

(農林)52-64

林業-4

コロンビア森林造成
事業開発調査
報告書

昭和52年10月

国際協力事業団

5
3
0

(農林)52-64

林業-4

コロンビア森林造成 事業開発調査 報告書

JICA LIBRARY



1031849C13

昭和52年10月

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 15	705
登録No. 00304	88.3
	FDD

国際協力事業団

あ い さ つ

コロンビアは、国土の45%にあたる約5,000万haが森林地帯となっているが、この大半がアマゾン源流域に分布するため開発に必要な自然的、経済的、社会的条件が未整備な非経済林が多く、当面開発が可能な経済林は約1,500万haに限られる。これらの森林は年々大面積にわたり伐採が行なわれているが、伐採跡地の造林はかぎられた面積しか実施されていない。このような現状に鑑み、森林資源の保続・培養ならびに国土の保全を図るための森林造成は極めて重要であり、このことは林業、林産業の振興によるコロンビアの産業発展にも裨益するものと考えられる。

このような背景のもとで、国際協力事業団は、昭和52年1月21日から2月6日までの17日間にわたって、東京大学林学科教授佐藤大七郎博士を団長とする調査団をコロンビアへ派遣し森林造成事業の技術的可能性を検討するために必要な事前調査を実施した。本調査は、コロンビア国と日本の林業分野における初めての政府間協力による調査である。本調査は、本格的調査の前段階としての予備的調査であるが、今後この調査を契機としてコロンビア国の林業・林産業の発展及び我が国との連けいが強化され、多面的な協力関係が展開することを期待してやまない。この意味において、本報告書が両国の関係者各位の検討素材として活用されることを切に望むものである。

最後に、調査に従事された団員各位および様々な便宜、協力をいただいたコロンビア政府、関係機関の方々ならびに我が国外務省、農林省、在コロンビア日本大使館をはじめとする関係者の方々に対し心からお礼を申し上げます次第である。

昭和52年10月

国際協力事業団

総裁 法眼 晉作



カリ市内における火入跡地



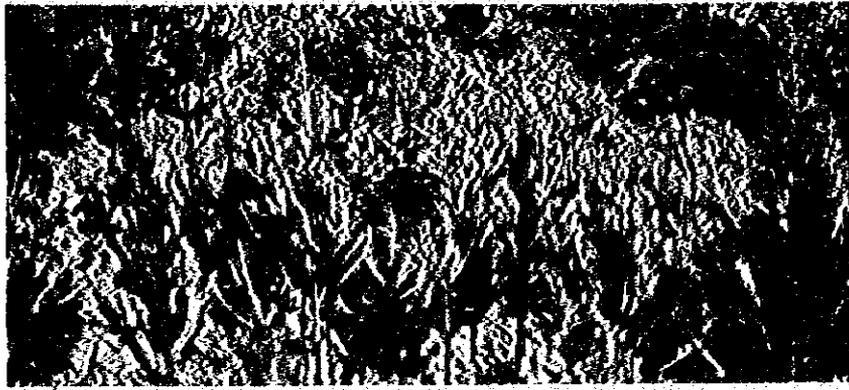
コロンビア企画庁 (Departamento Nacional de Planeación) での打合せ



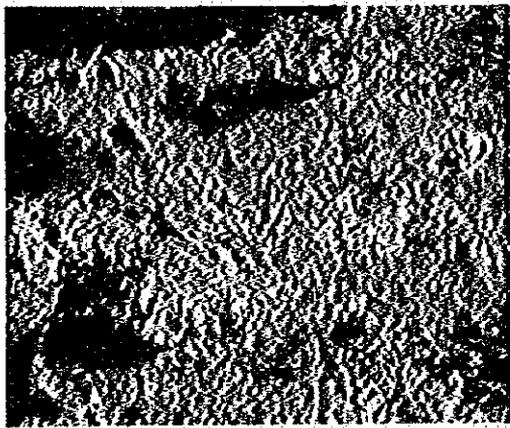
コロンビア天然資源庁 (INDERENA) での打合せ



Cartón de Colombia 社 苗 畑



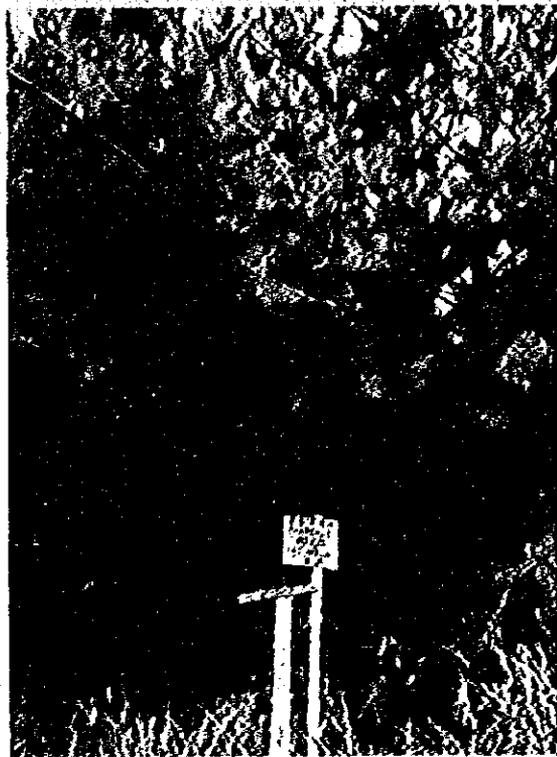
Pinus patula 3 年生植栽地



Pinus strobus 1 年生植栽地



Cupressus lusitanica
9 年生植栽地



Pinus strobus 6 年生植採地

目 次

1. 調査の目的及び内容	1
2. 調査団の構成及び日程	2
3. コロンビアの概観	3
3.1 国土と自然条件	3
3.2 人口と国民生活	4
3.3 経済成長と開発計画	5
3.4 農業経営の構造	6
3.5 鉱業、エネルギー及び工業	8
3.6 貿易と外資政策	10
3.7 政治の歴史と現状	11
3.8 日本との関係	13
4. コロンビアの森林・林業の現状	14
4.1 森林資源の現状	14
4.2 木材関連産業の現状	21
4.3 森林造成技術の現状	25
4.4 木材搬出技術及び施設の現状	41
4.5 森林・林業行政の現状	43
5. 調査の概要	53
5.1 プロジェクト対象地域の概況	53
5.2 調査対象地域の社会経済条件	63
5.3 調査対象地域及び周辺地域における森林造成の現状	67
6. バジェ・カウカ両州における林業協力のあり方	72
6.1 バジェ州及びカウカ州の森林造成に対するコロンビア政府の構想	72
6.2 林業協力にあたっての問題点	75
7. まとめ -- 今後の協力の進め方	84
7.1 コロンビア国からの要望	84
7.2 駐哥日本大使のコメント	85
7.3 林業協力の試案	86

1 調査の目的及び内容

本調査は、コロンビア政府の要請に基づきコロンビアにおける森林造成事業の技術的可能性を検討するために必要な基礎的事項を把握することを目的としたものである。

このような目的を達成するため次の調査項目について現地における調査及び資料収集を行ない内容を検討した。

④ コロンビア政府関係機関との意見交換及び事情聴取

i) 林業政策、特に森林造成事業推進の基本的方向及び技術開発、技術教育普及の現状等について

ii) 木材関連企業の活動状況及び木材貿易の動向等について

⑤ 現地における森林造成技術を中心とした調査

i) 対象地域の地況、林況について

ii) 対象地域付近の既存植林地の現況について

iii) 更新樹種及び更新方法等森林施業について

Ⅱ 調査団の構成及び日程

2.1 調査団の構成

氏名	担当	所属
佐藤大七郎	総括(団長)	東京大学農学部林学科教授
蔵持武夫	協力企画	国際協力事業団林業開発協力部林業開発課長 (現 農林省林野庁林政部企画課課長補佐)
森巖夫	林業経済	(財)林政総合調査研究所調査研究部長
佐々朋幸	森林土壌	農林省林業試験場調査部海外林業調査科
蔵部孝雄	森林施業	農林省林野庁指導部森林保全課企画調査係長 (現 農林省林野庁真室川営林署長)

2.2 調査日程

日数	月日	曜	行程	調査内容
1	1.21	金	東京発	
2	22	土	ボゴタ着	
3	23	日		ボゴタ近郊森林概況調査
4	24	月		大使館、企画庁(Nacional de Planeación)、天然資源庁 (INDERENA)表敬打合せ
5	25	火	ボゴタ→カリ	FDI(Fundación para el Desarrollo Industrial)、CVC(Co- rporación Autónoma del Valle del Cauca)表敬打合せ
6	26	水		FDI、CVC、コンサル会社、製紙会社、農業銀行、植林組合等と打合 せ
7	27	木		カリ周辺造林地(Kyesockop y Yanaconas 地域)調査
8	28	金		カウカ地域造林地(San José及びCascada地域)調査、カウカ 州知事表敬
9	29	土		バジェ地域造林地(Amaime及びNima流域)調査
10	30	日		Sr. Julio Tanaka農場及び造林地調査
11	31	月		FDI、CVCと打合せ、バジェ 県庁表敬打合せ
12	2. 1	火	カリ→ボゴタ	大使館へ中間報告、INDERENA と打合せ
13	2	水		企画庁と意見交換、森林公園、CONIF、ボゴタ市立大学等表敬打合せ
14	3	木		FEDECAFE 及び地理院表敬打合せ
15	4	金	ボゴタ発	
16	5	土		
17	6	日	東京着	

調査期間 : 昭和52年1月21日～昭和52年2月6日(17日間)

■ コロンビアの概観

3. 1. 国土と自然条件

コロンビア共和国 (República de Colombia) は南アメリカ大陸の北西端に位置し、パナマ地峡に続き、北はカリブ海に、西は太平洋に面し、東と南はベネズエラ、ブラジル、ペルー、エクアドルの諸国と境する。

国土総面積は 113 万 9,000 ㎢ に達し、中南米諸国では第 5 位、日本のはばる倍の広がりをもつ。この国土は地理的条件によって 4 つの地域に区分できる。すなわち、南アメリカ大陸の太平洋岸を南北に走るアンデス山脈はコロンビアに入って東方、中央、西方の 3 つの山系に分かれるが、①東方山脈以東のアマゾン低地、②中央山脈の東西に広がるアンデス山脈高地、③西方山脈以西の西部海岸地域、④カリブ海に面する北部海岸地域、の 4 つがそれである。ごく簡単に各地域の特徴をみておこう。

まず、東部のアマゾン低地は国土全体の約 3 分の 2 を占め、最も広いが、その北部地方はオリノコ河の上流で、ベネズエラに続くリアノスのサバンナ草原となっており、南部地方はアマゾン河の源流部にあたり、熱帯雨林におおわれ、現在でもほとんど未開発の状態にある。ここには人跡未踏の地も少なくない。

中央部のアンデス山地には山頂に万年雪をいただく標高 5,000 m 以上の高峰が 6 座もそびえ、3 つの山系の間には 1,500 ~ 3,000 m の高原 (盆地) が分布する。そして東方山脈と中央山脈の間をマグダレナ河が北に向って流れ、中央山脈と西方山脈の間をカウカ河が走り、前者は後者を合してカリブ海に注ぐ。この地域の北方は早くから開発され、南北を結ぶ交通路となっており、南方は比較的肥沃な土地と温暖な気候に恵まれているため人口が集中し、都市の多くはこの地方に達し、経済、政治、文化等の中心地となっている。

太平洋岸の西部海岸地域は山地が海に迫っていて平野は少なく、熱帯林におおわれている。一二の港湾を除けば海運もあまり発達していない。

カリブ海に近い北部海岸地域は多雨で、湿地や湖沼が多く、自然条件としては必ずしも快適とはいえないが、この国の門戸の役割を果たす都市が開けている。

次に、国土の地目別構成比をみると、森林が 45.0%、荒地・岩山が 3.5%、河川・湖沼が 8.0%、牧畜用地が 15.0%、農用地が 3.3%、耕作可能地が 23.8%、住宅地が 1.4% からなる。資料によって数値には多少の差がみられるものの、国土利用の現状が低位水準にあることは疑いない。

さらに気候条件は、南緯 4 度から北緯 12 度にわたり熱帯圏に属するが、地勢の差異等を

反映して地区ごとにより異なる。だが、概括的にいえば、平野部と海岸地帯では通年28°Cを下らない暑熱が続き、標高1,000~2,000mの地帯では20°C前後の快適な常春的な気温を保ち、2,500~3,000mの高原地帯では14~16°Cで肌寒い気温となる。もちろん四季はなく、3~5月と9~11月に雨期がくるほかは乾期である。降雨量は全国平均で年間1,400~2,000mmと観測されているが、地域差が大きく、平野部及び海岸地域は山岳地域に比して降雨量は多い。このため、人口の大部分は気候温暖な高原地域に居住し国内の主要都市も標高1,500~3,000mの高地に発達している。

3.2 人口と国民生活

コロンビアの人口に関する正確で詳細な統計はない。しかし、1960年代の末葉には、2,000万人をこえ、70年代中葉には2,500万人に達したと推計されている。人口増加率は年平均3%を上回り、あまりに急激な人口増加は各種の社会問題を惹き起こし、人口抑制への関心が高まっている。

人種構成はこの国の歴史とも関連してバラエティに富む。現在、白人（主としてスペイン系）が20%、純粋な原住民が1%、黒人（アフリカ系。植民地時代に奴隷として移民されたものが多い）が4%、白人と黒人の混血が14%、原住民と黒人の混血が3%、白人と原住民の混血（メスティーソ）が58%と分かれる。なお、国民性を一概に評価するわけにはいかないが、中南米諸国のなかでは比較的眞面目、かつ有能で、労働者としても企業内トレーニング効果が高いという定評が一般に与えられている。

就業人口を産業別に区分してみると、1970年の調査では農牧水産業が39.3%、鉱業が0.5%、製造工業が15.2%、建設業が4.1%、商業が13.4%、運輸通信業が4.1%、サービス業が21.3%、その他2.0%となり、第1次産業のウエイトの高いことが注目される。一方、失業者が65万世帯、100万人に及び、労働人口の10%以上に達する。失業者対策は当面する緊要な政策課題の1つとして提起されている。なお、就業形態は国の経済構造と関連することはいうまでもない。

次に国民生活に眼を転ずると、総人口の2割前後が都市部に住み、傾向的にも都市人口が増えつつあるものの、大半は農山村及び海岸に居住する。1人当たり国民所得は450ドル（1974年）にすぎず、しかも貧富の差が激しく、都市に住む少数の富裕階級に対して一部の労働者、農民は反感を抱いているといわれている。また、当国の特色である最低保障賃金が1976年7月、政府・労組間の交渉によって一季に30%も引き上げられたことは注目に値しよう。

生活様式や風俗習慣は地域や人種によっても異なるが、いわゆる人種的偏見ないし差別は感じられない。住宅、食物等はスペイン色が濃く、国語も固有の言語をもつ少数のインディオ以外はスペイン語である。信仰は自由であるが、ローマン・カトリック教徒が国民の90%以上を占める。教育は初等の4年間は義務制で無料である。しかし有識者は幼時から欧米系学校で学び、アメリカに留学する者が多く、教育水準は高いが、一般国民の普通教育は遅れており、文盲率は30%をこえると推定される。この国の社会経済の発展のためには学校教育の充実による国民の知的能力の向上が急務であるように思われる。

3.3 経済成長と開発計画

コロンビアの経済は、1960年代の中期に従来の自由放任型から国家主導の計画経済に移行し、その後、急速に活発化してきた。実質経済成長率では61~65年の年平均は4.5%であり、66年5.4%、67年4.2%であったのが、68年からはドル・ショックの余波を受けた71年の5.5%を例外として74年までは各年次とも6~7%台のレベルを保ち続けた。75年には、73年末に勃発した石油危機に端を発した同国産油量の減少と輸入原材料の高騰、74年の大統領選挙に伴う政治的空白、世界的な景気後退等の影響を受けて若干のスロー・ダウンは免れえなかったものの5%台を維持し、76年には再び7%台に回復した。

このように最近の経済成長はかなりめざましい。その契機には各種の経済開発プロジェクトの立案や輸出目標の設定等の積極的な経済政策の展開が作用していることに注目しておく必要がある。すなわち、この国の経済は16世紀初頭にスペインの植民地となって以来、コーヒー栽培を中心とする農業を機軸に展開してきたが、コーヒー依存経済は気象条件と国際相場の変動によって左右されて不安定であることは否めない。このため、国民経済、国家財政、国際収支等が脆弱にならざるを得ないので、政府は多年にわたって産業の多角化、工業化政策を推進してきた。具体的には産業開発公社（IFI）、石油公社（ECOPETROL）等を通じて重化学工業部門の振興に努め、国内の産業構成のモノカルチャーからの脱皮と輸出入構造の改組を図ることを主眼とした。国家の財政的援助は石油化学、鉄鋼、造船、自動車部門等に重点的に投入され、民間投資はこれに呼応するとともに繊維・セメント・食品・皮革等の既存の製造業部門の発展にも力を傾けてきたのである。

その成果は徐々にあらわれている。例えば、国内総生産に占める製造業のシェアをみると、1960年には17%、68年には19%、74年には21%と上昇しているのに対して、農牧業のそれは上記の順に33%、29%、26%と低下している。また貿易上では、

全輸出額に占めるコーヒーのウエイトは60年に71%と高かったのが、69年には53%に下落し、73年にはほぼ50%と目標水準に到達することができた。むしろ、これは貿易の縮小によるものではない。「輸出4カ年計画(1972~75年)」に掲げた1.0億ドルの目標額を73年に突破したが、その背景には工業部門の発展に加えて、砂糖・棉花・牛肉・花卉等の農産品の伸びがあったことを見落してはならない。

ここで国の経済政策の基調に触れておこう。コロンビアでは憲法に基づき大統領の任期は4年に限定され、再選は許されないので、国レベルの経済計画は通常、4年を計画期間として作成される。ただし、これまでのところ歴代政府の積極的な取り組みにも拘らず、現実で実施に移されたナショナル・プランは存在しない。74年8月に発足した現行のロベス政権は税制の改正、一部補助金制度の打ち切り、行政機構の改革等によって財政の健全化を図りつつ、同時に金融、物価、貿易の諸分野で景気の浮揚策と抑制策を巧みに交代させることによって経済の安定と福祉の向上を図るという政策をとっており、現にかなりの成果をあげている。特に74年下期からの農業生産の好調、国際コーヒー価格の上昇、コーヒー以外産物の輸出増大等に支えられて物価と国際収支の安定に自信を得たため、世銀をはじめとする対外借款の拡大によって財政投融資を拡大することを期している。75年年末にパリで開かれた対コロンビア諸国グループ会議において同国の要請(121件の開発プロジェクト、総額22億ドル)を上回る借款供与に同意が与えられたのも、同国の経済力が国際的に高く評価されたことを示唆するものにはかならない。

なお、現ロベス政権は国民栄養向上計画、地方総合開発計画、安定化計画の3大基本計画と、それに基づく輸出戦略、農業開発戦略、地方及び都市開発戦略、産業開発戦略の4つの戦略からなる開発計画を有している。その内容は割愛せざるをえないが、目指すところは階層及び地域間の社会経済条件の格差を是正しつつ国民全体の福祉の向上を図ることにある。一方、失業解消と輸出振興の見地から石炭、銅、ウラン、ニッケル、リン等の鉱物資源の開発を最重点課題とし、また75年に石油の輸出国から輸入国に転落したため、石油の再試掘と天然ガスの開発を第2の課題として重視し、第3の課題として輸送網の整備(ただし、鉄道に対しては消極的)に力を入れるという政策をも掲げている。

このような経済開発政策の登場は、今後におけるコロンビアの社会経済にとって大きな発展要因となることは疑いない。

3.4 農業経営の構造

最近における経済成長の過程で、コロンビア国経済の多角化、とりわけ工業化が急速に進

展しているとはいえ、農業（牧畜を含む。）が同国経済の根幹をなす構造は崩れていない。1974年の統計でも、総就業人口の約3分の1が農業に従事し、国内総生産の4分の1強が農業部門によって占められ、国土の約2割は農業的利用に供されている。

ところで、農業部門の生産性は作物によって異なるものの概して低く、土地所有形態が大土地所有者に集中し、多数の零細農民は貧困で、農業部門の労働力吸収（燃焼）力は弱く、成長テンポは鈍く、この国の経済構造を全体として脆弱なものにしていることは否めない。これに対する政府の農業政策は、農業銀行（Caja Agraria）及び農牧財政基金（FFA）等を通じての効率的、重点的な融資制度の確立、農牧公社（ICA）による技術指導の拡大、農牧産品販売公社（IDEMA）による最低価格制度の導入、農地改革庁（INCORA）による土地の再配分と協業化の推進等を重要課題として対応している。

次に、主要作物について経営概況をみておこう。

3.4.1 コーヒー……周知のようにコーヒー栽培はコロンビア農業の中軸に位する。その生産量は豊凶の差があるものの、ブラジルに次いで世界第2位の座を占めており、品質の卓越さを加味すれば世界のトップにあると云ってよい。国内では中西部のアンデス山地、カルダス州、アンティオキア州等が主産地で、標高1,300～1,600mの山地が栽培適地といわれている。コーヒー園の面積は全農用地面積の4分の1に達する。なお、コーヒーは永年作物で年2回の収穫期に多量の雇用労働力を必要とするほかは粗放な管理で間に合う。この繁栄の著しさのために大規模経営は成立し難く、コーヒー栽培者の約7割は20～30エーカーの小規模経営である。また、コーヒー栽培者の利益保護のために1927年に設立され、品質改良、価格安定、生産統制等の業務を担当しているコーヒー生産者連盟（FEDECAFE）はコロンビアの政治、経済界に多大の影響力をもっている。

3.4.2 牧畜……肉用及び乳用の牛を主体とする牧畜部門の生産額は農業（牧畜を含む）全体の3分の1のウエイトをもち、輸出上でも重要視されたこともあったが、最近では国内消費を指向し、国民の食生活改善に寄与している。政府の農業政策も畜産振興に力を入れている。家畜頭数は資料によって区々であるが、牛は増加傾向をたどり、現在では総人口にほぼ匹敵する頭数（約2,500万頭）に達したようである。羊は激減的で、170万頭前後、豚は漸増気味で約250万頭（1972年統計）と推定されている。

ところで、この国の牛の飼養は放牧方式であって山野に火を入れて焼き払った跡地で行なわれる。放牧密度は土地条件、経営規模等によって異なるが、大体1haにつき1頭が平均的とされ、草資源を食いつくすと他に移動する。そのため広大な山野が荒廃し、国土保全上でも問題があると指摘されている。ちなみに牧畜用地として4200万haが使わ

れ、このうち改良牧野は1,900万haにすぎない。このような山野への火入れは林業と競合することはいうまでもない。

3.4.3 パナナ………コーヒー、モノカルチャーからの脱皮を求めて拡大した作物はバナナがある。最近ではコーヒー、石油に次ぐ重要輸出品として脚光を浴びているが、国際的な需給関係及び市況からみて、過大な期待を抱くことはできない。なお、バナナの主産地はウラバ州及びマグダレナ州であり、ユナイテッドフルーツ社の巨大経営によってコロンビア全体の90%が生産される。

3.4.4 主要穀物………コメは全国的に栽培可能であるが、トリマ州やボリーバル州が中心である。大豆はバジェ州からコルドバ州にかけて中西部を主産地とする。これらは大規模の経営で機械力を駆使した近代農法で栽培され、比較的生産性は高く、農業の多様化という観点から拡大が期待されている。小麦は国民の基礎食糧として重要であるが、生産は減少し、自給率は10%程度にすぎない。トウモロコシは主として低所得者層の主食になっており、全国いたるところで作付けられている。しかしカウカ、バジェ、メタ、コルドバ、セサールの諸州では組合組織等企業形態により機械化農法で経営し、技術的にも経済的にも高レベルにあるが、アンティオキア、サンタンドル、ボヤカ、ボリーバルの諸州では個別農家が伝統的方法で経営するため生産性は低い。そのほか、加工用、飼料用の穀物も栽培されている。

3.4.5 その他の商業的作物………砂糖キビはバジェ、カウカ州を主産地とし、両州で全国生産量の半ばを超える。栽培面積はほとんど変わらないが、栽培技術の向上により生産量は増加し、砂糖の輸出は伸びている。綿花はセサール、ナリーニョ等で栽培され、天候によって生産量は変動するが、大規模な近代的農法によって栽培され、一部輸出に向けられる。綿花は海岸地域の農業開発にとって見逃せない作物である。バレイショも食糧確保上重要な作物であるが、技術や収益性が不安定で商業的農業として定着していない。野菜・果実は需要の増大に対応して生産量を伸ばしているが、その生産構造は複雑で単純な評価はできない。

3.6 鉱業、エネルギー及び工業

コロンビアは地下資源に富む。しかし、まだ十分に開発されていない。国内総生産に占める鉱業部門のウェイトは1970年には3.2%、74年には2.2%にすぎず、他のアンデス諸国に比べて著しく低い。このような開発の遅れは山岳国であるという地理的条件、インフラストラクチャーの未整備、資金及び技術の不足、国益優先の資源ナショナリズム等に由来

するといわれている。しかし、現政権は鉱業開発の推進を重視する経済政策を掲げていることは前述のとおりである。

ここで主要資源について個別的にとり上げておこう。まず石油は、ラテンアメリカ第5位の産油国で輸出も可能であったが、近年、既存油田の枯渇化、新油田探索の不調、国内需要の増大等に伴って75年には石油輸入国に転落してしまった。この事態に対処して政府は、一部の石油製品価格の引上げ、石油レートの改訂による原油買取り価格の実質的引上げ等の措置を講ずるとともに、政策基調の転換を含む新たな展開を検討している。

