

- 0.05 hectare
- 15cm to 30cm diameter



10m X 10m plot

- 0.01 hectare
- 5cm to 15cm diameter



5m X 5m plot

- 0.0025 hectare
- 1.5m height and above, less than 5cm diameter.

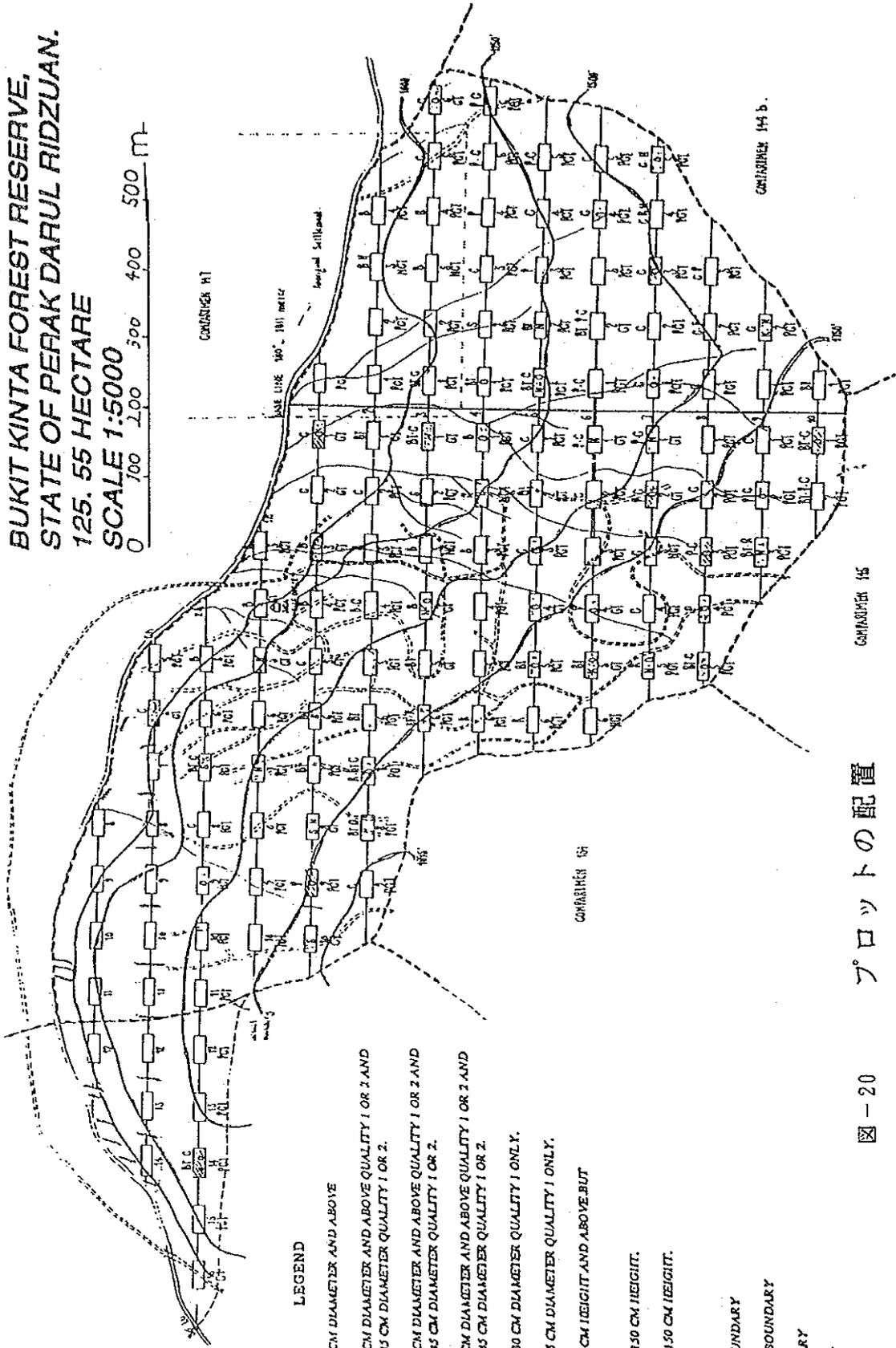
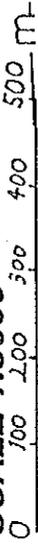


2m X 2m plot

- 0.0004 hectare
- 15cm height to 1.5m height.

☒ - 19 Sampling Plot Layout

POST-F (FELLING) INVENTORY
 COMPARTMEN 146,
 BUKIT KINTA FOREST RESERVE,
 STATE OF PERAK DARUL RIDZUAN.
 125.55 HECTARE
 SCALE 1:5000



LEGEND

- SAKANO ≥ 1 RS SPECIES 60 CM DIAMETER AND ABOVE
- SYKANO ≥ 2 RS SPECIES 45 CM DIAMETER AND ABOVE QUALITY 1 OR 2 AND ≥ 4 RS SPECIES 30-45 CM DIAMETER QUALITY 1 OR 2.
- AKANO ≥ 2 RS SPECIES 45 CM DIAMETER AND ABOVE QUALITY 1 OR 2 AND < 4 RS SPECIES 30-45 CM DIAMETER QUALITY 1 OR 2.
- ≥ 2 RS SPECIES 45 CM DIAMETER AND ABOVE QUALITY 1 OR 2 AND < 4 RS SPECIES 30-45 CM DIAMETER QUALITY 1 OR 2.
- ≥ 4 RS SPECIES 15-30 CM DIAMETER QUALITY 1 ONLY.
- ≥ 4 RS SPECIES 5-15 CM DIAMETER QUALITY 1 ONLY.
- ≥ 4 RS SPECIES 150 CM HEIGHT AND ABOVE BUT < 5 CM DIAMETER.
- ≥ 4 RS SPECIES 15-150 CM HEIGHT.
- < 4 RS SPECIES 15-150 CM HEIGHT.
- RIVER
- COMPARTMEN BOUNDARY
- FOREST RESERVE BOUNDARY
- DISTRICT BOUNDARY
- STATE BOUNDARY
- ACCESS ROAD
- CONTOUR
- BRIDGE
- ROCK OUTCROPS
- BELUKAR & SHIFFING CULTIVATION
- LAJANG OR SIRUB

図-20 プロットの配置

- OTHER SYMBOLS
- BT : ≥ 5 CLUMPS OF BERTAM 50 CM BASAL DIAMETER AND ABOVE IN MAIN QUADRAT.
- B : ≥ 5 CLUMPS OF BAMBOO 50 CM BASAL DIAMETER AND ABOVE IN MAIN QUADRAT.
- P : ≥ 5 PALM FAMILY, 2 METER HEIGHT AND ABOVE IN MAIN QUADRAT.
- R : ≥ 20% FRESH GROWTH DENSITY IN MAIN QUADRAT.
- II : ≥ 20% GROWTH DENSITY IN MAIN QUADRAT.
- S : ≥ 20% WILD BANANA GROWTH DENSITY IN MAIN QUADRAT.
- C : ≥ 2 CROP TREES OR POTENTIAL CROP TREES ≥ 15 CM DIAMETER HAVING CLIMBERS.

- QUADRAT STATUS
- CT : CROP TREES
- PCT : POTENTIAL CROP TREES
- NCT : NON-CROP TREES

- RS SPECIES SYMBOLS
- S : SERAYA, NEMESTU, SENGKAWANG MERAJI
- K : KERUING, KEMPAS, KAPUR, KELADAN
- M : LIGHT RED MERANTI
- N : NYATOH, KEDONDONG, RESAK
- O : OTHER RS SPECIES

4) 調査の項目

調査の項目は、表-73のとおりである。

表-73 Post-F 調査の項目

	調査規格	フットサイズ	本数	D B H	樹種		Q	S	D	H	C	備考
					名称	RS区分						
Seedling	15cm<H<150cm	2m×2m	○	-	○	○	-	-	-	-	-	
Saplings	H>150cm, D<5cm	5m×5m	○	-	○	○	-	-	-	-	-	
成木	5cm<D<15cm	10m×10m	○	○	○	○	-	-	-	○	-	
〃	15cm<D<30cm	25m×20m	○	○	○	○	○	○	○	-	-	
〃	30cm<D	50m×20m	○	○	○	○	○	○	○	-	-	
Bertan	-	50m×20m	○	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bamboo	-	50m×20m	○	-	-	-	-	-	-	-	-	
Palms	-	50m×20m	○	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ferns	-	50m×20m	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
Ginger	-	50m×20m	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
Bananas	-	50m×20m	-	-	-	-	-	-	-	-	○	

(凡例) 1) DBHは胸高直径である。

2) RS区分とは、①経済樹種 (RS(Regeneration Sampling) Species, ②非経済樹種 (Non-RS Species) ③その他 (Miscellaneous Species) の3区分をいう。

3) Qは、材質 (Quality) で3区分。

4) Sは、採材見込み (Status) で3区分。

5) Dは、優占度 (Dominant) で5区分。

6) Hは、健全度 (Healthiness) で3区分。

7) Cは、被覆率 (% of Area Covered) で5区分。

5) 調査結果

① 残存木 (15 cm < DBH) の直径分布

表-74は、胸高直径が15 cm以上の残存木の分布をha当たりの値に換算したものである。

これによれば、残存本数は123本、材積で89.20立方メートルとなっている。

代表的な樹種は、KELAT (Eugenia spp.)、KELEDANG (Artocarpus spp.) (以上はRS樹種)、MEDANG (Lauraceae spp.)、PERAH (Elateriospermum tapos) (以上はNO-RS樹種) など、調査地全体では80種類ほどとなっているが、フタバガキ科の樹種は少なく、ha当たりによればわずか4本である。

ここでいうRS樹種 (経済樹種) とは、森林局が作成したThe Regeneration Sampling List of 1974 の一覧表 (参考附表) のA、B、Cランクに掲載されている樹種のことであり、経済的な価値の高いものである。

表-74 残存樹種のグループ別直径分布 (ha当たり)

BUKIT KINTA 146 COMPARTMENT STANDING TREE (PER HECTARE)									
SPECIES	DIAMETER CLASS (cm)					TOTAL NO. TREES	TOTAL VOLUME	TOTAL BASAL AREA (cm ²)	
	15-30	30-45	45-60	60-74	75-90				
HHW	5	3	1	0	0	0	10	7.22	10,296.00
MHW	28	9	4	1	1	0	44	28.62	40,860.59
LHW	32	15	7	3	1	1	59	50.77	65,855.15
OTHERS	8	2	0	0	0	0	11	2.59	5,464.73
TOTAL	73	29	13	4	2	1	123	89.20	122,476.47
DIP.	1	1	1	0	0	0	4	7.56	7,878.30
NON DIP.	64	26	13	4	2	1	109	79.05	109,133.44
OTHERS	8	2	0	0	0	0	11	2.59	5,464.73
TOTAL	73	29	13	4	2	1	123	89.20	122,476.47
RS	36	14	7	3	1	1	62	52.29	67,765.47
NON RS	29	13	6	1	1	0	51	34.32	49,246.27
OTHERS	8	2	0	0	0	0	11	2.59	5,464.73
TOTAL	73	29	13	4	2	1	123	89.20	122,476.47

② 若齢木 (5 cm < DBH < 15 cm) の残存状況

胸高直径が5 cm以上15 cm未満の若齢の残存木については、その90%以上が何らかの傷害を持っており、必ずしも健全度は高くない (表-75)。

③ 幼稚樹の更新状況

ここでは、胸高直径が5 cm以下の幼稚樹について、高さが150 cm以上のものをSaplings, 150 cm以下のものをSeedlingsと呼んで区別している。

これらの更新状況については、表-75 及び 表-76 のとおりである。

RS樹種の更新状況に関して言えば、調査したプロットのうちSeedlingsが確認されたプロット (1箇所2m×2m) の割合は11% ((118-105)×100/118=11.0)、Saplingsの場合 (同5m×5m) では23% ((118-91)×100/118=22.9) となっている。

表-75 若齢木の保残状況

(単位: 本/ha)

	RS樹種	Non-RS樹種	Total (%)	
Healthiness 1	5.93	0.00	5.93	2.6
Healthiness 2	27.97	181.36	209.32	91.5
Healthiness 3	0.00	13.56	13.56	5.9
Total	33.90	194.92	228.81	100.0

表-75 Saplings (樹高150cm以上、胸高直径5cm以下の稚樹)
の存在しているプロットの数

Species group \ Number of Saplings	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
	RS species	91	15	6	2	4	0	0	0	0	0
Non-RS species	35	16	23	16	6	5	4	2	1	10	118

表-76 Seedlings (樹高15cm以上、150cm以下の稚樹)
の存在しているプロットの数

Species group \ Number of Seedlings	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
	RS species	105	9	2	1	0	0	0	1	0	0
Non-RS species	91	11	8	1	2	3	1	0	1	0	118

6) 考察

以上が146林班におけるPost-F調査の概要である。

ところで、当該林分の今後の取扱いを考えるためには、これまでの施業の経緯、とりわけ、伐採直前の森林の状況を知ることが重要である。

しかしながら、当該林分はPre-F調査を実施していないため、伐採以前の林分状況の詳細は不明である。

そこで、1990年の伐採直前に147林班と同時に行われた収穫調査の結果と、今回実施した146林班のPost-F調査の結果とを比較・検討することにより、今後の施業の参考とすることとする。

当該林班は、1990年から1993年にかけて、2回に分けて伐採されており、ペラ州森林局の当時の資料によれば、その概要は表-77の通りである。

表-77 146, 147林班の収穫調査の概要

		146, 147林班
区域面積(伐採面積)	ha	229.81(169.81)
伐採期間		1990.4.1-1990.11.7
調査本数	本	1,026
生産材積	m ³	5,533.93
ha当たり生産材積	m ³	32.59
調査材積	m ³	6,601.83
調査木平均直径	cm	81
作業道延長	m	6,040
伐採収入	M\$	216,546.70

図-21、図-22は、経済樹種と非経済樹種とに区分した場合に、伐採された材と伐採後に残された立木の径級別の本数分布を示しているグラフである。

また、図-23、図-24は、フタバガキ科と非フタバガキ科に区分した場合で比較したものである（ただし、胸高直径が15cm以上のものについての比較である）。

図-21 から、ha当たりのRS樹種のSeedlingsの数は約500本程であり、日本のブナ林の天然更新の完了基準等と比較すればかなり少ないと思われるが、ペラ州森林局の更新完了基準は、残存RS樹種の本数が100本/ha以上となっており（これに満たない場合には、Enrichment Plantingとして有用樹種の補植を行うこととなっている）、このことから考えれば、更新については大きな問題はないように考えられる。

しかしながら、残存木を収穫調査木と比較すれば、残存木のうちのRS樹種の割合が少なくなっており、とりわけ、フタバガキ科の存在割合が極端に少なくなっていることがわかる（図-23、図-24）。

