

Ⅲ－４ 環境教育

Ⅲ－４－１ 環境教育の目的と本質

1972年6月ストックホルムで開催された国連人間環境会議の総括「人間環境宣言」の「教育」で、環境教育は「環境問題について若い世代と成人に対する教育－恵まれない人々に十分に配慮して行うものとして一個人、企業および地域社会の環境を保護向上するよう、その考え方を啓発し、責任ある行動をとるための基盤を広げるのに必須のものである。」(外務省、1991)とされている。

この宣言の勧告を受けて、1975年セルビア共和国の首都ベオグラードでの環境教育政府間会議の準備会合が開催された。この会合で、環境教育の目的は「環境問題に関心を持ち、現在および将来においても、その解決に参加する人々を育てること」であるとされた。

このような環境教育の目的を達成するためには環境に対する「感性」或いは「感受性」を持つ人を育てることである。環境教育では教科書や学校で教えられて「知る」ことより、自然を見てその中に何かを「感じる」ことが重要であり、そのことを身につけることが本質である。そして、このことは、喫煙する大人が、その吸殻を、無意識に路上にポイと捨てたり、自分の食べた物の袋や飲んだ飲み物のカンのポイ捨てをするような人間の身勝手な無意識な行動の悪影響を、自然を含めた生活の場に投げかけないようにすることと一致するのではなかろうか。

Ⅲ－４－２ 幼児期の蝶が環境教育の出発点

環境教育の本質と出発点は「知る」ことで得た意識的行動からではなく、「幼児の豊かな感性」を育てることから始まる無意識な行動が基本であろう。広辞苑によると「感性とは、外界の刺激に応じた感覚・知覚を生ずる感覚器官の感受性」と記されている。では、「外界の刺激に応じた感覚・知覚」に根ざした「幼児の豊かな感性」は、どのように育て、無意識な行動に結びつけることができるだろうか。

幼児が草や木、そこに群がる蝶などの昆虫の動き、小鳥の囀りや姿をじっと見、そして聞くとき、幼児の心には嬉しさや感動が芽生え一つの世界が開けるであろう。いわゆる「感性の誕生」である。幼児が両親とともに、また、幼稚園児や小学生低学年が先生に連れられて、森林があり、魚が泳ぐ池のある公園に出かけ、田畑や野原を見て歩くのは、まさに「感性の育成」である。また、これらのことは無意識に自然を愛する心を生み出すであろう。これは植物図鑑や動物図鑑からでは育たない。生きた自然の観察のみが与えてくれ、育ててくれるのである。

Ⅲ－４－３ 環境教育の段階的コース

- ① 幼児と幼稚園児の「感性」の育成段階。
- ② 森に共生を学ぶ。

- a) 小学生低学年 昆虫と花、鳥と種子散布など。
 - b) 小学生高学年～中学生 森林の仕組みと共生を学ぶ。
- ③ 人間の在り方も含めて、地球温暖化とCO₂の関係および地球環境の未来を考える。

参考文献

外務省国際連合局経済課地球環境室編：地球環境問題宣言集、1991

阿部 治：「持続可能な社会をめざした教育」へ、BIO City 10号、2-17、1997

川嶋 直：環境教育キャンプ、岡島 成行編著「自然との共生をめざして」、316-326、1994

IV. 国際協力によるアマゾン環境保全活動

1990年代に入って、アマゾン地帯の森林破壊に国際的な懸念が高まると、「アマゾン熱帯雨林の保全」に向けての世界的な取組みが開始された。1990年にヒューストン・サミットで提案され、91年12月合意された「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム(Pilot Program to Conserve the Brazilian Rain Forest—略称 PPG7)である。PPG7は、ブラジル政府が原案を作成し、世銀の調整のもとに援助国との合意形成を経て実施されていることから、「アマゾン熱帯雨林保全」への取組みに係るブラジル及び世界のコンセンサスとなっている。また、PPG7は、森林保全分野で世界最大規模の国際協力プログラムとしても注目される事業である。従って、同地帯での国際協力事業は PPG7 の事業内容とその現状を十分に把握した上で取り組む必要がある。

一方、アマゾン地帯では多くの援助機関や NGO も環境保全活動を活発に進めている。このため、本章ではアマゾンの森林破壊の現況を概観し、PPG7 の事業内容、現状及び課題を整理する。また、PPG7 と関連づけて他の援助機関及び NGO の活動の特徴を紹介する¹。さらに PPG7 との関連で今後の日本の協力の方向性についても触れてみたい。

IV-1 アマゾンの現況と PPG7

アマゾン地帯の森林は現存する世界最大の熱帯林でその分布は8ヶ国に及ぶ。面積は隣接諸国まで含めると約600万平方キロに及び、ブラジル国内だけでも約400万平方キロ(日本の約11倍)²もある。ブラジル国内の熱帯林だけで世界の熱帯林の1/3を占める。この森林生態系における生物種の多様性は世界でも類を見ない貴重な天然資源となっている。

植物種のみをとっても、常緑広葉の高木を主とする密林で、1ha 当たり数百種という多様性を最大の特徴としている。同時に昆虫類(250万種)、魚類(2000種)、鳥類(950種)などを中心に多様な生物相を保持しており、アマゾン熱帯林地帯は遺伝資源の宝庫といわれる。

また、広大なアマゾン地帯には、地形・土壌・植生等の自然条件の相違により、多様なタイプの森林生態系(23の Eco-region)が認められている。

しかし、こうした貴重なブラジル・アマゾン熱帯雨林は、毎年平均約5,000万立米が伐採され、1997年までに消失した累計面積は53万2千平方キロ³にも及ぶ。ただし、こうした森林破壊はアマゾン地帯全体で均一に生じている訳ではない。アマゾン地帯の各州(8州)政府が採用する開発戦略も大きく異なる。マトグロッソ州、ロトニオ州、マラニオン州では大型農畜産開発モデルを採用している。特にマトグロッソ州は大豆生産に力点を置く(現州知事は世界最大の大豆生産者であるブライロ・マジール氏である)。アマゾン地帯の東部に位置するパラ州は、製材業、大規模畜産業、鉱業が盛んである。アマゾナス州は自由貿易港(ZFM)を中心に工業を重視し、将来はハイテク産業の興隆を目指している。このため同州の森林の保存率はパラ州と比較してかなり高い。また、アクル州とアマパ州は森林保全策を重視した開発モデルを採用している。

¹ 援助機関及び NGO によるアマゾン地帯での具体的な活動内容については、本報告書第2部で紹介する。

² ブラジルの「法定アマゾン地帯」の面積は約500万平方キロ(国土の60%)を占めるが、この中にはセード地帯も含まれている。即ち、「法定アマゾン地帯」イコール「アマゾン熱帯降雨林」とはなっていない点に注意を要する。

³ 国立宇宙研究所 INPE の「ブラジルアマゾン森林監視プロジェクト(PRODES)」による。用地転用によって完全に森林被覆の失われた面積であり、劣化林等は含まれていない。

このように、アマゾン地帯の開発政策は決して均一ではなく、生態的、経済的、社会的、政治的に多様なサブ・アマゾンが存在し、現在では、アマゾン全域に適用できる唯一の(または支配的な)開発モデルはないと言えよう。そして、それぞれの地域では多くの社会グループ (social group)⁴が存在し、それぞれが開発の目的を異にし、時に補完関係を保ち、時に敵対関係を生みながらダイナミックな展開を演じている。

近年、アマゾン森林保全政策が強化され、また PPG7 等⁵の森林保全活動が積極的に行われているが、それでも森林伐採に十分な歯止めはかかっている。

IV-1-1 PPG7 (第1フェーズ)の概要、実績と課題

ブラジル政府は、急速に進むアマゾン熱帯林の破壊を抑制すべく、1990年に同地帯での農牧業プロジェクトの税制等優遇措置を廃止した。併せて、アマゾン熱帯林資源保全に向けた最大でかつ本格的なアクションである PPG7 を開始した。世銀が調整機関となって進めるこのプログラムは、①先進国、国際機関及びブラジル政府が一丸となって取り組む最初の大規模な環境保護活動であること、②地方政府、公共団体及び地域住民により環境施策を実施する参加型のプログラムであること等から、斬新で画期的な事業と見なされている。

PPG7 は現在も実施中であり 2003 年末には終了する予定であるが、現在、2004 年度から第 2 フェーズを開始すべくブラジル政府内でその計画が準備されている。

ここでは、まず PPG7 (第 1 フェーズ)の概要、実績及び課題を要約して紹介しよう。

<PPG7 の概要⁶>

PPG7 の概要をまとめると以下の通りである(計画詳細は別添 1 を参照)。

- (A)経緯：1990年ヒューストン・サミットにてドイツのコール首相が提唱。91年のロンドン・サミットを経て、同年12月G7及びEUにより正式プログラムとして承認。準備期間を経て1992年よりプロジェクトの策定作業が開始された。
- (B)目的：①熱帯林の環境保全と開発の両立、②膨大な遺伝資源の保護、③アマゾン地帯が排出する温室効果が発生を軽減、④地球環境問題解決にあたって先進国と途上国が国際協力を行う実例を提示すること。
- (C)プログラムの構成：次の5つの分野から構成され、全体で27のコンポーネントが設定されている。①研究と実証分野、②デモンストレーション・プロジェクト、③採取保護林、④天然林資源管理、⑤先住民保護
- (D)実施方法：新しいパートナーシップの方法を採用。世銀がブラジル政府、援助国、NGO等との調整機関となっている。ブラジル側の担当機関は環境省アマゾン調整局。

⁴ 主要な社会グループとして PPG7 の IAG(後述)は、企業家(大規模農家を含む)、政府、政治家、NGO、軍部、農民(伝統的な採取農業者、インディオ、小規模入植農家等)の 6 グループをあげている。

⁵ その他、主要なものとして「アマゾン保護地域計画(Amazon Region Protected Areas Program-ARPA)」がある。これは、カルドゾ大統領のコミットメント(1998年4月29日表明)に基づき、2012年までにアマゾン地域の保護地域面積割合を約10%以上まで増加させる伯政府イニシアチブのプロジェクト。PPG7 との関係については別添 6 を参照。

⁶ 在伯日本大使館松本書記官提供資料(2002.1)、「ラテンアメリカの環境と開発」(西沢利栄)、「アマゾン地域森林保全・荒廃地植林対策調査結果資料」(1999.6)等を参考。

PPG7 はブラジル熱帯林が抱える各種問題の一律的な解決を期待するものではなく、森林の保全策と持続可能な地域開発方式を探り、その成果に基づいてブラジル連邦政府、州政府、地方公共団体などが環境施策を実施することを期待する内容となっている。

(E) 資金：「熱帯雨林信託基金(RFT)」58.25 百万ドル、「コファイナンス(ブラジル政府及び援助国資金)」2001.3. 現在契約済み額 173.13 百万ドル。未契約額を含む総額は 329.6 百万ドル (この内、独の負担額が 44.6%と突出している。日本は 2.2%)。

(F) 現状：27 コポーネントの内、2000 年末迄に終了したコポーネント 6 件、実施中のコポーネント 12 件、計画中的コポーネント 9 件となっている。なお、現在の PPG7 の実施期間 5 年 (当初計画では 3 年) であったが、多くのプロジェクトが終了していないことから現在も継続中である。なお、2003 年は PPG7 第 2 フェーズへの移行期間とも位置づけられている。

<PPG7 の成果>

PPG7 は事業に遅れは生じたものの、アマゾンの森林保全に「持続的開発」及び「住民参加」意識を普及し、①環境保護行政の分権化、②インゾオ居住保護地の拡大、③採取保護地区の拡大、④持続的生産実証プロジェクトの推進、⑤森林伐採・火災防止措置の訓練、⑥科学技術・研究の強化、⑦環境省のアマゾン熱帯林保全行政能力の向上(天然資源管理と環境法の整備)、⑧環境問題への国際協力及び国内協力モデルの開発等で大きな成果をあげた。また、PPG7 の実施により、アマゾン熱帯林保全について国内外の関心が高まったことが上げられる(これら成果の詳細は別添 2 を参照)。このため、2001 年から PPG 第 2 フェーズの準備が進められているが、これについては後述する。

なお、PPG7 の成果は、2002 年 8 月南アのヨハネスブルグで開催された「環境サミット:Rio+10」でも紹介された。

<PPG7 で指摘された問題点>

一方、新しい試みである PPG7 は事業の実施を通じて浮きぼりにされた問題点もあった。国際諮問委員会 (IAG)⁷ 等から指摘された主な問題点をあげてみよう。

- ① プログラムの目標及び分野が非常に広い(拡散している)。また、関係機関・団体が多く、各セクターからのニーズに基づいた構成要素をプログラムレベルで「戦略(estrategia integrada)」として纏めることは容易ではなかった。
- ② アマゾン地帯の天然資源に大きな影響を与える政策(経済政策、農地政策、インフラ整備計画)に対して、「持続性の視点(Otica de sustentabilidade)」を十分に反映させることが出来なかった。
- ③ 農地問題(例えば「入植事業」に係る諸問題)の解決に対しては大きな貢献が出来なかった。即ち、無秩序な入植、不法な土地取得(grilagem)の排除、農地の地券紛争等に対しては効果的に対応できていない。
- ④ 展示プロジェクト(PD/A)の活動では、普及可能なモデル開発よりも、発生した融資金

⁷ 第 17 回 IAG 会議報告書(2002 年 7 月)

需要への対応に時間を割かれた。例えば「アグロフォレストリーシステム」の場合、生産物の加工、経営能力の向上及びマーケティング等の技術開発に対して十分な技術的フォローがなされなかった。(中間評価段階では、「展示効果の効率が悪く事業実施地域外へ十分に普及していない。このためフィード・バックが悪く、新たな政策の立案まで至らない。モニタリングも充分でない。」とも指摘されている。)

- ⑤ 環境省が管轄し、内外の資金によって実行中のその他の重要なプログラム(「国家森林プログラム(PNF)」、「国家環境プログラム(PNMA)」、「国家環境基金」)との連携が十分ではなかった。(中間評価段階では、「PPG7内にあってもサブ・プログラム及びプロジェクト間の連携が悪い、またプロジェクト実施地区が拡散して体系だった事業が実施されにくい」と指摘されている。)
- ⑥ 個別プロジェクトの形成から契約までの手続きの煩雑さ、また連邦及び州政府のプロセッサが PPG7 のスムーズな進行と目的達成の妨げとなった。事業実施体制(機構)が複雑で、管理費用が高額である(中間評価段階の指摘では、費用の44%が管理費用及び事前調査費用と指摘されている)。
- ⑦ 住民参加について、時間の経過とともに硬直化し2つの大きな NGO 団体の活動に依存する傾向が高まった。NGO の幅広い参加を求めたが、能力のある NGO 団体が豊富に存在する訳ではない。
- ⑧ 生産活動について企業家の参加が得られず、また市場アクセスが悪いこともあって大きな成果をあげられなかった。プロジェクトは生産者のみならず企業家など他のグループの参加をも促進すべきであった。
- ⑨ 事業の進捗が遅い(中間評価段階では、世銀、援助国及び伯環境省の関心が薄れていると指摘されている)。

IV-1-2 PPG7 第2フェーズの準備状況

<PPG7 第2フェーズの構想案>

PPG7 がパイロット事業として多くの成果をあげると、その成果を広く普及し、また行政レベルへの反映させることを目的に第2フェーズ構想が生まれた。

2001年6月、マトグロソ州クアバ市で開催された第6回「参加国会議」(PPG7の最高決議機関)にて、「クアバ決議」が採択され第2フェーズのグランドデザインを用意することとなった。その後、関係機関・団体による会議が重ねられ、2002年6月の第2回国内会合(BCC)にて環境省次官より正式に第2フェーズ伯政府案(「Proposta para a Estruturação da Segunda Fase do PPG7」)が公表された。

伯政府案による第2フェーズの特徴は、①基本的な方向性として(パイロット的な性格が強い第1フェーズから)、伯側がイニシアチブを取り、伯の政策決定を反映させた伯イニシアチブによる継続的なプログラムへの移行を目指す、②幅広いステイクホルダーの参加を得たテーマ別(Linhas Temáticas)取組みを目指す、及び③関係省庁(環境省、科学技術省、農地改革省、国家統合省)との連携強化を目指す内容で、実施期間は2003年から2006年⁸となっている。

第2フェーズが取り上げる5つ戦略的テーマ(Linhas Temáticas)は、①「官民による保護対

⁸ 環境省ホームページの PPG7 ニュースによれば、終了年次を2010年としている。

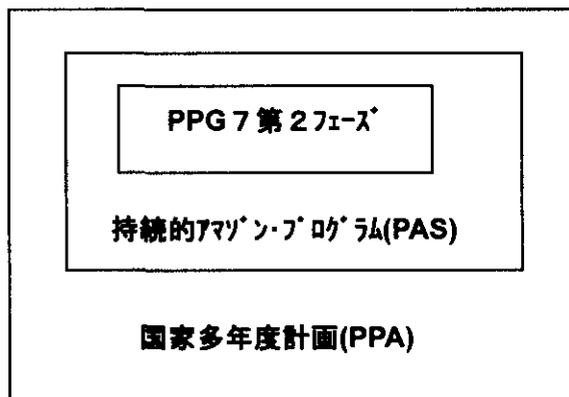
象地域の管理」、②「天然資源の持続可能な利用」、③「森林の伐採及び火災のモニタリング、予防及び管理」、④「土地開発及び持続可能な地域開発」及び⑤「持続可能な開発のための科学技術」となっている。

