

Tropical Ecology Letters

日本熱帯生態学会 Japan Society of Tropical Ecology Feb. 15 1993

**熱帯雨林の利用と保全を里山から探る
— JICAプロジェクトFBRT準備最前線報告 —**

大阪教育大学教養学科自然研究講座 米田 健

FBRT計画

「いかにすれば貴重な熱帯雨林を保全しつつ、持続的に利用し得るか」という世界人類が直面している課題を、生物学的側面から究めることがJICAプロジェクト“野外生物学における研究協力と研究者育成”(FBRT: Field Biology Research and Training)計画の趣旨である。

典型的な熱帯雨林が存在し、かつ様々な伝統的土地利用を含む1つの集水域生態系全体の視点から上記課題をとらえていることが本計画の特色である。それは、厳正的な保護区を設けるだけではなく、その地域において、人間がすでに利用し、あるいはこれから利用しようとする、保護区以外の一般地域をも対象とすることにより、はじめて熱帯林保護・保全への道が開けると考えるからである。

1つの集水域は地形と人間の働きかけの程度により便宜上いくつかの部分生態系に分割することができる。それら各部分生態系について動植物の分類・生態的特徴および土壌特性を明らかにする INVENTORY STUDY が研究の中心となる。本計画に先行したスマトラ自然研究計画(SNS:1978-1986)に始まった長期観測資料を活用し、熱帯雨林地域での保全と利用のための指針を作ることが本計画の目的である。また、現地研究者の育成をもう1つの目的としている。インドネシア側参加者との共同研究を通じて、さらに足りない分は日本での研修を通じて訓練することは、将来において自分たちで、自分たち

の自然、ひいては人類のための自然を守ることにつながると確信している。

本計画は、京都大学名誉教授川村俊蔵氏が中心となりSNS計画終了直後からその準備が始まった。現在、日本国内においてはFBRT日本委員会(委員長:金沢大学教授大串龍一)が組織されており10を越す大学を中心とする研究機関が加わった多分野にわたる研究の支援体制が整っている。現地インドネシアにおいては、本計画の要請者である西スマトラ州のアンダラス大学が中心となり、バンドン工科大学さらにパジャジャラン大学の生物学教室と生態学研究所が支援機関として参加する。

アナイ川集水域の自然景観

昨年、10月から2ヵ月間、JICA短期専門家として本計画の最重点研究地域であるアナイ川(Batang Anai)集水域を予備調査することができた(図1)。アナイ川は、標高約2900mの2つのコニーデ型火山、メラピ山(Gunung Merapi)とシンガラン山(Gn.Singalang)を水源地とし、中流域で南北に連なるバリサン山脈からの支流と合流して一気に水量を増やし、泥炭がひろがる下流の沖積原野を蛇行してアンダマン海に注いでいる。その延長は約80km、集水面積が550km²の中規模河川で、河口までは州都パダンからわずか20kmの距離である。ここに、その自然と土地利用の概要を紹介したい。

下流低地帯: Lubuk Alungより下流域で、アナ

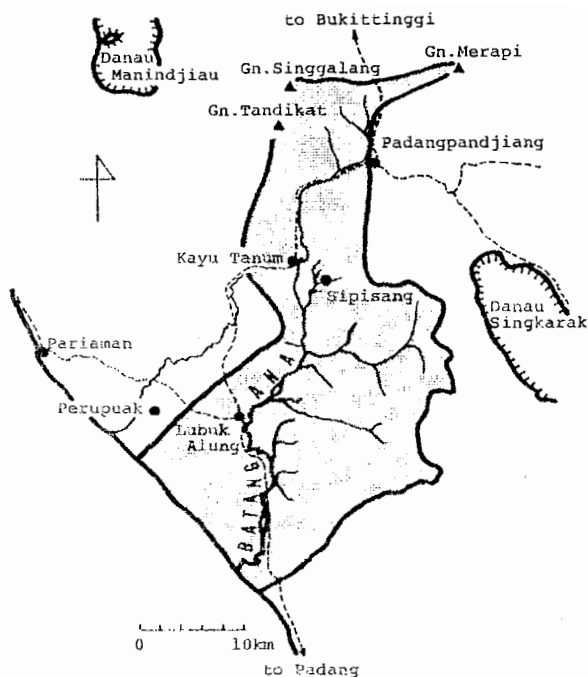


図1 FBRT計画の最重要研究地域となったアナイ川(Batang Anai)集水域。

イ川の北西部に広がる沖積原(図1)をさす。

沖積原野の北側は Bukit Baringin を源とする小河川 Batang Tapakis の沖積原であるが、その面積はさほど広くない。両沖積原は連続しているため分水嶺が分りにくいが、踏査した平野中央部では Perpuak 村の南東約 2 km であった。分水嶺付近には 1 ~ 数 10 ha の森林(二次林と推察される)が点在している。

この沖積原野のほぼ中央部を縦貫する道路が現在建設中であるが、その道路沿いに掘られた排水溝の土壌断面には腐植が 30-100 cm も堆積しており、またその中に樹木の太い根が多く観察できた。聞き込み調査によるとこれらの樹木遺体は 1820 年ごろ(未確認)に、この地域に広がっていた森林(湿地林)を伐採した時のものだという。この情報が正しければ、オランダ植民地時代にこの原野の開拓が試みられ、原生林の多くが消えたことになる。現状から判断して、開拓が成功したのは国道沿いを中心としたごく一部のみで、多くは放棄せざるをえなかったようだ。その後も立地条件のよい所から、水田、ココヤシ園へとしだいに開拓されていったが、沖

積原野の大半は最近まで放置されてきた。現在、小規模経営のゴム園が各所に設けられているが、彼等の入植はごく最近である。入植地の排水路にはチョコレート色をした水が流れ、土壌も締っていない。

この沖積原野には、新パダン国際空港の建設計画もあり、西スマトラ州における 1 つの開発拠点地となっている。すなわち、オランダ植民地時代に次いで第 2 弾の大規模開発が進行しようとしている。それにあたっては、潜在自然植生が湿地林であるという生態環境を理解してあたねば、沖積原のみならずこの地域の生態系の安定性を大きく後退させることになりかねない。開発の波により環境が急変しつつある下流低地帯において FBRT がとりくむ研究テーマも少なくない。

中流帯：ここでは、Lubuk Alung から Kayu Tanum 間を中流帯と呼ぶことにする。

Lubuk Alung 周辺のアナイ川右岸には沖積地が広がっており、用水路も整備され安定した水田地帯となっている。当然、人口も中流帯の中ではもっとも多く、開発の歴史も古いと推察される。ホームガーデンが発達しており水田耕作を基盤としたミナンカバウ族の伝統的土地利用形態がみられる。国道に近いアナイ川本流右岸の洪積台地はココヤシ園や果樹園が多く集約的に管理されている。Lubuk Alung の北側には多くの煉瓦工場が存在し、周辺の丘陵地は過伐と火入れのため植生が後退し、灌木帯となっている。

中流帯のアナイ川左岸は海拔高 200- 300 m の低地部まで択伐の影響を受けてはいるものの一次林がよく残存している。この開発高度はパダン市域の山地に比べ 200 m 程度低い。このように中流帯の山地植生がよく残っているのは、平地が少ないことと、ミナンカバウ族のホームグランドともいえる内陸高原および州都パダンから遠いことが主要因と考えられる。この地域における土地利用と植生の実態を把握するため Sipisang 村で予備調査を実施した。

Sipisang 村の中心部は Sipisang川西側丘陵地内にあり、川沿いの沖積地に水田が拓かれており村の生活基盤となっている。東西に流れる Sipinang Gadang 川流域にも水田が広がっているが、そのほとんどが最近の30年間に拓かれたものである。Sipisang Gadang川を南北に挟んでいる山地ではゴム・チョウジ・ニッケイ・ニクズク・ドリアン・ジェンコール (*Pithecolobium lobatum*)等の換金作物栽培のため1ha程度の単位で伐採が進行しており、また有用材の択伐が各所で行われている。Sipinang Gadang川流域においても上流域では海拔高が300m以下でも保存状態のよい林分が存在する。海拔高が250-300m付近に村の共有林と国有林の境界が存在し、国有林域に入ると一層林相がよくなる。

Sipinang Gadang 川右岸の河岸段丘は水をひきやすい所から水田に変えられつつある。

集落の西側の丘陵地内は野菜や換金作物が栽培されている。部落の中心部に近いよく管理された30m×90mバナナ園(P2)で栽培されている作物は、バナナ(114株)、ニクズク(7本;12-25cm dbh)、ジェンコール(3本;15cm)、ドリアン(1本;50cm)、プタイ(*Parkia* sp.:1本;25cm)、ナンカ(*Artocarpus integer*:1本;18cm)、コーヒ(12本)の永年作物とその林床にはトウガラシ、ナスビ、ショウガが多数栽培されていた。このバナナ園はとくに管理がよくこまめに植付けている場所であった。