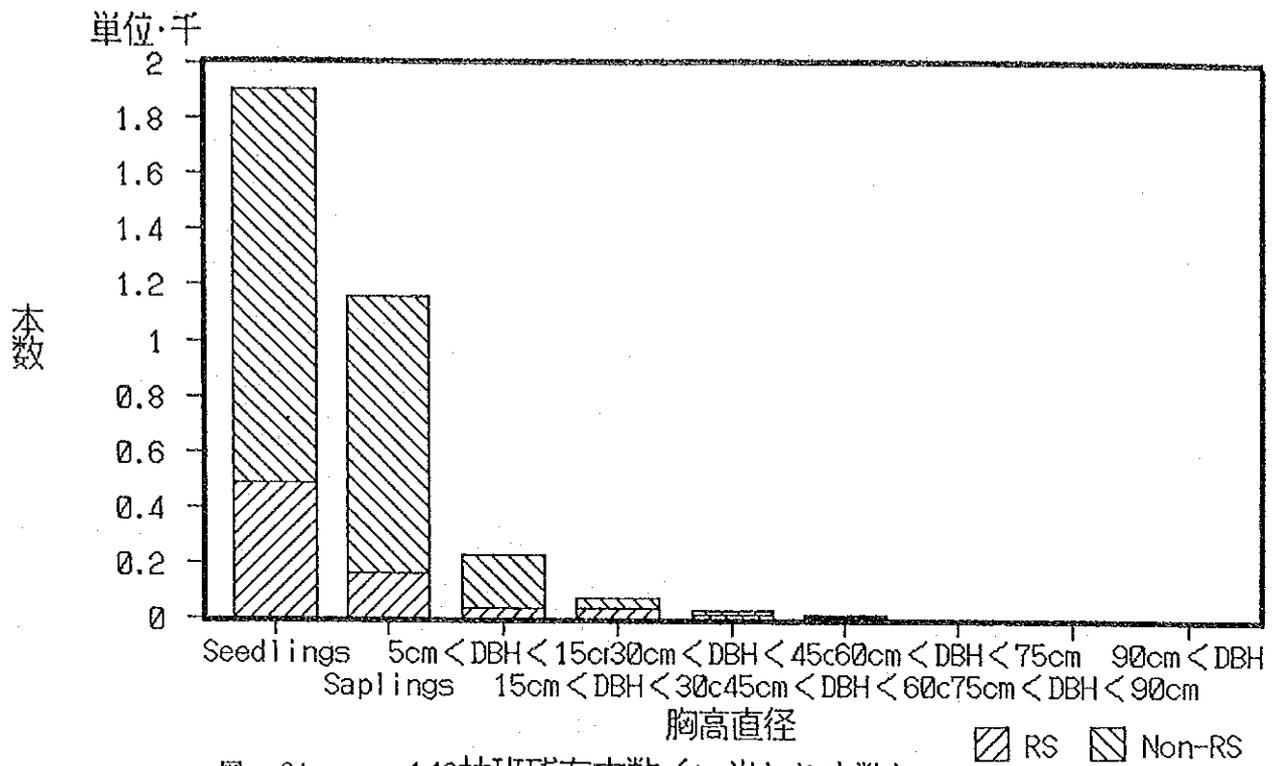


図 - 21 146林班残存本数 (ha 当たり本数)
経済樹種 / 非経済樹種

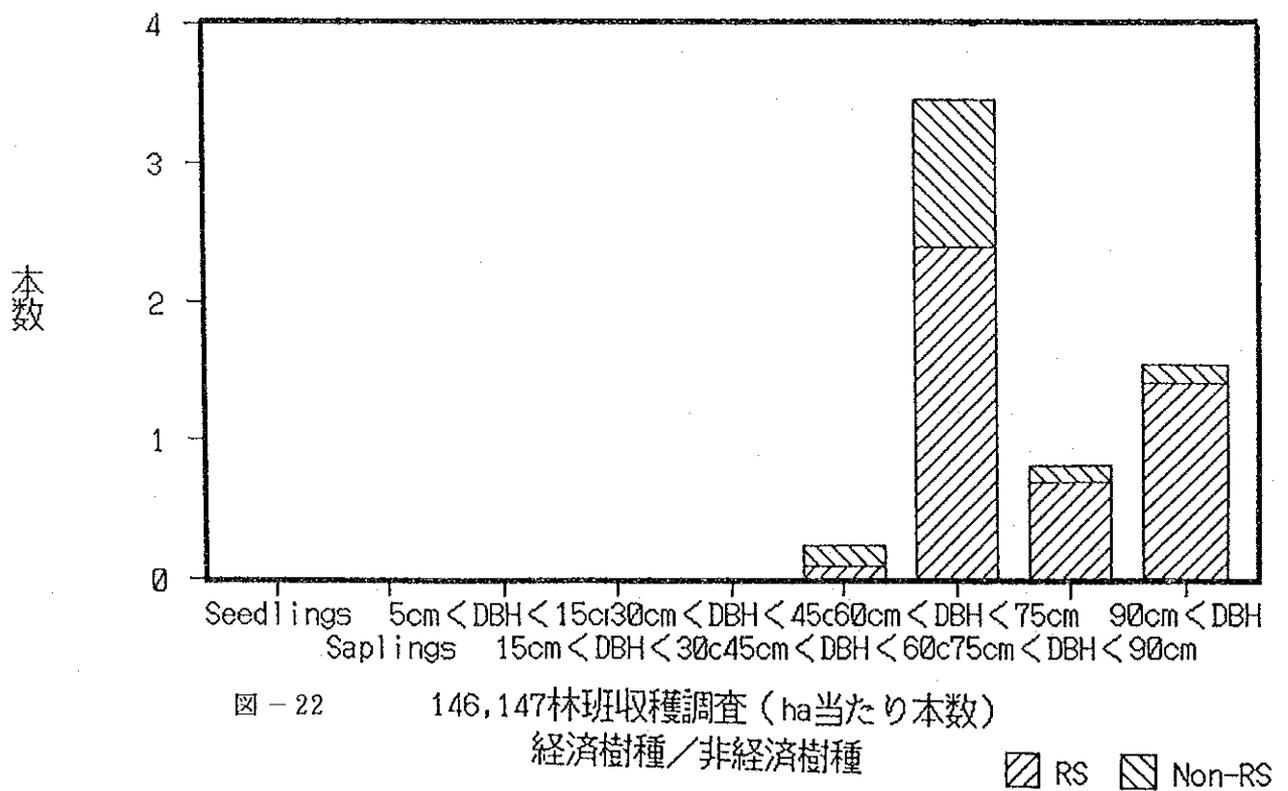


図 - 22 146, 147林班収穫調査 (ha 当たり本数)
経済樹種 / 非経済樹種

本数

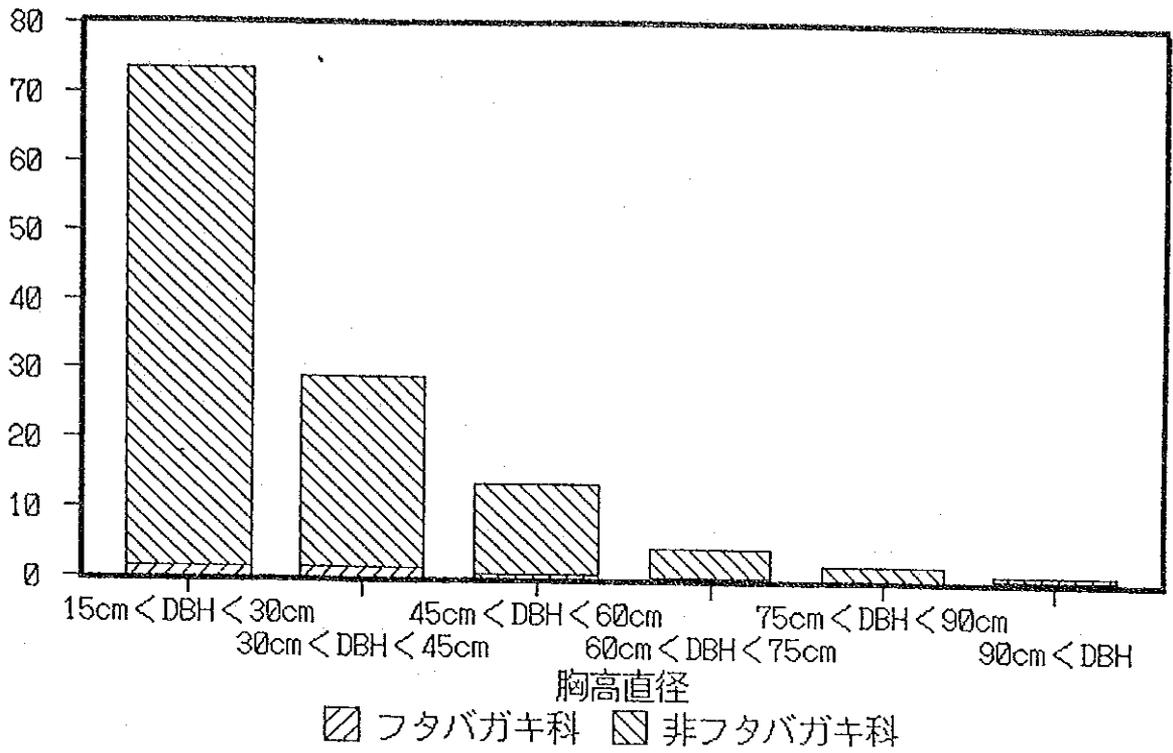


図 - 23

146林班残存本数 (ha 当たり本数)
フタバガキ科/非フタバガキ科

本数

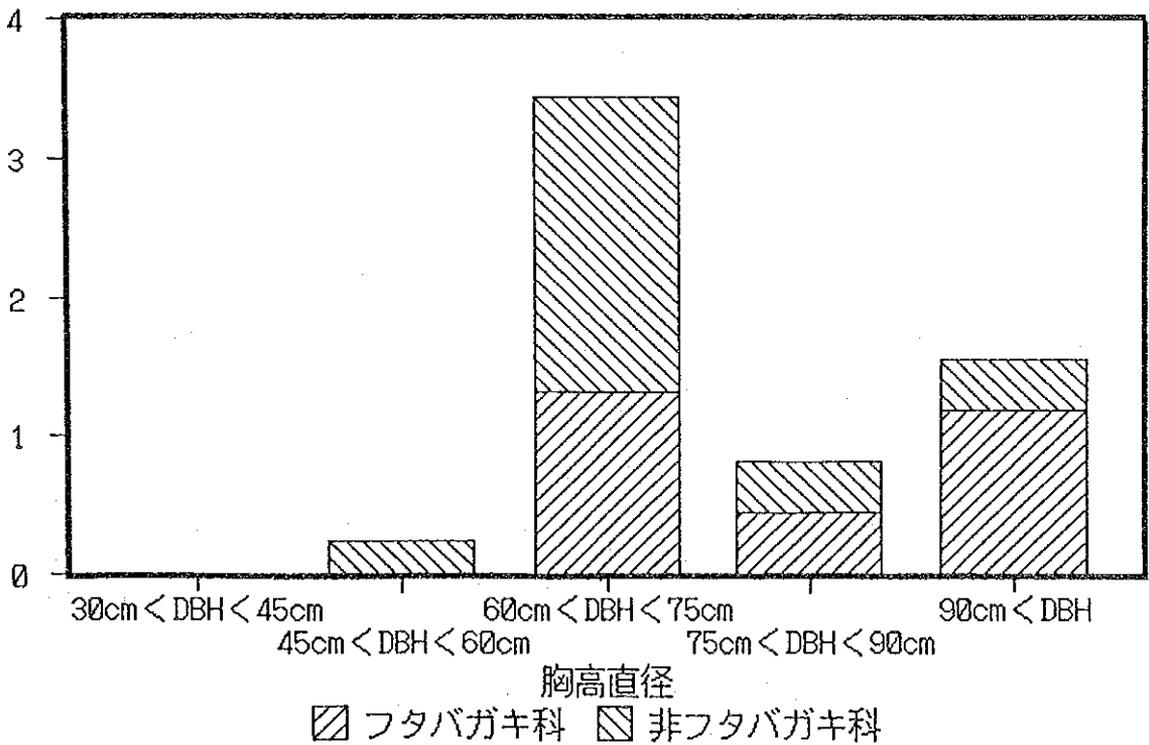


図 - 24

146, 147林班収穫調査 (ha 当たり本数)
フタバガキ科/非フタバガキ科

最後に、図-25は、146林班の残存木と収穫調査木の中で、RS樹種及びフタバガキ科の樹種の存在比率（本数）が径級によってどのように異なるかを示したものである。

この図から、残存しているRS樹種は径級が高くなればなるほど全体に対するシェアも高まる傾向が見られ、このことは収穫調査木についてもほぼ同じ比率で同様の傾向が見られる。

また、フタバガキ科の樹種の存在比率については云えば、収穫調査木に占める割合は、40～80%となっており、RS樹種よりも20%前後低いシェアではあるものの、RS樹種と同様の傾向（径級と存在割合が正の相関関係にある）が認められる。一方、残存木については、90cm以上の径級を除き、10%以下の極めて低い値となっている。

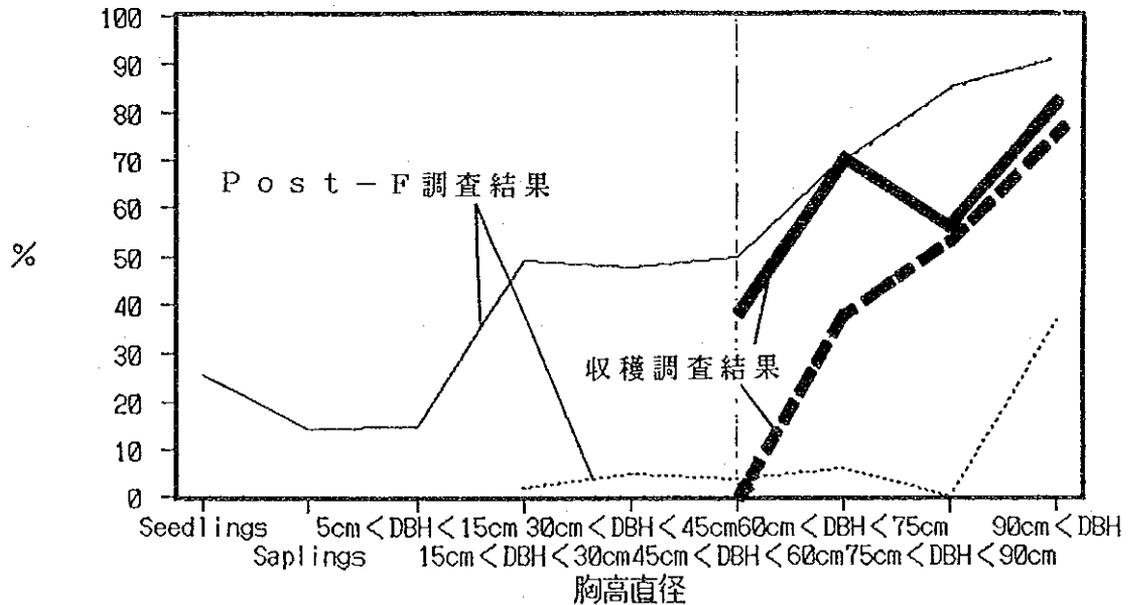


図-25 経済樹種及びフタバガキ科が占める割合

- (凡例) ——— 経済樹種 (146林班) : P-F調査結果
 フタバガキ科 (") : "
 ——— 経済樹種 (146、147林班) : 収穫調査結果
 フタバガキ科 (") : "

以上のことから、経済樹種が基準以上の本数残存しているとはいえ、相対的に価値の低い樹種が大宗を占めており、本プロジェクトの目標である経営的に成立しえる複層林を造成するためには、高品質の樹種を植え付けることが有効な手段となりうるということが理解できる。

今後、天然林内における造林試験の結果が得られ、それに基づき将来の林分内容を予測する際には、これらP-F調査の結果がおおいに役立つものと考えられる。

5 複層林造成コストの分析

5-1 複層林造成モデル

1) はじめに

現在、本調査は3年目に入り、基盤整備がほぼ完了したところであり、造成した複層林からさまざまなデータが得られつつあることから、これらをベースとして、実現性の高いいくつかのモデルを作成し、幅広い角度からの検討を加えることが必要な段階になっている。

しかしながら、きわめて多様性の高い熱帯林を対象とし、かつ前例のない経営モデルの作成を行おうとするものであり、その選択肢は無数にある。

したがって、とりあえずいくつかの大まかな前提条件を定め、重要と思われる要素に限った単純なモデルを作成するものとする。

2) 複層林のモデルを検討する際の前提条件

(1) アカシアマンギウム的人工林を対象とする

本調査で造成しようとする複層林は、その対象地として、択伐実施天然林、アカシアマンギウム人工林及び無立木地／伐跡地等の開放地を想定している。

したがって、複層林経営モデルもそれぞれに適用できるものを最終的には作成する必要がある。

しかし、択伐実施天然林を対象とした複層林造成については、ブキット・キンタの事業地へのアクセス道路の橋梁流失等により事業の進捗が遅れているため、未だ十分なデータが得られる状況にはない。

また、チクスサイトのAブロック（皆伐地拵え後に同時植栽）の生育状況が芳しくない。

このようなことから、今回のモデルの作成は、アカシアマンギウムの一斉林を対象とした複層林造成について行うこととする。

(2) 造成する森林の将来の姿とアカシアマンギウムの役割

造成する複層林の最終の姿は、経済的効用の高いフタバガキ科の有用樹種が優占する高木林とする。

これらの森林に誘導するために、（ここでは）早生樹種のアカシアマンギウムを採用する（が、もちろん状況に応じて他の早生樹種でも良い）。

アカシアマンギウムは、

① フタバガキ科樹種の植栽後の成長に必要な被陰効果をもたらすナースツリーとしての役割を持たせること、

② フタバガキ科等の目的樹種を収穫するまでの間のつなぎ的な資金（中間収入）を確保すること、

を主な目的としている。

中間収入の確保については、アカシアマンギウムだけを利用する場合と中伐期の有用樹種を組み合わせる場合がある。もちろん、フルーツやロタンのような副産物を生産する場合も十分考えられるが、このことについては、別の機会に検討することとする。

(3) 伐採の方法

本プロジェクトのチクスサイトで採用されている列状伐採とする。また、伐採幅については、下層木の成長の状況と伐採・搬出の効率を考慮して、2列伐採と4列伐採を採用する（8列伐採も有力な方法と考えられるが、今回は除外した）。

プロジェクトの試験により得られた知見

- ・フタバガキ科の樹種を植栽する場合は、裸地ではなく相対照度が30～70%程度の樹下植栽が適当。
- ・伐採幅については、2伐2残もしくは4伐4残までが良好な成長を示している。また、8伐8残以上になると開放地と条件が似通ってくるため、植栽木の成長は良くないが、保残木の近縁では比較的良い生育状況である。

(4) 樹種、伐期、成長量

樹種別の成長量の予測をすること及び適当な伐採時期を定めることは、モデルを作成する上での前提条件である。

しかし、これらに関する基礎的なデータが不足しているため、今回は、アカシアマンギウムについては、JICAのサバ造林プロジェクトの報告、その他については、PLANTING QUALITY TIMBER TREES IN PENINSULAR MALAYSIA(S. Appanah & G. Weinland)などに基づいて想定した。

3) 複層林造成モデル

(1) 複層林造成モデルI（3段林型）

モデルI（伐採列の数によってAとBの2種類に区分した）は、現在、チクスのBサイトにおいて実際に造成を進めているいくつかの帯状複層林型のうち、最も実現性の高いと考えられるタイプの造成プロセスをベースとして、可能な限りこれに忠実にモデル化したものである。

① 樹種

選定樹種は、短伐期樹種として *Acacia mangium*、樹下植栽を行う長伐期樹種として *Shorea parvifolia* 及び *Shorea leprosula* とする。

② 伐採幅

伐採（植栽）幅については、現在のところ、2列伐採区の成長率及び生存率が最も良い結果を示しているが、今後は植栽木がより多くの陽光を必要とするようになることや伐採作業の効率性などを勘案すれば、4列伐採区も事業的に有力であると考えられる。

したがって、2列と4列の両方を複層林モデルのベースとした。

③ 伐採時期

A. mangium の成長は、各国におけるこれまでの調査結果等によれば、樹高に関しては、初期成長は極めて大きい、植栽後7、8年で成長速度が鈍り、10年程度で低成長に入る。一方、直径についても樹高成長と密接な関係があると見なされ、10数年で40cm程度（このくらいが一般的な成長の限界と考えられている）に達すると考えられている。

このようなことから、最終の伐期を15年とした。

また、ケボンなどマレーシア各地に植栽された *S. parvifolia* 及び *S. leprosula* の成長量の調査報告等によれば、平均胸高直径が50cmとなるまでには、40年から50年を要すると見込まれている。

したがって、これらの樹種の最終伐期を50年とした。

④ 更新時期・回数

伐採に引き続き必ず更新を行い（ただし、間伐の場合は除く）、最初に樹下植栽したものを最終的に伐採するまでに行う更新を3回とし、3段の複層林を造成する。

複層林モデルIは、図-26及び図-27の通りである。

図-27において、8年生の *A. mangium* を2列伐採し両サイドの1列ずつを残すのは、既植栽木を保護するためである。

(2) 複層林造成モデルII（4段林型）

モデルIIは、本プロジェクトの実施によって得られたこれまでの知見及びその他の試験成果等を総合的に勘案して作成したモデルである。

モデルIとの大きな違いは、①中伐期樹種を新たに含めたこと、②先行植栽樹種の初回伐採の時期を5年後としたこと、③4段林型としたことである。

① 中伐期樹種の導入

中伐期の樹種を含めたのは、モデルIでは、先行植栽樹種である *A. mangium* の最終伐期である15年から、フタバガキ科樹種の最終伐期である50年までの間、ほとんど収入が見込めないことによっている。

すなわち、モデルIIは、フタバガキ科の樹種の伐採が見込めるようになるまで、最初の15年間は *A. mangium*、それ以降50年までの間は中伐期の樹種によって収入を確保し、超長期に亘る林業投資に安定性を持たせようと思図するものである。

② 中伐期樹種

選定樹種は確定していないが、*Tectona grandis*（チーク）を想定している。

この他に、成長の早い *Khaya inorensis* や *Swietenia macrophylla*（マホガニー）、あるいは、果実の収入と木材としての利用を考え、*Durio zibethinus*（ドリアン）などを選択することも考えられる。

③ 初回伐期の延長

先行植栽樹種の伐採の時期を、現行の4年生から5年生に変更した理由は、*A. mangium*の用途に、多少なりとも幅を持たせようとするものである。

複層林モデルIIは、図-28の通りである。

10年生時点で、*A. mangium*を伐採する場合も、図-27と同様に既植栽木を保護するため、伐採木の両サイドの1列を保残する。

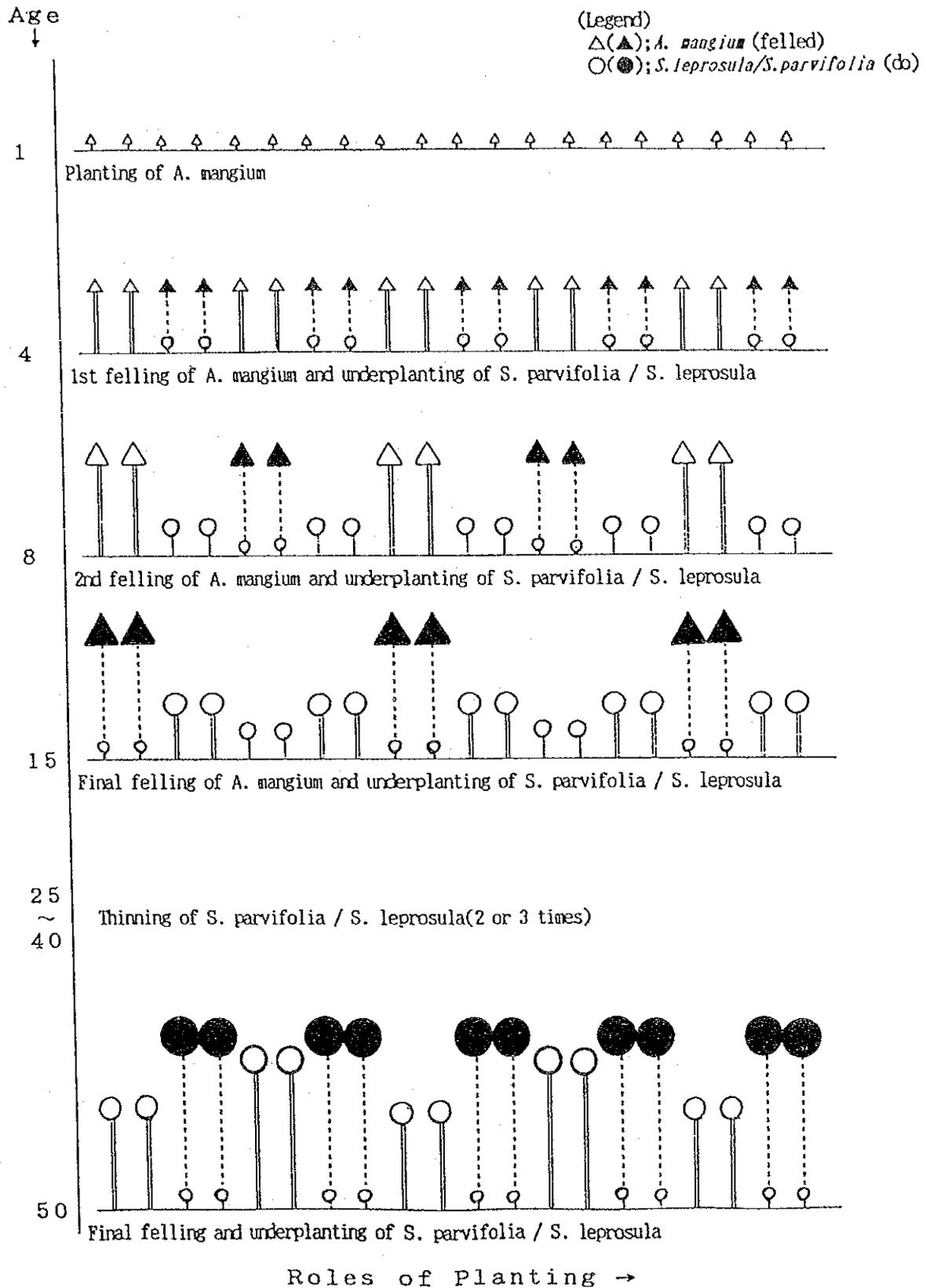


图 - 26

Model of Multi-Storied Forest Management (Model I-A)