第2フェーズの構想内容と経緯については「クヤバ会議の決議詳細及びIAGのコメント」として別添3に、「伯政府基本指針案(2002年6月時点)」を別添4に、また「第2フェーズ準備にかかる主な動き」を別添5にまとめた。これら添付資料が示すように、ブラジル政府は州政府、地域住民、NGO、研究機関及び援助国等との度重なる対話を通じ2年の歳月を要して計画を作成してきた。このことは、アマゾンという広かつ多様性を有する自然環境の中で、州レベルで様々な開発政策が展開され、かつ内外の極めて多くの stakeholders (関係者) が参加する大型プログラムの案件形成がいかに難しいかを物語っている。加えて、2003年1月には政権交代があり、このことも第2フェーズ検討を進める上で遅延要因となった。

なお、2003年5月、ルラ新大統領はアマゾン地帯の開発基本方針(documento-base)として「持続的アマゾンプログラム(Programa Amazonia Sustentavel-PAS)」を発表し、戦略的基軸(Eixos prioritarios)として、①先進技術による持続的生産、②新たな融資制度、③環境行政、④社会的包摂(地券の整備や弱者救済)、及び⑤開発のためのインフラ整備の5つをあげた。さらに、7月には大統領文官府が主宰し関係省庁より成る常設ワーキング・グループが形成されて内容の検討が進められている。

新政権はこのPASをPPG7の上位計画に位置づけ、さらにPASを(憲法で新政権に制定が義務付けられている)「多年度計画(Plano Pulriannual)PPA)」の一部とする計画である。PPAは8月末までに行政府案を国会へ提出し、年内に国会承認を得る手筈となっている。

<PPG7、PAS及びPPAの関連図>



「国家多年度計画(PPA)」は憲法規定で、新政権は2004年1月までに作成することを義務付けられている。「持続的アマゾンプログラム」は国家統合省と環境省が調整して作成するもので、ルラ政権下でのアマゾン開発基本政策となる。「PPG7 第2フェーズ」は環境省主管で、PASの実施手段の1つと位置づけられる。

<新政権下のアマゾン政策と今後の展開>

2003年1月に発足したルラ政権はアマゾン開発政策の全体像を2004年開始の「国家多年度計画(PPA)」の中で発表した。新政権は開発推進派の国家統合省が強いインフラを發揮し、アマゾン地域での大型インフラ整備の拡大を目指している。その代表的な事業としては、①ペロモント水力発電所(Usina Hidreletrica de Belo Monte)建設、②国道BR163号線(クヤバーサンタレン)の舗

装化事業、③Urucu-Porto Velho間のガス油送管(Poliduto)敷設事業、④マテイラ川水力発電所及び Alto Madeira-Guapore-Beni 河川航路の建設等があげられている。

こうしたアマゾン地帯での大型インフラ整備事業に対して、PPG7の国際アドバイザリーグループ(IAG)はPPA計画段階からその経済的波及効果を認めつつも、2003年8月、脆弱な政府の監督体制では無秩序な入植や大規模な森林破壊をも誘発すると警告を発している⁹。また、この10年でアマゾンは従来とは異なるフロティア開発が進み森林破壊速度も減速していないことから、PPG7第1フェーズでは優先課題扱いとされてこなかった新たな課題に取り組む必要があるとし、①農地改革院(INCRA)によるフロンティア地域の地権整備、②森林利用のコッセンション制度の導入、③環境保全活動に対する報酬制度の導入、④遺伝資源保護等をあげている。

2003年12月、ブラジル環境省は非公式会合において援助機関に対し、①今後PASをベースに環境省が具体的なアマゾン環境保全プロジェクトをドナー機関に提示するとして、ブラジル政府主導の方針を強く打ち出した、②PPG7第2フェーズは、PASの中で優先度の高いプログラムと位置づけられているものの、具体的アクションプランを提示しなかった¹⁰。

いずれにせよ、今後とも新政権のアマゾン政策の動向には注意を要する。

IV-2 主要援助国の活動

アマゾン地帯の森林保全を目的とした国際協力は、世銀が調整する「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム(PPG7)」の方針に沿って、国際機関や援助国機関が多くの事業を展開している。こうしたプロジェクトはPPG7のプロジェクトとしてカウントされたり、またAssociated Projectと見なされているものもある。主要援助機関の援助動向は、援助研究会資料及び現地調査の結果を踏まえて本報告書第2部III章で紹介していることから、ここではPPG7との関連において主要機関の特徴を述べる。

IV-2-1 世銀ブラジル事務所

世銀は、PPG7の調整機関としてブラジル事務所内に「熱帯雨林ユニット」を設置し、プログラム開始以前の企画段階より主要な役割を果たしている。また、世銀は現在、PPG7関連で10のサブプログラムに資金協力をする等、プログラム実施面でも主要なアクターとなっている。世銀がアマゾン環境保護推進上、現在最も重視しているのが①環境省及び地方自治体等の行政能力向上と②関連機関のネットワーク構築である。今日、アマゾン環境保全関連の政策及び制度は整えられつつあるが、それを実施する行政能力及び関係機関との調整能力が不足しているため、十分な成果をあげていないとしている¹¹。

アマゾン環境保護の実態把握に際しては、ブラジル政府環境省及びNGO等国内の機関が発表する資料とともに、世銀報告書が貴重な情報源となっている。特に世銀が実質的に調整しているPPG7の諮問機関「国際諮問委員会(IAG)」から提出される定期報告書は、ブラジル政府環境省が発表する公式見解とは異なり、世界的な研究者(委員)が技術的に中立の立場から

⁹ 「第19回国際アドバイザリー・グループ報告書」(2003年8月1日付)

¹⁰ 現地からの情報によれば、PPG7第2フェーズの検討は非公式レベルで継続しているが具体的スケジュールは未定で、2004年4月頃に予定される環境省及びドナー機関との会議でその組みが公表されるのではないかとしている。

¹¹ Worf 世銀ブラジル事務所環境担当シニアアドバイザーの指摘(2003年6月の現地調査時点)

アマゾンの環境問題の実態、課題及び展望を示しており重要である。

世銀が PPG 第 2 フェーズにおいても、第 1 フェーズ同様の役割を果たすか否かは未定であるが、同行のアマゾン環境保全活動への影響力は引き続き大きいものと思われる。

IV-2-2 ドイツ (GTZ)

ドイツの対ブラジル協力は 30 年以上の歴史を有し、現在の国際協力優先分野は環境保護および自然保全（熱帯林保護を含む）「貧困削減及び自助努力」並びに「中小企業の競争力強化」である。特にアマゾン森林保全分野への協力は最重点の一つになっている。1990 年ヒューストンミットで PPG7 を提案したのが当時の Kohl 首相であり、同プログラム最大の資金供与国でもある。また世銀ブラジル事務所「熱帯雨林ユニット」の代表は歴代ドイツ人が指名されており、PPG7 実施においても強いインシテブを発揮している。GTZ がアマゾンで実施するプロジェクトは、PPG7 が定める規定に沿って策定され、同プログラムの枠内で実施されている。アマゾン地帯での二国間協力機関として、GTZ は最も積極的に活動し評価も高いことから、同機関の動向もフォローしておくことが必要である。

IV-2-3 英 (DfID)

1988 年作成の「Brazil: Country Strategy Paper」では最重点課題として①「貧困削減」②自然環境の持続的管理（特にアマゾン地帯及びセラード地帯）、③これら地帯に居住する貧困者層の開発ニーズに応える環境保全プログラムの実施をあげている。ただし、最近になって英は PPG7 からの撤退し、その援助資源を「貧困削減」に集中したいとの意向をもらしている¹²。

IV-2-4 その他

米 (USDA) の対ブラジル援助の特徴は、①研究分野の重点化と、②NGO を通じての支援であり、前者について代表的なプログラムとして「アマゾン大規模生物空間圏プログラム (Large Scale Biosphere and Atmosphere Experiment in Amazon-LBA)」がある。その他 PPG7 への協力の多くの場合、NGO への資金協力が中心となっている。その他 EU も PPG7 には積極的である。

加 (CIDA) は、PPG7 第 1 フェーズの途中で、ブラジル/カナダ間の政治問題が発端となって撤退しており、第 2 フェーズへの参加へも関心を示していない。

以上のように、1990 年に G7 合意の上に発足した PPG7 も、今日では援助機関間で対応に温度差が生じて来ており、今後は主に世銀、GTZ、EU 及び USDA の動向を注視して行く必要がある。

IV-3 NGO の活動

アマゾン地帯では、400 を超える国内外の NGO が活発な環境保全活動を行っている¹³。また、今日、世銀が調整する「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム (PPG7)」をはじめ、ブラジル

¹² 同上

¹³ アマゾン地帯に係る最新情報を入手するには <http://portalamazonia.globo.com> から入るのが便利である。また環境保全関連情報は www.amazonia.org.br サイトが比較的整備されており、Instituicoes > NGOS を辿ることで、アマゾン地帯で活動する主要 NGO のホームページにリンク出来る。

連邦政府及び州政府によるアマゾン地帯の環境保全政策は NGO の参加を前提に進められており、NGO 活動はアマゾン地帯の環境保全において非常に重要な役割を担っている。

こうした中で、1992年1月に、アマゾン地帯で活動する NGO 団体¹⁴を糾合して創設された「アマゾン・ワーキンググループ (Grupo de Trabalho Amazonico-GTA)」¹⁵は、アマゾン地帯に NGO 活動のネットワークを構築したことで特筆に価する。GTA は、アマゾン地帯の環境保全と地域住民参加による持続的開発を目的に、会員間の情報交換、プロジェクト支援(計画、モニタリング及び実施段階での支援活動)及び加盟団体を代表した活動を行う NPO で、今日、加盟 NGO 数は 430 にも及ぶ。首都ブラジリアに本部を置き、また、15 の地方事務所を通じてアマゾン地帯全域に広がる NGO のネットワークを築いている。こうした GTA の活動に対し、ブラジル連邦政府環境省アマゾン調整局のみならず、国連 UNDP、ドイツの援助機関 GTZ、EU、また国際的に著名な NGO である WWF や Greenpeace 等の外国機関が資金的また組織強化の面で支援を行っている。

一方、GTA は PPG7 でも、伯調整委員会(Brazilian Coordination Committee)や PPG7 の最高意思決定機関である参加国会議(Participants Meeting)のメンバーを務めるなど、アマゾン環境保全戦略立案の面でも、重要な役割を担っている。

このように、アマゾン地帯の NGO は独自に活動を展開しているものの、今日では、GTA を通じてネットワークが構築され、また、PPG7 や国内外の援助組織との連携を進める等、グローバルかつ組織だった取り組みを指向している(それは、外部からの資金援助を期待していることも起因している)。

因みに、GTA は、アマゾン地帯を 15 地域に分割してコーディネーションを行っているが、この内、パラ州では、①アルタミラ地域、②ハイショ・アマゾナス地域、③アラガンチナ地域、④カラジヤス地域及び⑤マラジョー地域の 5 地域がある。これら地域での GTA への加盟 NGO 数は 191 に及び、パラ州は NGO 活動が最も活発な州となっている。

アマゾン地帯で活動する NGO の例を、本報告書の第 1 部別添資料及び第 2 部 III 項で紹介している。ただし、アマゾン地帯で活動する 400 を超える NGO は玉石混交であり、今後 JICA がパートナーとして行動を伴にする際には、その能力を事前に充分見極める必要がある。

IV-4 PPG7 と今後の日本の協力の方向

PPG7 は、「アマゾン熱帯雨林の保全」を主目的とした壮大な国際協力事業である。この事業への参加は、援助の世界で潮流となっている「プログラム・アプローチ」及び「援助協調」の流れに乗るものであり、また、ここでの成果は近隣 7 国のアマゾン熱帯林保全にも適用できる¹⁶。

¹⁴ GTA の加盟団体は、環境保護団体のみならずインジカグループ、農家や漁師の団体、採取生活者団体等多岐に渡る。

¹⁵ GTA の紹介サイト: <http://www.gta.org.br/>

¹⁶ 当該地域の地域間協力の枠組みとして、アマゾン協力条約(Tratado de Cooperacao Amazonica-1991 年締結)があるが殆ど機能していない。このため、世銀(本部)では「アマゾン森林ネットワーク(Amazon Forest Network)構想」を支援する予定。エクアドルの NGO である Futuro Latin America からプロポーザルを受けて、活動資金援助として 3 年間程度の資金を拠出。この構想はペルー、ボリビア及びエクアドルを中心に進められている。

PPG7に参加することで、Local interestのみならず Global interestへも直接対応する案件と成り得よう。

多様なアマゾンの中では、複数の「開発モデル」が同時進行的に存在しているが、関係者が共通に抱くアマゾン熱帯林地帯の開発理念は「破壊なき開発 (Desenvolvimento sem devastacao)」と言える。今後のアマゾン熱帯林地帯における「開発」は森林破壊による面的拡大を目指すものではなく、環境的・社会的関心に根ざすものでなくてはならない。即ち、アマゾン地帯の森林破壊を抑制するために、今後の開発は①既存の農地の高度利用 (consolidacao)と②森林そのものが富を産む利用方法の開発が2本の主流と化して行こう。

①については、農地の生産性の向上、農産加工による付加価値の向上、また市場へのアクセス向上を目指した流通インフラ整備だけでは充分でない。富と流通インフラが他地域からの人口流入を促し、こうした人口増が新たな森林破壊圧力になりかねないからである。このためには地権の整備や監視体制の整備等、秩序ある開発のための法制面や行政面の整備も不可欠である。②については、天然林管理技術の向上やエコツーリズムといった分野の開発が必要となろう。これら2つの流れは、PPG7第2フェーズの5つのテーマに共通して存在する。JICAの協力もこうしたPPG7第2フェーズ「5つの戦略的テーマ(Linhas Tematicas)」に沿って協力して行く必要があるだろう。

なお、PPG7から見た今後の我国の協力を検討する参考として、「アマゾン環境への脅威に係るイメージ図(私案)」及び「アマゾン保全への取り組み(私案)」を別添(7)した。

別添資料 (P. 101～P. 129)

1. PPG7 「第1フェーズの概要」
2. PPG7 「第1フェーズの主な実績(メモ)」
3. PPG7 「第6回参加国会議での第2フェーズ提案内容とIAGのコメント」
4. PPG7 「第2フェーズに向けた伯政府基本指針案」
5. PPG7 「第2フェーズの準備に係る動き(メモ)」
6. 「アマゾン保護地域計画」と「PPG7」との関係
7. 「アマゾン環境への脅威に係るイメージ図(私案)」及び「アマゾン保全への取り組み(私案)」
8. 「法定アマゾン地帯の大豆生産と流通インフラ整備の脅威」

主な参考文献

1. 「Proposta para a Estruturação da Segunda Fase do PPG7」2002年6月、伯環境省 PPG7 伯調整委員会
2. 「Lessons from the Rain Forest: Experiences of the Pilot Program to Conserve the Amazon and Atlantic Forests of Brazil」2002年8月、環境省アマゾン調整局、世銀

Brazilian Rain Forest Unit

3. 「Relatorio do Grupo Consultivo Internacional:Decima-setima reuniao」2002年7月、世銀 Brazilian Rain Forest Unit
4. 「ブラジル国別援助研究会報告書」2002年3月、国際協力事業団。(本郷執筆箇所)
5. 「ブラジル連邦共和国アマゾン森林保全及び環境教育:プロジェクト形成調査団結果資料」2002年8月、国際協力事業団。(本郷執筆箇所)
6. 世銀 PPG7 ホーム・ページ資料
www.worldbank.org/rfpp/
7. ブラジル政府環境省 PPG7 ホーム・ページ資料
www.mma.gov.br/port/sca/ppg7
8. 現地調査(2003年6月18日～7月6日)での聞き取り調査結果

以上

V. 自然資源の持続的利用

山田 祐彰

V-1 日本人のアマゾン農業・農村開発

日本人は明治維新以降、もともとはより環境条件のいいハワイや米国西海岸に、おもに農業労働者として出稼ぎに行っていた。彼らがやがて現地社会に定着し、独立小農集団として力をつけてくると、欧州系移民との間に軋轢を生じ、20世紀初頭から圧迫を受けるようになる。とくに日露戦争で日本が勝利して以降「黄禍論」の台頭は著しく、米国では1924年、日本人移民を全面禁止するに至った。代替の出稼ぎ先として、1899年からペルー移民が開始されたが、農場で奴隷同然に扱われたため脱走者が後を絶たなかった。彼らは砂漠を横切り、徒歩でアンデスを越えて、アマゾンの熱帯雨林へと逃れていった。このうち数百名が1907年頃からブラジル領内に入植し、天然ゴム採取人夫や都市近郊の野菜栽培者としてアマゾン河伝いに展開、サンパウロまで達した者もある。一方、サンパウロ州では1888年の奴隷制廃止で不足になった農業労働力を補うため、1908年に日本から移民導入を開始した。彼らは当初コーヒー園の契約労働者として就業したが、1920年代から小農として独立を始めるやいなや、上述の米国における排日論が飛び火する。日本領事館では、移民をサンパウロ州以外にも分散すべきと考え、適地の調査に着手した。当時、アマゾンの2州パラ州とアマゾナス州では、イギリスが禁制のパラゴム (*Hevea brasiliensis* (Willd.) Muell.-Arg.) 種子を持ち出して東南アジアにプランテーションを開いたため天然ゴム採取経済が崩壊し、これにかわる地場産業振興が求められていた。外国資本と農業移民の導入により熱帯農業を開発するため、両州政府では各国にコンセッションを譲許した。1928年には、米国のフォード会社がイギリスに対抗してパラ州サンタレン近郊でゴムプランテーション開設に乗り出し、同年日本のアマゾン興業株式会社がアマゾナス州マウエスで事業を開始、翌1929年にはパラ州アカラ（現トメアス）とモンテ・アレグレを拠点とする南米拓殖株式会社、1930にアマゾナス州パリンチンスのアマゾニア産業研究所が続いた。これにマウエスの崎山グループとパラ州オウレン（現カピトン・ポソ）の前田コンセッションを加え、日本の5団体・個人がアマゾン両州に得た土地は、ほぼ長野県と新潟県を併せた面積に匹敵する250万ヘクタールに及び、第二次世界大戦前に約3000人の移民が日本から導入された。

