

(F) チップ工場・造林事業体設立案
SABAH FORESTRY DEVELOPMENT AUTHORITY
(SAFODA)

A PROPOSAL TO SET UP A CHIPMILL/PLANTATION
IN THE KOTA MARUDU/BENGGOKA AREA

Introduction

The Kota Marudu/Bengkoka area is situated in the Northern trip of Sabah, Malaysia (see Map 1). The Sabah Forestry Development Authority (SAFODA) has taken the initiative to develop these areas into forest plantations in line with its objective to improve the socio-economic of the rural people through afforestation. Except for an area in Bengkoka, many of SAFODA's forest plantations are small in size and scattered all over these areas (see Map 2). The time has come to introduce the concept of economies of scale into these forest plantations, that is, converting larger areas into a commercial scale plantations. These areas have great potential for pulplog or woodchip production. Its strategic location in Southeast Asia can be cost-effective in transporting and marketing of these products as countries like Japan, Taiwan and South Korea are situated relatively nearby.

Furthermore, the production of woodchip is considered most appropriate since the demand for woodchip in the world market has increased steadily in recent years.

We propose to promote this project with the support of the Japanese Pulp Industry, as we believe that this will give a very good opportunity for Japan to expand their overseas resource base for the future when it is anticipated that there will be a scarcity of natural forest resources in their existing supply territories.

For this purpose, we are collaborating with Sumitomo Corporation who we expect will act as an excellent coordinator and organizer to link Sabah and Japanese Pulp companies in this project.

We describe below our basic plan of the project together with some data which we believe will help potential investors make an initial evaluation of this project.

1. Basic Plan of the Project

The main objective of this project is to produce sufficient pulplog for the export of woodchip in the nearest possible future in the scale which will ensure cost competitiveness and a fair return to SAFODA and their overseas partners.

As the existing wood resource affrested by our organization within and near the project area is relatively small (8,000 ha. as at 31st. December, 1987), it is necessary to expand afforestation at a significant scale in a short period to take advantage of the expected shortage of pulpwood in the near future.

2/..?

A. Afforestation

It is proposed to develop a 50,000 hectares of land mainly with Acacia mangium, a fast growing hardwood species which is very suitable for the manufacture of kraft pulp and paper by the sulphate or neutral sulphite processes. The development will be divided into 5 phases. Each phase is approximately 10,000 hectares which will be afforested annually. The afforestation of 50,000 hectares will take about five years. This programme will be implemented with the financial help of Japanese investors.

B. Pulp Log Volume

After a period of five years after planting, a forest of 10,000 ha will be harvested annually producing approximately 1.25 million M³ of pullogs per year. The mean annual increment (MAI) is estimated to average 25M³/ha per year. In addition a substantial volume of pullogs will be available from SAFODA's scattered plantings and from private treefarms (see Map 2).

C. Chipping Facilities

A Chipping Plant will be established jointly by SAFODA and the Japanese investors.

The possible chipmill site in this project is in Kota Marudu or in the Bengkoka Peninsula.

D. Loading Port

There are existing port facilities at the town of Kudat which is approximately 25 km. north-west of the proposed project area. It is a government wharf of open-pile construction having a depth of 6.4 m. which presently can only cater for smaller vessels. It is possible to improve these facilities to accommodate larger vessels. Alternatively, there are several natural deepwater points around the project area in excess of 4.5 m at low tide which can be developed into deepwater barge terminals. SAFODA has identified 2 deepwater points at the eastern shore of Telok Marudu (Marudu Bay) close to the project area which have a natural depth of 5 fathoms (10 m) that immediately drops to 7 to 8 fathoms towards the bay. It is possible to develop one of these points as a site for a woodchip factory together with a jetty to cater for much larger vessels of over 22,000 DW ton capacity.

2. Data available to make initial estimation on the various costs

Based on our past experience, we summarize our basic estimate on various costs as follows:-

The afforestation cost varies with different sites (Fig. 2). For grassland, the estimated cost is US\$854 per hectare. The cost for secondary forest and logged-over forest area

3/.....

is US\$1009 and US\$1075 respectively. The afforestation cost includes establishment cost, plantation "Set Up" costs and overhead costs. The break down for these cost is shown in Appendix 1, 2 and 3. The projected costs of 50,000 hectares base on mixed site is shown in Fig. 3.

The time period for one rotation is 5 years. At the end of year 5, the trees are felled for the production of woodchips. As *Acacia mangium* regenerate^{sp} naturally with minimum treatment, thus, the development cost per hectare in the second rotation will be much lower.

The estimated cost of standing plantation timber based on different sites is shown in Fig. 1.

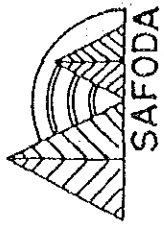
PROPOSAL TO POTENTIAL INVESTORS OF THIS PROJECT

As mentioned in Fig. 3, the projected cost of establishing a 50,000 ha of forest plantations is estimated to be approximately US\$50 million. Beside this, we have to examine the investment required in establishing a chip factory and loading facilities, etc.

The rate of return for this project will be dependent on the revenue derived from the sale of woodchips, the cost of logging and the cost of transporting the pulplogs to the chip factory. These details can be further discussed and studied to ensure a fair return on investment for both SAFODA (representing the State of Sabah) and the Japanese investors. Being a project which can bring revenue only after 5 years, it is essential for the project to receive assistance from foreign partners who have access to low-interest loans from their government, for example, Japanese investors.

Sabah's policies on investments by foreign partners are based on the Malaysian Government's policies which encourage investment on a joint-venture basis. Malaysia is ready to conclude Investment Guarantee Agreements to protect the interests of foreign investors. Special measures to safeguard the ownership of the grown timbers, construction of woodchip factory and port facilities, the issuance of export licence, special treatment for woodchip carriers registration, terms of land lease, etc. can be negotiated before a joint-venture agreement is signed.

The implementation of this project will create a major forest resource base at the northern tip of Sabah that is readily available to markets in Japan, Korea and Taiwan. By participating in this project Japanese investors will indirectly be giving assistance to the local people in Bengkoka, Kudat and Kota Marudu, areas which are considered to be economically depressed and poverty-stricken.



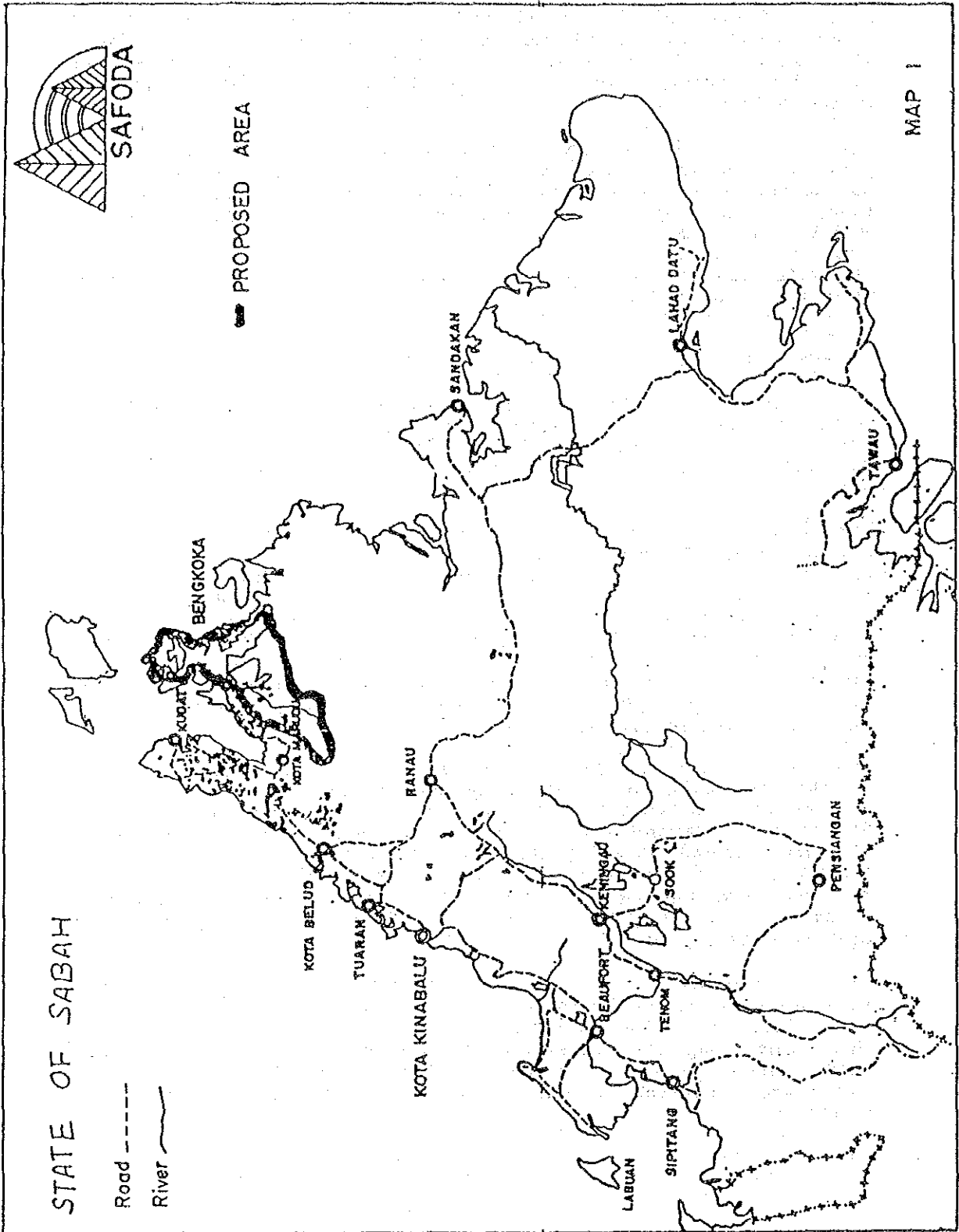
SAFODA

STATE OF SABAH

Road - - - - -

River ~~~~~

PROPOSED AREA



MAP 1

Fig. 1

Estimated cost of standing plantation timber
by site classes

	<u>Grass Land</u>	<u>Secondary Forest</u>	<u>Logged-over Forest</u>
Afforestation cost	US\$ 854/Ha	US\$ 1009/Ha	US\$ 1075/Ha
MAI	20M3/Ha	25M3/Ha	30M3/Ha
Yield in 5 years	100M3/Ha	125M3/Ha	150M3/Ha
Cost of standing timber	US\$ 8.54/M3	US\$ 8.07/M3	US\$ 7.17/M3

Note: *Harvesting cost is estimated at US\$504 per ha.

