

パプアニューギニアにおける森林研究プロジェクト —過去 12 年間の JICA 森林研究協力を終えて—

古 越 隆 信

1. まえがき

わが国は、パプアニューギニア国（以下 PNG と略す）に対し、1988 年度の無償資金協力に始まり、その後 12 年間に亘って 3 段階の森林研究協力を行ってきたが、2000 年 3 月に最終フェーズを終了した。この長期にわたる技術協力の成果は、今まで目立たない地味なプロジェクトであったが、着実に森林研究の基礎を確立した点で、我が国の協力事業の中では成功したプロジェクトと言える。また無償資金協力とプロジェクト協力を組み合わせた典型的な協力形態であり、ケーススタディとしてもよい参考事例となる。本稿ではこの協力の背景と協力の経過ならびにその成果について概要をまとめた。

2. 技術協力の背景

2. 1 森林研究の黎明期

この国はニューギニア島の東半分とニューブリテン、ニューアイルランド、ソロモンの 3 島嶼群を含む地域を領有している。森林の開発はまだ初期の段階にあるため、現在の森林総面積は国土の 8 割に相当する 36 百万 ha を占めている。世界第二の大きな島と言われるニューギニア島の森林は、植物区系上は Wallace 線および Weber 線により東南アジア区系とは隔てられていて、オーストラリア区系の要素が強く現れている。また標高差も大きく（最高峰ウィルヘルム山, 4,590 m）、森林帯も多様である（Mosea 1973）。そのため植生は両区系の要素をもち、植物種は多様性に富みかつ固有種が多いと言う特徴を備えているので、今なお熱帯林研究上は未知の分野が残されている地域である（図

Takanobu Furukoshi : On the Development of Forest Research in Papua New Guinea through JICA Project for the Past 12 Years.

JICA PNG 森林研究計画（フェーズ I, II, F/U）派遣専門家、現林木育種協会

大きくなかったが立派な植物標本館をもち、世界的にも知られた研究所であった。当初は CSIRO の植物学者が植民地の資源調査の一環としてオランダのライデン植物標本センターの協力を得て、主に植物の同定・分類が行われた。諸外国の熱帯植物分類の書物にも、ここでの研究成果が多数載せられている。また研究報告もシリーズとして発行され、キュー植物園など主要な海外の植物園とは標本の交換を行うネットワークを持っていた。この時代の標本館および付属施設はそのまま新研究所の森林生物部に引き継がれている。この研究所ではわが国の金平、初島両教授（九州大学林産学科）が戦前に行った研究業績が高く評価されている。

林産研究所：当時ポートモレスビーにあり、主として木材の識別と特用林産物の研究が行われていた。我が国でも当時の林業試験場木材部が PNG 材について組織研究として、樹種別に化学性、物理性、組織解剖学的性質等を研究した実績があり、この研究に参画した須藤彰司博士が FAO によって PNG に派遣され、指導したことがある。この研究所のスタッフは新研究所の林産部に引き継がれ、その後材質検定、製材技術、材の劣化防止等に研究分野を拡大した。

森林経営研究所：1950 年代にワウでフープパインの植林に成功したので、これにならって人工造林の研究をはじめ、ブロロ、ケラバト、ポートモレスビーに造林センターを設けてチーク、カメレレ、バルサについて造林事業と平行して試験が行われていた。その後 1973 年の森林法改正時に、人材の養成もかねてこれらを統合する形の森林経営研究所をブロロに設立し、その分室をマダンに置いた。ここでの研究分野は、①造林と育種、②森林昆虫と病害の 2 分野であった。さらに 1987 年にはニュージーランドの協力を得て林木種子センターを附属機関として発足させた。ここの研究成果は、造林に関する実用技術試験が主であったが、その一部はオーストラリアで学術論文として公表された例も見受けられる。また現在も樹種/産地試験として多くの貴重な試験林が残されている。しかし育苗技術や造林上の実用技術に関する成果は、正式な印刷物となっていなかったため、かなりのデータが散逸している。とくに 1989 年の新研究所の発足時にそれまでに蓄積したデータの移管がスムーズに行われなかったことは誠に残念である。この研究所は、研究員も含めて旧施設と試験林の総てが新研究所の経営部に引き継がれた。