石炭については、ラテンアメリカ最大の埋蔵量があると誇るものの詳細な調査は行なわれておらず、出炭量はそれほど多くなく、1割程度を西欧に輸出するほかは国内で消費される。現在、大型の開発プロジェクトがある。

銅は、かなりの鉱床が発見され、開発計画が進められているが、現在のところコマーシャルベースには乗っていない。ニッケルはアメリカの石油企業と産業開発公社との合弁会社によって採掘されているが、生産はまだ本格化していない。鉄鉱石や焼鉱石の開発もすすめられているが特筆すべきことはない。一方、世界で最も良質といわれるエメラルドを産出することは有名である。また、ラテンアメリカ最大の産金国であり、唯一の砂白金を産出する国としても知られている。

これらの鉱物資源の開発は、鉱山・エネルギー省を中心に国営石油公社、国営鉱山公社、鉱山地質学研究所（INGEOMINAS）、産業開発公社等が直接的に関与する。また、1970年の法令によって鉱業部門のすべての活動は公益事業とされ、国有化の原則が適用されている。

次に電力に触れておくと、現在、国営（ICEL, CVC）、市営（ボゴタ、メデジン）及びそれらの傍系機関である地方電力会社によって発電事業が営まれている。電力の約7割は水力発電、3割は石油・天然ガス・石炭の火力発電に分かれ、前者は大都市及び山地地域を中心に、後者は海岸及び平野部に立地する。電力コストは比較的低廉で、送電設備も整えられつつあって需要は年々増大しているが、都市部の2～3割、地方の6～7割の家庭にはまだ配電されていない。なお、電力開発に要する資金は世銀、中米開発銀行等の国際金融機関のほか各国ベースの借款に依存してまかなわれている。

さらに工業について概観すれば、上述した政府の積極的な経済開発計画の推進に伴っていちおう順調に伸びているといえる。この国の伝統的な工業は軽工業の分野に在るもので、主として三大都市（ボゴタ、メデジン、カリ）及びその周辺において消費財及び建材等の生産が行なわれていた。しかし近年の動向として注目されるのは、化学品・薬品・機械設備等

の新規業種の出現、鉄鋼・石油・自動車組立工業等の拡張強化による工業の多角化、なかんずく重工業への傾斜である。一方、資本の動きとしても、民族資本は繊維・皮革・食品飲料等の消費財分野に集中してきたのに対して、民間ベースでは容易に採算に乗りにくい性格をもつ重化学工業や資源開発部門に各種の公社を通じて政府資本を投入し、技術と原材料供給に特別の措置を必要とする業種は外資に依存するといった特徴も目立つ。また、ファミリー単位で構成されてきた民族資本が金融グループ別に系列化されつつある傾向とか、外資と政府関連機関との合弁企業の設立が増加しつつあることも注目されよう。

3.6 貿易と外資政策

コロンビアの貿易は、以前にはおおむね赤字基調で推移してきた。1960年代においても64年と67年を除きつねに入超であり、70年には国際収支は2億3,400万ドルの赤字を記録した。しかし、その後輸出の拡大が顕著で、最近では黒字が続いている。それは産業の多角化政策を基礎とする輸出商品の多様化（例えば、砂糖、綿花、繊維、機械機器等）に伴う輸出額の増大、消費財輸入の抑制と資本財輸入への傾斜を内容とする輸入節減の結果であるが、73年には輸出額が10億ドルを突破し、74年にはコーヒー以外の輸出額とコーヒー輸出額との地位を逆転させる（前者を過半にする）という政府の目標を達成することができた。さらに、輸出商品の多角化は輸出市場の拡大をもたらし、アメリカ向けのシェアが格小した反面、アンデス共同市場（ANCOM）やソ連・キューバ等の社会主義諸国との通商関係が開かれたことが注目される。なお、輸出の拡大にはCAT制度（輸出奨励割引制度）の導入や太平洋岸のプエナベントーラ港、カリブ海のカルタヘナ港等への商工業自由地区の設置といった施策が大きく寄与したといわれている。

75～76年にはコーヒー価格が暴騰したため、コロンビア国の外貨手取り額は激増し、国際収支は経常でも総合でも黒字が継続し、安定した様相をみせている。しかし政府は長期的な観点から借款抑制の方針を基本的には緩めていない。ちなみに、この国の対外債務は75年末で27億ドルであるが、ブラジルの200億ドル、メキシコの100億ドル、ペルーの80億ドルと比較してきわめて健全な状態にあるといつてよい。

ここで外資政策を概観しておこう。

従来、コロンビアは外資について特別の規制を加えていなかった。しかし、70年末にリマで採択された「アンデス共同市場共通外資取決め」に調印し、これに基づく諸法令を公布してから経済ナショナリズムを基礎とする外資政策が登場することになった。すなわち、既存企業でカバーできる分野と公共サービス、保険金融部門への新規投資及び民族資本が所有

する株式・企業経営権の買収のための投資は認められず、また外国企業は15年以内に資本の51%以上を地場資本とすること、利益の5%以上の再投資については政府の認可を必要とすること、利益送金は投資総額の14%以内に限定すること等が定められた。むろん、外資導入のための優遇措置もあり、優遇や規制の具体的内容は業種によって異なる。一般的には資源の開発、輸出の促進及び基礎産業に対する外資は歓迎される。また、現政府は工業の地方分散化を推進しており、三大都市（上述。総人口の23%、GNPの62%を占める）以外に立地し、15%以上の国内資本を含む外資企業の設立申請には積極的に対応しているようである。

ともあれコロンビアは、一方では資源ナショナリズムを強調しながらも他方では開発の遅れをとり戻すために外国の技術資本援助に頼らざるをえない状況にある。現実には、コロンビアに対する近年の直接的な外資投入は最近の世界景気の全般的な後退に伴なう一時的な低迷を除けば増加傾向にあるとみてよい。前述したように世銀と4つの国際機関及び先進12カ国によって構成された対コロンビア諮問グループは75～77年に総額26億ドルの借款供与を認めているのであるから、外資が同国の経済社会開発に貢献することは疑いない。

3.7 政治の歴史と現状

ここでは、スペイン王朝の長年にわたる苛酷な植民地征政から自由と独立を求めて戦ったコロンビア国民のドラマチックな歴史について述べる余裕はない。1810年に副王の国王からの追放に成功した後、南アメリカの独立運動家ボリーバル将軍の率いる解放軍が独立鎮圧のために派遣された政府軍を撃破したのが1819年であり、同年末に、現在のコロンビア、ベネズエラ、エクアドル及びパナマを包含する大コロンビア共和国を結成したのが、国家としてのコロンビアの始まりである。それから数えれば1世紀半を経過したことになる。

しかし建国後において、内乱や紛争を繰り返し、1830年にはベネズエラとエクアドルは分離脱退してそれぞれ独立し、残った地域の国名は翌年、メエバ・グラナダ共和国と定められ、1858年にはグラナダ連邦共和国、1863年にはコロンビア合衆国と改称され、1886年に今日の国名であるコロンビア共和国という名称に落ちついた。もちろん、その都度憲法は改定され、政体も変化した。1903年にはパナマが独立し、領土も現行どおりとなった。

上記の推移からもうかがわれるように、コロンビアは独立後も再三にわたって政変が起こり不安定であった。しかし1910年に独立百年祭を盛大に催し、また議会の毎年召集、大統領の直接選挙、任期の制限（4年間）副大統領制の廃止等を内容とする画期的な憲法改正

を行なうことにより、ようやく政府も議会も民心も落ちついたように見える。もちろん、その背後では自由、保守の二大政党の確執に伴なう激しい政治闘争が展開していた。

この国の二大政党対立の歴史は長い。1849年に自由党と保守党が正式に結成されて以来、1世紀以上も大統領の座をめぐる争い続けてきた。これまでの経過では1929年までは一貫して保守党が政権をとり、30年の世界恐慌から第2次世界大戦が終わった46年までは自由党が勝利を取った。その後49年に自由党党首が暗殺されたのを契機に両党の対立は激化し、武力騒乱事件を繰り返し、国内は内戦状態に陥り、50万人の犠牲者を出したといわれる。だが53年に無血クーデターによって軍部の政権が誕生したことを契機に、両党は国民戦線を結成して軍部の独裁政治を倒すことに成功し、58年からいわゆる政治休戦期に入った。ここでいう国民戦線体制とは、①大統領は自由・保守両党から4年ごとに交互に選出する。②閣僚及び司、立、行政機関の上級職員は両党より各半数を任命する。③国会、州議会等の議席はパーティ方式で両党で分け合う。④協定の期間は、閣僚については78年まで、それ以外は58～74年の16年間とする、という内容のものであった。

このような協定が成立するのは、両党の政策理念に基本的な相異がないからにほかならない。あえていえば、自由党がやや社会改革的であるのに対して、保守党は対外関係に積極的であるという感じがする。ともあれ、74年には政治休戦が終了して総選挙を行ない、自由党が60%の得票を得て大統領のポストに就いているが、13人の閣僚は、自由党6人、保守党6人、政党に関係なし1人から構成され、政治的安泰が保たれている。次回の大統領選挙は78年に行なわれる予定で、閣僚ポスト分与の義務がなくなるが、いずれの党にしても他党の閣内参加を含む協力なくして政権を維持することは難しいのではないかとみられている。

さて、現在のコロンビアの政体は立憲共和国である。現行憲法は1886年に制定され、その後、数回にわたって修正追加が行なわれた。このなかで人身保護の保障、信教・集会・労働・思想・教育等の自由、外国人の私権享有に対する内国民待遇の供与、21才以上・男女平等の参政権の付与、死刑の廃止等が規定されている。

行政機構の幹部はアメリカ、イギリス、ドイツ等の大学留学者が多く、経済官庁及び中央銀行のエコノミスト的能力は高いと評価されている。ただし、決定には慎重で1つのプロジェクトが長期にわたって棚上げにされたり、税関行政の複雑さのためにトラブルが起きることも少なくない。

最後に、現政権の政策の重点を大統領就任時における施政基本方針によってみると、①中立的、民主的政治体制の確立、②近隣諸国、ANCOM諸国との経済交流の拡大、社会主義

諸国との通商の積極化、③インフレの抑制、④鉱物資源の開発と有効利用の促進、⑤行政モラルの向上、の諸点に要約できる。

3.8 日本との関係

コロンビアは、これまでの日本にとって必ずしも馴染み深い国だったとはいえない。せいぜいコーヒーとエメラルドの産出で知られていた程度といっても過言ではあるまい。同じ中南米のなかでも同国に対する日本人の認識が足りなかったことはおおえない事実であろう。

1908年に日本とコロンビアとの修好通商航海条約が調印されたが、53年にボゴタに公使館が設置されるまで駐米大使等の兼務によって外交が保たれていた。29年にわが国から5家族が移民したのを草分けとして、35年には14家族がこれに続き、現在まで百数十家族の農業移民があり、大規模な農場経営と機械化技術体系確立の先駆者として現地では高い評価を受けている。一方、第2次大戦後、朝鮮戦争への派兵に参加したコロンビアの軍人約2,000人が途上わが国に立ち寄り、親目的になったり、その後の大使交換、査証免除協定の締結(62年)等を契機にして両国の関係は緊密化した。70年代には両国の代表的な経済使節団の相互訪問や政府ミッションの派遣等が重なり、いっそう交流は深まりつつある。

貿易の面でも増加傾向をたどっている。とくにわが国製品のコロンビア市場への進出はめざましく、61～65年の年平均輸出額は2,030万ドルであったのが、72年には7,170万ドルに増加した。さらに73～75年の3年間に倍増し、75年には1億5,000万ドルFOBとなった。これをコロンビア側からみれば、同国の輸入総額に占める日本のウエイトは、60年代の初めには3%であったのが75年には10%まで高まっている。日本からの輸出品目は鉄鋼が最大で、化学品、電気・電子機器、一般機械、輸送機械の順でこれに続く。他方、コロンビアからの輸入額は、61～65年の平均は340万ドルであったのが、70年には2,670万ドル、73年には5,660万ドルと激増した。しかし74年には3,630万ドルと振るわなかった。これは不況によるわが国の買控え、鉱山の一時閉鎖による生産減によるもので、大勢としては拡大傾向にあるとみなしてよい。輸入品目として主要なものはコーヒー、エメラルドで、近年、砂糖、原皮、原綿等が注目されている。

なお、首都ボゴタに駐在するわが国の商社やメーカーは約30社を数え、両国間の貿易は今後さらに拡大するものと予想される。

Ⅳ コロンビアの森林・林業の現状

4.1 森林資源の現状

全国上面積1億1,389万haの約6割が岩石高山帯を含む森林地帯で、現在そのうち約5,000万haが天然林におおわれている。これらの森林の地域別分布は、①アマゾン地域（熱帯広葉樹林）3,800万ha、②太平洋沿岸地域（熱帯広葉樹林）900万ha、③中央マグダレナ地域（熱帯広葉樹林）176万ha、④モティローネ山地（熱帯広葉樹林）359万ha、⑤アンデス山地（温帯広葉樹林）80万ha、⑥カリブ海沿岸平原地域（熱帯落葉広葉樹林）70万ha及びその他の地域（マングローブ林、乾燥熱帯性低木林、草原林、亜熱帯常緑林）に区分されている（図1参照）。

熱帯広葉樹林5,235万haのうち、経済的利用が可能な森林は約2,500万haとされており、現段階で人間が接近できるのは、そのうち約40%とされている。

森林資源蓄積については、全国的な調査は未だ実行されていないため、正確な資料は存在しないが、1970年から開始された地域別調査結果は表1及び図2のとおりとなっている。

表1 地域別森林資源構成

調査森林地域名	面積 (ha)	ha当たり蓄積(m ³)		総蓄積(千m ³)	
		経済的利用蓄積	蓄積	経済的利用蓄積	蓄積
Sierra Nevada de Santa Marta⑨	600000	100	500	6000	30000
Pacifico②	5,148,000	400	1200	205,920	617,760
Urabá ②	400000	1300	2500	52000	100000
	1,350,000	440	920	59,400	124,200
Central ③	1,300,000	300	900	39,000	117,000
Amazonas①	3,490,000	260	830	907,400	2,896,700
Motilones⑦	700,000	300	900	21,000	63,000
Cocuy ⑥	680,000	250	800	17,000	54,400
Serrania de San Lucas ④	920,000	410	800	37,720	73,600
Carare - Opón③	280,000	370	1200	10,360	33,600
Sinú - San Jarge⑤	550,000	250	920	13,750	50,600
合計	46,828,000	—	—	1,369,550	4,160,860

（注）表中①～⑨は図2における地域番号

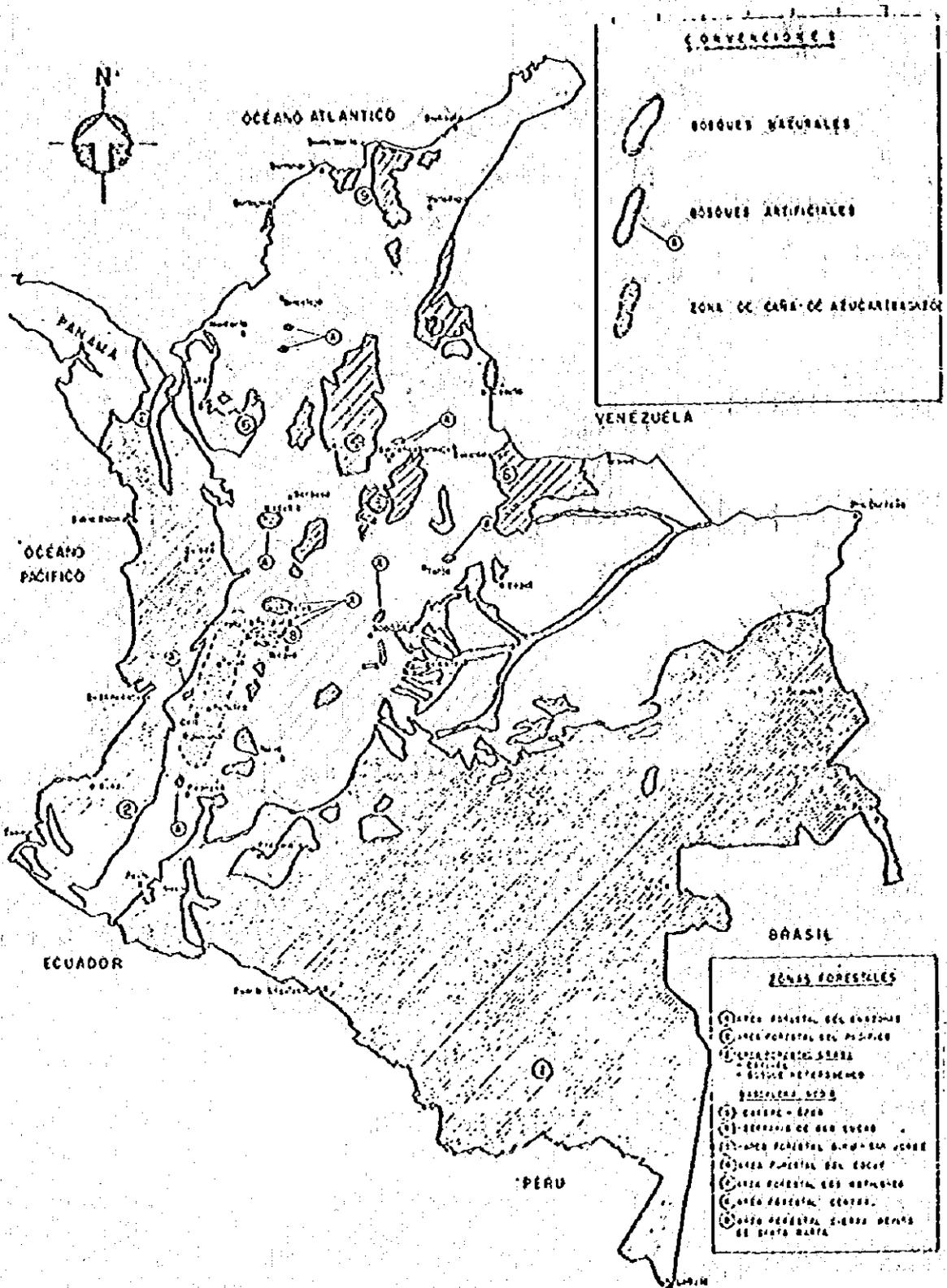
INDERENA-CANADA 1974年共同作成森林開発調査報告書より

図1 森林分布図



(注) 図中の①～⑥は本文参照

图2 森林资源既调查地域



この調査結果によれば、経済的利用可能蓄積及び総蓄積とも、アマゾン地域が最も大きく、全調査地域に対する比率は、それぞれ66%、70%となっている。

現在このアマゾン地域の国全体の生産高に占める比重は低いが、これは交通路の不足と人口が少なく労働力が確保されないためであり、この地域に見い出される主な樹種は次のとおりである。

Hevea brasiliensis (Cauchó)

Manilkara bidentata (Balata)

Carapa SP. (Andiroba)

Iryanthera SP. (Cumulá)

Virola SP. (Sangre de toro)

またパンフィコ地域は、経済的利用蓄積及び総蓄積ともにアマゾン地域に次いで大きく、それぞれ全調査地域に対する比率は、15%となっており、これらのアマゾン及びパンフィコ地域を合わせると全体のそれぞれ84%、85%が分布していることとなる。

パンフィコ地域は、他地域に比べて木材生産のための条件は最も備えており、特にその南部には、1ha当たり300m³に達するCúangara (*Iryanthera joruensis*)及びSajo (*Cannoperna panamensis*)の純林も数多く見い出されるが、一般的に見い出される主な樹種は次のとおりである。

4.1.1 マングローブ林

Phizophora brevistryla (Mangle rojo)

Avicennia marina (Mangle-negro)

Laguncularia racemosa (Mangle blanco)

Mora negistosperma (Nato)

Pterocarpus officinalis (Bambudo)

4.1.2 サホ(Sajo)林

Cannoperna panamensis (Sajo)

Symphonia globulifera (Machare)

Calophyllum SP. (Marria)

Terminalia amazona (Roble)

Pterocarpus officinalis (Bambudo)

Pachira aquatica (Zapatolongo)

4.1.3 クアングレ林(ビローラ林)

- Iryanthera joruensis* (Cúangare)
- Shymphonia gobtufera* (Machare)
- Calophyllum* SP. (María)
- Pterocarps officinales* (Bambudo)
- Zygia* SP. (Chiparo)
- Terminalia amazona* (Roble)

4.1.4 沖積地二次林

- Cecropia* SPP. (Yarumos)
- Inga* SPP. (Guabós)
- Castilla elastica* (Caucho)
- Cedrella odorata* (Cedro)
- Trema micrantha* (Cargadero)
- Pachira aquiativa* (Zapatolongo)
- Vismia guianensis* (Sangre de gallina)

4.1.5 テラス・タンガレ林

- Carapa guianensis* (Tángare)
- Nectandra* SP. (Chandul)
- Cedrela odorata* (Cedro)
- Brosimum utila* (Sande)
- Tabebuia rosea* (Garza)

4.1.6 丘陵混交林

- Aniba perutilis* (Chachajo)
- Nectandra* SP. (Caha - cha chajillo)
- Cecropia* SP. (Yarumó)
- Cedrela odorata* (Cedro)
- Cinchona* SP. (Quina)
- Ficus* SP. (Lechero)
- Spondias nonbim* (Horo arisco)
- Trema micrantha* (Cargadero)
- Virna guianensis* (Sangre de gallina)

4.1.7 アトラト河流域林

Prioria copaifera (Calivo)

Ceiba pentandra (Celba)

Ochroma lagopus (Blaxó)

Pachira aquatica (Cacao de monte)

Swarzizia panamensis (Cucharó colorado)

また、このパシフィコ地域は、他の地域に比べ多くの河川が交錯して走っており、その定期的な氾濫が木材の伐採搬出を容易にする等木材生産にとって最良の条件を備えている地域である。

アマゾナス及びパシフィコの高地域以外のシヌ、サン、ホルヘ等の地域については、一部には *Cariniana pyriformis* (Abarco)、*Svetenia SPP.* (Caoba) 等の高価な樹種も見出されるが、一般的には多様な樹種で構成される混交林である。

一方、人工林については、国内に熱帯広葉樹を中心とした木材が豊富に存在することから従来植林については余り意欲的でなく、アンティオキヤ州の一部において北中米産の針葉樹を対象とした植林が約20年前から行なわれていた。

しかし、植林が大規模かつ本格的に実施され始めたのは、近年に至ってからであり、上質紙パルプ及び新聞用紙パルプ等の長繊維パルプ国内生産の必要性が叫ばれ始めてからである。植林の州別実行面積は表2のとおりであるが、これによれば全面積5万4,545 haの約48% (2万6,024 ha) を植林の歴史の最も古いアンティオキヤ州が占めており、次いで首都ボゴタのあるクンディナマルカ州が約19% (1万460 ha) を占めている。

また、製紙会社や木材関連会社が集中しているバシエ州においては、従来広葉樹パルプやバガスパルプを対象としていたこともあって約5% (2,695 ha) と低い数字にとどまっている。

人工林の樹種別面積は表3のとおりであるが、最も植林されている樹種は、*Cupressus lusitanica* で全体の約32% (1万8,430 ha)、次いで *Pinus patula* が約20% (1万1,630 ha)、*Eucalyptus globulus* 約17% (9,380 ha) となっている。

また、針葉樹、広葉樹別では *Pinus patula* 等の針葉樹が約60% (うち *Cupressus* が30%) を占めており *Eucalyptus* 等の広葉樹が約40% となっているが、近年の植林傾向は松類を中心とした針葉樹による森林造成が大半を占めるようになってきている。

表2 州別人工造林面積(1974年現在)

州名	面積(ha)	木数(本)	面積比率(%)	木数比率(%)
Antioquia	26,024	64,431,800	4.7	50.5
Boyacá	2,610	4,566,000	4.8	3.6
Caldas	2,597	5,199,900	4.4	4.1
Cundinamarca	10,460	26,150,000	19.2	20.5
Cauca	5,200	11,000,000	9.5	8.6
Córdoba-Sucre	1,860	3,089,000	3.4	2.4
Nariño	94	235,000	0.2	2.3
Quindío	1,080	2,985,500	2.0	2.3
Risaralda	775	1,937,500	1.4	1.5
Santander	900	1,110,900	1.7	0.9
Tolima	450	999,000	0.8	0.8
Valle	2,695	5,828,200	4.9	4.6
合計	54,545	127,542,600	100	100

(GE) INDERENA - CANADA 1974年共同作成森林開発調査報告書より。

表3 樹種別人工造林面積(1974年現在)

樹種名	面積(ha)	樹種別比率(%)
<i>Cupressus lusitanica</i>	18,430	32.4
<i>Pinus patula</i>	11,630	20.4
<i>Eucalyptus globulus</i>	9,380	16.5
<i>Pinus radiata</i>	3,090	5.4
<i>Tectona grandis</i>	670	1.2
その他のユーカリ類	6,670	11.7
その他のマツ類	700	1.2
その他	6,353	11.2
合計	56,923	100.0

(GE) 州別人工造林面積との合計とは一致していない。

INDERENA 業務資料より

4.2 木材関連産業の現状

4.2.1 概況

コロンビアは広大な森林面積と豊富な森林蓄積を有する(前掲表1参照)にも拘らず、木材関連産業はあまり発達していない。それは森林資源の地域的偏在、道路等交通手段の未整備等に基づく森林開発の遅れに加えて、国民生活及び国民経済のパターンが木材の大量消費を前提としていなかったことに由来するとみなされる。つまり、供給及び需要の両面において木材関連産業の顕著な発達を促す要因に欠けていたといえる。

