

# エクアドル北東部林業資源調査 事前・S/W協議調査報告書

昭和59年12月

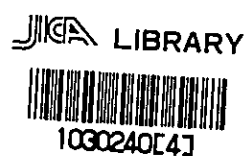
国際協力事業団

RY

|       |
|-------|
| 林 開 発 |
| 84-43 |



# エクアドル北東部林業資源調査 事前・S/W協議調査報告書



昭和59年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

|                     |            |
|---------------------|------------|
| 受入<br>月日 '85. 3. 25 | 706        |
| 登録No. 11260         | 88.<br>FDD |

## ま え が き

エクアドルにおいては1975年にLago Agrioを中心に石油が発見され、その開発のために有史以来手つかずのまま放置されてきた原始林の間に、道路網が開設されるようになってからこの地における森林資源が急速に脚光をあびることとなった。このためエクアドル政府は1982年にわが国に対し林業資源調査の要請を行った。

この要請に基づき1984年9月、沼田手東氏を団長とするエクアドル北東部林業資源調査・事前調査団を派遣し、同国政府が林業の開発に大きな関心を有している北東部の森林地域における林業資源調査の方法等を検討し、調査の細部について相手国政府関係者と協議し、S/Wに署名を行った。

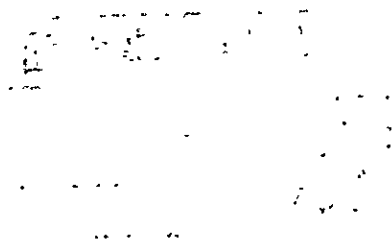
本報告書はその調査結果をとりまとめたものであり、今後のエクアドル林業の開発に寄与することを願うものである。

調査の実施にあたり各種の便宜を供されたエクアドル国農牧省及び林業局関係者、在エクアドル日本国大使館、並びに外務省、農林水産省の関係各位に対し心からの感謝の意を表する次第である。

昭和59年12月

国際協力事業団

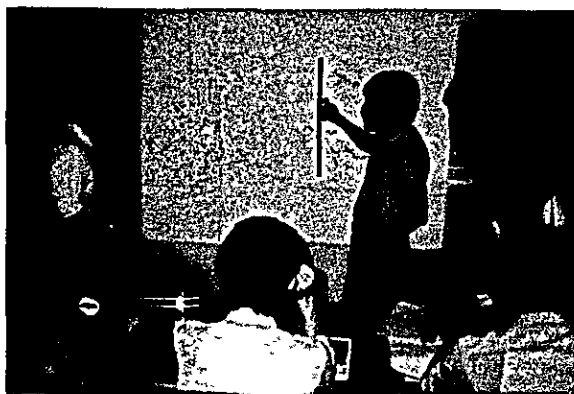
理事 山 極 榮 司







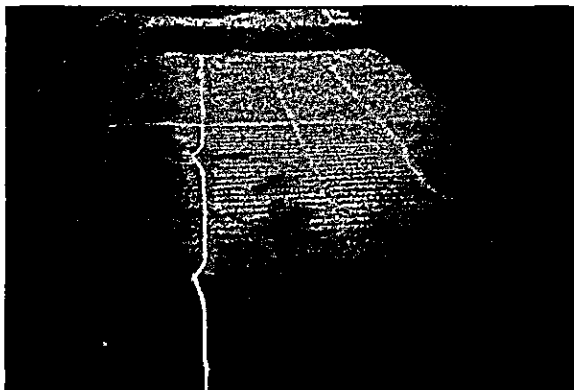
S/Wにサインをする沼田団長と  
農牧省カルロス次官



エクアドル国森林概要を説明する  
ビバンコ森林管理部長



原始林の中に新しく造られた  
石油探掘現場

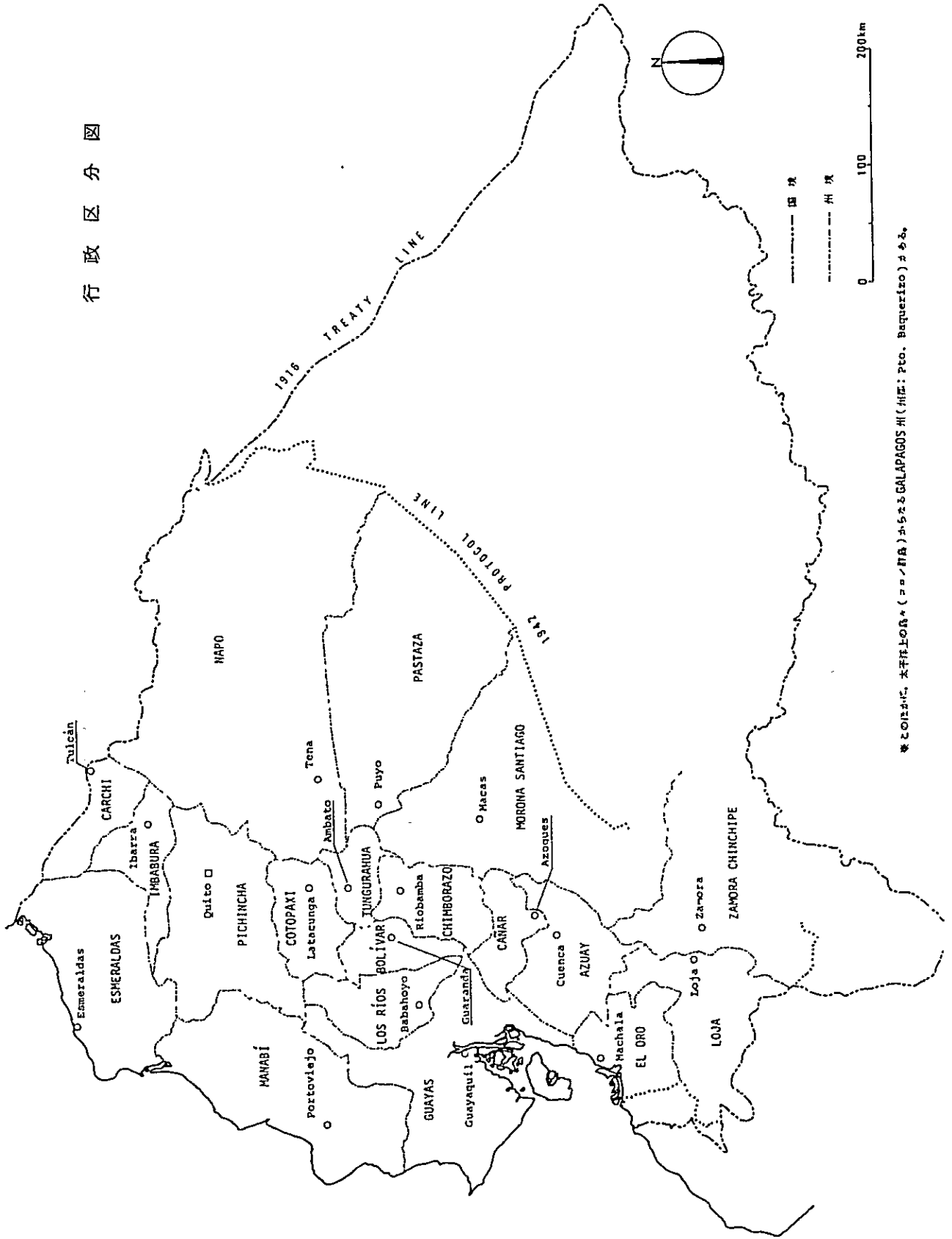


熱帯降雨林を開墾して造成された油ヤシの大プランテーション



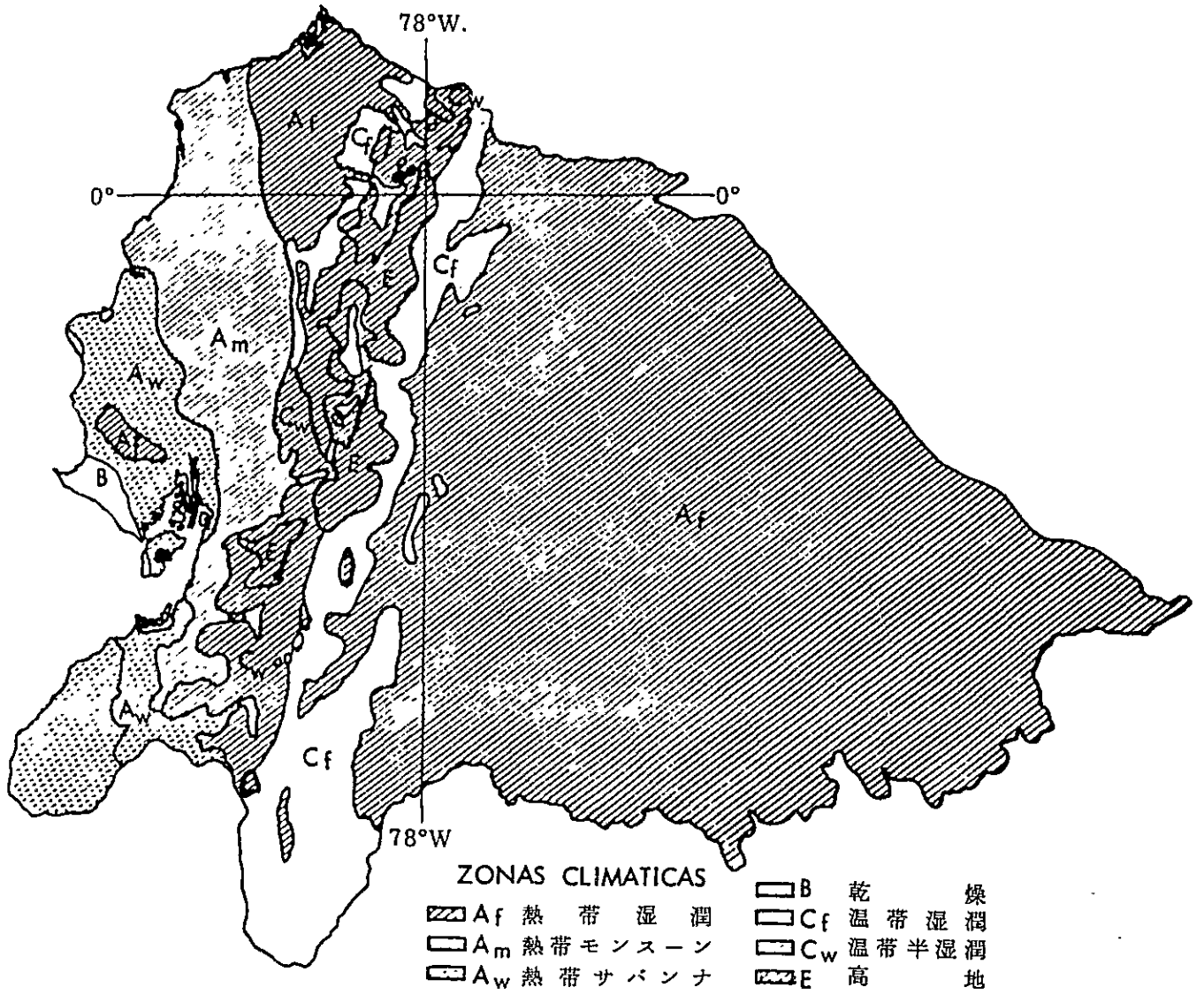


行政区分図



※この図は、太平洋上の島々(コロン群島)からなる GALAPAGOS 州(州名: Pto. Baquerizo)がある。

エクアドル国の気候区分図



# 目 次

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第1章 序 論 .....              | 1  |
| 1-1 調査の背景と目的 .....         | 1  |
| 1-2 調査団の構成 .....           | 1  |
| 1-3 調査日程 .....             | 2  |
| 1-4 面会者リスト .....           | 3  |
| 第2章 調査結果の総括 .....          | 5  |
| 2-1 調査結果の要約 .....          | 5  |
| 2-2 S/W協議及び署名 .....        | 10 |
| 第3章 エクアドル国の概況 .....        | 16 |
| 3-1 自然状況 .....             | 16 |
| 3-2 社会構造 .....             | 16 |
| 3-3 経済情勢 .....             | 17 |
| 3-4 経済協力 .....             | 18 |
| 3-5 林業分野に対する各国の協力 .....    | 18 |
| 3-6 行政機構 .....             | 19 |
| 第4章 森林・林業事情 .....          | 21 |
| 4-1 森林の概況 .....            | 21 |
| 4-2 林業政策, 林業経営 .....       | 29 |
| 4-3 木材工業の概況 .....          | 37 |
| 第5章 林業資源調査業務の概要 .....      | 44 |
| 5-1 調査対象地域 .....           | 44 |
| 5-2 航空写真の撮影 .....          | 45 |
| 5-3 集成写真図及び林相図の作成 .....    | 46 |
| 5-4 立木材積表の作成 .....         | 49 |
| 5-5 森林資源調査 .....           | 74 |
| 5-6 森林管理台帳の作成 .....        | 80 |
| 5-7 森林施業, 開発の計画基準の策定 ..... | 82 |
| 5-8 社会経済調査 .....           | 86 |
| 附属資料                       |    |
| 収集資料リスト .....              | 93 |
| SCOPE OF WORK .....        | 97 |



# 第 1 章 序 論

## 1-1 調査の背景と目的

エクアドル国は大きく分けてコスタ（大太平洋海岸地帯）、シエラ（中央高原地帯）、オリエンテ（東部アマゾン地帯）の3つに分割されるが、このうちオリエンテ地域の開発が最も遅れており、従来アクセスする道路が全くといってよいほどなかったことから、未開の地として放置されてきた。

しかし1975年にLago Agrioを中心に石油が発見され、その開発のために有史以来手つかずのまま放置されてきた原始林の間に道路網が開設されるようになってから、この地における森林資源が急速に脚光をあびることとなった。

エクアドル国は特殊樹種バルサの世界一の産出国であり、サンデー、グァジャカンなどによる合板生産の80%を輸出するなど林業及び林産業を通じて同国経済の発展を意図しており国家経済の中の林業予算は3%を占め同種他国よりもその比率は高い。

しかしながら森林資源の状態は概略的な把握であったり、また調査されていない地域が存在するなど未だ不確実なものである。

このためエクアドル政府は森林資源の現状を把握し長期的視点から資源の保続、環境の保全を考慮した森林施業、開発計画を樹立する必要があるとして、1982年7月我が国に対し北部オリエンテ地区100万haについての林業資源調査の要請を行った。

これを受けて関係省庁で検討の結果本開発調査を実施することが適当と判断されたため調査の細部について相手国政府関係者と協議を行うため事前・S/W調査団が派遣されることとなった。

## 1-2 団員構成

|      |         |                  |
|------|---------|------------------|
| 総 括  | 沼 田 手 東 | 林業信用基金企画室長       |
| 協力企画 | 井 上 幹 博 | 外務省経済協力局開発協力課    |
| 開発計画 | 森 山 浩 光 | 農水省経済局国際協力課      |
| 森林資源 | 眞 邊 昭   | 林業試験場北海道支場経営研究室長 |
| 施業計画 | 山 口 正 三 | 林野庁経営企画課         |
| 業務調整 | 青 山 豪   | 国際協力事業団林業開発課     |
| 通 訳  | 菅 野 喜 巳 | 国際協力サービスセンター     |

1-3 調査日程

|           |                     |                      |                           |
|-----------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| 9月25日(火)  | 東京発 12:00 (JL006)   | →                    | マイアミ経由                    |
| 26日(水)    |                     | ←                    | キトー着 14:00 (EA983) 日程等打合せ |
| 27日(木)    | AM                  | 大使館農牧省林業局長表敬         |                           |
|           | PM                  | 第1回協議・S/W案提示説明       |                           |
| 28日(金)    | AM                  | 農牧省山岳地区担当副大臣表敬 資料収集  |                           |
|           | PM                  | 第2回協議                |                           |
| 29日(土)    | 北部カルチ州方面農林業事情調査     |                      |                           |
| 30日(日)    | 井上団員合流 団員打合せ        |                      |                           |
| 10月 1日(月) | AM                  | 第3回協議                |                           |
|           | PM                  | 陸軍省, 農牧省より資料収集       |                           |
| 2日(火)     | AM                  | キトー →                | ラゴアグリオ 移動                 |
|           | PM                  | サンミゲル周辺調査            |                           |
| 3日(水)     | AM                  | タラポア・ティビシユカ周辺調査      |                           |
|           | PM                  | 調査対象 100万 ha を空中より視察 |                           |
| 4日(木)     | AM                  | シュシユヒンディ地区調査         |                           |
|           | PM                  | コカ周辺調査               |                           |
| 5日(金)     | AM                  | ラゴアグリオ →             | キトー 移動                    |
|           | PM                  | ミニッツ案打合せ             |                           |
| 6日(土)     | 低地海岸地区農林業事情調査       |                      |                           |
| 7日(日)     | 資料整理                |                      |                           |
| 8日(月)     | 南部コトバクシ国立公園地区植林状況調査 |                      |                           |
| 9日(火)     | AM                  | 第4回協議                |                           |
|           | PM                  | S/W署名 大使館報告          |                           |
| 10日(水)    | AM                  | 合板工場視察               |                           |
|           | PM                  | 帰国準備                 |                           |
| 11日(木)    | キトー発 10:15 (EU052)  | →                    |                           |
| 12日(金)    |                     |                      | ニューヨーク経由                  |
| 13日(土)    |                     | →                    | 東京着 16:10 (JL005)         |

#### 1-4 主要面会者リスト

##### 在キトー日本国大使館

|     |     |        |
|-----|-----|--------|
| 西 官 | 一   | 特命全権大使 |
| 大 前 | 誠之助 | 一等書記官  |
| 林   | 弘 克 | 担 当 官  |
| 橋 村 | 徹   | ”      |

##### エクアドル国農牧省 (Ministerio de Agricultura y Ganadería = M.A.G)

##### 次 官 (Subsecretario)

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Dr. Carlos E. Donoso E. | Subsecretario General (総務担当)                         |
| Ing. Luis Proaño        | Subsecretario de la Sierra y Oriente<br>(山岳及び東部地区担当) |

##### 国際局 (Asuntos Internacionales)

|                  |    |
|------------------|----|
| Ing. Luis Rosero | 次長 |
|------------------|----|

##### 林業局 (Programa Nacional Forestal = PRONAF)

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Ing. Fabian Jarrin       | 局長 (Director)   |
| Ing. Juan Salinas        | 技術主幹 (Director Técnico)   |
| Ing. Oswaldo Vivanco     | 森林管理部長 (Jefe de Manejo Forestal)  |
| Ing. Oswaldo Mantilla    | 森林管理部森林調査課長 (Jefe de la Sección de Inventarios Forestales)              |
| Ing. Juan Arturo Herrera | 森林管理部 (Departamento Manejo Forestal)                                    |
| Ing. Arturo Ponce        | 自然地域部長 (Jefe del Departamento de Areas Naturales)                       |
| Ing. Nelson Toledo       | 木材工業部長 (Jefe del Departament de Industrias y Comercialización)          |
| Ing. Marcelino Pita      | 計画評価部長代理 (Jefe Encargado del Departamento de Programación Y Evaluación) |
| Ing. Victor Armoto       | 計画評価部 (Dep. de Programación Evaluación)                                 |
| Ing. Frawkin Troncoso    | 造林部 (Departamento de Forestación)                                       |
| Ing. Segundo Jadan       | 造林部 ( ” )   |
| Ing. Jorge Montesdeoca   | プロジェクト整調官 (Coordinación Proyecto)                                       |
| Eco Fernando Montenegro  | 財務部 (Departamento Financiero)   |

ナボ県

Dr. Heckel Augusto 農牧省ナボ事務所長

ラーゴアグリオ

Ing. Efrain Jimenez 農牧省ラーゴアグリオ出張所長

Ing. Jose V. Vallejo " ラーゴアグリオ出張所

Ing. Fausto Abad Sales "

Ing. Edmundo Maldonado "

Ing. Ramiro Navas "

コーカ

Dr. Hario Cabrera 農牧省コカ出張所長

国防省陸軍国土地理院 (Instituto Geografical Militar = I.G.M)

Ing. Eduardo Silva 技術部長

ENDESA 合板工場

Ing. Manuel F. Dorin 工場長

Ing. Nelson Gandara 現場主任



## 第2章 調査結果の総括

### 2-1 調査結果の要約

#### 2-1-1 概況

エクアドルの国土面積は28万平方キロメートル、我が国の約4分の3であって、人口は1982年の国勢調査の結果では805万人と報告されている。

国土は通常、コスタ(Costa)、シエラ(Sierra)、オリエンテ(Oriente)の3地域に分けられていて、地形、気候等の自然条件から歴史、人口分布等の人文的なものまで著しく異なり、それぞれの特徴を有している。

すなわち、コスタ地方は大平洋沿岸地帯で海拔約2000mまでの地域を指し、寒流であるフンボルト海流とエルニーニョと称せられる暖海水塊などの複雑な影響を受け、南部は乾燥したサバナ地帯、北部は比較的湿潤なモンスーン地帯になっているが、赤道直下とはいえ熱帯性の酷暑気候ではない。

また、本地域の開発はアンデス山系高海拔地帯と比較して新しく、住民もスペイン植民地時代以降開発に伴なって移住した人達によってほとんど占められている。

シエラ地方は名の示すとおりアンデス山脈に位置する海拔約2000m以上の地域で、気候は海拔高、地形等によって著しく異なるが一般的に涼冷で(年平均13℃)、降水量(年1200mm前後)のわりには乾燥している。

文化的にも古くから開けていた地域で原住民もほとんどがここに住む。

オリエンテ地方はアマゾン上流域に位置し、海拔約200~2000mの平坦もしくは丘陵地形で、高温多湿の熱帯性気候となっている。

本地方は隣接国との国境も未確定なところもあり、最も開発の遅れた地域といえる。

シエラ地方は歴史的な経緯に加えて、上記の気候的な環境の中で古くから開発も進み、またコスタ地方も近代になってからの農業開発、更にエクアドル最大の都市グアヤキルを中心とした商工業の発達等によって、この両地方でそれぞれ総人口の49%ずつを擁しているのに対し、国土の半分近くを占めるオリエンテ地方は僅か人口の2%を占めているのに過ぎない。

1975年にオリエンテ地方に石油が産出してから石油関連の人口の流入が見られ、一部に開発の手が加えられつつあるが、今後開発に関してもあらゆる可能性を秘めている地域でもあって、全ての面で注目を浴びているところである。

政府はこの地域の石油開発を軸にインフラストラクチャーの整備を図り、生産力の高い立地条件を生かした農業的開発をめざしているが、これには秩序ある森林開発が不可欠な課題となっており、この森林資源調査を要請した有力な背景となっている。

## 2-1-2 森林及び林業政策

エクアドルの森林面積は1,800万 haで国土面積の約64%を占めており、その大部分はオリエンテ地方に偏在し、一部はアンデス高地から低海拔地域に至る急峻な地形に分布している。

オリエンテ地方はアマゾン上流域に位置する熱帯降雨林地帯で、一部では入植者等による森林開発が行われているとはいえ、その他河川に沿った便利な地域を除いては、大部分が原生もしくはこれに近い状態にあるものと思われ、今後の林業開発もこの地域を中心として進められることになる。

コスタ地方は海流の影響によってモンスーン地帯、サバンナ地帯、熱帯多雨林地帯と複雑な気候区分を示しており、森林もバラエティーに富んでいるが、平坦地は農地化が進んでおり、総体的には見るべき森林は少ない。

シェラ地方は古くから開発されていて天然林は極めて少なく、また内容的にも注目に値しないが、農用林あるいは薪炭林的な性格の小規模造林地、更にはエロージョン防止のためと思われる中・小規模の造林地（*Eucalyptus globulus*が多い。）が本地域全般に見られる。

Cotopaxi 国立公園内には *Pinus radiata* 等マツ類の大規模な幼齢造林地があって良好な成育を示している。

森林法は1958年に初めて公布され、以後数回の改正が行われて1981年に現行法が制定されている。

本法の内容は、森林の保護・管理、木材生産、造林、野生動植物の保護、自然保護区域の設定等270条にも及び膨大なものであるが、野生動植物の保護及び自然保護区域の設定等が他の森林・林業に関する条項と同等のウエイトに置かれているのが大きな特徴といえよう。

今後この森林法の適用で問題となるのは、熱帯降雨林地帯にあって多くの森林資源を擁し、開発、保護そして観光と色々な面で注目を浴びているオリエンテ地方である。

すなわち、政府は石油開発がこの地域の全般的な開発にインセンティブを与えることを期待しており、特に生産力の高い立地条件を生かした農業開発を推し進めることを大きな目標としているが、一方では秩序ある森林開発と保護すべき地域の厳正な保護の必要にも迫られている。

