

マレーシア林産研究協力計画
事前調査報告書

昭和56年7月

国際協力事業団

林産発

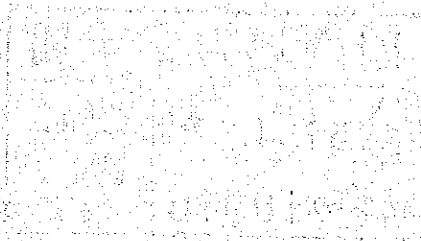
R

81-65

JICA LIBRARY



1059912[4]



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 2	113
	88
登録No. 04210	FDD

は　じ　め　に

マレーシア、特に半島マレーシアでは、森林資源が急速に減少してきているため、木材資源の有効利用が重要な課題となっている。このために、第3次5カ年計画（1975～79年）において木材加工技術の向上が主要目標の1つに揚げられ、マレーシア連邦林業試験場（F R I）がこれに当ることとなった。

このような状況の下で、マレーシア国政府はF R Iにおける木材加工分野の研究協力を我が国に要請してきた。この要請を受けて国際協力事業団は、昭和55年12月に協力の可能性等を調査するための事前調査団を派遣した。本報告書はこの調査結果をとりまとめたものである。

マレーシア第4次5カ年計画（1980～84年）においては、住宅建設の促進が重要目標の1つにあげられているが、住宅資材の大量安定供給のためにも木材加工産業の振興が必要であり、そのための基礎的・応用的研究は早急に着手されなければならない課題となっている。

マレーシアにおける木材加工研究の発展に我が国が貢献することは、マレーシアの経済発展に寄与し、両国の友好関係も促進する上でその意義は大きい。

今後、本件に関する両国間の協議が順調に進み、新規プロジェクトの発足等さらに推進されることを期待している。

最後に、本調査の実施に当って、御支援と御協力も賜ったマレーシア国および我が国関係機関の各位、ならびに調査に参加された団員の方々に哀心より感謝の意を表するものである。

昭和56年7月

国際協力事業団

理事 松 山 良 三

目 次

I マレーシア国の要請と本調査の目的	1
1. 要請の背景	1
2. 経 緯	2
3. 要請の内容	3
4. 目 的	4
II 調査団の構成及び調査日程	5
1. 調査団の構成	5
2. 調査日程	5
3. マレーシア側関係者名簿	9
III 半島マレーシア林産業の現状と問題点	10
1. 現 状	10
2. 問題点	18
IV 林業研究所の現状と将来構想及び問題点	21
1. 現 状	21
2. 将来構想及び問題点	26
V 技術協力の構想	34
1. 協議事項	34
2. プロジェクトタイプ技術協力の可能性	37
3. 技術協力の基本構想及び今後のスケジュール	37

I マレーシア国の要請と本調査の目的

I-1. 要請の背景

マレーシア国は、半島マレーシアの11州、ボルネオ島のサバ、サラワクの2州の13州から成る。マレーシア国の森林は、州政府の権限下にあり、森林、林業に関する行政は州政府の責任において行われるが、半島マレーシアの11州の森林については、その統一性と国家利益を確保するため、連邦政府が各州に対して、研究、教育訓練及び技術等の面で援助を行っている。今回の協力要請は、この半島マレーシアにおける林産研究について行われているものである。

半島マレーシアの森林面積は約720万ha(森林率54.8%)であるが、これらの森林のうち518万haは永久保存林(Permanent Forest Estate)として将来とも森林としての利用のために存置されることとなっているが、残りの202万haについては農業開発に供されることとなっている。

半島マレーシアの森林資源開発は、同国の社会・経済的發展に大きく寄与してきた。即ち、1978年におけるG.D.P.に占める林業部門の割合は8.0%、1.861百万M\$であり、1979年における林産物輸出は、1.554百万M\$で半島マレーシア全輸出の7.6%にあたる。

しかし、前述のような将来の森林資源減少計画の中で、①既往の過伐傾向とも相まって、森林資源が急速に枯渇してきていること、②木材の収穫過程及び加工過程での浪費が過大であること(低歩止り)、③造林等資源の再生が進んでいないこと、等が基本的な問題として相互に関連しあって、1990年代には木材供給の減少をきたし、これらが速やかに是正されなければ、従前同様に林業部門が国家の發展に寄与していくことは困難であるとの危惧が生じてきている。

マレーシア国第一次産業省林業局は、これらの問題を解決するためには次のような方策を速やかに図ることが必要であるとしている。

- 永久保存林 Permanent Forest Estate 518万haを確定すること
- 年間伐採面積約320千haを144千haに縮減すること
- 森林資源調査を実施し、森林現況を把握すること
- 早生樹種の造林の促進
- 天然林の健全な経営及び開発
- 森林経営、未利用樹開発、廃材の減少のための研究活動の強化
- 林業局スタッフ及び民間スタッフの技術研修の実施

これらの問題解決を図っていくため第4次マレーシア計画(1981～85)における森林開発計画の中で、

1. より効果的な資源配置計画、能率的な収穫及び最適な森林資源利用によって、残された天然資源の均衡ある利用を確保出来るよう保全的な森林経営施策を採用する。
2. より能率的な加工、工業化管理及び革新的なマーケティングによって木材の高度利用を図る。
3. 国内需要のみならず将来の輸出増大も図るため、資源の再生を確保しつつ強力で発展的な木材

生産対策を図っていく。

以上を主眼におき、具体的な活動計画として、森林資源の経営管理、森林資源開発（造林の促進）、森林研究、林業訓練等とともに今回我が国に対して協力要請を行っている林産研究（廃材及び未利用樹利用等を主な内容とする）もとり上げられている。

半島マレーシアの林業研究機関である林業研究所 Forest Research Institute (F. R. I.) は、林業研究部門と林産研究部門を有し、その創始は 1925 年にさかのぼる。設立当初は林業研究部門のみであり、1952 年に林産研究部門がクアラルンプール市の Timber Research Laboratory から移され、現在の研究体制となったものである。

林産研究部門には、木材材料及び木材加工、木材保存、木材化学の 3 科（15 研究室）があり、研究施設も整備されつつあるが、研究員は若年層が比較は多く、経験年数も平均的に短いため、木材工業の指導的役割を果たすには至っておらず、また、第 4 次マレーシア計画の中の林産研究課題である廃材利用、未利用樹利用のための研究を推進し、あわせて研究陣の充実を図っていくことの必要から、我が国に対し林産研究部門への研究協力を要請してきたものである。

I-2 経 緯

本調査団は、マレーシアの林産研究に対するプロジェクト・タイプの技術協力のための事前調査団であるが、この発端は、昭和 51 年の専門家の派遣要請までさかのぼり、その後、幾多の変遷を経て今回の調査団を派遣することとなったものである。

以下その概要を列記する。

1. 昭和 51 年 10 月

林産部門 4 分野（溶解パルプ生産、木材接着剤と小径木からの合板製造、木材抽出成分及び含有化学的物質の研究、廃材を含めた木材の高度加工）と流域管理の専門家の派遣要請あり。

2. 昭和 51 年 12 月

林業信用基金理事長手束平三郎氏を団長とする東南アジア林業協力事前調査団を派遣し、要請の内容を確認するとともにマレーシアの林業・林産業の現状等を調査した。その結果、我が国で協力可能な分野につき個別専門家を派遣して協力を進める必要がある旨の報告をした。

3. 昭和 52 年 12 月

林業試験場林産化学第 2 科長の宮崎氏を林産研究に関するアドバイザーとして派遣した。

4. 昭和 53 年 4 月

新たためて公信ベースによる協力要請があった。その協力分野としては、木材抽出、木材化学、木質構造、廃材利用等があったが、具体的な協力分野については今後の交渉によることとなった。

5. 昭和 53 年 11 月

マレーシア林業研究所 (F. R. I.) より 3 名の研修生を受け入れた。

6. 昭和 54 年 9 月

北海道林産試験場の北村氏を、加工分野の専門家として2年間派遣した。

7. 昭和55年8月

フィリピン、マレーシア年次協議ミッションを派遣した。その際、経済企画庁（E.P.U.）に対し、林産研究協力につき本年度事前調査団を派遣する旨の説明し了解を取り付けた。

8. 昭和55年10月

事前調査団派遣に際し、マレーシア側の協力内容を確認するため新ためて同国の要望を取った。それによると、協力分野、協力内容が述来の要請とは若干異っていた。即ち協力分野としては、(1)木材の難燃加工、(2)木毛セメント板加工、(3)木材加工産業の汚染、水質汚濁防止技術、(4)製材、木工用きよ断・切削工具の開発の5分野であるとともに、協力内容としては従来の林業試験場に対する技術指導に対する協力が含まれていた。

1-3. 要請の内容

要請内容については、経緯の項でも述べた様にその内容に変遷があったが、55年10月13の公電の要請内容が最終的な協力要請と考えられるので以下それについて述べることとする。

