

コロンビア、チョコ地方での アグロフォレストリー見本林造成

高屋敷 元木

1. はじめに

1988年9月～1990年7月までの約2年間、青年海外協力隊の一員として、南米コロンビア共和国の北部太平洋岸に位置するチョコ地方で、技術協力活動を行なってきた。その中で、アグロフォレストリーの見本林造成のプロジェクトに携わった。非常に小規模なプロジェクトではあるが、いくつかのデータが得られたので報告する。

2. コロンビア共和国とチョコ県

コロンビア共和国は南アメリカ大陸の北西部に位置し、面積は日本のほぼ3倍の約113.9万km²で、人口は約2,919万人である（1985年現在）。国土の40%がアンデス山脈の山岳地帯で、大都市の多くがこの冷涼な山岳地帯と、リゾート地の多

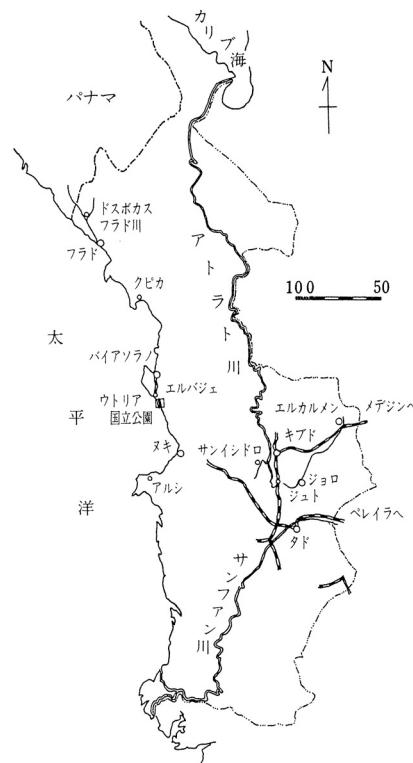


図-1 コロンビアとチョコ県

TAKAYASHIKI, Motoki : Establishment of Model Forest for Agroforestry in Chocó, Colombia

北海道営林局帯広営林支局阿寒営林署

いカリブ海岸に発達している。標高 2,650 m の首都ボゴダ（人口約 398 万）の 1 月の平均気温は 12.7°C、7 月のそれは 12.9°C と、1 年中気温の変化が少ない。この冷涼な気候を利用して、山岳地帯ではコーヒー栽培がさかんで、ブラジルに次いで世界第 2 位の生産国である。一方、山岳地帯以外では、東部にはジャノス（リャノ）とよばれる大平原が広がり、南東部はアマゾンの密林地帯となる。太平洋岸は、中米より続く熱帯雨林が広がっている。

チョコ県はコロンビアの北西部のアンデス山脈と太平洋の間に位置し、北部はパナマと国境を接している（図-1）。県内は北上しカリブ海に注ぐアトラト川と、南下し太平洋に注ぐサンファン川流域の熱帯雨林に覆われている。チョコ県は世界でも有数の降雨地帯で、特にアトラト川、サンファン川の分水嶺付近で 10,000 mm 前後の年降雨量を記録するといわれている。本プロジェクトが行われている太平洋岸のバイアソラノでも年間降雨量は 5,000 mm を越える。乾季はその年によって微妙に異なるが、バイアソラノ付近では、3 月前後の約 2 か月間と 8 月に小乾季が 1 か月程度あり、その他は雨季といってもよい。年平均気温は約 26°C で、雨が多いこともある、暑さはさほど厳しく感じない。

チョコ県はコロンビアで最も開発の遅れている地域で、一部の観光地を除いては、広大な熱帯雨林からの略奪的な木材生産と、金、銅などの鉱物生産が主な産業である。プラタノ（調理用バナナ）、米、トウモロコシなどの農業生産や、海岸部では漁業も行なわれているが、企業的、集約的に行なわれているものは少なく、自給自足的に消費されている。