丘陵地の南半分は小規模経営のゴム園が多く、村から離れるほど疎放管理であった。比較的良好に手入れされたゴム園(P3)と疎放型のゴム園(P4)で林分構造を調べた結果、手入れのよいゴム園ではゴムを含め5種の木本作物が生態的にきわめて安定した個体群構成をしていることが明らかとなった(図2)。最小限の労力で安定した収穫を得るための農民の知恵であろう。ほとんど手入れされていないゴム園ではコーヒの旺盛な自然更新が他種の更新を抑制していた。

この丘陵地内ではサルとオオトカゲも人々と共存していた。

上流帯：ここではKayu Tanamより上流域をさす。

標高770mのPadangpandjangより上流の集水域を川村(1992)は高原帯と名付けている。この地域はすでに指摘した内陸高原の一画をなし、その開発の歴史は古い。緩傾斜地では水田や高原野菜畑として拓かれている。メラピ山、シンガラン山、タンディカット山(Gn.Tandikat)の山麓部、標高1000-1500mのゾーンにはサトウキビが広く栽培されている。FBRT計画の対象としてはそれより高所に残る森林帯が興味深い。すなわち、赤道直下における動植物相の垂直分布構造は本集水域の自然の原形を把握する上からも重要となろう。

上記の3つの高山の中で、自然度が高いシンガラン山(2877m)とタンディカット山(2438m)を予備調査した(図1)。シンガラン山は北斜面をBalingka村から登った。1500m付近から森林域に入るが1700m付近まで択伐の影響を強く受

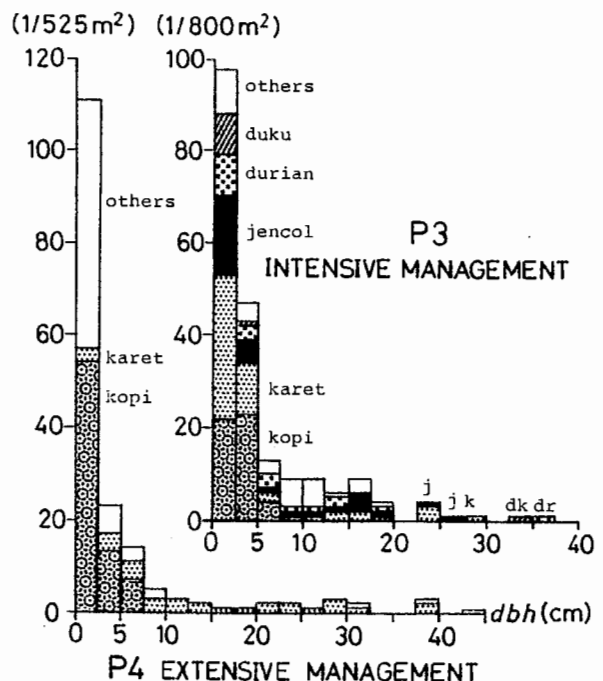


図2 アナイ川中流域、Sipisang村での管理状態が異なる2カ所のゴム園内樹木の胸高直径(dbh)の度数分布。図中の文字は有用作物地方名。duku: *Lansium domesticum*, durian: *Durio zibethinus*, jencol: *Pithecolobium lobatum*, karet: *Hevea brasiliensis*, kopi: *Coffea* sp.

けていた。 *Quercus*, *Lithocarpus*, *Castanopsis*等のブナ科植物が山頂まで高い優占度を保っていた。 *Schima*の分布域も相当広い。 *Podocarpus*が2000m付近で多く出現する。 2200m付近から *Vaccinium*, *Rhododendron*が出現し高度とともにその優占度がしだいに高まる。 山頂にある火口湖は林冠高が10-15mの美しい *Vaccinium*林で包まれていた。 この垂直分布構造は、ほぼ山頂高度が同じ西ジャワのパングランゴ山(山田,1992)との共通点が多い。 残念なことに確認できなかったがシンガラン山頂にもパングランゴ山-ゲデ山と同様に、インドネシアでエーデルワイスと呼んでいる *Anaphalis*が生育している。 林内の陽だまりに *Anemone sumatrana*が白い可憐な花を各所で咲かせていたのが印象的であった。

シンガラン山は死火山であるが、タンディカット山は活火山である。 タンディカット山へはシンガラン村から東斜面を山頂まで登り、山頂からは南斜面を標高1250mまで下りた。 その後、再び山頂に戻り山頂からは登りと同じコースでシンガラン村に下山した。

登りのコースでは1300m 付近から森林域に入るが、1600m 付近までは択伐の影響を強く受けていた。 2000m付近で *Podocarpus* が出現すること、またルート全体を通しブナ科や *Schima*が多いことはシンガラン山と共通しているが、2100m 付近から *Pandanus* が出現し(南東斜面では1900m 当りから出現)、 *Vaccinium*も南東斜面では1700m付近から出現する点でシンガラン山と異なる。 南斜面は大岩が多く分布し樹木も小さい。 全体的に、シンガラン山に比べ植生面、森林構造面でも成熟度が低い印象を受けた。

近年において、稲の高収量品種の導入、化学

肥料の使用、農耕機の導入、またゴム、ココヤシさらにサトウキビ等の各種換金作物の需給変動、さらには発電所建設、空港の新設計画など本流域の土地利用を取巻く環境は急速に変わりつつある。 またこれらと並行して、交通網やテレビ等の情報網の発達により住民の生活様式、さらには価値観等も変わりつつあるように思える。 この変化は、直接・間接にこの地域の人々と自然との係わりをかえていくことになる。 現在の土地利用に随判して発生したいまの二次植生の生態的特徴およびその形成過程を明らかにすることは、今後の土地利用に有効な資料を提供することになる。

本報告のとくに前半部は、パダンでの2ヵ月間の滞在期間中に現地代表者である川村俊蔵とのdiscussionに基づいている。 その多くは川村氏の構想といってもよいであろう。 もちろん、内容や表現にまちがいがあれば米田の責任である。

参考文献

- 堀田満・井上民二・小山直樹(編)1992, スマトラの自然と人々, 八坂書房, 東京.
- Sakagami, S., Ohgushi, R. and D. W. Roubik (ed.) 1990, Nature history of social wasps and bees in equatorial Sumatra, Hokkaido Univ. Press, Hokkaido.
- 四手井綱英・吉良竜夫(監修)1992, 熱帯林を考える, 人文書院, 京都.
- 山田勇 1991, 東南アジアの熱帯多雨林世界, 創文社, 東京.

インドネシア，ジャンビ州におけるフタバガキ 造林技術の共同研究

(株) 関西総合環境センター生物環境研究所 沖森泰行

昨年7月から関西電力グループの当環境センターと国立ガジャマダ大学は熱帯雨林再生の技術開発の共同研究を始めることになった。共同研究の期間は1998年3月までの6年間であり、研究資金は関西電力が全額出資する。実行主体は当環境センターに昨年度新設された生物環境研究所とガジャマダ大学の林学部である。これはなかなか異色の取り合わせである。これまで熱帯林再生に関わる日本企業の活動としては、現地の植林事業への資金援助やパルプ生産を目指した早成樹植林事業が中心に行われてきたが、熱帯林の再生技術の生物研究に対して独自に資金と人材を派遣し、現地の研究機関と共同するのは日本の民間企業では初めてでもあり、共同研究について概要を紹介したい。

この共同研究のタイトルは、「マイコリザ(菌根菌)を利用したフタバガキ林の再生技術の開発」であり、研究目標には次の3つがある。第1はフタバガキ科樹種の苗木の根に人為または自然に菌根菌を感染させて、菌根を形成した健全で丈夫なフタバガキ科苗木を育成する育苗技術の開発と確立である。第2はフタバガキ科苗木の植栽対象地である択伐跡地林の生態系を解析し、フタバガキ科にとって最適な環境条件を得る造林方法を確立することである。以上のことから、インドネシア択伐方式により劣化しつつある広大な択伐林地を、再びフタバガキ樹木が産出できるようなフタバガキ経済林に育てる技術の確立に資することである。

野外研究と造林試験の主な対象地は、スマトラ島中央部のジャンビ州にあるガジャマダ大学演習林と周辺地域であり、実験研究はジャワ島ジョグジャカルタ市の本校林学部で行う。