(1) 要請分野

- ア 木材の難燃加工
- イ 木材の集成加工
- ウ 木毛セメント板加工
- エ 木材加工産業の大気汚染、水質汚濁防止技術
- オ 製材、木工用きよ断・切削工具の開発

上記分野は、第4次マレーシア計画（1981年から1985年）において開始が予定されている林業研究所が行う研究プロジェクトの中で基礎データがなくかつその研究が急がれる分野ということで今回の要請となったものである。

(2) 協力内容

協力の内容についてはプロジェクト・タイプ協力の内容である、専門家派遣、研修員の受け入れ及び機材の供与が主なものであるが、これ以外に民間林産工業に対する技術指導が含まれている。詳細については以下のとおりである。

- ア 林業研究所の研究スタッフはほとんどが20代で研究歴も浅く、新プロジェクトに関する知識も十分でないことから我が国専門家の指導を受けるとともに日本における研修を受けること。
- イ 試験研究について日本の技術移転を受けるためには、日本の試験研究用機材が必要となると考えられこの供与を受けること。
- ウ 第4次マレーシア計画においては、林産関係の新たなプロジェクトが多数予定されており、林業研究所では、これらプロジェクトの指導監督に当たるとともに民間林産工業に対する技術指導も行うこととなるので、これらに関連した業務についても日本人専門家の指導助言を得たいこと。

エ 大使館における感触としては、先方要望に見られるとおり、開発技術を直ちにフィールドないしは民間企業等で活用しようとする体制にあるところから本協力は単なる試験研究協力を留まらず、同国の林産部門の発展に実効性のあるものとなるとのこと。

(3) 協力の時期

要請が1981年から始まる第4次マレーシア計画に基づくものであることから協力開始の時期は出来るだけ早期を希望している。

1-4. 目的

経緯でも述べたように、本協力におけるマレーシア側の要請内容が当初の要請から変わっており、かつその要請の範囲が広いこと、さらに我が国がこれらのすべてに対応しうるだけの体制をとるには困難な面も多く、加えて我が国林産業へ直接影響を与える形での協力を行うことも困難であること、等から本協力を進めるにあたり、その分野についてマレーシア側の実情も十分に考慮に入れながら選択する必要があった。

このような観点から、協力にあたっての分野及び内容をマレーシア側との協議、現地調査等を通じて明確にするとともに、本要請に対するプロジェクト・タイプの技術協力の可能性を調査することを目的として、本調査団が派遣されることとなったものである。

II 調査団の構成及び調査日程

II-1. 調査団の構成

担当	氏名	所属
団長	山井良三郎	農林水産省林業試験場木材利用部長
林産化学	岩下 陸	農林水産省林業試験場林産化学部 第一科長
木材加工	木下 叙幸	農林水産省林業試験場木材部 機械加工研究室長
研究企画	安養寺紀幸	林野庁指導部計画課課長補佐（森林資源企画担当）
協力企画	南 正博	農林水産省経済局国際部国際協力課 技術協力第1係長 （現食糧庁総務課企画係長）

II-2. 調査日程（昭和55年12月7日から25日）

12月7日（日） 東京→クアラ・ランプール

8日（月）（午前）大使館表敬、打合せ（青柳、阿部（JICA所長））

（午後）JICA事務所との打合せ（阿部、谷田）

9日（火）（午前）林業局表敬、打合せ（林業局次長、青柳、阿部）

（午後）FRI（ケボン）表敬、打合せ（所長、次長、青柳、阿部、北村）

10日（水）（午前）FRIとの打合せ（Timber Protection 科長）

FRIとの打合せ（Mechanical Properties & Wood Machining 科長）

（午後）FRIの製材関係等の実験室視察

11日（木）（午前）FRIの見本林視察

FRIとの打合せ（Wood Chemistry 科長）

（午後）FRIとの打合せ（Wood Chemistry 科長）

FRIの木材化学関係実験室視察

FRIとの打合せ（所長、次長、3科長）

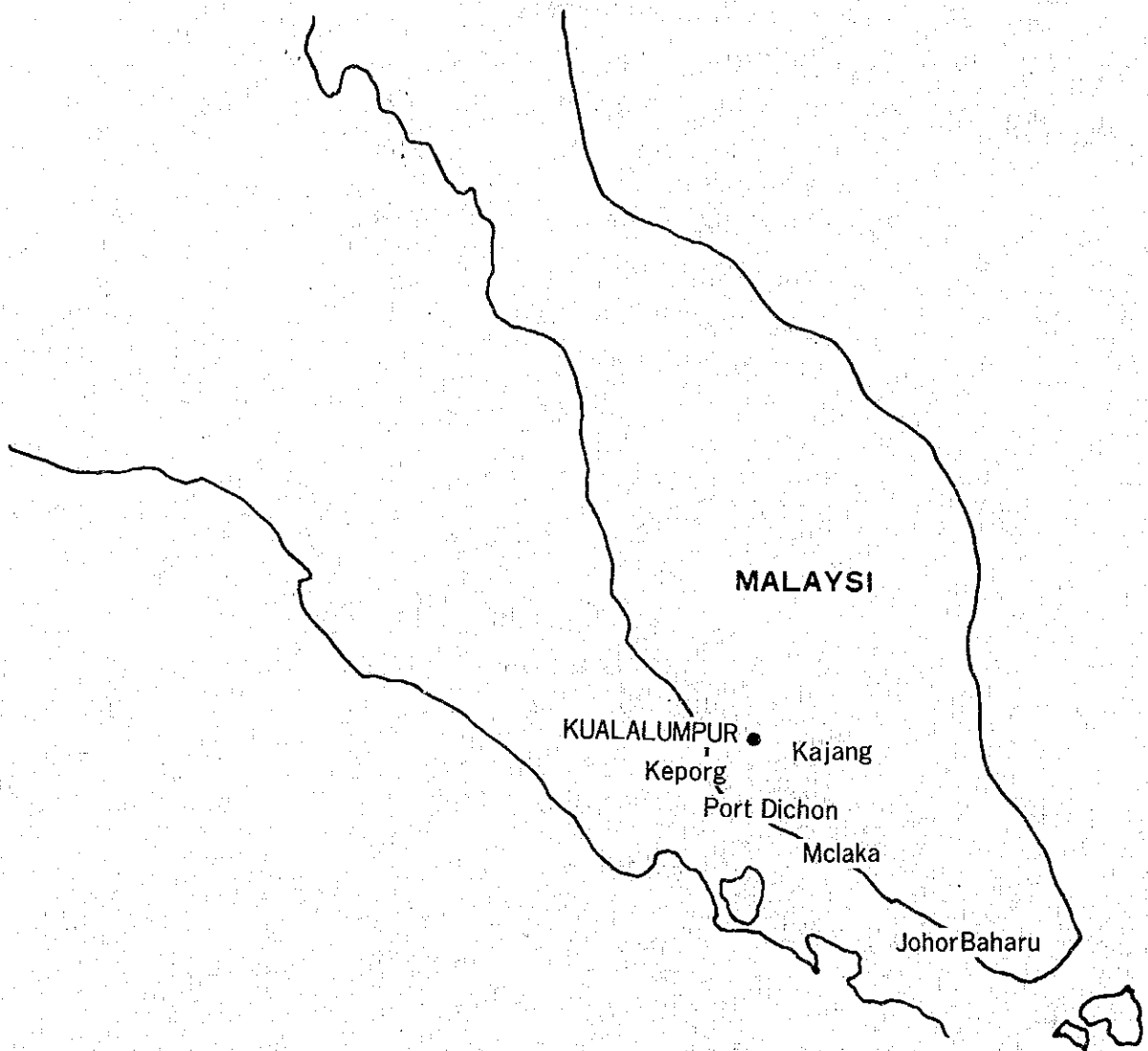
12日（金）（午前）クアラ・ランプール→クアンタン

（午後）パハン州政府表敬、打合せ

Mieco Chipboard 視察

- 12月13日(土) (午前) クアantan近郊の製材工場 (Perkayuan Pahang) 視察
クアantan近郊の合板工場 (Pahang Plywood) 視察
(午後) クアantan→クアラ・ランプール
- 14日(日) (午前) 団員打合せ
(午後) クアラ・ランプール→ポート・ディクソン (ネゲリ・センビラン州)
- 15日(月) (午前) ポート・ディクソン近郊のオイル・パーム・プランテーション視察
マンティンにあるカリビヤ松育苗所視察
マンティン近郊のカリビヤ松林及びゴム園視察
(午後) ネゲリ・センビラン州政府表敬、打合せ
ポート・ディクソン近郊の自然林視察
- 16日(火) (午前) ゴムの木の製材所 (Mordan Wood Products) 視察
家具製作所視察
ポート・ディクソン→マラッカ
(午後) 日・マ合弁のゴムの木の製材所 (Focus Para Wood) 視察
マラッカ→クアラ・ランプール
- 17日(水) (午前) マレーシア農科大学部視察
(午後) マレーシア農科大学部視察
- 18日(木) (午前) クアラ・ランプール→カジャン (セランゴール州)
ウル・ランガットの伐採現場視察
ウル・ランガットの天然林視察
ウル・ランガットの育苗所視察
(午後) カジャン→クアラ・ランプール
団員打合せ
- 19日(金) (午前) クアラ・ランプール→
フタン・シンパン・カンチンの休養林視察
フサン製材所視察
(午後) →クアラ・ランプール
大使館、JICA事務所との打合せ (青柳、阿部、谷田)
- 20日(土) (午前) 団員打合せ
(午後) 団員打合せ
- 21日(日) (午前) 団員打合せ、報告取りまとめ
(午後) 団員打合せ、報告取りまとめ
- 22日(月) (午前) EPUに結果報告及び打合せ (FRI 所長、林業局課長同席)
FRI 所長との最終打合せ (林業局課長同席)

