

熱帯雨林の修復・再生研究(その1)

- インドネシアでの低地フタバガキ林の修復・再生プロジェクト -

(株) 関西総合環境センター 生物環境研究所 沖森泰行

Research on Rehabilitation and Reforestation of Tropical Rain Forests (Part 1)

- Project of Rehabilitation and Reforestation of Lowland Dipterocarp Forests in Indonesia -
Yasuyuki OKIMORI (Kansai Environmental Engineering Center Co. Ltd.)

はじめに

弊社と関西電力(株)は1990年の初めから、インドネシアとタイの研究機関と共同して熱帯林の修復・再生について研究を続けてきた。インドネシアではガジャマダ大学林学部と協力して低地フタバガキ林を対象とし、タイでは王立森林局(RFD)などと協力してマングローブ林を対象としている。本稿ではインドネシアでの実証研究を紹介し、タイでの研究成果は次号で松井直弘が紹介する。

インドネシアでの本共同研究の経緯については、以前にニューズレターNo.10(1993)で紹介した。本研究の目的は東南アジア低地における主要樹種であるフタバガキ科樹種の苗木を、それと共生する微生物キノコによって効果的に育成し、劣化した森林に生態学的手法で植林する技術を開発することである。共同研究のパートナーはガジャマダ大学林学部で、主要な調査地は島国大國インドネシアの最西端にあるスマトラ島中央部に位置するジャンピ州、州面積は日本の四国ほどである。同州の林業会社が管理する3万ヘクタールの伐採コンセッションの一部を、ガジャマダ大学林学部が1990年に教育研究林(1000ha)として林業省の認可を得たものである。

フタバガキ樹木と外生菌根菌

およそ地球上の植物は何らかの形で微生物と共生している。例えば空気中のチッ素を取り込む根粒菌(リゾビア属)がマメ科植物の根について、宿主植物にチッ素を与えその代わりに光合成産

物をもって共生しているのはその典型である。大高木となるフタバガキ科樹木の根にも様々なキノコの仲間が共生する。このキノコは「外生菌根菌」と言われ、これらは土壌中の水や水に溶けたリン、カリウム等の無機養分を宿主植物に与え、代わりに宿主植物から糖分など光合成産物をもたらしている。この菌糸にびっしりと覆われた樹木の根を「菌根」とよぶ(図1参照)。

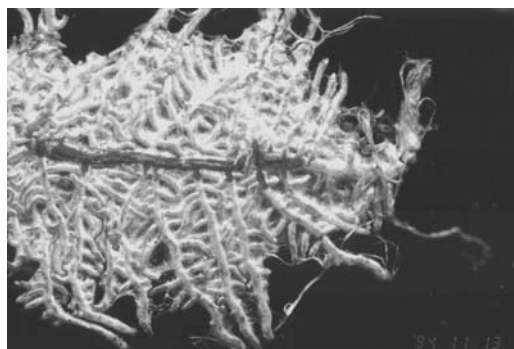


図1 フタバガキ科の苗に形成された菌根

菌根菌を利用したフタバガキの育苗

この外生菌根菌を苗に100%感染させて健全な苗を生産する技術をめざし、弊社の小川眞と菊地淳一、林学部のDr.スハルディが研究を担当した(菊地・小川1997)。外生菌根菌に感染した苗木は苗高で未感染苗の1.5-2倍程度になり、苗木の各器官を養分分析するとリンと窒素濃度が高く、フタバガキ苗の養生には外生菌根菌の感染は欠かせないと考えられた。

まず、接種に適する外生菌根菌の選別を行った。択伐林と苗畑から採取した外生菌根菌は41種で、テングタケ、イグチ、ベニタケの仲間が多く、これは日本のシイ・カシ林で見られる菌根菌相と類似していたが、苗畑ではスクレロデルマ・コラムナレ(*Scleroderma columnare*)が優占していた。これらのうち8種が分離培養可能で、成長の良いのは3種に絞られ、中でも腹菌類のスクレロデルマ・コラムナレは培地のpHが弱酸性から中性付近までの広い範囲のpHで生育し、接種に適した種類と考えられた。この種は苗畑で発生が見られたことから高温・乾燥に強い菌と考えられ、そしてこの種が唯一増殖し易かったため、このスクレロデルマ・コラムナレ(図2)を苗木の接種に利用することにした。実際の育苗事業で求められる技術は、苗畑で養生する数万本の大量の苗木に、数ヶ月以内に完全に菌根菌を感染させることであり、かつ簡便で安価な方法である。



図2 ポット苗木に発生したスクレロデルマ・コラムナレの子実体

スクレロデルマ・コラムナレを苗木に接種するため、いくつかの方法を試みた。スクレロデルマ・コラムナレの培養菌糸を炭、パーミキュライトなどに固定化し接種したが、菌根は形成されなかった。次に、胞子をポット培土に混ぜて接種すると菌根は形成されたが、大量に子実体入手し胞子を得ることは至難であり現実的ではなかった。そこで、このスクレロデルマ・コラムナレをあらかじめ感染させた苗木を全ての苗床に一定間隔で植えておき、その自然感染力を利用する母樹感染法を試みた(図3)。未感染苗のポット下部に小さな

穴をあけ、感染母樹(苗)の根と接触するようにして、1つの苗床に1000本ほど並べ遮光し散水管理すると、6ヶ月でほぼ100%感染することがわかり、苗床の土壌には菌根がびっしり形成されていた。再度、菌根を形成した多数のフタバガキ苗を分析すると、乾重と無機養分がいずれも有意に高かった。菌根を形成させることによって実用に供することができる健苗が得られたといえる。簡便で実用的な方法であるが、実際には今までそういう仕組みを適用した事業はなかった。というより、フタバガキの苗に菌根のことまで注意を払わなかったということであろう。この仕組みを確立すれば、苗畑での育苗経費の低減も可能になる。