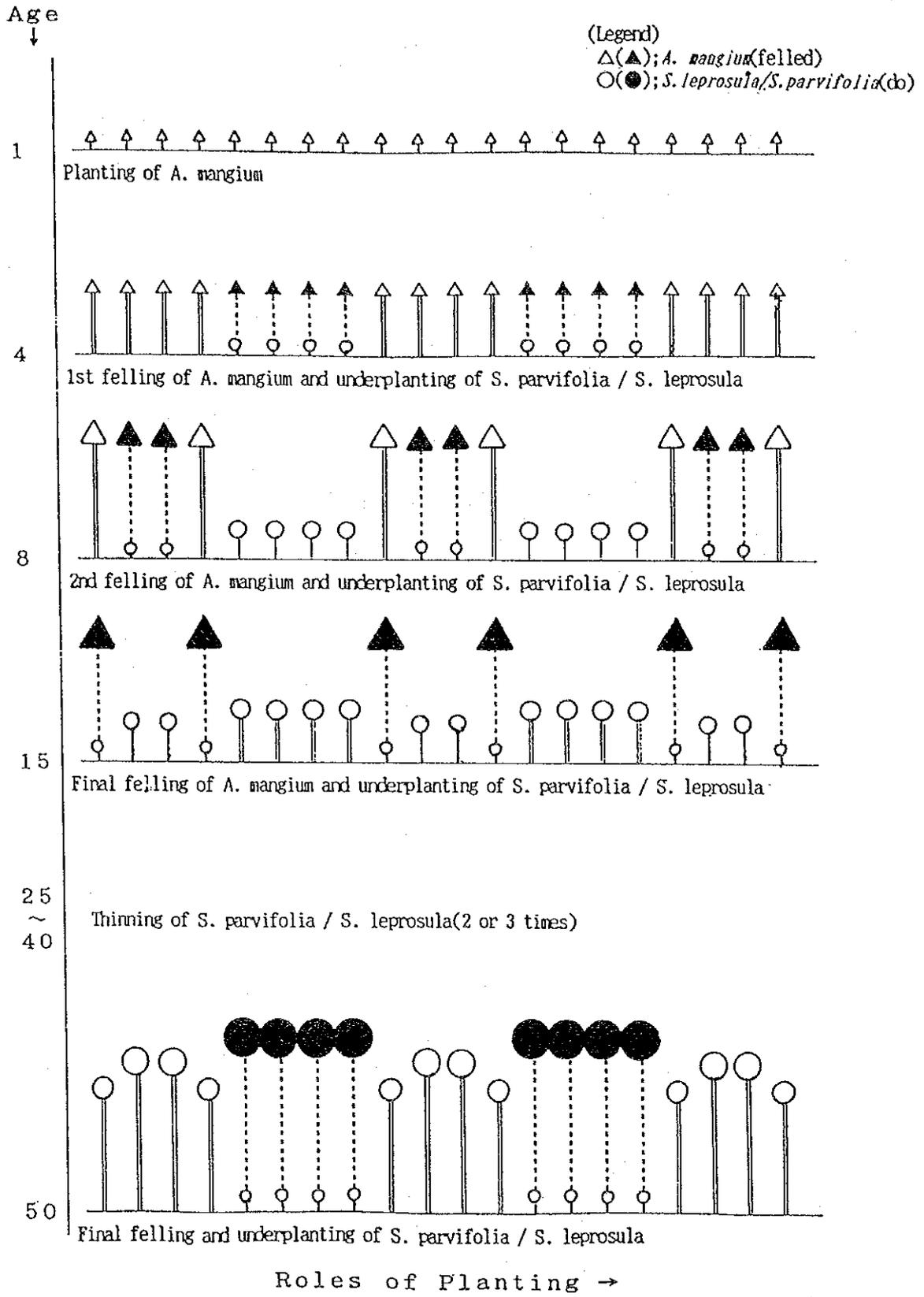
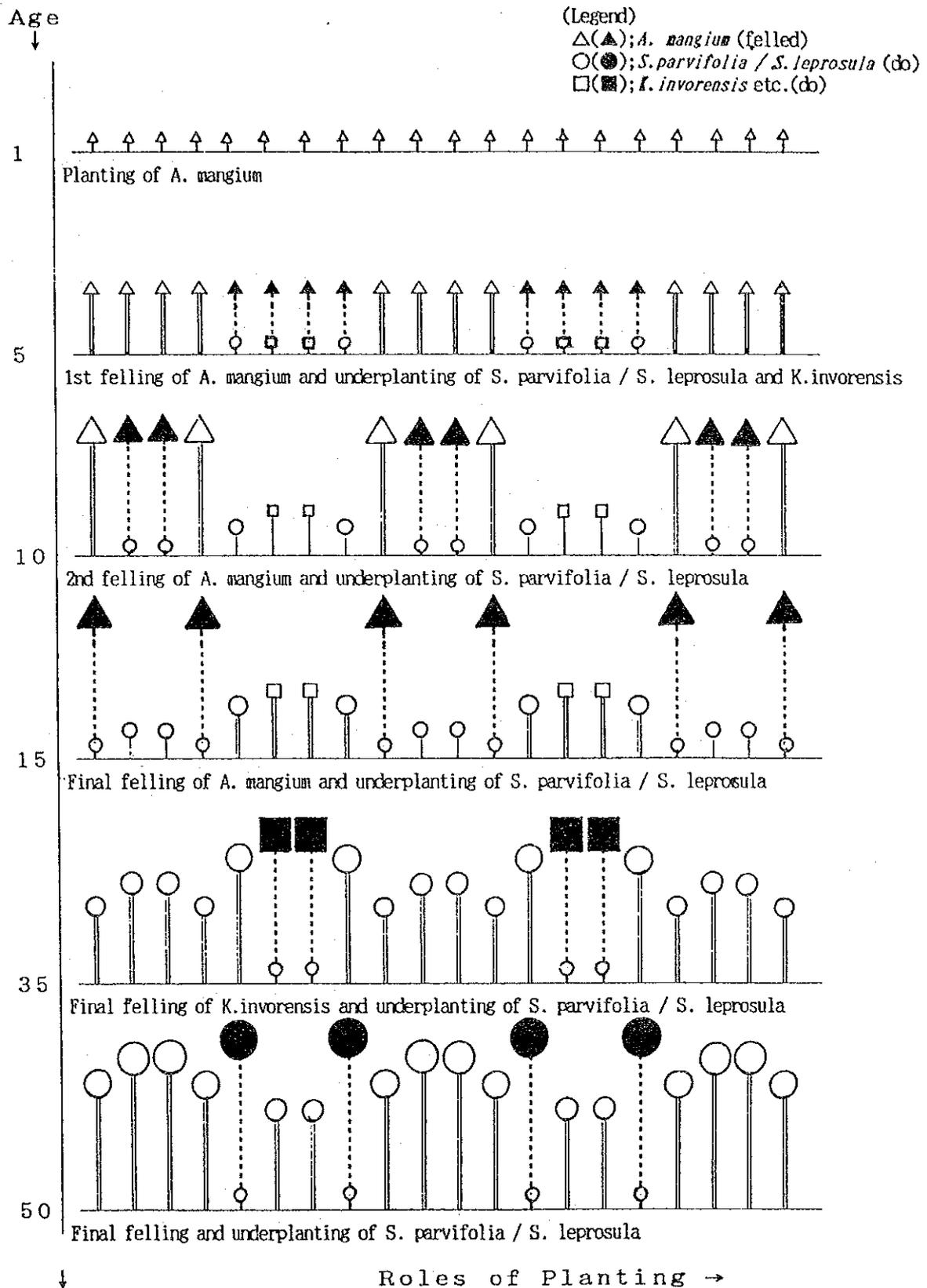


图 - 27

Model of Multi-Storied Forest Management (Model I-B)



☒ - 28

Model of Multi-Storied Forest Management (Model-II)

5-2 コスト分析の考え方

1) はじめに

本プロジェクトの最終目標は、熱帯地域において造成することが可能である実用的な複層林造成のモデルを提示することである。

コスト分析は、提示したモデルが実用的なものであるか否かを数値的に実証するものであり、プロジェクトの最終報告の核心部分となるものである。

しかし、現在のところ、複層林造成のモデルとしては、初歩段階の簡単なものの提示にとどまっており、コスト分析に必要なデータも十分ではないこと等から、今回の中間報告においては、最終報告に至るまでのコスト分析作業の大まかなプロセスを明らかにするとともに、これまでのプロジェクトの実施によって得られた基礎的データのとりまとめを行うこととする。

まず、はじめに明らかにしておく必要があるのは、本プロジェクトは、事業的規模での複層林造成の実証を行うことを目的としているところであるが、通常の実証調査と異なり、当初から技術開発的な側面を内包しているということである。

すなわち、日本における複層林の造成については、古くから民間の一部の篤林家によって取り組まれるとともに、現在では、政府が策定する森林資源整備の長期計画において、日本の全人工林の1割強に当たる100万ヘクタール余の複層林造成を目指すことが定められ、その造成が積極的に推進されているところであるが、熱帯地域における複層林の造成については、事業化はもとより技術的な側面においても未だ緒についたばかりである。

このような状況の中で、経営として成り立つ実用的な複層林造成のモデルを作成するという本プロジェクトの課題を達成するためには、図-29及び以下に示すようなプロセスを経ることが必要と考えられる。

(技術の検証について)

① 3つのタイプの複層林の造成

現在、プロジェクトにおいて造成している複層林（チクスAサイト、同Bサイト、プキットキンタ）を成林させる。

② 上記複層林の施業マニュアルの明確化

3タイプの複層林を造成するために必要な作業種及びその実施時期を確定する（成長予測に関する調査を行うことがその前提となる）。

(コスト分析について)

③ 造成した（その途上も含めて）複層林のコスト分析

プロジェクトにおいて造成する複層林のコストの試算及び市場の情報や製品（丸太等）の価格調査を行い、経営的観点からの問題点の抽出とその解決のための方策について検討する。

④ 実用的なモデルの作成・提示

造林技術的な観点と林業経営的な観点の両方を考慮した上で、必要な作業種及

び事業主体の選定を行う。

上記のプロセスは単純に①から④まで進めるというものではなく、幾度ものフィードバックを繰り返しながら、④の最終地点に到着させることが必要である。プロジェクトの2年を終了した現在の段階にあっては、最も進んでいるチクスのBサイトの複層林についても、ようやく成林のメドが立ったところであり、上記プロセスの①の段階にとどまっている。

したがって、前項で作成したモデルは、②の段階のモデルであり、3年目以降の保育作業については想定によるものである。

今後、残された3年足らずの間で、最終モデルを完成するためには、複層林の造成技術の確立を図りながら、関連する資料・データの収集を精力的に行うことが必要である。

このように、技術的な実証を行うためいくつかのタイプの複層林の造成を同時並行的に進めている状況にあっては、これまでに投入した費用の実績に基づき特定のタイプの複層林経営のコストを把握する事が難しいため、まず最初に投入経費の総額の分析を行ったナイジェリア国の実証調査の分析手法を準用することは、現時点においては困難であると考え、当面は、簡易なモデルの作成と各作業種ごとのコスト分析を優先させることとした。

[実証調査のスキーム]

[目的]

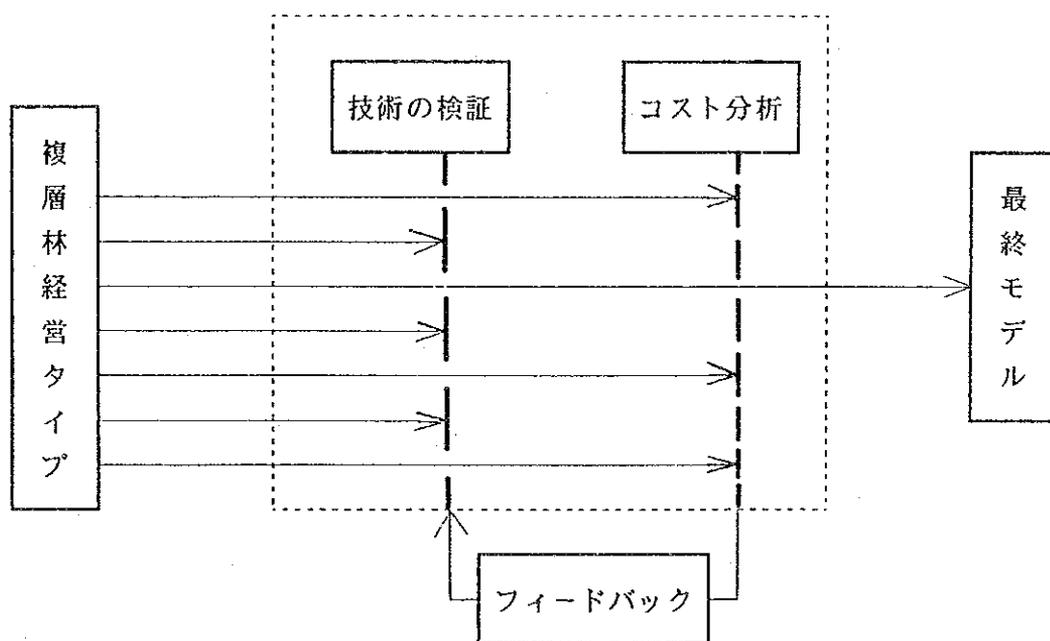


図 - 29 プロジェクト推進の流れ図

2) 本プロジェクトにおける複層林造成コストの分析

(1) 作業種の選定

複層林を造成するためには、おおよそ以下の作業種が考えられる。

- ① 基盤整備（林道等の開設・維持）
- ② 苗畑作業（購入苗を使用する場合は除く）
- ③ 地こしらえ
- ④ 植え付け
- ⑤ 下刈
- ⑥ つる切り
- ⑦ 除伐
- ⑧ 間伐
- ⑨ 枝打ち
- ⑩ 伐採

(2) 施業マニュアル（作業種の実施時期及び回数等）の決定

各作業種は、造成する複層林によって実施回数や実施時期が異なるため、それぞれについて施業マニュアルを明確にする必要がある。

ちなみに、前項におけるモデルのベースであるチクスBサイトの1992年度植栽分（42ha）については、これまで以下の作業が実施されている。

実施年度	作業内容
92	上木伐採（伐倒、枝払い、搬出、集積） 地拵え 植え付け 下刈
93	下刈 下刈 下刈 下刈

なお、上記以外に、チクス地区全域に関係する林道・防火線の開設（1992年度に完成）、苗畑作業、苗木運搬などを実施している。

前項に提示したモデルから理解できるように、Bサイトの複層林については、今後第2回目の上木伐採が必要となっている。したがって、今後は、造林地の照度と植栽木の成長の推移を見ながら作業の種類、実施時期を決定する必要がある。

(3) コストの試算

コストの試算を行うに先だって、まず、チクスBサイトにおいて1992年度に樹下植栽を実施した複層林に関して、造林に要した直接的な経費を、請負契約書の作業別明細(5-3 造林コスト分析(参考-1) 参照)から、リストアップすれば以下の通りとなる。

作業種	単価	実行数量	支払額
伐倒枝払い	3.5M\$/tree	17,168trees	60,088M\$
搬出・集積	2.5 //	17,168 //	42,920 //
地拵え	1.0 //	17,168 //	17,168 //
植え付け	0.85 //	17,168 //	14,592.8 //
下刈	0.6 //	17,168 //	10,300.8 //
下刈	0.4 //	17,000 //	6,800 //
下刈	0.4 //	17,000 //	6,800 //
下刈	0.4 //	17,000 //	6,800 //
下刈	0.4 //	17,000 //	6,800 //
計			172,269.6 //

次に、苗畑作業であるが、苗木の生産を開始した1992年9月から1993年12月までに要した苗木生産に係るの直接経費(苗畑施設の整備に要した経費は除く)から苗木単価を求めると次のようになる(5-4 育苗コスト分析 表-82~84参照)。

苗木の種類	総経費	山出し苗木数	単価
山引き苗	65,348M\$	59,900trees	1.09M\$/tree
実生苗	78,676 //	89,278 //	0.88 //

しかし、これらの苗木は、苗畑における生産苗木の総数であり、樹下植栽の対象となるフタバガキ科の苗木の生産単価は必ずしも明確ではない。

一方、民間から購入した苗木の単価は、*S. leprosula*の場合、2.2M\$/本となっている。

さらに、複層林造成に必要な苗木の運搬に要する経費は1.0M\$/本となっている。

以上のことより、BサイトのBタイプの複層林を造成する場合に要する育苗から下刈までの(1年)ha当たりの造林コスト(直接経費)を試算すれば、4,833M\$となる(5-3 造林コスト分析 表-78、79)。

一方、一斉林の造成に要する経費は、ペラ州の造林請負契約の単価実績及び田島報告(注)などによれば、*A. mangium* の場合で約2,000M\$/ha、フタ

バガキ科の場合でも3,000M\$/ha程度となっている。

(注) 田島謙三「マレーシア国複層林施業技術現地実証調査報告書(森林経営関係)1992年12月」

従って、Bタイプの複層林の造成コストは、アカシアマンギウムの一斉造林の2.4倍程度である。

しかし、複層林を造成するためには、この他に、林道等基盤整備、車両等各種資機材の配備、事務所等施設の整備、さらに、苗木を生産する場合の苗畑施設の整備等が必要であり、最終的にはこれらも加味したコスト分析を行う必要がある。

(4) コスト分析に当たっての留意事項について

コスト分析を進めるに当たって、当面は、前述の複層林モデルを造成する場合の総経費の試算を優先させる必要がある。そのためには、合理的な施業のマニュアルを作成しなければならない。

次に、伐採時の収入の見通しをたてる必要がある。そのためには、より実態に近い収穫の予想表を作成すると同時に長期的な木材の価格の予測をすることも必要である。

これらの作業と並行して、① 基盤整備に要する経費の低減、② 苗木コストの低減、③ 機械作業の効率的実施、④ 上木の伐採・搬出等経費の低減あるいは伐採収入による資金の回収などの経営上の課題をクリアーできるような条件の設定とより良いモデルの作成を行うこととする。

5-3 造林コスト分析

5-3-1 既存人工林からの複層林造成（造林）コスト及び作業工程

1992年10月からチクスBサイトで既存人工林からの複層林造成（樹下植栽）が実施されている。1992年、1993年の造林請負契約書から作業別のコストをとりまとめた。半島マレーシアでは、造林の実行は、請負形態を採用している。請負契約を締結する前に、発注側の予定価格を積算しなければならないことは言うまでもない。本事業のように既存人工林を列状伐採し、その後に樹下植栽する作業は、森林局にとってまったく初めての事業であり、当然、予定価格積算基準はなかった。このため、森林局側の既存資料、経験等に基づいて、森林局側と意見交換しながら予定価格を作成した。今回は、最終報告書のコスト分析に活用できるよう、これまでの請負契約の実績をとりまとめるにとどまった。

チクスBサイトで実施されている複層林造成事業では、上木伐採から樹下植栽、及び下刈終了までの期間に、主に下記の6作業種がある。作業種とコスト（直接経費のみ）の概要は表-78のとおりである。帯状伐採方法が5タイプあり、タイプ毎にha当たりの伐採量や植栽本数は異なるので、単価はha当たりとせず、1本当たりとした。上木の伐採や集材コストは上木の直径等によって大きく左右されるが、チクスBサイトの上木は3-4年生の *Acacia mangium* 人工林で平均胸高直径13-18cm、平均樹高13-18m程度の林分内容であった。なお、造林請負契約の一覧は、参考-1のとおりである。なお、造林作業工程は、現在調査中のため本中間報告書には報告できなかった。

表-78 主な作業種とコストの概要

作業種	コスト
①上木伐採・枝払い	M\$ 3.5 - 4.0/1本
②集材・集積	2.5 - 3.0/1本
③地拵え	1.0 /1本
④苗木積込・運搬	0.2 - 1.0/1本
⑤植付け	0.85 /1本
⑥下刈	0.4 - 0.6/1本

- (注) 1. M\$: マレーシア・リングギット
 2. 伐採：チェーンソー
 3. 集材・集積：農耕用ファーム・トラクタ
 4. 地拵え：人力（鉋を使用）
 5. 下刈：人力（鉋を使用）

下記の前提でha当たりのコスト試算（直接経費のみ）してみると、表-79のとおりである。二段林を造成するのに、1年間のコストはha当たり約M\$4,800である。

表-79 *A. mangium* 3年生人工林から二段林造成コスト

前提条件	コスト(M\$)	(積算根拠)
上木樹種 : <i>A. mangium</i> 3年生 (DBH 14cm, H 13m) 原植本数: 900 本/ha、残存本数765 /ha		
上木伐採本数 : 382 本/ha (2伐2残方式)	伐採費 1,337	(382本xM\$3.5)
全幹集材距離 : 200 m	集材費 955	(382本xM\$2.5)
地拵え : 坪刈り (直径1m) (382 本/ha)	地拵費 382	(382本xM\$1.0)
苗木代 : M\$ 2.2/ 本 (樹種: <i>Shorea leprosula</i>)	苗木代 841	(382本xM\$2.2)
苗木積込・運搬: M\$ 1.0/ 本 (チクス苗畑→Bサイト)	運搬費 382	(382本xM\$1.0)
下木植栽本数 : 382 本/ha	植付費 325	(382本xM\$0.85)
下刈 : 筋刈り (幅1m)	下刈費 611	(382本x4xM\$0.4)
	計 4,833	

(注) 1. 積算単価は1992年造林請負契約による。

2. 下刈は、年4回の合計コストである。2伐2残方式であれば、1年で下刈は終了する。

5-3-2 皆伐跡地等の開放地からの複層林造成（造林）コスト

1993年4月からチクスAサイトで造林が実施されているので、今回は、最終報告書のコスト分析に活用できるよう、1992年、1993年の請負契約の実績をとりまとめた。チクスAサイトで実施されている複層林造成事業では、皆伐後に発生した低質二次林の伐採から植栽、及び下刈終了までの期間に、主に下記の5作業種がある。皆伐直後であれば、二次林伐採のコストは必要でないが、本事業が開始した時点で、既に *Macaranga spp.* 等の先駆樹種が覆い繁り、樹高が2-3mに達していたので二次林伐採が必要となった。主な作業種とコストの概要は表-80のとおりである。なお、造林請負契約の一覧は、参考-1のとおりである。

なお、造林作業工程は、現在調査中のため本中間報告書には報告できなかった。

表-80 主な作業種とコストの概要

作業種	コスト(M\$)
①二次林伐採	230 - 814 /ha
②集積・火入れ(2回)	290 - 651/ha (1回当たり)
③苗木積込・運搬	0.2 /1本
④植付け	0.6 /1本
⑤下刈	0.2 /1本

(注) 1. M\$: マレーシア・リングギット 2. 伐採: ブルドーザー
3. 集積: ブルドーザー 4. 下刈: 人力

下記の前提でha当たりのコスト試算（直接経費のみ）してみると、表-81のとおりである。二段林を造成するのに、1年間のコストはha当たり約M\$3,600である。なお、別項の「造林試験」で詳細に報告したとおり、開放地において、早生樹と高品質有用樹の同時植栽による二段林造成は、1993年の造林結果では高品質有用樹種（フタバガキ科）の成長が極めて悪いことから、ほとんど期待できない。

