

ブラジリアマゾン地域の造林研究を巡る話題

内 田 敏 博

筆者は、1995年8月から1998年5月にかけて、国際協力事業団のプロジェクト方式技術協力事業である「ブラジリアマゾン森林研究計画」に長期専門家として派遣された。与えられた課題である「荒廃地回復」を進めるため、現地試験林において種子及び苗木試験、さらに小規模な試験植林活動に従事した。日本が組織的にアマゾン地域の森林に関与し、研究活動を行ったのは本プロジェクトが初めてと思われることから、本活動の概要、試験の結果、また現地の造林に関するトピック等についてとりまとめた。今後のアマゾン地域での林業技術協力や研究活動の参考になればと思う。

1. プロジェクトの経緯と概要

アマゾンの森林といえば、世界地図では不気味に緑で濃くぬられていて、一歩森林に踏み入れると大蛇や猛獣が襲い、ジャングルは暗く、また川に行けば古代魚が竿先に踊るなどと想像される方もおられると思う。実は私もそのように思った節もあるのだが、アマゾンの森林の大半を占める「テハ・フィルム」（堅い土の意）と呼ぶ台地林（雨季に川に沈まない土地）は、それほどの大木があるわけではなく、また下草や灌木も少なく、笹や蔓類に覆われた急傾斜の日本の森林よりはるかに歩きやすい森林という印象である。プロジェクトの当初は、苗畑用の種子を捜して林内を毎日のように歩き回ったが、セリンゲイラ（ゴム採取人の意）という甲高い鳥の鳴き声を頭上に聞きながら湿度の高い樹冠下を歩くことはさして苦痛でもない。時に出会う赤いサンゴヘビや、種子を拾い上げるときに樹木の根元に潜むジャララッカという毒蛇に注意を払うこと以外は、危ない動物とも遭遇することも少ないのが実際である。

UCHIDA, Toshihiro : Topics Related to Reafforestation Research in Brazilian Amazon

林野庁企画課（元 JICA 派遣専門家）

一方、やはり種の多様性はみごとで、種子を採取して歩いても、母樹はあちこちに離散していて、また種類も多く、マテイロという山の案内人なしでは、研究者といえど樹種の判別、種子の採取はできない。

さて、プロジェクトのカウンターパート機関は、ブラジル国立アマゾン研究所 (INPA) という機関である。当研究所はアマゾン地域の生態から農林業、医療、民族学等にわたる広範な研究組織を持ち、ヨーロッパやアメリカ等の先進国との共同研究プロジェクトを進めたり、あるいはチリやペルーなど南米諸国の研修生を受け入れている、研究者 250 名を有する代表的なアマゾンの総合研究機関である。

当プロジェクトは、この INPA の熱帯林業部をベースとして、① リモートセンシング、② 天然林管理、③ 荒廃地回復の 3 つのテーマを設定し、それぞれの研究活動を有機的に結びつけることによって、アマゾン熱帯雨林の保全と持続的開発に資する知見を得ようとするものである。筆者らが担当した荒廃地回復分野においても、森林土壌、種子、苗木生理、遺伝子の保全等の下位課題があり、フィールドから実験室まで広範な活動範囲を持っていた。

筆者のプロジェクトにおける役割の詳細は明確ではなく、もとより熱帯林に関して十分な経験を持っていなかったこと、また本プロジェクト自体が準備フェーズ的な性格を有していたこともあって、とりあえず手を出せるものとして種子採取や発芽、苗木試験、試験植林など、何でもできるものはやってみた。3 年間の限られた期間であり、その間にプロジェクトの設計や苗畑の建設等を行わなければならない、毎日苗畑やフィールドに出て、夜はデータ整理をする生活が続いたが、日本では得られない楽しい経験をすることができた。以下に試験の結果を含めて当地で行ったことをまとめる。

2. 種 子

(1) 種子の採取

アマゾンに到着して半年ほどは生活準備や苗畑の建設、カウンターパート(カウンターリサーチャー)達との議論等であっという間に過ぎてしまったが、苗畑が形を見せ始めた頃から種子を集め始めた。INPA の研究者達は大学生を指導する先生であり、自ら山に入って種子を集めるようなことはしない。また我々は日本から研究(勉強)をしに来たと思われており、案内ぐらいはたまにしてもらえるが、学生+α 程度しか面倒は見てくれないというのが当初の印象であった。従って、はじめのうちは自分の試験に使える種子を集めるため、現