図3 苗畑の母樹感染法 矢印が接種源の母樹になる苗木

感染苗の野外での効果と被陰樹

次のステップは、苗畑で感染した苗を野外に植栽した時に、菌根が持続し成長への効果を発揮するかである。10数haを整備し、*Shorea acuminata*, *S. macroptera*, *S. parvifolia*, *S. leprosula*など12種のフタバガキについて感染苗と未感染苗2,500本を植栽し、数年間の追跡調査を行った(図4)。感染苗は未感染苗に比べて、生存率で平均2倍高く、樹高成長で約20%増加した。成長の良い植栽苗の根を掘ってみると、真っ白い菌糸(スクレロデルマ・コラムナレ)でびっしり覆われていた。また、感染苗の菌根の形成率も高く、苗畑で感染させたスクレロデルマ・コラムナレが順調に発展しており、菌根が多いほど苗の成長が良好であることが示されたといえる。この菌は野外でも効果が高く、菌根による生存率の向上と成長の促進が認められた。健全な苗を育成して単位面積あたりの苗木数を少なくし、かつ死亡率を抑えることで苗木コストを低減させると期待される。

ただし、裸地での植栽は光が強すぎて苗木の成

長も菌根の形成も悪いため、中庸な光条件を提供する被陰樹を育てることが必要である。伐採・火入れ後に自然に繁茂する先駆樹種 *Trema cannavina* や *T. orientaris* を残したり、また二次林の一部を切り残すなどそれぞれ被陰樹として利用する方法を考えた。*Trema* は葉が小さく細いので適度な遮光をおこない、苗木の成長が最も良いのは相対照度 20% 程度であった。密生する *Trema* はシダなどの発生を抑えて 3-4 年で自然枯死していくので、被陰樹種には最適であった。そこでは *Shorea leprosula* の成長が最も良く、5 年生で平均樹高が 7.1m、平均胸高直径で 9.3cm、最大のもは樹高 10m を超えていた。続いて *S. parvifolia*、*S. macroptera* などが良好であった。

一方、被陰効果という点で植林木を利用する試験も行ってきた。スマトラ島やカリマンタン島ではこの 10 数年間に製紙パルプ生産を目的とした早成樹産業植林が急速に拡大し、統計上は 100 万ヘクタール以上植林されており、この存在を無視できない。このアカシア・マンギウム植林木を被陰にしてフタバガキ苗木を育成し、アカシア・マンギウム植林の後継樹とする考えである。この手法はすでに半島マレーシアのイポーで JICA（日本国際協力事業団）と林野庁が先駆的に実施し、成果を上げている。本プロジェクトでは、アカシア・マンギウムと同時に植えた場合や、3 年生の林間に樹下植栽したもので比較試験をしているが、まだ 2 年目で成果をみるには少し時間が必要である。



図 4 3 年生 *Shorea leprosula* の植栽列

コンセッション周辺には農民のゴムノキ農園が広がっている。このゴムノキ農園でゴムノキを被陰樹にしてフタバガキ苗木を植栽してみた。15 年生ゴムノキで樹高 20m に達するものがあり、先駆樹の *Endospermum malaccensis* や *Macaranga triloba* などと混交し相対照度は 10% 未満と暗いので、先駆樹を伐開しゴムノキだけを残してやると相対照度は平均 27% になり、先駆樹トレマを使った被陰試験で得た 20% 前後に近い照度になった。しかし、フタバガキ苗木の成長はバラツキがあり、成長の悪い苗木では菌根形成が阻害されており、どうもゴムノキの根と拮抗作用が働いている可能性もあった。他の科の樹木とフタバガキの混植には光要因だけでなく、それらがフタバガキ菌根形成に及ぼす影響など多面的にみる必要があり、弊社の大和政秀が中心となって検証している。

生態学的手法による修復、植林

ガジヤマダ大学の教育研究林は企業コンセッション内にあり広大な択伐林があるので、この択伐林のフタバガキによる修復を考えた。この分野は著者と Dr.スリヨが担当している。劣化した天然林の修復の基本は 2 つある。1 つは残存木（高木、幼稚樹）の成長や更新を促進させること、2 つ目はエンリッチメントと呼ばれる植林で、残存木（高木、幼稚樹）の個体数の不足を在来種で補うことを基本にした手法である。局所除伐やギャップ植林は、天然林で発生するギャップ更新を模擬した発想であり、人為的ギャップにより環境条件を整備し成長を促進し、更新個体を増やして生存機会を増やしてやるものである。

まず、除伐天然更新法を試みた。100m² から 1600m² の複数の区画内で、フタバガキ樹木を残して小中木を除伐した。測定対象は胸高直径 <5cm の幼樹で、個体数は約 500-1500 本/100m² であった。伐開しない閉鎖区の幼樹と比較すると、伸長成長は閉鎖区が年 14.0cm に対して除伐区が年平均 34.0cm、直径成長は閉鎖区が 0.9mm に対して除伐区が 4.4mm であった。明らかに伐開区の成長が良いのは、光条件の変化と隣接樹木との競合が減少したためであろう。光条件は、伐開前が相対照度 1-5% であったものが伐開後には 10-25% になっていた。ただし、暗い林内で延びていた樹高数メートル以上の幼樹は、細い幹であったので除伐すると隣接木からの支えがなくなって自重を支持できず傾いてしまう場合があった。