3. プロジェクトの概要

1) 目的：このプロジェクトは、青年海外協力隊コロンビア初代隊員である私の前任者が、国際協力事業団とペルー国とによって進められていた「ペルーアマゾン林業開発実証調査プロジェクト」を参考に、立案されたものである。目的は次のとおりである。

① 地域の森林の永続的な活用方法の展示。② 二次林について経済的な価値を向上させるための適正な技術の確立。③ 地域振興への寄与。

2) 現地の状況：現地は、バイアソラノの中心部より南に約 6 km のところに位置し、南北にはしる道路をはさんだ約 25 ha の村有林である。かって果樹を栽培していたといわれている二次林で、柑橘類、カカオなども林内にみられる。林況は小中径木が大半を占めるが、まれに胸高直径が 1 m を越えるような大径木もみられる。林内は、中心部についてはうっ閉状態で暗く、林床

植生も少ないが、林縁部には灌木類、つる植物が多い。

バイアソラノ周辺では、長い雨季のため焼畑はほとんどみられないが、河川沿いに伐採がはいり、確実に森林は破壊されている。

3) プロジェクトの特徴：本プロジェクトは、基本的には前述のペルーのプロジェクトと同様に、ラインプランティングによる更新方法を用いたが、ペルーのそれと異なる点として、チョコ地方原産のボロホ（Borojó）という果樹を混植したことがあげられる。ボロホの混植によって、植栽した有用広葉樹が伐期に達するまでの間、ボロホの果実で収入を得ることができる。

もうひとつの特徴として、非常に経済的に、換言すればなるべくお金をかけずに進められたということがあげられる。理由としては、青年海外協力隊というボランティアとしての派遣であったので、単に予算があまりなかったということもあったが、何よりも高価な機材や予算がなくとも工夫次第で天然資源の再生が可能であるということを証明したかったということがあった。

4) 更新方法：更新方法は、ラインプランティングによる人工更新で、林内に東西方向に伐採ラインを入れ、ライン内に有用広葉樹等を植栽するものである（図-2）。ペルーのプロジェクトでは、伐採ラインの幅や植栽木の配置等をかえて、それらの比較を行なっていたが、本プロジェクトは規模が小さく、かりにパターンをかえて更新をはかっても、その結果を比較することはできないと考えたので、同プロジェクトの報告書より、最も効果のあったと考えられる伐採幅 10 m、残し幅 20 m を採用した。また、植栽仕様も列間 2.5 m、苗間

4 m（1989 年後期実施分から 5 m）の 3 列植栽とした（図-3）。

5) 期間：プロジェクトは、総面積 25.01 ha のうち、1989 年 2～6 月に 3.08 ha（ライン延長 1,025 m）、同年 9～11 月に 4.66 ha（ライン延長 1,555 m）、1990 年 4～6 月に 2.49 ha（ライン延長 900 m）の合計 10.23 ha（ライン延長 3,480 m）の更新が完了した。こ