地の研究サイトにいるマテイロをつかまえて、片言のポルトガル語で案内を頼み同行を願うしかなかった。しかし、「それじゃあ、明日の午後に来いよ。俺が案内してやる」という力強い言葉を信用して行ってみると、そこには誰もいないということもしばしばであった。これは特に悪気があってのことではなく、「マナウス人（ブラジル人）の余裕」と呼ばれる現象である。通常こんなことに文句を言うマナウスの人はいない。しかし何度か通ううちに、こいつはほんとに種子が欲しいんだということがわかればしめたもの。行けば気軽に一緒にいてくれるし、種子の豊凶の情報もわかってくる。プロジェクトが進むにつれ、直接種子を採取することは少なくなり、JICAで雇った作業員に種子採取を継続して担当させたが、筆者も時々あちこちに出かけて種子を自分で集めた。自分で集めることで、種子に関する情報も含め、樹種分布など、アマゾンに関する多くの情報を得ることができるような気がする。

さて、このようにして集めた種子は、記録したもので32科71属108種に及んだ。母樹数は367本であり、1種あたり平均で3本しかない。図1に採取した母樹の本数ごとの樹種数を示した。1本しか母樹がなかったものが50種以上になっており、半分以上の種はただ1本の母樹しか確認されなかったことになる。また樹種は確認できても、結実していない種もあり、種の多様性と種子採取の困難性がこれから理解されると思う。図2に3年間にわたる月別の採取種子数を示した。種子は年中と言って良いほどいつでもみられるが、大型の種子を持つものは3月から5月の雨季後半に落下しているようで、またマメ科等

の堅果は8月から10月の乾季を中心としていたようである。

なお、12月から2月にかけて採取数が少ないのは作業員等の休暇によって採取活動が少なかったことによっている。一方種子の結実の連年性について表1をみると、採取した108種の内2年連続して採取したものは18種のみ、3年連続種は3種のみになった。採種は任意に行われており、作業員の都合もあって3年間満度に継続されていない

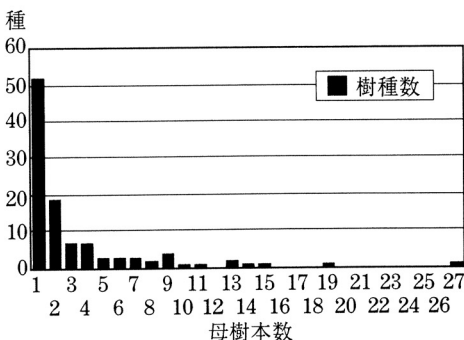


図1 母樹本数別種数：母樹本数が10本以上の樹種は、大半が採種林の造成を目的として意識的に母樹を探したもの、又は人工林から採取したものである。

ので正確な値ではないが、毎年連続して結実する種はかなり少ないのではないかと推定される。実際、苗畑で取り扱った種でも、翌年繰り返し試験を実施しようとしたところ結実しなかったものもいくつかあった。一方 *Carapa guianensis* 等結実時期が不定で、年中結実しているような樹種もあった。

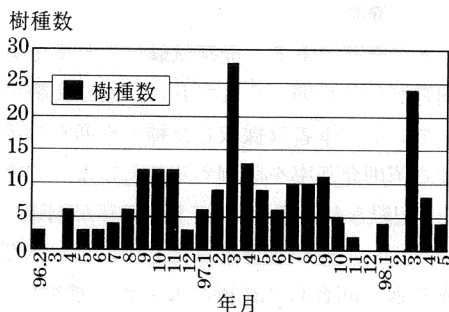


図 2 月別採取樹種数

種子の採取方法は、ほとんどが地上からの拾い上げであり、一部風散布種子や鳥によって種子がついばまれてしまう種子等は木登りでとった。木登りはロープや梯子、またリング状の器具を使うこともできるが、通常当地のマテイロ達は、ペコーニャという滑り止めのただの布の輪を用い、両足先をそれに通して樹幹を挟んで登っていく。樹上に数時間いて、そこから枝落とし用の柄のついたカッターを使って、種子のついた枝を落とす方式が一般的な手段である。