これらのコンセッションにおいては日本の各企業も、フォード会社同様アマゾンの自然環境に適した「永年作物」によるプランテーション経営を目指していた。森林を焼き払い短期作物である陸稲 (*Oryza sativa* L.)、メイズ (*Zea mays* L.)、キャッサバ (*Manihot esulenta* Crantz) を植付け、収穫した後に樹木作物のガラナ (*Paullinia cupana* Kunth. ex HBK.)、カカオ (*Theobroma cacao* L.)、ブラジルナツ (*Bertholletia excelsa* HBK.) を植えて、5～8年後の収穫開始まで除草整枝作業を行う予定であった。アマゾンに原産とするこれ

ら長期作物は、国際市場の展望は開けていたものの、プランテーション経営の知識と経験は未だ初歩的なものであった。また、現地での運転資金捻出のためあてにしていた短期作物は、地場市場とブラジル国内市場の規模が小さかったため、拓殖企業の大量出荷によって価格が暴落した。さらに、最終目的である長期作物が出荷できるまで、数年間の現金収入を担保する中期作物が欠如していたことが、企業経営を圧迫し移住者の生活を苦しめた。収益が上がらないことには、本国の出資者たちも追加投資をしづり、事業は規模縮小を余儀なくされた。アマゾニア産業研究所のみ、台地 (terra firme) 上の永年作物をあきらめ、季節的氾濫原 (varzea) で成功させたジュート (*Corchorus capsularis* L.) 栽培に特化した。第二次世界大戦時に資産凍結されてしまった。一方、南米拓殖株式会社のトメアスー移住地では、当初目的としていたカカオの栽培が失敗し、熱帯病や事故によって多くの犠牲者が出たため、ベレーン近郊やサンパウロ方面への脱耕者が相次いだ。移住者の1割、200人ほどがとり残され、野菜を栽培し川舟でベレーンへ共同出荷していた。ブラジルの対日宣戦布告に伴い、日系企業のコンセッションはすべて無効化され、ジュート栽培者を除くアマゾン在住日本人の大半は陸の孤島トメアスーに収容されて敗戦を迎えた。

このように日本企業のアマゾンにおける拓殖事業は、資本不足、熱帯農業や保健衛生の知識技術不足、第二次世界大戦といった逆境に阻まれ失敗に帰したが、残された移住者は、2つの主要な新作物を定着させた。その技術は、大地主所有の森林内で細々と狩猟採集や自給焼き畑を営んでいた現地人に移転され、ここにアマゾン有史以来初めて、自立した小農経営が行われるようになった。1930年代には、アマゾニア産業研究所本部のアマゾナス州パリンチンスでジュート栽培が軌道に乗り、アマゾン河本支流沿い1100キロメートルに日本人が展開して、現地人の1~3ヘクタールの自作営農を指導した。第二次大戦中、アジア欧米植民地から本国への物資供給が途絶えがちになると、ブラジル産天然ゴム樹脂や穀物、コーヒーへの需要が高まったが、輸出にはジュート袋が不可欠であった。これも以前は、英領インドから原料を輸入していたものである。日本人ジュート栽培者はトメアスーに収容される代わりにサンパウロ州タバターのブラジル製麻資本のもとに組織化され、アヴィアード (Aviardo: 農業生活資材前借で収穫物高利返済) 制度に基づくジュート仲買に従事した。繊維はサンパウロに運ばれ麻袋に加工されたが、これによって戦前英米資本に支配されていたアマゾンの地域経済が、始めて南北間の国内統合を見た。大戦後、ゼトゥリオ・ヴァルガス (Getúlio D. Vargas: 1883-1954) 大統領 (任期1930-1945, 1951-1954) は日本人のアマゾン開発を評価し、当時の反日世論を押えて低開発地日本人移民特別枠9000家族を設け、1953年のジュート移民をもって1941年以来途絶えていたブラジル移住が再開する。この頃、南米拓殖株式会社の開いたトメアスー入植地では、戦前シンガポールから導入されたコシウの栽培が普及し、やがて全アマゾンから熱帯アメリカ諸国へと広がっていった。太平洋戦争で日本が占領したインドネシアでは、戦後独立の過程で自給作物が重視された結果コシウ園が

荒廃し、胡椒国際相場の騰貴をもたらしていた。アマゾン胡椒は日系農業協同組合によって販売されたため、アマゾン開発の障害と言われたアヴィアード制度が打破され、やがて現地人小農も現金を手にするようになった。彼らは当初、日系家族農場で収穫期の季節労働者として手間賃を稼いでいたが、日系農家の栽培拡大に伴い常雇労働者となる者が増え、少しずつ資本を蓄え栽培技術も覚えて、コショウ自作農となっていった。ジュート繊維と胡椒の生産において、ブラジルは世界5大生産国に上りつめる。前者は、化繊や他の繊維作物の台頭と国際競争の中で1990年代に急速に衰退したが、後者は今日に至るまで小農に人気の高い作物となっている。こうした戦前移民の農業貢献のおかげで、日本からは1970年代までに7000人弱の戦後移住者がアマゾンの地を踏んだ。

ところが、1960年代からトメアスーやベレーン近郊を中心とするコショウ栽培地帯にフザリウム病が蔓延し始め、数千本のコショウ園が一夜にして壊滅する事態が生じた。日系農民はフザリウム病が現れていない新しい土地を求め移転するか、新作物を探求せざるを得なくなった。トメアスーから遠くは東北地方のバイア州まで移動した集団もあり、これに伴ってコショウ栽培もより広範囲の小農に普及していった。アマゾン奥地に新たに開設された日系移住地にも、国際協力事業団の前身である移住支援機関を通じてコショウが導入されたが、トメアスーの苗を挿し木増殖して運び、また行き先に野生のコショウ属植物があったことも関連してか、フザリウム病は急速に広がっていった。トメアスーに残った日系人は1970年代から経営多角化に乗り出し、熱帯の痩悪な土壌を穿って肥料と改良資材を施したコショウ植え穴に、後継作物を植え込んでいった。当初はコショウが枯れてからクダモノトケイソウ (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* O. Deg.) 等を補植していたが、5~6年のコショウ寿命が織り込み済みとなると、枯れる前から計画的に植え付けるようになった。かつて南米拓殖株式会社が試みたカカオ等の果樹も、日系のトメアスー総合農業協同組合 (Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu - CAMTA) によって再導入された。CAMTA はまた農事部技師をカリブ海諸国や東南アジアに派遣し、有望と見られる作物を持ち帰り直営農場で試作した。日本の移住支援機関も農事試験場 (今日のブラジル農牧研究公社東部アマゾン研究センタートメアスー試験場: Embrapa Amazônia Oriental Base Física de Tomé-Açu) を開設し、様々な熱帯作物を導入し実証圃場で展示、講習会を行って移住者に配布した。アマゾン原産の樹木作物は、幼木のとき一時被陰を必要とするものが多く、特にカカオ属は成木になっても半日陰で果実を安定生産し続ける。そこで、既述の伝統的な主食用短期作物のあとにウリ科の商品用短期作物であるカボチャ (*Cucurbita maxima* Duch. ex Lam.)、スイカ (*Citrullus vulgaris* Schrad.)、メロン (*Cucumis melo* L.) を地這い栽培し、その間にコショウ支柱を立て、支柱間にワイヤーを渡してクダモノトケイソウをスクリーン仕立てにし、短期作物が終って蔓性木本作物の一時被陰ができる頃に果樹と多目的高木樹種を植え込む。コショウ1作5~6年、同時にクダモノトケイソウ2作6年で、果樹は成木となり、ブラジルナッツなどの多目的高木も1

0メートル前後に達しその後数年で果実や樹液の生産を開始する。農民の試行錯誤から生まれたこの栽培体系は、外見が天然林の二次遷移に似るところから「遷移型アグロフォレストリー」と呼ばれているが、多くのヴァリエーションが存在し、現在も進化を続けている。1996年末にトメアスーで全200戸の日系農家を調査したところ、ホームガーデンを除く本圃場6600ヘクタールには70種の木本作物が300通りの組み合わせで植え付けられていた。なお、各農家の周囲に1～3ヘクタール作られているホームガーデンは、アグロフォレストリー用作物の庭先試験場および苗床としても機能している。

トメアスーの日系アグロフォレストリーでは1耕地（25ヘクタール）の農業収入が、同地域の牧場1000ヘクタールのそれに匹敵する。また、アマゾン開発の主流である後者は3～4人の牧童によって管理され、臨時除草労働力はおもに都市部から調達されるのに対して、前者では年間10～20人の常雇労働力を必要とする。大規模な森林破壊によらず、生産性の高い人工林を作りながら多数の農村雇用を創出し、アマゾンの持続的経済開発に貢献している。近年、ブラジル連邦・州政府では日系アグロフォレストリーをモデルとし、非日系小農に融資を与え振興している。従来、数種類の作物を含む複雑な体系であるため教育程度の低い小農への技術普及は困難と言われたが、主として日系農場で働いた経験を持つ者を通じて今日では広範に普及し、小農の技術水準も向上している。また、国際協力事業団「東部アマゾン持続的農業技術開発計画」カウンターパート機関である前述の *Embrapa Amazônia Oriental* や、パラ州農業普及公社 (*Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará - EMATER-PA*)、カカオ院 (*Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC*)、および小農組織の農村労働者組合 (*Sindicato dos Trabalhadores Rurais*) でも日系アグロフォレストリーの研究・普及活動を行うようになった。CAMTA 理事にも、日系社会の発展には小農との共存が不可欠との観点から、技術指導を行っているボランティアがおり、アグロフォレストリーにおける小農リーダー層が育ちつつある。彼らを通して、ジャマイカから国際協力事業団の導入したグリリシディア (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) が、森林減少で入手困難になった堅木にかわるコショウ生木支柱として普及しつつある。また、国際協力事業団ではパラ連邦大学 (*Universidade Federal do Pará - UFPA*) 関係者の組織する NGO「アマゾンの貧困と環境プログラム」 (*Programa Pobreza e Meio Ambiente na Amazônia - POEMA*) とトメアスー郡庁 (*Prefeitura Municipal de Tomé-Açu - PMTA*) を支援して、小農子弟を対象とした全寮1年制の農業専門学校を開校したが、この事業も日系農業者による技術協力を背景に成り立っている。遷移型アグロフォレストリーの振興により地域の熱帯果実生産が増大しているが、CAMTA ジュース工場では1300トンの冷凍貯蔵能力を持ち、小農生産物も受け入れ、日系2世経営陣の下で国内外マーケティングを積極的に行っている。アマゾンの果汁は欧米や日本でも漸くポピュラーになりつつあるが、これら諸国では今後アマゾンの森林保全と持続的開発のため、アグロフォレストリー特産品開発と市場開拓における国

際協力をいっそう推進すべきであろう。また日本は、アマゾン森林保全のための国際共同事業（Pilot Program for Protection of Brazilian Rainforests - PPG7）に参画する先進7カ国中唯一、約1000家族の「日系農業者」という地域に根ざした人材資源、すなわち持続的農林業技術者集団を有しており、今後、これを最大限に活用して国際社会共通の利益に貢献していくことが望まれる。

参考文献

生島重一 1959 アマゾン移住 30 年史 サンパウロ新聞社

泉靖一・斉藤広志 1954 アマゾン—その風土と日本人 古今書院

CAMTA <http://www.amazon.com.br/camta/>

Homma, A.K.O. (etd.) 1998 Amazônia – Meio Ambiente e Desenvolvimento Agrícola EMBRAPA, Brazil

QuatroBocas-ToméAçu-Pará-Brazil <http://tome-acu.hp.infoseek.co.jp/>

Subler, S. and Uhl, C. 1990 Japanese Agroforestry in Amazonia: A Case Study in Tomé-Açu, Brazil. p.152-166 in Alternatives to Deforestation: Steps toward Sustainable Use of the Amazonian Rain Forest [Anderson, A.B. ed.] Columbia University Press, USA

Yamada, M. 1999 Japanese Immigrant Agroforestry in the Brazilian Amazon – A Case Study of Sustainable Rural Development in the Tropics. Ph.D. Dissertation, University of Florida, USA.

Yamada, M. and Gholz, H.L. 2002 An evaluation of agroforestry systems as a rural development option for the Brazilian Amazon. Agroforestry Systems 55:81-87

V-2 アマゾンのアグロフォレストリー

V-2-1 持続可能な開発を探って

アマゾンにおける農業は、ヴァルゼアや一部の沖積土地帯などの栄養分の豊かな土壌か、貧栄養質の土壌であるかにより、展開の方法に大きな差違が生じる。ヴァルゼアとは、定期的に浸水を受ける氾濫原で、主に本流や大支流の河岸部に帯状に展開する区域である。そこではアンデス山脈などから運ばれてくる沈殿物が毎年堆積し、肥沃な農業適地を形成している。単年性作物による農業が営まれたり、浸水を受けない丘地との間で季節的移動を繰り返す牧畜が営まれるケースが多いが、その合計面積の比率はアマゾン全体の2%に過ぎない。栄養塩類に富む沖積土地帯は、主にアクレ州、ロンドニア州、マツト・グロッソ州等の河川沿いの一部に、帯状もしくは斑点状に見られる。上記のような土地では、無肥料で高い生産を上げることも可能だが、それらは全体から見るとごく一部といえる。

一般的なアマゾンの土壌は、栄養塩類に乏しく、代わって鉄、アルミニウムの含有率が高く、中程度から強度の酸性を示す。このような栄養分の貧弱なラテライト性土は、アマゾンのほぼ90%の地域を覆うと見られている。このように不利な土壌条件にも関わらず、アマゾンにおいて全般的に見られる植生の豊かさ多様さは、豊富な太陽エネルギーと降雨という二つのファクターによるものである。極相に達した森林は、それ自体で安定した生態系を維持する機能を働かせている。連続し幾層にも重なった林冠は、強烈な日射と降雨による浸食から土壌を保護し、これにより数cmの厚さに堆積した少量の腐植土層は養分を蓄積し、急速な溶脱と放散を免れている。また、樹冠層により緩和された林内光は、地表の温度を著しく上昇させることなく林床のバクテリアや菌類の活動を適度に保ち、自らのリター（落枝落葉）を元とした腐植土層を持続的に形成かつ分解させる。そして、保水能力の大きい腐植土層およびリター層は、地表水の流出を制御して奔流を抑えることで、自ら腐植土の流亡を防いでいる。また、単位面積に多様な樹種が併存することで、養分要求の微妙な相違から、そこにある限られた養分は効率的に利用されている。

熱帯降雨林における光合成活動は地球上の植生タイプの中では最も高い効率を持つ。単位面積における物質生産は冷温帯林の1.5倍、亜寒帯林の2倍以上にもなる(Whittaker, 1975)。熱帯林は巨大な炭素プールとしても知られる。近來の研究では、地球上の全陸上生物に含まれる炭素の46%が熱帯林に存在するとする試算もある(Sandra Brown, 1982)。よって、熱帯林地域における開発の方法如何では、この巨大な炭素プール起源の炭酸ガス(CO₂)を増大させ、地球上の大気組成と気候変動に少なからぬ影響を及ぼすことも危惧されるが、一方では、効率の極めて高い炭酸同化機能を生かし、環境影響を好転させる方向性に添った効率的かつ持続的な生産を行うことも可能であると考えられる。

アマゾン地域における農牧開発は、特にそれが加速され始めた1960年代以来、森林の大規模な伐採と緊密に結びついた形で推進されてきた。1972年にストックホルムで開催され

た国連人間環境会議では、同じ頃着工された熱帯林を切り開く横断道路—トランスアマゾンニカの開発とそれに伴う沿線地帯の開拓が、地球上の大気浄化帯としての森林が何分の一か失われることを含めて、環境破壊の由々しき問題であるとの批判が為されている。1970～80年代にかけてアマゾンの森林の伐採と焼失は加速度的に進み（EMBRAPA-CPATU 試算では1985年時点でアマゾン地域の約8%が人為的に伐開された）、80年代半ばからそれは地球環境問題として世界的注目を集めるようになる。1992年にリオデジャネイロで開催された地球サミット（国連環境開発会議）では、地球環境保全と持続的開発のテーマがキーコンセプトとなり、同時進行で開催されたNGO会議“グローバル・フォーラム’92”は過去例のない大規模な国際イベントとなった。しかし、アマゾンの環境と開発が世界の注目を集める中、当該地域9州からの参加は数える程でしかなく、当地の環境保全に関わる社会的活動が、如何に教育面での総体的な立ち遅れ、インフラの未整備、活動に要する予算の不足等の原因から困難な状況にあるかという現実を浮き彫りにした。

1994年に発効した気候変動枠組条約は、様々な国際的努力が続けられた後、1997年に京都議定書が採択されることとなった。この議定書では、地球温暖化の防止を目的に、二酸化炭素、メタンその他の温室効果ガスを対象とし、先進締約国全体で2012年までの間に1990年比5%以上を削減するという具体的数値目標が定められ、先進国と途上国との間では排出削減のためのクリーン開発メカニズム（CDM）導入が検討されている。また今後、植林、アグロフォレストリーなどの国際的取り組みは、温室効果ガス固定の環境事業として、削減目標値への割引が検討されつつある。