3つの研究分野

共同研究は、1.植物学的研究、2.菌根学的研

究、及び3.造林学的研究の3つの研究分野からなり、それぞれが以下のような具体的な課題で構成される。まず、基礎的研究の「1.植物学的研究」では、造林対象地域となるジャンビ州の森林植生タイプと大学演習林の主要植物種を明らかにしていくことであり、そのために、(1-a)植物(主に森林樹木)の収集・同定調査を先行させ継続的に行っていく。植物はフタバガキ科樹種と林業的にもまた地元住民にとっても有用な一次林樹種、及び典型的な先駆種や二次林樹種を中心にしながら、なるべく幅広い樹種を対象にする。フタバガキ科を含む有用な一次林樹種についてはフェノロジーなどの種生態研究も取り扱い、必要な樹種についてはきちんと生態的特徴を把握する。これらの情報は、植栽樹種を選択と植栽環境の整備の基礎になる。この課題では林学部のDr.ウミ・ハニイン女史(造林学)、Dr.ルジマン(樹木学)と生態の筆者が担当する。

次は、本プロジェクトのメイン研究となる「2.菌根学的研究」である。ここでは、まずこのジャンビ州の混交フタバガキ林に出現する菌根性のきのこを収集するのはもちろんのこと、種々多様な(2-a)きのこ類を収集し、その同定及び生態研究を行うものである。というのは、きのこが農業・林業や薬草学などの幅広い分野に役立つものであるのに、インドネシアの諸島ではまだまだきのこ類の収集、分類が十分に行われていない。インドネシア研究者と共同で積極的に収集・同定する調査は将来的に有用な遺伝資源の発掘という意味でも重要と考えている。これらの収集、同定された植物やきのこの標本は全て林学部樹木学教室に保管することになる。

苗木に菌根菌を接種するには接種源となる孢子か菌糸を大量に入手しなければならない。従って、採取されたきのこから(2-b)菌糸の培養及

び胞子の保存、さらに実用的には何らかの資材に菌体を固定化しなければならないので(2-c) 菌体の固定化と接種源の製造という一連の基礎的研究が必要となる。このような菌根性のきのこの中から、フタバガキ科樹種の幼稚樹とうまく共生し人工接種のしやすい種を選んでいくことになる。次に応用的な実験課題としてより実用的な(2-d) 菌の接種法とポット苗の培土の改良があげられる。私の専門は菌根菌やきのこではないので、この部分の詳細は本プロジェクト設立の牽引者である研究所々長・小川真の報告(1991, 1992)を参照されたい。この研究分野は小川真所長、菊地淳一研究員が担当し、林学部からDr.スハルディ(微生物学)を筆頭にした若い講師がつくことになっている。

3つめの研究分野は「3.造林学的研究」として、それらを実際に野外で検証することと実用的技術の改良を行う研究となる。上記の研究で選抜された菌根菌がうまくフタバガキ科樹木の苗木に共生しても、野外では日射、温度や土壌水分などさまざまな環境ストレスが苗木にかかる。菌根形成に及ぼすこのような環境ストレスの影響や、菌根をもつ苗木がどのような環境条件下で最も良い成長を示すのか、選抜された菌根菌の種がフタバガキ科のどの樹種に適合するかなどの(3-a) 菌根を形成した苗木の野外成長試験を実施する。またいくつかの樹種を同一スポットに植える混植試験、坪刈り+群状植えに密度を変える試験、草地状態の場所では早成樹の下にフタバガキ苗木を植える樹下植栽試験などの(3-b) 植栽方法の改良試験があげられている。ここでは数十ヘクタール規模の試験造林地を組むことを計画している。

さてこの研究の造林対象地はさまざまな攪乱程度を含む択伐林跡地であり、共同研究の目標はこのような択伐林地のフタバガキ樹木による経済林としての再生である。このためには、択伐を受けた熱帯雨林の生態的評価が必要であり(沖森, 1992)、ここでは(3-c) 攪乱を受けた生態系と更新機構の解析という研究課題として位置

づけている。択伐林の生態系がどのようにそしてどの程度壊されているのか、つまり「傷」を受けたのかである。伐採を受けた森林でありまた二次林の生態系の解析でもある。攪乱程度と土壌状態、地上部植生の構造、光や水分環境及びきのこの発生分布の変化である。そしてフタバガキ科樹種や一次林樹種の後継樹の生存・成長及び幼稚樹の更新状態を知ることが必要である。この分野はDr.スリヨ(造林・生態学)、Dr.サンバス(森林経営学)と筆者が担当し、他に若い講師がつく。

以上のような研究の推進を保証する体制については詳細を省くが、実験室、宿舎、苗畑などのインフラ整備はガジャマダ大学が行い、研究機材と共同研究調査費は当社が負担することになっている。カウンターパートである林学部若手教官を毎年本研究所に呼び、実験の短期研修を行うことにもなっている。また、この共同研究期間を通じて、林学部における林学や環境教育の向上と施設の充実にできるだけ寄与したいと思っている。

菌根菌と育苗技術

ところで外生菌根菌というのはきのこであり、きのこの菌糸が樹木の根について、養水分、特にリンなどのミネラルの吸収を助ける働きをする。さらにその菌糸で若い根を包んで(菌鞘)、根面を病気や乾燥、凍結などから守る役割を果たす。樹木と共生する微生物であり、日本でもシイ、カシ、クリの林やクロマツ、アカマツにも共生する菌根菌があることは知られている。フタバガキ科樹木についても、外生菌根を形成するという事実はすでにその分野の専門家の間では知られており、いくつかの文献やセミナーがある。しかし、フタバガキ科樹木に共生する菌根菌の種類やその生態、それが苗木の成長に及ぼす具体的な効果、さらにはその接種技術の実用化試験となると研究例は非常に少ない。

熱帯雨林を研究している友人達と話していると、フタバガキ科樹木に菌根菌が共生しそれが

効果があると言われていることは知っているも、でも本当にそんなの効果あるの？と必ず聞かれる。東カリマンタンで1990/91年の豊作年に、大量に採取した10数種類のフタバガキ科のタネを苗畑にて苗木に育てたことがある(写真1)。この苗木のタネは同じ母樹から採取し、発芽してから苗畑で同じ処理をして約5カ月経ったものであり、菌根を形成しているフタバガキ科の苗木と形成していない苗木の樹高成長の差は著しく、ポットのビニールをはがすと根系も前者はよく発達していた。

ほとんど同じ処理をしてこれだけの成長差が表れるのは、単に光や水分環境の違いに起因するとは考えられない。フタバガキ科樹木の苗木や林内の幼稚樹の成長については、光環境との関係ではずいぶん議論がされてきたし、また最近土壌の影響を考慮した微地形との関係も強調されている(小林, 1990)が、いずれも成長要因として一義的に規定するには決定打を欠いている。私たちのこれまでのフィールドの経験と実験では、幼稚樹の初期の定着には菌根の形成とそれによる根系の発達がまず重要な役割を果たし、次に光や水分環境が成長のコントロールに大きな影響を及ぼしていくのではないかと考えている。もちろんそれぞれの因子は不可分で相互関係があり、菌根の発達に水分や土壌温度の環境が影響を及ぼすのだが、幼稚樹(苗木)の定着過程で光や水分環境では必ずしも説明できない部分があり、そこに菌根の役割が関係していると期待している。

これまでのフタバガキ造林技術を考えたときに、第一の問題は植林用苗木を確保することの難しさであった。植林には何万本もの苗木を植栽計画にあわせて準備しなければならない。しかし、フタバガキ科樹木の開花・結実周期は2～5年ごとと不定期(Burgess, 1972)で採種計画を立てにくく、かつ落下した成熟種子は休眠期がなくすぐに発芽するので種子貯蔵が困難となり、種子採種による大量の苗木生産は不可能である。このことがフタバガキ造林の拡大を遅ら



写真1 フタバガキ科Shorea sp.の苗木。菌根を形成した苗木(右)と菌根菌のついていない苗木(左)。1991年3月に種子を採取し、5カ月経過した。(撮影:小川真)

せている原因の一つにもなっていた。従って採取種子以外の手段で苗木生産を行うには、挿し木やとり木、組織培養のような栄養繁殖法か山引き苗の利用しかないが、これらがまたまた難物であり、試験研究はいろいろあるが実用化まで進んだものはほとんどなく、東カリマンタン州で林業省に協力するオランダのTropenbosプロジェクトが唯一、挿し木苗木で実用化に近い試験成果を上げているにすぎない。

従って、各地の民間林業会社や林業公社の苗畑で生産するフタバガキ苗木は、豊作期に母樹から直接種子を採取できる年を除けば、その大半は山引き苗に依存しているといってよい。しかし山引き苗は根が乾燥しやすく、苗床への移植後に根系が十分発達せずに枯死するケースが多く、残存率が低い。ゆえに山引き苗を対象に、菌根菌を利用して山引き苗の活着率を飛躍的に高めることが大事である。菌根菌が感染しやす

く、そして菌根が形成されやすいポット培地の開発や苗床環境の整備など育苗技術の開発が必要となってくるのである。同時に、やはり種子や実生苗を適時確保するためにフタバガキ科樹木の採種園を造成する必要があるだろう。