以上のような背景のもとにオリエンテ地方の開発に関する基礎データの整備を図るため今回の協力要請に及んだものである。

## 2-1-3 本案件の要請と対処方針

本案件については1982年7月、在エクアドル大使館からの公電第263号をもつ

て日本へ要請されたものであるが、エクアドル側の要望する調査対象面積が200万haと極めて広大であったこと等から実行可能性、実施効果の協力方法等について関係機関についての検討が加えられていた。

その後、エクアドル側は対象面積を100万haに縮小し、協力内容も次に示す3点に絞るなど要請に修正を加えたこともあって、我が国としても対応の可能性が強まったと判断されたことから今回の調査を実施するに至ったものである。

① 森林資源調査と森林管理計画

ア. 100万haの調査地の空中写真撮影と集成写真図の作成

イ. 地形図、林相図の作成

ウ. 森林資源調査の実施

エ. 森林開発計画の策定

② 樹木の植物学的調査

ア. 未照合(学名)樹種の同定

イ. 樹木の生物学的分析

③ 木材利用面での各種試験と分析

これら要請内容に関する対処方針として、

Ⓐ ②及び③については長期間かつ専門的分野での対応が必要なことから「開発調査」としてはなじまないこと。

Ⓑ ①－エについては②及び③の成果に基づいて対応すべき、いわば第2ステージとして位置づける性質のものであること。

等から今回のS/Wからは除外することにした。

従って本調査の作業内容は①－ア、イ、ウであるが、イ及びウにあつては重点地区10万haについてのみ行うこととし、日本側S/W案が作成されたものである。

2-1-4 日本大使館との打合せ

日本大使館としては本S/W案に関し特に意見はなく、現エクアドル政府(1984年8月に発足した新政権)は農林業開発に極めて積極的であり、本調査実施上特に問題となるようなことは無いとしながらも、この協力要請は国際協力の調整機関である国家安全委員会(CONADE)をクリアーした正式なものであるが、以来時間も経過しているので、調査実施段階でCONADEに改めて本件をインプットした方がスムーズに事が運べるのではないかとアドバイスを得た。

2-1-5 農牧省との事前協議

農牧省との事前協議は現地調査を挟んで前後4回にわたって開かれ、相手側の主なメンバーは、技術的問題については林業局技術主幹、森林管理部長、森林調査課長、

計画評価部長及びその他関係係官、国際協力そのものに係る諸問題に関しては国際局次長が当たった。

実質協議に先だって、要請内容及び前もって手渡されていた日本側S/W案の確認を行ったところ、1984年に出された要請は調査面積の縮小等初回の内容に若干の修正を加えたものであって、当然前回の要請の延長線上のものであること、調査対象地北部は石油開発によって総延長約1,000kmの道路網が整備されており、それらの周辺は無秩序な森林開発が急速に進行しつつあって、協力事業の必要性はますます増大していること等が表明された。またS/W案の内容については基本的に問題はなく、細部については逐条つめていくこととした。

事前協議における主な論点は次のとおりである。(⊕：エクアドル側発言，⊖：日本側発言)

- ① 飛行機、カメラ等撮影機材の調達について
  - ⊖ 陸軍国土地理院が撮影用飛行機等は所有しているので、これらを借上げることが可能である。
- ② 撮影済フィルムの国外持出しについて
  - ⊕ 本件については国土地理院の判断するところであるが、写真の解析、図面の作成等に必要なので農牧省が責任をもって当局と当たる。
- ③ 各成果品の対象区域について
  - ⊖ 空中写真撮影、集成写真作成は調査地全域について行いが、地形図は重点区域の10万haについてのみ作成する。
  - ⊕ 写真の解析、地形図の作成に当たってはエクアドルで従来からとられてきた方式、様式等によってもらいたい。
- ④ 調査対象地域について
  - ⊖ 調査対象地域は要請どおりナゴ県北部とし、ラゴアグリオ(Lago Agrio)、シュシュフィンディ(Shushufindi)及びココ(Coca)の3重要地点を含む長方形の約100万haとする。
- ⑤ 重点調査地区について
  - ⊖ 重点調査地域は空中写真撮影後確定されるが、今回の現地調査の情報からも除外すべき地域を外すなど、できるだけ絞り込む。
- ⑥ ミニツツの作成について
  - ⊖ S/W以外の事項についても、重要と思われる内容(下記ア、イ、ウ)に関しては、ミニツツを作成して記録にとどめる。
    - ア. 重点調査区域の確定

イ. 空中写真ネガフィルムの日本への持出し

ウ. 現地調査時の無線機使用のための周波数の割当て

## 2-1-6 現地調査

調査日程及び現地への航空便等の関係から対象森林の踏査等十分な調査を行うことができなかったが、自動車及び飛行機による査察によって本調査の実施に支障を来たさない程度の現地情報は得ることができた。

### (1) 調査対象地域の状況

ア. 石油開発に伴う道路等インフラの整備によって、特に道路沿線には入植者が相当数入り込んでおり、農地化（放牧地も含む。）が進行している。

イ. コカ周辺にはアフリカヤシ（オイルパーム）の大規模なプランテーションが存在する。

ウ. 調査地域北東部にはスワンプがかなり分布しており、またヤシの混入も多い。

エ. コカ南西部は地形が比較的急峻となっている。

### (2) インフラストラクチャ等

ア. 調査対象地域内には約 1,000 km の道路が開設されていると言われており、それらの保守状況は良好である。

イ. 地域内にラゴアグリオ、シュシュフィンディ、コカ等の町があり（他にタラボア、アマンガ等もあるが地域周辺部に位置している。）いずれも調査拠点となりうるが、農牧省の出張所があり、ホテルもある点ではラゴアグリオとコカがベターと思料する。

ウ. コカ周辺はコカ河をはじめいくつかの合流河川があり、これらは調査地へのアクセスとして十分期待できる。

## 2-1-7 調査対象地域

調査対象地域は要請どおりナゴ県北部の約 100 万 ha とするが、本地域の確定は既成図面を用いて、西経  $76^{\circ} 25' 37''$  から  $77^{\circ} 8' 45''$  に至る東西約 80 km、北緯  $0^{\circ} 7' 39''$  から  $1^{\circ} 0' 0''$  に至る南北約 125 km の長方形を選定した。

## 2-1-8 重点区域

10 万 ha の重点区域については事前協議の経緯を踏まえ、現地調査で得た情報に基づいて、下記条件の箇所を除外するなど絞り込みを行ったが十分とは言えず、本調査に委ねる部分を多く残す結果となった。

（除外すべき箇所）

① 入植地が多く、森林の破壊が著しいところ、（アフリカンパーム等のプランテーションも同様な扱いとする。）

- ② 地形が比較的急峻なところ
  - ③ 湿地帯，スワンプフォレスト
  - ④ 森林法で開発が規制されている国立公園，動物保護地区等
  - ⑤ 油井あるいは石油掘削施設のあるところ
- (その他の条件)

- ① アクセスが比較的良好なところ
- ② 本拠地となるべきところからあまり隔っていないところ

以上の諸点を総合的に検討した結果，具体的に除外すべき地域を次のとおりとし，本調査において重点調査地区として選定される可能性のある地域をS/Wの附表に図示した。

- ア. 赤道以北及び調査地域西部のアンデス山脈山脚部
- イ. コカ北西部及びシュシュフィンディ南東部にあるプランテーションを含む地域
- ウ. ルミヤク河以南
- エ. シュシュフィンディ北東部
- オ. クーヤベノ国立公園(調査地域の南東部)
- カ. ヤスニ野生動物保護地区(アグア，リコ河以北)

#### 2-1-9 S/W調印

現地調査の結果等を踏まえ，10月9日の第4回協議においてS/W案の最終的な詰めを行って，同日午後2時30分，S/W及びミニッツの調印にこぎつけた。

署名者は日本側調査団長とドノソ農牧省副大臣であって，双方，内容の再確認の後，英・西両文に署名がなされた。

立会者は日本側調査団全員とエクアドル側はプロアーニョ同省次官，ハリン林業局長，ロセイロ国際局次長及びビバンコ森林管理部長である。

#### 2-2 S/W協議及び署名

エクアドル国北東部林業資源調査のS/Wについては，1984年10月9日午後エクアドル農牧省において，日本人調査団員全員とエクアドル国農政省山岳及び東部地区担当副大臣，ハリン林業局長，ビバンコ森林管理部長，ロセイロ国際局次長立会のもと，日本側沼田手束調査団長及びエクアドル側ドノソ総務担当副大臣との間で署名が行われた。

署名は英文及び西文のS/Wのそれぞれ三部になされ，その一部が日本人調査団に，残りの二部がエクアドル国農牧省に手渡された。

エクアドル側の署名は，農牧大臣が公用でパナマ国へ出張していたため，副大臣によってなされた。

S/Wは別添のとおり。

以下、S/W締結に至る経緯について詳述する。

#### 1. 本案件の要請について

本案件については、1982年7月に公電第263号をもってエクアドル国から日本へ正式な要請がなされた。しかし、エクアドルの要請対象面積が200万haと広すぎたこと及び日本側で要請内容のうちの実行可能性及びより実施効果の高い協力の方法等について検討が行われていた。

その後、エクアドル側の最終要請の要請対象面積は100万haであり、要請内容は次の三点に大別される。

##### ① 森林資源調査と森林管理計画

- ア. 100万haの調査地の航空写真撮影，集成写真図及び林相図の作成
- イ. 重点地域10万haの森林資源調査及び森林調査簿，立木材積表の作成
- ウ. 森林開発計画の作成

##### ② 樹木の植物学的調査

- ア. 未照合樹種の照合
- イ. 樹木の生理学的分析
- ウ. 標本の作成

##### ③ 未利用樹種の利用度解明

未利用樹種の物理的・化学的性質を調べ、その利用の可否をみる。なお、日本側としては、上記の②及び③については、長期かつ極めて専門的な対応、試験研究が必要なため、開発調査にはそぐわないこと、①のウについては、②と③が解明された後でないとは対応できないことから、S/Wの内容から除いた。すなわち、①のアとイについては対応することとした。ただし、①のウについても、重点地域10万haにしばって開発計画の計画基準を作成することとして対応することとして、S/W案を作成した。その英文案は本調査団がエクアドル国を訪れる三週間前に外務省から在エクアドル国日本大使館に送付された。

#### 2. 在エクアドル国日本大使館のS/W案に対する考え方

9月26日キト市に到着した本調査団は、翌27日午前9時に大使館を訪問した。大使館では日本から送付したS/W案の内容でおおむね良いとし、西宮一大使からエクアドル国農牧省の山岳及び東部地区担当副大臣へS/W案が手交されていた。

大使館においては、西宮大使表敬の際に沼田団長からエクアドル国訪問の目的、1982年に提出された要請への対応が遅れたこと及びエクアドル国の要請の全てに対応できないこと理由(前述)の説明がなされた。

なお、大前書記官からは、S/W案に関する詳細についてのエクアドル国の事情を聴取した。その内容は次のとおり。

① 国際協力の関係機関について

各省庁からの要請は国家開発庁(コナディ)において、調整された後、諸外国へその要請書が提出される。本案件における1982年7月の要請も国家開発庁の承認を得たものである。

また、地図作成のプロジェクトについては、陸軍省地理院が関係する。(陸軍省地理院には、10月1日に表敬訪問し資料を収集した。)

② 日本から持ち込む機材の免税措置について

このことについては、S/WのⅥの1の(3)で触れられてあるが、エクアドル国においては、一般の自動車の輸入関税は300%であるが、ジープやトラック等公共用に使用されるものの輸入関税は無税である。

また、電々公社関係のプロジェクトでコンピュータ(3000万円相当)が輸入されたが、特に問題はなく、本案件に関して万一何らかの問題が生じた場合には大使館として協力する用意があることをうかがった。

なお、輸入貨物はまずグアヤキル港に到着することが多いが、エクアドル国内での輸送は容易かつ廉価であるとのことである。

3. エクアドル国政府上部の当該調査に対する考え方

1984年8月10日に、大統領の交代があり、組織機構の変更も予定されているが、新政権も国土及び森林の保護、活用に力を入れており、本調査には極めて関心が高く、要請内容に変更はない。

4. エクアドル国農政省の当該調査に対する考え方

(1) ハリン林業局長

9月27日午後、林業局長を表敬訪問した際には、日本側の調査団に対してできる限りの協力をする旨の発言があった。また、他の開発調査が調査のみで終わった例をあげられ、今回の開発調査が単なる調査にとどまらないプロジェクトとしてほしいこと、その後の協力も日本にやってほしい旨の強い要請があった。

本調査団としては、その後の協力は今回の開発調査の結果をみて検討することになる旨前置し、帰国後強く要請のあったことを関係当局に伝えることを約束した。

(2) ロセイロ国際部次長

三度の訪日経験があり、日本の国際協力にたいへん理解があり、また高く評価している。1984年5月の要請は、1982年の要請が調査地域面積等で問題があり若干遅れたので、一部変更(調査地域面積を200万haから100万haとした。)したが、前回の



要請の延長と考えている旨の発言があった。

(3) ビバンコ森林管理部長

今回の開発調査を通じて、写真撮影、航空写真の解析、資源調査、材積表作成、社会的経済的可能性等、開発計画の計画基準をつくるための全てのデータを得たいことを強調した。

5. S/W案の協議について

9月27日、28日、10月1日及び9日にエクアドル側とS/W案についての協議を行った。主な協議相手は、ビバンコ森林管理部長、ロセイロ国際部次長、サリーナ林業局主幹、マンティエラ森林調査課長、アルモート森林評価部である。

エクアドル側は対日要請に対する日本側S/W案をおおむね良しとしたがその一部については詳細な討議を行った。その内容は次のとおり。

(1) 撮影用機械及びネガの持ち出し

アラモート氏から、エクアドル陸軍省地理院に飛行機及びカメラがあるのでそれを利用するのが良いとの発言があり、調査団としてもそのように取り計られるようお願いした。

また、S/WのⅥの1の(7)で述べている写真の持ち出しについてはネガを含むことを伝えると、陸軍省地理院の承認を得る必要があるとのことであり、ロセイロ氏が文書で陸軍省地理院のアポイントメントを取ることにした。その結果10月1日午後陸軍省地理院へ沼田団長らが表敬訪問し、飛行機及びカメラの使用とネガの日本への持ち出しの許可を要請した。

(2) 材 積 表

マンティエラ氏から材積表については、主要な樹種毎に個別の材積表を作成してほしい旨要請があったが、日本においても樹形の似たものは一つの材積表にまとめていることを説明し、今回の開発調査でも同様に一つにまとめたい旨を伝えると、了承した。

(3) 等 高 線

ビバンコ氏から、調査対象地域全体の標高差は約300mであるが、調査地100万haについては、20mの間隔、重点地区10万haでは10mの間隔の等高線の入った地図を作成してほしいとの要請があり、調査団としては回答できないので、その要請を関係当局へ伝えることとした。(ただし、100万haについての地図は作成しない。)

(4) 言 語

ビバンコ氏から西文のS/Wも作成してほしい旨要請があり、英文のS/Wを正式なものとするが、西文のS/Wも作成することにした。S/WのXとしてLANGUAGEの項をもうけその内容を記すこととした。

(5) 地 図

S/W案の appendix 1 の地図を、エクアドル国農牧省でより適切な地図に差しかえてほしい旨伝え、マンティエラ氏が責任をもって差しかえることを約束した。S/Wには差しかえた地図を使った。

(6) 調査地域 ( 1 0 0 万 ha )

詳細については、第五章にゆずるが、ラゴアグリオ、シュシュフンディ、コカの三地域を含めることとし、コロンビアとの国境近くは除外することとした。対象地域は長方形で、S/Wの appendix 1 のとおりである。

(7) 重点地域 ( 1 0 万 ha )

10月2日から5日までのエクアドル国北東部現地調査において、ビバンコ氏から重点地域の10万haについては、本格調査において写真撮影をした後にその写真を見て十分に検討した上で決定したいとの表明があり、本調査団としては、その意向を尊重するが、今回の現地調査で得られた情報をもとに重点地域を明らかにし、ある程度のしぼり込みを行いたい旨伝えた。

ビバンコ氏は、重点地域の選定においては次の点を考慮するよう要請があった。

- ① 入植者の状況 ( 入植者が多く、伐採が進んでいる所は除く )
- ② 森林の状況 ( コカ及びシュシュフンディ付近のアフリカンパームのプランテーションは除く )
- ③ 地形の状況 ( 調査等の実施上アクセスのない所は除く )

また、沼田団長から

- ④ 今回の空中視察で見られたシュシュフンディの北部にあるような湿地帯は除くこと
  - ⑤ エクアドル国の森林法で伐採が禁じられている国立公園等は除くこと
- を提案し、承諾された。

それらをもとに具体的には

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 赤道以北及び西経以西の一部 .....                 | ① |
| コカの北西部及びシュシュフンディの南東部にあるプランテーション ... | ② |
| 調査地の南部 ( Rio Rumiyacu 以南 ) .....    | ③ |
| シュシュフンディの北部の一部 .....                | ④ |
| クーヤベノ国立公園 ( 調査地域の南東部 ) .....        | ⑤ |
| ヤス=動物保護地域 ( Rio Aguarico 以北 ) ..... | ⑤ |

を除外した地域が、今後重点地域として選ばれる可能性のある地域とした。

( S/W appendix 1 参照 )

(8) ミニッツ

S/Wに関する協議の中で出た問題点で特に重要な事項についてミニッツを作成することにした。ミニッツも英文と西文の両方を作成した。ミニッツは別添のとおり。

## 第3章 エクアドル共和国の概況

### 3-1 自然状況

エクアドルは南米大陸の北西部に位置し、北はコロンビア、東と南はペルーに接し、面積は約28万平方キロメートルで、ほぼ本州と九州をあわせた広さに等しい。また、首都キトは赤道直下に位置している。

国の中央部を2条のアンデス山脈が南北に走り、国土はアンデス山脈に囲まれた標高2,000～3,000mの中央高原地帯(Sierra)、太平洋岸地帯(Costa)、東部アマゾン地帯(Oriente)の3地域に分割される。

気候は中央高原地帯では比較的雨が少なく年間降雨量が500～1,500mmの範囲内にあり、日中の温度較差が20°以上にも及ぶ典型的な高山気候を有している。太平洋岸地帯は北部は赤道暖流の影影を受け高温多湿な熱帯雨林気候をなしており、年間降雨量が3,000mmを越えるところが多い。

### 3-2 社会構造

エクアドルは歴史的には1822年に独立したグラン・コロンビアより1830年に分離独立したものであり、大統領を元首とする立憲共和制をとっている。1984年8月には保守系のレオン・フェブレス・コルデーロが大統領に就任し、今後4年間政権を担当することとなった。

全国は20の県(Provincia)に分れており、各県には大統領の任命する総督(Gobernador)と直接選挙によって選出される知事(Profecto Provincial)があり、市町村(Canton)についても同様に行政官(Jefe Politico)及び市町村長(Alcáde)がいる。

エクアドルの政治環境としては太平洋岸の商業貿易都市のグアヤキル市(人口約120万人)、と中央高原の政治都市の首都キト市(人口約90万人)の対立が激しく、前者は経済の中心として自由主義的であるのに対し、後者は保守的色彩が強い。

また、石油が発見される以前は中南米における最貧国の一つだったこともあり、依然として貧富の差は大きく、国民の大多数を占める小農はなお低所得にとどまっている。

治安状況については、エクアドルは中南米諸国の中でも良好な国の一つといえる。

外交関係は我が国、米国等の自由主義国のみならず、社会主義国とも良好な関係を有しているが、ペルーとは国境問題のため、しばしば武力衝突が起きている。なお、我が国よりは1984年8月の大統領就任式に際し武藤嘉文特派大使を派遣した。

人口は1970年には600万人、1975年には700万人と平均3%台の高い増加率で増

え続け、1982年に行われた国勢調査では805万人となっており、また人口増加率は3.3%となっている。人口の分布はそのほとんどが中央高原及び太平洋岸に居住しており、東部アマゾン地域には20～30万人程度が住んでいるにすぎない。

人種構成は白人10%、インディオ40%、メスティソ（白人とインディオの混血）40%、黒人及びムラト（黒人とインディオの混血）10%となっている。

宗教は大部分の国民はカトリックを信仰しており、言語としては一部のインディオの間ではケチュア語が使われているが、一般的にはスペイン語が共通語として流布している。

通貨単位はスクレ（Sucre）であり1984年10月における交換レートは1ドル＝100スクレである。

在留邦人数は1984年1月現在商社、メーカー等の長期滞在者193名と、マニラ麻栽培等に従事する永住者128名をあわせて321名である。

### 3-3 経 済 情 勢

エクアドル経済は1972年より石油をテコとして（1983年で輸出額の70%）成長を続けてきたが、石油の国際価格の低迷、対外債務返済の一時的集中、及び1983年の水害による農産物生産の不振等の原因により、現在においてもかなり厳しい経済状態が続いている。

国内総生産（GDP）の動きを見てみると、70年代後半は平均5～6%の成長率を示してきたが、80年代にはいり世界的な不況を反映しその伸びは著しく鈍化している。特にGDPの中で最大の比重を有している農林水産業部門の伸びが小さく1983年の水害による落込みは激しく、対前比14.8%の減となっている。なお、国家開発計画においては、農業の生産性増大が最重点目標の一つにあげられていることもあり、将来的には当部門の成長率の回復が期待される。

消費者物価については70年代後半は10%台で推移し比較的安定していたが、80年代にはいるとインフレが続き、特に1983年には水害による農作物の被害、輸入原材料の値上がり等により52.5%の高い上昇率を示した。

貿易の動向について見てみるとエクアドルの主要貿易品目は、輸出については石油が全体の70%を占め、その他バナナ、コーヒー、カカオ等の一次産品を入れると総輸出の90%強を占めており、輸入については工業用原料及び資本金材が大部分を占めている。我が国との貿易では我が国への輸出はココア、コーヒー等一次産品であり、我が国からの輸入は機械機器が大きな割合を占めている。

国際収支を見ると1982年に大幅な悪化を見せたが、1983年には輸入制限が効を奏して赤字幅は大幅に改善された。

我が国の対エクアドル投資は1982年までの累計で約1千万ドルにのぼっており、また進

出企業数は1984年1月現在で15社となっている。

### 3-4 経 済 協 力

我が国のエクアドルに対する資金協力は、円借款ではキト及びグアヤキルの火力発電所建設計画に対し、それぞれ1974年度26.8億円、1977年度81億円が供与されており、また、1982年度には第2次送電線網計画として95億円の供与がブレッジされた。無償資金協力では水産無償を中心に現在までに16.1億円が供与されている。

一方技術協力については研修員受入、専門家の派遣等の他、プロジェクト方式技術協力として1977～83年度微生物病研究対策が実施され、開発調査についても現在実施中の案件を含めて12件が実施されている。

主要各国の援助状況を見てみると1982年においてODA全体では西独が42.6%と群を抜いており、我が国の11.3%がこれに次いでいる。技術協力分野においても西独は1位を占めており、中南米に対する取組みの深さを窺わせる。

### 3-5 林業分野に対する各国の協力

林業分野において実施されている諸外国の協力は農牧省におけるヒアリングによれば現在4つあり概要は以下の通りである。

#### (1) 西 独

ナポ県ルンバキにおいてFODERUMAと称するセンターを設置し、「地方農業開発計画(Project of Rural and Agricultural Development)」と呼ばれるアグロフォレストリーをとり入れた人工更新技術の協力を行っている。協力は1983年より始まったが、さらに3年間延長する予定である。また森林管理部の一隅には2名の西独専門家用のスペースが設定されている。