このような世界的趨勢の中で、アマゾン地域内においても1960年のベレン—ブラジリア縦貫国道開通以来、木材業、農牧業などの開発促進の一極であったパラ州が、2000年に州内62郡を対象に植林事業を推進していく“プロエコ”政策を打ち出した。これは、過去40年の開発政策方針の転換を対外的にも示す画期的なものだったといえよう。こうした趨勢に関連し、ドイツ、日本、米国、インドネシア等から技術協力の形でプロジェクトが入っている。今日、アマゾン地域において持続的開発の実践モデル形成を技術および社会的ベースに根ざした形で行うことは、国際的な重要課題である。

V-2-2 アマゾンにおける荒廃地拡大の問題

年率2%以上で拡大する人口を抱え、農牧業が国内産業の要ともなっているブラジルにおいては、広大な未開地が最後まで残されてきたアマゾン（国土面積の59%を占める）の開発は、首都がブラジリアに移され、国家統合（Integração Nacional）が叫ばれ始めた1960年以来、常に国家的課題の一つであった。1970年代のメジシ政権下では、アマゾン地域を東西に横断するトランスアマゾンニカ国道の開発が押し進められ、マラバやアルタミラを中心とした沿線地帯の開拓にブラジル東部の移民が導入されたが、この植民事業は失敗に終わった。要因を探ると、社会インフラの未整備、市場流通の問題などと共に、農業技術面からの問題も再検討されるべきであろう。

当時、INCRA・農地改革院の入植計画では、入植者一家族に道路沿いの区画、50～100ha程の土地が無償で与えられるプロジェクトが多かった。ほぼ原生林のまま割り当てられた土地は森林法で義務付けられた20%を留保し、残余を数年内に伐採焼却して大きな耕地を作ることが第一段階の作業目標とされた。山焼きされた耕地は、その直後数年間は雑穀、根菜類などが比較的高い生産を上げるが、土壌養分の収奪や流亡・放散から数年後には全く生産性の低い土地と化してしまう。特に零細農家においては、肥料投与などして幾分でも生産コストが高くなれば、元来市場価格の安い農作物ではコスト割れを起し、経営破綻を来す。また、日照と降雨および生物多様性に恵まれた当該地では、山焼きの数年後には耕地に侵入してくる様々な雑草・雑木類の除去整理に労力を注ぐことを余儀なくされる。一度根付いた原産植物の勢いを押さえつけることは困難で、年毎に益々雑草・雑木類の除去整理に必要とされる労力は大きくなる。耕地は、最終的には人為的制御に勝る荒廃化（再生林化）のプロセスを辿り、無償で与えられた耕地が放棄され、あるいは転売されるケースが多かった。

山焼き後の再生林化は、元来の森林に自ら復元すべく機能する植生遷移の自然なプロセスである。そして、この二次遷移のプロセスを押える効果的方法の一つは、耕地を全面被覆する植生、すなわち草地を形成することである。元々欧州牧畜文化の色濃い反映もあり、アマゾンでも大規模牧場や企業牧場はもちろん、中規模から小規模に至るまで、単位面積当たりの生産性が最も低いに関わらず、農業者が牧畜を導入、もしくはそれに特化しようとする傾向が強い。しかし、こうした草地においても二次遷移による荒廃化は早晩起こるもので、EMBRAPA-CPATUの試算では、1988年までにアマゾン北部で森林から転換して造成された草地800万haの内、すでにその約50%は何らかの形で荒廃化が認められたという。そこで、1990年代以降アマゾン地域では、過去に一度伐開されて放置されるに至った区域、すなわち漸次拡大しつつある荒廃地の有効利用が、持続的農業の確立にとって重要な研究テーマとなり、研究機関や行政による取り組みも本格化しつつある。

ここに、エコシステムの安定化による生産環境の改善対策として、また有用森林資源の持続的生産という側面から、更には効率の高い炭酸同化機能を生かした長期展望の環境対策事業として、アマゾン地域における在来有用樹種を生かした社会林業の早期育成が望まれる。また、これら樹種を導入した農・牧・林の効率的かつ持続的な複合生産体系、すなわちアグロフォレストリーの実践モデル確立が重要課題となる。

V-2-3 民族文化的観点からみた適応形態

アマゾンにおいて、その特殊な熱帯の土壌や気候の性質に、伝統的に最も適応し得た農耕技法は、焼畑移動方式によるものであると言われる。この農法は、先住インディオ諸部族により等しく第一次生産の技法として、永年にわたり実践継承されてきたものである。文化人類学的観点からは、アマゾンの自然環境が制約する諸条件に対応進化してきた典型的文化適応形態であるとも言われ、そこに然るべき合理的背景があるなら、当地で近年の

課題となっている持続的生産システムの確立においても、有用な示唆が期待され得る。

伝統的な焼畑移動農法においては、一般に乾季の間、森林を小面積伐採し、2～3ヶ月以上の乾燥を経た後、火を入れて開墾地を作る。ただし、耕起せず雨季の到来とともに、焼け残った樹木の根や幹の間にキャッサバ（マンジョウカ）、トウモロコシ、サツマイモ、カボチャ、バナナ等、多種類の作物を混成植栽する。この農法における栽培形態は、もとの森林植生に幾分類似した点がある。多種の作物を混成植栽することにより、特定の養分をめぐる競争を少なくすると共に、病虫害の蔓延に対する防護策ともなっている。

しかし、このような部分的適応も熱帯気候の破壊的影響から耕地を永年防護するものではなく、作物の収量は連年大きな落ち込みを見せる。通常、この種の焼畑農法の同一耕地における生産限界は3年と見られている。このため、焼畑を営むインディオ諸部族にとって、3年連続して収穫した畑地を放棄し、別の場所に移動して新たな開墾地を開くという方式は伝統的なものとなっている（B.Meggers,1971）。

部族によっては、放棄される畑地にブラジルナッツ、ペキア等、有用果実を産する樹木を植えておき、十数年後、結実が開始されると、その採取に訪れるものもある。これは植生遷移の動態に則った、より高度な焼畑技法であるとも言える。放棄された畑地は、年月とともに二次林化し、後年再び焼畑開墾されることもあるが、極相へと成長する自然の復元サイクルに委ねられる場合も多い。

これらの事実から、この伝統的農法は、環境に破壊的ダメージを与えることなく、長期的ローテーションの下に循環しうる生産環境のポテンシャルを常に維持させていることが分かる。アマゾンの自然環境に最も適応した農耕技法であるといわれる所以でもある。ここで、この農耕形態の特徴として確認したいことは、定期的な耕地移動という条件の下に許される点と、許容人口に自ずから限界があるという点である。そしてこの農耕技法は、実質的には開墾面積の少なくみても5倍以上の、過去に開墾された森林の生態的遷移（サクセッション）における生産ポテンシャルを必要としている。

V-2-4 方法論としての循環焼畑システム

さて、アマゾン地域における農牧開発を論じる時、固定的な土地所有が原則となる資本主義体制にあって、インディオ諸部族の営んできた放浪的な焼畑移動農法は現実的でないとの見方もあろう。しかし、現今の土地所有制度下に焼畑移動農法のかなめとなる部分を導入し、長期的な展望の下に立った農牧開発を計画することは不可能ではない。これは、熱帯農業に対する一つの生態的アプローチであり、肥料や農薬等の利用に依存した生物化学的アプローチや、耐性品種の開発等に見る遺伝学的アプローチとは異なる。ここでは、アマゾン地域の大方を占めるテラ・フィルメ、すなわち内陸部の開拓前線現場において、特に農業者の大半を占める小規模農家による実践的側面を考えた際、現実的かつ経済的な方法論でもある上記の生態的アプローチに的をしぼり、考察を加えたい。

水循環の活発な熱帯雨林では、植物体には栄養塩類の流失を防ぐ効率的メカニズムが働

いている。このため、温帯林においては栄養塩類が植物体と土壤に均等に存在しているが、熱帯雨林ではその大方の部分は生きている植物体の中に存在している。アマゾンでは熱帯雨林にあるリン、カリウム、カルシウム、マグネシウムのほとんどが、土壤にではなく、生きている植物体の組織の中に見出された (Richards,1973)。

作物栽培のため、これらの栄養塩類を土壤に移転させる技法が焼畑である。インディオ諸部族により伝統的に継続されてきた焼畑では、一般に3年を節目として他の場所へ移動するが、放棄された畑地は植生遷移を経て森林へと復元する。極盛相に達するまでには数百年を要すると見られるが、パイオニア種、二次林種は急速に生長し、それらの繁殖生長の条件が満たされているなら、遷移開始後15年もすると樹高20m前後の林相を形成する。このような森林は、極盛相ほどではないものの既に相当量の栄養塩類を蓄積している。

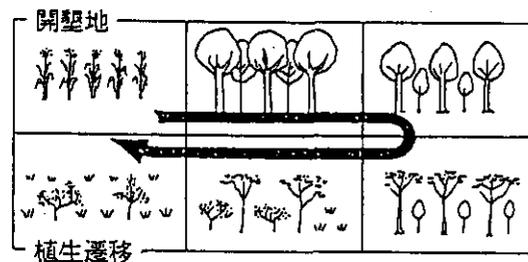
焼畑方式を適用した農牧開発を考える際、この農耕技法は開墾面積の何倍もの面積に当たる、遷移過程にある森林の生産ポテンシャルを土台としていることを念頭に置く必要がある。長期的ローテーションの下に循環継続させるためには、森林の復元サイクルに委ねるべき休閑地を大きな面積で必要とする。言い換えるなら、所有地を一度に伐採開墾せず、3年おきの開墾が、少なくとも二次林の形成年数を挟んだ一サイクルとして循環継続しうるような計画伐採を所有地内で行うことである。このため、開発予定地を区分し、定期的の開墾する以外の区画は、常に再生ストックとして休閑させておくことになる。休閑年数を二次林の形成年数と等しく取るなら、開発予定地における土地区画数は、全地開墾の一サイクルにおけるローテーション移動回数と等しくなる。その関係は次式で表される。

$$\alpha = 3 \times (\beta - 1)$$

α : 休閑年数 β : 土地区画数

仮に今ここで休閑年数を15年と取ると、開発予定地内において計画区分すべき土地区画数は6となり、そのローテーションを単純に図示すると右のようになる。(矢印は3年おきの開墾ローテーション) また、上を前提とした、焼畑開墾のため可能な伐採面積は、以下の式で表される。

図1 焼畑の循環



$$X = \frac{A}{\beta} = \frac{3A}{\alpha + 3}$$

X : 可能伐採面積 (開墾地面積)

A : 開発予定地総面積

計画的な循環焼畑システムは、アマゾンにおける農林開発への生態的アプローチを考える上で、持続可能性が証明されている民族文化的な生業システムの骨子を、近代的生産体

系に適用させた一つのモデルである。このモデルでは、休閑地の3年間の遷移植生が同化固定するCO₂が、開墾に伴う山焼きによって排出されるCO₂を上回ることによって、全体システムとしては炭酸ガスのシンク（吸収源）として機能する。この評価を開発現場で実際に行うには、森林タイプ別の植物バイオマスおよび遷移植生タイプ別の純生産に関する等級区分など公的基準の設定が必要であり、今後の研究ならびに環境政策に待たれる。

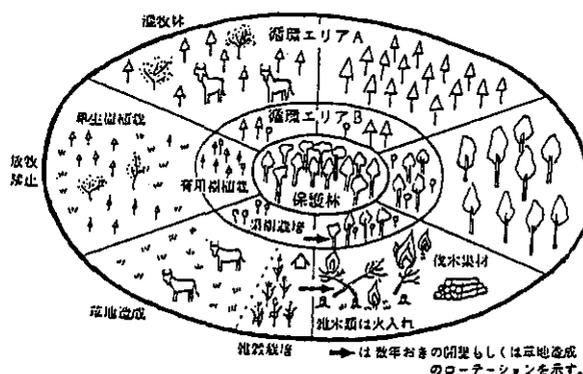
便宜的に大まかな参考データを引用すると、「伐採された熱帯林の遷移による現存量回復は、伐採後10～30年位がピークにあたり、現存量増加速度は炭素量換算で最高10トン/ha・年に達する。よって、熱帯林1haを焼いて150～200トンの炭素がCO₂となって放出されても、育ち盛りの若い森林が15～20haあれば、放出量に見合うだけの吸収が期待できる（吉良, 1983）」。

これに基づくなら、前記の循環焼畑システムでは、3年を1単位としているから、CO₂のソースならびシンクの均衡を保つ焼畑開墾と休閑（植生遷移）の面積比率は、概算で1対5～7以上となる。近年アマゾンで拡大している荒廃地、すなわち通常の生産システムから乖離した土地も、見方を変えるならCO₂を同化固定しつつある遷移植生であり、上記生産システムに編入することによって、栄養塩類を蓄積しつつある休閑地として、新たな価値を蘇らせることになる。

こうした生産システムが、実際に開発の現場に導入され定着するには、経済的圧力を軽減させ、生産効率を高める工夫が必要である。そのために、二次林の優良林化、すなわち休閑地に経済的価値の高い林木種、あるいは熱帯果樹のような永年作物を多種類組み合わせる植えることが望ましい。この循環焼畑システムにおいては、二次林の物質生産により植物体に蓄積された栄養塩類を土壌に移転させること、および山焼きによって生ずる木炭の浄化作用や水分吸着効果を作物の健全な育成に活用することが主眼であり、休閑地の遷移が極相に達するまで放置しておく必要性はない。休閑年数を何年と取るべきかは、植栽する有用樹種の伐期齢と、永年作物の収穫年数を勘案して決定する。前述のように、当地における二次林の形成は迅速であり、パイオニア種には生長速度のずば抜けたものもある。休閑地の優良林化計画を更に発展させた上、牧畜ならびに果樹栽培を導入した保護林の管理を併せ考えると、図2のようなモデルが描ける。

すなわち、元来森林植生をもつアマゾンのテラ・フィルムにおいて最も持続可能性の高い農業形態は、現地の森林構成を模造した樹間栽培システム（次項詳述）と、伝統的民族文化

図2 複合循環焼畑システムのモデル



に根差した循環焼畑システム、および牧畜を組み合わせたものである。図中の循環エリアAでは、作物栽培、放牧の他、休閑地（林木の植え込まれた遷移植生）の林齢に従って混牧林が営まれる。生長した林区から順次有用樹が伐採され、雑木類には火入れが行われ、次期の作物栽培ないし放牧に利用される。このエリアでは、生長の早いパイオニア樹種が育林される。循環エリアBは、生長にもっと時間のかかる有用林木種や果樹の植栽エリアである。ここは、中心部の保護林のバッファゾーン（緩衝帯）ともなり、伐採火入れ周期は、循環エリアAの2倍とする。

ところで、先の基本式では、開墾地における継続作付け年数を、肥沃度減退の一般的データから3年と仮定したが、補助的な肥料投与や土壌改良技術の組合せ如何では4～5年とすることも可能であろう。草地造成の場合は更なる長期利用が見込まれる。

V-2-5 実践論としてのアグロフォレストリー

アグロフォレストリーの簡単な定義として、「樹のある農業」という表現がなされることもある。巨視的に見るとその土地利用においては、農作物、家畜、林木が関連し、その関連の仕方には、空間的な因子と時間的な因子とがある。アグロフォレストリーは、広義の農業に対する生態的アプローチであり、その中で林木の占める役割は、木材・薪炭材の生産に留まらず、土壌改良、肥培効果、家畜飼料の供給、庇陰効果、微気候の調整、治山治水、風致の効用等多岐にわたり、農作物や家畜の生産に有機的に関連している。

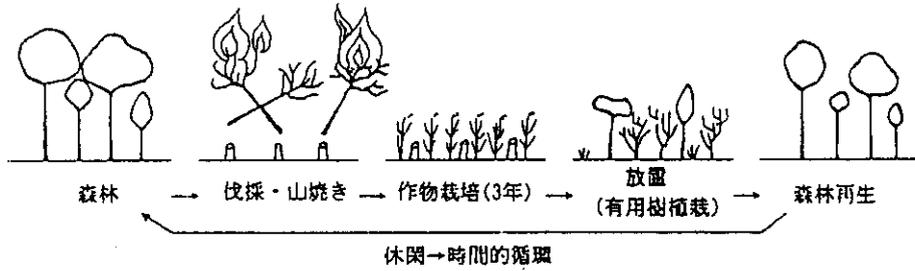
先住民により伝承されてきた焼畑移動農法は、林木の利用によって土壌を再生させ優良耕地とする点で、アグロフォレストリーにおける時間的な森林利用の根源的モデルであるといえよう（図3）。

ところで、アグロフォレストリーのもう一つの柱、すなわち農・畜・林の空間的管理を重視したモデルとしては、フィリピン等の小規模農業に見られる自給営農システムを挙げることができる。これは、農業における生物学的循環の効率を空間的に向上させたもので、一つの農場に、農作物、家畜、林木、養魚池等を包含し、それらは有機的に関連付けられている。例えば、傾斜地を利用し、上部は治山治水の効用を兼ねた林木帯とし、下方では家畜を飼育し、さらに下方の池では養魚を行うと共に農作物の灌漑にも利用する。また、農作物の屑や葉は家畜飼料とする。このような複合方式は、永続性のある空間的生物循環システムを形成しており、焼畑の場合におけるような耕地の移動を必要とせず、より静態的である。農場全体の物理的条件に制約されるところが大きく、それに従って生産規模に限界がある。

