

# 熱帯林生態学の最近の動向

## —第5回国際生態学会議のシンポジウムから—

荻野和彦<sup>\*1</sup>・山田 勇<sup>\*2</sup>・甲山隆司<sup>\*3</sup>

第5回国際生態学会議が、1990年8月25日から30日までのあいだ、横浜プリンスホテルで開かれた。国内・外から1,500名をこえる参加者をえて大盛会であった。会議のメインテーマは「21世紀に向かう生態学の展望と発展」であった。

国際生態学連合の会長フランク・ゴリイ教授（ジョージア大学生態学研究所長）は「この会議はワークショップや特定の研究者の会合ではなく、ひろく学界に開かれていて、あらゆる国の生態学に関心を抱く研究者、教育者はだれでも参加できる」とよびかけた。アジアではじめて開催されるということで、アジア地域に関連したシンポジウムがいくつも組織された。ちょうど生態学者の関心が、地球規模の人間活動の影響に集まっていることから、景観生態学や人間生態学のシンポジウムも開かれた。さらに地球環境問題に対して、生態学がどのような貢献ができるかを真剣に考える機会でもあった。熱帯研究が今回ほどつよい関心をもたれたことは、これまでになかったといってよい。

会議は全体会議とシンポジウムおよびポスター・セッションからなっていた。全体会議はきめられた課題について講演者を招くもので、毎朝ひとつ開かれた。シンポジウムはテーマごとに専門家集団が集まる分科会で、まる一日おこなわれるもの、午前、午後などいろいろの規模のものがあった。

この会議の開催とあわせて、8月23日国際マングローブ生態系協会の設立総会が、横浜国際会議場で常陸宮殿下ご夫妻のご来臨をえて開かれた。そのため東南アジア、太平洋諸国のマングローブ研究者たちが多数来日して、国際生態学会議に参加する機会をうることができた。また、7月22日に発足した日本熱帯生態学会もフォーラムをよびかけ、「熱帯林研究の最近の動向」について各國の研究者が熱心に討論した。吉良竜夫会長のあいさつのあと、筆者が東南アジア熱帯ではいまや生態系は積極的な修復を図らねばならないことを述べた。つづいてスミソニアン熱帯研究所のウォルダ博士、ルッピク博士、英国のウィトモア博士、オーストラリアの橋川教授らが、それぞれ研究成果にもとづいた熱帯研究の現状を総括した。熱帯研究はいまや世界中の研究者の興味と関心をひく、たいへんホットな話題になっている。

OGINO, Kazuhiko, YAMADA, Isamu & KOHYAMA, Takashi: Recent Trend in Tropical Forest Ecology—From Symposia in the V International Congress of Ecology—

\*<sup>1</sup> 愛媛大学農学部, \*<sup>2</sup> 京都大学東南アジア研究センター

\*<sup>3</sup> 鹿児島大学教育学部

以下、本誌上を借りて第5回国際生態学会議でとりあげられた、いくつかの熱帯林生態学の研究に関連するシンポジウムから三つのシンポジウムをやや詳しくふりかえり、とりまとめながら現在の熱帯林生態学研究の動向をさぐってみたい。

(荻野和彦)

## マングローブ林の生態系修復

シンポジウム「東南アジアのマングローブ生態系の管理と生態学的研究」は8月25日にひらかれた。マレーシアのゴン・ウイクン博士と筆者がシンポジウムのオーガナイザをつとめた。