- 12月22日(月) (午後) F R I 所長との最終打合せ(林業局課長同席)
- 23日(火) (午前) 報告書作成
(午後) 報告書作成
- 24日(水) (午前) J I C A、大使館へ結果報告
(午後) 資料整理
- 25日(木) クアラ・ランプール→東京



II-3. マレーシア側関係者名簿

.EPU (Economic Planning Unit)

Kamaruzzaman Shari (External Assistant, Director)
Wong Pog Har (External Assistant, Assistant Director)
Mohd. Awinwodin Hashim (External Assistant, Assistant
Director)
Rahmah Haji Kassim (Agriculture Section)

.Forest Department Headquarters

Mohd. Nor bin Yaacob (Deputy Director - General Research
& Industrial Development)
Harun Ismail

.FRI (Forest Research Institute)

Salleh bin Mohd Nor (Director)
Peh Teih Bin (Deputy Director, Forest Products Division)
Wong Tuck Meng (Assistant Director, Mechanical Properties
& Wood Machining Branch)
Ho Kam Seng (Research Officer, Assistant Director, Mechanical
Properties & Wood Machining Branch)
Daljeet Singh (Assistant Director, Timber Protection Branch)
Wong Wing Chong (Assistant Director, Wood Chemistry Branch)
Johari bin Baharudin (Assistant Director, Forest Plantation
Branch)
Chong Phang Fee (Research Assistant, Assistant Director,
Forest Plantation Branch)
Donald Thomas Lopez (Engineering Assistant, Mechanical
Properties & Wood Machining Branch)

Ⅲ 半島マレーシア林産工業の現状と問題点

Ⅲ-1. 現 状

本調査団の調査対象は半島マレーシアに限られているが、入手した資料のなかにはかならずしも地域毎に区分されていないものも多いので、最初にマレーシア連邦全体の林産工業に関するものを述べ、次に半島マレーシアの現状を述べることにする。

マレーシア連邦の総国土面積は約33万km²で、そのうち半島マレーシアが約13.2万km²、サバ州が約7.4万km²、サラワク州が約12.4万km²である。

Ⅲ-1-1. マレーシア連邦の林産工業の現況

マレーシア政府発行の報告書 (Economic report, 1980~1981, Ministry of Finance, Malaysia) によると、マレーシア全体の最近における主要生産品の輸出額は表Ⅲ-1.に示すようになっており、原木と製材品を合わせた額は原油、ゴムにつぐもので、林産工業のマレーシアにおける経済的地位はかなり高い。たとえば1979年における原木と製材品を合わせた額は40億9800万M\$で、総額の約23%を占めている。

表Ⅲ-1. マレーシアにおける主要生産品の輸出額 (百万M\$)

品 目	1978	1979	1980	1981
ゴ ム	3,601	4,482	4,800	5,184
パームオイル	1,871	2,469	2,496	2,447
原 木	1,665	2,875	2,689	2,648
製 材 品	802	1,223	1,293	1,343
錫	2,022	2,316	2,500	2,400
原 油	2,247	4,210	6,757	7,740

Economic report (Ministry of Finance, Malaysia)

なお、1974年以降の原木および製材品の生産実績は表Ⅲ-2のとおりで、原木の生産量は1977年の2834.5万m³をピークにしだいに減少しているが、製材品は1978年に落込んでいるものの、その後は増大の傾向を示している。製材品の原木に対する比率は1979年まで約20%であるが、1980年以降は若干の上昇がみこまれている。

つぎに、1974年以降の原木および製材品の輸出実績を示すと表Ⅲ-3.のようになる。原木の輸出量は1978年をピークに減少の傾向がみられるのに対し、製材品は1976年に約293万m³に達し、その後若干落込んでいるが、1979年以降は約300万m³で推移している。また、原木および製材品の輸出量に対する比率は表Ⅲ-3.に示しているように、原木の場合は1979年の59.7%をピークに減少がみこまれているが、製材品の場合は1976年以降はほぼ同じ値で推移している。

表Ⅲ-2. 原木および製材品生産実績

年	原 木		製 材 品		製材品 原 木
	(千m ³)	(M\$ / m ³)	(千m ³)	(M\$ / m ³)	
1975	19,126	63	3,810	230	19.9
1976	26,152	96	5,336	291	20.4
1977	28,345	95	5,792	278	20.4
1978	28,220	100	5,220	289	18.5
1979	26,795	180	5,449	399	20.3
1980	25,054	210	5,759	430	23.0
1981	24,302	235	5,874	476	24.2

Economic report (Ministry of Finance, Malaysia)

* 1980、1981年分については推定

表Ⅲ-3. 原木および製材品輸出実績

年	原 木		製 材 品		輸 出 量 / 生 産 量	
	(百万M\$)	(千m ³)	(百万M\$)	(千m ³)	原木 (%)	製材品 (%)
1975	669	10,648	392	1,707	55.7	44.8
1976	1,471	15,384	853	2,930	58.8	54.9
1977	1,519	16,048	788	2,837	56.6	49.0
1978	1,665	16,716	802	2,774	59.2	53.1
1979	2,875	16,005	1,223	3,068	59.7	56.3
1980	2,689	12,804	1,293	3,007	51.1	52.2
1981	2,648	11,268	1,343	3,067	46.3	52.2

Economic report (Ministry of Finance, Malaysia)

* 1980、1981年分については推定

ここで、丸太および製材品の輸出量を地域別にみると、1980年における丸太の輸出量約1280万³のうち、サバ州が52%、サラワク州が46%、半島マレーシアが2%となっている。なお、半島マレーシアでは1973年の11月からRed Meranti, White Meranti, Mengkulang, Merbau, Nyatoh, Sepetir, Keruing, Durian Hutan, Mersawa, Damar Minyak, Jelutongの11樹種の丸太輸出が禁止され、その後1976年9月からはその他の樹種についても直径16インチ以上の丸太の輸出が禁止されている。これに対し、同年の製材品の輸出量約300万³のうち約93%が半島マレーシアから輸出されている。

これらの輸出先を1979年の例でみると、原木は日本が圧倒的に大きな比率を占め(74%)、韓国(10%)、台湾(10%)、その他(6%)がこれについている。製材品はオランダ(29%)、シンガポール(シンガポールを経て他の国に輸出される分も含む22%)、西ドイツ(5%)、ベルギー(5%)、イギリス(5%)、オーストラリア(4%)、その他(30%)となっており、EC諸国への輸出依存度がかかなり高い。原木の輸出先はかなり限定されているのに対し、製材品の輸出先は年度によりかなり変動があるように見受けられる。

Ⅲ-1-2 半島マレーシアの林産工業の現況

先に述べたように、半島マレーシアの全面積は1320万haで、そのうち森林面積は720万haで、全体の54.8%を占めている。この森林面積は1977年に定められた新林業政策により利用区分が定められている。すなわち、表Ⅲ-4に示すように720万haのうち518万haが恒久的に森林としての本来の役割を果す永久保存林で、残りの202万haは終局的には農地に転換される農用適地林である。この永久保存林のうち、190万haは保安林や学術林などを含む非生産林である。既開発林はすでに伐採がかかなりすすんでおり、当面木材生産に利用できる森林面積は、既開発林の未伐採林面積と原生林面積を合わせた376万haである。しかし、農用適地林はやがて農地に変換されるので、今後恒久的に木材生産の対象となるのは永久保存林の面積から非生産林の面積を差引いた328万haに限られることになる。

これまで、半島マレーシアにおける林業部門の経済活動に占める地位はかなり高く、1979年における林業部門の総金額は18億6100万M\$で、半島マレーシアの国内総生産(Gross Domestic Products)の約8%を占めている。また、1979年における林産物の輸出金額は15億5400万M\$で、半島マレーシアの全輸出金額の約7.6%を占めている。

表Ⅲ-5に、1980年の1月から6月までの木製品の輸出実績を示した。6ヶ月間に輸出した木製品の総材積は約191万³で、金額にして8億600万M\$である。製材品の輸出量は約146万³で、金額にして5億8310万M\$である。その輸出先はシンガポール(46万³)が最も多く、つづいてEC諸国(43万³)、中近東諸国(31万³)で、日本への輸出は4.5万³にすぎない。また、合板の輸出量は約18万³で、金額にして1億1360万M\$である。また、その輸出先はシンガポールが最も多く、香港、EC諸国、中近東諸国の順になっている。合板について輸出量の多いのは型加工製品で、チップボード(パーティクルボード)は僅かな量を示しているにすぎない。