次に、上記と同様に人為的にギャップとライン状に伐開を行って、フタバガキ苗木を植栽した。

ギャップ植栽は3つのサイズ、小ギャップ(100m²)、中ギャップ(400m²)および大ギャップ(1600m²)をつくり(図5)、ライン伐開は2つのサイズ、幅5mと10mで直線上に切った。それぞれのサイズを3個(本)以上つくり、植栽密度は1x1mと2x2mの密植で行った。ギャップ形成による光条件の変化は、上記の除伐と同様であるが、ライン状の場合は直線で機械的に伐開していくので場所によって光条件はだいぶ異なる。6年間の平均樹高は、小ギャップで302cm、中ギャップで342cmおよび大ギャップで235cmになり、中ギャップが最も良く相対照度は15%程度であった。場所にもよるが、小ギャップだと3年ぐらいで周辺の林冠が伸びてきてあまりギャップとして認識できなくなり暗くなる。大ギャップだと小面積皆伐と同じで相当に明るく、半年ごとに除草をしないとシダ、先駆樹が繁茂し植栽苗木が覆われてしまう。中ギャップは伸長成長は高くやや光量が不足するため徒長気味になるが、シダや先駆樹の繁茂が抑えられる。



図5 小ギャップ内の2年生 *Shorea leprosula*

確かに除伐天然更新やギャップ植林は、試験としては効果もあり興味深いのだが、実施上は問題もある。除伐天然更新の場合の大きな問題は、労働者にフタバガキ樹種を識別できる人が少ないことである。通常的林業作業の場合は、付近の農民などを一時的に雇用するのが常で、フタバガキの高木は知っているも幼稚樹になると知らないことが多く、また、よほど丁寧に作業しないと潔くどんどん切ってしまう。ギャップをつくる場合、林内に分布するギャップを基本としてそこを整備したり拡大する作業になる。しかし、林内の現場に入ってギャップの認識が人によって千差万別であること、ギャップサイズの認識が定量的にしづらいこと、例えばギャップを設定しても広い林内で数百個に及ぶであろうギャップの位置が不規則でアクセスに時間がかかる。また、植林コス

トを考えると皆伐一斉植林のような集約的な植栽に比べて、苗木の運搬効率が悪く過重労働となりコスト高になることも考えられる。

見逃せない植栽後の保育管理

研究期間中にブッシュの伐開地や二次林、択伐林などに計80ヘクタール、88,000本(うちフタバガキ78,000本)を植栽した。初期に植栽したものはまだ8年目であるが、植栽後の管理の問題点も浮かび上がってきた。植栽後は除草、ツル切り、補植などの管理が欠かせない。せっかく植えて育った苗木も、ギャップの明るいところでは、ツルが巻き頂芽を痛めたり、ツルに引っ張られて苗木が湾曲し頂芽が伸びなくなり、結局下部から側芽が出て伸び一から出直しになる。この管理を怠ると、生存率と成長が相当に落ちる。また、場所や樹種によっては獣害で試験区が全滅したところもある。獣害にもイノシシ、シカ、サルといった野生種もあれば、付近の農家が放し飼いにしている水牛の群が植林地になだれ込む場合もあった。一部では隣接農民の火入れや盗伐による被害もある。日本の植林現場では当たり前のことであるが、植林技術は、苗木の生産や植栽時の方法だけでなく、その後の管理全体にわたって体系的でなければならないことを痛感した。

劣化した森林の回復過程

修復・再生を行う前提として、対象となる攪乱を受けた森林がどのように回復するかを調査した。まず、コンセッションの大半を占める択伐林を調査した。著者とDr.ルジマンが2haの固定地を設定し毎木調査を行い(DBH>5cm)、その後ガジャマダ大学に留学していた加藤剛君(京都大学院生)と共同して15haの大面积プロットに拡大し毎木調査(DBH>10cm)を行った(加藤1997)。インドネシアでの大面积プロットは例が少なく、期待をもった研究であり、全体は加藤剛君が現在取りまとめている。初期の2ha調査地の成果を以下に概括する。

この林分の密度はhaあたり1300から1400本(DBH>5cm)で、過去にhaあたり平均8本が伐採され大部分がフタバガキ樹木であった。森林構造をみると胸高直径80cmを越える大高木はなく、切り株や林道跡に沿って林冠ギャップが広がり、ギャップ面積は30%~40%であった。それでも胸高断面積でみると、フタバガキ科樹木が13.5%を占めており優占種であることには変わりなく、幼稚樹も同様であった。

残存した高木の成長については、当初、森林構造が疎になり林内が明るくなった分、残存高木の

肥大成長は速くなると予想した。イ林業省の過去の報告でも択伐林の残存フタバガキ樹木の直径成長は年 2cm 近いと報告があったからだ。しかし、8 年間のモニタリングをしてみると、直径 40cm 以上でも年 1cm を越える直径成長はまれであり、天然林樹木の成長と大差がなかった。胸高直径 >10cm の全樹木について胸高直径と樹高を、半島マレーシア、パソー天然林で加藤亮介氏らが伐倒調査で導き出した相対成長式 (1978) に当てはめて、地上部の現存量を推定した。初年度の 1993 年には 244.4 トンであったものが、7 年後の 2000 年には 256.7 トンに増加していた。7 年間の平均連年成長量は 1.74 トンで大きいものではない。実は 1997 年にエルニーニョ現象に起因する異常乾燥は当森林にも影響を与えており、枯死数 (DBH>10cm) をみると、1993 年から異常乾燥の 97 年までの 4 年間は平均枯死数は年 7.9 本/ha、異常乾燥の翌年の 1998 年には年 27 本/ha、その後の 2 年間は年 12.8 本/ha であった。98 年の枯死数が歴然と多く、現存量ではマイナス 11.4 トンになり林分成長量を引き下げたといえる。この 97 年を除外すると連年成長量は 3.10 トンと倍近くなる。択伐を受けた森林には、異常乾燥のように稀に発生する大規模なストレスが影響しやすいと思われ、成長量で見ると徐々に回復傾向にあるものがいったん後退する。2 歩前進、1 歩後退という感じだろうか。

