4. 関連資料

① ブルネイ国家森林政策

付表 4 − 3

NATIONAL FORESTRY POLICY OF BRUNEI DARUSSALAM

(1989. November).

GENERAL POLICY STATEMENT

In pursuance of national development objectives and consistent with global strategies on biogeoecology in which the forests play a vital role, the government of Brunei Darussalam commits itself to conserve, develop and manage its forests resources for the preservation and upliftment of the quality of life; the promotion of social, political and economic well-being of the people, and technological progress of the country; and for bringing about environmental amenity and ecological equilibrium over a time continuum.

SPECIFIC POLICY STATEMENTS

1.0 *ON THE NATIONAL FOREST ESTATE*

1.1 To rationalize over the long term, the use of primary resources, particularly the forests, in order to strike a harmonious balance among complementary and conflicting objectives and priorities; to optimise social, economic and ecological values coming from such resources as forest lands.

1.2 To devote adequate and permanent areas of the following forest categories of the State, to be referred to as the National Forest Estate for specific single or multiple uses, *viz* :

a) *Protection Forests*, which are unexploitable forests intended primarily to keep intact the forest conditions protecting critical soils and water resources, keeping the country green and beautiful and the climate invigorating; and helping prevent or minimize the occurence of floods, droughts, erosions, desertification and atmospheric pollution; and contributing to the general ecological stability of the country in particular and the world as a whole.

b) *Production Forests*, which are natural and man-made forests including related non-timber plantations, for the principal purpose of supplying, on a sustained and economically competitive basis, the forest produce requirements of the country.

c) *Recreational Forests*, which are forested areas reserved and developed for outdoor recreation in order to contribute significantly to social, psychological, physical and economic well-being of the people.

d) *Conservation Forests*, which are undisturbed forests for the purpose of preserving in perpetuity the wilderness, flora and fauna, and other elements of the ecosystem for scientific, educational, and other special uses.

e) *National Parks*, which are areas that may include geologic and topographic formations of special interest and which are reserved to maintain biologically diverse plant and animal communities for the benefit of the present and future generations.

1.3 To systematically manage the National Forest Estate under appropriate strategies and regimes within the concept of environmental conservation and sustained socio-economic multiple-use.

1.4 To conscientiously administer the National Forest Estate by means of forestry laws and regulations vested on competent authorities and involving both public and private sectors.

1.5 To protect the National Forest Estate from all forms of destructive elements or disturbance leading to degradation of ecosystems and habitats, through preventive and cultural measures ; and to immediately rehabilitate any damage on the forest when, despite all care and precaution, it does occur.

2.0 *ON ENVIRONMENTAL FORESTRY*

2.1 To formulate and vigorously pursue a Forest Conservation Programme for the whole country in a manner that will yield the greatest sustainable benefit to the present generations while maintaining its potential to meet the needs and aspirations of future generations.

2.2 To manage the genetic resources including habitats, with the aim of sustaining the biodiversity of, and ecological processes in, all ecosystems.

2.3 To develop and maintain Recreational Forests and National Parks in strategic locations throughout the country, and provide facilities for recreation for social, artistic, scientific, and educational pursuits and enjoyment of the people; and to promote international nature tourism in the country.

2.4 To manage the remaining forests on Statelands such that commercial exploitation may not in any way jeopardise environmental quality prior to conversion into nonforest use.

2.5 To rehabilitate wastelands in the country through revegetation for the protection of the site from further deterioration, and for the restoration of ecological stability.

2.6 To foster awareness and appreciation of forests and forestry among the people, and to encourage their active participation in forest conservation and development projects.

3.0 *ON INDUSTRIAL FORESTRY*

3.1 To thoroughly and carefully evaluate the long term social, economic, and environmental impact of exploitation of the production forests of the country in order that the best economically feasible and ecologically tenable management option may be identified and pursued.

3.2 To sustain the forest-based industry through a rationalised and optimised mix of raw material sources including local natural forest production, plantation forest production, importation, and other options, with the natural forests serving as a strategic reserve.

3.3 To improve the Production Forests of the country through appropriate means of regeneration, forestation, and silvicultural treatments, in order to bring the productive capacity of such forest lands to maximum limits.

3.4 To ensure efficient harvesting, when such option has been deemed justified by economic exigency and technical regimes, of the Production Forests in accordance with set prescriptions in order to optimise yield and ensure the next cyclic cut from the same area, with minimal damage to the site.

3.5 To regulate utilization of the Production Forests based on technically, environmentally, and socio-economically sound land and resource-use strategies.

3.6 To support the marketing of forest produce and products utilizing accepted procedures and appropriate standards of nomenclature and grading.

3.7 To encourage foreign and local private investments in forestry and allied ventures which are in the national interest, particularly in premium value-added, diversified, and integrated industries.

3.8 To enlist maximum participation of citizens of Brunei Darussalam in forest-based and related enterprises.

4.0 *ON EXCELLENCE IN TROPICAL FORESTRY*

4.1 To hasten the application of new technology in forestry aimed at progressive changes within the broad spectrum of opportunities in forestry.

4.2 To develop Brunei Darussalam into a centre of excellence in tropical forestry with notable reputation in forest conservation, management, research, and education.

4.3 To foster and support international cooperation and goodwill in forestry matters, particularly at the regional level.

GENERAL POLICY STATEMENT

In pursuance of national development objectives and consistent with global strategies on biogeoecology in which the forests play a vital role, the government of Brunei Darussalam commits itself to conserve, develop and manage its forests resources for the preservation and upliftment of the quality of life; the promotion of social, political and economic well-being of the people, and technological progress of the country; and for bringing about environmental amenity and ecological equilibrium over a time continuum.

Ⅰ．森林生態

研究課題	中課題	到達目標	プロジェクト期間中に得られる成果	評価及び今後の課題
1．天然林における生態遺伝及び成長に関する研究	1）種子採取技術の開発	（1）主要樹種の種子採取適期を予想する	①樹種及び個体間に大きな変動があり、季節的に予想することは困難である。従って開花の前兆となる肥大成長、開葉期、落葉期等から開花を予測する方法を考え、そのための永久試験地を7カ所に設定し、観測を続けた。そのための観測機器の検討と観測方法を確立した。終了時までには4ヶ年分のデータが集積される予定である（RNB－3）。 ②研究手法としてはアイソザイム分析法を用い、必要機材を整備すると共に、c／pへの分析技術の移転を行った（RNB－25）。分析は3樹種を対象とし進められているが、終了時までには次の結論が得られる（RNB－39）。 ・母樹、母樹林設定の必要性の有無 ・種苗配布地域設定の有無 ・利用目的上、分類されているアラン3型の遺伝的相違 ・植物遺伝資源保全方法の確立 ・山引き苗の利用にあたって、近交弱勢の発現の有無。 ・現在までのところカプールについて2地区以上の配布区域の必要性、山引き苗利用上は遺伝障害がないこと、遺伝資源保全林は100km 離れる毎に集団を残す必要のあることなどの示唆を得ている（RNB－32）。	①季節性に乏しい熱帯においてこの種の研究はかなり困難であるが、少なくとも10か年観測を続けるなら開花前指標としていくつかの要因が必ず抽出されるはずである。従って、適切な箇所に永久観測試験地を設定し、観測方法を確立したことは大きな成果である。今後は、この観測をプロジェクト終了後5年以上c／pによっていかに継続し、分析するかが大きな課題として残る。 ②現在までに、この種の熱帯産樹種に対する遺伝分析例は皆無であり、本研究により、ブルネイにおける主要な熱帯雨林3樹種について、遺伝的分析がなされればこの国における主要樹種に対する育種的対応の必要性が明らかになると同時に、遺伝資源保全上の手段が確立され、森林政策上必要な措置を講ずることが容易となる。これらの成果は、ブルネイにおける研究例をもととして他の熱帯雨林地帯の他樹種についても普遍して活用することができ、殊いては、熱帯雨林の保全に大きく貢献することになるので、日本人専門家による研究を他の樹種にも拡大して継続し、遺伝資源の保全方法論を確立する必要がある。
	2）遺伝子資源の保全	（2）熱帯雨林3型の主要樹種について遺伝解析を行い、主要行政上の基礎資料を得る。		
2．森林立地評価	1）適地適木調査	（1）立地評価分析	①FAO-UNESCO基準によるとブルネイの森林土壌は3型に分類されるが、その中で最も広範囲に分布するフタバガキ科林のアクリゾール土壌について、さらに8亜型に分類し、地形、土色、温度、土性について特徴づけた（RNB－4）。 ②混合フタバガキ科林の二次林について下層植生の形成状況から4型に分類し、それぞれの種の構成状況を明らかにすると共に、天然更新と人工植栽における適木判定指標を与えた（RNB－7）。 ③上記2項の立地分類基準に従って立地区分を行い7樹種の植栽および天然更新の促進を行って試植林が造成されているので、その後の生育状況から適地適木基準の作成が可能になる見込みである（RNB－33）。 ④層位学的な見地からピートスワンプにおけるケランガス土壌の分布は明らかにされ、ピートの下層にも分布していることが明らかにされた（RNB－1）。	①ブルネイ国では当初の造林目標2万ヘクタール（将来的には5万ヘクタール）の木材生産用造林地を計画しているが、対象は主としてツトン川上流のかつて移動農業や有用樹種を抜き伐りした跡地であり、現在は二次林となっている地形である。この計画遂行に当たっては適地適木技術がその根幹をなすが、今までボルネオ島北部での造林例は導入早生樹種を対象とした原料材生産を主要目標とした造林地が多く、郷土樹種であるアランやメランティを対象とした例がほとんどない。 このような背景に対し、本研究は、まず適木指定の基礎となる立地区分がほぼ完成しているので、今後、造林部門の更新方法の開発及び試植林成果を待って、熱帯雨林のうち早生樹種を除く郷土樹種に対して適木指定が可能になるものと思われる。また、立地区分法は開発調査等を通じて実際の造林計画に活用できる。