表Ⅲ-4. 半島マレーシアの林地の現況（1976 - 1980）

（単位 1万ha）

森林の状態	面積	伐採可能面積
永久保存林		
原生林	126	126
既開発林	202	121
非生産林	190	—
小計	518	247
農用適地林		
原生林	56	56
既開発林	146	73
小計	202	129
総合計	720	376

表Ⅲ-5. 木製品の輸出実績 (半島マレーシア、1980、1~6)

製品種類	材積 (m ³)	FOB価格(千M\$)
製材品		
天然乾燥材(等級付)	609,911	302,695
人工乾燥材(等級付)	151,177	107,258
枕 木	68,896	25,990
角 材	1,857	462
車輛用材	192	89
小 計	832,033	436,494
等級外製材品	629,203	146,298
果樹支柱	759	267
小 計	629,962	146,565
製材品計	1,461,995	583,059
合 板	177,714	113,581
ブロックボード	22,908	13,111
単 板	34,006	13,830
型加工製品	70,583	69,448
チップボード	2,692	1,146
原 木	138,343	11,843
総 合 計	1,908,241	806,018

MASKAYU (1980、8)

表Ⅲ-6. 半島マレーシアの木材加工工場数の推移と生産高（1979年）

工場分類	1971	1975	1979	原木入荷量(千m ³)	製品出荷量
製材工場	478	536	595	7900	480万m ³
合・単板工場	31	35	35	1100	50万m ³
小径木工場	()	()	88	—	—
木材防腐工場	52	101	()	—	—
マッチ工場	2	3	4	20	120パック×73万ケース
木毛板工場	2	2	3	11	6500m ³
パーティクルボード工場	1	1	1	30	200万m ²
鉛筆工場	1	1	1	4	50万グロス

なお、半島マレーシアでは、さきに述べたように、国内での原木確保のため1973年以降原木の輸出はかなり厳しく制限されているので、その輸出量は約14万 m^3 にすぎない。

つぎに、表Ⅲ-6に半島マレーシアにおける木材加工工場の推移と、1979年における各工場ごとの原木入荷量と製品出荷量を示した。1979年における製材工場数は595で、原木入荷量が790万 m^3 、製品出荷量が480万 m^3 となっており、合・単板の製造工場数は35で、原木入荷量が110万 m^3 、製品出荷量が50万 m^3 となっている。他の工場における原木入荷量や製品出荷量は非常に僅かな量である。

図Ⅲ-1に、半島マレーシアにおける州毎の製材および合・単板工場数を示した。Kedah, Penang, Selangor, Negeri Sembilan, Malaka 5州の森林資源は半島マレーシアの全森林資源の約13%しかないが、これら5州に存在する工場数は全体の37%を占めている。これに対して、Kelantan, Trengganu, Pahang 3州の森林資源は半島マレーシアの全森林資源の約65%を占めているが、これら3州の工場数は全体の33%にすぎない。これは東海岸地域の原木の多くが西海岸地域に多く輸送されてくることを意味している。

本調査団が半島マレーシアに出張中調査した木材加工関係の工場は、Pahang 州における製材工場1社、合板工場（一部製材工場）1社、パーティクルボード工場1社、Negeri Sembilan 州の製材工場1社、Malacca 州のゴム専用製材工場2社、家具工場1社にすぎないので、それらの工場の技術的水準や生産規模が半島マレーシアのなかでどの程度の位置を占めているのかかならずしも明確でないが、その調査結果や見聞したことを要約すると次のようになる。

製材工場の場合、日本製の製材機械がかなり多く稼動しており、鋸厚は1.0～1.4mm程度であった。利用されている樹種は工場により異なるが、Keruing, Meranti 類が主で、その径もかなり大きいものが利用されていた。製材品の等級格付けは必要に応じてマレーシア製材品規格(Malayan Grading Rules for Sawn Hardwood Timber)によって行なわれている。

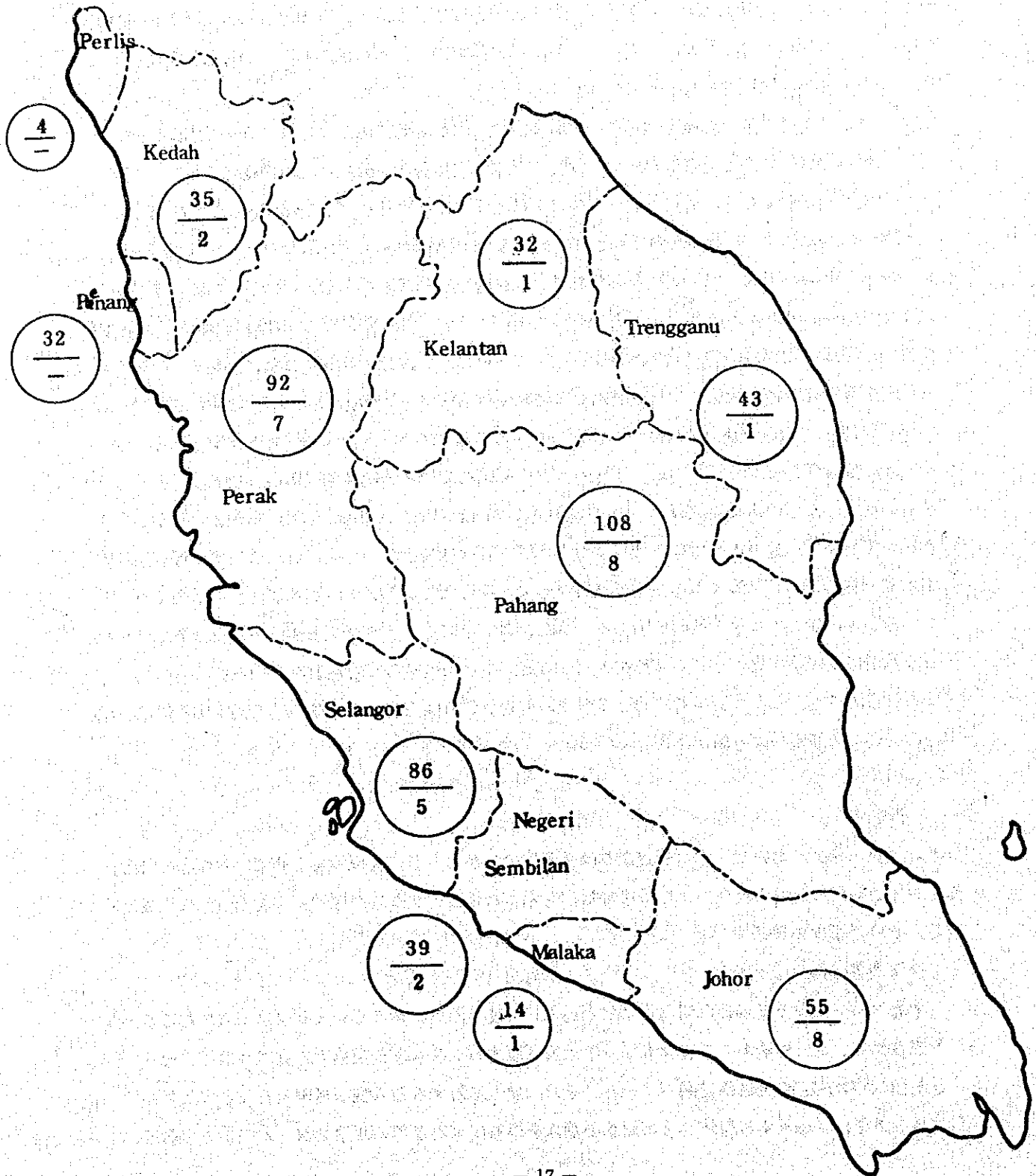
ゴムを専門に製材している工場のうち、1社は従業員約20名、鋸径800mmの手押帯鋸盤1台、手押し鉋盤2台の機械設備で、製材直後防腐剤を入れた簡易な容器に製品を約5分間浸漬する方法を採っていたが、薬品はPCP、Borax, Cishnの混合液で上記程度の浸漬時間でblue stainの発生は防ぐことができるということであった。なお、利用されているゴムの径は平均30cm程度、長さ約2mで、曲りが大きいいため製材品の歩留りは約30%とかなり低くなっており、またこの工場の場合乾燥は外注に出しており、含水率14%程度まで人工乾燥を行っていた。ゴム製材専門工場のもう1社は従業員数170名で、製材機、乾燥室、防腐薬剤注入缶等設備面ではかなり整備されていたが、実際には製材機以外の設備は十分に活用されていないように見受けられた。この工場の場合特に製品の防腐処理工程、乾燥工程に大きな問題があり、乾期には虫害、雨期にはカビの害が多発するというので、ゴム材を大量に使用していく場合、この工場に限らず防腐、防虫面での解決が重要な課題になっている。

