

インドネシア共和国
林木種子育種開発センター設立計画
事前調査報告書

平成元年11月

国際協力事業団

108
88.3
GRF

108/081

JICA LIBRARY



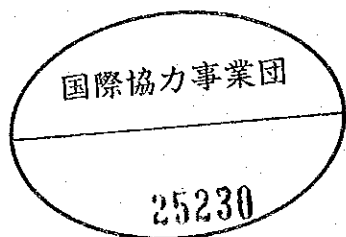
1106488181

2F230

インドネシア共和国
林木種子育種開発センター設立計画
事前調査報告書

平成元年11月

国際協力事業団



国際協力事業団

25230

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の林木種子育種開発センターにかかる事前調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、平成元年8月28日より9月7日まで、農林水産省森林総合研究生物機能開発部長坂上幸雄氏を団長とする事前調査団を現地に派遣した。

調査団は、インドネシア政府関係者と協議を行なうとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

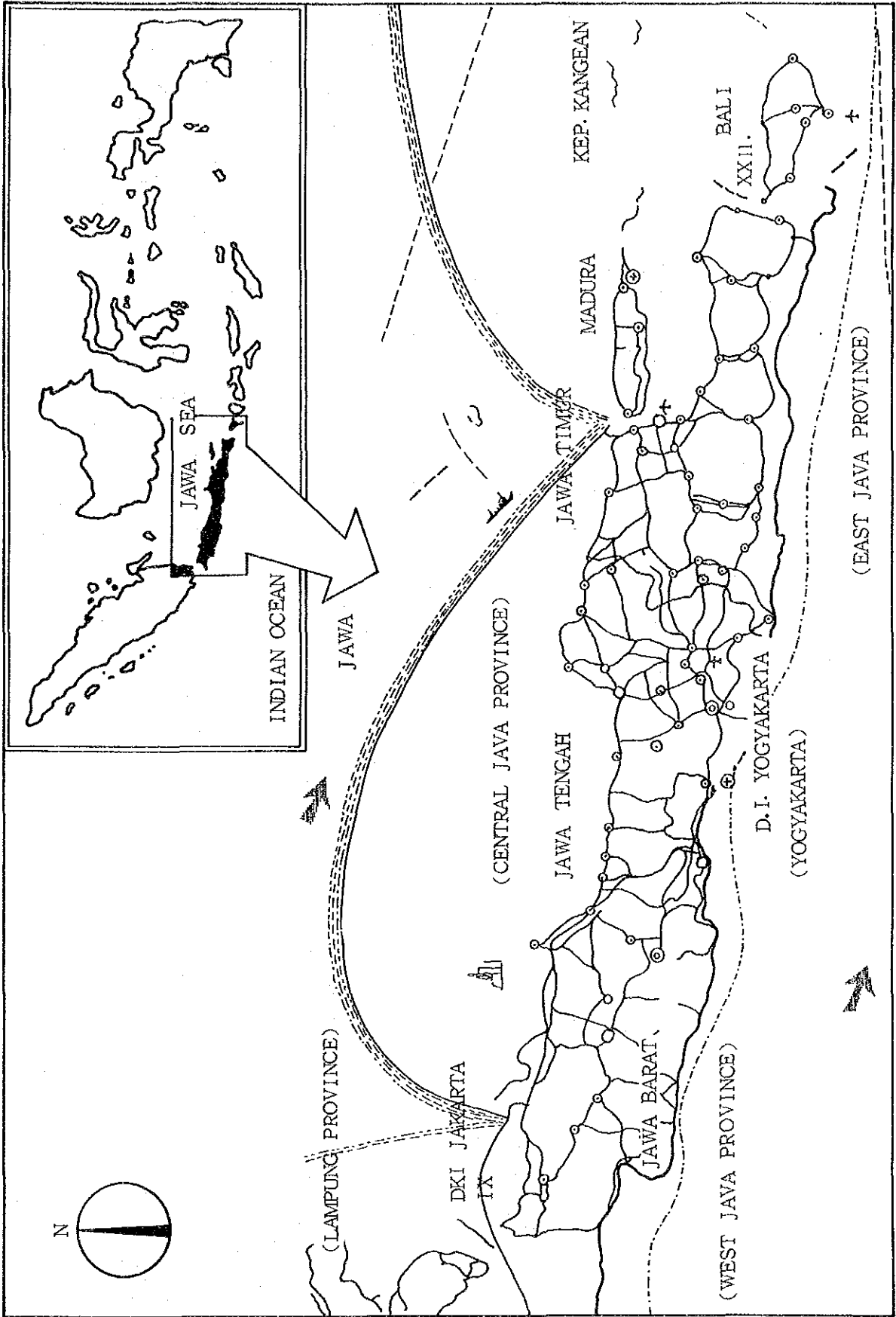
本報告書が、今後予定されている基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

平成元年11月

国際協力事業団

理事 中村順一



インドネシア共和国 地図



プロジェクト建設予定地
(現況は、村有地及び民有地)

目 次

・序 文	
・地 図	
・写 真	
・要 約	
第1章 結 論	3
第2章 計画の背景	4
2-1 林業分野の一般事情	
(1) 森林資源	4
(2) 造林の計画と実績	4
(3) 木材需要	8
(4) 開発と保全の基本方針	9
(5) 関係林業組織	10
2-2 外国援助の概要	10
第3章 計画の内容	15
3-1 計画の目的	15
3-2 計画の内容	20
3-3 無償資金協力の要請内容	24
3-4 技術協力の要請内容	25
第4章 要請内容の検討	27
4-1 要請の妥当性	27
4-2 要請内容の検討	27
4-3 対応方針	30
第5章 結論と提言	32
5-1 結 論	32
5-2 提 言	32
添付資料	
①団員リスト、②調査日程、③主要面談者、④ミニッツ	

要 約

インドネシア国は、国土面積の約75%の森林を有する世界有数の森林国であるが、焼畑移動耕作や森林開拓等のため優良森林が減少しつつある。同国は、第5次の林業5ヵ年計画（1989/90-1993/94）においても国家開発計画に基づき造林による森林保全、森林開発を推進しているが、林業技術の不足等の問題が指摘されている。この問題を克服するため同国政府は、我が国に対し林木種子育種開発センターの建設にかかる無償資金協力及び林木育種に関する技術協力を要請越した。同要請に基づき、無償資金協力にかかる事前調査を平成元年8月28日から9月7日まで実施した。

同国は、現在実施中の第4次国家開発5ヵ年（1984/85-1988/89）において人工造林の推進、木材生産量の増大、木材工業の振興が計画されているが、産業造林の計画面積101万haに対し、実績43,597haで達成率は極めて低い状況にある。さらに第4次から第6次までの15年間で計画目標を440万haとしており、同目標達成のためにはさらなる努力が必要であり、スハルト大統領は演説においても森林の重要性を強調するとともに先進国の積極的な援助が不可欠であると主張している。

先方の無償資金協力の要請は、ジョグジャカルタ市北方約7kmのプルボビナンゲンにおいて、産業造林用樹種の育種を行なうことを目的として下記の施設・機材の整備を行なうという内容である。

- (1) 建 物 ①本館 約 5,500㎡
(事務所、セミナー室、図書室、情報処理室、会議室、実験室、冷蔵室等)
- ②別館 約 1,200㎡
(宿泊施設 88人収容)
- ③その他
(修理施設、グリーンハウス、ガレージ、苗床)
- (2) 機 材 研究機材、情報処理機材、採取、接木等の作業機材、事務機器、各種備品、車両、修理機材、書籍等

また、技術協力については、以下の内容を要請している。

- (1) 協力内容
 - ①既存の林木種子改善に関する期間の活動の再検討及び評価
 - ②長期・短期の林木種子改善のための戦略、具体的計画の策定
 - ③林木種子改善に関する各種データ類・情報の収集・整備・提供の体制整備
 - ④育種技術の移転
 - ⑤林木育種の計画と実施