② 研究課題別の成果と今後の課題

Ⅱ．造林

研究課題（TIP）	中課題（TIP）	到達目標（3rd PSC）	プロジェクト期間中に得られる成果（研究報告書No）	評価及び今後の課題
1．天然更新促進技術の開発	1）熱帯雨林における主要樹種の生理生態的特性 2）様々な施業による更新の促進 3）天然更新に与える人間のインパクト	（1）二次林におけるフタバガキ科の更新条件の解明 （2）天然林における森林伐採の影響の解明 （3）光強度、土壌温度、気温などの稚樹の成長因子の解明	①現在、２林分で天然更新促進技術であるForest Patch Improvement（ＦＰＩ）を開発し試験を行っている（RNB-11,33）。両試験とも試験開始後１年数カ月を経過したが、稚樹の成長を促進すし、生存率を高くする効果が認められている。しかし、この施業の効果を確かめるためにはプロジェクト終了後もさらに数年間は調査する必要がある。 ②伐採により土壌の透水性の悪化、未伐採の有用樹の質的低下などが起こっていた。また、フタバガキ科の樹種は、尾根近くにおもに分布するため、尾根を通る伐採道ができた後は、時代を担う稚樹群が消滅する危険性があることもわかった。 ③ブルネイの典型的な天然林３箇所に微気象観測装置が設置してあり、１時間毎に林内の雨量、気温、光強度、土壌温度及び土壌水分が自動的に測定されている（RNB-11,13～15,36～38）。また、同時に林床の稚樹の成長も測定されている。プロジェクト終了時には３年近い微気象データが得られることになり、これと共に稚樹の成長を解析することにより、微気象と稚樹の成長の関係も解明される。	①微気象の観測、稚樹の成長調査などのテクニックはカウンターパートに伝達済みである。これら天然更新の促進につながる基礎データはかなり収集することができた。今後は、これの解析方法及び実際にいかに現地に応用して行くかを、カウンターパートに伝達する必要がある。 ②ＦＰＩは実験段階ではその効果が認められたが、これを現場に応用するためのマニュアルの開発が必要であろう。 ③伐採が森林に及ぼす影響はかなり明らかになった。この結果を踏まえて、林床の稚樹を損なわないような新しい伐採方法を検討する必要がある。
2．苗畑管理技術の開発	1）種子の貯蔵技術の開発 2）稚樹の環境への反応 3）挿し木の開発 4）山引き苗の利用 5）苗畑管理システム	（1）稚樹の生理的・生態的特徴の解明 （2）挿し木と山引き苗に適した種の選択 （3）苗畑の管理システム	①稚樹の生態的特徴は天然林内においても解明されている（RNB-11）。生理的特徴についても１３８８度の供与樹材である携帯用光合成蒸散測定装置、プレッシャーチェンバー等を用いてより細かな研究結果が得られる。 ②フタバガキ科の樹種は、種子の豊作年が不規則である上、その保存も困難であるといわれている。そのため、挿し木、山引き苗などの利用の開発が重要となってくる。挿し木については、カプールバヤ（Dryobalanops rappa）が有力な樹種であった（RNB-11）。また、山引き苗としてはDryobalanops beccarii,Drynlalanops lanceolata, Shorea curtisii,Shorea macrophylla, Shorea angustifolia, Shorea agamiが利用されている。 ③他の国の苗畑管理システムについてはまとめられている（ＲＮＢ－１１）。堆肥の原料としての利用を前提としたピートの研究が行れた（ＲＮＢ－３１）。セリア地区のピートには障害となりうる硫酸塩がなく、堆肥として利用できる可能性があった。しかし、この国に豊富に存在する鶏糞も堆肥の材料としては優れて	苗畑の本格的研究は国営の苗畑が完成してから行われる予定であった。しかし、大規模で本格的な苗畑がないわりには、研究自体は比較的行われてきた。各国の苗畑システムの総括、挿し木の研究、山引き苗の利用及び堆肥の研究などがそれである。とはいえ、苗畑に関する本格的な研究はこれからと言える。 雑苗育成の基礎データとなる光環境、水分状態等様々な環境に対する苗木の反応についてもプロジェクト終了までにはある程度明らかになる。しかし、このような様々な環境下で育成した苗木を実際に造林した結果を見るためにはさらに日本人専門家による数年の調査を必要とする。

研究課題(TIP)	中課題(TIP)	到達目標(3rd PSC)	プロジェクト期間中に得られる成果(研究報告書No)	評価及び今後の課題
3．試植林の研究	1）植林地の環境と土地の分類 2）造林方法の改良 3）熱帯雨林の主要樹種の試植	(1)植林地の定量化と郷土樹種の選択 (2)Enrichmentplantingの開発 (3)造林方法のディスカッション	いた。 ①試植林が造成されたProposed Plantation Area (PPA) において地形図、土壌図、植生図及びバイオマスが研究された (RNB-4,6,7,11)。 ②この研究課題は伐採跡地の二次林の質的価値を高める造林手法を研究することにある。この研究はおもにAndulau Forest Researve 内のコンパートメント7近くに設定したＰＰＡ (Proposed Plantation Area) にて行われている (RNB-33)。ここでは次に述べる種類の施業の試験が行われている。 1.Forest patch improvement (ＦＰＩ) 2.Gap formation planting (ＧＦＰ) 3.Line planting このうち、1番目のＦＰＩについてはⅡ－1で既に述べている。2番目のＧＦＰは人工的にギャップを作りその中に稚樹を植栽する施業である。3番目のLine planting は一般的な質的向上のための施業として行われてきた。ＦＰＩは有用樹種の稚樹が存在する林分において、ＧＦＰとLine plantingは稚樹の存在しない林分において適用される施業である。ＰＰＡにはカプールブキット (Dryobalanops beccarii) を中心に7樹種が植栽されている。プロジェクト終了時には、植栽後1年目の段階におけるLine planting の最適なライン幅及びGap formation plantingの最適なギャップの大きさ、ギャップの適地等がそれぞれの樹種について検討される。 ③PPA の結果から各樹種の特性に基づいた適地適木適施業が議論される。	Line planting は二次林の質的向上のための施業として一般的である。しかし、過去の研究結果から実用上、次のような欠点があることが判明している。 1.ラインの幅が狭ければ、ラインの伐採は楽であるが、稚樹の成長が悪い。 2.ラインの幅が広ければ、稚樹の成長はいいものの ラインの伐採に労力がかかる。 3.ラインの長さが長くなれば、稚樹には不適当な土地にも植栽される可能性がある。 以上の欠点を回避するために適地のみに人工的なギャップを作り稚樹を植栽するＧＦＰが考案された。今後はこのＧＦＰとLine planting を比較しながらＧＦＰの施業法を開発していく。しかし、植栽木の成長結果を見極めるためには、植栽後少なくとも数年の日本人専門家による協力が必要であろう。

Ⅲ．森林経営

研究課題	中課題	到達目標	プロジェクト期間中に得られる成果	評価及び今後の課題
1．木材の有効利用への可能性に関する研究	1）木材利用調査 2）製材工場の実態調査	(1)木材消費の実態、木材加工、利用上の特質を具体的に把握する。 (2)調査結果の問題点等に対する改善策と有効利用を図るための方策を検討する	製材工場に於ける実態調査を通し、下記の事柄を明らかにした。又、実態調査の結果をもとに、製材工場の有する問題点等を指摘し、製材歩止まりの向上、廃材の再利用及び施設、労働力等に関する改善策を報告書(RNB-2,8)に取りまとめている。 記 a．製材歩止まり b．利用樹種及びその特質 c．製材工場からの流通実態 d．製材工場の施設・労働力	製材技術及び経営方法について問題点が抽出され、現時点における製材、加工上の改善すべき点及び行政上の措置について有益な指摘が得られた。木材利用に関する研究は、木材の諸性質や加工利用面の専門知識と技術を必要とし、その一方では受け入れ側に一定の技術的・経営的基盤が必要である。木材産業への国家経済の依存度が高くないブ国に於いては難しいことではあるが、ブ国側が今後、行政基盤を確立し取りまとめられた成果を普及させていく努力が必要である。
2．森林資源調査法の開発	1）立木材積表の作成	(1)主要樹種に係る立木材積表の作成	①主要樹種について、西マレイシアの立木材積表との適合が明らかにされる。又、ブルネイの森林に適した立木材積表が作成される。これらの作成過程に於いて、伐倒資料木の測定方法、単木材積の推定、蓄積把握についての直接法と間接法及び各種材積式の精度の比較検討など、収集データの解析手法の技術移転が C/P に行われる(RNB-9,18,34)。	①立木材積表の作成に係る伐倒測定資料木の採集法、林分調査法及び森林調査の基礎となる立木、林分の測定に関する技術移転がC／Pに移転され、C／Pが林業技術者を指導するまでになった。 ②天然林の恒続的生産を可能にするためには、森林資源を質的・量的に正確に把握することが重要であり、生長や収穫の基礎となる精度の高い材積表が要求される。そのためには、生育地が類似した樹種別・地域別材積表の作成により、精度の高い立木材積表の調整に対する研究の継続及び天然林の林型分類、林分構成分析などの研究が望まれる。 ③森林施業計画策定に必要な森林基本図及び森林簿等の作成を行い、森林の現況を正確に把握し適切な森林資源の維持管理を行うには、森林計画情報の整備と体系化が望まれる。
	2）天然林の林分調査法の開発	(2) 天然林の立木解析、林分解析手法の移転	①空中写真を利用した、熱帯降雨林の森林調査に係る林分材積表の作成法及び、それに伴う現地調査手法がc／pに指導された(RNB-10)。又、空中写真判読の分野に係るマニュアルが作成された(RNB-30)。 ②固定プロットに於いて、断面積合計による立木材積把握及び各種サンプリング手法による林分材積の推定法がc／pに移転される(RNB-9)。 ③生長や収穫予測の基礎として、径級分布による天然林立木解析手法が試みられ、その技術移転が行われる(RNB-18)。	
	3）森林計画システムの開発	(3)森林調査技術の移転	①ブルネイにおける調査法の改善及び調査技術の移転により、森林計画に必要な情報の整備を図る。 ②供与された測樹器具の使用等に関して、林業技術者を対象とした森林調査の基礎となる立木・林分の測定のマニュアルを作成した(RNB-28,29)。	

I : Ecology

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

研究課題	番号	実施課題	C／P名	専門家名	報告書 (R.N.B.)	研究期間 1986	1987	1988	1989	1990
Genecological research and growth rate study on primary forest.	I-1	Development of seed collection techniques.	Yusof Alimanar Norah	(山田) 小杉 古越・宮武	3, 50(予).	10月				9月
	I-2	Conservation of gene resources.	Yusof Alimanar Norah	古越 宮武 白石	24, 25, 32, 43, 51(予).			1月		9月
Site evaluation.	I-3	Analysis of site information.	Yusof Alimanar	小杉・吉川 古越・新山 (小林) (高橋) (田内) 丸山	1, 4, 6, 7, 11.		9月			9月
	I-4	Development of site suitability techniques of major tree species.	Yusof Alimanar	小杉 古越 (小林) (篠合) 丸山	11, 33.			10月		9月