また別の取り組みとして種子の結実量を調べようと、プラスチックネットと針金で1m直径の種子トラップを作り、PVCパイプで地上50cmの高さに固定した。マテイロの話ではプラスチックネットの上には動物は登らないので、種子が持って行かれることはないということであった。しかし、トラップ上に落ちた種子に小動物の噛み跡があったことから、高さを1m以上に固定したり、枝からつるしたり、中央に種子の落ち込みを作ったりしたが、夜中にクチアやクーラなどの小動物が落ちた種子を巡って大饗宴を開くようで、落ちた種子には噛まれたり持って行かれたりした痕跡が多くあった。種子の結実量の把握にはまだまだ工夫が必要という結果になった。

表 1 種子採取の連年性

連年性	採取の期間	短期 (3か月以内)	長期 (4か月以上)	不定期	長期・ 不定期	計
1年のみ採取		82	5	0	0	87
2年採取		10	3	4	2	18
3年連続採取		0	1	2	0	3

注 1: 全体数は 32 科 71 属 108 種である。

注 2: 不定期とは採取時期が年によって全く異なる樹種である。

(2) 発芽

さて発芽である。発芽試験はこれまで実験室で温度条件の違いによる発芽性向等がかなり調べられており、また実際の苗畑での発芽データもかなり蓄積されている。筆者は採取した種子を通常の苗畑作業の一環として播き付け、いわゆる苗畑発芽率を計測することによって育苗作業としてのデータの把握を試みた。記録された発芽は37種。発芽が困難な樹種では温湯処理や硫酸処理等を行い、また、量がまとまったものには一定期間保存後の発芽試験も行っており、繰り返し回数は131回に及んだ。標準的には50粒×4回繰り返し、数が少なかったものや大型種子は条件に応じて数を減らして発芽をカウントした。

発芽の特徴としては、種によって多様性が大きく、速やかに発芽するもの、2か月以上かかるもの、熱湯や硫酸処理が有効なもの、発芽力がすぐ消失するもの、2年間ほどは発芽力を持続させるものなどいろいろのパターンが現れた。

多くの種子は採取後しばらく経つとほとんど発芽力を失っており、一部の種子 (*Dinizia excelsa*, *Peltogyne paniculata*, *Ochroma lagopus*, *Cariniana micrantha*, *Jacaranda copaia*, *Parkia multijuga*) のみ1年以上発芽力を維持していた。また、ある種は、実験室の定温条件ではまったく発芽しなかったが、苗畑では昼夜の温度変化が作用してか、3か月後位に発芽を始めたものがあった。特に大型の含水率の大きい種子は発芽に相当の時間を要したが、未熟胚によるものと想定された。

3. 苗木試験と樹種特性

(1) 光環境と更新戦略、苗木生産技術

アマゾンの森林を歩くと、ある日突然風景が変わったり、歩き慣れた歩道を見失って迷ってしまうことがある。樹木の倒壊が頻繁に起こっていて、新しいギャップが常に発生しているためである。倒壊は大径木だけではなく、直径が30 cmほどの木にも頻繁に起こっている。倒れた木を観察するとほとんどが芯腐れである。またランドサットデータから、数km²に及ぶ大きなギャップ(局地的な強風によると考えられているが)も見いだされるといわれる。これらのギャップ内には、光環境の変化によって新たな世代交代が始まっている。また暗い閉鎖林内にも、数多くの発芽や幼樹が確認される。これらの光環境に応じた樹木特性が、アマゾンの森林を形作る大きな因子となっていると想像される。

苗木の光試験は、苗木の生産テクニックを見出すと同時に、他の環境因子をコントロールすることにより、樹種それぞれが光に対して本来持っている更新

と成長戦略を明らかにする目的で行ったものである。

プロジェクトでの試験で結果が得られたものは11種。光環境は相対照度で30, 50, 70, 100%を設定し、一部樹種については更に暗い条件を見るために5%, 10%の条件を追加した。図3に、特徴的な傾向を示した4樹種の相対照度に応じた樹高、根の乾重、全乾重及び相対成長率(RGR)の変化を示した。これらの結果と成長の観察からみて、ややこじつけながら光環境に対する以下のような戦略を想定した。