表-81 皆伐跡地等の開放地からの二段林造成コスト
（早生樹と高品質有用樹の2列交互同時植栽をモデル）

前提条件	コスト(M\$)/ha
地拵え前植生 : <i>Macaranga spp.</i> 等二次林2.5年生 (DBH 5cm, H 3m)	
二次林伐採 : 皆伐	伐採費 230
集積・火入れ : 2回	集積・火入れ 580 (290x2)
苗木代 : 早生樹 (<i>A. mangium</i>)	苗木代: <i>A. m</i> 270 (450x0.6)
: 高品質有用樹 (<i>Shorea leprosula</i>)	: <i>S. l</i> 900 (450x2.2)
苗木積込・運搬: M\$ 0.2/本 (チクス苗畑→Aサイト)	運搬費 180 (900x0.2)
植栽本数 : 900本/ha	植付費 540 (900x0.6)
<i>A. mangium</i> 450本	
<i>S. leprosula</i> 450本	
下刈 : 坪刈り (直径1m)	下刈費 900 (900x5x0.2)
	計 3,600

(注) 1. 積算単価は1992年造林請負契約による。

2. 下刈は、年5回の合計コストである。*A. mangium* の下刈は1年で終了するが、*S. leprosula* の下刈は、*S. leprosula* が生存し続けられれば少なくとも数年は必要と思われる。

5-3-3 天然林択伐跡地からの複層林造成（造林）コスト

1994年2月末からブキット・キンタサイトで造林が開始されたばかりで、まだ十分なデータが収集されていないので、今後の報告によることとしたい。

(参考-1)

造林請負契約 作業別詳細

1 一般的な造林作業

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	支払額	契約者	備考
3/92	8/1992	A	伐倒	230.00	60	ha	13800.00	60	13800.00	ESWAI	
1/93	8/1993	A	伐倒	813.75	65	ha	52893.75		0.00	KOPERASI	
2/92	6/1992	B	伐倒・枝払	3.50	14028	本	49098.00	17168	60088.00	ZUMI	
3/93	9/1993	B	伐倒・枝払	4.00	27658	本	110632.00		0.00	ZUMI	
2/92	6/1992	B	搬出・集積	2.50	14028	本	35070.00	17168	42920.00	ZUMI	
3/93	9/1993	B	搬出・集積	3.00	27658	本	82974.00		0.00	ZUMI	

3/92	8/1992	A	火入れ、集積	290.00	60	ha	17400.00	60	17400.00	ESWAI	火入れ2回
1/93	8/1993	A	火入れ、集積	651.00	65	ha	42315.00		0.00	KOPERASI	実行中

2/92	6/1992	B	地拵	1.00	14028	本	14028.00	17168	17168.00	ZUMI	
3/93	9/1993	B	地拵	1.00	27658	本	27658.00		0.00	ZUMI	
	2/1994	BK	地拵				6000.00		0.00	ZUMI	Dプロット 実行中
	10/1993	樹木園	地拵	630.00	5	ha	3150.00	5	3150.00	MSK	重機借り上げ除く

3/92	8/1992	A	苗木運搬	0.20	27540	本	5508.00	27540	5508.00	ESWAI	
2/92	6/1992	B	苗木運搬	1.00	14028	本	14028.00	17168	17168.00	ZUMI	
3/93	9/1993	B	苗木運搬	1.00	32747	本	32747.00		0.00	ZUMI	
	2/1994	BK	苗木運搬	1.00	800	本	800.00		0.00	ZUMI	Dプロット

3/92	8/1992	A	植付	0.60	51240	本	30744.00	51240	30744.00	ESWAI	
2/92	6/1992	B	植付	0.85	14028	本	11923.80	17168	14592.80	ZUMI	
3/93	9/1993	B	植付	0.85	32747	本	27834.95		0.00	ZUMI	実行中
	2/1994	BK	植付	0.85	800	本	680.00		0.00	ZUMI	Dプロット
	10/1993	樹木園	植付	0.65	2250	本	1462.50	2250	1462.50	MSK	

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	支払額	契約者	備考
3/92	8/1992	A	下刈	200.00	50.05	ha	10010.00		0.00	ESWAI	契約変更
	5/1993	A	下刈	0.20	50000	本	10000.00	29948	5989.60	Tong Ah Hing	
	8/1993	A	下刈	0.20	12371	本	2474.20	12371	2474.20	Tong Ah Hing	
	10/1993	A	下刈	0.20	32591	本	6518.20	32591	6518.20	Tong Ah Hing	
	10/1993	A	下刈	0.20	32591	本	6518.20	32591	6518.20	MSK	
	12/1993	A	下刈	0.20	32591	本	6518.20	32591	6518.20	KOPERASI	
	8/1993	B	下刈	0.40	17000	本	6800.00	17000	6800.00	Tong Ah Hing	
	5/1993	B	下刈	0.40	17000	本	6800.00	17000	6800.00	Tong Ah Hing	
2/92	6/1992	B	下刈	0.60	14028	本	8416.80	17168	10300.80	ZUMI	
	10/1993	B	下刈	0.40	17000	本	6800.00	17000	6800.00	MSK	
	12/1993	B	下刈	0.40	17000	本	6800.00	17000	6800.00	KOPERASI	
	5/1993	樹木園	下刈	0.20	1000	本	200.00	1000	200.00	Tong Ah Hing	
	10/1993	樹木園	下刈	0.20	7281	本	1456.20	7281	1456.20	MSK	
	12/1993	樹木園	下刈	0.20	7281	本	1456.20	7281	1456.20	KOPERASI	

1/92	6/1992	A	境界刈払	0.88	10000	m	8800.00	10467	9210.96	DINA JAYA	
3/92	8/1992	A	境界刈払	0.80	11319	m	9055.20	11319	9055.20	ESWAI	
	8/1993	A	境界刈払	0.30	11208	m	3362.40	11208	3362.40	Tong Ah Hing	
3/93	9/1993	B	境界刈払	1.00	17192	m	17192.00		0.00	ZUMI	

2 調査その他の作業

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	支払額	契約者	備考
1/93	8/1993	A	耕耘	162.75	65	ha	10578.75		0.00	KOPERASI	契約10578.70
	10/1993	樹木園	ブルドザー借上	400.00	3	日	1200.00	3	1200.00	MSK	D-5 オペレーター込

5/92	2/1993	A,B	天然林 測量	1.125	73715	m	82929.38	79256	89163.00	ANEKA	
------	--------	-----	--------	-------	-------	---	----------	-------	----------	-------	--

	9/1992	B	伐採木運搬				11300.00		11300.00	TASIK	Aサイトへの運搬
	10/1993	A	Noプレート作成	0.15	4822	本	723.30	4822	723.30	Tong Ah Hing	高品質樹種
	10/1993	A	プレート設置	0.20	3044	本	608.80	3044	608.80	Tong Ah Hing	アカシア・マンギナム
	10/1993	A	プレート設置	0.50	4822	本	2411.00	4822	2411.00	Tong Ah Hing	高品質樹種、ポール設置込

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	支払額	契約者	備考
	2/1994	BK	ポール	6.50	115	本	747.50		0.00	ZUMI	Dプロット周囲標示
1/92	6/1992	A	ポール設置	5.00	113	本	565.00	113	565.00	DINA JAYA	
3/92	8/1992	A	ポール設置	3.00	136	本	408.00	136	408.00	ESWAI	
3/93	9/1993	B	ポール設置	2.00	145	本	290.00		0.00	ZUMI	
	2/1994	BK	ポール設置	0.80	500	本	400.00		0.00	ZUMI	Dプロット
1/92	6/1992	A	境界用ポール	15.00	113	本	1695.00	113	1695.00	DINA JAYA	
3/92	8/1992	A	境界用ポール	15.00	136	本	2040.00	136	2040.00	ESWAI	
3/93	9/1993	B	境界用ポール	15.00	145	本	2175.00		0.00	ZUMI	

2/93	10/1993	BK	植生調査外	10545.64	7.8	ha	82256.00	6.6018	69620.21	F.INVENTORY	
------	---------	----	-------	----------	-----	----	----------	--------	----------	-------------	--

3/92	8/1992	A	苗木	0.60	23700	本	14220.00		0.00	ESWAI	契約変更
	10/1993	A	苗木マーキング	0.20	4822	本	964.40	4822	964.40	Tong Ah Hing	高品質樹種
	10/1993	A	苗木マーキング	0.20	3044	本	608.80	3044	608.80	Tong Ah Hing	アカシア・マンギウム
2/92	6/1992	B	林道作設	10.00	1200	m	12000.00	1200	12000.00	ZUMI	

3 間接経費

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	支払額	契約者	備考
1/93	8/1993	A	一般管理費				11450.00		0.00	KOPERASI	火入れ2回、作業継続中
3/93	9/1993	B	一般管理費				11820.00		0.00	ZUMI	
2/93	10/1993	BK	一般管理費				5450.00		5450.00	F.INVENTORY	
	2/1994	BK	一般管理費				1730.00		0.00	ZUMI	Dプロット

一般管理費内訳 : 労災保険、火災保険、税金、旅費その他

5-4 苗木生産コストの算出

1992年9月から1993年12月までの植付用の苗木確保別及びその育苗経費は表-82のとおりである。1992年8月以前に現地購入した資材、日本からの供与機械及び機械の減価償却は含まれていない。

a. 苗木生産コストの条件と考え方

- ①生産コストの中でペラ州森林局管内からの内部振替え苗木について1本当たり1ドルとして計算している。なお、運送費及びローリーなどの燃料費等もコストに算入している。
- ②他の州森林局からの苗木購入については、支払い実績及び無償のものは1本当たり1ドルとして計算している。なお、運送はプロジェクトのローリーを使用し、その手当て及び燃料費等も算入している。
- ③民間苗木の単価は、購入実績であり、チクス苗畑までの運搬費を含んだ計算で算出されている。
- ④山引き苗の生産コストは作業員の賃金、JICAスタッフの賃金（苗畑）、出張手当、山引き苗採取用資材及び山引き苗チームのパジェロの燃料費等をコストに算入している。
- ⑤種子からの生産は、作業員の賃金、JICAスタッフの賃金（苗畑）、種子採集チームの派遣手当、種子採取用資材およびパジェロ等の燃料費をコストに算入している。

以上のことから苗木生産コストは山引き苗、実生苗、民間苗木及び州森林局という複合した苗木生産であるため、苗木生産コスト計算は1993年12月末現在で帳簿を締め切って総計で育苗コストを算出している。なお、州森林局苗木及び民間苗木についても6ヶ月以上チクス苗畑で育苗しているものがほとんどである。

b. 苗木生産コストの算出

- ① 民間苗木の購入価格は2～2.95ドルであり民間苗木の購入割合によってコスト高になっている。それに比較して山引き苗は人件費が安いこと及び1日1人平均100本から200本程度の山引き苗の採取が可能であることから山引き苗の生産は表-83のとおり1本当たり1.09ドルとなり低コストである。

- ② 種子からの生産は1本の母樹からShoreaでは20,000～30,000個の種子採集が可能である。種子の成熟度により90%近くの高レベルでの発芽率で生産可能となることから、1本当りの苗木は表-84のとおり4ヶ月で山出し苗として考えた場合1本当たり88セント程度になる。コスト的には一番安いですが、フタバガキ科の種子は一般に寿命が短いためその保存や育苗が難しく安定的な苗木供給は不可能である。
- ③ 州森林局からの苗木はほとんどが山引き苗であり量的にも多くは期待できないことから今後は種子及び山引き苗の情報提供者として活用する考えである。

以上のことからマレーシア国内でのフタバガキ科等の民間苗木の単価は高いことが分かるとともに、作業員の賃金が1日11ドルであるのに比べて1本の苗木が約3ドルであり作業員の賃金から比べても高すぎるものと考えている。

しかし、それほどフタバガキ科の苗木は生産が難しいということであり民間苗畑でも種子の情報や山引き苗の情報が乏しく生産できないとのことであった。

したがって、山引き苗にあっては林内で採取して林内で育苗するのが、生産コスト的に安くて活着率も良い。苗木もほとんど活着しているので造林予定日の2～3ヶ月前チクス苗畑に運送し硬化処理して造林する方法が、低コストにもつながるとともに、造林の活着率の向上にもつながるものと考えている。

1993年度はマレーシアの西海岸側、特に、チクス苗畑周辺も2日おきに雨が降ったことから山引き苗を採取した後、天然林内の臨時苗畑の苗木に灌水しなくても枯死の心配はないと考えている。すでに当プロジェクトのGERIKの臨時苗畑でテスト済みでありなんら問題はなかった。

問題は種子採集や山引き苗の採取場所の情報であり、マレーシアの天然林のどこかでは開花・結実しており山引き苗もあるものと考えられるが、これらの情報源をえる体制を十分整備、機能させることが重要である。

c. 育苗実行簿

1994年度から育苗実行簿として各工程が分析できるような実行簿を作成し、コスト分析の細目を定めていきたい。

なお、実行簿の予定として次の表-85を考えている。

表-82 苗木生産の月別コストと分析

区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
①山引き苗	24,806	5,612	4,300	1,871	6,142	13,825	12,113	2,280	0
②実生苗	0	0	0	4,840	0	0	0	0	37,094
③民間苗畑からの苗木	15,000	892	22,500	0	14,152	0	5,000	0	0
④ペラ州森林局からの苗木	18,000	0	0	0	1,471	11,150	0	1,316	3,848
⑤他の州森林局からの苗木	14,428	0	1,000	0	0	0	0	12,000	0
苗木の計	72,234	6,504	27,800	6,711	21,765	24,975	17,113	15,596	40,942
①人件費	9,551	1,565	3,822	3,390	4,683	5,896	6,870	7,193	6,056
②苗木購入費	59,552	2,230	29,000	0	43,220	4,570	11,000	13,316	3,848
③燃料費	1,378	458	174	259	684	609	622	1,008	1,239
④資材費	4,429	593	1,664	14	2,117	991	2,995	4,584	16,471
⑤諸経費	7,135	5,955	2,122	3,373	3,273	6,941	6,013	6,720	5,249
経費計	82,045	10,801	36,782	7,036	53,977	19,007	27,500	32,821	32,873
苗木1本当たりの単価	1.14	1.66	1.32	1.05	2.48	0.76	1.61	2.10	0.80

注) 1. 苗木の単位は本数であり、経費の単位はM\$である。

2. 1月については、1992年9月から1993年1月までの苗木本数とその経費を1993年1月分として算出している。

区 分	10月	11月	12月	計	枯死数	山出し苗	得苗率
①山引き苗	12,593	4,558	8,741	96,841	36,941	59,900	62%
②実生苗	43,170	4,174	0	91,477	2,199	89,278	98%
③民間14苗畑からの苗木	12,600	0	0	70,144	5,929	64,215	92%
④ペラ州森林局からの苗木	0	1,000	0	36,785	2,894	33,891	92%
⑤他の州森林局からの苗木	0	0	0	27,428	1,535	25,893	94%
苗木の計	68,363	9,732	8,741	322,675	49,498	273,177	85%
①人件費	9,015	6,709	8,325	73,085			
②苗木購入費	27,900	1,000	0	195,636			
③燃料費	754	798	729	8,712			
④資材費	19,281	400	1,258	54,797			
⑤諸経費	8,962	5,054	9,405	70,202			
経費計	65,912	13,961	19,717	402,432			
苗木1本当たりの単価	0.96	1.43	2.26	1.25			1.47

注) 1. 苗木の単位は本数であり、経費の単位はM\$である。

表-83 山引き苗の月別生産コストと分析

区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
①山引き苗	24,806	5,612	4,300	1,871	6,142	13,825	12,113	2,280	0
苗木の計									
①人件費	9,085	1,565	1,147	662	908	4,593	2,650	161	0
②燃料費	1,379	458	53	67	76	202	310	31	0
③資材費	2,035	277	1,604	0	525	690	282	825	0
④諸経費	7,135	1,579	637	884	872	6,425	3,314	271	0
⑤ 経費計	19,634	3,879	3,441	1,613	2,381	11,910	6,556	1,288	0
苗木1本当たりの単価	0.79	0.69	0.80	0.86	0.39	0.86	0.54	0.56	0

注) 1. 苗木の単位は本数であり, 経費の単位はM\$である。

2. 1月については, 1992年9月から1993年1月までの苗木本数とその経費を1993年1月分として算出している。

区 分	1 0 月	1 1 月	1 2 月	計	枯死数	山出し苗	得苗率
①山引き苗	12,593	4,558	8,741	96,841	36,941	59,900	62%
苗木の計							
①人件費	1,376	715	3,749	26,611			
②燃料費	227	172	729	3,704			
③資材費	1,695	585	17	8,535			
④諸経費	2,767	375	2,239	26,498			
⑤ 経費計	6,065	1,847	6,734	65,348			
苗木1本当たりの単価	0.48	0.41	0.77	0.67		1.09	

注) 1. 苗木の単位は本数であり、経費の単位はM\$である。

表-84 種子からの生産コスト

区 分	本 数	苗木一本当りの単価
実 生 苗	91,477	0.86
計		
山 出 し 苗	89,278	0.88
得 苗 率	98%	
経 費		
人 件 費	20,661	
燃 料 費	2,899	
資 材 費	24,167	
諸 経 費	30,949	
計	78,676	

注) 1993年3月から1993年10月までの種子採取した経費及び苗木本数

注) 1993年12月末日に調査し経費を算出している。

注) 山出し苗は今後、さらに枯死する苗木が増えるものと考えられるので1本当たり90セントとなる。

注) 資材費は臨時施設増設のため経費が増えたものである。

表-85 育苗実行簿

年 度	作業種	取扱い 樹種名	作業量	作業員数及び賃金		作業員手当	燃料費	資材費
				延べ数	賃金			

使用機械類	共通費	計	備 考

5-5 林道等路網整備コスト分析

1) 林道等路網整備の計画及び実績

計画においては、チクス及びブキット・キンタ地区にかかる林道は、プロジェクトが開始される前から既に開設されていた林道を、全天候型道路 (ALL Weather road) として改良・整備することとなっている。

また、作業道、防火帯は、大部分が新設である。

表-86は、路網の計画と実績の一覧表、図-30、31は現況図である。

表-86 路網の計画と実績

(単位; m)

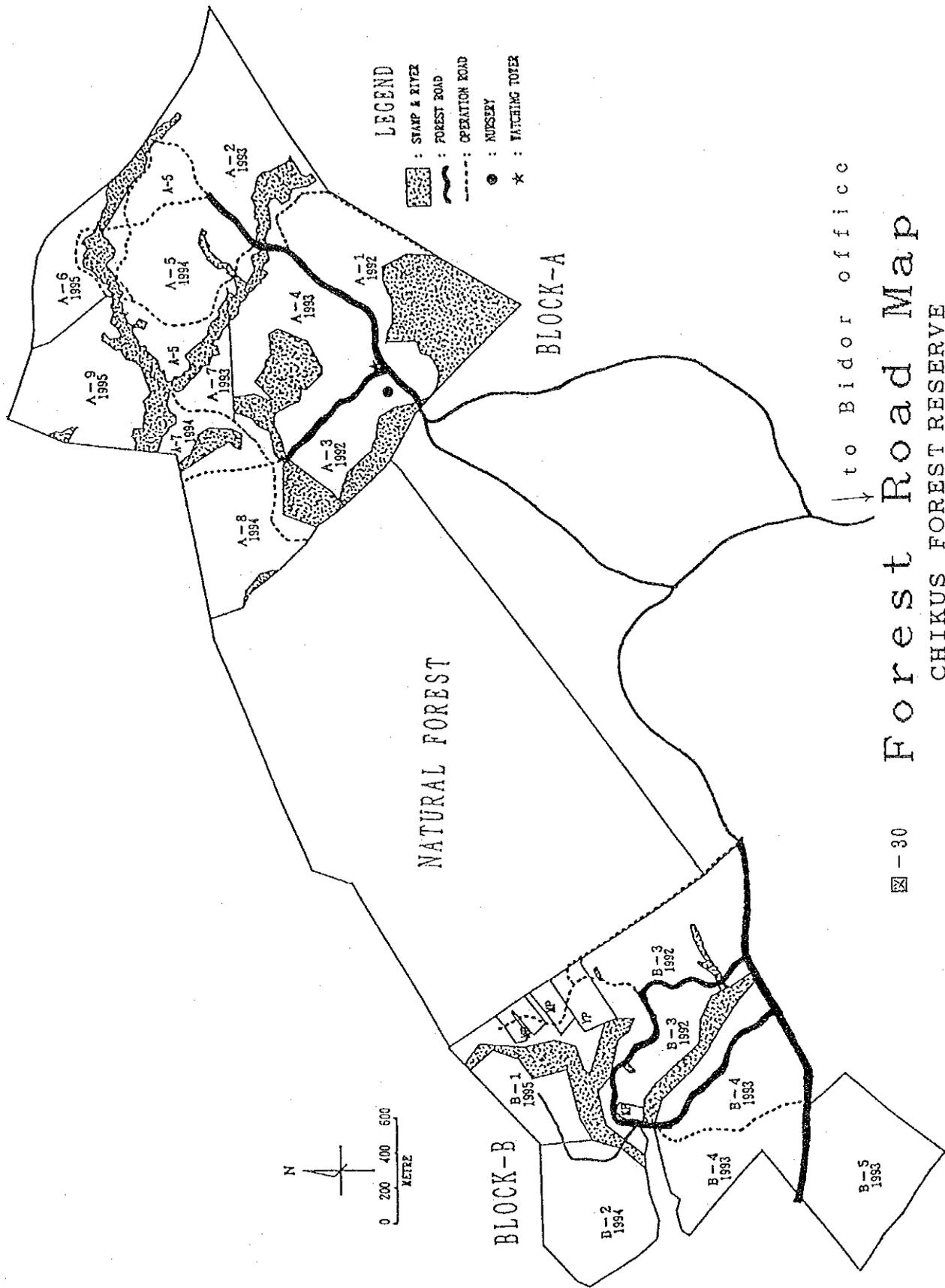
区 分	チクス地区		ブキット・キンタ地区		合 計		備 考
	計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績	
林道	8,000	8,050	1,593	1,660	9,593	9,710	林道は防火帯 1,300mを含む
作業道	11,500	1,200	2,000		13,500	1,200	
防火帯	11,500	10,815.5	-	-	11,500	10,815.5	

