

# 中米の林木種子センター

内村 悅三

ラテンアメリカの森林の多くがヨーロッパやアメリカへのコーヒー、カカオ、バナナ、サトウ、その他の農産物供給地として転換され始めたのはかなり古いことであるが、このところ地域内の天然林が毎年 400 万 ha も消えているのは大部分がアメリカへ輸出される肉牛飼育用牧場の拡大のためだと指摘されている。しかしラテンアメリカ諸国にとって先進国からの外貨獲得は一次産業に頼るしかないのが現状であり、それでなくとも多額の債務返済に追われ、経済的にも苦しいだけにこの傾向は当分衰える気配もない。とはいって、森林が破壊されて各地で土壤侵食や地力低下が見られるようになるにつれて、森林の公益的価値を再認識する人々も多くなり、近頃は他の熱帯地域以上に各国が環境保全のため保護地や保存林の確保に力を注いでいる。ただ地域住民の 5 分の 1 が木材をエネルギー源として利用しており、これが木材伐採量の 80 % に相当することも見逃す訳には行かない。植林すれば天然林よりも生産量を増すことができるとして各国とも再造林に対する意欲は強いが、植林の実態は伐採面積の 10 分の 1 程度に過ぎない。したがって限られた予算で効率の良い造林地を育成するためには、まず優良苗木の確保からと、最近、中米各国に林木種子センターが設けられるようになったが、いずれも国内需要を賄うにも足りない規模で運営されている。しかし今回取上げることにしたホンジュラスの林木種子バンクは中米でもっとも充実した組織と実績をもっていること、また CATIE（熱帯農業研究訓練センター、在コスタリカ）の林木種子バンクも国際機関としての役割を果すためのものであり、いずれも内外からの種子需要に対応できる態勢が整っているので紹介することとした。

## 1. ホンジュラスの林木種子バンク

### 1) 背景

ホンジュラス政府は熱帯地域の森林資源が自国の森林と同様に急激に減少していることから現在の森林管理と運営を改善し、今後生産されるべき木材がより良質で生産量に富み、高価値なものとするためには優良形質の遺伝子をもった種子を確保し、それからの育成苗を養成すべきだと考え、森林開発協会 (Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal、通称 COHDEFOR) が 1976 年にイギリス政府より専門

UCHIMURA, Etsuzo ; Forest Seed Banks in Central America  
農林水産省森林総合研究所企画調整部，在 CATIE, Costa Rica

家の派遣と技術協力を求めて首都テグシガルパ郊外に林木種子バンク (Banco de Semillas, 通称 BASE) を創設し、種子の取扱いと種子に関する研究を行なうこととした。元来、ホンジュラスには農牧省があるが林業部門ではなく、わが国の林野庁と同様な業務は森林開発協会が実施している。造林計画によると 1988 年を国家再造林年と宣言し、今後マツ類と広葉樹類の苗木生産に励むこととした。一方、大学に準じる国立森林科学々校 (Escuela Nacional de Ciencias Forestales, 通称 ESNACIFOR) では高校卒業生を対象として数年間林業技術の習得と知識の向上のための教育をしている。いわばわが国の県立林業大学校に相当する。したがってこれら 3 つの組織は別個の機関であるが 3 者を切離して考えることはできない。

さて、上記のような主旨のもとに設立された林木種子バンクだけにその目的も① 遺伝形質の優れた樹木産地を選び、種子の生産から同定や選択までの調査研究を行ない、経済開発協力機構 (OECD) が計画する必要条件に従った優良遺伝特性を有する種子を選抜したり、その来歴を明らかにして産地登録すること。② 國際種子検査協会 (Internacionales de la Asociación de Ensayo Semilleros, 略称 ISTA) の規則と保証に基づいて種子を分析、同定すること。③ ホンジュラス産樹種の再生産を希望するあらゆる国内、国外の機関に対し、物理的・遺伝的形質の優れた種子を供給すること。④ 種子供給サービスの効果をより高めるために林木種子に関する技術問題を研究すること。⑤ ラテンアメリカ地域で種子の取扱い業務に携わる人や普及員のために「林木種子技術」についての資格コースを設けること。などが定められている。