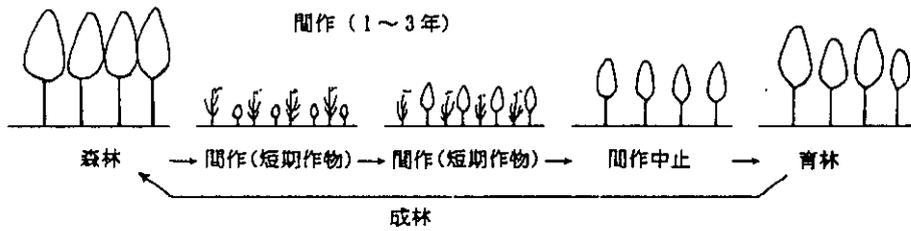
さて次に、アグロフォレストリーにおける時間・空間の両因子が交錯して機能する方式として、タウンヤ・システム、および樹間栽培システムを挙げることができる。タウンヤ・システムは、形式的には先述の循環焼畑システムに類似した部分も多く、両者間の相違は林木と農作物のどちらを主体と捉えるかによる。タウンヤ・システムでは、地拵え（山焼き）後行われる造林で、植栽林木の生育初期に、農作物を間作するところに特徴がある。

図3 アグロ・フォレストリーの実践形態

★循環焼畑システム



★タウンヤ・システム



★樹間栽培システム



★自給営農システム

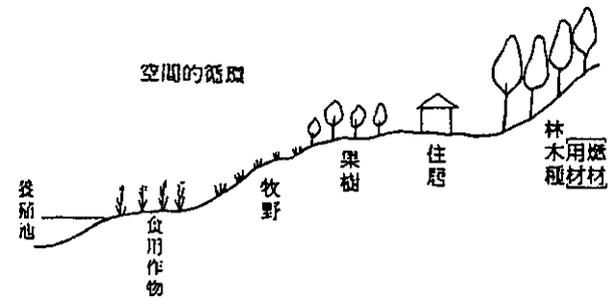


表1 アグロ・フォレストリーのタイプ別

タイプ	作物の栽培形態	樹木の組合せ方式	肥効基盤	規模の拡大	生態的危険度	牧畜への適用
循環焼畑システム	動態的	時間的	山焼き	可	小	可
タウンヤ・システム	動態的	時間空間的	山焼き或は施肥	可	中	可
樹間栽培システム	静態的	時間空間的	施肥・肥料木	可	大	不可
自給営農システム	静態的	空間的	生物循環	難	小	可

表2 焼畑作物のビタミンC含有率 (mg/100g)

品名	ビタミンC量	対照	しゅう酸	対照
ハウレン草	865.6	65	176.0	1000
カブ(根)	118.8	17	—	—
カブ(葉)	596.9	75	—	—
白菜	400.0	22	7.5	—

注: 表の数値は高萩営林署所轄の国有林内で焼畑により生産された作物から得られたものである。対照は「四訂日本食品標準成分表」より

作付け様式は循環焼畑システムの場合と同じく極めて動的である。日本においてはコバ作林業（焼畑林業）として、古くから伝統的に行われてきた。この方式により生産された野菜類のビタミンCおよび糖の含有率は、一般野菜のそれより大幅に高く、えぐみの元である蔞酸は低く抑えられることが確認され、近年自然農法の分野で注目されている（表2）。

タウンヤ・システムにおいて考慮されるべき点は、農作物と林木との競合関係であり、植栽される林木種は深根性のものが望ましい。根系が表土に広く張るような樹種は、農作物との競合を大きくするが、作物の作付けが林木植栽後の短期間に留まるなら問題とはならない。また、林木種の植栽間隔を広くとることで作物との競合をコントロールすることもできる。ミャンマーのチーク造林では、このタウンヤ方式が地域住民の食糧を確保する手段として、以前より採択されており、一般に造林計画のある公有地を農家に貸し付けて行われている。タウンヤ・システムにおいては造林が主眼となるので、休閑地に遷移する二次林を優良林化するという従自然的な行き方ではなく、造林種を選抜的に育成する集約林業型の方式をとる。アマゾン地域においては、ユーカリなど導入種を用いた企業造林を除き、社会一般に造林業が根付いているとは言えず、在来有用樹種の生理生態、育林方法等、未知の部分が少なくない。そこで、タウンヤ方式においても、なるべく多種の有用林木種を組合せた混成植栽の形をとることにより、造林の生態的危険度を分散させることが一つの有益な手段となる。

しかしながら、パラ州では1990年代から、一部の日系農業者や企業によってチーク、マホガニー、パリカ等のかなり本格的な造林が試みられており、年数は浅いものの順調な生育を見せ、幼齢期の育林に関しては有用なデータが蓄積されつつある。例えば、1996年からガハフォン・ド・ノルチの荒廃地で始められたエイダイ・ド・ブラジル株式会社の試験造林では、毎年在来種パリカを主体とする10万本の苗が植栽され、米やトウモロコシとのタウンヤでよい成果をあげている。樹幹の通直性に優れ極めて生長の早いパリカは、10年伐期が見込まれているという。また、パラゴミナスの岡島農場では、1993年に胡椒列間に2万本のマホガニーが植えられたが、穿孔性害虫による新梢への被害を抑えるため、新芽生長が盛んとなる雨季に2週間おきに梢端への殺虫剤散布を行った。これは2年目の雨季から2年連続で行われ、結果樹高7～8mまでは分枝もなく樹幹通直で良好な生長が得られている。

最後に、樹間栽培システムについて取り上げたい。この栽培方式においては、カカオ、胡椒、コーヒーといった低木性の永年作物の植栽畝間に林木種を植え付け、作物への被陰効果、肥培効果を併せもった中高木層を形成させることが主眼となる。タウンヤ方式とは、混交複層の立体的組合せという点で共通しているが、主体は永年作物であり、林木との組合せ期間も比較的長くなる。従って、循環焼畑、タウンヤの両方式に比べて、作付け形態はより静態的となり、栽培面積が大きくなると病菌や害虫による被害等、生態的危険度は高くなる。また、施肥に関しては、循環焼畑システムやコバ作林業においては、山焼きという生態機構の動的な転換に依存し、従って無肥料を原則とし、一方、自給営農システム

では空間的生物循環に依存しているのに対し、樹間栽培システムでは、より集約固定的な農業のシステム化が進み、肥料木の導入等空間的な生物循環の利用と共に、肥料の投与に依存する部分も大きくなる。トメアスー移住地などでアグロフォレストリーに取り組んでいる日系農業者の耕地に見られるのは主にこの方式である。同地では1975年前後から、研究機関や農業協同組合、各農家を通して様々な有用林木種が盛んに導入され、実験的な試みとして栽培してきた農家が多い。その中で、胡椒→ゴム→有用林木種といった時間差的な組合せで良好な生育を示す例が見られ、たとえば5～6年生ゴム園で、ゴムの樹高が7～8mに達し、林床の光条件が適度にコントロールされた時点で植栽された有用林木種の生育成績は良好である。

V-2-6 日系アグロフォレストリーの造林技術的考察

表3は、トメアスーの典型的なアグロフォレストリー実践農家で、1975～78年に植栽された有用樹種の生育データである。各樹種のデータ値は、概ねある程度の本数の平均値となっている。

森林法では、カスターニャ・ド・パラの天然の生木は伐採が禁じられている。その堅果ブラジルナッツの採集がアマゾン地域では重要な地場産業となっているからで、これが外貨獲得に果たす役割は大きい。しかしながら、この樹種の系統だった栽培は一部の例を除いてほとんど見られない。表のデータでこの樹種の生育成績を見ると、21年生で平均樹高25m、胸高直径62cm、樹幹は通直、平均年間生長は樹高120cm×直径3cmとなっており、直径生長はモロトトやパラパラなどのパイオニア種を凌いで最高値を示している。カスターニャ・ド・パラは原生林の巨大高木層をなし、その木材は構造用材として耐えうる堅牢で耐久性の高いものであるにも拘らず、驚異的な生長速度をもっている。しかも、この樹種はアマゾンのどの他樹種にも勝る樹幹生長の通直性、ならびに優れた自然落枝の性質を併せもっている。まさに、裸地への植林が奨励されて然るべき筆頭の樹種である。結実は、普通9～10年後からであるが、接木苗を使うと矮性化して結実は6年後位からとなる。アグロフォレストリーに適用する場合は、この樹種の樹冠径と常緑の多大な葉量を考慮し、大きな植栽間隔をとる必要がある。

センダン科のセドロ、アンジローバ、マホガニー等は、裸地へ単純一斉植栽すると、幼齡木が2～5mの高さまで生長した段階で、新梢に鱗翅目のハマキガ類、メイガ類の幼虫が穿入食害し、これが原因で樹幹生長の通直性が損なわれ、大きく分枝してしまうことが多い。同表の生育データによると、パッションフルーツ等の栽培区画に、他の樹種数種とともに混交一斉植栽した場合においても、アンジローバおよびマホガニーは樹高3m前後から大きく分枝してしまうケースが多いことが分かる。これらセンダン科の樹種は、樹幹生長の通直性に本来比較的優れていることから、分枝が始まってあまり時の経過しない時点で枝打ちを行うことにより、ある程度樹幹形態のコントロールは可能であろう。より効果的な方法は、幼齡時の雨季に新芽へ殺虫剤散布を行うことである。製材用に市場価値の

表3 アグロ・フォレストリー形態に於ける有用樹種の生育成績

(Tome-Açuの日系農家にて-1995)

樹種一般名	(学名)	植栽年	植栽時の環境	樹齢 (年生)	調査本数	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	樹形	平均年間生長 樹高×直径 (cm)	生育成績	
A	Ucuuba	(:Virola surinamensis Rol)	1976	7年生ゴム園	20	4	16.7	22	樹幹通直	83 × 1.1	△
	Morototo	(:Didymopanax morototonii Aubl)	1975	6年生ゴム園	21	2	23.5	37	樹幹通直(1)	111 × 1.8	◎
	Para para	(:Jacaranda copaia Aubl)	1975	Castanhaと混植(1)	21	1	22.0	37	樹幹通直(1)	104 × 1.8	◎
	Cedro vermelho	(:Cedrela odorata L)	1975	6年生ゴム園	21	3	26.3	43	樹幹通直(1)	125 × 2.0	◎
	Mogno	(:Swietenia macrophylla King)	1975	4年生カカオ園	21	1	23.0	49	樹高8mから分枝	110 × 2.3	○
B	Mogno	(:Swietenia macrophylla King)	1978	Freiyoと混植(2)	18	3	19.3	49	樹高3mから分枝	107 × 2.7	△
	Andiroba	(:Carapa guianensis Aubl)	1978	Freiyoと混植(2)	18	3	21.0	46	樹高3mから分枝	116 × 2.6	△
	Freiyo	(:Cordia goeldiana Huber)	1978	Andirobaと混植(2)	18	3	24.6	23	樹高7mから分枝	136 × 1.3	△
	Freiyo	(:Cordia goeldiana Huber)	1974	5年生ゴム園	22	3	24.3	31	樹幹通直(1)	110 × 1.4	○
	Freiyo	(:Cordia goeldiana Huber)	1975	カカオと混植(3)	21	13	13.7	21	分枝, 病害が大	65 × 1.0	×
C	Jacaranda da Bahia	(:Dalbergia nigra Vell)	1975	6年生ゴム園	21	2	25.0	35	樹幹通直(1)	119 × 1.7	◎
	Macacauba	(:Platymiscium ulei Harms)	1978	Freiyoと混植(2)	18	3	20.0	38	樹高4mから分枝	111 × 2.1	△
	Tatajuba	(:Bagassa guianensis Aubl)	1975	裸地へ自生	21	2	23.5	27	樹幹通直	111 × 1.3	○
	Ipe amarelo	(:Tabebuia serratifolia Vahl)	1975	裸地へ自生	21	1	15.0	24	樹高4mから分枝	71 × 1.1	△
	Sucupira	(:Diprotropis purpurea Rich)	1979	4年生カカオ園	17	1	20.0	23	樹高4mから分枝	118 × 1.4	△
D	Castanha do Para	(:Bertholletia excelsa H. B. K.)	1975	裸地へ単独植栽	21	3	25.3	62	樹幹通直	120 × 3.0	◎
	Castanha Sapucaia	(:Lecythis paraensis Ducke)	1988	裸地へ単独植栽	8	3	7.1	12	樹幹通直	88 × 1.5	○
	Pau rosa	(:Aniba rosaeodora Ducke)	1976	7年生ゴム園	20	4	11.5	12	樹幹通直	57 × 0.6	△
	Pequia	(:Caryocar villosum Pers)	1976	7年生ゴム園	20	2	15.0	23	樹高7mから分枝	75 × 1.2	△
	Bacuri	(:Platonia insignis Mart)	1975	裸地へ単独植栽	21	1	10.0	21	樹幹通直	47 × 1.0	×

注: 樹種名の欄で

- A: 生長の早いパイオニア樹種
- B: 需要の高い良材を産する樹種
- C: 重構造用材を産する樹種
- D: 良材の他に果実等を産する樹種

林木種の [ゴム園内の場合: 5m × 7.5 m
植栽間隔 [混植の場合 : 2.5m × 9 m

植栽時の環境で(1)=裸地へ混成植栽

- (2)=パッションフルーツ園に引続くカカオ園造成の際カカオ樹畝間に他種林木種と共に一斉植栽
- (3)=胡椒園に引続くカカオ園造成の際カカオ樹畝間に一斉植栽

樹形の欄で(1)の5樹種計11個体の第一枝までの平均長は12.4m

生育成績で◎=樹幹通直で平均年間生長 100×1.5cm 以上のもの
○=樹幹通直で平均年間生長 80×1.0cm 以上のもの
△=樹高3m以上で分枝, 平均年間生長 50×0.5cm 以上のもの
×=病害の影響が見られたり年間生長の遅いもの

高い商業丸太を得るためには、少なくとも樹幹部7m位までの通直な生長が望まれる。

表中で比較的生育良好なのは、ゴム園の被陰下に植栽されたセドロで、21年生で平均樹高26.3m、胸高直径43cm、樹幹は13.3mの高さまで分枝せずにとすらしの伸び上がりを見せている。これは、植栽間隔5m×7.5mという比較的粗植のゴム園で、6年生の若齢時、すなわちゴムの樹高が8m前後、樹冠径4m前後で、まだ樹冠同士が閉鎖していない段階において、その林床に植栽されたものである。施肥および殺虫剤散布はしていないが、平均年間生長は、樹高125cm×直径2cmと高い値になり、生育成績はむしろパイオニア種よりも良好である。この事から、上の条件において設定されたセドロ苗の生育環境は、ゴムとの種間競争も含めて、同樹種の生育にとって好ましく作用したと結論される。同じセンダン科のアンジローバ、マホガニー等も、同一条件下で植栽された場合は、セドロに近い生育成績を示すことが期待される。

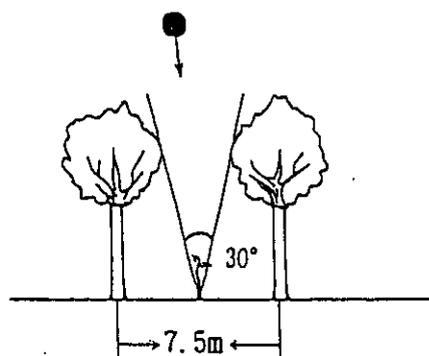
ゴム園への植栽で好成績を見せているもう一つの樹種はジャカラダ・ダ・パイアで、21年生で樹高は25m、胸高直径35cm、樹幹は通直であり、10mの高さまで分枝は見られない。平均年間生長は、樹高119cm×直径1.7cmとなる。ジャカラダ・ダ・パイアは東南アジアの紫檀と同属種で、ブラジルでもこの樹種は伝統的に比重・硬度の高い銘木として知られており、原生林種のグループに属する。上の生育成績は、原生林種の一般的な生長速度に比してきわめて良好である。これはまた、ゴム園の被陰下のような環境条件において植栽された場合、原生林種のあるものには、同様な生育を示す可能性が秘められていることを示唆している。

次に、地場木材市場で需要の高いフレイジョーを見ると、カカオ園造成時に畝間に一斉植栽されたものには多くの欠陥が見られる。生育成績が思わしくなく、分枝が目立つうえ、病害菌に起因する落葉が多く発生している。一方、ゴム園の被陰下に植栽されたフレイジョーは、やはり良好な生育経過を示している。

大方の樹種の生育にポジティブに作用したと見られる6年生ゴム園の環境を見ると、まだ樹冠は閉鎖しておらず、ある列上に植栽されたゴム樹の林冠部と次列上の林冠部との間には3.5m前後の間隙があり、林木苗の植栽点と間隙の形成する角度は30°前後となる。従って林木苗は、ゴム植栽列の方位にもよるが、天候の良好な日、午前11～午後1時の2時間ないしそれ以上は中天にある太陽の直達光の照射を受けたと考えてよい。

通常、林冠の閉鎖した森林では、林床の明るさを定める主要因子となるのは、散光（樹冠層の葉を透過した光）と光斑（樹冠の間隙をぬって達する太陽光）であるが、散光には林木稚樹等の生育

図4 樹冠どうしの間隙と植栽点



を制御する働きがあり、一方光斑はそれを活性化させることが認められている。従って、光斑や直達光が下層部に届かない暗い森林では、林冠による緑の影の投影は種間競争を取り除く一種の武器ともなっている。ここに、成木の自然死や風害等でギャップが形成され、林床に直達光が差し込むようになると、様々な植物の発芽が促進され、長年被陰下で耐えていた木本の稚樹も含めて、一斉に天蓋を目指して生長を開始することになる。