オーガナイザとして注意したことは、マングローブ生態系は陸と海にまたがる複合生態系であって、その研究はいきおいマルティ・ディシプリナリなものにならざるをえないこと、東南アジアのマングローブ林はすでに危機的な状態にあって、たんなる自然生態系研究にとどまつてはおれないということであった。ふたりの一致した考え方を、ゴン博士はシンポジウム冒頭の挨拶で強調した。スピーカは日本、東南アジア、オーストラリア、インド、台湾の各地から集まつた。東南アジアのマングローブ研究は日本がイニシアティブをとるかたちで、日・タイ、日・インドネシア、日・オーストラリアなどの二国間共同研究が進められてきていた。ユネスコなどの国連機関が主導する多国間共同研究や国際的な研究交流がおこなわれてきた。そのためすでに顔なじみの友人同士が多く、国際学会の雰囲気はまことになごやかで、和氣あいあいと進められていった。わりあてられた部屋は、定員が40名ばかりのこじんまりした部屋だった。定刻をすぎたところには、100名をこえる出席者がおしよせた。途中の休憩時にテーブルを全部だしまって、椅子だけ、入れられるだけ入れたが80脚が限度だった。床にすわったりして120名程度まではなんとかはいれたが、多くのひとが部屋にはいれないまま、会場を立ち去つていった。オーガナイザとしては、うれしい悲鳴だった。

### マングローブ研究者の関心

シンポジウムの基調講演は東京農業大学名誉教授の杉二郎博士におねがいした。杉博士は東南アジアでの組織だったマングローブ研究に先鞭をつけ、東南アジアにおけるマングローブ研究の現在の隆盛を築いた。各国の研究者からマングローブ・パパとしたわれている。講演は東南アジアにおけるマングローブ研究の経緯を詳しく語り、どのように発展してきたかをあきらかにした。十年まえには、生態系としてのマングローブ研究にじゅうぶんな理解はえられなかつたけれど、努力のかいあって、日本にもマングローブ学会の設立をみるようになった。研究情報もおいおい蓄積されてきた。マングローブ研究の現状を *in situ* な野外研究と *in vitro* の実験室研究について分析し、将来、発展させるべき方向として地域研究の重要性と生態系をささえる小型動

物や微生物のやくわりの重要性を明解に示したのであった。

### 社会生態系一人間社会の影響

つづいてタイ国科学技術エネルギー省次官のサンガ・サパシ博士がたった。東南アジア諸国のマングローブ資源の開発と利用の現状を分析し、マングローブ生態系はうたがいもなく生物過程が支配するけれど、どの国においてもマングローブ林は、地域社会のあるいは国の資源政策の対象から逃れることはできない。したがって単に生物過程としてだけ理解するのではなく、社会過程としてもとらえる必要があるとのべた。

インドネシア科学院副総裁のアブリラニ・スギアルト博士はインドネシアのマングローブ林の経営管理の実態を詳しく報告した。生態系としての機能をいちぢるしく破壊された地域が多く、生態系修復が急を告げていること、特異な自然生態系に注目するだけではなく、社会組織としての人間の影響をぜひとも考慮しなければならないと訴えた。筆者が共同研究を進めてきた、タイ、インドネシア両国の方々が、異口同音に社会生態系の認識を必要とするこことを説いたのである。

### 植物生態生理的なアプローチ

マングローブ生態系は森林植生としての理解がまず必要である。横浜国立大学の宮脇昭教授は植物社会学からアプローチしたマングローブ植生の分類と整序について、これまでの成果をとりまとめて報告した。オーストラリアのバリィ・クラフ博士はマングローブ林の林冠の光合成の生態生理的種特性について実験的な研究成果を発表した。岐阜大学の小見山章博士と信州大学の只木良也教授の東南アジアのマングローブ林の一次生産力の調査結果を発表した。とくに現存量の推定にもちいる相対生長式を検討して、樹種によって同じ地域のなかでもことなった式をもちなければならないが、おなじ樹種であれば地域によるちがいはなく、世界共通の相対生長式を利用できると主張した。

### 再造林または生態系修復

タイのアプソンヌダ・シリポン女史は1988年11月南タイに発生した大規模の災害について報告した。上流部に発生した土石流が下流域にどのような被害をもたらしたか、沿岸部の漁業、マングローブ域にどのような影響をあたえたか、詳しく述べ・センシングの手法によってモニタした。