#### (2) 米 国

コスタ地区北部及び東部アマゾン流域において「国家森林計画(National Project Forest)」と呼ばれる造林計画がある。

なお、ラゴ・アグリオの北方で平和部隊によるアグロフォレストリー協力用の施設が建設中であった。

#### (3) ベルギー

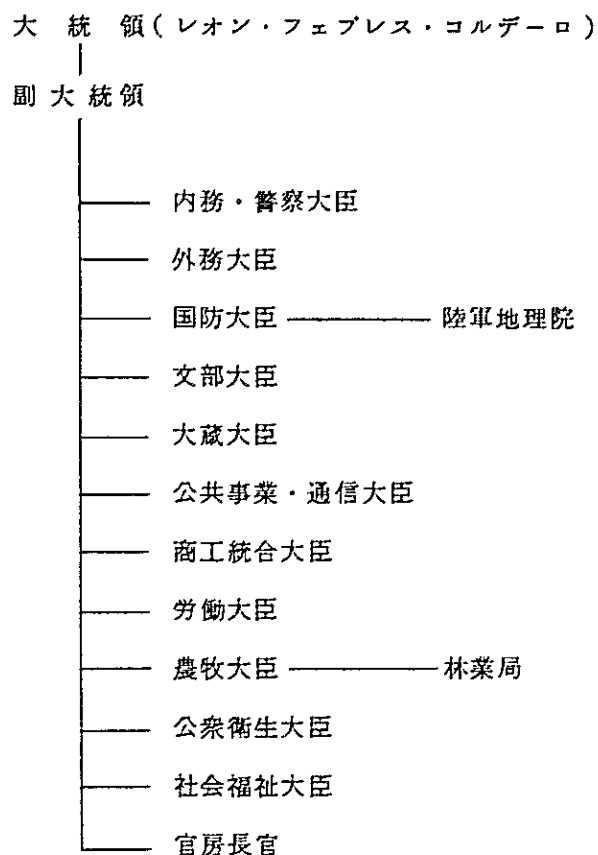
チンボラン県トリージャにおいて4,000 haを対象としたパトゥラマツ及びラジアータマツ造林計画がある。

#### (4) カナダ

ビチンチャ県(キトの近郊)における種子改良計画(Bank of Seeds)がある。

### 3-6 行政機構

新大統領就任に伴い各省庁内の機構は順次整えられつつあり、不明な部分も多いが、概要以下の通りである。

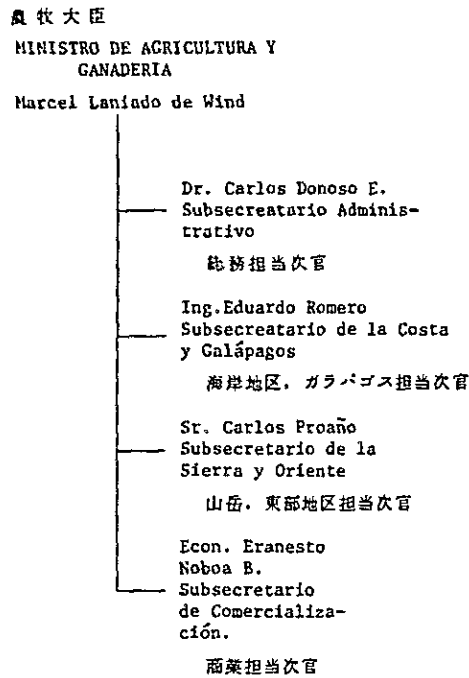


#### 国家開発審議会 (CONADE)

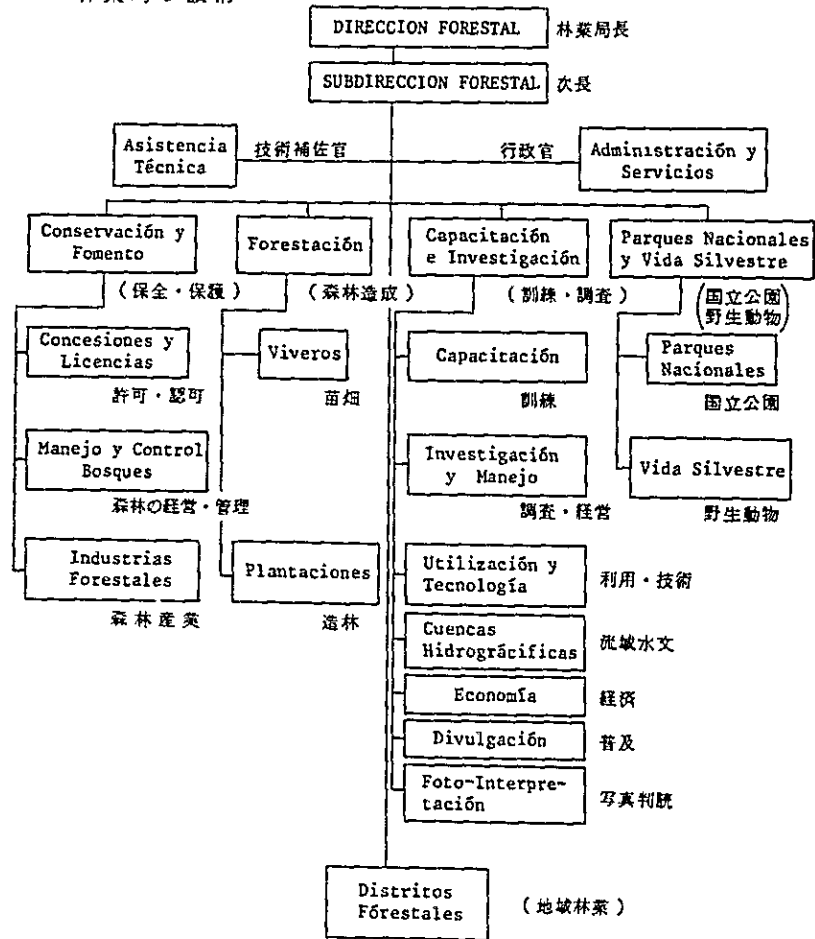
国家開発計画のとりまとめ機関として、副大統領を総裁とし各省代表から構成されており、経済開発及び外国との経済協力に係る事項を取扱い。

外国に対する援助要請は本機関の承認を受け、正式要請されることになる。

農牧省の機構



林業局の機構





## 第 4 章 森林・林業事情

### 4-1 森林の概況

エクアドルの国土は、現在その 58%、15,652千haが森林で覆われているが、このうち国有林が約8割を占めている。(国有林、民有林別の面積については、国有林内への不法入植があること及びほとんどの地塊において境界が未確定であること等により概数しか把握されていない。)

また、エクアドルの土地利用区分によれば国土の8%、2,286千haを植林用の土地として位置づけており、この面積を加えれば国土の66%、17,938千haが森林及び森林に供すべき土地となる。(表-1)

表-1 エクアドル国土土地利用区分

|           | 森林で覆われている土地 | 植林用の土地 | 農牧業のための土地 | 非生産地  | 計      |     |
|-----------|-------------|--------|-----------|-------|--------|-----|
|           |             |        |           |       |        | 比率  |
| 海岸地方      | 2,531       | 499    | 4,127     | 181   | 7,338  | 27  |
| 山岳地方      | 118         | 1,749  | 1,362     | 898   | 4,127  | 15  |
| アンデス山脈の斜面 | 5,003       | 38     | 1,715     | 22    | 6,778  | 25  |
| オリエンテ地方   | 8,000       |        |           |       | 8,000  | 30  |
| ガラパゴス諸島   |             |        |           | 801   | 801    | 3   |
| 計         | 15,652      | 2,286  | 7,204     | 1,902 | 27,044 | 100 |
| 比率        | 58          | 8      | 27        | 7     | 100    |     |

出典：.SITUACION ACTUAL DEL SECTOR FORESTAL M.A.G 1977

エクアドルは、赤道直下でありながら、山岳地帯には標高6,000mに近い山々が南北に国土を縦走していること、また寒流であるフンボルト海流と暖流であるエルニーニョがぶつかる所に位置していること等に影響を受け、平地から標高約2000m付近にかけて多様な林相が見られる。

しかし、こうした多様な林相を持つエクアドルの森林についてこれまで国全体をカバーする調査は行なわれておらず、森林資源の全容を明らかにする調査が待たれている。なお、過去において図-1のように8ヶ所の森林について、FAO等との協力の下に森林調査が実施されている。

図-1 エクアドルにおいて過去実施された森林調査位置図

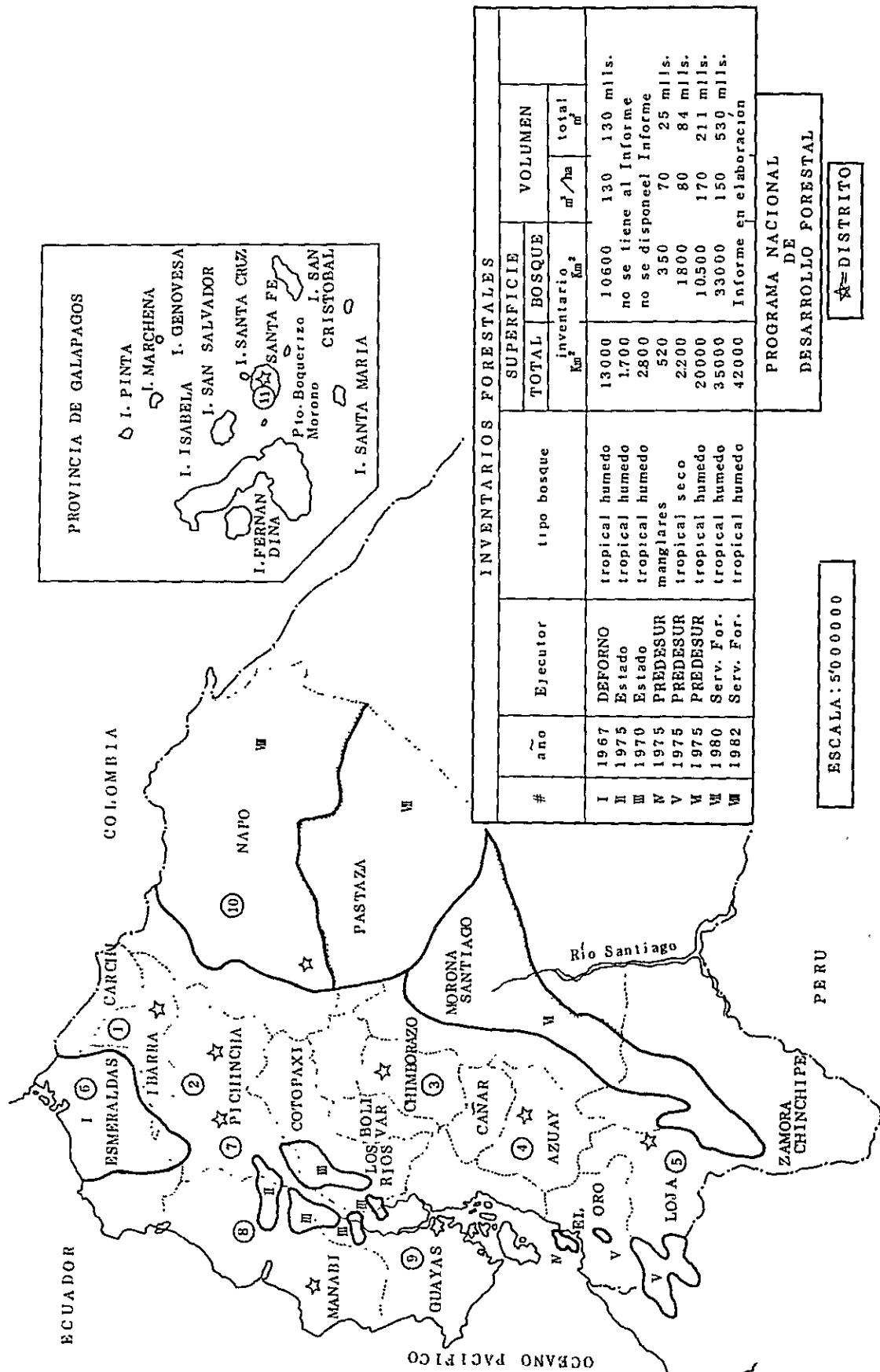
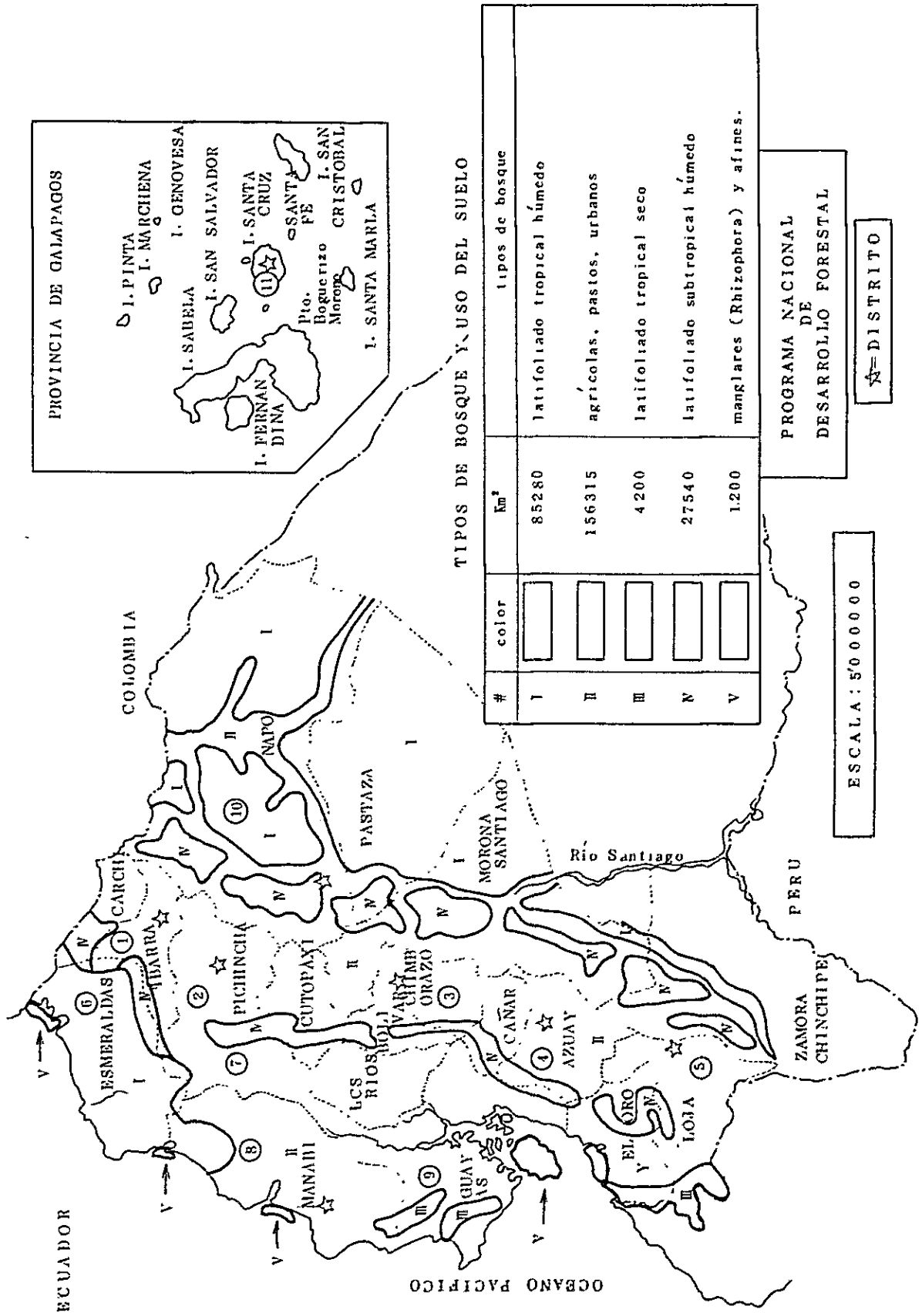


図-2 エクアドルの森林タイプ区分及び土地利用区分



## (1) 海岸地方

このうち海岸地方においては、北部の Esmeraldas 州に、アンデス山脈山麓から東の平野部にかけて熱帯降雨林が広がっている。Esmeraldas 州には、北の Cayapas 川及び Esmeraldas 川がアンデス山脈から流れ込んでおり、その河口にはそれぞれ San Lorenzo 及び Esmeraldas という港湾都市がある。この北部地域は、1947年 Quito から Sto. Domingo へトラック道が開かれたことを契機として山岳地帯からの移住者が増加し、バナナ、カカオの主産地となり、現在でも牧畜とともにバナナ、カカオ、コーヒー等が栽培されている。Esmeraldas 港及び San Lorenzo 港からこれらの農産物及び Balsa, Virola 等の木材が輸出されている。

降水量は、この地域の北方ほど多く、所によっては 8,000 mm/年に達する。Esmeraldas の年平均気温は、25～26℃である。

Esmeraldas 州から南部へ行くに従って降水量は少なくなる。Manabi 州になると次第にサバンナ気候へ移行し、落葉広葉樹が目立ってくる。

さらに南下して Los Rios 州、Guayas 州には Daule 川と Babahoyo 川が Guayas 低地を形成している。この地域は、アンデス西斜面及び山岳盆地から多量に流出した火山灰性土壌等により肥沃な扇伏地が形成され、Sto. Domingo 近辺と同様にバナナ・カカオ等の農産物の主産地となっている。このため、Balsa を主体とした森林がアンデス西山麓及び Guayas 低地に一部ある以外には見るべき森林は少ない。

Guayas 州の州都 Guayaquil にはエクアドル第一の商業都市であり、人口も最も多い。ここの年平均気温は 24.9℃、最暖月は雨期の 1～4 月で最寒月は乾期の 7～8 月であるが、その較差は 3℃に過ぎず気温の年変化は小さい。しかし、年降水量の 98% が 12～5 月に集中し、典型的なサバンナ気候を呈している。

Guayaquil の西部 Sta. Elena 半島の南部及び Guayaquil 以南の海岸線はさらに年降水量が少なくなり、乾燥地形を呈している。

また、海岸地方の海岸線の湿地帯には、マングローブが繁茂している。海岸地方における森林調査は、これまで三ヶ所について行われているが、このうち 1967 年には北部地域について FAO の協力により行なわれている。同調査によれば、この地域には 106 万 ha の面積に総蓄積約 130 百万 m<sup>3</sup>、平均蓄積約 130 m<sup>3</sup>/ha の森林があるとしている。

この北部地域の主要樹種は次のとおりである。

| 地 方 名         | 学 名                            |
|---------------|--------------------------------|
|               | <i>Apeiba membranaceae</i>     |
|               | <i>Beilshmedia alliophylla</i> |
|               | <i>Beilshmedia rohlana</i>     |
| “ Sande ”     | <i>Brosimum utile</i>          |
|               | <i>Chrysophyllum</i> Spp.      |
| “ Anime ”     | <i>Dacryoides occidentalis</i> |
|               | <i>Humirastrum procerum</i>    |
|               | <i>Licania glauca</i>          |
| “ Amarrillo ” | <i>Persea rigens</i>           |
|               | <i>Pleurothyrium</i> Spp.      |
| “ Copal ”     | <i>Protium colombianum</i>     |
|               | <i>Schweilera</i> Spp.         |
| “ Chalviade ” | <i>Virola</i> Spp.             |

また、この地域の森林の木材は約 50 % が家具材、合板材として、約 15 % がパルプ材として利用可能であるが、残り 35 % については用途は未知であり、未利用の森林資源がかなり残っている。

## (2) 山岳地方

山岳地方は、東西 2 条のアンデス山脈とその間に形成された 10 余の盆地から成る。東西 2 条のアンデス山脈にはエクアドルの最高峰の Chimborazo 火山 (6,272 m) を始め、世界最高の活火山である Cotopaxi (5,742 m)、以下 Gayambe (5,797 m)、Sangay (5,230 m) 等 20 の 5,000 ~ 6,000 m 級の火山が聳えている。これらの火山からの噴出物である火山灰は、東からの卓越風により盆地は深く浸食されているのが見られる。

平地から山岳地方に至る気候帯は、標高 0 ~ 900 m がティラカリエンテと呼ばれ平均気温 24° ~ 26 °C の暑熱地域、900 ~ 2,000 m がティラテンブラダと呼ばれ平均気温 18° ~ 24 °C の温暖地域、2,000 ~ 3,000 m がティラフリオと呼ばれ平均気温 13° ~ 18 °C の冷涼帯地域、3,000 m 以上は平均気温 13 °C 以下の寒冷地域でパラモと呼ばれている。万年雪の下限は、約 4,400 m である。

首都の Quito は標高 2,850 m の Quito 盆地にあるが、平均気温 13 °C で年較差は僅か 0.3 °C と低緯度高地気候の特色の一つを示している。年降水量は 1,230 mm でその大部分が雨季の 11 ~ 5 月に降る。

山岳地方の盆地は、一般に標高 1,500 ~ 3,000 m に位置しているが、古くインカの時代

から開発され、1870年にはエクアドルの全人口の90%以上がこの盆地地域に居住していたといわれていることから窺えるように農耕可能地はほとんどが畑か牧草地となっている。作物は小麦、大麦、ジャガイモ、トウモロコシ、豆類等が主であり、牧畜も盛んである。こうした畑及び牧草地の周囲にユーカリが植林されているが、天然林はほとんど見受けられない。

山岳地方には森林らしい森林がほとんどないため水源かん養、エロージョン防止等のために森林の造成が急務となっているが、国全体の植林用の土地2,286千haに対し、実行された造林地は僅か4%、約85千haでしかない。(この85千haの造林地の80%は、山岳地方にある。)

### (3) オリエンテ地方

オリエンテ地方は、Napó, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipeの4州から成る。

この地方は、1970年代までほとんど開発の手が入らずセルバと呼ばれる密林にヒーバロ族、ユンボ(ケチャ族)、ワラニ(アウカ族)、コファン族、セコヤ族、シオナ族、サパロ族の原住民インディオとメスチーソが、点在した集落で自給自足の生活を営んでいたに過ぎなかった。(ヒーバロ族には、ツァンツァと呼ぶ乾首を作る習慣があった。)

しかし、1967年にPutumayo川近くに油田が発見されたことにより、70年代に本格的な石油開発が進行した。特に、Lago Agrioに石油開発の基地が設けられたためこの近辺の道路の整備は急速に進み、このため道路周辺の農耕適地にはバナナ、カカオ、コーヒー等の栽培を目的とする入植者が次々に入植してきた。また、こうしたことに対し、政府が国有地である森林に入植する者に50ha(道路沿いに250m、道路から奥に2km)の土地を安い価格で払い下げ、入植奨励策を取ったことも入植者増の一因となっている。1975年までの入植者の状況は、表-2のとおりであるが、入植者の95%までが非合法的入植者で占められている。

表-2 Nororienté地域(Tena地区を除くNapó州内)における合法、非合法の入植状況(1975末)

| 区 分    | 入 植 世 帯 |         | 入 植 面 積      |
|--------|---------|---------|--------------|
|        | 実 数     | 比 率     |              |
| 合法的入植  | 477     | 5.3 (%) | 2,147.8 (ha) |
| 非合法的入植 | 7,942   | 94.7    | 3,971.22     |
| 計      | 8,389   | 100.0   | 4,186.00     |

出典：表-1に同じ

入植者の人口は、8389世帯、50,200人、一世帯当り平均6人になっているが、この地域の総人口が57,582人（1974年調査）であるのに比べ、入植者の占める比率は極めて高いものになっている。このような入植は、1972年以来本格化したものであるが、年平均10万haの開墾が行なわれていることになり、かなりのスピードで森林が切り開かれている状況にあるといえる。

また、オリエンテ地方の土地利用の可能性から見ると、総面積12,869千haに対し、農牧業適地は、31%の4,000千haであり、現在その約2割弱程度が開墾されていることになる。残り69%は、山岳地、荒廃地、地力の低い土地、河川等で占められている。ナポ州については、約5,000千haのうち1,550千haが入植可能地とされている。

入植地では、カカオ、コーヒー、バナナ等の作物が栽培されているが、こうした所では上木にBalsa, Laurel等の通直で下枝の少ない中径木を被陰木として保残したAgro-forestryが行われている。一方、牧草地においては皆伐した後火入れが行われ、保残木の少ない緑地に肉牛、乳牛が放牧されている。また、Lago AgrioとCocaの中間点西方及びShushufindiの南方には、それぞれ約3,000haのアフリカヤシのプランテーションが食用ヤシ油採取の目的で造成されている。

道路周辺は、無秩序に森林が切り開かれ、開墾されている状況にあるが、道路から2km以上奥には現在でもほとんど手つかずの原生林が残され、豊富な森林資源が温存されている。この地域の森林の樹木については未だ大半の樹種が、樹種名等の本格的学術調査がなされておらず、また用材として利用される樹種も限られている。

これまでの調査によれば、Napó川とPayamino川の間の高標250mの地域において、65種の樹種について確認が行われた。この地域の森林は平均 $93.38\text{ m}^3/\text{ha}$ （胸高直径30cm以上について調査）の蓄積があることになっている。