研究テーマ状況表

Ⅱ: Silviculture

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

研究課題	番号	実施課題	C／P名	専門家名	報告書 (R.N.B.)	研究期間 1986 1987 1988 1989 1990
Development of techniques for accerelating natural regeneration.	Ⅱ-1	Eco-physiological characteristics of major species in tropical rain forest.	Rosli	山田 小林 落合	3, 11, 13～15, 19, 35～37, 44, 48(予).	10月 ←→ 8月
	Ⅱ-2	Accerelation of regeneration through various treatment.	Rosli	小林 落合	11, 33.	10月 ←→ 8月
	Ⅱ-3	Effect of human impacts on natural regeneration.	Rosli	小林	11.	9月 ←→ 8月
Development of nursery techniques.	Ⅱ-4	Development of seed storage techniques.	Rosli Haktu	落合	48(予).	12月 ←→ 8月
	Ⅱ-5	Seedlings responses to environmental conditions.	Rosli Haktu	落合	48(予).	12月 ←→ 8月
	Ⅱ-6	Development of vegetation propagation.	Rosli Haktu	小林・近藤 落合 (古越)	11, 21, 27.	1～2月 ; 10月 ←→ 3月
	Ⅱ-7	Utilization of wildings.	Rosli	小林	11.	9月 ←→ 8月
	Ⅱ-8	Management of nursery systems.	Rosli	落合 小林	11, 26, 31, 48(予)	9月 ←→ 8月

研究課題	番号	実施課題	C／P名	専門家名	報告書 (R.N.B.)	研究期間 1986 1987 1988 1989 1990
Trial plantation study.	Ⅱ-9	Environmental study in plantation areas and the classification of site.	Rosli Alimanar	小林 落合 高橋 田内 (新山)	4, 6, 7, 11.	9月 ← → 8月
	Ⅱ-10	Improvement of silvicultural method.	Rosli	落合	33.	12月 ← → 8月
	Ⅱ-11	Trial plantation of major species in tropical rain forest.	Rosli	小林 落合	11, 33, 48(予).	7月 ← → 8月

研究テーマ状況表

Ⅲ：Management

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

研究課題	番号	実施課題	C／P名	専門家名	報告書 (R.N.B.)	研究期間 1986	1987	1988	1989	1990
Feasibility study of wood utilization.	Ⅲ-1	Study of wood utilization.	Mansor	川口 西村	2, 8.	7月		7月		
	Ⅲ-2	Study of management at sawmill.	mansor	川口 西村	8.	7月		7月		
Development of forest inventory system.	Ⅲ-3	Compilation of volume table.	Mansor	川口 橋本 西川	9，18， 30，34 ，41， 49(予).			11月		9月
	Ⅲ-4	Development of stand survey in natural forest.	Mansor	川口 橋本 根垣 西川	9， 10， 18.			11月		9月
	Ⅲ-5	Development of forest planning system.	Mansor	川口 橋本 西川	28， 29， 52(予).			11月		9月

I－1

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

研究分野	森林生態
研究課題	天然林における生態遺伝及び成長に関する研究
実施課題	種子採集技術の開発
期　間	１９８５年１０月～１９９０年９月
専門家名	山田勇、　小杉孝蔵、　古越隆信、　宮武進、
C／P名	Yusof Abd.Rahman, Alimanar Mohamad, Norah Hj.Latiff,
RNB-No.	３、　　５０（予定）

1．目的及び背景

現在、急速に低質化又は減少しつつある熱帯降雨林の維持保全を今後計って行き、更にはこれらの森林の質的量的改善を人為的に行なおうとする場合、主要樹種の開花、結実の特性を知り、種子採集適期の予想が可能となるような情報、知見を得ることは極めて重要である。

2．研究課題の概要

１）主要な熱帯林３型（混合フタバガキ科林、ヒース林、泥炭湿地林）について、フェノロジーの観察を樹種ごとに行ない、それぞれの樹種について開花、結実の季節性の有無やそのメカニズムを明らかにする。

２）１）と同様に樹種ごとに直径生長を測定し、フェノロジーとの関連において、生長のリズムを調べる。

3．研究手法の概要

１）開花、結実、開葉の観察は地上より肉眼双眼鏡又は望遠鏡で行ない、２週間毎の観測データを集める。

２）胸高直径の測定は、当初アルミ製の直径バンドを用いたが、後にスチール製のメジャー　テープを用いて測定することになる。

4．成果の概要

１）通算４年に及ぶ各樹種毎の開花、結実の記録が蓄積され、短期間ではあるが、一定の結果が得られた。

２）微気象観測装置のデーターがフェノロジーの分析に利用される。

5．成果のまとめ方

NB- 3 に当初２年間の調査結果が報告済み。
RNB- 50で微気象観測データを用いて報告する予定。

6．技術移転（指導・助言）された内容

季節性の乏しい熱帯において、それぞれの樹種にはそれぞれの生長特性があることを、粘かく反復しながら長期間に亘る観察によって見いだそうとする、現場に立脚した研究態度を養うこと。

7．問題点及び今後の対応

熱帯降雨林樹種のフェノロジーの観察は、少なくとも１０カ年観察を続ける必要があり、プロジェクト終了後も継続して行なわなければならない。　現在まで、観測は地上レベルで行なわれたので、対象が遠く逆光位置にもあるため、精度の点においてやや問題があった。　観測現場に地上高４０メートル（樹冠の高さ）の観察塔が設置されるならば、これらの問題は解消され、更に生理生態学的研究も可能となる。

研究課題概要表

I－2

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

研究分野	森林生態
研究課題	天然林における生態遺伝及び成長に関する研究
実施課題	遺伝子資源の保全
期　間	１９８８年１月～１９９０年９月
専門家名	古越隆信、　宮武進、　白石進
C／P名	Yusoi Abd. Rahman, Alimanar Mohamad, Norah Hj. Latiff,
RNB-No.	２４，　２５，　３２，　４３，　５１（予定）

１．目的及び背景

熱帯降雨林は遺伝子資源の宝庫といわれているが、これまで植物種において遺伝子レベルでの研究は、殆どなされていない。
特に現在、急速に減少の一途を辿りつつある熱帯有用樹種であるフタバガキ科についてこの分野の研究は、遺伝子資源保全のため及び持続的資源確保のために、その重要性は非常に高い。

２．研究課題の概要

１）母樹、母樹林設定の必要性の有無。
２）種苗配布地域設定の有無。
３）植物遺伝子資源保全の確立。
４）山引き苗の利用にあたって、近交弱勢の障害の有無。
５）カプール類及びアラン３型の遺伝的相違。

３．研究手法の概要

新葉又は内樹皮をサンプルとし、これから抽出された植物酵素を電気泳動法によって展開分離させ、それぞれの酵素のアイソザイムを分析する。　試料は冷凍保存し、試験には冷蔵又は冷凍保存を必要とするものがある。

４．成果の概要

１）カプール３系（ブリンギ、バジ、バヤ）間での遺伝的距離が分析され、この結果ブリンギ、バジは近縁関係にあるが、バヤはより古い時期これらから分化したものであることが示唆された。
２）カプール・ブリンギについて、ブルネイ国内３産地（テンブロン、ラムニン、アンドラウ）間の遺伝的距離が分析された。
この結果、ラムニン、アンドラウ間には相違が見いだされなかったが、テンブロン産は他の２系と異なることが見いだされた。
３）カプール・ブリンギの山引き苗について近交係数が調査され、任意交配されていることが確認された。　この結果、山引き苗の利用には遺伝障害が起こらないことが判明した。

５．成果のまとめ方

RNB- 24 は生態遺伝研究のガイダンスが示されている。
RNB- 25 はＣ／Ｐのアイソザイム技術研修報告書。
RNB- 32 はカプールを中心としたアイソザイム研究結果の報告。
RNB- 43 は生態遺伝研究の方法論と展望が述べられてある。
(RNB-51)アランについてのアイソザイムの研究報告。（予定）

６．技術移転（指導・助言）された内容

カウンターパートは日本で６カ月のアイソザイム実験技術研修を受けており、実験テクニックは十分に修得している。
母樹林設定に当たって、遺伝子レベルでの研究の意義について認識が深まった。

７．問題点及び今後の対応

ブ国側は電気、水道の安定供給体制に問題があり、特に週末時の停電対策等インフラ問題については、今後も課題として残る。
今後、更に研究対象樹種を広げてゆき、熱帯遺伝子資源保全の方法論の確立に、日本の貢献が求められる。

研究課題概要表

1－3

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

研究分野	森林生態
研究課題	森林立地評価
実施課題	立地評価分析
期　間	１９８６年9月～１９９０年9月
専門家名	小杉孝戒　古越隆信　丸山明雄　（小林繁男） 古川久夫　新山馨　（高橋正通）（田内裕之）
C／P名	Yusof Bin Abd. Rahman,　Alimanar Bin Mohamad
RNB-No.	1,　4,　6,　7,　11.

1．目的及び背景

ブルネイの林野の地形・土壌・植生など自然立地条件を広く調査し、これらの立地条件に基づいて林野を保護林・経済林・保健休養林などの利用形態に区分する。

2．研究課題の概要

① 主要な３林型（混合フタバガキ科林・ヒース林・泥炭湿地林）について、地形・土壌・植生などを調査し、林型と立地条件との対応を明らかにする。

② 各林型ごとにこれらの立地条件を精査し、林地を区分して、各区分ごとに天然更新・人工更新に関する適木を判定する。

3．研究手法の概要

① コンパスとテープによる1,000分の1地形図の作成。

② 20m×20m のコドラート内に10m間隔に配置した9地点の高低差による微地形の区分。

③ FAO-UNESCOの分類基準による土壌型の判定。
地形・土色・水湿状態・土性などの違いによる上記の土壌型の細分。

④ 20m×20m のコドラート内の全植物体の現存量の調査。

⑤ 2m×2m のコドラートによる2m以下の下層植生の調査。

4．成果の概要

① ブライト県におけるヒース林・泥炭湿地林の分布が地史学的・層位学的に調査され、この両者の土壌の生成環境が明らかになった。

② ブルネイの森林土壌は、FAO-UNESCOの分類基準によればアクリソル・アレノソル・ヒストソルの３者の分布が大半を占めることが判った。

③ 混合フタバガキ科林の２次林のアクリソル土壌を、地形・土色・水湿状態・土性などの違いにより８亜型に区分した。

④ 混合フタバガキ科林の２次林の現存量は141～283ton／haに達し、量的に見れば利用価値があることが判った。

⑤ 混合フタバガキ科林の２次林を下層植生の構成状態により４型に分類し、各型ごとに天然更新と人工植栽における適木判定を試みた。

5．成果のまとめ方

① R.N.B. 1にとりまとめるとともに、概要をペドロジスト Vol.32　No.1 (1988)に発表済み。

② R.N.B. 11に他の成果に含めて報告済み。

③ R.N.B. 4に報告済み。

④ R.N.B. 6に報告済み。

⑤ R.N.B. 7に報告済み。

6．技術移転（指導・助言）された内容

① コンパス測量法、地形図作成法、土壌調査法、土壌分析法、植生調査法などが技術移転された。

② 上記の②、③の内容に基づき、近く実施される開発調査において広域の土壌図が作成される見込みである。

7．問題点及び今後の対応

① 上記の成果の③、④、⑤は、混合フタバガキ科林についてのみ詳しく、ヒース林・泥炭湿地林については、さらに詳細な調査が必要である。

② テンブロン県及び高海抜の地区については、ほとんど調査されていない。

研究課題概要表

I－4

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

研究分野	森林生態
研究課題	森林立地評価
実施課題	主要樹種に対する適地判定
期　間	１９８７年１０月～１９９０年９月
専門家名	小杉孝蔵　古越隆信　丸山明雄　（小林繁男）（落合幸仁）
C／P名	Yusof Bin Abd. Rahman,　Alimanar Bin Mohamad
RNB-No.	１１，　３３．