1989 年 3 月に PNG 政府が、我が国から研究所の建物と主要な基礎的研究施設の無償資金供与を受けたのを機に、これら 3 研究所は統合され、新しく PNG 森林研究所（以下 FRI と呼ぶ）として発足した。

3. JICA による研究協力

JICA の協力は 1988 年度の無償資金協力で始まり、続いて 2 回のプロジェクト協力があつたので、過去 12 年間に 3 段階の協力が行われたことになる。

3. 1 無償資金協力 (1988-1989 年)

総合研究所は、約 18 億円の建設費と機材費をもって建設され、1989 年 3 月に PNG 政府に無償供与されたものである。その設備と機能は、当時の我が国の都道府県や国立研究所の地方支所に勝るとも劣らぬものを備えていた。また建物も中央棟を中心に 3 つのウイングをもつ 2 階建てで、造形的にもかなり注目されるしょうやかな建物であった (写真 1)。そのため一部の識者からは、過剰な投資という指摘も有り、高度な研究機器類の維持管理に対し危惧の念を抱く向きもあったが、これに対しフェーズ 1 の協力では、この維持管理には特に努力を払った。これがフェーズ 1 の協力チームにはかなりの負担になったことは事実である。しかしその後の研究員の養成に当っては、この高級施設が研究員の研究意識を高め、かつ能力的にも研究員の質的向上に役立っているものと判断される。また南太平洋の森林研究においては、唯一の森林研究機関であり、第三国からも注目されていることから、南太平洋の森林研究では、FRI スタッフが主導的立場にあるという認識をもつに至った点でも、無償資金協力の効果は大きかったと言える。

3. 2 森林研究計画フェーズ 1 (1989-1994 年)

FRI 発足時の組織は、植物部、保護部、林産部、森林経営部の 4 部から成っていた。最初は自国人の所長を任命したが、間もなく外国人に変わり、その後 2 代はインド人とオーストラリア人が所長を務めた。また研究員もかつての 3

研究所から転入させた職員に 4 名の外国人を含めた混合組織であった。これに対し JICA は 5 か年間に延 11 名の長期専門家と 29 名の短期専門家を派遣し、また 18 名のカウンターパート (C/P) 研修を行った。研究の実施と平行して、種子研究室、生物防除研究、化学分析、木材保存、木材乾燥および製材技術等



写真 1 研究所正面

の研究施設の完備とその操作技術の移転に努力した。

協力課題は各部の希望を容れて次に掲げるように林業と林産の2部門で、9課題を選択した。さらに各課題について両部門の研究に必要な16のテーマを設定し、このテーマに従って38項目の研究技術の移転を行った。その結果はPNG FRI Research Note, 1-8号に報告されている(JICA-FRI 1990-94)。このフェーズの成果を総覧すると、研究員の養成と基本的な研究技術の移転に重点があったと言える。

I. 林業研究

(a) 育苗, 植栽, 保育に関する研究: 1) 林分の改良と造林, 2) 育種と次代検定, 3) 菌根菌の接種とアカシア根粒菌の導入

(b) 主要樹種の種子取扱い技術

(c) 土壌分類および土地生産力に関する研究

(d) 森林昆虫および防除法に関する研究

(e) 森林病害に関する研究

II. 林産研究

(a) 木材保存: 1) 未利用材の防腐処理効果, 2) 海水に対するCCA加圧処理材の効力および海岸建築物調査

(b) 主要樹種および未利用樹種の化学的性質: 1) 木材化学の基礎的手法, 2) 木材の抽出成分

(c) 木材の物理的性質および機械的性質, 1) 未利用樹種の物理的性質, 2) 未利用樹種の機械的性質

(d) 木材乾燥および製材技術: 1) 製材作業および効率の実態調査, 2) 乾燥作業および効率の実態調査, 3) 木材の切削加工性

3. 3 森林研究計画フェーズ2 (1996-2000年)