⑥採種、種子保存・保管、包装及び種子検定等に関する技術協力

⑦ 上記に係る人材育成

(2) 専門家派遣

①遺伝部門、②種子部門、③生理部門、④育種部門、⑤測樹部門、⑥採種穂技術者、⑦種子鑑定技能者

(3) 研修員受け入れ

以上の要請について現地調査を経て検討した結果、

①同国の林業政策の柱である産業造林の推進のための林木の育種活動は未だ導入段階で研究施設及び技術者とも不足している。

②選抜育種、交雑育種の導入により産業造林木の生産量及び形質の向上が期待できること。

③一部地域においては産業造林が試験的に実施されており、同事業に関する組織及び技術を受け入れる素地は十分であると判断されること。

以上の点から本計画は産業造林の推進を通じ同国の基幹産業の1つである林業の発展寄与するとともに、世界的に問題となっている熱帯雨林の減少阻止にも寄与すると判断されることから、我が国が本計画に対し協力することが妥当と判断される。林木の育種事業は、長期間を要することから出来るだけ早期に開始されることが望ましい。また、要請された施設・機材の内容等については、やや過大と思われるものもあり、研修生宿舎や情報処理機器等なお検討を要するものが含まれているので、今後予定される基本設計調査において十分な検討が望まれる。

今後、本件を進めるにあたって、以下の点を提言する。

①育種事業の展開には地域の特性に適合した樹種・系統の選定が基本であり、この情報を収集するためイ側によるサブセンターの設立と充実が強く望まれる。

②『種子技術センター』及び『種子検査センター』等の育種関連機関は、本センターとの関連が深く、効率的に事業を進めるため本センターと一元的に運営されることが望ましい。また、ガジャマダ大学は同分野において研究実績を有することから同大学の協力が望まれる。

③本事業を進めるため企画調整部門10名程度、技術開発部門16名程度の人員配置が必要である。

第1章 緒 論

インドネシア共和国は、国土面積の約75%、1億4400万haの森林面積を有し、また、同国は1985年から丸太の全面輸出禁止を実施したが、製材品、合板の輸出量は1986年であわせて650万m³にも達する世界有数の森林国である。更に同国を中心とする東南アジアの熱帯降雨林は、南米アマゾン地域とともにその保全が各方面から注目されている。

このような森林を有する同国は過去4次に亘る林業5ヶ年計画を策定し、森林資源の有効活用、保全、林業、林産業の振興を図ってきた。第5次林業5ヶ年計画（1989/90～1993/94）でも国家開発計画に基づき、造林、緑化による森林保全、森林開発を更におし進めることとしているが、

- (1) 焼畑移動耕作、森林開拓等により優良森林が減少しつつある。
- (2) 地域に適合した林業開発技術が不足している等の問題が、依然として残されている。

この問題を克服する一助として、インドネシア政府は89年7月の年次協議の際、我が国に対して、林木育種技術の開発のため、無償資金協力、技術協力による林木種子育種開発センターの設立を要請した。

この要請に応じて、日本国政府は国際協力事業団を通じ、農林水産省森林総合研究所生物機能開発部長 坂上幸雄氏を団長とする事前調査団を1989年8月28日から9月7日までの11日間現地に派遣した。

同調査団は、インドネシア国ジャカルタ市、ジョクジャカルタ市、バンドン市、ボゴール市において、本計画の背景、目的、実施体制、関連施設、プロジェクト・サイトの現状、並びに要請内容等につき、林業省造林総局、ガジャマダ大学等の関係機関関係者と協議した。協議合意事項は、協議議事録（資料編参照）として取まとめた。

本報告書は、上述の現地調査結果を踏まえ国内解析も加えて、本計画に関する事前調査結果を取りまとめたものである。

第2章 計画の背景

2-1 林業分野の一般事情

(1) 森林資源

① インドネシアの森林面積は約1億4千4百万haで、国土面積1億9千3百万haの約75%を占める。その内訳は次のとおりである。

イ. 永久森林	113,432 千ha
保安林	30,316 千ha
自然保護林	19,725 千ha
生産林	64,391 千ha
ロ. 転換林	30,537 千ha
合 計	143,969 千ha

さらに、島しょ別森林面積は表2-1のとおりである。面積の広いスマトラ、カリマンタン、イリアンジャヤ等の外領の森林面積が極だて広い。

② また、森林蓄積は55億 m^3 で島しょ別の森林蓄積は表2-2のとおりである。

表2-2 島しょ別森林面積

単位：千 m^3

区 分	森 林 蓄 積
ス マ ト ラ	1,040,951
カリマンタン	3,108,306
スラウエシ	358,759
ヌサテンガラ	1,573
マ ル ク	334,711
イリアンジャヤ	661,871
合 計	5,506,170

〈出所：Forestry Statistic of Indonesia 1987/1988〉

(2) 造林の計画と実績

インドネシアにおけるここ数十年の造林及び緑化の実績は表2-3のとおりである。造林目標は国家開発5ヵ年計画(PBLITA)に示されているが、第5次国家開発5ヵ年計画では、人工造林 25万ha、天然林始業 50万ha、産業造林 150万ha 合計 225万haの造林が計画されて

いる。第4次国家開発5ヵ年計画中の産業造林についていえば、計画面積 110万haに対し、実績43,597ha、4.3 %と極めて低い達成率に止まっている。インドネシア政府は産業造林計画については、表2-4のとおり第4次から第6次にまたがる15ヵ年の計画目標(440万ha)を掲げており、この目標達成のため林業省はあらゆる努力を尽くすことを求められている。

表2-1 島しょ別森林面積 (1984.5 現在)

単位: ha

区分	総面積	Protection Area (保護林)	Park & Raser- ve Area (公園及び保存林)	Limited Prod- uction Area (制限生産林)	Non Converi- ble Production Area (転用に供し ない生産林)	Convertible Pr- oduction Area (転用生産林)	森林面積合計
スマトラ	46,949,328	7,093,600	3,683,000	7,578,500	6,820,600	5,031,500	30,207,200
ジャバ	13,218,970	554,000	444,615	—	2,014,400	—	3,013,315
カリマンタン	54,824,700	6,923,700	4,100,700	11,415,400	14,234,500	8,293,400	44,967,700
スラウェシ	19,661,451	3,867,200	806,300	3,925,500	2,092,400	1,993,200	13,284,600
バリ	563,286	84,100	32,000	5,700	3,900	—	125,700
ヌサテングラ	6,754,235	1,159,300	266,700	621,800	502,200	2,997,500	5,547,500
マラク	8,572,800	1,550,400	441,000	2,075,600	1,029,900	436,400	5,533,300
イリアンジャヤ	41,066,000	8,648,500	8,311,800	4,732,300	7,123,500	11,775,400	40,591,500
ティムール	1,460,937	435,300	38,800	170,500	45,200	10,000	699,800
合計	193,071,707	30,316,100	18,725,215	30,525,300	33,866,600	30,537,400	143,970,615

注) Forestry Statistics of Indonesia 1987/1988による。

表 2 - 4 国家開発 5 カ年計画における遊楽造林計画

PROJECTION OF FULL TINDER ESTATES PROGRAMME
IN PELITA IV, V & VI

(x 1,000ha)

No. Province	Nasional Target	AL Last Year Pelita IV	AL Last Year Pelita V	AL Last Year Pelita VI
1 D. I. ACEH	50	10	20	20
2 NORTH SUMATRA	100	27	31	42
3 WEST SUMATRA	50	12	10	28
	200	60	65	75
4 RIAU	50	3	17	20
	0	0	0	0
5 JAMBI	50	10	25	50
	0	0	0	0
6 SOUTH SUMATRA	50	12	18	20
	250	75	84	91
7 BENGKULU	50	5	20	25
	0	0	0	0
8 LAMPUNG	100	20	38	42
	0	0	0	0
9 WEST KALIMANTAN	150	8	70	72
	221	54	82	85
10 CENTRAL KALI-MANTAN	100	29	33	38
	0	0	0	0
11 SOUTH KALI-MANTAN	195	41	77	77
	0	0	0	0
12 EAST KALI-MANTAN	110	20	40	50
	150	40	50	60
13 WEST JAVA	450	110	170	170
	0	0	0	0

14 DKI JAKARTA	250	60	90	100
15 CENTRAL JAVA	0	0	0	0
16 D. I. YOGYA-KARTA	50	10	20	20
	0	0	0	0
17 EAST JAVA	350	80	125	145
	0	0	0	0
18 BALI	50	14	18	18
	0	0	0	0
19 NTB	100	15	35	50
	0	0	0	0
20 NTT	50	12	18	20
	0	0	0	0
21 EAST TIMOR	0	0	0	0
	0	0	0	0
22 NORTH SULAWESI	50	12	18	20
	0	0	0	0
23 CENTRAL SULAWESI	100	20	35	45
	0	0	0	0
24 SULAWESI TENGGARA	200	35	80	85
	63	10	23	30
25 SOUTH SULAWESI	350	80	130	140
	211	59	65	87
26 MALUKU	50	12	18	20
	0	0	0	0
27 IRIAN JAVA	50	10	15	25
	0	0	0	0
TOTAL FOR TIMBER	3,105	669	1,150	1,295
TOTAL FOR PULP/FIBER	1,285	350	425	520
TOTAL FOR INDONESIA	4,400	1,010	1,575	1,815