1．目的及び背景

ブルネイの各地に分布する移動農業跡地や有用樹種の伐採跡地の２次林を、林相改良により生産性を高めるため、郷土樹種による適地適木技術を確立する。

2．研究課題の概要

① 主要な３林型（混合フタバガキ科林・ヒース林・泥炭湿地林）の天然林内に試験地を設け，稚樹の発生・消長を調査する。

② 混合フタバガキ科林・泥炭湿地林の伐採跡地の２次林内に小面積皆伐による郷土樹種の植栽地を設け、樹種ごとに成長経過を比較する。

3．研究手法の概要

① 上記の主要な３林型の試験地内に4～5コの 1m×1m または 2m×2m のコドラートを設け、この中の稚樹の発生・消長を2～3ヶ月ごとに調査する。

② 混合フタバガキ科林・泥炭湿地林の伐採跡地の２次林内に線状(LP)または正方形(GP)の小面積皆伐地をつくり、この中に数種類の郷土樹種を植栽し、成長経過を2～3ヶ月ごとに調査する。

③ 1968～1974年に設けられたLPの試験地でフタバガキ科の樹種の成長を調査し、立地条件との関係について検討する。

4．成果の概要

① 混合フタバガキ科林では4種のフタバガキ科の稚樹が、ヒース林ではAgathisの稚樹が成立し、2年の調査期間の経過後も多くの稚樹が残存した。泥炭湿地林ではAlanの稚樹が成立したが、2年の経過後には消失した。

② ヒース林ではアレノソルというきわめて貧栄養の土壌のために、泥炭湿地林ではヒストソルという有機物の分解の遅い土壌としばしば冠水する環境条件のために、それぞれAgathis, Alan以外の樹種の植栽は不可能と思われた。

③ フタバガキ科の樹種の中で樹高成長を比較すると、Kapur Pajiがもっとも大きく、ついでKapur Bukitが大きかった。Meranti Merah Kesumba, Maranti Sarang Punaiは樹高成長は前２者に劣るが、直径成長に優れていた。Keruing Kutum Putehは成長が遅く、造林樹種として不適当と思われた。

④ Kapur Peringgi（またはKapur Bukit）は尾根筋で成長がよく、Kapur Pajiは斜面中腹で成長が良かった。このことは両樹種の生理的な特性の違いに基づくと考えられた。

5．成果のまとめ方

① R.N.B. 11に、天然林における稚樹の発生・消長と、1968～1974年に植栽されたLPにおけるフタバガキ科樹種の成長とについて報告されている。

② R.N.B. 33に、1988年に植栽されたLP, GPにおけるフタバガキ科樹種の成長について、1989年11月までの経過がとりまとめられている。

6．技術移転（指導・助言）された内容

① 稚樹の成長には充分な光が必要であり、そのためにGP, LPともにある程度の幅が必要である。

② 個々の樹種には、おもに水分環境から見た適地がある。

7．問題点及び今後の対応

① 1988年に植栽されたGP, LPについては、２年未満しか経過していないので、今後数年は経過を見守る必要がある。

② R.N.B. 11, 33で報告されたKapur Bukitの内には、その後の調査でKapur Peringgiであることが確認されたものがある。この両者の識別については、今後の検討が必要である。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

II－1

研究分野	造林
研究課題	天然更新促進技術の開発
実施課題	熱帯降雨林の主な樹種の生理生態的な特性
期　間	1986年10月～1990年8月
専門家名	山田　勇　小林繁男　落合幸仁
C／P名	Rosli O.K. Hj. Jilli
RNB-No.	3、11、13～15、19、35～37、44、48（予定）

1．目的及び背景

熱帯降雨林地方では伐採後の更新をおもに天然更新に期待している。そこで、熱帯降雨林地方における天然更新技術開発のための基礎資料として複数の天然林内に更新した主要樹種の稚樹の特性とその環境を明らかにする。

2．研究課題の概要

この課題には次の要素が含まれる。

1）天然林内に更新した稚樹の動態（すなわち稚樹の成長、生存率等）の調査

2）稚樹の成長に与える環境要因の解析（微気象観測装置の設置）

以上のことから天然林内における稚樹の生理生態的特性を明らかにする。

3．研究手法の概要

ブルネイの典型的な天然林3箇所にて微気象観測と稚樹の成長調査を行い両者の関係を解析する。微気象測定装置の設定箇所とそれぞれの森林で成長調査をしている樹種は以下の通りである。

林相	場所	樹種	
1）混合フタバガキ科林	Andulau	Dryobalanops aromatica	ｸｽﾉｰﾙ
2）泥炭湿地林	Seria	Shorea albida	ﾗﾝ
3）熱帯ヒース林	Badas	Agathis borneensis	

4．成果の概要

① D. aromaticaは、林床が暗くとも枯死率は低く安定していたが、樹高の成長はほとんどなかった。

② S. albida は林床が暗いと枯死率が高く発生後2～3年の内に大半の稚樹が枯死した。しかし、上木がなく、充分な光が当たるところでは、発生後3年間で樹高6m近い成長をする個体もあった。

③ A. borneensis は毎年のように稚樹が発生し、発生直後の枯死率は高いが、発生後2～3年経てば安定した。

④ 微気象と稚樹の動態の関係については現在分析中である。

5．成果のまとめ方

1988年1月～1989年8月までの微気象の生データは、RNB－13～15、35～37として報告済みである。半年間の微気象の分析はRNB－11として報告済みである。微気象と稚樹の動態についてはRNB－48で報告される予定である。

6．技術移転（指導・助言）された内容

微気象測定装置である小糸工業のMES－801の操作方法はC／Pに技術移転されC／Pにより英文のマニュアルもRNB－44として報告されている。

7．問題点及び今後の対応

この種の研究は長期間の観測が必要であるが、観測手法についてはC／Pに伝達済みであるのでプロジェクト終了後もブルネイ政府のスタッフによって継続される予定である。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

Ⅱ－2

研究分野	造林
研究課題	天然更新促進技術の開発
実施課題	様々な施業による天然更新の促進
期　間	１９８７年１０月～１９９０年８月
専門家名	小林繁男　落合幸仁
Ｃ／Ｐ名	Rosli O.K. Hj. Jilli
RNB-No.	11、33

１．目的及び背景

熱帯降雨林地方では、伐採後の天然更新が成功せずに低質下した二次林が多くみられる。このような森林にも林床に有用樹の稚樹を見いだすことがある。伐採後の天然更新を確実なものとするためには、このような更新した稚樹の成長を促進する技術を開発する必要がある。

２．研究課題の概要

上木を択伐し光環境を改善することによって稚樹の成長を促進することを目的とした施業であるForest Patch Improvement（ＦＰＩ）を実施することによる環境の変化とＦＰＩが稚樹の成長に及ぼす影響を研究する。

３．研究手法の概要

多数のShorea angustifolia が更新していたAndulau Forest Reserve近くの二次林において1988年12月にＦＰＩを施した。この近くにＦＰＩを施さない対照区を設けた。ＦＰＩ実施前後の相対照度を測定した。また、ＦＰＩ区と対照区を約３カ月に１回の割合で稚樹の成長調査を行った。

４．成果の概要

① ＦＰＩを施すことにより相対照度は1.1%から36.6%に増加した。対照区の相対照度は1.2%であった。
② 稚樹の樹高成長は、ＦＰＩにより著しく増加した。また、ＦＰＩにより稚樹の枯死率も減少した。
③ 以上のことからShorea angustifolia に対して、ＦＰＩは有効な成長を促進させる施業であった。

５．成果のまとめ方

① ＦＰＩ処理後１０カ月間のS. angustifoliaの成長はＲＮＢ－33に報告した。
② S. albida に対するＦＰＩ処理後の成長についてはＲＮＢ－11に報告した。

６．技術移転（指導・助言）された内容

相対照度の測定法を指導した。また、林床の稚樹に充分な光を与えることが稚樹の成長を促進させることをＣ／Ｐに強調して助言した。

７．問題点及び今後の対応

Shorea angustifolia にＦＰＩを実施した試験地はプロジェクト終了後も調査されＦＰＩの効果についてさらに分析が加えられる。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

II－4

研究分野	造林
研究課題	苗畑技術の開発
実施課題	種子貯蔵技術の開発
期　間	1989年12月～1990年8月
専門家名	落合幸仁
C／P名	Rosli O.K. Hj. Jilli、Dayang Haktu Mabong
RNB-No.	48（予定）

1．目的及び背景

フタバガキ科の樹種を中心とした郷土樹種を用いた人工造林を進めるためには充分な数の健全な苗木を苗畑で用意する必要がある。そのためには、種子に対する充分な基礎知識を収集し、その知識を基に種子の貯蔵技術を開発する必要がある。

2．研究課題の概要

フタバガキ科の種子の基礎的な調査を行う。

3．研究手法の概要

種子をつけている母樹から種子を採集したうえ苗床に播種し発芽率、発芽形態等を調査する。

4．成果の概要

① 落下した種子を採集するよりは直接木から採集する方が虫害が少なかった。
② 1989年12月から翌年2月にかけてフタバガキ科12種の種子を採集し、そのうち6種が発芽した。この中にはブルネイで初めて発見された樹種もあった。
③ 発芽した種子はすべてepigeal な子葉を持っていたが、Dipterocarpus globosus は種子の中に残るcryptocotylar な子葉を持っていた。また、Parashorea parvifolia は子葉展開後多数の低出葉が出現し、初期成長は遅かった。