更新の担い手である稚樹 (H<1.5m) の動態については、1m² のコドラートを計 200 個設定し、半年ごとに 4 年間モニタリングした。根気のいる仕事で、アトモジョ氏が熱心にやってくれた。個体数は 4 年間にほぼ 12-14 本/m² で安定的に推移し、そのうちフタバガキ科は平均して 8.0-26.4% であった。これが 1995 年の豊作年になると 22 本/m² まで一気に増加し、そのうちフタバガキ科が 62% も占めフタバガキ豊作年だったといえる。成長については、簡単に高さの相対的な成長率 (期間成長量/前期の高さ x 100) をもちいて、半年ごとに各個体を次の 4 つのカテゴリーに分けた (Margaret 1996)。「減少」<-5%、-5%<「休眠的」<5%、5%<「緩成長」<20%、20%<「早成長」。半年ごとに比較すると、「減少」と「休眠的」な個体が 60% 近く占めており、成長した個体でも「早成長」した個体は常に 10% 未満であった。おおまかに言えば、この林分の稚樹数 12-14 本/m² のうち、順調に成長しているのは 1 本程度ということになる。

森林回復の次世代を担う残存高木の成長速度も意外に小さく、将来を担う稚樹も個体数では優占種フタバガキ科が多いとはいえ伸長成長も決

して高くない、択伐林の回復速度は一般にいわれているよりも遅いのではないかと考えられた。

二次林の回復過程

放棄された二次林の種構成がどのように変わり、バイオマスがどの程度増えるのかを調べた。これには林学部のアドリヤンティ女史とアトモジョ氏が中心となってきた。教育研究林内または隣接地には多数のゴムノキ農園がある。といっても、その一つ一つは農民が 10 数ヘクタール程度所有する小規模のもので、粗放な管理であるから二次林樹種と混交し一見して二次林ともみえるのでジャングルラバーと呼ばれる農園である。これらの中に放棄されたものがあり、若齢なもの 8 年生、中齢なもの 20 年生および老齢な 70 年生を選んで継続的に毎木調査 (DBH>5cm) するとともに、実際に伐倒し重量を測定して相対成長式をつくり、地上部バイオマスを推定した。ha あたりの地上部バイオマス (乾重) は 20 年生で 97.6 トン、70 年生で 159.0 トンであった。8 年生はまだ解析中であるが、Brown & Lugo (1990) がレビューしたように、どうも 15 年から 20 年に成長速度の変曲点があるようだ。先に示した択伐林の連年成長量の 3.1 トン適用すると、現状の択伐林レベル (256.7 トン) まで回復するには最低 30 年以上はかかることになる。もちろん回復といっても樹種構成は異なる。種構成については付近の択伐林とは全く異なり、林冠構成層にフタバガキ科樹種がほとんどみあたらない。

これをアカシア-マンギウム産業植林と簡単に比較すると、スマトラ島やサラワク州 (ボルネオ島) のアカシア-マンギウム植林で 10 年ぐらいの総平均年成長量 (MAI) がおよそ 20-25m³、つまりバイオマスで 10-12 トンである。択伐林の連年成長量 3.10 トンあり (異常乾燥の時を除外した)、アカシア-マンギウム植林の 25% 程度しかないが、アカシア-マンギウムが 10 年で伐採更新されること、単純林であることを考慮すれば、炭素の貯留という点で択伐林の保全と修復は決して無視できないシンクと考えられる。択伐林、二次林と種構成やバイオマスの違いによって動物相の変化も考えられ、興味深いところで、これは京都大学院生の藤田夕希さんが 1 年間住み込んで調査しまとめている。

地下部のバイオマス

熱帯雨林における地上部バイオマスの調査は結構あるが、根を直接に測定した研究例は少なく、どの程度を推定すればよいか悩みのタネであった。そこで、実際に掘りこって計ることにした。

樹高3mの幼樹から20mの中木までのフタバガキ科 *Shorea paruvifolia* 5本を伐倒し、根を掘り取った。根の掘取り作業は大変なもので、土壌が固いのでポンプで川から汲み上げた水を根元にかけて、土壌を洗い流しながら行った。複雑に絡み合った根を仕分けるのもやっかいで、時間と労力がかかる調査を菌根の調査と併せて菊地淳一が担当した。樹高20m (DBH=16cm)の中木で全乾重が1200kg、地下部が161kgあった。他のもあわせると、地下部と地上部は非常にきれいな相関関係が得られた。地下部の全体に対する重量比は中木(樹高10-20m)が12.1%で、T/R比が6-8であった。まだ若い樹木なので単純に比較はできないが、成熟した照葉樹林のT/R比が4-5なので、熱帯雨林の根重の比は小さいと考えられる。これは樹種や樹木のサイズによっても異なるであろうから、もっとサイズの大きなものを調査したかったが、時間と労力の制約でここまでが精一杯であった。

本共同研究では、他に、炭の施用による植栽木の成長効果試験、アグロフォレストリーの適用試験による植林方法の改善や、土壌中の炭素量測定など森林生態系のCO₂貯留機能についても研究しており、植林技術に関わる問題を多面的に取り組んでいる。