2) 投入経費について

林道等路網の整備は、当初、直営による施工を計画していたが、マレーシア国の要請等もあり、砂利敷や簡易な補修等を除き、土木工事は原則として請負方式に変更したところである。

したがって、当初予定した林道等整備の詳細なコスト分析・調査は困難となったが、熱帯地域における森林造成を行う場合には、路網の建設及び維持・管理に要するコストが大きな意味をもつことから、請負事業における経費の分析等を通じて可能な限り、詳細なコスト分析を行う必要がある。

表-87、88は、林道の開設及び維持・修繕に要した経費の総額である。



LEGEND

- ▨ : STAMP & RIVER
- : FOREST ROAD
- - - : OPERATION ROAD
- : NURSERY
- * : WATCHING TOWER



↓ to Bidor office

Forest Road Map

CHIKUS FOREST RESERVE

A-30

表 - 87 林道開設／維持・修繕経費

(開設)

地区	工期	延長	利用区域	密度	開設経費 M\$	開設単価
チクス	1992.6.12~1992.12.6	8,050 m	500 ha	16.1m/ha	135,305	16.8M\$/m
B・キンタ	同上	1,660 m	300 ha	5.5m/ha	135,640	81.7M\$/m

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53.1 M\$/mとなる。
 ((135,640-47,460)/1,660=53.1 M\$/m)

(維持・修繕)

道路が完成した1992年12月から1993年12月までの1年間における維持修繕に係る経費とする。

地区	災害復旧工事	砂利敷	合計	開設経費	割合 %	備考
チクス	45,963 M\$	6,545M\$	52,508M\$	135,305 M\$	38.8	
B・キンタ	20,459 M\$	-	20,459M\$	135,640 M\$	15.8	復旧額は見込み

B・キンタについては、路体の崩落、路盤洗掘等により現在のところ通行不能である。

また、橋梁についても、豪雨による増水のため橋脚の基礎部分が沈下しており、何らかの補強工事が必要な状況となっている。

表-88 作業道、防火帯の開設経費

種類	地区	年度	延長	経費	単価	備考
作業道	チクス	1993	1,200m	12,000M\$	10 M\$/m	
	—	—	—	—	—	
防火帯	チクス	1992	10,851.5m	78,130M\$	7.2M\$/m	

3) アクセス道路の維持・修繕について

プロジェクトの2か所のサイトは、いずれも道路法の適用を受ける公道から離れた奥地にあり（チクスが約8 km、B・キンタが約9 km）、住民の道路使用の頻度が相対的に低く、マレーシア国の道路行政サービスが受けにくいという事情にある。

すなわち、B・キンタへのアクセス道路は、もともと伐採・搬出のために伐採業者が開設した道路であり、事業の終了した今は、サイト近くに住む少数のオランダスリの住民が生活道路として利用しているにすぎない。また、チクス地区については、サイトのある永久林（PFR; Permanent Forest Reserve）の周辺に広がる錫鉱山の作業・運搬道路であり、採掘事業が終了した現在は、周辺に住む開拓入植者（水牛や肉牛の飼育、果樹・野菜栽培等に従事する少数の住民）が利用している程度である。このため、プロジェクトの開始以来、プロジェクトの経費で実施したアクセス道路に掛かる橋梁建設が2か所（チクス、ブキット・キンタそれぞれ1か所）、森林局予算で実施した災害復旧工事（JICA予算で建設した橋梁の改良工事も含む）が1件（B・キンタ地区）、さらには、チクスサイトへのアクセス道路については路面整備等をプロジェクトの直営によって実施せざるを得ないという状況にある（表-89）。

このことは、必ずしも熱帯地域における特殊なケースではなく、一般的な状況と考えられることから、アクセス道路の確保は、プロジェクトの進捗にとって、極めて重要な現実的課題となっている。

表-89 アクセス道路にかかる経費の実績（93年度までの実績）

（単位；Mドル）

地区名	工 種	実施者	経 費	備 考
チクス	橋梁開設	J I C A	76,570	
	路面整備	J I C A	-	JICAのモーターグレーダによる
7キト・キンタ	橋梁開設	J I C A	70,867	
	災害復旧	森林局	65,000	橋梁の改修を含む

5-6 林業機械のコスト分析

林業機械の整備状況及び投入経費については、既に他の項で述べたとおりである。

また、コスト分析の考え方のところで触れたように、造成する複層林が明確になっていない段階で機械作業に関するコストの検討を行うことも、現段階では困難であることから、最終報告で取りまとめを行うこととする。

なお、参考までに、プロジェクト全体の実施に要した機械等資機材の経費実績を示せば、以下の表の通りである。

資 機 材 調 達 状 況

(単位：千M\$)

事業 区分		機械装置	車両運搬	工具家具	諸用品	図書	計
ビ ド ー ル 管 内	苗畑事業	168	260	93	1	0	522
	造林事業	0	47	0	0	0	47
	林道事業	534	272	0	0	0	806
	共通	80	61	644	49	0	833
	計	782	639	737	50	0	2,207
イポー管内		0	213	154	22	4	392
合計		782	851	890	72	4	2,599

(注) 1) 1991.12~1993.12までに購入したものの総額。

2) 購送機材等日本から持ち込んだものは、1M\$=45円として換算した。

5-7 民間事業体のコスト分析

これについては、現在調査中であり、最終報告に向けて取りまとめることとする。

III 複層林造成上の諸課題

1 育苗及び造林

1-1 高品質有用樹木の生理・生態的特性の解明

マレーシアの「POCKET CHECK LIST of TIMBER TREES」によれば、最も材として利用価値の高い有用林木として43種（フタバガキ科36種、非フタバガキ7種）があげられている。本実証プロジェクトにおいても、基本的にはこれらの樹種から植栽樹種を選定している。森林造成の成功には、その樹木の生理・生態的特性を把握して植栽する必要があることは言うまでもない。しかしながら、これらほとんどの樹種について、造林事業に活用できるような生理・生態的特性がよく解明されてない。このため、本プロジェクトで実施されている樹木園造成事業等を通して、いくらかでも生理・生態的特性を明らかにして失敗のリスクを少なくしていく必要があるとともに既存文献調査も平行して実施しなければならない。

1-2 苗木生産体制の整備

半島マレーシアにおいては、上記1及び次の理由から人工更新が進まない状況にあるので、これらの課題を解決していく必要がある。

1) 種子確保の不確実性

高品質有用樹木とりわけフタバガキ科の樹木は、①3-4年に1度くらいしか結実しないものが多い上、花の咲く季節が一定していないこと、②種子採集木へのアクセスが困難なケースが多いこと、及び③落下種子は虫害等の被害を受けているものが多いこと、等から同一樹種の種子を大量に集めるのが困難であり、造林事業量に見合った計画的な苗木生産が難しい。従って、まず第一に、天然林択伐跡地等で林道や作業道に近い種子採集木を選定・登録化する必要がある。第二に、苗木生産を直接目的とした高品質有用樹木の開花・結実情報のネットワーク化（開花・結実情報はFRIMで一部実施されているが、苗木生産と有機的に連携がとれていない）を図る必要がある。第三に、落下種子で発芽率の低い樹種は樹上で採集する必要があるので、クライマーの養成等採集方法を検討する必要がある。

2) 種子貯蔵の困難性

フタバガキ科樹木の種子の大部分は、腐り易く、長期に保存することができないことから、このことも計画的な苗木生産が難しい一因となっている。豊作

年に大量の苗木を生産することは可能であるので、残苗を次年度以降の造林用苗木として利用可能できるように、大苗や徒長苗にならないような育苗技術を開発する必要がある。また、種子のまき付け時期をいくらかでも延長させるため、本プロジェクトに緊急に種子保存庫を設置する必要がある。

3) 無性繁殖の困難性

フタバガキ科樹木等高品質有用樹の無性繁殖は、現状では困難なものが多い。すでに述べたように種子確保や種子貯蔵の問題から、事業規模に見合った苗木生産が難しい現状にある。このため、無性繁殖による育苗技術の開発が必要である。

4) 育苗技術の未確立と育苗マニュアルの未整備

高品質有用樹の種類は多く、その材の生産・利用が活発である反面、それら樹種毎の育苗技術が確立されているものが少ないことと、確立されていてもそのマニュアルが整備されていないことから、苗木生産事業体が活用できない。従って、樹種毎の育苗技術の蓄積と高品質有用樹の育苗技術が明らかにされたものは、逐次、マニュアルを整備していく必要がある。

5) 弱い苗木生産事業体

フタバガキ科樹種等の郷土樹種を事業的規模で造林を進めるとなれば、大量の苗木が必要である。これまでに、マレーシアにおける苗木生産事業体の現況について、全州的に詳しく調査したものはない。従って、まず、マレーシアにおける苗木生産事業体及び苗木生産量の現況を把握する必要がある。これまで、いくつかの州森林局苗圃や民間苗圃を部分的に調査してきたが、総じて、仮設的施設、非計画的・小規模生産の苗圃が多い。これは、もちろん各州の造林計画が不明確なこと、かつ造林事業が小規模なこと等が大きく影響している。このため、政府として、具体的な郷土樹種による造林事業計画とその苗木生産計画を樹立・公表し、苗木生産事業体の育成・整備を図っていくことが重要である。

1-3 熱帯降雨林地帯の林道等設計・管理のあり方

年平均降水量は3,000 - 4,000mmにも達し、集中豪雨的な降雨の破壊力は想像を絶するものがある。本プロジェクト開始以来、橋梁の決壊、法面崩壊等が頻繁に発生している。プロジェクト・サイト、特にブキット・キンタの林道等は、伐採・搬出時に作設されたものを手直し、利用しているが、一時的な伐採・搬出期間に支障のない程度の規格で作設されているため、林道の勾配もきつく、砂利敷や法面保護工事等はほとんど実施されていない。複層林施業を成功

させるためには、きめ細かな路網設計・管理が必要である。従って、熱帯降雨林地域における林道等の規格・構造及びその維持・管理のあり方の基準を示す必要があると考える。

1-4 複層林施業モデルの作成

コスト計算や収穫量の推定等にあたって、複層林施業の一般的モデルを作成しなければならない。複層林にはいろいろなタイプがある。複層林の分け方には、一般的には幾何学的構造と階層の重複期間を組み合わせた方法で分類され、この方法によれば、下記の5タイプがある。

単木の配置の均等性	重複期間	林木の配置の形
均等 (ランダム)	短期二段林	
	長期二段林	
	常時複層林	
集中		群状複層林 带状複層林

(出典) 藤森隆郎「多様な森林施業(1991)」

本プロジェクトでは、プロジェクト期間を5年とした場合の複層林造成は、上記の分類によれば次の3タイプに限られてくるものと考えられる。

- ①带状複層林(I)型：*Acacia mangium* 人工林を带状(列状)伐採し、その後高品質有用樹を带状(列状)に植栽し、二段林(又は三段林)を造成する。→チクスBサイト
- ②带状複層林(II)型：早生樹と高品質有用樹を带状(列状)に交互・同時植栽し、これら樹種の成長速度の差を利用して二段林を造成する。数年後には上記の带状複層林(I)型になる。→チクスAサイト
- ③常時複層林型：天然林択伐跡地のギャップに高品質有用樹を植え込み、連続層林を造成する。→ブキット・キンタサイト

ブキット・キンタのような山岳地の天然林択伐跡地では、現行の施業方法からして連続層林を造成していくのが実際的であると思われる。チクスサイトの場合、さしあたり、带状複層林(二段林又は三段林)の造成となるが、立地条件がよいことから、いろいろな複層林造成が可能である。しかしながら、プロ

プロジェクト実施期間内にコスト計算や収穫量の推定等が必要なことから、早期にどのような複層林タイプ（施業モデル）で施業していくかを決定する必要がある。

1-5 複層林造成技術の確立

複層林造成技術はどのような複層林を造成するかによって、その造成の方法や難易は異なる。事業的に実施するという前提で複層林造成を考えれば、現在、本実証プロジェクトで実施されている二段林（又は三段林）が最も実際的であると考えられる。今後、残されたプロジェクト期間内に複層林造成技術を確立することは困難ではあるが、試験成果をベースにして、目標とする複層林を想定し、その施業モデルの「絵」を描くことは可能である。

これまでの試験を通して得られた成果によれば、帯状（列状）伐採跡地に樹下植栽する方法で二段林（又は三段林）を造成することはさほど困難ではないと思われるが、大面積裸地において、早生樹と高品質有用樹を帯状（列状）に交互・同時植栽によって二段林を造成するには、高品質有用樹種の選定が成否のポイントになる。換言すれば、強烈な日射下で、高温、乾燥等に耐えかつ成長していく樹種を選定しないと失敗する結果となる。

今後の複層林造成技術確立のための肉付けとして、樹下植栽方式による二段林（又は三段林）では、上記2-4で述べたように、まず、この二段林（又は三段林）の施業モデルを作成し、これをベースにし、造成技術を蓄積する必要がある。また、交互・同時植栽による二段林造成では、強烈な日射下でも二段林造成可能な早生樹と高品質有用樹の組み合わせを、まず、明らかにする必要がある。

1-6 複層林施業技術者の養成

複層林施業は一般的には、複数の樹種による多層構造の森林を造成・維持しなければならないため、単層林施業と違ってより広汎な知識と高度な技術が要請される。つまり、複層林を構成する樹木の生理・生態的特性、下木の照度管理も含めた上木伐採時期、下木を傷めないような伐採・集材方法、及び路網設計・管理等の知識・技術が要求されるので、複層林施業を実践・指導できる技術者を養成する必要がある。

2 森林経営

1) 総論

森林経営の分野における第一義的な課題は、育苗、造林、林道等の技術的な成果を踏まえ、収益性や投資効率の高い森林経営の指針を確立することである。

また、そのためには、熱帯地域全般に関わる環境保全や持続的な森林資源の確保等というグローバルな視点から、熱帯地域における複層林の経営が可能となるような諸条件を明らかにすることも必要である。

2) 個別経営的観点

本プロジェクトの進捗状況については、既に各論で述べたように、チクスB地区における複層林造成に関して、新たな技術の進展が図られつつある。

しかし、チクスA地区については、フタバガキ科の初期成長段階における技術的な諸課題に直面しているところである。

また、B・キンタ地区については、93年の5月から12月にかけて、マレーシア半島全域にもたらされた記録的な豪雨により、プロジェクトの現場に通ずるアクセス道路が幾度となく寸断されたため、事業の実施が大幅に遅れている状況にある。

このようなことから、本中間報告の段階においては、既に述べたように、チクスB地区において造成している複層林をベースとして、いくつかのモデルを作成したところである。

これらのモデルは、得られたデータがまだ十分ではないことから、極めてシンプルなものとなっており、今後、植栽したフタバガキ科の成長予測、伐採収入及び造林・伐採等経営コストの試算等いくつかの因子を勘案したより現実的なモデルとすることが、本プロジェクト全体の推進の上からも重要な課題となっている。

なお、Aブロックについては、これまで植え付けてきた30種の樹種に加え、さらに多くの樹種を導入する等造林技術上の検討を進めることになるため、その成果に基づきながら複層林経営モデルの作成に取り組むことが必要である。

さらに、B・キンタ地区については、93年度末に植栽を行った箇所における、林内照度と植栽木の成長及びつる等他の植生の成長等についての調査結果を基礎に、伐採・搬出コストを考慮した経営のための適切なモデルを作成する必要がある。

とりわけ、技術的には、ギャップの大きさをどの程度とするのか、経営的には、どの程度、保育に手をかけるのかなどが重要なポイントとなる。

以上のように、まず、個々の林業経営に着目した実用的な複層林経営を行うための条件を見いだすことが先決である。

3) 政策的観点

マレーシア国では、オイルパームやゴムのプランテーション等各種の農業開発が広

範囲にわたっており、土地の利用をめぐる、林業と競合する関係にある。従来、林業は次第に山間僻地に追いやられる傾向にあったが、近年、天然ゴム、オイルパーム等の国際価格が低迷していることからこのような状況は変化しつつある。

したがって、民間資金を林業投資に振り向ける場合には、採算性に関して、これら農業開発に対する優位性を示すことが必要となろうし、我国の企業が半島マレーシアに林業分野の投資を行う場合は、半島マレーシアでの林業投資が他国、他の分野に投資するよりも有利であることを示すことが条件となる。

また、人件費等林業コストの高騰や林業従事者の減少・高齢化が進行し、マレーシア国内における林業経営そのものが厳しい状況におかれている中で、日本の民間企業が、投資環境の不安定な海外において超長期の林業投資を行うことには極めて大きなリスクを伴うことから、マレーシア国において長期的に安定した投資を行うための条件を見いだすことも必要である。

このようなことから、今後、森林経営の分野においては、マレーシア国における行政上の推進措置の実状を十分把握するとともに、半島マレーシアにおいて必要とされる人工林を造成するためには、外資等の民間資金を林業分野へ積極的に導入する政策が不可欠であることをマレーシア国関係者に認識してもらうように努め、そのために整備すべき条件を明らかにすることが必要である。

4) 各種資料・情報の収集について

日本の民間企業がマレーシア国において林業投資を行おうとする場合には、事前に、投資環境についての様々な情報を得ることが必要である。このことについては、マレーシア国側の協力により、かなりの成果を得つつあるが、土地の取得や利用に関しては当国固有の事情もあり、詳細に亘る資料の取得にはなお相当の時間がかかることが見込まれている。今後、可能な限り、詳細な資料を得られるよう働きかけることが必要である。

また、フタバガキ科等熱帯性樹種の収穫予想表については、未だ入手できていない状況である。これは、行政機関はもとより研究機関においても、このような調査データが十分整備されていないことによるものである。

その原因の一つに、一年を通じて大きな気候の変動がないという湿潤熱帯気候下においては樹木に年輪が形成されないため、収穫予想表は、現実林分の現況調査を系統的に行うことによって作成することが必要である。

しかし、マレーシア国においては、本格的に人工造林が始まってまだ日が浅く、天然林の伐採前・後の更新状況調査(Pre-F、Post-F)についても実施率が低い状況にあり、今すぐに多くのデータの入手を期待することはできない。

このようなことから、プロジェクトの事業地について、林班沿革簿を作成し定期的な林分の現況調査を行うことにより、収穫の予想や保育の指針作成に生かしていく必要がある。

3 林業機械

林業機械については、当面の重要課題としては、機材の配備と整備の項で述べたように、配備した機械を有効に活用することである。

このため、機械の使用者をプロジェクトで雇用するオペレーターに限定することなく、各作業の請負発注の際には、作業コストの低減という観点から、配備機械の積極的活用を検討することが必要である。

次に、各作業種毎の機械使用について、可能な限り工程調査を実施し、適切な機械の選択を行うことが必要である。

すなわち、コスト分析の項で明らかなどおり、複層林経営の実用化のためには、作業経費の大幅な低減が必要であり、このための機械力の積極的活用は、林道等路網の整備と併せて極めて重要な課題である。

このためには、配備された林業機械を使いこなせる有能なオペレーターを養成することも必要である。

参考 - 1 苗木購入実績と樹種別苗木単価

区分 樹種名	平成4年8月		平成4年9月		平成5年1月	
	苗木本数	単価 金額	苗木本数	単価 金額	苗木本数	単価 金額
1. Shorea leprosula (Meranti tembaga)	11000 (MANONG)	\$1.00= 11000	748 (MANTIN)	\$1.00= 748		
2. Shorea parvifolia (Meranti sarang punai)	7000 (MANONG)	\$1.00= 7000	2000 (MANTIN)	\$1.00= 2000		
3. Neobalanocapus heimmi (Chengal)	4000 TERENGGANU	\$2.20= 8800	7000 TERENGGANU	\$2.30= 16100		
4. Intsia palembanica (Merbau)						
5. Tectona grandis (Teak)						
6. Shorea acuminata (Meranti rambai daun)						
7. Hopea odorata (Merawan siput jautau)	4000 TERENGGANU	\$2.00= 8000				
8. Palaquium spp. (Nyatoh)						
9. Shorea laevis (Balau kumus)					500 (MANTIN)	\$1.50= 750
10. Parashorea densiflora (Gerutu pasir)						
11. Dryobalanops aromatica (Kapur)						
12. Alstonia spp. (Pulai)						
13. Endospermum malaccense (Sesendok)						
14. Cinnamomum spp. (Medang teja)						
15. Heritiera spp. (Mengkulang)						
16. Dipterocarpus cornutus (Keruing gombang)						
17. Shorea bracteolata (Meranti pa'ang)						
18. Shorea hopeifolia (Damar siput jantan)						
19. Shorea singkawang (Meranti sengkawang merah)						
20. Acacia mangium (Akasia)					9680 (MANTIN)	\$0.30= 2904
21. Agathis borneensis (Damar minyak)						
22. Scaphium spp. (Kembang semangkok)					500 (MANTIN)	\$1.50= 750
23. Shorea hypochra (Meranti temak)						
24. Calamus manan (Rotan manau)						
25. Hevea brasiliensis (Rubber tree)					500 (MANTIN)	\$1.00= 500
26. Parkia spp. (Petai)						
27. Durio spp. (Durian)						
28. Toona spp. (Surian)						
29. Swietenia macrophylla (Mahogany)					500 (MANTIN)	\$2.00= 1000
30. Shorea ovalis (Meranti kepong)						
31. Shorea dolichocarpa (Damar hitam katup)						
合計	26000	34800	9748	18848	11680	5904

