

NO.

# パプア・ニューギニア森林研究計画 巡回指導調査団報告書

平成 4 年 1 月

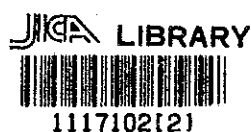
国際協力事業団

206  
883  
FD  
LIBRARY

林開発
J R
91-40



# パプア・ニューギニア森林研究計画 巡回指導調査団報告書



平成 4 年 1 月

国際協力事業団

林開発

J R

91-40

国際協力事業団

27052

## 序文

国際協力事業団は、パプア・ニューギニア政府の要請に基づき、同国の森林研究計画を平成 元年 4月から開始した。

当事業団は、協力開始後3年目にあたり、本計画の進捗状況及び現状を把握し、相手国プロジェクト関係者及び日本人専門家に対し、助言と適切な指導を行うことを目的として、平成3年11月25日より12月9日まで、(財)林業科学技術振興所研究調査部長須藤彰司氏を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣した。

調査団は、パプア・ニューギニア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、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、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

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

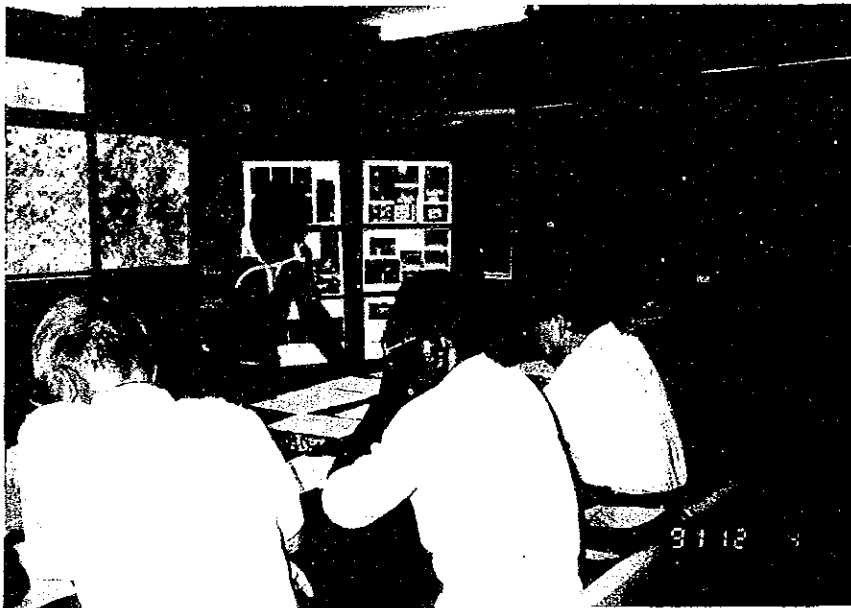
平成 4年 1月

国際協力事業団  
理事 田口俊郎





2月4日 Joint Committee。中央は森林省  
次官 Mr. M. Komtagarea



2月4日 午後 C/Pによる分野別研究発表会





## 目 次

1. 巡回指導調査団派遣	1
1-1 調査団派遣目的と調査事項	1
1-2 調査団構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 要約	4
3. プロジェクトの進捗状況	6
3-1 投入実績と問題点	6
1) 日本側投入（専門家、C/P研修、供与機材、L/C負担事業等）	6
2) PNG側投入（カウンター予算、C/P配置状況等）	12
3-2 協力分野別活動実績と成果	14
1) 林業研究分野	14
① 育苗、植栽及び保育に関する研究	14
② 主要樹種の種子技術	15
③ 土壌分類及び土地生産力に関する研究	16
④ 森林昆虫及び防除法に関する研究	16
⑤ 森林病害に関する研究	17
2) 林産研究分野	17
① 木材保存	17
② 主要樹種及び未利用樹種の化学的特性	17
③ 木材の物理的・機械的性質	18
④ 木材乾燥及び製材技術	18
3-3 プロジェクト実施運営体制の現状と問題点	19
3-4 全体進捗状況と問題点（総論）	20

4. 今後の研究活動計画	21
4-1 林業研究分野	22
4-2 林産研究計画	25
5. Joint Committee の開催	32
6. その他	32
6-1 専門家安全対策、生活環境整備	33
7. 調査団所感及び平成4年度以降の計画に対する提言	35
添付：1. 団長書簡	37
2. Joint Committee 議事録	39

## 1. 巡回指導調査団派遣

### 1-1 調査団派遣目的と調査事項

わが国の無償資金協力によってパプア・ニューギニア（PNG）のレイ（Lae）に建設された森林研究所（FRI）を拠点とし、PNGの森林資源の造成・保全及び木材の有効利用に関する研究協力を行い、同国の森林資源に持続的開発に資することを目的として、PNGでは第1号のプロジェクト方式技術協力であるPNG森林研究計画が、1989年4月1日より5年間の予定で開始され、現在、協力期間の前半が終了した。

本調査では、専門家・C/Pとの協議を通じ、R/D、TSI及び平成2年4月に派遣した計画打合せ調査団により合意された協力研究課題に対し、現在までの進捗状況を把握し、プロジェクト実施上の問題点の有無及び対処方針を確認の上、協力期間後半のより具体的な研究課題（ブレイクダウン）及び来年度活動・投入計画に関し、プロジェクトに助言を与える。また個々の研究分野に関する技術的問題点等について、専門家及びC/Pに対し 指導、助言を行う。

具体的な調査事項は以下の通りである。

- 1) 本年度活動投入実績を確認の上、研究課題別進捗状況の把握
- 2) 進行中の専門家活動における技術的問題点等に対する指導・助言
- 3) プロジェクト実施運営体制の現状と問題点の把握
- 4) 協力後半の研究活動計画の検討
- 5) 専門家安全対策、生活環境の確認
- 6) 合同委員会出席

### 1-2 調査団構成

団 長	須藤彰司	（財）林業科学技術振興所研究調査部長
林産研究	緒方 健	農林水産省林野庁森林総合研究所海外研究協力官
造 林	田中一司	農林水産省林野庁長野営林局造林課長
森林病虫害	佐々木克彦	農林水産省林野庁森林総合研究所北海道支所 樹病研究室長
業務調整	池田修一	国際協力事業団林業水産開発協力部林業開発課

1-3 調査日程

月 日	行 程	調 査 内 容
11/25(月)	成田(20:45) ⇒ (JL775)	移動
11/26(火)	(6:10)ケアンズ(12:30) ⇒ (QF481) ポートモレスビー(12:55)	移動
11/27(水)	ポートモレスビー	9:00 森林省表敬 Mr. A. Tagamasau次官補 10:00 大蔵計画省国際開発援助室(OIDA) 14:00 日本大使館表敬 増井大使 15:00 JICA事務所打合せ
11/28(木)	ポートモレスビー(10:15) ⇒ レエ(11:00) (PX102)	移動 14:00 専門家チームと打合せ、 15:00 FRI所長代行及び各研究室長と打合せ
11/29(金)	レエ	9:00 プロジェクト一般説明(専門家チーム) 14:00 専門別協議及び指導
11/30(土)	レエ	苗畑等関連施設視察及び団内打ち合わせ
12/ 1(日)	レエ	団内打ち合わせ 木材工業技術大学敷地内専門家宿舎視察
12/ 2(月)	ラエ(11:00) ⇒プロロ(11:30)	移動、FRIプロロ支所視察
12/ 3(火)	プロロ(15:05) ⇒レエ(15:30)	人工林試験地(モデルインフラ)等視察、移動
12/ 4(水)	レエ	10:00 Joint Committee 開催 (議長:森林省次官 Mr. Komtagarea) 14:00 C/Pによる分野別研究成果発表会
12/ 5(木)	レエ	専門家と最終協議 FRI所長代行他と最終協議
12/ 6(金)	レエ(11:25) ⇒ ポートモレスビー(12:10) (PX103)	移動 15:00 日本大使館報告 16:00 JICA事務所
12/ 7(土)	ポートモレスビー	報告書作成
12/ 8(日)	ポートモレスビー(17:00) ⇒ケアンズ(19:25) (QF482)	移動
12/ 9(月)	ケアンズ(15:40) ⇒ 成田(21:00)	移動

## 1-4 主要面談者

### 森林省

Mr. M. Komtagarea 森林省次官

Mr. A. Tagamasau 次官補

### 森林研究所

Mr. Tixon Tiki 所長代行（森林管理研究部長）

Dr. Andrew Amoako 林産研究部長

Mr. Malchus Arura 森林保護研究部長

### 大蔵計画省国際開発援助局（O I D A）

Mr. Simon Sei 2 国間援助課長

清家正信 J I C A 個別専門家

### 在 P N G 日本大使館

増井 正 特命全權大使

山崎信介 一等書記官

藤原 裕 三等書記官

### J I C A 事務所

河西 達 事務所長

水谷恭二 事務所員

### 森林研究計画プロジェクト

古越隆信 チームリーダー

伊藤重右衛門 長期専門家（種子技術）

岡田直紀 長期専門家（木材工学）

清水一郎 長期専門家（造林）

丸田秀士 長期専門家（業務調整）

小川 真 短期専門家（菌根菌、根粒菌）

久保哲茂 短期専門家（森林土壌）

## 2. 要約

1991年11月25日から12月9日にかけて巡回指導調査団が派遣され、個々の研究分野に関する技術的問題点等について、専門家及びC/Pに対し 指導、助言を行うとともに、プロジェクト協力期間の中間点に当たる現在までの進捗状況を把握し、プロジェクト実施上の問題点の有無及び対処方針を確認の上、協力期間後半のより具体的な研究課題及び来年度活動・投入計画に関し、プロジェクトに助言を与えた。調査結果の概要は以下のとおりである。

### (進捗状況)

林産分野の研究協力は、当初計画に基づき順調に進展しているが、林業分野では、種子技術、土壌、樹病で協力の進展が見られるものの、それ以外の分野ではほとんど進展は見られず、特に造林関係の研究課題への協力については重点的に努力が必要である。

### (プロジェクト実施体制)

#### 1) 日本側実施体制

11月に造林の長期専門家が着任し、来年3月に森林保護の専門家が赴任すれば、TSIに対し、諸々の事情により2年遅れたことにはなるが、初めて6名体制となり、今まで協力が遅れていた分野についても進展を期待できる体制となる。

#### 2) PNG側実施体制

1990年においては、FRI施設運営維持費も事欠く厳しい予算状況であったが、その後はある程度好転し、PNG財政事情が依然厳しい状況にあるにもかかわらず、1991年、1992年とFRI予算は順調に伸びており、応分な努力はなされていると評価できる。一方、C/Pの配置状況であるが、所長の交代、それに伴う幹部の人事異動により、何度かC/Pに変更を生じていたが、現在は安定してきている。短期、長期を問わず専門家には必ず1名以上のC/Pが配置されており、技術移転に支障は来していない。ただし研究分野によっては、1名のC/Pが広範囲を分担しており、今後もC/Pとなり得る研究職の人員増を求めていく必要がある。

### (今後の研究活動計画)

1990年2年4月に派遣された計画打ち合わせ調査団により合意された協力研究項目9課題16項目に対し、各研究項目毎に協力期間内で実行可能な研究小課題を設定し、小課題毎の担当専門

家及びC/Pを配置した詳細研究計画が専門家とC/Pの間で検討されてきたが、このほどその案がまとまった。巡回指導調査団が同案の検討を行ったところ、部分的な修正はあったものの、基本的には同案は、魅力的かつ妥当なものと判断され、調査団派遣中に開催された合同委員会において合意された。

(Joint Committee の開催)

12月4日 10時より森林省次官を議長としてJoint Committee が開催された。本会議において、調査団より本プロジェクト実施上の制約要因として、安全対策とマンパワー不足を上げ、それぞれにつき強くPNG側の努力を求めた。

### 3. プロジェクトの進捗状況

#### 3-1 投入実績と問題点

##### 1) 日本側投入

###### ① 専門家派遣

長期専門家としては、11月に造林の専門家が着任し、12月現在5名体制となっている。92年3月に森林保護の専門家が赴任すれば、T S I に対し、2年遅れたことになるが、初めて6名体制となり、今まで協力が遅れていた分野についても進展を期待できる体制となる。また本年度は7月にリーダーが交代し、92年2月には木材工学の後任専門家が赴任予定である。

一方、短期専門家は、12月現在累計17名が派遣され、本年度内に人工造林、樹木病虫害の2名が派遣予定である。(専門家派遣実績は表3-1)

###### ② 研修員受入

12月現在で8名(内本年度4名)を受け入れているが、C/P数からするとかなり少ない人数であり、プロジェクト後半に受け入れ人数増を図ることが望まれる。なお本年度内にあと1名の受け入れを予定している。(研修員受入実績は表3-2)

###### ③ 機材供与

平成2年度までの累計で87百万円の機材が供与され、おおむね良好に利用されている。平成3年度は、3千万円相当の機材が供与される予定である。(92年1月にすべての機材購送済)

###### ④ 基盤整備事業

1991年9月、53,266千円をかけてモデルインフラ整備事業による苗畑施設(レイ)、人工林試験地(プロロ)が完成した。今後の研究、試験への有効活用を期待したい。



表 3-1

## 専門家派遣実績

長短	分野	氏名	派遣期間
長	リーダー	香山 疆	89 / 6 / 8 ~ 91 / 8 / 7
長	業務調整	小平 真佐夫	89 / 3 / 23 ~ 91 / 3 / 22
短	森林土壌	藤田 桂治	89 / 10 / 12 ~ 89 / 12 / 23
短	人工造林 (育苗)	樋口 國雄	89 / 10 / 28 ~ 89 / 12 / 22
短	造林 (樹種分析)	武藤 惇	89 / 10 / 31 ~ 89 / 12 / 15
短	造林 (システム設計)	江口 輝章	89 / 10 / 31 ~ 89 / 12 / 15
短	造林	伊藤 重右衛門	89 / 11 / 27 ~ 89 / 12 / 14
短	木材育種	畠山 末吉	89 / 11 / 27 ~ 89 / 12 / 14
短	木材工学	田中 俊成	89 / 11 / 28 ~ 90 / 1 / 29
短	植物病理	阿部 恭久	90 / 1 / 9 ~ 90 / 3 / 11
長	木材工学	岡田 直紀	90 / 2 / 26 ~ 92 / 4 / 25
長	種子技術	伊藤 重右衛門	90 / 6 / 5 ~ 92 / 6 / 4
短	森林土壌	久保 哲茂	90 / 9 / 20 ~ 90 / 12 / 20
短	木材乾燥	鷺見 博史	90 / 11 / 5 ~ 90 / 12 / 23
短	森林生態	水井 憲雄	91 / 2 / 21 ~ 91 / 3 / 29
短	施工監理	今井 忠美	91 / 2 / 14 ~ 91 / 4 / 4
短	施工監理	今井 忠美	91 / 5 / 16 ~ 91 / 6 / 14
短	施工監理	今井 忠美	91 / 7 / 27 ~ 91 / 9 / 14
長	業務調整	丸田 秀士	91 / 3 / 7 ~ 93 / 3 / 6
短	木材構造学	野淵 正	91 / 8 / 13 ~ 91 / 10 / 2
短	森林土壌	久保 哲茂	91 / 10 / 7 ~ 91 / 12 / 24
短	菌根・根粒菌	小川 真	91 / 11 / 18 ~ 91 / 12 / 6
長	造林	清水 一郎	91 / 11 / 21 ~ 93 / 11 / 20
(予定)			
短	樹木病虫害	館和夫	92 / 2 / 16 ~ 92 / 3 / 29
長	木材工学	米田昌世	92 / 2 / 20 ~ 94 / 4 / 19
長	森林病虫害管理		92 / 3 / ~ 93 / 3 /
短	人工造林		92 / 4 / ~ 92 / 5 /