Source : Plan of Forest Utilization, Dir.Gen of Forest Utilization, 1987

表 2 - 3 インドネシアの造林及び緑化の実績

(IIA)

期 間	造 林	緑 化
(1966-1968)	216,314	175,150
Pelita I (1969-1973)	415,600	500,000
Pelita II (1974-1978)	707,600	1,384,300
Pelita III (1979-1983)	637,300	1,596,000
Pelita IV (1983-1987)	257,200	1,464,000

〈出所：インドネシア林業の方向 鈴木 康之〉

(3) 木材需要

インドネシアの丸太生産量は1970年代に入って急増し、71～80年間に年間約24万 m^3 が生産され、このうち8割近くが輸出された。このような丸太の急激な生産は、資源枯渇の危機感と資源ナショナリズムを高め、資源の有効活用、雇用機会の創出等を目的とした付加価値の高い木材加工産業振興策の積極的な推進とともに丸太等の輸出制限へ発展することとなった。

木材の輸出制限は81年以降、徐々に強化されていったが、1985年には丸太輸出の全面禁止、1986年には一部製材品の輸出規制を開始、その後も製材品の輸出規制強化が行われてきた。これに並行し、国内における木材工業の振興が積極的に推進されてきた。中でも合板産業の成長はめざましく、現在、世界最大の合板生産・輸出国となっている。合板生産のこれ以上の過剰を防止するため、最近では、合板製造機の新設を政府は禁止するに至っている。

81年以降の木材輸出の規制により、丸太生産は輸出中心から国内供給に再編されたが、合板等加工業の振興によって表2-5のとおり生産は著しく増加し、製品輸出も大幅に増加している。このように木材工業化が進展していくにつれて、丸太の供給が年々困難になってきている。

木材加工に供される樹種は、輸出材では、建築材、家具材、1970年代には全体の7割を占めていたラミンが減少し、メランテイ、クルイン等の割合が増加している。一方、全製材の7割弱を消費している国内では、チークを主体に使用されている、クルイン等の他樹種の使用が近年、増加している。

また、木材関連産業として、家具工業、パーティクルボード工業、パルプ・製紙工業等があるが、政府の保護政策により比較的安定している家具工業を除き、いずれも産業的に確立されておらず、政府としても政策的に育成していく構想を有している。とりわけ、製紙業は国内需要はも

とより世界の紙、パルプの堅調な需要から有望視されており、政府はその育成に強い関心を示している。

表2-5 木材・合板生産量及び輸出量

(千m³)

年	丸太	製材		合板	
		うち輸出量	うち輸出量	うち輸出量	うち輸出量
1976	25,961	20,055	3,010	214	13
7	25,110	201,27	3,500	279	17
8	29,557	20,694	3,501	424	70
9	27,804	19,517	3,401	624	117
80	30,566	16,314	4,808	1,011	245
1	26,171	6,957	5,262	1,552	760
2	25,367	3,524	6,811	2,487	1,232
3	28,491	3,490	6,310	3,138	2,106
4	30,088	2,021	6,614	3,600	2,806
5	26,811	550	7,079	4,615	3,575

資料：FAO yearbook of forest products 1985.

注) 丸太は Industrial Roundwood.

(4) 開発と保全の基本方針

インドネシアの林業開発及び森林保全に関する基本方針は国家開発5ヵ年計画及び公式の場での大統領演説の中で表わされている。

Geidelines of State Policy (GBHN) 1988の中では、林業分野の開発は

① General Agriculture (ITEM I. A) で農業部門の中に位置付けられ、

イ. 開発は、先進的で、効果的かつ強固な内容であるべきである。

ロ. 目標は、生産性及び品質の向上、収入・所得の増加、雇用機会の増大、企業振興、産業育成及び輸出である

と述べられている。

② また、Forestry (ITEM I. F)では、

イ. 重要な天然資源である森林のマネジメントは、国民に最大の利益を与えるよう最上の方法で実施されるべきである。

ロ. 森林は、国民の収入・所得源、雇用の場として重要な役割を果たすべきである。

ハ. 産業及びエネルギー供給のため、森林の利用拡大、立地の改善、林産物の利用拡大の努

力をすべきである。

二、森林の保護及び保全、植林、天然林施業、人工造林、木材資源の開発に引き続き努力すべきである。

と述べている。

③ さらに、The Natural Resources and Life Environmental Sector (ITEM13. f. i and j) で林地及び荒廃地の回復、流域管理、焼畑耕作の制限、森林の多目的利用、転換林の利用、生態系の保全、森林に関する研究、教育、訓練の向上、普及等を一層推進すべきであることを述べている。

(5) 関係林業組織

林業省の組織図は、図2-1及び図2-2のとおりである。

1988年12月に現組織図のとおり機構改革を行い、産業造林局 (Directorat Hutan Tanaman Industri) を新設し、産業造林を積極的に推進していくための体制を敷いている。

本計画については、造林総局 (Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan) が主管総局である。また、外国援助であることから大臣官房 (Sekretariat Jenderal) の計画局 (Biro Perencanaan) が関与する。

造林総局内では総務局計画課が外国援助の渉外を取扱い、技術的事項等の実質的内容については、造林・緑化局種子種苗課 (Sub Direktorat Perbenihan & Pembitan, Direktorat Reboisasi & Penghijauan) が担当している。

2-2 外国援助の概要

林業省には、外国援助による各種プロジェクトの計画 (バペナスのブルーブック登録) がある。中でも産業造林計画は最も高いプライオリティが与えられている。これに次いで Watershed Management, Park Inventory の順となっている。

林業省造林総局が関係する第三国援助は表2-6のとおりである。林木種子に関する協力として、カナダ、オーストラリアが対ASEAN協力として行っているが、種子に関する情報交換等が主で林木育種に関する実質的な協力は行われていない。わが国に協力要請のあった林木種子育種開発に関する協力計画は二国間協力として、はじめてのケースである。参考のため表2-7にわが国の実施済及び実施中に協力を掲げた。

1989年8月16日、スハルト大統領は、国会演説で森林の重要性を強調するとともに、2,000万haの造林目標を掲げつつ、これを達成するためには、インドネシアが独自に行うとすれば65年を要するとし、これを短縮するためには先進国の積極的な援助が不可欠と主張した。