また、Lago Agrioの北方のエクアドル領に隣接し、エクアドル領の森林に類似したコロンビア領Caquetaにおいては、 $71\text{ m}^3/\text{ha}$ （胸高直径40cm以上について調査）の蓄積を持つ森林があるとの報告がある。この $71\text{ m}^3/\text{ha}$ の内訳は、24%、 $17\text{ m}^3/\text{ha}$ が既に商業的取引の対象となっている樹種によって占められ、40.5%、 $28.8\text{ m}^3/\text{ha}$ が商業的取引対象の可能性のある樹種で、35.5%、 $25.2\text{ m}^3/\text{ha}$ が産業用としては未知の樹種で占められているということである。

その他、Santa Ceciliaでの調査によれば、平均 $47.2\text{ m}^3/\text{ha}$ の蓄積しかないという報告もある。

表-3 Nororient地方における現況調査結果

| 区 分                               | ha当り樹木の<br>本 数 | 蓄 積                           |  | 備 考                          |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|--|------------------------------|
|                                   |                | 平均蓄積                          | 変動幅                                      |                              |
| Napo川と Payamino<br>(標高 250m)の間の地域 | 60             | (m <sup>3</sup> /ha)<br>93.38 | (m <sup>3</sup> /ha)<br>75.95<br>~104.16 | 有用樹種, 非有用樹種<br>で胸高直径 30 cm以上 |
| Caqueta.<br>(Colombia)            | 25.2           | 71                            | -  | 有用・非有用樹種で胸<br>高直径 40 cm以上    |
| Santa<br>Cecilia                  | -              | 47.2                          | 12.9~97.2                                | -                            |

出 典：表-1に同じ。

この地方の天然林に存在する樹種には次のようなものがある。

| 地 方 名          | 学 名                                |
|----------------|------------------------------------|
| “ Agacatillo ” |                                    |
| “ Balsa ”      | <i>Ochroma pyramidale</i>          |
| “ Cedro ”      | <i>Cerdela odorata</i> L           |
| “ Cuángare ”   | <i>Dialyanthera gordoniiifolia</i> |
| “ Guarango ”   | <i>Tara spinosa</i>                |
| “ Laurel ”     | <i>Cardia alliodora</i>            |
| “ Mascarey ”   | <i>Hieronima chocoensis</i>        |
| “ Bálsamo ”    | <i>Hyroxylon balsmun</i>           |
| “ Zapote ”     |                                    |

道路については、1970年までQuitoと Baesa を結ぶ103 kmの道しかなかったが、67年に石油が発見されてから石油開発のための道路が次々と建設された。1976年までに開設された道路網は総延長706 kmであるが、現在では約1,000 kmに延びている。

この道路の主要幹線については簡易舗装が施され、道路の維持・管理・補修等もよくなされているが、この地域を流れるNapo川、Caca川の支流の水量の増減が激しいためか橋の建設が遅れている。



Nororientеの道路網

| 区 間                     | 距 離    |
|-------------------------|--------|
| Quito — Papallacta      | 6 3 km |
| Papallacta — Baeza      | 3 6    |
| Baeza — Lago Agrio      | 1 5 3  |
| Baeza — Guacamayo       | 3 1    |
| Guacamayo — Hollin      | 2 6    |
| Hollin — Loreto         | 7 3    |
| Loreto — Coca           | 5 0    |
| Coca — Lago Agrio       | 7 3    |
| Carretera — Shushufindi | 4 7    |
| 計 7 0 6 km              |        |

4-2 森林・林業政策

エクアドルの森林・林業政策は、自然及び社会経済条件の異なる三地域、すなわち海岸地方、山岳地方及びオリエンテ地方により取るべき策が異なる。

海岸地方においては既にかんりの森林が農牧業のため開墾され、農牧業から安定的収入が確保できる者が多い。このため農牧業のための開発圧力は、オリエンテ地方に比べかなり低いものと思われる。しかし、残された農牧業適地に対しては依然として開発圧力が働いているためこの地方においては、農牧業開発を森林保全、林業経営等といかに調和のとれたものとするかが課題となっており、特に Esmeraldas 州北部における未開発地域については秩序ある土地利用が必要とされる。この地域には日本の技術協力に基づきパルプ工場を建設する動きもあり、森林資源の保続・培養は地域開発及び地域経済社会の発展にとって必要不可欠なものとなっている。

山岳地方においては前節で述べたように火山灰土壌の台地上に形成された農耕可能地はほとんど開墾され、森林らしい森林は見ることができない。また、火山灰土壌が主体となっているためエロージョンが激しく、深い浸食谷が形成されている所が多い。このためエクアドル政府においてもこの地方における植林の必要面積を 1,749 千 ha とし、造林を最重点課題としている。国土保全、水源かん養等の目的を持つ森林の造成がこの地方の林政上の課題となっている。

オリエンテ地方においては 70 年代から始まった石油開発に伴う道路建設により、容易にこの地方に入り込めるようになったため道路沿いは、カカオ、コーヒー、バナナ等を主とする農牧業の開墾が無秩序に行われている。特に、Lago Agrio を中心とする北部地域は開墾

が著しく進んでいるが、こうした入植地における農牧業から得られる収入は、未だ安定的なものとは思われず、事実一旦開墾した土地を農牧業不適地として放棄される場合もある。こうしたことからこの地方においては、石油開発と同時に農牧業のための開発圧力が強く、ともすれば無秩序な開発に陥りやすいため計画的で秩序ある土地利用の方策が求められる。

(1) 森林法

エクアドルの森林法は、1958年に初めて公布された。以後、何回かの改正、統廃合を経て現在有効な森林法は、1981年に公布された Ley Forestal y de Conservacion de Areas Naturales y Vida Silvestre である。

以下にこれまで公布された森林に関係する法令を年代順に示す。

|   |      |
|---|------|
| Ley Forestal - D.E. 07 - 24 Enero .....   | 1958 |
| Ley de Declaratoria de Parque Nacional al Archipiélago de Galápagos Dcto. 17 - 4 Julio .....      | 1959 |
| Ley de Bosques Protectores - Dcto 1472 - 8 Julio .....  | 1964 |
| Ley de Repoblación Forestal - Dcto. 1889 - 25 Agosto 1964 .....                                   | 1964 |
| Ley de Concesiones Forestales - Dcto. 1211 - 4 Octubre .....                                      | 1966 |
| Ley de Conseripción Forestal - Dcto. 127 - 10 Junio .....   | 1967 |
| Ley de Protección de Vida Silvestre y de los Recursos Ictiológicos Dcto. 818 - 20 Noviembre ..... | 1970 |
| Ley de Fomento Agropecuario - Dcto. 967 - 30 Junio .....  | 1971 |
| Anulación de Concesiones Forestales - Dcto. 117 - 31 Julio ....                                   | 1971 |
| Movilización y Explotación Forestal - Dcto. 1137 - 5 Agosto ..                                    | 1971 |
| Reservas Nacionales y Parques Nacionales - Dcto. 1306 - 27 Agosto .....                           | 1971 |
| Exportación de Especies de Vida Silvestre - Acdo. Ministerial 706 28 Mayo .....                   | 1971 |
| Ley de Reforma Agraria - N° 1172 de .....   | 1974 |
| Acuerdo Ministerial 0224 - 18 Marzo .....   | 1974 |
| Ley de Fomento Industrial del Ecuador   |      |
| Ley Forestal y de Conservacion de Areas Naturales y Vida Silvestre - Dcto. 1529 - 24 Agosto ..... | 1981 |

現在の森林法の内容は伐採規制、造林の義務づけ、野生動植物の保護・罰則等多岐にわたっており、以下その章構成を示す。

|   |   |
|---|---|
| 第1章 森林資産に関する条項  |   |
| 第1節 森林の規定   | 第1条～第2条   |
| 第2節 国有財産としての森林  | 第3条～第10条  |
| 第3節 森林及び植物の保護   | 第11条～第16条   |
| 第4節 私的所有の森林の領域  | 第17条～第20条   |
| 第5節 造林地に関する規定   | 第21条～第44条   |
| 第6節 森林から生じる利益及び生産物<br>供給協力に関して<br>直接的商取引きに関して<br>財産としての森林の領域の裁決<br>共同体の領地に関する裁決<br>山林収益に関する許可<br>木材生産に関する収益<br>労働及び経営に関する計画<br>禁止措置<br>関連価格の固定化 | 第45条～第48条<br>第49条～第58条<br>第59条～第64条<br>第65条～第85条<br>第86条～第103条<br>第104条～第116条<br>第117条～第123条<br>第124条<br>第125条～第128条<br>第129条～第130条 |
| 第7節 野生動植物及び森林の管理<br>輸出入に関して   | 第131条～第139条<br>第140条～第152条  |
| 第8節 資格及び調査  | 第153条～第167条   |
| 第9節 誘因  | 第168条～第179条   |
| 第10節 森林保護   | 第180条～第184条   |
| 第11節 林産業  | 第185条～第196条   |
| 第2章 野生動植物及び自然保護地域に関する条項   |   |
| 第1節 自然保護地域  | 第197条～第226条   |
| 第2節 野生動植物の保護  | 第227条～第240条   |
| 第3章 財政に関する条項  | 第241条～第242条   |
| 第4章 裁判及び罰則に関する条項  |   |
| 第1節 裁判  | 第243条～第247条   |
| 第2節 罰則  | 第248条～第260条   |
| 第3節 審理する組織体   | 第261条～第263条   |
| 第5章 一般的規定<br>暫定的規定<br>最終規定<br>附則  | 第264条～第269条   |

(2) 伐採及び造林等

エクアドルの年間伐採面積は、200~250千haと推定されており、オリエンテ地方がその約80%、海岸地方が約20%、山岳地方が極く僅かの比率となっている。伐採方法は、オリエンテ地方においては入植のための皆伐及び形質良好な有容樹大径木の選択的択伐であり、海岸地方においては皆伐が一般的となっている。伐採対象地は、大部分が天然林であるが、山岳地方の一部ではユーカリ等の造林地も対象となっている。天然林の伐採後の造林は、ほとんど行われておらず、天然更新が主体となっている。

造林地は、山岳地方に80%が集中し、海岸地方に20%、オリエンテ地方は極めて少ない。1962年から1975年までに森林局に登録された人工林は、14,489haであったが、この他El Oro, Manabí, Esmeraldas, Los Riosの4州は未調査のため1975年の推定造林面積は約20千haであった。しかし、その後毎年10千haを目標に造林が行われ(実際には5千ha程度)、現在では約85千haの造林地が存在する。

山岳地方においては標高3,000m位まで造林可能であるが、降水量の少ない低盆地にある乾燥地に造林することは困難である。山岳地方における造林樹種は、次のとおりである。

| 地 方 名               | 学 名                               |
|---------------------|-----------------------------------|
| "Ciprés"            | <i>Cupressus macrocarpa</i> L.    |
| "Eucalipto común"   | <i>Eucalyptus globulus</i> Labill |
| "Eucalipto"         | <i>Eucalyptus tereticornis</i>    |
| "Guaranguillo"      | <i>Albizzia julibrissin</i>       |
| "Pino de Monterrey" | <i>Pinus radiata</i> D. Don       |
| "Pino pátula"       | <i>Pinus patula</i>               |
| "Sauce"             | <i>Salix humboldtiana</i>         |
| "Retema"            | <i>Spartium junceum</i> L.        |
| "Rosa silvestre"    | <i>Rosa comunis</i> L.            |

海岸地方及びオリエンテ地方における造林樹種には、

| 地 方 名     | 学 名                             |
|-----------|---------------------------------|
| "Lourel"  | <i>Cardia alliodora</i>         |
| "Teca"    | <i>Teeloua graudis</i>          |
| "Pachaco" | <i>Sebysolohium Paralibibau</i> |

等がある。

成長量については、*Pinus radiata* D. Don が14 m<sup>3</sup>/ha・年、*Eucalyptus globulus* Labill が28 m<sup>3</sup>/ha・年(いずれもCotopaxi地方における数値)、*Cardia alliodora* 28 m<sup>3</sup>/ha・年、*Teeloua graudis* が15 m<sup>3</sup>/ha・年、*Sebysolohium Paralibibau* が35~40 m<sup>3</sup>/ha・年(いずれもnoriente地方における数値)と極

表-4 エクアドルの山岳地方における造林地面積

(単位: ha)

| Año        | Carchi |     | Imbacura |     | Pichincha |    | Cotopaxi |     | Tungurahua |    | Chimborazo |    | Bolivar |     | Azuay |   | Loja |     | Subtotal<br>Eucalipto | Sierra<br>Pinus |  |
|------------|--------|-----|----------|-----|-----------|----|----------|-----|------------|----|------------|----|---------|-----|-------|---|------|-----|-----------------------|-----------------|--|
|            | E*     | P   | E        | P   | E         | P  | E        | P   | E          | P  | E          | P  | E       | P   | E     | P |      |     |                       |                 |  |
| 1950-59    | 21     | -   | 293      | 5   | 1187      | 3  | 86       | 5   | -          | -  | -          | -  | 13      | -   | -     | - | 6    | -   | 1606                  | 13              |  |
| 1960       | 3      | -   | 225      | -   | 321       | 22 | -        | 2   | -          | -  | -          | -  | 19      | -   | -     | - | 7    | -   | 575                   | 24              |  |
| 1961       | -      | -   | 13       | -   | 375       | 8  | -        | -   | -          | -  | -          | -  | -       | 60  | -     | - | -    | -   | 388                   | 68              |  |
| 1962       | 8      | 4   | 44       | -   | 425       | 3  | 305      | 20  | -          | -  | 5          | -  | -       | -   | -     | - | -    | -   | 782                   | 32              |  |
| 1963       | 8      | 16  | 30       | -   | 550       | 4  | 200      | 35  | -          | -  | 30         | 2  | -       | 14  | -     | - | -    | 2   | 818                   | 73              |  |
| 1964       | 56     | 73  | 78       | -   | 799       | 1  | 135      | -   | -          | 11 | 67         | 24 | -       | -   | -     | - | -    | -   | 1135                  | 109             |  |
| 1965       | 61     | 8   | 81       | -   | 443       | -  | -        | -   | 26         | -  | 80         | 15 | 3       | 7   | -     | - | 27   | 29  | 721                   | 59              |  |
| 1966       | 47     | 20  | 61       | 20  | 745       | 8  | 6        | 68  | 19         | -  | 49         | -  | -       | 6   | -     | - | 16   | -   | 943                   | 122             |  |
| 1967       | 33     | 28  | 66       | 6   | 607       | 13 | -        | 11  | 35         | 15 | 20         | 20 | -       | 10  | -     | - | 100  | 13  | 861                   | 116             |  |
| 1968       | 11     | 2   | 133      | 19  | 482       | 9  | 16       | 13  | 12         | 15 | 16         | -  | 6       | 1   | -     | - | 48   | 1   | 724                   | 60              |  |
| 1969       | 41     | 23  | 32       | 1   | 8         | -  | 107      | 44  | 28         | -  | 27         | -  | -       | -   | -     | - | 273  | -   | 516                   | 68              |  |
| 1970       | 49     | 18  | 88       | -   | 2         | -  | 57       | 23  | 24         | -  | 10         | 4  | -       | 59  | -     | - | 328  | 59  | 558                   | 163             |  |
| 1971       | 5      | 22  | 21       | 25  | -         | -  | 84       | 7   | 8          | -  | 81         | -  | -       | 10  | -     | - | 158  | 26  | 357                   | 90              |  |
| 1972 **    | 15     | -   | 126      | 20  | -         | -  | 4        | 232 | -          | -  | 24         | -  | -       | -   | -     | - | 180  | 41  | 349                   | 293             |  |
| 1973 **    | 19     | -   | 86       | 3   | -         | -  | 4        | -   | 7          | -  | 7          | 4  | 12      | 23  | -     | - | 97   | -   | 232                   | 30              |  |
| 1974 **    | -      | -   | 24       | 1   | -         | -  | -        | -   | -          | -  | -          | -  | -       | -   | -     | - | 25   | -   | 49                    | 1               |  |
| 1975 **    | -      | -   | -        | -   | -         | -  | -        | -   | -          | -  | -          | -  | -       | -   | -     | - | 172  | -   | 172                   | -               |  |
| SUBTOTAL   | 353    | 214 | 870      | 95  | 4061      | 38 | 918      | 453 | 159        | 41 | 411        | 74 | 21      | 130 | -     | - | 1424 | 171 | 8217                  | 1216            |  |
| desde 1962 |        |     |          |     |           |    |          |     |            |    |            |    |         |     |       |   |      |     |                       |                 |  |
| TOTAL      | 377    | 214 | 1401     | 100 | 5944      | 71 | 1004     | 460 | 159        | 41 | 411        | 74 | 53      | 190 | -     | - | 1437 | 171 | 10786                 | 1321            |  |

注) Eはニューカリ類, Pはマツ類を示す。

表-5 エクアドルの海岸地方における造林地面積

(単位: ha)

| Año                     | PROVINCIA |        |        |            |              |          | Subtotal<br>Costa OTRAS<br>especies | País* Total<br>(Sierra<br>Costa) |
|-------------------------|-----------|--------|--------|------------|--------------|----------|-------------------------------------|----------------------------------|
|                         | El Oro    | Guayas | Manabí | Esmeraldas | Sto. Domingo | Los Ríos |                                     |                                  |
| 1950-59                 | -         | 28     | -      | -          | -            | -        | 28                                  | 1647                             |
| 1960                    | -         | -      | -      | -          | -            | -        | -                                   | 599                              |
| 1961                    | -         | -      | -      | -          | -            | -        | -                                   | 456                              |
| 1962                    | -         | 245    | -      | -          | -            | -        | 245                                 | 1059                             |
| 1963                    | -         | -      | -      | -          | -            | -        | -                                   | 891                              |
| 1964                    | -         | 201    | -      | -          | -            | -        | 201                                 | 1445                             |
| 1965                    | -         | 75     | -      | -          | 10           | -        | 85                                  | 865                              |
| 1966                    | -         | 30     | -      | -          | 5            | -        | 35                                  | 1100                             |
| 1967                    | -         | 261    | -      | -          | -            | -        | 261                                 | 1238                             |
| 1968                    | -         | 362    | -      | -          | 11           | -        | 373                                 | 1157                             |
| 1969                    | -         | 149    | -      | -          | 34           | -        | 183                                 | 767                              |
| 1970                    | 2         | 139    | -      | -          | 9            | -        | 150                                 | 871                              |
| 1971                    | 2         | -      | -      | -          | 87           | -        | 89                                  | 536                              |
| 1972                    | 15        | -      | -      | -          | 33           | -        | 48                                  | 690                              |
| 1973                    | -         | 220    | -      | -          | -            | -        | 220                                 | 482                              |
| 1974                    | 13        | 414    | -      | -          | -            | -        | 432                                 | 482                              |
| 1975                    | -         | 32     | -      | -          | -            | -        | 32                                  | 204                              |
| Subtotal:<br>desde 1962 | 37        | 2128   | -      | -          | 189          | -        | 2354                                | 11787                            |
| Total                   | 37        | 2156   | -      | -          | 189          | -        | 2382                                | 14489*                           |

出典: 表-1 に同じ。

わめて良好である。

エクアドルに最も多く造林されている *Eucalyptus globulus* Labill は、オーストラリア、タスマニア島の原産で1860年頃、時の大統領 Garcia Moreno により Andina 地方に導入された。造林の限界値は標高約 3,400 m である。樹高は 30 m 以上にもなり、胸高直径は 120 cm に及ぶものもある。

*Eucalyptus tereticornis* Lab もオーストラリア、タスマニア島の原産であり、乾燥に強い樹種であるが、造林の限界値はやや低く、標高約 3,000 m である。

*Pinus radiata* oP. *insignis* は北アメリカの原産で造林限界値は標高約 3,500 m である。15年生で胸高直径 25~30 cm に成長する。

こうした造林に用いられる樹木の苗木は、35ヶ所の国立の種苗事業所及び民間の苗木業者から供給される。

### (3) 森林の保全及び自然公園等

近年エクアドルにおいては、森林の保全、自然保護等に対し、マスコミ等で取り上げられる機会も多いため行政側においても熱意が注がれている。特にエクアドルには世界的に有名な Galapagos 諸島を始め、貴重な動植物等も多いためこれ等の保護措置を森林法に条文化している。

国立公園は、Galapagos 諸島を始め7ヶ所、生態学的保護地域が Catacachi Cayapas を始め3ヶ所、森林レクリエーション地域が2ヶ所、動物生産のための保護地域が1ヶ所ある。

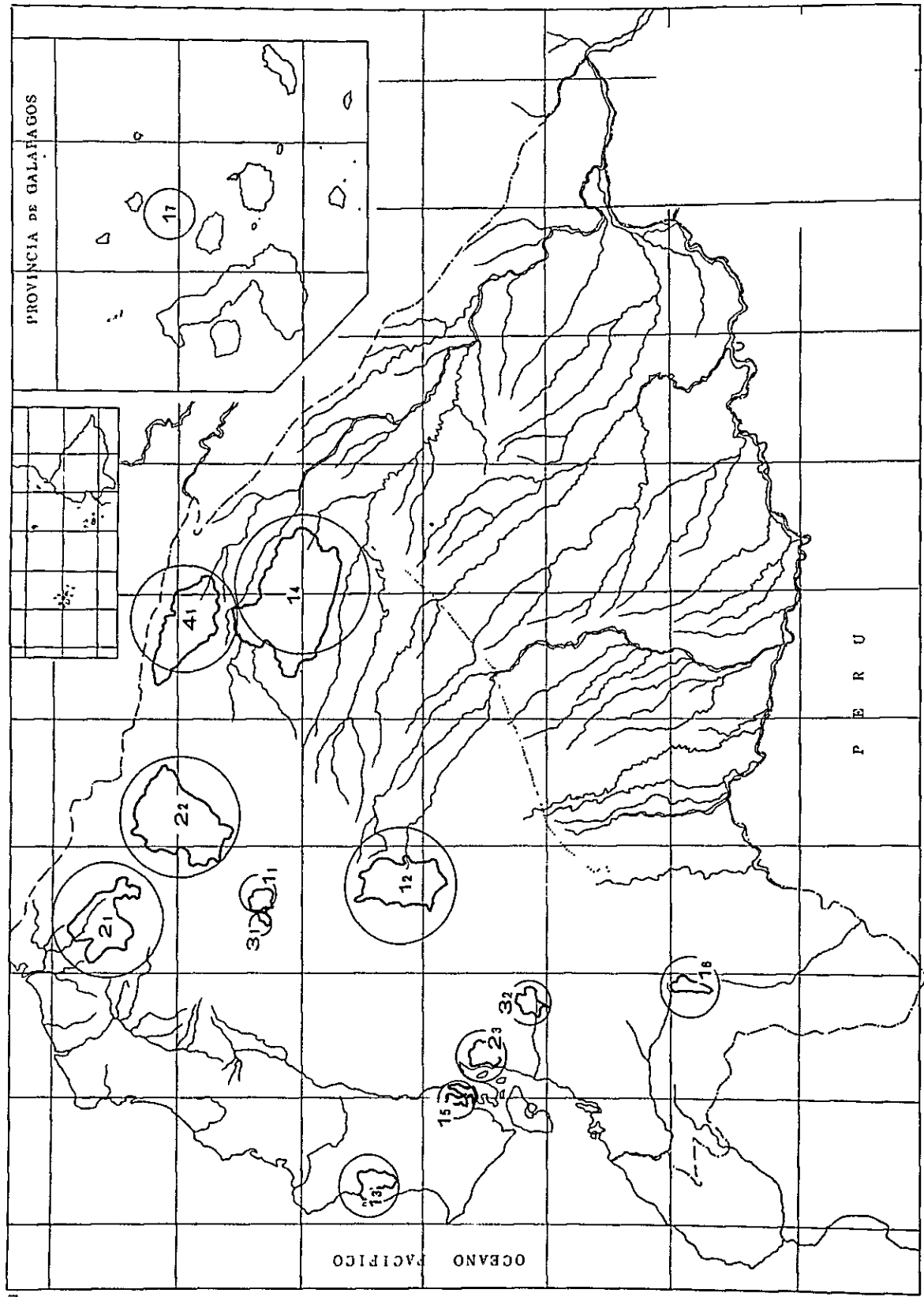
このうち国立公園の *Podocarpus* においてはエクアドル原産の唯一の針葉樹が存在している。生態学的保護地域の Cotacachi-Cayapas 及び Cayambe-Coca においては、アンデス山脈からそれぞれ海岸地方へ、アマゾン地方へと保護地域が広がっており標高差が 3,000 m もあり、林相の変化に富んでいる。