表 3-2

## 研修員受入実績

研修員氏名	研修分野	研修期間
Henry Ivagai	森林害虫防除	90 / 4 / 2 ~ 90 / 7 / 11
Magalu Rokoba	白蟻・木材食害昆虫防除	90 / 4 / 3 ~ 90 / 10 / 10
Wake Yelu	人工造林	90 / 4 / 2 ~ 90 / 7 / 11
Simon Saulei	準高級	90 / 8 / 21 ~ 90 / 9 / 6
Chawi Konabe	準高級	91 / 5 / 13 ~ 91 / 6 / 1
Francis Beibi	森林土壌	91 / 7 / 29 ~ 91 / 9 / 22
John William Dobunaba	森林害虫目録	91 / 11 / 4 ~ 92 / 2 / 4
(予定)		
Sam Nalish	菌根菌、根粒菌の検索、接種	92 / 2 / 17 ~ 92 / 6 / 2

## 機材利用・管理状況表

1991年4月30日  
PNG 森林研究計画

No.	区分	品名	形式	数量	到着	稼働開始	金額(円)	利用状況	管理状況	備考(車両走行距離/km)
1	携行	ワードプロセッサ	Canon, Canoword-250	1	1989/5	1989/5	210,000	A	A	
2	携行	金庫	Kokuyo, HS-15	1	1989/5	1989/5	134,900	A	A	
3	携行	ワードプロセッサ	Canon, Canoword-3II	1	1989/6	1989/6	118,400	A	A	
4	携行	カメラ	Canon, EOS850	1	1989/6	1989/6	112,000	A	A	
5	携行	デジタルレコーダー	Onno, Sokki, RQ-381	1	1989/12	1989/12	145,000	A	A	
6	現調	4WDステーションワゴン	Toyota Landcruiser	1	1990/2	1990/2	3,500,000	B	A	(21,333) 破損後修理済だが野外調査には不向
7	現調	4WDビークアップ	Toyota Landcruiser	1	1990/2	1990/2	2,912,000	A	A	(43,363)
8	現調	船外機	Yamaha, Enduro E15F	1	1990/2	1990/2	179,000	I	A	担当スタッフの実験待ち・使用予定時期(91/5)
9	携行	ホットプロックバス	Toyo, TB-620	1	1990/3	1990/3	124,200	A	A	
10	供与	クリーンベンチ	Hitachi, HC 145A	2	1990/4	1990/5	3,620,000	A	A	
11	供与	顕微鏡	Olimpus, CHT-213E	3	1990/4	1990/5	362,400	A	A	
12	供与	顕微鏡	Olimpus, SZ-6045TR	1	1990/4	1990/5	235,100	A	A	
13	供与	pHメーター	Toa, HM20S	1	1990/4	1990/5	172,000	A	A	
14	供与	pHメーター	Toa, HM26S	3	1990/4	1990/5	816,000	A	A	
15	供与	インキュベーター	Sanyo, MIR-252	1	1990/4	1990/5	487,000	A	A	
16	供与	マグネティックスタラー	MRK, MS-TII	2	1990/4	1990/5	221,000	A	A	
17	供与	サーモクーラー	Tomas, ITC-300	1	1990/4	1990/5	221,000	I	A	担当スタッフの実験待ち・使用予定時期(91/8)
18	供与	ホットプレートスタラー	Nissin, SW-600H	1	1990/4	1990/5	250,000	A	A	
19	供与	ストッカー	Toshiba, CR-531E	1	1990/4	1990/5	302,000	A	A	

No.	区分	品名	形式	数量	到着	稼働開始	金額 (円)	利用状況	管理状況	備考 (車両走行距離/km)
20	供与	製氷機	Toshiba, RTI-21PU1	1	1990/4	1990/5	251,000	I	A	担当スタッフの実験待ち・使用予定時期(91/8)
21	供与	カッティングミル	MRK, KI-40 (A-1)	1	1990/4	1990/5	1,167,000	H	A	(別添※1)
22	供与	ディスプレイラー	Kavagaki, WS-5	1	1990/4	1990/5	211,400	A	A	
23	供与	アスピレーター	Nakamura, S-type	1	1990/4	1990/5	297,000	I	A	未使用だが故障していて使えない (別添※2)
24	供与	ロータリーエバポレーター	Shibata, RE-121B-SW	2	1990/4	1990/5	861,000	A	A	
25	供与	超音波洗浄機	Kaneda, PS-5	2	1990/4	1990/5	765,000	I	A	担当スタッフの実験待ち・使用予定時期(91/8)
26	供与	フラクシヨコンレクター	Atoh, SJ-1410SR	1	1990/4	1990/5	412,000	I	A	担当スタッフの実験待ち・使用予定時期(91/8)
27	供与	オートクレーブ	Hirayama, HL-42AE	1	1990/4	1990/5	865,000	A	A	
28	供与	オートクレーブ	Kokusan, H-8811-D	1	1990/4	1990/5	573,000	A	A	
29	供与	インキュベーター	MRK, IB-S4	1	1990/4	1990/5	201,300	I	A	担当スタッフの実験待ち・使用予定時期(91/8)
30	供与	インキュベーター	Sanvo, MIR-152	1	1990/4	1990/5	363,400	A	A	
31	供与	脱イオン装置	Organo, MA-3	1	1990/4	1990/5	322,100	A	A	
32	供与	マイクロトーム	Pica, P-402B	1	1990/4	1990/5	261,700	A	A	
33	供与	バキュームオープン	MRK, VDO-S0	1	1990/4	1990/5	458,000	A	A	
34	供与	ドライイングオープン	Sanvo, MOV-202	1	1990/4	1990/5	215,000	A	A	
35	供与	電子天秤	A&D, FX-300	1	1990/4	1990/5	191,200	A	A	
36	供与	ユニバーサルサーモバス	MRK, B205T2	1	1990/4	1990/5	211,400	A	A	
37	供与	自動蒸留装置	Advantec, GSL-500	1	1990/4	1990/5	599,000	I	A	担当スタッフの実験待ち・使用予定時期(91/8)
38	供与	ウルトラカッティングミル	MRK, SM-1	1	1990/4	1990/5	963,000	A	A	
39	供与	実体顕微鏡	Olimpus, BHT-312	1	1990/4	1990/5	772,000	A	A	



## 2) PNG側投入

### ①予算

1990年FRI当初予算計画額は、1,183,000キ であつたが、経済状況の悪化のため、同年1月時点で一律25%の削減が指示され、最終的な予算執行額は、957,700キ となっている。このため同年は多くの重要研究プロジェクトが棚上げされ、またFRI所員の住宅整備が実施されなかったばかりではなく、基本的な施設運営維持費にもこと欠き、電話代、電気代の支払いにも影響を及ぼすような状況であつた。

1991年は、前述の状況から好転し、少なくともFRI施設運営維持費に支障を来すことはなくなっている。現時点では、今年度決算は終了していないが、1991年当初予算額1,281,500キ に対し、すでに1,400,000キ を超える執行がなされていると報告されており、FRI側のかんりの努力の跡がうかがえる。

1992年予算としては、1,392,900キ が計上されており、予算ベースでは1991年の8.7%増となっている。なお予算の6割以上を占める人件費では逆に減額となっており、FRIの活動における主要な問題となっている人員不足の改善は望めそうにない。1990年から1992年の予算配置は別表3-4の通りである。

### ②FRI所員

FRI設立時の計画所員数は、116名であつたのに対し、現時点で61名の所員が配置されている。この数は、90年時点より変動はなく、92年計画でも同様となっている。61名の内訳は、管理職6名、研究職23名、研究員補24名、技術・事務職8名である。その他定員外に作業員8名、警備員10名が傭上されている。PNGは他の途上国に比べ人件費が極めて高い水準にあること、また住宅整備が遅れている当国、特にレイにおいては人材確保のために所員用の住宅整備も不可欠になることから、当国の財政状況が厳しい状況にあることを考慮すると、今後も大きな人員増は望めそうにない。ただし当初計画人員数の116名は希望的観測に基づく最大人員数と考えられ、現員の61名がC/Pの適切な配置を含め、プロジェクト実施運営に大きな支障を来すほど少ない人員数ということではなく、協力も通じた所員の質・能力の向上により、FRIに求められる機能のある程度維持・強化し得るものと思料する。

表 3 - 4

## ACTIVITY FOREST RESEARCH SERVICES (248-3102-2-101)

Expenditure (in Thousands of Kina)

Expenditure Items	Actual	Appropriation	
	1990	1991	1992
111 Salaries and Allowances	515.4	621.9	575.9
112 Wages	192.3	172.2	187.4
113 Overtime	...		2.5
114 Leave Fares	8.5	33.9	44.1
121 Travel and Subsistence Expenses	33.1	48.3	48.7
122 Utilities	73.7	122.9	125.0
123 Office Materials and Supplies	10.1	18.4	24.5
124 Operational Materials and Supplies	16.0	42.3	34.7
125 Transport and Fuel	33.4	75.9	132.7
126 Administrative Consultancy Fees	0.1		
128 Routine Maintenance Expenses	2.0	33.1	36.5
135 Other Operational Expenses	13.3	35.5	68.7
141 Retirement Benefits, Pensions, Gratuities and Retrenchment	18.1	17.9	60.9
221 Office Furniture and Equipment	...	7.0	6.0
223 Feasibility Studies, Project Preparations and Design	28.0		
224 Plant, Equipment and Machinery	13.8	20.0	4.5
225 Construction, Renovation and Improvement	...	32.2	40.0
<b>TOTAL</b>	<b>957.7</b>	<b>1,281.5</b>	<b>1,392.9</b>

### 3-2 協力分野別活動実績と成果

林産分野の研究協力は、当初計画に基づき順調に進展しているが、林業分野では、種子技術、土壌、樹病で協力の進展が見られるものの、それ以外の分野ではほとんど進展は見られず、特に造林関係の研究課題への協力については重点的に努力が必要である。研究課題別進捗状況は以下の通り。

#### 1) 林業協力分野

##### ① 育種、植栽及び保育に関する研究

###### 林分の改良と造林

研究の開始にあたり実験苗畑の位置決定や研究方法、施設について樋口・伊藤短期専門家（1989年度）から有益な示唆がなされた。しかしその後専門家の派遣が遅れていたこともあってしばらくの間具体的な研究の着手には至らなかった。

最近C/PのE. Nirが英国留学より帰国したので、Oomsis地区に試験地を設けて Anisoptera polyandra（フタバガキ科）などの天然更新に関する研究を開始しようとしている。

またMadang州Gogol地区にあるJANTの伐採予定地において、岡田専門家、C/PのF. Beibi外によって50x50mの試験地が設定され（1991. 8）、伐採前の植生調査（DBH5cm以上の樹木の種類、直径、樹高）、土壌断面調査（5か所）、土壌試料の採取が行われた。伐採は1991年度内に行われる予定で、その後1年間1か月毎に土壌試料を取り、土壌のPHおよび養分（CEC, N, P, K, Mg, Ca, Na, カチオンなど）の変化を追跡することになっている。そのほか直径階別に選択された30本の樹木から樹皮を含む木材試験片が採取され、土壌養分との関連において材中の主要元素が分析された。

###### 育種の次代検討

PNGでは以前から森林研究所のBulolo支所を中心に育種事業が進められてきており、これに対し次代検定法および育種育苗の生産について畠山短期専門家（1989年度）によって助言が行われた。当プロジェクトとしては具体的な研



究の実施に至っていないが、古越リーダーがこの分野の専門家であることから暫定措置としてC/Pの指導に当たることとなっているので研究の進展が期待される。

#### 菌根菌の接種とアカシア根粒菌の導入

これまで専門家の派遣もなく、C/Pの実務経験不足により、見るべき成果は上がっていないが、本年11月に派遣された小川短期専門家により、1. 外生菌根菌、きのこの収集、同定及び分離培養法 2. 外生菌根の観察及び同定法 3. VA菌根菌の収集及びVA菌根の染色観察法 4. 土壌微生物の分離培養法、特に平板希釈法 5. 野外における菌根の分布調査法等の基本的研究実施技術の技術移転がなされ、今後研究が本格的に開始される。

#### ② 主要樹種の種子技術

##### 人口林及び天然林の種子技術

種子技術に関する研究は伊藤長期専門家およびC/PのT. Nanesaによって1960年6月よりPNG在来の樹種について行われてきた。現在対象としているのはCanarium macadamii (カンラン科)、Dracontomelon dao (ウルシ科)、Terminalia comlanata およびT. brassii (シクンシ科)、Flindersia pimenteliana (ミカン科) Calophyllum inophyllum (オトギリソウ科)、Gmelina moluccana (クマツツラ科)、Endospermum medullosum (トウダイグサ科)、Elmerrillia sp. (モクレン科)などを主とする10数種で、OomsisおよびBulolo地区からの母樹の選定(形質、種子採取のための立地条件)、種子採集、開花・結実の生物季節、種子の形態、発芽試験、発芽後の稚苗の生育(伸長生長、T/R率、光合成能など)についての研究が平行的に行われ、これらに関する樹種毎のデータが集積されつつある。中でも発芽試験が最も中心に進められ、1990年度にひき続き処理別としては浸水処理、熱水処理、硫酸処理、また発芽床としては土壌、寒天、磁器を用い、それぞれの発芽率を測定している。

### ③ 土壌分類及び土地生産力に関する研究

#### 森林土壌の生成と特性

プロジェクト開始の当初（1989年度）は藤田短期専門家により実験施設の整備、C/Pへの施設・器具等の操作指導および野外調査マニュアルの作成が行われた。1990年度から1991年度にかけては久保短期専門家により標高、地形、地質、植生を考慮してOomsis、Bulolo、Mt. HagenおよびKeravat の4地域に8か所の試験地が設けられ、FAO/UNESCO方式による土壌分類とそれぞれの地域での土壌種類の分布が調査されている。

また土壌の生産力に関しては、Madang 州Gogol 地区のJANTによって植栽された8年生カメレレ（*Eucalyptus deglupta*）について土壌の種類、タイプ（乾・湿）、地形別の生存量、平均樹高、平均径、蓄積量が測定された。

### ④ 森林昆虫及び防除法に関する研究

#### 主要樹種に対する昆虫の影響

これまで専門家の派遣がなかったため、まだ具体的成果に乏しい。ただし、Entomologist 丸田調整によって昆虫学の基礎的指導が行われている。またC/Pにより過去の研究成果のレビュー及び簡単な野外調査が実施され、以下の主要害虫が明らかにされた。

Pinus属樹木：Lymantria sp., Alcis sp., Anthela sp., Pteroma sp.,

Syntherata sp., Paradoromulis sp.（食葉性害虫）

Terminalia 属樹木：

Roeselia sp., Scopelodes sp.（食葉性害虫）

Aglilus sp.（穿孔性害虫）

Araucaria属樹木：Milionia sp.（食葉性害虫）

Eucalyptus 属樹木：Aglilus sp.（穿孔性害虫）

これらの害虫の中では、Lymantria sp.（マイマイガの仲間）とAglilus sp.（ナガタムシ）が特に重要であるとされている。

## ⑤ 森林病害に関する研究

### 有用樹種の根腐れ及び心材腐朽

89年度派遣の阿部短期専門家による腐朽病害の調査以降、専門家が途絶えたことに加え、彼のC/PをつとめたSam Nalish氏が菌根菌の担当者になったこと、新たにC/PとなったMukie氏は英国留学から帰国したばかりであることなどから、研究の進展は見られていない。