上の 6 年生ゴム園は、植栽された林木苗にとっては、林床の光条件を主軸に、天然林のギャップにおけるものと類似した生育環境をなしたと考えられる。やがて、稚樹が生長し 6 年生の若齢木となる頃、ゴム樹は 11 年生で樹高 15m 前後、その林冠は漸く閉鎖し始める。この時には、若齢の林木種を照射する直達光は減少しているが、林内は比較的明るく、引き続きポジティブな光要因となる光斑が林木種の生長を促す。時間差をもって行われる上記のような植栽方法は、おそらく木本同士の種間競争からも、望まれる林木種の生育形態と生長スピードを引き出すうえで有益に機能するものと思われる。

生産を離れた休閑地（遷移植生）のある段階においてもまた、上記 6 年生ゴム園と類似した光条件を備えた環境が見出されるはずである。これを有用林木種の植栽・生育環境として活用することは、荒廃地の効率的な優良林化にもつながるであろう。

V-2-7 持続的生産を支える社会的要因

すでに見てきたように、アマゾン地域の大部分を占めるテラ・フィルムにおいて、持続可能な生産システムのモデルを実践するには、技術的にも社会的にも、農・牧・林が有機的に連関した複合体系を確立する必要がある。それは包括的作業であり、今後の解決が待たれる種々の課題を提起している。社会基盤の面からは、まず“林業・林学”への政策的支援体制の脆弱さが問題である。これは最近まで、有り余る森林資源の利用に力が注がれ、資源の持続的生産という課題に、政策レベルで取り組まれてこなかったことに起因する。また、技術的に未知数の熱帯林業に関わる情報集積が少なかった背景もある。

もとより林業は、最も長期を要する生物産業であり、先進国においては歴史的に国土の治山治水の課題と関連しつつ、国策あるいは地方自治策を反映して展開されてきた。ところがブラジルの場合、先進地域である南部の造林史がまだ 30 年程度であり、アマゾンの熱帯林業に関しては、昨今漸く政策課題に取り上げられ始めた段階である。当地における農業開発を持続可能な方向へシフトさせるためにも、林業支援体制の速やかな拡充補強が望まれる。これには、連邦や州レベルでの対応もさることながら、開発の現場に最も近い郡行政がイニシアティブをとり、それに州が調整役として加わる、ボトムアップ式の展開が望ましい。郡行政の担当部門となる農務局や環境局は、地元の NGO・NPO や企業等と連携しつつ体制整備を進めることで、技術的にも財政的にもより拡充された支援のネットワークを築くことが可能となろう。

アマゾン地域は、土地所有に関しても特殊な事情がある。連邦政府が設定した国立公園、生物学的保存区、生態系保護区が存在し、これにインディオ保護区を加えると、その合計

面積はアマゾン地域の約 18%（日本国土の 2.7 倍）となる。インディオ保護区に関しては近代化の影響を受けることもあり得るが、それ以外は今後産業開発の及ばない地域と見なされる。さらに近年、小規模ながら州や郡の行政によって、自然公園や自然保護区を設定する動きも見られる。一方では、INCRA・農地改革院や州の土地庁が管理している計画入植地もある。以上を除くアマゾンの土地の大部分は、個人・法人を問わず私有地となっている。すなわち森林資源の再生に、国や地方行政が直接責任をもって対応すべき基盤たる国公有林がほとんど存在しないのである（ここ数年、EMBRAPA 等の研究機関では森林資源の持続的供給源として公有林の設定・運営が議論されているようだ）。そのため、国家百年の計で臨むべき森林管理や林業経営に関して、日本の営林局や地方林政のような社会基盤が期待できない。

しかしながら、広大なアマゾンの環境と開発は、今日では地球レベルの緊急課題である。再生可能な森林資源の継続生産を実現する上でも、持続的農法すなわち農・牧・林の複合生産体系を確立する上においても、アマゾン“林業・林学”の支援体制は不可欠である。地元のイニシアティブを側面的に補う者は、国際協力に関わる先進国の政府機関および NGO・NPO であると考えられる。とくに、アグロフォレストリー苗畑の拡充、農林技術コンサルタント部門（環境教育を含む）の補強、長期林業融資ならびに監査機能の充実、森林火災の防護策構築、農産加工施設の充実、そして生産物のマーケット開発において、先進国の協力が必要と考えられる。

有用樹種の種子は EMBRAPA 等の研究機関でも調達可能だが、需要が増えるに従い、各現場で母樹林の造成等、種子採集システムの拡充が必要となる。現在パラ州で、在来有用樹種の本格的苗畑として公的に機能しているのは、ベレン近郊の AIMEX（パラ州木材輸出業者協会）や、マラバの ASSIMAR（マラバ木材業協会）のものである。

農林技術コンサルタント部門を補強する手段としては、地方行政が、研究機関や団体と連携しながら、地元 NGO・NPO との協力・補完関係を発展させていくことが考えられる。現場で働く技術者を養成する専門的 NPO の役割も、求められるようになるのではないか。農林技術者は、生産者組織との連携を密にしながら、有用樹種の種子確保、および種苗の管理育成・販売（もしくは分配）を行うと共に、育林から伐採・集材さらには国際市場に関する情報を整理し、必要に応じて提供する機能を持つことが望まれる。

現在までのところ、長期林業融資としてはアマゾニア銀行(BASA)の PRO-FLORESTA、アグロフォレストリーを含む家族営農支援を目的にした融資として、PRONAF が知られている。PRO-FLORESTA は 9 年据え置き、16 年返済、PRONAF はカテゴリーが数種あるが、長いもので 8 年据え置き、12 年返済となっている。これらの融資条件は、ユーカリ、パリカ等の早生樹植林には適用できても、在来有用林木種の植林には不适当である。持続的生産体系の確立において、複数在来有用種の混植が望ましいことは生態的観点から予測されているが、そのモデルを実践する生産者は、技術的に未知度の高いものに取り組みざるを得ない。今日、アマゾンの農業開発は、地球環境問題により大きな方向転換を迫られ

ており、持続的開発を推進する機軸として、国際協調の下に 30～40 年ほどの特別な熱帯林業環境融資が設けられることを望む。

2003 年 6 月現在、ルーラ政権の環境政策に則り、アマゾン銀行では農業関連融資の指針見直しを行っている。アマゾンの持続的開発と、地域社会及び住民の福利に貢献するため、倫理的資本の正当な運用を基本理念に、PRO-FLORESTA 等をより民主的な事業として発展させることを検討している。良いプロジェクトがあれば、新たな融資制度も考えるという。同銀行は民営形態を取っているものの 97%連邦政府出資で、アマゾン地域への国策を金融面でサポートしている。しかし、市場経済の原則に厳正に従うべき立場から、未知数の大きい事業のリスク評価をし、融資の判断基準としてゆく必要にも迫られている。

アマゾンの環境問題に関連して、PPG7や ARPA（アマゾン地域保護プログラム）等の国際的な政策取り組みが進展する中、それらを主導する世界銀行と、地元での長い経験を持つアマゾン銀行との間には若干見解のギャップがあるようだ。アマゾン銀行本店で首脳部にインタビューを行ったところ、長期林業融資等ハイリスクを伴う環境融資事業に地元銀行が取り組み易くなるよう、リスク補填を可能にする環境対策補償基金の設置が、国際協力の下に望まれるとの意見が聞かれた。

アマゾンにおける持続的生産の仕組みを安定させ発展させるには、生産物マーケットを国際的支援によって開発することも大切である。近年、環境に配慮した事業体の生産物は、環境認証商品（環境 JIS/ISO14000 等）のステータスと共に、国際的に流通している。アマゾンでも、1990 年代後半からメキシコに本部のある認証機関 FSC の活動が展開され始めた。例えば、持続的森林管理の模範的システムを通して産出された木材には、同機関より環境配慮型木材としての認証シール“Cero Verde”が与えられる。この認証を受けた商品は国際的にも信頼性が高まり、よい値で取り引きされるという。持続的生産システムから産する森林採取物、果物等については、先進国が積極的に買い上げることで、当地における環境配慮への方向性は更に加速されるであろう。

V-2-8 持続的生産ユニットとしての“むらづくり”

上述のように、アマゾンにおける持続的生産体系の確立は、社会的条件と深く関連した課題であり、生産現場から見ると、それは新たな時代に適合する環境配慮型“むらづくり”の課題とも重なり合う。

アマゾンでは過去、数々の大規模農林開発プロジェクトが試みられてきたが、失敗に帰したものも少なくない。近年では、再生可能資源の生産体系を確立するため、研究、技術協力、社会支援等のプロジェクトが実施され、国際的投資もなされている。今日、地域の生産者が希望の持てる社会形成に参加するため、ルーラ政権は住民による“参加型開発”および“社会包摂”を重点政策として掲げている。その背景には、東北伯からアマゾンに流入する飢餓難民、1980 年代から社会問題視されるようになった土地無し農民の大規模私有地侵入・占拠等があり、地域社会の治安問題も関連している。

大規模プロジェクトには、一つの農牧場が小さな町の機能を有する位のもあるが、生産者の大多数は小規模の農業者である。例えば、パラ州東南部には、300の計画入植地が集中しており、約10万の小規模家族農業者がそれら入植地を含む総計300万haの農地で生産に従事している。農地の一家族当たり平均面積は約30haとなる。

小規模農業者が集まる計画入植地の“むらづくり”を成功させることは、地域経済活性化と社会発展の観点から、また環境保全の観点からも重要課題である。従来は、入植者や流入者による無計画な山焼きが、短期間に不毛地を作り出し、土地の継続生産を不可能にする一方、森林火災を誘発する要因ともなっていた。更にまた、かつて推奨された大規模な農牧場開発に伴う火入れも、地球環境の視点から1990年代以降IBAMA（ブラジル環境再生自然資源院）の厳重な取り締まりの対象とされるようになった。

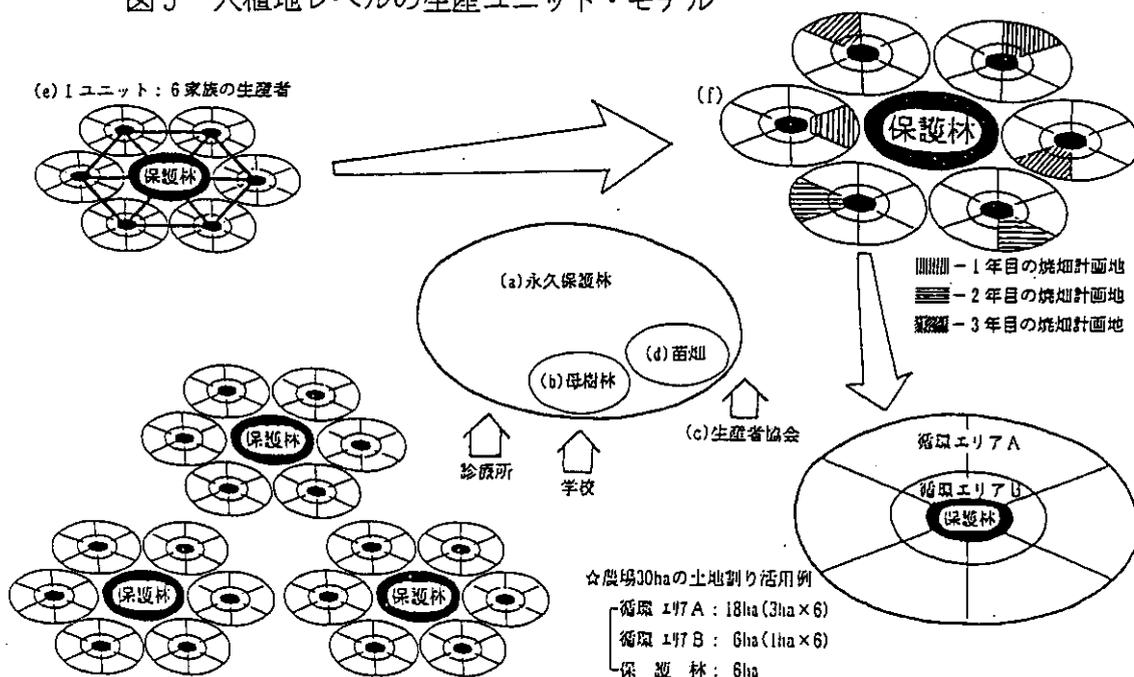
ルーラ政権の環境政策に対するIBAMA首脳部の見解で印象深かったのは、地域発展のため、農林部門との話し合いが大切になってきた、という点である。かつての政策では、無秩序な山焼きや森林火災の責任が環境省にあるとされ、取り締まりに重点が置かれたが、現政権では、その責任が農務省とINCRA・農地改革院にもあるとしている。近年、米国の技術が導入され、アマゾン全域の環境対策を含めた衛星監視システム—SIPANが始動しつつある。入植計画や農業融資が増えるほど山焼きも増える傾向にある、という相関関係も明らかにされている。IBAMAとしては、以前はなぜ山焼きが行われるかまで注意を払わなかったが、今やその対策に農林部門との話し合いが不可欠になってきた経緯がある。

環境、農林業の両サイドから重要な課題は、農地拡大に付随する天然林への伐採圧力を低減するため荒廃地を有効利用することと、林業的森林管理区からの持続的な木材供給を確保することである。これは、前項までに検討を加えた持続的生産体系確立に関する問題である。一方、クリーン開発メカニズム促進の立場から注目されるのは、ドイツの協力の下にEMBRAPA-CPATUで研究が進められているシフト・プロジェクトである。これは、専用トラクターを使って二次林等の植物バイオマスの伐採・粉碎・撒布の一連作業を機械化し、有機物を土壤に還元させ、農地開墾と肥培に活用するものである。このシステムによる作物の生産効率を見ると、初年度は分解が進まぬため焼畑に劣り、2～3年度は焼畑を少し上回るが、それ以降は熱帯の諸条件による急速な分解効果のため、作物の生産量は大きく落ち込む。このシステムの利点は、火入れを必要としないことであり、森林火災や延焼の危険はなくなる。しかし、実践レベルにおいて、例えば計画入植地への機械導入に伴うコストの問題、開墾初年度の対策等、焼畑に比べ新たな解決を要する幾つかの問題がある。また、地球環境の観点からは、その導入に伴う環境影響、例えば機械の生産や燃料燃焼に起因するCO₂排出などが吟味される必要がある。

他方、循環焼畑システムを導入するに当たり、最大の問題は火入れコントロールと森林火災の防止対策ということになる。それには、火入れ作業と環境や林業（森林経営）に関する学習および実践をグループ単位で行えるよう、入植開発システムを築き上げることが重要である。前述の循環焼畑システム（図2）を、導入した入植地の生産ユニットとし

てモデル化したものを図5に示す。ここでは、計画入植地の中心に (a) 永久保護林と (b) 母樹林を兼ねた森林区画を設け、それに隣接する (c) 生産者組織のベースポイントは、(d) 苗畑の管理と共に環境や林業（森林経営）に関する学習を行える場所とする。共同作業を行う生産者の単位を6家族とし、中心の保護林を囲むような (e) 六角構造の農場配置とする。6家族の焼畑を均等配置すると、(f) 2家族づつが毎年順繰りで焼畑を行うようになる。この2家族が山焼き準備（伐採）をして後、防火帯の開設および火入れを行う際は、6家族が共同作業をする。森林の木材生産が軌道に乗り出すと、連年伐採と玉切り・集材等の作業が継続されるが、そうした際にもグループ作業が必要となろう。この6家族は、いわば社会林業を実施する一つの集落であり、必要ある時には共同作業を行う最小単位となる。このグループが20集まって120家族の入植地を形成すれば、その生産者組織は小規模の加工場、製材所等を設置するに足る生産物を上げるようになる。そのために、社会基盤やインフラの整備、すなわち最低限でも道路、診療所、学校は必要となる。入植地の運営をサポートする地域行政やNGOの役割も見逃せない。森林火災や延焼は、こうした計画入植を通して、最大限防止することが可能になると思われるが、万一の火災に備えた延焼防火システム（防火帯の設置その他）や損害保障システムを築いておくことも課題の一つとなろう。そして、これら全てを実現する上で、技術コンサルティングや資金協力を含む国際協力が非常に重要になると思われる。

図5 入植地レベルの生産ユニット・モデル



アマゾンにおける持続的生産システムは、森林生態系および民族文化に根ざした適正な技法を開発し、それに基づく産業基盤を形成することによって確立されるであろう。“火”と“水”の制御は、森林環境問題において重要なテーマであるが、“火”は人類の生業の基であり、森林や農地を通じた水循環は環境問題の鍵である。そこで、アマゾンの持続的開発のため“治森治水治火”という概念を提起したい。総合的な観点に立った産業基盤が確立された時こそ、森林のもつ潜在的経済力を最大限に引き出しつつ、地球環境に負荷のない永続的な生産システムが実現されるであろう。森林は、望ましいアマゾン地域の経済発展において、普遍性ある基本的支柱になると期待される。

参考文献

- Brown, S. 1982 The storage and production of organic matter in tropical forest and their role in the global carbon cycle.
- Meggors, B. 1971 Amazonia— Man and Culture in Counterfeit Paradise.
- Richards, P.W. 1973 The tropical rain forest. Cambridge Univ. Press.
- Whittaker, R.H. 1975 Communities and ecosystems, New York:Macmillan
- 吉良竜夫, 1983 熱帯林の生態 人文書院