近年になってようやく木材関連産業に対する関心が高まり、1960年ごろから比較的大型の工場が建設されだした。その主要な業種をあげると、製材工場、合板工場、木材化学パルプ工場、家具工場、パーティクル材工場、タニン工場などがある。それらの業態は必ずしも明らかではないが、なかには高度な技術、新しい機械設備を備え、優れた生産効率によって国際市場でも十分に通用する製品を供給できる近代工場も含まれる。このほか小規模ながらも森林資源に依存する重要産業としては、ラテックス樹脂、デイビデイビの夾(革なめし用)、薬品等に関するものがあげられる。

木材生産量に関する統計は整備されていない。また出典による不一致が目立つ。ある資料によれば、全国の木材生産量は68年から73年まで順次、124万 m^3 、342万 m^3 、287万 m^3 、237万 m^3 、144万 m^3 、136万 m^3 と推移しており、別の資料における71年度の推計では、総生産量は406万 m^3 で、その内訳は製材用材が82%(333万 m^3)、パルプ用材が9%(37万 m^3)、パネル用材が6%(24万 m^3)、炭材・その他用材が3%(12万 m^3)という構成状況になっている。また、建築用・家具用に向けられる工業用材の消費量は、60年には230万 m^3 、70年には550万 m^3 、75年には740万 m^3 とこの15年間に年率8.1%の割合で増加したという報告もある。

さて、最大のウェイトをもつ製材部門の総工場数は約3,000。そのうち、大型工場は新旧合わせて20を数え、3~4社はオートメ化されている。これらの工場は森林または港湾に近接して立地する。大多数の製材工場は規模は零細で、設備や技術は遅れている。次に、今回の調査課題との関連において紙パルプ産業についてやや詳述することにしよう。

4.2.2 紙類の需要動向

まず、紙類の需要動向を用途別にみると、コロンビアでは新聞用紙は生産しておらず、全面的に輸入に依存している。新聞用紙の消費量は1964~66年には年平均4万2830トン、75年には6万5,000トンと増え、今後においても社会、経済、文化の発展につれて激増傾向をたどることは明らかであり、80年には12万トンをこえ、90年には25

万吨に達すると推定されている。ちなみに、中南米主要国における新聞用紙の70年度の自給率は、ブラジルが68%、メキシコが14%、アルゼンチンが1%で、いずれも国内需給はできず、チリは211%をあげて外国に輸出している。

印刷用紙・筆記用紙は61年から国内生産を開始し、66年には消費量3万8,340トンの80%を自給することが可能になり、75年の消費量は6万吨になった。今後の需要予測では増大傾向を続け、80年には約10万吨、90年には約20万吨に達すると見込まれている。現在、約5万吨の生産能力を有する。なお、中南米諸国の印刷用紙・筆記用紙の自給率は、ペルー(56%)、ベネズエラ(64%)がやや低いものの、それ以外は90~100%に達している。

工業用紙及び家庭用紙の58~65年における自給率は76%、64~66年の年間消費量は5万3,300トン、75年には11万7,000トンに増加した。今後も当然、工業化の進展及び家庭生活の高度化に伴ってその消費量は増加するわけで、80年には20万吨、90年には48万吨に達すると見込まれている。

板紙はコロンビアの紙消費のなかで最も大きいウエイトをもつ。64~66年の年平均は8万吨を上回り、75年には20万1,000トンに達し、紙需要量の半ばに近い。今後における産業の多角化、輸出の増加等に伴って梱包用をはじめとする板紙需要の増大が予想され、80年には35万吨、90年には83万吨に達すると推計されている。

以上の結果をまとめてみると、表4のようになる。

表4 紙需要量の見通し

	新聞用紙	印刷・筆記用紙	工業・家庭用紙	板紙
1966年(実績)	42,830トン	38,000トン	65,000トン	114,899トン
75 (実績)	65,000	60,000	117,000	201,000
80 (予測)	122,000	99,000	200,000	356,000
90 (")	250,000	198,000	481,000	830,000

4.2.3 紙類の供給事情

次に、国内における紙類の供給事情に眼を転じよう。

製紙産業を代表する主要企業は1968年現在12社を数えるが、その所在地はバジェ州に5企業、アンティオキア州、クンデイナマルカ州及びリサルダダ州に各々2企業、アトランティコ州に1企業となっている。最後のアトランティコ州以外はコロンビア中西部

の開発先進地域である。(また、ごく零細な企業まで入れれば21企業となる)この主要企業12社による生産量を州別に分けてみると、バージェ州は全国総量の95%を集中し、その他の州は1~2%にすぎない。企業の規模(生産能力)別には、バージェ州のそれは年産10万トン以上が2企業、1万~10万トン級が1企業と他州を圧倒しており、5,000~1万トン級にリサラルダ州とバージェ州の企業が1つずつ該当し、7企業が5,000トン未満層に属する。なお、生産設備能力によって階層別のシェアを求めると、10万トン以上は76%、1万~10万トンが17%、1万トン未満が7%となり、上述の生産量(実績)構成比との差異から大規模層ほど操業度は高いことが知られる。また、製紙企業12社の就業者総数は68年には1,630人で、うち77%が工場労働者である。就業者の生産能力規模別のシェアは、10万トン以上が60%、1万~10万トンが10%、1万トン未満が30%と分かれ、大規模層において機械化がすすんでいることを示唆する。以上の詳細は表5と表6にゆずる。

なお、紙・板紙の生産量を時系列的にみると著しい増加ぶりが知られる。すなわち、57年にアメリカの企業がコロンビアに工場を建設したのを嚆矢として紙パルプ産業は本格化した。58~68年に約9倍の生産量をあげ、65~68年の年平均伸び率は14%と高く、政府の輸入自由化措置によって生産が一時的に激減した67年を除けば実に2.8%

表5 製紙企業の生産能力別、地域別分布状況

生産能力	企業数		地域(州)別企業数				
	実数	構成比	バージェ	フンティオキア	クンディナマルカ	リサラルダ	アトランティコ
5,000トン未満	7	53.8%	1	2	2	1	1
5,000~10,000トン	2	16.7	1	-	-	1	-
10,000~100,000	1	8.3	1	-	-	-	-
100,000トン以上	2	16.7	2	-	-	-	-
合計(企業数)	12	100.0	5	2	2	2	1
生産量(1968年)の構成比	100.0%		94.7	1.5	0.5	2.1	1.2

という高い成長率を示す。製品別にはティッシュ・ペーパーが最も伸びており、次いで印刷・筆記用紙、板紙の順で続く。

表6 製紙企業の生産能力、就業者数の階層別構成

生産能力	企業数	生産能力の 構成比	就業者数(68年)		1人当たり 生産量(68年)
			実数	構成比	
10,000トン未満	9	7.0%	485人	29.7%	40.7トン
10,000~100,000トン	1	16.8	166	10.2	239.3
100,000トン以上	2	76.2	979	60.1	214.1
合計	12	100.0	1,630	100.0	165.0

4.2.4 紙パルプの原料問題

以上から明らかなように、コロンビアにおける現在の紙生産は短繊維パルプに依存しており、その原料としては熱帯性樹木、バガス、くず紙、二次繊維等が使用される。これらの原料のうち、ごく僅かの木材パルプの輸入があるが、圧倒的大部分は国内から調達される。そこで次に、原料問題についていちべつしておこう。

まず、パルプ用木材の最大の供給地は太平洋沿岸地帯で、国内供給量の約80%を占める。この地域の森林には200種に近い樹種が混交しているが、その40%が利用可能とされ、短繊維質の木材資源に関する限り量的には枯渇の心配はない。しかし、伐採箇所の夷地化に伴ってコスト・アップすることが予想される。問題は長繊維質の木材資源であって、アンティオキア州において一部供給されているにすぎない。

バガスは、今後とも依存すべき重要な原料である。そのメリットは採取地域が比較的工場に近く、また年間を通じて砂糖キビの栽培が可能であるため貯蔵の必要がないことなどがあげられるが、パルプの生産増大に伴うバガス価格の上昇、計画的なバガス調達体制の未整備といった難点があることも見落せない。また、製品の品質及び種類上の問題もあるので、バガスに代替する原料つまり木材資源の新たな造成及び開発への関心が高まっている。なお、バガスは通常、輸入長繊維パルプと混合して使われる。

くず紙もまた、欠くべからざるパルプ原料である。コロンビアでは紙類の廃品回収率は20%前後と高く、その使用量は増加傾向にあって、くず紙の大手利用国の1つに数えられている。

最後に、紙パルプ生産には上記の原料のほか硫酸、苛性ソーダ、炭酸塩、その他多数の化学・鉱物製品が使用され、その一部は輸入に依存している。また、産業廃棄物に伴う公害問題は今のところ、コロンビアではさほど問題視されていないようである。

4.3 森林造成技術の現状

コロンビア共和国において真の意味で育成林業という考え方が導入されたのは約20年前と歴史的に新しく、従ってこうした面における技術的立遅れは否定できない。事実、現在行なわれている林業といっても、その大部分が単に林木を森林から伐り出すという略奪的なもので、森林の再造成という観点からは配慮がうすいようである。こうした中で、伐採にあたっては皆伐、択伐という2つの方式がとられている。前者はある一定区画内の林木を一斉に伐採することで、一般にその殆んどが住民のための小麦、カカオ、バナナ、ヤム、米、その他等の栽培に必要な畑地を得る目的で行なわれるもので、林業としての意味はない。一方、後者は森林を農地等他の用途にさし向けるためのものではなく、あくまで林木の生産を目的としたものである。しかし、ここでの作業は資源の永続と将来の伐採に備えようとする意図の下で技術的な判断に基礎を置いて行われているものとはいえない。

このような状況であるから、新規に森林造成をしようという場合でも、立地に適した、しかも科学的に体系化された植林技術は特に見当らず、単にいくつかの前例を通じて良しとされた経験的方策を引き継いでいるにしかすぎないと思われる状況である。

しかし、近年における植林事業に対する意識の高まりの中で、森林造成技術確立のための各種試行が行なわれ始めてきていることも確かな事実である。

従って、ここでは現在までに得られた資料の中から(まだ有効に利用されていないし、され得ないものが多いが)今後のコロンビア林業発展にとって重要な技術的基礎となるであろういくつかの資料をもとに、植林作業上の問題を造林学的な観点からいくつか紹介することにする。

4.3.1 育苗・植林地管理上の技術

松類、サイプレスの種子およびその苗床は各種病害防止のためあらかじめ消毒している。また、ユーカリでは苗床に用いる土が砂質と粘土質で適度に混合したものでなければならぬため、このバランスを十分に考えた苗床土を確保することなどに注意が払われているとのことである。

種子の発芽率を高めるため12~24時間の水浸処理を行なっていることが多いが、こうした処理をされた種子の発芽率は松類で85%、サイプレスで70%だという。

松類、サイプレスでは播種してから約2カ月後、ミコリザを混入して、ユーカリでは稚苗高が6~10cmになった時点でポットへ移植されている。その後松類で5~6カ月、サイプレスで4カ月、ユーカリで2カ月において山出ししているとのことである。

このように苗畑作業項目はかなり具体的に決められ、実行されている。しかし苗木生産

期間中必ず一度は遭遇しなければならない乾期の乾燥害対策についてはまだ不備なように思える。今後、大量生産が必要になった場合を考慮し、こうした被害を防止するため、技術的面からも、また灌水装置など設備的な面からも対策を講じておくべきと考える。

植付けは苗木の活着をよくするため、一般に雨期で土壌の湿った時に行われている。従って、一連の作業日程は植付け時期を考慮した上でたてられている。一例を示すと、4月後半から雨期に入るボヤカ地区におけるユーカリ植付けまでの作業日程は下記のようになっている。しかし、この際の植付け本数や植付後間もなく到来する乾期への対策として確立されたものはなく、また下刈り方法などについても何ら科学的裏付けをもたず、それぞれが独自の方法で実行しているというのが現状のようである。こうした点について今後は試験・研究を通じて立地ごとに最適な方法を早期に確立すべきと考える。

(植付けまでの作業日程)

前年12月前半に苗床作り

前年12月中頃に播種

前年12月後半～3月前半に稚苗生産作業

2月後半～3月前半にポット詰め作業

3月後半～4月前半に植穴造り

4月後半～5月前半に植栽、補植

次に植栽とその後の撫育作業に必要な経費について1975年1月の時点での貨幣価値をもとに試算されたデータが得られたので表7に示す。ただし、ここでは伐期まで必要な管理費、臨時諸経費、その他は含まれていない。

以上の過程で、苗床や植栽地における施肥、病虫害が問題となるが、ここでは病虫害として特に注目されているものについて、いくつかを挙げ、簡単に説明する。

(苗畑関係)

㉑ 立枯病

Fusarium SP., *Rhizoctonia SP.*, *Rhizium SP.*, *Rhizoglyphus SP.*等を病原体としているもので、あらゆる樹種に発病すると云われている。化学的処理法としては、苗床への銅・硫黄系混合薬剤の散布等が用いられている。また種子を Benlate や Dithane M-45 剤混合の熱湯で処理したり、苗床土をフォルマリン消毒したりする方法も採られている。

㉒ くる病

ミコリザの欠乏によりもたらされ、あらゆる樹種でみられる。従って、*Amanita*、

表7 植栽・撫育に必要な人工数とその経費

注) 経費は1975年1月時点でのものである。

	1年目		2年目		3年目		4年目	
	人工数	経費	人工数	経費	人工数	経費	人工数	経費
火入れ・整地	6	240						
道づくり	5	200						
植穴掘り	20	400						
苗木荷造り費		50						
苗木運搬	6	240						
植付け	10	400						
肥料代*								
苗木代(3,000本)		1,050						
発病苗木検査	2	80						
補植	2	80						
下刈用刃物代		100		100		50		50
殺虫剤		100		100		80		50
下刈り	20	800	20	1,400	20	1,400	20	800
枝打ち							20	800

* 地域により施用法が異なる。

Bolitius, *Lactarios*, *Trichloma* 等各種ミコリザの植付けがよいとされている。

(植栽地関係)

② 食葉害虫による害

Glenabisulca, *Rindge* が主なる害虫とされ、生物的防除法として寄生性ネマトーダ、寄生昆虫、捕食昆虫、寄生菌類、天敵バクテリアの利用が目下のところ考えられているという。化学的防除法としては2.5% ALDRINを主とした混合溶剤やDDT-40、20、100% Thiodanの使用が一般的なようである。成虫を捕殺することは当然欠かせない。

③ 白アリ害

ユーカリがよくこの被害にさらされる。50% BHC溶剤散布や巣の焼払いが有効

な手段とされている。

㉔ 樹液吸虫害

Pseudococcus SP. , *Coccus SP.* によるものとされ、ユーカリがよくこの被害にあう。防除法としてはリン酸系、塩素系薬剤使用による手法が用いられている。

㉕ 枝枯病

P. patula , *P. radiata* が特によく被害を受ける。これは特に火山灰土壌で多く発病し、その原因は土壌中のホウ素欠乏によるものといわれている。従って Borax の形でホウ素を適量散布することが有効な手段とされている。

㉖ 萎縮病

ユーカリでよくみられ、ホウ素、マンガン、モリブデン、カルシウム、マグネシウム等の養分欠乏により起されるとされている。

4.3.2 間伐及び密度管理技術

現在問題になっている松類に関しては、植栽後年数がまだ浅いため、間伐及び密度管理技術を裏付ける程の詳細なデータは今までのところ殆んど得られていない。サイプレスの植栽に関して50年からの経験をもつアンティオキア州では若干ではあるがこの種のデータがあるので紹介する。

㉗ いま間伐を全く行わなかった場合、伐採時胸高直径22cm、最終収穫量が340m³/haの人工林があると仮定する。

この林分に対して主伐以前にそれぞれ強度の異なる3回の間伐を繰返した場合、間伐ごとに得られる材積収量および主伐までの期間を通じて得られる全材積収量を表8に示す。表8より総材積収量ではいずれの強度で間伐した場合も大差はみられないが、無間伐あるいは弱度の間伐を行った林分でわずかに多いことがわかる。利用可能材積収量に関しても同様なことが云えるが、主伐の際の利用可能材積率については、強度な間伐を与える程高くなる。

㉘ 表9には50年伐期で密植造林を行った場合の経年的本数調整に伴う平均樹高、胸高断面積合計、胸高直径、幹材積および平均材積成長量と定期材積成長量の推移の様子が示されている。これによると、平均材積成長量では植栽後20年をピークとしてその後はゆっくりと下降すること、一方定期材積成長量では植栽後15年までは急激に上昇し、それ以降は再び急激に下降することがわかる。こうした結果から、サイプレスではその伐期を15~20年とすることが好ましいとしている。

表-8 サイプレス造林地において間伐強度をかえた場合の材積収量

間伐の程度	伐採形態とその材積 (m ³)		伐採時平均直径 (cm)	利用率 (%)	利用可能材積 (m ³)
無間伐	主伐	340	22	67	221
弱 度 間 伐	第1回間伐	15	7	25	4
	" 2 "	25	12	48	12
	" 3 "	40	18	63	25
	主伐	260	25	71	185
	合計	340		66	226
通 常 間 伐	第1回間伐	20	7.5	28	6
	" 2 "	45	13	52	23
	" 3 "	95	19	65	49
	主伐	195	28	74	144
	合計	335		66	222
強 度 間 伐	第1回間伐	20	7.5	28	6
	" 2 "	60	14	55	33
	" 3 "	90	20	66	59
	主伐	150	29	75	113
	合計	320		66	210

(T. de Heedstrom 1972)

表-9 サイプレス林における密度管理

林 齢	立 木 本 数 (本)	間 伐 木 数 (本)	平 均 樹 高 (m)	胸 高 新 面 積 合 計 (m ²)	平 均 胸 高 直 径 (cm)	林 分 幹 材 積 (m ³)	平 均 材 積 成 長 量 (m ³ /ha)	定 期 材 積 成 長 量 (m ³ /ha)
5年	4,200		7.6	61	4.3	33	6.6	
10	3,350	850	11.6	230	9.8	119	11.9	17.2
15	2,380	970	16.7	438	15.3	274	18.3	31.0
20	1,415	955	20.4	553	22.3	401	20.1	25.4
25	850	565	22.5	606	30.1	468	18.7	13.4
30	610	240	23.5	63.6	36.3	496	16.5	5.6
35	490	120	24.2	65.8	41.3	511	14.6	3.0
40	425	65	24.7	67.2	44.9	518	13.0	1.4
45	420	5	25.0	68.3	45.5	522	11.6	0.8
50	415	5	25.3	69.1	46.0	523	10.5	0.2

(T. de Falla, 1964)

以上述べた2例は間伐および密度管理に対するかなりしっかりとした考え方に基づいて行なわれたものと思われる。しかし、これらと云えどもまだ一例紹介的色彩が強く、環境条件が複雑にからみ合っている現実の多くの林分にどの程度まで対応できるかという点に疑問が残る。従って今後は各種な環境条件下で体系化された間伐試験地、密度管理試験地等を設けていくことが是非必要と思われる。

4.3.3 林地肥培技術

コロンビアにおいても、赤道地方一般に共通した土壌中のリン酸欠乏が目立っており、従って植栽時にはリン酸肥料の施用を忘れることはできないということである。このほか強酸性土壌ではカルシウムを用いて土壌の弱酸性化作業が必要であり、このため通常はCalpoxを用いている。なお、Calpoxの連用により材積収量を2倍にまでしたという例がある。

窒素肥料、カリ肥料、マグネシウム肥料等の使用が植栽木の成長によい結果をもたらすことは云うまでもないが、コロンビアにあっても一般熱帯造林の際に不可欠とされるホウ

素の施用が欠かせないものとされている。窒素、リン酸、カリ肥料等の施用量は場所により、実行者によりかなり異なっているようだが、ホウ素に関してほどこも一律に Borax として苗木一本当り 5g を施用している。なお、ホウ素の施用により *P. radlata* では肥効が顕著に現れるが、サイプレスの場合は余り関係がないということである。通常の場合、施肥は活着を良くするという事で植栽時 1 度だけで雨期直前に砂と混ぜて行なわれている。また山出し前の苗木に対しては施肥せず、ミコリザを接種されている。

ここで、アンテイオキア州のサイプレス林で行なわれた施肥～肥効試験結果があるので次に示す。

この試験は窒素単肥施用区、リン酸単肥施用区、カリ・マグネシウム肥料混合施用区、窒素・リン酸・カリ・マグネシウム肥料混合施用区をそれぞれ地位の異なる 2 カ所に設定し、それぞれの場所での植栽木の 22 カ月後の材積成長量を比較したものである。

表-10 サイプレスを用いた施肥試験結果

注) 調査団が入手した資料からは ha あたりの植付本数、林齢についてのデータが欠落していた。

* 地位が高い ** 地位が低い

処 理	22 カ月後の材積成長量 (m ³)	肥効による増加量 (m ³)	肥効による増加率 (%)
1) 対照区	I 区 * 8.64	—	—
N 単肥施用区 150kg N/ha	II 区 ** 2.07	—	—
2) (尿素として 325kg/ha) P 単肥施用区 200kg P/ha	I 区 * 9.48	0.84	10
	II 区 ** 4.68	2.61	126
3) (重過燐酸石灰として 110g/ha) K, Mg 混合施用区 69kg K/ha + 131kg Mg/ha	I 区 * 13.42	4.78	55
	II 区 ** 9.64	7.57	366
4) (硫酸カリ, 硫酸マグネとして 714 kg/ha)	I 区 * 12.65	4.01	46
	II 区 ** 3.4	1.07	52
2), 3), 4) を	I 区 * 24.63	15.99	185
同時施用	II 区 ** 17.48	15.41	744

(T. de Tschinkel, 1972)

その結果は表10に示す。ここで気がつくことはカリ・マグネシウム肥料混合施用区を除けば、地位の低い場所に成立している林分ほど肥効の現れる率が高く、特にリン酸肥料に関してこのことが強調される。またカリ・マグネシウム肥料の混合施用だけでは肥効が現れなくとも、窒素、リン酸肥料の施用が伴うと肥効はいずれの場合にもまして大きく現れることがわかる。以上のことから、地位の低い立地には混合肥料の施用が重要な意味をもつことが明らかである。

コロンビアでは一般に施肥に対する重要性はかなり理解が深いと思われる。しかし、その合理的利用法に関する上記のような実験例は少ない。従って今後は幼令林肥培、成木林肥培を通じて林地における肥料の利用のされ方はもとより、施用された肥料が流亡していくパターンなど基礎的・面的な試験・研究が必要と思われる。その他、苗畑施肥、肥効の付いた林木の材質的変化の有無などについても検討する必要があると思われる。

4.3.4 導入樹種決定にあたっての成長比較・適地判定試験

この問題に関しては、植林を行う際の基本テーマであるため、森林造成事業を考えている多くの州で取り扱われている。それらは方法的にも、技術的レベルの面からも州ごとに、また試験実行者ごとに若干の差異があるが、その殆んどはコロンビアでのこの分野の先駆者であるアンティオキア州の方法に追随しているのが現状である。

ここでは今回調査に入ったバジェ州、カウカ州（この両州はたまたまコロンビアにおける山岳地造林、平担地造林という2つのタイプを代表できるものであった）での場合をとり上げて、その2、3の試験結果を以下に示す。

バジェ州での植林事業計画地域はかなり急峻な山岳地帯を対象としているため、年間降雨量と標高を基礎とした気候区をもうけている。つまり気候区とは次のようなものである。

乾燥気候区 (Zona seca)

標高 1,200 m 以下、年間降雨量 800 ~ 1,200 mm

半湿润気候区 (Zona sub-húmeda)

標高 1,200 ~ 1,600 m、年間降雨量 1,200 ~ 1,800 mm

湿润気候区 (Zona húmeda)

標高 1,600 ~ 2,000 m、年間降雨量 1,800 ~ 2,500 mm

過湿润気候区 (Zona muy-húmeda)

標高 2,000 m 以上、年間降雨量 2,500 ~ 3,000 mm

次にこうした気候区ごとに表11で示されるような樹種を対象として段階的試験を行い、樹種ごとの成長測定、抵抗性測定を通じて各気候区ごとに最適導入樹種を決定する予定と

なっている。なお、ここで段階的試験とは以下のようなものを指している。

表-11. パジエ州における導入試験対象樹種

外 来 種	在 来 種
<i>Pinus patula</i>	Caracolí (<i>Anacardium excelsum</i>)
" <i>oocarpa</i>	Tache (<i>Myrsine</i> , SP.)
" <i>khasya</i>	Cedro rosado (<i>Cedrela</i> SP.)
" <i>radiata</i>	Madroño (<i>Rhacoma madrunno</i>)
" <i>insularis</i>	Jagua (<i>Genipa americana</i>)
" <i>caribea</i>	Truco (<i>Prunus</i> SP.)
" <i>elliottii</i>	Oreja de mula (<i>Ocotea</i> SP.)
" <i>taeda</i>	Samán (<i>Samanea samán</i>)
" <i>pinaster</i>	Guayacán (<i>Lafoencia</i> SP.)
" <i>douglasiana</i>	Flor amarillo (<i>Cassia spectabilis</i>)
" <i>lenuifolia</i>	Chagualo (<i>Ripanea guianensis</i>)
" <i>ayacahuite</i>	Arenillo (<i>Ocotea</i> SP.)
" <i>pseudostrobus</i>	Chachajo (<i>Nectandra</i> SP.)
" <i>montezumae</i>	Medio común (<i>Aniba</i> SP.)
" <i>canariensis</i>	Cedro colorado (<i>Cedrela</i> SP.)
" <i>leiphila</i>	Yarumo (<i>Cecropia</i> SP.)
<i>Eucalyptus globulus</i>	Cedro negro (<i>Juglans neotropical</i>)
" <i>robusta</i>	Cascarillo (<i>Landibegia</i> SP.)
" <i>saligna</i>	Cucharó (<i>Clusia</i> SP.)
" <i>grandis</i>	Cedrillo (<i>Huerlea granadina</i>)
" <i>viminialis</i>	Tachuelo (<i>Solanum inopinum</i>)
" <i>rostrata</i>	Molde (<i>Delostoma roseum</i>)
" <i>citriodora</i>	Candelo (<i>Hieronyma</i> SP.)
" <i>camaldulensis</i>	Carbonero (<i>Albizzia carbonaria</i>)
" <i>occidentalis</i>	Cañafistola (<i>Cañafistola</i> SP.)
" <i>cloeziana</i>	Teca (<i>Tectonia grandis</i>)
" <i>cyncarpia</i>	Nogal mohó (<i>Cordia</i> SP.)
" <i>deglupta</i>	Gualanday (<i>Jacaranda</i> SP.)
" <i>tereticornis</i>	Juan Blanco (<i>Tetrorchidium</i> SP.)
<i>Dendrocalamus strictus</i>	Chambimbe (<i>Sapindus saponaria</i>)
<i>Dalbergia sisoo</i>	Piñón de orejo (<i>Interlobium</i> SP.)
<i>Cupressus lusitanica</i>	Algarrobo (<i>Hymenea courbaril</i>)
<i>Cunninghamia cunich</i>	Iguá (<i>Pseudosamanea</i> SP.)
" <i>lanceolata</i>	Roble (<i>Quercus</i> SP.)
<i>Dalbergia latifolia</i>	Tulipán (<i>Spathodea campanulata</i>)
<i>Arocarpus fraxinifolius</i>	Arbol de pan (<i>Artocarpus</i> SP.)
<i>Albizzia falcata</i>	Caucho blanco (<i>Ficus</i> SP.)
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Chamburo (<i>Erythrina</i> SP.)
<i>Fraxinus chinensis</i>	Zapotillo (<i>Matisia</i> SP.)
<i>Gmelina arborea</i>	Maney de monte (<i>Hunchosia</i> SP.)
<i>Casia nearnsii</i>	Drago (<i>Crotón</i> SP.)
<i>Criptomeria japonica</i>	Aquacalillo (<i>Persea</i> SP.)
<i>Grevillea robusta</i>	Cabuyo (<i>Gualteria</i> SP.)
<i>Toona ciliata</i>	Balso tambr (<i>Ochroma lagopus</i>)
<i>Araucaria</i> SP.	Otobo (<i>Hyalianthera</i> SP.)