## 2) 林産研究分野

### ① 木材保存

井上短期専門家の指導により薬剤注入プラントの操作法の習得と、さらに、それを使って、未利用樹種を材料とした注入実験が行われた。実験にあたっては、CCA処理にはベセル法が、クレオソート処理には温冷浴法が用いられた。この結果樹種によって処理の難易があることが明らかになった。これらの薬剤を注入した木材について、その防腐処理効果を判定するためのステークテストを研究所構内にある試験地を使って行い、今後20年間にわたる腐朽経過の観察を開始している。海水に対するCCA加圧処理材の効力及び海岸付近の建築物調査については、C/Pの一人が退職してしまったため、当面その一部のCCAの透過量と保持量から防腐処理性能の評価を行なう課題に限って計画を実施している。この課題には、前述の注入プラントがほぼ同様に利用でき、その操作技術が導入されているので、すでに日本での研修を終え、帰国したもう一人のC/Pの復帰により、今後の進展が期待できる。

### ② 主要樹種及び未利用樹種の化学的性質

木材化学分析の基本的な手法の導入は、岡田長期専門家の指導により、ほぼ終了したといえる。木材化学分析のために、約100個体の試験片を採集し、現在までに30種、40個体の分析を終了し、さらに、多くの樹種の分析を継続していく。数種の樹種を使って、抽出成分と木材の耐朽性との関係についての検討が行われた。このため、白色腐朽菌及び褐色腐朽菌を与えた木材の重量減少、SEMによる観察などと化学分析結果を関係づけて検討している。現在までに、メタノール抽出物が耐朽性に関係があることが明らかになっている。

これをさらに続けて、抽出物のどの部分が生物に対して影響をもつのか把握しようとしている。

### ③ 木材の物理的及び機械的性質

すでに派遣された田中短期専門家の指導によりC/Pに対する基本的な試験法についての技術移転が行われた。また、試験のためのマニュアルが作成され、指針として用いられている。木材の物理的及び機械的性質の基礎を解明するための手法として、光学顕微鏡とSEMの利用技術が野淵短期専門家により導入され、他研究部門のC/Pと共同で、“チーク造林木の材質と成長の関係”について試験を行っている。強度的性質については、マニュアルにしたがって、試験片の製作から実験、データの取りまとめまで、一貫した指導が行なわれ、報告が提出された。この分野の研究を行うにあたって重要なことは、正確な寸法の試験片を、大量に作製することである。その点についての障害が、短期専門家によって、すでに指摘されていたが今年度になって、試験片作製のできる木工機械が設置され、さらにPNG側により製材および木工機械の保全・管理を担当する技術者が雇用された。これらにより、この項目の試験のみでなく、木材関連の諸試験の試験片作製が容易に、かつ正確にできるようになったことは喜ばしいことである。今後、研究が一段と進展することが期待できる。

### ④ 木材乾燥、製材技術及び切削加工

この分野は、林産研究のなかでは、もっとも木材工業に直接的に結びついており、その実態・動向を知ることなしには、研究の推進方向を決めることはできない。したがって、早急に、木材工業の経営実態、技術水準、およびその発展を図るための技術開発に関連する問題点などの把握をするための実態調査が必要である。すでに、鷺見短期専門家が予備的な調査を行っているが、それをもとにして本格的な調査に入るべきである。すでに、同専門家によって“木材乾燥のためのマニュアル”が作製されており、C/Pへの技術移転に役立っている。さらに、小試験片を用いるスケジュールの迅速決定法の技術移転が行なわれ、数種の木材について実験が行われ、報告されている。今年度から乾燥機が設置されたので、乾燥スケジュール研究は一段と進展するであろう。また、

上述の技術者の配置はこの分野の研究の進展に大きく貢献するであろう。

### 3-3 プロジェクト実施運営体制の現状と問題点

#### 1) 日本側実施体制

1 1月に造林の長期専門家が着任し、来年3月に森林保護の専門家が赴任すれば、TSIに対し、諸々の事情により2年遅れたことにはなるが、初めて6名体制となり、今まで協力が遅れていた分野についても進展を期待できる体制となる。(ただし、平成4年6月に種子技術専門家の任期切れとなった後どうするかについては後任派遣を含め、現在検討中) また本プロジェクトは研究協力分野が広範囲であるため、すでに12件の分野の協力のため短期専門家が派遣され、研究推進に大きく貢献しているが、今後も短期専門家を効果的に派遣していくことが不可欠である。

なお専門家を派遣し、活動していく上で最も大きな障害となっているのが、ラエの治安問題である。今後もラエの治安が急速に改善する見込みはなく、専門家安全対策に一層の努力がなされ、可能な限りの改善策がハード、ソフト両面で実施される必要がある。

#### 2) PNG側実施体制

3-1 2) ①に記載した通り、1990年においてはFRI施設運営維持費も事欠く厳しい予算状況であったが、その後はある程度好転し、PNG財政事情が依然厳しい状況にあるにもかかわらず、1991年、1992年とFRI予算は順調に伸びており、応分な努力はなされていると評価できる。また機材引き取り等の経費支出も迅速に行われており、プロジェクト実施運営に特に支障は来していない。

一方、C/Pの配置状況であるが、所長の交代、それに伴う執行部の人事異動により、何度かC/Pに変更を生じていたが、現在は安定してきている。短期、長期を問わず専門家には必ず1名以上のC/Pが配置されており、技術移転に支障は来していない。ただし研究分野によっては、1名のC/Pが広範囲を分担しており、今後もC/Pとなり得る研究職の人員増を求めていく必要がある。研究課題別のC/Pの配置状況は別表4-1の通りである。

### 3-4 全体進捗状況と問題点（総論）

林業研究分野では、長期専門家と短期専門家の派遣により、種子技術、土壌、樹病の各分野では、研究の進展がみられるが、それ以外の分野では、長期専門家の派遣が遅れたため、研究の遅れは避けられなかった。とくに造林関連部門での遅れが目立っている。調査の時点では、すでに新任の長期専門家が着任しており、今後派遣される短期専門家の活動と相俟って、研究が格段に進展することが期待できる。

林産研究分野では、すでに、林産研究センター時代からの歴史をもつので、研究所発足当初から、一人の長期専門家と数人の短期専門家の派遣もあり、計画にそった進展がみられる。しかし、それでも、新しく加えられた分野及びC/Pが異動した分野では、停滞がみられるのは残念である。

すでに、研究プロジェクトは2年半を経過しており、長期専門家によるマニュアルの作成、専門家とC/Pによる報告書の提出もされており、今後の研究の進展に役立つことが期待できる。一方、これらの成果は部内報あるいはJICAの報告書のかたちで出されているのみで、公の出版物あるいは雑誌への掲載のかたちをとっていない。このプロジェクトだけの問題ではないが、プロジェクトの成果をなんらかの手段を通じて、国の内外に公表することは、その存在意義を高めるうえで是非とも行なうべきである。

C/Pと話し合いを続けるなかで、日本の研究協力プロジェクトでありながら、彼らはほとんどが、日本で行われている研究の実状およびその水準について、全くといってよいくらい知識を持っていないことが明らかになった。もちろん、C/Pの日本における研修によってもある程度の情報を与えることはできるが、それだけでは十分ではないので、なんらかの手段、例えば、日本の学会誌（例 林学会誌、木材学会誌など）の長期的な購入寄贈を通じての研究情報の伝達、さらには、読書会の実施を考えるべきではないだろうか。

今回の巡回指導では、チーム・リーダーの発議もあって、C/Pによる研究発表があり、プロジェクトの活動状況とその成果を知ることが出来、専門家の努力の成果を評価でき、またC/Pの水準及び専門家との対応状況を知るうえで、有意義であった。さらにこのことは、今後の協力のあり方を考えるうえで役立つと考えられる。研究発表を通じて感じられたことは、分野によっては、移転された実験技術の習熟に集中のあまり、個々の研究の計画の立案にあたって、目的にあった試料樹種の固定、試料の数、採集条件、統計処理、結論の誘導などについてあいまいな点も見受けられた。今後、時間の

経過とともに、これら、研究を行なうためのいわば心構えについての指導が、協力の重要な部分となっていかなければならないと考える。

#### 4. 今後の研究活動計画

1990年2年4月に派遣された計画打ち合わせ調査団により合意された協力研究項目9課題16項目に対し、各研究項目毎に協力期間内で実行可能な研究小課題を設定し、小課題毎の担当専門家及びC/Pを配置した詳細研究計画が専門家とC/Pの間で検討されてきたが、このほどその案がまとまった。巡回指導調査団が同案の検討を行ったところ、部分的な修正はあったものの、基本的には同案は、魅力的かつ妥当なものと判断され、調査団派遣中に開催された合同委員会において合意された。ただし、小課題については必要に応じ見直しを行うことになっていると共に、担当専門家についても若干未確定な要素が含まれている。また、前回の計画打合せ調査時にPNG側から強く要請のあった“The research on natural forest dynamics”については、これを独立の項目として取り上げるのは現在の諸情勢（研究者、治安問題等）から難しいと判断されるので、さしあたり、研究項目『林分の改良と造林』の中の小課題として対応することとなった。詳細研究計画は別表4-1の通りである。

##### 4-1 林業研究分野

###### 1) 林分の改良と造林

熱帯林の消失とそれに伴う地球環境の変動が世界的な問題として大きく取り上げられている今日、この分野の研究はひじょうに重要である。専門家の派遣が遅れていたこともあって、これまで全面的な研究の展開が不十分であったが、清水長期専門家が着任し（1991.11）またこの分野に知識・経験の深い短期専門家の派遣の見通しも得られていることから研究の進展が期待される。C/Pの海外研修も含め、PNG側の研究陣の強化や他の分野からの協力（例えば種子技術、土壌の化学分析）も必要であろう。

この分野の研究はとくに野外調査を伴うことが多いので、専門家およびC/Pの十分な活動が保証されるための治安対策が万全に行われることが望まれる。

###### 2) 育種と次代検定

PNGは東南アジアの熱帯とは異なる種構成をもった森林が未だ多く残されている。これら貴重な森林植物およびその遺伝資源の保全について、これまで対応が遅れていたが、プロジェクトの後半で研究を進める必要がある。



育種の面では、すでに一部事業的に実施中の次代検定林および産地試験のデータの解析を行い、その結果に基づいて第2世代の採種園の造成が計画されているが、そのためにはJICA短期専門家の派遣、C/Pの日本での研修等を通じて研究・データの解析手法等を修得させる必要があるだろう。

さらに育種技術上からはさし木・つぎ木等の無性繁殖による優良遺伝子型の増殖や、またこれの関連において組織培養についての研究も課題として計画されている。

### 3) 菌根菌の接種とアカシア根粒菌の導入

PNGでは特に荒廃地への造林や天然林の再生が問題とされており、菌根及び菌粒菌の研究は期待が大きい分野であり、FRI側も目玉研究の1つとして位置付けている。本分野については課題設定、研究スケジュールが妥当と判断される上、C/Pの研究意欲も強く今後の成果が大いに期待できる。なお、C/PのSam Nalishに対しては現在この分野の権威者である小川専門家が技術指導しており、また92年3月には日本での研修が予定され、更に高度の技術習得が期待できる。

### 4) 人工林および天然林主要樹種の種子技術

この分野の研究は適切な長期専門家とC/Pを得て最も順調に進められてきた。しかし広葉樹の場合は、開花・結実・種子の形態、発芽特性、稚樹の生育が樹種毎に著しく異なることが多いので、今後は樹種毎に条件を変えて研究を行い（とくに発芽特性）、最終的に樹種毎の種子技術マニュアルを完成させることが課題である。このためには明確な母樹（樹種、系統等）の選定が重要で、かつそれからできるだけ完全な状態の種子を多量に採取し、厳密な条件の基に繰り返しの試験が行われなければならない。

一方Madang地域やNew Britain 島においてはすでいくつかの郷土樹種について相当な面積の人工造林に成功しており、これら地域との情報交換によって種子技術をさらに深めることができるであろう。

一定の研究手法に関してはC/Pに対しかかなりの技術移転が行われたと考えられるので、今後C/Pの日本での研修などによって技術の向上が望まれる。PNGにはここで取り上げられている樹種のほかにも有用広葉樹の数はきわめて多いので、着実なデータの集積が必要である。

#### 5) PNG森林土壌の生成と特性

これまで久保短期専門家の指導により主として土壌分類について綿密な手法で研究が進められてきた。しかし今のところデータ数が少ないので、今度はこれをさらに集積し、ひとつのモデルとして小地域における土壌図を作成することによって、各種土壌の分布解明の方法を確立することが目的とされる。

土壌と樹種毎の樹木の生長とは綿密な関係があると考えられるが、PNGにはすでに針葉樹、広葉樹の人工造林に成功している例があるので、これらにおいて樹種と土壌の関連が明らかにされることが望まれる。また世界の熱帯各地の土壌との比較も興味ある課題と思われる。

#### 6) 森林昆虫及び防除法

昆虫の採集・分類については、以前FRIで同分野の研究責任者であった英国人研究者により研究が実施されてきており、FRIに技術と知識の蓄積が見られるが、林業的観点からの昆虫生態学や防除法についての研究実績、経験は乏しく、この分野への積極的な協力が重要である。この観点から詳細研究計画が策定されているが、今後昆虫学の専門家でもある丸田調整員がこの分野の指導にも当たるとともに、92年3月に森林保護の長期専門家が派遣予定であり、今後、研究計画の推進が期待できる。

#### 7) 森林病害

PNGでは特に心材腐朽の分野で解決すべき点が多いと言われていることから、今回設定された腐朽研究に重点を置いた課題は妥当である。しかしながら研究内容から見て現スタッフの数と充実度では研究推進上相当な困難があると言える。加えて、苗畑では稚苗立枯病、林地ではユーカリの胴枝枯性病害などが発生しており、近々これらの病害についても対応を迫られることは必至である。早急な人員の確保に努めると共に、腐朽を専門とするものと、樹病一般を扱うものに分けて養成していくことが理想であろう。

一方、機械、施設についてはかなり整備、充実しており、満足できるものであるが、薬品をはじめ日常的に使用する小実験具類が不足しており、これらを早急に配備する必要がある。

## 4-2 林産研究分野

### 1) 木材保存

防腐研究に必要な基礎的な実験手法の技術移転が、短期専門家によって行われ、すでに、野外での耐朽性試験が開始されているので、長期にわたり、中断することなく、その腐朽経過の観察と記録を行っていかなければならない。現状では、供試されている樹種の数か木材利用を考える上で十分とは言えないので、試料樹種の追加を心がけるべきである。また、現在、保存処理が難しいとされている樹種についても、インサイジングを含めて、処理技術の改良をはかるための努力も必要であろう。プロジェクト当初から提起されていた課題として、木材腐朽菌の同定のための技術移転がある。木材保存の研究を行なう上で、当然取り上げるべきものでありながら、まだ着手されていない。幸い、C/Pの一人が日本で研修を受けることになっており、その成果に期待したい。さらに、これに続いて、技術の定着を確実にするために専門家の派遣が必要である。なお、防腐処理に関連する短期専門家の派遣については、上述のC/Pの帰国をまち、その必要性を検討すべきであろう。また、海水中のCCA加圧処理材の効力及び海岸付近の建築物の調査については、当面は、その内のCCAの浸透量と保持量による性能評価の研究に限って、行うべきであろう。この分野の研究については、先に述べた防腐研究に用いる手法が利用出来るので、独自の技術移転は必要ないであろう。