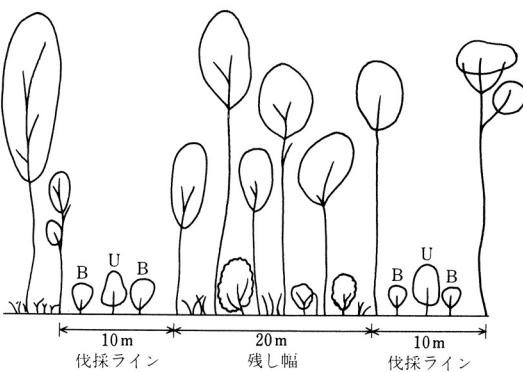


図-2 本計画におけるラインプランティングの模式図
植栽列の中央は有用広葉樹（U）
その両側はボロホ（B）

の間、下刈りは 1989 年 8, 10, 12 月, 1990 年 2, 4 月に行なった。

4. 実施方法

作業は通常、青年海外協力隊の林業隊員（私ともう 1 名の 2 名）と 2~4 名の作業員で進められた。作業

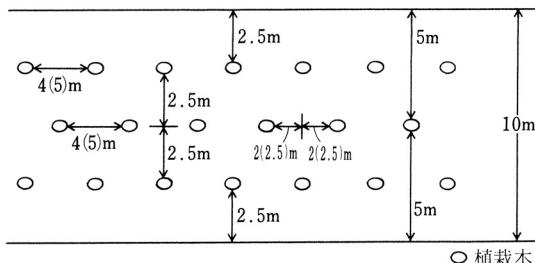


図-3 植栽仕様

員は配属先であるチョコ県地域開発公社の苗畑の作業員の他、バイアソラノ村内の住民を臨時に雇った。村の中心より約 6 km はなれた現場までは、主に徒歩で通った。このため通勤には往復 2 時間とられてしまうことになった。交通手段は、村内に住むジープや小型バスの所有者と交渉してチャーターすることもできたが、チャーター料が高く、プロジェクトの経費が、主に隊員の立て替え払いによってまかなわれていたということから、その捻出がむずかしかった。かりに、協力隊の予算を申請して使ったとしても、それは一時的なものにすぎないばかりか、一度車を使って通うことが習慣になってしまったならば、もう車なしではこのプロジェクトが進まなくなるという危惧があった。しかし通勤に時間を多くとられるため、1 日の実働時間が 5 時間を越えることはあまりなかった。

1) 伐採ラインの線引きと伐開

村有林の中央を南北にはしる道路を利用し、東西方向に伐開しながら、ところどころに赤ペンキで目じるしを 10 m 幅の両側に標示した。その後、マチェテ（下刈りや小径木の伐採などに使われる山刀）で伐採ライン内の小径木を伐採するとともに林床植生も刈払った。この作業は次の中径木伐採をやりやすくするためのものでもあった。進行はその場所の状況によって大きく左右され、うっ闇状態のところははやく進むが、植物の密生したところでは、なかなか進まなかつた。林内にはところどころに蜂の巣があり、この作業中にしばしば被害にあった。治療には携帯していた日本製の塗り薬を用いた。

2) 伐採ライン内中径木伐採

マチェテによって伐開されたライン内において、手斧で中径木を伐倒した。この作業を始める前に、伐倒予定木と保残木を赤ペンキで標示した。この時、保残木として残す木の選定の目安は次のとおりであった。①道路に倒れる恐れ

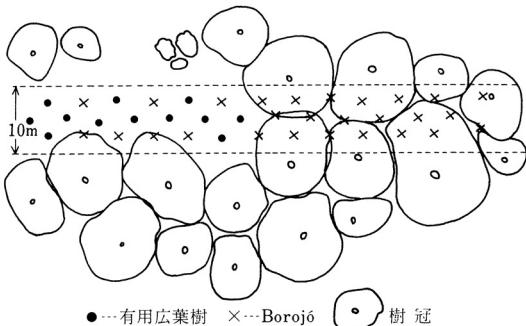


図-4 植栽樹種の配置状況

のある木 ②有用広葉樹
③伐倒者の技量を越えると思われる大径木 ④かかり木になる恐れのある木。これらのこととは、伐倒者にも指示し、伐倒者の判断を重視した。

このプロジェクトでは、チェンソーを1台使用することができたが、伐倒者の

チェンソーの取扱い方、メンテナンス、燃料代等の理由から伐倒には使用しなかった。現地で雇った作業員は、手斧による伐倒に熟練しており、チェンソーによる伐倒にくらべ確実にはやかた。また、有用広葉樹を残した理由は、かりに伐倒しても有効に利用する資金と時間がなかったということと、特に今伐らなくとも植栽木が伐期に達した時にいっしょに伐ればよいということがあった。林内には、伐倒者の技量を越えるような大径木や、残し幅から大きく枝を張り出す大径木も多く、結果的に林内の中央部の伐採ラインは大径木の樹冠によってトンネル状になったところが多くなった。トンネル状になったところにはボロホを植栽した(図-4)。