① *Jacaranda copaia* は風によって運ばれる翼のついた軽い種子を有し、新しいギャップ等開放地に集団で見られる樹種である。この樹種は暗くなるにつ

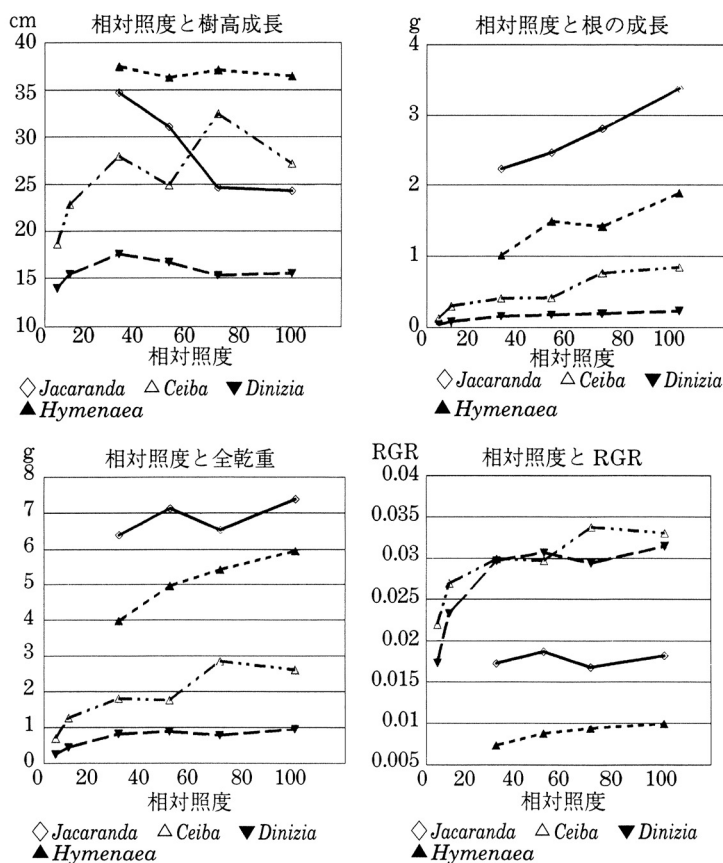


図3 相対照度と各樹種の成長特性

れ（相対照度 30% まで）いわゆる樹高の徒長現象を示し、一方、全乾重と相対成長率に大きな変化は見られないという特徴を示した。

いわゆるギャップ内では他の草本や木本樹種との初期競争に勝つことが生存の重要なポイントである。当該樹種は相対照度 30% 程度までの明るい光環境下で樹高成長を増大させることにより、ギャップ等開放地での生存競争に有利性を持っているのではないと思われる。

② *Hymenaea courbaril* は殻に入った重たい種子を持っており、天然林内に散在するいわゆるクライマックスと考えられる樹種である。この樹種は相対照度 30% までの環境下では樹高成長にほとんど違いが見られず、どの条件下でも 40 日ほどの期間で種子に蓄えていたと思われる栄養で一気に 40 cm ほどの樹高に達している。一方、重量成長では暗い環境になるにつれて次第に成長が抑制されている。相対成長率は他に比して小さい。

天然林の林冠下では、40 cm 程度の樹高に達すれば他の地表植生との競合も少なくなり、光の最小の必要量を満足し、また、その段階に達すればそれ以上大きくのびても光環境の変化は小さいことから、樹高をいわずらに伸ばしてもあまり有効ではない。これらの樹種はとりあえず一定の樹高を確保し、その後はその地点の光環境に応じてそれなりに成長を抑制して、上木の倒壊によって林冠が開くのを待つという戦略をもっているのではないかと考えられる。

③ *Ceiba pentandra* は綿のついた軽い種子を有し、それは風に乗って 100 m 近くまで飛散すると思われる。相対照度 30% までは樹高、総重量、相対成長率を漸減させ、30% 以下では急激に減少する。①の *Jacaranda copaia* 以上に明るい環境を好む樹種のように、相対照度 100% 近いところで最大の樹高、重量成長を示し、他の草本類との競合の少ない最大の光環境で急激に成長する樹種のようなのである。