フェーズ1終了後、PNG側の機構改革に伴って、1年間の準備期間をおいて、フェーズ2を発足させた。フェーズ1において一般的な森林の研究に必要な部分技術の移転に重点をおいたのに対し、フェーズ2では前フェーズで養成された人材と移転された基本的な技術をベースとして具体的な課題を設定した。研究協力の範囲を当時のFRIの組織に沿って森林の持続的経営、人工造林、森林生物の3部門とし、さらに次に示す6つの具体的研究課題を設けて協力した。このフェーズでは7名の長期専門家と17名の短期専門家を派遣し、19名のC/P研修を実施した。各研究課題の完結には、現行規定の協力期間5年では不十分であったので、フェーズ2の公式計画書(PDM)ではプロジェク

ト終了後、さらに5か年間かけて FRI が完結することになっていた。この計画に従って5か年の協力を行った結果、ほぼ各課題とも終了後の研究継続に備えて、研究計画の策定、試験地の設定、モニタリング方法の検討および現時点での中間報告が行われた。なかには樹種同定課題では、有効なプログラムを確立しているので、残るは必要なデータベースの拡張業務だけとなっているものもある。

なお、詳細な研究成果は PNG FRI Bulletin No. 9-19 に報告されている (PNG FRI 1998-2000)

I. 天然林の持続的経営

I-a 収穫跡地林の生長および更新に関する育林技術研究

PNG では森林の現況から見て、以前に抜き伐りの行われた天然生林で適正な更新を促すための保育方法を確立し、かつその技術を普及する必要がある。そのためには的確な科学的基礎資料を得るための精密試験が必要で、それを実施する試験技術の移転が要求されていた。この目的に添って、まず2箇所に展示とデータ収集のために100 ha 単位の展示試験林を設定した。また精密試験地として、伐採が森林の生態的環境条件にどのような影響を及ぼすかを時間の経過を追ってモニタリング出来るよう、処理の異なる1 ha 単位の試験地を3プロット設定した。さらに、フェーズ1で設定した山引き苗の植え込みによる、所謂エンリッチメント植栽のその後の生育状況を調査し、その効果と適用樹種について考察した。

I-b 森林伐採と水/土壌との関係に関する研究

PNG の森林土壌および水質の実態を把握し、これが商業伐採によりどのような影響を受けるかを調査し、今後の適正な森林管理に寄与する目的で設けられた課題である。そのため土壌の野外調査技術と淘汰分析や化学分析など室内実験技術の移転を行った。さらに国内の森林土壌の特性を森林の形態別に把握するため、約100地点で土壌調査を行い、分析用試料を採取した。室内分析に備えて化学分析のための装置を更新し研究員の分析技術研修も完了しているので、今後組織的な土壌調査が行われるならば、PNG 全土の森林土壌の分布とその性質が明らかになる。

II. 人工造林に関する研究

II-a 人工造林用樹種の選択

a-(1) 高海拔地における郷土産有用樹種の造林適性に関する研究

ハイランド地方には人工造林の対象となる草原が広く分布しているが、従来

は主として外国産のユーカリやマツ類が植えられてきた。しかし郷土樹種の造林技術は開発されていなかったので、このような高地造林に適する郷土樹種を選択する必要があった（写真2）。そのため山引き苗を用いて、逐次苗の得られた樹種から試験植栽を行い16種の試験地を設定した。現在のところ初期



写真 2 クイラの育苗試験

生長のデータからは従来の外国樹種に勝るものは見出せないが、将来多様な森林が必要になった場合に備えて、有益な情報が提供できるものと思われる。また考古学的にこの地方の農耕起源は7,8千年前といわれているので、妨害極相（草原）となってからかなりの長期を経たものと思われる。そのため草原と極相林を結ぶ中間の郷土樹種（先駆性樹種）が失われていると思われる。したがってこの草原の緑化には一次的にはユーカリやマツ類など導入樹種で森林を造成し、その後郷土樹種を樹下植栽するという方式の妥当性を示唆していると言えよう。