共同研究の終了

本共同研究は来年3月で10年間の研究期間が終了する。フタバガキの育苗技術を確認し、植林技術としての混植法やエンリッチメント法について、また択伐林と二次林の回復過程についても多くの知見を得ることができた。ガジャマダ大学林学部からつねに10数名の研究者がこの研究プロジェクトに参加し、施設の提供など林学部から全面支援を受けることができた。9ヶ年の共同研究を実施し、多くの成果が得られたのは大学の協力のおかげである。弊社も4人の研究者を派遣するとともに、ガジャマダ大学の若い教官を招聘して研究所で実習を行うなど人の交流にも努めてきた。共同研究の成果は相互の信頼関係の上に成り立つものであることをつくづく実感した。

盗伐問題

インドネシアの森林を取り巻く環境は、この10年間で激変した。97年の経済危機、98年のスハルト政権交代以来、インドネシアの政情の激変は森林にも押し寄せており、盗伐の激増もそのひとつである。インドネシア全土での盗伐進行の現状については、佐藤雄一氏(2000)が詳述しており、スマトラ島の低地林は2005年にほぼ消失

するという世銀インドネシア事務所の推定を紹介している。我々の教育研究林があるコンセッションにも1999年から大規模に盗伐が入り、現在も止む気配がない(図6)。共同研究開始時には、このコンセッションの森林は2万ヘクタール強であったが、今はおそらく千ヘクタール程度ではないだろうか。合法的な大規模アブラヤシ園の造成も原因ではあるが、この盗伐から農民の火入れ、ゴムノキ園の造成という構図も定番である。先の世銀の2005年には低地林がなくなるという推定は実感である。



図6 盗伐で切りそろえた丸太

フタバガキは誰がどこに植林するのか？

この命題は非常に重たいものがあるが、おそらく、現場でフタバガキの植林や保全の研究調査をしている人は、誰もが最後にこの課題に向き合うことになる。先の盗伐などによるインドネシアの森林減少の実態を考えると、この命題にはインドネシアにとって切実なものがある。「誰が」とは、林業省(または公社)か、民間企業か、住民なのか。「どこに」とは、インドネシア森林利用区分の約40%を占める生産林(産業植林地を含む)か、35%を占める保護林・保安林か、それとも住民の農地での環境植林だろうか。インドネシア国で植林・保全事業を行うからには、同国の政策に合致していること、社会経済環境がそれを受け入れる状況にあることが必要であり、政策的・経済的な合意がなければフタバガキ林の再生事業は進まない。インドネシア林業省は今年、林業大臣以下人事が刷新されてからフタバガキ植林を政策の正面に掲げ始めた。フタバガキ植林は今までも政策の一部に組み込まれており、1980年代には大手の伐採コンセッションの択伐林地にエンリッチメント植林を細々と行ってはいたが、今回は産業植林コンセッションや住民林業構想にまで指導と援助を広げている。植林体制や資金、苗木の供給など事業性の具体化はこれからであるが、従来

とは異なる意気込みと切迫感が感じられる。フタバガキ植林を進めるには、少なくとも政府自体の積極姿勢が必要である。

総論は良いが、各論になると難しいのが世の常である。植林には土地（住民）問題と資金問題が深く関わる。住民との合意なくしては結局持続しないし、フタバガキのような長伐期事業では資金を回収するのに30年以上かかり投資を考える企業はない。植林や森林保全をすることが、現地住民や現地企業に「インセンティブ」を与えなければ1本たりとも植林は進まないであろう。そのインセンティブづくりを我々は考える必要がある。それは、画一的なものではなく、地域の事情で異なり、担い手（住民、企業）によっても異なり、投資や支援する側のインセンティブも多様である。

その点で、地球温暖化防止京都会議（COP3）で提唱され、先のCOP6再開会合（開催地ボン）で激論となった京都メカニズムもひとつのインセンティブである。この中で提起されたクリーン開発メカニズム（CDM）は、先進国と発展途上国が共同してCO₂の削減に取り組む事業で、カーボンクレジットを創出するものである。森林の保全や造成をCDM事業に認めるのか、森林によるCO₂の吸収をどのように定量化し長期にモニタリングするのか、住民や環境への影響をどう評価するかなど国際的議論の最中である。しかし、今まで主に製紙パルプ用の早成樹産業植林にしか資金が動かなかった植林に対して、このCDM事業は初めて環境問題として植林や保全に投資がな

されようという動きである。細部の議論は山ほどある。しかし、樹木がCO₂を吸収し光合成で炭水化物を生産し、呼吸で消費した残りを貯め込んでいるのは明らかな事実であり、紙パルプをつくるだけの森林価値ではなく、CO₂吸収という森林の基本的価値について評価されようとしている。熱帯での植林において、現地側と海外投資側の両者のインセンティブが成立する初めてのものと考える。これがフタバガキ植林推進策の一つの起爆剤になると考えても良いのではないだろうか。

引用文献

- Browns, S. and Lugo, AE. (1990) Tropical secondary forests, *Journal of Tropical Ecology* 6: 1-32
- 加藤剛 (1997) 択伐後の低地フタバガキ林における大面積研究とその背景、**熱帯林業** 38: 16-24
- Kato, R., Tadaki, Y. and Ogawa, F. (1978) Plant biomass and growth increment studies in Pasoh Forest, *Malayan Natural Journal*: 30(2), 211-224
- 菊地淳一・小川真 (1997) 共生微生物を利用したフタバガキの育苗、**熱帯林業** 38: 16-24
- Margaret J. Still (1996) Rates of mortality and growth in three groups of dipterocarp seedlings in Sabah, Malaysia, in *The Ecology of Tropical Forest Tree Seedlings* (ed. MD. Swaine), UNESCO
- 佐藤雄一 (2000) 経済危機・政変後の激動のインドネシア森林セクター、**熱帯林業** 49: 10-19