マレーシアのチャン・ハントゥク博士はベトナムのメコン・デルタで実施された、枯れ葉作戦によって荒廃した地域の、造林努力による再生の可能性についてみずから体験を語った。メコン・デルタ地帯はもともと肥沃な生産力の高い土壤条件にめぐまれているから、造林が成功する可能性は低くないとのべた。ベトナムから参加したグエン・ホアン・ティ博士はチャン博士の発表をコメントするかたちで、メコン・デルタ地域では枯れ葉作戦が実施されたにもかかわらずマングローブ林は再生可能であ

る。しかし増大する人口圧が資源を圧迫しているとのべた。ベトナム戦争による不幸な破壊の歴史から、造林努力という技術的な解決法によってすくいだす方途をもとめることは、今後も怠ってはならないだろう。

タイのチット・コンセンチャイ博士とピパット・パタナポンパイブン博士は人工群落の密度解析と実験群落の収量におよぼす栽培密度効果の研究から、マングローブ植物はかなりな密植に耐えるから、成果を造林計画に利用できるとのべた。タイのサニット・アクソンケアオ博士と東京農業大学の桧垣宮都博士は内陸の塩性土壌地域の緑化にマングローブ植物を利用する実験の報告をした。内陸の緑化には、冠水頻度のかいゾーンの樹種より冠水頻度のひくいゾーンの樹種に期待がもてるとのべた。インドネシアのスハルジョノ氏とアリィ・ブディマン博士は群落構造の調査例について報告した。

### 生態系動態

マレーシアのオン・ジンエオン博士とゴン・ウィクン博士はマングローブ林を再生させるために、養分元素の流入と、流出のしくみを定量的にとらえる必要があるとして、コンパートメント・モデルによる解析と、水質分析を併用して、両者の結果を比較検討した。つづいて台湾のチョウ・チャンフン博士とビー・チウチン博士は北東台湾のタムスウェイ河口付近のマングローブ林の二次遷移と土壤および水質の調査結果を報告した。

シンポジウムは夜にはいっても休みなくつづいた。愛媛大学の二宮生夫博士と筆者が東南アジアの各地での調査にもとづいて、マングローブ生態系は水一土一植物の相互作用系として、動的な平衡状態をもとめている。単に塩生植物として環境の塩分濃度と植物の関係だけではひろい範囲にわたるマングローブ林を理解することはできないうことをあきらかにした。インドネシアのスバギオ・スマディハルジョ博士がマングローブ林に随伴して出現する軟体動物群集について発表した。インドネシアのアリィ・ブディマン氏は、たまたま自身の博士学位の審査とかさなったために来日できなかったが、そのマングローブ林に出現する巻貝の生態に関するペーパーをロハディ博士がかわって読んだ。

### 細胞工学と組織培養

インドのスブラ・マイティ博士はマングローブ群落の解析に細胞工学の手法を導入した。スンダバンのマングローブ林造林にもちいられるさまざまな樹種の生長パターンを解析し、樹種間の得失、優劣を論じた。京都大学の西村和雄博士は、現在進行中の組織培養実験の成果を報告した。あちこちの研究者がカルス形成に成功したと主張しているが、一步すすめて組織分化にせまっていることが出席者の注目を浴びた。

午後のセッションがはじまったとき、国際マングローブ生態系協会長のスワミナタン博士が会場を訪れた。出席者に挨拶をしたあと、超満員の会場できゅうくな席をえたスワミナタン博士は熱心にペーパーに聞きいっていた。

シンポジウムは大盛況であった。発表件数は19件にもなった。一日のうちにはとうていおさまりきらない件数であった。午後の部はどうとうすこしの休みをとることもなく、8時すぎまでつづけられた。熱気溢れる会場であった。

### ポスター・セッション

シンポジウムの口頭発表とは別の会場で、ポスター・セッションが開かれていた。愛媛大学の藤間剛氏は西カリマンタンの調査から淡水生の湿地林とマングローブの境界は表面冠水する水質でなく、土壤水の塩分濃度がきめると発表した。京都大学の竹市悟己氏はマングローブ植物に特異的につく甲虫の生態について報告した。タイのピバット博士は栽培実験によるメヒルギ、フタバナヒルギ群落の植え付け密度が光合成特性、葉面積、葉の寿命におよぼす影響をしらべた。インドのムケルジー博士はスンダバンのマングローブ植生と土壤の関係について詳細な研究発表をおこなった。