### 2) 主要樹種及び未利用樹種の化学的性質

木材化学の基礎的な実験技術の移転は、すでに長期専門家の努力により、ほぼ終わっており、日常的なものとして使われている。今後は、さらに供試樹種を継続的に増加していき、PNG産の樹種の化学的性質の一覧表の充実を目標とすべきである。抽出成分の研究については、現在行っている耐朽性に及ぼす抽出成分の影響について、さらに供試樹種を増加していき、影響因子の把握に努めるべきであろう。PNGには化学的な性質が解明されていないものも多く、木材の耐朽性との関連のみでなく、食品、薬品、生活活性物質等との関連で検討する価値のあるものの存在を期待出来る樹種も有り得るので、それらの観点からも研究を考えるべきであろう。この分野の研究の進展を図るためには、成分の単離、同定が問題となってくる。この解決には、C/Pの日本での研修、専門家の派遣、さら

には、研究水準が高く、設備、人員の充実した日本の研究機関との共同研究プロジェクトの実施などを考えなければならない。現在この分野のC/Pの研究能力の水準は高く、将来の研究の進展がもっとも期待できるところである。

### 3) 木材の物理的及び機械的性質

この研究分野は木材利用研究の基礎となるため、何れの国の研究機関においても、この分野の研究を充実することから始めている。この研究所においても、可能なかぎり多数の主要樹種及び未利用樹種の物理的及び機械的性質の一覧表を早期に提出出来るよう努力すべきである。すでに、短期専門家によって実験技術の一部が移転されており、派遣時に完成された実験マニュアルもあるので、それにしたがって、実験を日常的に継続していくべきであろう。このためには、PNG側の予算及び人員の確保のための努力を期待したい。幸いにして、最近になって、木工機械の保守管理要員が一人採用されているので、その有効活用によって、試験片作製が促進され、実験が格段の進展を見せることであろう。この分野の研究のためには、多岐にわたる物理、強度、木材組織の試験および観察手法の技術移転が必要である。すでに、短期専門家による一部の技術の移転が行われているが、C/Pの日本での研修、短期専門家の派遣など、必要に応じた対応をしなければならないだろう。一方、造林木の総合的な材質研究が、短期専門家の技術移転を受けながら、チークを出発点として行われているが、この分野の研究は、林業と林産研究の境界領域であり、両者の発展のためにも、研究成果の集積を望みたい。C/Pの日本における研修が計画されているので、技術移転はさらに進むだろう。92年から派遣される長期専門家の技術移転が大きく期待される。

### 4) 木材乾燥、製材技術及び切削加工

製材工業の実態調査は、すでに派遣された短期専門家によって、予備調査が行われたままで、その後の進展がみられていないので、長期専門家の到着を待つて可及的すみやかに、本格的な調査に入るべきであろう。PNG国における製材工業の実態とその技術水準の把握は、技術的な研究の目標を立てるうえで、欠くことのできないものであるから、是非とも、詳細に、かつ、すみやかに実行すべきである。乾燥技術については、短期専門家により乾燥スケジュールの簡易決定法

について技術移転が行われており、また、木材乾燥マニュアルも作製されているので、すでに、成果が出されている数樹種に続いて、さらに多くの樹種についての資料を集積すべきである。この他にも、PNG国の木材工業に適した木材乾燥技術の開発を模索する上で、上述の乾燥技術以外の乾燥手法についての予備的な試験も行う必要があるだろう。92年から派遣される長期専門家による技術移転と91年に供与された小型木材乾燥機の稼働は、木材乾燥研究の進展に大きな役割を果たすであろう。また、切削加工については各種製材用鋸を中心として、その切削性能に関する研究を計画すべきであるが、このことについては、むしろ、PNG国の製材工業の技術水準が明らかになった段階で、立案することが望ましいだろう。

表 4 - 1 RESEARCH SUBJECTS, PRESENT STATUS AND FUTURE PLANNING

Topic Details and its Researcher in Charge [Note] ( ) : Activities which were stipulated by R/D and Minutes * : Short term expert -- PNG Counterpart ** : Candidate for long term expert	Progress and Future Schedule (-SE- : 短期専門家対応) 1st 1989 2nd 1990 3rd 1991 4th 1992 5th 1993	Past Results and On-going Plan 研究 成果 および 今後の 計画
<p>I. FOREST RESEARCH 林業研究分野</p> <p>(a). Nursery practice, planting and tending 育苗、植栽および保育に関する研究</p> <p>1. Improvement and enrichment of forest stand 林分の改良と造林</p> <p>① Natural regeneration by means of selective cutting (Short term expert, I. Shimizu -- E. Nir.)</p> <p>② Supplemental planting for the enrichment on secondary forest (Short term expert, I. Shimizu -- F. Davika)</p> <p>③ Eco-physiological studies on the seedling development of major tree species in PNG. (Dr. J. Ibot, Short term expert, -- T. Nanessa)</p> <p>2. Tree breeding and progeny testing 育種と次代検定</p> <p>① Conservation and development on the forest tree species and gene resources in PNG ( Dr. T. Furukoshi -- R. Kiaparanis )</p> <p>② Progeny test for the establishment of second generation seed orchard ( Dr. T. Furukoshi -- J. Howard )</p> <p>③ Methods of vegetative propagation for superior genotypes ( including rooted cutting, grafting, air layering and tissue culture ) ( Dr. T. Furukoshi -- J. Howard )</p> <p>3. Mycorrhiza inoculation and Acacia rhizobium 菌根菌の接種とアシア根粒菌の導入</p> <p>① Collection and identification of mycorrhizal fungi and rhizobium ( Dr. M. Ogawa -- S. Nalish )</p> <p>② Isolation and inoculation of mycorrhizal fungi and rhizobium ( Dr. M. Ogawa -- S. Nalish )</p> <p>③ Inoculation of symbionts in nursery practice and their effects on plant growth ( Dr. M. Ogawa -- S. Nalish )</p>	<p>(a) - 1</p> <p>① _____</p> <p>② _____</p> <p>③ -SE-</p> <p>(a) - 2</p> <p>① _____</p> <p>② -SE-</p> <p>③ _____</p> <p>(a) - 3</p> <p>① -SE-</p> <p>② -SE-</p> <p>③ -SE--SE-</p>	<p>I (a) 1 この課題の開始に当たり、実地調査の位置決定に必要な情報および研究実施上必要な施設、方法論等に対する有益な示唆を短期専門家(山口 啓彦)から得た。前半は本格的な研究の着手には至らなかったが、後半は重点課題として研究活動を展開する方針である。PNGの人工造林については、既に多くの実地調査があり実地調査も行なわれているところから、重点を土壌樹木の天然更新新法におき、①造林法と植樹の更新および更新の促進技術について生態的研究課題を設定し短期専門家による協力を受けて、2か年間で必要となる調査を計画する。また未踏林の土壌樹木の調査、樹種調査の確立に向けて、種子採集部門の研究成果を踏まえて②苗木の成長条件についてEco-physiologyの研究を行い、出植出種毎に育苗・植栽のマニュアルを作成する。</p> <p>I (a) 2 PNGでは以前からBULOLO支所を中心として、育種事業が進められていたが、これに対し次代検定および育種圃の生産について短期専門家による助産があった(品山)。後半においては、まず①PNGにおける森林植物およびその遺伝資源の保全について研究を進め、また育種事業の面では、すでに実地圃の次代検定および実地試験地のアークスを基にして、C/Pを研修員として日本に派遣して解析を行ない、その結果にもとずいて②第2世代採種圃の育成を行なう。さらに、育種技術上の問題として、③無性繁殖技術の開発を取り上げ、優良遺伝子型の増殖に努めるとともに、育種研究の取組を見直し、短期専門家部門の研修員を養成するため、短期専門家の派遣およびC/P研修を通じてこの分野の技術移転を行なう。</p> <p>I (a) 3 菌根菌とリゾビウムの利用 PNGでは菌根菌や根粒に関する研究蓄積に乏しく、とくに林木の育苗への利用などについては見るべきものがない。一方、現状をみると、荒廃地への造林や天然林の再生が問題となっており、基礎的知見の蓄積をはかるのと同様に、実用技術の開発を進める必要に迫られている。したがって、本課題では従来得られた技術、例えば、“マメ科植物の根粒菌と菌根形成およびその生長に与える炭の効果”や“フタバキ科の菌根菌接種技術”などを参考に、技術移転をはかることとする。1991年度はC/Pの微生物に関する技術習得と問題点を把握のための予備調査を行い、それに基づいて以降の課題について研究を進める。(1)林木の菌根菌、根粒菌など共生微生物の収集、同定、分離培養を行い、有用微生物の収集保存をはかる。これはPNGにおける菌根菌の作成と標本収集及び菌根菌の保存保存をはかる。(2)(1)で得られた有用微生物の中から、接種実験によってその効果の高いものを選抜培養し、接種菌の製造を試みる。(3)これらの有用微生物を菌根菌または根粒菌としてポットに施用し共生微生物の感染率を高める技術を開発する。また、共生微生物を持つ苗木を林地に播栽し、その生育の効果、耐病性、耐乾性などを検定する。</p>

Topic Details and its Researcher in Charge	Progress and Future Schedule
1st 1989	2nd 1990
3rd 1991	4th 1992
5th 1993	
<p>1の林分の改良と造林の③とする。</p> <p>① Logging impact on soil-nutrient reserves in a lowland tropical rainforests ( Dr. M. Okada*, I. Shimizu - F. Beibi, W. Ununu, R. Banka)</p> <p>(b) Seed technology of major species 主要樹種の種子技術 1. Seed technology of main plantation and natural forest species 人工林および天然林主要樹種の種子技術</p> <p>① Germination test methods for indigenous tree species seed of PNG ( Dr. J. Ito -- T. Nanesa )</p> <p>② Morphological and phenological investigations for seed productions ( Dr. J. Ito, S. T. Ekwat -- T. Nanesa, J. Wakabu )</p> <p>③ Sowing technique development on indigenous tree seed ( Dr. J. Ito, K. Tate* -- T. Nanesa )</p> <p>(c) Soil classification and soil fertility 土壌分類および土壌肥力に関する研究 1. Genesis and characteristics of forest soil in PNG PNG 森林土壌の生成と特性</p> <p>① Soil classification based on the FAO/UNESCO system in PNG ( Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi )</p> <p>② Clarification of soil distribution; soil mapping ( Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi )</p> <p>③ Estimation of soil productivity ( Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi )</p> <p>④ Compiling of the manuals on forest soil survey in PNG ( Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi )</p> <p>(d) Forest entomology and insect control method 森林昆虫および防除法に関する研究 1. Impact of insects on main tree species 主要樹種に対する昆虫の影響</p> <p>① Insect pest species identification and establishment of pest status of each species on main plantation and natural forest ( S. T. Ekwat*, Nomaguchi** -- M. Arura, J. Dobunaba )</p> <p>② Studies on ecology and biology of the major insect pests ( S. T. Ekwat*, Nomaguchi** -- M. Arura, J. Dobunaba )</p> <p>③ Development of insect pest control strategies ( S. T. Ekwat*, K. Tate*, Nomaguchi** -- M. Arura, J. Dobunaba )</p>	<p>(a) -4</p> <p>① ————— -SE-</p> <p>(b) -1.</p> <p>① -SE- ————— -SE-</p> <p>② (-SE-) ————— -SE-</p> <p>③ ————— (-SE-) ————— -SE-</p> <p>(c) -1</p> <p>① -SE- -SE- -SE-</p> <p>② -SE- -SE- -SE-</p> <p>③ -SE- -SE- -SE-</p> <p>④ -SE-</p> <p>(d) -1.</p> <p>① ————— (-SE-) —————</p> <p>② ————— (-SE-) —————</p> <p>③ —————</p>

マダガスカルゴゴール地区の森林伐採地に試験区を設定し、伐採前の植生、土壌の調査を本年から開始したところである。計画では伐採終了時から一年間にかけて定期的に土壌成分の変化を追跡し、伐採による生態系混乱の影響を評価する。C/Pに対しては、調査の方法、化学分析の手法を指導するとともに、結果の評価についても指導する。森林の生物量、生成量の調査とも結び付けて、将来的には熱帯生態系での物質循環の解明に向かう方向で考えたい。

1 (b) 1  
この問題では、調査上有用で未利用の胚土試料について種子技術と育苗技術の向上を目指す。そのため選定された10樹種を対象に研究を展開することとし、①胚土の発芽試験には8樹種の発芽床を用い、各種の発芽促進処理の結果、発芽した胚土8樹種のうち6種は50%以上の発芽率を示し、2種は30%以下の発芽率を示した。種子生産のための、②形態学的調査と生物季節調査は短期専門家(水井)の協力を得て果実と種子の採取について基礎的なデータの蓄積をはかっている。生物季節の研究は母樹を特定し観察しており、クド・トナリ法は頭花時期や種子の成熟季節情報を得るのに役立っている。③④の調査・試験を経て種子技術研究は、⑤胚土と育苗技術調査の段階へとすすめている。ここでは幼苗の成長特性と移植成育を調査している。5樹種について、野外への移植試験を積み、最初の成長状況の観察に努めた。なお、米谷手の2樹種は、生物季節調査の結果をもとに種子を確保し、追加試験を継続する。さらに、種子・育苗段階における発芽率調査について短期専門家(飯)の協力を得て胚土試料を改良し、計画した10樹種についてそれぞれ胚土技術調査を作成する。後期にはC/P樹種と短期専門家の派遣により、研究対象樹種の範囲を広げてPNGにおける胚土試料の適地技術開発のために胚土調査を展開する。

I (c)-1 土壌分類および土壌生産力に関する研究  
当初は、JICA短期専門家(藤田)により試験施設の整備とC/Pへの操作指導及び野外調査マニュアルの作成が行われた。引き続き協力期間内における研究目標が設定され、短期専門家(久保)により次の4項目について実験が進められている。(1)FAO/UNESCOの分類に基づきおいた表層的細分単位認定、(2)細分された各種土壌の分布解析の方法確立のための小地区における土壌図の作成、(3)各種土壌の生産性評価、現在カメレ・造林木の樹高を指標にして、それと土壌条件との相関の解析が進められつつある。以上(1),(2),(3)ともデータ数が少ないので増加させる必要がある。これらの成果を総括して(4)森林土壌調査方法書を作成する。

I (d) 1.  
これまでに専門家派遣されなかったため、トピックスする予定していなかったが、今年度中に短期専門家が生徒する予定であること、また短期専門家の派遣も予定されていることから、今後の活動が期待される。また、当該における森林保護の研究は5年間にわたってあり、昆虫の分類専門に関しては、かなり充実していると同様に、現在がワンターパートによって過去の研究成果のレビューが行われている。

今後、害虫を早期に発見して大発生を未然に防ぐことに重点をおき、主要樹種を調査する昆虫、さらにはそれらの天敵等の生態調査を行い、適切な防除法の確立を目指す。また、すでに主要害虫として認められている蚊類の発生に関する知識調査を行い、未だ明らかになっていない点について研究を進める。