V-3 遺伝資源の持続的利用

V-3-1 植物の多様性と遺伝資源

世界人口の急増は、食糧生産に際して、病気に強く、多収量の新たな農作物の出現を強く望む状況にある。また、人びとの健康を支えている薬用植物の宝庫も、森林伐採などとともに消失しつつある。このことも農作物の場合と同様、強く懸念されるところである。また、熱帯雨林は、木材に対し大きな資源として、その需要はますます高まりつつある。いずれにしても、食糧供給の開発や健康管理に必要な資源、また有用な木材資源が涸渇しつつある現在、野生植物の多様な遺伝資源に期待されるところが大きい。

多様な遺伝資源は、多様な植物資源の生存によって保持されている。熱帯雨林の大きな特色は、他の気候帯の植物には見られないほどの種の多様性にある。言葉を変えるならば、熱帯雨林こそが、多様な遺伝資源の宝庫といえる。このように極めて重要な熱帯雨林の喪失状況は、極めて憂慮される。

V-3-2 遺伝資源に関する国際ネットワーク

植物に潜む遺伝資源の消失に、FAO が危機感を抱いたのは、1947 年である。しかし、この危機に対処し、遺伝資源の保存に対する国際的協力体制が設立されたのは、それから 27 年後の 1974 年で、いわゆる、「国際植物遺伝資源委員会(International Board for Plant Genetic Resources ; IBPGR) である(坂本、1987)。この IBPGR が、1983 年に図 1 に示す植物遺伝資源の「探索・収集活動の地域別重要度順位」を発表した(1989、山岸)。これによると法定アマゾン地域の大半は、順位 2 である。ところで、この順位 2 である法定アマゾン地域において探索された情報内容は、筆者の浅学のため、残念ながら把握されていない。

V-3-3 植物遺伝資源を守る方策

次の二つの方策がとられている。

- ① 遺伝子バンクと植物園
- ② 森林保護区・国立公園 植物が進化してきた生育地や生態系を保護する必要からブラジルでは、National Park、Federal Biological Reserve、Federal Ecological Reserve、Federal Ecological Station、などとして森林が保護されている。ネグロ川沿いの Jaú 国立公園は約 22720 平方キロメートルの面積を有し、同じネグロ川上流の Pico da Neblina 国立公園も約 22000 平方キロメートルの面積を持つなど、広大な国立公園として保護されている(Harcourt & Sayer、1996)。

V-3-4 「群馬の森」の重要な木材遺伝資源 (Gunma—Museu Goeldi, 2003)

約 500ha の面積を有する森林のうち、次のような森林タイプ、すなわち upland forest が 15ha、wetland forest が 2 ha、secondary forest が 2 ha、lowland forest が 1 ha の合計 20ha における樹種のインベントリー結果、536 種の樹種が確認され、そのうち 11.75% に相当する 63 種が貴重樹種で、その内訳は、薬用樹種 45 種で、18 種が、さまざまな用途を持つ樹種である。これらは貴重な木材遺伝資源として保護される必要がある。さらに、食べることのできる果物 19 種が確認されている。これらもまた、貴重な遺伝資源を持つ植物である。

V-3-5 法定アマゾンにおける薬用植物資源

- ① INPA などにおける薬用植物の調査 (ペルー・アマゾンの自然文化を支援する会、1997)

INPA は、1960 年代からインディオが使う薬用植物の調査をはじめとした、植物の化学的研究を始めていると言う。そして、1992 年には、「植物化学カタログ」を出版し、145 種を扱い、そのうち 15% が薬用であるとしている。この他にも、1986 年には「薬用植物ブラジル財団」が設立されエミリオ・ゲルジ博物館、パラ大学、森林農学調査センターなどが研究を進めていると言う。

- ② 「群馬の森」における薬用植物の調査 (Gunma— Museu Goeldi, 2003)

先述したような樹種インベントリーの結果、45 種の薬用植物が見出されている(表 4)。面積約 500ha の「群馬の森」のうち、僅か 25 分の 1 の面積である 20ha のインベントリーのみでも 45 種に及ぶ薬用植物が見出されたことは、「群馬の森」にとっても失うことの出来ない貴重な財産と言えよう。

V-3-6 遺伝資源の持続的利用に向けて

先進国では、作物の多様性が、農業の商業化や統廃合の進展に伴い、減少しつつあると言う。また、高度に機械化された大量生産方式の農業が定着している地域では、FAO が「印象的なほど均一な」遺伝子ベースと腕曲に表現したほど作物が均一化されてきている(地球白書 1999—2000、1999)。これらのことは、植物遺伝資源の消失をも意味する憂慮すべき状況と言えよう。

人類の未来のために植物遺伝資源を保全し、それらを持続的に利用するには、どのように対処し、実行しなければならないか？ そのための第一は、植物遺伝資源の重要性を正しく把握すること。第二は、森林の多様性を守り、遺伝資源を保存する地域を明確に区分すること。第三は、国際的ネットワーク化を進めること。もちろん、遺伝資源の問題は、国や地域にとって、微妙な問題であることは当然である。しかし、人類の未来のために、微妙な問題は、よく話し合い十分に理解しあって、相互が納得のうえで、その利用に向けた協力をすること。

いずれにしても、植物遺伝資源の問題は、持続的利用がされることが重要である。

引用文献

- 坂本 寧男：栽培植物の起源と分化、pp 220-224、植物遺伝学（藪野・木下・村松・三上・福田・坂本共著）、朝倉書店、1987
- 山岸 博：熱帯アジアにおける野菜の遺伝資源、pp 296-335、東南アジアの植物と農林業、日本学術新興会、1989
- Caroline S. Harcourt & Jeffrey A. Sayer(編)：The Conservation Atlas of Tropical Forests—The Americas、pp 229-248、1996
- Museu Goeldi：GUNMA Parque Ecológico de、207 pages、2003
- State of the World(ダイヤモンド社訳)：地球白書 1999-2000、ページ 172-185、1999

熱帯アジアにおける野菜の遺伝資源

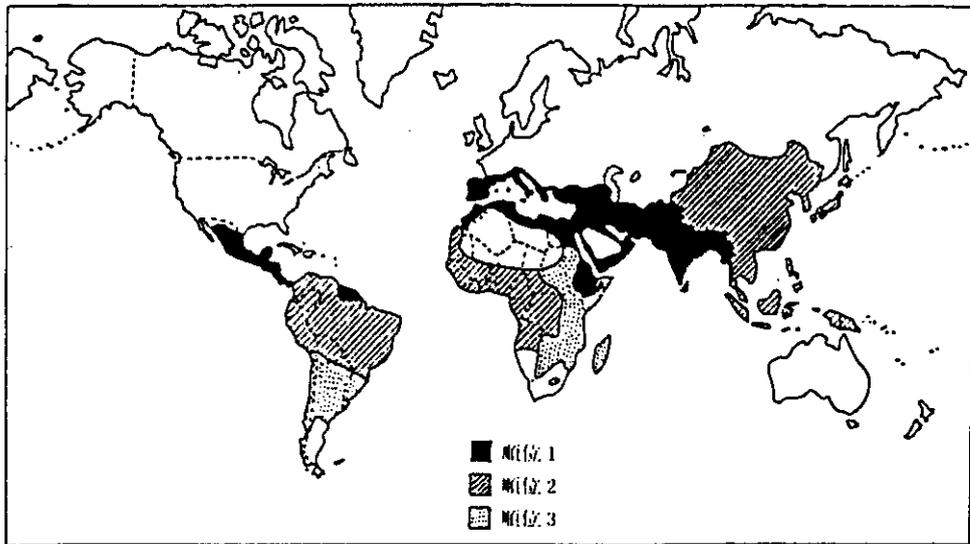


図1 植物遺伝資源収集の地域別重要度順位 (IBPGR、1983)

V-4 遺伝資源の知的所有権をめぐる注意事項と研究機関の活動

アマゾンの貴重な遺伝資源の保全と利用は、国際的な関心の高まりにともなって今後とも国際協力の重要なテーマとなろう。しかし、ブラジル政府は遺伝資源の利用に際して極めて厳格な規制を設けていることから注意を要し、その知的所有権に係るブラジルの規定ならびに研究機関の活動内容について事前に充分知る必要がある。本項では、現地調査の結果を踏まえて、その現状を見てみよう。

V-4-1 大統領暫定令 2186 号

ブラジルの遺伝資源知的所有権関連規定は、遺伝資源の国外への違法持ち出し (Biopirataria) を封じることが主目的に策定されたことからその内容は極めて厳格¹であり、遺伝資源分野でブラジルとの協力事業を実施するに際してはこれら規制の内容を十分に理解して進める必要がある。

ブラジルの遺伝資源保護に係る規定は、2000年6月29日付け大統領暫定令 Medida Provisoria 2052号(その後16回修正・延長され最終的には2001年8月23日付大統領暫定令 2186号)によっている。国会で新たな法律が制定されるまでは同大統領暫定令 2186号が効力を有する²。

大統領暫定令 2186号の特徴は以下の3点に絞られよう。

- ① 環境省が管轄し関連省庁で構成される「遺伝資源管理審議会 (Conselho de Gestao do Patrimonio Genetico)」が実施細則を定め、また遺伝資源へのアクセス及び試料の持ち出し許可を与える権限を有する (第2条及び10条)。

その後2001年9月28日付け政令 (Decreto) 3,945号により「遺伝資源管理審議会」の構成メンバーが定められ、また広範な権限が付与された。構成メンバー組織数は19省庁・機関³にもおよぶため手続きは煩雑で、認可取得に至るまでの検討期間も長い。また、直接利益に結びつかない研究プロジェクトや遺伝資源バンクのための試料収集にも適用されるため、研究上大きな制約になっているとの不満もある⁴。

同審議会は原則、毎月1回開催される。新政権は同審議会の構成メンバーをさらに増加させて地域住民、先住民、NGO、関連企業の代表を参加させたいとの意向があるので、今後手続きはより煩雑になるものと懸念されている。

¹ 知的所有権の規定が法律制定を待たずに大統領暫定令 2052号(同 2186号)の形で公布されたのは、当時、多国籍企業 Novartis 社と NGO の Bioamazonia がアマゾンの遺伝資源を巡るプロジェクトを実施中で、それに行政介入するためだとされた。このため同暫定令の内容は警戒心の強い内容になっていると言われる。

² 2003年12月31日付けにて大統領令 (Decreto) 4946号が発表され、研究者の活動については規制が一部緩和された。

³ 環境省、科学技術省、保健省、法務省、農務省、防衛省、文化省、外務省、商工省、環境・再生天然資源院、リオ・デ・ジャネイロ植物園、国家科学技術開発審議会、国立アマゾン研究所、ブラジル農牧研究公社、オクワト・クルス財団、イパンド・リッシャーガス院、インゾオ保護院、工業特許院及びバルマリス文化財団。

⁴ 現地調査(2003年7月時点)では、ブラジル人研究者が調査許可を取得するのも容易でないとの不満があった。

- ② 同審議会で対象とする遺伝資源(動物、植物、微生物及びそれらの一部でもある分子(molecules)をも含む)の国外への持ち出しは、同審議会で事前の認可を得たプロジェクトの範囲内に限る。そのプロジェクトは、ブラジル国内の研究機関との間で締結されたもので、別途定める条件⁵をみたすことが前提となる(第19条)。

大統領暫定令 2186 号が対象とする遺伝資源は「人間」を除く全ての生物⁶である。外国の私企業、研究機関及び個人は独自にそのアクセス(遺伝資源バンクのための試料収集)や外国への持ち出しが禁止されており、ブラジル国内の研究機関、私企業等との共同研究プロジェクトであることが前提となっている。さらにそのプロジェクトは事前に「遺伝資源管理審議会」で承認されていなければならないので注意を要する。

- ③ 遺伝資源の利用から生まれる利益は、先住民や地元住民(local owner)に対しても配分することが義務づけられる(第8条)。その利益の内容及び配分率は詳細に規定されている(第7章第24条から29条)。

遺伝資源のみならず、地元住民によるこれら遺伝資源に係る知識についても知的財産とみなされ、これら知識から生まれる利益についても地元住民への還元が義務付けられている。

V-4-2 遺伝資源に係る研究機関の活動

ブラジルの遺伝資源研究は多くの機関によって実施されているが、農牧業への利用という観点からは農務省傘下の「ブラジル農牧研究公社(EMBRAPA)」の1機関である「遺伝資源・バイテクセンター(Centro Nacional de Recursos Geneticos e Biotecnologia -CENARGEN)」が最も重要な役割を担う⁷。ここでは、CENARGENの組織と研究活動の概要を見てみよう。

① EMBRAPA と CENARGEN

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria-EMBRAPA ブラジル農牧研究公社)の試験場は、(a)作物別研究センター(13ヶ所)、(b)バイオーム(Bioma)別研究センター⁸(15)、及び(c)テーマ別研究センター(9)の3種類に分類され、合計37の研究センターを有する。EMBRAPAは現在、「マスター・プラン(1999年-2003年戦略)」に基づいて19のプログラムを実施中である。

CENARGENは上記(c)のテーマ別研究センターの1つで、各研究センターと連携し農業用遺伝資源(動植物野生種を含む)の保存と有効利用及びバイテク技術の開発を図ることを

⁵ プロジェクトには、目的、協力期間、利益の配分方法、関係者の権利と義務規定、知的所有権の所属、罰則など詳細な内容を記載することが義務付けられている。

⁶ 第3条及び7条

⁷ この他、医療分野の研究ではオックスフォード財団、工業分野での研究では工業特許院などが重要な役割を担う。こうした機関は全て「遺伝資源管理審議会」の構成メンバーとなっている。

⁸ Bioma別研究センターは、それぞれのBiomaの生産性調査・開発、新規作物導入及び栽培体系確立を目的としている。

目的として1974年11月に設立された⁹。上記19のプログラム中、「第2プログラム：遺伝資源の保全と利用」及び「第3プログラム：バイオ関連基礎研究開発」の中核機関の役割を担っている。CENARGENにおいても「第2次マスター・プラン(2000年-2003年)計画」が作成されこれに沿って業務が進められていが、国際協力の観点から最も関心もたれる遺伝資源関連活動は「ブラジル遺伝資源ネットワーク計画(RENARGEN プログラム)」であろう。

②「ブラジル遺伝資源ネットワーク計画(Dinamizacao da rede nacional de recursos geneticos da EMBRAPA—RENARGEN プログラム)」

このプログラムは遺伝資源の保存と有効利用を全国レベルで展開するため、EMBRAPA 研究センター、大学及び公社をネットワーク化するプログラムで2003年1月に発足した。主導機関はCENARGENである。「RENARGEN」は、現在、(地域別ではなく)作物・動物等の作物・生物別に次の11のプロジェクトを実施している。

RENARGEN プログラムの構成

プロジェクト名	主な事業内容	ネットワーク機関
1. 遺伝資源全体の管理計画	遺伝資源保全技術開発、遺伝資源のコンピュータ管理、動植物検疫支援、職員研修等	2 EMBRAPA 機関
2. 穀物遺伝資源の保全、利用	野生種を含む主要穀物、飼料作物の遺伝資源バンク	5 EMBRAPA、4 大学
3. 豆科、油糧作物、繊維作物の遺伝資源の収集、管理、保存	野生種を含むこれら植物の遺伝資源バンク	5 EMBRAPA、1 大学
4. 果樹作物遺伝資源の収集、管理、保存	野生種を含むこれら植物の遺伝資源バンク(カシューナッツ、グアス等の熱帯果実を含む)	12 EMBRAPA
5. 牧草遺伝資源の収集、保全	野生種を含むこれら植物遺伝資源バンク	9 EMBRAPA、3 大学、1 政府機関
6. 野菜、根菜類、香辛料遺伝資源の収集、管理、保存	野生種を含むこれら遺伝資源バンク	9 EMBRAPA、1 大学、1 政府機関
7. 林木、椰子植物遺伝資源の収集、管理、保存	野生種を含むこれら遺伝資源バンク(アマゾン地帯の林木、椰子なども含まれる)	8 EMBRAPA、3 大学、1 政府機関
8. 工芸作物、薬用植物、香料植物、花卉遺伝資源の収集、管理、保存	野生種を含むこれら遺伝資源バンク(サトウキビ、グアアチ、アマゾンの薬用植物等を含む)	9 EMBRAPA、2 大学、
9. 微生物遺伝資源の収集、管理、保存	ウイルス、細菌、菌類等の微生物遺伝資源バンク	11 EMBRAPA、1 大学、2 政府機関
10. 家畜遺伝資源の保全、管理、利用	外来種の家畜遺伝資源、育種のための	9 EMBRAPA、3 政府機関

⁹ CENARGEN は当初主に海外から農業用遺伝資源の導入を図ることを目的とした。1986年に「農業用バイオ研究プログラム」の調整機関としての役割が加わり、以降遺伝資源とバイオ関連の調査研究を担当している。

	Molecular characterization.	
11. 種子、組織、胚及び精子遺伝資源の 保全	種子、試験管内での組織・精子・卵の遺 伝子バンク	2 EMBRAPA 機関

例えば、第7プロジェクト(Network Component 7)では林木及び椰子の germplasm の収集、保全プロジェクトを9ヶ所の EMBRAPA センター、3大学及び1会社が共同で実施し、その調整はパラナ州クリチーバ市にある「EMBRAPA 森林研究センター」があたっている。第8プロジェクトでは、薬用植物、工芸作物、香料作物等を対象に、8つの EMBRAPA 研究所と2大学がプロジェクトを実施し、その調整機関は(対象作物が広範囲に及ぶ事から)CENARGEN があたっている。

このように、各プロジェクトには調整機関が決められており、ブラジルの遺伝資源研究は分散ネットワーク型をとっている。

V-4-3 遺伝資源分野の国際協力

①EMBRAPA は技術協力受入ではフランスの CIRAD 及びアメリカの USDA との協力があり、一方、EMBRAPA による技術協力供与の面では対アフリカ諸国との協力がある。