以上、シンポジウムの議論があきらかにしたことば、マングローブ研究者の関心は生態系修復にむいていること、そのため生態系の生物過程の解明を基礎にしなければならないこと、技術化できるところから早急に着手しなければならないこと、そして自然システムは社会システムとの関係においてとらえなければならないことであった。

発表されたペーパーはマングローブ・シンポジウムのプロシーディングとしてとりまとめられる予定である。  
(荻野和彦)

---

## 東南アジアにおける熱帯および亜熱帯生態系

### はじめに

このシンポジウムは、東アジアから東南アジアにかけての、もっとも高い多様性と複雑な生態系をもつ熱帯林および亜熱帯林の生態系研究の現状を紹介する意味で企画され、「東アジアおよび東南アジアの森林生態系」という一連のシンポジウムシリーズのうちのひとつとして、1990年横浜の国際生態学会で開催された。

日本列島を含む東アジアから東南アジアにかけての南北の線は、地球上でもっとも湿潤な系列でつながる一帯であり、南北アメリカや、ヨーロッパからアフリカ大陸のように間に乾燥地帯を含まず、北から南まで森林が続いているのが特徴である。その中でも、もっとも未知な分野が南の森林であり、ここは現在、もっとも問題となっている部分でもある。

この企画を考えた時、私はできるだけ若い人で、しかも長期間、熱帯に滞在して、データを集めている日本と東南アジアの人々を中心に構成を考えた。それは東南アジアで長期間データを集めている人がふえているにもかかわらず、充分、そのことが世界の学会に知られないことを常々感じていたからである。

当初、15名の報告者を予定していたが、2名は出席できず、日本7名、ドイツ2名、タイ、マレーシア、インドネシアおよびアメリカ各1名という構成になった。オーガナイザは、ドイツのハンブルグ大学のブルーニヒと私である。ブルーニヒははじめ、サラワク・ブルネイのクランガス林で仕事をし、その後、南米、中国、マレーシアなどで広く熱帯林研究を続けているドイツ人で、アシュトンやウィトモアと同世代の人々である。

### 話題提供の内容

はじめにブルーニヒの教え子であるドイツのポーカーが、南中国、フィリピンおよび西アフリカの3か所における天然林と択伐林での植生の組成、構造、動態についての比較をおこなった。彼女は、樹高分布のパターンが台風や伐採などの影響だけでなく、本来の種の構成によることが大きく、種の性質の大変さや、「生態単位—エコユニット」がサクセッションの過程でいかに変化していくかを知ることの重要性を示した。

つぎのポンサック・サフルはタイ国カセツァート大学の助教授で、京大の森林生態学教室で学位をとり、現在、京都大学東南アジア研究センターの客員研究員である。彼は、タイ国の天然林や人工林の生産力の仕事を長くおこない、数多くのデータを集めている。日本からの調査隊が常に世話をやく人でもある。講演は、東北タイのサケラートの乾燥フタバガキ林の構造と動態について、長期間の調査内容を克明に紹介した。そして4つの1haプロットにおける生長や動態が、種組成、密度および優占種の性質によってそれぞれ異なることを示した。

スクリスティヨノ・スカルジョは、インドネシアでもっとも広くマンゴロープを研究している海洋学研究開発センターの研究員であり、やはり東南アジア研究センターの客員研究員である。彼は東カリマンタンのアパール自然保護地のマンゴロープの構造、リター量および生産力について報告し、リター量が20トンで、その半分を葉がしめることを中心にして言及した。特に沈澱物によるインプットの問題について討議された。