★公益信託澁澤民族学振興基金

第28回澁澤賞応募要項

平成13年5月7日

運営委員会

(委員長) 松園万亀雄 県立長崎シーボルト大学国際情報学部

小野澤正喜 筑波大学歴史・人類学系

加藤 泰建 埼玉大学教養学部

木村 秀雄 東京大学大学院総合文化研究科

栗本 英世 大阪大学大学院人間科学研究科

波平恵美子 お茶の水女子大学文教育学部

山本 真鳥 法政大学経済学部

澁澤民族学振興基金は、広く人類の文化を研究する民族学、文化人類学、社会人類学などを振興し、これらの分野の研究者、学生などの交流や連携に寄与すると共に、これらの学問の普及を図り、その国際的協力に貢献することを趣旨として設立されました。

平成14年度事業のひとつとして第28回澁澤賞の授賞対象となる業績を募集いたします。

財団法人民族学振興会は、かつて澁澤敬三氏の朝日賞受賞を記念して昭和38年に澁澤賞を設けました。澁澤民族学振興基金は、基金創設の目的にかなうものとして、この澁澤賞授与の事業を引き継ぐことになりました。澁澤賞は、若手の個人による、広く人類の文化を研究する民族学、文化人類学、社会人類学などの分野の業績(著書または論文)を公募し、受賞者には報奨金50万円を贈呈するものです。

【応募資格】

以下の2つの要件を満たす者。

- ①平成11年1月1日から平成12年12月31日までの間に、広く人類の文化を研究する民族学、文化人類学、社会人類学などの分野で刊行した、個人の業績(著書又は論文)を有すること。
- ②刊行時において、満39歳以下であること。

【応募方法】

- ①必要事項を記入した応募用紙。
- ②選考対象として提出する業績。著書(単行本)の場合は1点。論文の場合は、主論文として1点であるが、所定の期間内に刊行された関連論文があれば、さらに2点まで、副論文として同時に提出することができる。複数の著者による

単行本に著者名が明記された応募者の業績が含まれている場合、分担執筆分を単著の論文として扱う。

③学識経験者の推薦状一通。(様式は特になし。厳封されたものを被推薦者が受け取る。)

以上3種を同封して連絡先住所に送付する。募集期間は平成13年5月15日～7月15日(当日必着)。ただし、前年度の募集時に提出した応募書類で、平成11年1月1日より12月31日の間に刊行した業績については、今回応募書類の提出がない場合も審査の対象となる。しかし、該当者から新しい応募書類の提出があった場合はこの限りではない。

【選考方法】

- ①運営委員会が委嘱した澁澤賞選考委員会が選考にあたる。
- ②選考結果に基づいて運営委員会が受賞者を決定する。

【授賞式】

①授賞式は、第36回日本民族学会研究大会の場で行う。

※応募用紙は、A4版封筒に返信先住所氏名を書き、160円切手を貼ったものを同封して、連絡先住所に送り請求するか、または当基金のホームページ、<http://www.t3.rimor.jp/~hoya>からファイルの形でダウンロードする。

※連絡・問い合わせ先：〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目4番3号
東洋信託銀行リテール業務部
担当 大部・水谷 tel 03-3218-0718

(注)第26回以前の澁澤賞からの変更点は、主に以下の4点となります。

- ・公募に対して応募(自薦)したものから選考すること。
- ・授賞対象は、日本民族学会会員に限らず、同分野の業績を有するすべての人となること。
- ・毎年、過去2年を対象に選考が行われること。
- ・報奨金額が50万円となること。

ワークショップ助成のお知らせ

日本熱帯生態学会では、先の総会に提案したように2001年度事業計画としてワークショップの開催を助成します。ワークショップの開催を希望される方は、(1)ワークショップ名称、(2)主催者と連絡先、(3)趣旨と概要、(4)支出計画をとりまとめ、10月末までに事務局宛お申込下さい。形式は自由です。お申込が多数の場合、幹事会で事前審査のうえ、評議員会に諮って決定されます。念のため。

★TROPICS 第1～10巻揃特別価格販売のお知らせ★

会員 20,000円 (通常価格40,500円)

学生会員 10,000円 (通常価格40,500円)

非会員 40,000円 (通常価格81,000円)

特別価格期間：2001年6月18日～2002年6月17日

申込先：日本熱帯生態学会事務局 (FAX:011-706-4864, Email:jasteadm@agr.hokudai.ac.jp)

購入希望の方は、下記の購入申込書に記入の上FAXで送られるか、または必要事項(氏名、会員種別、所属、電話、Email、TROPICS送付先)をEmailで連絡くだされば、TROPICSと併せて振込用紙をお送りいたします。なお、通常のバックナンバー購入も随時受け付けております。1号当たり会員1,000円(Vol. 10 No. 1のみ1,500円)、非会員2,000円(Vol. 10 No. 1のみ3,000円)です。

参考(10巻までの特集号の内容)