## 2) 組織と施設

林木種子バンクは上部機関として森林開発協会の総裁と森林科学学校長の監督下に置かれており、所長直属の秘書と守衛を両サイドに、選抜・採集、種子処理、研究、貯蔵と販売の担当係が設けられている。

選抜・採集係の重要課題は種子の採集にあり、立木または天然林からの伐倒木について行われる。種子採集に際しては事前に地域の選択と母樹調査が行われる。立木からの種子採集は危険と困難を伴なうだけに経験が必要とされ、採集者には爪付きの木登り具、安全ベルト、命綱の使用訓練を行ない、今では 40 m の木を登れる職員がいるとのことである。さて、あくまで優良遺伝子をもった種子を採集するという前提に立っている以上、国内のどこの産地からでも採集できる訳でもないので、最大成長を得るための必要条件として樹種別に地域の位置、気象、土壤、種子純度、発芽率、発芽粒数、保有量などを明らかにした一覧表が作られ、産地試験の結果と対比しうるようになっている。しかし、森林科学学校ではマツ類の産地試験を目下継続中で、成果が得られるまでには未だ時間がかかるため、種子の利用に対して慎重な態度を示すという良心的な姿勢が伺われる。採種園や苗畑管理もこの部門の仕事で、責任者は国内のどの地域でどんな樹種が植栽されているか承知しているので、種子の請求を行なうときは苗木必要数と造林地域を示すことになっていて、それにより最適種子や苗木を供給してくれる。また苗畑試験と種子の産地証明書の発行や遺伝プログラムなどもこ

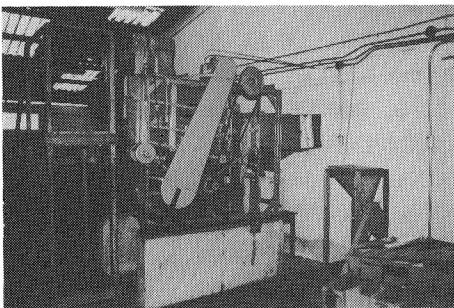


写真-1 種子選別機  
(BASE)



写真-2 種子標本棚  
(BASE)

この業務である。

種子処理係では球果や種子を選別するため網目台、球果割り器、羽取り器を使用したり、種子の洗滌にクリッペンの種子洗滌機を用いている。多肉質や乾燥果実の種子抽出には水槽を使い、種子の乾燥には天日乾燥か人工乾燥を行って簡易貯蔵までをこの部門で担当している。

研究係は収穫した種子の品質を明らかにするための実験を中心とした部門で、種子の重量測定、含水量調査、純度分析、テトラゾリウム検査、切断試験、X線テスト、胚の摘出などを行ない種子の品質証明書を発行している。このように実験に要する必要器材は一応整備されている。発芽箱は自然条件をコントロールできる最新のものだと言われている。このほか種子の見本の展示も行っている。

種子貯蔵と販売係では種子バンクの要となる冷凍貯蔵庫（横幅：奥行：高さ = 3 : 5 : 3 m）が2室

あって 32 万 ha の再造林が可能な 8 トンの種子を貯えられる。このほか地方苗畠への種子の配布、輸出、営業の合理化など経営開発も行っている。

### 3) 種子の調達と配布

種子源は OECD の提唱する方法を基礎に、選抜にあたっては種子の供給と販売を前提としたホンジュラス国内の産地地図を準備し、次いで採集地域の選択と遺伝形質の改良を行なう。マツ類の種子採集はアグロフォレストリー協力グループや請負い業者によって行われ、多目的利用の広葉樹については種子バンクの職員が直接採集している。