*Transportation cost from the forest up to chipmill gate is yet to be studied.

*Cost of financing is not included.

Fig. 2 Afforestation Cost per hectare on different sites

Costs	Cost/ha (US\$)		
	Grassland	Secondary forest	Logged-over
1. <u>Years 1</u>			
Establishment cost	469	577	635
2. <u>Year 2</u>			
Road maintenance	11	11	11
Weeding/Devining	-	26	26
Fire control	4	4	4
3. <u>Year 3-5</u>			
Road maintenance	32	32	32
Fire control	12	12	12
4. "Set Up" (See Appendix 2)	102	102	102
5. Annual Overhead costs	113	113	113
6. Contingencies 15%	111	132	140
Total	854	1,009	1,075

Note: 1. Maintenance of Forest Roads: 0.025 km/ha x US\$400/km

2. Maintenance of Forest tracks: 0.02 km/ha x US\$40/km

Fig. 3 Projected Costs of 50,000 Ha. based on a mixed sites of 40% logged-over area, 30% secondary forest and 30% grassland.

	<u>Sites</u>	<u>Area Ha.</u>	<u>Total Costs US\$ '000</u>
1.	Logged-over	20,000	21,500
2.	Secondary	15,000	15,135
3.	Grassland	15,000	12,810
			<u>\$49,445</u>

APPENDIX 1

ESTABLISHMENT COSTS

	<u>Grassland</u>	<u>Secondary</u> <u>US\$/ha</u>	<u>Logged-over</u>
1. Survey	8	8	8
2. Land clearing	5	64	120
3. Roothing	78	78	78
4. Planting (including lining, holing)	98	98	98
5. Seedlings	116	116	116
6. Replanting			
- Labour	11	11	11
- Seedlings	12	12	12
7. Fertilizer (x2)			
- Labour	42	42	42
- Materials	44	22	22
8. Weeding (x2)	51	122	122
9. Fire control	4	4	4
Total	469	577	633

Notes:

1. Fertilizing at planting - 50 gms. CIRP @ US\$128/ton at 2 months - 50 gms. NPK @ US\$276/ton (double rates in lalang site).
2. Forest roads 0.25 km/ha @ US\$2,636/km
Forest tracks 0.02 km/ha @ US\$600/km
3. Fire control costs - based on US\$60,000 p.a. for an annual planting target of 1500 ha. over 10 year rotation.

APPENDIX 2

PLANTATION "SET UP" COSTS (US\$)

1.	Nursery Capital	74,000
2.	Project Office	80,000
3.	Staff Quarters & Rest House	920,000
4.	Workshop	40,000
5.	Store	16,000
6.	Power Supply	200,000
7.	Water Supply	400,000
8.	Staff Facilities	40,000
9.	Town Roading	20,000
		<u>1,790,000</u>

Note:

This costs is an estimate of initial capital expenditure in setting up a plantation project in the 15,000 - 20,000 ha. range.

APPENDIX 8

ANNUAL OVERHEAD COSTS

	<u>Cost P.A. (US\$)</u>
1. Staff salaries + EPF	136,800
2. Project Administration	67,200
3. Technical Assistant	217,600
4. Vehicles & Equipment	
- Capital	136,800
- Maintenance	120,400
5. Maintenance of office building & staff housing	20,000
6. Depreciation of plant (Excluding Vehicles)	40,000
7. Provision of service - water & electricity (operating costs)	30,000
8. HQ overhead (including HQ salaries & allowances postage & telephone printing & stationery, EPF, transport & travelling, electricity & water).	80,000
	<hr/>
	849,600
	<hr/> <hr/>

Note:

1. A realistic annual planting target for the above level of project staffing and infrastructure is 1500 ha. per year. On this basis per hectare overhead costs are $US\$849,600 \div 1500 \text{ ha} = US\$566/\text{ha}$ or $US\$113 \text{ ha year}$ assuming a 5 year.
2. Item 6 is an estimate of a depreciation of buildings over 20 years.

KERAJAAN MALAYSIA

(G) 資源補充造林プロジェクト



BRIEF NOTES ON THE

COMPENSATORY
FOREST PLANTATION
PROJECT
IN
PENINSULAR MALAYSIA

FEDERAL FORESTRY DEPARTMENT

KUALA LUMPUR

BRIEF NOTES ON THE COMPENSATORY FOREST PLANTATION
PROJECT IN PENINSULAR MALAYSIA

1. INTRODUCTION

It has been projected that Peninsular Malaysia will experience a shortage in timber supply to meet domestic consumption by mid 1990's when growing demand outstrips declining production. With increasing population and rising standard of living, this gap is expected to widen. This shortage is expected to severely adversely affect the forestry sector and in turn the economy of the country giving rise to serious socio-economic repercussions to the nation as a whole. Billions of ringgit are expected to be lost in export earnings and drain on foreign exchange due to importation of timber to meet domestic consumption by the end of the century. In terms of employment, it is estimated that at least half of the 82,000 jobs that are currently available in the forestry sector would be lost due to reduced timber production and closure of many timber processing plants.

The hardest hit by these changes will be the rural sector which comprises the largest number of people belonging to the lower-income group. With sizeable proportions of the domestic timber requirement having to be met by import, domestic timber prices are expected to rise considerably. This will seriously affect rural housing and impose additional strain on rural income and the quality of life in the rural areas.

2. THE COMPENSATORY FOREST PLANTATION PROJECT

Recognising this and in order to avert the imminent shortfall, the Federal Government of Malaysia has taken several steps to alleviate the situation. One of them is to

intensify reforestation of degraded forests by establishing plantations of fast-growing species capable of yielding sawlogs within 15 years - in time to face the critical period from 1996 to 2010. This gave rise to the Compensatory Forest Plantation Project, with the aim of establishing 188,000 ha of fast-growing hardwood plantations within a time span of 15 years starting from the Fourth Malaysia Plan period (1981 - 1985), through the Fifth Malaysia Plan (1986 - 1990) until the end of the Sixth Malaysia Plan (1991 - 1995). The total cost of the whole project is estimated at 517 million ringgit. The project was officially launched at the end of 1982 and over 8,000 ha of plantations have been successfully established by the end of 1985 in four states of Peninsular Malaysia, namely Johor, Selangor, Negeri Sembilan and Pahang.

The projected planting targets are shown in Table I. The yield from these plantations is sufficient to compensate for the projected shortfall in the log production from the natural forests from 1996 to 2010.

TABLE I: Planting Targets of the Compensatory Forest Plantation Project (1981 - 1995)

Period	Periodic Planting Target (ha)	Average Annual Planting Target (ha)
1981-1985	8,000	1,600
1986-1990	74,000	14,800
1991-1995	106,200	21,240
TOTAL:	188,200	12,550:

3. PROJECT OBJECTIVES

The primary objectives of the Compensatory Forest Plantation Project can be summarised as follows:-

- (i) to maintain self-sufficiency in timber supply in Peninsular Malaysia;
- (ii) to alleviate the hardship of the lower-income groups by the production of general-utility timber at affordable prices;
- (iii) to create new employment;
- (iv) to increase the productivity of forest land by converting land carrying poor forest stands into compensatory plantations; and
- (v) to check excessive drain on foreign exchange by reducing import of timber and timber products.

4. PROJECT IMPLEMENTATION

4.1 Site Evaluation

A preliminary land evaluation is carried out on each proposed project area to identify and delineate potentially plantable sites, and subsequently categorised, into three classes of suitability, viz: "suitable", "marginal" and "unsuitable". This evaluation and categorisation is based mainly on four types of limitations, namely, altitude, slope, drainage and soil depth to compacted layer, and also on information obtained from

4/-

topographic maps, reconnaissance soil maps, forest type maps, logging reports and aerial photographs.

4.2 Choice of Species for Planting

Three species have presently been chosen to be planted under this Project, viz:-

- (i) Acacia mangium (Mangium);
- (ii) Gmelina arborea (Yemane); and
- (iii) Paraserianthes falcataria (Batai),
also known as Albizia falcataria.

The choice of these species has been made based on the following criteria:-

- (a) they are fast-growing and able to attain sawlog size in about 15 years;
- (b) they are able to produce timber suitable at least for general-utility purposes;
- (c) they are amenable to planting under plantation conditions in Peninsular Malaysia; and
- (d) they are able to produce seeds in abundance under local conditions or large quantities of seeds can be imported from overseas.

4.3 Establishment Techniques

(a) Seedling Production

All planting stock at present is in the form of tubed seedlings. To produce these seedlings,

the seeds are first germinated in sowing beds under shade. Young seedlings of 2-3 weeks' old are then transplanted into polythene bags of about 18 cm high and 6 cm in diameter with perforations on the side. These tubed seedlings will be ready for planting at about 3 months after being transplanted when they reach a height of 20 - 30 cm.