3) 玉切りとライン内の整理

伐倒された小中径木をライン外に片づけるために、人力で運べる程度に玉切りした。この作業は主にチェンソーによって行った。玉切りした伐倒木を人力によって伐採ライン外に運び出すとともに、マチエテによって地面をととのえた。この作業では、コンガとよばれる毒蟻による被害があり、蜂の場合と同様に日本製の塗り薬で対処した。

4) 杭立て

これまでの作業で伐採した小径木や残し幅内にある灌木等を利用して、マチエテによって長さ1mほどの杭をつくった。この杭は植栽箇所に立てるものであり、下刈りの際に植栽木の位置を知るのにも役立つ。しかし、現地で採集したこれらの杭は長持ちしないので、後に塩ビパイプ等腐らない素材のものに立て替える必要がある。

杭を立てる位置は、メートル縄と巻尺を用いて決めた。立て終ったところから、有用広葉樹を植栽する箇所の杭に赤ペンキで標示した。植栽箇所の選定の

基本的な考え方は次のとおりであった。

①日光のよく当たる箇所及び保残木等による被圧の程度やその可能性が低い箇所には、有用広葉樹を植栽。②3列植栽の中央の列には、原則として有用広葉樹を植栽。③両側の列には、①の条件を満たしていても、努めて有用広葉樹とボロホを交互に植栽。④トンネル状になっている部分では、3列ともボロホを植栽。⑤林縁部分には、有用広葉樹で植栽本数の多い樹種を植栽。

5) 植穴掘り

この作業はパリン (Palín) とよばれる穴掘りスコップとバレトン (Barretón) とよばれる金でこのような道具によって行なわれた。パリンは、長い柄のついた小型のスコップを鉄のように組み合わせたような道具で、両手を使ってはさみこむようにして穴を掘る (写真-1)。この道具は非常に重く、腕力も必要で、多くの穴を掘るには不向きの上に、植穴が大きすぎるということもあった。このプロジェクトでは、バレトンの方が軽く、植穴の大きさも適当であった。

6) 苗木運び

苗畑から現場までは、小型バスまたは小型トラックで運搬した。道路から植栽箇所へは、木製タンカ及び布製の苗木袋 (日本製) で運んだ (写真-2)。

有用広葉樹は、15種植栽したが、その配置についての基本的な考え方は次のとおりであった。①なるべく同じ樹種がかたまらないように配置した。②本数の少ない樹種は、なるべく条件のよい箇所へ、林縁や条件の悪い箇所には、本数の多い樹種を配置した。このため、有用広葉樹の運搬は協力隊員が行なった。

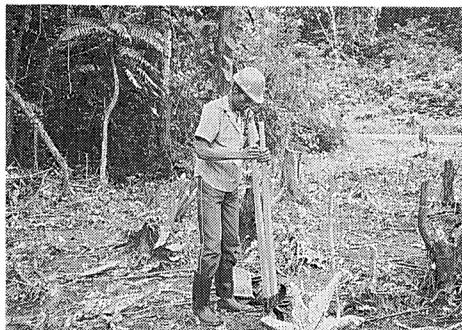


写真-1 Palín (穴掘りスコップ) による植穴掘り



写真-2 木製タンカによる苗木運び

7) 植付け

苗木は、コーヒー栽培用のポットを用いたポット苗で、このビニール製のポットを取り去り植付ける。植付けにあたっては 15~20 cm 程度の棒やヘラを使って、植穴の中に土をしっかりとつめた。植栽後、植穴の中に空間ができたり、土のつめ方が足りなかったりすると、植栽木の生長が著しく悪かった。周辺住民のなかには、植栽の時にポットを取らなかったり、底の部分のみやぶいで植えている例もみられたので、その点十分注意した。

8) 下刈り

下刈りは、マチエテによってほぼ 3 か月に一度行われた。バイアソラノ近辺では、3 月の乾季以外はほとんど毎日のように雨が降るので、雑草やぼう芽の生長が非常にはやい。下刈りは、状況に応じて 3 つの区分にわけて行なった。

(1) 普通下刈り

通常行なわれた下刈りで、10 m 幅の伐採ライン内全面を刈払う。この時、刈払う位置が、雑草の再生するはやさを大きく左右するので、なるべく低く、根元から刈払うようにした。