種子の採集時期は樹種や場所によって異なるが、*Pinus oocarpa* Schiede は 2 月から 4 月、*P. caribaea* Morelet は 5 月から 6 月である。このほか集中的に種子採集を行っている樹種は場所がはっきりしているので例年見当づけられている。なお当種子バンクの特徴はホンジュラスのマツ類を主に研究していることで、上記の 2 種以外に *P. caribaea* var. *hondurensis* がある。このほか林業上関心の深い針葉樹や

*Swietenia macrophylla* King, *Cedrela odorata* L., *Tabebuia avellaneda* Rose, *Cordia alliodora* Oken, *Enterolobium cyclocarpum* Griseb. など 60 種の広葉樹で 3 トンの種子を毎年採集し、研究も行っている。ところでマツ球果の成熟状態は肉桂色となったもので判断し、1 球果に平均 45 粒、1 kg の種子は約 6 万粒で 65% は発芽すると云われており、20 ha の造林に供せると計算されている。成熟した球果は網台に並べて 4, 5 日天日乾燥し、その後ハンマーか種子取出器で種子を取出す。ごみ類を除いた良質の種子のみを貯蔵のため 6~8% の湿度で乾燥する。マツ類は 4°C の貯蔵庫に入れられるが、1,000 分の 5 インチのプラスチックバッグに入れ、更に横に取っ手のついたネジ蓋のある金属容器に保存される。これらの種子は世界各国への販売ルートが開かれており、品質は国際的に保証

されている。オックスフォードの Commonwealth Forestry Institute が関与している国際試験でもホンジュラスのマツは生育が良好で各国の信頼も厚く、ラテンアメリカ各国をはじめ、アメリカ、オランダ、フランス、スエーデンその他の欧米諸国、日本、タイ、フィリピンなどのアジア諸国、南アフリカなどに輸出されて最近 10 年間の収入は約 200 万ドルに達しているそうである。

#### 4) 販売方法

ホンジュラスの林木種子バンクの種子は国内販売が優先されることになっているが、生産量の 80% は輸出用で、国内市場では森林開発協会が最大の顧客となっている。

国内では地方事務所長より再造林面積、造林本数、地域名、樹種名を記載した文書依頼で販売されるので種子バンクは常に森林開発協会の再造林プログラム情報を入手して種子確保に努めている。もちろん種子請求用紙は別途に用意されており、種子送付に際しては種子の産地証明書と品質証明書が添付される。例えば産地証明書には学名、地方名、OECD のスキームによる種子のカテゴリー、森林地域、産地場所、国名、地形、土壤タイプ、pH、林齢、採集年月、観察状況などが記録されている。品質証明書には種子の純度、含水量、1,000 粒あたりの重量、発芽率、その他のデータが記入してある。

広葉樹の価格は一般に kg あたりの粒数が 1 万粒以内のときは 60 US\$ であるが 1 万粒以上のときは 80 US\$ となる。針葉樹の価格は *P. oocarpa* で 150 US\$, *P. caribaea* 225 US\$, *P. tecumumanii* 225 US\$, *P. maximinoi* 300 US\$ となっている。このように購入請求書を送ると ① 産地証明書、② 品質証明書、③ 植物検査証明書、④ 代金請求書が同封される。代金は国内の場合、種子の使用理由によって



写真-3 貯蔵庫内の様子  
(BASE)

は無償で寄贈されるが通常は森林開発協会宛の小切手か現金を送付する。国外からの依頼手続きも同様である。宛名は次の通りである。Banco de Semillas, ESNACIFOR, Apartado Postal No. 2, Siguatepeque Comayagua, Honduras, C.A. (Phone. 73-2011, 73-2018, 73-2023; Telex. 712-1172 COHDEFOR HQ 4801 Sigtel HO)

なお種子は播種計画の1か月前までに請求すれば送付期間を考慮して送付してくれる。また海外への販売の際は COHDEFOR 宛のクレジットカード、ドル小切手、銀行間依頼の送金ができるが、種子交換制度も設けられている。

