

バイオリフォル・ジョクジャカルタ・
ワークショップ
——アジア太平洋地域における熱帯林再生——

鈴木和夫^{*1}・石井克明^{*2}・櫻井尚武^{*2}

1993年9月21日インドネシア・ジョクジャカルタで第2回バイオリフォル(BIOtechnology assisted REFORestationの略)ワークショップが開催された。本稿では、今回のワークショップと、ワークショップと連携して行われた熱帯林再生技術研究組合の現地検討会についてその概要を紹介したい。なお、1992年5月に行われたバイオリフォル・筑波ワークショップの経緯については、すでに本誌に紹介されているのでご参照頂きたい(小林富士雄ら、No. 25: 60~71, 1992)。

ジョクジャカルタ・ワークショップ開催の経緯

筑波ワークショップ後にバイオリフォルは役員を新たにし、会長に長田裕二氏(通信協会)、理事長に小林富士雄氏(日本林業技術協会)が就かれ、理事メンバーとして今村和男(国際科学振興財団)、小川 真(関西総合環境センター)、茅島弘三(王子製紙)、野村 靖・香山 嶋(熱帯林再生技術研究組合)、小林紀之(住友林業)、佐々木恵彦・鈴木和夫(東京大学)、村上公久(聖学院大学)、森 徳典(森林総合研究所)、監事として大角泰夫(国際農林水産業研究センター)、蜂屋欣二(日本林業技術協会)の各氏が加わった。また、IUFRO-SPDCに対応したワークショップ開催事務局として鈴木が、その他の活動の事務局として村上があたることとなった。このような次第で、運営委員会・準備会の開催は、前回の筑波から本郷に移して度々行われた。

筑波に続くワークショップの開催地については、国際林業研究センター(CIFOR)が設立されたこともあり、インドネシアで行うことになった。今回の

SUZUKI, Kazuo, ISHII, Katsuaki, & SAKURAI, Shobu : International Workshop of BIO-REFOR in Yogyakarta —Bio-Re/afforestation in the Asian-Pacific Region—

*¹ 東京大学農学部, *² 農林水産省森林総合研究所

開催を快く引き受けてくれたガジャマダ大学は、熱帯林再生技術について関西総合環境センターと共同研究を行っており、また、今回ローカル・コーディネーターとして活躍してくれたガジャマダ大学のスハルディはインドネシア・ボゴールでのプレ・ワークショップ以来の顔馴染でもあった。

ワークショップの中心である分科会のテーマは、プレ・ワークショップでは菌根に関する研究、筑波ワークショップではそれに組織培養などの増殖技術の研究が加わった。今回は、さらにテーマを広げて人工林に関する研究をも取りあげることにした。そして、それぞれの分科会に対応した準備は、それぞれ鈴木、石井、櫻井があたることにした。

一方、熱帯林再生技術研究組合の現地検討会が、ワークショップ開催前にインドネシア東カリマンタンで計画された。同研究組合の活動については、本誌にすでに詳しく紹介されている（香山彌、No. 27：23～27, 1993）。折角、熱帯林の現場でワークショップを開催するのであるから、是非現地検討会をもちたいというのは私たちの希望でもあった。幸い、同研究組合と住友林業 KTI スブル実験林の支援を得て、首尾良くワークショップと連携することができた。

開会式と基調講演

開会式は、9月21日9時から行われる予定であった。定刻には、事務局一同が玄関前にインドネシア国林業大臣を出迎える手筈となっていた。当日会場に

着くと、開会式までには30分以上もあるというのに、スハルディが急いで応接室に来てくれという。スリオハディクスモ林業大臣はすでに会場に到着されており、急遽、大臣を囲んで茶話会が開かれることになった。大臣はガジャマダ大学の出身でもあり、現在令嬢は日本に留学中とのことで、様々な話題に花を咲かせ、開会式前の一時を過ごした（写真-1）。暫くして、ガジャマダ大学の学長が見え、定刻前に来賓が勢揃いした。