(第1段階：不適樹種除外試験)

これは明らかに不適と思われる樹種を抽出し、第2段階からの試験から外すためのものである。

(第2段階：適性見込み樹種成長試験)

第1段階で除外された以外のものについて更に詳細に成長を中心とした適性を見出すためのものである。

(第3段階：好適樹種確認試験)

第2段階で残った樹種のうちから、広範な植栽地を設け導入決定への確認をとるためのものである。

現時点で第1段階の試験はかなり終了し、各気候区で外来樹10種程度、在来種15種程度が残され、これらの樹種を用いて更に第2段階の試験へ移行することになっているということである。

第1段階の試験を通じて現在までに明らかになったいくつかの結果について次のような評価がなされている。

㉔ 松類の成長比較

○成長が非常に優れているもの

P. patula, *P. tenuifolia*

○成長が良いもの

P. strobus, *P. taeda*, *P. elliotii*

○成長が悪いもの

P. echinata, *P. ponderosa*, *P. pseudotsuga*

P. palustris, *P. montezuma*

P. michoacana, *P. lambertiana*

○まだ、はっきりわからないもの

P. merkusii, *P. radiata*

㉕ 気候区ごとの成長比較

○*P. khesya*

この樹種は湿潤気候区下で成長が優れており、乾燥気候区、半湿潤気候区では劣る。過湿潤気候区での成長は悪い。

○*P. patula*

この樹種は気候により成長が左右されることは少ないが、湿潤気候区では*P. khesya*

に劣る。

◦ *Eucalyptus saligna*

この樹種の成長は過湿潤気候区、湿潤気候区、半湿潤気候区、乾燥気候区の順に優れており、最良区のもの是最悪区のものに対し5倍の樹高成長がみられる。

◦ *Eucalyptus globulus*

前述の *E. saligna* とくらべ、気候区ごとの成長差は少ないが、過湿潤気候区、湿潤気候区に生育したものの成長は他にくらべてかなり良い。

◦ *Cupressus lusitanica*

湿潤気候区で成長がよく、乾燥気候区では悪い。ただし、湿潤気候区内でも地域による較差がかなり大きくみられることから、こうした気候的要因以外に何らかの影響を強く受けていると考えられる。

◦ *Solonum lno binum*

Cupressus lusitanica の場合と同じ

カウカ州での植林対象地域はいずれも、地形的には波状・緩斜丘陵地である。しかし、気候条件や土壌条件では地域ごとにかなり差異があり、従ってパジェ州同様にいくつかのタイプごとに土地利用区分をした上で成長面から最も有利な樹種の導入を考えている。

カウカ州にある INDERENA-Cauca と Carlon de Colombia 社は、いくつかの代表的タイプの立地で導入予定候補樹種間の成長比較を行い、それぞれの適応性はもとより、適地判定の基礎資料を得るための努力を払っている(表12、13、図-3参照)。こうした試験を通じて現在までに得られた成果をまとめると次のようである。

◦ 北米産 *P. elliottii*

メルカデス地区で代表される立地が最適と思われる。

◦ 南アフリカ産 * *P. patula*

タンボ地区で代表される立地が最適と思われる。

◦ インド産 * *P. khesya*

サンタンデル地区で代表される立地が最適と思われるが、タンボ地区、メルカデス地区のような土地にも適する。

◦ メキシコ産 *P. montezuma*

成長は特に良いとは云えないが、ポパヤン地区で植栽後2年以降急激に成長が良い事例がある。

◦ ガテマラ産 *P. tenuifolia*

どの立地にあっても他の松類の成長速度と比較して特に優れている。

表 1 2 各 地 区 の 立 地 状 況

	サンタフェル地区	モンドモ地区	ボバヤン地区	バタイア地区	インザ地区	マルカゲレン地区	クンボ地区
植 栽 年	1973年(2.5年生)	1973(3)	1973(3)	1973(3)	1973(2.5)	1973(2.5)	1973(2.5)
試験植栽面積	4,624m ²	2,800m ²	1,780	2,500	5,000	5,000	2,800
海 抜 高	1,400m	1,400	1,740	720	2,210	1,180	1,780
傾 斜 度	30~40%	20~30	10~20	5>	10~15	20<	20~25
年間降雨量	1,500~1,600mm	1,400~1,700	1,900~2,100	1,000~1,300	2,000~3,000	1,000~1,200	1,900~2,100
年間降雨日数	120~130日	140~160	200~210	100~120	200<	100>	180~190
年平均気温	23℃	21	18	25	15	20~23	18~19
雨 期	3~5月, 10~12月	6~9	6~9	1~3, 6~9	明確な区別なし	1~3, 6~9	6~9
それ迄の土 地 利 用 法	牧草地	牧草地	ラストロポとして放牧	牧草地	牧草地	焼畑による強度な採草地	ラストロポとして放牧
植栽後下層植生	禾本科植物 豆科植物	牧草類	Pasto yarague が密生	牧草類	helechos, chilco 等雑草類	Croton SP.が密生 牧草類	Rapanea, Vismia 等が密生
土 壌 条 件	表層20~25cm に火山灰 塊状構造発達 弱酸性 透水性良好 有機物・Nに富む P欠乏	表層は火山灰 塊状構造発達 強酸性 表層透水性良好 有機物・Nの欠乏 P欠乏	表層は火山灰 塊状~細粒状構造 弱酸性 有機物・Nに富む P, 他無機養分欠乏	表層には石礫が 散乱 細粒構造 表層透水性良好 養分的に著しく欠乏	表層は火山灰 塊状構造 弱酸性 透水性良好 有機物・Nに富む P, 他無機養分欠乏	細粒状構造 表層透水性良好 養分的に著しい欠乏	表層20cm火山灰 塊状構造発達 弱酸性 有機物含有量高い 無機養分欠乏 根系がよく発達
植栽木の成長	付表2参照 付図参照	付表2参照 付図参照	付表2参照 付図参照	付表2参照	付表2参照 付図参照	付表2参照 付図参照	付表2参照 付図参照

(INDERENA - Cauca 資料による)

表 1 3 各 地 区 での 樹 高 成 長

樹 種	産 地	平均樹高	年平均樹高成長	樹 種	産 地	平均樹高	年平均樹高成長
サンタフェ地区							
① <i>P. caribaea</i>	ガクマラ	2.46	1.09	① <i>Eucalyptus tereticornis</i>	オーストラリア	4.38	1.48
② "	キューバ	1.09	0.48	インザ地区			
③ <i>P. tenuifolia</i>	アメリカ合衆国	1.14	0.51				
④ <i>P. elliptica</i>	ローザンブ	0.57	0.25				
⑤ <i>P. khesya</i>	インビド	1.26	0.56				
⑥ <i>P. oocarpa</i>	アメリカ合衆国	1.62	0.74				
⑦ <i>P. pseudostrobus</i>	ガクマラ	1.41	0.63				
モンテセ地区							
① <i>Cupressus lusitana</i>	(メデリン)	2.20	0.73	メルカデレス地区			
② <i>P. tenuifolia</i>	ガクマラ	1.31	0.44				
③ <i>P. oocarpa</i>	"	1.59	0.53				
④ <i>P. khesya</i>	ガンビ	1.19	0.39				
⑤ <i>Araucaria huastecana</i>	-	1.09	0.49				
ボベヤン地区							
① <i>P. montezumae</i>	ガクマラ	1.19	0.43	グロンボ地区			
② "	メキシコ	1.69	0.60				
③ "	アメリカ合衆国	1.10	0.39				
④ <i>P. caribaea</i>	キューバ	0.97	0.37				
⑤ "	ガクマラ	1.33	0.48				
⑥ <i>P. pseudostrobus</i>	"	2.35	0.84				
⑦ <i>P. radiata</i>	南アメリカ	1.39	0.50				
⑧ <i>P. elliptica</i>	"	1.14	0.41				
⑨ "	アメリカ合衆国	0.65	0.23				
⑩ <i>P. tenuifolia</i>	ガクマラ	3.30	1.32				
⑪ <i>P. taeda</i>	南アメリカ	1.17	0.42	① <i>P. oocarpa</i>	アメリカ合衆国	1.83	0.91
⑫ <i>P. ayacahuite</i>	ガクマラ	0.68	0.24	② <i>P. montezumae</i>	メキシコ	0.87	0.33
⑬ <i>A. huastecana</i>	-	0.38	0.14	③ <i>P. tenuifolia</i>	ガクマラ	1.99	0.99
				④ <i>P. patula</i>	南アメリカ	1.28	0.63
				⑤ <i>P. khesya</i>	インビド	0.80	0.40

(INDERENA - Cauca 資料による)

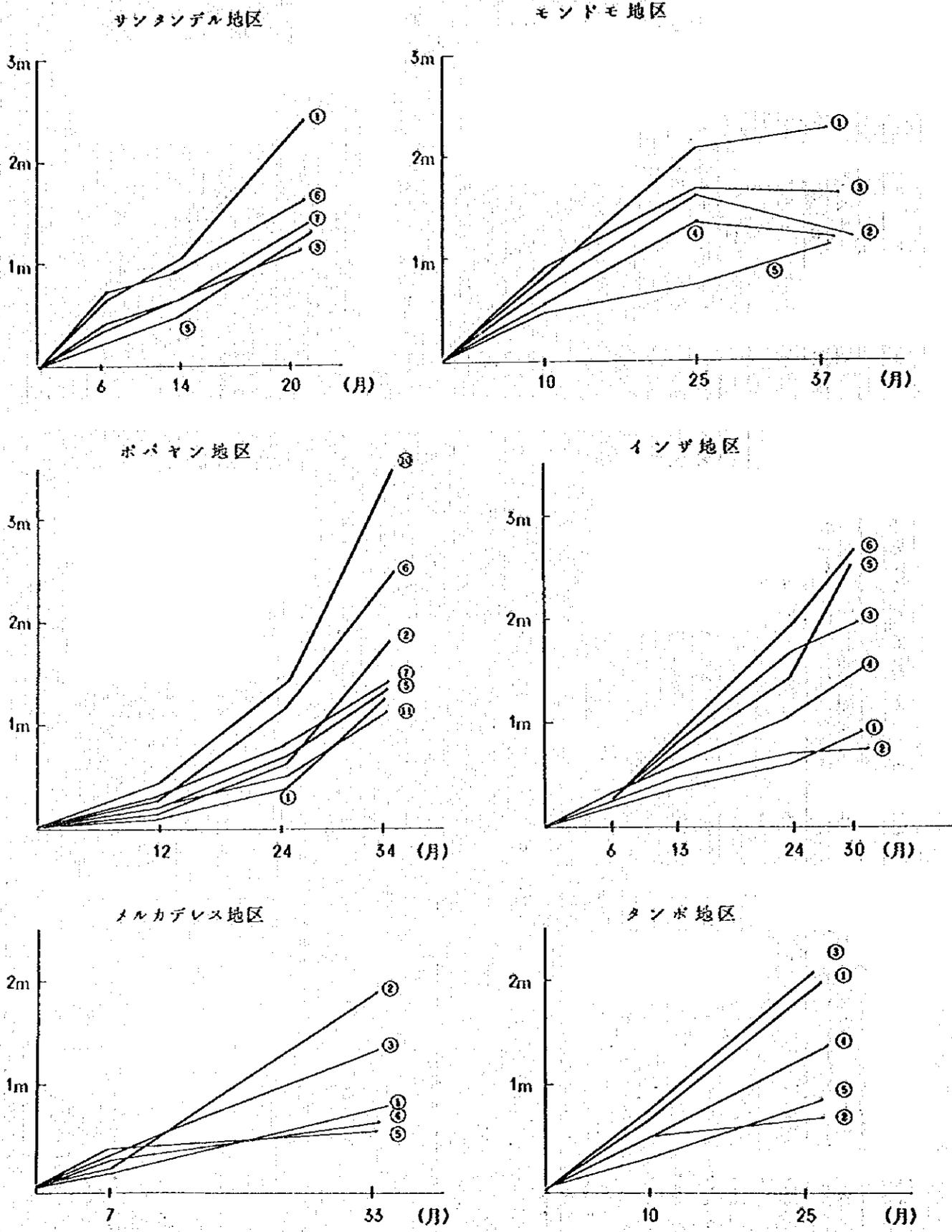


図3 各地区での樹高成長経過

(INDERENA-Cauca資料による)

○ガテマラ産 *P. caribaea*

サンタンデル地区での成長は他のいずれの場合よりも優れていた。

○キューバ産 *P. caribaea*

樹高成長はとりたてて良いとは云えないが、ボパヤン地区、インザ地区、メルカデレス地区等のような立地条件下なら用いられそうである。

○南アフリカ産 *P. radiata*

インザ地区で特に成長が優れている。ボパヤン地区でもかなり見込める。

以上が導入樹種の決定に対する適地判定という観点から樹高成長をしらべたものであるが、これと関連して地位に対する林木の材積生長量の大小という点で若干のデータがあるので以下に示す。

コロンビアでは一般に地位を表わす指標として15年生林分の平均樹高を用いて地位指数としている。表14にはアンティオキア州における地位指数の異なるサイプレス林分での植栽後20年間の平均樹高、平均胸高直径、平均胸高断面積合計、林分材積の推移の状況が示されている。なお、表中の値はいずれの場合も ha 当り 2000 本植栽で無間伐という条件下での値となっている。ここで、地位の高低が材積成長量に対して最も顕著に影響を及ぼしていることが明らかである。

表-14 サイプレス植栽地の地位指数とそこでの成長

地位指数	林令 (年)	優生木の 樹高 (m)	平均胸高 直径 (cm)	胸高断面積 合計 (m ² /ha)	林分材積 (m ³ /ha)
I. S. = 9	5	5.2	1.6	2.1	3.31
	10	7.8	6.1	6.3	4.26
	15	9.0	7.6	9.0	4.57
	20	9.6	8.4	10.8	4.78
I. S. = 12	5	6.9	4.0	4.4	4.37
	10	10.4	8.5	10.3	6.61
	15	12.0	10.0	13.6	7.4.2
	20	12.9	10.7	15.7	7.94
I. S. = 15	5	8.6	6.4	9.0	6.02
	10	13.1	10.9	16.7	10.00
	15	15.0	12.4	20.5	12.03
	20	16.1	13.1	22.7	13.19
I. S. = 18	5	10.2	8.7	18.6	7.76
	10	15.7	13.2	27.3	15.49
	15	18.0	14.7	31.0	19.50
	20	19.3	15.5	33.0	21.88
I. S. = 21	5	12.1	11.1	38.4	10.48
	10	18.3	15.6	44.5	25.99
	15	21.0	17.1	46.8	31.63
	20	22.5	17.8	48.0	36.31

Tschinkel, H.

* 原産地でない。

ユーカリについても地位の高低がその材積生長量に対し直接影響をもたらすという。すなわち、適当な傾斜を備え、土壌深度が80cm以上、弱酸性、1,000mm以上の雨期を年に2度有する地域では年間材積生長量は18~25m³/haであるが、これらのうち一つもしくはそれ以上の条件が欠けることにより年間5~8m³/haしか生産できないといわれている。

松類では植栽されてから日数が浅いことがあって、この種のデータは今のところ皆無である。

最後に、パジェ州における在来樹種についての樹高成長、胸高断面積合計の年間増加に関するデータが得られたので表15、16に示す。

表-15 パジェ州在来樹種の樹高成長

樹 種	年平均樹高成長(m)	測定時樹令(年生)
<i>Terminalia superba</i>	1.74	5.0
<i>Terminalia ivorensis</i>	2.52	5.0
<i>Chlorophora excelsa</i> (Sangretero)	0.82	5.0
<i>Cordia alliodora</i> (Canalete)	1.45	5.0
<i>Schizolobium parvium</i>	2.60	5.0
<i>Cariniana pyriformis</i> (sondra)(Abarco)	1.38	5.0
<i>Cariniana pyriformis</i> (plena luz)	2.05	3.0
<i>Bagassa guianensis</i>	1.65	6.0
<i>Gmelina arborea</i>	2.20	4.5
<i>Jacaranda copaia</i> (Chingale)	2.40	3.5
<i>Virola flexuosa</i>	1.23	4.0
<i>Ceiba pentandra</i>	1.71	4.0
<i>Simaruba amara</i>	2.15	2.0
<i>Catostema alstonii</i> (Arenillo)	0.75	4.0
<i>Himatantus articulata</i>	0.71	4.0
<i>Hieronima sp.</i>	1.03	4.0
<i>Suicetenia humilis</i>	1.06	5.0
<i>Tabebuia pentaphylla</i> (Guayaacán rosado)	0.61	2.0
<i>Suicetenia macrophylla</i> (Caoba)	1.30	2.0
<i>Cedrelinga cataeniformis</i>	0.49	2.0
<i>Parkia multiflora</i>	1.00	2.0
<i>Jacaranda cousana</i> (Chingalá)	1.65	3.0
<i>Copaifera canime</i>	0.55	3.0

* Jorge Páez, Experto Forestal-INDERENA-P. F. C. O.

表-16. パンジャ州での在来樹種の年間胸高断面積合計成長

樹種	胸高断面積合計 (m ³ /ha)	林分材積 (m ³ /ha)	林分密度 (本/ha)	測定時林令 (年生)
<i>Ceiba pentandra</i>	694		625	4.5
<i>Cariniana pyriformis</i> (sombra)	0.58		130	4.5
<i>Cariniana pyriformis</i> (luz)	1.57		833	3.0
<i>Terminalia superba</i>	0.64		42	5.0
<i>Terminalia ivorensis</i>	11.15	145.666	1,000	5.0
<i>Gmelina arborea</i>	2.05	37.000	333	4.5

*Jorge Paez, Experto Forestal-INDERENA-P. F. C. O.

以上がコロンビアでの適地適木調査・試験の概要であるが、今後主として造林の対象となる山岳地に対しては、試験設定が大まかである点が指摘される。従って今後は山地の傾斜度区分、谷密度区分その他森林土壌学的な土壌分類体系を導入した上での試験が必要と思われる。また、平坦地をも含めた全造林予定地に対しては、土壌有機物の問題、伐採後の地力減退の問題等を中心とした試験・研究も積極的にとり入れていく必要があると思われる。

4.3.5. 育種技術と種子生産

形質の良い種子を確保するためにすでに一部では Seed bank が設けられているという。また、さし木のきかないサイプレスではつぎ木法を用いて種子を採取しているというが、人工的な改良品種の育成に関してはまだ技術的に不十分な点が多いようである。

なお、つぎ穂をとる母樹の選定は以下に示すような点数積上げ方式を用いると良いとされており、こうして得られた良質種子からのものは通常のものに比べ44%も成長が良かったとの報告もある。しかし年ごとの種子生産量の要因についての経年的データや、そうした種子の発芽等生理学的性質や貯蔵技術についてはまだ解明されない点がかかなりあると思われる。

松類についてはまだこの種の試験はなされていないということである。

4.4. 木材搬出技術及び施設の現状

木材の伐採業は、次第に産業と呼びうるものへと変化しつつあるものの伐採作業の約75

Cupressus lusitanica

Pinus patula

幹通直径

特に標準対象木(群)は設けず、幹の完全通直なものには2.5点を与える。

幹材積

林内の適当な標準対象木とくらべて反付材積が3.3%増 林内の適当な標準対象木とくらべて反付材積が2%増加
加すことに1点を与える。 することに1点を与える。

樹冠形

(同じような5本からなる標準対象木群とくらべ、次の規準で加減する。)

1) 樹冠直径

標準対象木群とくらべて直径の小さいものには3点を与える。

2) 枝の射出角度

樹冠上部の枝が水平方向に射出していれば3点与える。

3) 枝の太さ

全体に細いものには5点与える。

4) 枝の枯上り

全体として下枝が小さく枯れ上っているものには4点与える。

材質

1) 比重

標準対象木とくらべて比重が1%増加することに1点を与える。

2) 仮導管長

標準対象木とくらべて仮導管の長さが2%増加すること 仮補木の仮導管の長さが3.5mm以下のものについては棄却する。
に1点与える。 却する。

病虫害への抵抗性

病虫害発生地域にあって、そうした病虫害に対し抵抗性を有しているものには10点を与える。

%は依然として筋肉労働に頼っているのが現状である。

現在コロンビアには、丸太の伐出を業として営んでいる会社がパルプ会社を中心として大規模なものがあるが、このうち3社は主として国内市場を対象とした生産を行ない、他の3社は輸出向けの本材生産を主として行なっている。

これらの大規模経営の会社では、集材機やトラクターを用いた比較的機械化された搬出技術が確立されているが、これらの会社でも森林経営のための林道の開設は皆無の状態にある。また、これら以外の中小の一般的な木材の伐採業者は、既設の道路及び河川の沿線において事業を行なっており、その大半は人力及び牛馬に依存する事業形態である。従って木材の伐出できる地域も道路網の発達している地域や運河の発達した地域に限定されており、今後天然林の開発を進めるうえにおいて1つの隘路となっている。

また、新しく植林された人工林地域についても地形的条件に恵まれた平担地域には放牧用管理道が開設されており、今後林業経営管理道としての利用が期待できるものの、その他の山岳丘陵地域の森林には道路の開設に乏しく集約な人工林施業は期待されない現状にある。

一方、伐出作業に従事する技能労働者は、一般に豊富で低廉な労働力を背景として単純労働者の確保は質的にも量的にも問題はないが、高級技術者、熟練労働者が極端に不足している点は木材搬出に限らず全産業を通じた共通の悩みとなっている。

コロンビア政府も近年国立職業訓練所を設立し、技術者や熟練労働者の養成に努めているが、その数が絶対的に不足していると同時にこの訓練所には林業部門の訓練は含まれていないので、今後とも木材の伐採搬出の機械化に必要とされる熟練労働者の不足は継続するものと思われる。

4.5 森林・林業行政の現状

4.5.1 官庁機構

森林・林業に関する問題を含め、国の経済社会開発計画や各部門相互の調整等を行なう機関として企画庁 (Departamento de Nacional de Planeación) が設置されている。これは内閣 (Departamentos Administrativos) に直属する6つの機関の1つであって、比較的大きな権限を有し、そのエコノミスト的能力の卓越性は一般に高く評価されている。また、国の政策決定に重要な役割を果たす国家経済社会政策諮問委員会 (COM P E S) の事務局を担当するのも企画庁であって、長期及び中期の各種プランの樹立、それらに対する財政的保障を行なうこともその任務となっている。特に森林・林業に関しては、企画庁のなかの天然資源局及び農業研究局が主に関与する。

一方、農務省 (Ministerio de Agricultura) には総数 22 の下部機関 (局、庁) が設けられているが、その 1 つである天然資源庁 (Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales, 略称 INDERENA) は、水系・土壌・漁業・野生動物・国立公園等に関する行政とともに森林行政を司どる。なかでも森林行政 (と漁業行政) は INDERENA にとって根幹的位置を占める分野として重視されており、INDERENA のなかの森林局がこれを専管する。なお、鉱物や石油等も天然資源であるが、これらの行政は独立した省である鉱山・エネルギー省 (Ministerio de Minas y Petróleos) が別途所管し、INDERENA はその名称が意味するように再生可能な資源を主な対象とする。また、最近、大気汚染や水質汚濁等との関連でいわゆる公害問題をも担当するようになった。

INDERENA 及びその 1 部門である森林局の基本的性格は、産業としての林業振興を図るライン的な経済官庁というよりは、資源調査や森林計画等に重点をおくスタッフ的なし技術官庁的な色彩が濃い。後述するように、コロンビアにはこれまで積極的かつ体系的な林業政策は必ずしも確立されていなかったといわざるを得ないが、部分的な諸施策は他の機関によって担われることが多かったようである。なお、INDERENA は地方にその出先機関をおいている。