また、Manglares-Churute においては、近辺の海岸線に広がるマングローブの林が、エビ漁のために乱伐されたためこのマングローブを保護するために設けられたものである。

動物生産のための保護地域 Cuyabeno は Napo 州にあり、これは住民の食物用として動物の保続培養を図るために設けられたものであるが、近年の石油開発により景観が変化してきているため西側の保護地域の一部をはずし、東へ移動させることも検討されている。

また、Yasuni 国立公園には米国の協力により科学研究所を設立する予定であったが、政治状況の変化により実現していない。

これらの地域はいずれも森林法により禁伐とされ罰則規定もあるが、現実には不法入植等がなされ、森林も伐採されるためこうした入植等の規制をどうするかが問題になっている。



- Parque Nacional
- 1<sub>1</sub> COTOPAXI
  - 1<sub>2</sub> SANGAY
  - 1<sub>3</sub> MACHALILIA
  - 1<sub>4</sub> YASUNI
  - 1<sub>5</sub> EL SALADO
  - 1<sub>6</sub> PODOCARPUS
  - 1<sub>7</sub> GALAPAGOS
- Reserva Ecologica
- 2<sub>1</sub> COTACACHI
  - 2<sub>2</sub> CAYANBE
  - 2<sub>3</sub> MANGLARES - CHURUTE
- Area Nacional de Recreacion
- 3<sub>1</sub> EL BOLICHE
  - 3<sub>2</sub> CAJAS
- Reserva de Produccion Faunistica
- 4<sub>1</sub> CUYABENO

图一三 エクアドルの国立公園等



森林法においては伐採後の造林の義務づけもあるが、この規定も一般には浸透しておらず、罰則の適用もなされたことはない。こうした法律の空文化は、開発途上国共通に見られることであるが、行政組織の充実・現実に対応できる法令の整備等が望まれる。

森林保全についても行政サイドは近年力を入れており、例えば山岳地方南部のPante川に水力発電所建設の計画があるが、この上流部のAzuay州及びCanar州に3万haの水源保護林を設定する予定がある。

#### 4-3 木材工業の概況

エクアドルの林産工業は、国内総生産額の2.9%（薪炭材1.9%、林産業1%）を占め、製造業の中では、生産額で6%、従事者数で11%を占める。（1975年）

製材工場は全国で296ヶ所あり、その総生産量は約331千m<sup>3</sup>/年、総従業員数は3,356人であるが、一工場当たり平均生産量1,119m<sup>3</sup>/年、平均従業員数11人と小規模な工場が多い。

表-6 エクアドルの製材工場

|                    | 工場数 | 従業員<br>(人) | 1工場当り<br>(人) | 製材品<br>生産量(m <sup>3</sup> ) | 1工場当り<br>(人) |
|--------------------|-----|------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| Esmeraldas 州       | 46  | 685        | 15           | 59,645                      | 1,297        |
| Manabi "           | 7   | 239        | 34           | 26,948                      | 3,850        |
| Los Rios "         | 35  | 266        | 8            | 20,542                      | 587          |
| Guayas "           | 38  | 1,219      | 406          | 146,446                     | 3,854        |
| El Oro "           | 2   | 13         | 7            | 1,003                       | 502          |
| Carchi "           | 4   | 25         | 6            | 2,939                       | 735          |
| Imbabura "         | 6   | 56         | 9            | 4,090                       | 682          |
| Pichincha "        | 37  | 387        | 10           | 24,638                      | 666          |
| Cotopaxi "         | 14  | 54         | 4            | 5,312                       | 379          |
| Tungurahua "       | 36  | 110        | 3            | 13,339                      | 371          |
| Chimborazo "       | 6   | 24         | 4            | 2,423                       | 404          |
| Bolivar "          | 3   | 22         | 7            | 2,240                       | 747          |
| Canar "            | 3   | 19         | 6            | 3,744                       | 1,248        |
| Azuay "            | 5   | 25         | 5            | 2,788                       | 558          |
| Loja "             | 1   | 6          | 6            | 396                         | 396          |
| Napo "             | 26  | 101        | 4            | 6,555                       | 252          |
| Pastaza "          | 10  | 24         | 2            | 1,368                       | 137          |
| Morona Santiago "  | 8   | 37         | 5            | 3,589                       | 449          |
| Zamora Chinchipe " | 8   | 40         | 5            | 3,007                       | 376          |
| Galapagos "        | 1   | 4          | 4            | 150                         | 150          |
| 計                  | 296 | 3,356      | 11           | 331,171                     | 1,119        |

出典：CENSO DE ASERRADEROS 1973

表-7 1965年及び1973年の製材工場の統計

(単位: m<sup>3</sup>, 人)

| 年    | 製材所の数 | 製材量     |       | 従業員数  |    |
|------|-------|---------|-------|-------|----|
|      |       | 総数      | 平均    | 総数    | 平均 |
| 1965 | 138   | 492,100 | 3,566 | 1,948 | 14 |
| 1973 | 296   | 331,171 | 1,119 | 3,356 | 11 |

出典: 表-1に同じ

工場数が最も多いのは Esmeraldas 州であるが、生産量においても、1工場当たりの生産においても Guayas 州が最も多い。これは Guayas 州にエクアドル第一の商業都市 Guayaquil があるためと思われる。この他生産量の多い州は、Manabi 州、Pichincha 州、Los Rios 州と続いている。

また、1965年には138しかなかった工場数が、1973年には296ヶ所増加し、従業員数も1948人から3,356人へと増加しているが、総生産量においては、492千m<sup>3</sup>から331千m<sup>3</sup>へ減少している。

合板工場は全国に6ヶ所あり、その総生産量は37,144 m<sup>3</sup>である。(1975年)  
使用される樹種は、

| 地方名         | 学名                          |
|-------------|-----------------------------|
| "Anime"     | Dacryoides SPP.             |
| "Chalviade" | Virola SPP.                 |
| "Cuángare"  | Dialyanthera gordoniiifolia |
| "Copal"     | Protimun SPP.               |
| "Sande"     | Brosimun utile              |
| "Sapote"    | Matisia Cordata             |
| "Tangare"   | Carpa guianensis            |
| "Guarango"  | Tara Spinosa                |

等がある。

表-8 合板工場の統計 (1975年)

(単位: m<sup>3</sup>)

| 工場名                    | 場所           | 稼働開始年 | 生産能力        |        | 1975年<br>生産量 |
|------------------------|--------------|-------|-------------|--------|--------------|
|                        |              |       | 1975年<br>現在 | 将来     |              |
| PLYWOOD<br>ECUATORIANA | QUITO        | 1964  | 15,000      | 20,000 | 12,812       |
| CREART                 | BORBON       | 1971  | 7,200       |        | 2,500        |
| CHAPAS Y<br>MADERAS    | SAN. LORENZO | 1971  | 11,000      | 11,000 | 6,574        |
| CODESA                 | ESMERALDAS   | 1973  | 19,500      | 19,500 | 11,956       |
| FORESA                 | STO. DOMINGO | 1975  | 8,300       | 10,800 | 3,302        |
| ENDESA                 | QUITO        | 1976  |             | 15,000 |              |
| 計                      |              |       | 61,000      | 76,000 | 37,144       |

出典: 表-1 に同じ

表-9 エクアドルの合板工場の従事者数

(単位: 人)

| 工場名                 | 技術者 | 工員    | 計     |
|---------------------|-----|-------|-------|
| Plywood Ecuatoriana | 70  | 276   | 346   |
| CREART              | 20  | 120   | 140   |
| Chapas y maderas    | 34  | 275   | 309   |
| CODESA              | 56  | 242   | 298   |
| FORESA              | 11  | 132   | 143   |
| 計                   | 191 | 1,045 | 1,236 |

出典: 表-1 に同じ

Quito郊外に位置し、1976年に稼働を開始した ENDESA においては Sande, Anime, Cuángare, Guarango の 4 樹種が主要樹種で全体では 12 樹種を使用しており、Sande, Anime は海岸地方から、Cuángare は海岸地方及びオリエンテ地方から、Guarango はオリエンテ地方からそれぞれ入手している。合板の表面には、Sande, Anime を主として使用し、製品は、普通合板、化粧合板、ブロックボードである。この工場においては日本製の機械が稼働しており、技術者も日本での研修経験を有していた。

また、この工場の現在（1984年）の年間生産量は 20 千 $m^3$ で、製品の 35% は輸出に当てられ、輸出先は米国、カナダ、中央アメリカ等である。使用される原木の大きさは 40 cm 以上であり、原木の利用率は、55% 程度となっている。原木の価格は、1 $m^3$  当たり 3,000～3,500 スクレ、製品は 1 $m^3$  200～240 米ドル程度で取り引きされている。（1 米ドル = 100 スクレ = 248 円：1984年10月）

こうした合板工場における原木入手は、以前は、国有林における伐採地域指定に伴う伐採権の入手による方法と森林所有者から直接買い求める方法によっていたが、国有林については 1981 年の森林法により伐採権入手の方法ができなくなったため、国有林から森林を直接買い求める方法になっている。

エクアドルの木材は国内消費だけでなく、外国へも輸出されている。特に Balsa については世界でも有数の輸出国となっている。木材の輸出量は、近年においては 1973 年の 36 千 $m^3$  がピークとなっており、以後徐々に減少して 1980 年には 5 千 $m^3$  にまで落ち込んでいる。

木材の最大の輸出港は Esmeraldas であり、この他 San Lorenzo Guayaquil 等がある。輸出量は、過去米国向けが最大であったが、近年、英国向けが多くなっている。日本については石油ショックの 1973 年に始まり 76 年まで輸出していたが、近年は輸出実績はない。

表-10 エクアドルにおける木材輸出

(単位 m<sup>3</sup> : 米ドル)

| 年            | 総計 (m)    | Esmeraldas | San Lorenzo | Guayaquil | その他     |
|--------------|-----------|------------|-------------|-----------|---------|
| (材積)         |           |            |             |           |         |
| 71           | 14,643    | 3,231      | 11,183      | 229       |         |
| 72           | 22,767    | 6,747      | 14,428      | 1,592     |         |
| 73           | 36,370    | 12,402     | 19,287      | 761       | 3,920   |
| 74           | 23,517    | 7,905      | 12,582      | 2,175     | 855     |
| 75           | 12,694    | 6,684      | 5,387       | 623       |         |
| 76           | 10,976    | 7,397      | 3,108       | 471       |         |
| 77           | 6,572     | 4,575      | 1,652       | 284       | 61      |
| 78           | 5,786     | 5,586      |             | 200       |         |
| 79           | 5,368     | 4,759      |             | 558       | 51      |
| 80           | 5,008     | 4,877      |             | 100       | 31      |
| (金額) (U.Sドル) |           |            |             |           |         |
| 71           | 615,496   | 174,781    | 428,245     | 12,470    |         |
| 72           | 945,623   | 293,959    | 588,982     | 62,682    |         |
| 73           | 1,623,561 | 611,354    | 832,337     | 56,309    | 123,561 |
| 74           | 1,444,427 | 476,767    | 724,885     | 183,733   | 59,042  |
| 75           | 781,404   | 418,388    | 309,511     | 53,505    |         |
| 76           | 786,713   | 572,009    | 169,850     | 44,854    |         |
| 77           | 543,472   | 406,285    | 104,000     | 27,987    | 5,200   |
| 78           | 566,099   | 544,879    |             | 21,220    |         |
| 79           | 573,352   | 524,398    |             | 42,728    | 6,226   |
| 80           | 922,461   | 904,914    |             | 12,278    | 5,269   |

出典：EXPORTACIONES DE MADERA

POR LA PROVINCIA DE ESMERALDAS

1971~1980

表-11 エクアドル国の木材輸出相手国別木材輸出量

(単位: m³)

|      | ドイツ   | オランダ  | スペイン  | アメリカ合衆国 | イギリス  | メキシコ  | 日本  | その他   | 計      |
|------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-----|-------|--------|
| 1971 | 961   | 1,657 | 71    | 11,182  | 614   | 64    |     | 94    | 14,643 |
| 72   | 1,445 | 5,016 | 99    | 16,183  | 24    |       |     | -     | 22,767 |
| 73   | 1,778 | 4,123 | 118   | 28,697  |       | 223   | 50  | 1,381 | 36,370 |
| 74   | 1,452 |       | 1,744 | 13,105  | 2,971 | 2,943 | 294 | 1,009 | 23,517 |
| 75   | 496   |       | 125   | 2,973   | 5,269 | 2,933 | 130 | 766   | 12,694 |
| 76   | 1,004 |       | 124   | 3,068   | 4,729 | 1,664 | 85  | 303   | 10,976 |
| 77   | 520   |       | 221   | 1,062   | 4,055 | 590   |     | 125   | 6,572  |
| 78   |       |       | 200   |         | 5,586 |       |     |       | 5,786  |
| 79   |       |       | 373   |         | 4,759 | 236   |     |       | 5,368  |
| 80   |       |       | 100   |         | 2,220 | 1,651 |     | 1,036 | 5,008  |

注) 四捨五入の関係上計に一致しないことがある。

出典: 表-10に同じ

表-12 エスメラルダス港における樹種別木材輸出量

(単位: m³)

|      | BALSA | VIRDLA | TANGARE | COIGUE | SANDE | その他 | 計      |
|------|-------|--------|---------|--------|-------|-----|--------|
| 1971 | 4,626 | 10,017 |         |        |       | -   | 14,643 |
| 72   | 6,808 | 15,920 |         |        |       | 239 | 22,766 |
| 73   | 9,675 | 25,632 |         |        | 376   | 687 | 36,370 |
| 74   | 5,734 | 16,595 | 472     |        | 363   | 354 | 23,517 |
| 75   | 6,599 | 6,095  |         |        |       | -   | 12,694 |
| 76   | 6,032 | 3,068  |         | 1,664  |       | 212 | 10,976 |
| 77   | 4,859 | 1,652  |         |        |       | 61  | 6,572  |
| 78   | 5,786 | -      |         |        |       | -   | 5,786  |
| 79   | 5,132 | 236    |         |        |       | -   | 5,368  |
| 80   | 2,351 | 2,657  |         |        |       | -   | 5,008  |

注) 四捨五入の関係上計に一致しないことがある。

出典: 表-10に同じ

表-13 エクアドル国林産物の貿易(1973)

(単位:千スクレ)

|                    | 輸 入      | 輸 出      |
|--------------------|----------|----------|
| パルプ及び古紙            | 1 1,504  | —        |
| 紙及びボール紙等           | 2 93,504 | —        |
| 木材及び板類             | 21       | 1 34,328 |
| 木 製 品              | 7,146    | 9,621    |
| クラフト紙及び<br>バナナ用梱包箱 | 4 50,000 | —        |
| 計                  | 7 62,175 | 1 43,949 |

出典:表-1に同じ

エクアドルの紙、板紙の需要は、1980年には216千tで、このうち段ボール原紙が119千tと55%を占めるが、この段ボール原紙は大部分が輸出バナナ用の段ボール函に使用されている。このうち国内生産は57.5千tで27%を占める。製紙工場は国内に8工場あるが、主力は次の3工場である。

FABRICA DE PAPEL LA REFORMA C.A (Guayaquil)

生産能力25千t/年

PAPELERA NACIONAL S.A (Guayaquil)

生産能力20千t/年

INDUSTRIA CARTONERA ASOCIADA S.A (Quito)

生産能力6千t/年

これらの工場は、いずれも回収古紙、カートンメーカーからの段ボール古紙及び輸入パルプを原料とし、包装紙、テッシュペーパーその他段ボール原紙等を生産している。

紙、板紙の輸入量は、約159千tであるが、その内訳は段ボール原紙106千t新聞用紙23千t、印刷筆記用紙21千tである。このうち段ボール原紙のほとんどが米国から輸入され、印刷筆記用紙はブラジル、アルゼンチン、米国、コロンビア等から輸入されている。

この他エクアドル国内の木材工業としては、Balsa, Cedro等を原材料とする木彫り民芸品等があるが、生産量の統計数値がないため実態はよくわかっていない。

## 第5章 林業資源調査業務の概要

農業重視の政策を進めるエクアドル政府にとって、同国北東部のアマゾン河原流地域に、西部海岸地方や中央山地帯に代って、今後重点的に開発を進めなければならない地域と考えられている。その理由は、北東部が同国において最も人口稀薄な地帯で豊富な森林資源が残されており、また林業的土地利用のほかに、農牧業に適する肥沃な土地がかなり含まれていると見込まれているからである。しかし、1970年代に石油開発が始まってからパイプラインの敷設のために開かれた道路の周縁部に、次々に無秩序な入植が行われ、今ではラゴアグリオの北および西方地区では、相当の奥地まで開拓が進行している。またこの地域には重要な生態保護林、野生動物保護区域が含まれ、1982年に制定された森林法で禁伐が指定されているのであるが、無計画な入植がこのまま続けば、森林破壊がこれらの地区に及ぶことが憂慮されている。また入植地が逐次拡大する中で国有地との境界確定の問題も生じている。

こうしたことから、今後の森林開発と農牧的利用を含む適正な土地利用計画の策定は、政府にとって緊急に解決すべき課題であって、その基礎として森林資源の量及び所在に関する情報、土地利用現況の把握を早急に行う必要性から、今回の協力要請となったものである。

これに対し、今回のS/Wドラフトでは、ナボ県周辺において100万haの地域を選定して航空写真撮影を行い、林相図、土地利用現況図を作成するとともに、重点地域10万haに対して森林資源調査を実施して森林施業開発の計画基準を明らかにすることを狙いとしている。前述のように、このS/W協議は順調に進み原案通りの線で合意が成立した。

以下それらに基づき、対象地の森林特性を考慮した調査方針、方法について述べる。

### 5-1 調査対象地域

エクアドル側から要請された調査対象地域は、アンデス山脈の山麓地帯（標高約600m）から東側の、標高約300m付近までの森林地帯である。これにより、現地調査とエクアドル側の情報に基づいて、別図のように東西80km（西経76°25'37"～77°8'45"）、南北125km（北緯0°7'39"～南緯1°00'）の長方形区域を選定した。東側の境界をこのように定めたのは、これより東ではヤシの混交の多い資源的価値の低い森林となっているからである。一方北側の境界は、ナボ県における主要な集落、ラゴアグリオ、シシュフィンディ、コカを含めると同時に、航空写真撮影の際にコロンビア領内に侵入することのないよう、国境から十分な距離をおくことを考慮して定めた。また南側は、コカ南方の地形急峻な地区は、近接困難で近い将来の開発が望めないという理由で除外した。

重点地域は、森林資源調査など精密調査を実施し、森林管理台帳を作成する地域であり選定の条件として、



- 1) 適当な根拠地があり，調査地点までのアクセスが容易なこと。
- 2) 地形が中庸で沼沢地等を含まないこと。
- 3) 入植者（箇所）が少なく，多くのタイプの原生林が含まれること。
- 4) 造成されつつある大面積のプランテーションをなるべく除くこと。

などを考慮する必要がある。したがって開拓の進んだラゴアグリオ北方と西側地域は適当でなく，またコカ南方地区も好ましくないと判断された。しかし，これは位置確認の困難な空中視察からの結論のため，さきに述べたように，最終的には空中写真の撮影によって正確な情報がえられた段階で，エクアドル側と協議の上決定すべきものと考え，別図の斜線部分で示される候補地域をあげるにとどめた。

## 5-2 航空写真の撮影

航空写真は林相図，土地利用図作成の原資料として，また資源調査の調査計画の策定，現地調査の案内図として用いられ，これから作られる集成写真図は地形状況，土地利用状況，森林状態の直接的な把握に役立つ。

エクアドル国における航測事業は，他の中南米諸国と同様に，軍の部局である I G M (Instituto Geografical Militar) が，国全体の測量事業の監督権限を含めて一元的に掌握している。既存の撮影成果は，航空写真については，過去の蓄積により，国土のほぼ全域をカバーしているが，縮尺は 1/60,000 が大部分で，撮影の時点も 10 年以上経過した古いものもある。対象地域に対するものは，全域あるが，縮尺は 1/60,000 (一部に 1/40,000) である。また地形図は，アンデス山系と海岸部についてのみ縮尺 1/50,000 のものが整備されており，調査対象地域では，縮尺 1/50,000 の地貌図的なものしかない。このプロジェクトでは，対象地の全域 100 万 ha について，より縮尺の大きい 1/20,000 の航空写真を撮影し，集成写真図，林相図等を作り，さらに重点地区に対しては地形図を作成することになっている。

撮影地域はわが国からは遠隔の地であるため，現地の撮影機関を利用するのが効率的である。I G M の所有する撮影機材は次の通りで，必要とされる地域の撮影には十分な能力をもつものと思われる。

|        |                       |   |   |
|--------|-----------------------|---|---|
| 航空機    | リヤージェット               | 1 | 機 |
|        | ビーチクラフト (キングエア A-100) | 1 | 機 |
| ヘリコプター | ラマ                    | 1 | 機 |
| カメラ    | RC-10                 | 2 | 台 |
|        | 30 cm レンズ             | 1 | ケ |
|        | 15 cm レンズ             | 2 | ケ |

使用するレンズは、対象地域の標高差が300m程度であることから、焦点距離15cmの広角レンズが適当であろう。この場合、縮尺1/20,000の写真をコース方向60%、コース間30%の重複率で撮影するとすれば、飛行高度3060m、撮影間隔1840m、コース間隔3220mとなり、安全率を見込んだ撮影枚数は約2200枚である。

撮影時期は、1～3月が適当とされているが、そのほか7、8月も可能といわれる。ただアンデス山地側は雲が多いので、撮影条件はかなりきびしい模様である。

撮影基地としては、キトとの連絡基地になっているラゴアグリオ空港が諸設備も整い、適当と考えられる。

撮影済みフィルムは、速やかに現像することが望ましいが、乳剤、印画紙の質等、処理能力の点から、エクアドル国内での処理には不安がある。ただし、IGMは原フィルムをすべて一括保管することにしてしているので、日本国内で現像処理を行うためには、撮影済みフィルムの一時的な国外持出しの許可を得る必要がある。

フィルムの現像後、標定用密着写真を作成し、これによって仮標定を行ない撮影結果を検査する。これにより、不合格となった地域、部分については再撮影または補備撮影を実施しあらためて標定検査を行なう。検査に合格したフィルムは編集の後、これをもとにして見出し図を作成する。これは地形図など適当な基図上に、撮影コース、写真番号などを記入して、個々の写真の位置を示すものであるが、今回図化作業を行なうのは重点地域のみである。このため、密着写真を写真番号など必要事項が読みとれるように撮影コースに従って並べ、適当な縮尺で複製する（要請では1/250,000となっているが、わが国の例にならって1/100,000程度の縮尺が必要であろう）。これは標定写真図(Phot index map)と称されるものであるが、地形図に代る基図として、次に述べる集成写真を用いるindex mosaicsを作成することも考えられる。

### 5-3 集成写真図及び林相図の作成

調査対象地の全域、100万haについて縮尺1/20,000の集成写真図を作成する。これは、撮影時のカメラの傾きの影響を除去した密着写真の中心部分のみを貼り合わせたもので、略集成写真と厳密集成写真の別がある。今回の調査では地域が廣大にわたる一方、起伏量が比較的少ないこと、また未開発地で標定に必要な基準点が少ないことを考え、略集成写真を作成ことにする。

次に、マイラーベース上に、集約写真と同一縮尺でこれに重ね合わせてみることでできる林相図、土地利用現況図を作成する。これには、写真判読によって、まず林地と林地以外の土地にわけ、林地をさらに林型によって区分して林相図とする。これと林地以外の土地の区

分を合わせれば土地利用（現況）図が作れる。

写真判読で重要なことは、正確な基準と定義にもとづいて、作業の開始から終了までできるだけ一様に、かつ判読者による個人差を少なくすることである。また区分に用いる基準、すなわち判読キーは、現地調査でも適用できるように地上で容易に同定できるものであることが望ましい。同時に、区分の最小面積を定めておくことも必要である。過度の細分化は、区分の客観性と現地での識別の簡易さを損なう結果となる。したがって、判読キーの作成には色々な植生および林分型について多くのグランドチェックを行ない、それによって、各区分が典型的なステレオグラムによってサポートされる必要がある。この点からは、重点地域の資源調査員を含めて検討するのがよいと思われる。