写真-1 スリオハディクスモ林業大臣（中央）
とスミトロ学部長（左）

開会式では、先ず、鈴木が今回のワークショップのコーディネーターとして、また、IUFRO-SPDC の L.F. RILEY に代わって挨拶をし、引き続き、ローカル・コーディネーターのスハルディ、バイオリフォルの小川、今村、ガジャマダ大学学長、ジョクジャカルタ市長（代理）、そして林業大臣の順で挨拶が行われた。開会式の殿を努めた林業大臣は、挨拶が終わるとおもむろに“ばち”を取りあげて銅鑼を打ち鳴らした。これがインドネシア式の開会の宣言であった。開会式の行われた会場には朝早くから 150 名程度の参加者があり、ワークショップは順調な滑り出しがあった。

コーヒーブレイクをはさんで、引き続き基調講演が行われた。

W. KADRI 氏 (Perum Perhutani) : 国際協調による持続的森林発展

M. HASAN 氏 (インドネシア森林協会会長、代読 Z. COTTO) : 持続可能な森林の利用と保全

A.N. RAO 氏 (シンガポール大学) : 最近の熱帯樹木の増殖

R. LEAKY 氏 (エジンバラ大学) : 热帯林における増殖・遺伝・菌根・病害防除の役割

C. COSSALTOR 氏 (CIFOR) : 热帯林の現状と CIFOR

いずれも、それぞれの立場から現在の熱帯林について言及したものであった。予定した時間を大幅に越えたが、これも講演の熱心な証と、敢えて講演時間を探さずに、午後の再開を予定よりも 1 時間遅らせることにした。

分科会における研究発表

午後からは、予定された 3 つの分科会が、それぞれの会場に分かれて開かれた。いずれも 50 人程度を収容する会場で、質疑応答は熱気に溢れていた。ここでは参考までに発表された演題とシニアオーサーのみを記することにする。

第 1 分科会「熱帯地域の人工造林」(座長 J. JESADA ; 櫻井、沖森 ; S. SETYONE ; I. SOERIANEGARA ; A. SULTHONI)

タイにおける人工造林の展開 (J. LUANGJAME), 東カリマンタンの人工造林の概観 (M. SUTISNA), 東カリマンタン・スブル地区でのフタバガキ科の植栽実験 (SUNYOTO), マレーシアにおける複層林造林 (M. IWASA), 東カリマンタンでの伐採が森林生態系に与える影響と造林試験 (Y. OKIMORI), フタバガキ科樹種の大規模エンリッチメント植林—手法と予測— (P.M. COSTA), 野外の種々の光環境下でのフタバガキ科実生の成長 (K. MATSUNE), 森林再生のためのマレーシア・サバ多雨林における丸太集材土場と集材路 (R. NUSSBAUM), イン

ドネシアにおける人工造林と生物的多様性の保護 (S. HADI), フタバガキ科樹種の水分条件 (D. HADRIANTO), 低地でのメルクシマツ植栽 (E.B. HARDIYANTO), 野生鳥獣資源－森林造成と再造林の産物－ (DJUWANTOKO), リアム・キワ丘陵草地の林分単位 (A. SAGALA), 環境的側面からみた熱帯林の人工林と天然林 (A. SOEMITRO), メルクシマツの産業造林と立地適性 (I. SOERIANEGARA)。

第2分科会「熱帯樹木の増殖技術」(座長 A.N. RAO, 石井, 近藤)

実生採種園の最適設計 (S. KURINOBU), インドネシア・モルッカネムのアイソザイム変異 (K. SEIDO), クスノキの挿木増殖 (H. CHUNG), 热帯樹木の人工種子 (K. ISHII), フィリピン・フタバガキ科樹木のマイクロプロパゲーション (Y. YAMAMOTO), マレーシア・サラワクにおける泥炭湿地林樹木の挿し木生産 (Y. UCHIMURA), 耐酸性クローン育種のための熱帯アカシア類の組織・細胞培養 (Y. IDE), フタバガキ科樹木の組織培養と試験管内挿し木 (V.L. MIN), 茎挿しと組織培養による熱帯樹種の無性繁殖 (D. AHMAD), 热帯性マツの組織培養 (S. HALOS), インドネシアにおけるメルクシマツの林木育種 (O.H. SOESENSO), フタバガキ科の増殖－その将来－ (W. SMITS)。