他方、地方的な行政機構として州 (Departament, 23 州がある)、直轄区 (Intendencia, 4 区) 及び特別地区 (Comisaria, 5 区) がある。それぞれの知事は中央政府の任命によって就任する。これらの地方庁においても森林・林業行政に関与するわけであるが、それだけを専管する独立した組織をつくっている州・区は少ない。ちなみに現地調査を行なったカウカ州の場合、林政は農業部及び殖産部においてとり扱われている。

4.5.2 各種の林政推進組織

以上では森林・林業行政の国及び地方の主流的な官庁組織を列挙したが、このほかに、これらの行政組織と密接不可分に結びつきつつ、事実上、森林・林業行政の一分野を担当している重要な組織があることに注目しておかなければならない。次に、それらのうち主要なものを取り上げてみよう。

⑥ 全国森林保護奨励・調査協会 (Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, 略称 CONIF)

CONIF は 1974 年、前大統領時代に利益を目的としない団体として発足した半官半民的な組織である。その最高指導機関は官庁側から 3 名、民間側から 3 名、合計 6 名によって構成される。具体的には官庁側としては農務大臣、農地改革庁 (INCORA)

長官及びINDERENA長官の3名がこれに当たり、民間側からはパルプ、合板等の木材加工企業（後述するCartón de Colombia社も含まれる。）の代表者がでており農務大臣が総裁のポストに就く。業務としては調査活動、植林プログラムの実行及びINDERENAの事業実行地域における社会経済の発展への協力を主要な柱とし、これに付帯して出版、情報、研究等の活動等をも行なう。

CONIFの運営に要する予算は、国が25%、民間企業が75%を負担する。この場合、民間企業のうち年間2,000 m³以上の国有木材を消費（伐出、加工）する企業は1 m³につき16ペソの賦課金（Aporte）が課され、その総額の25%は調査に、50%は植林に、25%は資源利用地域の社会発展のための事業（特に、林業従事者の食糧自給、所得向上、医療・公衆衛生・交通条件の整備に関する事業）に向けられることに定められている。しかし、賦課金の徴収状況は不調でCONIFの財政的基礎は必ずしも強くなく、賦課金の値上げについて目下検討中である。

また、CONIFの下部機関として全国4カ所に試験場を設置しており、植林、木材利用及び農業と結合した経営をめぐる問題をとり上げて研究をすすめている。

⑥ 林業公社（Corporación Forestal，略称CORFORESTAL）

現在、全国に8つの林業公社が設立されている。これは、それぞれの州の植林を推進することを主目的としており、州によって組織形態や事業内容に多少の差がみられる。そこでクンディナマルカ州の林業公社を例にとって説明すると、州知事の提唱を基礎に1年間の準備期間を経て1973年に株式会社として発足、資本金は2回の増資によって総額1,000万ペソで、77年初には750万ペソが払込まれている。株主は州政府と民間企業であり、出資割合はそれぞれ50%ずつで、後者には後述のコーヒー生産者連盟（FEDECAFE）、製紙会社（Cartón de Colombia）をはじめ、ペニヤ工場、鉛筆会社、建築材会社、コロンビア銀行協会（CFC）、大学等が含まれる。林業公社は営利を目的としているわけではなく、クンディナマルカ州以外の公社では州政府の出資割合がもっと大きく、90%というのが多い。運転資金は国あるいは州政府の制度金融に依存して調達する。

クンディナマルカ州の林業公社が現在行なっている主な事業は、第三者への指導を含めて年間1,000 haを目標にマツ、ユーカリ、キリ等の植林、木材利用加工技術の開発、協同組合方式による生産・流通の組織化、私有林の管理受託等であり、木材利用・育林・苗木関係の専門技術者と直接雇用の労働者をかかえている。また、275 haの森林を所存し、さらに500 haの購入を計画しており、所有地には植林しており、全

体として事業量は拡大傾向にある。

④ コーヒー生産者連盟 (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 略称 FEDECAFE)

コロンビア経済の中核を形成するコーヒー産業の生産者団体である FEDECAFE は、この国の社会・経済・政治等に大きな影響力を及ぼしていることはさきに指摘した。当然、国の重要な政策課題として提起されている経済構造の多角化・分散化の方針を支持し、というよりその主要な担い手となって活躍しており、この面から植林の推進のための活動を行なっている。すなわち、上述の全国 8 つの林業公社のうち 2 つ (アンティオキア州及びナリーニョ州) 以外の 6 つには有力な出資者として参加しているほか、後述する農業銀行 (Caja Agraria) や農牧財政基金 (Fondo Financiero Agropecuario, 略称 FFA) を通じて森林・林業への資金提供 (融資) を行なっている。また、新たに森林財政基金 (Fondo Financiero Forestal, 略称 FFF) を創設することにも積極的に協力している。もちろん、FEDECAFE 単独でも植林資金の貸出しを行なっている。それらの融資条件については後述する。

なお、FEDECAFE は植林推進のために金融面での助成のほか植林計画の作成、コーヒー園と植林地との土地利用調整、インフラストラクチャーの整備といった多面的な活動を展開しており、当面、年間 2 万 ha の植林実行を目標に掲げている。

④ その他

地域によっては、当該地域の総合的または部分的な開発を企画し調整し実施するための組織がつくられており、そのなかで森林・林業行政に関与する場合がある。特に、カウカ河流域総合開発公社 (Corporación Autónoma del Valle del Cauca, 略称 CVC) は、コロンビア第 3 の都市であるカリ市を中心にカウカ川流域の総合開発を目的につくられた公共企業体であるが、アメリカの TVA にならって、電源開発、洪水制御、灌漑排水、農業改良の諸事業とともに、植林の推進にも取り組んでいる。この面から CVC も森林・林業行政の 1 つの担い手とみることができる。なお、このような地域の総合開発を担当することを目的とした公共企業体は他に 2 つ組織されており、CVC の管轄区域は今次のわれわれの調査対象地域である。

4.5.3 主要な林業施策の方向と内容

産業としての林業が未成熟だったこともあって、森林・林業部門に対する政策理念は必ずしも明示的には確立されていなかった。しかし、森林・林業をめぐる現状からみて重要な課題が近年になって顕在化してきており、これに対してそれなりに政策を講じて対応し

ていることも事実である。次に、それらを概括して述べてみよう。

④ 森林の利用区分と利用規制

1969年にINDERENA決議として制定された「コロンビアの森林開発を規定する規則」(以下、「森林規則」という)によって、国内の自然林地帯は利用及び保存の目的に応じて次の3つに分類される。

- (i) 文化地区……自然公園、生物学上の保護地区、処女林、遺跡等を有する地区で、国の直轄地となっており、経済的利用は許されない。
- (ii) 保護地区……気候、地形、地質的条件によって森林利用が水系、土地、動物群、植物群、橋梁、道路、その他工作物の保存ないし保護に直接的影響を及ぼす地区であって、草本帯の保持または復元が保証される場合に限って利用の許可が与えられる。
- (iii) 開発地区……林産物の経済的利用に現に適しているか、あるいは将来有望な地区で「森林規則」に規定されている法規に基づいて開発の許可が与えられる。

次に、森林利用に関してやや詳述すれば、公有及び私有の自然林はINDERENAが与える許可または開発権に基づいて利用が可能となるが、公有林地帯の利用はコロンビアに住所を有する者に限られる。また、自然林の利用態様は主として伐採材積等を基準に永続的なものと一時的(一定期間内に1回のみ)なものに区分され、そのいずれに該当するかによって利用許可を得るための手続きや開発権取得後に履行すべき義務の程度等が異なる。その細部は割愛するが、客観的にいって決して複雑な手続きや過重な義務を要求しているわけではない。人工林及び植林に関しては、私有または開発地区内ではほぼ自由であり、それらの産物の売却にあたっては簡単な認定が必要となる。公有または保護地区においてはINDERENAが利用内容に介入する。

さらに、公有私有を問わず、天然林利用についての検査、監視及び森林管理に関するINDERENAのサービスに対する対価(手数料)として、利用者は一定の金額(1960年の法令では、木材1㎥当たり5ペソ、樹皮1トン当たり5ペソ、楡維1トン当たり25ペソ、樹脂1トン当たり50ペソ)を支払わなければならない。INDERENAはこの手数料を基金として積立て、森林の再生、維持及び改良に使用する。

国有林の利用に関しても、保全上から規制を加えることはいうまでもないが、経済的利用を認めて伐採権(コンセッション)を与えた場合、普通材では立木1㎥当たり150ペソ、高級材では250ペソ(77年1月現在)をINDERENAが徴収し、その7%を国の財政に納入する。

他方、上述のような林業的利用とは異なり畜産的利用(放牧)のために森林に火を入

れて焼く方式がかなり一般的に行なわれている。その面積は著しく大きく、森林及び国土の保全上にも問題があることが指摘されたため、1942年の法律によって火入れは禁止されることになった。しかし、畜産振興の見地からは十分な監視態勢が確立されていけば火入れを容認してもよいのではないかという主張も出されている。そして現実には、1942年の火入れ禁止措置は死文化しており、堂々と火入れが行なわれる場合もみうけられる。

⑥ 森林造成に対する助成

コロンビア農務省の調べによると、最近5カ年間に林産物生産のために年間5万haの森林が伐採され、また農牧的な利用のために年間100万haの森林が開かれておりもし、このペースが続くならば10～12年間のうちに精査可能で経済的に利用しうる森林は潤渇ないし不毛の状態に陥るであろうと警告を発している。その量的な正確さはともかく、立地条件に比較的恵まれた森林が荒れていることは誰の眼にも明らかである。加えて、森林資源及び林産物に対する各種の需要が高まっており、この傾向が強まることも疑いない事実である。

このような状況を背景に最近、森林造成の意義についての一般の認識が高まり、林業行政においてもその推進にとり組み始めている。具体的には技術的側面での指導または普及と経済的な助成が中心となるが、ここでは後者について述べる。

コロンビアには、わが国のような造林補助金の制度はない。公的な観点から貸付け条件を緩和した融資制度によって森林造成を助成している。すなわち農業銀行、農牧財政基金及びコーヒー生産者連盟の三者が最も主要な融資母体であって、それらの融資条件を一覧にまとめたのが表17である。詳細は表にゆずるが、このうち農業銀行と農牧財政基金はまさしく公的金融機関であり、国立の中央銀行である共和国銀行(BOR)のもとでコントロールされ、融資の原資は国立銀行が再割引を保証する債券及び外国からのクレジットがあてられ、債券年利は8%である。

なお、表15にみるように貸出し金利は年15%前後であるが、一般の市中金利は76年度には24～27%にも達しているのだから、それと比較すればかなり低利であるとみてよい。さらに、農牧財政基金(FFA)とは別個に新たに創設される森林財政基金(FFF)では、特に融資条件における償還期間及び据置期間の緩和につとめ、既往の制度金融では据置期間が6～8年であるのを10年に、また償還期間を現行の15年から20年に長期化することを予定している。

一方、税制における優遇措置による森林造成推進の施策がある。例えば、相続税評価

表-17 林業金融の概要

	農業金融	農牧財政基金	コーヒー生産者連盟
A 長期信用供与			
償還期間(年)	20	15	15
据置期間(年)	6~8	8	8
最小貸付面積(ha)	1	10	10
ha当たり貸付限度額(\$)	計画中	10,000	計画中
貸付限度額(ペソ)	5,000,000	2,000,000	
年利子率(%)	10	15	15
その他の負担率(%)	1.4	2.5	2.5
保証形態	抵当	抵当	抵当
手数料	義務として (総額に対して2%)	義務として (自由)	義務として (総額に対して2%)
B 短期信用供与			
償還期間(年)	1	2	0.5
据置期間	なし	なし	なし
ha当たり貸付限度額(\$)	計画のみ	2,000	11,800(3回分割)
年利子率(%)	14	15	15
保証形態	抵当	抵当	抵当
手数料	義務として	義務として	義務として

にあたって森林(立木)資産については特別の配慮を行なうとか、植林を営む林業企業に対する課税は8割の減額を行なうとか、植林から伐出まで一貫経営をする企業に対しては免税するといった措置がそれである。確かに、これらの措置は魅力的であるには違いないが、どれだけの実効性があるかは明らかでない。

◎ 木材関連産業対策

国の経済構造を多角化するという政策課題のもとで木材関連産業にも脚光が当てられている。ところで、木材関連産業がかかえている問題点としては、原料価格の高騰と調達不安定性、製品品質の悪さ、機械化の遅れ、技術援助及び指導者の不足、営業資金及び融資制度の不備、企業間の不適当な競争、低収益といったことがあげられる。これらの事態いかに対処するか、いかにして解決するかが木材関連産業対策の重点事項となるわけであるが、現在のところ、制度的にも財政的にも十分な態勢がとられているとは

いえない。

木材貿易については、1966年の外国貿易会議（INCOMEX）における決議に基づき、樹種と港湾を定めて丸太または原木の輸出を禁止あるいは制限している。だがその反面では産業開発公社（Instituto de Fomento Industrial, 略称IFI）や農工鉱業信用銀行（Caja de Credito Agrario Industrial y Minero）等を通じて比較的有利な条件での融資制度を講じたり、機械輸入税や法人税についての減免による関税優遇措置を採用して木材輸出奨励の方向を打ち出したりしている。もとより、この両政策は地域及び樹種等によって区分しているので事実上では矛盾対立するものではないが、いずれの方向をとるにせよ、国内での木材関連産業の振興に対する政府からの助成を望む声が高まっているようである。

4.5.4 林業技術教育・研究体制

林業技術教育を担当する大学としては、ボゴタ大学（1950年専門学校から昇格、学生数200人）、メデジン大学（1952年創設、学生数300人）、トリマ大学（1964年創設、学生数200人）の3校であり、年間30～40人が林業専門技術者として卒業している。

こうした大学では5年間の就学期間中初めの3年間は一般教養教育、残り2年間は林業教育にあてられている。教育内容としては土壌、水系、林業一般、木材利用、航空測量等が主になっているが、全体に教材不足が目につく。また、その内容についても、米国第7次試案農地土壌調査法をいきなり森林土壌調査に適用していること、生産の場としての森林に対する林学的基礎分野である造林学を林業一般としてごく軽度しか扱っていないことなどが指摘される。施業計画等林業経営にとって不可欠な問題に対してもまだ認識が浅いようである。

一方、林業部門を有する唯一の国立大学であるメデジン大学林学科ですから、その教育数は16名（うち大卒以上が12名）、平均年齢32才でかなり弱体なものと云わざるを得ない現状である。

このほか、ボゴタ大学を例にとってみても講義室、実験設備の貧弱さはもとより、校舎自体の老朽化もはげしく、こうした面からの拡充も急務と感じられる。

林業試験・研究関係については、森林、林業に対する認識が深まりつつある昨今、企業、林業公社、その他林業にかかわりをもつ機関で、それぞれが当面必要とするものについて個別的にわずかにやっている。しかし国全体としては各種計画、構想がかなり立案されているにも拘わらず、財源的な裏付けが少ないことやスタッフに恵まれぬことがあって結果

に対する評価がなされぬまま放置されているというのが現状のようである。これはひとつに、こうした一連の試験・研究を中核として指導・推進できるような林業試験・研究機関を備えていないということによっているものと考えられる。以上のことから、コロンビア林業全体を高所大局に立って見渡せるような国家的規模の試験・研究用指導・調整機関を設立することが緊要と思われる。

表18に熱帯諸国における試験・研究機関の概要を示した。この表により、他の熱帯諸国とくらべてコロンビアでの研究体制がまだかなり弱体なものであることが明らかである。

表-18 熱帯諸国における主な林業関係研究機関の概況

国名	研究員数	研究行政員数	研究補助員数	大卒以上数	平均年齢	研究費 ^{*2}	成果
ガーナ	23	35	445	19	33	1,300	R ^{*3}
象牙海岸	33	7	80	12	35	700	R ^{*3}
ケニア	42	55		11	35	35	R ^{*3}
マラウイ	4	1	15	— ^{*5}	32	33	R ^{*3}
ナイジェリア ^{*1}	213	297	282	>28	35	35	R ^{*3}
タンザニア	5	8	12	3	30	90	R ^{*3}
ザンビア ^{*1}	32	11	88	3	32	152	R ^{*3}
インドネシア ^{*1}	71	199	257	60	35	1,500	R ^{*3}
マレーシア ^{*1}	34	203	214	— ^{*5}	33	>1,600	R ^{*3}
フィリピン ^{*1}	205	181	49	48	33	>1,700	R ^{*3}
スリランカ	5	4	29	3	36	50	R ^{*3}
タイ ^{*1}	30	11	84	13	35	>1,400	R ^{*3}
トルコ ^{*1}	66	60	60	57	45	— ^{*5}	P ^{*4}
ブラジル ^{*1}	16	3	15	13	30	— ^{*5}	R ^{*3}
ホンデュラス ^{*1}	6	12	90	4	42	— ^{*5}	R ^{*3}
コロンビア ^{*1}	16	— ^{*5}	— ^{*5}	12	32	— ^{*5}	P ^{*4}

*1 他に同様な機関がある。

*2 単位；千US\$

*3 成果は十分に林業面で利用される。

*4 成果は林業面で利用されることはない。

*5 はっきりとつかめず。

(IUFRO/FAO 資料より 1977)

なお、大学以外で初等、中等の林業技術者養成を担当しているものとしてメデジン市に I N D E R E N Aメデジン支局技術者養成所、林業専門学校 (Perito forestal)、ベレイラ市にレンジャースクール (Guardó)がある程度で、その他国立職業訓練所で林業関係の指導を受けた者を含めても林業技術者の国内総数は 1,000人以下だという。

V 調査の概要

5.1 プロジェクト対象地域の概況

5.1.1 概況

図4および図5で示される植林計画対象地域はコロンビア共和国カウカ州とバジェ州に横たわっている西部山脈と中央山脈の間にはさまれた丘陵地および山岳地であり、北緯2°~4°30'、西経76°~77°に位置する。また、これら2つの山脈間にはカウカ州のパラモ・デ・ラス・バパス起源を発し、ボリバール州のブラソ・デ・ロバでマグダレナ河と合流し、カリブ海に注ぐコロンビアで第2番目の大河であるカウカ川が流れている。

5.1.2 地形及び地質

計画対象地域の地形はカウカ州ボパヤン市周辺にみられる波状地形の火山灰台地と、西部および中央山脈にみられる急峻な山岳地形とに大別される。前者を形成するものは氷河期に周辺の火山から放出された火山噴出物であり、その分布はボパヤン市周辺から中央山脈の山裾野まで広範囲にわたる。この噴出物は一般に下部で安山岩、上部では安山岩質溶岩と火山灰となっており、積深は最大700mにも達している。一方、急峻な地形を形成する付近の地質は珪酸質頁岩や砂岩などの堅硬な堆積岩および閃緑岩など火成岩と片麻岩など変成岩等が主なものとなっている。

5.1.3 土壌

ボパヤン市周辺の丘陵地の土壌は主として火山灰、頁岩、砂岩の風化物を母材として形成され、表土は深く砂壤土から粘度に至る粒度組成を示し、塊状構造が発達している。土壌のPHは概ね弱酸性であり、肥沃度も低い。保水力、透水性は良い。表19にこの地区での代表的断面についての化学性を示す。一方山岳地帯は、乱伐と過放牧または雨期

表-19 サンタンデル、ボパヤンにおける火山灰土壌の化学性

(例-1) サンタンデル地区

土壌深度	PH	有機物 (%)	窒素 (%)	燐酸 (ppm)
0~30	5.0	4.5	0.22	0.87
30~150	5.7	4.2	0.21	1.40

K(me/100g)	Al(me/100g)	Ca(me/100g)	Mg(me/100g)
0.29	3.8	0.45	0.41
0.17	0.8	0.13	0.16

(例-2) ボパヤン地区

土壌深度	PH	有機物 (%)	窒素 (%)	磷酸 (ppm)
0~70	5.1	9.0	0.45	1.40
70~150	5.8	1.9	0.10	2.10

K(me/100g)	Al(me/100g)	Ca(me/100g)	Mg(me/100g)
0.19	3.0	0.2	0.12
0.07	2.3	1.3	0.37

・乾期の分化を有するこの地方の気候条件によってもたらされたラテライト土壌で草本、弱小灌木におおわれた状態、すなわちコロンビアではラストロホと呼ばれている状態となっている。こうした土壌の化学性についてのデータはまだ得られていないが、現地調査の結果の一例を図6、7に示す。

5.1.4 雨量

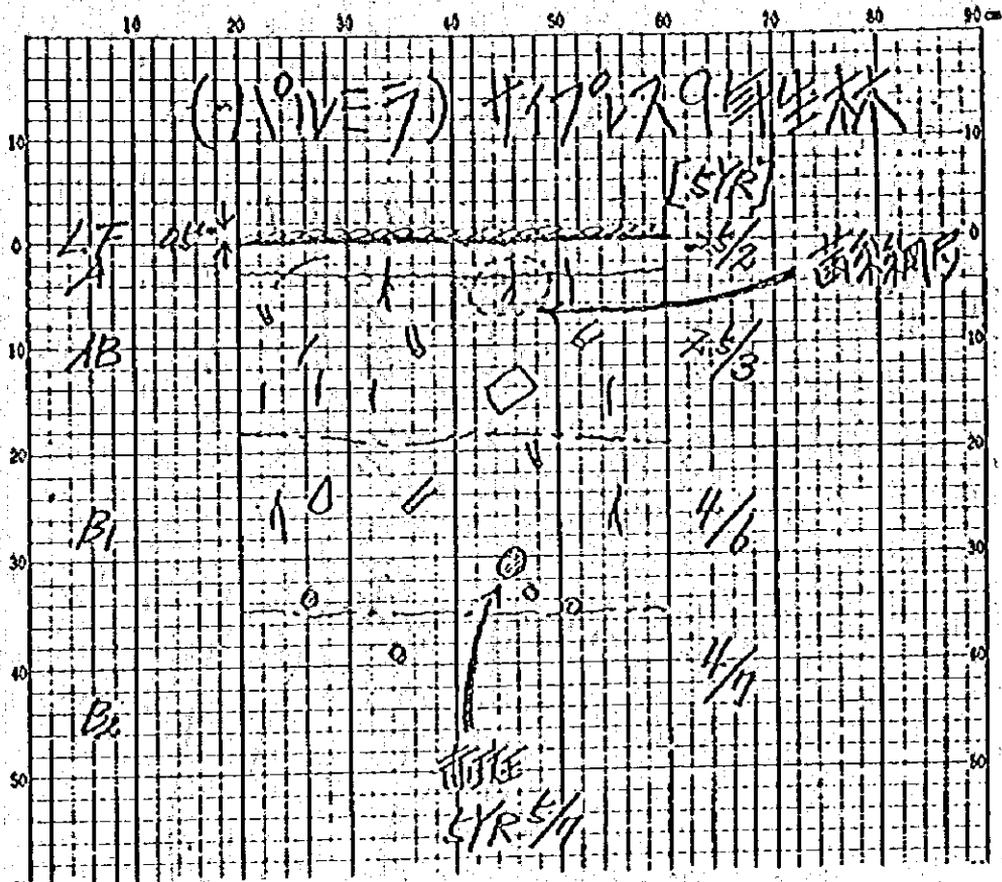
カウカ河流域は Do drums と呼ばれて寒冷前線や熱帯性低気圧の影響を受けない温帯な気候帯に属し、一般に4・5月および10~12月が雨期、1~3月と7~9月が乾期となっている。一方、山岳地帯での降雨の状態は地域ごとにより異なり、年間降雨量が1,500mm~3,000mm(平均2,500mm)のひらきが観測されている。山岳地帯での月別降雨量に関するデータはまだ得られていないが、年間降雨量の分布例は図8で示される。また平地部で過去数十年間に測定された平均月別降雨量を表20に示す。表21にはこれら観測点で記録が開始された後に観測された年間最大降雨量と最小降雨量を示してある。

表20 カリ(海拔1080m)、バルミラ(1006m)、マニェリータ(1030m)、ブラデラ(1000m)での月平均降雨量(mm)

月	カリ	バルミラ	マニェリータ	ブラデラ
1月	912	770	72	700
2	703	706	81	837
3	984	850	111	1335
4	1400	1347	142	1725
5	1483	1179	130	2030
6	708	657	70	360
7	334	270	37	380
8	391	331	44	200
9	808	567	70	730
10	1023	1472	140	1255
11	1120	1093	128	1038
12	1117	859	91	1032
合計	1,098	1,010	1,117	1,315

図6. パルミラ市近郊のサイプレス人工林(9年生)
における土壌断面

(パルミラ) サイプレス9年生林

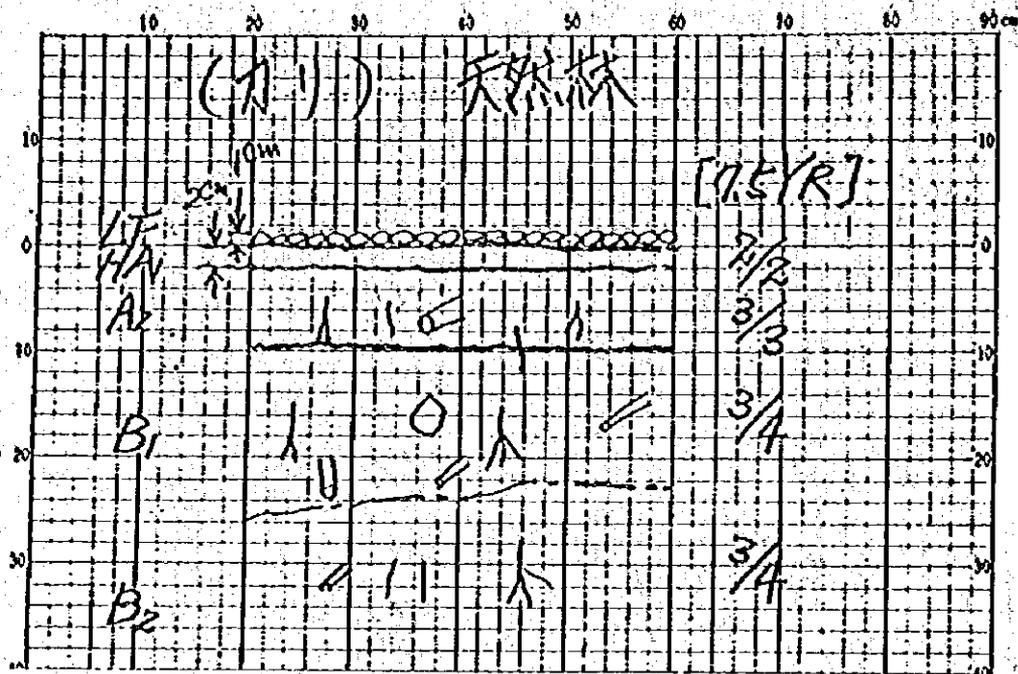


	構造	堅密度	腐植	土性
A	塊状	軟	富む	SiL (注)
AB	塊状	軟~堅	含む	CL
B ₁	カベ状	堅	乏し	CL 表層の色
B ₂	カベ状	すこぶる堅	乏し	CL 5YR 5/7

下層植生ナン

図7 カリ市近郊の天然生林における土壌断面

(カリ) 天然林



	構造	堅密度	腐植	土性
HA ₁	塊状	軟	富む	SIL
A ₂	塊状	軟	富む~含む	SIL
B ₁	-	軟	乏し	SIL
B ₂	-	軟~堅	乏し	SIL
植生	Genipa americana Sanea saman Lafoncia sp. Cassia spectabilis Solanum inopinum Delostoma roseum		Jacaranda sp. Tetrorchidium sp. Pseudosanea sp.	