(b) Site Preparation

Land clearing is done either manually or semi-mechanically depending on the terrain, soil type, site conditions and species to be planted.

In manual land clearing, all remnant vegetation is felled by chainsaws, followed by a broadcast burn, after which the remaining woody materials with a diameter of 15 cm and below must be pruned, stacked and reburnt to ashes. This will leave a site sufficiently clean for planting to be carried out.

In semi-mechanical land clearing, on the other hand, all remnant vegetation is felled by chainsaws, followed by a broadcast burn. The remaining woody materials are restacked by bulldozers weighing not more than 13 tonnes and then reburnt. No destumping is allowed.

(c) Roading

Three different types of roads are constructed within the project areas, viz:-

- (a) main roads which connect the project areas with the public roads to facilitate access;
- (b) branch roads to facilitate easy movement of machinery and manpower within the project area for plantation establishment and maintenance; and
- (c) jeeptracks or planting tracks, constructed to facilitate easy transportation of seedlings and equipment to the planting sites.

Road density is controlled to about 25 m/ha (0.5 chain/acre).

(d) Planting Density

The nominal planting density at present is 900 trees per hectare based on a spacing of 3.7 m x 3 m (12' x 10'). Formerly the nominal planting density was 1,110 trees per hectare at 3 m x 3 m (10' x 10').

4.4 Plantation Management

(a) Weeding

During the first year after planting, circle weeding is carried out once a month to prevent the emergence of any weed which will compete with the planted seedlings. The circular area weeded is about 45 cm in radius, while weeds in between the circles must be slashed down to no more than 50 cm high.

7/-

(b) Manuring

120 gm of Christmas Island Rock Phosphate (CIRP) are applied into each planting hole at the time of planting. This is boosted by another 120 gm of CIRP and 60 gm of Triple Superphosphate for each tree one year after planting. A third round of application will be carried out about 2 years after planting but the fertilizer regime has yet to be finalised.

(c) Pruning

All the three compensatory plantation species are prone to heavy early branching which, if not removed, may lead to multiple leader formation. Hence pruning is normally carried out at about four months after planting to remove competing leaders and branches of abnormal size. High-pruning up to 6 m of the best 300 trees in each hectare of plantation is scheduled to be carried out in year 4.

(d) Thinning

A commercial thinning is scheduled in year 8. This is projected to reduce stand density to about 300 trees per hectare.

(e) Pest and Disease Control

300 gm of Heptachlor granules are applied into each planting hole at time of planting. This chemical is effective against termite attack for two years. A retreatment at year 3 is necessary for continued protection.

5. PROJECTED YIELDS

The MAI of compensatory plantations is conservatively estimated to be 17,5 m³/ha/year for a rotation of 15 years. Based on this growth rate, the yield of the compensatory plantations is estimated to be 262 m³/ha, of which 52 m³/ha is the thinning yield at 8 years of age and 210 m³/ha is final yield at the end of the rotation.

6. PROJECTED UTILIZATION

All the three compensatory plantation species can produce timber of good strength and working properties. It is an excellent timber for furniture, panelling, moulding and joinery. It is clear that these species can cover the range of uses of our main local species, the Light Red Meranti, which is the most important general-utility timber in Peninsular Malaysia.

7. METHOD OF PROJECT IMPLEMENTATION

The implementation of this Project is undertaken by the private sector through the contract work system. This approach is also consistent with the Government's privatisation policy.

The Federal Forestry Department is the implementing agency of this Project.

8. PROJECT FINANCING

As forestry is constitutionally a State matter and being aware of the long term nature of forest plantation investment and the enormous financial burden involved, the

Federal Government has agreed to finance the Project by way of interest-free loans to be given to the participating States, repayable in 25 years with a grace period of 15 years. Under the Fourth Malaysia Plan (1981 - 1985), a sum of 20 million Ringgit was set aside to be loaned to the State Government of Johor, Negeri Sembilan, Selangor and Pahang to finance the establishment of 7,011 ha of forest plantation. Till the end of 1984, 1,850 ha of plantation were successfully established in the four States. The physical achievement is shown in Table 2.

TABLE 2: Physical Achievement of the
Compensatory Forest Plantation
Project (1983 - 1984)

STATE	1983	1984	TOTAL
JHOR	505	250	755
NEGERI SEMBILAN	193	134	327
SELANGOR	192	131	323
PAHANG	-	445	445
TOTAL:	890	960	1,850

9. ASIAN DEVELOPMENT BANK (ADB) LOAN

In early 1985, the Federal Government obtained a sector loan of US\$24.5 million from ADB, Manila to finance 50% of the total cost of US\$49.0 million for the establishment of 40,000 ha of forest plantation in the four States from 1985 - 1987. The acreage and estimated establishment costs

10/-

according to the four States are shown in Table 3. The ADB Loan is repayable in 15 years with a grace period of four years at an interest rate of 10.25% per annum. The Federal Government will loan the other half of the total cost involved. The Loan Agreement was signed on 13 March, 1985. With the approval of this loan, it has now been made possible to implement this Project according to schedule.

TABLE 3: Physical and Financial Targets of the
ADB Compensatory Plantation Project (1985-1987)

STATE	PHYSICAL TARGET (ha)				FINANCIAL TARGET (M\$ '000)			
	1985	1986	1987	Total	1985	1986	1987	Total
JOHOR	2,300	4,800	8,900	16,000	4,114	12,588	24,000	40,997
NEGERI SEMBILAN	400	600	1,000	2,000	975	1,934	3,420	6,329
SELANGOR	400	2,000	3,600	6,000	800	4,809	9,543	15,152
PAHANG	2,900	4,600	8,500	16,000	5,111	12,700	23,829	41,640
TOTAL	6,000	12,000	22,000	40,000	11,000	32,031	61,087	104,118

10. ACHIEVEMENT UNDER THE ADB LOAN PROJECT

In 1985, a total of 6,216 ha of forest plantation was established in the four States as shown in Table 4. In addition to this, two fire towers were constructed, one in Johor while the other in Pahang. Three landrovers, five motorcycles and one water tanker were also purchased.

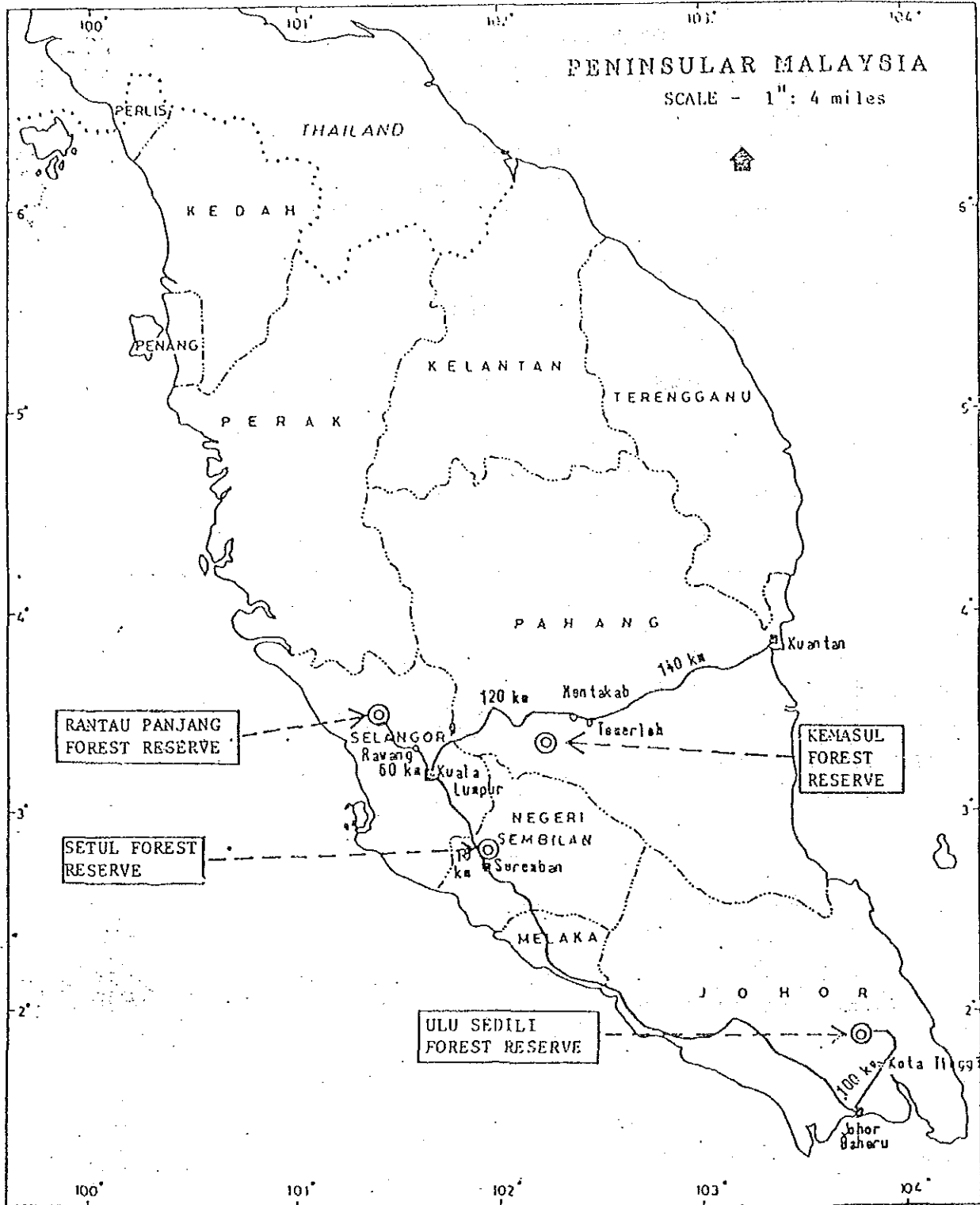
For 1986, 13 contracts for the establishment of a total of 10,430 ha in the four States have been awarded to date. These contracts include site preparation and planting, along with the production of potted seedlings. Work is in progress.