山田は、ブルネイと日本のはじめての国際協力プロジェクトに参加し、各種の熱帯林を調査してきた。ここでは、熱帯泥炭湿地林、混交フタバガキ林およびアガティス林などの階層構造を、樹冠投影図と樹冠深度をくみあわせた階層構造図で示し、森林のタイプによって、階層構造に特徴的な形態が認められることを報告した。特に*Shorea albida*の性質や遷移系列について議論があった。

大阪教育大学の米田は、マレーシア、インドネシアおよびタイで主として分解過程の仕事に長く従事してきている。熱帯多雨林の地上性の大型の材部分の動態について、パソとスマトラのウルガドウトにおける結果がのべられた。森林の現存量の10%量を材リターが占めること、パソでは生きた材の回転率が30年、枯死材が6年であり、大型リターは小型のものにくらべ、分解するのに10倍の時間を要すること、山地ではより遅くなることなどが示された。この報告について、材の内容物や樹脂に

による差など方法論の困難性が議論された。

森林総合研究所の小林は、山田と同じプロジェクトで、ブルネイに滞在した時の、混交フタバガキ林の伐採時における森林のうける損傷について、トラクター集材による伐採前後の森林の構造、微気象および土壤条件の変化などを報告した。その結果、60%以上の木が損傷をうけ、特に中、下層にあるフタバガキ科はすべて損傷をうけ、さらにその稚樹群はほとんど枯死し、トラクターによる表土の除去や圧迫が土壤条件を大きくかえた。トラクター集材の問題点が討議された。

マレーシア農科大学のアシャリ・ムクタールは、マレー半島の丘陵フタバガキ林の更新問題を長く研究している。彼は20か所の1haプロットでとった天然林と伐採後1, 6, 10および20年のデータから、最近、丘陵地帯にのびてきているマレーシアの伐採も、20年伐期でおこなえば、種組成や構造を大きく変化させることはないと述べた。

ボゴールで植物季節の研究をおこなって学位をとり、現在、カリマンタンの熱帯林研究プロジェクトに参加している沖森は、プロジェクト試験林内の、1983年の山火事跡を、被害の程度により3段階にわけ、それぞれの林分について、地上からの双眼鏡による観察と一部アルミニウムハシゴによる樹上観察による植物季節の調査をおこなっている。そして樹種ごとに異なる植物季節のパターンを示した。とりわけ、花期開始の時期が異なっても、種子落下の時期が同一時期になる現象について議論があった。

大阪市立大学の神崎は、ここ数年来、タイ国でポンサックと共同研究をおこなってきている同大学の研究グループの一員である。東北タイのサケラートの熱帯常緑季節林のモザイク構造と更新について、*Hopea ferrea* の優占する林分に2.63haのプロットをおき、Gapを調査した。その結果、5.9%の面積をGapが占め、主として主軸の折損によるものが76%で、根上りによるものが23%であった。新しいGapは古いGapの近辺もしくは、建設相の近くでできやすいことが判明し、優占種となるべき条件が討議された。

森林総合研究所北海道支所の田渕は、タイのJICAプロジェクトに参加し、トラノン県の若いマングローブの細根量についての調査報告をおこなった。最近のマングローブ研究で、根量が予想外に多いことが報告されているが、ここでは*Rhizophora apiculata* の天然林と7年から20年生の人工林をボーリング法によって調査した。その結果、深さ1mまでの直径10mm以下の細根は8~25トン/haであり、7年生のものが最大値を示した。現在の短伐期法では、マングローブの地下部の更新が困難であることが示された。

森林総合研究所関西支所の加茂は、田渕と同じプロジェクトで、タイの人工林の生産力調査をおこなった。雨の少ないラチャブリとやや雨の多いシサケットのモンスーン林地帯の樹種の生長特性をみると、季節的な生長と落葉落枝のパターンを、特に早成樹種を中心に調べた。調査樹種は*Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia auriculiformis*, *Azadirachta indica*, *Pinus kesiya*, *P. merkusii*と*P.*