第3分科会「アジア太平洋地域における菌根菌」(座長 R.E. dela CRUZ, 小川)

アジア太平洋地域における菌根研究 (R.E. dela CRUZ), タイにおける外生菌根 (U. SANGWANIT), 東カリマンタン・フタバガキ林の外生菌根 (I. YASMAN), フィリピンのマツ林及びフタバガキ林の外生菌根 (J. ZARATE), インドネシアにおける森林再生のための内生菌根菌施用 (Y. SETIADI), *Shorea memisopteric*への *Scleroderma* 菌施用と肥料効果 (SUPRIYANTO), フタバガキ科実生への菌根菌接種 (R. SODA), 伐採跡地の *Shorea parvifolia* の菌根形成 (J. KIKUCHI), フタバガキ科樹木の成長に対する炭と粒殻炭の施用効果－東カリマンタンにおける菌根形成－ (S. MORI), ブキット・スハルトにおける炭及び燐施用後の *Shorea leprosula* の菌根形成と成長 (SUHARDI)。

9月21日の夜には、ガジャマダ大学スミトロ学部長主催の晩餐会があり、参加者全員が広大なガジャマダ大学キャンパスの一角にあるウィズマカガマ・ホールに招待された。大学の催しらしく、ガムラン音楽の樂士を初めジャワダンスやバリダンスの舞手は、学生自らによるものであった。民族衣装をまとい、居間とはすっかり見間違える彼らの快いインドネシア伝統音楽や舞踊は、十分に我々を楽しませるものであった。

2日間にわたる分科会は順調に運んだ。各会場での研究発表は、ジョクジャカルタにあるインドネシア林木育種センターやJICA熱帯降雨林研究計画の専門家を含めて30名を越す日本人参加者と、イギリス、フィンランド、ブラジルなどを含む18名の外国人参加者を交えて、賑やかに行われ、22日の午後には予定通り全ての講演が終了した。分科会終了後には、スハルディによる各研究部会のまとめと、村上によるIUFRO-SPDCおよびバイオリフォルについての説明があり、研究発表会は幕を閉じた(写真-2)。ここで、ワークショップ参加者には、ガジャマダ大学とバイオリフォルの名のもとに、全員に参加証が手渡された(写真-3)。インドネシアでは、この証明書が公務出張として認められる大切な証であるという。