森林再生事業に積極的な ガジャマダ大学林学部

ここまでは日本側が中心の話であったが、フィールド研究ではやはり地の利を得ている現地の研究機関の協力、欲を言えば主体的な研究体制が必要である。その点で当研究プロジェクトは、相手のガジャマダ大学林学部が辣腕学部長 Dr. スミトロを中心にして、すでに独自に研究事業計画を進めていたという点で歯車が噛み合っていた。

野外研究の主要な対象地は、スマトラ島中部のジャンビ州にある大学演習林である。ガジャマダ大学本校はそこから遥か1200kmも離れたジャワ島中部の古都ジョグジャカルタ市にある。演習林がかくも遠方に設定されたのはそれなりに理由がある。

もともこの演習林はシルバガマ林業会社の伐採許可林であり、1991年までに約5万haの伐採が行われてきたが、そのうち約3万haが演習林に移管されることになった。実はこのシルバガマ林業会社は、ガジャマダ大学林学部財団という法人が経営し、林学部副学部長が社長となり主要な経営陣に林学部スタッフが入って、実際に林業経営により収益をあげている。収益は財団法人に入り林学部施設や学生実習の充実などに使われているということだ。つまり財政難の教育文化省では国立大学は独立採算でガンバレということのようである。このように財団法人による企業経営と収益を上げて学部財政を潤すことができるのは、農学、林学、工学のような産業と結びつきのある実学分野である。一歩間違えば収益主義に走りかねないが、そこはインドネシアで最も伝統のある国立大学であるからアカデミズムとプラグマティズムのバランス

をうまく操りながら学部運営を行っているようで、バイタリティがあり頼もしい。

このシルバガマ林業会社は政府の造林5カ年計画に沿って、この3万haの択伐跡地林について1991年に独自に航空写真等による地形、植生調査及び土壌調査を行い、産業造林計画書(1990年)と択伐跡地造林計画書(1991年)を林業省に申請した。この申請書が林業省に認められると、同省から補助金を受けて造林事業を実際に開始できるので、林学部では規模の大きな野外試験をこの造林事業に組み込むことを考えていたのである。

例えばこれまでインドネシアの択伐跡地林の修復には、ラインプランティングによる単植えか群状植えが中心であり、それはあくまで補植であった。その場合に、伐開線や伐開孔が3~5mと小さいため林床は暗く、また菌根形成は考慮されていなかったため成功例がなかった。林学部では思いきって50m幅程度の伐開区(南北方向)をチェーンソーとブルドーザーを使って造ろうと計画している。

50mという幅広い伐開区にしたのは、1) 境界部分に残存するフタバガキ高木が結実した時に、落下種子の飛散が樹高を半径とする範囲だからである。これは側方下種更新法を考慮している。2) フタバガキ科の中の極相陽樹(山倉, 1992)的な樹種を植栽苗木として、光条件を思い切って明るく改善する。3) 作業効率や費用の効果を考える。私の経験でも、林床の荒れている択伐跡地林を、鋸刀を使った人力で3~5m幅の伐開線を切るのはたいへんな作業であるから、これを機械力と組み合わせて、どれほど効果があるか検討したい。4) 当然であるが、本共同研究のマイコリザの感染したフタバガキ苗木の有効性を確かめる試験もこの中にいれる。

伐開幅50mやブルドーザーの使用が妥当かどうかは今後検討する必要はあるが、今各所で行われている精緻な天然林生態系の解析とは別に、天然林や択伐林で思い切った実証研究を行うことが必要と考えている。

あとがき

このプロジェクトは始まったばかりで、今後どのように展開していくかはわからないし、実際に始まってみると、研究の中身にしろ組織運営上の問題にしろ予測していなかった問題が降ってわいてくる。ましてや海外共同研究ではまったく勝手の異なる人様の家に上がり込んで仕事をさせてもらうのであるから、細心の注意が必要であることを痛感している。

今回の共同研究では、少なくともカウンターパートのガジャマダ大学林学部の学部長をはじめ、少なからぬスタッフとはすでに気心の知れた関係であること、そして林学部が積極的であること、さらにスポンサーの関西電力が発展途上国の環境問題に前向きであることは、プロジェクトの困難をのりこえる土台になることを確

信している。

参考文献

- Burgess, P.F.1972, The phenology of dipterocarps, *Malayan Forester*, 35,103-123.
- 小林繁男 1990, 熱帯多雨地域における二次林のエンリッチメント, *研究ジャーナル*, 13(3), 12-22.
- 小川 真 1991, ラワンときのこ一菌根菌, *熱帯林業*, 22,29-38.
- 1992, 熱帯樹木の成長と炭, *熱帯林業*, 24,47-56.
- 沖森泰行 1992, 劣化した熱帯雨林の二次林の再生機構, *森林科学*, 6,48-53.
- 山倉拓夫 1992, 混合フタバガキ林の攪乱防衛機構, *森林科学*, 6,39-47.

パソー森林保護区の現状

国立環境研究所 可知直毅

環境庁の地球環境研究推進費によるマレーシア半島部の熱帯林研究 (FRIM/NIES/UPM プロジェクト, 以下単にプロジェクトという)の一環として, 1991年8月からパソー森林保護区をフィールドにした研究が進行中である. このプロジェクト全体の概要については, すでに紹介したので(ニューズレターNo.5, 1991), ここでは, パソー森林保護区の現状にしばって述べる.

はじめに

パソー森林保護区(Pasoh Forest Reserve)は, 半島マレーシアの南西部ネグリ・センピラン(Negri Sembilan)州のシンパン・ペルタン村(Sempang Pertang)から6km入った, 面積2450haの森林保護区である. マレーシアの首都クアラ・ルンプル(Kuala Lumpur)からネグリ・センピラン州の州都セレンバン(Seremban)まで高速道路で約1時間, そこからウル・ベンドウル(Ulu Bendul)の峠を越え,クアラ・ピラ(Kuala

Pilah)の町を抜けて約1時間半かかる. なお, パソーの近くでホテルをとる場合は, シンパン・ペルタンへ向かう途中右に折れてバハウ(Bahau)の町に宿泊するのが便利である.

保護区の大部分は低地フタバガキ林であるが, 北東部は約600mの標高があり, 丘陵フタバガキ林になっている. 保護区の約800haほどは1954年に択伐された後の再生林であるが, 中心部の約600haは人間活動の影響がきわめて少ない熱帯低地林である. 現在, 保護区は南北と西の3方向をアブラヤシのプランテーションによって囲まれている. そのためか, 最近ギャップの形成頻度が高まってきたようである.

パソーの植物相は豊かである. 中心部の50ha中には, 直径1cm以上の木が33万5千本あり, その種数は814以上, 294属, 78科にまたがる. 低木で最も出現頻度の高い科は Euphorbiaceae と Annonaceae であり, 高木では, Leguminosae と Burseraceae である. 最も個体数の多い種

は、*Xerospermum noronhianum* (Sapindaceae)で全個体数の2.5%を占める。直径30cm以上の木本ではフタバガキ科の*Shorea leprosula*が最も多い。パソの動物相については、1981年の段階で89種の哺乳類の存在が確認されている。ゾウ、トラ、バクなど大型の哺乳動物は近年確認されていない。ネズミ、リス、ツパイ、マメジカなどの小型哺乳類はかなり生息しているが、鳥類は少ない。イノシシは特に50haプロットの湿地に多い。清流が林内にないためか、アリ、シロアリ類以外の昆虫相は貧弱である。また、樹冠部の動物相についてはよくわかっていない。

パソ - 森林保護区の歴史

パソ - 森林保護区は、1970~1974年国際生物学事業計画 (International Biological Program, IBP)の一環として、日本、英国とマレーシア(マラヤ大学)の研究者が東南アジア熱帯低地林の生態学的な研究を行ったフィールドである。このころのパソの様子はずでに様々な形で報告されている(例えば吉良竜夫「熱帯林の生態」、人文書院、1983)。IBP終了後、1974年から1978年にかけては、マラヤ大学と英国のアバディン大学とによって林木の繁殖に関する研究が行われた。このころまではパソ - 森林保護区はマラヤ大学が管理していた。

その後、半島マレーシアの森林局(Forest Department of Peninsular Malaysia)の意向と、パソ - 森林保護区が属するネグリ・センビラン州の州立森林局 (State Forest Department)の協力によって、1977年12月パソ - 森林保護区は、森林研究所(Forest Research Institute, FRI)の研究サブステーションとして管理されることになった。さらに、1986年10月、FRIがForest Research Institute of Malaysia(FRIM)に昇格したのに伴い、パソ - 森林研究センター(Pasoh Forestry Research Centre)がFRIMの下に置かれることになった(「FRIMについて」の項参照)。