(2) 坪刈り

植栽木の周囲のみを刈払う方法である。雑草の生長は、場所によって異なる。一般的には、道路沿いや林縁のような日光の多く当たるところで生長ははやく、林内の樹冠によりうっ閉しているようなところでは遅い。坪刈りは、著しく雑草の生長のはやい箇所で、通常の下刈りが行なわれる間の時期に、補正的に行なった。

(3) 中段刈り

雑草を膝の高さで刈払う方法で、乾季における下刈りや、予算がない時に应急処置的に行なった。乾季に通常の下刈りを行うと、ボロホの葉が直射日光によって焼けてしまうので、ボロホのまわりはある程度刈り残すようにした。また、乾季には朝露による水分がかなり重要な要素になってくると思われる所以、ある程度刈り残すことも大切ではないかと考えられる。しかし、この方法では、雑草の再生が乾季以外ではかなりはやいことを忘れてはならない。

5. 植栽樹種とその生長

ボロホの他、15 種の有用広葉樹を植栽した。このうち、1989 年 6 月に植栽した分について、同年 7 月と 12 月に樹高を測定した。まだ、樹種ごとの苗木生産技術が確立しておらず、必ずしも最良の時期に植栽したとはいえない。

1) ボロホ (*Borojó, Borojoa patinoí*)

ボロホは、チョコ地方原産のアカネ科の果樹で、もともと林内で生産していたといわれている。雄株と雌株があり、雌株にのみ結実する（写真-3）。果実は、直径 10 cm ほどで、完熟すると自然に落果する。熟した果肉はやわらかく、甘みはないが、独特の酸味がある。近年、癌に効くという発表があったらしく、首都ボゴタでも高い値段で販売されている。植栽後 3~4 年で結実するといわれているが、花が咲くまで雌雄の区別がつかないのが現状である。もともと林床の植物なので、伐採ラインが樹冠によってうっ閉してもよいということと、有用広葉樹が伐期に達するまでの収入確保ということが、ボロホ混植の利点である。植栽直後の平均樹高は 13.8 cm で、5か月後の調査では平均 40.6 cm であった。日光のよく当たる箇所でよい生長がみられたが、乾季には葉の焼けるものも確認された。日陰に植栽されたものは、遅いが確実に生長していた。

2) セドロ (*Cedro, Cedrela spp.*)

セドロはブランコ (blanco) とロサド (rozado) の 2 種を植栽した。ブランコは、バイアソラノで種子を採集し、ロサドについては、ボゴタで市販されているものを購入した。種子の大きさは、ロサドがブランコよりも大きい。両種とも受光量によって、個体間に大きな生長の差がみられた。少しでも日陰に植栽されたものは、生長が確実に遅かった。日光が十分に当たるところでは、他の樹種にくらべても生長ははやいが、蛾の一種に梢部を食害されたものは、その部分を切除したために、樹高が極端に低いものがみられた。切除した後は、再び脇から芽が出て頂芽として生長をはじめた。植栽直後の平均樹高は 55.4 cm で、5か月後の調査では平均 105.1 cm であった。

3) カオバ (*Caoba, Swietenia macrophylla*)

カオバはマホガニーの一種で、その種子は市販されていることがまれで、パナマ国境近くのフラド地区へ採集に行く必要があった。葉切り蟻や蛾の一種による被害がみられた。また、セドロと同様に受光量によって個体間に大きな生



写真-3 *Borojó* の果実

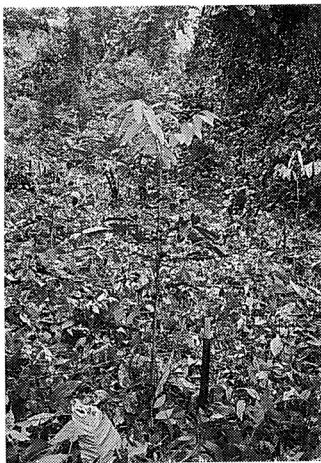


写真-4 植栽後 1 年の Caoba
(マチテは刃渡り約 60 cm)