22日の夜は、バイオリフォル主催の晩餐会が、ヒンズー寺院として有名なプランバナン境内のトリムルチ劇場で行われた。陽が落ちはじめた夕



写真-2 研究発表会終了後に

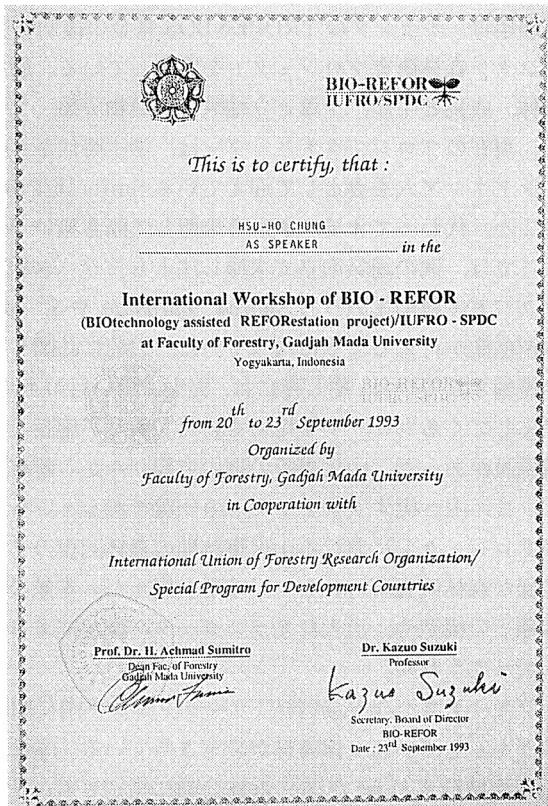


写真-3 ワークショップ参加証

食後には、美しいシンタ王女をめぐる白猿など動物たちをも巻き込んだ大叙事詩ラーマヤナを観劇し、2時間余の星の美しく輝く熱帯での一夜を堪能した。

エクスカーション

ワークショップと連携して計画された熱帯林再生技術研究組合の現地検討会は、初日は東カリマンタン・サンボジャのワナリサット試験場と、ムラワルマン大学ブキットスハルト演習林で、2日目は住友林業の KTI スブル実験林で行われた。また、ワークショップの最後を飾るものとして、研究発表会の翌日にガジャマダ大学ワナガマ演習林を見学した。

ワナリサット試験場：石油生産基地として有名なバリックパパンから北方38 km に位置するサンボジャの林業研究開発庁ワナリサット（森林研究の意）試験場は、オランダの TROPENBOS 基金の援助を受けて TROPENBOS-カリマンタン森林研究プロジェクトを実施している。研究テーマとしては、増殖と造林、成長と生産、土壤と立地区分、植物分類、アグロフォレストリー等がある。現在のプロジェクトリーダーは、学生時代から長年熱帯林の研究を行い、インドネシア人を妻として迎えている Smits 氏であるが、生憎、当日は不在とのこと、代わってオランダから来所して間もない Win 氏らが案内してくれた。ここでは、例の通気泡立て水挿し法とも言うべき独自の挿し木方法を用いて、フタバガキ科樹木のうち *Shorea leprosula* や *S. smithiana* 等でかなりの挿し木苗生産が行えるようになっていた。以前に訪問した時と比べると水挿し施設が整備されていた。挿し穂には、実生に粗い目のネットをかぶせて垣根状にし、突出してくるシートを用いていた。新しい施設として、オランウータンの養育施設があった。山火事等の理由で親ザルから離れ離れになった子ザルを養育し、また山へ戻すプロジェクトの一環であるという。また、ITTO-インドネシアプロジェクトにおける山火事跡地の森林回復のテーマにも取り組んでおり、多様な森林研究が行われている事が窺えた。本館の前には、大きな *Shorea* sp. の種子の模型や、巨大なオランウータン像が据えられていて、訪問者の目を楽しませてくれた。

ブキットスハルト演習林：サマリンダから南に約 60 km の地点に、27,000 ha のブキットスハルト保護林が設定されている。1982～83 年の森林大火災の後、この地域約 8 万 ha が国立森林公園に指定され、その内 5 千 ha がムラワルマン大学の演習林となった。そして、現在 JICA 熱帯降雨林研究計画の中心的な研究フィールドとして利用されている。ジープを連ねてラテライトの裸出する

林道を進み、*Shorea* やボルネオ鉄木を間近に見て、*Macaranga* の二次林でのフタバガキ科樹木の樹下植栽試験や、宿舎の近くの苗畑での糀殻炭のポット土壤添加による菌根菌共生試験などを興味深く見学した。この付近では、地下の泥炭が未だにくすぶり続いている場所もあり、時には山火事の火元になる事もあるという。また、この演習林には推定 100 種の哺乳動物が棲息しており、ボルネオ島全体で 13 種しかいない靈長類の 7 割がこの地域に棲息しているという、まさに貴重な保護林でもある。

スブル実験林：サマリンダ市よりマハカム川沿いに遡るとスブルの町がある。ここでは、住友林業が、インドネシア林業省、PT（株式会社の意）KUTAI TIMBER INDONESIA、東京大学と共同して熱帯林再生の研究を行っている。人工造林、天然更新、社会林業などに役立つ樹種の検討を大きな柱として、フタバガキ科樹種 (*Shorea*, *Dryobalanops*)、早生樹 (*Acacia*, *Paraserianthes*, *Gmelina*)、換金樹種 (Kapok, Mango, Teak) などが植栽されていた。造林方法としては、樹下植栽、ライン・プランティング、ギャップ・プランティング、天然更新などが幾つものブロックに分けて試験され、初期成長や生存率の調査から、樹種適性や苗木の管理等についての知見が蓄積されつつあった。地域住民の関心の高いマンゴー等と一緒に植える社会林業の試みもなされていた。苗畑では、*Scleroderma* 菌をポットに接種しての苗木生産の試験や施肥試験が行われていた。管理棟には新しく組織培養用の施設が完備されてクリーン・ベンチを用いた実験が可能となり、近くには、種子貯蔵庫も作られていた。こそスブル地区では、3,000 ha の山林が、この共同研究のためにインドネシア林業省より提供されている。この実験林は、カリマンタンでの熱帯林再生実証研究の拠点として、大きな位置を占めつつあるように思われた。これらのプロジェクトの内容については、本誌に詳しく報告されている（小林紀之ら、No. 28 : 26～36, 1993）。