2月			3月			5月			6月		
苗木本数	単価	金額	苗木本数	単価	金額	苗木本数	単価	金額	苗木本数	単価	金額
						520 (GERIK)	\$1.00=	520			
						500 (GERIK)	\$1.00=	500			
						451 (MANONG)	\$1.00=	451	1750 (MANONG)	\$1.00=	1750
						2889 (KEDAH)	\$2.95=	8523			
						4446 (KEDAH)	\$2.95=	13116			
						4119 (KEDAH)	\$2.95=	12151			
892 (RAWADAN)	\$2.50=	2230	4000 (RIM)	\$2.50=	10000	2698 (KEDAH)	\$2.95=	7959			
			1000 (RIM)	\$1.00=	1000						
			500 (KEDAH)	\$2.95=	1475						
			15000 (Ah Hing)	\$0.60=	9000				9400 (PAPANG)	\$0.30=	2820
			500 (KEDAH)	\$2.95=	1475						
			1000 (KEDAH)	\$2.30=	2300						
			500 (KEDAH)	\$2.50=	1250						
			500 (RAUB)	\$2.50=	1250						
			500 (RAUB)	\$2.50=	1250						
892	2230	23500	23500	29000	15623	43220	11150	4570			

7月			8月			9月			10月		
苗木本数	単価	金額	苗木本数	単価	金額	苗木本数	単価	金額	苗木本数	単価	金額
1000 (RIM)	\$2.20=	2200									
			8000 (MANTIN)	\$1.00=	8000						
4000 (RIM)	\$2.20=	8800									
			3000 (MANTIN)	\$1.00=	3000						
			1000 (MANTIN)	\$1.00=	1000						
			426 (GERIK)	\$1.00=	426						
									5000 (KEDAH)	\$2.50=	12500
			890 (MANONG)	\$1.00=	890						
						3413 (PAPANG)	\$1.00=	3413			
						435 (PAPANG)	\$1.00=	435			
									4000 (KEDAH)	\$2.50=	10000
									3600 (KEDAH)	\$1.50=	5400
5000		11000	13316		13316	3848		3848	12600		27900

11月			平成4年8月から平成5年12月までの合計		一本当りの	備 考
苗木本数	単価	金額	苗木本数	金額	苗木単価	
			12748	13948	\$ 1.10	<p>1. この表は、平成4年8月から平成5年12月までのものであり、平成4年10月、11月、12月及び平成5年4月、12月に苗木購入がなかつた。なお、平成4年8月以前は、苗木基盤整備事業中で苗木購入がなかつた。</p> <p>2. 苗木購入の苗木の内訳</p> <p>(1) 民間苗木からの購入</p> <p>a. TEREANGANU苗木 (トロンガヌ州)</p> <p>b. RIM苗木 (スランゴール州)</p> <p>c. RAMADAN苗木 (マカリ・スンビラン州)</p> <p>d. AH HING苗木 (ペラ州)</p> <p>e. KEDAH苗木 (ケダ州)</p> <p>(2) ヌグリ・スンビラン州 森林局</p> <p>a. MANTIN苗木 (マカリ・スンビラン州)</p> <p>b. RAUB苗木 (パハン州)</p> <p>(3) ペラ州森林局</p> <p>a. PAPANG苗木</p> <p>b. MANONG苗木</p> <p>c. GERIK苗木</p> <p>なお、ペラ州森林管内の苗木からの苗木は、無償であるため、金他の森林局からの苗木購入代金を勘案し苗木1本\$1ドルとして試算している。</p>
			9000	9000	\$ 1.00	
			11000	24900	\$ 2.26	
			520	520	\$ 1.00	
			500	500	\$ 1.00	
			10201	10201	\$ 1.00	
			4000	8000	\$ 2.00	
			2889	8523	\$ 2.95	
			4946	13866	\$ 2.80	
			4119	12151	\$ 2.95	
			11590	28989	\$ 2.50	
			1000	1000	\$ 1.00	
			3000	3000	\$ 1.00	
			500	1475	\$ 2.95	
			1000	1000	\$ 1.00	
			426	426	\$ 1.00	
			5000	12500	\$ 2.50	
			890	890	\$ 1.00	
			3413	3413	\$ 1.00	
			34080	14724	\$ 0.43	
			435	435	\$ 1.00	
			4500	10750	\$ 2.40	
1000 (PAPANG)	\$1.00=1000		1000	1000	\$ 1.00	
			3600	5400	\$ 1.50	
			500	500	\$ 1.00	
			500	1475	\$ 2.95	
			1000	2300	\$ 2.30	
			500	1250	\$ 2.50	
			500	1000	\$ 2.00	
			500	1250	\$ 2.50	
			500	1250	\$ 2.50	
1000	1000		134357	195636	\$ 1.47	

(参考 - 2) 天然林択伐跡地における残存木等調査の結果について

表 - 1 ブキット・キクタ 1 4 6 林班残存木調査結果 (調査プロット内調査木の
内訳)

表 - 2 ブキット・キクタ 1 4 6、 1 4 7 林班収穫調査木内訳表

表 - 1 146 林斑残存木の直径分布 (プロット内の数) (1)

SPECIES	COMPARTMENT STANDING TREE (INSIDE PLOT ONLY)										TOTAL NO.TREES	TOTAL VOLUME	TOTAL BASAL AREA(cm ²)	Tree Group			
	DIAMETER CLASS (cm)																
	15-29	30-44	45-59	60-74	75-90	90-											
ARA	2		2	1							5	3.64	5,839.01	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
BALAU		1	1		1						3	16.79	13,549.16	HHW	D	RS	FELLED
BAYUR		2									2	1.34	2,058.70	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
BEKAK	4		5	2							11	10.55	13,971.64	MHW	N	NO-RS	NO-FELLED
BENGANG	1		1								2	0.62	1,096.94	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
BINTANGOR			1								2	2.23	3,424.82	LHW	N	RS	FELLED
BITIS											0			HHW	N	NO-RS	FELLED
DAMAR HITAM											0			LHW	D	RS	FELLED
DEDALI	3		4								7	3.37	5,893.17	LHW	N	RS	NO-FELLED
DURIAN	1										1	0.14	422.79	LHW	N	RS	NO-FELLED
GERONGGANG			1	2							3	3.06	4,708.77	LHW	N	NO-RS	FELLED
GERUTU PASIR	1										1	0.21	638.02	LHW	N	RS	NO-FELLED
JELAWAI JAHA					1						2	10.25	8,832.29	MHW	N	RS	NO-FELLED
JELUTONG			2		1					1	4	14.22	12,773.00	LHW	N	RS	FELLED
KANDIS	2		1								4	2.35	4,068.83	MHW	N	NO-RS	NO-FELLED
KARAS	1		1								2	0.90	1,711.55	LHW	N	NO-RS	FELLED
KASAH	3		4		2					1	10	17.38	18,786.31	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
KASAI	7		6	2						15	15	10.25	15,704.83	MHW	N	RS	FELLED
KAYU ARANG	7										7	0.98	3,017.08	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
KEDONDONG	17		11	6	5	2				1	42	59.17	67,105.32	LHW	N	RS	FELLED
KEKABU											0			LHW	N	RS	FELLED
KEKATONG											0			HHW	N	NO-RS	FELLED
KELAMPAYAN			2								2	1.08	1,659.37	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
KELAT	98	43		13	6	6	2			2	168	146.42	182,238.76	MHW	N	RS	FELLED
KELEDANG	18	19		8	4	1					50	48.39	64,281.27	MHW	N	RS	FELLED
KELUMPANG	1										1	0.08	260.19	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
KEMBANG SEMANGK	12		9	7	5						33	34.71	45,982.19	LHW	N	RS	FELLED
KEMPAS				2	1						3	5.69	7,075.36	MHW	N	RS	FELLED
KERANJI			2								3	3.17	4,873.47	HHW	N	RS	FELLED
KEREDAS	1			1							1	0.12	380.18	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
KERUING	1		2	1							4	3.57	5,593.19	MHW	D	RS	FELLED
KUNGKUR											0			LHW	N	NO-RS	FELLED
OTHERS	49	22		4							75	24.92	47,040.24	LHW	N	NO-RS	FELLED
LEBAN	5		1	2							8	3.72	6,609.84	HHW	N	NO-RS	NO-FELLED
LUDAI	1		2	1							4	3.27	5,161.55	LHW	N	NO-RS	FELLED
MACHANG											1	0.70	1,081.17	LHW	N	NO-RS	FELLED

表 -1 146 林班残存木の直径分布 (プロット内の数) (2)

MAHANG	2	7	2	11	7.43	11,657.61	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
MEDANG	62	58	33	169	174.46	222,980.23	LHW	N	NO-RS	FELLED
MELEMBU	1	4	4	10	21.42	23,062.51	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
MEMBATU				0			HHW	D	NO-RS	FELLED
MEMPENING	1	8	2	11	9.02	13,986.17	MHW	N	RS	FELLED
MEMPISANG	11	2	1	16	10.51	14,359.70	LHW	N	NO-RS	FELLED
MENGGULANG	2	1	2	5	3.56	5,805.68	MHW	N	RS	NO-FELLED
MERANSI				1	1.33	2,043.09	MHW	N	NO-RS	NO-FELLED
MERBAU	1		3	5	11.90	12,790.63	HHW	N	RS	FELLED
MERPAUH				0			LHW	N	NO-RS	FELLED
MERSAWA				0			LHW	D	RS	FELLED
MERTAS				0			LHW	N	NO-RS	FELLED
MINYAK BEROK	8	3	4	15	6.98	11,727.80	LHW	N	NO-RS	FELLED
MT.BUKIT				0			LHW	D	RS	FELLED
MT.MELANTAI	2	4	1	7	5.18	8,374.86	LHW	D	RS	FELLED
MT.NEMUS				1	1.31	2,019.12	LHW	D	RS	FELLED
MT.PA'ANG				3	2.21	3,397.77	LHW	D	RS	FELLED
MT.SARANG PUNAI				0			LHW	D	RS	FELLED
MT.SERAYA	1	4	2	12	54.28	48,302.68	LHW	D	RS	FELLED
MT.TEMBAGA	1	1	1	3	2.00	3,265.99	LHW	D	RS	FELLED
NYATOH	11	8	3	25	32.84	35,512.90	LHW	N	RS	FELLED
PELONG	1	1		2	0.59	1,021.72	LHW	N	RS	FELLED
PENAGA	3			3	0.51	1,576.83	HHW	N	NO-RS	NO-FELLED
PENARAHAN	12	17	1	34	39.07	46,442.35	LHW	N	NO-RS	FELLED
PERAH	14	27	10	52	38.38	59,012.41	HHW	N	NO-RS	NO-FELLED
PETAH	1	5	2	9	12.29	14,620.83	LHW	N	RS	NO-FELLED
PETALING	10	2	1	14	6.28	9,851.42	MHW	N	RS	FELLED
PULAI	1		1	3	8.62	7,569.94	LHW	N	RS	FELLED
PUTAT	2		1	2	0.33	1,023.23	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
RAMBUTAN	3	4	3	10	6.37	10,339.42	MHW	N	NO-RS	NO-FELLED
RAMIN	4			4	0.45	1,372.90	LHW	N	RS	NO-FELLED
RENGAS	2	6	6	16	20.89	27,393.60	MHW	N	RS	FELLED
RESAK	3	2		5	1.62	3,221.16	HHW	D	RS	FELLED
SENTUL	1			1	0.18	568.40	LHW	N	NO-RS	NO-FELLED
SEPETIR				0			LHW	N	RS	FELLED
SESENDOK	2	3	1	7	6.76	9,346.09	LHW	N	RS	FELLED

表-1 146林班残存木の直径分布(プロット内の数)(3)

	3	2	2	1	8	8.46	11,684.84	MHW	N	RS	FELLED
SIMPOH	3	2	2	1	8	8.46	11,684.84	MHW	N	RS	FELLED
SURIAN	9	1	1		11	3.24	7,066.16	LHW	N	NO-RS	FELLED
TEMPINIS	4	3	1		8	4.11	6,929.61	HHW	N	NO-RS	NO-FELLED
TERAP	6	13	9	2	31	37.91	49,045.46	LHW	N	RS	FELLED
TERENTANG					0			LHW	N	RS	FELLED
TUALANG	3		1		4	2.34	4,421.57	MHW	N	RS	FELLED
TULANG DAING	11	8	6		25	19.25	27,740.02	MHW	N	NO-RS	NO-FELLED
PLOT TOTAL	433	342	159	51	1,019	995.37	1,275,373.81				
TOTAL	9,214	3,639	1,692	543	433	56.00	168,022.65				
PER HA	73	29	13	4	123	89.10	122,321.74				

表-2 146, 147 林班収穫調査木内訳表(1)

SPECIES	DIAMETER CLASS cm										TOTAL NO. TREES	TOTAL VOLUME m ³	SPECIES GROUP	
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140				150
BINTANGOR	2	4	9	3	0	0	0	0	0	0	0	18	80.34	RS
GERONGGANG	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	11.69	NON-RS
JELUTONG	0	1	1	6	3	1	2	0	0	1	0	17	167.22	RS
KARAS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.78	NON-RS
KEDONDONG	2	10	10	5	1	0	0	0	0	0	0	28	127.50	RS
KEKABU	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	10.82	RS
KEMBANG SEMANGKOK	1	17	15	5	1	0	1	0	0	0	0	40	183.23	RS
KUNGKUR	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5.75	NON-RS
LUDAI	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	5	23.12	NON-RS
MACHANG	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	18.08	NON-RS
MEDANG	7	31	21	3	2	1	0	0	0	0	0	65	259.19	NON-RS
MEMPISANG	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.25	NON-RS
MERPAUH	0	3	5	2	1	0	1	0	0	0	0	12	70.86	NON-RS
MERTIAS	0	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	7	39.06	NON-RS
MINYAK BEROK	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3.24	NON-RS
NYATOH	3	11	2	2	2	0	0	0	0	0	0	20	81.47	RS
PELONG	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	9.41	RS
PENARAHAN	1	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30.36	NON-RS
PULAI	0	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	6	37.81	RS
SEPETIR	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11.65	RS
SESENDOK	1	8	5	1	0	0	0	0	0	0	0	15	54.16	RS
SURIAN	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4	40.13	NON-RS
TERAP	0	6	7	2	0	0	0	0	0	0	0	15	68.53	RS
TERENTANG	0	5	9	1	0	0	0	0	0	0	0	15	61.56	RS
TOTAL LHW-NON DIP.	19	114	97	37	14	2	4	3	0	1	1	292	1,402.21	
TOTAL LHW	19	175	222	104	84	18	52	22	4	10	7	717	4,826.71	
GRAND TOTAL	40	263	323	138	123	20	70	25	5	10	9	1026	6,601.83	

(注) HHW ; Heavy Hardwood
 MHW ; Midium Hardwood
 LHW ; Light Hardwood
 D I P. ; DIPTEROCARP species

表-2 146, 147 林班收穫調查木內訖表 (1)

SPECIES	DIAMETER CLASS CM										TOTAL NO. TREES	TOTAL VOLUME M ³	SPECIES GROUP	
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140				
BALAU	0	2	6	2	2	1	2	2	1	0	0	18	155.72	RS
MEMBATU	0	0	4	3	2	0	2	1	0	0	0	12	102.20	NON-RS
RESAK	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	6	27.98	RS
TOTAL HHW-DIP.	0	4	13	5	5	1	4	3	1	0	0	36	285.90	
BITIS	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7.10	NON-RS
KEKATONG	0	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	6	41.81	NON-RS
KERANJI	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	4	31.67	RS
MERBAU	0	0	4	5	4	0	1	0	0	0	1	15	130.34	RS
TOTAL HHW-NON DIP.	2	3	6	7	6	1	2	0	0	0	1	28	210.92	
TOTAL HHW	2	7	19	12	11	2	6	3	1	0	1	64	496.82	
KERUJING	0	8	13	3	9	0	5	0	0	0	0	38	263.21	RS
TOTAL MHW-DIP.	0	8	13	3	9	0	5	0	0	0	0	38	263.21	
KASAI	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18.08	RS
KELAT	8	34	23	2	4	0	0	0	0	0	0	71	286.28	NON-RS
KELEDANG	2	9	12	1	2	0	0	0	0	0	0	26	119.53	RS
KEMPAS	2	8	8	8	5	0	4	0	0	0	1	36	239.21	RS
YEMPENING	2	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	11	37.03	NON-RS
PETALING	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21.56	NON-RS
RENGAS	2	12	10	6	6	0	3	0	0	0	0	39	227.09	NON-RS
SIMPOH	2	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	10	43.53	RS
TUALANG	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3	22.78	RS
TOTAL MHW-NON DIP.	19	73	69	19	19	0	7	0	0	0	1	207	1,015.09	
TOTAL MHW	19	81	82	22	28	0	12	0	0	0	1	245	1,278.30	
DAMAR HITAM	0	1	2	0	1	0	0	0	2	0	0	6	56.49	RS
MERSAWA	0	6	5	5	5	0	3	2	0	0	0	28	237.80	RS
MT. BUKIT	0	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	7	48.78	RS
MT. MELANTAI	0	5	9	1	2	0	0	0	0	0	0	17	78.88	RS
MT. NEMUS	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	5	34.58	RS
MT. PA'ANG	0	1	10	4	5	0	0	0	0	0	0	20	126.18	RS
MT. SARANG PUNAI	0	14	18	9	9	3	4	1	0	0	1	61	447.75	RS
MT. SERAYA	0	21	52	34	27	9	29	14	1	2	4	193	1,657.82	RS
MT. TEMBAGA	0	12	25	12	17	4	11	2	1	3	1	88	736.22	RS
TOTAL LHW-DIP.	0	61	125	67	70	16	48	19	4	9	6	425	3,424.50	

参考 3 気象観測データ

METEOROLOGICAL DATA

STATION: TAPAH(LAT.4° 12'N ; LONG.101° 16'E ; HT.35.1m)

YEAR	A.R.F.A.	N.R.	M.MAX.T.	M.MIN.T.	M.T.	M.T.(8)	M.T.(14)	M.R.H.(8)	M.R.H.(14)
1963	3042.4	141							
1964	3718.2	148							
1965	3578.0	149							
1966	4317.4	188							
1967	4322.4	221							
1968	3815.0	186	33.4	N.A.	N.A.	24.0	32.1		N.A.
1969	4582.1	211	33.4	N.A.	N.A.	24.2	32.3		60
1970	3589.0	167	33.1	21.5	27.3	23.9	32.1		61
1971	2836.3	161	32.7	21.4	27.1	23.7	31.4		61
1972	3153.9	152	33.0	N.A.	N.A.	23.5	N.A.		N.A.
1973	3748.6	206	N.A.	N.A.	N.A.	23.4	31.5		61
1974	3102.0	171	32.6	21.2	26.9	22.8	31.5		59
1975	2783.1	166	N.A.	21.4	N.A.	23.1	31.6		61
1976	3160.8	167	N.A.	21.1	N.A.	22.7	31.5		60
1977	3008.3	157	33.0	21.6	27.3	23.0	32.1		59
1978	2612.9	144	N.A.	21.7	N.A.	23.3	32.2		60
1979	3343.0	161	33.5	21.6	27.6	23.3	32.3		61
1980	2889.6	160	N.A.	21.7	N.A.	23.3	32.1		63
1981	N.A.	N.A.	33.6	N.A.	N.A.	23.3	32.4		59
1982	3540.9	190	N.A.	21.6	N.A.	23.1	32.2		61
1983	2738.8	161	34.0	22.1	28.1	23.4	32.6	94	61
1984	3680.4	175	33.3	21.7	27.5	23.1	31.9	94	62
1985	3309.9	156	33.7	21.6	27.4	22.9	32.4	94	62
1986	2948.1	145	33.4	21.7	27.6	23.1	32.1	94	60
1987	3816.2	169	33.7	22.1	27.9	23.4	32.3	94	61
1988	3157.6	158	33.4	22.1	27.8	23.5	32.1	N.A.	N.A.
1989	2704.2	N.A.	33.3	21.9	27.6	23.1	32.2	94	59
1990	2474.1	154	33.7	22.0	27.9	23.1	32.4	94	58
1991	3216.7	161	33.2	22.1	27.8	23.1	31.8	94	61
1992	2876.0	N.A.	33.4	21.9	27.8	23.0	31.9	94	59
AVE.	3312.6	168	33.3	21.7	27.6	23.3	32.0	94	60

REMARKS:

A.R.F.A. : ANNUAL RAINFALL AMOUNT

N.R. : NUMBER OF RAINDAYS

M.MAX.T. : MEAN MAXIMUM TEMPERATURE

M.MIN.T. : MEAN MINIMUM TEMPERATURE

M.T. : MEAN TEMPERATURE

M.T.(8) : MEAN TEMPERATURE AT 8:00 a.m.

M.T.(14) : MEAN TEMPERATURE AT 2:00 p.m.

M.R.H.(8) : MEAN RELATIVE HUMIDITY AT 8:00 a.m.

M.R.H.(14) : MEAN RELATIVE HUMIDITY AT 2:00 p.m.