Topic Details and its Researcher in Charge	Progress and Future Schedule	Past Results and On-going Plan 研究 成果 お よ び 今 後 の 計 画
	1st 1989 2nd 1990 3rd 1991 4th 1992 5th 1993	
<p>(e) Forest pathology 森林病害に関する研究</p> <p>1. Root and heart rot of commercial tree species 有用樹種の根腐れおよび心材腐朽</p> <p>① Determine the resident fungal populations of these tree species from both living and dead material (S.T. Ewert* --- J. Mukiu ) Study the population structures of the pathogens of root and heart rot</p> <p>② Study the community structures of the pathogens in (2) and investigate the potential of any existing fungi as biological control agents of these pathogens (S.T. Ewert* --- J. Mukiu )</p>	<p>(e)-1.</p> <p>① -SE- -SE-</p> <p>② -SE- -SE-</p> <p>③ -SE-</p>	<p>I (e) 1</p> <p>本研究の開始に当たり、短期専門家（安西）により樹木の腐朽病腐害研究の手法について C/P への技術指導を行なわれた。同時に、本島およびニューブリーデン島において現地調査を行ないフープハイ、カメレレ並びにナンキンキョクブナ等の根腐病およびマツ根腐れに子一代の立ち枯れ病について病原菌を同定した。バルサの立ち枯れは、穿孔虫の被害が原因であることを確認した。これらの研究を基として、今後の研究の展開は、① PNG における主要腐害菌の病原を把握し、② 根腐れおよび心材腐朽菌の病原を明らかにした上で、③ これら腐害菌に感染して生じた腐害菌の病原を研究する計画である。</p>
<p>II. FOREST PRODUCTS RESEARCH 林産研究分野</p> <p>(a) Food preservation 木材保存</p> <p>1. Restability studies of lesser used species 未利用樹種の防腐処理効果</p> <p>① Preservation (CCA, BFCA &amp; Ceosote) treatability of lesser-used and plantation grown species (S.T. Ewert* -- B. Vall )</p> <p>② Natural durability field trials of preservative treated timbers (S.T. Ewert* -- B. Vall )</p> <p>2. Performance of CCA pressure treated timber in marine environment and inspection of waterfront structures 海水中に浸す CCA 処理木材の効力および海岸付近の建築物調査</p> <p>① Assessment and improvement of CCA treatment process (S.T. Ewert* -- B. Vall )</p>	<p>II</p> <p>(a)-1</p> <p>① -SE- -SE- -SE-</p> <p>② -SE- -SE- -SE-</p> <p>(a)-2</p> <p>① -SE- -SE- -SE-</p>	<p>II (a) 1</p> <p>本課題は 91 年に派遣された井上短期専門家によってはじめて着手された。無償資金協力によって設置された CCA 注入プラントの操作法と、未利用樹種を用いた注入実験の指導が行われた。またクレオソートでの防腐処理も試みられた。これに続いて、防腐処理した試験片をもちいて野外での耐久試験も開始されている。今後は、(1) インサイジングなどを用いて、難処理性の樹種に対する処理法の指導を行う。また、(2) さらに多くの樹種について野外試験をおこなうとともに、試験片の腐朽度の判定を指導する。これには井上短期専門家の再派遣と、C/P の日本での研修も組み合わせて進める予定である。</p> <p>II (a) 2</p> <p>本課題を担当している研究者が退職したため、海岸付近の建築物調査を引き継ぐ研究者が今のところ FRI にはいない。したがって、a 1 の課題と関連させながら同じ短期専門家と C/P によって、材への CCA の浸透度と保持量とから処理性能を評価する方法および処理法の改良について当面は研究を行う。</p>
<p>(b) Chemical properties of major and lesser-known species 主要樹種および未利用樹種の化学的性質</p> <p>1. Fundamental procedure for wood chemistry 木材化学の基礎的な手法</p> <p>① Chemical composition of major and lesser-known species (Dr. N. Okada -- C. Pilotti, C. Mairi )</p> <p>2. Wood extractives 木材抽出成分</p> <p>① Natural durability and wood extractives of lesser-known species (Dr. N. Okada -- C. Pilotti, C. Mairi )</p>	<p>(b)-1.</p> <p>① _____</p> <p>(b)-2</p> <p>① _____ -SE- -SE-</p>	<p>II (b) 1</p> <p>木材化学の基本的な実験法については長期専門家の派遣を通じてほぼ指導を終了したといっており、現在進めつつある未利用樹種の化学分析では、樹種の数が多いためと試験材料に時間がかかることのため PNG 産樹種全体から得られたデータはまだ不十分であるが、C/P が今後これを引き継いで進めていくことに問題はない。</p> <p>本課題での協力は 91 年をもって終了する予定であるが、今後さらに高度な手法を必要とする研究の際には、短期専門家の派遣または C/P の研修などでこれに対応していく。</p> <p>II (b) 2</p> <p>熱帯材の抽出成分については多くの研究課題が考えられる。それらの中で、木材耐久性と抽出成分について取り上げ、90 年から研究を進めている。現在までに 2 つの高耐久樹種を選んで抽出・未抽出試験片の耐久試験を開始し、同時に SEM を用いて腐朽状態を追跡しているところである。計画ではさらに 4 つの樹種について耐久試験を行うとともに、耐久性に及ぼす抽出成分の影響について調べていく予定である。最終的には有効成分の単離、同定まで進めたいが、そのためには分析機器の供与、短期専門家の派遣などを継続して行う必要がある。</p>



Topic Details and its Researcher in Charge

Progress and Future Schedule

1st 1989 2nd 1990 3rd 1991 4th 1992 5th 1993

Past Results and On-going Plan  
研究 成 果 お よ び 今 後 の 計 画

- (c) Physical and mechanical properties of tree species  
木材の物理的および機械的性質  
1. Physical properties of lesser used species  
未利用樹種の物理的性質  
① Quantitative and qualitative study of wood structure of lesser-known species  
( Dr. T. Nobuchi\*, P. Nimiago, A. Agulua )  
② Wood quality of plantation teak -  
Quality of plantation teak -  
( Dr. N. Okada\*, Dr. T. Nobuchi\* -- P. Nimiago, A. Agulua )
2. Mechanical properties of lesser used species  
未利用樹種の機械的性質  
① Mechanical properties of lesser-known species  
( Dr. T. TANAKA\*, M. Yoneda\*\* -- J. Mamun )
- (d) Wood seasoning and sawmilling technique  
木材乾燥および製材技術  
1. Assessments of sawmilling practices and their efficiency  
製材作業およびその効率の実態調査  
① Lumber processing of lesser used and plantation grown species  
( S. I. Expert\*, M. Yoneda\*\* -- J. Mamun )
2. Assessments of seasoning practices and their efficiency  
乾燥作業およびその効率の実態調査  
① Drying schedules of lesser used species  
( S. I. Expert\*, M. Yoneda\*\* -- J. Mamun, J. Borri )
3. Wood machining properties  
木材の切削加工性  
① Utilization of lesser used species  
( S. I. Expert\*, M. Yoneda\*\* -- J. Mamun, J. Borri )

- II (c)1 この分野での協力は野洲短期専門家の派遣によって91年から開始された。光学および電子顕微鏡を用いた木材研究の手法、特に組織の要素の寸法や比率を定量的に求めて物理的・機械的性質との関連を考察する定量形態学的手法について重点的に指導が行われた。この時に開かれた乾燥技術のワークショップには多くの分野の研究者も参加し、ラタン研究、製材材の観察などの分野でも成果が生かされている。今後は、(1)C/Pの経験がまだ浅いので、研修派遣と短期専門家の派遣を通じて指導の強化をはかりたい。また、(2)プランテーションと短期専門家の材質研究のうちチークについては92年中にも結果をまとめる予定である。
- II (c)2 プロジェクト初年度に田中短期専門家によって、試験片の作製法、強度試験機を用いた試験法、データのとめ方について指導がなされた。この内容は試験マニュアルとしてまとめられている。今後は92年に派遣予定の長期専門家によって未利用樹種の機械的性質に関するデータが効率的に蓄積されるものと期待される。またC/Pには日本での研修を予定している。
- II (d)1 90年に豊見短期専門家によってマダダン、ハイランド、ウエストニューブリーテンの製材所の観察が行われたが、本格的な実態調査はこれからの課題である。本課題も92年派遣予定の長期専門家を中心に進めていくことになる。
- II (d)2 材の乾燥スケジュールを決めるための簡便な乾燥試験法の指導が豊見短期専門家によって行われ、乾燥試験マニュアルとしてまとめられた。本格的な乾燥実験を行う設備がこれまでFRIにはなかったが、今年度中に恒温恒湿器が供与される見通しである。したがって、この課題も92年の長期専門家の派遣をもって本格的に取り組み予定である。
- II (d)3 これまでFRIには木材加工設備が整っておらず、本課題の取り組みはおくられていた。基礎整備事業の終了にもなっており、本年中には木工機械の使用が可能になる。来年2月の長期専門家の派遣を待って、本格的に開始する。当面は機械の保守点検も含めてその操作法の指導から開始し、実験法の指導、そして未利用樹種を中心とした加工性の研究へと進めていく予定である。

(C)-1

① -SE--SE--SE--SE--SE--

② -SE--SE--SE--SE--SE--

(C)-2

① -SE--

(d)-1

① -SE--

(d)-2

① -SE--

(d)-3

①

## 5. Joint Committee の開催

12月4日 10時より森林省次官を議長としてJoint Committee が開催された。日本側としては、古越リーダーをはじめ専門家全員、JICA事務所から水谷所員、調査団からは、団長及び業務調整が正式メンバーとし出席し、他の調査団員もオブザーバーとして参加した。

議長挨拶、前回会議ミニッツの確認の後、森林省、FRI、日本側専門チームよりそれぞれ91年進捗状況、問題点及び今後の計画等につき説明があった。森林省次官からは、新森林政策の説明があったが、同政策では、森林資源の保全並びに持続的、効果的利用のための林業・林産研究の一層の充実の必要性がうたわれており、次官より本プロジェクトの重要性が表明され、更に本プロジェクト終了後も更なる協力を継続してほしい旨要望された。また調査団からは本プロジェクト実施上の阻害要因として、安全対策とマンパワー不足を上げ、それぞれにつき強くPNG側の努力を求めた。(議事録は別添)

## 6. その他

### 6-1 専門家安全対策・生活環境整備

レイの治安問題は、当プロジェクト実施上の最大の阻害要因であるが、今後もレイの治安が急速に改善する見込みはなく、専門家安全対策に一層の努力が必要である。現に昨年11月専門家がプロロにおける現地調査時に野盗に襲われ、車両とビデオカメラ等携行品を強奪されるという事件が発生し、また本年9月には木材工業技術大学内の専門家住宅において避難が発生する等、専門家に直接被害が及んでおり、可及的速やかに可能な限りの改善策がハード、ソフト両面で実施される必要がある。現在プロジェクトからハード面の改善策として以下の4点が要請されている。

- ①木材工業技術大学内の専門家住宅毎にフェンスを設置する。
- ②各専門家住宅の現在の木製ドアの外側にもう一枚鋼鉄製ドアを取りつける。
- ③各家に警備会社に直結する警報装置を設置する。
- ④治安情報を含め各種情報を入手できるようサテライトアンテナを設置する。

一方、ハード面の改善が図られたとしても100%安全が確保されるというわけではなく、専門家自身の常日頃からの心掛けが重要となってくる。プロジェクトでは、安全確保のため以下の点を専門家及び同家族に周知徹底を図っている。

- ①買い出し等の際にはできるだけ集団行動を心掛ける。
- ②野外調査等の際の移動には、必ず2台以上の車で移動すると共にC/P及び現地警備員を伴う。また警察への連絡を行い、移動地点の治安状況を確認する。
- ③近隣住民との交流を図る。
- ④私的に外出する時にも所在を明らかにする。
- ⑤専門家間及び配属先、またJICA事務所、日本大使館との情報交換を常に行い、治安に対する注意を喚起する。
- ⑥協力隊等当地に在住する日本人と安全懇談会を定期的に開く。

またプロジェクトでは今年度から現地業務費により警備員1名及び運転手1名を備上した。

なお、現在専門家の居住体制は、木材工業技術大学内のFRI官舎に4世帯及び短期専門家が、民間住宅に1世帯（本年11月に移動）が居住しており、今後11月に赴任した清水専門家及び2月赴任予定の専門家が同民間住宅に居住を予定しており、2ヶ所での集団居住体制となっている。それぞれの住宅地域の概況は以下の通りである。

#### 1) 木材工業技術大学内宿舎

FRIスタッフ用住宅24棟のうち、5棟が日本人専門家用にあてがわれている。住宅敷地の北側と西側は大学の構内に隣接し、南側は不法占拠者を含む集落に面しており、それぞれ高さ2mの金網性フェンスによって仕切られている。しかし、東側には、フェンスはなく、溝を隔て、FRI官舎増設予定地として、草地在り、集落地に続いている。また草地には地域住民が勝手に入り込み耕作を行っている。夜間は常時2名ほどの警備員が住宅敷地内をパトロールしているが、過去数回外部からの侵入者によってベランダにあったものや各家下に設置されている洗濯機が取られたり、留守中の家のドアが蹴破られて盗難に遭う被害も発生している。なお外部から侵入するため金網フェンスにペンチで切られている箇所が散見された。また敷地内には、子供や犬が多く洗濯物が汚されたり、車にいたずらされたりすることもある。

## 2) 新規契約民間住宅

3ベッドルーム及び2ベッドルームの2階建てハウス40戸からなる集合住宅となっており、現在外国人20世帯程度が入居している。同住宅はメインストリートに面し、メインストリート側は2m以上あるコンクリート製のフェンスで、それ以外の周辺も2重に鉄板製のフェンスで囲まれている。メインゲート脇には立派なガードハウスがあり、警備員が常駐している。そのほか警備会社直結の警報装置等防犯施設はかなり整備されている。しかし、それでも最近フェンスを越えて、外国人住宅で盗難が発生している。

専門家安全対策に関しては再三再四に渡り、PNG側に申し入れを行っており、今回の巡回指導調査団からもOIDA、森林省、森林研究所関係者に強く申し入れると共に12月4日に開催した合同委員会においてもこの点を強調した。PNG側もこの点は十分認識しており、可能な範囲内で警備体制の強化、警察との連携等善処することを表明している。

また調査団の大使館への帰国報告の際、在PNG増井大使より、来年度オーストラリアとの協力によりPNG警察力増強計画がPNG政府内で決定されているとの情報を得たが、今後PNGの治安が改善されることを切に期待したい。

## 7 調査団所感及び平成4年度以降の計画に対する提言

PNG森林省によって、91年に発表された新しい森林政策のなかでは、森林資源の保全ならびに持続的、効果的利用のためには森林、林業、林産などの研究の重要性が高く謳われている。研究の必要性が、政策のなかで大きく言及されていることは印象的なことである。JICAによるこの研究協力プロジェクトの実施がなんらかの形で影響を与えたとすれば、喜ばしい事である。その一方で、われわれは、このプロジェクトが有識者の間で注目されていることに留意する必要がある。

この研究協力プロジェクトの課題は森林・林業と林産研究の2分野に大別され、総計9課題、16項目の広範囲にわたっている。このうち、森林・林業研究については、種子技術と土壌、さらに、樹病などの研究分野では協力の進展がみられたが、それ以外の分野では大きな進展はみられていない。とくに、造林関連の課題については、PNG側ならびにJICA側ともに今後の努力が望まれる。

研究協力の大きな成果の一つである報告書が、すでに14編出されていることは喜ばしい事である。

PNGは熱帯多雨林地帯に位置しており、しかも、アジアの熱帯多雨林と樹種構成をことにしていることから、この研究所における研究は、世界の熱帯林研究のなかで、重要な役割を果たすことになるはずである。そのためには、PNG国の予算及び人員の確保および研究所運営の効率化などへの格段の努力は強く要請しなければならないが、一方で、JICA側の同国の特殊な国内事情にたいする理解とローカルコスト負担等にたいする特別な配慮がこのプロジェクトの成功には欠かすことが出来ないと考える。