このように、今後、外国援助は益々増加するものと予想される。

図2-1 林業省の組織

Organisational Structure of Headquarters Level of the Ministry of Forestry

BAGAN ORGANISASI DEPARTEMEN KEHUTANAN

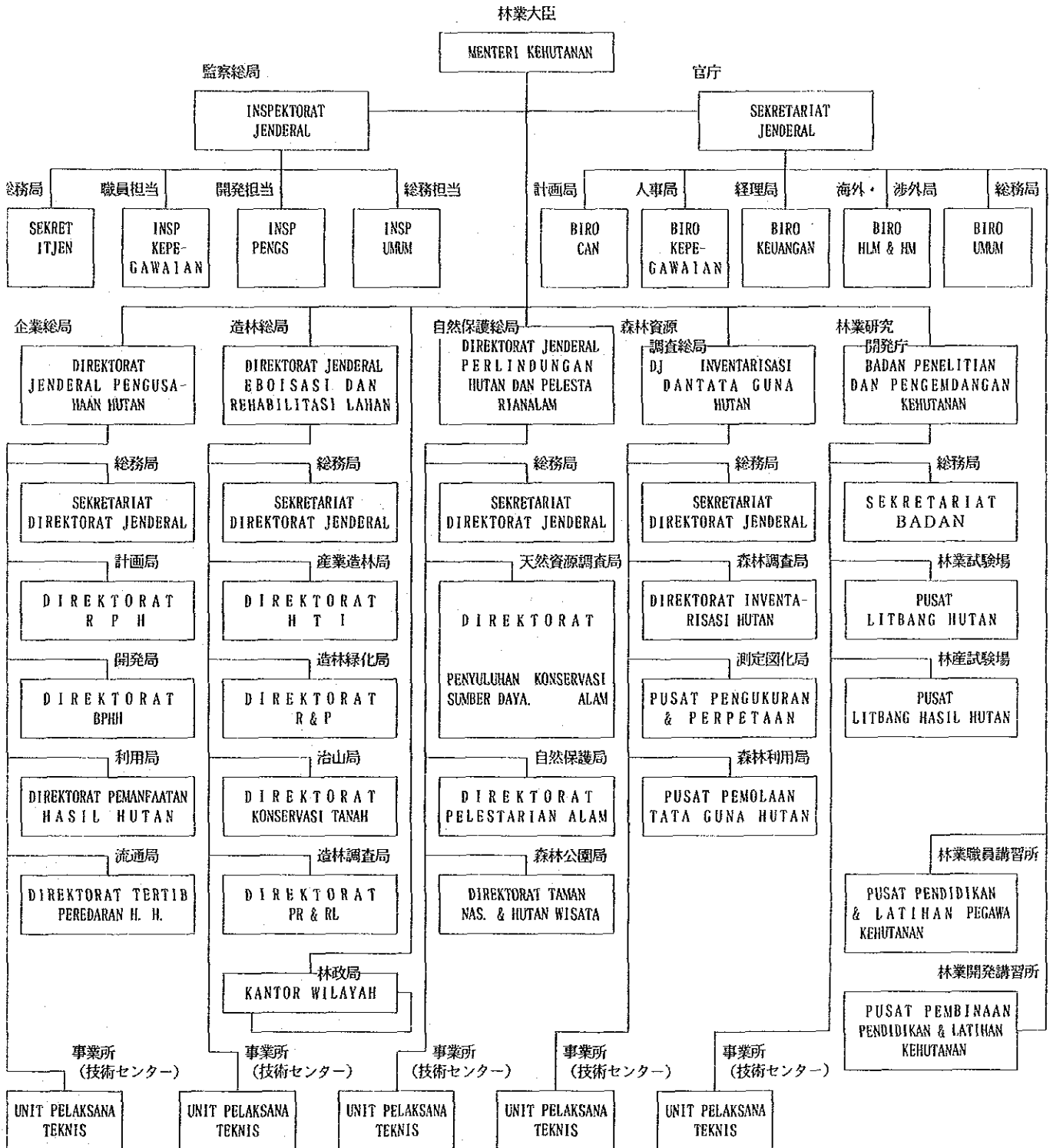


表 2 - 6 林業省造林総局関係外国援助計画 (日本を除く)

- (1) Land Rehabilitation and Agroforestry Development Project in Cimanuk Watershed (ADB-762 INO Part B)
- (2) Citanduy II Watershed Extention Project (USAID 496-T-063)
- (3) Cibaliung Irrigation Project (ADB-475 INO)
- (4) Simalungan Irrigation project (ADB-638 INO)
- (5) Study on Soil Conservation in Jatigede Catchment Area (IBRD 2543 IND)
- (6) Upland Agriculture abd Soil Conservation Project in Jrarun Seluna and Brabtas Watershed (USAID 497-T-083 & IBRD 2474-0-IND)
- (7) Kali Konto Project Phase III (Negeri Belanda ATA-205)
- (8) NTT Integrated Area Development Preject (Australia ATA 138)
- (9) Mechanized Nursery and Plantation Project Phase III (Finland-ATA 267)
- (10) Geo Information System for Land Use Zoning and Watershed Management (Negeri Belanda)
- (11) Watershed Rehabilitation in East Nusa Tenggara (WEP 2521)
- (12) Beekeeping For Rual Development (FAO-INS/85/008/A/01/12)
- (13) Technical Assistance for Feasibility Study on Timber Estate Development (T. A. /ADB-807 INO)
- (14) Asean-US Watershed Project (498-0258, 03)
- (15) Asean-Canada Forest Tree Seed and Genetic Resoruce
- (16) Asean-New Zealand Afforestation Project
- (17) Ascan-Australia Forest Tree Improvement Program

表2-7 わが国の対インドネシア林業分野の協力

(1) プロジェクト方式技術協力

- a. 南スラウェシ地域農業開発計画 (1976. 12. 23---1982. 5. 23)
- b. ジャワ山岳林収穫技術 (1978. 4. 20---1982. 6. 19)
- c. 南スマトラ森林造成技術 (1979. 4. 12---1988. 3. 31)
- d. 熱帯降雨林研究 (1985. 1. 1---1989. 12. 31)
- e. 南スラウェシ治山造林 (1988. 7. 21---1993. 7. 20)

(2) 開発調査

- a. カリマンタン森林開発港湾建設計画 (1970)
- b. 中部ジャワ州プカロンガン林業資源調査 (1976---1977)
- c. 南スマトラ州林業資源調査 (1977---1980)
- d. マルング木材流通用地開発計画 (1980---1981)
- e. 未利用樹利用開発 (1980---1981)
- f. モデル産業造林開発計画 (1988---1989)

(3) 無償資金協力

- ・南スマトラ試植林研究開発センター (1980)
- ・熱帯降雨林研究センター (1979), (1986)
- ・森林造成機材供与 (1985)
- ・東カリマンタン造林機材整備 (1988)

1. 一般造林及び緑化

(1) 造 林

① 人工造林 250,000HA

② 天然林施業 500,000HA

(2) 緑 化

① モデル林造成 25,000HA (25,000地区)

② 私有林造成 150,000HA

③ 自主活動に対する援助(苗木他) 2,080,000HA

2. 産業造林

1,500,000HA (300,000HA/年)

3. 木材生産

(1) 丸 太

① 天然林よりの生産 14,500万m³

② 転換林、私有林よりの生産 1,200万m³

③ 計 15,700万m³

年平均30万m³の減産を目指す。

(2) その他

① 藤 112.5万トン

② 樹脂 1,625.0万トン

③ 木の実(油) 1,500.0万トン

④ 繭 150.0万トン

⑤ 薪炭材 51,128万m³

4. 林産物生産

(1) 製 材 4,880万m³

(2) 合 板 3,500万m³

(3) パルプ、紙 253.9万トン

(4) 藤 90.0万トン

(5) 樹 脂 300.0万トン

5. 林産物の流通、販売

(1) 製 材 (輸出) 1,810万m³

(国内) 3,070万m³

(2) 合 板 (輸出) 2,700万m³

(国内) 800万m³

第3章 計画の内容

3-1 センター設立計画の目的

インドネシアが進める産業造林用樹種の林木育種及び林木の育種情報の管理を行うために「林木種子育種開発センター」を設立する。

センター設立の目的と育種事業の現状は次のとおりである。

1) センター設立の目的

- (1) 育種事業計画の体系化
- (2) 生物工学、抵抗性、交雑、交配様式及び育種方法の研究
- (3) 遺伝的に優れた林業用種苗を生産するための育種技術の開発と指導
- (4) 育種情報の処理と伝達

2) 育種事業の現状

インドネシアの林木育種事業の方向と現状の概要は次の通りである。

(1) 造林対象樹種

インドネシアの産業造林用対象樹種は表3-1の通り多くの樹種数からなる。これまでに、わが国とのプロジェクト事業等による、各地での樹種適応試験、産地試験の結果及び過去の造林等の成績から、これら多数の産業造林対象樹種のなかから各地域に適応する主要な植栽樹種を選定しつつある。

例えば、南スマトラ地域では、種子の調達可能性、育苗の容易性、初期成長の早さ等を基準にして、マンガューウム (*Acacia mangium*)、カメレレ (*Eucalyptus deglupta*)、オオバマホガニー (*Swietenia macrophylla*)、メダンカダル (*Schima wallichii* var. *bancana*)の4種を有望樹種として選定し、84年からもっぱらこれら4樹種の植栽を行っている。

(2) 育種対象樹種

多数の産業造林対象樹種のなかから各地域に適応する主要な植栽樹種が選定されると、それらに対して、さらに過去の造林量が多く、造林立地と木材用途を検討し、過去に病虫害抵抗性を示し、増殖の容易な樹種を育種対象樹種として数種を限定し、選定することになるであろう。

(3) 改良すべき形質 (育種目標)

インドネシアの造林にとって、成長速度の早い、短期間に育種効果が発揮できる早成樹種の遺伝的な改良が期待されている。しかし、当面の育種目標は成長性を重要な改良対象形質とするが、材質の劣悪化と抵抗性の低下等に対しても育種的な対応が肝要である。