Road maintenance equipment, along with other vehicles, will also be purchased in 1986.

TABLE 4: PHYSICAL ACHIEVEMENT
FOR 1985 (ha)

STATE	TOTAL AREA PLANTED IN 1985 (ha)
JOHOR	2,296
NEGERI SEMBILAN	402
SELANGOR	510
PAHANG	3,008
TOTAL	6,216

COMPENSATORY FORESTRY PROJECT



(H) プロジェクト機材管理

マレーシア側機材管理簿(1)

別添 1

168	MAP MEASURE	SJP-	61	-88	7	10	1	SET	0.00	0.00	KILBIMATER
169	MAP MEASURE	SJP-	61	-88	8	10	1	SET	0.00	0.00	KILBIMATER
170	MAP MEASURE	SJP-	61	-88	9	10	1	SET	0.00	0.00	KILBIMATER
171	MAP MEASURE	SJP-	61	-88	10	10	1	SET	0.00	0.00	KILBIMATER
172	PLANIMETER	SJP-	62	-88	1	5	1	SET	0.00	0.00	USHIKATA O-BACK L
173	PLANIMETER	SJP-	62	-88	2	5	1	SET	0.00	0.00	USHIKATA O-BACK L
174	PLANIMETER	SJP-	62	-88	3	5	1	SET	0.00	0.00	USHIKATA O-BACK L
175	PLANIMETER	SJP-	62	-88	4	5	1	SET	0.00	0.00	USHIKATA O-BACK L
176	PLANIMETER	SJP-	62	-88	5	5	1	SET	0.00	0.00	USHIKATA O-BACK L
177	DIAMETER TAPE	SJP-	63	-88	1	5	1	PC	0.00	0.00	NICHIRINKYO
178	DIAMETER TAPE	SJP-	63	-88	2	5	1	PC	0.00	0.00	NICHIRINKYO
179	DIAMETER TAPE	SJP-	63	-88	3	5	1	PC	0.00	0.00	NICHIRINKYO
180	DIAMETER TAPE	SJP-	63	-88	4	5	1	PC	0.00	0.00	NICHIRINKYO
181	DIAMETER TAPE	SJP-	63	-88	5	5	1	PC	0.00	0.00	NICHIRINKYO
182	STEREOSCOPE	SJP-	64	-88	1	1	1	SET	0.00	0.00	TOPCON III
183	NUMBER TAPE	SJP-	65	-88			50	ROLL	0.00	0.00	RINYAKOSAIKAI
184	GUN CUTTER	SJP-	66	-88			5	PC	0.00	0.00	MAX TG-A 10MM
185	NEEDLE	SJP-	67	-88			50	BOX	0.00	0.00	FOR GUN CUTTER
186	ALTIMETER	SJP-	68	-88	1	2	1	SET	0.00	0.00	THOMMEN TX
187	ALTIMETER	SJP-	68	-88	2	2	1	SET	0.00	0.00	THOMMEN TX
188	POINT PLATE	SJP-	69	-88			20	PC	0.00	0.00	S-II, 2MM, 20*20CM
189	POINT PLATE	SJP-	70	-88			20	PC	0.00	0.00	M-II, 5MM, 20*20CM
190	PLOT SET PLATE	SJP-	71	-88			10	PC	0.00	0.00	
191	TRIANGLE SCALE	SJP-	72	-88			25	PC	0.00	0.00	
192	RULER	SJP-	73	-88			25	SET	0.00	0.00	TRIANGLE
193	PROTRACTOR	SJP-	74	-88			25	PC	0.00	0.00	
194	DRAWING SET	SJP-	75	-88			25	SET	0.00	0.00	
195	RULER	SJP-	76	-88			25	PC	0.00	0.00	STRAIGHT, 45CM
196	RULER	SJP-	77	-88			25	SET	0.00	0.00	FRENCH CURVE
197	RULER	SJP-	78	-88			1	SET	0.00	0.00	ROUND
198	RULER	SJP-	79	-88			1	SET	0.00	0.00	ROUND
199	TEMPLATE	SJP-	80	-88			25	PC	0.00	0.00	NO.20
200	ROTRING SET	SJP-	81	-88			1	SET	0.00	0.00	
201	ROTRING SET	SJP-	81	-88			1	SET	0.00	0.00	
202	PAPER WEIGHT	SJP-	82	-88			50	PC			
203	BRUSH	SJP-	82	-88			25	SET	0.00	0.00	
204	DRAWING BOARD	SJP-	83	-88	1	4	1	SET	0.00	0.00	MAX
205	DRAFTING MACHINE	SJP-	84	-88	2	4	1	SET	0.00	0.00	MAX
206	CHAIR	SJP-	84	-88	3	4	1	PC	0.00	0.00	MAX DM-300
207	LIGHT	SJP-	84	-88	4	4	1	SET	0.00	0.00	MAX ML-20
208	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	1	25	1	PC	0.00	0.00	
209	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	2	25	1	PC	0.00	0.00	
210	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	3	25	1	PC	0.00	0.00	
211	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	4	25	1	PC	0.00	0.00	
212	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	5	25	1	PC	0.00	0.00	
213	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	6	25	1	PC	0.00	0.00	
214	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	7	25	1	PC	0.00	0.00	
215	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	8	25	1	PC	0.00	0.00	
216	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	9	25	1	PC	0.00	0.00	
217	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	10	25	1	PC	0.00	0.00	
218	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	11	25	1	PC	0.00	0.00	
219	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	12	25	1	PC	0.00	0.00	
220	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	13	25	1	PC	0.00	0.00	
221	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	14	25	1	PC	0.00	0.00	
222	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	15	25	1	PC	0.00	0.00	
223	DRAWING BOARD	SJP-	85	-88	16	25	1	PC	0.00	0.00	



LEMBAGA KEMAJUAN PERHUTANAN NEGERI SABAH.

SAFODA

BOUCER PENGELUARAN SETOR

A N^o 42953

DIKELUARKAN KEPADA SPD Zahal Sani^o
BAHAGIAN/SEKSYEN SASDA - JICA Kuant
RUJ NO. PERMINTAAN

UNTUK Project-office Kua
(PROJEK)
TARIKH 20/03/1989
NO. LPO.....

BIL	BUTIRAN	UNIT	JUMLAH	VOTE	LEDGER	CATITAN
01.	Chair for graphing machine Serial ref no: SJ P-084		- 88 (003/004)			

DIKELUARKAN DAN DILULUSKAN OLEH:-
TANDATANGAN [Signature]
NAMA Muhammad Ali, Latip
NO. KAD. PENG H-0150814
PANGKAT hp. P/C SASDA-JICA
TARIKH 20/03/89

DITERIMA OLEH:-
TANDATANGAN [Signature]
NAMA Orang Seman
NO. KAD. PENG 0A6634
PANGKAT perandu
TARIKH 20/3/89

- SALINAN:
- ASAL : IBU PEJABAT
 - KEDUA : PEMINTA
 - KETIGA : PENGELUAR
 - KEEMPAT : SALINAN BUKU

(I) 調查團手持資料

資料 - 1

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION
OF
THE SABAH RE-AFFORESTATION TECHNICAL DEVELOPMENT AND
TRAINING PROJECT

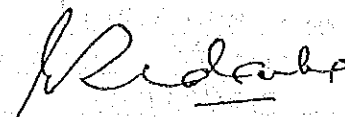
The Japanese Consultation Team and the Malaysian authorities concerned have jointly formulated a Tentative Schedule of Implementation of the Sabah Re-forestation Technical Development and Training Project (hereinafter referred to as "the Project") as annexed hereto.

This has been formulated in accordance with the attached document for the Record of Discussions signed between the Japan International Cooperation Agency and the Malaysian authorities concerned for the Project on the condition that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides, and that the above mentioned schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions, when necessity arises, in the course of the implementation of the Project.

Sabah, December 5th, 1987.

山口夏郎

Mr. NATSUO YAMAGUCHI
Leader,
Consultation Team
Japan International
Cooperation Agency,
Japan.



Mr. Marcelo Pangan Udarbe
General Manager,
Sabah Forestry Development
Authority, (SAFODA),
Kota Kinabalu.

ANNEX

Tentative Schedule of Implementation.