パソ - 森林研究センターについて

パソ - 森林研究センターには、管理舎の他に研究者のための自炊宿泊施設が2棟と実験舎1棟がある。また、1992年春にSmithsonian Instituteによってパソ - 森林研究センターの敷地内に太陽電池を利用した微気象測定装置が設置され、風向、風速、温湿度、短波放射の継続測定が行なわれている。水は天水をタンクに貯めて利用している。電気は夕方から22時ごろまで自家発電を行っているが、日中は電気の供給はない。

FRIMに雇用されている現地スタッフは現在6名で、センターの維持管理にあたっている。プロジェクトでは、他に小型哺乳類の調査のために現地でアシスタントを数人通年で雇用している。

シンパン・ペルタンについて

パソ - 森林保護区の入り口にあるシンパン・ペルタンには、FRIMから出張してきた職員が宿泊する施設がある。この宿舎には公共の電気、水道があり、電話も備えられている(Tel No: 06-89-9271, 主に着信に利用)。シンパン・ペルトンの宿舎の敷地内には、パソ - 森林研究センターの現地スタッフの家族の宿舎もある。また、1992年8月からプロジェクトでは同じ敷地内の家族用の宿舎を一棟FRIMから借用している(4名収容可能)。

シンパン・ペルタンは発展途上の村で、現在新しい住宅地を造成中である。いわゆる野外調査用品はここでほとんど入手できる。ゼロックスコピーも可能、カメラのリチウム電池も購入可能である。公衆電話は3台あるが、たいていの場合使えるのは1台のみである。

50ヘクタールプロット

1985年から、米国のNational Science FoundationとSmithsonian Tropical Research Instituteの資金により50haプロットが設定され、以後FRIMが5年ごとの継続調査を行っている(次回は1995年の予定)。50haプロットの意義や方法

論などについては山倉拓夫氏の解説(ニューズレターNo4, 1991)を参照されたい。50haの1985年と1990年分の調査データは、dBASE-IVのファイルとして管理されている。責任者はDr N. Manokaranである。データは公開されていないが、研究のためその一部を利用することはできる。また、大きな攪乱を伴わない調査(例えばアイソザイムやDNA分析のための葉サンプル採集)なら50haプロット内でも可能である。ただし、どのような調査をどんな目的で行うのか、また、そのためにどのような50haプロットのデータが必要かを事前に十分説明して納得してもらうことが重要であろう。また、研究成果の発表方法についても事前に合意しておいた方がよい。特に、似たような仕事でFRIMの研究者が博士号を取得する予定がある場合は、仕事の分担と発表方法(日本語のものも含めて)についてはっきり決めておくことが大切である。単にデータをもらうという態度ではなく、データの解析結果について積極的に議論することがお互いの信頼関係を保つのに有効であろう。

野外教育施設としてのパソー

パソー森林研究センターの脇に2.2haの見本林が1989年に作られた。見本林には733本、267種の樹木にラベルが付けられている。また、択伐林から自然林を通る自然観察路もセンターの近くに整備され、学生の実習などに利用されている。1992年は4月までの4ヶ月間に600人以上の見学者があったそうである。

Tree Tower-Canopy Walkway System

プロジェクトでは、1992年4月にパソー森林保護区内にアルミ合金製のTree Tower-Canopy Walkway Systemを作った。これは高さ30mのタワー2本と40mのタワー1本を一辺20mのほぼ正三角形の頂点の位置にたて、地上30mの高さを渡り廊下でつないだものである。土台はコンクリートで固めてあるが、それ以外の地表面の攪乱は少ない。また、材料さえそろえば土台工

事を除いて2週間程度で完成できる。タワーはワイヤーで固定されており、IBPの時に建てられた木製タワーのようにタワーの支柱となった木が枯死して使用不能になることはない。

パソー森林保護区で行われている研究

現在パソー森林保護区では、プロジェクトの研究とFRIM独自の研究が行われている。また、ドクターコースの院生が単独で長期間パソーに滞在して研究を行う場合や、短期間外国の研究者が調査に入ることもある。パソーで行われているプロジェクトの研究については、すでに紹介した(ニューズレターNo.5, 1991)。FRIM独自の研究テーマとしては、(1)50haプロットの継続調査 (2)蛾の多様性、(3)小型哺乳獣の生態(4) *Licuala*(ヤシ科)の個体群生態などがある。

FRIMについて

Forest Research Institute of Malaysia(FRIM)は、マレーシア国立の森林科学に関する総合研究所で、クアラルンプルから車で20分ほどのケポン(Kepong)の町のはずれにある。全体は面積約600haの森林公園になっている。この森林の多くは1920年代以後の植林と二次林であるが、現在30~40m以上の立派な林になっている。以前はマレーシア森林局(Forest Department)の下部組織でForest Research Institute, Kepongと呼ばれていたが、1985年にマレーシア第一次産業省(Ministry of Primary Industry)の管轄下に置かれ、マレーシア森林局と同等の格付けになった。ただし、第一次産業省との間に農林水産技術会議のような監督機関(Malaysian Forest Research and Development Board, MFRDB)が介在し、MFRDBの要請でResearch Advisory Committee(RAC)という専門家による諮問委員会が設置されている。RACのメンバーは、FRIMと係わりの深い研究者などで構成されており、東大林学科の佐々木恵彦氏もRACのメンバーである。組織上マレーシア森林局から独立したことは、それだけFRIM側の自由度も増す

ことになったが、同時に森林局が管理する森林で調査をする場合の調査許可の手続きが複雑になる可能性もある。現在FRIMでは研究者約90名、研究補助者約40名、技術的補助者約200名、事務系約120名が働いている。この他に外国からの研究者が常時20名程度は滞在していると思われる。概して実験設備はよく整っており、計算機も周りの研究者を見るとほとんど1人1台所有している。ただし、個々の研究分野の研究者の数は多くはなく、見学者の対応など研究に直接関係のない雑用もかなりあるようである。

FRIMの構内にはフタバガキ科131種、非フタバガキ科235種からなる樹木見本園が1929年に作られた。その後、1949年にGymnosperm17種、1978年に果木34種、1981年に単子葉35種の樹木園が追加された。またハーバリウムには125,000点の標本がある。

おわりに

ここで紹介した情報は、主にFRIMが1992年に出したパソ-森林研究センターのパンフレットとFRIM Strategic Plan 1991-2020によったが、不正確な点や筆者の勘違いもあるかもしれない。お気付きの点があったらご教示いただければ甚幸である。FRIMの研究レベルは高く、ハーバリウムも充実していて使いやすい。しかし、研究者の数は必ずしも十分とは言えず、今後さらに多くの研究者、特に大学院生やポストドクターなど若手の研究者がパソ-に入って来られることを強く望んでいる。

【付録】 FRIMでの生活

FRIMのオフィシャルな就業時間は月~木曜日が8:00~12:45と14:00~16:15、金曜日が8:00~12:15と14:45~16:15、土曜日が8:00~12:45である。ほとんどのスタッフは朝8時前には研究所に来ているので、カウンターパートの研究者と連絡を取るには朝一番が最もつかまりやすい。金曜日が変則的なのは、ムスリム(男性の

み)がお祈りをするためである(ただし、体調が悪ければ行かなくてもよい)。したがって、彼等にとって金曜の昼は昼休みではない。彼等はシャワーをあびて着替えてモスクに行く。ムスリム系のアシスタントとフィールドに出る場合でも金曜日のお祈りの時間はなるべくあけるようにすべきである。金曜の長い昼休みの間、異教徒である我々はここで紹介するような文を書いたりして過ごすのである。女性はどうか定かではないが、研究室にはいないことが多い。午前中の10時ごろにおやつ(の時間)があって、麺類や餅菓子などけっこうボリュームのあるものを食べる。そのため、昼食の時間が遅いのであろう。筆者もこれがすっかり習慣になってしまった。

実験室はよく冷房が効いていて寒いくらいである。ただし、時々停電があるので、計算機を使う場合は注意が必要である。図書館もこれまた実験室以上に冷房が効いており、長時間の滞在には長袖のシャツが必須である。計算機を利用した文献検索もできる。古い雑誌の保存状態は必ずしもよくないので、Malaysian Forest recordsなど古い図書で重要なものは借りだして町のコピー屋で丸ごとコピーしてしまった方がよいかもしれない(仮綴もしてくれる)。また、FRIMの食堂の前にあるPublication Officeでは、FRIMが出版している報告書や図書、シンポジウムのProceedings, Journal of Tropical Forest Scienceなどを販売している。頼めば日本へも郵送してもらえる。

昼は、FRIMの食堂(正確にいうとFRIMの敷地内で経営されている私営の食堂)が最も世話なしであるが、飯に野菜の煮たものや魚や鳥のフライをのせて辛い汁もの(をかけたたぐいのマレー料理)が中心である。どの汁がほどよい辛さかを知るには何回かの試行と生態学的直感が必要である。辛そうに見えるものがその通りとはかぎらない。マレー料理に飽きると、外の中華ソバ屋や鳥飯屋などへ出かけることになる。いずれにしろ日本に比べてはるかに安い(100円~

200円が普通).