専門家派遣 専門家の派遣の遅れが問題となっていたが、現在では、リーダー及び調整員の他に3名の長期専門家が派遣されており、92年2月には、さらに、1名の長期専門家の派遣が決定しており、計画どおりの専門家配置が行われることになる。研究協力分野が多岐にわたるので、これらの長期専門家に加えて、かなりの数の短期専門家の派遣が計画の進展に応じて必要である。すでに派遣された短期専門家が、課題別の研究計画立案、実験マニュアルの作製、研究成果の取りまとめなどに大きく貢献していることを考えると、このプロジェクトに対する彼らの役割は非常に大きいといえる。

C/P研究所の開設から現在にいたるまでの間、所長の交替、部長の交替、研究員の退職および新規採用などがあり、所内の人事に異動があったが、現在では、C/Pは、ほぼ安定してきているといえる。しかし、分野によっては一人のC/Pがかなり広範囲

を分担しており、場合によっては技術移転の成果が十分にあがらない懸念があるので、PNG側の迅速な対応を要望したい。また、研究所の管理の中枢部のうちの二人は外国人研究者であり、PNGの研究者への技術移転を目指すうえで、この問題をどうするか決断しておく必要がある。とくに、日本に比較すると、身分制度が画然としており、研究所の管理職になるためには学位が必須である。この研究プロジェクトをより意義あるものとするため、PNG研究者の日本での学位獲得のための、文部省留学制度の活用について、JICAの努力を要望したい。

熱帯林研究を推進するためには、野外での調査が不可欠であるが、国有林が限定された地域にのみ存在するばかりでなく、PNG国の土地所有形態の特異性から、試験地の確保が難しいこと、さらに、治安上の問題があり、現状では円滑に行われているとはいえない。研究協力の趣旨から考えると残念なことである。とくに、治安対策については、PNG側はもちろんのことJICAにおいても十分な対策を早急にとり、十分な野外調査を実行する必要がある。

総括的にみると、このプロジェクトの実施状況は順調であり、今後の進展への期待は大きいといえる。

添付1. 団長書簡

5th December, 1991

Director of Forest Research Institute  
Department of Forest, Papua New Guinea

Dear Sir,

On behalf of the members of the Japanese Guidance Team for the Forest Research Project, I would like to express our sincere gratitude for all the efforts and assistance your staffs kindly rendered during our stay in Papua New Guinea.

During our stay in Papua New Guinea, we exchanged views and had a series of discussion with Japanese experts and their counterparts on the matters of the research activities relating to the Project.

As the result of the discussions mentioned above, I realized that many research activities were already conducted and are going on, according to the Tentative Schedule of Implementation. At the same time, however, I understood the research activities of some fields are behind the Schedule due to unexpected circumstances, especially on the fields of silviculture, insect control and forest pathology. Fortunately, during our stay in Papua New Guinea, we could receive the feasible and attractive proposal of the plan on the detailed research activities for the second half of the Project. It is certainly expected, therefore, that all research activities stipulated in the R/D would be commenced and many outputs could be achieved during the cooperation period.

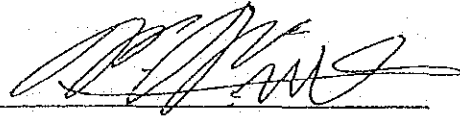
On the other hand, I identified some problems which might become constraints for smooth implementation of the Project, as follows.

1. Security of Japanese experts and their counterparts
2. Lack of manpower in FRI

Regarding the above problems, I would like to sincerely request the improvement.

Finally, I would like to once again appreciate for your staffs' hearty cooperation and hospitality extended to the Team during its stay in Papua New Guinea.

Yours faithfully



Dr. Shouji Sudou

Leader of the Guidance Team

for the Forest Research Project

Japan International Cooperation Agency

( J I C A )



THIRD JOINT COMMITTEE MEETING  
JICA/PNG FOREST RESEARCH INSTITUTE

AGENDA ITEMS

- 1.0 Welcome by the chairman, Secretary of Forest
- 2.0 Introduction of the committee members and observers
- 3.0 Review of previous meetings and matters arising
- 4.0 Progressive reports
  - 4.1(a) Department of Forests
  - 4.1(b) PNG Forest Research Institute
  - 4.2(c) JICA
- 5.0 Co-operation Principals of the second half of the project
- 6.0 1992 Research Programmes:
  - PNG Forest Research Institute
  - JICA
- 7.0 Constraints
- 8.0 Any other business

THIRD JOINT COMMITTEE MEETING  
JICA/PNG FOREST RESEARCH INSTITUTE

MINUTE OF MEETING

Date: 5th December 1991

Venue: PNG Forest Research Institute, Lae, Morobe Province

Time: 10.25 am

Present: Mr. Michael Komtagarea (Chairman and Secretary for Forests)

PNG Mr. Tixon Tiki (Acting Deputy Director, PNGFRI)  
Mr. Malchus Arurua (Head, Forest Protection, PNGFRI)  
Dr. Andrew Amoako (Head, Forest Products, PNGFRI)  
Mr. Robert Kiapranis (Forest Botany, PNGFRI)  
Mr. Thomas Tekri (Forest HQ)

Japan Dr. Takanobu Furukoshi (Team Leader of Japanese Expert)  
Dr. Shoji Sudo (Leader of JICA Guidance Mission)  
Mr. Syuichi Ikeda (Mission Co-ordinator), JICA HQ)  
Mr. Kyoji Mizutani (PNG JICA Office)  
Dr. Juemon Ito (JICA Expert)  
Mr. Ichiro Simizu (JICA Expert)  
Dr. Naoki Okada (JICA Expert)  
Mr. Hideshi Maruta (JICA Team Co-ordinator)

Observers Dr. Ken Ogata (JICA Mission)

Mr. Kazuhiko Sasaki (JICA Mission)

Mr. Kazushi Tanaka (JICA Mission)

## 1. Welcome

In welcoming the JICA Mission, Japanese Experts and the participants, the Chairman acknowledged JICA'S efforts in participating in PNG projects, in particular the forestry project we have between JICA and the Forest Research Institute. The Chairman also acknowledge Japanese recognitions of such needs here in PNG.

## 2.0 Introduction of Committee Members and Observers

The Chairman briefed the committee members and observers on the project status and activities currently being undertaken at the institute. This was followed by the introduction of PNGFRI participants by the Acting Deputy Director, (PNGFRI) Mr. Tixon Tiki.

The Japanese delegation was then introduced by Dr. Takanobu Furukoshi, (Team Leader of Japanese Experts)

## 2.1 Adoption of Agenda

The Chairman's report was added to Agenda 4 on progressive reports, as 4.1 (a) Agenda adopted.

## 3. Review of Last Meeting and Matters Arising

In the minute of the second Joint Committee Meeting Point 8.1 was queried by the Chairman. Dr. Furukoshi said Botany branch has been included in the counterpart training programme as indicated in their current report (Annex 2)

On the question of training being undertaken in other countries, it is now possible under the current JICA programme but it will take time.

Point 8.2 JICA mentioned that it will assist on such matters if there are major advances and results in the current research projects. The Chairman stressed that there is a need for immediate discussion to be made on possible regional workshop to discuss some of the needs of the region as highlighted in the last Pacific Heads of Forestry meeting held in Fiji.

No further comments on the minute. Minute adopted.

#### Progress Reports

##### 4.1a. Chairman's Report

The Chairman reported briefly on the following developments within the Department of Forest.

- a) A new Forest Policy enacted in April 1990 repealing the 1979 Revised Forest Policy.
- b) The changes in forest resource exploitation from emphasis on industrial developments to forest management on sustain yield management principles.
- c) The pre changes to the administrative structure of the department from a government department to a Statutory body to be known as the National Forest Authority.
- d) The changes in the administrative structure to include both the National and provincial offices under one umbrella.
- e) The changes will not affect the organisation of the Forest Research Institute in any major way.

##### 4.1 PNG Forest Research Institute Report and 1992 Research Programme.

The institute's report and its 1992 programme was presented by the Acting Deputy Director, Mr. Tixon Tiki. (Annex 1)

#### 4.2 JICA Report and 1992 Research Programme.

The JICA report for the year 1990 and its 1992 research programme was presented by Japanese Expert Team Leader, Dr. T. Furukoshi. (Annex 2).

It was mentioned that JICA's research emphasis on Forest Products, Forestry Techniques and Forest Silviculture has been greatly affected by the law and order problem currently being experienced in the country, particularly the security of its experts.

Summaries of Japanese publications not available in English can be translated by the Japanese expert upon request.

Training programmes listed under JICA's Training programme is still tentative and further negotiations will be needed.

The Chairman also requests that JICA should consider the short term training in administration by both national and expatriate staff of the institute.

5.0 The co-operation principles between JICA and PNGFRI on the second half of the project was outlined by Mr. Tixon Tiki (Acting Deputy Director) as follows:-

- a) Concentration on silvicultural research topics;
- b) enforce training and education for researchers;
- c) establish the maintenance administrative system for equipment facilities;
- d) do take the measures for sustainability of the JICA Co-operation.

5.1 Response from Mission Leader (Annex 3)

#### 6.0 Constraints

JICA re-emphasised the need for urgent improvement of PNGFRI Security systems for its personnel as this will affect future recruitment of Japanese experts to the institute.

JICA also wants to see an increase in PNGFRI manpower to further enhance the transfer of know-how and technology from Japanese Experts to as many officers as possible.

7.0 Any Other Business

7.1 Mr. H. Maruta (Liason Officer) to assist in the entomology section of the Forest Protection Branch.

7.2 Dr. Okada's request for two months extension to his current contract was put forward to the chairmain. The chairman gave his verbal approval to be followed by an official letter.

Meeting closed:- 12.35 pm

Secretary, Department of Forest .....

JICA Team Leader .....

Director, Forest Research Institute .....

## Annex 1

### PNG FOREST RESEARCH INSTITUTE 1991 REPORT

The Forest Research Institute is now more than 2 years old since its opening in April, 1989. Besides the Administration section, it consists of four main branches which are Forest Management Research, Forest Products Research, Forest Protection Research and Forest Botany Research. These branches are headed by Chief Research Officers.

#### RESOURCES

Lack of staff in the institute is one of the major constraints in achieving research goals. June 1989 experienced a relief. The Department of Personnel Management approved a total staff ceiling of 116 for the FRI establishment (Forest Management 27, Forest Products 25, Forest Protection 22, Botany 23, Administration 19), however the imposition of ceilings on each division still places a burden on the need to increase the staff strength.

Table 1: Manpower Strength

Branch	Total Ceiling	1991 Manpower Strength	New Recruits	Total
Forest Management	27	17	1	18 (6)*
Forest Products	25	15		15 (7)*
Forest Protection	22	6		6 (4)*
Botany	23	13		13 (1)*
Administration	19	14		14 (2)*

#### Research Officers \*

Depending on the availability of vacant position and an increase in the staff ceiling, extra positions will be advertised.

#### Budget

There was an increase in this years' budget compared to last year's budget. Infact there was some flexibility in implementing research projects as far as funds are concerned.

#### 1991 Appropriation

Expenditure Items	Appropriation
1. Salaries and allowances	( '000 Kina)
2. Wages	521.9
3. Leave Fares	172.2

4. Travel and Subsistence Expenses	33.9
5. Utilities	122.9
6. Office Materials and Supplies	18.4
7. Operational Materials and Supplies	42.3
8. Transport and Fuel	75.9
9. Routine Maintenance Expenses	33.1
10. Other Operational Expenses	35.5
11. Retirement Benefits, Pensions, Gratuities	17.9
12. Office Furniture and Equipment	7.0
13. Plant Equipment and Machinery	20.0
14. Construction, Renovation and Improvement	32.2
	<u>1,281.5</u>

### Facilities

Besides the main Institute building in Lae, the institute also has two field research stations located in Bulolo, Morobe Province and Madang, Madang Province.

The building in Lae consists of some of the most modern and excellent research laboratories equipped with instruments. Other facilities include the herbarium, botanical garden, a nursery, green house, timber treatment plant and a weather station.

There are a total of 24 married houses and a single quarter which accommodates single officers. Although most of our senior staff have accommodation there is still a need for new houses for current staff who don't have houses and for the future.

JICA has donated a total of 6 vehicles, 1 tractor and a cherrypicker while FAO has donated four (4) including a 25 seater bus. The two 10 seater Toyota Landcruisers which were serving the Forest Management Branch have been auctioned and the Forest Management has to have a replacement for the two Toyota Landcruisers.

### Bulolo Field Station

The National Tree Seed Centre, one of the functions of the Forest Management Branch is located in Bulolo. The centre is equipped with facilities for seed drying, weighing, storage and testing. The station maintains experimental sites for seed production, seed orchards, provenance and progeny trials of various tree species and a nursery for raising seedlings for experiments.

Bulolo station has two 4 x 4 Toyota Landcruiser of which one of them was bought from National Tree Centre funds from sale of seeds while the other is a PTB vehicle.



### Madang Field Station

Madang field station has an office and experimental sites for seed production of *Acacia mangium* and *Acacia auriculiformis*. A government vehicle is also allocated for the maintenance of research projects.

### Projects

The institute's priority research programmes which can also be found in the 5 year research programmes are:-

- a) studies into stand development and management of natural forest;
- b) studies into logging techniques conducive to the promotion of natural regeneration;
- c) development of appropriate silviculture and tree improvement techniques for increasing the productivity and economic returns from commercial plantations;
- d) development of techniques for the promotion of multiple landuse of land and the rehabilitation of degraded areas through agro-forestry and community forestry programme;
- e) utilization of PNG timbers with special emphasis on lesser used species for both domestic use and export;
- f) development of suitable techniques to enhance wood processing through sawmilling, seasoning, grading and preservation of timbers;
- g) development of appropriate techniques for the protection of plantation and natural forests and their products from insect borers, fungi, and fire;
- h) cultivation, management and utilization of minor forest products with the objective of increasing the income of the rural population;
- i) collection, identification, cultivation and preservation of the country's unique flora (through botanical research) and insect fauna through maintenance of the National Botanic Gardens, Herbarium and National Insect Collections;
- j) studies into natural forest ecology and dynamics as well as the environmental impacts of forest developments; and

k) sociological aspects of forest and forestry.

#### Externally Funded Projects

- Rattan Resource Development and Utilization which is funded by the IDRC;
- Multipurpose Tree Species which is funded by the Winrock International F/FRED;
- World Wildlife Foundation
- UNESCO
- ITTO

#### Training

##### Long Term

J. Mukiwiri has returned after completing his M.Sc from University, U.K

Edward Nir has returned after completing his M.Sc from Aberdeen University, U.K.

##### Short Term

Francis Beibi has returned from Japan after completing a two months training course on "Soil Conservation and Clarification"

John Dobunaba is still in Japan for a course on Entomology

#### Research Constraints

The Forest Research Institute would like to convey its sincere gratitude in having such a cordial co-operation between JICA's committment and assistance under this co-operation programme we would not have achieved alot in the following areas.

- Training in Japan and counterpart training
- Transport
- Equipment
- Providing of short/longterm experts from Japan.

The Institute does encounter a number of problems in implementing its research programmes of all the constraints it encounters manpower and budgetary situations are the most serious areas which require immediate attention.

To successfully manage, operate and maintain this institute, budgetary requirements, manpower and appropriate facilities and utilities are to be balanced.

It is evident that the facilities currently being utilized are excellent, through manpower and a sufficient budget is lacking to maintain the facilities.