図8 パジェ州カウカ河周辺地域における年間降雨量分布(mm)

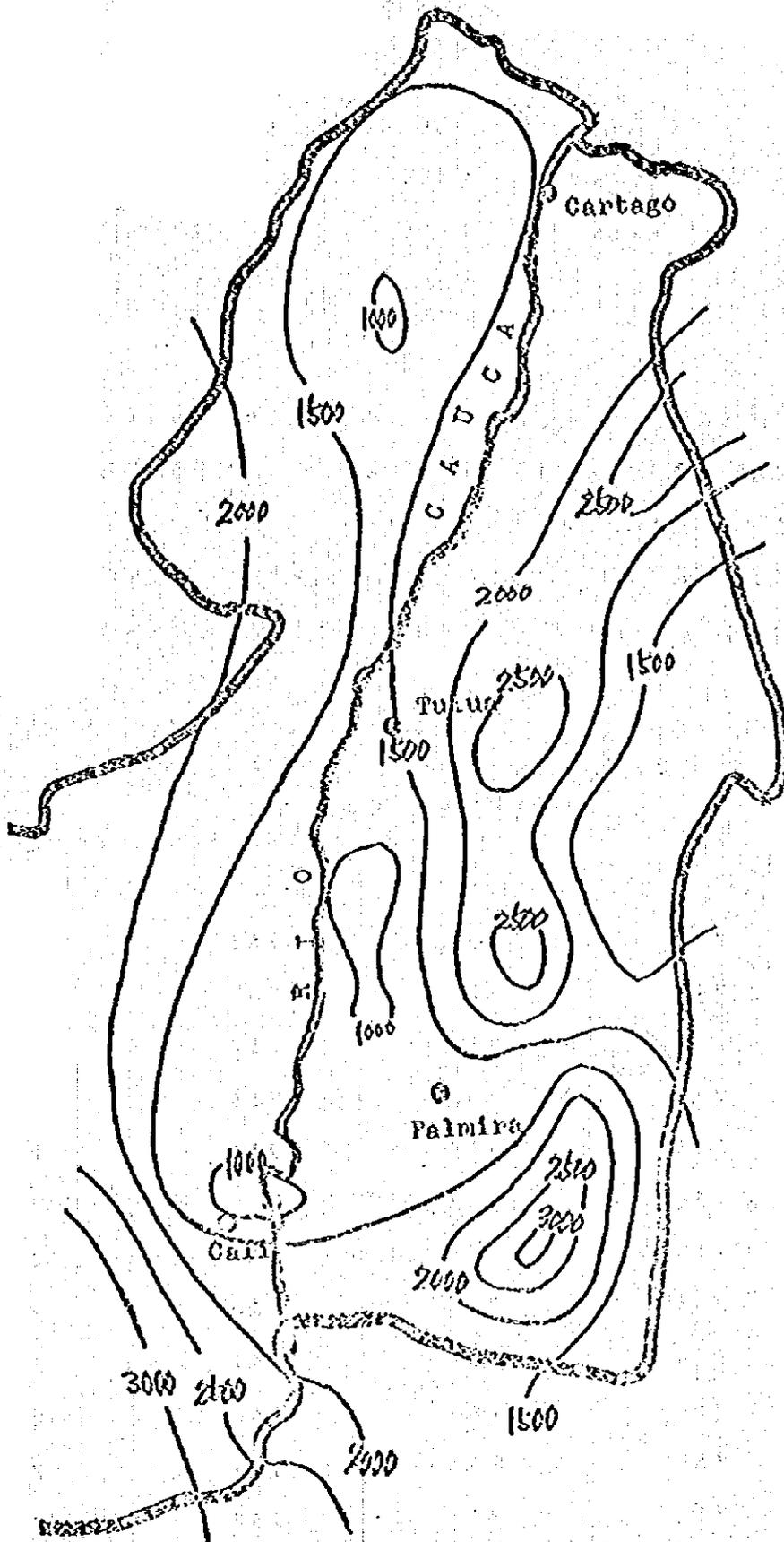


表21 記録開始後の年間最多雨量と最少雨量
およびその記録年度

測定値	最多雨量	記録年	最少雨量	記録年
カリ	1,176mm	1,933年	727mm	1948年
パルミラ	1,536	1,936	644	1941
マニエリータ	1,666	1,938	661	1941

5.1.5 気 温

計画地域は赤道付近であるが、標高が高いため(1,400~2,600m)、たいして高温とはいえない。気温についても、山岳地帯でのデータはまだ十分に得られていないのでカリ市、カンデラリア市、マニエリータ市、ラ・ユニオン市における過去の平均月別気温を表22に示す。表-4から、こうした地域では年間を通じて温度変化が小さく、温和な気候であることがわかる。なお、表23にはカンデラリア市での月別最高・最低温度を示した。

表22 カリ、マニエリータ、ラ・ユニオン、カンデラリア
における年間月別平均気温(°C)

月	カリ	マニエリータ	ラ・ユニオン	カンデラリア
1月	24.0	23.5	23.6	23.9
2	24.3	23.7	23.9	23.8
3	24.4	23.8	23.7	24.0
4	23.9	23.6	23.6	24.0
5	23.6	23.4	23.3	23.6
6	23.8	23.4	23.2	23.6
7	24.3	23.6	23.5	23.4
8	24.3	23.6	23.8	23.6
9	24.5	23.7	23.7	23.7
10	23.6	23.3	23.0	23.5
11	23.5	23.3	22.7	23.5
12	23.7	23.2	23.0	23.2
平均	24.0	23.5	23.4	23.7

表23 カンデラリアにおける年間月別最高、
最低および平均気温(°C)

月	最 高	平 均	最 低
1月	32.0	23.9	17.9
2	33.0	23.8	17.2
3	32.1	24.0	17.8
4	31.4	24.0	18.5
5	31.2	23.6	18.2
6	30.7	23.6	17.7
7	31.7	23.4	17.3
8	32.2	23.6	17.4
9	32.7	23.7	17.7
10	32.1	23.5	17.8
11	32.0	23.5	17.8
12	32.0	23.2	18.0

5.1.6 蒸発量および相対湿度

マニエリータ市、ラ・ユニオン市で観測された値を表24に示す。表より、両者とも年間降雨量を上回る蒸発量のあることがわかる。

相対湿度については表25に示す。

表24 ラ・ユニオン、マニエリータにおける
年間月別蒸発量(mm)

月	ラ・ユニオン	マニエリータ
1月	195.0	141.0
2	192.2	139.1
3	205.5	150.6
4	218.5	141.7
5	143.4	133.8
6	152.3	122.6
7	202.0	142.4
8	233.4	134.3
9	217.5	134.3
10	177.7	150.6
11	147.6	127.7
12	158.1	136.5
合計	2,243.2	1,654.6

表25 カリ、カンデラリア、マニエリート
における年間月別相対湿度(%)

月	カリ	カンデラリア	マニエリート
1月	64.0	72.8	79.6
2	62.0	72.3	78.6
3	64.2	73.5	78.1
4	65.2	75.7	80.1
5	65.0	77.0	80.4
6	65.0	74.7	75.5
7	67.0	71.3	77.8
8	59.0	69.7	74.7
9	60.6	70.3	76.4
10	67.0	74.0	80.6
11	68.0	75.3	82.6
12	65.0	73.0	80.6

5.1.7 自然植生

初期植生はそのほとんどすべてが農耕、牧畜のために破壊され、現在では高海拔地域の一部、あるいは開発不可能な地域に天然林、保護林として残されている程度である。表26には気候区分とそこで自生する代表樹種を示す。

表26 調査対象地域の自然植生

<i>Sapindus saponaria</i> (Chambimbe)	<i>Pithecolobium dulce</i> (Chiminango)
<i>Tabebuia pentaphylla</i> (Guayacán rosado)	<i>Spondias mombin</i> (Hobo)
<i>Tabebuia rosea</i> (Guayacán amarillo)	<i>Achatocarpus nigricans</i> (Limonacho)
<i>Bulnesia carrapo</i> (Guayacán)	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Pinon de oreja)
<i>Artocarpus comunis</i> (Arbol del pan)	<i>Tecoma stans</i> (Flor amarillo)
<i>Anona muricata</i> (Guanábano)	<i>Samanea saman</i> (Samán)
<i>Scheelea butyracea</i> (Palma de cuesco)	<i>Pseudosamanea guachapete</i> (Iguá)
<i>Acrocomia antioquiensis</i> (Corozo grande)	<i>Genipa americana</i> (Jigua)
<i>Sabal mauritiformis</i> (Palmiche)	<i>Triplaris americana</i> (Vara santa)
<i>Syagrus sancona</i> (Zancona)	<i>Crecentia cujele</i> (Totumo)
<i>Laelia acuminata</i> (Mantecó)	<i>Ochroma lagopus</i> (Balso)
<i>Erythrina glauca</i> (Cándulo)	<i>Anacardium excelsum</i> (Caracolí)
<i>Gliricidia sepium</i> (Matarratón)	<i>Guarea trichilioides</i> (Cedrillo, Billibill)
<i>Guazuma ulmifolia</i> (Guásimo)	<i>Machaerium capote</i> (Siete cueros)
<i>Guadua angustifolia</i> (Guadua)	<i>Prosopis juliflora</i> (Cují)
<i>Ceiba petandra</i> (Ceiba)	
<i>Thypha angustifolia</i> (Juncos, Encas)	
<i>Polygonum desiflorum</i> (Barbasco)	

5.2 調査対象地域の社会経済条件

5.2.1 一般的概況

調査対象地域の森林は、行政上の区分では、バジェ州とカウカ州に含まれる。前者の州都はカリ市であり、後者の州都はポバヤン市である。両州の社会経済はそれぞれの州都を中心に展開していることはいうまでもないが、アンデスの中央山脈と西方山脈に挟まれ、標高が高いので赤道付近であるにも拘わらず比較的温帯な気候に恵まれ、またカウカ河の豊かな水量と広く肥沃な平野を有しているため、早くから開けており、コロンビアにおける先進地域の1つとして知られている。

カリ市は約100万人の人口を擁し、コロンビアでは首都ボゴタ、アンティオキア州の州都メデジンに次ぐ第3位の都市である。カリ市の歴史は古く、1536年に創設され、以来、コロンビア有数の穀倉地帯であるカウカ平野の中心都市として、また農産物の集散地として栄えてきたばかりでなく、政治や文化の面でもコロンビア中南西部の拠点的役割を果たしてきた。特に近年では、太平洋岸における最大の港湾であるゾエナビントウラ港に近接し、鉄道とハイウェイが通ずるといふ立地条件をも活用して近代工業の興隆がめざましく、産業都市的様相を強めてきている。加えて、首都ボゴタとの間には1日数往復の航空機が飛んでおり、所要時間1時間そこそこで両都市は結ばれる。カリ市の北方に位置するカリ空港はこの都市の表玄関であって、国内主要都市間の国内線のみならず、北アメリカ・アンデス諸国への国際航空の寄港地ともなっている。さらに、アンデス山脈(中央山脈)を横断して所要時間10時間程度(やや不定)の定期バスがボゴタ市とカリ市の間を直通便で走る。こうして、カリ市は経済、社会、文化、政治、交通等のすべての分野で中枢機能が担われ、今後におけるいっそうの発展が期待されている。

一方、ポバヤン市の人口は約10万人で、こじんまりとした町であるが、歴史はカリ市と同様に長く、地域の中核的存在であったことには変わりはない。その位置はカリ市から南下すること車で2~3時間を要するが、途中の道路(国道11号線)はほぼ改良済みであり、同じ区間を鉄道も走っていて便利である。

さらに、この地域には両州の州都のほかサンタンデル、バルミラ、ゾガ、トウルア、カルタゴといった全国的に割合著名な都市が数10kmおきに南北に連担する。そして、それらはハイウェイと鉄道によって結ばれ、1つの広域的な経済圏を形成する。つまり、調査対象地域は行政的には2つの州に分かれるものの、一体的関係を保つ単一的な地域とみなしてよいのである。

5.2.2 人口と就業

カウカ州及びバジェ州の総人口は、1975年現在では300万人に近いと推定される。それはコロンビア総人口の13%前後に相当するが、国土総面積(1139万 km^2)に占める両州の合計土地面積(5.2万 km^2)の比率が4.6%にすぎないことから明らかなように、全国的にみて人口稠密地域の1つに数えられている。ちなみに、この地域の人口密度は1 km^2 当たり50数人であって、わが国の総平均(1970年には280人/ km^2)の5分の1程度である。また、両州の総面積はわが国の北海道のはば3分の2(または、青森・岩手・秋田・宮城・山形の5県合計)に匹敵し、両州の総人口は北海道総人口の約6割(または宮城と山形の合計人口)に相当する。

カウカ州とバジェ州の比較では、面積では3対2、人口では1対3の割合で分かれ、バジェ州はカウカ州の4.5倍の人口密度を有する。そして、バジェ州総人口の半分近くがカリ市に集中する。

さらに注目すべきは、最近における顕著な人口増加である。1950~65年の人口増加率(年率)は、全国平均が3.2%であるのに対して、カウカ州は2.3%で全国平均より低いものの、バジェ州のそれは3.4%と高く、両州合計では全国平均を上回る。

とりわけカリ市の場合には6.4%と高水準を続けており、地域内でも中核となる都市への人口移動が進行していることを示唆する。とはいえ、周辺の農山村地域では人口が減少しているわけではない。まして、わが国で問題となっているような過疎現象はみられない。

次に、両州の就業人口の産業別構成をみると、1964年の調査では就業者総数は71万7,000人、そのうち農林水産業が43%で最も多く、次いでサービス業が17%、製造業が15%、商業が10%の順でつづく。時系列的にみた資料はないが、第1次産業のシェアは減少し、第2次、第3次産業のシェアが高まっている。

5.2.3 産業経済(農業及び鉱工業)

この地域の中心部に開けるカウカ平野にはコロンビアにおける最も主要な農業地帯の1つが形成されている。その耕地面積は約40万 ha といわれ、そのうちの約50%は傾斜地に火を入れて焼いたままの牧野であって、利用状態はきわめて粗放である。一方、25%は砂積キビのプランテーション牧場で、ここでは灌漑及び排水の施設は完備し、技術水準も高く、企業的な農業が営まれている。残り(25%)は普通畑で、主な作物としてはトウモロコシ、ソルガム、綿及び大豆等が栽培されている。水稲も作付けられている。

経営規模は比較的大きく、農家1戸当たり23 ha に達し、100 ha 以上の農場経営は事業体数では全体の4%にすぎないが、農場面積では60%のシェアをもつ。

土地の所有形態は大部分は自己所有地であり、経営規模が小さい3～10 ha 階層では約30%が、それ以上層では15%ぐらいが借入地を使用する。もちろん、土地の所有権や借地契約に関する法律的關係は整備されている。土地の売買は自由で、かなり頻繁に行なわれるが、最近、土地価格の上昇が著しいといわれている。

技術的な面では、上記の諸作目のうち、砂糖キビと綿以外は1年に2回の収穫が可能で第1期作は2～7月、第2期作は8～11月に行われる。棉作は氣候の關係で第1期作しかできず、砂糖キビは10数カ月の期間を必要とする。また、大規模農場での作業はほとんど機械化されており、生産性は高い。とりわけ、昭和初年から移民しはじめた日本人の大半はこの地域に集中しており、日本人の営む農業経営は量的にもトップ・クラスにあって、地域農業発展の先駆者として高い評価と賞讃を受けている。

牛の飼養技術は粗放で、火入れした山地1 ha 当たり1～2頭の割合で放牧し、牛が草を食いつくしてしまうと他に移動するというやり方が一般的である。この地域では牛を主体とする畜産の大幅な伸びは期待されていないが、トウモロコシと大豆は増加し、水稻と砂糖キビは横ばい、綿は減少傾向をたどるものと予想されている。

最後に鉱工業に触れておけば、カウカ平野周辺から産する鉱物資源としては、西方山脈に沿って石炭(推定埋蔵量4億トン)、金鉱、石灰岩があり、中央山脈沿いには金鉱、石膏がある。また、太平洋沿岸からは石油が産出する。工業部門では、上述の農業部門と関連して製糖、製粉、搾油、製綿等の農産物加工工場及び各種の鉱物資源を原料とするセメント、製陶等窯業、さらにゴム製品、薬品、機械のパーツ、電気器具、製菓などの諸産業がある。木材関連産業(とくに紙パルプ工業)もこの地域を主産地とするが、これについては、次に特出して述べる。これらの工業部門は、製糖関係は地方にも分散しているものの、それ以外は大部分がカリ市及びその近郊のコンボ市に集中している。

5.2.4 紙パルプ産業と林産物生産量

すでに4.2.3で述べたように、バジェ州にはコロンビアにおける紙パルプ企業の42%が所在し、そこでの生産量は全国総量の95%を占める。当然、規模の大きい紙パルプ企業が分布するわけで、バジェ州にある2企業によって国内の総生産量の7.6%が生産されている(前掲表5、6参照)。この点は、本調査課題とも関連するところが多いので、2つの巨大企業、すなわち1つはCarlón de Colombia S. A., もう1つはPropal S. A. (Productora de Papel S. A. の略)の経営概況を表27にまとめておく。詳細は表にゆずるが、外国資本によってかなり巨大な経営が営まれていることが知られる。

表27 主要紙パルプ企業の経営概況

		Carlón de Colombia S. A.	Propal S.A. (Productora de Papel S. A.)
所在地		バジェ州ユンボ市	バジェ州ユンボ市
企業形態		株式会社	株式会社
払込資本	総額	3,181.5千ペソ	1,230.87千ペソ
	外資	2,251.2	
	国内資本	930.3	
外国株主		① Container Corp. de America ② Freer & Co. ③ Eagle & Co.	① International Paper ② Grace Co.
従業員数		1,337人	669人
総生産量		598,674千ペソ	360,892千ペソ
原料	機械パルプ	1,759トン	} 17,119トン
	半化学パルプ	21,106トン	
	その他パルプ	39,414トン	
	バガスパルプ	533トン	49,331トン
	くず紙等	8,624.3トン	3,474トン

最後に、バジェの市場で取引された林産物（製材用材、パルプ用材、丸太、木炭、薪、竹）の最近における推移をみると、表28のとおりである。産物の種類によってやや異なる動きを示すが、70年代に入ってから減少傾向にある点が注目される。

表28 バジェ市場における取引林産物量

	製材用材	パルプ用材	丸太	木炭	薪	竹
1969年	22,861	24,802	2,283	5,915	7,749	46,732
70	14,722	31,975	3,377	11,272	14,077	164,127
71	14,003	34,712	2,555	7,786	9,624	143,943
72	8,681	26,011	756	5,129	8,089	97,605
73	10,648	26,264	1,741	4,936	7,956	49,485

5.3 調査対象地域及び周辺地域における森林造成の現状

5.3.1 バジェ、カウカ両州における森林造成事業の現状

② 人工造林の進展状況

最近までバジェ州では、平坦地を農業用地、緩斜地をコーヒー栽培用地、そしてかなり急傾斜地でも放牧地として利用してきた。しかし急傾斜地での過放牧による地力減退と山地エロージョンが進み、一方畜産業界の不振・林産物需要の増加という緊急課題が加わり、植林事業に対して新しい目が向けられている。

こうしたことから、バジェ州ではここ数年の間に、民間個人によるもの、林業会社によるもの、会社によるものなど精力的な植林活動が展開されてきている。現在までの植栽総面積は5,300 haであり、そのうちわけは民間個人植栽林面積が3,010 ha、林業会社その他植林実施機関(CVCなど)が900 ha、残りが会社(Cartón de Colombia)によるものとなっている。その樹種構成はサイプレスで37%、松類で50%、残り13%がユーカリ類という具合になっている。また植栽年令ごとのうちわけは表29に示される通り、6年生以下のものが圧倒的に多く全体の95%を占めてい

表29 樹種、林齢別造林面積(ha)

	林 齢	サイプレス	松 類	ユーカリ類	全 体
個人所有林	～ 2年	254	162	188	604
	2 ～ 4	632	460	143	1,235
	4 ～ 6	559	18	332	909
	6 ～ 8	222	8	4	234
	8 ～ 10	26	—	—	26
	10 ～	2	—	—	2
林業会社林	～ 2年	40	25	6	71
	2 ～ 4	186	70	12	268
	4 ～ 6	30	530	—	560
Cartón de Colombia社林					
	～ 2年	—	1,390	—	1,390
全 体	～ 2	294	1,577	194	2,065
	2 ～ 4	818	530	155	1,503
	4 ～ 6	589	548	332	1,469
	6 ～ 8	222	8	4	234
	8 ～ 10	26	—	—	26
	10 ～	2	—	—	2

(INDERENA - Cauca 資料より)

る。更にこの表から植栽樹種に関して、それまで安全性が高いということで伝統的に用いられていたサイプレスに代って松類が台頭してきていることがうかがえるし、それが会社造林 (Cartón de Colombia) によってであることも表30で明らかである。なお、先に述べた会社はすでに数年にわたる試験結果に基づいてこの樹種を選んでいると

表30 植栽林の平均林令 (年)

注) わずかにサイプレスが含まれている。

所有形態	サイプレス	松 類	ユーカリ類	全 体
個 人	4	2.5	3.5	3.5
林 業 公 社	3	4.5	2.3	4
Cartón de Colombia社	-	1.1注)	-	1.1

(INDERENA-Cauca 資料より)

のことであり、今後が注目される。同様なことは表31で示されるように植栽本数についても他がすべてha当り2千数百本植えに対して、1,500本以下となっておりこれもまた注目される点である。

表31 平均植栽本数 (本/ha)

注) わずかにサイプレスが含まれている。

所有形態	サイプレス	松 類	ユーカリ類
個 人	2,295	2,613	2,252
林 業 公 社	1,719	2,248	1,944
Cartón de Colombia社	-	1,406注)	-
全 体	2,219	2,060	2,244

(INDERENA-Cauca 資料より)

カウカ州においても、畜産業とくらべて生産性の高い林業を採用しようという考え方が広まっている。しかも、その対象地域一帯は丘陵地であり、集約的な機械化林業をすすめられるという有利性もある。

現在すでに約9,000haに植栽が完了している。用いられている樹種は以下に示す。

ものである。なお、植栽地林齢構成では1～6年生がその大半を占め、7年生以上の植栽地は200haにすぎない。

○植栽樹種とその産地

- Pinus patula (南アフリカ^{*}、メキシコ、ローデシア^{*}、タンザニア^{*})
- Pinus khasya (インド・アッサム^{*}、フィリピン、ヴェトナム、ケニア^{*}、タイ)
- Pinus oocarpa (ガテマラ、ホンデュラス、ニカラガ、メキシコ)
- Pinus tenuifolia (ガテマラ、ニカラガ)
- Cupressus lusitanica (アンティオキア州-メデジン^{*}、メキシコ)
- Eucalyptus SP. (オーストラリア、アフリカ^{*}、エクアドル^{*}、グンディナマルカ州およびナリニョー州^{*})

⑥ 苗木生産能力

バジェ州における苗木生産能力は年間360万本であり、そのうちわけはCVC(ダリエン苗畑)で50万本、CVC(パルミラ苗畑)で10万本、樹種ではサイプレスで37%、松類で50%、残り13%がユーカリ類となっている。

カウカ州でもごく小規模なものはいくつか点在するが、大々的に行っているものとしてはINDERENAとPULPAPELが挙げられる。いずれもボバヤン市近郊にあり、その生産可能本数は前者で年間200万本、後者では400万本といわれている。

5.3.2 森林施業体系

④ 森林造成事業

(i) 植林樹種の決定

植林樹種の決定に当たっては、一般的には植林時における苗木の入手の容易さ及び比較的古くから植林が行われているアンティオキア州における人工林の成績等を参考に決定されている。従って、気象(降水量、風衝害等)、地質(表層地質)、地形(標高、方位、傾斜、局所地形)、土壌(土壌型、有効深度、堆積型)、植生(植生型、指標植物)等の各因子の植林樹種との関連における科学的分析は行われていない。