家具工場の場合、ゴム材が一部利用されていたが、この場合ゴムの材色が白色である特徴をいかし、他の色の材と意匠的に組み合わせ、商品化に努力をほらっていた。

資料 Peninsular Malaysia Forest Statistics (1971 - 1976)

Economic Unit, Forest Department

図 III - 1. 半島マレーシア各州における製材工場(上段)および合板工場(下段)
(1976年)



合板工場でも日本製の機械がかなり稼動していたが、日本の新設工場に比較すると、半製品の搬送設備、各機械の配置の面でかなり改善の余地があるように思われた。なお、製材品と異なり、合板に関してはマレーシアの規格がないため、輸出される場合相手国の規格に合わせて製品検査を行っているのが現状である。

パーティクルボード工場は、この国唯一の工場で、従業員220人、機械設備は西ドイツの機械を使用し、1日90m³の製品を製造していた。製品は内装用で、70%が国内向け、30%が輸出用で、工場の一部で家具の試作も行なわれていた。

このほか、木材工業の進展を図るには木材製品の市場が重要であることはいうまでもないが、入手した資料では生産量と消費量がわかる程度で、木材製品がどの分野にどの程度どのように使用されているかは不明である。半島マレーシアにおける住宅必要戸数を R. Chander および D. Z. Fernandez の予測資料 (Housing needs in Peninsular Malaysia, Department of Statistics Research Paper, No.6, 1974) からみれば、人口増加または建替えなどにより新設を要する戸数は1976年から1980年の5年間に44万7000戸、1981年から1985年に48万1000戸、1986年から1990年に54万3000戸となっており、年間多くみても10万戸程度と推定される。また、マレーシアにおける住宅を大別すれば、地域の木材を利用した在来の村落住宅 (Village house)、法的規制を受けない仮小屋住宅 (Squatter shanties)、政府等の計画によるアパート式の低コスト住宅 (Low-cost house)、最近各地で流行しているテラスハウスと呼ばれている連続住宅 (Row house)、煉瓦などを用いた古くからの植民地風のマンション (Old colonial style mansions) となる。しかし、これらの工法別の戸数や木質材料の使用量などの統計値は見当たらないうえに、村落住宅や仮小屋住宅が木造であるため、一般に木造住宅は低質なものとみられており、政府が木造住宅を増やそうとしている動きに対してかなり批判的である。また、1881年にクアラルンプールに大火災があったため、この都市では建築法規の上でも可燃材に対する規制がかなり厳しく行なわれている。

これらのことから、木材工業における製品の需要予測を住宅生産と結びつけて推定するには、現在のところ関連資料の整備が不足している。

Ⅲ-2. 問題点

半島マレーシアにおいて、木材関連産業は全産業のなかでも重要な位置を占めているが、その国内需要および輸出に対する現在および今後の対応を考えた場合、かなりの問題点があるように見受けられる。その問題点を挙げると次のようになる。

a. 樹種の多様化

半島マレーシアでは森林の開発がかなり進み、今後半島内における原木確保が困難になることが予想される。この対策として、マレーシア政府は原木の伐採基準を定めて、森林の育成、林地保全とともに原木の長期安定供給を図っている。また、原木に対する輸入税を撤廃することにより、インドネシアをはじめとする海外からの原木の輸入を容易にするための政策を採っている。さらに、

Pinus, Albizia, Eucalyptus, Gmelina 属等の造林あるいは造林に適する樹種の選定、育苗等に関する研究を行なうことにより、将来の原木供給に対する対策が現在実施されている。

しかし、現在でも利用されている樹種はかなり多種類にわたっており、また現在有効に利用されているのは原木材積の30~40%程度で残りの60~70%は林地あるいは工場における廃材として浪費されているといわれている。今後原木事情が厳しくなるにつれて、加工困難材として、また製品の用途がないため林地に放置されている樹種を有効に利用していくことが必要である。さらに工場において製造技術および製造工程を改善して廃材の量を減少させることが重要になってくる。

未利用樹種の有効利用に関してゴム材の利用が挙げられる。ゴム材は年間850万m³程度更新されるといわれており、これまで主に燃料として利用されてきたが、最近ではパルプチップあるいは家具部材として利用されている。さらに広範な用途を開発するために、マレーシア内でも Rubber Research Institute, SIRIM, Forestry Research Institute 等において、研究が行なわれており、現段階ではゴム材質に関する基礎的なデータは求められているが、いろいろな製品に対する製造技術が確立されるまでにはいたっていない。

ゴム材の場合、比重は0.5~0.6程度、材は白色で製材品、ボード類等として利用できる可能性はかなり高いように思われるが、特に製材品、合板等として利用する場合には、原木径が比較的小さく、変形、ねじれ等が大きいため製品歩留りが大きく低下し、また変色、カビ、虫害等による品質低下が大きい。ゴム材を利用し、大量生産を行なった場合に企業採算にのせるには、ゴム材の加工に適する機械の開発、乾燥および接着技術の開発、変色および虫害を防ぐための安価で能率のよい処理技術あるいは毒性のない処理薬剤の開発等が必要である。しかし、マレーシアにおける研究機関および民間企業での研究基盤および技術基盤は弱く、現段階における状況から判断すると、上記の広範囲にわたる問題点を解決することはかなり難しいように思われる。

なお、前にも述べたように、現在いろいろな樹種の造林が行なわれており、近い将来造林木が市場に出てくるものと思われる。ここで、マレーシアにおいてこれまで利用されてきた樹種の大部分が大径広葉樹材であり、造林木のうち特に比較的小径の針葉樹材については、加工面および利用面ともに技術の蓄積がない。針葉樹材については、カリビアマツをはじめとして造林面積も広く、今後かなりの量の原木が市場に出てくるものと予想されるが、その加工技術および製品の用途について問題になることが懸念される。

b. 工場の生産技術、生産性

生産量の少ない小規模工場の場合は別にして、生産量の多い比較的規模の大きい工場については、その機械設備類の管理、製品品質の管理、製造工程の適正配置等の面でかなり問題があるように見受けられる。これは、民間工場における中堅以上の技術者の欠除に原因があるものと考えられ、また政府研究機関における製造技術面に対する研究レベルも低いため、現在のところ民間企業に対する指導的な役割りを果していないことにも原因があるように思われる。現在の研究機関および民間工場の状態では、今後加工困難な材をさらに有効に利用していかなければならない場合、あるいは

製造能率および製品品質を高めて国内および海外における木製品の需要に対応していく際に問題になってくるものと考えられる。

c. 製品品質（製品に対する規格）

半島マレーシアとしては、隣接するシンガポールにおける木材工業の形態、つまり半島内における原木あるいはインドネシア、その他からの原木を加工して、国内需要に対応することはもちろん海外に対する輸出を積極的に推進しようとする意図がかなりみられる。輸出拡大のために、各種ミッションをヨーロッパをはじめ各国に派遣し、またASEAN 各国との連絡を密にして情報収集を行っている。

木製品の海外への輸出拡大にあたって、生産量および製品品質の点で問題があるように思われる。生産量についてみると、木材加工製品のなかでも輸出面で大きな比率を占める製材品の場合、輸出額ははだいに増加してきているが、これは世界的な製材品価格の上昇によるもので、生産量自体は1976年以降わずかな伸びしか示していない。このことは、原木事情にも原因はあるが、前項でも触れた工場における生産性が改善されれば、かなり問題点は解決されるものと思われる。

製品品質についてみると、特に海外への輸出にあたって、製品の品質管理および規格は重要な問題になってくる。1975年にEC諸国に派遣された木材関係の貿易ミッションの報告書（Report of the Malaysian Timber Mission to the EC, 1975）にも、EC各国における輸入業者から木製品の品質に対してかなりのクレームが出されたことが示されている。海外輸出に耐え得る製品にするためには、木製品の規格類の確立および検査体制の整備が必要であるが、現在この方面に対する対策が十分行なわれていない。

製材品に対する規格として、現在「The Malayan Grading Rules for Sawn Hardwood Timber」がある。調査期間中、実際に製品に対する検査状況を調査することができず明確なことは分らないが、製材品に対する規格は整備されていても、その規格にもとづきどの程度まで厳密に検査が実施されているかについてはかなり疑問がある。

合板については、マレーシアの規格は現在のところ作られておらず、各合板製造工場の自主検査にまかされている。これにともない検査規準も工場により異なり、主に外国の規格を用いてる工場が多い。Wong Choong Ngok が1976年に半島マレーシアにおける合板工場について調査した結果によると（Survey of plywood mills in Peninsular Malaysia, Research Pamphlet, No76, 1980, F. R. I., Kepong, Malaysia）、イギリス規格18工場、アメリカ規格11工場、日本規格2工場、フランス規格2工場、オーストラリア規格1工場、シンガポール規格1工場となっており、生産技術を高め、製品品質を向上させるために統一した合板規格を早急に制定することが必要だと考えられる。