外で仕事をする場合は14時ごろまでにかたづけようにするのがよい(ただし、金曜日にムスリムの人に手伝ってもらう場合は12時までにあがるべきと思う)。つまり昼飯をおそくしてでもやってしまうのがコツである。特に雨季(11月~1月)は、午後にかかなりの確率で雨がふる。雨の中でカッパを着てやろうなどと考えてはならない。どしゃぶりの雨でほとんど雨具は意味がない。ちなみに雨のことをマレー語でウジャン(雨

じゃん)という。

マレーシアは多民俗国家である。複雑な問題もあるらしいが、一度状況が飲み込めれば多くの場合その応用問題であるから理解するのはそう困難ではない。マレーシアにも本音と建て前はある。基本はお互いの信頼関係であるから、こちらが研究に対する情熱を持って寛容な態度で臨めば自ずと道は開ける。日本で好かれる人はやはりマレーシアでも好かれる。

インドのラック研究所を訪ねて

京都大学農学部 渡辺弘之

林野庁の熱帯林産物未利用資源調査の一環としてインドでのラック(シェラック)生産の実態調査の依頼を受け、1992年8月、ビハール州Ranchiにあるインド・ラック研究所 (Indian Lac Research Institute, ILRI) を訪ね、インドでのラック生産をみてきた。

ビハール州RanchiにILRIのあることはCouncil of Scientific & Industrial Research (1962)の「The Wealth of India」で知っていたが、ずいぶん古いもの、現在も活動しているのかどうかさえわからなかった。依頼を受け、すぐに問い合わせの速達を2通だしたのだが、返事がなかった。Delhi からpatna 経由でRanchi へのフライトがあるのを確かめ、山村でのラック生産の実情だけでもみられたらと、ともかく出かけてみた。

ラック(シェラック)(Lac, Shellac)といってもご存知ない方が多いので、先にその利用について簡単に述べておきたい。実は、このラックにお世話になっていない方、まずいないのである。

ラックとはカイガラムシの仲間、ラックカイガラムシ(*Kerria lacca* = *Laccifer lacca*)が体表から分泌する樹脂状の物質のことである。カイガラムシのまわりをこの物質が覆い、巣としての役目もはたす。分泌物が細枝の周囲をとりかこ

み、ちょうどフランクフルトソーセージのようになる。

もともと、インド、スリランカ、ネパール、ミャンマー、タイ、南中国などに分布するカイガラムシで、その寄主木(host plant)として240種もリストされているように、何にでもつき、ブドウ、ライチー、インドナツメなどの果樹では、時に大きな被害をだす「害虫」となる。

枝からラックカイガラムシの分泌物(巣)をとりはずしたものをStick lac、ごみ・虫の殻・木片などを水洗などでとり除いたものがSeed lac、これを熱し、薄膜にしたものをShellacといい、Seed lacあるいはShellacで輸出される。古く東大寺正倉院に紫鉞という名で約8kgのSeed lacが保存されていることが知られている。

成分はワックス分と赤紫の色素(ラッカイン酸)に大きく分けられる。ラックの最大の利用はLPレコード盤とアルコールに溶けやすいことを利用してのニス(ワニス)であった。レコード盤の方はラックにカーボンブラックをまぜていたのであるが、この方はCD・カセットテープに全く置き換わってしまったし、ニスの方も、合成塗料に全くおされている。

しかし、私たちの身近なところでラックはまだたくさん使われている。ワックス分は蛍光灯

の口金と蛍光管の接着剤，チョコボール・アルミ箔表面などへのくっつき防止のためのコーティング，ミカン類など果物の鮮度保存のためのフルーツワックス，ヘアースプレー・マスカラなど化粧品，粘着テープ，腸で溶ける薬剤(カプセル・ピル)のエンテリックコーティング，そして，ラッカイン酸の方はあん(餡)の色づけ，かき氷のいちご，カニかまぼこの赤い色，ジュースなどの着色剤として使われている。天然着色料なので，無害とされ，人気が高いのである。

さて，ILRIはRanchiの郊外，市の中心部から東へ約9km，Namkumというところにあった。創設は1925年，現在はDelhiの農業省傘下のIndian Council of Agricultural Research(ICAR)の管轄下にある。DirectorはDr. Shравan Kumar氏，Extension, Entomology, Chemistryなどいくつかの部に分かれ，約36haの農場とラック博物館をも持ち，研究者は約30名，作業員を含めて総員350名の大きな研究所である。

もちろん，研究の主目的は1)ラックカイガラムシの養殖(Cultivation)法の研究，2)シエラックの精製・品質の改良と新しい利用・応用の研究，3)ラックカイガラムシ養殖のトレーニング・技術の普及ということであった。ベトナムから研究員を受け入れたとか，中国からの視察団もきたと，世界唯一の研究所であることを繰り返し強調していた。日本からはNHKのテレビ取材班が「赤い染料」を求めてここを訪れ，アドバイスを受けている。これは「赤と青のデュエット」として放映された。研究者では私が初めての訪問らしい。

出発前に私がだした手紙はついていて，ここへの訪問にはDelhiの許可が必要なので返事がだせなかったのだといわれたが，遠来の私に，研究所・博物館の見学を許し，シエラックの精製工場，ラックカイガラムシを養殖している山村訪問へのスケジュールをつくり，案内をつけてくれた。

インドでは，もちろん地域によって異なる

が，ラックカイガラムシは主として，ハナモツヤクノキ(*Butea monosperma* マメ科)，セイロンオーク(*Schleichera oleosa* ムクロジ科)，インドナツメ(*Ziziphus mauritiana* = *Z. jujube* クロウメドモドキ科)で養殖されている。

また，古い養殖の歴史をもつこと，ラックカイガラムシの寄主選択の広いことから，キマメ(*Cajanus cajan* マメ科)，ベンガルボダイジュ(*Ficus benghalensis* クワ科)，インドボダイジュ(*F. religiosa* クワ科)などでも養殖されている。ラックカイガラムシの方にも二つの系統 (strain)，Rangeeni (Rangini) 種とKusumi (Kushmi) 種があり，系統ごとで好ましい寄主樹木がちがひ，それから生産されるラックの品質もちがうという。

寄主樹木については，現在はマメ科の低木 *Maghonia macrophylla* を推奨していた。これは樹高せいぜい2mで，まっすぐに立ち，管理しやすいこと，植栽後2年で放虫(inoculation)でき，収量も大きいという。何よりの利点は，高所での枝落しの危険な作業のないことであろう。これを1m間隔で植栽し，その樹冠下でサトイモ(タロイモ)などの作物を栽培していた。アグロフォレストリーとしての有効な試みであると思った。もう一つ，興味を持ったのはカマバアカシア(*Acacia auriculiformis*)での養殖である。カマバアカシアは生育の早いもの，薪炭材として利用されているが，これでラックカイガラムシが養殖できれば，森林の再生と林産物生産が同時にできる。しかし，上方伸長のはっきりした樹木だけに，枝落しがたいへんかなと思った。

一個体のラックカイガラムシのラック生産量は大きいものではない。雌の産卵数は300～1,000個にも及ぶといわれるが，死亡率も高いようだ。放虫には種ラック(雌のラックカイガラムシのついた枝，Broodという)を2～3本，約250gを枝にくっつける。カイガラムシの生活史は6カ月なので，6カ月後にはくっつけた量の最大10倍，普通3倍のラックが得られる。もちろん，くっつけた種ラックも幼虫が孵化・分散

したあと回収する。

Rangeeni種で一雌あたり0.029g、Kusumi種で0.069gのラックを生産するとされるので、ラック1gにRangeeni種で35個体、Kusumi種で15個体が必要ということになる。

先の*M. macrophylla*などのブッシュタイプの樹木でhaあたり約500kg、セイロンオークやハナモツヤクノキなどの高木では250kgの収量だという。

インドでのStick lacの生産量は年変動はあるが、ほぼ16,000トン、Shellacではほぼ半分になるので、8,000トンの生産だという。そのうち3,000トンを国内で消費し、5,000トンをインドネシア、ドイツ、アメリカ合衆国、イタリア、エジプト、日本などへ輸出している。日本には岐阜に岐阜セラック、大阪に日本セラック工業などのセラックの加工・精製工場がある。

ラックカイガラムシの養殖はインドでも主として少数民族といわれる人々の村落でなされているが、その栽培法の普及・改良にはラック研究所(ILRI)の普及部(Division of Extension)とともに、DehradunにあるIndian Council of Forestry Research and Education (ICFRE)傘下のDirectorate of Lac Development(DOLD)の地域支部(Ranchiにも支所がある)があたっている。