④ *Dinizia excelsa* は天然林内で突出した樹高を有し、40 m から 50 m ほどに達している。集団では生育しないようで、ha に 1, 2 本程度分布している。種子は 30 cm 以上の大きな鞘に入った 1 cm 程度の堅い豆で、数年に 1 度大豊作となる。樹高成長は強い光環境下で抑制されたようであり、30% 程度の光環境下までは重量成長にも変化が小さい。小さなギャップ等や、暗い環境下にも適応した性質を持っていると思われる。

この種子は堅い殻に入っていて、発芽には硫酸等による処理が必要なこと、数年間は発芽力を維持することから、土中に埋もれていわゆる Seed bank を形成し、上木が倒れた時の何かのチャンスに更新をするのではないか、その時

の適応する光環境が 30% 程度ではないかと想像する。

他の樹種の中には①から④までの樹種と同様の傾向を示すものもあったが、試験の条件コントロールの難しさや、試験期間の設定がまちまちであったこともあり、明確な傾向の見られなかった樹種もあった。この種の試験は、今後天然林内の分布等と結びつけながら継続して実施するとさらに興味ある結果が得られるのではないか。

一方、苗木の生産テクニックに関しては、ほとんどの樹種で被陰下に置いた苗は根元直径や根の重量が小さく、形状高（樹高/根元直径）や T/R 率が大きくなり、苗木の形質が落ちる傾向があった。従って、根が活着する移植後、半月程で被陰を取り除き、根の発達を促すことが苗木生産技術としては適切で、根系の発達は荒廃地等の環境下での植林のためにも望ましいと考えられた。

(2) 栄養と苗木の成長

アマゾンの森林土壌は表面の落葉をさっと足で払えば、いわゆる赤土か砂地が出てくるように、栄養的に極めて貧困で、このような土壌において植物がどのような成長をしているのか関心があった。とりあえず肥料に対する苗木の反応を 12 種ほどで試験をしてみた。当初は鶏糞と化学肥料を組み合わせた試験を行ったが、試験を進めるうちに鶏糞が苗木の成長に良い影響をおよぼしていないと思われたため、化学肥料のみを使った成長比較試験を行った。図 4 にそれぞれの試験における全乾重の比較を示した。樹種間の比較において以下のようないくつかのパターンを示している。

- ① 種子が小さく、風によって種子を散布する *Ceiba pentandra*, *Jacaranda copaia* は、肥料に対する反応が極めて大きかった。肥料は苗の移植後 2 週間ほどで施用したが、数日の内に葉の色、成長に変化が現れ、総重量で 5 倍から 10 倍の差が生じた。これらの樹種は種子を風に乘せて遠くまで飛ばし、成長は養分を種子が落ちた地点の偶然の状況に頼っているであろう。
- ② *Hymenaea courbaril*, *Cariniana micrantha*, *Swartzia polyphylla*, *Peltogyne paniculata* は①に比べると大型の種子を有し、成熟林に分布するが、これらの樹種は肥料に対する反応が極めて小さいか全く認められなかった。またこれらのうち *Hymenaea courbaril*, *Cariniana micrantha* は 2 か月ほどで 40 cm から 50 cm ほどの樹高に達したが、他の 2 樹種は 20 cm 程度の樹高にしか達しなかった。これらの樹種が成熟林の中でどのような成長戦略を持っているのか明らかではないが、初期