ワナガマ演習林：研究発表会終了後の 23 日には、ガジャマダ大学から南東 36 km に位置するワナガマ演習林を見学した。1966 年に設定され、“環境に脆弱な地域の持続的開発”を演習林のテーマに掲げている。もともとチークの植林が行われていた場所であったが、日本占領期（1942～1945）と引き続ぐ独立戦争期（1945～1950）に乱伐されて、荒廃した土地が広がった。その後、ガジャマダ大学の努力により、現在ではユーカリやアカシアの産地別試験林や試植林が広がり、よく整備されている。*Acacia mangium*, *Eucalyptus urophylla*, *E. urophylla* × *alba*, *Melaleuca* sp., *Santalum album* 等の 10 年生前後の林が見

事に成林していた（写真-4）。苗畑では、*Gnetum gnemon* や *Shorea* 属の苗木が見られ、菌根菌接種試験も行われていた。約 600 ha が林学部に所属しており、敷地内には 200 人が宿泊できる研修施設がある。この研修施設の正面ホールには、イギリスのチャールズ皇太子来訪時の写真と、これまでの荒廃地復興の様子が一目で分かるよう多くの写真が時代の推移に従って掲げられていた。この日は、ワークショップ参加者の最後の集いであったこともあり、また、マンギウムアカシアの林内は乾燥してかなり暑かったこともあり、昼食後は、山頂にいく予定を急遽変更して食堂での生オケ大会となった。各国それぞれのお国柄が出て、なごやかで楽しい、最終日のエクスカーションとなった。それにもしても、ガジャマダ大学の事務局学生の多彩な芸は、ウィズマカガマ・ホールでのダンスとともにすっかり感心させられた。

おわりに

Bio-Refor と IUFOR-SPDC 共催のジョクジャカルタ・ワークショップが成功裡に終了し、また、熱帯林再生技術研究組合との共催で行われた現地検討会も多くの収穫をもたらした。このようなワークショップが引き続いて開催され、アジア地域における熱帯林再生の研究活動が進展すれば幸いである。今回は、IUFOR-SPDC のコーディネーターである L.F. RILEY が任期切れを間近に控えて参加できなかったが、その後、彼の後任である B.R. PAYNE から暖かな支援と、賞賛の手紙が送られてきた。

最後に、今回のワークショップに絶大なる協力を惜しまなかったガジャマダ大学、エクスカーションの受け入れに最大限の支援を頂いた住友林業、そしてワークショップ開催に御協力賜った関係省庁、関係各位に厚く御礼申し上げ、次回の開催を楽しみにして本稿を閉じたい。

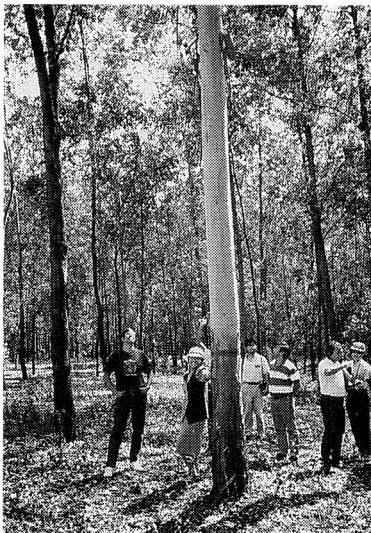


写真-4 ワナガマ演習林产地
試験地に植栽された
ユーカリ（約 10 年
生）を前に