また、Bihar州では州政府の地域開発プロジェクトとしてラック生産の振興をはかっているし、ラックの買上げと直営の精製工場の経営をしているし、CalcuttaのShellac Export Promotion Council (SEPC)でも独自に農場をもち、優良なラック品種の無料配布などでの生産の安定をはかっている。

約2週間の滞在のあとCalcuttaへの移動の前日に、インドネシア・タイでのラック生産の実情を話してくれといわれた。スライドをもっていなかったのだが、放虫にはタイでは「ルアン・クラン」、インドネシアでは「カロソ」と呼ぶ稲わら・竹かご製の筒に、種ラックを入れ

て、寄主樹木の枝につるしているのに、インドではStickをそのままひもでしばっているだけだったので、孵化幼虫の死亡率が大きいのではないかなどと指摘したところ、ぜひ、写真を送ってくれといわれた。

ラック生産で最も気になったことは、いくら多様な用途があるといっても、この先需要が十分にあるかどうかということであった。いくら生産をあげても、販売できなければ、ラック生産が目的であれ森林は維持できないし、山村社会をも崩壊させてしまう。

講演の際に、私からの質問として、このことを聞いたのだが、コーヒー豆へのコーティング(これで輸送中の品質の劣下が防げる)、あるいは、肥料や殺虫剤へのコーティング(これで持続性をもたせる)など、新しい利用法もでてきたので、生産過剰になることはなく、安定供給ができれば販路はさらに広がるといっていた。1992年の6月期の収穫量も天候不順で大きく減ったとのことであった。

歩いたのはビハール州の一部だけだが、確かに森林は少ない。まばらにはえる樹木は、いずれもその樹形からしてラックカイガラムシを放し、枝下しをしたことがわかった。薪炭にも困っているし、生活環境の保全のためにも森林の再生は急務だが、森林を維持・再生しながら、そこでラックカイガラムシを養殖して収入の得られることはありがたい。インド全域でラックカイガラムシを養殖すれば生産過剰におちいるのだろうが、現在のラックの主産地であるビハール州で、森林再生と同時にラックカイガラムシを養殖しての特産物ラックの生産はもっと勧めてもいいと思った。

しかし、効率のよいラック生産、セラックの利用・加工に、同じラック(セラック)生産国であるインドネシア、タイ、ベトナム、中国などの研究者・技術者の交流が必要であろう。

図書紹介

Jordan, C.f., J. Gajaseneni & H.Watanabe (eds.)

「Taungya: Forest Plantations with Agriculture in Southeast Asia」

C.A.B.International, Oxon, U.K.(ISBN 0-85198-801-6) pp.153

定価 £ 27.50 , ¥9,000 (1992)

第5回国際生態学会議でのシンポジウム(Taungya Agriculture in Southeast Asia: Ecologic and economic aspects)の講演をもとに編集しました。

熱帯林の消失・劣化の著しい中，この地域で森林の再生・造林は多くの場合，樹木の植栽と同時にその列間でオカボ，トウモロコシ，キャッサバなどの作物の栽培を行うタウンヤ（法）で実行されます。樹木が大きくなるまでの数年間，耕作できるという利点があります。このタウンヤ（法）の歴史，この方法が採用される社会・経済的背景，樹木と作物の競争，さらには，タイ、インドネシア，フィリピン，ネパール，インド，中国のタウンヤ法での森林再生・造林の実例を紹介しています。タウンヤ（法）に関する初めての著書であり，それも東南アジアを中心としているので，この地域での森林再生・造林をさらに進めるのに，いささかの貢献ができるものと考えています。

（京都大学農学部熱帯農学専攻 渡辺弘之）

日本熱帯生態学会第3回年次大会の案内

— 第2回の案内 — 日本熱帯生態学会第3回年次大会準備委員会

第3回年次大会は6月に鹿児島市の谷山サザンホールで開催する予定で準備が進められています。遠く南に離れてはいますが、今回はポスター発表や鹿児島大学の南方海域研究センターと共同の公開シンポジウムも予定しています。多数の会員の皆様方の参加と研究発表の場になることを期待しています。

日程

6月11日(金) 編集委員会と評議員会 14:00-18:00

6月12日(土) 総合シンポジウム 09.30-15.00

(熱帯地域の農業問題をめぐってのシンポを予定)

研究発表(ポスター) 15.00-16.00

総会 16.00-17.30

懇親会(鹿児島市内で) 18.30-

6月13日(日) 研究発表(講演形式) 09.00-12.00

(この日は昼食時を含めポスターは自由討論)

公開シンポジウム 13.00-16.30

(南太平洋地域の環境・人・文化について鹿大南海研との共同開催の予定)

会場 谷山サザンホール

〒891-01 鹿児島市上福元町4360

Tel. 0992-60-2033 Fax 67-4256

参加費 一般会員 5000(円)

学生会員 3000

当日参加 一般会員 6000

学生会員 3000

懇親会参加費 4500

講演要旨集のみ 2000

参加費等は郵便振替口座「日本熱帯生態学会」鹿児島 6-33920 に振り込んでください。

研究発表 今回は、研究発表が講演形式とポスター形式の2つになります。参加申込の時にどちらか、あるいはどちらでもよいという3つの研究発表形式での申込が出来ますので、参加申込書にも発表形式を選ぶようにしてありますが、間違わないようにしてください。「どちらでもよい」を

選択された人には事務局でプログラムを組んだ時点で、参加形式が決まりますので、どちらになったかを通知いたします。ポスター発表のつもりで出かけたなら、講演発表になっていて困ったとか、その逆だとか、違った発表形式が混在するときにはしばしば混乱が起こりますが、その様なことが起こらないように最大限の努力は致しますので、よろしく願います。講演発表は質問時間を含めて15分を予定しています。またポスター発表は、会場の構造もあり最終的な決定には至っておりませんが、1発表のスペースは縦180cm、横90cmを予定しています。1人の発表が複数のスペースを取ることも考えられますが、1主題には1スペースを基本原則に致します。