5．成果のまとめ方

採集した種子の基礎的な調査結果はＲＮＢ－48として報告される予定である。

6．技術移転（指導・助言）された内容

種子の採集適期、発芽形態などの基礎的データ収集の重要性をＣ／Ｐに強調した。

7．問題点及び今後の対応

① 種子を枝から直接採集するためには種子の成熟未熟の見極めを樹下から行う方法を開発する必要がある。
② また、ほとんどのフタバガキ科の種子が室内に放置すると短期間に発芽力を失ったことを考えると種子の貯蔵技術の開発が急がれる。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

Ⅱ－5

研究分野	造林
研究課題	苗畑技術の開発
実施課題	環境条件への稚樹の反応
期　間	１９８９年１２月～１９９０年８月
専門家名	落合幸仁
C／P名	Rosli O.K. Hj. Jilli、Dayang Haktu Mabong
RNB-No.	48（予定）

１．目的及び背景

健康な苗木作りのためには、苗木の成長に最適な環境を把握する必要がある。しかしこの国の苗畑作業の経験は浅く、苗木の成長と環境との関係もほとんど確かめられていない。そこで、苗木の最適な環境を調査する。

２．研究課題の概要

フタバガキ科の稚樹は強光に弱いといわれている。そこで稚樹が環境の違い、特に光の強弱によってどの様な反応を示すかを明らかにし、強光下にも耐えうる苗木作りの基礎資料とする。

３．研究手法の概要

４段階に光の条件を変えた庇陰格子内でビニールのポット内で育成した稚樹の成長を調査する。庇陰試験に使う樹種は*Dryobalanops aromatica*、*Dryobalanops beccarii* 及び *Shorea parvifolia* の３樹種である。

４．成果の概要

① *D. aromatica*は、暗い庇陰格子の中では徒長し過ぎて自らを支えきれない個体もあった。この樹種の育成には最初からある程度光環境をよくする必要がある。
② 庇陰格子毎の成長経過、生理的な違いは現在実験を続行しながら分析中である。

５．成果のまとめ方

庇陰試験の結果はＲＮＢ－48として報告される。

６．技術移転（指導・助言）された内容

苗畑のポット苗に対する環境の重要性をＣ／Ｐに強調して指導した。

７．問題点及び今後の対応

光環境のみならず、ポット土壌（肥料のある無し等）と稚樹の成長の関係の把握も必要であろう。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

Ⅱ－6

研究分野	造林
研究課題	苗畑技術の開発
実施課題	植物増殖技術の開発
期　間	１９８７年1月～１９８７年2月、１９８９年10月～１９９０年3月
専門家名	小林紫男　近藤禎二　（古越隆信）
C／P名	Rosli O.K. Kj. Jilli、Dayang Haktu Mabong
RNB-No.	11、21、27

1．目的及び背景

フタバガキ科の中には種子が不定期に作られるため、苗木の生産を種子に頼ることのできない種もある。カプールの仲間やレッドメランティの多くは、２～３年の間に種子の豊作年があるため種子からの苗木生産に期待することができる。しかし同じレッドメランティの仲間でもアラン（Shrea albida）は種子のなるのが２５年に一度と言われており、苗木の生産を種子以外のものに求める必要がある。そこで、アランを中心に挿し木の方法を検討する。

2．研究課題の概要

アランの純林はブルネイとサラワクのピートスワンプに特異的にみられる世界的にみても価値のある森林である。しかし、近年伐採が進み、アラン林の減少が続いている。そのため、種子の豊作もあまりないアランの無性生殖を試みる。

3．研究手法の概要

ＪＩＣＡが供与したミストプロパゲーション装置等を用いた挿し木試験及び空中取り木をアランに試みる。

4．成果の概要

アランの挿し木は他のレッドメランティ同様成功しなかった。しかし、アランの枝に湿らせたミズゴケを巻きビニールで覆って空中取り木を試みたところ発根がみられた。この方法は、アランの増殖に有力であると思われる。

5．成果のまとめ方

フタバガキ科の数樹種の試験結果はＲＮＢ－11、21及び27として報告されている。

6．技術移転（指導・助言）された内容

挿し木及び空中取り木の方法についてＣ／Ｐは理解を深めた。

7．問題点及び今後の対応

アランの挿し木は困難であったがフォローアップにおいて組織培養も試みられる。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年６月30日現在

Ⅱ－８

研究分野	造林
研究課題	苗畑技術の開発
実施課題	苗畑管理
期　　間	１９８６年９月～１９９０年８月
専門家名	小林繁男　落合幸仁
Ｃ／Ｐ名	Rosli O.K. Hj. Jilli、Dayang Haktu Mabong
RNB-No.	11、26、31、48（予定）

１．目的及び背景

ブルネイ政府国立の苗畑は、1989年11月に完成したばかりであり、その管理技術は今だに未熟である。そのため様々な苗畑技術を科学的なデータを基にして確立する必要がある。

２．研究課題の概要

最適なポット用土壌、堆肥、育苗期間及び灌水程度を明らかにする。

３．研究手法の概要

堆肥についてはブルネイで手に入りやすいピート及び鋸屑の利用を考える。育苗期間灌水については苗畑での観察から判断する。

４．成果の概要

① ピート及び鋸屑は堆肥の原料となり得ることがわかった。但し、ピートの利用は国土保全上の観点から控えて鋸屑を利用を考えるべきであろう。
② 灌水は頻繁にやりすぎると根腐れの原因となった。

５．成果のまとめ方

各国の苗畑管理システムはＲＮＢ－11に報告されている。ピート、鋸屑、落葉及び草を用いた試験的な堆肥作りはＲＮＢ－31に報告された。他の成果についてはＲＮＢ－48に報告する予定である。

６．技術移転（指導・助言）された内容

草と鋸屑を混合した実用的な大量の堆肥作りを現在Ｃ／Ｐが実践中である。

７．問題点及び今後の対応

1988年７月に完成予定だった苗畑が完成したのは1989年11月であった。そのため、苗畑部門の研究開始は大幅に遅れた。一方、フタバガキ科の育苗技術は従来経験に頼りすぎ、科学的な知識が未だ少ない。そのため、今後とも育苗の基礎データの蓄積をする必要がある。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

Ⅱ－１０

研究分野	造林
研究課題	試植林の研究
実施課題	造林的手法の改善
期　　間	１９８８年１２月～１９９０年８月
専門家名	落合幸仁
Ｃ／Ｐ名	Rosli O.K. Hj. Jilli
RNB-No.	33

１．目的及び背景

伐採により稚樹が消滅し質的な価値の低下した二次林に対しては、従来ラインプランティングが実施されてきた。しかし、ライン幅が狭く充分な光が当たらずに失敗した例は多い。そのため、ラインプランティングそのものの改善あるいはラインプランティングに変わるより効果的な施業を開発する必要がある。

２．研究課題の概要

ＰＰＡ（Proposed Plantation Areaの略）と称される二次林の試験地において、地形図、土壌図及び植生図の情報を基に試験設計を行う。この中には、ラインプランティングとギャップを人工的に作りそこに稚樹を植栽するギャッププランティングを含んでいる。この試験地を通して両施業の長所短所を検討する。

３．研究手法の概要

ＰＰＡに配置された各施業の試験区内の稚樹の毎木測定を２カ月に行う。

４．成果の概要

① ラインプラティングには以下の欠点があった。

１）ライン幅が狭い場合（５ｍ以下）
　ライン伐開の手間が省けるものの陽光不足で稚樹の成長はよくない。

２）ライン幅が広い場合（１０ｍ以上）
　光は充分当たるので稚樹の成長はいいがライン伐開に手間がかかる。

３）ラインが長い場合
　斜面上部を好む樹種が斜面下部に植栽されるなど植栽適地以外に植栽される危険性がある。

② 樹種特性を考慮にいれ適切な位置に充分な光が当たる大きさ（上木の樹高程度の幅）のギャップを作り、稚樹を植栽すればギャッププランティングは①の１）～３）の欠点を回避することができる。

５．成果のまとめ方

植栽後６カ月間の成長を基に効果的な施業法を検討した結果はＲＮＢ－33に報告済みである。

６．技術移転（指導・助言）された内容

当初は稚樹を陽光の当たるところに植栽することに対してＣ／Ｐは危惧を示していた。しかし、従来のように暗い林の中に植栽していたのでは稚樹は充分成長しないことをＰＰＡの結果を見てＣ／Ｐも理解した。

７．問題点及び今後の対応

ＰＰＡの定期調査はプロジェクト終了後も続行され、森林局にもギャッププランティングが推薦される。

研究課題概要表

ブルネイ林業研究計画　1990年6月30日現在

Ⅱ－１１

研究分野	造林
研究課題	試植林の研究
実施課題	熱帯降雨林の主要樹種の試植
期　間	１９８８年7月～１９９０年8月
専門家名	小林繁男　落合幸仁
C／P名	Rosli O.K. Hj. Jilli
RNB-No.	11、33、48（予定）

１．目的及び背景

伐採後稚樹の消滅した林分に有用樹を植栽して質的向上を図る方法としていくつかの施業が考案されているが、これらの施業それぞれについて最適な方法を開発する。

２．研究課題の概要

セリアのピートスワンプ林のラインプランティングは３種類のライン幅と３種類の植栽方法でアラン（Shorea albida ）が植栽されている。ＰＰＡのギャッププラティング（ＧＰ）は２種類のギャップの大きさと２種類の土壌型に７樹種が植栽されている。ＰＰＡのラインプランティングは４種類のライン幅にカプールが植栽されている。以上の試験地の成長結果からアランに対しては最適なライン幅と植栽方法、ＰＰＡのＧＰに対しては最適なギャップの大きさとギャップの位置、ＰＰＡのラインプランティングに対しては最適なライン幅が稚樹の成長量を基に議論される。

３．研究手法の概要

セリアとＰＰＡの試験地に植栽された稚樹を定期的に成長調査する。

４．成果の概要

１）アランのラインプランティング
植栽方法：水に浸かりにくい程生存率が高かった。
ライン幅：ライン幅が広く光がよく当たるほど樹高成長は大きかった。
２）ＰＰＡ
ＧＰ：①ギャップが大きく光がよく当たる方が成長が良かった。
②樹種の生理生態的な特性に応じて成長のよい土壌型が異なっていた。
ﾗｲﾝﾌﾟﾗﾝﾃｨﾝｸﾞ：
ライン幅が広く光がよく当たるほど樹高成長は大きかった。