*caribaea* である。年間の純生産量は広葉樹の場合、15~16トン、マツ類が19~30トンであった。季節的な生長は、雨の季節性に左右されて、広葉樹の場合は年3回生長が停止し、雨期のはじまりとともに再開するが、マツ類ではやや異なり、雨がはじまって数か月してから生長が促進される。落葉のパターンではマツ類は4月に大量に落葉するなどのデータが示され、基本的にはモンスーン林の樹種の季節生長は雨と深く関係することがわかった。養分分析の必要性などが討議された。

ブルーニヒは東南アジアにおける森林研究の多方面にわたる分野の調和的な生態系研究方法論と題して、熱帯林生態系研究の方法論の基本化と、データと情報管理のシステムの必要性について述べた。現在の熱帯林の危機的な状況に対し、科学的研究のみならず、技術的な開発や土地利用面にも関連した視野が必要である。そのためにも信用できる科学的な裏づけが必要で、これを効果的かつ迅速におこなうためにも、調和のとれた生態系研究とモニタリングを基礎にした研究ネットワークが必要である。そのためには、いくつかの専門領域だけでなく、いくつかのプロジェクトのネットワークが必要な時代になった。単純な記載から統計・相関から生長、人口学および動態系モデルに至るまで、戦略、動態、過程および現実性レベルにわけて考えることが必要であり、人類生態学の必要性も提唱した。これに対し、生態学と経済学的視点をいた社会開発、政治家の生態学への関心の重要性などのコメントが出された。

最後にハーバード大学のアシュトンは東南アジアの混交フタバガキ林で、マレーシアンユニフォーム方式が効果のない理由として考えられる更新の多様性について論じた。サラワク・ブルネイの20年間のデータをもとに、特にサラワクでもっとも樹種の多いランビルなどの例をとりあげ、リン酸の量が110~303 ppm、マグネシウムが1,500 ppmあたりが種の多様性や森林の構造が大きく変化するポイントであることを示した。そして伐採によって表層のリター層がとりのぞかれることと水分条件が更新に大へん大きくひびくことが指摘された。これに対し、クランガス林では、微生物相の活動を維持することが重要であるとの意見が述べられた。

### 総合討論とまとめ

総合討論では、熱帯多雨林の問題点を広く討議した。その中の一致した意見は、今後は社会経済学的な視野からの研究が必要であるとともに、今までの基礎的な研究方向をさらにおしすすめることが必要であるというものであった。また現在の伐採方式による更新の困難さについて、ブルドーザーによる集材をやめれば、伐出時の被害は1/3程度ですむことが指摘された。そして基本的には熱帯多雨林は再造林よりも天然更新を効果的に進めていく方向が望ましいとされた。

森林産物については、幻想をもってはいけないが十分開発の余地があること、焼畑については、長期的なレベルでの持続的になりたっていく安定性を考える必要性が確認された。また今後は搅乱された生態系の修復や再生の問題を中心に考えるべきであるという意見も強かった。そのためには各分野の研究者の参加が必要であり、そのためには研究組織を円滑に組織して、方法論の検討や情報交換のシステムを考える必要

があるということで意見の一致をみた。

以上、7時間にわたって世界各国からの熱帯林研究者の白熱した議論がつづいた。当初予定した日本人の若い研究者という点では、結局、しかるべき仕事をした時点では、皆結構な年になっていることをみとめざるをえず、より若い年代からの熱帯林研究への参加の必要性を考えた。日本の熱帯林研究の一端を紹介したことと、基本的な認識が、ふだん我々が考えていることと同じであったことを確認できたことは重要であった。今後はやはり、人類を含めた生態系調和の方向を目指すために、新しい分野を切り開いていく必要があるだろう。

なお、このシンポジウムの論文集は、今年度中に東アジアの部分もまとめて出版される予定である。

(山田 勇)

---

## 自然多雨林の動的特徴と維持機構

表記のタイトル（原題； Dynamic features of natural rainforests and their maintenance mechanisms）のもとに 1990 年 8 月 28 日に INTECOL（横浜）において開催された Peter ASHTON（ハーバード大）・田川日出夫（鹿児島大）両教授の組織によるシンポジウムについて紹介する。190 名を収容できる会場が割り振られたにもかかわらず、席のない参加者がいる活況で、私が INTECOL の会期中に覗いたなかでもたいへん盛り上がった議論が交わされたシンポジウムであった。行われた講演は以下の 11 題である（演題は筆者訳、筆頭が口演者）。