CENARGEN は従来全国の関係機関の調整機関として予算を確保・配分し統括してきたが、現在の「RENARGEN 計画」でこれが分野別に分散・ネットワーク化された。このためアマゾン地域の遺伝資源の収集・保全・利用は、その分野によって担当調整機関(EMBRAPA 担当センター)が異なる。今後、アマゾン地帯での遺伝資源分野の協力を行う場合には、EMBRAPA 地域研究センターを対象とするのが適当であろう。

②新たなバイオ技術センターとして、2002年にマナウス市に設立された「アマゾン・バイオテクノロジー・センター(Centro de Biotecnologia de Amazonia-CBA)」が注目されている。同センターは、官民合同のバイオテク技術開発機関で、商工省傘下の「マナウス自由貿易庁(SUFRAMA)」が中心となり、環境省、大学、連邦研究機関、民間企業等と連携して、アマゾン地帯の生物資源を利用した研究、商品開発及びバイオ産業の育成を目指す。既に施設は建設されているが、未だ実施体制が整わず事業は軌道に乗っていない。今後遺伝資源の有効利用を目指す協力においては、同機関との連携も検討に値しよう。

<参考資料>

1. 「Conselho de Gestao do Patrimonio Genetico」 Min. do Meio Ambiente 2002
2. 「3rd Master Plan of EMBRAPA - Strategic Realignement 1999-2003」 EMBRAPA 1998
3. 「II Plano Diretor EMBRAPA-Recursos Geneticos e Biotecnologia 2000-2003」 CENARGEN, 2002
4. 現地調査(2003年7月)での聞き取り
Clara Oliveira G. Goedert 研究開発部長(CENARGEN)
Jose .F. Monte NegroValls マクロプログラム RENARGEM 調整官(CENARGEN)
Maria J. A. Sampaio 技術移転・知的所有権担当官(EMBRAPA 本部)

VI. 日本の協力の方向性に係る提言（終章）

ここでは、第一部の執筆者5名の「アマゾンの環境保全と調和型農業の国際協力」のあり方に関する考え方と意見および提言を総括する。

まず、環境保全の意味するところは、アマゾン地域の生物多様性の保全と持続的な利用の両面を合わせ持つと考える。すなわち、生物多様性が機能する熱帯雨林の保全と木材の持続的供給やそこに存在する遺伝子資源の持続的利用などの経済機能はもちろんのこと、流域の土地条件や水源涵養機能の保全、さらには地域住民の健康維持などの公益機能をも同時に保全することである。

熱帯雨林などの持続的利用は森林の再生がなければ成立しない。森林の再生には天然更新か人工更新かなど検討すべき課題がある。また、経済価値の高い有用樹種の育成も地域経済の維持・発展のために検討する必要がある。

熱帯雨林の保全と持続的利用のためには、熱帯雨林がもつ生物多様性の構造や機能を研究して十分に理解すること、さらにその地域の公益機能の働きを把握することが不可欠である。

現実には、生物多様性の保全とか公益機能の保全とかを、声高に唱えてみても環境教育が浸透し、環境倫理が確実に生かされていなければ、熱帯雨林の保全は極めて困難である。そのためには、国や州、さらには地方自治体が、保全を妨げるような行為に対して法律による罰則を厳しく適用するとともに、科学的で明瞭な監視システムを構築し、その監視結果と罰則システムと連結することが重要である。

次に、調和型農業、たとえばアグロフォレストリーなどは、熱帯雨林の保護や持続的活用と補完的関係にあると言えよう。熱帯雨林との補完的関係は、ユーカリなどの早生樹種の植林などにも適用しうる。こうした補完関係は、熱帯雨林の保護や持続的利用を有効に機能させるうえで極めて重要な手段となりえる。そこで、調和型農業や早生樹種の植林などの補完的利用について、研究を一層深めるとともに、パイロット・プランを実行すること、さらに普及活動を行うことが重要である。

アマゾンには、教育、科学目的を除き立ち入りが禁止される完全保護区と、天然資源の持続的可能な利用を認める持続的利用区があるが、連邦政府管理の保護区は法定アマゾンに対して完全保護区が4.0%、持続的利用区が4.7%にとどまっている。このうち持続的利用区の機能を高めるために調和型農業は極めて重要な手段と言えよう。また、この農業方式に果たした日系人の働きと実績は、国際的にも高く評価されていることは言をまたない。したがって、このことによるアマゾン地域における一般の農業従事者への「教育ないし人材育成効果」も大きいと考えられる。それゆえ、かつて石川島播磨重工のブラジル法人IshibrasがIshicola(イブラス学校)と呼ばれたように、トメアスのアグロフォレストリー技術や農業経営もTomê - Açucola(トマス学校)としてアマゾン農業に貢献するよう積極的に支

援し、アマゾンの環境保全に役立てる必要がある。

さて、以上二つのことについての国際協力は、単にブラジルとの二国間協力にとどまらず、PPG7に見られるようなマクロな視点からの国際協力を積極的に進めることが重要であろう。国際協力と連携して、ブラジルとの二国間協力を実施することが必要になる。しかし、残念なことに日本政府は、PPG7に対して関心がうすく、積極性に欠けると言わざるを得ない。その意味でも、JICAとINPAによる「アマゾン森林研究計画」通称ジャカラランダ計画は、極めて貴重かつ有意義なものであり、さらに継続すべきプロジェクトであったと言えよう。国際協力においては、協力事業そのものに対する相互理解とともに、それにも勝るとも劣らないほどに、協力の相手国、地域がもつ独自の文化への理解と人間的信頼関係の創造が重要となる。

以上、本報告の考え方と提言を要約した。報告書の詳細については各章各節を見ていただきたい。

さて、第一部の各執筆者は、長年に亘りアマゾン地域を含むブラジル研究に従事し、アマゾンを含むブラジルに関する「知」と「経験」の蓄積をもつ。地域に関する実態調査とその仕組みについても知識をもっている。将来的課題についてもある程度見とおすことができる。にも拘わらず、多様性に溢れ複雑なアマゾンを理解し、その自然を保全するための方法を見出すのは容易ではない。部分的で不完全な知識しか手に入れていないのである。各執筆者が異口同音に述べているのは、なにごとによらず課題解決には新たな知識の「創造」が重要だということである。新たな知識の「創造」を生み出すためには不断の研究が必要であり、同時に不断の研究によってもたらされる新たな知識の「創造」こそが適切且つ有効に将来的課題を解決する力になる。

地域の課題を解決するために必要な「知の創造」は、「地域」の実態調査から生み出されるものである。各地域には、人々の喜びや悲しみが織りなす生活や社会がある。また、そこには歴史の継続性もある。いわゆる、「地域性」と呼べる地域の特性である。そして、この地域特性の仕組みや機能は、上述したように地域の実態調査から把握される。そして、このことから各地域の問題解決に必要な創造的な計画と手順が作り出されるのである。

地域の特性を無視した地域の問題解決は極めて形態の整った、いわゆるカッコいい計画や手順が描かれよう。しかし、それは「仏作って魂入れず」の譬えのように地域の人々に、心からの喜びを与えることも無く、役立つことも少ないのではなかろうか。

以上のことから考えて、JICAプロジェクトの立案・形成には地域研究の専門家の意見を、十分に聴取し、忌憚の無い意見交換が必要であろう。そのうえで、意見交換から生みだされた結果を整理し、組織だてることは事務的に行えることである。また、このような経過を経てプロジェクトが実施されるときにも、専門家の参入が不可欠である。

「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム（通称：PPG7）」*

第1フェーズの概要

(Pilot program for conservation of Brazilian Rain Forest)

1. 目的**

ブラジルの熱帯雨林地域における森林破壊防止に寄与する持続可能な発展方策の実施を通じて、熱帯雨林から得られる環境面の利益を最大限に引き出し、ブラジルが目指している開発目標と熱帯雨林の保全を両立させるとともに、このプログラムを通じて他の熱帯雨林地域でも活用できる持続可能な発展のための教訓を得ること。

2. 経緯

1990年 ヒューストン・サミット経済宣言

熱帯雨林保護の必要性及びその為のブラジル政府の努力への支援を確認。同宣言を踏まえ、伯政府・EC・世銀の3者が「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム」案を作成。

1991年 ロンドン・サミット

G7各国より同プログラムの予備的段階の実施を資金的に支援する意思表示。

12月 世銀・EC主催会合（G7他関心国の参加：ジュネーブ）

「ブラジル熱帯雨林保全パイロットプログラム」案承認。同プログラム開始。現実的に当面3カ年の計画準備等に必要な資金を提供するためのコアファンドとして「熱帯雨林信託基金（RFT）」が、約0.5億ドルの資金で創設され、関係国による協調融資2億ドル（我が国はなし）と合わせ計2.5億ドルを財源として、1992年より12の構成プロジェクトの策定作業を開始。

※1 日本は92年3月にRFTのみに7.1億円（約680万ドル）を拠出。

※2 この様な経緯から、G7が支援するパイロットプログラム（PP）という意味で、伯国内ではPPG7と通称。

→ 但し、その後2年間は伯政府と世銀の事務的問題から作業が停滞。

1995年 徐々にプロジェクトが実施され始め、第2回参加国会合（ベレーン）で、具体的にパイロットプログラムがスタートしたことが確認された。

1997年 デンヴァー・サミット

コミュニケにて、参加国首脳はパイロットプログラムの「実施の進捗を歓迎」し、本プログラムは「実践的な国際協力の一例」として言及。

10月 第4回参加国会合（マナウス）

2000年からフェーズIIが開始されることを確認。独5,000万マルク、EU100万キユー、仏1,200万フラン、米3,000万ドルの追加支援表明。

※1 現実的には、未だフェーズIIの実施には至っておらず、第6回参加国会合で、2003年から開始されることを確認。

* 松本書記官提供資料を本郷が一部加筆修正

** 2002年8月環境省・世銀報告書「Lessons from the Rain Forest: Experiences of the PPG7」での表現は下記の通り。「A major challenge for the Pilot Program is to identify and disseminate lessons learned that contribute to public policies in Brazil, especially in terms of “mainstreaming” successful initiatives. At the same time, such strategic learning provides an important basis for exchange similar initiatives in other countries of the world.

※2 日本は、世銀に対して拠出している政策・人的育成支援拠出金（PHRD）を通じて、PPのコア・プロジェクトに関する案件形成支援・実施促進を目的とした技術援助の可能性を表明。支援実績は、“*Demonstration Projects/Indigenous Component(PD/I)*”（98年6月拠出承認）への49.48万米ドルのみ。

- 1999年 第5回参加国会合（ブラジル）
透明性、効率性を目的とした機構改革を実施（4. 実施体制参照）
- 2000年 九州・沖縄サミット G8外相会合（宮崎）
7月 総括文書において、他の森林関連プログラム（国際モデル森林ネットワーク、基準・指標プロセス、ITTO）とともに言及された。
10月 これまでの事業総括と今後のあり方をまとめた中間レビューを作成。
- 2001年
6月 第6回参加国会合（クイアバ）開催
PPG7第2フェーズを2003年～2006年の予定で行うことを確認すると共に、第2フェーズに向けた基本方針と移行期間の取組みに関する決議を採択。

3. プログラムの構成（詳細は別紙参照）

本プログラムは、以下の5つの分野において、サブ・プログラム若しくはコア・プロジェクトを実施しており、終了・実施中・計画中を合わせて、計27コンポーネントが設定されている。

- (1) 実験及び実証分野 (Experimentation and Demonstration)
- (2) 保全分野 (Conservation)
- (3) 実施体制強化分野 (Institutional Strengthening)
- (4) 科学的研究管理分野 (Conducting Scientific Research)
- (5) 経験学習普及分野 (Learning and Disseminating lessons)

※この他現在、分野横断的なプログラム（Cross-Cutting Initiatives）として、「Sustainable Production Project」と「Atlantic Forest Subprogram」が計画されている。

4. 主要国の資金拠出状況（単位：100 万米ドル）

（2001年3月現在）

国名	RFT 熱帯雨林 信託基金	コファイナンス			合計	シェア (%)
		契約済	コミットメント	表明		
独	19.35	77.36	33.74	16.69	147.15	44.6
EU	14.05	37.19	12.52	0	63.76	19.3
英	2.32	17.81	2.15	0.72	23.00	7.0
米	6.25	3.00	1.10	9.15	19.50	5.9
蘭	4.88	0.50	3.63	0	9.02	2.7
日	6.80	0.49	0	0	7.29	2.2
伊	3.85	0.00	0	0	3.85	1.2
仏	0	1.36	0	0	1.36	0.4
加	0.74	0	0	0	0.74	0.2
伯政府	0	26.58	11.87	4.03	42.47	12.9
伯民間	0	8.90	0	2.56	11.46	3.5
計	58.25	173.13	65.02	33.14	329.60	100.0
(外国)	(58.25)	(137.71)	(53.15)	(26.56)	(275.67)	(83.6)
(伯)		(35.48)	(11.87)	(6.58)	(53.93)	(16.4)

※ 1 加は2001年7月現在で既に脱退

※ 2 関連二国間プロジェクトはカウント外

※ 3 2002年6月現在の契約済み額は181百万ドル、その内、費消済み額は120百万ドル（出所：環境省作成「PPG7第2フェーズ提案書」）

5. 実施体制

〈国際協力体制〉

(1) 参加国会合 (Participants Meeting)

基本的に2年に1度開催される PPG7 の最高意志決定の全体会合。PPG7 全体の枠組みについて審議する。ドナー国、伯連邦政府、伯州政府、世銀、国際諮問グループ (IAG) の代表の他、関係プロジェクト実施主体の代表、NGO 代表も参加する開かれた会議。世銀 PPG7 事務局と伯環境省アマゾン調整局が事務局として開催をコーディネートする。

(2) 合同運営委員会 (Joint Steering Committee : JSC)

全体の枠組みに関係しないプログラム実行レベル (プログラムの基本方針検討、新プロジェクトの承認、熱帯雨林信託基金 (RFT) の使用、IAG ノミネート、プロジェクト評価等) の各種コンセンサスを形成する意思決定会議。3ヶ月毎にブラジリアで開催。ドナー国 (独、英、仏、伊、蘭、EU、米、日)、伯連邦政府6省庁 (環境省、科学技術省、外務省、企画予算行政管理省等)、州政府代表 (パラ州とアマゾナス州)、2 NGO 代表 (GTA と RMA)、世銀 PPG7 事務局から構成される。世銀のサポートを得て、伯環境省が開催をコーディネートする。

(3) ドナー調整委員会 (Donor Coordination Committee : DCC)

JSC に先立ち、ドナー各国間の意見調整を行う会議。世銀と持ち回りでドナー1カ国が開催をコーディネートする。

(4) 国際諮問委員会 (International Advisory Group : IAG)

専門的・技術的見地から、PP 全体の構想、戦略、実施体制等について、独立的に評価や勧告を行う。年に一度会合を開催。我が国からは、1999 年度まで、西澤利栄・元筑波大学教授 (伯気象地理学専門) が委員であったが、後任は推薦していない。

(5) 世界銀行伯 PPG7 事務局 (World Bank Rain Forest Unit)

伯環境省アマゾン調整局とともに PPG7 事務局を務める。熱帯雨林信託基金 (RFT) の運用、伯政府とドナー国間の調整を行う。

〈伯国内協力体制〉

伯政府関係省庁、州政府、NGO から構成される伯調整委員会 (Brazilian Coordination Committee : BCC) において、国内調整を行う。伯環境省アマゾン調整局が PPG7 事務局として、プロジェクトの全体統括、伯関係機関との調整を行う。

6. 日本の対応

(1) 熱帯雨林信託基金 (RFT) への拠出

1992 年3月に、PP のコアファンドたる RFT に対し、7.1 億円 (約 6.80 百万米ドル) を拠出。この拠出は、平成3年度大蔵省 GEF 予算から出されたもの。

(2) 国際諮問委員 (IAG) 推薦

1999 年度まで、西澤利栄・元筑波大学教授 (伯気象地理学専門) を委員として選出。

(3) 政策・人的育成支援拠出金 (PHRD) による協力

日本が世銀に対して拠出している政策・人的育成支援拠出金 (PHRD) を通じ、PP のコア・プロジェクトへ資金拠出している。

〈支援実績〉

・Demonstration Projects/Indigenous Component (PDPI) への 49.48 万米ドル (1998.6 承認)

(4) 関連二国間プロジェクト (Bilateral Associated Projects)

アマゾン地域や大西洋岸林において実施される伯との二国間技術協力案件のうち、目的や対象が PP と関連しており、そのアプローチや成果が PP に貢献し得ると判断さ

れるものは、PPG7の「関連二国間プロジェクト」として承認され得る。BCCで審査され、JSCで承認される。「関連二国間プロジェクト」は、情報交換や成果の相互普及等PPと連携することで、PPG7に側面的に貢献するものと位置づけられる。ただし、PPへの直接的資金拠出としてはカウントされない。

〈日本の実績：1米ドル=120円換算〉

①アマゾン森林研究計画（JICAプロ技）	終了
フェーズⅠ（1995.6.1～1998.9.30）	約429百万円（約3.58百万米ドル）
②アマゾン森林研究計画（JICAプロ技）	実施中
フェーズⅡ（1998.10.1～2001.3.31実績）	約338百万円（約2.82百万米ドル）
③アマゾナス州農業部門開発調査	終了
1999～2000年度実績	約226百万円（約1.88百万米ドル）

別紙1 PPG7(第1フェーズ)プロジェクトの構成

別紙2 PPG7(第1フェーズ)実施スキーム図