５．成果のまとめ方

アランのラインプランティングの植栽後１カ月の成長はＲＮＢ－11に報告されている。その後の成長については、ＲＮＢ－48に報告される予定である。

６．技術移転（指導・助言）された内容

人工造林の場合、重要なことは１）稚樹に光を充分当てること、２）樹種の特性に応じた適地適木を考えること及び３）苗畑で健全な苗木を作ることにあるとＣ／Ｐに指導し、Ｃ／Ｐも実感していた。

７．問題点及び今後の対応

これらの試験地の成長調査等はプロジェクト終了後もＣ／Ｐによって継続される予定である。

研究課題概要表

III－3

ブルネイ林業研究計画　1990年6 月30日現在

研究分野	森林経営
研究課題	森林調査法の開発
実施課題	立木材積表の作成
期　間	1987年11月 ～ 1990年9月
専門家名	川口 雅術・橋本 恭二・西川 匡英
C／P名	Mansor Bin Haji Ahmat
RNB-No.	9、18、30、34、41、49（予定）

1．目的及び背景

ブルネイには、立木及び林分の面積を把握するための基本となる立木材積表が作成されておらず、林分材積を推定するまでに至っていない。ブ国の森林資源の正確な質的、量的把握のために材積表の作成が必要である。

2．研究課題の概要

a．西マレーシアの立木材積表との適合性の検定
b．資料木の採集地域別の適合性の検定
c．樹種別適合性の検定
d．各種材積式の精度の比較検討

3．研究手法の概要

主要3樹種（Kapur spp.,Keruing spp.,Alan）について、異なる伐採地域から伐倒測定資料木を採集し、立木材積表の作成に必要な各因子に対して調査した。材積は、板根高より樹冠下までの利用幹材積で皮外材積と皮内材積を求めた。

4．成果の概要

a．西マレーシアの立木材積表は、Kapur,spp.に適合し、Keruing spp.と Alan には不適合であった。
b．資料木に対し採集地域別の有意差は認められなかった。
c．樹種別適合性の検定の結果は、Kapur spp. と Keruing spp. の間には有意差はなく、Alan との間には有意な差が認められた。
d．各種材積式の比較検討の結果、対象樹種について最適材積式をもとめた。
e．材積表作成に係るソフトの開発

5．成果のまとめ方

a．直接法（タキオメータ等）による単木材積の推定に関するマニュアルの作成（RNB-18,30）
b．立木材積表の作成(RNB-9,49)
c．マレーシア立木材積表の適合性の検定(RNB-34,41)

6．技術移転（指導・助言）された内容

a．伐倒測定資料木の測定法、単木材積計算、材積表の適合性の検定及び材積式の計算等一連の材積表作成に係る統計解析
b．測樹技術（タキオメータ、シュピーゲルレラスコープ等）

7．問題点及び今後の対応

対象樹種を広げ樹種別、地域別の適合性の検定を行い、精度の高い材積表の調整に対する研究の継続が望まれる。

研究課題概要表

III－4

ブルネイ林業研究計画　1990年6 月30日現在

研究分野	森林経営
研究課題	森林資源調査法の開発
実施課題	天然林の林分調査法の開発
期　間	1987年11月 ～ 1990年9月
専門家名	川口　雅清・橋本　恭二・桃垣　純・西川 匡英
C／P名	Mansor Bin Haji Ahmat
RNB-No.	9、10、18

1．目的及び背景

森林調査の基礎である単木や林分の適正な材積の推定及び成長量の予測は、標準伐採量の決定のために重要である。当国においては、その基礎となる調査方法や測定手法の技術的水準の向上及びその効率的調査方法の開発が望まれている。

2．研究課題の概要

天然林の蓄積把握に係る立木調査法について
a．断面積合計による立木材積の推定
b．立木調査への空中写真の応用
c．収穫予測のための径級分布による天然林立木解析

3．研究手法の概要

a．固定プロットにおいて、各種サンプリング手法による蓄積の推定
b．調査対象プロット内の伐採基準以上の立木を対象に関係因子を測定し、同一地における調査結果と対比した空中写真材積表の試作
c．固定プロットにおける肥大成長量調査

4．成果の概要

a．収集データの解析処理に関するソフトの作成
b．空中林分材積表の試作及び空中写真の整備と正確な地図の必要性をブ国森林局へ提言
c．径級分布による林分分類、収穫予測や林分構成解析法の習得

5．成果のまとめ方

a．空中林分材積表の試作(RNB-18)
b．収穫予想や林分解析に係るマニュアルの作成(RNB-9,10)

6．技術移転（指導・助言）された内容

各種サンプリング手法、径級分布による立木解析法、空中写真判読技術及び空中林分材積表作成手順

7．問題点及び今後の対応

択伐作業を主とする熱帯林では、収穫の規制上、成長量が問題となって来る。天然林の林型分類、林分構成解析などの研究とともに収穫予測の研究も必要となって来る。

研究課題概要表

III－5

ブルネイ林業研究計画　1990年6 月30日現在

研究分野	森林経営
研究課題	森林調査システムの開発
実施課題	森林計画システムの開発
期　間	1987年11月 ～ 1990年9月
専門家名	川口 雅清・橋本 恭二・西川 匡英
C／P名	Mansor Bin Haji Ahmat
RNB-No.	28、29、52（予定）

1．目的及び背景

森林資源の適切な維持造成を図るには、その資源を正確に質的、量的に把握することが重要である。当国においては、その基礎となる森林調査（森林計測）についての手法の開発及びその技術の森林官への普及が望まれている。

2．研究課題の概要

ブ国森林局における現行の森林調査法の改善及び現地に適合した調査手法の開発

3．研究手法の概要

伐採予定林分について、伐採立木材積調査の実情を把握し、問題点や改善点等を明かにする。また、森林計画情報の資料として、現行の調査結果の記録及び整備を検討する。

4．成果の概要

a．伐採木調査に係るソフトの開発
b．現行の伐採木調査法に係る改善案提示
c．森林計測の基礎となる単木・林分測定の習得

5．成果のまとめ方

a．伐採木調査に係る調査結果の記録・整備に関するマニュアル(RNB-52)
b、林業技術者を対象にした森林計測に関するマニュアル(RNB-28,29)

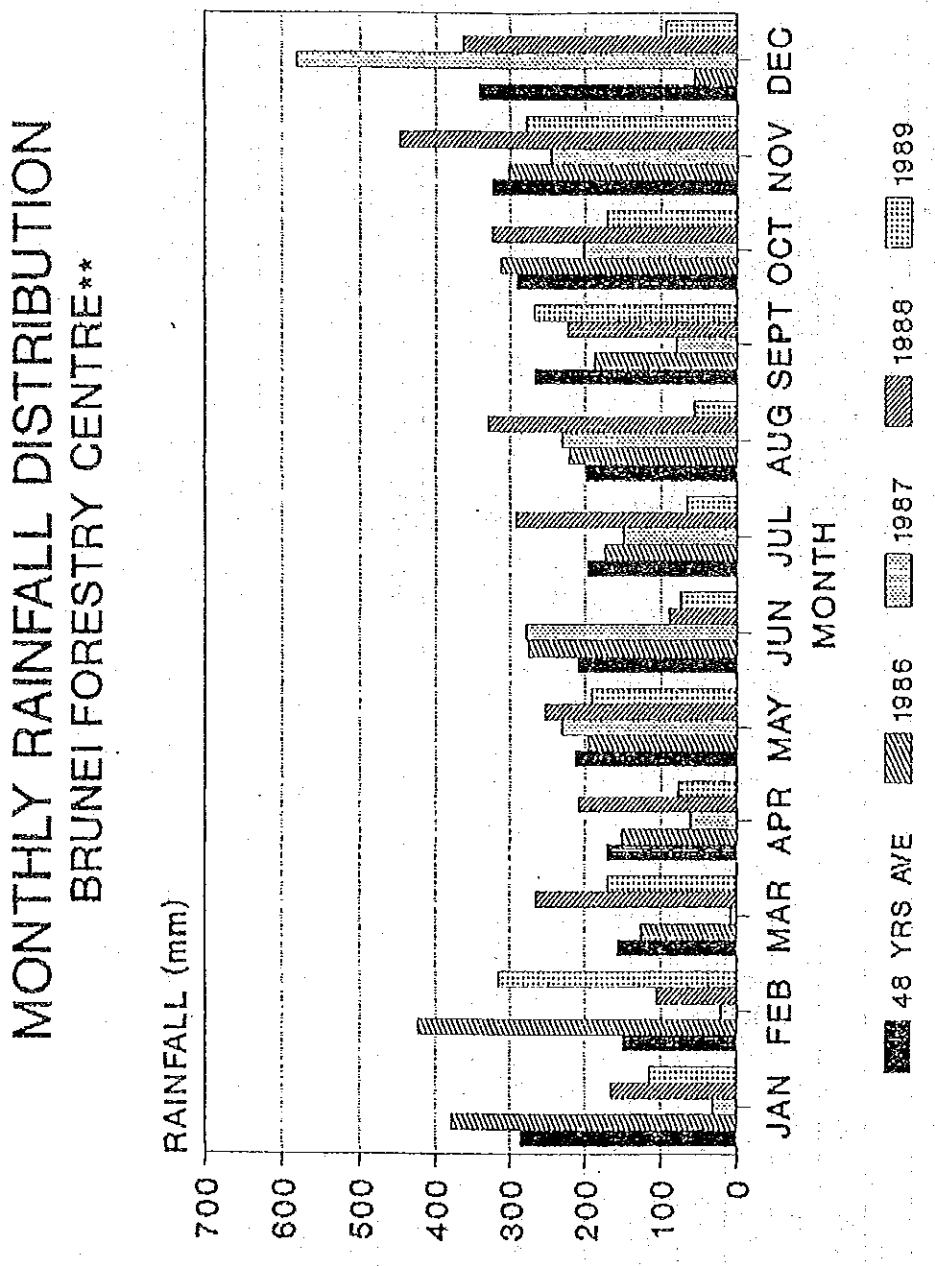
6．技術移転（指導・助言）された内容

森林計測（測点、単木及び林分材積推定）、調査結果記録、集計作業

7．問題点及び今後の対応

森林施業計画策定に必要な森林基本図の作成を行い、森林の現況を正確に把握すると供に森林計画情報の整備を図り、適切な森林資源の保続培養と森林生産力の増進が望まれる。

月別雨量（プロジェクトサイト）



** SUNGAI LIANG, BELAIT

⑤ 討議議事録

THE RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE
FORESTRY RESEARCH PROJECT (Preparatory Phase)

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kozo Kosugi visited Negara Brunei Darussalam from March 14 to March 23, 1985 for the purpose of working out the details of the technical cooperation programme concerning the Forestry Research Project (Preparatory Phase).

During its stay in Negara Brunei Darussalam, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Brunei authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above mentioned project.