「マレーシア半島の低地フタバガキ林の動的特徴」—N. MANOKARAN（マレーシア森林研究所）；「ボルネオのフタバガキ多雨林の森林動態と希少種の維持」—R.B. PRIMACK, P. HALL（ボストン大）；「低地熱帯林の二次遷移初期における種戦略と土壤特性との関連」—S. RISWAN（ボゴール植物標本館）；「インドネシア・西スマトラの熱帯多雨林の構造と更新」—荻野和彦（愛媛大）・堀田 満・甲山隆司（鹿児島大）；「屋久島の暖温帶多雨林の林木群集の動態と維持」—甲山隆司（鹿児島大）；「屋久島の暖温帶多雨林における木本種の受粉機構」—湯本貴和（神戸大）；「ニュージーランドの多雨林の搅乱要因および維持機構としての斜面崩壊」—P.M. BLASCHKE（ニュージーランド科学技術調査局）、J. OGDEN（オークランド大）；「熱帯山地林と暖温帶多雨林の比較」—P.J. GRUBB（ケンブリッジ大）；「東アジアの緯度および標高傾度にそった多雨林の構造比較」—大沢雅彦（千葉大）；「東南アジアの森林の階層分化に及ぼす立地条件の影響の量的評価」—山倉拓夫（大阪市大）；「北西ボルネオの熱帯低地常緑林における構造と動態の関連」—P.S. ASHTON（ハーバード大）。

タイトルから推察できるように、熱帯多雨林ひとりを取り上げるのではなく、周辺の暖温帶多雨林や熱帯山地林との対比のもとに東南アジアの熱帯多雨林の動的な構造を浮き彫りにしようという企画である。おなじ熱帯多雨林といっても東南アジア熱帯

の森林は構成樹種の多様性においてはるかに中南米やアフリカのそれを凌ぐ。熱帯という従来のくくりかたでなく、地史的に関連の深い周辺地域の暖温帶多雨林と比較することによって、熱帯林の特徴を浮き彫りにし、また極端に多様なために困難となっている熱帯林の維持機構の解明の糸口を、より単純な「ひな型」としての暖温帶林の研究に求めようというのがこのシンポジウムの意図するところであった。

このシンポジウムのまとめはあらためて公表される予定であるので、ここでは私の受けた印象の記録として、長期観察に基づく動態の解明と、萌芽再生の問題について触れてみたい。

### 1. 長期調査による森林動態の解明

マレーシアのパソー (MANOKARAN)・西スマトラ (荻野)・サラワク (PRIMACK) と紹介された熱帯林動態は、いずれも永久調査区における9~25年の追跡調査の結果に基づくものである。多様な種のそれぞれの挙動を精度高く記述するためにはどうしても長期観察は不可欠である。どの調査も、複数の研究者の長期滞在と地元研究者との協力体制があって可能となった点が注目に値する。

サラワクは ASHTON 教授の設定になる調査区である。PRIMACK 博士は希少種が比較的高い侵入速度を持つという、熱帯林の種多様性に関連する興味深い事実を指摘した。特に調査区に5本以下しか出現しない希少種の動態について論究することを可能にしたのは、25年間のデータ蓄積である。余談だが、PRIMACK 夫人はサラワクの人で、彼に言わせれば大家族の協力を受けて研究ができるのが大きな利点とのことである。

西スマトラは日本隊によって10年近く観察された例である。日本の研究体制や研究助成システムは、長期滞在型の調査をしにくさせている。西スマトラの調査は、5回の別個の海外学術調査助成を核に継続してきた経緯がある。日本でも、なんとか熱帯林の長期動態の研究が保障されるような体制作りができないものだろうか。