IV 林業研究所の現状と将来構想および問題点

IV-1. 現 状

(i) 沿革と構成

本研究所は半島マレーシアの林業局の研究部門であり、第一次産業省に所属する、クアラ Lumpur 西・10 マイル、Kepong の近くに位置し、Bukit Lagong 保存林の中にある。したがってこの研究所は 1500 エーカーの実験造林地と天然林をもっている。

正式には 1929 年に設立され、同年クアラ Lumpur に設立された木材研究所と、1952 年合体した。なお化学部門は 1954 年に取入れられ、1965 年建物の竣工と同時に完成した。

研究所は専任の場長によって統率され、場長は、研究の計画や活動が林業局や国の政策や要望に一致することを確認する責任があり、又研究所の運営や種々の研究部門による研究の遂行に対しても責任がある。

1978 年以前の当研究所においては、3 つの研究部と 1 つのサービス部門が、それぞれ、次表により統率され、若干の科からなっていた。しかしその後、1978 年に再編成され、現在は 2 つの主な研究部門、すなわち林業研究部と林産研究部があり、それぞれ次長により統率され、研究サービス部門は科長 (Assist. Director) が責任者になっている。各研究部は 3 つの科に分かれ、各科長 (Assist. Director) のもとで、図 IV-1 のような構成で、いくつかの研究室 (分野) からなっている。

1978 年の研究員のポストは全体で 45、林産部門で 18 であったが、空席が全体で 13、林産部門で 7 もあり、全体を通じて研究員の不足が目立っている。ちなみに 1980 年の研究員ポスト 68、うち空席 10 であった。現在研究に従事している研究員も年令的に若く、大学を出て 2～3 年という研究員が多い。

(ii) 予 算

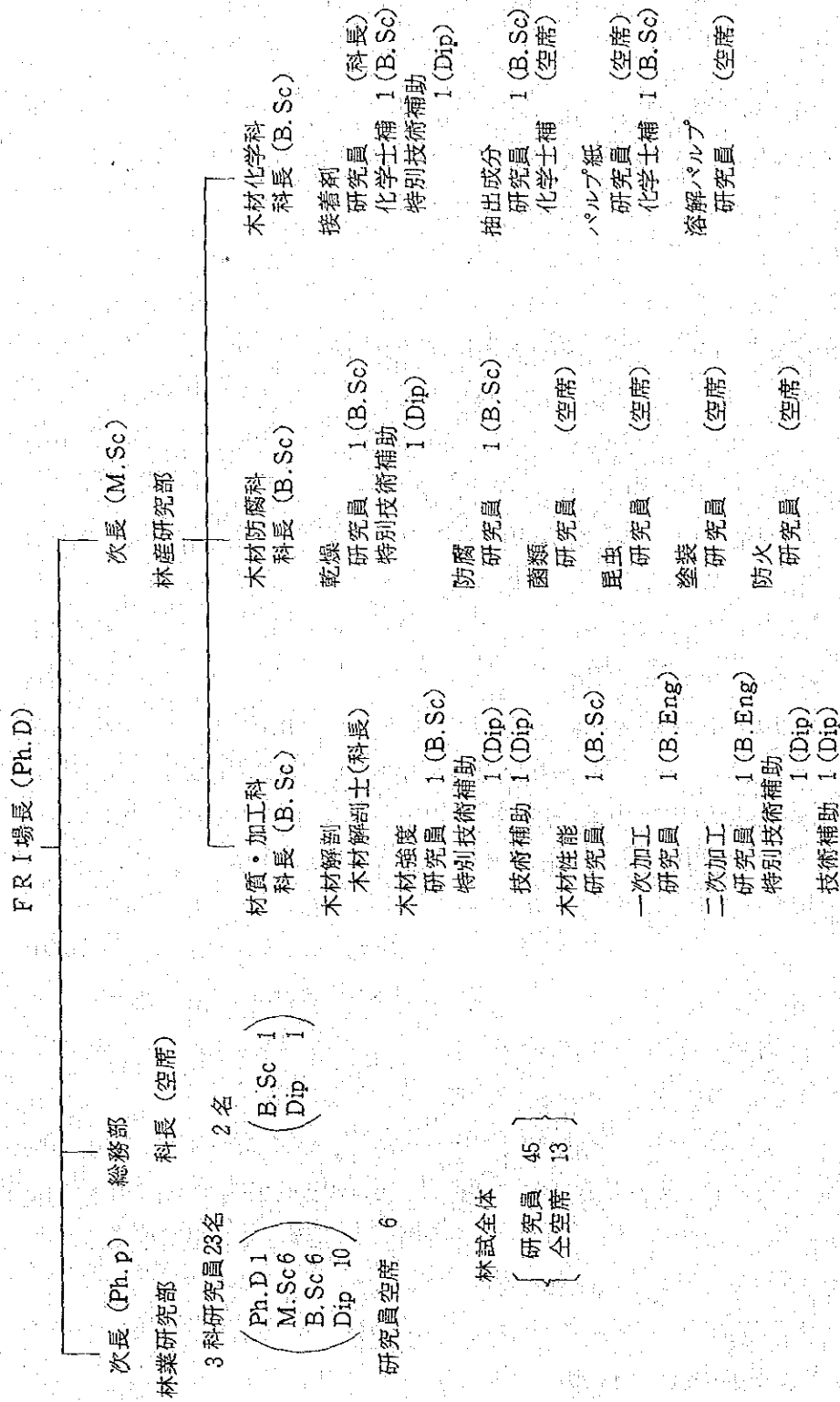
a. 開発プロジェクト

第 3 次マレーシア計画に基いて当研究所に対し、認められた予算配布額と 1978 年の支出の総括は表 IV-1 のとおりである。

1978 年に、第 3 次マレーシア計画の中間レビューが総理府経済企画庁によって行なわれ、林業・林産の特別プロジェクト遂行のために、予算が大幅に追加配布された。それは林産関係のみについて見ると、木材化学研究の項目に対し、次のプロジェクトその他の関連の活動を遂行するための装置購入費として 9 百万 M\$ が配布された。

1. 化学構造解明
2. 化学成分抽出ならびに分離
3. 実験試料調整
4. 実験室用ガラス器具、薬品、資料
5. 繊維板研究

図 W-1. 林業試験場組織図



(林産関係研究員 合計 18 全空席 7)

林試全体

{ 研究員 45
全空席 13 }

表Ⅳ-1.

プロジェクト	1976 ~ 80年に対し認可された予算額	1978年の実態	
		配布額	支出額
工事費並に施設費	M\$ 5,915,000	M\$ 700,000	M\$ 332,946
天然林および造林研究費	M\$ 771,000	M\$ 167,000	M\$ 161,779
木材化学研究費	M\$ 1,379,000	M\$ 147,000	M\$ 29,640
生産志向研究費	M\$ 5,300,000	M\$ 1,255,000	M\$ 410,133
育苗研究費	M\$ 124,000	M\$ 30,500	M\$ 26,639
林業・林産保護研究費	M\$ 148,000	M\$ 36,500	M\$ 35,774
計	M\$ 13,637,000	M\$ 2,336,000	M\$ 999,911

表Ⅳ-2 宮崎専門家の報告に基づいて整備が進められている木材化学研究部門の施設一覧（1978～1979）

項 目	配布予算 M\$	修正見積価格 M\$	追加要求 M\$	保 留 M\$	備 考
1. フランクション・コレクター	7,500	8,740	1,240	—	H Pから直接購入のための大蔵・委員会承認待ち
2. ガラス器具	45,600	30,600	—	15,000	5月12日に審査終了
3. 核磁気共鳴装置	400,000	405,000	5,000	—	審査機関により承認
4. ガスクロマトグラフ質量分析計	510,000	503,000	—	7,000	発注済
5. デジタル分光光度計	40,000	11,800	—	28,000	物価委員会の承認待ち
6. 原子吸光、分光光度計	200,000	168,000	—	32,000	発注済
7. 液々交流、抽出装置	60,000	—	—	60,000	審査終了したが、仕様にもとづく装置の見積りができない。 他項目に予算を廻すべく準備中
8. 超遠心分離機	50,000	65,374.80	15,374.8	—	3月24日審査終了
9. 各種器具	400,000	400,000	—	—	審査終了
10. 循環式低温槽	11,000	15,000	4,000	—	見積中
11. 高速液体クロマトグラフ(分取用)	99,070	99,070	—	—	1979年発注
12. " (分析用)	110,555	110,555	—	—	"
13. 赤外分光光度計	54,617	54,617	—	—	"
14. 紫外分光光度計	48,456	48,456	—	—	"
15. 元素分析計	71,680	71,680	—	—	"
16. ガラス器具	—	110,710.20	110,710.20	—	一部1979年発注
17. 薬品	—	49,975	49,975.00	—	"
18. ローター・エバポレーター	—	9,200	9,200	—	"
19. その他実験用器具	53,300	—	—	53,300	—
20. 書籍・雑誌	199,077	199,047	—	—	発注済
計	2,360,825	2,860,879	195,500.00	195,500	

6. パルプ化装置の追加
7. 温湿度制御装置
8. 機械開発ならび試験機
9. セメント・ボード、レーヨン、パルプ紙の生産又は加水分解のパイロットプラント設立調査費

これらの木材化学研究促進のための追加経費の計上は、1977年12月から1978年2月まで2ヶ月間国際協力事業団から派遣された宮崎信専門家（林業試験場林産化学部第2科長）の調査に基づく勧告が、きわめて大きくあずかって力があつたものと思われる。ちなみにこの予算を使って林業研究所が研究機器を購入しつつある実態は表Ⅳ-2のとおりである。

さらに生産志向研究の項目に対し、次記のプロジェクトを遂行するための装置購入費として240万M\$が追加配布されている。

1. 小経木加工
2. 接着積層（集成材）
3. ブリケット製造
4. 軽量オガクズ煉瓦
5. ランバーコア

b. 運営費配布額

1978年に認められた運営費と年間支出は表Ⅳ-3のとおりである。

表Ⅳ-3.