After the Team returned to Japan, several discussions and exchanges of views took place between the Japanese and Brunei authorities concerned through the Embassy of Japan in Bandar Seri Begawan to finalize the Record of Discussions for the Project.

As a result of the above discussions and exchanges of views, JICA and the Brunei authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matter referred to in the document attached hereto.

Bandar Seri Begawan, 1 October ,1985

For the Japan International Cooperation Agency

Mr.Susumu Suzuki
Director
Forestry and Fisheries Development Cooperation Department
Japan International Cooperation Agency

For the Government of Negara Brunei Darussalam

PG.Dr.Ismail bin PG.Hj.Damit
Parmanent Secretary (Technical)
Ministry of Development
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of Negara Brunei Darussalam will cooperate with each other in implementing a Forestry Research Project (Preparatory Phase) (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of formulating a long term national forestry research programme establishing a national forestry research organization and training both Brunei Project counterpart and other technical staff.

2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in I of the Annex.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in II of Annex through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The Japanese experts referred to in 1. above and their families will be granted in Negara Brunei Darussalam the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to experts of international organizations performing similar missions in Negara Brunei Darussalam.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in III of Annex through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The Equipment will become the property of the Government of Negara Brunei Darussalam upon being delivered c. i. f. to the Brunei authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in II of Annex.

IV. TRAINING OF BRUNEI PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense Brunei personnel connected with the project for technical training in Japan through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The Government of Negara Brunei Darussalam will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Brunei personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. SERVICES OF BRUNEI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with the laws and regulations in force in Negara Brunei Darussalam, the Government of Negara Brunei Darussalam will take necessary measures to secure at its own expense the necessary services of Brunei counterpart and administrative personnel as listed in IV of Annex.

2. The Government of Negara Brunei Darussalam will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan as specified in II of Annex for the effective and successful transfer of technology under the Project.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

1. In accordance with the laws and regulations in force in Negara Brunei Darussalam, the Government of Negara Brunei Darussalam will take necessary measures to provide at its own expense:

   (1) Land, buildings and facilities as listed in V of Annex;
   (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the project other than those provided through JICA under III above;
   (3) Transportation facilities and travel allowance for the official travel of Japanese experts within Negara Brunei Darussalam;
   (4) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.

2. In accordance with the laws and regulations in force in Negara Brunei Darussalam, the Government of Negara Brunei Darussalam will take necessary measures to meet:

(1) Expenses necessary for the transportation of the Equipment within Negara Brunei Darussalam as well as for the installation, operation and maintenance thereof;

(2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed on the Equipment in Negara Brunei Darussalam;

(3) All running expenses necessary for the implementation of the project.

VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Ministry of Development will bear overall responsibility for the implementation of the Project.

2. The Director of Forest Department, as the Head of the Project, will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project.

3. The Japanese Team Leader will provide necessary recommendation and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the Head of the Project.

4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Brunei counterpart personnel on matters pertaining to the implementation of the Project.

5. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee will be established with the function and composition as referred to in VI of Annex.

VIII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of Negara Brunei Darussalam undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occuring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Negara Brunei Darussalam except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultations between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

X. TERM OF COOPERATION

The term of this technical cooperation will be divided into two distinct phases, namely:

Phase I or Preparatory Phase, for a duration of two years from 1 October , 1985.

Phase II or Main Phase, for a duration of three years from 1 October 1987.

However, there will be a general review by both sides on the progress of the implementation of the project during the second year of the cooperation period in order to consider as to whether a Forestry Research Project (Main Phase) should be started.

A N N E X

I. MASTER PLAN

1. Objectives of the Project

(1) To formulate a proposal for a long-term national forestry research programme on silviculture, wood utilization and management.

(2) To establish an appropriate national forestry research organization in line with the policy of the Gorernment of NBD.

(3) To train wherever neccessary and available counterpart and other technical staff of the Project through the actual implementation of the research activities both locally and abroad.

2. Objectives of the Japanese Technical Cooperation

(1) To assist in the establishment of research targets and the formulation of a long-term forestry research programme (20 years).

(2) To assist in the establishment of the Forestry Research Center and its research organization.

(3) To initiate and carry out afforestation and reforestation research activities as part of the long-term national forestry research programme in cooperation with the proposed Project counterpart and other technical staff.

(4) To prepare details of inputs required for the further technical cooperation (Main Phase) for a joint review by the Government of NBD and JICA.

II. JAPANESE EXPERTS

1. Team Leader
2. Experts in the fields of:
   - Silviculture
   - Forest ecology
   - Forest management
3. Liaison Officer

Note: 1. Team Leader will be nominated out of the experts.
2. Short-term experts may be dispatched when necessary , for the smooth implementation of the Project.

III. LIST OF EQUIPMENT

1. Research equipment and supplies including spare parts
2. Seed, fertilizer, pesticide and other materials
3. Teaching materials including audio-visual aids
4. Vehicles
5. Other necessary equipment, tools and materials including fire fighting equipment

IV. LIST OF BRUNEI COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Head of the Project
2. Counterpart personnel in the fields of:
   - Silviculture
   - Forest ecology
   - Forest management
3. Other Brunei Technical Staff
4. Administrative personnel
   - (1) Administrative officer
   - (2) Accountant
   - (3) Other necessary supporting staff
5. Labor

V. LIST OF LAND, BUILDING AND FACILITIES

1. Land (a research center, nurseries and demonstration forest)
2. Buildings and other facilities for the Forestry Research Center
   - (1) Main building including offices for the Japanese experts
   - (2) Storehouses for forestry materials
   - (3) Forest tree nurseries
   - (4) Trial and demonstration forests
   - (5) Other related facilities

VI. THE JOINT COMMITTEE

1. Functions

The Joint Committee will meet at least twice a year and whenever necessity arises, and work:

(1) To formulate an Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;

(2) To review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan;

(3) To review issues arising from or in connection with the technical cooperation programme.

The Joint Committee will submit reports containing their findings and recommendations to the Ministry of Development and JICA.

2. Composition

(1) Chairman:

Permanent Secretary for Technical Matters

(2) Brunei Side:

a. Head of the Project, Director of Forest Department

b. Silviculturist

c. Other appropriate members

d. Representative from Ministry of Development

(3) Japanese Side:

a. Team Leader

b. Other experts

c. Personnel to be dispatched by JICA if necessary.

d. Liaison officer

Note: Officials of the Embassy of Japan may attend the Joint Committee as observers.

⑥ 暫定実施計画（準備フェーズ）

TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAMME OF THE FORESTRY RESEARCH PROJECT (PREPARATORY PHASE) IN NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

The Japanese Consultation Team organized by the Japanese International Co-Operation Agency (JICA) and the authorities concerned of the Government of Negara Brunei Darussalam have jointly formulated a Tentative Implementation Programme of the Project as annexed hereto. This has been formulated in connection with the Attached Document of the Record of Discussions signed between JICA and the authorised concerned of the Government of Negara Brunei Darussalam for the Project in Negara Brunei Darussalam on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides, and that the above-mentioned Programme is subject to change within the frame work of the Record of Discussions, when necessity arises in the course of the implementation of the Project.

Bandar Seri Begawan, 25th. March, 1986.

Kinji Hachiya
Leader
Japanese Consultation Team,
Japan International
Cooperation Agency

Hj.Mohd.Yassin bin A.Salleh
The Director,
Forestry Department,
Ministry of Development,
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM.

ANNEX: TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAMME

A. ACTIVITIES

Item / Year	1985/1986 (OCT)	1986/1987 (OCT) (OCT)
1. To assist in the establishment of research targets and the formulation of a long-term forestry research programme (20 years)		
2. To assist in the establishment of the Forestry Research Center and its research organization		
3. To initiate and carry out afforestation and reforestation research activities as part of the long-term national forestry research programme in cooperation with the proposed Project counterpart and other technical staff.		
4. To prepare details of inputs required for the further technical cooperation (Main Phase) for a joint review by the Government of NBD and JICA		

B. JAPANESE CONTRIBUTION

Item \ Year	1985/1986 (OCT)	1986/1987 (OCT)	(OCT)
1. Dispatch of Experts			
(1) Long term experts			
Silviculture	———	———	———
Forest ecology	———	———	———
Forest Management	———	———	———
(2) Liaison Officer	———	———	———
(3) Short term experts	———	———	———
2. Acceptance of Trainees	———	———	
3. Provision of Equipment	———	———	

Note: Team Leader will be nominated out of the experts.

C. BRUNEI CONTRIBUTION

Item \ Year	1985/1986 (OCT)	1986/1987 (OCT) (OCT)
1. Head of the Project		
2. Counterpart personnel in field		
(1) Silviculture		
(2) Forest ecology		
(3) Forest Management		
3. Other Brunei Technical Staff		
4. Administrative personnel		
(1) Administrative officer		
(2) Accountant		
(3) Other necessary supporting Staff		
5. Labour		
6. Running Cost		
7. Bulding and other facilities		

⑦ 暫定実施計画（本格フェーズ）

TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAMME OF
THE FORESTRY RESEARCH PROJECT (MAIN PHASE)
IN NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

The Japanese Consultation Team organized by the Japanese International Cooperation Agency (JICA) and the Forestry Department of the Government of Negara Brunei Darussalam have jointly formulated a Tentative Implementation Programme of the Project as annexed hereto. This has been formulated in accordance with the Attached Document of the Record of Discussions signed between JICA and the authorities concerned of the Government of Negara Brunei Darussalam for the Project in Negara Brunei Darussalam on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides, and that the above-mentioned Programme is subject to change within the frame work of the Record of Discussions, when necessity arises in the course of the implementation of the Project.