林相の判読は、原撮影縮尺のものと2倍引伸し写真を用い、平均的なオーバーラップおよびサイドラップ部分を除いた中心部について行なう。

空中よりの視察によると、対象地域の林相としては、伐採跡地のほか、入植者が作物の庇陰のために伐り残した疎林、湿地性低木林、河畔林、平坦地に成立した一斉林、丘陵地帯における種々の大きさをもった木の混生する複層林タイプ、またこれと類似の林相で最上層に大径木が突出している林、ヤシの混交の多少による違いなどが認められた。しかし、わが国の広葉樹林でも縮尺1/20,000では、個々の樹種の判別は極めて困難である。まして熱帯広葉樹林では、出現する樹種が極めて多く、点状混交が一般であるから、判読は地形的要素と樹冠疎密度、樹高などの計量的固子、及び色調、パターン、キメなどの定性的な特徴によって、群としての判別が必要になる。特に地形や気象条件は熱帯林の林分構造に強い影響を与えていることから、地形的要素を考慮した分類基準が有効とされている。いずれにしても、この検討には現地との照合が欠かせないが、熱帯林の区分基準の例として、次のような提案がある。

これに加えるべき地形的な特徴としては、山岳頂部、山腹斜面、丘陵頂部、丘陵斜面、山間部平坦地、平坦地、湿地などである。

以上のほか、S/W協議の合意事項には縮尺1/100,000の土地利用図の作成が含まれている。これは林地以外の土地の細分であって、上記のものと若干重複するがFAOのManual of Forest Inventoryに示されている次の区分基準が参考となろう。

|                    | 立地による<br>森林タイプ         |     | 樹冠構成による<br>森林タイプ |                | 樹冠径区分  |                | 樹高階    |        | 樹冠疎密度          |           |
|--------------------|------------------------|-----|------------------|----------------|--|----------------|--------|--------|----------------|-----------|
|                    | 林<br><br><br><br><br>地 | 海岸林 | Ma               | 単層林            | Si   | 大径木林           | La     | 41m~   | H <sub>4</sub> | 密(81%~)   |
| 湿地林                |                        | Sw  | 混交(大径木<br>中径木)林  |                |  | M <sub>1</sub> | 31~40m |        |                |           |
| 平地林                |                        | F   | 二段林              | Tw             | 混交(大径木<br>中径木<br>小径木)林                                     | M <sub>2</sub> |        | 21~30m | H <sub>2</sub> | 疎(60~70%) |
| 丘陵林                |                        | M   |                  |                | 複層林  | Co             | 中径木林   |        |                |           |
| 山岳林                |                        |     | 混交(中径木<br>小径木)林  | M <sub>1</sub> |  |                |        |        |                |           |
|                    |                        |     |                  |                |  | 小径木林           | Sm     |        |                |           |
| 除<br><br><br><br>地 | 空地・荒地                  |     |                  | BF             | ※大径木(樹冠直径が2.2m以上)<br>中径木( " 1.2~2.2m)<br>小径木( " 1.2m以上)をいう |                |        |        |                |           |
|                    | 農耕地                    |     |                  | FL             |  |                |        |        |                |           |
|                    | 農園(ゴム園・ヤシ園・コーヒー園)      |     |                  | P              |  |                |        |        |                |           |
|                    | 村落                     |     |                  | V              |  |                |        |        |                |           |
|                    | その他                    |     |                  | O              |  |                |        |        |                |           |

Existing Land-Use and Forest Classes

Total Land Area

A. Forest area

1. Natural forests

- a. Broadleaved excluding mangroves
- b. Coniferous
- c. Mixed broadleaved and coniferous
- d. Pure bamboo
- e. Mangrove
- f. coastal and riverine palms
- g. Temporarily unstocked

2. Man-made forests

B. Other wooded area

- 1. Savannah, open woodlands
- 2. Heath, stunted and scrub forest
- 3. Trees in lines, windbreaks and shelterbelts
- 4. Other areas

C. Non-forest area

1. Agricultural land

- a. Crops and improved pastures
- b. Plantations

2. Other lands

- a. Barren
- b. Natural range and grasslands
- c. Swamp
- d. Heath, tundra
- e. Urban, industrial and communication
- f. Other areas

(FAO: Manual of Forest Inventory  
-with special reference to mixed tropical forests)

#### 5-4 立木材積表の作成

森林の蓄積調査のためには、その地域に適合する材積表が必要である。これは、求めようとする材積が何であるかによって色々な種類のものが考えられる。わが国で一般的なのは、樹皮や欠点部分も含んだ主幹の全材積 (gross volume) を表わす幹材積表である。しかし、幹材積表で与えられる材積のうち、根株部分や幹の上部のある限界直径から先の部分は利用されないことがないので、それらを除いた成材材積表が作られることもある。さらに、樹皮や欠点部分を除いた net volume, 与えられた立木から採材しうる丸太の量を示す industrial volume (この材積には採材基準に従ったときの材積の損失部分、例えば延寸や製材による目減り分が含まれている)、また最終的な利用可能材積を示すものとして、与えられた条件下で経済的に搬出できる材積を取引可能材積 (Commercial または merchantable volume) とすることもできる。したがって、この何れをとるかが問題である。

当初、エクアドル側では、全樹種共通のものと、10種以下の特定の樹種に対する材積表の作成を希望していた。一方、森林調査における必要な項目として、直径10cm以上の全樹種の総蓄積とプロット別の利用材積があげられている。しかし、同国農牧省によるアマゾン地区バスタサ県(今回の調査地域の南に隣接する)の森林資源調査報告書(1981)には、現に商業的価値の認められている樹種だけで139種がリストされており、複数の種類の材積表を作成するのは困難と思われる。

このため、標本木は上記の主要樹種の中から選定して伐倒し、これによって作成される単一の材積表を他の樹種にも準用して蓄積計算を行なうことにしたい。

これは上記のほか次の理由による。

- 1) 材積表は、材の利用が集約になるほど精密なものが求められるようになり、同時に作成のために多くの付加的情報が必要になる。例えば、net volumeでは欠点部分をどのように評価するかが問題であり、industrial volume, commercial volumeについては、採材歩止り、あるいは経済的な搬出可能性の見積りが必要であるが、商業的伐採の行なわれたことのない未開発林分ではこのようなデータはほとんど入手不可能である。

前記の資源調査報告書には、現に商業的価値の認められているもののほか、その可能性のあるもの53種、不明のもの276種があげられており、現在まず必要なことは、これらのgrossの資源量を把握することだと考えられる。

- 2) 幹材積は、胸高直径と樹高を等しくする多数の林木集団の平均材積を与えるもので、単木的には真値とかなりの偏差を示す場合がある。このため、なるべく多くの、しかも森林調査で出現の可能性のある直径、樹高級を網羅して標本木を選び、全体としての偏りを小さくしなければならない。

したがって 限られた数の標本木を樹種または樹種群に細分して個別の表を作成しても

LISTA DE ESPECIES FORESTALES DE LA REGION AMAZONICA  
SECTOR CENTRO ORIENTE

| GODIGO | NOMBRE COMUN                            | NOMBRE BOTANICO              | FAMILIA      |
|--------|---|------------------------------|--------------|
| 1.001  | Aguano                                  |                              | Lauraceae?   |
| 1.002  | *Aguatamuyo                             |                              |              |
| 1.003  | Amaron, Amaron-caspi, Amaron-ruya       | Cecropia sp?                 | Moraceae.    |
| 1.004  | Ambimuyo, Andimuyo, Aurumuyo, Ambicaspi |                              |              |
| 1.005  | Andía-caspi                             |                              |              |
| 1.006  | Anda guaranga                           |                              |              |
| 1.007  | Amime, Anime, orito caspi               | Dacryodes sp.                | Burseraceae. |
| 1.008  | Apacharami, Apacharana, Mangalpa-cachic | Pouchenia armata standl?     | Bombacaceae. |
| 1.009  | Anshilo caspi                           |                              |              |
| 1.010  | Anzuelo caspi                           |                              |              |
| 1.011  | Armadillo caspi                         |                              |              |
| 1.012  | Asharami, Ashiramo                      |                              | Asteraceae   |
| 1.013  | Asmaguaranga, Asna-guarango             | Coulteria sp?                | Leguminosae  |
| 1.014  | Balsa                                   | Ochroma sp.                  | Bombacaceae  |
| 1.015  | Baltacaspi                              | Minusops sp.                 | Bombacaceap  |
| 1.016  | Batea caspi                             |                              | Fabaceae?    |
| 1.017  | Cachamuyo, Cashumuyo                    |                              |              |
| 1.018  | Camatoa, Camatua                        |                              |              |
| 1.019  | Canelo, Pinche, Sepiche, Ipinche        | Nectandra sp.                | Lauraceae    |
| 1.020  | Caoba, Pucacaspi                        | Platymiscium pinnatum Dugand | Leguminasae  |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                                      | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA     |
|--------|---|-----------------|-------------|
| 1.021  | Capa  |                 |             |
| 1.022  | Caracha, Anchacaracha                             |                 |             |
| 1.023  | Catalana  |                 |             |
| 1.024  | Catimuyo  |                 |             |
| 1.025  | Caucho blanco                                     | Sapium sp.      | Moraceae    |
| 1.026  | Caupango  |                 |             |
| 1.027  | Cedro, Citro                                      | Cedrela sp.     | Meliaceae   |
| 1.028  | Ceibo, Ochopoto, Poto, Charapapoto, Lagarto caspi | Ceiba sp?       | Bombacaceae |
| 1.029  | *Chaguacaway, Chaguaajo, Chalguacacspi            |                 |             |
| 1.030  | Chalincacspi, Chalimacacspi                       |                 |             |
| 1.031  | Chaliocacspi, Shaliocacspi                        |                 |             |
| 1.032  | Chalipo, Shalipo, Shacha Shalipo                  |                 |             |
| 1.033  | Chaquicacspi                                      |                 |             |
| 1.034  | Charami   |                 |             |
| 1.035  | Charomicuna                                       |                 |             |
| 1.036  | Chayocacspi                                       |                 |             |
| 1.037  | Chichi caspi, Shishicacspi                        |                 |             |
| 1.038  | Chilicagua  |                 |             |
| 1.039  | Chingana caspi, Shinganacacspi, Shingana          |                 |             |
| 1.040  | Chiguimbira                                       |                 |             |
| 1.041  | Chirimba  |                 |             |
| 1.042  | Chirunga, Chigua                                  |                 |             |
| 1.043  | Chonta caspi, Chundacacspi                        | Cespedacia sp.  | Ochinaceae  |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                                  | NOMBRE BOTANICO          | FAMILIA       |
|--------|---|--------------------------|---------------|
| 1.044  | Chulia caspi                                  |                          |               |
| 1.045  | Chuncho, Achapo, Seique, Seiqui               | Cedrelinga catanaeformis | Mimosaceae    |
| 1.046  | Churacaspi                                    |                          |               |
| 1.047  | Churomicuna                                   |                          |               |
| 1.048  | Chuto   |                          |               |
| 1.049  | Cochacaspi                                    |                          |               |
| 1.050  | Coco, Carachococo, Chalviande                 |                          |               |
| 1.051  | Colorado, Palo rojo, Pay-pay, Bejuquillo      |                          |               |
| 1.052  | Copa, Cupa                                    | Virola sp.               | Myristicaceae |
| 1.053  | Copal, Copalmayo, Chilquillo, Jaquillo, Anime | Pouteria sp.             | Sapotaceae    |
| 1.054  | Cruz caspi, Curicaspi                         | Jacaranda ps.            | Bignoniaceae  |
| 1.055  | Cumancaspi                                    | Dacryodes sp?            | Burseraceae   |
| 1.056  | Fernán Sánchez, Azucena, Muchina, Roblón      | Cespedecia spathulata?   | Ochananceae   |
| 1.057  | Guachanche, Achanso, Guachan                  |                          |               |
| 1.058  | Gualis, Gualismuyo, Guarismuyo, Sachagualis   |                          |               |
| 1.059  | Guambula, Urcoguambula                        |                          |               |
| 1.060  | Guanshunda, Guacunda                          |                          |               |
| 1.061  | Guanuay caspi                                 |                          |               |
| 1.062  | Guapa, Doncel, Guapa Blanca                   |                          |               |
| 1.063  | Guaracaspi                                    | Dialyanthera sp.         | Myristicaceae |
| 1.064  | Guasicaspi, Guasi, Guasicana                  |                          |               |
| 1.065  | Guasicua, Guaycamacaspi                       |                          |               |
| 1.066  | Guasunche                                     |                          |               |
| 1.067  | Guaya   |                          |               |



| CODIGO | NOMBRE COMUN                                     | NOMBRE BOTANICO       | FAMILIA       |
|--------|--|-----------------------|---------------|
| 1.068  | Guayacán, Olonche, Guayanchi, Guayacán pechiche  | Tabebuia sp.          | Bignoniaceae  |
| 1.069  | Guillama caspi                                   |                       |               |
| 1.070  | Guito, Vitocaspi, Vitoruyo, Bito-caspi           |                       |               |
| 1.071  | Inchigmuyo                                       |                       |               |
| 1.072  | Indicaspi  |                       |               |
| 1.073  | Inlla caspi                                      |                       |               |
| 1.074  | Inllimuyo, Inshimuyo, Ishiruyo                   |                       |               |
| 1.075  | Intachi  | Sickigia sp.          | Rubiaceae     |
| 1.076  | Istandi  |                       |               |
| 1.077  | Lan  |                       |               |
| 1.078  | Laurel, Arañacaspi                               | Cordia sp.            | Borraginaceae |
| 1.079  | Licuachi   |                       |               |
| 1.080  | Liso caspi                                       |                       |               |
| 1.081  | Lipachi  |                       |               |
| 1.082  | Logma, Condiacio, Luma                           | Pouteria sp.          | Sapotaceae?   |
| 1.083  | Llucho caspi, Llauchocaspi, Luchocaspi, Capirona | Wittmackanthus sp.    | Rubiaceae     |
| 1.084  | Machimanga                                       |                       |               |
| 1.085  | Machimaracana                                    |                       |               |
| 1.086  | Malva, Lanteras                                  |                       |               |
| 1.087  | Manglillo, Mindal                                |                       |               |
| 1.088  | Mangomullo                                       | Sickigia sp.          | Rubiaceae     |
| 1.089  | Manguche, Masachi, Manguchi                      |                       |               |
| 1.090  | Mascarey, Calum-calum, Puruancaspi, Yackuchinum* | Hyeronima choocoensis | Euphorbiaceae |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                                   | NOMBRE BOTANICO            | FAMILIA      |
|--------|--|----------------------------|--------------|
| 1.091  | Milinga  |                            |              |
| 1.092  | Montachi                                       |                            |              |
| 1.093  | Moral  | Chlorophora tinctoria Gaud | Moraceae     |
| 1.094  | Moral bobo, Zota, Sota, Pitiuk, Comida de mono | Clarisia rasemosa          | Moraceae     |
| 1.095  | Motolo   |                            |              |
| 1.096  | Mujumuco, Musumuyo, Mucocaspi                  |                            |              |
| 1.097  | Mulche   |                            |              |
| 1.098  | Mutilón, Motlion, Sanón                        |                            |              |
| 1.099  | Nashamuyo, Peine de Mono, Nacchacaspi, Corcho  | Apeiba membranaceae        | Tiliaceae    |
| 1.100  | *Naya caspi                                    |                            |              |
| 1.101  | Palo caparina                                  |                            |              |
| 1.102  | Pamba liche                                    |                            |              |
| 1.103  | Parimario                                      |                            |              |
| 1.104  | Paso, Ayampaso                                 |                            |              |
| 1.105  | Pastu  |                            |              |
| 1.106  | Payasi, Payatsi                                |                            |              |
| 1.107  | Picuanga, Zicuanga                             |                            |              |
| 1.108  | Pinya  |                            |              |
| 1.109  | Pondo, Cutuxi                                  |                            |              |
| 1.110  | Potoxi   |                            |              |
| 1.111  | Pujal ruya                                     |                            |              |
| 1.112  | Pumbuchi, Tamburo, Urco Pumbuche Cedrido       | Vochysia ferruginea        | Vochysiaceae |
| 1.113  | Puscala  |                            |              |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                                   | NUMBRE BOTANICO            | FAMILIA    |
|--------|--|----------------------------|------------|
| 1.114  | Punducaspi, Purucaspi                          |                            |            |
| 1.115  | Pungana, Pungacaspi                            |                            |            |
| 1.116  | Punsho, Punshaya                               |                            |            |
| 1.117  | Quillo caspi, Quillu caspi                     | Centrolobium sp.           | Leguminosa |
| 1.118  | Sapote, Atambo                                 | Capparis sp.?              | Sapotaceae |
| 1.119  | Seco, Caracaspi, Caricaspi, Seca?              | Geofroea spinosa           | Fabaceae   |
| 1.120  | Shata caspi                                    |                            |            |
| 1.121  | Tajanchi                                       |                            |            |
| 1.122  | Tangana caspi, Tangarama                       |                            |            |
| 1.123  | Tirazanga                                      |                            |            |
| 1.124  | Tocota, Shachatocota, Cedrillo                 |                            |            |
| 1.125  | Tortas   |                            | Meliaceae? |
| 1.126  | Tuglia   |                            |            |
| 1.127  | Uchacaspi                                      |                            |            |
| 1.128  | Urco guachunda, Urcucaspi, Urcuruya, Aurucaspi |                            |            |
| 1.129  | Urumcaspi                                      |                            |            |
| 1.130  | Uvillas, Uva chichico, uva                     | Pourona sp.                | Moraceae   |
| 1.131  | Yacucaspi, Llacucaspi, Yacumuyo                |                            |            |
| 1.132  | *Yacushipta, Yacunga                           |                            |            |
| 1.133  | Yaguarcaspi                                    | Guarea Kunthiana (A.) Jus? | Meliaceae  |
| 1.134  | Yajanchi                                       |                            |            |
| 1.135  | Yanchique, Llanchique                          |                            |            |

| CODIGO | NOMBRE COMUN | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA |
|--------|--------------|-----------------|---------|
| 1.136  | Yando caspi  |                 |         |
| 1.137  | Yanta        |                 |         |
| 1.138  | Yumbi        |                 |         |
| 1.139  | Yuyun        |                 |         |

\* Planta pequeña, arbusto o brinzal

| CODIGO | NOMBRE COMUN                        | NOMBRE BOTANICO       | FAMILIA       |
|--------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| 2.001  | Abio, Abiocaspi, Sindiapio, Caimito | Chrysophilum exelcius | Sapotaceae    |
| 2.002  | Angaguachami, Andioaguachiami       |                       |               |
| 2.003  | Angaruya, Tijeras                   |                       |               |
| 2.004  | Anona, Ananas                       | Anona sp.             | Annonaceae    |
| 2.005  | Asmaganana                          |                       |               |
| 2.006  | Barbacaspi                          |                       |               |
| 2.007  | Breacaspi, Pungaracaspi             |                       |               |
| 2.008  | Cabina caspi                        |                       |               |
| 2.009  | Cabo de hacha, Hachacaspi, Naranjo  |                       |               |
| 2.010  | Canalón, tinche                     | Ocotea sp.            | Myrtaceae     |
| 2.011  | Capulí, Capulí del monte, Sindi     | Prunus sp.            | Lauraceae     |
| 2.012  | Casa                                |                       | Rosaceae      |
| 2.013  | Chillo caspi                        |                       |               |
| 2.014  | Chimbilacu                          |                       |               |
| 2.015  | Chinchi, Chimpi                     |                       |               |
| 2.016  | Chiringa, Shiringa                  | Siphonia sp.?         | Euphorbiaceae |
| 2.017  | Chubarca, Chuva                     |                       |               |
| 2.018  | Chuchaguaza, Ango Chuchaguaza       |                       |               |
| 2.019  | Estoraqui, Istorquí                 | Sitrag sp.            | Sitracaceae   |
| 2.020  | Guagracaspi                         |                       |               |
| 2.021  | Guarumo, Dondo                      | Cecropia sp.          | Moraceae      |
| 2.022  | Guayabillo, Guayabo, Guayanillo     | Eugenia sp.           | Myrtaceae     |
| 2.023  | Quiris                              |                       |               |
| 2.024  | Lacao                               |                       |               |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                               | NOMBRE BOTANICO       | FAMILIA      |
|--------|--|-----------------------|--------------|
| 2.025  | Lagarto caspi                              | Ceiba sp.             | Bombacaceae  |
| 2.026  | Leche mayo, Lechecaspí, Sande, Pablo Leche | Brosimum utile H.B.K. | Moraceae     |
| 2.027  | Lliando mana                               |                       |              |
| 2.028  | Manduro caspi, achiote                     |                       |              |
| 2.029  | Montacachi                                 | Bixa orellana L.      | Bixaceae     |
| 2.030  | Naranjito, Naranjocaspí                    |                       |              |
| 2.031  | Negrocaspí, Nigracaspí                     |                       |              |
| 2.032  | Nina caspi, Ninaroya                       |                       |              |
| 2.033  | Nuto caspi, Naptacaspí                     |                       |              |
| 2.034  | Ocho urco                                  |                       |              |
| 2.035  | Paca, Pacanagno                            |                       |              |
| 2.036  | Paguada                                    |                       |              |
| 2.037  | Paguagua                                   |                       |              |
| 2.038  | Pigua                                      |                       |              |
| 2.039  | Pilche, Pilche caspi                       | Crescentia cujete L.  | Bignoniaceae |
| 2.040  | *Pineri                                    |                       |              |
| 2.041  | Pitón                                      |                       |              |
| 2.042  | Pituo, Pitin                               |                       |              |
| 2.043  | *Racalpajo                                 |                       |              |
| 2.044  | Remo caspi                                 |                       |              |
| 2.045  | Shata lana, Shatoshatalana                 |                       |              |
| 2.046  | Sinshicaspí, Sinchi                        |                       |              |
| 2.047  | Sumuruna, Shamuruna, Shumuruna, Zumurona   |                       |              |

| CODIGO | NOMBRE COMUN       | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA     |
|--------|--------------------|-----------------|-------------|
| 2.048  | *Tagachi, Taguagua |                 |             |
| 2.049  | Talarta            |                 |             |
| 2.050  | *Tamiamuyo         |                 | Leguminosae |
| 2.051  | Ullaguango         |                 |             |
| 2.052  | Yanamuco, Yunamuco |                 |             |
| 2.053  | Yanchacaspi        |                 |             |