(4) 育種方法

育種方法は改良対象形質の遺伝的な仕組みによって異なるが、早成樹種については、選抜

育種法を主体に行われているが、これの育種効果の増大及び抵抗性形質の付与等のために交雑育種法も同時に進める必要がある。

表3-1 インドネシアにおける産業造林 (Hutan Tanaman Industri : HTI) 樹種

1.	<i>Shorea</i> spp.	(Meranti)	Miranti	メランチ
2.	<i>Agathis</i> spp.	(Damar)	Agathis	アガチス
3.	<i>Eucalyptus deglupta</i>	(Leda)	Kamerere	カメレレ
4.	<i>Eucalyptus urophylla</i>	(Ampupu)	Europhylla	ユーロフィラ
5.	<i>Pinus merkusii</i>	(Tusam)	Merkusi Pine	メルクシマツ
6.	<i>Peronema canescens</i>	(Sungkai)	Nurude modoki	ヌルデモドキ
7.	<i>Acacia mangium</i>	(Mangium)	Mangium	マンギューム
8.	<i>Tectona grandis</i>	(Jati)	Teak	チーク
9.	<i>Santalum album</i>	(Cendana)	Byakudan	ビャクダン
10.	<i>Swietenia macrophylla</i>	(Mahoni)	Ooba-mahoganii	オオバマホガニー
11.	<i>Araucaria</i> spp.	(Damar laki-laki)	Nan'you Sugi	ナンヨウスギ
12.	<i>Albizia falcataria</i>	(Segon)	Morukka-nemu	モルッカネム
13.	<i>Dalbergia latifolia</i>	(Sonokeling)	Maruba-shitan	マルバシタン
14.	<i>Gonystylus bancanus</i>	(Ramin)	Ramin	ラミン
15.	<i>Manikara kauki</i>	(Sawo kecil)	Sawa-no-ki	サワノキ
16.	<i>Acacia auriculiformis</i>	(Akasia)	Kamaba-akasia	カマバアカシア
17.	<i>Diospyros celebica</i>	(Ebony)	Koku-tan	コクタン
18.	<i>Pometia</i> spp.	(Kayu sapi/Mate kecing)	Ryugan	リューガン
19.	<i>Dryobalanops</i> spp.	(Kapur)	Kapur	カプール
20.	<i>Dypterocarpus</i> spp.	(Keruing)	Keruing	クルイン

今後考えられる樹種

(1)	<i>Calamus</i> L.	Rotan	トウ
	<i>C. caesius</i>	Rotan segar	竹藤
	<i>C. littoralis</i>	Rotan air	水藤
	<i>C. javanensis</i>	Rotan lilin	灰藤 (沖藤)
	<i>C. scipionum</i>	Rotan semambu	天竺藤
(2)	<i>Hevea brasiliensis</i>	Pohon Karet	パラゴムノ
(3)	<i>Schima wallichii</i> var. <i>bancana</i>	Seru / Puspa	メダンガタル
(4)	<i>Pterocarpus indicus</i>	Sonokembang (Nara)	インドシタン
(5)	<i>Samanea saman</i>	Kayu hujan	アメリカネム
(6)	<i>Anthocephalus cadamba</i>	Jabon	カランパヤン

- (7) *Leucaena leucocephala*
- (8) *Gmelina arborea*
- (9) *Melaleuca leucadendron*
- (10) *Aleurites molucana*

- Lantoro (Ipil-ipil) ギンネム
- Kayu titi キダチヨウラク
- Kayu putih カユプティ
- Kemiri ククイノキ

(5) 育種源の現状

インドネシアにおける採種源等の現況は、表3-2(a)~(d)の通りである。

(A) 採種園

メルクシマツ (*Pinus merukusi*) は、1,000本の精英樹が選抜され、次代検定林の結果から100家系が再選抜された。クローンによる採種園が北スマトラに30haとスラウエジ10ha、次代検定林における家系選抜によるものが、ジャワ島の西部、中部、東部にそれぞれ96haが造成されている。

ユーカリ属のユーロフィラ (*E. urophylla*) は、東ヌサテングラ天然林が集団選抜された精英樹によって造成された次代検定林を採種園として利用している。同属のカメレレは、選抜地は不明であるが、採種園造成の方法はユーロフィラと同じである。両種は、スマトラ、メラウエジ、ヌサテングラ、チモールの諸島に10箇所、約300ha造成されている。

チーク (*Tectona grandis*) は、西部と中部ジャワに2.25haとスラウエジに4haのクローン採種園が造成されている。

インドネシアに造成されている採種園面積(約628ha)のうち、約95%が次代検定林を利用した実生採種園であり、家系選抜と家系内個体選抜がされていない現状で、半兄弟家系が近隣に植栽されていることから推測すると、種子の近縁性が高く、形質の低下が予想される。

(B) 採種林

採種林は、マンギューム、ギンネム (*Lencaena leucocephala*, Ipil-Ipil)、ククイノキ (*Aleurites molucana*)、クルイン(*Dypterocarpus* spp.)及びメラランチ (*Shorea* spp. の3種)の5樹種の林分を10箇所、1,741ha選定している。採種林分の選定基準及び採種母樹の規定はない。

(C) 採種地域

天然を含む採種源として、19地域において、3,800haが選定されている。

これまでの採種対象樹種の他に、モルッカネムノキ (*Albizia falcataria*)、オオバマホガニー、ナンヨウスギ (*Araucaria* spp.)、マガチス (*Agathis* spp.) 等を含む13樹種が選定されている。

(D) 産地試験地等

産地試験は、島しょう別、海拔別の種子産地あるいはユーカリ属のように輸入種子の国別、種子ロット別の産地試験等が、メルクシマツ、カリビアマツ (*P. caribea*)、チーク、マンギューム、ユーカリについて、14箇所28ha行われている。この他に、幾種かの樹種についての適応試験地が4箇所、10ha造成されている。

3-2 センター設立計画の内容

1) 全体計画

(1) センターの名称

林木種子育種開発センター (Forest Tree Improvement Development Center, FTIDC)

(2) 設立の場所

センターは、ジョクジャカルタ市北方7kmのPurwobinangun (Pakem, Sleman, Yogyakarta 特別州) に設定する。

(3) サイト面積

先に述べたセンターの役割を遂行するためには、少なくとも5.5 ha以上の面積を用意する。

さらに、林木育種の技術開発には事業規模での試験研究が必要であり、サイト近隣には日帰り程度で調査が実行出来る距離の処に、50ha以上の試験地を用意する。

(4) 事業内容

(A) 育種戦略の体系化

短期戦略 (2年) : 組織の強化と育種計画 (現行計画の評価と長期計画の明示) の検討

中期戦略 (5年) : 専門家による技術援助とC/Pの育種計画の樹立

長期戦略 : 育種情報のネットワーク ASEAN諸国における国際的な協同研究施設としての役割

(B) 林木育種に関するあらゆる研究、試験、技術開発に関すること

(C) 採種園、次代検定林など育種試験地の造成、管理、

2) 関係機関の現状

インドネシアにおける林業関係の行政機構は図2-1に示した通りである。ボゴール種子研究センターと林木改良開発センタープロジェクトは、ともに林業省造林総局 (産業造林局) に直属し、全国3箇所に設立されている種子生産試験センターは地方林政局に属している。

1985年に、インドネシアがカリウラン (Kaliurang, Yogyakarta) に設立した林木改良開発センタープロジェクトにおいて、数樹種の挿し木、接ぎ木、取り木に関する技術開発及び組織培養技術の開発を行っている。さらに、クローンバンクと採種 (穂) 園の造成及び精英樹の選抜と再評価が計画されているが、これら育種活動については、施設、研究者の不足等から、強力に推進されていない状況にある。

ボゴール種子技術センター (西部ジャワ) は種子鑑定業務を行い、全国3箇所 (南スマトラ、西部ジャワ、南スラウエシ) に設立されている種子生産試験センターは種子の収集、貯蔵、配布を行っている。これらは、育種事業に関連の深い施設であるが、今のところ、林木育種事業及び育種技術の開発は行っていない。

ガジャマタ大学農学部においては、1976年からメルクシマツの遺伝的変異と育種の研究を行い、成果を得ている。当大学には、林木育種を専門とする教授が在籍し、遺伝育種の研究および育種