Bandar Seri Begawan, 25 August,1987

F. Kobayashi

Fujio Kobayashi
The Leader
Japnese Consultation Team
Japan International
Cooperation Agency
Japan

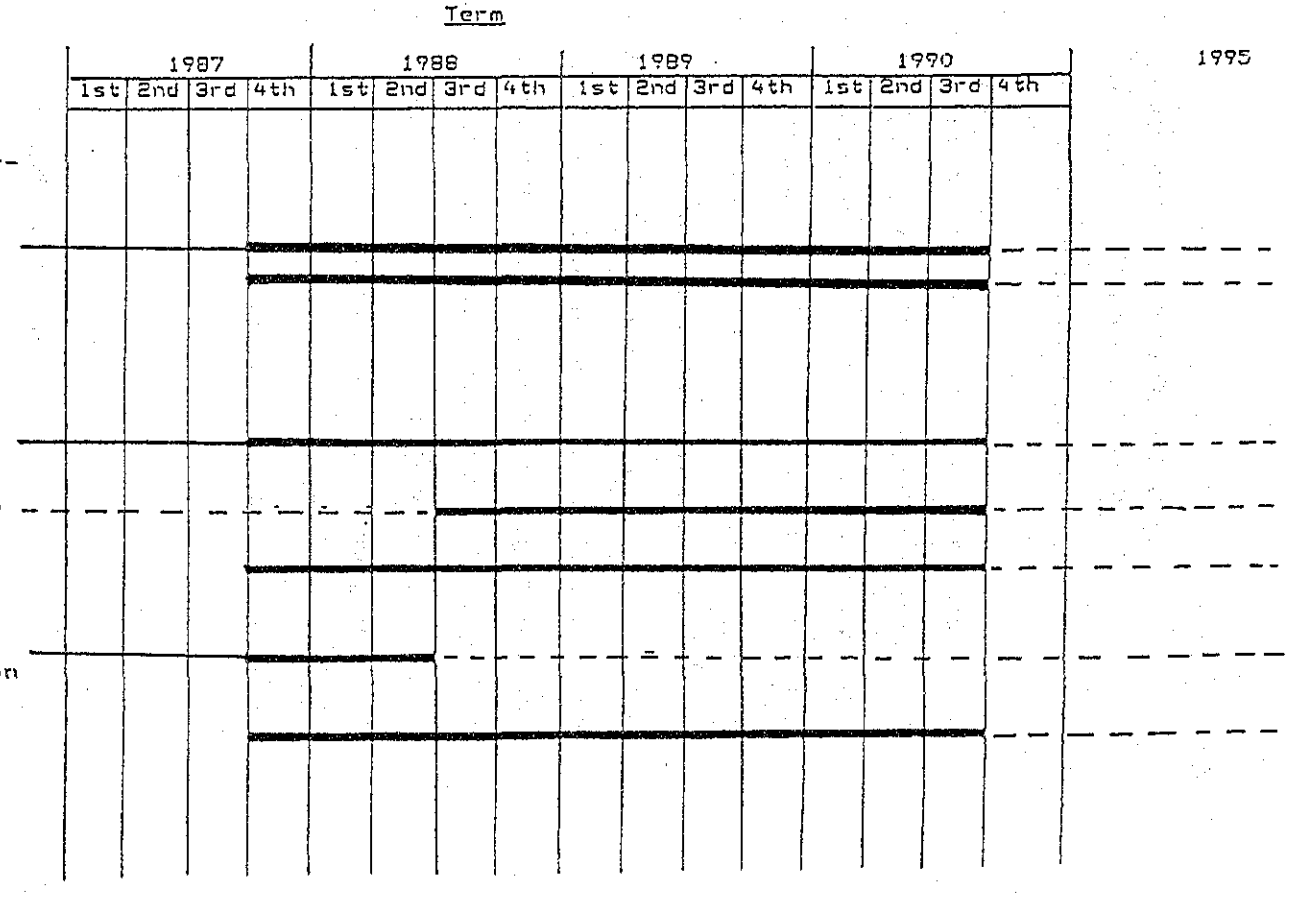
Yassin Salleh

Hj. Mohd. Yassin bin A. Salleh
The Director
Forestry Department
Ministry of Development
Negara Brunei Darussalam

ANNEX: TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAM

RESEARCH PROGRAM IN THE MAIN PHASE -- 1987 TO 1990

RESEARCH SUBJECTS:



B. JAPANESE CONTRIBUTION

Item \ Year	1987/1988 (OCT)	1988/1989 (OCT)	1989/1990 (OCT)
1. Dispatch of Experts			
(1) Long term experts			
Silviculture			
Forest Ecology			
Forest Management			
(2) Liaison Officer			
(3) Short term experts			
2. Acceptance of Trainees			
3. Provision of Equipment			

C. BRUNEI CONTRIBUTION

Item \ Year	1987/1988 (OCT)	1988/1989 (OCT)	1989/ 1990 (OCT)
1. Head of the Project			
2. Counterpart personnel in field			
(1) Silviculture			
(2) Forest Ecology			
(3) Forest Management			
3. Other Brunei Technical Staff			
4. Administrative personnel			
(1) Administrative officer			
(2) Accountant			
(3) Other necessary supporting staff			
5. Labour			
6. Running Cost			
7. Building and other facilities			

付属資料2

従来の研究計画

C－1 人工更新研究課題	1986	1987	1988	1989	1990	～ 1995
1. 森林生態						
1－1 森林型に関連した土壌，地質，地形調査						
1－2 試験造林地における生産量調査と病虫害の一般調査						
2. 造林						
2－1 種子処理，発芽試験，稚樹成長，挿し木繁殖の苗畑試験						
2－2 在来種，外来種の試験造林						
3. 経営						
3－1 人工更新計画確立のための基礎研究						
3－2 木材利用可能性研究						
C－3 天然更新研究課題						
1. 森林生態						
1－1 一次，二次林の生産量調査						
1－2 一次林におけるフェノロジー調査と稚樹成長						
2. 造林						
2－1 既存のライン試験造林地での成長量調査						
2－2 ライン試験造林						
3. 経営						
3－1 伐採作業のレビュー						
C－5 アラン林研究課題						
1. 森林生態						
1－1 森林型に関連した泥炭の調査						
1－2 一次，二次林のフェノロジー，成長量調査						
2. 造林						
2－1 泥炭地の造林可能樹種における種子貯蔵，発芽，無性繁殖試験						
2－2 伐採跡地へのアラン，カプールバヤの造林試験						
3. 経営						
3－1 泥炭湿地林の伐採方法の検討						
C－7 立地区分研究課題						
1. 造林，森林生態						
1－1 森林環境調査						
1－2 森林地位区分						

ANNEX: TENTATIVE IMPLEMENTATION PROGRAM

A. RESEARCH PROGRAM IN THE MAIN PHASE

Research Subjects

	1987	1988	1989	1990	1995
C-1. Afforestation(Artificial plantation)					
1. Forest Ecology					
1-1. Determination of growing conditions by species and site				I	- - - - - - -
1-2. Production study of the established trial plantation with general survey of pests				I	
2. Silviculture					
2-1. Nursery experiment on seed treatment, germination, seedling growth and vegetative propagation. Development of nursery technique	- - - -			I	- - - - - - -
2-2. Trial plantation study of indigenous and exotic species for the demonstration forest				I	- - - - - - -
3. Management					
3-1. Development of the forest inventory system	- - - - -			I	- - - - - - -
3-2. Feasibility study of wood utilization			I	- - - - - I	
C-3. Reforestation(Natural regeneration)					
1. Forest Ecology					
1-1. Production study in primary and secondary forests				I	- - - - - - -
1-2. Phenological observation and growth rate study in primary forests				I	- - - - - - -
2. Silviculture					
2-1. Adaptability study of useful seedlings to environment				I	- - - - - - -
2-2. Development of accelerating method in natural regeneration including trial planting				I	- - - - - - -
3. Management					
3-1. Systematization of forest survey				I	- - - - -
3-2. Development of the forest inventory system				I	- - - - -

	1987	1988	1989	1990	1995
C-5. Alan Forest					
1. Forest Ecology					
1-1. Survey of peat in relation to the forest types				I	
1-2. Productivity study in primary forests and secondary forests with phenological observation				I- - -	- - -
2. Silviculture					
2-1. Seed storage, germination and vegetative propagation studies on the suitable species for plantation in peat swamp				I-	- - - - - -
2-2. Trial plantation study of Alan and Kapur Paya in the logged over area and development of natural regeneration method of Alan				I-	- - - - -
3. Management					
3-1. Development of the forest inventory system				I-	- - - - - - - -
C-7. Site Evaluation					
1. Silviculture and Forest Ecology					
1-1. Environmental study for the site and a long term maintenance of site productivity				I-	- - - - - - - -
1-2. Site classification study for the forestry				I-	- - - - - - - -

⑧ 昭和６３年度巡回指導調査団議事録

THE MINUTES OF MEETING BETWEEN THE JAPANESE GUIDANCE TEAM AND DIRECTOR OF FORESTRY DEPARTMENT IN NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

The Japanese Guidance Team headed by Professor Sotohiko Sasaki visited Negara Brunei Darussalam from November 7 to November 13, 1988 for the purpose of guidance and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Forestry Research Project (Main Phase) in Negara Brunei Darussalam.

The team exchanged views and had a series of discussions with the Brunei authorities for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both parties agreed to the matters referred to in the document attached hereto.

Bandar Seri Begawan, 12 November, 1988

Professor Dr. Sotohiko Sasaki
The Leader,
Guidance Team,
Japan International Cooperation Agency

Hj. Mohd. Yassin bin A. Salleh
The Director,
Forestry Department,
Ministry of Development
Negara Brunei Darussalam

THE ATTACHED DOCUMENT

1. As indicated in the Record of Discussions of the Project, both sides will cooperate and formulate a long-term forestry research programme by the termination of the Main Phase of the project.

2. The research subjects which are framed under the Tentative Implementation Programme of the Project (Main Phase) are attached as the ANNEX.

3. The Negara Brunei Darussalam side strongly requested dispatch of a Japanese short-term expert to initiate research on utilization of peat as planting material.

   In response, the Team resolved to consider to the request as a topic of future examination and to convey the fact of the request to the Japanese authorities.

ANNEX RESEARCH SUBJECT OF THE PROJECT

Research area/Subject/Sub-subject	Condition‡
A. FOREST ECOLOGY	
1. Genecological research and growth rate study on primary forest	
1) Development of seed collection techniques	C
2) Conservation of gene resources	C and N
2. Site evaluation	
1) Analysis of site information	C
2) Development of site suitability techniques of major tree species	C
B. SILVICULTURE	
1. Development of techniques for accelerating natural regeneration	
1) Eco-physiological characteristics of major species in tropical rain forest	C
2) Acceleration of regeneration through various treatment	C
3) Effects of human impacts on natural regeneration	E
2. Development of nursery techniques	
1) Development of seed storage techniques	C
2) Seedling responses to environmental conditions	C
3) Development of vegetative propagation	C
4) Utilization of wildings	E
5) Management of nursery system	C
3. Trial plantation study	
1) Environmental study in plantation areas and the classification of site	E
2) Improvement of plantation silviculture method	C
3) Trial plantation of major species in tropical rain forest	C
C. FOREST MANAGEMENT	
1. Feasibility study of wood utilization	
1) Study of wood utilization	E
2) Study of management at sawmill	E
2. Development of forest inventory system	
1) Compilation of volume table	C
2) Development of stand survey in natural forest	C
3) Development of forest planning system	C

‡NOTE: C means "continued subject", N means "newly settled subject" and E means "completed subject".