MEAN MONTHLY RAINFALL AMOUNT AND MEAN NUMBER OF RAINDAYS

STATION: TAPAH
 LAT.: 4° 12'N
 LONG.: 101° 16'E
 HT. above M.S.L.: 35.1 m

YEAR/ MONTH	JAN		FEB		MAR		APR		MAY		JUN		JUL		AUG		SEP		OCT		NOV		DEC		ANNUAL	
	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR	RFA	NR
1963	316.5	14	114.8	6	213.6	15	185.0	14	256.8	14	102.9	7	141.0	7	236.5	11	217.4	13	405.6	13	592.0	15	255.3	12	3042.4	141
1964	449.3	10	290.8	12	388.4	11	283.7	19	344.3	11	449.3	10	402.1	17	197.9	5	163.8	12	228.3	14	255.8	14	364.5	13	3718.2	148
1965	142.7	8	117.9	6	239.5	15	485.6	18	381.3	11	133.6	8	116.8	8	200.7	13	354.3	11	391.3	18	307.3	17	507.0	18	3578.0	149
1966	175.5	11	340.9	12	481.6	16	413.0	15	89.4	4	293.1	13	224.3	14	592.6	21	325.6	20	377.9	24	643.6	24	359.9	14	4317.4	188
1967	37.8	24	351.3	14	398.2	19	619.3	25	508.6	21	129.0	13	107.9	13	152.9	16	421.9	21	611.1	24	560.6	26	102.4	10	4322.4	221
1968	273.8	14	230.9	11	163.6	14	476.3	19	375.4	21	459.7	18	334.8	13	91.2	11	248.1	15	366.5	18	189.9	12	605.0	20	3815.0	186
1969	202.2	21	268.2	14	478.0	23	486.0	25	712.7	22	270.6	12	89.4	9	485.1	17	108.2	10	164.4	24	503.9	19	441.2	15	4582.0	211
1970	595.9	18	118.6	11	366.8	15	201.9	16	404.4	20	74.4	7	170.2	7	227.6	14	261.1	12	409.9	14	561.3	21	196.9	12	3589.0	211
1971	157.5	11	333.5	13	410.7	15	188.7	14	130.6	11	159.6	10	103.9	13	152.7	10	333.0	13	140.5	11	351.3	19	393.9	21	2836.3	161
1972	324.6	10	245.1	10	211.3	13	354.6	17	378.7	10	254.8	11	51.1	5	106.4	11	301.5	12	458.9	16	445.0	21	200.9	14	3153.9	152
1973	182.9	14	183.6	11	190.0	20	443.2	27	488.4	11	387.3	16	150.4	9	202.9	18	218.9	13	460.7	25	438.1	22	362.2	20	3748.6	206
1974	193.2	11	140.7	13	365.8	17	516.1	19	343.1	18	186.2	10	180.8	12	144.0	8	306.8	22	101.9	8	288.8	15	334.3	18	3702.0	171
1975	233.3	14	244.8	13	263.2	16	286.2	17	351.7	14	198.8	7	195.7	14	166.5	8	218.2	17	85.3	12	309.2	16	286.2	18	2783.1	166
1976	191.1	18	275.2	12	298.9	19	202.7	16	97.6	9	254.1	13	256.2	13	154.8	9	153.9	12	499.4	20	513.3	15	261.6	11	3160.8	167
1977	309.7	12	328.6	14	331.2	13	219.2	11	208.4	14	94.5	6	60.7	6	116.9	10	111.7	11	504.2	21	421.2	18	301.6	18	3008.3	157
1978	190.5	12	202.2	13	423.6	18	284.8	13	208.4	11	211.7	9	7.4	6	126.9	6	111.3	8	240.5	17	361.4	18	119.2	13	2612.9	144
1979	68.0	8	335.2	11	146.6	10	300.3	21	266.3	13	193.5	12	362.4	14	157.9	8	386.4	19	307.2	12	328.8	20	223.4	12	3343.0	161
1980	11.9	7	177.5	10	252.6	17	339.2	15	413.6	19	185.3	7	136.4	10	276.0	15	364.7	14	272.9	15	316.0	17	143.5	14	2889.6	160
1981	272.7	9	349.9	16	192.1	15	451.5	14	489.9	17	112.0	6	97.4	6	72.0	3	250.6	13	347.0	16	N.A.	N.A.	167.8	9	N.A.	N.A.
1982	188.1	7	308.2	11	364.5	18	491.1	22	256.7	21	285.4	7	350.0	12	135.5	20	222.4	12	302.1	19	425.8	22	210.8	10	3540.9	190
1983	127.4	10	424.6	18	175.5	14	85.3	12	191.6	15	84.4	8	327.4	14	319.7	13	353.7	17	235.7	16	255.4	12	148.1	12	2738.8	161
1984	218.7	18	502.7	16	400.4	20	375.4	19	266.6	13	250.8	11	222.7	13	51.0	6	179.3	7	196.5	13	598.4	21	417.9	16	3680.4	175
1985	230.6	9	438.3	16	169.4	19	104.8	11	356.6	14	20.3	3	202.7	11	215.4	11	306.2	13	593.4	19	482.2	20	190.0	10	3309.9	156
1986	195.2	12	350.4	12	378.1	19	314.4	18	251.9	8	208.1	11	225.3	11	20.4	2	300.2	14	335.9	20	201.0	9	166.2	9	2948.1	145
1987	100.5	7	362.2	11	389.5	17	379.0	15	296.8	14	90.5	7	261.5	11	285.4	13	294.9	16	577.0	24	90.3	9	690.1	25	3216.2	169
1988	334.2	12	290.2	15	287.0	16	304.1	16	186.0	9	232.9	8	196.2	10	326.6	18	342.5	17	34.4	4	351.9	17	271.6	13	3157.6	158
1989	234.3	12	192.0	7	244.2	15	355.7	14	214.8	13	89.2	10	163.2	10	28.3	4	322.7	13	423.1	N.A.	386.7	18	50.0	6	2704.2	N.A.
1990	274.8	14	172.1	10	213.3	14	184.3	12	300.3	11	130.5	7	175.0	10	59.9	6	259.7	18	336.1	21	205.5	18	162.2	12	2744.1	154
1991	199.5	11	416.1	11	277.9	18	394.6	16	539.7	24	120.9	8	241.4	8	21.2	9	326.5	8	281.2	17	156.9	14	250.8	17	3216.7	161
1992	358.6	N.A.	202.9	10	237.2	12	221.0	11	350.5	15	52.8	4	229.3	12	143.1	12	271.5	11	81.9	11	412.9	18	314.3	15	2876.0	N.A.
AVE.	230.7	12	277.1	12	296.6	16	332.5	17	325.4	14	190.3	9	194.9	10	185.3	11	267.6	14	346.0	17	376.4	18	282.7	15	3312.6	168

NOTE: RFA: RAINFALL AMOUNT(mm)
 NR: NUMBER OF RAINFALL(day)

JUN		JUL		AUG		SEP		OCT		NOV		DEC		ANNUAL		YEAR/MONTH								
MAX/T	MIN/T	MEAT	MIN/T	MAX/T	MIN/T	MEAT/T	MAX/T	MIN/T	MEAT/T	MAX/T	MIN/T	MEAT/T	MAX/T	MIN/T	MEAT/T									
33.7	22.4	28.1	32.8	21.7	27.3	33.5	21.8	27.7	33.1	21.3	27.2	32.8	20.1	26.5	33.5	20.1	26.8	33.2	19.9	26.6	33.4	N.A.	1987	
34.1	19.8	27.0	33.4	19.7	26.6	32.7	19.6	26.2	33.5	N.A.	N.A.	32.6	N.A.	N.A.	31.6	21.4	26.5	32.2	20.9	26.6	33.4	N.A.	1988	
34.1	22.2	28.2	33.1	21.7	27.4	33.2	21.2	27.2	32.4	21.2	26.8	32.4	21.8	27.1	32.3	21.6	27.0	32.0	21.6	26.8	33.1	21.5	27.3	1989
33.9	22.0	28.0	33.2	21.0	27.1	32.4	21.3	26.9	32.8	21.6	27.3	32.9	21.6	27.3	31.9	21.1	26.5	30.7	21.8	26.3	32.7	21.4	27.1	1971
33.7	N.A.	N.A.	32.7	N.A.	N.A.	33.2	N.A.	N.A.	32.8	22.0	27.4	32.4	21.9	27.2	32.4	21.6	26.9	31.8	21.8	26.8	N.A.	N.A.	N.A.	1972
33.2	20.4	27.8	32.9	21.6	27.3	31.2	21.9	26.6	32.4	21.5	27.0	32.2	21.6	26.9	31.8	21.6	26.7	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1973
32.8	21.5	27.2	32.2	21.0	26.6	33.1	21.7	27.4	31.9	21.3	26.6	32.4	21.7	27.1	32.1	21.5	26.8	32.8	20.8	26.8	32.6	21.2	26.9	1974
32.9	21.9	27.4	N.A.	21.0	N.A.	32.9	21.4	27.2	32.4	21.4	26.9	33.2	21.6	27.4	31.1	21.4	26.3	31.5	21.1	26.3	N.A.	21.4	N.A.	1975
32.8	21.1	27.0	32.6	20.9	26.8	32.9	20.9	26.9	32.6	21.4	27.0	N.A.	21.9	N.A.	31.6	21.5	26.6	32.0	21.1	26.6	N.A.	21.4	N.A.	1976
33.0	21.8	27.4	33.3	21.8	27.6	33.2	21.7	27.5	32.5	21.7	27.3	32.7	22.3	27.5	32.4	22.0	27.2	32.8	21.2	27.0	33.0	21.6	27.3	1977
33.9	22.9	27.9	33.1	21.5	27.3	N.A.	21.5	N.A.	33.2	21.5	27.4	33.2	21.6	27.4	32.8	21.4	27.1	32.8	21.2	27.0	N.A.	21.7	N.A.	1978
33.7	22.2	28.0	33.2	21.7	27.5	33.8	21.7	27.8	32.7	21.6	27.2	33.5	21.8	27.7	32.0	22.0	27.1	33.4	20.9	27.2	33.5	21.6	27.6	1979
33.3	22.4	27.9	33.8	22.0	27.9	32.7	21.5	27.1	33.6	21.5	27.6	32.9	21.6	27.3	32.4	21.9	27.2	32.4	21.4	26.9	N.A.	21.7	N.A.	1980
34.4	21.5	28.0	33.9	21.4	27.7	34.5	21.1	27.8	33.1	21.7	27.4	33.4	22.2	27.8	33.1	22.1	27.6	33.1	N.A.	N.A.	N.A.	21.7	N.A.	1981
34.0	21.9	28.0	33.5	21.4	27.5	33.3	21.7	27.5	33.3	21.9	27.6	N.A.	21.5	N.A.	33.2	21.9	27.6	32.6	21.7	27.2	N.A.	21.6	N.A.	1982
34.7	22.5	28.6	34.2	22.1	28.2	33.7	22.2	28.0	33.3	21.9	27.6	33.8	22.1	28.0	33.6	21.9	27.9	32.2	21.7	27.0	34.0	22.1	28.1	1983
33.5	21.8	27.9	33.7	21.7	27.7	33.9	21.7	27.8	33.5	21.6	27.6	33.7	21.7	27.7	32.8	21.9	27.4	32.9	21.5	27.2	33.3	21.7	27.5	1984
34.9	20.9	27.9	33.9	20.8	27.4	33.6	21.5	27.6	32.9	21.9	27.4	33.2	22.0	27.6	32.6	22.1	27.4	33.7	21.7	27.2	33.7	21.6	27.7	1985
33.6	21.8	27.7	34.1	21.3	27.7	34.6	21.5	28.1	33.5	21.7	27.6	33.1	21.9	27.5	32.4	21.6	27.0	33.2	21.5	27.4	33.4	21.7	27.6	1986
34.5	22.5	28.5	34.4	22.0	28.2	33.6	22.2	27.9	34.1	22.0	28.1	33.6	22.6	28.1	33.2	22.5	27.9	32.2	22.1	27.2	33.7	22.1	27.9	1987
34.1	22.3	28.2	33.5	21.8	27.8	33.3	21.9	27.6	32.8	22.0	27.4	33.8	21.8	27.8	32.3	22.3	27.3	32.3	21.2	26.8	33.4	22.1	27.8	1988
33.8	22.0	27.9	33.4	22.0	27.7	33.6	21.9	27.8	32.9	22.0	27.5	32.7	22.1	27.4	33.0	21.9	27.5	33.2	21.7	27.2	33.3	21.9	27.6	1989
34.4	22.1	28.3	33.5	21.8	27.7	34.3	21.8	28.1	33.8	22.2	28.0	33.2	22.2	27.7	32.5	21.8	27.1	33.7	21.5	27.1	33.7	22.0	27.9	1990
34.5	22.8	28.7	33.4	22.0	27.7	33.4	22.2	27.8	33.1	22.3	27.7	32.6	21.9	27.3	32.1	21.6	26.9	31.4	21.8	26.6	33.2	22.1	27.7	1991
33.9	22.7	28.3	33.2	21.9	27.6	33.3	21.9	27.6	33.6	21.9	27.8	33.0	21.9	27.5	31.8	21.5	26.7	31.9	21.3	26.6	33.4	21.9	27.7	1992
33.8	21.9	27.9	33.4	21.3	27.5	33.3	21.6	27.5	33.0	21.7	27.4	33.0	21.8	27.4	32.4	21.7	27.1	32.4	21.3	26.9	33.3	21.7	27.6	Ave.

MEAN MAXIMUM TEMPERATURE AND MEAN MINIMUM TEMPERATURE

STATION: TAPAH
 LAT.: 4° 12' N
 LONG.: 101° 16' E
 HT. above M.S.L.: 35.1 m

YEAR/ MONTH	JAN			FEB			MAR			APR			MAY			JUN		
	MAX/T	MIN/T	MEA/T															
1963																		
1964																		
1965																		
1966																		
1967																		
1968	32.9	21.7	27.3	33.6	20.7	27.2	34.4	N.A.	N.A.	33.6	N.A.	N.A.	33.6	N.A.	N.A.	33.7	22.4	28.1
1969	33.6	19.9	26.8	34.1	19.7	26.9	34.6	19.8	27.2	34.5	19.6	27.1	33.9	19.8	26.9	34.1	19.8	27.0
1970	32.8	20.9	26.9	34.2	20.7	27.5	33.9	21.3	27.6	33.9	22.0	28.0	33.5	22.5	28.0	34.1	22.2	28.2
1971	31.3	20.9	26.1	32.6	20.7	26.7	33.3	21.0	27.2	33.5	21.5	27.5	33.9	22.2	28.1	33.9	22.0	28.0
1972	32.9	20.4	26.7	33.2	22.2	27.7	33.9	N.A.	N.A.	33.4	N.A.	N.A.	33.9	N.A.	N.A.	33.7	N.A.	N.A.
1973	32.9	20.7	26.8	34.3	21.6	28.0	33.5	21.7	27.6	33.8	22.6	28.2	32.9	22.2	27.6	33.2	22.4	27.8
1974	31.7	20.2	26.0	32.3	20.9	26.6	33.6	20.5	27.1	33.0	21.7	27.4	32.9	21.4	27.2	32.8	21.5	27.2
1975	32.8	20.8	26.8	32.4	20.7	26.6	33.0	21.2	27.1	33.3	22.2	27.6	33.1	21.8	27.5	32.9	21.9	27.4
1976	32.2	20.1	26.2	33.1	20.7	26.9	32.8	21.7	27.0	32.8	21.7	27.3	33.3	21.5	27.4	32.8	21.1	27.0
1977	32.8	20.9	26.9	32.3	20.5	26.4	33.4	21.1	27.3	33.6	21.9	27.8	33.4	22.3	27.9	33.0	21.8	27.4
1978	32.7	20.9	26.8	33.5	21.1	27.3	33.7	22.1	27.9	33.5	22.2	27.9	N.A.	23.0	N.A.	33.0	21.9	27.0
1979	33.5	20.2	26.9	34.0	21.3	27.7	34.3	21.6	28.0	33.6	22.3	28.1	34.4	21.8	28.1	33.7	22.2	28.0
1980	N.A.	20.8	N.A.	33.3	21.1	27.2	33.4	21.6	27.5	33.7	22.7	28.2	33.7	22.6	28.2	33.3	22.4	27.9
1981	32.4	20.8	26.6	33.5	21.1	27.3	34.2	21.1	27.7	33.7	22.3	28.0	33.5	22.5	28.0	34.4	21.5	28.0
1982	32.2	19.6	26.4	33.6	21.1	27.4	33.8	21.9	27.9	33.6	22.2	27.9	33.6	22.4	28.0	34.0	21.9	28.0
1983	33.2	20.9	27.1	34.7	21.6	28.2	35.2	22.3	28.8	34.9	22.9	28.9	34.3	23.1	28.7	34.7	22.5	28.6
1984	32.2	21.2	26.7	32.0	21.4	26.7	33.4	21.9	27.7	34.0	22.0	28.0	33.9	22.3	28.1	33.5	21.8	27.7
1985	33.6	20.4	27.0	34.2	21.7	28.0	33.8	21.8	27.8	34.4	22.3	28.4	34.0	22.4	28.2	34.9	20.9	27.9
1986	31.8	21.8	26.8	33.8	21.2	27.5	33.0	21.6	27.3	33.5	22.3	27.9	34.0	22.4	28.2	33.6	21.8	27.7
1987	32.7	21.1	26.9	34.4	20.8	27.6	34.6	22.2	28.4	34.1	22.7	28.4	33.7	22.4	28.1	34.5	22.5	28.5
1988	33.2	22.0	27.6	33.5	22.1	27.8	34.0	22.5	28.3	34.1	22.8	28.5	34.4	22.9	28.7	34.1	22.3	28.2
1989	33.0	21.7	27.4	33.6	21.0	27.3	33.1	21.7	27.4	33.7	22.3	28.0	34.0	22.5	28.3	33.6	22.0	27.9
1990	32.8	20.9	26.9	34.5	21.8	28.2	34.5	21.8	28.2	34.4	23.0	28.7	34.2	22.7	28.5	34.4	22.1	28.3
1991	32.8	21.5	27.2	34.0	21.2	27.6	34.3	22.5	28.4	33.7	22.4	28.1	33.4	22.6	28.0	34.5	22.8	28.7
1992	33.2	20.8	27.0	33.7	21.6	27.8	34.4	21.9	28.2	34.3	22.7	28.5	34.1	22.8	28.5	33.9	22.7	28.3
AVE.	32.8	20.8	26.8	33.5	21.1	27.3	33.8	21.6	27.7	33.8	22.2	28.0	33.7	22.3	28.0	33.8	21.9	27.9

NOTE:

MAX/T: MEAN MAXIMUM TEMPERATURE
 MIN/T: MEAN MINIMUM TEMPERATURE
 MEA/T: MEAN TEMPERATURE

伊 特 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92.10.17.	固定資産	機械装置	土木機械	FCE - 001	バックホー ローダ	JOHN DEERE BACKHOE LOADER 310 D	1	RM 108,000	RM 108,000	ORIENTAL-HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY SDN BHD		チクス苗畑 登録番号 ACC 2055
92.11.18.	"	"	"	- 002	多目的 ローダ	BOBCAT LOADER 853型	1	RM 155,790	RM 155,790	POSIM INDUSTRIAL EQUIPMENT SDN. BHD		チクス苗畑 語:ハット、グレード、フィー 登録番号 ACE 1418
93.10.22.	"	"	"	- 003	モトグレーダ	MITSUBISHI MOTOR GRADER MG.330	1	RM 270,000	RM 270,000	ALQUTP SDN. BHD.		チクス苗畑 登録番号 ACF 5134

伊 南 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92. 6.23.	固定資産	機械装置	農林業機械	FFM - 001	水タンク	1,000L 2輪牽引型 現地製作	1	RM 6,500	RM 6,500	SHARIKAT IPOH HARDWARE SDN. BHD.		テクス苗畑 灌水及び防火用
92. 10.21.	"	"	"	- 002	トラクタ	FORD 3930 4WD	1	RM 55,000	RM 55,000	TRACTORS MALAYSIA (1982)SDN. BHD		テクス苗畑 登録番号 ACE 6470
93. 2. 5.	"	"	"	- 003	フォーク リフト	MITSUBISHI FORK LIFT TRUCK FD 25T	1	RM 44,000	RM 44,000	HONG LEONG EQUIPMENT SDN. BHD.		テクス苗畑 登録番号 WCG 7143

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92. 3. 30.	固定資産	機械装置	動力機械	FMP - 001	コンクリート ミキサ	クボタ・エリソン AC-60/6hp付 現地製作	2 RM	4,900 RM	9,800 RM	SHARIKAT IPOH HARDWARE SDN. BHD.		チクス苗畑 土壌攪拌用
92. 3. 30.	"	"	"	- 002	エアコンプレッサ	KUBOTA AC-60/6hp	1 RM	4,200 RM	4,200 RM	"		チクス苗畑
93. 3. 30.	"	"	"	- 003	ローラーコンベア	アルミローラー 現地製作	1 RM	4,500 RM	4,500 RM	"		チクス苗畑
93. 3. 30.	"	"	"	- 004	発電機	クボタ・デゼル CV.1150-16KVA 単相	1 RM	16,000 RM	16,000 RM	"		チクス苗畑設置 施設供給用
93. 1. 20.	"	"	"	- 005	発電機	クボタ・デゼル CV.1160-16KVA 単相	1 RM	18,000 RM	18,000 RM	"		チクス苗畑設置 施設供給用
93. 12. 16.	"	"	"	- 006	発電機	DENYO BLG-10FSS 三相	1 RM	24,000 RM	24,000 RM	DYNASEARCH (M) SDN. BHD.		チクス苗畑 焼却炉用