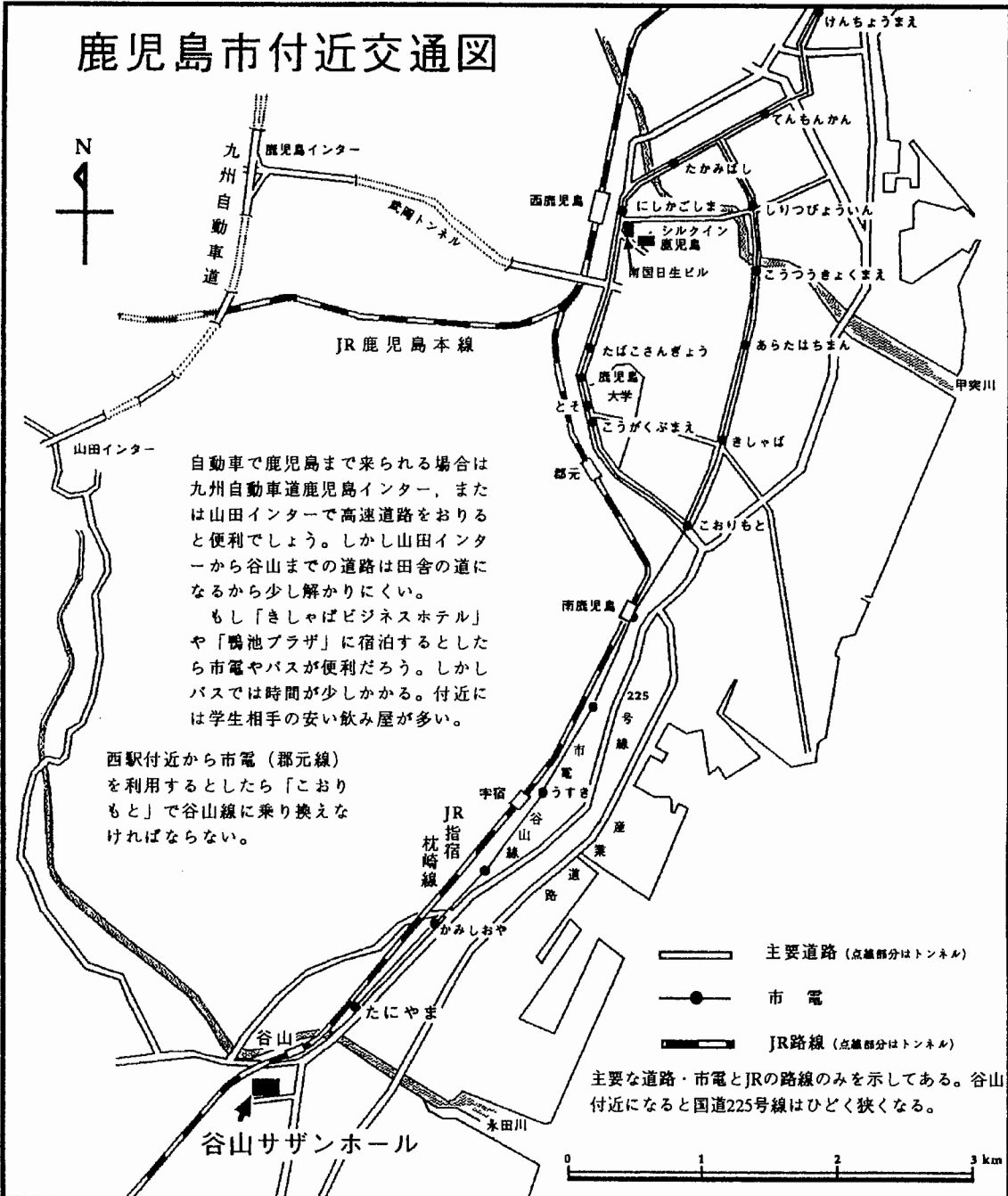
発表の締め切りは4月30日とします。

鹿児島までの交通 時間的には飛行機を使うのが便利ですが、鹿児島の溝辺空港は市内まで10分ごとに出ているリムジンバスで約1時間、1100円かかります。タクシーだと少しは時間的に短縮されますが、約1万円にもなります。JRの特急を利用すると福岡-鹿児島間はそれほど遠くはありませんが、東京から新幹線を使ってとなると飯代がかさみますから飛行機を利用するのと交通に必要な金額はほとんど変わりません。夜間の長距離バスは結構あり、比較的安く済みますが、体力がない人にはすすめられません。鹿児島はなかなか遠方ですが、ついてしまうと食事も飲み代も、安く済みます。皆様方のお越しを心からお待ち申し上げます。

鹿児島での宿泊について

東京や京都・大阪に比較すると鹿児島での宿泊料金は割安です。また、鹿児島市内の銭湯は全て温泉ですので、何処へ飛び込んでも温泉が楽しめます。大会会場のサザンホールは、市の南部にあって西鹿児島駅付近からはJR九州の谷山駅(指宿枕崎線)、市電(鹿児島にはまだ生き残っています)谷

鹿児島市付近交通図



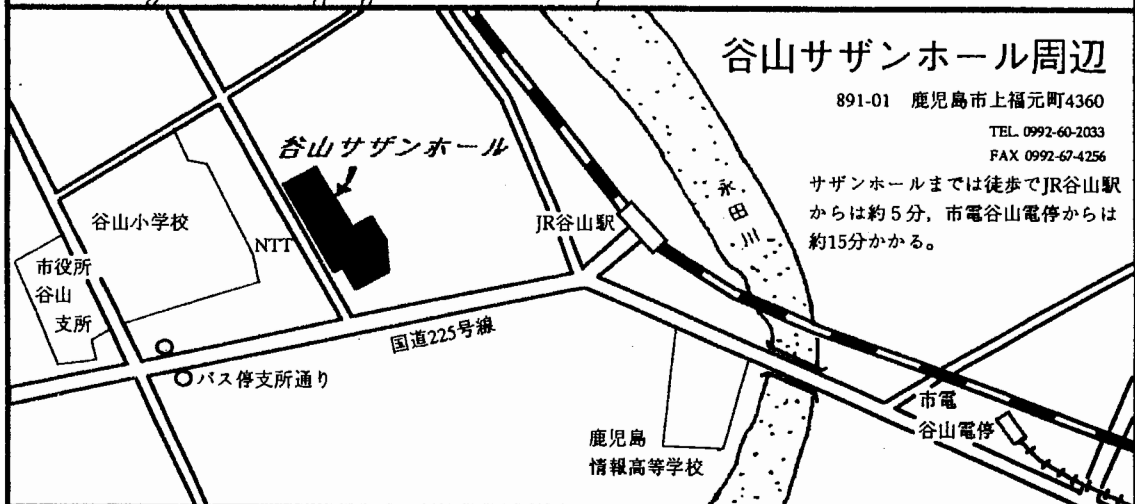
谷山サザンホール周辺

891-01 鹿児島市上福元町4360

TEL 0992-60-2033

FAX 0992-67-4256

サザンホールまでは徒歩でJR谷山駅からは約5分、市電谷山電停からは約15分かかる。



山電停(終点),あるいは市バスや鹿児島交通のバスで20~40分かかります。JR指宿枕崎線を利用するのが早くて便利でしょうが,西鹿児島駅から離れているホテルの場合は市電やバスを利用するほうが良い場合もあります。出来るだけ多くの大会参加者が夜も議論が出来ることを考えて大会事務局お勧めのホテルとして「シルクイン鹿児島」を準備しました。

シルクイン鹿児島 鹿児島市上之園町 19-30 (Phone: 0992-58-1221) 西鹿児島駅と空港特急バス乗り場に近く,便利です。屋上では天然の温泉が楽しめます。学会特別割引料金でお願いしておりますので,同レベルの他のホテルにくらべて安くなっています。しかし部屋数にかぎりがありますので,できるだけ早くお申し込みください。一般の宿泊客もふくめて満室になりしだい宿泊受付が打切りとなります。予約はホテルに直接,かならず「熱帯生態学会」と告げてしてください。

宿泊料金はS: 4500 円 (12 室), S: 4800 円 (45 室), T: 7500 円 (12 室) (いずれも税込)。利用の場合は以下の点にご注意ください。(1) 余裕をもって予約し,変更が生じたらできるだけ早く連絡してください(キャンセル料は不要です)。(2) 学会特別料金で宿泊の場合は,できるかぎり現金で支払ってください。

その他のホテル JR 西鹿児島駅の近くを中心いくつかのホテルをご紹介します。念のため各ホテルのシングル(S)とツイン(T)の最低料金をしめしておきました。これらのホテルについては,大会事務局としてとくに料金等の交渉はしておりません。

表の各ホテルはホテル名,場所,電話番号,料金(S: シングル, T: ツイン)の順序で記載されています。パークホテルやワシントンホテルクラスのホテルは他にもまだいくつもあり,東京と違い当日の申込でも大抵は宿泊が可能です。

大会に関する各種の問い合わせは:

〒890 鹿児島市郡元1-21-35 鹿児島大学理学部
生物学科(気付) 日本熱帯生態学会第3回年次

鹿児島のホテル

きしゃばビジネスホテル	荒田 2-76-13	Tel. 59-1111	S: 4500 円	T: 6500 円
KKR鹿児島敬天閣*	城山町 5-24	Tel. 25-2505	S: 4682**	T: 8456**
鴨池プラザ	鴨池 1-53-2	Tel. 51-7000	S: 5000	T: 9500
ホテル・ユニオン	西田 2 丁目 12-13	Tel. 53-5800	S: 5200	T: 9400
かごしま第一ホテル	鷹師 1 丁目 4-1	Tel. 55-7591	S: 5300	T: 9600
鹿児島サンホテル	堀江町 19-14	Tel. 25-5511	S: 5665	T: 8755
パークホテル鹿児島	中央町 15-24	Tel. 51-1100	S: 5970	T: 9990
法華クラブ鹿児島*	山之口町 3-22	Tel. 26-0011	S: 6300	T: 11000
鹿児島ワシントンホテル	山之口町 12-2	Tel. 25-6111	S: 8170	T: 16201

*朝食つき **文部省職員の場合の金額

大会事務局 堀田満,または山根正気宛てにお願いいたします。電話番号は現在は 0992-54-7141 (内4370, 4371)ですが,4月からはダイヤルインの直通電話になります。その新しい番号は0992-85-8166 (堀田), 85-8167 (山根)です。



水車小屋でコーヒーをひく女：西スマトラ州の古都 Batusangkar 近郊の小村，Sungai Tarab
でのスナップ。よく煎った豆を水車でひき，篩にかける。（1991年8月撮影）

学会事務局

〒790 松山市樽味3-5-7

愛媛大学農学部森林生態学・造林学研究室内

Tel 0899-41-4171 内283,284

口座番号（郵便振込みの場合）金沢 5-12412

加入者名 日本熱帯生態学会

年会費 正会員 8000円 学生会員 6000円

賛助会員 一口 10000円

Tropical Ecology Letters は日本熱帯生態学会のニューズレターとして年数回刊行され熱帯に関連した観察または事実を含む速報、新しい学術概念や情報の解説と議論やそれらに対する意見、学会関連分野のニュース新著や論文の紹介と批評、及び学会記事等を掲載します。投稿原稿は手書きでも良いのですが、フロッピーを付けていただくと助かります。

Tropical Ecology Letters

編集 日本熱帯生態学会編集委員会

Letters 担当：米田 健

〒582 柏原市旭ヶ丘4丁目698番1

大阪教育大学教養学科自然研究講座
Tel. 0729-76-3211(4326)

Fax. 0729-76-3273

発行日 Feb. 15 1993

印刷 株式会社 土倉事務所

〒603 京都市北区小山西花池町1-8

Tel. 075-451-4844