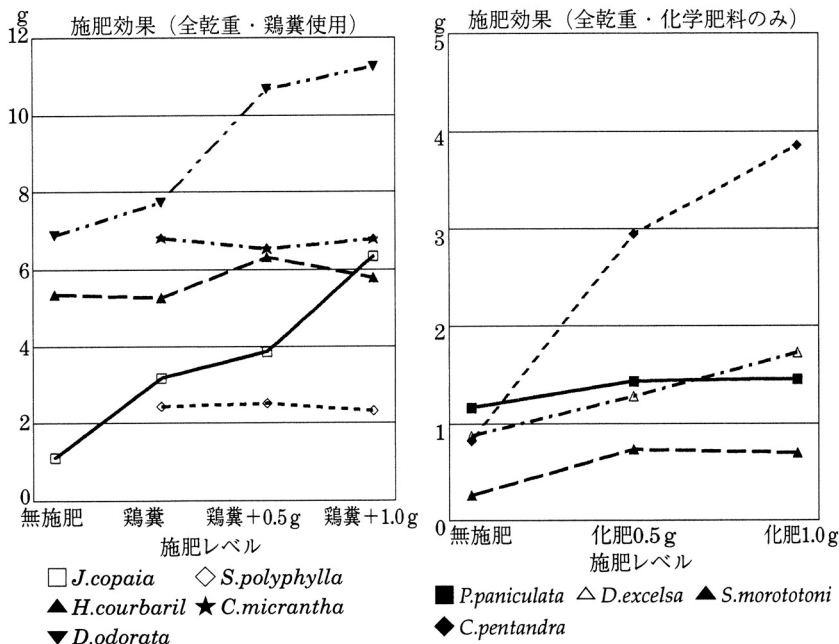


図 4 各樹種の施肥効果（全乾重）

成長が早い前者の2樹種は、被陰試験の結果でも述べたように、種子内に持っている養分を十分に使って、光の補償点まで樹高を速やかに伸ばすという戦略を持っているのではないだろうか。

- ③ 他の樹種は中庸な成長をみせているが、種子の大きさや樹種の分布等に特徴的な共通点は見いだせない。今後これらの樹種の種子の散布、分布特性等を詳細に分析することにより養分に対する戦略が明らかになるかもしれない。

INPAには20年をこえた試験植林地があるが、砂地に植えられた植林地の成長は相当劣っている。経済的に成り立つ植林のためには、土地を選ぶことはもちろん、何らかの形で養分を補給していくことが必要かもしれない。なお、観察においては、根粒菌が着いた樹種は確認されなかった。

(3) その他の試験など

その他、生産技術的な試験として、ポットサイズの試験、籾殻燐炭を混ぜたポット土壌の改良試験を行った。

ポット試験は大小のポットを用いて苗木の成長比較を単純に行ったものであ

る。アマゾン地域は大きな種子の樹木が多いため、一般に苗木生産は大きなポットを用いているが、実際の作業効率を確保するためには小さいポットの方が良いことから、小さいポットでの成長抑制の程度を検証した。結果は大きなポットが根、全体の成長が良いもの、ほとんど変わらないもの等様々であった。

穀殻燐炭の混入による土壌試験は、水をやりすぎると根腐れを起こしてしまうポット土壌の物理性の改良のために行ったものであるが、土壌に化学的な作用を及ぼしたのか、2、3日雨が降らないとコンクリート状に固まり、灌水をしても水が表面を流れるだけになってしまい、概して成績は良くなかった。苗畑の生産技術はまだ確立したものではなく、これらの試験は苗畑を運営していく上で今後さらに続けていく必要がある。

また、苗畑試験の過程で、いくつかの樹種に病気が発生している。葉が落ちたり、茎の途中が黒ずんで折れてしまったり、症状はいろいろあった。さらに播種した苗が葉切りアリに一晚ですっかり切られてしまい、思わず笑ってしまったこともあった。今後、当地で試験や苗木生産を実施する方はこれらの問題を考慮しておく必要がある。

4. 試験植林

「アマゾンに木を植える」というのが、筆者がアマゾンに派遣されることが決まった時からのひとつの夢であった。結果的に3年目の雨季、帰国直前にいくつかの樹種をほんの500本ほど植えることができた。2か月ほどして、活着を確認したが、90%以上は着いていた。心残りでもあり、恐縮したが、残られたプロジェクトリーダーに管理をお願いした。現在成長を開始しているのか、草に埋もれたのか、あるいは葉切りアリに食われたか、いずれにしても大変苦労されていると思う。日本人移住者の牧場跡地を借りての作業であり、牛が入りこまないために作業員と一緒に柵を作り、そして植え穴を掘り、苗木を植え、土をかぶせた。反省点としては、ここでの造林は機械で耕耘するのが唯一の方法だと思う。手掘りでは時間だけかかって、また雑草の繁茂、アリの攻撃等問題が多いのではないかと思う。幸い傾斜も最大20°程度であり、機械力で草本類の除去や耕耘を行った方が良いと思う。植栽した樹種は *Acosmium nitens*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Copaifera multijuga*, *Dinizia excelsa*, *Dipteryx odorata*, *D. polyphylla*, *Hymenaea courbaril*, *Parkia pendula*, *Peltogyne paniculata*, *Swartzia polyphylla* (以上マメ科), *Calophyllum brasiliense*, *Cariniana micrantha*, *Ceiba pentandra*, *Jacaranda copaia*,