現在、Cartón de Colombia及びCVC等の試験地でこれらの関連を総合的に調査検討するための試みが行われているが、いずれも調査対象となる人工林が少ないこともあり、現段階では余り成果は上がっていない。

* 原産地ではない。

(iii) 植林木数の決定

植林木数は一般的に針葉樹で1,500木~2,500木/haであり、広葉樹で2,000木/haとなっているが、この決定は植林樹種決定と同様に密度管理等の観点から科学的に分析したものではなく、経験的に従前の人工林の結果から決定されている。

(iv) 地植え及び植付け

地植えは一般的には火入れによって行われているが、放牧跡地等において、雑木等の前生樹の少ない箇所においては、植穴周辺(穴周辺60cm)の刈払いのみによる地植えが実施されている。また、植付けについては直径6~7cm、高さ12cmのビニール製ポット苗の使用が一般的である。1日当たりの植付け功程は、人力植栽の場合、200~250木/日、機械植栽の場合700木/日となっており、日本におけるそれと比べて比較的少ない数字となっている。

(v) 林地施肥

土壌条件の悪い箇所において植付け時 Calpox 8g/木、Borax 5g/木程度行っているが、成木林施肥は実施されていない。

(vi) 保 育

下刈等の保育作業は、植栽木の成育状況、下草植生の状況等に応じて行うこととしているが、現実的には特殊な地域(雑草、雑木の繁茂の著しい林分)を除いてほとんど実施されていない。

また、実施される場合の一般的な方法は、植付け後3年目、7年目に植栽木の周辺の下刈を実施している。なお、一部試験地においては枝打ち等も行われているが、除伐作業については、植栽木の成長が旺盛なこともあって実施された事例は見受けられない。

(vii) 保 護

自然生態系を考慮して天然木の伐採時に沢沿いや生産力の低い段線部には保護樹帯の設置等の事例も見受けられるが、一般的には植栽木の気象災害や病虫獣害等の被害が少ないこともあり、余り積極的な対応はなされていない。

また、植栽木の山火事被害の防止のための防火線の設置や山火事予防のための普及啓蒙も余り実施されていない状況にある。

(viii) 収穫事業

人工林の伐採事例(主伐)は現段階では、余り見受けられないが、間伐については大

規模植林実行者は実施している。

間伐時期については、一般的に植付後8年目(場合によっては6年目)及び12年目に全植栽木の12%程度の間伐を行うこととしており、12年～15年目において主伐が行われる。

主伐時における蓄積は300～400 m³/haが見込まれている。

また、森林施業上(特に収獲事業)の重要な指標ともなる林分収獲表はカウカ州及びバジェ州とも作成されておらず、合理的な森林経営を指向するうえで大きな支障となっている。従って、この問題を解決すべくCVCの指導のもとにバジェ州に57箇所の人工林を抽出し、1222区の成長量試験地を6年前から設定し、現在その成長状況の追跡調査を実施している段階にある。

◎ 育苗事業

針葉樹、広葉樹ともに苗木の生産は、当初苗床に直まきを行い、2～3ヶ月後にビニール製のポット(無肥料)へ移植を行っている。まき付け後8～10ヶ月で山出しをするのが一般的であり、その時点での苗木の大きさは10～15cm程度である。

現在、カウカ州及びバジェ州における主要な苗圃はCVC所有の苗圃(60万本/年)及びCartón de Colombia所有の苗圃(300万本/年)であるが、この外には民間造林会社所有の苗圃も見受けられる。しかし後者においては前記苗圃に比べ小規模であり、散水施設、病虫害防除施設も不十分な状態にある。

さらに、Cartón de Colombia社有林においては、将来の優良種苗確保の観点から採種圃も設定されており、接木等の試験も実施されている。

① 森林施業特に間伐の実施例

バジェ州バルミナ地区においてDr. Armando Hurtadoが実施した間伐例を示せば次のとおりである。

Cupressus lusitanicaを15年前に2,500本/ha植栽し、植栽後8年目で植栽木の半数を間伐し、ha当たり1331のバルブ用材と400本の境界用材を収獲した。

間伐実施の経験からDr. Armandoは「今後の施業方針としては、2,500本/ha植栽で18年伐期とし、第1回間伐を7年目、第2回間伐を12年目とし、各々700本/haを目標とするのが良い」と判断している。

Ⅱ バジェ・カウカ両州における林業協力のあり方

6.1 バジェ州及びカウカ州の森林造成に対するコロンビア政府の構想

6.1.1 背景及び森林造成に対する考え方

数年前まで産業界は紙生産の原料となる長繊維パルプについて、その殆んど全部を輸入に頼っていた。

しかし、最近になって国内での針葉樹林が増加してきたこともあって、輸入に頼る傾向が幾分減少しているものの依然として大半を外国に依存していることには変わりはない。

現在ではコロンビア国の人工林は表2のとおりであるが、その約半数はアンティオキア州において実施されている。

しかし、こうした植林事業に対して払われた努力がもつ最も重要な意味は、単に国際収支を改善する意味ではなく、社会経済発展のため多方面に数多くの利益をもたらす事業としての植林事業を高く評価し、政策上特別な扱いを受ける価値があると認められている。

植林事業の具体的目的を示せば次のとおりである。

- ㉑ 各種紙類生産にとって不可欠な長繊維性木材資源を産業界に向け、適時に供給すること。
- ㉒ 水資源の確保と立地の保護を保障する適正な取扱いをすること。
- ㉓ 農村部に対し雇用機会を増加させること。

このように植林事業は多方面にわたる目的を有しているが、とりわけ㉑の木材資源確保の意味は重要である。

ここ数年間の長繊維パルプ需要の現状に基づいた計算から、製紙部門への原料供給を目途とした植林計画は今後15年間に26万5,000haが必要であると推定されている。

従って、将来予測に基づいて現段階において積極的な植林政策が必要であり、その具体的方策として次の3点について考慮を払うべきであると考えている。

- ㉔ パルプ用材確保のための植林事業の民間収益性は適当な条件下で満足されるものであり、また、その一部が製材用に供されるようになれば、より収益性が向上するであろう。さらに、こうした事業は技術的開発や奨励策を通じてより魅力的なものとなるはずである。この場合、林業投資として回収までかなり長期間かかることを十分に考慮し、最大中を持たせた優遇策が必要であろう。
- ㉕ 実際の民間収益は伐採時の木材価格、存林の物理的条件及びha当たりの伐出等の必要経費に規定される。この場合木材価格は木材消費企業によって決定される。

㉞ 従って森林造成は、必要最小限度の経費で行うよう奨励しなければならない。

以上のような植林の重要性及び奨励策に関する考え方を基本としてコロンビア国内における積極的な植林事業の早急な実施が必要であり、その政策の一環としてバジェ州及びカウカ州における森林造成構想が考えられている。

6.1.2 バジェ州及びカウカ州における森林造成構想

バジェ州及びカウカ州においてコロンビア政府及びFDIが中心となって今後10年間に6万5,000haの植林計画を樹立すべく現在、調査を実施中であるが、その計画の概要は次のとおりとなっている。

㉞ 目的

バジェ・カウカ両州における製材工業及び紙パルプ産業のための長期的に原料を確保し、併せて国土の保全等の公益的機能の維持増大を図るためのものとする。

㉞ 適地選定

Ortiz Arango社(コンサルタント会社)に適地選定予備抽出調査を依頼し、1977年7月までに調査を完了する。

調査対象地区はカウカ州がCajibío市、Silvia市及びPopayan市、バジェ州がBuga市の高山帯、Palmira市、Restrepo市、Florida市、Darien市、Pradera市及びCali市とする。

㉞ 推進機関

FDI

㉞ 年次別植林計画

第1期 3万0,000ha (初期5ヶ年間)

第2期 3万5,000ha (次期 “ ”)

計 6万5,000ha

㉞ 資金調達

Ⅰ) コロンビアの政府出資

Ⅱ) 民間投資

Ⅲ) 国内外の金融機関からの長期低利資金の借入れ

㉞ 植林計画実施に要する総経費

植林面積 …… 10年間に6万5,000ha

総経費 …… 15年間に3.2億5,000万ペソ

㉞ 植林計画の実施機関

新たに南西林業公社を設立する。

公社への出資団体

- ① Cartón de Colombia
- ② C. V. C
- ③ INDERENA - Cauca
- ④ F. D. I

⑤ 植林予定樹種

Cupressus lusitanica, Pinus patula, Pinus radiata等の松類を中心に植林する。

6.1.3 Ortiz Arango社の調査要領

- ㉑ 基本的な要件
- ㉒ 植林対象地域の選定
- ㉓ パルプ用材の需要量
- ㉔ 植林地と工場までの距離
- ㉕ 植林樹種の決定
- ㉖ 土地の所有形態及び植林実行態勢
- ㉗ 労働力の確保及び労働者の子弟の教育のあり方
- ㉘ 植林の経済効率
- ㉙ 建築用材及び家具用材の生産及び需要
- ㉚ 社会経済的効果
- ㉛ 予備調査及び植林箇所決定調査の要領

予備調査では「①海拔高 1,500 m ~ 2,500 m ②降雨量 1,000 mm ~ 3,500 mm ③熱帯降雨林、熱帯過降雨林地帯、準高山帯、準々高山帯は除く」の3条件を基にしてバジェ州で26万8,000 ha、カウカ州で18万 ha を予備調査で抽出する。

植林箇所決定調査では、予備調査抽出箇所を対象として次の条件で植林計画対象地面積6万5,000 haを選定する。

- ア) 土壌条件
- イ) 地質的条件
- ウ) 傾斜条件
- エ) 気象条件

選択的条件

- ア) 試験植林の結果(経験条件)
- イ) 放牧地における植林可能性
(他の土地利用との調整)
- ウ) 土地所有者の規模
- エ) 所有形態と賃貸関係、登記書類の有無
- オ) 土地の価格
- カ) 道路条件
- キ) 労 賃
- ク) 電力供給と健康管理(福利厚生条件)
- ケ) 需要地までの距離
- コ) グループ方式、会社方式等の植林実施
- サ) 体 勢
- シ) 植林可能地のまとめり

6.2 林業協力にあたっての問題点

6.2.1 技術的諸問題についての検討

⑥ 地形による技術体系の相違

まず第一に指摘しなければならないことは、計画書には何もふれてなく、かつ、Ortiz Arango 社の調査の方針にもべられていないことであるが、造林予定地域を地形によって、林業技術上の性格のいちじるしく異った二つの群に大きくわけることの必要性である。すなわち、我々の調査した地域にかぎってのべれば、パジェ州で見られた傾斜の急な山地と、カウカ州で見られた平坦な波状地の二つである。この地形の差は植林から収穫にいたる施業技術に大きな差異をもたらす。前者には、日本のような、山の多い国で行われている技術体系が適用され、後者ではたとえば合州国等南部、オーストラリア、ブラジル、アルゼンチン、あるいはアフリカ諸国の平坦地あるいは波状地で広く見られる industrial plantation の技術体系が適用されるものと考えられる。したがって、前者では機械化された作業がひどく制限されるが、後者ではそれがきわめて自由である。また、この地形の差違は土壌保全の必要性にも反映し、施業の自由度に關係する：波状地での森林施業では土壌保全に対する配慮からの制限はすくないが、急傾斜地では土壌保全を考えない施業はあり得ず、むしろ森林造成によって土壌の保全を

はかる必要がある。すなわち、過放牧と濫耕の現状を森林造成によって改善することが絶対に必要である。この観点から、航空写真と地形図の利用によって、傾斜度、谷密度等の解析をはじめとする地形の分類を行って、それぞれの地形に応じた技術体系を適用することが必要である。

⑥ 急傾斜山地の技術体系

急傾斜地での森林造成には木材生産事業とともに環境保護の意義が大きく、過放牧と濫耕の現状を森林造成によって改善することは急務であり、それが木材生産を目的とした森林造成事業としての採算のみで行い得るかに疑問があっても実行の必要が大きい。また、目標とされている15年の輪伐期は、生産量と採算から正当である場合にも、土壤保全の観点からは短かすぎると考えられる。同様に傾斜の急な林地の多い日本での研究によると、天然林を伐採して植林した場合、土壤の有機物含有量がもとにもどるには最低60年はかかり、短伐期(40~50年)をくりかえした場合に土地の生産力が低下した例が多いといわれている。温度が高く、turnover rateの高いこの地方では、土壤の有機物含量の回復に長期を要するか、あるいは短期ですむかは、検討を要する問題であるが、熱帯では温帯にくらべると、森林の伐採による土壤有機物の消失速度が早いことが知られている。短伐期は危険が考えられるのでさげたい。しかしながら、山地の現状にくらべれば、短伐期ですら森林の造成を行った方が、土壤保全の見地からは、はるかによいと考えられる。この問題については、現在残されている天然林、造林地、無立木地の土壤の比較研究を行うことが重要である。

また、急傾斜地では、地形を考えた系統的な小面積作業が保全上重要であるが、それを行うためには密な林道網が必要であるが、現状では皆無に等しい。林道は、造林と収穫にとって欠くべからざるものであり、とくに急傾斜のために機械を林地にのり入れることができないので、収穫は集材機と路上を走行する車輛によらなければならないので林道はとくに重要である。急傾斜の山地での林道の設定には、施業計画と環境保全を考えた路網計画技術と建設技術が必要である。急傾斜地での林業技術については、山岳国であり、かつヨーロッパ諸国にくらべて植林が多種かつ旺盛な日本の技術が役にたつであらう。

⑦ 平地あるいは波状地での技術体系

このような地形は世界各地で、いわゆる工学原料のための造林がひろく行われている所に近いものである。ここでは土壤保全についての配慮は急傾斜地ほどはさしこまれた問題ではなく、造林の主な目的は環境保全よりも原材料生産となるであらう。機械を林

地にのりいれることのできる部分も多く、施業の自由度が大きい。このような地形の所
では、植付、手入れ、収穫ともに積極的に機械化を行う方向をとるべきであろう。

④ 森林造成と関連しての環境調査

この地域の環境調査は Ortiz Arango 社によって行われており、海拔高、雨量、
植生帯によって適地の予備選定を行っているが、森林造成の実行にあたっては、施業体
系を定めるための地形の調査（傾斜度、谷密度等の解析）、局所的な自然植生の調査
（植生型、指標植物群等）、および土壌の乾燥と林木の蒸散に關係の深い局所要因の調
査等が、土壌調査とともに必要である。とくに土壌調査は、森林についても、米国農務省の第7
次試案に準拠して行われているが、この方法はもともと農地を対象としたものであり、必ずしも
林地に適したものとはいえない。この国の森林土壌に適した調査体系を確立することが必要である。

⑤ 樹種の選択と品種改良

現在までの造林樹種の主力はサイプレス（*Cupressus lusitanica*）であり、この
状況は今後もつづくものと考えられる。この樹種についてはアンティオキア州での木い
経験があり、この地域でも、アンティオキア州にはおよばないが、ながい経験をもっていて、
この樹種の造林技術上の知識が蓄積されている。また、ここの気候によく適合している
こともわかっていて、安全性がある。当面の森林造成の主要な樹種であろう。しかしな
がら、見たところ、この樹種は生長のみならず、樹形とネジレについての変動が大きい
ようであるから、選抜育種の効果が大きいであろう。生長の変動が大きいことについて
は、ツギキ・クロンを用いた Cartón de Colombia 社による実験を見ることによつて
確定された。国内の造林地からの選抜育種のみならず、産地試験を行った上での原産地
からの再導入も必要であろう。

サイプレス以外の樹種、とくに松類については、この地域ではまだ試験植栽の段階に
あるものが多いが、*Pinus patula* はサイプレスについて国内にかなり広く植えられ
ていて、成績もよく、この地域でも経験がたまっている。他のマツ類についての樹種の
選定については気候帯ごとの段階的な試験を行っているが、これをさらに充実するとと
もに、産地試験を組合せる必要がある。熱帯松類については、産地による造林成績が著
しくちがうことが、他の諸国の試験であきらかである。松類の導入については、他の多
くの熱帯諸国で導入の実績があり、それらの諸国での経験による造林技術上の Knowhow
をとりいれることも重要である。多くの国で外国樹種を導入している理由のひとつは、
この Knowhow 利用の可能性があるということである。ただし、他国の経験だけによ
るとは危険で、一度実験を行った上でとりいれる必要がある。とくに産地試験につい

ては、わずかな環境条件の差がひびくから、導入にあたっては、あらためて体系的な産地試験を行う必要がある。

外国樹種の導入については、諸外国の経験から、いろいろな問題点が指摘されている。

人の問題：大規模でかつ細かいことを調査する外国樹種導入試験では、普通の造林事業より一層注意ふかくきわめて広範囲のことをとりあつかわなければならないので、それを行う人の問題はきわめて重要である。成績がおもわしくないとか、完全に失敗だとされたもののなかには、訓練不足の人を用い、作業の監督が行きとどかなかつた結果にすぎない例も知らされている。その樹種をそれまで見たこともない作業員によって仕事が行われることも多い。

技術の問題：全く経験のない樹種をあつかうので、すでに他の国で経験された造林上の一般的な問題はある程度解決されている場合が多いとはいえ、育苗技術、山行苗の大きさと型、植付法、手入の時期と方法など、現地の状況にあわせて最善の方法を見出さなければならないだけでなく、たったひとつの点だけ未解決のために試験の成否を左右することもあり得る。これらの問題を解決し、技術として確立するまでは、導入試験の結果が誤っていることもある。ある樹種がうまくそだたないのは気候や土壌にあっていないためだと判定されて、その後の試験から除かれた場合の中に、実はうまくそだたない原因は全く別のものであったかも知れないこともあり得る。ただし、このような特別なものについては他の国での経験が役に立つ。

タネの供給：導入試験につかわれるタネは、原産地あるいはすでに導入に成功している国から輸入されるのが普通であるが、いくつかの問題がある。

- I) 標準化された種子保証がないこと。
- II) 試験の段階によってタネの供給源が変わる可能性。
- III) 特別な産地のタネの入手の困難
- IV) タネが最もよい木からとられていない可能性
- V) タネが適時に必要量だけ手にはいらぬこと。
- VI) 試験期間中にタネの凶作年がおとつて計画どおり試験が行えないこと。

などである。

安全を考えれば、造林樹種の数を多くする必要があり、一樹種の単植はさけるべきである。また、土着の広葉樹の造林地を針葉樹の造林地の間にいれることも考慮する必要がある。できるだけ多くの天然林をのこすことは、造林の安全性をますだけでなく、林学の研究用、遺伝子の保存などの点からも重要である。これらのことは将来の造林面積

の増大にともなう問題として重要である。

④ 育 苗

育苗の技術についてはとくに大きな問題はないと思われるが、この計画にともなう造林面積の急激な増大に対応する育苗計画の樹立とそれにとともなう苗畑面積の確保および人員の訓練、機械化等の研究が必要である。タネの供給はサイプレスについては問題はないとしても、松類についてはその安定人手をはかる必要があり、その体制をととのえておく必要がある。輸入種子については前述の問題があるので、原産国との供給契約等の措置も必要であろう。また、輸入種子は高価につき、かつ安定した供給の保証がないから、造林が成功した樹種についてはすぐれた個体あるいは個体群からのタネの採種をはかる必要があり、開花結実の研究と採種圃の造成も必要である。タネの供給によって造林計画の成否の第一歩がきまる。

⑤ 植付と植栽本数の決定

波状地での植付には機械化を検討しておく必要がある。ただし、機械化には、要員の訓練、整備、部品の補植等に問題がおりやすいから、慎重な検討が必要である。

針葉樹の植付本数は1,500~2,000本/haで行われているが、地位との関連および間伐計画とつないだ密度管理体系の試験を行う必要がある。

⑥ 保 育

間伐についてはアンティオキア州におけるサイプレスの例を参考にしているようであるが、体系的な試験を行う必要がある。マツ類についても、森林造成の進行にともない間伐試験地を設ける必要がある。

⑦ 保 護

現在までは重要な病虫害や気象災害はおこっていないようであるが、少数樹種の大面積植栽がふえるにともなうこの方面の警戒が必要であろう。山火事については別項でのべる。

⑧ 収 穫

人工林の主伐は現段階ではほとんどないが、収穫にそなえて林道網の設置と、収穫作業法の研究、機械化集運材の技術者と技能者の養成を現在の造林地のうち主間伐にはいるものをつかって行う必要がある。

⑨ 施業計画

6万5,000haの森林造成を短期間に実施するためには、最初から造林地の場所的・年次的な配置計画と収穫計画をたてておく必要があり、この方面の技術者の養成が必要

である。また、計画的な施業を行うためには、暫定的なものでも、地域収獲表の作製を現在の造林地を利用して行う必要がある。

① 試験研究および技術者養成

森林造成事業の進展にともない、現地で解決しなければならない問題がいろいろと発生する可能性はきわめて高い。それを解決するために、針葉樹人工造林を研究対象とした試験研究機関の設置が必要である。最近のFAOの調査によっても、この国の林業試験研究従事者数は他の熱帯諸国にくらべてきわめてすくない。大学についても、研究教育施設、資材ならびに教官数がきわめて不足しているといわれている。これらの研究教育施設の充実、森林造成計画の実行に必要な人材の養成と問題の解決はきわめて必要である。

6.2.2 社会経済的問題についての検討

上述のように、森林造成対象地域はコンサルタント会社であるOrtiz Arango社の調査結果を基礎にして選定されることになっており、Ortiz Arango社の調査項目には、「選択的条件」という取扱いであるにせよ、土地所有関係（所有形態、規模、権利関係）、土地価格、道路条件、市場（需要地）との距離、労賃、生活環境（健康管理、電力、集落等）、造林の実施組織といった諸項目が含まれており、いわば社会経済的な条件は網羅されているといえることができる。もっとも、われわれの調査時点では各項目の具体的内容は必ずしも明確にされていないので、より精密な検討は今後にゆだねなければならないが、少なくとも調査システムとしては完備しているといつてよい。そこで以下では森林造成上留意すべき若干の問題点をとり上げてみることにする。

② 総合的土地利用との調整

いうまでもなく、植林を伴う林業経営は土地利用の一形態である。したがって、他の土地利用形態である都市的利用、工業的利用あるいは農業的利用等とある面では補完しあい、他の面では競合する。それらの諸関係を総合的に検討した上でなければ、森林造成の対象地は確定しえない。とりわけ、植林事業は他の土地利用形態とは異なり、一度確定してしまえば長期間にわたって固定されてしまい、他の利用形態に転換することは容易ではない。また、土地利用形態は当該地域の産業構造と不可分に結びついている。したがって、当該地域の経済社会開発の方向と関連づけて望ましい土地利用計画がたられなければならない。

以上の観点から、要するにカウカ州及びバジエ州の社会経済の全構造あるいは総合的な土地利用のあり方をも考慮に入れて、それらの作業の一環として森林造成対象地域を、

選定することが必要なのである。

⑥ 土地の権利関係の安定化

森林造成の行為は長期間にわたって土地利用の形態を固定してしまうことから、この行為を安定的に成立させるためには、土地の所有権または利用権等の権利関係が法的にも経済的にも十分に保障されていなければならない。例えば、借地方式あるいは分収方式（両者の差異を明確に認識しておくことも肝要である）によって森林造成を行っている場合、土地の権利についての安全性が欠けていれば途中で契約の破棄といった事態が起きかねない。これでは人工的な育成林業は成立しえないのである。

コロンビアにおいては、近代的な法律体系ができており、土地の権利は鞏固である。また、登記制度も完備している。しかし、これまで借地方式であれ分収方式であれ、他人の所有地を対象にして森林造成を行うという経営は一般化しているとはいえないのでこの問題についての事前の検討が必要であろう。

なお、コロンビア政府が定めている土地関係法規は純粹の原住民が保有している土地については適用が除外されることになっている。原住民の居住地の分布状況からみて、調査対象地域には該当地はないものとみられるが、森林造成対象地の外延的拡大に伴って対策を考えなければならないように思われる。

⑦ 優秀労働力の確保

カウカ州及びバジェ州においても人口の都市集中傾向がみられるとはいえ、周辺地域には豊富な労働力があって、林業労働力の調達に困難を来たすような事態は考えられない。むしろ、コロンビアの現状は失業者対策で苦悩しているのであるから、新たに森林造成事業が始まることは、それだけ就労の機会を増大させることになり、国策上からも望ましい。事実、カウカ・バジェ州での森林造成プロジェクトの目的の一つに雇用量の増大をあげており、当初の計画通りに植林事業が進捗すれば、6年後には常時5,600人、10年後には8,300人、15年後には1万7,100人の雇用に発生するものと期待されている。

このように労働力の量的な確保については当面心配はないのであるが、造林部門はともかく伐出部門において機械化が進展すれば、それに応じて高い能力を有する優秀労働力が必要となってくる。このような質的な面で優秀労働力の養成、訓練及び確保のための対策を検討しておく必要がある。

なお、現地の事情を熟知する優れた林業技術者を養成し、その指導能力を高めること、同時に、それに相応した処遇を行う措置を検討しておくことも必要であろう。

④ 火入れの禁止と災害防止

牧畜のための森林への火入れは、法律的には禁止されているが、現実にはあとを絶っていない。一部には厳格に取締ることを要望する意見もあるし、他の一部には条件付きで容認することを主張する見解もある。もちろん、この問題は総合的な土地利用のあり方と関連づけて検討されるべきであるが、いずれにせよ、森林造成行為を経済的に成立させるためには延焼のおそれのある火入れの慣行は制限または禁止しなければならない。そのための法制及び監視体制の整備が急務であろう。