a-(2) 産業造林用樹種の材積表作成

人工造林の歴史は浅く、1997年現在、導入樹種を中心に58,000haの人工造林地があると報告されている。このうち約半数は、日本企業との合弁による産業造林地である。樹種数はかなり多く、統計書に現れているものだけでも14種あり、試植程度のものを加えると30～40種となる。しかし大面積に造林された樹種は少ないので、まだ樹種毎に材積表や収穫表を作る段階に至っていないかった。そこで手始めに比較的大きな造林地のある樹種からデータを収集し、材積表作成の手法を指導し、9樹種の材積表が作成された。またこの材積表を基礎に収穫表の調整手法も指導し、特に人工造林の進んでいるアカシアマンガウムについて、マダン市近郊のゴゴール地区のJANT社有造林地において過去の調査資料から収穫表を調整した。この結果をマレーシアで作成された収穫表（猪瀬ら1992）と比べるとマレーシアの1等地がゴゴールの3等地に相当するという結果が出た。これは今後の植栽本数の決定や間伐による本数管理など産業造林上有益な知見がえられると思われる。

II-b 主要造林樹種の育種に関する研究

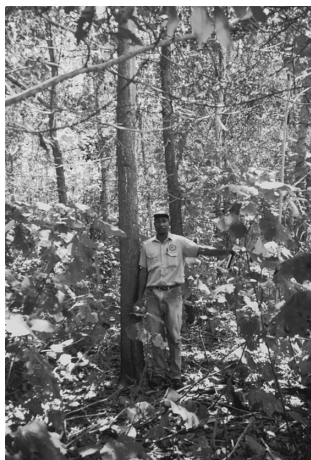


写真 3 アカシアマンギウムの
精英樹

当初計画ではチーク、バルサの2樹種が対象樹種として挙げられていたが、これらは採種源の調達に時間がかかるので、一連の技術移転を行うため、早生樹のアカシアマンギウムを加えた。このうちチークとアカシアマンギウムの採種源は PNG 国内から得たが、バルサは主に中米のコスタリカから入手した。育種方法は実生採種園 (SSO) 方式を採用し、これに関連した部分技術の移転を行った。上記3種のモデル SSO の設定を計画し、協力期間中に2樹種については設定を完了した。部分技術に関しては、個体選抜方法、開花促進、次代検定方法、無性繁殖等について樹種別に、適正な手法を見出すためのモデル実験を実施した。このなかで最も時間と経費を要

する次代検定には、九州大学木本植物教室の協力を得て、DNA マーカーを用いる親子判定法を取り入れた。SSO の分析については既開発のソフト DataPlus と Gen. stat を用いて分析する方法をとった。また改良種苗の増殖のため種子技術と組織培養を含む無性繁殖技術に関し、C/P 研修と無性繁殖施設の使用を行った。さらに、フェーズ1において実施したアカシアマンギウムの精英樹選抜による育種計画の効果を検証するため、選抜個体の次代造林地を調査したところ、胸高直径で遺伝率 0.48 という値を得た (写真3)。さらに樹形の改良を目標に、樹形の数量的評価コードを作成し、第二次精英樹の選抜を行った。林木育種の長期性を考慮し当初計画に関する方法論や SSO の設定記録は、後任の担当者に引き継ぐため詳細に記録し、FRI 報告書 (PNG FRI 2000) に収録した。

Ⅲ. 森林生物

Ⅲ-a コンピュータを用いた林木樹種の同定

この国の天然林は、樹種の多様性がその特徴の一つとして挙げられている。そのため早くから樹種の同定および材種の鑑定は林業上重要な課題として研究されてきた。そこで、まず材質形質からの同定には、IAWA の識別コードに基づく樹種検索を可能にするため、FileMaker ソフトを用いたデータベースを構築し、標本採取から樹種同定にいたる一連の技術を移転した。また樹木の形態

学的形質については LICID ソフトを用い、樹皮 17、葉形 22 の形質を用いて検索するシステムを完成した。これら開発されたシステムを拡張し、PNG で当面必要な 480 種の検索を可能にすることが出来るまでになった。

3. 4 指導形態と人材養成

本来ならば研究プロジェクトであるから研究員を専門家として送るべきであったが、諸般の事情からそれができなかったで、リーダーのみ研究者を派遣してきた。長期専門家は担当分野全般を統括し、特定専門分野は必要に応じて適宜短期専門家の派遣を得て、各々の課題の完結に向けて業務を進めるという方法をとった。また派遣された短期専門家と C/P 研修を組み合わせ、同一短期専門家により日本国内でさらに高度の研修を行うという方法をとった。このような短期専門家重視の方法は、特定分野の長期専門家を少数派遣する場合より、必要な分野でそれぞれの多くの専門研究者から指導が受けられたと言う点でかなり効果的であった。