写真-5 植栽後 1 年の Guayacan
Amarillo(マチテは
刃渡り約 60 cm)

病虫害に対しては抵抗性があるといえる。

長の差がみられたが、被害の程度、生長量ともセドロほどではなかった。植栽直後の平均樹高は 30.1 cm で、5か月後の調査では平均 77.5 cm であった（写真-4）。

4) アバルコ (Abarco, *Cariniana pyriformis*)

アバルコの種子も市販されている場合がまれで、カオバと同様フラド地区へ採集に行く必要があった。植付けは、裸根苗で行なった。葉をすべて落したスタンプ苗によるものも一部行なった。バッタの一種による葉の食害もみられたが、セドロ、カオバにくらべ病虫害による被害は少なかった。植栽直後の平均樹高は 96.2 cm で、5か月後の調査では 116.9 cm であった。

5) グアヤカン・アマリージョ (Guayacan Amarillo)

種子は、ボゴタで市販されているものを購入することができた。冷蔵庫での保存で 1 年程度は高い発芽率を保つ。植栽直後の平均樹高は 24.5 cm で、5か月後の調査では平均 86.7 cm であった（写真-5）。

9) その他の樹種

その他、現地で有用といわれている樹種のうち種子の入手できたもの (Carrá, Choibá, Nispero, Genené, Sandé, Algarrobo, Guino, Espavel, Roble, Aceite) も試験的に植栽した。これらの樹種のうち Roble (ロブレ) 以外は、バイアソラノ周辺で種子を得ることができた。全体的な印象として、生長は遅いが、

6. 病虫害

病虫害については、具体的な調査は行なわなかったが、作業等を通しての観察で気がついたことについて述べる。

まず、植栽直後にボロホ、カオバ、グアヤカン・アマリージョが葉切り蟻によって食害された。食害はおもにつる植物の密生している箇所に植栽したものに多くみられた。セドロには白い綿のようなものがつき、葉が萎縮してしまった植栽木が林縁付近でみられた。蛾の一種による梢部の食害は、ペルーアマゾンのプロジェクトの場合と同じ、マホガニーマダラメイガではないかと推測される。対策として、食害部の切除のみを行ない、再び側芽が伸びて頂芽となるのを待った。また、下刈りの際に植栽木以外のものをきれいに刈払ってしまった場合、植栽木が集中的に葉切り蟻やバッタの一種の被害にあうというようなこともあると思われるので、食害されやすい雑草類をある程度残しておくといいのではないかと考えられる。

7. おわりに

コロンビアでは、アンデス山脈の比較的冷涼な気候の地域での植林、あるいはその研究は行なわれているが、熱帯地域における有用広葉樹の植林やその研究については、まだまだはじまったばかりである。2年間という期間は、必ずしも長いといえるものではなかった。それは、林業のプロジェクトを進めるという意味でも、コロンビアの気候、言語、文化、人間等を知る上でもいえることであった。仕事の関係で、チョコ県以外では首都ボゴタと第2の都市メデジンの他は、あまり訪れる機会をもたなかつたので、コロンビア全体の林業の状況については、あまり知ることができなかつた。また、前任者が進めていた樹種の原地名と一般名、学名との関係もすすめることができなかつた。

本プロジェクトの規模は本当に小さく、その運営も試行錯誤の連続で、資料としては詰めの甘い部分も多々あったかと思うが、熱帯雨林における果樹と有用広葉樹の混植のプロジェクトのひとつの実行例として、関係者各位の参考になれば幸いである。

〔参考文献〕 1) 「ペルーアマゾン林業開発実証調査プロジェクト報告書」、国際協力事業団 2) 小川 慎司:「青年海外協力隊、隊員報告書」 3) 「世界各国要覧1990, Vol 13」、二宮書店 4) TAKAYASHIKI, M.: Preparation of an agro-forestry demonstration forest in region of Chocó, Colombia