また、不幸にして山林火災やその他の災害を被った場合の保険制度または救済措置を講じておくことも必要であると考え。とりわけ、外国資本を含めて外部の資本を森林造成事業に導入しようとするれば、このような被害から予防し、損失を補償する施策を整えておくことは不可欠の条件であるように思われる。

⑤ 高地価と高利率

調査対象地域の最近における急速な社会経済の発展に伴って、土地価格の高騰はきわめて顕著である。もちろん、一般物価水準の上昇（インフレーション）も作用しているし、また道路・交通事情の整備など位置的条件の改善も関与しているが、開発プロジェクトの公表によって思惑的な土地投機が盛んになり、それが法外な地価上昇の有力な要因となっていることも見逃せない。ポバヤン市に近いある林地の場合、7年前までは1 ha 500ペソが相場であったのが、6年前に道路が開通したことも作用したものの昨今の開発ブームのなかで急上昇し、現在では実に1 ha 1万ペソになっているという事例がある。これほど極端ではないにしても、最近の地価高騰ぶりはしばしば社会問題となっているほどである。

いったい、このように高い土地価格のもとでは人工的育成林業は経済的に成り立つであろうか。林業の採算性についての計算はあまりに不確定要素が多すぎて、その実効性に疑念を抱く向きも少なくないが、法外な高地価は健全な林業経営の成立を危くすることは間違いないところである。それゆえ、森林造成プロジェクト対象地域の地価の動向に注目すると同時に、この地域全体の地価形成のメカニズムにメスを入れ、できれば地価上昇の抑制についての対策を講じておくことが必要であろう。

一方、コロンビアにおける一般の金利が著しく高いことも、長期の生産期間を不可欠な特徴とする人工的育成林業の成立にはマイナスに作用する。前述のように、農業銀行や農牧財政基金、森林財政基金、コーヒー生産者連盟等が国庫に代って、あるいは自力で相対的に低利、長期の金融措置を講じて植林を助成しているとはいうものの、先進

国のレベルに比べてなお高利率であることはおおえない。森林造成は単に経済活動としてのみ認識されるべきでなく、それが国土の保全、水資源のかん養、自然環境の保全ならびに形成等の諸々の公益的側面においても重要な役割を果たしていることにかんがみ、国家的視点から、より積極的な金融・税制措置の確立と活用が望まれるのである。

土地価格の安定と植林助成制度の充実、この2つの課題が達成されれば、この事業の経営経済的な条件は著しく改善されることはいうまでもない。

① プロジェクト実施の主体的条件

およそ、あらゆる事業の成否を決定する最重要な要因は、その事業を担当する主体の能力、なかんづく内発的な発展力いかにある。いかに外的条件を整備しても、資本、労働、土地等の生産要素を適切に組合せ、運用するのに積極性に欠ければ、その企業は競争関係のなかで脱落してしまうにちがいない。

幸いなことに、今次の調査対象地域に関する限り、国レベルにおいても地方レベルにおいても政界、財界ともに森林造成プロジェクトには積極的な対応を示している。その内容は次章に述べる各団体責任者からの要望等からも知られるとおりである。また、われわれが現地視察を行った各事業体（調査日程表を参照のこと）の経営実態からみても明らかである。加えて、このプロジェクトの実行組織として、「コロンビア南西部林業公社」（仮称）の設立も検討されており、その責任者にはこの国の第一級の実力者が就任するべく話合われている。それは前述したクンディナマルカ州の林業公社の類似の組織であって、技術的にも経済的にもきわめて効果的な役割を果たすものとみなされる。

このように主体的条件を十分に整備することが最も肝要なことであると考えられる。

Ⅶ まとめ - 今後の協力の進め方

7.1 コロンビア国からの要望

7.1.1 企画庁長官

世界銀行に依頼した植林に関する調査結果では「植林については、その資本回収期間が超長期であるので、7年の据置き期間を条件とする融資条件では実行不可能と考えられる」となっており、現在デッドロックにのり上げた状態であるが、完全にコンタクトが切れたという訳ではない。

また、今回の調査を終えて帰国された後も出来る限りコロンビア政府とのコンタクトを常時続けていただき良い結果が得られるよう要望する。

7.1.2 F. D. I 総裁

カウカ及びバジェ両州は植林に対する民間人の関心が非常に高く、6万5,000haを対象とする植林プロジェクト自体も当初は純民間ベースで考えられたものである。

しかし、民間ベースでは規模が大きいこと、国土保全や水源の確保といった公共的な意味もあること等から、F. D. Iが中心となって中央政府を通じて日本からの援助を要請した。

バジェ州は以前から日本人の移民を通じて特に日本との関係の深い地域でもあるので、日本からの経済的、技術的援助を要望する。植林プロジェクトの対象地域の選定も本年（1997年7月）には終る予定なので、今回の事前調査もさることながら、出来るだけ早く実施調査を行っていただくよう要望する。

7.1.3 CVC 総裁

本公団は、カウカ河流域の総合開発を実施するための機関であるが、カウカ河及びバジェ両州の植林プロジェクトは総合開発の見地からも重要であるので、是非実現されるよう強く期待している。

また、現在カウカ河流域の総合的な土地利用計画を策定中であるので、林業の観点から土地利用に関して問題が存在するようであれば御指導いただきたい。

7.1.4 バジェ州知事（知事代理：財政局長）

既に日本政府に依頼して調査が行われたサルバヒーナ計画（発電用及び灌漑用ダム）は、上流部の植林を抜きには考えられないので、サルバヒーナ計画とも関連をもたせてこの植林プロジェクトも考えて欲しい。バジェ州政府はF. D. Iが中心となって推進している植林プロジェクトを全面的にバックアップしていくので、日本政府におかれても技術的、経

経済的援助について前向きに検討していただくよう要望する。

7.1.5 カウカ州知事

カウカ州は、地形的条件（丘陵地帯）からいっても植林には適しているし、現に製紙会社等の植林試験地も良好な結果が得られている。

従って、植林プロジェクトには、非常な関心を持っており、是非バジェ州のみでなく、カウカ州も含めた植林プロジェクトを実現して欲しい。そのための協力は可能な限り行うこととしたい。

7.1.6 Carlon de Colombia 山林担当重役

従前は植林の採算性に問題があったが、製品価格の上昇や技術の向上等によって植林用の土地さえ確保されれば十分採算が可能となっている。

当社としては、8年前から実施している試験植林結果に基づき今後とも積極的に植林を推進していくこととしているが、カウカ州及びバジェ州に関する植林プロジェクトには重大な関心を持っている。

7.1.7 Dr. アルマンド・フルタド (Dr. Armando Hurtado)

(元バルミラ市長；バジェ州における大規模山林所有者)

バジェ州特にバルミラ市は農業面において日本人移民のいろいろな指導を受け、機械化された農業が確立している。

林業の面においても日本が同様の指導的立場に立つていただくことを要望する。

植林プロジェクトが実現すれば、山林経営者の立場から積極的に参加することを考えているので、早期に実現するよう要望する。

7.1.8 Dr. オカンボ (Dr. Alfonso Ocampo 前FDI総裁、元厚生大臣)

植林プロジェクトは、当面国内需要のためのパルプ原木の生産を目的としているが、将来的に余剰が生ずるようであれば輸出も考えられている。

サルバヒナ計画と植林プロジェクトは、基本的にはお互いに重要な関連を有しているが計画の少くとも現実的な面においての直接的な結びつきについては、当面考えておらず、各々のプロジェクトは独立していると考えている。

従って、サルバヒナ計画に優先して、当地域の植林プロジェクトの早期実現に協力を要望する。

7.2 駐哥日本大使のコメント

日本の木材資源を米ソを中心とする特定地域に依存する方向には長期的な資源確保という

観点から問題が生ずる可能性があるのではないか。

また、コロンビア国は、今後各種地下資源開発の面でも希望が持てるので、日本政府としてもコロンビア国との関係を密にしておく必要がある。

林業技術の観点からみて植林の実行可能性があるとすれば、技術的、経済的な面で前向きに取り組んで欲しい。特に現実的かつ早急な対応としてコロンビア国からの林業技術者の研修生としての受入れや日本からの技術者の派遣等について検討されたい。

7.3 林業協力の試案

コロンビアのおが国に対する当初の要請はすでに述べたとおり、資金協力を主体とするものである。従って今回の本調査団が技術的観点からのみの事前調査を目的としたものであっても資金協力との関連においてその可能性を分析する必要がある。そこで本項では技術協力と資金協力との結合のモデルについて述べることにする。

コロンビアの森林造成事業に対するおが国の協力は相手国の技術水準と事業実施態勢の整備状況によってその形態が決定されるべきである。そこでここでは次の3通りのモデルを設定し、それぞれについて協力の仕組みを想定する。

7.3.1 林業協力のモデル

㉑ 技術水準が低位で事業実施態勢が未確立の場合

育種、育苗、植栽、保育等の各分野において技術的蓄積が非常に少なく、かつ試験研究技術普及体制が未整備であり、事業実施態勢を人的、資金的、組織的面から全く確立されていない状態にある場合は、まず技術協力を推進して技術的問題の解明と技術体制の整備をはかることが先決となる。そして技術的水準が満足すべき段階に到達した後に資金協力について検討が行われる。この場合、技術協力は個別専門家の派遣、研修員の受入れからはじまり、一応の水準に達すれば技術協力プロジェクトを開設する。

㉒ 技術水準が中位で事業実施態勢がほぼ確立されようとしているか、または確立の見込みがある場合。

育種、育苗、植栽、保育等の各分野において基礎的試験研究が着手され、または終了しており、かつ事業実施態勢も人的、資金的、組織的面において確立される見込みがある場合には、技術面において必要とされる技術協力とそれに相応した資金協力を組合せる方式が望ましい協力方式と考えられる。この場合、技術協力は個別技術のうち解明されていないものの確立と技術の体系化に主眼が置かれるべきであり、それらと併行して試験・研究および普及体制の組織化に対する技術協力も考慮の対象とならう。一方、資

金協力は技術協力の段階的推移との相関および技術協力を推進する過程で明確になる事業実施態勢の整備度を勘案のうえ適切に行われるべきであるが、この場合、とくに森林造成の資金不足に悩む開発途上国においては、資金協力が事業の促進と発展的拡大に大きな影響力を持つことを過小評価してはならない。

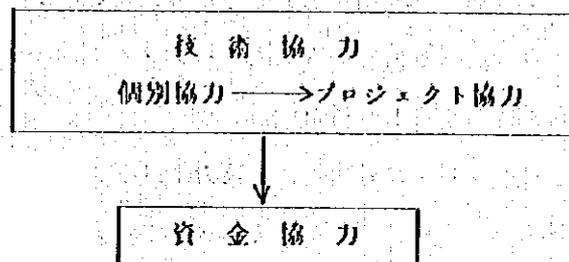
◎ 技術水準が高位で事業実施態勢もほぼ確立されている場合

森林造成に必要な個別技術の確立が高い水準で達成され、技術の体系化もほぼ完了しており、かつ事業実施態勢も資金面を除き整備が完了している場合には、技術協力の必要性は見出し難く、資金協力のみで対応することが望ましい。

以上の3つのモデルを図示すれば次のとおりとなる。

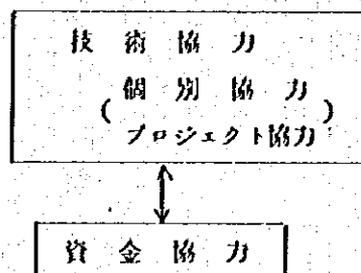
№1 技術水準が低位

事業実施態勢が未確立



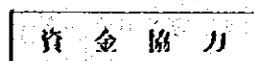
№2 技術水準が中位

事業実施態勢が確立見込



№3 技術水準が高位

事業実施態勢が確立



7.3.2 コロンビアに対する林業協力の仕組み

④ 基本的パターン

コロンビアの森林造成に関する技術水準はすでに述べたとおり、サイプレスを主体とする長年の造林実績に加え、近年産地別試験、選抜育種試験、成長比較試験、適地判定試験など基礎的段階での試験研究が実施されつつあることおよび事業実施態勢として中央政府レベルでの全国的な森林造成を推進するための委員会（PIPP）設置の動き、林業振興基金（FFF）設立の動きとコロンビア南西林業公社構想の推進などから、コロンビアに対する林業協力のステージは7.3.1で述べた林業協力モデルのNo.2に該当するものと判断される。しかしながら、技術面においては導入樹種に関する育種から保育・間伐に到る技術の体系化や、傾斜区分による造林技術の峻別および森林施業計画策定手法等が確立されていないことや、試験研究・普及体制が未整備であることなど今後解決されるべき重要な課題が多い。一方事業実施態勢についても、委員会、基金、公社設立の動きはあるものの、森林造成対象地の確保や、インフレーションおよび高金利金融など実行にあたって困難な問題も看過し得ない。

以上の観点から、コロンビアに対する林業協力は以下に述べるように、まず技術協力を先行させ、その成果をふまえて資金協力に移行する方式が効果と考えられる。

段 階	協 力 の 内 容	対 象 面 積 (ha)
第 1 段 階	技術協力 …………… 個別協力	(500~1,000)
↓		
第 2 段 階	技術協力 …………… プロジェクト協力 資金協力	5,000~10,000
↓		
第 3 段 階	資金協力	55,000~60,000

⑤ 技術協力

1) 第1段階

第1段階における技術協力は、個別専門家派遣と研修員の受入れによって、主として技術の体系化手法等に関する技術指導と森林造成を組織的効果的に推進するための行政分野での指導が必要とされる。この場合、技術指導はすでに造成された森林のうち必要な個所を試験地（約500~1,000ha）に設定し、資料の蒐集と分析を行い、体系化手法の組立てをはかるものとする。このため派遣される専門家の分野として、次の分野が考えられる。

森林計画、森林保全、造林、育種、林業土木、林業機械、森林土壌、林業経済等

ii) 第2段階

第2段階の技術協力は第1段階での協力の成果をふまえて実施することが望ましい。この場合、現在までの基礎的段階における試験成果と技術の体系化手法等に関する技術指導の経過をふまえ、木材生産と国土保全を目的として合理的に策定される総合的な森林施業計画のもとに森林造成を進めるため、技術協力プロジェクトを開設する必要がある。このプロジェクトは技術協力センターを設置し、約5,000～10,000 haの森林造成を通じて技術の開発、教育訓練と普及を行うものとする。

この段階における技術協力プロジェクトは、上記の技術協力センターのほか国・公立大学における林学部(科)や林業試験場の創設等を援助するプロジェクトが効果的であると考えられる。この場合、国・公立大学に対しては林学部門のうち造林学、砂防工学、森林利用学、森林植物学、森林昆虫学、森林土壌学及び林産工学など技術系分野に対する必要な資機材の供与をはじめとし、教育・研究協力に必要な専門家の派遣を行い、人材養成と研究水準の向上に寄与する体制づくりに援助することとなる。また林業試験場の創設プロジェクトは造林部門を中心とし、土壌調査部門、防災部門、保護部門、林産部門、機械部門などの設置に必要な技術協力を行なうことが考えられる。以上のほか、育種、育苗部門の強化のため、育種研究と良苗生産を目的とする苗木生産センターのプロジェクトも検討の対象となる。

㊦ 資金協力

コロンビアにおける森林造成事業の達成のため、技術協力に関連して資金協力も重要であることはすでに述べた。

i. 第2段階

資金協力は上記の段階別に、その内容を異にするものと考えられる。すなわち、第2段階においては技術協力プロジェクトの円滑な運営が中心課題となることからこの段階における資金協力は森林造成事業の試験的事業を補足する性格として機能するものを選択することが望ましく、従ってこの場合は無償資金協力が最も有効な手段となり、必要な建造物、モデル的関連施設等の整備が主体となる。

ii. 第3段階

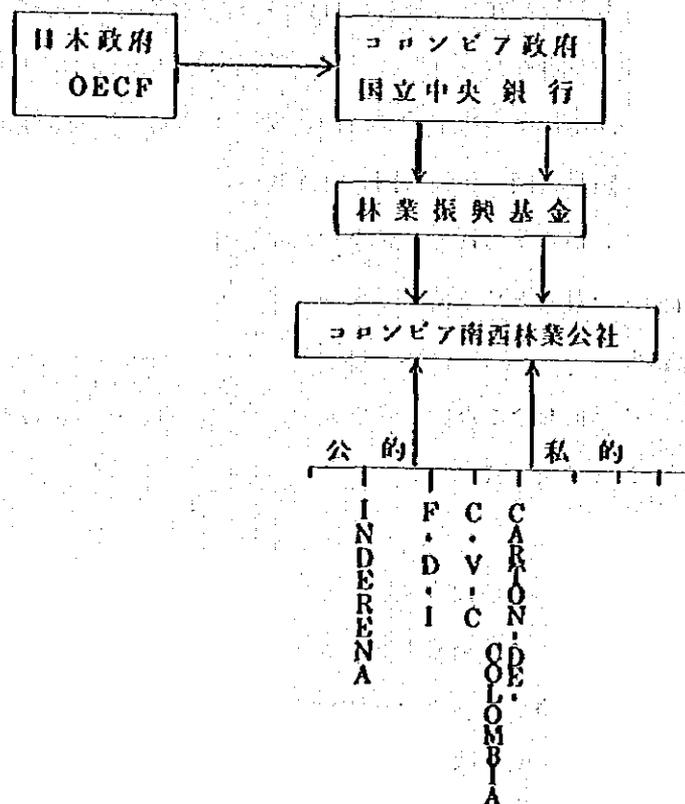
この段階は第1、第2段階を経て、企業的規模での森林造成事業が開始されることから資金協力は有償とすべきである。ただし、有償資金協力にはいくつかの問題点が

ある。

まず第1に、森林造成事業の最大の特徴である高い比率のローカルコストにどのように対処するかである。この問題の解決のためには現在設立の動きがある林業振興基金の創設とその規模が鍵となろう。次に森林造成事業が長期性を有すること、自然的条件に影響され易いこと等から、貸付け条件の緩和が必要となる。これは、金利はさることながら償還期限および据置期間等の条件が最もソフトに運用されることを意味するが、コロンビアにおける金融事情をさらに詳細に検討することが望まれる。

現在コロンビアでは森林造成事業の実施主体として、公的機関と民間企業が共同で出資するコロンビア南西林業公社の設立が検討されている。この原型は、すでにボゴタ市の所在するクンディナマルカ州を活動範囲とするCORFORESTALで林業・林産業全般にわたって営業を開始している。

以上の事情から有償資金協力を実施する場合のフローチャートは次のように想定される。



④ 当面の協力の進め方について

以上述べてきた結果から、コロンビア森林造成事業に対するわが国の当面の協力は、基礎的段階の技術水準を補強することによってさらに向上させ、次いで技術の体系化を

指向することにより、技術的諸問題の解明をはかることを第1義とし、次の2項目を早急に実施することが望ましいと考える。

Ⅰ) Feasibility study の実施

コロンビアでは現在FDIの委託を受け、Ortiz Arango 社がバジェ、カウカ両州における森林造成事業実施のため必要な Feasibility study を行っているところであるが、その中で土地の権利関係、土地所有者の森林造成に対する意向調査などが含まれていることから、その Feasibility study の完成をまって(またはほぼ結論が集約される時期に)、コロンビア政府の要請を前提とし、林分収獲表の作成、環境因子のより適切な把握、林業機械化の導入計画の作成、密度管理等の事業実行上必要とされる事項と、各種の試験研究計画および教育訓練・普及計画等に関する指導、助言を行うことにより、より精度の高い Feasibility study を完成させることを目途に、わが国から開発調査事業実施調査団を派遣することが望ましい。そしてこの調査団の調査結果に基づいて、コロンビア政府がさらにわが国に対して林業協力を要請すれば、その要請内容に応じ協力を検討するものとする。

Ⅱ) 研修員の受入れ

今後積極的に森林造成を推進しようとしているコロンビアにとって、森林造成に豊富な経験を有するわが国の林業事情を習得することは決して価値の低いものではない。とくに森林造成に関する個別技術水準とその体系化手法の技術的蓄積を現地で研修することは非常に大きな意義のあることである。さらに、組織的に森林造成を促進するためには、法令等の整備をはじめ、行政機構の充実、金融、税制面での配慮および事業実施主体の適正な組織化など多くの課題に直面することとなる。従って、受入れ研修員は単に技術分野のみならず、行政担当者も対象とし、林業行政、林業技術の両面について、各級担当者を研修員として受入れることが望ましい。この場合コロンビア側の Feasibility study をバック・アップする意味から(研修成果を Feasibility study に反映させるため)その完了以前に研修員を受入れるよう配慮すべきである。

〔考慮すべき事項〕

1. アンティオキアの森林造成プロジェクトとの関連

コロンビアにおける大規模な森林造成プロジェクトは、最大の人工林面積を有するアンティオキア州を中心としたプロジェクトがある。このプロジェクトは、すでに世界銀行により数度の調査が行われ、コロンビア内における優先度および熟度は非常に高いものがある。このプロジェクトは、前政権の保守党選出大統領により立案されたものであり、今年再び保守党選出大統領が就任すること、および世界銀行からの借款交渉に困難性があることから、今後わが国に対する要請が予見されるので、本プロジェクトに対する協力を推進するにあたり、アンティオキアプロジェクトの推移を慎重に見守っていく必要がある。但し、本プロジェクトがコロンビアの木材生産及び紙パルプ生産の主要基地であるバジェ・カウカ両州内に計画されていることを重視すべきであろう。

2. サルバヒナダムとの関連

サルバヒナダム建設計画は、コロンビア国内の重要な農業地帯の洪水防止、灌漑、水力発電を目的とするカウカ川総合水管理計画の中心的役割を果たすもので、わが国もコロンビア政府の要請を受け、1970年に海外技術協力事業団より開発調査が実施された経緯がある。

今回のバジェ・カウカ両地域の森林造成事業は、これらカウカ川の総合水管理計画の一環として位置づけされているものであり、総合計画の進歩に従いますます重要性を帯びてくることから、その関連において本プロジェクトに対する協力のあり方を十分考慮する必要がある。

3. わが国民企業による協力について

本プロジェクトは一般用材およびパルプ用材の資源造成を目的とし、内需に対して供給量が超過した場合は輸出も考慮されているが、わが国民間企業の本プロジェクトに対する資金協力の可能性は、景気の停滞、コロンビアにおけるインフレの増進、将来での木材引取に対する不安等から、現時点では全く無いといっても過言ではない。しかしながら、今後コロンビア国内においていくつかの重要な問題が解決されれば、長期的にはわが国木材消費量が供給量を上廻ることから、民間企業による協力が出現することが予測されるので、慎重な観察が望まれるところである。

<入手資料一覽>

出版物、地圖類

- 1) "Estudio detallado de suelos del sector plano de los municipios de Cali y Jamunji, para fines agrícolas (Departamento Valle del Cauca)", Instituto Geográfico "AGUSTIN CODAZZI", Bogotá, 1969
- 2) "Estudio detallado de suelos, para fines agrícolas, del sector pl de los municipios de Ginébra, Gaucari, Cerrito y Palmira", Inst Geografico "AGUSTIN CODAZZI", Bogotá, 1969
- 3) "Estudio detallado, para fines agrícolas, de los suelos del municipios de Candelria", Instituto Geográfico "AGUSTIN CODAZZI", Bogotá, 1971
- 4) "Los suelos de Colombia y su aptitud de uso", Instituto Geografico "AGUSTIN CODAZZI", Bogotá, 1976
- 5) "Plan indicativo de desarrollo de la industria de pulpa, papel y cartón", Ministerio de desarrollo económico, 1976
- 6) "Mapa geológico de Colombia", Geotec, Bogota, 1976
- 7) "La Reforestación en Colombia", Editoria Guadalupe, Bogotá, 1976
- 8) "Carta de clasificación de Tierras, No. 8, 9, 11, 14", Instituto Geografico "AGUSTIN CODAZZI", 1973
- 9) "Mapa Geográfico de Colombia", Geotec, Bogotá, 1976
- 10) Many kinds of maps, CVC, Cali

以上林業試驗場保管

- 1) Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renobavables, 1971, 1974
- 2) Informe sobre el recurso forestal y las industrias, Forestales de la zona pacifico de Colombia
- 3) Investigación Forestal, Carton de Colombia S.A.
- 4) FUNDACION PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
- 5) CORPORACION FORESTAL DE CUNDINAMARCA S.A.
- 6) CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA, 1971, 1974, 1975

以上 J I C A 保管

パンフレット類

- 1) "Initiation of a genetic improvement program of Cupressus lusitanica and Pinus patula in Colombia", Cartón de Colombia, Cali, 1976
- 2) "First year results of open pollinated progeny tests of Cupressus lusitanica in Colombia", Cartón de Colombia, 1976
- 3) "Estudio actual de investigación forestal", INDERENA-regional sur occidental, 1976
- 4) "Resultados preliminares de las parcelas de adaptación de especies forestales en la region sur occidentales INDERENA", INDERENA- sur occidental, Popayan, 1976
- 5) "Informe preliminar de las parcelas de increcimiento y comportamiento de Eucalyptus spp. en la finca "La Claridad (Cauca)", INDERENA- sur occidental, 1976
- 6) "Información general sobre reforestaciones en el departamento del Cauca" INDERENA, 1976
- 7) "Zonificación de areas potencialmente reforestables en el sector norte del departamento del Cauca", INDERENA-Cartón de Colombia, Popayan, 1976
- 8) "Forestry research plan", INDERENA, Bogotá,
- 9) "Resultados de los estudios físico-mecánicos des especies maderables de diferentes zonas de Colombia", INDERENA, Bogota'
- 10) "Servicios que presta a la comunida la Secretaria de Desarrollo y Fomento del Valle del Cauca", Gobierno Departamental del valle del Cauca
- 11) "Repoblación forestal futuro económico- siembra arboles en su finca", Gobierno Departamental del Valle del Cauca

以上林業試験場保管