研修には特に力を入れ、全 C/P にその機会を与えたので、両フェーズで 37 名を受け入れた。そのうち 2 名は日本国内では適切な指導機関が得られなかったため、第三国の機関で研修を受けた。また研究者としてある程度の水準に達した C/P は、文部省留学生の JICA 枠、第三国研修および長期研修の制度を活用し、東大、農工大、愛媛大、九大およびマレーシア農科大の修士課程に送り 7 名（うち 1 名は F/U）の学位取得に協力した。

4. 今後の課題

PNG における森林研究は、単に自国の林業に貢献するだけでなく、地球規模での環境保全にも寄与すると言う側面からも、大いに期待されるところである。FRI が発足し 10 年余の歳月を経て、JICA の協力による研究所の建物建設と人材の養成は行われたが、これだけで総て解決したわけではない。むしろこの研究所が有効に機能するためには、これからの研究管理を如何に効果的に進めるかにあると言える。ここで特に提言したいことは、①組織の安定化、②人材の養成と後継者の育成、③研究計画-成果の評価-発表のシステム確立の 3 点である。またわが国も協力の効果をより確実なものとするためには、JICA のスキームが許す範囲で、今後ともソフト面で指導協力を続けるべきである。

〔参考文献〕 Burnett, G. (1908) Catalogue of some of the timbers of commercial value in Papua, Government Printer, Melbourne. JICA-FRI (1990-94) Research Note

No. 1-8. Moses S. (1973) New Horizons, Forestry in Papua New Guinea, Brisbane. PNG FRI (1998-2000) FRI Bulletin No. 9-18. Womersley, J.S. (1957) Forests and forest conditions in the territories of Papua New Guinea. British Commonwealth Forestry Conference in Australia. 猪瀬ら (1992) 北方林業 44, No. 5-6.

■海外情報.....

●インドネシア林業行政組織の再編と地方分権化について

この2年半余りの間に、インドネシア林業省は、農園分野を取り込んで林業農園省へ、さらに農業省と統合して農林省となり、昨年11月には再び農業省と分離して林業省となった。本年1月から実施される地方分権により、中央省庁の権限や組織の地方移譲化がこれから本格化する。

林業省は、1983年に農業省から独立してから15年余り、単体として森林政策を一元的に遂行してきた。ところが、旧スハルト政権が倒れる直前の1998年2月に林業農園省に再編された。これは国際問題化した森林火災が、森林地域よりもむしろ農園の開発地域により多く発生源があり、原因と対策を一元化するためと一般には語られているが、農園分野は、オイルパーム等の輸出品目を数多く含み、木材とともに巨大な権限が集中していたことも係わりがある。

1999年5月に地方自治法等が公布され、地方分権への本格的な移行が政治スケジュール化し、2000年8月には、中央省庁のスリム化等を理由として、農業省と林業省が統合して農林省になった。新大臣は、経済危機、民生安定のため、アグリビジネスを政策の前面に押し出すことを宣言し、森林の持続性に危機感が漂ったものである。

10月にCGIが東京で開催され、危機的な森林問題が再確認されると共に、11月には再び農業省と林業省が分離した。これらの経過の中で、内部組織も大きく再編され、その中には我が国との技術協力の成果が生かされ、森林火災対策局、生物多様性保全局、林木育種バイオテクノロジー・センター等の新設も含まれている。

地方分権の本格移行は、本年1月に予定される。地方分権化は、中央省庁の役割を企画・計画部門に縮小し、実施は県に移譲、その調整を州に行わせる、というもので、今後、中央省庁の組織・ポストや権限が縮小され、国家公務員の地方放出、予算配分の地方重視が見込まれている。

これまでなじみの深かった地方林政局の廃止や国営林業公社（プルプタニ）等の再編も予想されるなど、インドネシアの森林の経営管理に大幅な変化が避けられない情勢にある。
(佐藤雄一)