項 目	配 布 額	支 出 額
運搬費および旅費	M\$145,000	M\$ 141,783
物資運搬費	M\$ 7,000	M\$ 4,239
通信施設費	M\$ 22,000	M\$ 23,885
光熱水料	M\$ 80,000	M\$ 72,292
賃借料	M\$ 14,000	M\$ 12,676
印刷費	M\$ 35,000	M\$ 15,579
消耗品費と材料費	M\$160,000	M\$ 149,291
建設費	M\$126,000	M\$ 119,840
交際費その他	M\$ 21,500	M\$ 22,607
研究施設費	M\$ 12,000	M\$ 11,845
家具調査費	M\$ 68,570	M\$ 65,485
計	M\$691,070	M\$ 639,522

なお Deputy Director Mr. Peh Teik Bin の説明によると、第3次計画の開発予算では、建物400万M\$、装置関係1500万M\$であったが、建物施工が遅れており、又装置関係も発注が遅れ、第4次計画の中に移行せざるを得なくなっている。しかし、前述の宮崎勧告による発注金額は350万M\$に達し、また第4次計画開発予算は向う5年間に年250万M\$、運営費6万M\$が予定されているとしていた。

(iii) 研究の現況

林産研究部の研究は国の森林資源のより効率的な、しかも多様化した利用を志向し得る。又当部は刷新された技術システムの導入によって、現在の生産システムに対し、より高度の作業能率を促進するための生産志向研究を実施している。そうすることによって廃材を減少し、現在商業的に価値がないと考えられている樹種の利用を拡大することが可能になる。それゆえ、この部の役割は木材の最適な利用の達成にある。ちなみに1978年の当研究部の研究課題は表Ⅳ-4のとおりである。この項目表で見ると、かなりの研究が行なわれていることになるが、前述の人員構成からいって、その実態は布して知るべきものがある。

1953年から1980年まで27年間に発表された当研究所関係の研究報告の印刷物から林産関係のものをひろくと、強度6、組織4、乾燥3、利用法3、物理2、木家、ファイバーボード、防腐、合板、防虫各1、計23件の報告があるに過ぎない。やはり早くから研究員がはり付き、実験装置も他の部門より比較的多く備えている強度関係、当初より世界的に材鑑を収集した組織関係は一応の成果をあげているようである。

さらに年間生産量150万m³と推定されるゴムの木の利用研究については、当研究所の他にマレーシア・ゴム研究所(Rubber Research Institute of Malaysia - RRIM)によって行なわれているが、別々に研究が行なわれることによるロスをはぶくために1977年に、第1次産業省が中心となって、両者のはかにマレーシア・標準産業研究所(SIRIM)とマレーシア木材工業会議(MTIB)を加えて委員会(委員長はFRI場長)を構成した。この委員会で立案され、1978年から1979年の研究計画は表Ⅳ-5のとおりであるが、この場合における研究の主題は、増加するゴムの木の基礎的性質を決定することであった。すでに2年以上を経過し、結果も出だしているようであるが、いまだ実用性は乏しい状況である。

Ⅳ-2. 将来構想および問題点

マレーシア政府は長期の経済開発計画に基いて、農業部門で第2次マレーシア計画以来、大規模な土地開発事業を進め、平地部の森林を皆伐して、跡地を農地に転用し、農民の所得および生活環境の向上をはかっている。その皆伐の結果、大小径とりまぜた種々雑多な樹種の木材が大量に生産されるが、これらをできるだけ有効に利用しなければならないとする林野当局者の切実な願いから、第3次マレーシア計画(1976~1980)の中、林業研究所林産研究部門の整備計画が立案され、実施されてきた。それらは、すでに述べたように木材化学ならびに生産志向研究に主な焦点が向けられたが、

表Ⅳ—4. 1978年の林業研究所林産部門における実施研究課題

F R I Research Pamphlet No.77 (1980) による。

木材利用研究部門

Programme 1 木材ならびに木質材料の性質

Act. 1 木材解剖ならびに分類

- 1) 国産材 (908種) の文献収集
- 2) " (131種) のマイクロスライドの収集
- 3) シリカ含有木材の観察

Act. 2 丸太研究

スタッフ不足のため中止

Act. 3 樹皮研究

Act. 4 木材ならびに木質材料の機械的性質

Sub. Act. 1 国産材の標準強度試験 (6樹種)

Project. 1 ゴムの木 (生材) 試験

Project. 2 藤加工調査 (新)

Project. 3 集成電柱試験 (新)

Act. 5 木構造ならびに接合部の設計と評価

Sub. Act. 1 木構造

Project. 1 屋根トラス試験

Sub. Act. 2 木材接合

Project. 2 木ねじの接合試験

Act. 6 木材—水分の関係

Sub. Act. 1 天乾試験 (9樹種)(ゴムの木を含む)

Sub. Act. 2 人乾試験

Project. 1 国産材の乾燥性とスケジュール (6樹種)(ゴムの木を含む)