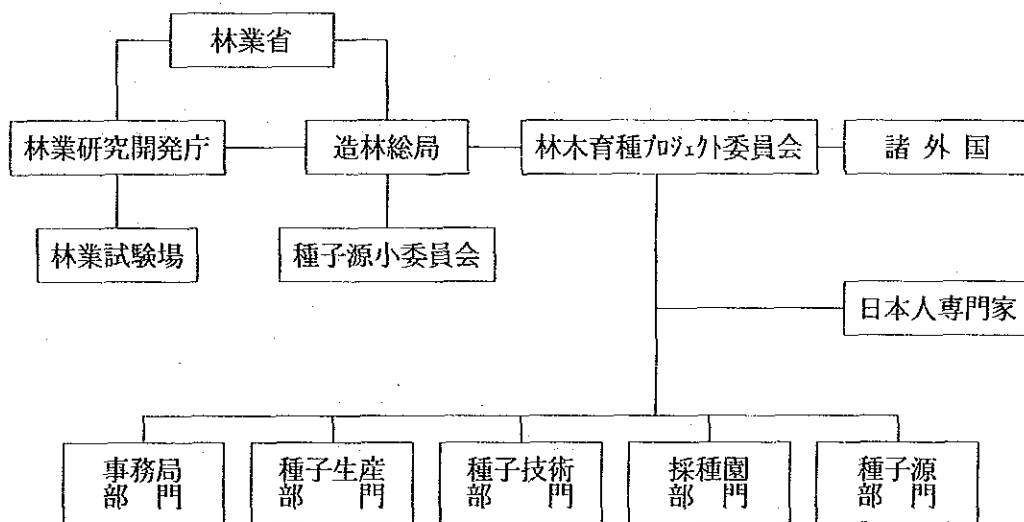
技術の開発推進には協力的であり、筑波大学の林木育種学講座と北海道大学の造林学講座の大学院等に学生を派遣している。なお、ガジャマダ大学はジョクジャカルタ市にあり、センター予定地に近く、協同研究等には好都合である。

これらの林木育種に関する4機関と林業省は、互いにインドネシア共和国における林木育種の推進に関して公式な協議、協同等の機会を持っていない。

3) 本センターの位置付け

本センターは林業省造林総局（産業造林局）にて直轄の予定である。現在は地理的に想定されている5島しょうの育種区に5箇所のサブセンターを設立する計画を持っている。今後、10箇所以上のサブセンターに増設する予定である。

4) 事業実施体制



5) 人員配置

本センターの林木育種事業はガジャマダ大学及びボゴール農科大学の協力を必要とするが、スタッフは次の通りである。

センター長	1
種子源 (Leader/Expert)	1
増殖 (Leader/Expert)	1
種子生産 (Leader/Expert)	1
病虫害 (Leader/Expert)	1
情報管理 (Leader/Expert)	1
カウンターパート	6
技能者	6
その他スタッフと事務員	
作業員	

表3-2(a)

インドネシアにおける採種園の現況

(ha)

樹種(和名)	区分	摘要	北スラ	中スラ	南スラ	西ジャ	中ジャ	東ジャ	スマタ	マテラ	フェル	合計
<i>P. merkusii</i> (メルクス)	家系選抜 クローン	検定林	30			96	96	96	10			288 40
<i>E. urophylla</i> (エウロフィラ) (東マテラ天然林からの選抜)	集団選抜	検定林 検定林		5	50 13					105 16	9	155 43
<i>E. deglupa</i> (カプル)	集団選抜	検定林 検定林			47 3				46 4			93 7
<i>T. grandis</i> (フタ)	クローン					2.25						2.25
			30	5	113	2.25	96	96	60	121	9	628.25

表3-2(b)

インドネシアにおける採種林現況

(ha)

樹種(和名)	南スラ	西ジャ	中ジャ	西カリマン	東カリマン	スマタ	マテラ	合計
<i>A. mangium</i> (マンギウム)	325	20	6	150		100		601
<i>L. leuccephala</i> (ルキセファラ)						35		35
<i>A. molucana</i> (モルカナ)						950	50	1,000
<i>Dipterocarpus</i> (ディプテロカルプス)					65			65
<i>Shorea</i> spp (ショア 3種)				125				125
	325	20	6	275	65	1,085	50	1,826

表3-2(c)

インドネシアにおける採種地域林の現況

(ha)

樹種(和名)	北スラバ	西スラバ	中スラバ	東スラバ	西ジャバ	東ジャバ	スマタラ	マデラ	ボルネ	リヤウ	合計	備考
P. merkusi (メルキウス)	200	323	251	315			200				1,329	
E. urophylla (エウロフィラ)								825	102		927	
E. deglupa (カメル)							100				100	
A. Falcataria (モルカカス)		20									20	
T. grandis (チ)		75									75	
L. leucecephala (ロセ)					197						197	
S. macrophylla (マクロフィラ)		23									23	
Dipterocarpus (ダイテロ)						250					250	
A. excelca (アセカ)		257									257	
Araucaria spp (アラウ)									100		100	
Agathis spp (アガリス)		15	76	41		20					152	
	200	753	32	356	197	270	300	825	102	100	3,430	

表3-2(d)

インドネシアにおける産地試験地の現況

(ha)

樹種	南スラバ	中スラバ	東スラバ	西ジャバ	スマタラ	合計	備考
P. merkusi (メルキウス)					2	2	
P. caribaea (カリベ)	2					2	
T. grandis (チ)		4			2	6	
A. mangium (マング)	5			5		10	
Eucalyptus spp. (ユーカリ)	2		2	4		8	
樹種適応試験	4			4	2	10	
	13	4	2	13	6	38	

3-3 無償資金協力の要請内容

林木種子・育種開発センターは、これまで述べてきた様にインドネシア政府が今後15年間に440万haの産業造林用樹種の育種を行うことを目的に設立するものである。この設立目的を果たすための施設、機材としてインドネシア側は以下のものを日本国政府に対し要請した。

(1) 建 物

A 本館 約5,500 m² 4階建

- a 事務所
- b セミナー室
- c 図書室
- d 情報処理室
- e 会議室
- f 実験室
- g 冷蔵室

B 別館 約1,200 m² 2階建

- a 宿泊施設 88人収容

C その他

- a 修理施設
- b 箱室 (グリーンハウス)
- c ガレージ
- d 苗床

(2) 機 材

- A 研究機材
- B 情報処理機材
- C 採取、接木等の作業機材
- D 事務機器
- E 宿泊施設備品
- F 修理機材
- G 車 両
- H 書 籍

このうち、施設規模については、要請書の中に図面を付してあるが、同センターの職員配置についてインドネシア側は今回の調査時点で具体的アイデアを持っていないことから各部屋の配置、所要面積等は、基本設計時に先方政府と更につめる必要がある。なお、今回調査時に、インドネシア側に、次回の基本設計時までには人員配置構想をまとめておくよう依頼した。

(3) 材木種子育種開発センター建設予定地

建設予定地は中部ジャワ、ジョクジャカルタ市から北方へ約7kmのメラピー火山のふもとの水田地帯に在り、舗装された地方道に面している。予定地は現在水田に利用されている。地形は山麓にあるため、ゆるい勾配を有しているため、施設建設にあたっては、土地造成を必要とする。電気については、道路沿いに電線がはしっている。(この電力量については、今回、調査が出来なかったため、基本設計時に調査を行う必要がある。) 水は、かんがい用の水が道路沿いの側溝を流下している。この水の利用にあたっては、水利権の取得は問題ないとのことであるが、水量、水質については更に調査を要する。

プロジェクト用地は、本年度、林業省が所管する造林基金から約5億ルピア(4,000万円)の予算で購入することが決定している。この用地購入は既に地元にも説明済みで、地権者との間で土地売却に関し、原則同意を取付けている。あとは売買価格の交渉を残すのみとなっている。用地の測量図も基本設計時までには作成するよう先方に依頼した。

3-4 技術協力の要請内容

インドネシア政府は、産業造林を推進するためには、造林地で期待どおりの収穫を得ることの出来る優良な林木種子の供給体制の確立が緊要の課題であるとし、無償資金協力とともに技術協力の要請を行った。

無償資金協力で建物、関連施設、機材を整備し、林木種子改善のための中核的機関として体裁を整え、合わせて技術協力により、名実ともに内容を整えたいとしており、技術協力については次のとおり多岐にわたる内容の協力を期待している。