## 2. CATIE の林木種子バンク

### 1) 背景

CATIE は米州機構の農業政策の一環として、中米、カリブ海諸国の熱帯地域で小規模農家が抱える農業問題に対する技術開発と研究を行うほか、これらの地域の国家機関および農業開発計画を強化するため、各種の訓練と技術協力を行なうこと目的として 1973 年に現在の研究教育活動態勢が出来上った国際機関であるが、前身時代をも含めると創立後 50 年近くなる。農業開発計画には農業作物、果樹、薬用植物、林業、畜産などが含まれている。

CATIE の林木種子バンク (El Banco Latinoamericano de Semillas Forestales, 通称 BLSF) は上記の計画の 1 つとして 1967 年に創設されたが、業務態勢の強化を図るため 1986 年に技術委員会が設けられ 1987 年に再編成されたもので、組織上は CATIE のプログラム II. 「農牧支援のための発展と生産」の中の「林業生産とアグロフォレストリー部門と関わりのある熱帯作物改良プログラムに属している。本来、コスタリカ在来樹種と外来種の種子販売を目的としているため独立採算制がとられている。このため中米をはじめ世界中の研究者や種子を必要とする人々に信頼され、喜ばれる種子を供給するため細心の注意を払って採集と収集に努力している。もちろん CATIE の運営加盟国であるコスタリカ、パナマ、ニカラグア、ホンジュラス、グアテマラ、ドミニカなどの協力によって優良種子を導入し確保しているが、常に 100 種以上の種子を保持し回転させるためには、各国が何を計画し、どういう樹種に興味をもっているかの情報を集めておかねばならないので、アメリカ、ネバール、パプアニューギニア、オーストラリア、ブラジル、エチオピア、ケニア、タンザニア、インドネシアなど原産国から輸入した種子も保有して販売に供している。

### 2) 組織と施設

CATIE の本部はコスタリカの首都サンホセの東約 65 km にあるトリアルバ町の郊外にあり、林木種子バンクは本館東側の白い建物の一部を使用しており、面積 500 m<sup>2</sup> と実験苗畑敷地、作業小屋などを併設している。

この種子バンクには業務を総括する室長のもとに種子採集、選別、研究、貯蔵、販売の各担当者が配置されており、本質的にはホンジュラスの種子バンクと内容は変わらない。職員数は種子採集専門の木登り技術者 1 名と発芽試験、形態調査、育苗試験な

どを行なうための研究員と研究助手 2 名のほかは種子選別のために常に 3, 4 名の臨時職員が働いている。このほか種子管理のための職員がいるが特定の人を除けば業務内容は流動的である。

大部屋は三つに分けられていて、選別室、文書兼管理室、その他となっている。選別室は水槽のほか、手動での業務が多くため特別な器材は置かれていません。中心は 3 室の種子貯蔵用保冷庫が 15°C, 5°C, -17°C にセットされており、容量はホンジュラスと同様の広さである。このほか器材としては種子洗滌機、20% の関係湿度を有する乾燥室、発芽試験用のインキュベータなど小さなものが幾つかあるが、国際機関の施設としては物足りなさを覚える。

### 3) 種子の調達と配布

CATIE の構内には 1942 年の創設当時各地から集められた経済樹種 8 種のほか 85 種の樹木が 50 列に分けて植栽されており、遺伝資源保存林と呼ばれて、今日もこれらの樹木から種子採取が行われている。しかし、永年性とはいえないが樹木でもなく、樹型などを見ても特別な特徴ではなく、どこから集めたかは明らかであるが母樹についての記録のないのが残念である。

一般に種子バンクが販売する種子の主なものはコスタリカ産で、各々の樹種については生育場所、樹齢などの記録があり、特定の樹種については採種園がある。これらの種子採集にあたっては CATIE の種子バンクの職員が監督に従事している。また外国産の種子については前年度の実績から原産地国より必要量を買付けているが、その経歴は確かなものばかりである。