\* Planta pequeña, arbusto o brinzal

| CODIGO | NOMBRE COMUN                          | NOMBRE BOTANICO        | FAMILIA    |
|--------|---------------------------------------|------------------------|------------|
| 3.001  | Achiota, achiote                      | Bixa orellana?         | Bixaceae   |
| 3.002  | *Achotillo                            | Bixa arborea?          | Bixaceae   |
| 3.003  | Ajo, Ajua                             |                        | Lauraceae  |
| 3.004  | *Alli                                 |                        |            |
| 3.005  | *Amytsa, Amiyutsa, Amiutsa,           |                        |            |
| 3.006  | *Amiyashito                           |                        |            |
| 3.007  | Apupu                                 |                        |            |
| 3.008  | Armandaris                            |                        |            |
| 3.009  | Arutsha                               |                        |            |
| 3.010  | Aruya baja                            |                        |            |
| 3.011  | Asharanco                             |                        |            |
| 3.012  | *Ashangui                             |                        |            |
| 3.013  | *Asuagara                             |                        |            |
| 3.014  | *Ayacarpí                             |                        |            |
| 3.015  | *Ayanmuyo                             |                        |            |
| 3.016  | *Bagia caspi                          |                        |            |
| 3.017  | Bagre caspi                           |                        |            |
| 3.018  | *Bibis                                |                        |            |
| 3.019  | Bildon ruya                           |                        |            |
| 3.020  | *Bimaruya                             |                        |            |
| 3.021  | *Caballo caspi                        |                        |            |
| 3.022  | Cacao, Viriacaspi, Moshare, Biricaspi | Symphonia globulifera? | Clusiaceae |
| 3.023  | *Canchi                               |                        |            |
| 3.024  | Cande, Cambi                          |                        |            |



|       | NOMBRE COMUN                     | NOMBRE BOTANICO        | FAMILIA     |
|-------|----------------------------------|------------------------|-------------|
| 3.025 | Canilla de venado                |                        |             |
| 3.026 | Cansa                            |                        |             |
| 3.027 | Cañincaspi                       |                        |             |
| 3.028 | *Capanga                         |                        |             |
| 3.029 | Caraguasga, Cara-huasca          |                        |             |
| 3.030 | Carbón, Carbón caspi, Carbuuruya |                        | Compositae? |
| 3.031 | *Carundi shilo caspi             |                        | Mimosaceae  |
| 3.032 | Cascarilla, Cinchona             | Cinchona sp.           | Rubiaceae   |
| 3.033 | Casina caspi                     |                        |             |
| 3.034 | *Caspimuyo                       |                        |             |
| 3.035 | *Catiana                         |                        |             |
| 3.036 | Caucho, Cauchoruya               | Castilla elastica Cerv | Moraceae    |
| 3.037 | *Cayucaspi                       |                        |             |
| 3.038 | Cera Cera                        |                        |             |
| 3.039 | Chaina caspi                     |                        |             |
| 3.040 | *Chalbata                        |                        |             |
| 3.041 | Cholia                           |                        |             |
| 3.042 | Chaluacaspi                      |                        |             |
| 3.043 | *Chapa caspi                     |                        |             |
| 3.044 | *Chaquicha panga                 |                        |             |
| 3.045 | Chasha caspi                     |                        |             |
| 3.046 | *Chasha muyo                     |                        |             |
| 3.047 | Chiche caspi, chiche             |                        |             |
| 3.048 | Chilo, Higueron                  | Ficus sp?              | Moraceae    |
| 3.049 | Chilo roya                       |                        |             |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                     | NOMBRE BOTANICO     | FAMILIA       |
|--------|----------------------------------|---------------------|---------------|
| 3.050  | Chingo panchi                    |                     |               |
| 3.051  | Chinquita                        |                     |               |
| 3.052  | Chini, chimi*                    | Pseudolmedia sp?    | Moraceae      |
| 3.053  | Chiquipo                         |                     |               |
| 3.054  | *Chirapa caspi, Shirapa caspi    |                     |               |
| 3.055  | *Chiricaspi                      |                     |               |
| 3.056  | *Chiringana caspi                | Strichnos sp?       | Solanaceae    |
| 3.057  | Chirismuyo caspi, Shirismuyo     |                     |               |
| 3.058  | *Chiriruya caspi                 |                     |               |
| 3.059  | Chito                            |                     |               |
| 3.060  | Chivitacaspi                     |                     |               |
| 3.061  | Chochoco                         |                     |               |
| 3.062  | Chulanmuyo                       |                     |               |
| 3.063  | *Chunda cuyche                   |                     |               |
| 3.064  | Chonchillo caspi, Cuchillo caspi |                     |               |
| 3.065  | Colca, Payas, Apayas, Cerrag     | Miconia capitellata | Moraceae      |
| 3.066  | *Concha                          |                     | Melastomaceae |
| 3.067  | *Cucaina                         |                     |               |
| 3.068  | Cindiacia                        |                     |               |
| 3.069  | Cunyaya                          |                     |               |
| 3.070  | Cuparayuya                       |                     |               |
| 3.071  | *Curumcaspi                      |                     |               |
| 3.072  | Cutugni                          |                     |               |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                     | NOMBRE BOTANICO        | FAMILIA        |
|--------|----------------------------------|------------------------|----------------|
| 3073   | Deguada                          |                        |                |
| 3074   | Desconocido                      |                        |                |
| 3075   | Duchuso                          |                        |                |
| 3.076  | *Fillunchi                       |                        |                |
| 3.077  | Gavilán caspi                    |                        |                |
| 3.078  | *Grillo caspi                    |                        |                |
| 3.079  | Griqui mayo                      |                        |                |
| 3.080  | Guabo, Pacay, Pacayruya, Guabola | Inga sp.               | Mimosaceae     |
| 3.081  | Guadua, Guama                    | Guadua latifolia Kunth | Poaceae        |
| 3.082  | *Guallaguanga                    |                        |                |
| 3.083  | Gualcamuyo                       |                        |                |
| 3.084  | Gualcaruya                       |                        |                |
| 3.085  | Gualacuasca                      |                        |                |
| 3.086  | Gualpa                           |                        |                |
| 3.087  | *Gualunche guaina                |                        |                |
| 3.088  | Guanchay, Guanchaya, Cunchai     |                        |                |
| 3.089  | *Guadonda                        |                        |                |
| 3.090  | Guangana caspi                   |                        |                |
| 3.091  | Guana camuya                     |                        |                |
| 3.092  | Guannay                          |                        |                |
| 3.093  | Guarango, Guaranga               | Caesalpina tinctoria?  | Caesalpinaceae |
| 3.094  | *Guarguito                       |                        |                |
| 3.095  | *Guaspasaspi                     |                        |                |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                                     | NOMBRE BOTANICO                     | FAMILIA       |
|--------|--|-------------------------------------|---------------|
| 3.096  | Guacamuyo  |                                     |               |
| 3.097  | Guayusa, Guayuzamuyo, Guayuzza puro, Guayuzaruya | <i>Ilex guayusa</i> Loes            | Aquifoliaceae |
| 3.098  | Guayagas   |                                     |               |
| 3.099  | Guión, Cabecita                                  | <i>Pseudolmedia eggersii</i> standl | Ivioraceae    |
| 3.100  | *Guiquimiyo                                      |                                     |               |
| 3.101  | Guira caspi                                      |                                     |               |
| 3.102  | *Guirama caspi                                   |                                     |               |
| 3.103  | Guillio suiramuyo                                |                                     |               |
| 3.104  | *Gulunche guiana                                 |                                     |               |
| 3.105  | Hortiguillo                                      |                                     |               |
| 3.106  | Iluche, Iloncho                                  |                                     |               |
| 3.107  | Ñacu   |                                     |               |
| 3.108  | Iracaspi   |                                     |               |
| 3.109  | Isatupec   |                                     |               |
| 3.110  | *Kuiyis  |                                     |               |
| 3.111  | Lacre, Caraña                                    | <i>Elaegia utilis?</i>              | Rubiancae     |
| 3.112  | Lanchama   |                                     |               |
| 3.113  | Lechero  | <i>Sapium verum</i> Hemsl           | Euphorbiaceae |
| 3.114  | Liausicaspi                                      |                                     |               |
| 3.115  | Lliando rulia                                    |                                     |               |
| 3.116  | Líchi guango, Sicuanga                           |                                     |               |
| 3.117  | Limón caspi                                      |                                     |               |
| 3.118  | Litar caspi                                      |                                     |               |
| 3.119  | *Lliambo caspi                                   |                                     |               |

| CODIGO | NOMBRE COMUN          | NOMBRE BOTANICO   | FAMILIA  |
|--------|-----------------------|-------------------|----------|
| 3.120  | *Lliambo guandaceo    |                   |          |
| 3.121  | Lliaina               |                   |          |
| 3.122  | *Lulúncaspi           |                   |          |
| 3.123  | Macu mango            |                   |          |
| 3.124  | Malinga               |                   |          |
| 3.125  | Manzano               |                   |          |
| 3.126  | Matapalo, lla, Yapite | Ficus martini Mig | Moraceae |
| 3.127  | *Matirimuyo           |                   |          |
| 3.128  | Melio caspi           |                   |          |
| 3.129  | *Misa ruya            |                   |          |
| 3.130  | *Monte                |                   |          |
| 3.131  | Motelo                |                   |          |
| 3.132  | *Moxilón              |                   |          |
| 3.133  | Muluche               |                   |          |
| 3.134  | Muturuya              |                   |          |
| 3.135  | Mutuxi                |                   |          |
| 3.136  | *Narapa               |                   |          |
| 3.137  | Nasharandi            |                   |          |
| 3.138  | Nackchacasp           |                   |          |
| 3.139  | *Ñño caspi, Ñño pango |                   |          |
| 3.140  | Ocholombas            |                   |          |
| 3.141  | Olam                  |                   |          |
| 3.142  | Olcacuanga            |                   |          |
| 3.143  | *Paguapum             |                   |          |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                       | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA       |
|--------|------------------------------------|-----------------|---------------|
| 3.144  | Palmito caspi                      |                 |               |
| 3.145  | *Palta, Shachapalta, Sachapalta    |                 |               |
| 3.146  | *Pamba puco                        |                 |               |
| 3.147  | Pampga caspi                       |                 |               |
| 3.148  | Paguaya                            |                 |               |
| 3.149  | Papa caspi                         |                 |               |
| 3.150  | Papa nixu                          |                 |               |
| 3.151  | Papa nito                          |                 |               |
| 3.152  | Papa niezo                         |                 |               |
| 3.153  | Paparagua                          |                 |               |
| 3.154  | Papaya caspi                       |                 |               |
| 3.155  | *Paramuyo                          | Miconia sp.     | Melastomaceae |
| 3.156  | *Payanchi                          |                 |               |
| 3.157  | Pelingue                           |                 |               |
| 3.158  | Pepa                               |                 |               |
| 3.159  | *Pibiche                           |                 |               |
| 3.160  | *Pichana caspi                     |                 |               |
| 3.161  | *Pilanshe                          |                 |               |
| 3.162  | *Pimono                            |                 |               |
| 3.163  | Piyinga                            |                 |               |
| 3.164  | Ponce                              |                 |               |
| 3.165  | Pondoli                            |                 |               |
| 3.166  | Porotillo, Chucu, Chucuruya, Chuco | Erythrina sp.?  | Papilionaceae |
| 3.167  | Potorulla                          |                 |               |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                       | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA    |
|--------|------------------------------------|-----------------|------------|
| 3.168  | Pual                               |                 |            |
| 3.169  | *Puibineos                         |                 |            |
| 3.170  | Pumamaqui                          |                 |            |
| 3.171  | *Punzupanga                        |                 |            |
| 3.172  | Pucacaspi                          |                 |            |
| 3.173  | Puscuroya                          |                 |            |
| 3.174  | Putugri                            |                 |            |
| 3.175  | Puyollura                          |                 |            |
| 3.176  | *Quilloguapa                       |                 |            |
| 3.177  | Quiel                              |                 |            |
| 3.178  | Quinilla, Falanchi                 |                 |            |
| 3.179  | Racai                              |                 |            |
| 3.180  | Reguaicaspi                        |                 |            |
| 3.181  | Rayocaspi                          |                 |            |
| 3.182  | *Rayucis                           |                 |            |
| 3.183  | Rium caspi                         |                 |            |
| 3.184  | Roble, Yumbingue, Nashipe, Yumpink |                 |            |
| 3.185  | Rumipacay                          | Inga sp.        | Mimosaceae |
| 3.186  | *Rumipayus                         |                 |            |
| 3.187  | Rumpimayo                          |                 |            |
| 3.188  | Runamayo                           |                 |            |
| 3.189  | *Rullac                            |                 |            |
| 3.190  | Rupaycaspi                         |                 |            |
| 3.191  | Ruyamuyo                           |                 |            |

| CODIGO | NOMBRE COMUN                      | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA  |
|--------|-----------------------------------|-----------------|----------|
| 3.192  | Saca, Sacajo                      |                 |          |
| 3.193  | Sachachirilla                     |                 |          |
| 3.194  | Sachaaaminto, Sachayuyo           |                 |          |
| 3.195  | Samiche                           |                 |          |
| 3.196  | *Samirulla                        |                 |          |
| 3.197  | Sanyamullo, Rulamulio, Sangarulia | Trea sp?        | Moraceae |
| 3.198  | Sapan                             | Trema sp?       | Ulmaceae |
| 3.199  | Saparo                            |                 |          |
| 3.200  | *Saramuyo, Sachamuyo              |                 |          |
| 3.201  | Saumerio                          |                 |          |
| 3.202  | Say                               |                 |          |
| 3.203  | Shachamuroma, Sachapalta          |                 |          |
| 3.204  | *Shaishe                          |                 |          |
| 3.205  | *Shalamunto                       |                 |          |
| 3.206  | *Shanocaluña                      |                 |          |
| 3.207  | Shila                             |                 |          |
| 3.208  | *Shillamuyo                       |                 |          |
| 3.209  | *Shiomas                          |                 |          |
| 3.210  | Shingocaspi                       |                 |          |
| 3.211  | *Shinshala                        |                 |          |
| 3.212  | *Shimas                           |                 |          |
| 3.213  | Shisto                            |                 |          |
| 3.214  | *Shitipango                       |                 |          |
| 3.215  | Shibiango                         |                 |          |



## FAMILIA

## NOMBRE BOTANICO

## NOMBRE COMUN

## CODIGO

|       |                                    |  |
|-------|------------------------------------|--|
| 3.216 | Shiyana                            |  |
| 3.217 | *Shullamuyo, Shurimullo Ruya       |  |
| 3.218 | *Shusucaspi                        |  |
| 3.219 | Sica caspi                         |  |
| 3.220 | Sicopapa, Shicopapa                |  |
| 3.221 | Sicta, Chicta, Sipta mulio, Shipta |  |
| 3.222 | Siguataruya                        |  |
| 3.223 | *Silo                              |  |
| 3.224 | Sindicuris, Sacha sindi            |  |
| 3.225 | *Sinsuruya                         |  |
| 3.226 | Sinicaspi                          |  |
| 3.227 | *Sipuromuyo                        |  |
| 3.228 | Sirimbi, Shirimpa                  |  |
| 3.229 | Sitimbira, Shitimbira              |  |
| 3.230 | Siza                               |  |
| 3.231 | Suat, Sua                          |  |
| 3.232 | Suaxe                              |  |
| 3.233 | *Sucopopa                          |  |
| 3.234 | Sungacaspi                         |  |
| 3.235 | Supicaspi, Shupicaspi              |  |
| 3.236 | *Supimayo                          |  |
| 3.237 | Supitiana                          |  |
| 3.238 | Sutimancaspi                       |  |
| 3.239 | *Tacarachi, Tacarashi              |  |

| CODIGO | NOMBRE COMUN          | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA    |
|--------|-----------------------|-----------------|------------|
| 3.240  | Tambi                 |                 |            |
| 3.241  | *Tambor               |                 |            |
| 3.242  | Tangamaña             |                 |            |
| 3.243  | Tan tan               |                 |            |
| 3.244  | Taquimachi, Taquimuyo |                 |            |
| 3.245  | Taquitaqui, Takitaki  |                 |            |
| 3.246  | Tararuya              | Nectandra sp.   | Lauranceae |
| 3.247  | Tarura caspi          |                 |            |
| 3.248  | *Tatapishu            |                 |            |
| 3.249  | Tiancaspi             |                 |            |
| 3.250  | Tinina                |                 |            |
| 3.251  | Tiomullo              |                 |            |
| 3.252  | *Tocachi              |                 |            |
| 3.253  | Tolo, Tolor           |                 |            |
| 3.254  | Talolo, Tulolo        |                 |            |
| 3.255  | *Tualla caspi         |                 |            |
| 3.256  | *Fundacuiche          |                 |            |
| 3.257  | Tunda caspi           |                 |            |
| 3.258  | Ucho yanda            |                 |            |
| 3.259  | Ucho lumbas           |                 |            |
| 3.260  | Unso caspi            |                 |            |
| 3.261  | *Upa caspi            |                 |            |
| 3.262  | Upa suruya            |                 |            |
| 3.263  | Ura                   |                 |            |

| CODIGO | NOMBRE COMUN        | NOMBRE BOTANICO | FAMILIA   |
|--------|---------------------|-----------------|-----------|
| 3.264  | Urucha              |                 |           |
| 3.265  | *Után               |                 |           |
| 3.266  | *Utixo              |                 |           |
| 3.267  | Vino mullo          |                 |           |
| 3.268  | Viqui mayo          |                 |           |
| 3.269  | Viria, Viriayura    |                 | Lauraceae |
| 3.270  | *Yachucaspi         |                 |           |
| 3.271  | Yanacaspi           |                 |           |
| 3.272  | Yanchana, Llanchano |                 |           |
| 3.273  | Yandomana           |                 |           |
| 3.274  | *Yayatupi           |                 |           |
| 3.275  | Ychi caspi          |                 |           |
| 3.276  | Yutubanco, Yuctu    |                 |           |

\* Planta pequena, arbusto o brinzal.

信頼性は低く、蓄積推定の面ではむしろマイナスになると思われる。

3) 個別の材積表を作らなければならないのは、樹種によって完満度が著しく異なるときであるが、熱帯広葉樹の樹種による幹形の違いは少ないといわれている。

エクアドルでは、これまで2組の材積表が作られている。その一つは、1975年に作成された北西部地方のサンデほか7種の広葉樹の個別の材積表であり、もう一つは1982年に公表された中央高地帯のラジータパインとユーカリの材積表である。これらの表示内容は、前者では直径(20 cm以上)と樹高(6 m以上)に対応させた皮無材積であり、後者では、直径(10 cm以上)と樹高(ラジータパインは6 m以上、ユーカリは10 m以上)に対する皮付と皮無しの材積である。そうして、北西部の広葉樹では明確な説明がないが、ラジータパインの材積は、次図のように上端直径9 cmまでの成材材積が求められている。

図-5 FORMULA DE MENSURACION PARA PLANTACIONES DE PINOS

|  |                     |                      |                        |                              |         |                                    |                                    |                |
|--|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------------|---------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Altura Total en m.   | ESPECIE<br>ARBOL N° | Largo de la Troza m. | LOCALIDAD              |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | SITIO                  |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | ALTURA s.n.m. _____ m. |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | d(cc)cm                | 2xccc                        | d(sc)cm | d(cc) <sup>2</sup> cm <sup>2</sup> | d(sc) <sup>2</sup> cm <sup>2</sup> |                |
|  |                     |                      | 1 =                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  |                     |                      | 1.5                    |                              |         |                                    |                                    |                |
|  | T                   | Tocón (基部)           |                        | DAP (cc) 胸高直径 (皮付) _____ cm. |         |                                    |                                    |                |
|  | A                   | TOTAL                | L.                     |                              |         |                                    |                                    |                |
| Volumen comercial  |                     |                      |                        |                              |         |                                    | m <sup>3</sup>                     | m <sup>3</sup> |
| 58905 × 10 <sup>-3</sup> ( d <sub>0</sub> <sup>2</sup> + 2 d <sub>1</sub> <sup>2</sup> + 2 d <sub>2</sub> <sup>2</sup> + ..... 2 d <sub>n-1</sub> <sup>2</sup> + d <sub>n</sub> <sup>2</sup> ) |                     |                      |                        |                              |         |                                    |                                    |                |
| Ultima sección 39279 × 10 <sup>-3</sup> ( d <sub>n</sub> <sup>2</sup> + d <sub>n</sub> <sup>2</sup> ( 9cm cc ) × 1   |                     |                      |                        |                              |         |                                    |                                    |                |
| TOTAL  |                     |                      |                        |                              |         |                                    |                                    |                |

Medido por .....

Fecha .....

このような他地方ですすで得られている結果と整合性を保つには、少なくとも何らかの成材材積を考え、また皮付と皮無し別の材積を推定しなければならない。

まず、樹皮の有無に関係なく、幹材積は次のどちらかの材積式によって表わすことができる。

$$\log V = a + b \cdot \log D + c \log H \quad (\text{山本 Schumacher 式})$$

$$V = a + bD^2 H \quad (\text{混合変数式})$$

例えば、さきの北西部の広葉樹では山本 Schumacher 式が、またラジアータパインとユーカリでは第2の混合変数式が用いられている。ここでVは伐採高から上の皮付または皮無材積、Dは胸高直径、Hは伐採高を起点とする樹高で、a, b, cはデータから求められる定数である。

次に成材材積であるが、これは限界直径のとり方で変わってくる。ラジアータパインでは限界直径を9cmとしているが、商業的伐採の行なわれていない未開発林が対象であることから、今回これを10cmとしても支障はないものと考えられる。さらに限界直径を20cmまで、30cmまでとして成材材積を推定できれば、利用可能な材積の評価にも役立つであろう。これは伐採高から各限界直径の位置までの高さを測定しておき、全材積に対するそれぞれの材積100分比を直径と樹高の関数として表わしておけば、

$$(\text{各限界直径までの成材材積}) = (\text{材積表材積}) \times (\text{推定された材積比})$$

として計算可能である。

この材積比の推定には、SchumacherとDecliefs(For.Sci.1963)および木梨(森林調査詳説, 1978)の示した、プロビット変換を用いる方法が有効と思われる。この手順は次のようである。

- 1) 区分材積により、全材積と各限界直径までの材積を求める。
- 2) 適当な直径、樹高級ごとに30cmまで、20cmまで、10cmまでの材積と全幹材積を集計し、各成材材積の全体に対する100分率を計算する。
- 3) 各100分率をプロビットに変換する(100分率に対応する正規偏差に5を加える)
- 4) 限界直径30cm, 20cm, 10cmのプロビットを $Y_1, Y_2, Y_3$ として、直径、樹高級のデータをこみにし、それぞれについて次の形の回帰式をあてはめる。

$$Y_i = a_i + b_i(100/D) + c_i(100/D)^2 + d_i(H/10) + e_i(10H/D)$$

ここで $i = 1, 2, 3$ , またDは胸高直径(cm), Hは樹高(m)である。

- 5) 変数選択型の回帰分析により、 $Y_1, Y_2, Y_3$ に対する最終的な推定式を決定し、直径D, 樹高Hを色々に変えて $Y_i$ を推定して逆変換することにより100分率に直す。これが全材積から各限界直径までの成材材積を求めるための換算率である。

これとは別に、熱帯広葉樹林の調査では、樹冠の最下部の枝の位置(いわゆる Crown

Point)までの材積を表示することが多い。この必要性については、エクアドル側と協議しなければならないが、この場合でも同じ方法が使用できよう。すなわち、相対高のクラスごと(例えば、伐採高から樹高の50%, 55%, ……等)の相対材積に対して、プロビットの推定式を求めればよい。この使用については、現地調査で樹高測定木の伐採高からCrown Pointまでの高さを測定しておかなければならない。

以上のことから、材積式を作成するための伐採木の測定項目は、伐採高、胸高直径、全樹高、伐採点から2 m区分ごとの皮付直径と樹皮厚、直径30 cm, 20 cm, 10 cmの位置までの高さ(および必要ならCrown Pointの高さ)ということになる。

#### 5-5 森林資源調査

広大な地域の森林資源の実態を明らかにするには、効率的な標本調査の方法を用い、空中写真を最大限に活用しなければならない。

まずはじめに、空中写真の準備ができ次第、重点地域の位置を前述の条件にしたがって確定しなければならない。そうして、図化作業を進める一方、第1次の林相区分の基準をきめ、空中写真上で林相区分を行なう。

次に予想される調査方法の案をエクアドル側に示し、協議の上原案を決定する。この際、最も重要なのは蓄積推定における目標精度であるが、これはすでに、95%の信頼確率で±15%以内という要望が出されている。

このほかに検討を要する事項は、層化および標本抽出の方法、最終とりまとめにおける森林管理台帳の形式、現地調査における調査項目と野帳様式などである。それとともに、区分すべき樹種および樹种群の指定、さらに調査班の組織や数、カウンターパートを含めて調査内容および調査手順についての訓練の要否、利用しうる調査器具、機材、現地での宿泊関係、その他物資調達等について、点検と準備が必要である。

以上により、調査方法の概要がきまれば林相区分をもとにした層ごとに予備調査を行なう。これは本調査の設計に必要な層内蓄積の変動を予想し、作業手順や工期を検討して、必要があれば調査方法を修正するものである。また写真上で行なわれた林相区分の現地チェックも重要な内容となる。

なお、さきに述べた材積表作成のための伐倒木調査は、現地への到達、標本木の選定の便宜を考えると、独立に行なうよりはこの予備調査に含めて実行するのが効率的と思われる。その際、伐倒して区分求積できる標本木は、工程的に200~300本程度であろうから、立木状態で上部直径を測定することにより区分求積データをできるだけ多くすることが望ましい。この測定には、器材の準備ができれば、三脚つきのレラスコープまたはWeelerのペンタブリズムを使用する。

ただし、レラスコープでは上部直径とその位置までの高さを同時に測定できるが、ペンタプリズムの方は、直径測定位置を別に測らなければならない不便さがある。

立木の上部直径を使って幹材積を求める求積式としては、区分の数を伐採木の場合ほど多くとれないのが普通だから、次のNewtonの公式を用いるのがよい。

$$V = \frac{g_b + 4g_m + g_u}{6} \cdot L$$

ここでVは丸太(すなわち区間)の材積、 $g_b, g_m, g_u$ はそれぞれ丸太の元口、中央、末口の断面積で、Lは丸太の長さである。この式は欠頂円錐体、ナイロイド体を近似することができ、区間長Lが長いときでも誤差が少ない。したがって最低3ヶ所の直径測定値で幹材積が計算できることになる。

予備調査が終れば、その結果をもとにして調査方法を再検討する。すなわち写真上で判読した林相と現地の状況の照合とチェック、層化の方法、功程からみた抽出単位または記録単位の大きさや形状、調査の手順、使用する測定器材の見直しなどである。