1

ITEM	1st year April	2nd year April	3rd year April	4th year April	5th year April
<p>I. Activities of the Project</p> <p>1. Re-afforestation Techniques</p> <p>(1) Silviculture</p> <p>(i) Development and improvement of silviculture techniques through setting up demonstration forest and arboretum</p> <ul style="list-style-type: none"> . planting . fertilization . provenance . tools . tending of natural seedling regeneration . pruning <p>(ii) Tree improvement</p> <ul style="list-style-type: none"> . Candidate Plus Tree selection . progeny test <p>(iii) Compiling manual of silviculture techniques</p>	<p>July</p>				

Handwritten signature/initials

ITER	1st year April	2nd year April	3rd year April	4th year April	5th year April
<p>(2) Nursery</p> <p>(i) Development and improvement of nursery techniques through seedling production for demonstration forest and arboretum</p> <ul style="list-style-type: none"> . nursery management . vegetative propagation . seed management . potting <p>(ii) Compiling manual of nursery techniques</p>	<p>Oct. →</p>				

Handwritten signature

ITEM	1st year April	2nd year April	3rd year April	4th year April	5th year April
(3) Forest Management	(i) Improvement of forest fire control system . model organization for the fire control . community education (ii) Development and improvement of forest road construction and maintenance techniques (iii) Forest inventory . forest management map . soil survey . stumpage volume and yield tables (iv) Establishment of diseases and pests control monitoring system				
		Sep. ←			
		Sep. ←			
		Oct. ←			
	Sep. ←				

Handwritten signature

ITEM	1st year April	2nd year April	3rd year April	4th year April	5th year April
<p>2. Training on Re-afforestation</p> <p>(i) Preparing curriculum and text books:</p> <ul style="list-style-type: none"> . nursery . silviculture . forest management . forest machinery <p>(ii) Setting up training courses</p> <p>general courses for :</p> <ul style="list-style-type: none"> . junior college . graduate (15 persons) . senior high school . graduate (40 persons) . junior high school . graduate (40 persons) <p>Special course</p> <ul style="list-style-type: none"> . operation of forest machinery . operation of computer 	<p>Sep. →</p>	<p>May →</p>			

Handwritten signature

ITEM	1st year April	2nd year April	3rd year April	4th year April	5th year April
<p>II Japanese Contribution</p> <p>1. Dispatch of experts</p> <p>(1) Long-term experts in the field of :</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Team Leader (ii) Silviculture (iii) Nursery (iv) Forest Management (v) Coordinator <p>(2) Short-term experts :</p> <p>Remark: Short-term experts may be dispatched when necessary</p> <p>2. Provision of equipment and machinery</p> <p>3. Training of Malaysian personnel in Japan</p> <p>4. Construction of the model infrastructure</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Nursery and related facilities (2) Forest road 	<p>July →</p>				
	<p>Oct. →</p>				
	<p>Nov. → Mar. → Apr. → Sep. →</p>				

Handwritten signature/initials

ITEM	1st year April	2nd year April	3rd year April	4th year April	5th year April
III Malaysian Contribution 1. Malaysian personnel (1) Project manager (2) Counterparts in the fields of : (i) Silviculture (ii) Silviculture (tree improvement) (iii) Nursery (iv) Forest Management (v) Coordinator (3) Other staff (i) Field officers (ii) Drivers (4) Administrative personnel (i) Administrative officer (ii) Clerk and typist (iii) Other necessary supporting staff					

Handwritten signature
1/2/71

ITEM	1st year April	2nd year April	3rd year April	4th year April	5th year April
2. Construction and maintenance of forest road	July				
3. Land, building and facilities					
4. Running cost					

Handwritten signature

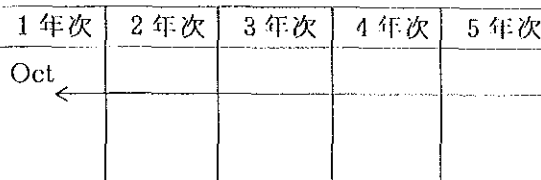
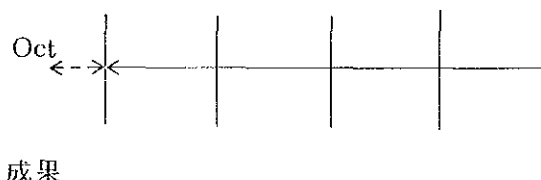
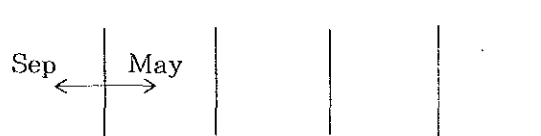
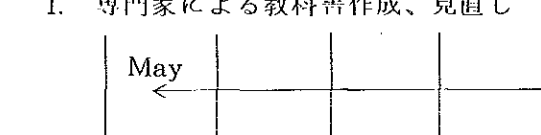
大項目	中項目	暫定実施計画の内容	年次計画及び備考										
			1年次	2年次	3年次	4年次	5年次						
(1) 造林	(i) 展示林と樹木園の造成を通じた造林技術の開発改良 <ul style="list-style-type: none"> 造林 施肥 産地試験 道具 天然更新稚樹の育成 枝打ち 	<p>SAFODAは、1976年設立以来、放棄された農地・農業限界地・二次林等を対象として、主としてAcasia mangium (マメ科)を造林してきており、1986年末現在のその面積は1万6,000ヘクタールとなっている。SAFODAの造林事業の実態把握は十分とは言えないが、問題として次のようなことが指摘できる。</p> <p>(ア) 造林保育の考え方は、単木成長を最大にすることに重点を置いており、密度管理の考え方が取り入れられていないため、植栽本数は一律1,100本/ha(3m×3m、10'×10')であり、地位の劣るところは、林冠が早期に閉鎖していない。</p> <p>(イ) 生産目標が明確でなく、二股・曲がり・枝太等形質の劣る個体が多数成育している。</p> <p>(ウ) 樹種はAcasia mangium一辺倒であって、適地といえないところも見られる。また、現在サバ州に植えられているものは、オーストラリア産の一個体から得られた種子を導入して広められたもので、数代にわたり、同系交配を繰り返してきており、遺伝子レベルでの活力の衰えが心配されている。</p> <p>(エ) 植え穴掘り・下刈り・施肥等の方法に、不適切・画一的なものがある。</p> <p>(オ) 枝打ち・間伐技術は、造林の歴史が浅いため、これからの段階である。</p> <p>(カ) 造林地の実態・施業経過が適切に記録されていない。</p> <p>以上の問題点を踏まえて、造林技術の開発改良を進め、協力期間末までに一定の成果を得るものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 造林 <p>造林技術の開発改良に資するため、コタキナバルの南西約30キロメートルのキナルートのSAFODA管理地に、約260ヘクタールの展示林を協力期間内に造成する。主として、Acasia mangiumを植栽して各種の試験を実施するとともに、苗畑・林道と一体となって現地研修に寄与させる事とする。各年度の造林面積は、種子の入手・養苗・林道開設・研修等総合勘案のうえ、次のとおり計画する。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>1988年</td> <td>50 ha</td> </tr> <tr> <td>1989年</td> <td>130 ha</td> </tr> <tr> <td>1990年</td> <td>50 ha</td> </tr> <tr> <td>1991年</td> <td>30 ha</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">260 ha</td> </tr> </table> <p>展示林においては、地ごしらえ・植付け・下刈りの方法について検討を加え、改良を要すると思われるものは改良し、更に、じかまき造林・郷土樹種などのラインプランティングについて試験する。</p> <p>植付けについては、現行の3m×3mのほか2m×2m、1.5m×1.5mなどの植栽間隔で実行する。</p> <p>また、展示林区域内の現地事務所・苗畑の周辺に、約30ヘクタールの樹木園を造成する植栽樹種は、熱帯地域で造林されているもののほか、将来期待が持てる樹種・郷土樹種等を可能な限り多く(50種以上)導入し、研修などに供する。</p> 施肥試験 <p>展示林予定地の土壌はやせており、またSAFODAの造林事業がせき悪地を含むことから、立地状況の悪い場所における適切な施肥方法を見出すため、遅効性の肥料などを用いて、施肥試験を実施する。肥料の種類・量・施用方法・施肥時期(サイクル)・経済性等について比較試験を行う。</p> 産地試験 <p>オーストラリア・パプアニューギニア・インドネシアの各産地からの種子から養苗したAcasia mangiumを植栽して、展示林区域に適応する原産地を見出す。</p> 作業用具の改良 <p>作業効率・安全性を高めるために、地ごしらえ、植付け・下刈り作業等に使用する作業用具の改良を試みる。</p> 天然更新稚樹の育成管理試験 <p>Acasia mangiumは山火事跡地でよく更新しており、展示林区域内においても、1987年の火事の後更新した稚樹がみられる。この天然更新地に試験区を設け、適切な稚樹の育成管理技術を見出す。</p> 	1988年	50 ha	1989年	130 ha	1990年	50 ha	1991年	30 ha	260 ha		<p>July ←-----></p> <p>実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 展示林造成作成作業の継続 樹木園造成作業の継続 試験地の設定 天然更新調査地の設定 <p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 32.22ヘクタールの植栽終了 樹木園内7樹種の植栽完了(3.79ヘクタール) <p>問題点</p> <ol style="list-style-type: none"> 請負、直備共作業能率が悪く地拵、植栽に長期間を要する。 事業量の増加のためカウンターパートアシスタントに負担がかかっている。 <p>対策</p> <ol style="list-style-type: none"> 請負作業、直備作業の監督体制の改善……出来高給(しげき給)の導入 未配置のアシスタント一名の早期配置要請
1988年	50 ha												
1989年	130 ha												
1990年	50 ha												
1991年	30 ha												
260 ha													

(2)