- ① 既存の林木種子改善に関する機関の活動レビュー及び評価
- ② 長期・短期の林木種子改善のための戦略、具体的計画の策定
- ③ 林木種子改善に関する各種データ類・情報の収集・整備・提供の体制整備
- ④ 育種技術の移転
- ⑤ 林木育種の計画と実施
- ⑥ 採種、種子保存・保管、包装及び種子検定等に関する技術協力
- ⑦ ①～⑥関連の人材育成

上記の実施にあたり下記の分野の日本人専門家の派遣とインドネシア人のカウンターパートの国内及び日本での研修の要請を行っている。また無償資金協力でカバー出来ない機材の供与を要請している。

専門家派遣要請

次の専門分野の専門家派遣が要請されている。

遺伝部門	1
種子部門	1
生理部門	1
育種部門	1
測樹部門	1
採種穂技術者	1
技能者	1
種子鑑定技能者	1

インドネシア政府は、林木種子改善計画が短期間の内に目に見える成果を生み出すものではないとの認識の下に、計画をフェーズ分けし、5年間の計画目標とそれ以降の計画目標を分ける考えを持っている。しかしながら計画はわが国の協力内容によって影響されるところ大であり、具体的な達成目標は、日伊双方で内容を検討したいとしている。

本調査では、無償資金協力の事前調査という性格上、技術協力についてはコンタクト、ミッションとしての対応を行ったが、技術協力についてはその必要性和インドネシア政府の早期実施についての強い要望を確認した。早期実施については林業省造林総局はもとより、ジョクジャカルタにある既存のプロジェクトの技術的及び学問的な支援を行っているガジャマダ大学の林学部育種関係の教授からも建物、施設等の整備よりも先にあるいは並行して実施することを要望された。

また、本協力計画は林業省の造林総局の機関として、協力要請があったものである。林業省には林業技術開発庁の下に林業試験場、林産試験場等の試験研究機関があるが、造林総局としては、本計画が研究というよりも実業として産業造林の推進に可能な限り早期に貢献することを期待している。即ち、技術協力が部分的でなく全体として産業造林に貢献することを望んでおり、わが国の協力も可能な限り広くカバーすることを希望していた。

第4章 要請内容の検討

4-1 要請の妥当性

前章までに述べられた背景・計画及び要請内容について、インドネシア林業省と同省管轄試験機関について調査した結果、本要請の基本的内容と構成は妥当であると判断した。すなわち、

- 1) インドネシアの林業政策の主要な柱として計画している産業造林は、天然林伐採跡地の人工造林を早生樹種によって推進しようとするものであり、林木資源の増強、水土保全、木材工業の発展に大きく寄与するものである。
- 2) インドネシアにおける大学を含めた林木の育種活動は、主にチーク及びメルクシ松で実施されているが、その実態は精英樹選抜と検定林造成の段階であり、早生樹については導入試験の段階である。しかし、これら林木育種試験研究も施設及び研究者の不足から、強力に推進されていない実態にある。
- 3) すでに一部地域において、試験的に産業造林が実施されており、造林事業に関する技術と組織は、体系的に充実している。
- 4) これら産業造林に採用されている樹種の種苗は、遺伝的吟味がなされたものではなく、遺伝的に多様なものであることが、植栽試験に見られる生長量の変動の大きさ、形質の変動から明らかである。
- 5) 現存産業造林木の生長・形質の変動の大きさから、選抜育種、交雑育種による生産量及び形質の向上が理論的に期待できる。また、早い生長速度から短期間に育種効果が発揮できる可能性が大きく、協力の成果が期待できる。

4-2 要請内容の検討

(1) 林木育種開発センターの組織、人員配置について

センター設立とともに早急に着手すべき事業及び技術開発の課題として次の事項がある。

- ① 育種事業計画書の作成
- ② 既存採種園、採種林の遺伝的改良
- ③ プラス林分の選定とプラス木の選抜
- ④ 選定されたプラス林分による新しい採種源の指定
- ⑤ プラス木クローンの増殖
- ⑥ 交配材料の準備と交雑作業
- ⑦ クローン集植所、採種園、採穂園、交雑園等の造成
- ⑧ 次代検定林、産地試験地等の造成と解析
- ⑨ 早期検定技術の開発

⑩ 育種事業、技術に関する情報処理の体系化

これらの技術開発、事業を進めるためのセンター組織として、下記の組織、人員配置が望まれる。

(A) 企画・調整部門

林木育種事業の企画調整、指導調査及び事業統計等に関する事項を担当する。10名程度

(B) 技術開発部門

林木育種技術開発、センター内事業地・苗畑の管理等に関する事項を担当する。16名程度

(a) 選抜育種部門：選抜、交雑、抵抗性、材質育種、検定等の技術開発

(b) 経営育種部門：管理（育種園等）、増殖、生産等の技術開発

(c) 育種情報管理部門：育種情報に関する収集、保存、解析、伝達

(2) 建設用地について

建設候補地の現況は、階段状畑作地と水田であり、用地全面を水平面として土地造成することは、有機物を含まない堅密な火山灰層、火山礫層を露出することになり、林木の植栽には不適な状況になることが予想される。このため可能な限り現表層土を確保するような苗畑区画の設定とともに、客土、土壤改良、排水溝、灌水施設の整備が必要である。

用途別面積は

① 庁舎	1.0 ha
② 苗畑	1.0 ha
③ クローン集植所	1.0 ha
④ 採種園	1.0 ha
⑤ 採穂園	0.2 ha
⑥ 交雑園	1.0 ha
⑦ 樹木園（展示園）	0.3 ha

の合計5.5 haとし、樹木園はインドネシアの産業造林用対象樹種をはじめ、主要な熱帯樹木を植栽して、研究、展示、標本等を目的とする展示園として整備する。

(3) 建築物・設備・機材について

① 計画されている本館は、研修室、研修員宿泊施設、情報中央処理室など、効率的活用の予測できないものもあり、面積的に過大なものになっている。

センターの役割を遂行するに必要な建物、機材として、次のものが考えられる。

A 実験・研究・管理棟（庁舎）

事務職員、研究員等の事務室、会議室、応接室等の一般的執務関連施設の他に、次のような実験室を備える。

(a) 種子、花粉、苗木等の形質調査、化学分析、病虫害抵抗性、材質分析及び組織培養等を行う実験室等

(b) 図書室、講義室

B 検定室、温室、ガラス室

庁舎本館の外に、次のような作業実験室等の施設を建築する。

- (a) 木工室、交配温室、網室、病虫害検定室、育苗ミスト室等の作業実験室
- (b) 球果乾燥室、器具・機械庫、堆肥舎、木材土場、貯木水槽等の実験用付属施設

C 育種用機材

- (a) 実験用機材
- (b) 野外調査用機材
- (c) 苗畑、採種園等作業機材
- (d) 運搬用機材
- (e) 一般共通機材

D 情報処理用機材

E 人員運搬機材

- ② 測定器、環境調節装置などの正常な作動のために、電圧変動に対処した配電システムを考慮する必要がある。
- ③ 少なくとも協力期間内においては、稼働時間に応じて消耗、修理を要する機器類部品の補給・修理がわが国によって円滑に実施される仕組みがほしい。
- ④ 小規模組織であるため、ローカルコストの面から維持運営に制限を伴うことが予想されるので、耐久性の高い機材の選択が望ましい。
- ⑤ 可能であるならば、サブセンターを含む林木育種関連機関との共同事業として、事業を進めるために、これら関連機関に対しても基本的測定器具・機材の供与が望ましい。

(4) 情報処理方式について

インドネシアの林木育種事業が本格的に展開するまでは、林木育種に関する遺伝育種的情報量は少なく、利用上も緊急性を要しないばかりか、ハード面の進捗速度は早く、データベースの構築などソフト対応にも難点がある。

そのため、当面はパーソナル・コンピューターで処理出来る機材とするが、庁舎内での複数パソコン間のデータ互換を行うLANシステム構築のための環境を準備する。

(5) 技術協力について

- ① 育種事業において、育種効果判定が重要な業務になるが、この業務は一定期間毎に継続的に行うことによって効率的選抜、育種計画の適正な修正が可能になる。とりわけ早生樹種の育種においては毎年、同一短期派遣者による技術協力ができることが望ましく、このような派遣の仕方を提案したい。
- ② 技術協力に伴って、欠如している生態・生理的情報、森林保護の問題が生ずる時には、必要とされる分野の研究者の短期派遣が必要となるのであろう。