林木集団のサイズ分布の動態は、サイズ生長、死亡、新規加入の3つの速度で表現することができる。永久調査区において、サイズ・クラスごとに一定の期間で生長、死亡速度を測定し、またセンサスの最小サイズへあらたに進界してきた個体数を数えればよい。

より単純な暖温帶多雨林から私が報告したサイズ分布動態と種間競争のシミュレーション・モデルでは、これらの速度が林木間の受光競争によってコントロールされることに注目して、より大きい個体の基底面積を競争効果の指標に用いることで森林の回復過程を復元することに成功した。競争効果によって時間とともに定常分布に収束し、種間の安定共存もサイズ分布とこの競争効果を入れることで可能となる。このモデルは、多様な熱帶多雨林の長期調査の結果を評価し、森林間のサイズ構造の違いを解析する手段として有効である。

森林には、林冠木が枯死しては後継木がそのあとを埋めるギャップ更新のサイクルだけでなく、とくに斜面地では表層の土壤が森林とともに崩壊によって流亡して、再

び二次遷移によって森林と土壤が回復するという、だいたいひと桁からふた桁長い時間スケールのサイクルも存在している。表層の更新を伴う長いサイクルは、直接の長期観察でもその実体を目の当たりにできる類のものではない。しかし、地形学的な手法を用いて表層物質の編年を行うことで、その過程を再編成することが可能である。

BLASCHKE 博士はニュージーランドの暖温帯山地多雨林で斜面崩壊と表層の齢モデルの森林構造に及ぼす影響をそのような手法で解析した結果を紹介し、種構成がこのサイクルに大きく依存していることを示した。表層物質の流亡が森林荒廃の原因として問題となりやすい熱帯林で、今後同様な表層物質の動態の定量的解析が、熱帯林の動態解明や保全に有力な手段として進められることが必要である。

## 2. 萌芽再生について

日本の照葉樹林（暖温帯多雨林）では、萌芽再生する種が多い。主要樹種であるブナ科のシイ・カシ・マテバシイ類やクスノキ科のタブノキなどいずれも高い萌芽再生能を持ち、これが自然林の再生にも、また伐採跡の二次林再生にも大きな比重を占めている。これに対して熱帯多雨林では、類縁種をみてもそうした再生はまれである。

なぜ熱帯では萌芽再生がみられないのか、この問題に解決の糸口を与える示唆的な報告が RISWAN 博士によってなされた。彼は東カリマンタンのケランガス林と低地フタバガキ林で実験的に伐採した後の二次遷移を調査し、溶脱の進んだケランガス林のポドゾル土壤ではフタバガキ林に比べて栄養塩がより深く分布することを示した（図-1）。ケランガス林では伐株からの萌芽再生がみられるが、これは深い位置にある親株の根系を利用する適応と解釈できる。

熱帯多雨林は伐採や焼き入れにあうと、しばしば表土侵食によって草原化してしまう脆いシステムであることが指摘されてきた。熱帯多雨林では、栄養塩の循環速度が速い、それに加えて栄養塩が表層に極在するため

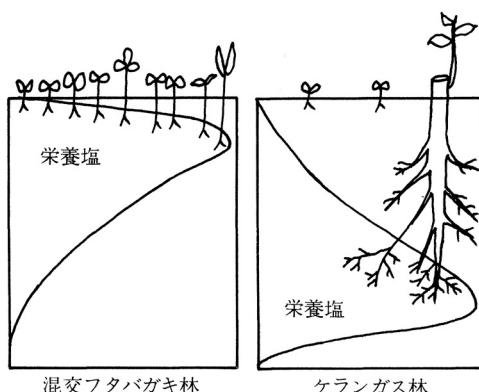


図-1 混交フタバガキ林とケランガス林における栄養塩の分布

に根が深く張らず、攪乱後の萌芽再生による森林回復がみられないことが、熱帯多雨林の脆さの原因であると言えそうである。今後の暖温帯林や熱帯山地林との対比的な調査が待たれる。

（甲山隆司）