大項目	中項目	暫定実施計画の内容	年次計画及び備考													
			1年次	2年次	3年次	4年次	5年次									
(2) 育苗	(ii) 材木育種	<ul style="list-style-type: none"> 枝打ち技術の改良 Acasia mangiumの用材としての価値を高めるためには、適切な枝打ちが必要なので、現行の枝打ち技術について改良を行う。枝打ち試験は、枝打ちの強度(樹冠長に対する枝打ち長の割合)が成長に及ぼす影響を調べるとともに、枯枝打ちも含めた残枝長・残枝径と巻き込み期間との関係・枝打ち後への防腐剤塗布の効化・枝打ち用具・経済性等について調査検討し、適切な作業方法を見出す。 <p>SAFODAは、すでにAcasia mangiumとAcasia auriculiformisとの自然交雑種の優良樹候補木をいくつか選抜しているが、Acasia mangiumについてはその数は、極めて少ない。Acasia mangiumには、その形質に欠点のあるものが多く、良い形質をもったもののみを造林材料として、利用していくようにする必要がある。そこで、次の事項について実施し、苗畑における無性繁殖技術の開発改良との連携のもとに、林木育種技術の開発改良を進めていくこととする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 優良樹候補木の選抜 Acasia mangiumの優良樹候補木をSAFODAの造林地等から選抜する。 次代検定林の設定 この優良樹候補木及びAcasia mangiumとAcasia auriculiformisとの自然交雑種について、次代検定試験を行うための試験地を設定する。 														
	(iii) 造林マニュアルの作成	(i) (ii)の成果をもとに、造林のマニュアルを作成する。														
	(i) 展示林と樹木園のための苗木生産を通じた育苗技術の開発改良	<p>SAFODAのAcasia mangiumの養苗の技術はかなり高い。しかしながら、優良な苗木を低コストで生産するために、更に育苗技術の開発改良を行う必要がある。そこで、展示林・樹木園及び防火樹帯の造成に必要な苗木の生産を通じて、低コスト優良苗木生産の視点に基づく育苗技術の開発改良を進め、協力期間末までに、一定の成果を得るものとする。なお、苗木はキナルート苗畑が完成(1988年3月)してから本格的に生産するが、それまでは、SAFODA構内で、試験的に苗木の養成を行う。生産する樹種は、50種以上の見込である。年度別苗木生産見込量は、次のとおり。</p> <table border="1"> <tr> <td>1988年</td> <td>150千本</td> </tr> <tr> <td>1989年</td> <td>380千本</td> </tr> <tr> <td>1990年</td> <td>150千本</td> </tr> <tr> <td>1991年</td> <td>90千本</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">770千本</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 苗畑管理 無性繁殖 種子の取り扱い ポットニング 	1988年	150千本	1989年	380千本	1990年	150千本	1991年	90千本	770千本					
1988年	150千本															
1989年	380千本															
1990年	150千本															
1991年	90千本															
770千本																
		<ul style="list-style-type: none"> 苗畑管理 苗木の各成育段階における適当な灌水及び日覆い方法について、比較試験を行い適切な方法・施設を見出すほか、生産性の向上のための作業用具・施設の改良を行う。 無性繁殖 Acasia mangium及Acasia mangiumとAcasia auriculiformisの交雑種について、継ぎ木・挿し木・とり木の技術開発・改良を行う。 種子の取り扱い 発芽率の維持・向上のための種子の貯蔵法・各種の発芽処理について、試験を行い、適切な方法を見出す。 														
			<p>実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 播種8樹種 育苗管理約14万ポット 各種試験調査 種子採取3種類 <p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 苗木の払い出し6万本 <p>問題点</p> <ol style="list-style-type: none"> 造林の遅れのため移植時期を逸した対応 苗木の成長抑制 													

大項目	中項目	暫定実施計画の内容	年次計画及び備考															
			1年次	2年次	3年次	4年次	5年次											
(3) 森林管理	(ii) 育苗マニュアルの作成	<p>• ポットティング まきつけ箱の形と大きさ及び用土の種類、ビニールポットの形と大きさ、土壌と砂と対比の混合割合とその材料、苗木の各成育段階に施用する肥料の量及びその成分割合について、比較試験を行い、適切なポットティング方法を見い出すほか、ポットへのじかまきによる苗木生産についても試みる。</p> <p>(i)に述べた各種試験及び技術開発・改良の成果を踏まえ、生産コストの分析手法なども取り入れた育苗マニュアルを作成する。</p>																
	<p>(i) 山火事防止システムの改良</p> <p>• モデル山火事防止体制 • 山火事防止の啓蒙活動</p> <p>SAFODAは、1976年以来1986年末までに、全植栽面積の30%に相当する5万7,000ヘクタールの造林地を山火事で消失しており、山火事防止はSAFODAの重要課題である。山火事の原因は、ほとんど人為によるといわれている。そのため、展示林区域をモデルとして、山火事防止策を次のとおり講ずる。</p> <p>• モデル山火事防止体制 展示林を対象にして、防火線・防火樹帯を配置する。林道は、防火線の役割を兼ねる。防火樹帯は、林道に沿って、必要な箇所に造成し、その構造は、灌木帯と高木帯の組み合わせとするが、展示林区域は、傾斜地が多いので、高木帯は林道の片側にとどめる。用いる樹種はPterocarpus indicus, Swietenia macrophylla, Schima wallichiiの高木とBauhinia purpurea, Dillenia spp.の灌木を計画する。また、危険性が高いと考えられる展示林区域南部の鉄道線路側に、前記の樹種で防火林を造成する。造成する防火樹帯の延長は6.9キロメートル、防火林の面積は3.8ヘクタールで、1990年までに植栽を終了する。年度別の延長・面積は、次のとおり。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>延長(km)</th> <th>面積(ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1988年</td> <td>2.5</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>1989年</td> <td>3.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1990年</td> <td>1.4</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>6.9</td> <td>3.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>また、プロジェクトの現地事務所に、山火事消化機材を備付けるとともに、林道の主要地点にドラム缶を配置して、危険期には貯水して万一の場合に備える。</p> <p>山火事が発生した場合、被害を最小限にいとめるためには、早期発見・早期消火の体制を確立する必要がある。区域内の高標高点に監視塔を設置し、プロジェクトの現地事務所に連絡できるようにする。</p> <p>また、乾季の山火事危険時には、パトロールを行なう体制を確立する。プロジェクトの現地事務所に、山火事消火隊を編成し、消火機材の取り扱い・消火方法の研修等を実施して、山火事に備えるようにする。</p> <p>山火事防止の啓蒙活動プロジェクト関係のスタッフ・作業員に、日常の業務を通じて、山火事防止の教育をする。州道・鉄道の沿線に立看板などを立て、山火事防止を啓蒙するとともに、展示林区域周辺の住民・学校生徒に対し啓蒙活動を行う。</p>	年	延長(km)	面積(ha)	1988年	2.5	1.5	1989年	3.0		1990年	1.4	2.3	計	6.9	3.8	<p>Sep ←</p> <p>Sep ←</p> <p>実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 防火線、防火樹帯新設 意識調査の実施 <p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 防火樹帯(1.95ヘクタール)造成 防火林(1.95ヘクタール)造成 立看板、水タンクの設置 	
年	延長(km)	面積(ha)																
1988年	2.5	1.5																
1989年	3.0																	
1990年	1.4	2.3																
計	6.9	3.8																
	(ii) 林道開設、維持技術の開発改良	<p>展示林区域には既往の作業道があるが、勾配が急で曲半径も小さく、かつ、のり面が急で崩壊をおこしており、また、敷砂利、側溝がないため、降雨後はしばしば通行が不能となる。このため、幹線的な林道2キロメートルを、JICAのモデルインフラの事業として、1988年に整備をする。</p> <p>展示林の造林を円滑に進めるため、林道網等として、その他に必要な支線林道6.3キロメートルは1990年までに開設する。林道は、効果、開設及び維持費等を勘案して、幅員、勾配、曲半径、のり面、敷砂利、側溝等を基本とした技術基本で開設する。</p> <p>年度別の林道開設及び改良計画は次のとおり。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>幹線(m)</th> <th>支線(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1988</td> <td>2,000</td> <td>5,000</td> </tr> <tr> <td>1989</td> <td>0</td> <td>1,100</td> </tr> <tr> <td>1990</td> <td>0</td> <td>1,200</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>2,000</td> <td>7,300</td> </tr> </tbody> </table>	年	幹線(m)	支線(m)	1988	2,000	5,000	1989	0	1,100	1990	0	1,200	計	2,000	7,300	<p>Step ←</p> <p>実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 基盤整備事業による幹線林道改良、及び支線林道の新設作業 作業(約2.7キロメートル)の測量
年	幹線(m)	支線(m)																
1988	2,000	5,000																
1989	0	1,100																
1990	0	1,200																
計	2,000	7,300																