Ochroma lagopus, *Schefflera morototoni*, *Simaruba amara*, *Tapirira guianensis* などである。

5. アマゾンの森林のゆくえ（おわりにかえて）

ランドサットでみるアマゾンの森林の中央部は道路も通じておらず、まだまだ人の手も入っていないように見える。しかしながら、川沿いの雨季に水没する森林（バルゼアと称する）では、乾季に有用樹を伐り、雨季に増水した川を利用して出材しているといわれ、このバルゼアに特有の一部の樹種は遺伝子が失われようとしているとも聞く。目に見えない森林の荒廃である。また、1997年には約半年ほどマナウス市内で一日6時間に及ぶ計画停電が行われた。これは、上流の発電所のダムの水不足が大きな原因であった。また乾季にはマナウス市、ホンドニアの州都ポルトベリョ、アクレ州の州都ヒオブランコなどでインドネシアと同じく山焼き、山火事の煙が充満し、飛行機が降りられないこともあった。更に、北のホライマ州では続いた乾季のために山火事が発生し、数か月も火が消えなかった。これらは数量的に証明は難しいかもしれないが、アマゾンの森林が少しずつその環境を変えている証左ではないかとも思う。これらの問題が、当プロジェクトで進展したりモートセンシング等の技術でもっとクリアになること、そして世界に警鐘をならしてくれることを願う。

さて、最後に植林に関するトピックとして、アマゾン川の下流、パラ州の州都ベレン近郊で行われている植林活動について述べておきたい。ブラジルには多くの日本人の方が移住しているが、ベレンから南へ200 kmに位置するトメアスはアマゾン最大の入植地域である。ブラジルの植林面積は全国で600万 ha となっているが、アマゾン地域はわずか22 ha、これも少数の例外を除いて外資企業による外来種のパルプ造林であり、郷土樹種による植林はINPA等の試験機関や移住日本人によって行われたわずかなものしかみられない。企業のパルプ造林は成績が悪く、撤退した企業も多いと聞いている。

トメアスに移住した日本人は、現地にあう果樹、樹木を探して、世界各地から種子を導入し、また郷土樹種も多く植え付けてきた。日本のテレビでも時々紹介されているが、いろいろな作物で失敗を重ね、ついに現地にあったジュート麻を見つけだし、さらに胡椒栽培やカカオで栄えたが、その胡椒もフザリウム菌によって衰退し、現在残った方々はカカオ、パッションフルーツ、ヤシ等の作物で生計を立てている。山田（1998）によると、現在残っている植林地で50種以上を数えており、植林総本数34万5千本、年代も古いものは1991年植

えのものもある。主なものは、ゴム (*Hevea brasiliensis*), フレイジョー (*Cordia goeldiana*), アンジローバ (*Carapa guianensis*), マホガニー (*Swietenia macrophylla*) 等となっている。山田によってこれらの植林木は、所有者ごと、樹種ごとにすべて樹高と胸高直径、本数が調査されており、アマゾンでの植林に関する貴重なデータとなっているが、現在このトメアス地域でにわかに植林熱が高まっている。それは、現在残っているゴム園や果樹園は数年しか経営として持たないことから、後継者不足と相まって手間のかからない林業樹種を果樹の跡に植えようとしているものである。現在の状況は、果樹園に残った栄養分によってマホガニーやチークその他の初期成長はかなりよく、成功への期待が高まっている。