備 品 管 理 簿

取得年月日	分 類			管理番号	品 目	規 格	数	単 価	金 額	取 得 先	支 出 科 目	備 考
	大	中	小									
92. 3. 31.	固定資産	車両運搬具	自動車	FAU 001-008	ミツビシ・パジエロ	LO 49 GVNSR DC. DIESEL	3	RM 46,791.23	RM 140,373.69	UNITED STRAITS FUSO SDN. BHD.		登録 ACC 4156 -001森林局 番号 ACC 4157 -002ビド- ACC 4158 -003ビド-
"	"	"	"	- 004	トヨタ・ランドクルーザ	RJ77RV-KN	1	RM 63,096.62	RM 63,096.62	U.M.W. TOYOTA MOTOR SDN. BHD.		登録番号 ACC 9608 イボ-事務所管理
"	"	"	"	- 005	トヨタ・ハイラックス 4WD	LN 105R TRMS DIESEL	1	RM 44,566.29	RM 44,566.29	"		登録番号 ACC6677 ビド-ル事務所管理
"	"	"	"	- 006	トヨタ・ライトエースバン	YM38RV-MRS	1	RM 27,669.41	RM 27,669.41	"		登録番号 ACC 9607 イボ-事務所管理
92. 12. 23.	"	"	"	- 007	トヨタ・ランクル ステーションワゴン	HZJ80R-GCMRS	1	RM 75,043.22	RM 75,043.22	"		登録番号 ACF 1771 イボ-事務所管理
93. 3. 1.	"	"	"	- 008 009	ミツビシパジエロ	LO 49 GT	2	RM 48,733.23	RM 97,466.46	UNITED STRAITS FUSO SDN. BHD.		登録番号 ACC 696 -008 ACC 670 -009 ビド-ル事務所管理
93. 3. 31.	"	"	"	- 010	ミニバス	MITSUBISHI CANTER FE444EZXDGI	1	RM 63,805.75	RM 63,805.75	SARIPATI (M) SDN. BHD.		登録番号 ACH 2756 ビド-ル事務所管理
93. 6. 28.	"	"	"	- 011 012	モーターバイク	YAMAHA DT-125	2	RM 11,917.92	RM 23,835.84	FORTUNE MOTORS INDUSTRIES		登録番号 ACH 9871 -011 ACH 9913 -012 ビド-ル事務所管理
92. 9. 21.	"	"	"	- 013 014	ダンプトラック	MITSUBISHI 4t DUMPRUCK FL415EDRB	2	¥ 4,750,000	¥ 9,500,000	本 邦		登録番号 ACX 7348 -013 ACX 120 -014 ビド-ル事務所管理

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92. 1. 9.	固定資産	踏用品	事務用家具	FOF - 001	会議室 机	19"(L) × 8" (F)	1	RM 4,500	RM 4,500	KUAN & HO SDN. BHD.		ビルドール事務所会議室

伊 精 價 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92. 3.27.	固定資産	諸用品	諸機器	FCM - 001	事務所用 エアコン	NATIONAL CU 2400/KM	1	RM 4,390	RM 4,390	日昇電器		イポー事務所
92. 3.24	"	"	"	- 002 003	車両用 携帯電話	NEC TR4E-180-11B ATUR	2	RM 4,847	RM 9,694	SRIDATA SENDIRIAN BERHAD		GM-002 イポー事務所 GM-003 ビドール事務所
93. 3.27	"	"	"	- 004	車両用 エアコン	ミニバス用	1	RM 30,000	RM 30,000	PROGRESS AIRCON		ミニバス設置
93. 3.16.	"	"	"	- 005	キーテレフォン	TOSHIBA STRATA 7台1セット	1	RM 5,043.75	RM 5,043.75	TELE DYNAMICS METRO SDN. BHD.		ビドール事務所設置

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92. 3. 31.	固定資産	工具・家具・備品	事務機器	FOE - 001	コピー機	TOSHIBA コピー ED-2510	1	RM 20,000	RM 20,000	TELE DYNAMICS METRO		ビドール事務所管理
91. 12. 14.	-	-	-	- 002	ワードプロセッサ	東芝ルポ JF-95XP	1	¥ 248,000	¥ 248,000	本 邦		阿部携行 ビドール佐古使用
92. 2. 17.	-	-	-	- 003	-	-	1	¥ 248,000	¥ 248,000	"		本邦購送 イポー阿部使用
92. 2. 17.	-	-	-	- 004	-	東芝ルポ JF-98UP	1	¥ 298,000	¥ 298,000	"		ビドール平沢使用
92. 2. 17.	-	-	-	- 005	-	キャノン α-870	1	¥ 211,500	¥ 211,500	"		イポー坂本使用
93. 3. 30.	-	-	-	006 007 008	ラップトップ コンピュータ	TOSHIBA T1800/60	3	RM 4,200	RM 12,600	TELE DYNAMICS METRO		006 KIM 使用 007 MANGSOR使用 008 SAUSDIN 使用
93. 3. 2.	-	-	-	- 009	ワードプロセッサ	東芝ルポ JW-05 トランス付	1	¥ 232,100	¥ 232,100	本 邦		ビドール佐古田使用
93. 3. 2.	-	-	-	010 012 013	コンピュータ	NEC PC-9801FA2	3	¥ 439,000	¥ 1,317,000	"		010 高井使用 011 岩佐使用 012 平沢使用
93. 12. 21.	-	-	-	- 016	コンピュータ	IBM PS/v 2405 NYC	1	¥ 363,000	¥ 363,000	"		ビドール佐古田使用

備 品 管 理 簿

取、得 年月日	分 類			管 理 番 号	品 目	規 格	数 量	単 価	金 額	取 得 先	支 出 科 目	備 考
	大	中	小									
92. 2.17.	固定資産	工具・ 家具・ 備品	視測機具	FM - 001	自記温湿度計	太田計器 自記湿度計Ⅲ	1	¥ 241,498	¥ 241,498	本 邦		RECORDING THERMOMETER 平沢携行機材 チクス苗畑
92. 9.20.	"	"	"	- 002 003	気象観測装置	太田計器 DS-801	2	¥ 6,604,250	¥13,208,500	"		002 チクス苗畑 003 ブキット・キクタ
93. 3.2.	"	"	"	004 ~ 007	ナビゲーション コンパス	NAVIGATOR (GSP) No.5000 D	4	RM 11,125	RM 44,500	SPIREO SDN. BHD.		004.005 ビドール事務所 006.007 イボ-事務所

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92.9.20.	固定資産	工具・家具・備品	測量機器	FOP - 001	製図器	900×1,200mm	1	¥ 387,000	¥ 387,000	本邦		ビドール事務所設置

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92.5.23.	固定資産外	工具・家具・備品	事務機器	0E-001	タイプライター	OLIVETTI ET 2400/17'	1	RM 1,980	RM 1,980	TOWA BUSINESS MACHINE		イボ-事務所管理 秘書、事務員使用
93.2.20.	"	"	"	0E-002	ラップトップコンピュータ	TOSHIBA T 1800/40	1	RM 3,990	RM 3,990	TELE DYNAMICS METRO		イボ-事務所管理 秘書使用
"	"	"	"	0E-003	同上用プリンター	TOSHIBA EW201	1	RM 1,100	RM 1,100	"		"
93.3.2.	"	"	"	FOE-013-015	NECプリンター	EPSON VP-1700 ESC/P 24-J84	3	¥ 161,700	¥ 485,100	本邦		FOE-006 イボ-事務所 FOE-007 岩佐使用 FOE-008 平沢使用
93.3.30.	"	"	"	0E-004-006	ラップトッププリンター	TOSHIBA EW201 CANON BJ20 T1800/50用	3	RM 1,100	RM 3,300	TELE DYNAMICS METRO		EF201 -004 KIM使用 EF-201 -005 MANGSOR使用 CANON -006 SUE使用
93.4.22.	"	"	"	0E-007	タイプライター	OLIVETTI ET 2450/21	1	RM 2,450	RM 2,450	TOWA BUSINESS MACHINE		ビド-ール事務所
93.3.2.	"	"	"	0E-008-010	NECディスプレイ	PC-9801FA用 NEC PC-KD15213	3	¥ 85,900	¥ 257,700	本邦		-008 イボ-事務所 -009 岩佐使用 -010 平沢使用
93.12.21.	"	"	"	0E-011	IBMディスプレイ	IBM PSX2405用 IBM 2414 A04	1	¥ 95,200	¥ 95,200	"		ビド-ール事務所 佐古田使用
94.2.16.	"	"	"	0E-012	ワードプロセッサ	TOSHIBA RUPO JW 05P	1	¥ 159,000	¥ 159,000	"		林短専携行 イボ-事務所 高井使用

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
94. 1.24	固定資産外	工具・ 家具・ 備品	事務機器	0E -	タイム レコーダ	AMANO EX 3100	1	RM 1,900	RM 1,900	KUAN & HO SDN. BHD.		ビドール事務所

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92.2.25.	固定資産外	工具・家具・備品	諸機器	GM - 001	金庫	ALCO 700 LOCK & KEYLOCK	1	RM 1,550	RM 1,550	KUAN & EO SDN. BHD.		イボ-事務所
"	"	"	"	GM - 002	冷蔵庫	SAMSUNG SR 351	1	RM 1,800	RM 1,800	日昇電器		"
92.9.19.	"	"	"	GM - 003	電話	TOSHIBA KEY TELEPHONE STRATA	3	RM 1,748	RM 5,244	TELE DYNAMICS METRO		イボ-事務所 3 LINES 8 EXTNS.
92.3.19.	"	"	"	GM - 004	ファクシミリ	TOSHIBA FAX TF-131	1	RM 2,200	RM 2,200	"		イボ-事務所
92.3.24.	"	"	"	GM - 005	浄水器	AQUA SAFE WATER FILTER CT-11	1	RM 900	RM 900	FLEXWAY TRADING		"
92.3.27.	"	"	"	GM - 006	冷蔵庫	SAMSUNG SR 461	2	RM 2,300	RM 4,600	日昇電器		チクス苗畑、種子保管用 006-1 006-2
"	"	"	"	GE - 007	洗濯機	TOSHIBA AW 40S1E	1	RM 980	RM 980	"		イボ-事務所
"	"	"	"	GE - 008	冷蔵庫	TOSHIBA GR 161 S	1	RM 660	RM 660	"		"
"	"	"	"	GE - 009	掃除機	HITACHI CV-2500	1	RM 270	RM 270	"		"

備 品 管 理 簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92. 3. 31.	固定資産外	工具・家具・備品	蓄機器	GM - 010	無線機	FONTEK FM-4502	2	RM 2,500	RM 5,000	PAGECOM MANAGEMENT SDN. BHD.		010-1 ビドール事務所 010-2 チクス苗畑
92. 3. 31.	"	"	"	GM - 011	上記用携帯無線機 レシーバー	FONTEK SRU-1100 WALKIE-TALKIE	5	RM 2,250	RM 11,250	"		チクス苗畑
92. 3. 31.	"	"	"	GM - 012	無線機用充電器	SR6R	2	RM 250	RM 500	"		012-1 ビドール事務所 012-2 チクス苗畑
92. 3. 31.	"	"	"	GM - 013	無線機用アンテナ	UHF	2	RM 380	RM 760	"		ビドール事務所 チクス苗畑
92. 3. 31.	"	"	"	GM - 014	レギュレータ	AUTOMATIC VOLTAGE REGU-2 LATOR AR600SX	2	RM 450	RM 900	"		ビドール事務所 チクス苗畑
92. 3. 31.	"	"	"	GM - 015	無線電話機	NEC PRINERO SX TR5E-1320-22G	2	RM 3,700	RM 7,400	SEIDATA SENDIRIAN BERHAD		015-1 イボ-事務所管理 015-2 チクス苗畑 車同搭載型
92. 3. 31.	"	"	"	GM - 016	ファクシミリ	TOSHIBA TF-131	1	RM 2,000	RM 2,000	TELE DYNAMICS METRO		ビドール事務所
92. 3. 30.	"	"	"	GM - 017	洗車機	INTERDEMP 3HP M12-100	2	RM 2,450	RM 4,900	SERIKAT IPOH HAEDWARE SDN. BHD.		017-1 イボ-事務所 017-2 チクス事務所
92. 3. 30.	"	"	"	GM - 018	揚水ポンプ	TOXAI 2'x2' KUBOTA AC 50 QP. 6HP	3	RM 2,850	RM 8,550	"		018-1 チクス苗畑 018-2 (ポンプ MATSUSAKA 018-3 ENGINEERING CO.)

備用品管理簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92. 3. 30.	固定資産外	工具・家具・備品	灌漑機器	GM - 019	土耕機	モータ付き JY-24-4	2	RM 3,500	RM 7,000	SYARIKAT IPOH HARDWARE SDN. BHD.		019-1 チクス苗畑 019-2 “
92. 3. 30.	“	“	“	GM - 020	噴霧器		10	RM 280	RM 2,800	“		チクス苗畑管理 1台宛分
92. 3. 30.	“	“	“	GM - 021	動力噴霧器	ECHO SHR-300	2	RM 1,050	RM 2,100	“		チクス苗畑
92. 3. 30.	“	“	“	GM - 022	台秤	SALTER-250 50kg	1	RM 880	RM 880	“		チクス苗畑管理
92. 3. 30.	“	“	“	GM - 023	消火器	EVERSAFE 9kg	4	RM 120	RM 480	PAN CONTINENTAL		イポ-事務所
92. 11. 25.	“	“	“	GM - 024	牽引用車両フック	HOOK ASSY 四輪駆動車 バジエロ用	3	RM 801.03	RM 2,403.09	SARIPATI(M) SDN. BHD.		ACC 4156 車両設置 ACC 4157 “ ACC 4158 “
93. 3. 31.	“	“	“	GM - 025	揚水ポンプ	TOXAI 2' x 2' KUBOTA AC 60 6 HP	3	RM 2,850	RM 8,550	SYARIKAT IPOH HARDWARE SDN. BHD.		025-1 チクス苗畑 025-2 “ 025-3 “
93. 3. 16.	“	“	“	GM - 026	携帯電話	NEC PRIMERIO Sx1	5	RM 2,947	RM 14,735	SRIDATA SENDIRIAN BURHAD		専門家 C/P
93. 2. 10.	“	“	“	GM - 027	ガンタッカー	MAX-TG-A GUNTACKER 5775-T3-10M	2	RM 36,900	RM 73,800	本邦		相澤、落合機材 チクス、ビドール管理

備用品管理簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
93. 4. 27.	固定資産外	工具・家具・備品	諸機器	GM - 028	トランス フォーマー	200V-240V 100V-200AE	1	¥ 15,000	¥ 15,000	本邦		ビドール事務所 製図台用
93. 4. 27.	"	"	"	GM - 029	メモリー	6MB EFA 6000S コンピュータ用	3	¥ 39,200	¥ 117,600	"		ビドール2 イポー 1
93. 11. 12.	"	"	"	GM - 032	圧力釜	6L	1	¥ 25,200	¥ 25,200	"		山口短專携行 ビドール事務所管理 病理試験用
93. 12. 21.	"	"	"	GM - 033	電圧器	MATSUNAGA SVC-10000 ND コンピュータ用	1	¥ 35,000	¥ 35,000	"		高井、佐古田携行 ビドール管理 IBMコンピュータ用
93. 2. 16.	"	"	"	FGM - 005	電話	TOSHIBA KEY TELEPHONE STRATA	7台セット 1	7台セット RM 5,043.75 RM	5,043.75	TELE DYNAMICS METRO		受信機7台セット ビドール事務所
93. 4. 7.	"	"	"	FGM - 006	変圧器	MAYSUNAGA SVC-1010A コンピュータ用	3	¥ 178,000	¥ 534,000	本邦		ビドール2、イポー 1 コンピュータ用 VOLTAGE ELECTRIC OUTLET UNIT
93. 4. 7.	"	"	"	FGM - 007	電源	TAKAWISAWA TUPS-500H 500VA	3	¥ 124,500	¥ 373,500	"		同上
93. 11. 12.	"	"	"	FOP - 002	無菌装置	PS-100	1	¥ 130,000	¥ 130,000	"		山口短專携行 ビドール事務所

設備用品管理簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92.9.20	固定資産外	工具・ 家具・ 備品	測量器具	SE - 001	オートレベル	TOPCON AT-W3 三脚付き	1	¥ 164,000	¥ 164,000	本邦		ビドール事務所 佐古田管理
"	"	"	"	SE - 002	クリノメータ	CLINOMETER (SUNTO) PM-5	5	¥ 32,000	¥ 160,000	"		002-1 佐古田 002-4平沢 002-2 岩佐 002-5高井 002-3 岩佐
"	"	"	"	SE - 004	プラントン コンパス	No. 102531	1	¥ 21,500	¥ 21,500	"		ビドール事務所
"	"	"	"	SE - 005	プラニメータ 側面器	TAMAYA PLANIX 5000	1	¥ 137,000	¥ 137,000	"		"
"	"	"	"	SE - 006	アルミ製 スタッフ 検測目盛	サンアルゴ MYZOX ALG-55	1	¥ 10,500	¥ 10,500	"		イポ-事務所管理
"	"	"	"	SE - 007	ペンタグラフ 縮図器	S. M. Z. TOKYO 80cm	1	¥ 70,000	¥ 70,000	"		ビドール事務所
"	"	"	"	SE - 008	製図台	SC-AON	1	¥ 163,000	¥ 163,000	"		"
"	"	"	"	SE - 009	メジャー ボール	逆目盛検測棒 宣真工業 SK	5	¥ 39,700	¥ 198,500	"		"
"	"	"	"	SE - 010	テンドロ メータ 樹高測定器	TOPCOPN TYPE-II	3	¥ 93,500	¥ 280,500	"		"

備 品 管 理 簿

取得年月日	分 類			管理番号	品 目	規 格	数 量	単 価	金 額	取 得 先	支 出 科 目	備 考
	大	中	小									
93. 1. 8.	固定資産外	工具・ 家具・ 備品	測量器具	SE - 011	プリズマ コンパス MK III	MK III	2	RM 650	RM 1,300	EJ. MOTIWA LLA		作業中紛失
93. 2. 10.	"	"	"	SE - 012	測盤ポール	竹谷商事 6 m	1	¥ 24,500	¥ 24,500	本 邦		相澤、落合短専携行 ビドール事務所
"	"	"	"	SE - 013	測量ポール	1 0 m	1	¥ 30,250	¥ 30,250	"		"
"	"	"	"	SE - 014	測量ポール	1 5 m	1	¥ 79,600	¥ 79,600	"		"
"	"	"	"	SE - 015	ウオーキング メジャー	TOPCON 測量用距離計	1	¥ 53,300	¥ 53,300	"		ビドール事務所
"	"	"	"	SE - 016	高度計	ALTIMETER TX-22	1	¥ 45,500	¥ 45,500	"		チクス苗畑
93. 12. 15.	"	"	"	SE - 017	植高測定 メジャー ポール	FT-8 8m	4	¥ 21,500	¥ 86,000	"		佐古田、高井携行機材 ビドール事務所
93. 10. 5.	"	"	"	SE - 018	測量用距離計	TOPCON	1	¥ 46,800	¥ 46,800	"		相澤短専携行 ビドール事務所

備品管理簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
92.2.17.	固定資産外	工具・家具・備品	光学・度量機器	OP - 001	カメラ用三脚 TRIPOD	KING ATTACK 750 B	1	¥ 17,800	¥ 17,800	本邦		携行機材 イボ-事務所
"	"	"	"	OP - 002	カメラ	CANON F1	1	¥ 180,900	¥ 180,900	"		ビド-ル事務所 佐古田管理
"	"	"	"	OP - 003	カメラレンズ	CANON F1用魚眼レンズ 75/5.6	1	¥ 108,000	¥ 108,000	"		ビド-ル事務所
"	"	"	"	OP - 004	カメラ	FUJI 旅行用 TRAVEL MINI DUAL-P	1	¥ 36,800	¥ 36,800	"		イボ-事務所管理
92.3.30.	"	"	"	OP - 005	カメラ	PANASONIC AUTO FOCUS CD-2000ZM	2	RM 650	RM 1,300	TOMORROW EDUCATIONAL SUPPLIERS		005-1 高井管理 005-2 平沢管理
92.3.30.	"	"	"	OP - 006	秤	電子秤	1	RM 480	RM 480	SYARIKAT IPOH HARDWARE SDN. BHD.		ビド-ル事務所
92.4.16.	"	"	"	OP - 007	双眼鏡	STARLITE 8×20×50ZCF	1	RM 94.50	RM 94.50	TOMORROW EDUCATIONAL SUPPLIERS		イボ-事務所
92.7.4.	"	"	"	OP - 008	カメラレンズ	CANON F-1用 シグマ 70-210mm	1	RM 305	RM 305	BEE LOH PHOTO		CANON F1装着 佐古田管理
"	"	"	"	OP - 009	カメラ用ストロボ	CANON F-1用 188A	1	RM 245	RM 245	"		ビド-ル事務所

備用品管理簿

取得年月日	分類			管理番号	品目	規格	数量	単価	金額	取得先	支出科目	備考
	大	中	小									
98.3.27.	固定資産外	工具・家具・備品	光学・度量機器	OP-010	土壤乾燥器	MEMMERT UIM 400	1	RM 2,855	RM 2,855	PRACTICAL ENTERPRISE		ビドール事務所
98.2.10.	"	"	"	OP-011	電子秤	SHIMADZU EL 600-11 AC 100V	1	¥ 56,100	¥ 56,100	本邦		相澤短専携行 平沢管理
"	"	"	"	OP-012	土壤硬度計	DAIKI A-0737 DIX-5551 PUSH-CONE	1	¥ 56,200	¥ 56,200	"		相澤短専携行 ビドール事務所
"	"	"	"	OP-013	P Hメータ	HORIBA D-12 S8718号	1	¥ 80,800	¥ 80,800	"		相澤短専携行 ビドール事務所管理
92.2.12.	"	"	"	OP-014	双眼鏡	1603	1	¥ 22,700	¥ 22,700	"		山手短専携行 ビドール事務所管理
93.12.12.	"	"	"	OP-015	生物顕微鏡 検査台 DSM-1-104	DAIKO SCIENCE FIELD MICRO SCOPE	1	¥ 22,000	¥ 22,000	"		山口短専携行 ビドール事務所
"	"	"	"	OP-016	生物顕微鏡 対物レンズ	"	1	¥ 44,000	¥ 44,000	"		"
"	"	"	"	OP-017	生物顕微鏡 検査照明	明視野照明装置 HG	1	¥ 39,600	¥ 39,600	"		"
"	"	"	"	OP-018	生物顕微鏡 写真用 アダプター	ニコン カメラ用	1	¥ 13,200	¥ 13,200	"		"