4-3 対応の方針

インドネシアは、本要請の「林木種子育種開発センター (Forest Tree Improvement Development Centre : FTIDC)」を核として、今後の本プロジェクトによる技術強力で科学的に確定するであろうが、現在は地理的に想定されている5育種区にサブセンターを設立する計画を持っている。

このサブセンターは現在、3ヵ所の種子生産検定センター (Palembung, South Sumatera ; Bandung, West Java ; Ujung Pandang, South Sulawesi) をサブセンターに移行させ、将来は他に2ヵ所を計画しており、このサブセンターと本要請の「林木種子育種開発センター」を一体とした、熱帯樹種育種開発試験の組織体系を確立する構想のもとで、わが国が協力することが望ましい。

すなわち、「林木種子育種開発センター」は、下記技術協力項目について、インドネシアの実態に応じた技術指針の作成、技術開発を実施し、これらの成果がサブセンターにおいて、事業的規模で種苗生産が実施される組織構造とする。また各サブセンターにおいては種苗生産事業に加え、遺伝的特性の環境反応を検定する検定事業も実施する体制が望まれる。

協力内容としては

1) 無償資金協力

- (1) 「林木種子育種開発センター」の建設
- (2) 同上 試験研究用機器及び資材
- (3) 同上 試験・検定苗畑整備及び資材
- (4) 同上 共同技術開発に必要な関連機関 (林木種子技術センター (Tree Seed Technology Centre) 及び一部サブセンターも含める) への機器・資材の供与

2) 技術協力

- (1) 林木育種技術の移転
 - ① 育種計画立案手法
 - ② 選抜育種技術
 - ③ 交配技術
 - ④ 育種園等の管理技術
採種園、採穂園等の設計と管理技術
次代検定林、産地試験林等の設計、管理技術
 - ⑤ 種子、穂木の採取、生産、貯蔵技術
 - ⑥ 検定技術
早期検定技術、抵抗性検定技術、材質検定技術
 - ⑦ 育種データの統計処理技術
- (2) 増殖技術の移転
- (3) 育種情報処理技術の移転

が協力対応として考えられる。

第5章 結論と提言

5-1 結 論

本要請は、インドネシアの森林資源の増強と、木材資源供給には必要不可欠な事項であり、長期を要する林木育種事業の推進には、可能な限り早い時期に事業の開始が望ましい。

本要請の早生樹種に関する林木種子育種開発センター構想は、東南アジア熱帯圏において最初のものであり、将来、東南アジアにおける林木育種の中心的存在となる可能性を持っている。本要請の実現は、インドネシアに大きな利益をもたらすと同時に、東南アジア諸国の林業への貢献が期待される。

しかし、要請の細部については、現段階で効率的運営が困難と予想されるものもあり、今後の検討が必要である。

5-2 提 言

(1) サブセンターの設立と充実

広大な国土である上、未開発地域が多く、人工造林地の造林成績から得られる適地適木選定に関する情報が欠如している。育種事業の展開には地域の特性に適合した樹種・系統の選定が基本であり、この情報を収集するために本計画のセンター建設と並行して、インドネシア側によるサブセンターの設立と充実が強く望まれる。

(2) 育種関連試験研究と事業の一元的運営

現在、育種関連試験研究機関としてボゴールにある「種子技術センター」及びバンドンにある「種子検査センター」があるが、これらの業務は育種事業との関連が深く、本センターと一元的に運営されることによって、効率的育種事業の展開ができるであろう。

また、ガジャマダ大学の協力が望まれる。

付属資料

1. 調査団の構成

統括／生産配布計画	坂上 幸雄	農林水産省森林総合研究所生物機能開発部長
林木育種	栄花 茂	農林水産省林野庁関東林木育種場育種課長
技術協力	後藤 亮之助	国際協力事業団林業水産開発協力部 林業開発課長
無償資金協力	鈴木 忠徳	国際協力事業団無償資金協力計画調査部 基本設計調査第一課

2. 調査日程

- 8月28日(月) 成田発 …… ジャカルタ着
JICA専門家と打合せ
- 29日(火) JICA事務所、大使館と打合せ
林業省造林総局表敬、打合せ
- 30日(水) 造林総局と打合せ
- 31日(木) ジャカルタ発 …… ジョクジャカルタ着
ジョクジャカルタ林政局表敬
プロジェクトサイト候補地視察
種子源開発プロジェクト視察
- 9月1日(金) ガジャマダ大学林学部表敬
同大学演習林視察
- 2日(土) ジョクジャカルタ発 …… ジャカルタ着
- 3日(月) ジャカルタ発 ——— バンドン着
- 4日(火) 西部ジャワ林政局表敬
バンドン種子生産試験センター視察
バンドン発 ——— ボゴール着
ボゴール種子技術センター視察
ボゴール発 ——— ジャカルタ着
- 5日(水) 造林総局と打合せ
- 6日(木) ミニッツ署名、JICA事務所へ報告、大使館へ報告
ジャカルタ発 ……
- 7日(金) …… 東京着

3 主要面会者

1. 林業省造林総局

Armana Darsidi	造林総局長
Waskito Surjodibroto	総務局長
Soediro Koesno	計画課長
Asep Suwarna	国際協力係長
Kardi Sabaruddin	種子種苗課長
Harjono Arisman	種子源係長

2. 林業省林業研究開発庁

Wartono Kadri	長官 (前造林総局長)
---------------	-------------

3. 地方林政局

Ks Dewobroto	ジョクジャカルタ林政局長
Surjadi Suriadiredja	西部ジャワ林政局長
	第4森林保全センター長

4. ガジャマダ大学林学部

Oemi Hanini Suseno	教官
Setyono Sastrasumarto	〃
Soekodjo	〃
Sri Nugroho Marsoem	〃

5. その他 (林業省)

Budi Santoso	カリウラン種子源開発プロジェクト マネージャー
Kurtiwa	バドン種子生産試験センター長
Salim Siarif Achmad	ボゴール種子技術センター長
鈴木 康之	アドバイザー (JICA派遣専門家)

6. 在インドネシア国日本大使館

伊集院 明夫	公使
五百木 篤	一等書記官

7. JICAインドネシア事務所

北野 康夫	所長
稲葉 誠	所員

MINUTES OF DISCUSSION
PRELIMINARY STUDY OF THE PROJECT FOR ESTABLISHMENT OF
THE FOREST TREE IMPROVEMENT DEVELOPMENT CENTER

In response to a request from the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan decided to conduct a preliminary study of the Project for establishment of Forest Tree Improvement Development Center, code number HTA-32A of BAPPENAS, (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). JICA sent to the Republic of Indonesia the Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Dr. Yukio Sakagami, Director of Bio-resources Technology Division, Forestry and Forest Products Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, from August 28th to September 7th, 1989.

The Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Indonesia headed by Ir. Armana Darsidi, Director General of Reforestation and Land Rehabilitation, Ministry of Forestry, and conducted a field survey in the Project related places.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached here with, shall be examined towards the realization of the Project.

Jakarta, September 6, 1989



Yukio Sakagami

Leader of the JICA Preliminary
Study Team



Armana Darsidi

Director General of Refores-
tation and Land Rehabilition
Ministry of Forestry

ATTACHMENT

I. Objectives of the Project

For the smooth operation of the industrial forest plantation programmes set by Indonesian Government, JICA and Ministry of Forestry jointly establish the Forest Tree Improvement Development Center to carry out forest tree breedings and to manage information about necessary breedings and tree characters.

II. Project Site

The Center will be constructed in Purwobinangun, Pakem, Sleman, DIY, 7 km north from Yogyakarta.

III. Necessary Facilities and Equipment for the Center

The facilities and equipment required at least to perform the objectives of the Project are as follows :

1. Center Buildings including Green Houses
2. Clone Bank
3. Seed Orchard
4. Matting Orchard
5. Nursery Bed
6. Equipment for Breeding
7. Equipment for Information

IV. Land Acquisition

The Ministry of Forestry will secure the land at project site at least 5.5 ha to accomodate facilities mentioned in article III by the start of Basic Design Study tentatively scheduled in November 1989.

V. Executing Body

Directorate General of Reforestation and Land Rehabilitation has responsibility for the administration and execution of the Project.

VI. Others

Directorate General of Reforestation and Land Rehabilitation understood the Japan's grant aid system explained by the Team.

JICA