保有種子の種類は 1988 年の場合、100 種以上におよび、コスタリカ産の樹種については産地別の種子も貯えられている。またこの種子バンクには広葉樹の種子が多いのが特徴である。一方、外国から購入した *Pinus caribaea*, *P. tecumumanii*, *Casuarina equisetifolia*, *Acacia mangium* なども販売している。価格については国内産樹種が 1 kg あたり 60~80 US\$ であるのに対して外国産の輸入したものは 100~200 US\$ の値がつけられている。いずれも樹種別一覧表があり、採集地、国名、位置、種子の保有量、発芽率、1 gr あたりの種子数などが示されている。

### 4) 購入手続き

種子の購入は公文書、テレックス、ファクシミリなどの文書で林木種子バンク宛に依頼すると在庫情報が送られてくるので、その後 CATIE 名義で必要金額の小切手を送付する。小切手には必ず注文依頼した人のサインを記すことになっている。

コスタリカ在住者が外国から種子を取寄せてほしい時は輸入許可申請をする。また国外へは植物検査許可証をつけて送付するので世界中どこの人も受取れるようになっている。先日モリベリアから私宛に種子送付の依頼が来たので種子バンクの方へ文書を回送したところ、2 週間で先方に届いたとのことであった。

CATIE の種子バンクでも研究機関との種子交換を行っているので利用してほしいとの希望が出されていた。

### 5) 業務実績

1987 年度における種子の配布は 20 か国以上におよび、コスタリカ国内だけでも選抜種を含む種子で 1,000 ha あまり造林されている。独立採算制の種子バンクではあるが毎年 25,000 US\$ の予算を CATIE より受取り、人件費（臨時職員給与）と採種旅費や研究費に充てており、販売収益を諸経費にあてて業務を遂行している。ちなみに 1987 年度の販売実績は 7,000 US\$ で、種子購入費、送付手続きなどに経費が重み、純収益は殆んどなく、運営の改善が望まれているが、営利を目的としない研究機関だけに問題となることはないというのが現状である。なお種子バンクの所在地は CATIE (Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza), BLSF, Turrialba 7170, Costa Rica である。

### むすび

中米各国の森林状況を見ると、その国の開発の歴史と自然に対する対応の良否がよくわかる。すなわち古くから大地主による商品作物栽培が始まられたキューバやハイチでは森林はサトウキビ畑と化して殆んどなくなり、ドミニカもその傾向が強い。内戦の続くエル・サルバドルは西半球でこの数十年間に森林破壊がもっとも進んだ国だと云われているが、その原因は年 3% という人口増加と貧しい小作人が山岳地帯の熱帯林を伐り開いたこと、さらに殆んどの人が未だに木質系エネルギーを利用しているからである。もちろんグアテマラもこの 30 年間の森林減少率は 65% に達し、今も年 6 万 ha の森林が破壊され、農地の 40% は不毛地となっている。またパナマでは 76 % の傾斜地のなかで 17% に土壤侵食がみられ、パナマ運河に入り込む土砂が問題になっているし、世界では有数の自然公園や保護林を設けているコスタリカでさえ、降雨量の少ない太平洋側の傾斜地の 17% に土壤侵食がみられ、年 6 万 ha の森林が消えている。中米ではもっとも森林の多い国、ニカラグアも年 10 万 ha が破壊されている。この点ホンジュラスでは中米で森林に対する対応がもっとも良く、マツの造林が積極的に進められていて植生の豊かな国と云われているが、それでも年 7 万 ha の森林消失に造林は追いついていない。

中米全体をみると、各地でアグロフォレストリーが盛んであるが、殆んどがコーヒーやカカオ栽培のための被陰樹としての利用であり、フォレストリーに対する考えはまだまだ甘く、今後一層林木種子バンクが活用されて優良種子による優良林分が茂ることを祈る次第である。

最後に本稿を草するにあたってご協力頂いたホンジュラスの Oscar Qchoa Mendoza BASE 所長と青西靖夫青年海外協力隊員、また CATIE の José Arze BLSF 主任と鈴木 淳長期研修生（林野庁所属）に感謝申し上げる。