Vol. 1 No. 2/3 「今熱帯研究は何を目指すか」

Vol. 2 No. 2 「熱帯におけるバイオダイバーシティの諸問題」

Vol. 3 No. 1 「熱帯環境と人々の暮らし」

Vol. 4 No. 4 「熱帯林の樹上で暮らす生物達」

Vol. 5 No. 3/4 「熱帯高地の人と暮らし」

Vol. 6 No. 3 「熱帯低湿地の人と自然—アジア・太平洋地域—」

Vol. 6 No. 4 「世界の常緑湿潤林生態系と人との共生—世界自然遺産屋久島から—」

Vol. 8 No. 1/2 「熱帯の人々の自然観—アジア、アフリカ、太平洋地域—」

Vol. 9 No. 1 「ボルネオの自然と人間」

Vol. 10 No. 1 「琉球列島(南西諸島)—島嶼型動物相の適応放散と絶滅の舞台—」

Vol. 10 No. 3 「インドネシアの昆虫多様性」

TROPICS全10巻特別価格購入申込書

氏名： _____ 会員種別： _____

所属： _____

電話： _____ Email： _____

TROPICS送付先： _____

第5回日本熱帯生態学会「吉良賞」 特別賞を松井光瑤氏が，奨励賞を増永二之氏が受賞

第5回日本熱帯生態学会「吉良賞」受賞者として，特別賞に大日本山林会名誉会長の松井光瑤氏が，奨励賞に島根大学生物資源科学部講師の増永二之氏が選ばれ，東京都立大学で開催された第11回年次大会において授賞式および受賞講演が行われました。受賞理由は以下の通りです。

松井光瑤氏は，昭和22年に林業試験場に勤めて以来，一貫して森林科学の発展に貢献して来ました。昭和56年に林業試験場退官した後，大日本山林会副会長，会長を歴任し，この間，熱帯林研究のコーディネーターとして，我が国の熱帯研究の発展に尽くした。とりわけ，熱帯農業研究センターと国際協力事業団を通しての熱帯農業研究の開始に際して尽力したことは特筆に値する。このようなコーディネーターとしての貢献のみならず，国際協力事業団において林業に関わる全体の支援委員会の委員長として，また，海外プロジェクト技術協力支援の国内委員長として果たした役割や，国際林業研究センターの設立に果たした役割は極めて大きい。さらに，タイ・マレーシアにおける科学技術協定締結や，科学技術庁が始めて行った森林調査観

測研究のプロジェクト立ち上げに寄与し，プロジェクトの専門委員長を務めた。このような研究・技術の総括としての活躍は，「吉良賞」特別賞に値するものである。

増永二之氏は，多年にわたりインドネシア西スマトラ州に設置された生態調査プロットにおける地道な現地調査と実験室での丹念な分析によって，熱帯林の樹木の栄養特性と立地土壌の養分環境の関係の究明に携わってきた。600個体を超える樹木の葉や樹皮などの植物体とそれらの立地をなす土壌の分析結果とを対比しながら，樹木の栄養特性が種の多様性に劣らず多様であることを明らかにした。これまで，熱帯林の樹木多様性については，多くの仮説が展開されてきており，その一つに土壌の養分仮説がある。しかし，熱帯における樹木と土壌の関係を検討したデータは少なく，増永氏の植物体と土壌の分析結果は今後の研究のための重要な基礎データを提供している。またこの種の研究を行うためのデータの採集方法についても今後の標準を与えている。氏の研究が将来さらに発展し，アジア熱帯林の種多様性の成立機構解明に寄与することが期待される。

事務局通信

★日本熱帯生態学会第11回年次大会 総会議事承認についてお願い

会長 荻野和彦

日本熱帯生態学会第11回年次大会は2001年6月15日から17日まで，東京都立大学において開催され，94名の参加を得て無事終了いたしました。

6月16日の総会では，まず事務局の移転について報告され，その後2000年度事業報告，2000年

度会計報告，2001年度事業計画(案)，2001年度予算(案)が討議され，それぞれ承認されました。この他に，第5回日本熱帯生態学会「吉良賞」受賞者，新幹事等の紹介，編集委員会報告，第12回年次大会の開催地などが報告されました。

ただし，この総会は規約の定めた定員数を満たしておらず，改めて会員各位に諮らなければなりません。各内容についてご異議，ご意見などがありましたら，2001年10月末日までに事務局のほうへご回報下さい。連絡のない場合は原

案のまま承認いただけたものとさせていただきます。

I. 2000年度事業報告

1. 研究会、研究発表会の開催
 - (1) 第9回年次大会の開催

2000年6月16日(金)から18日(日)島根大学
参加者：85名 研究発表：39件
2. 定期、不定期出版物の刊行
 - (1) 会誌 (TROPICS) の発行

第9巻第4号：2000年5月発行 86pp.
第10巻第1号：2000年5月発行 242pp.
第10巻第2号：2000年12月発行 70pp.
第10巻第3号：2001年3月発行 196pp.
第10巻第4号：2001年3月発行 116pp.
 - (2) ニューズレターの発行

No. 39：2000年6月5日発行 14pp.
No. 40：2000年10月5日発行 20pp.
No. 41：2000年11月25日発行 12pp.
No. 42：2001年2月28日発行 16pp.
3. 吉良賞の選考
 - (1) 特別賞 神足勝浩氏
 - (2) 奨励賞 大山修一氏
4. 内外の関係諸機関、関連学会との交流
 - (1) The New York Botanical Gardenとの図書交換を2000年度より開始する。交換雑誌は Economic Botany
5. その他
 - (1) 会員登録状況 (2001年3月31日現在。括弧内は2000年3月31日からの変動)

正会員	404名	(-1名)
外国人会員	29名	(-2名)
学生会員	65名	(+3名)
機関会員	5団体	(+0団体)
賛助会員	7団体	(+1団体)
 - (2) 第10回総会の開催