Project. 2 強制換気 (加温) 新設備

Project. 3 太陽熱利用による乾燥

Sub. Act. 3 木材中の水分

Project. 国産材の空調室内の EMC

Act. 7 木材性能

Sub. Act. 1 国産材の燃焼性

Sub. Act. 2 国産材の曲げ性能

Sub. Act. 3 国産材の絶縁性能

Project. 1 国産材の断熱性能

Sub. Act. 4 木金結合関係

Act. 8 用途評価

Project. 7 木箱、木枠、パレットに適する木材に対する使用規準の開発

Programme 2 林産物の加工

Act. 1 木工機械研究

Sub. Act. 1 国産材の鋸断性

Sub. Act. 2 “ 鉋削性

Sub. Act. 3 “ ベニヤ切削性

Act. 2 製材作業能率研究

Project. 2 木取り法と歩留まり

Project. 5 小径木の経済的製材

Act. 3 二次加工研究

Project. 1 木工工業調査

Programme 3 林産物の保存

Act. 1 処理および無処理木材・木質材料の耐久性

Sub. Act. 1 屋外試験

Project. 1 枕木としての適性試験

Project. 2 屋根シングルとしての適性試験

Project. 3 電柱に対する防腐抗力試験

Project. 4 海水浸漬下の国産材の耐久性

Project. 5 国産材の天然耐久性試験

Sub. Act. 2 木材、木質材料の屋内試験

Sub. Act. 3 木材および木材防腐剤の実験室試験

Act. 2 木材防腐処理

Sub. Act. 1 加圧処理に対する国産材の適応性

Sub. Act. 2 高圧処理（実施されず）

Sub. Act. 3 浸漬拡散処理

Sub. Act. 4 高圧樹液置換法（装置間に合わず未実施）

Programme 4 化学処理技術

Act. 1 接着

Sub. Act. 1 合板性能評価

Project. 1 国産材単板の接着性

Act. 2 接着剤

Sub. Act. 1 市販接着剤の性能

Act. 3 防火薬剤（担当者が得られず中止）

Act. 4 防腐薬剤

木材化学研究部門

Programme 1 パルプ紙の研究

Act. 1 パルプ化および製紙

Project. 1 個々の選別樹種のパルプ化と製紙

Act. 2 木材化学試験

Project. 1 パルプ化性能におよぼす抽出成分の影響の情報を用意するための選別樹種の化学分析

Project. 2 選ばれたマレーシア産広葉樹と輸入針葉樹の樹皮、葉、木部からの抽出成分

Act. 3 木材繊維の形態学的研究

Project. 1 木材繊維形態の研究

Programme 2 木質パネル（ボード製造）研究

Act. 1 パーティクルボード研究

Project. 1 広葉樹原料比重および他の製造条件と、ボードの強度および寸法安定性の関係

Project. 2 半島マレーシアにおける、パーティクルボード工業と、接着剤工場の調査

表Ⅳ-5. ゴムの木の共同研究

		研究期間
I 加工法		
1. ゴムの木の製材法	鋸断性	78年10月～79年4月(6ヶ月)
2. ゴムの木の反り	鋸断と反りの関係	78年8月～78年12月(4ヶ月)
3. 歩留り研究	鋸断と歩留りと能率の関係	78年8月～78年12月(4ヶ月)
4. 装置研究	製材機械の検討	78年12月～79年6月(6ヶ月)
II 乾燥法		
1. ゴムの木の天然乾燥	板材の天然乾燥性	78年5月～78年9月(4ヶ月)
2. ゴムの木の人工乾燥	板材の人工乾燥性	78年9月～78年10月(1ヶ月)
3. ゴムの木の寸法変化	膨張収縮性	78年10月～78年12月(2ヶ月)
III 保存		
1. ゴムの木の天然耐久性		78年7月～80年7月(24ヶ月)
2. 耐久性の改善	防腐剤・全処理法の検討	78年9月～79年12月(15ヶ月)
3. 市場品防腐剤の検討	促進試験による検討	78年8月～79年6月(10ヶ月)
4. ゴムの木の保存処理		
(i) 生材に対する防腐処理	最適処理法の検討	78年5月～78年8月(3ヶ月)
(ii) 浸漬処理による一時的保護	最適薬剤の検討	78年5月～78年11月(6ヶ月)
(iii) 浸漬拡散法による防腐	処理の可能性の検討	78年7月～79年1月(6ヶ月)
(iv) 蒸煮冷却法による処理	可能性の検討	78年7月～78年12月(5ヶ月)
(v) 開槽法による処理	可能性の検討	78年7月～78年12月(5ヶ月)
(vi) 減圧加圧法による処理	可能性の検討	79年 ～
IV 材質		
1. ゴムの木の曲げ性能	最少曲げ半径の決定	78年5月～78年8月(3ヶ月)
2. ゴムの木に対し、屋外用クリア塗料の耐久性	全左の評価	79年 ～
3. ゴムの木に対する屋外用ペイントの耐久性	全左の評価	79年 ～

完全な履行はなされなかった。したがって第4次マレーシア計画にそれらは移行し、修正され拡大している。

要するにマレーシア計画の3次、4次を通じ、その根底には、半島マレーシアにおける森林資源を今後も現状のペースで利用していけば、今後10年以内には森林資源が涸渇してしまうところから、これらの森林を保護させるため上に述べた低地林皆伐により生産される大量の未利用材や工場残材などを可及的有効に利用し、優良材の使用を極力節約しなければならないという考えがある。

これらの目的に従って、1981年から1985年の林産研究計画は4項目の計画に分割されている。そして各項目はさらにいくつかの実施項目からなっている。

(1) 廃材利用

- (i) 林地・工場廃材を市場品として利用可能な製品に変換するための有効利用の可能性の追求
- (ii) 廃材利用に適した技術開発
- (iii) 廃材を利用した新しい重点産業の経済的、技術的発展の可能性を十分に評価するためのパイロットプラントの設立

(2) 木材と開発の利用

- (i) 適切な設計と技術を研究することによって住宅建築における木材利用の促進
- (ii) 木材加工産業から排出される公害問題を解決するための尺度の整理と開発
- (iii) 適当な加工方法の開発によって林地廃材のより効果的な利用の達成
- (iv) 付加価値の高い製品の生産を促進する加工者に、やる気を起こさせるための、第2、第3の加工法の適切な技術開発
- (v) 木材産業技術の現状改善

(3) ゴムの木、ココナッツ、オイルパーム幹材の利用

- (i) ゴムの木、ココナッツ、オイルパームの幹を国内木材資源供給への補足としての利用の工業的可能性と、さらにそれが発展しうるかどうかの可能性の評価
- (ii) これらの繊維原料に対する加工と保護の技術の開発

(4) 特用林産物

- (i) 竹、藤、樹脂のような特用林産物の農村工業や他の工業利用に対する可能性の追求
- (ii) これらの産物の適当な加工方法と保護法の開発
- (iii) 小所有者を対象とした、これらの産物による新しい収入源の創造

これらの実施項目の一覧は表Ⅳ-6.に示すとおりであるが、これを1978年の実施研究課題(Appendix II)と比較してみると、1978年の課題は木材の基礎的性質、基本的な加工法、保存法など製造工業を志向したものが主体であったのに対し、第4次計画の研究実施項目は、資源問題から端をはじり、廃材利用を目的とした加工法と、木材の利用工業を目的とした研究が多くなり、日本の国立林業試験場が過去において歩んで来た発展の過程を少しずつふんで来ているように思われる。

一方マレーシアの木材工業界は、ここ十年の間に、近代化が進んでおり、製材工場や合板工場にお

表Ⅳ-6. 第4次マレーシア計画に基づく林産研究計画

Programme : 林産研究

Sub-programme 1 : 廃材利用

- Act. 1 : 小径材の加工
- Act. 2 : 集成材
- Act. 3 : 化学的利用
- Act. 4 : 軽量鋸屑煉瓦
- Act. 5 : ランバーコア
- Act. 6 : エネルギー源としての木材

Sub-programme 2 : 木材の開発と利用

- Act. 1 : 集成材の構造的利用
- Act. 2 : 部材の標準化
- Act. 3 : 設計概念
- Act. 4 : 構造概念
- Act. 5 : 公害規制
- Act. 6 : 木材組織と木材分類
- Act. 7 : 最終利用評価
- Act. 8 : 木材の機械的性質
- Act. 9 : 木材加工 (鋸断)
- Act. 10 : 木材乾燥
- Act. 11 : 耐久性と保存
- Act. 12 : 危害を加える媒体

Sub-programme 3 : 天然材料供給の補完としてのゴムの木、ココナッツの利用

- Act. 1 : ゴムの木の利用
- Act. 2 : ココナッツならびにオイルパーム幹の利用

Sub-programme 4 : 特用林産物

- Act. 1 : 藤と竹
- Act. 2 : 天然樹脂

いて、日本、ヨーロッパなどからの輸入機械による整備が行なわれている。しかも、それらの工場では機械の提供側が技術の供与又は指導を併わせ行ない、製造技術の問題に関してはあまり困難を感じていないのが実情である。したがって業界は林業研究所をあまり頼りとせず、極端な場合、林業研究所の存在すら知らない場合もある。このような状態では、外国での高いレベルの教育を受けてきた若い管理者たちは、何ともやりきれないあせりを持たざるを得ないであろう。また彼等は、知識としては、きわめて高いレベルのものを持ちあわせており、マレーシア政府の経済計画における林業研究所の任務を痛切に感じ、培われてない林業研究所の実力を一刻も早くつけさせ、国の要望に応えることも強く望んでいる。

ただし彼等の知識は、ある場合には非常に観念的であり、それによって彼等なりに林業研究所が何をなすべきかを考え、立案し、実行してきたきらいがある。

たとえば、今回の協力要請5項目のうち、「木材の難燃加工」において、難燃処理、そのものは意味があるにしても、難燃処理した材料が、どこにどのように使われるかということになると、きわめて、根拠が薄弱であり、諸外国の建築法規上の規制措置をそのまま当てはめることが妥当であるかどうか疑問である。また「集成加工や木毛セメント板の製造」にしても廃材を有効に利用することはよいが、どんな製品を作り、何に使うかということになると、きわめて不明確である。さらに「木材加工産業における公害防止技術」についても諸外国の規制をそのまま取りあげようとしており、国内産業の実態に適應した検討はほとんどなされていないようである。

個々の問題点をあげると、整備計画はその計画に基づき、予算もつき、現在建物の基礎工事ははじまっている段階であったが（82年度完成見込み）、建物の工事が大幅におくれているため、折角購入した機器が梱包のまま雨ざらしになっているという、ちぐはぐな状態が所々に見られた。またさきに述べた宮崎専門家の助告に基づく木材化学部門の整備計画も進んではいるが、実行にあたってのアドバイザーがないため、はたして適切に運用されるかどうか、甚だ疑問である。とくに建物の整備が遅れていることや、すでに購入された機器も操作に熟練を要するため、現時点では研究成果をあげるにはいたっていない。合板関係を中心に木材加工分野の指導に派遣された北海道林産試験場の北村専門家（昭和54年9月より2ヶ年間）は合板の各種性能試験を通じて研究者の訓練を行なうとともに林産部門全体の研究課題についても助言を与えているが、研究施設の整備計画については全くのつんぼさじきにおかれているようである。木材加工工場の機械のレイアウトはでき上っていたが、その他の研究施設の配置計画ははまだ決まっていないのが実情である。極端な場合、予算はきわめて豊富にあるけれど、何を、どこから購入してよいか、わからないというのが実態のようである。

したがって現在林業研究所が最も必要とするものは、林産研究計画を実施するにあたっての、全体を適切に見通せるアドバイザーと、個々の研究にはり付く研究員のさっ急の養成であろう。