一方、ベレンの日系企業エイダイは、自社の合板原料とする目的で、パリカ (*Schizolobium amazonicum*) の植林を年間 250 ha のペースで進めており、すでに 1,000 ha 以上の植林を終えている。パリカはマメ科の早生樹で、バルサと同程度の成長量を持っており、4 年前に筆者が訪れたときに植えられたばかりであったものはすでに 10 m を越す樹高を持ち、18 年で合板原料として利用できることが期待されている。これはこれまで使っていたビローラ (*Virola surinamensis*) が、政府の方針で伐採、輸出が制限されたことから、これに変わる安定した原木の確保のために行っているものである。目標は年間 500 ha の植林であるが、自社以外に日本人移住者にも植林を期待している。実際の植林地は枝が伸びないことから間伐、枝打ち等は必要がなく、5 m 間隔以上で植えられ、その間にマホガニー等を植えたり、現在では陸稲やトウモロコシを植えて、自社の食堂に使っているなど、担当している日本人の技師らしい興味ある取り組みをしている。牧場跡地植林であるので、機械で残った牧草 (キクユという根が非常に強い牧草) をはがし、パークで作った堆肥を根元に施し、栄養不足をカバーしている。また、豚を放牧したり、生態系の回復を図ることによって、病気の害等を防ごうという考えを持って進められている。

現在進められている植林は、面積としては広いアマゾンの中でまだほんの点状のものであるが、牧場開発とそれに伴って広大な荒廃地を残してきたアマゾンの粗放な土地利用、それがひいてはアマゾンの森林の回復不可能な破壊につながることを想像すれば、植林による土地の集約的利用は、天然林の持続的な活用と相まってアマゾンの保全につながっていくものと期待している。

筆者が勤務したプロジェクトは、まだ 3 年の期間を経たのみであり、今後 5 年間の第 2 フェーズにつながって行くこととなった。アマゾナス州の人口の 8

割近くは、現在免税特典によって外国企業等が集中する州都マナウスに住み、工業・商業関係で生計を立てている。残りは漁業と、ほんの川沿いだけ成立する農業と、生産性の極めて低い牧場である。いずれこれらの人口が工業の環境の変化（ブラジルは一晩でそのような政策の変化があり得る）によって職を失い、森林に出ていったとき、アマゾンの森林はどのようなになるのであろう。残された森林をいかに息長く使っていくか、これらを解明するための研究への期待は今まさに高まっている。

図書紹介

◎南洋材（新訂増補） 須藤彰司著 A5版 543pp. 地球社，東京，1998.12 刊定価 4,500 円（税別）

本書は昭和 45 年（1970 年）に出された同名の書の改訂増補版である。当時南洋材の輸入は増加の一途をたどり、樹種やその利用法に関してかなりの混乱が市場に生じていた。それに対処すべく出版されたのが「南洋材」の原版であり、関係方面から大いに重宝がられた。その構成を簡単に述べると、扱われているのはウリノキ科（Alangiaceae）からクマツヅラ科（Verbenaceae）にいたる 67 科の南洋材で、科の学名のアルファベット順に配列されている。各科の中はさらに学名の属を見出しとし、それに属する樹種の国または地域毎の現地名、属単位の木材の性質及び用途が強度のデータなども含めて記載されている。また随所に木材の顕微鏡写真、樹木や乾燥標本の写真が挿入されている。

さて、今回出された新版の主な改訂点は、まず本文 82 ページ（参考文献，索引も入れると 103 ページ）にわたる増補で、旧版当時ほとんど知られていなかったパプアニューギニア，ソロモン，フィジーなどの樹種や早生造林樹種が追加され、また一部の属については新しい知見に基づいた記載が加えられた。次に目立つのは、かなり多くの写真（とくに顕微鏡写真）がよりよいものと新しく入れ替えられていることである。ただし、今回の改訂は元の「南洋材」の印刷原版が利用されたため、増補部分は巻末にまとめられ、写真の入れ替えも元と同じ場所に同大のものが用いられている。近年南洋材の輸入は最盛期（最高は昭和 48 年の 2,250 万 m³）にくらべて著しく減少し、平成 8 年には 665 万 m³ となっている。しかし、製品の形での輸入は増加しており、樹種もますます多様化している。その意味から本書は依然として南洋材を扱う者にとって座右の書として欠かせないものと思う。

（緒方 健）