2000年6月17日(土) 島根大学
1999年度事業報告, 1999年度会計報告, 2000年度事業計画(案), 2000年度会計予算(案)が仮承認された。同内容については、ニューズレターNo. 40(2000年10月5日発行)に掲載し、学会員の最終的な承認を得た(2000年10月31日)。
 - (3) 第10回編集委員会の開催

2000年6月16日(金) 島根大学
 - (4) 第11回評議員会の開催

2000年6月16日(金) 島根大学
役員選挙結果の報告, 監事と幹事の承認, 吉良賞授賞者の決定, 吉良賞選考委員の選出, 第10回総会の議題について, 他。

(5) 幹事会の開催

- 第31回 2000年6月10日(土) 京都大学
監事と幹事会の構成, 役員選挙結果, 吉良賞選考結果, 第10回年次大会の準備状況, 1999年度会計決算, 2000年度予算案, 他。
- 第32回 2000年11月18日(土) 京都大学
会計状況, 事務局移転, 第11回年次大会の準備状況, 他。
- 第33回 2001年1月26日(土) 京都大学
学会誌編集状況, 第11回年次大会シンポジウム, 他。
- 第34回 2001年3月3日(土) 京都大学
第11回年次大会とシンポジウム, 事務局移転, 他。

II. 2000年度会計報告

一般会計	予算額	決算額
1. 収入の部合計	6,660,554	6,374,504
(1) 会費		
正会員	3,300,000	3,106,953
学生会員	400,000	259,700
機関会員	64,000	80,000
賛助会員	1,000,000	800,000
(2) 雑収入	1,000,000	1,231,297
利息		812
バックナンバー売上		120,000
年次大会収入		204,485
特集号出版収入		600,000
寄付		300,000
その他		6,000
(3) 前年度繰越金	396,554	396,554
(4) 特別会計より繰入	500,000	500,000
2. 支出の部合計	6,660,554	6,374,504
(1) 運営費		
印刷費	35,000	54,810
消耗品費	20,000	16,657
通信運搬費	900,000	1,086,973
会合費	10,000	0
旅費	400,000	185,000
賃金	200,000	200,335
事務局移転費	400,000	7,800
(2) 事業費		
年次大会	200,000	200,000
ワークショップ	200,000	0
(3) 出版費		
印刷費	3,550,000	3,520,175
編集費	620,000	601,473
(4) 雑費	50,000	80,725

(5) 予備費	75,554	0
(6) 次年度繰越金	0	420,556

特別会計	予算額	決算額
1. 収入の部合計	5,731,230	5,725,707
(1) 前年度繰越金	5,721,230	5,721,230
(2) 利息収入	10,000	4,477
2. 支出の部合計	5,731,230	5,725,707
(1) 吉良賞副賞	450,000	450,000
(2) 一般会計繰入	500,000	500,000
(3) 次年度繰越金	4,781,230	4,775,707

Ⅲ. 2001年度事業計画(案)

- 研究会、研究発表会の開催
 - (1) 第11回年次大会の開催
2001年6月15日(金)～17日(日)
東京都立大学
大会会長：可知直毅
 - (2) ワークショップの開催
- 定期・不定期出版物の刊行
 - (1) 会誌(TROPICS)の発行 第11巻第1～4号
 - (2) ニュースレターの発行 No. 43～46
 - (3) モノグラフの発行 No. 2
- 評議員会の開催
第12回：2001年6月15日
- 編集委員会の開催
第11回：2001年6月15日
- 幹事会の開催
第35回：2001年6月8日
- 吉良賞の選考
 - (1) 特別賞 松井光瑠氏
 - (2) 奨励賞 増永二之氏
- 内外の関係諸機関、関連学会との交流
- 第7期役員選挙
- 名簿の発行
- その他

Ⅳ. 2001年度予算(案)

一般会計	予算額
1. 収入の部合計	6,360,556
(1) 会費	
正会員	3,184,000
学生会員	408,000
機関会員	128,000
賛助会員	800,000
(2) 雑収入	1,120,000
(利息)	
(バックナンバー売上)	
(年次大会収入)	

(特集号出版収入)	
(寄付)	
(その他)	
(3) 前年度繰越金	420,556
(4) 特別会計より繰入	300,000
2. 支出の部合計	6,360,556
(1) 運営費	
印刷費	25,000
消耗品費	20,000
通信運搬費	100,000
会合費	7,000
旅費	200,000
貸金	300,000
事務所移転費	100,000
(2) 事業費	
年次大会	200,000
ワークショップ	200,000
(3) 出版費	
印刷費	3,400,000
編集費	600,000
通信費	900,000
(4) 雑費	556
(5) 役員選挙費用	150,000
(6) 予備費	158,000
(7) 次年度繰越金	0

特別会計	予算額
1. 収入の部合計	4,779,707
(1) 前年度繰越金	4,775,707
(2) 利息収入	4,000
2. 支出の部合計	4,779,707
(1) 吉良賞副賞	450,000
(2) 一般会計繰入	300,000
(3) 次年度繰越金	4,029,707

Ⅴ. 新幹事などの紹介

会長が監事、編集委員長、幹事長、事務局幹事を下記のように指名し、評議委員会において承認された。

監事	大島誠一	武田清博
編集委員長	堀田 満(編集幹事を兼務)	
次期編集委員長	大崎 満	
幹事長	岩熊敏夫(庶務幹事を兼務)	
広報幹事	鈴木邦雄	
次期編集幹事	信濃卓郎	
財務幹事	岩坪五郎	小林紀之
総務幹事	阿部健一	小林繁男
	田中耕司	野間直彦
	古川昭雄	