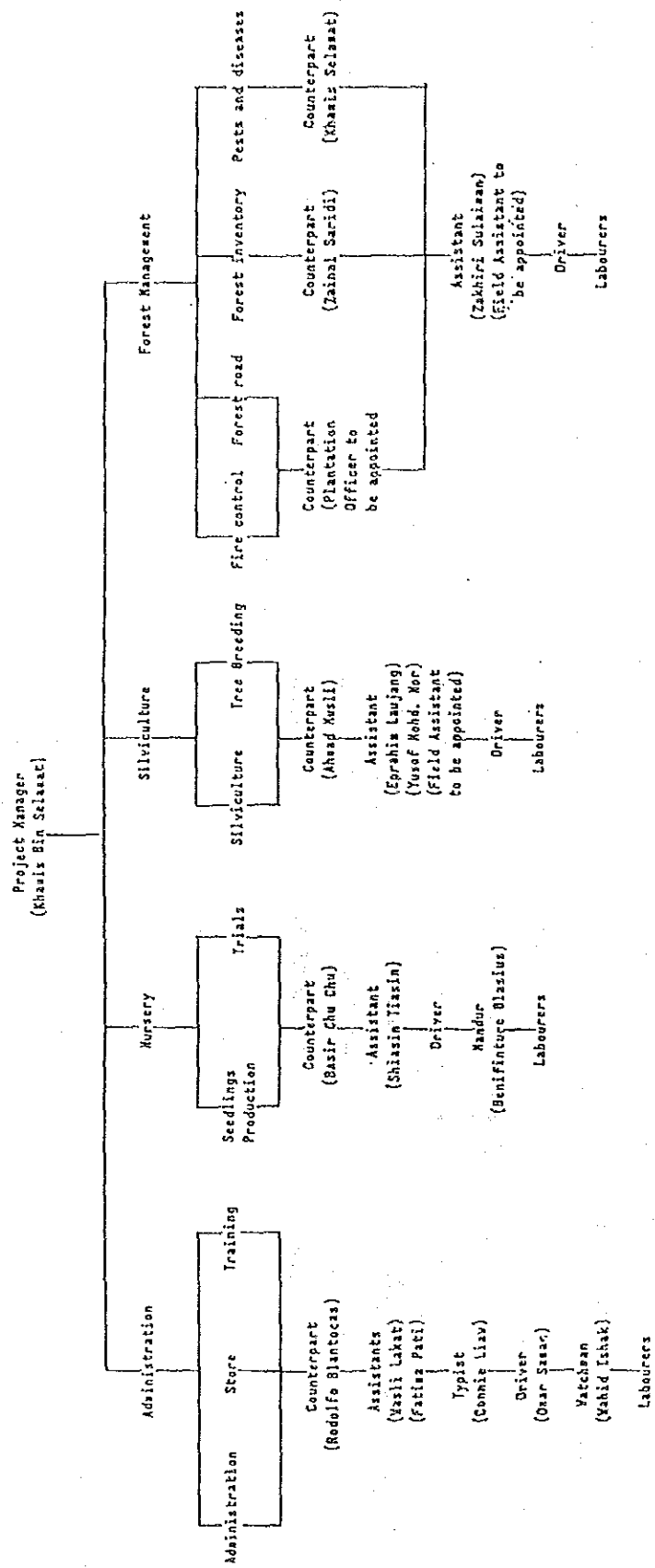
(4)

大項目	中項目	暫定実施計画の内容	年次計画及び備考								
			1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(4) 訓練	(iii) 森林調査技術 • 森林管理図 • 土壌調査 • 立木材積表と収穫表の調製	<p>SAFODAの森林区画は、地形などを考慮されておらず矩形になっており、また、林分の蓄積・成長量・疎密度等の成育状況や施業経過が的確に記録されていない。更に、土壌調査は実施されているが、林分の成長と指標植物を含めた、土壌条件の関係が明らかにされていない。立木材積表は二種類調製されているが、地位の低いキナルートに適用できるものではない。これらの実態を踏まえて、森林調査技術に関し、次の項目について開発改良を行うこととする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 森林管理図の作成 現行の区画を搬出路・地形・樹種・植栽年月等によって細分するとともに、その区画（小班）を実測して、図化する。また、林地・林木の状態の記録方法を改善するとともに、これらのデータをコンピューターにより、データベースとして保管して必要なデータを迅速に取り出せるようにする。 • 土壌調査 土壌調査を実施して、林分の成長と指標を含めた土壌条件の関係を明らかにするとともに、土壌の細分類とその見分け方についてのマニュアルを作成する。 • 立木材積表と収穫表の調製 SAFODAの造林地を調査して、展示林区域において適用できる立木材積表と収穫表を調製する。また、森林調査データを、パーソナルコンピューターにより処理するためのプログラムを作成する。 	 <p>実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 土壌調査継続 2. サンプルの調査の継続 <p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 森林記録簿の作成 2. 調査要領作成 								
	(iv) 森林病虫害対策	<p>SAFODAの造林地には、現在まで病虫害の大発生はない。しかし、単一樹種の大面積造林には、病虫害発生の危険が付きまとう。展示林は、単一樹種の大面積造林にはならないうえに、防火樹帯の設置が単一樹種の連絡を阻むこととなる。しかし、予測しない病虫害の発生もありうることから、SAFODAの既往造林地、苗畑で発生し病虫害の症状・原因・防除方法等を系統的に分析整理して、ハンドブックを作成し、プロジェクトスタッフによる早期発見の体制確立に資する。</p> <p>また、早期発見・早期駆除により被害を最小限にとどめるために、SAFODA本部と現地事務所との通報連絡を迅速かつ、的確に行える体制の確立に努める。</p> <p>苗畑及び造林地で病虫害が発生した場合は、直ちに、その防除対策の研究・技術開発を行う。</p>	 <p>成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 森林病虫害ハンドブックの作成 								
	(i) カリキュラム及び教材の作成 • 育苗 • 造林 • 森林管理 • 林業機械	<p>SAFODA職員（及び近い将来にはサバ州林技時術者）の資質と技術の向上を図るために、林業技術及び必要なカリキュラムと教材を、次の部門のものについて作成する。</p>	 <p>実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 専門家による教科書作成、見直し 								
(ii) 訓練の実施 • 短大卒コース(15名) • 高卒コース (40名) • 中卒コース (40名) • 林業機械操作コース • コンピュータコース	<p>SAFODA職員の担当職務・学歴・技術レベル等に応じて、次のコースを設定する。</p> <table border="0"> <tr> <td>• Junior college graduata (Assistant Plantation Officer, APO) コース</td> <td>年間対象人員</td> <td>15名</td> </tr> <tr> <td>• Senior high school graduate (Field Assistant, FA) コース</td> <td>年間対象人員</td> <td>40名</td> </tr> <tr> <td>• Junior high school graduate (Worker) コース</td> <td>年間対象人員</td> <td>40名</td> </tr> </table> <p>なお、必要に応じて、特別コース（コンピューター、林業機械等）を開設する。</p>	• Junior college graduata (Assistant Plantation Officer, APO) コース	年間対象人員	15名	• Senior high school graduate (Field Assistant, FA) コース	年間対象人員	40名	• Junior high school graduate (Worker) コース	年間対象人員	40名	 <p>実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 試験的なコースの実施(1回、8名)
• Junior college graduata (Assistant Plantation Officer, APO) コース	年間対象人員	15名									
• Senior high school graduate (Field Assistant, FA) コース	年間対象人員	40名									
• Junior high school graduate (Worker) コース	年間対象人員	40名									

資料一3 マレーシア・サバ州造林技術開発訓練計画 専門家、C/P 受け入れ実績

	昭和62年度	昭和63年度	平成元年度	平成2年度	平成3年度
協力期間	1987.3.14				1992.3.13
長期専門家	1987.7.14 藤森末彦 (リーダー兼造林) 1987.7.14 佐藤 朗 (業務調整) 1987.7.14 本郷浩二 (造林) 1987.8.26 岡田勝輔 (育苗) 1987.8.26 福本嗣久 (森林管理)	1989.7.13 1989.7.13 1989.7.13 1989.8.25 1989.8.25			
短期専門家	10/15 12/1 峠田 宏 (展示林計画) 10/15 12/17 森貞和仁 (土壌調査) 10/15 12/17 山手廣太 (育苗計画) 11/20 3/26 小林克彦 (施行管理) 6/21 9/4 福原楷勝 (訓練計画) 7/15 11/13 高橋隆彦 (施行監理)				
研修員受入	準高級 3/13 4/2 Khamis Selamat SAFODA Senior Research Officer 準高級 3/13 4/2 W. J. P. Pereira SAFODA Controller of Plantation 3/13 4/2 Maisuri Besri SEPD Assistant Director 育種・造林 8/1 11/30 Ahmad Musli SAFODA Research officer 研修計画 3/1 4/15 Rodolfo Blantoccas SAFODA Assistant officer				

資料一 4 プロジェクト組織図
(SAFODA)



1989. 3. 1

現場での観察にもとづいた着想を中心とした試験内容は、全体として、よくできているが、個々の項目については、意図がはっきりしないものや、方法に若干問題があるものなどもみられる。気付いた点を記したので、検討の参考にされたい。(なお、コメント不要のNaは省略する)。

1. 更新特性の解明

1-1 種子の生産

(2) 花がつきはじめ、実がつきだす機会は、孤立木でも林分状態でも、それほどかわらないと思われるが、“十分な種子量を供給できる林分”は、密度、とくに林冠の状況によって影響されるのが普通で、林況とのかかわりで把える必要がある。また、“更新に十分な種子量”は、どの位の稚樹ができれば更新されたとするのか、この目安も必要になるはずである。

(3) 当然考えていると思うが、各地域の環境要因はおさえる必要がある。

(1)~(4)の方法について

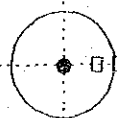
結実量をおさえるのに、seed trap も使えないことはないと思うが、着生量そのものを、推定する方法がよいのではないか。例えば、30~50果について、平均○粒/果を調べ、数本について、平均○果/個体を求める。これらから、ヘクタール当り生産種子数を推定するほうがよい。

(5) 私の知る限り、*A. mangium*は、結実促進を必要とするほど、結実しにくい樹種ではないと思うが、そちらで植えているものがそうであるなら、早くからいろいろ試みておくことはよいことと思う。但し、“根回し”ではなく、“根切り”root pruning だと思う。

1-2 飛散距離

seed trapsのおき方が、“10メートルごとは遠すぎないか。これまでの観察で、およその飛散距離を想定しての数字とは思いますが、crown の近くでは、もっと短くおくべきではないか? crown sizeにもよるが、直下、縁を含めて、せめてはじめての5 trapsは、1メートル

crown



ルおき位に置くほうがよいと思う。

なお、4方向として、方位できめるより、主風の方角とその逆、直角の2方は、というようにきめるほうがよい。

1-3 発芽・休眠の生理

多くのAcaciaのタネは、いわゆる硬性種子hard-coated seedで、熱湯、 H_2SO_4 、傷つけ (scarification)が普通の発芽促進法である。また、普通、成熟するにつれて、硬さがますますとされている。この頃、(1)~(4)の分け方に、妙にひっかかるが、一応この区分で、コメントをかくこととする。趣旨をよく考えて、上手に進めてほしい。