#### Manpower

This institute is still understaffed and lacks suitably qualified research officers and technical officers to implement our research programme.

The main obstacles are:-

- a) lack of appropriate training for research officers at post-graduate level;
- b) lack of suitable training for scientists as managers to administer, co-ordinate and direct research in each of the four respective branches of the institute.
- c) lack of qualified and well trained technical officers to assist in the research programme.

Although we wish we had all the necessary staff we need at all levels, we are usually restricted by the Department of Personnel Management to recruit additional staff.

#### Security

Security for both national and foreign experts is a concern to the Institute. Due to the lack of funds we are not able to either do maintenance work on the existing fence nor erect a new one. Extra lighting systems are needed around the village and security guards should be supplied with a two way radio system.

We have now increased our security force number to a total of 10 guards who patrol the village and the main Institute building as a stop gap measure against criminals.

#### 1992 RESEARCH PROGRAMMES:

The year 1992 research programmes won't be any different from the 1991 programmes since most of the projects are on-going and long term by nature.

#### Manpower

There hasn't been any recruitment of additional staff to the establishment this year and as such we expect the same for the year 1992. However, at the same time we are also optimistic at this stage that as soon as the Department of Forest becomes a fully statutory body we will by then have sufficient staff in our establishment.

There has been a substantial increase in the 1992 budget, however it is not considered to be of a significant amount. Of all the increases in all the items we are glad to see in the 1992 budgetary allocations a very significant increase in our Transport and Fuel items. The 1992 amount is K132,700 as compared to this years' allocation of only K75,900. Transport and fuel items have always been our major problem areas.

## Annex 2

### JICA - PNG FOREST RESEARCH PROJECT 1991 report and 1992 PROGRAM.

#### 1: Preface

In the regard to the finish first half of cooperation, the second step program should be revised based on past performances to need emphasis of silvicultural topics and to meet the aspiration of the education and training for local researchers.

#### 2. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

##### 1) Long-Term Experts

Dr. T. Kayama (Team Leader - 08/06/89 - 07/08/91 and Mr.M. Kohira (Project Coordinator - 23/03/89 - 22/03/91 returned to Japan.

Dr. Takanobu Furukoshi	Team Leader	23/07/91-22/07/93
Dr. Naoki Okada	Wood Technology	26/02/90-25/02/92
Dr. Juemon Ito	Seed Technology	05/06/90-04/06/92
Mr. Ichiro Shimizu	Silviculture	21/11/91-20/11/93
Mr. Hideshi Maruta	Project Coordinator	07/03/91-06/03/93

##### 2) Short-Term Experts

Mr. Takan Imai	Nursery Operation	14/02/91-04/04/91 17/05/91-13/06/91 27/07/91-14/09/91
Dr. Norio Mizui	Silviculture	21/02/91-29/03/91
Mr. Mamoru Inoue	Wood Preservation	06/08/91-04/07/91
Dr. Tadashi Nobuchi	Wood Structure	13/08/91-02/10/91
Mr. Tetsushige Kubo	Soil Study	07/10/91-24/12/91
Dr. Makoto Ogawa	Mycology	18/11/91-06/12/91

### 3. COUNTERPARTS

As required by the Record of Discussions, PNG-FRI has allocated the following counterparts to each of the Japanese Experts.

	JAPANESE EXPERTS	PNG COUNTERPARTS
Long Term	Dr. Takanobu Furukoshi	Dr. Prem Srivastava
	Mr. Hideshi Maruta	Mr. Chawi Konabe
	Dr. Naoki Okada	Ms. Camel Pilotti
		Mr. Camilo Mairi
	Dr. Juemon Ito	Terry Nanesa
	Mr. Ichiro Shimizu	Mr. Tixon Tiki
Short Term	Mr. Tadami Imai	Mr. Wake Yelu
	Dr. Norio Mizui	Mr. Forova Oavika
	Mr. Mamoru Inoue	Mr. Benjamin Vali
	Dr. Tadashi Nobuchi	Ms. Anna Aglua
		Mr. Patrick Nimiago
	Mr. Tetsushige Kubo	Mr. Francis Beibi
	Dr. Makoto Ogawa	Mr. Sam Nalish

### 4. Expenditure

The expenditure 1991 Fiscal Year is as follows:-

(a) Shipped from Japan

Klin drier, Thermo-hygrostat etc.

¥ 24,000,000 (estimate)

K 222,000.00

(b) Local Procurement

Two Vehicle etc.

¥ 5,430,000

K 40,220.00

Grand Total

K 262,220.00

## 5. Research Activities:(

According to R/D and the Minute of April 20, 1990, we have discussed about "Topic Details and it Researcher from August, 1991, and finally have compiled and attached paper through conference with Deputy Director and each Branch Head.

## 6. Publications relating to the Project.

### Reports by JICA Missions

1. **JICA:** Report by the Preliminary Survey Team on the Establishment Plan of Papua New Guinea Forest Research Institute, (1987).
2. **JICA:** Report by the Basic Design Survey Team on the Establishment Plan of Papua New Guinea Forest Research Institute, (1987).
3. **JICA:** Reports by the Preliminary Survey Team, the long Term Surveyer and the Implementation Survey Team on Papua New Guinea Forest Research Project, (1989).
4. **JICA:** Report by the Consultation Team on Papua New Guinea Forest Research Project, (1990)
5. **JICA:** Report by the Guidance Team on Papua New Guinea Forest Research Project, (1991).

### Introduction of the Project and Technical report.

1. **Kayama, T.:** Present situation of Papua New Guinea Forest Research Project. *The Tropical Forestry*, No.19 (1990).
2. **Abe, Y.:** Tree Disease in Papua New Guinea - Mainly on Wood Decay -. *Forest Pest*, 40, 30 (1990).
3. **Tanaka, T.:** Papua New Guinea Forest Research Project I,II. *Wood Industry*, 45, 7 & 8 (1990).
4. **Otengo Amoako, A. A.:** Macroscopic Wood Identification Manual for Papua New Guinea Timbers. Forest Research Institute Publication No.1, Kristen Press, Madang. (1990).

5. Otango Amoako, A. A: Photomicrographic Atlas of Papua New Guinea Timbers - with IAWA Microscopic Hardwood Identification Features-. (to be published).
6. Fujita, K.: Physical and Chemical Properties of Forest Soil in Papua New Guinea. (in printing).
7. Kubo, T.: A Survey on the Forest Soils in Papua New Guinea. (in printing)
8. Misui, N.; & Ito, J.: Investigation Method and Analysis of Data on the Phenology. (in printing).
9. Higuchi, K: Report on Decay of Living Trees in Papua New Guinea. (in printing).
10. Abe, Y.: Report on Decay of Living Trees in Papua New Guinea. (in printing).
11. Tanaka, T.: Physical Properties and Mechanical Properties of Wood Grown in Papua New Guinea. (in printing)
12. Sumi, H.; Mamun, J.: Study on Kiln Drying Properties of Three Papua New Guinean Wood. (in printing).
13. Vali, B; Incue, M; Matthew, S.: Teatability Study of 15 Lesser Known species. (in printing).
14. Nobuchi, T.: Application on Microscopic Techniques to Forestry and Products Research. (in printing).

## 7. Counterpart Personnel Training.

In 1991, following four counterparts have been appointed trainee in Japan.

Mr. Chawi Konabe	- Sub- high class Trainee
Mr. Francis Beibi	Soil Science
Mr. John Dobunaba	Entomology
Mr. Sam Nalish	Mycorrhiza

According to the aspiration of the education and training for counterparts, the matters after 1992 should be payed effort including another system; third country training, Government Scholarship for international symposium or siminar in Japan etc.



Topic Details and its Researcher in Charge	Progress and Future Schedule (-SE- : Short term expert)	Past Results and On-going Plan
<p>[Note] : Activities which were stipulated by R/D and Minutes                      ( ) : (JICA Expert -- PNG Counterpart)                      * : Short-term expert and temporary designation                      ** : Candidate for long term expert</p>	<p>1st 2nd 3rd 4th 5th                      1989 1990 1991 1992 1993</p>	
<p><b>I. FOREST RESEARCH</b>                      林業研究分野                      (a) Nursery practice, planting and tending                      育苗、植栽および保育に関する研究                      1. Improvement and enrichment of forest stand                      林分の改良と増殖</p>	<p>I-(a)-1                      ① _____                      ② _____                      ③ _____ -SE-                      ④ -SE- _____</p>	<p>I-(a)-1                      Silvicultural techniques in PNG were already developed into a some level on the first growing species by the performances of past research and practical experience. The suggestion for nursery establishment and the other primitive technical problems on research were made by JICA short-term experts (Higuchi, Haseyama and Ito).                      In the view point of conservation for natural environment and forest plant resources, it should be important to develop new techniques for natural regeneration. JICA cooperation project will pay effort to complete three topics in the next step such as ① natural regeneration method, ② enrichment of secondary forest, ③ logging impact on soil nutrient reserves and ④ eco-physiological studies on the seedling and wildling.</p>
<p>2. Tree breeding and progeny testing                      育種と次代検定                      ① Conservation and development on the forest tree species and gene resources in PNG                      (Dr. T. Furukoshi*, I. Shimizu -- R. Kiaparanis)                      ② Progeny test for the establishment of second generation seed orchard                      (Dr. T. Furukoshi*, I. Shimizu -- J. Howard)                      ③ Methods of vegetative propagation for superior genotypes ( including rooted cutting, grafting, air-layering and tissue culture )                      (Dr. T. Furukoshi* -- J. Howard)</p>	<p>I-(a)-2                      ① _____                      ② -SE- _____                      ③ _____</p>	<p>I-(a)-2                      The initial works of forest tree breeding program in PNG had been achieved in the past by means of mass selection and have been producing the practical seeds in major tree species. JICA short term expert (Hatakeyama) suggested that progeny test must make progress in the future. According above conditions it should be necessary for the next step of JICA cooperation to complete three topics: ① study on gene conservation method, ② estimation of important breeding value for establishment of second generation seed orchard and ③ development of vegetative propagation including tissue culture.</p>
<p>3. Mycorrhiza inoculation and Acacia rhizobium                      菌根菌の接種とアカシア根粒菌の導入                      ① Collection and identification of mycorrhizal fungi and rhizobium                      (Dr. M. Ogawa* -- S. Nalish)                      ② Isolation and inoculation of mycorrhizal fungi and rhizobium                      (Dr. M. Ogawa* -- S. Nalish)                      ③ Inoculation of symbionts in nursery practice and their effects on plant growth                      (Dr. M. Ogawa* -- S. Nalish)</p>	<p>I-(a)-3                      ① -SE- _____                      ② -SE- _____                      ③ _____ -SE- _____</p>	<p>I-(a)-3                      In PNG, there has been a few available record or information on the mycorrhizas and root nodules, especially in forestry. In 1991, C/P training for the microbiological techniques and preliminary studies has been carried out both in PNG and Japan. After that the cooperative studies will be performed on these subjects as following in 1992 to 1993.                      ① Microbiol symbionts are collected, identified and preserved in order to get the useful microorganisms for forestry practice and to complete the barbarium and stock culture in PNG.                      ② Useful microorganisms for tree growth are selected through</p>

	1st 1989	2nd 1990	3rd 1991	4th 1992	5th 1993
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

<p>(b) Seed technology of major species 主要樹種の種子技術</p> <p>1. Seed technology of main plantation and natural forest species 人工林および天然林主要樹種の種子技術</p> <p>① Germination test methods for indigenous tree species seed of PNG (Dr. J. Ito, T. Nanasa)</p> <p>② Morphological and phenological investigations for seed productions (Dr. J. Ito, N. Mizui* -- T. Nanasa, J. Wakabu)</p> <p>③ Sowing technique development on indigenous tree seed (Dr. J. Ito, K. Tate* -- T. Nanasa)</p>	<p>I-(b)-1</p> <p>① --SE--</p> <p>② --(-SE)--</p> <p>③ -----(-SE)-----</p>	<p>I-(b)-1</p> <p>① --SE--</p> <p>② --(-SE)--</p> <p>③ -----(-SE)-----</p>	<p>inoculation test from the stock culture collected in ①, and the affinities between partners and their effects are checked.</p> <p>② Materials for the fixation of spores or propagules, charcoal powder, are produced from coconut shell and others. The effects of these materials are tested in nursery and the growth of seedlings with symbionts shall be traced after planting in field.</p>
<p>(c) Soil classification and soil fertility 土壌分類および土壌生産力に関する研究</p> <p>1. Genesis and characteristics of forest soil in PNG PNG 森林土壌の生成と特性</p> <p>① Soil classification based on the FAO/UNESCO system in PNG (Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi)</p> <p>② Clarification of soil distribution: soil mapping (Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi)</p> <p>③ Estimation of soil productivity (Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi)</p> <p>④ Compiling of the manuals on forest soil survey in PNG (Dr. T. Kubo* -- T. Tiki, F. Beibi)</p>	<p>I-(c)-1</p> <p>① --SE--</p> <p>② --SE--</p> <p>③ --SE--</p> <p>④ --SE--</p>	<p>I-(c)-1</p> <p>① --SE--</p> <p>② --SE--</p> <p>③ --SE--</p> <p>④ --SE--</p>	<p>The research on seed technology was started in June 1990. This research project is aimed at researching on seed technology and its application to seedling development on commercial and lesser used indigenous tree species of PNG. Ten tree species were selected for the start of this project. Germination test was conducted by 3 bed types of Agar bed, porcelain bed and soil bed. Several active germination pretreatment methods are applied. As a result, 6 tree species shown high germination percentage more than 50%. 2 tree species were low percentage more than 30%. Details of morphological data include measurement result of shape and quality about fruit and seed. Phenological data taken from bioclimatic observation provide some information on flowering, fruiting and dispersal of tree seeds. 8 tree species which finished germination test by sowing into soil were transplanted into tube. Growth of top height of seedlings were recorded during nursery stage. These seedlings were grown to 20 cm high before transplanting into the field. It took 4-7 months from sowing to field planting. The growth specificity of these seedlings were investigated. The planting test was implemented by only 5 tree species in the field. From now, depending on the efforts injected into this project, making a research manual for the 10 indigenous tree species is in sight.</p> <p>The research on forest soil in PNG and the training on study method for counterpart were carried out by short term experts (Fujita and Kubo) of JICA. The description of soil profile and its site, and the soil classification on eight representative soils in four regions, Omsis, Bulolo, Mount Hagen and Keravat, were carried out in the years of 1989 and 1990. The description and the soil classification are based upon FAO/UNESCO System mainly. The dominant soil in Omsis stiff mountain area is Dystric Cambisols which are derived from strongly weathered schist, but Chromic Luvisols are distributed on the hill-like land located at the foot of this mountain area. In the region of Bulolo to Wan, Dystric Cambisols which are derived from sandstone and or shale</p>

Topic Details and its Researcher in Charge	Progress and Future Schedule	Past Results and On-going Plan
<p>(d) <u>Forest entomology and insect control method</u> 森林生態学および防除法に関する研究</p> <p>1. <u>Impact of insects on main tree species</u> 主要樹種に対する昆虫の影響</p> <p>① <u>Insect pest species identification and establishment of pest status of each species on main plantation and natural forest</u> (E. Haruta*, Dr. S. Nomaguchi** -- M. Arura, J. Dobunaba)</p> <p>② <u>Studies on ecology and biology of the major insect pests</u> (E. Haruta*, Dr. S. Nomaguchi** -- M. Arura, J. Dobunaba)</p> <p>③ <u>Development of insect pest control strategies</u> (E. Haruta*, K. Tate*, Dr. S. Nomaguchi** -- M. Arura, J. Dobunaba)</p>	<p>I-(d)-1</p> <p>① ---(-SE)-</p> <p>② ---(-SE)-</p> <p>③ -----</p>	<p>are distributed widely. Placic Podzols, which are quite alike to Wet Iron Podzols in Japan are occupied under the misted forest on the gentle slope of the top of Mt. Kaindi. Andosols are distributed widely around Mount Hagen. They are resemble to Kuroboku of Japan. The dominant soil in Keravat region is Eutric Cambisols derived from pyroclastic deposits. "Manual of Examination on Three Phase of Soil" was made.</p> <p>I-(e)-1 M. Arura is presently reviewing the past entomological work since 1968. Most work is taxonomic with a few on the biology of the pest species. The review is continuing. In order to develop insect pest control strategies, we are identifying insect species on Pinus, Terminalia, Araucaria, Eucalyptus etc., establishing the pest status of each species, and studying on ecology and biology of these insects especially <u>Lymantria</u> (on Pinus) and <u>Agilus</u> (on Terminalia).</p>
<p>(e) <u>Forest pathology</u> 森林病害に関する研究</p> <p>1. <u>Root and heart rot of commercial tree species</u> 有用樹種の根腐病および心腐病</p> <p>① <u>Determine the resident fungal populations of these tree species from both living and dead material</u> (Y. Abe* -- J. Mukiu)</p> <p>② <u>Study the population structures of the pathogens of root and heart rot</u> (Y. Abe* -- J. Mukiu)</p> <p>③ <u>Study the community structures of the pathogens in ② and investigate the potential of any existing fungi as biological control agents of these pathogens</u> (Y. Abe* -- J. Mukiu)</p>	<p>I-(e)-1</p> <p>① ---SE---</p> <p>② ---SE---</p> <p>③ ---SE---</p>	<p>I-(e)-1 The research subject was began on the basic topics by JICA short term expert (Abe). Most of the primitive technique of necessary for fungi sciences had been transferred from JICA expert to S/P of FRI. In the other hand, field research on the decay fungi were made in main island and New Britain island. The research result was reported that fungi in the case of root/heart rot in hoop pine, kamere and nothofagus, and also die back in pine tree and teak were identified by isolation from decay woods. On the basis of above performances the studies in next step will be expanded into topics on ① fungal populations of forest tree, ② population structures of the pathogens and ③ biological control of these disease incident.</p>

1st 1989	2nd 1990	3rd 1991	4th 1992	5th 1993
<p>II FOREST PRODUCTS RESEARCH                      林産研究分科                      (a) Wood preservation                      木材保存</p>				
<p>1. Treatability studies of lesser used species                      1. 未利用材種の防腐処理効果</p>				
<p>① Preservative (CCA, BFCA &amp; creosote) treatability of lesser-used and plantation grown species                      (M. Inoue - B. Vali)</p>	<p>-SE -</p>	<p>-SE -</p>	<p>-SE -</p>	<p>-SE -</p>
<p>② Natural durability field trials of preservative treated timbers                      (M. Inoue - B. Vali)</p>	<p>-SE -</p>	<p>-SE -</p>	<p>-SE -</p>	<p>-SE -</p>
<p>II-(a)-1</p>				
<p>① Treatability with CCA and creosote was studied for 15 lesser-known species, 3 major species and 2 Japanese species. Test samples of 0.05 (R) x 0.05 (T) x 0.05 (L) m<sup>3</sup> were cut out from the heartwood of each species, and were air-dried until the moisture content reached 30 % or below. The Bethell process was employed for CCA treatment and Hot and Cold Bath method for creosote treatment. Nutmeg, red planchonella, candlenut and horsfieldia were very treatable for both methods and their retention values of preservatives were over 500 kg/m<sup>3</sup>. Cordia, pink birch, endiandra, sugi and basswood were easily treatable by the Bethell method. For further study, incision treatment for poorly treatable species, determination of preservative penetration and stake tests will be attempted.</p>				
<p>② Stake tests was tried for the same species as those used for treatability study. Five stakes treated with CCA, another 5 with creosote and 3 non-treated stakes, 0.05 (R) x 0.05 (T) x 0.05 (L) m<sup>3</sup>, were used for each species. Stakes were set in the Botanical garden of FRI as the lower half of each stake was underground. The stakes will be inspected, especially for top, ground-line and bottom, once a year of the same month for 20 years.</p>				
<p>II-(a)-2</p>				
<p>Unfortunately there is no researcher who is in charge of marine bore study in FRI at present. For this reason research will be confined to assessment and improvement of CCA treatment process. This subject will be carried out in connection with treatability study by short term experts.</p>				
<p>II-(b)-1</p>				
<p>Although chemical composition of wood is one of basic data to utilize a tree species, this kind of data is still insufficient even for major species in PNG. Therefore, chemical analysis of major and lesser-known species was commenced for further utilization of PNG timber. The method was based on the Japanese Industrial Standard but slightly modified. Analytical items were as follows; ash, hot water solubles, 1 % alkali solubles, ethanol-benzene solubles, lignin, holocellulose and alpha-cellulose. About 100 sample trees have been collected and 40 samples including 30 species have been analyzed at present.</p>				
<p>II-(b)-2</p>				
<p>Performance of CCA pressure treated timber in marine environment and inspection of waterfront structures                      海浜に於ける CCA 加圧処理材の劣化および海浜付近の建築物調査</p>				
<p>① Assessment and improvement of CCA treatment process                      (M. Inoue - B. Vali)</p>				
<p>II-(b)-1</p>				
<p>① Chemical properties of major and lesser-known species                      主要樹種および未利用材種の化学的性質                      1. Fundamental procedure for wood chemistry                      木材化学の基礎的な手法                      ② Chemical composition of major and lesser-known species                      (Dr. N. Okada - C. Pilotti, C. Malri)</p>				

Topic Details and its Researcher in Charge

Progress and Future Schedule

1st 1989 2nd 1990 3rd 1991 4th 1992 5th 1993

II-(b)-2

① ----- -SE- -SE-

II-(b)-2  
Natural durability of PNG timber has been studied to a certain extent mainly on a practical view point. Certain properties such as the amount of wood extractives and high specific gravity are considered to have a relationship with natural durability. Present study aims to investigate what is the main factor which contributes to natural durability. As a first step, decay test of selected PNG timber with the white rot (*Goriolus versicolor*) and a brown rot (*Fyromyces palustris*), and observation of decay with microscope were started. The change in chemical composition as decay proceeded and S/V ratio of lignin will be also investigated.

Past Results and On-going Plan

2. Wood extractives  
木抽出成分  
① Natural durability and wood extractives of lesser-known species  
(Dr. N. Okada -- C. Pilotti, C. Mairi)

(c) Physical and mechanical properties of tree species

木の物理的および機械的性質  
1. Physical properties of lesser used species  
未利用樹種の物理的性質  
① Quantitative and qualitative study of wood structure of lesser-known species  
(Dr. T. Nobuchi\* -- P. Nimigo, A. Agua)  
② Wood quality of plantation species in PNG  
- Quality of plantation teak -  
(Dr. N. Okada\*, Dr. T. Nobuchi\* -- P. Nimigo, A. Agua)

II-(c)-1

① -SE- -SE-  
② -SE- -SE-

II-(c)-1  
① At the commencement of a series of microscopic studies, transfer of techniques for microscopy, both scanning electron microscope (SEM) and light microscope, was the first step. As for SEM, pre-treatment of specimen according to materials, biological or not, and operation were instructed to counterparts and other researchers in FBI through a workshop. On the other hand, quantitative microscopy using a conventional light microscope with objective and ocular micrometers was applied to measure the percentage and the dimension of each element in wood. The recommendations for further applications of microscopic techniques to forest and forest products researches were made. These included physiological study of living trees, anatomical study of wood, and relationship between structural features and physical and mechanical properties of wood and rattan, part of which were undertaken  
② Teak is one of major plantation species in PNG. However, the growing conditions of natural teak, typically growing in Monsoon forest of Southeast Asia, are rather different from those in PNG, most of which is humid tropics, and such difference is considered to affect wood quality accordingly. This study, therefore, deals with quality of plantation grown teak in view of evaluating teak resources, selecting plantation site, and understanding the influence of growing conditions on wood properties. Sample trees were collected from Port Moresby and Lae where the annual rainfall were less than 2,000 mm and more than 4,000 mm, respectively. Measurement of the following items are undertaken:  
1. Growth rate (DBH, ratio of sapwood and heartwood).  
2. Structural feature (diameter and distribution of vessels, cell wall thickness, proportion and dimension of elements).  
3. Physical and mechanical properties.  
4. Chemical properties.

Topic Details and its Researcher in Charge	Progress and Future Schedule	Past Results and On-going Plan
<p>2. Mechanical properties of lesser used species          不利后種の機械的性質</p> <p>① Mechanical properties of lesser-known species          (Dr. T. Tanaka*, M. Yoneda** -- J. Mamun)</p>	<p>1st 1989 2nd 1990 3rd 1991 4th 1992 5th 1993</p> <p>II-(c)-2 ①-SE-</p>	<p>II-(c)-2          Upgrading of research activities of wood engineering was a strong request from FBI because of less experience in this field. Thus, special emphasis was put on the followings: sampling and preparation of test pieces; test and measurement on physical and mechanical properties of wood; arranging and calculation of data. Installation of the wood testing machine donated was also important activity at the beginning. Pencil cedar (<i>Parauim</i> spp.) was sampled at Bulolo for the study of physical and mechanical properties. The following measurements and tests were carried out: specific gravity, moisture content, shrinkage test, water absorption test, static bending test, compression test and impact bending test. The testing manual was prepared by the C/P under the guidance of the expert.</p>
<p>(d) Wood seasoning and sawmilling technique          木材乾燥および製材技術</p> <p>1. Assessments of sawmilling practices and their efficiency          製材作業およびその効率の調査</p> <p>① Lumber processing of lesser used and plantation grown species.          (Dr. H. Sumi*, M. Yoneda** -- J. Mamun)</p>	<p>II-(d)-1 ①-SE-</p>	<p>II-(d)-1          Preliminary survey of local sawmilling in Kadang, Highland and West New Britain was carried out by a short term expert. The survey will be succeeded by the long term expert who will be dispatched early next year to improve sawmilling practice.</p>
<p>2. Assessments of seasoning practices and their efficiency          乾燥作業およびその効率の調査</p> <p>① Drying schedules of lesser used species          (Dr. H. Sumi*, M. Yoneda** -- J. Mamun, J. Bori)</p>	<p>II-(d)-2 ①-SE-</p>	<p>II-(d)-2          Quick Drying Test (QDT) designed by Ferarava was applied to three PNG timber. This test is simple but very useful to estimate the kiln drying schedule of 1 inch thick timber. The following species were obtained in a green condition from a sawmill; Wan beech (<i>Elmerilia pabuna</i>), water gum (<i>Syzygium</i> spp.) and calophyllum (<i>Calophyllum</i> spp.). Test pieces were cut into the size of 10 cm wide x 2 cm thick x 20 cm long, and dried with a drying oven at 100 - 105 degrees. Specific gravity in oven dry, initial moisture content, oven dry shrinkage, drying defect (initial checkings, deformation in thickness, internal checkings) etc. were measured and/or observed according to the experimental manual. The result indicated that the higher the specific gravity was, the longer the drying time was. Drying rate coefficient <math>k</math> is, in general, expressed in relation with oven dry specific gravity as following equation;  <math>k = a \cdot \rho^n</math>          where, <math>a</math> and <math>n</math> are constants which will be experimentally determined. The recommendations for further study were mentioned in "Timber drying study manual".</p>
<p>3. Wood machining properties          木材の切削加工性</p> <p>① Utilization of lesser used species          (Dr. T. Tanaka*, M. Yoneda** -- J. Mamun, J. Bori)</p>	<p>II-(d)-3 ①</p>	<p>II-(d)-3          There is not sufficient wood processing machinery in FBI, which fact delays the commencement of this subject. After providing the machinery and arriving of the long term expert, research will be undertaken early next year.</p>

### Annex 3 - DR. S. SUDU CORRESPONDENCE

First I would like to say that PNG is Treasure Island for the people working natural science all over the world.

You are the people who are preivilaged to enjoy the nature fully and have fight and duty to study it.

Let me get down to Forest Research Project:-

#### 1. Management of Natural Forest:

Management techniques of natural forests whereby national and non national forests are maintained, especially after logging, should be developed.

Particularly important is those for non-national forests which cover far much wider land than national in PNG.

Their management, suitable or not, will bring about significant influences on the environment of your country.

I know there are so many problems, such as landowners and social environment of your country which are very hard to deal with.

Without solution for these problems, however, research can not be carried out fully, and even when research can find solution, it can not find a chance and a place for their practical application. The outcome will certainly be deterioration of environment. Again I would like to say, we should pay serious attention to this research subject. Nevertheless, I should mention that for the research work, you need plenty of time, manpower and also large amount of fund.

#### 2. Plantation Technology:

To develop and improve technologies for the establishment of forest plantation is also important study area.

People often tend to expect too early returns through the introduction of fast-grown species particularly exotic, in the wild area of pure stand which often destince simply to patches of unsuccessful stands, because of the pest, as you know well.

Furthermore studies on "suitable species on suitable soil" are the most important item of research together with research on the influence of pest on tree growth.

To accelerate planting on the man-made grass-land, particularly in the non-national areas, the introduction of technologies for agroforestry which provides the people the means for the multiple use of their lands is worth trying.

Besides research, it should be stressed that man-made grasslands can not be reforested without commitment and cooperation of people to the projects, however, research progress.

Therefore, not only the development of technology but also the enhancement of people's concern and interest in reforestation through education and training is necessary. Without development of people's concern and commitment. I am quite sure that no environmental problems are solved, even you have amazing achievement of research by your scientists through their laborious work.

3. **Assessment of Properties of Timber Species**, physical, mechanical and chemical property is the most important part of forest products research where all means of forest products utilization is based on. So far as I am informed these has been practically not an original published data by PNG scientists. Results of this study will certainly attract user's interest in the domestic and foreign markets.

Chemical properties of PNG species have not practically touched by PNG scientists. Through comprehensive studies they will find real treasures for human being in terms of sources for medicines food and chemicals.

4. So far as Lesser-known species concerned, their timbers in a large amount have been exported to JAPAN AREA, TAIWAN etc and used effectively for many uses in accordant with their characteristics.

As a part of timber research monitoring their final uses in those countries mentioned above is necessary. Then you will feel very much encouraged by knowing that you have so many useful timber of which are still treated as lesser-known species by you in PNG. And it will also give you a hint of research and utilization.



5. **Development of Technology** for the utilization of minor forest Products is one of the areas which you should pay much attention.

Charcoal, for example, whether you include it or not in this category, has a very important meaning for both forestry and forest products industry. Because it is deeply correlated to minimizing the waste of forest resources, and also to the protection of forests in certain extent, from the people's hands seeking fuel without order in forest.

Aside from research project, I would like to propose one thing.

That is a publication of your research work, Bulletin of FRI or some other names applicable. To show the existence and identity of your Institute. It is indispensable, to make a series of publication, annual quarterly, or monthly and send them to the established institutions in PNG and Foreign countries as many as possible. This will make your institute feel their own status in the forest research sector in the world and your scientists.

At the conclusion of my speech I would like to mention that you would not be too hasty to carry out your research project and that do not try to make a high and wide jump "step by step" is the shortest way to get a goal.