(1) 発芽条件

光条件：何故、毎日30分外にだすのか？何故、連続光をあてるのか？天然更新にどう結びつくのか、不明、むしろ、普通の林内照度、野外の照度、真暗（深く埋土した場合）の条件で、発芽がちがうかをみるほうが实际的、温度条件：40~200℃での30分処理、連続処理はどのように？30分でも、80℃以上かけると危いように思うが、それにしても、30分はまだ試みる価値があるかも知れないが、連続処理は無益、だと思われる。いずれにしる、発芽促進の目的だと思うが、(3)でまとめでのべたい。発芽条件としての温度は、普通constantかalternatingか、また、実際の温度を20, 25, 35位の範囲でいろいろ変えてみることは意味があるが、黄プロジェクトで、ここまでやる必要があるだろうか？

化学物質：ここにあげられている物質は、発芽促進ではあまりお目にかからないが、どんな効果を期待？前述のように、休眠の原因は、普通は種皮の硬さ、特に不透水性と考えられているので、薬品類に、効果は期待できないと思う。

(2) 発芽力の経時変化

当初“毎日”とあるが、そんなに変化するとは考えられないから、せいぜい半月くらい、としたらどうか？但し、はじめに述べたように、完熟する前には、硬粒度合の低いものが知られており、早取り区を試みる価値がある。完熟後は、半月又は1か月おきでもよいと思う。

(3) 休眠を破る条件—発芽促進試験

熱湯処理、 H_2SO_4 処理、scarificationが一般的な方法である。

熱湯処理には、① boiling waterを短時間かける方法、② boiling waterタネをいれて火をとめ、そのまま24時間位放置する方法、③普通の水にタネをいれ、boilしたら火をとめる方法などがあるが、Acacia類では、②がよく使われている。濃 H_2SO_4 で、種皮でやく方法もよく使われるが、苗畑などで事業的に使うのは難しい。使う場合に、危険なことを徹底し、特に H_2SO_4 に、水を加えないように注意する必要がある。逆でも、少しずつ加えないと、急に発熱する。scarificationは、量的に行う場合は、石うすのようなもので、軽く傷つける。

これらの方法で、種皮が傷ついたり、あるいは軟らかくされると、1昼夜位で、吸水して膨潤し活力のあるタネは発芽する。膨潤しないものは、効果が十分でなかったわけで、こういった処理を繰り返す。

(4) 埋土種子の発芽と火及び高温の影響

ここでも、“100、200、300℃に土壤温度を安定させ”というところがよく分らない。この温度では、少し時間をかけると、死ぬと思う。

火災のあと発芽するというのは、土中に入っていたりして、上記のboiling water をかけたような、heat effect をうけるためではないだろうか。

1-4 埋土種子の量：埋土種子の量の違いは、“林会による変化”というより、“結実量の変化”を反映するものと思うが、おもしろい調査だと思う。1林分あたり10立方メートルは、労力が大変ではないか？ 採土円筒のようなもので、点々と土をとって調べ、推定してもよいと思う。但し、“面”だけでなく、“深さ”別も調べておくべきと思う。火災後の発芽を考える点で、特に有効な資料と思う。

1-5 稚樹の成長

(1) 光条件：必ずしも100、50、25、…といった数字にこだわらず、幕冷紗などで、適宜何段階かの照度をつくって、比較したらよいと思う。

(2)(3)(4)とも、できればおもしろいと思うが、(4)は、必ずしも草の中にタネをまかなくとも、草生量の調査だけして(1)の結果を比べても、よいように思う。

1-6 いろいろな林会の林分があれば、無間伐で、どのような経過で本数がへるが、参考資料を是非とられたらよいと思う。これは、次の項目の計画に有用である。

2. 密度管理

無間伐の更新林分がどのような成長、密度なのか分からないので、コメントしにくいですが、おそらく、提案さくている本数は、実情を踏まえて決められたものだろうから、とにかく試みてみたらと思う。

確か、サバでの*A. mangium* の歴史は、20年を超えているはずだが、できれば、早い機会に、成長資料を知らせてほしい。そういう資料があると、もう少し具体的にコメントすることが可能である。

熱帯林業(新) No12の米川氏らの報告をみると、ご提案の本数だと、少しのみすぎか、なとも思われるが、クローネの状況が分からないので、確かなことは言えない。上記成長資料と一緒に、10~15年生位の林分の写真でも見せて頂けたらと思う。

なお、10年近くなると、芯腐がみられるということを知ったことがあるが、15年伐期で、大丈夫なのかどうか？ また、間伐をしてまで育ててpay するような、利用の見通しがでているのか？ などいろいろ尋ねたいこともある。

3. じかまき試験

このような試験を考えられたのは、将来、伐期がきたら皆伐して、火入れをして、天然更新をさせようということだらうか？ こういう方式がとれるなら、確かに、育苗、植栽方式よりも楽だと思うが、その見通しによって、この実験の意味がはっきりする。私は、

火に恐怖心をいだいているためもあり、ほんとうにこんな方式がとれるかなと、やや懐疑的なこともあって、あまり賛成ではないが、おもしろい試みだと思う。

昨2月28日に指定をうけ、3月4日までに、貴社へのコメントだけ取りあえず書くように、とのことであったので、気付いた点を述べた。文献などが、あれば来週改めて収集して管理したい。

7-4 展示林・樹木園見学のご案内

1989年3月8日

(1) 植栽間隔試験地 (13.01ヘクタール)

目的 植栽木の形質・造成コストからみた、最適植栽間隔の決定と競争密度の効果及び密度管理手法、についての訓練に供する。

内 容	二次林跡	草地跡
	1.1m×1.1m (8264/ha)	1.5m×1.5m (4444/ha)
	1.5m×1.5m (4444/ha)	2.1m×2.1m (2268/ha)
	2.1m×2.1m (2268/ha)	3.0m×3.0m (1111/ha)
	3.0m×3.0m (1111/ha)	4.2m×4.2m (567/ha)
	4.2m×4.2m (567/ha)	

現在SAFODAでは、3m×3mを基本に造林を行なっているが、植栽木の曲がり枝の太さなどの欠点があり、もっと密度を高めてやる必要があると考えている。

(2) 産地試験地 (10.33ヘクタール)

目的 キナルートの気候・土壌条件に達した、Acacia mangiumの種子産地を求める。

内 容 Acacia mangiumの原産地は、インドネシア東部の島々からニューギニア・オーストラリアにわたっており、これら海を隔てた産地間には、適応環境に差があると考えられる。また、サバでは、従来より当地で採取した種子を用いて造林してきており、それもまた、原産地のものとは適応環境など異なるものと考えられるので、異なる産地からの種子を入手して、比較試験のため、各々 0.8-0.9ヘクタール植栽した。

オーストラリア	5産地
パプア・ニューギニア	3産地
インドネシア	1産地
サバ	2産地

(3) 施肥試験地 (9.69ヘクタール)

目的 SAFODAの施肥要領を、施肥回数、施肥量、肥料の種類などの点で、改良するための比較試験を行う。また、緩効性肥料の使用試験もあわせて行う。

内容 ブロックA 施肥量・肥料の種類についての比較試験

ブロックB 緩効性肥料の使用試験

※現在SAFODAで用いられている肥料

元肥 CIRP (リン鉱石末)、追肥 NPK Blue (12:12:17:2+TE)

※この試験で用いた肥料

上記2種類のほか、NPK Green (15:15:15)、NPK Yellow (15:6:4)、マルリンスーパー1号 (24:16:11)、マルリン新3号 (16:18:14)

(4) 天然更新に関する調査地

目的 天然更新施業法の技術開発のための基礎データの収集

内容 (1)既更新地における稚樹本数の調査地 (1.42ヘクタール 1987年4月の山火事の跡に更新) ……今後間伐試験を行う予定である。

(2)火入れ跡の発生稚樹本数の調査地 (0.40ヘクタール 1988年9月の火入れ跡に更新) ……1平方メートルの方形区を27個設定

(3)種子飛散距離の調査地 (1988年9月の火入れ跡の更新地に設定) ……母樹より20メートルおきに、2メートル×2メートルの方形区を設定して本数を調査した。

(5) 生産量調査地 (0.045ヘクタール)

目的 *Acacia mangium*の生産量の把握

リターフォール量の測定 (リタートラップ・落枝回収区を設定し月1回収)

林分成長量の測定

(6) 枝打ち試験地 (約2ヘクタール)

目的 *Acacia mangium*は自然落枝せず、死に節を形成する。また、植栽密度によっては、太い枝を持つため、用材として利用するには、枝打ちが必要である。また、現行の枝打ち方法では、材に腐れが入るおそれがあるので、改良が必要である。そのため、枝打ちについての基本的なデータを収集する。

内容 巻き込み期間、枝打ち強度と木の成長との関係などについて調査する。

(7) 樹木園

目的 訓練生のための参考林及び樹種導入試験

内容 熱帯地域各地で造林されている、樹種・当地での植栽に有望な樹種 (郷土樹種含む) を50種類以上植栽する。

既植栽樹種 12種

Gmelina arborea, Paraserianthes falcataria, Acacia mangium, Hybrid
of A. mangium x Acacia auriculiformis, A. auriculiformis, Ruth
succedanea, Lencaena leucocephala, Casuarina equisetifolia,
Eucalyptus deglupta, Pinus caribaea var. hondurensis, Pinus oocarpa,
Shorea leprosula