本格調査は、これらの結果と、林相図、基本図をもとにして設計する。まず、林相図に必要な修正を加え、適当な数の層に区分する。資源調査の対象になるのは森林地域のみであるが、その中でも小面積の林相区分は類似の林相に含めて層化する。層が決定したらこれを基本図上に移写し、点格子板等を使用してそれぞれの面積を推定する。

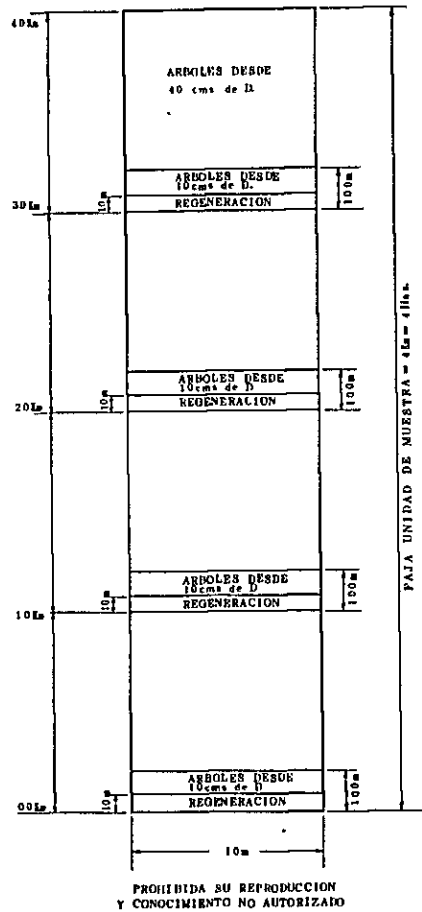
次に、標本抽出の方法と抽出単位、記録単位の大きさや形状をきめる。これは、相互に関連をもつものであるが、基本的には各層からランダムに抽出した比較的大きい抽出単位の中で、系統標本をとる層化2段抽出が適当と思われる。この場合、1段目の単位の抽出は、基本図上に格子網を作り、各層ごとに格子点を抽出する。

格子間隔(第1段の抽出単位の大きさ)は予備調査における調査の難易、功程等を参考にきめなければならない。1案としては、後のメッシュ区分に合わせて、 $1 \times 1 \text{ km}$ または $500 \times 500 \text{ m}$ の方形区画とすることが考えられる。抽出された格子点は、例えばそれが1次抽出単位の南東の隅を表わすというようにしておく。

2段目の抽出では、小さい単位をランダムに配置するやり方は、代表性の高い標本がえられる反面、単位間の測量や移動に時間がかかるという欠点がある。このため通常は帯状プロットを用いるか、または一定方向の直線上に円形プロットを等間隔に配置するという方法がとられる。前者の例は、さきのバスタサ島の森林調査の場合で、次図のように、幅 $10 \text{ m}$ 、長さ $4 \text{ km}$ の帯状区域を $1 \text{ km}$ ごとに区分し、それぞれの区分の最初の $10 \text{ m}$ で更新調査、 $100 \text{ m}$ までの間では直径 $10 \text{ cm}$ 以上の木を毎木調査し、残りの $900 \text{ m}$ の範囲で直径 $40 \text{ cm}$ 以上の大径木のみを調査するようにしている。

円形プロットを連続的に配置するやり方は、パナマの森林調査で用いられた例がある。す

## PROCEDIMIENTO DE MUESTREO



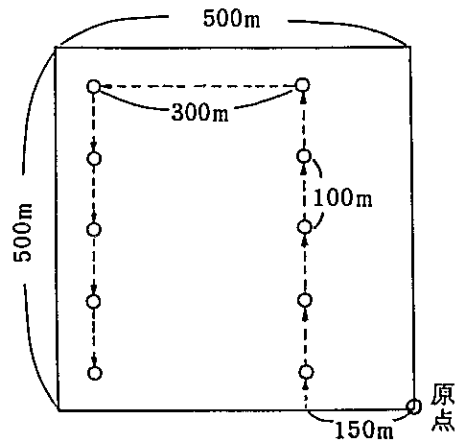
なわち2×2kmの範囲を4つの1×1km方形区にわけ、その二つをランダムに選んだ後、それぞれの中で、10個の0.1haの円形プロットを組にしてランダムに2組抽出する。各組の円形プロットは、互いに平行な直線上に配列されるので、出発点と方向がきまれば設定は容易である。

この二つの方法のうち、プロットの境界の確定に測量を要しないという点で、円形プロットの方が優れているように思われる。1次抽出単位の大きさを500×500mとした場合、もしこの方法で5個ずつの2組の標本を選ぶとすると、次のような手順が考えられる。

- 1) 1～5の数字の中から2つを選ぶ。これが2と5で、プロットの配列は南北方向にとるものとする。
- 2) プロットの最初の組は、原点から270°の方向に $(2 \times 100) - 50 = 150\text{m}$ 、そこから更に0°方向に50m進んだところが出発点である。以下100mごとにプロットを設定していく。
- 3) 第1組の最終プロットの調査が終了したら、そこから再び270°の方向に $(5 - 2) \times 100 = 300\text{m}$ 進み、第2組の出発点を決める。その後、180°の方向で100mおきにプロットを中心を定める。



図 - 7



これによって、1次単位ごとに1haの標本がえられることになるが、2次抽出単位はプロットの組であり、個々のプロットは記録単位である。なお、0.1haの円形プロット（半径17.8m）の全体で毎木調査を行なう必要はなく、中心部の同心円内で直径9cm以下の木と更新樹の調査、その外側の円形範囲では30cmまでの木を調べるといように、対象木の大きさによって、面積を変えるのがよい。

立木調査の測定因子は、樹種、胸高直径、全樹高、Crown Point、板根高、形質などである。

樹種判定については、樹種数が多いため、すべてについて判定するのは困難と思われる。したがって、さきに示したように現在有用性が確認されている樹種（第Ⅰ群）、将来の利用が見込まれる樹種（第Ⅱ群）、不明の樹種（第Ⅲ群）に区分し、個々に樹種名をあげるのは第Ⅰ群（またはその中の特に重要な1部）のみとし、それ以外は樹種群を記載することにしてはどうかと思われる。これに加えて、中心部の小面積の同心円内で全樹種を識別することにすれば、全体的な樹種構成も推定できよう。この作業で、一貫性のある識別結果を得るためには、判定者を固定化し、事前のトレーニングを十分行なう必要がある。

直径測定には直径表尺を使用する。板根をもつ木については、ペンタプリズム等を利用しなければならない。このときの測定位置は、根張りの影響がなくなった点の上20cmの位置ときめておく。

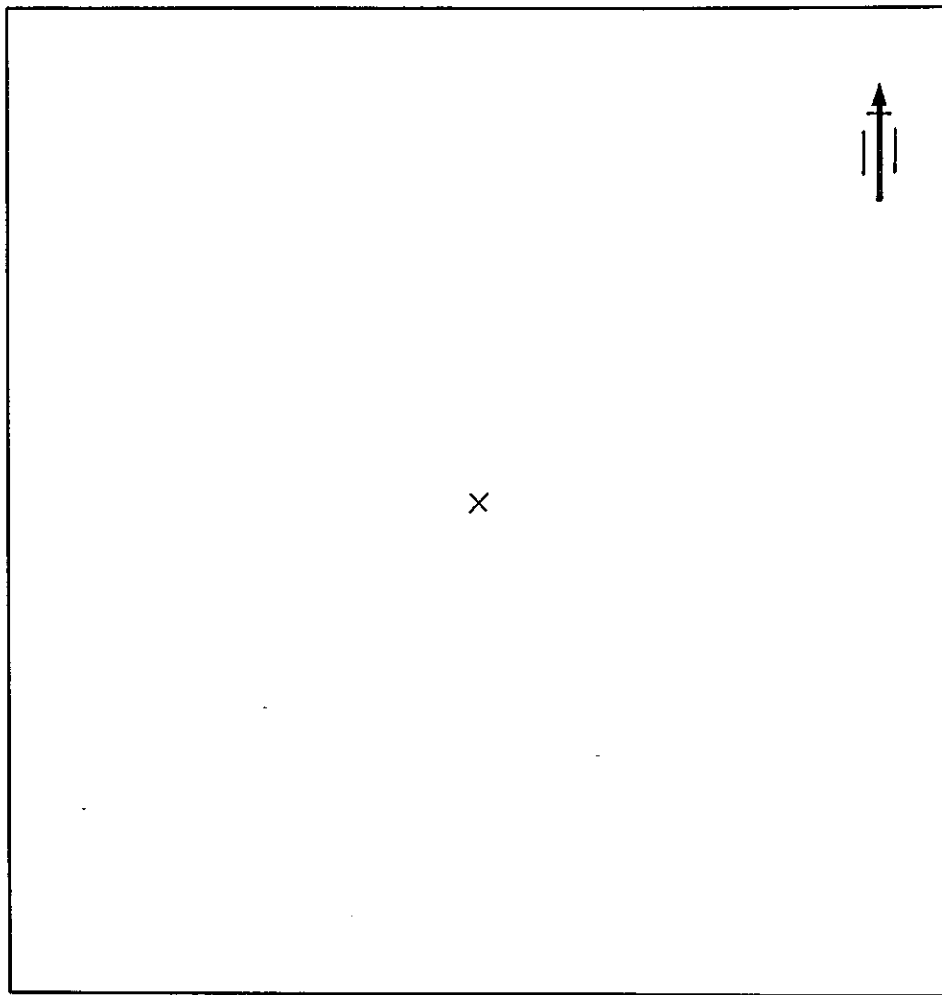
樹高とCrown Pointの測定にはブルメリス測高器等を用いる。高さの測定には時間がかかるので、2次抽出単位ごとに樹高曲線の作成に必要な本数（約100本）を抽出調査してもよい。樹高とCrown Pointを測る木は同一木とし、また標本木が直径分布の全範囲をカバーするようにする必要がある。

これらの測定値から直径対樹高、直径対枝下高の関係を求め、材積表を適用すれば、プロットの幹材積と各種成材材積が計算できる。ただし、材積表が伐採高から上の材積について作成されているので、板根をもたない木の伐採高を推定する必要がある。この



| Clases de |            | Clases de Grade |             | Drenaje | Codigo | Topografia | Codigo |
|-----------|------------|-----------------|-------------|---------|--------|------------|--------|
| 2         | Sospechoso | 2               | Luminable   | Bueno   |        | Plana      |        |
| 3         | Sin Valor  | 3               | Aserrable   | Regular | 2      | Ondulado   | 2      |
|           |            | 4               | Postos      | Malo    | 3      | Quebrado   | 3      |
| Codigo    |            | 5               | Durmientes  | Laguna  | 4      | Empinado   | 4      |
|           |            | 6               | Combustible |         |        |            |        |
|           |            | 7               | Sin Valor   |         |        |            |        |
|           |            | Codigo          |             |         |        |            |        |

DIAGRAMA DE UBICACION DE LA PARCELA



Observacionbs: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ため、材積表の作成データから、胸高直径対伐採高の関係を求めておく。

形質調査は幹をいくつかの区間に分け、それぞれの評点を総合して品質を定める方法と幹の一定長（6～8 m）の下位部分にだけ注目して評価する方法がある。しかし、2玉以上の評点を総合評価するやり方は、作業に時間がかかる上、評価の組合せが面倒で、主観的な偏りの生ずる危険も大きい。幹の下位部分には総材積の大きい部分が含まれ、木の価値に最も影響の大きいところであるから、後者の木を単位として品質を区分する方法が適当であろう。この場合には、結果を林分表の形式で取りまとめることができる。

プロットの測定値を記載する野帳の様式はFAOのマニュアルには、プロットの全体的な記述のためのものを含めて、4例が示されている。コンピュータでの取りまとめの便宜を考えると、調査項目はできるだけコード化されていることが望ましいが、図8に示すバスタサ県の調査で使用された様式は、ほぼこの条件に合い（ただし、樹高の記入欄がない）、またFAOのマニュアルの1例とほとんど同じである。

調査はプロットの中心部から順次外側に向かって進め、一つの同心円の調査が終わるごとに野帳に横線を記入して測定値を区別する。

必要な集計項目は、樹種（樹種群）別、直径階別、利用区分、品質区分別の平均蓄積とその総計である。

この標本別の集計結果に、層別面積を乗じて、全域の数値を求め、同時に誤差推定を行なう。

このほか、本格調査において実行すべき作業として、土地生産力推定のための土壌調査と、代表的な林相についての写真判読カードの作成がある。写真判読カードは、最終的な林相図作成のための基準として、また次に述べる森林管理台帳（森林調査簿）作成の準備のために欠くことができない。

## 5-6 森林管理台帳の作成

調査対象地域は、一般に地形的特徴に乏しく、道範周縁部を除いては人跡稀な原生林である。したがって、森林資源調査の結果によって、構成樹種および形質を含めた利用級ごとの森林蓄積の位置的配分状態を明らかにし、また現在の土地利用の状況、地況条件を属地的に表示することは、今後の森林開発および土地利用の計画情報として極めて重要である。このための区画の単位としては、上にあげた地域の特徴から、自然地形を利用するより、人工的なメッシュ区分を主とし、必要に応じて河川等の明確な自然境界を利用する方法がより適切と考えられる。

メッシュの大きさは、入植者への土地の売渡しが幅250 m、奥行き2 km（50 ha）のバンガード単位で行われていることから、500 m×500 mまたは1×1 km単位（100 ha）の程度が

適当と考えられる。この大きさは、わが国の天然生林の林班区画にほぼ相当し、目的とする土地利用区分、国有林界の確定にも十分役立つものと考えられる。もしこのようにきめれば重点地域は最低4000個、または1000個の区画に分割される。この区画は、10m間隔に等高線を入れた基本図の上に一連番号を付して境界を記入する。同時に、空中写真上で判読カードと照合して、樹種構成、疎密度、蓄積等を比較判読し、マイクコンピュータに結果を入力する。

あるいはこのような比較目測によらず、写真上にサンプルプロットを落とし、そこで判読あるいは測定された因子を空中写真材積表に入れて、直接に材積を推定することも考えられる。

写真材積表としては、数値的因子のほか地形や方位、あるいは特定の樹種の出現（例えばヤシ類）など定性的要素を組入れることのできる数量化法によるものが、より使いやすいつと考えられる。この方法では蓄積のみでなく、林分構造を表わす他の因子を外的基準にとることで、より豊富な林分情報が得られる可能性もある。しかし、この場合でも判読カードによる比較判読で、メッシュごとの推定値を吟味する必要がある。

メッシュ単位の数値の積みあげ結果は、当然さきの標本調査の全体推定の結果と相違する。このため、層別および全体推定値との整合性を保つため、計算機内で必要な調整を行なって最終の基本台帳を作成する。

基本台帳の内容は、単なる森林状態の場所別の記録に止まらず、今後の開発計画の基礎データとして種々の形式で編集し、出力するところに意味がある。このため、計算機の操作方法については勿論であるが、入力データの構造、あるいは加工して出力する場合のソフト等に関し、十分な技術移転を図る必要がある。

なお、森林資源調査結果の取まとめにあたっては、FAOのマニュアルに示された次の様式が参考になろう。

- 1) 土地利用の現況および林相別面積
- 2) 調査対象の区分(層)、行政単位、その他指定された区分別の面積
- 3) 所有関係のクラス、行政単位、その他の区分別の森林面積
- 4) 調査対象の区分別の林分表
- 5) 調査対象の区分別の総面積、単位面積当たり材積、材積合計およびその精度
- 6) 調査対象の区分別の利用級および樹種または樹種別の材積
- 7) 各行政単位および調査対象の区分別の直径級別蓄積表

## 5-7 森林施業・開発の計画基準の策定

### (1) 計画策定の基本方針

今回のS/Wによって決定された調査対象地域は、Napó州のLago Agrio, Coca, Shushufindiを含む100万haであり、この中に10万haのintensive areaを設定することになっている。このintensive areaは、

- ① 入植地が多く森林破壊が著しいところ
- ② 地形の急峻なところ
- ③ 湿地帯, Swamp-forest
- ④ 国立公園, 動物保護地域
- ⑤ 石油掘削施設のあるところ
- ⑥ アクセス条件の整っていないところ
- ⑦ ベース, キャンプ地から遠いところ

の条件から除外される地域に設定されることになっている。また、4章において述べているようにこの地域は、70年代に始まった石油開発に伴い、道路沿いに入植が進み、特に北部地域はこの傾向が著しい。このためintensive areaは調査対象地の中で中部から南部に設定されることが予想される。

森林施業・開発の計画基準は、このintensive areaについて策定されるものであるが、策定にあたっては次のことを基本方針とすべきである。

すなわち、計画対象地は豊かな森林資源を有しながらインフラの未整備により大部分が未開の地となっているが、北部地域に見られるように道路の開設が行われれば直ちに入植が始まり、無秩序な開発が進展する可能性のあるところである。このため、森林施業・開発計画は、こうした森林に対して秩序ある土地利用及び適正な森林施業を行うための指針たるべき性格を有すると同時に、国家の経済発展に寄与し、地域経済の振興及び地域社会の発展に役立ち得るものでなければならない。

また、計画対象地は、高湿多雨な気候条件と溶脱の激しいラテライト土壌が主体を占めるといふ条件から伐採後の更新不良等により森林の荒廃も予想されるため森林の保全、国土の保全等森林の公益的機能にも十分な配慮のなされた計画が策定されなければならない。

それに加えて関連産業の振興及び農牧業の発展等の面からの配慮も必要であり、特に入植者の行なっているAgro-forestryと森林施業との関連についてのシステム体系を明らかにする等、できうる限り総合的な計画とすべきであろう。

また、発展途上国においては我が国で行われているような詳細な計画は現地の実情になじまないことがあるため、基本的部分を誤まらない範囲で大筋を示すような計画であることが望ましい。

## (2) 森林施業・開発の計画基準の策定

### (i) 土地利用区分図の作成

森林施業・開発の計画基準を策定するに当たっては、まず、土地利用の現況を明らかにするとともに将来予想される土地利用をも勘案した土地利用区分図を作成する必要がある。

intensive ared 10万haの土地は、ほとんどが森林で覆われているが、地域によっては石油開発のための道路及び入植地等により森林以外に利用されている土地が存在することが予想される。このため土地利用の現況を空中写真に基づき図上に区分する必要があるが、また将来予測される土地利用の形態、他の開発計画等の情報収集を積極的に行い、これらを加味して整合性のある将来の土地利用区分図の作成も必要であろう。

### (ii) 森林区画

森林施業開発計画を策定し、実際に施業を行なっていくためには、その管理と事業実行の単位としての森林区画が必要となってくる。

我が国における森林区画は、国有林においては地域施業計画区－事業区－林班－小班の4段階に、また民有林においても地域森林計画区－市町村－林班－小班という4段階に区分されているが、小班は林相、林況が異なるための最小単位の区分であり、小班ごとに施業方法が異なっている。また、林班はこれら小班の集合体で天然林界等により区分され、民有林において平均50ha、国有林において100ha程度の広さである。

intensive aveeaは、10万haでほぼ1名の天然林で、我が国ほど地形が複雑化してはいないためメッシュ法を基本としつつ、向川、丘陵地等の天然界及び林相変化等を加味した林班区画を、50～100ha程度の広さで行い、施業計画を計画する段階で生じるこれ以下の区画を小班とすることが適当ではないかと思われる。この場合航空写真を利用し、林相図上に国立公園、保護地域、保護林等法令等により取り扱いを制限されている森林については優先的に区画するとともに、(iii)で述べる生産林非生産林等の区分に基づく境界も区画の根拠として取り入れる必要がある。

### (iii) 森林施業・開発の計画基準の策定

森林施業開発計画は、森林資源の永続的利用を図るために森林の取扱いに関して立てる森林施業計画と森林を転用し、他用途に使用するか、若しくは森林資源を維持しつつ併せて他用途にもその土地を使用することを目的とした開発計画と分けて考える必要がある。

後者については、(i)の土地利用区分を行う際、将来森林以外の利用を目的とする所として、現在の土地利用の形態、将来の道路配置等を参考としてAgro-forestry用地、農牧畜用地、石油開発用地等の予定地として区分することが望ましい。

前者の対象地は、低湿地、swamp-forest等を除いては、これまで全く人手の入っていない原生林が大部分で老齢熟林となっていることが予想されるが、このような老齢過熟林は積極的に伐採し、森林資源の有効利用を図るとともに、若齢木の成長促進や成長のよい樹種への転換により森林全体の生産力を高めるような施業方法を検討すべきである。

この場合、まず森林全体を地況、林況等に基づき、例えば以下のような定義に従った区分を行う必要がある。

|      |       |  |
|------|-------|--|
| 生産林  | …………… | 非生産林以外の森林                                |
| 非生産林 | }     | 保護林……………法的制限のある森林及び国土保全、風致維持等の公益的機能の高い森林 |
|      |       | 施業困難地……………低湿地、岩石地、沢地 Swamp-forest 等      |

次に施業計画を策定する場合、生産林についての収獲規整、伐採計画、更新計画、保育計画等の施業基準が必要であるが、以下にその考え方を述べる。

#### ア. 収獲規整

森林資源の永続的生産と活力ある森林の維持に必要なことは、収獲規整の適切な適用である。収獲規整の適用には様々な方法があるが、対象林分が複層材型を呈しながら上木は老齢過熟木が主体であると思われることからカメラールタキセ式、和田式等を用いることを検討し、年間伐採量を決定していく方法が妥当であろう。なお、計算を行う前提には、施業方法別の面積の確定、現実蓄積、連年成長量、平均成長量の把握、法正蓄積、改良期更正期等の検討を綿密に行う必要があることはいうまでもない。

#### 1. 伐採計画

上記で算出された伐採量を伐採方法別に局部的に配置してゆく計画である。

伐採方法には皆伐と択伐が考えられる。次の更新計画において新植を行う場合は皆伐となるが、皆伐は熱帯降雨林に於ては概して土地の保全機能の低下を伴い森林生態系を大きく変えることになるので少くとも1単位を小面積にする必要がある。択伐はこうした急激な破壊は伴わないが、天然更新が成り立つことが条件であり、更に現在森林を構成する機能の中でより優良なものの再生を期待しなければならない。いづれにしても森林施業の長い経験とたゆまぬ試験研究によって確立するものである。こうした経験がほとんどない当地ではいずれの場合でも当初から大規模且つ画一的なとり組み方はさげねばならない。また対象地によっては、風致の維持という観点からの伐採計画も必要とされるであろう。



#### ウ. 更新計画

伐採跡地は必ず更新をはかることとする。皆伐地は新植造林であるが、この場合、①在来樹種（地元樹種）による場合と、②導入早生樹種による場合とが考えられる。発展途上国においては造林資金の早期回収や早期の原形復期（緑化）のために②をとるケースが多いが、その土地の気象や土地の条件に適した樹種を探すことが成功の鍵となる。それには試験造林などを通して試験研究が必要であるが、本調査ではその時間的余裕はないであろう。このため、近隣国における同種条件での事例調査などから慎重に選定することになる。また成長がよい事だけが樹種選定のすべてではない。材の用途、利用性、保育段階での耐久性などにも配慮する。

①はその土地の自然条件に適しているという点で最も安全な選定である。また人工による育苗の成功はまた多年の経験を要する。

天然更新地は自然による成林を期待する方法であるが伐採計画で述べたように問題があり、更新調査と、それと成林との関係の検討が必要となる。また単に天然更新をはかるだけでなく更新木の少ないところは人工補植を行うことも考慮する必要がある。

なお、人工造林、天然更新いずれによる場合も土壌条件が大きなポイントとなるため土壌調査も基礎調査として必要になる。しかしながら対象地全域についての詳細な土壌分布図を作成するための精密な土壌調査を実施するようなことは、莫大な時間と経費を要し、それだけでも一つの開発協力プロジェクトになる程なので本調査の中では実施困難であろう。このため、対象地域内の大まかな土壌タイプ分けとこれとの林分構成状態の関係を明らかにし、更新計画に役立つような土壌に関する簡易な調査で対応すべきものと思われる。

#### エ. 保育計画

更新した林分の下刈り、除・間伐等の計画であるが、対象地域における保育体系は明らかでないと思われる。このため、試行錯誤により保育体系を作成しなければならないのであろうが、この場合、近隣諸国の保育体系等を参考にして作成する必要がある。

#### オ. 林道計画

林道は、こうした発展途上国においては単に林業生産活動にのみ利用されるものではなく、産業道路、生活道路としても利用される。

従って林業サイドの考え方だけでなく、広く地域開発計画等との整合性も考慮した路線計画が必要である。

対象地域は、平坦地、もしくは小起伏の地形である可能性が強いため、集材方法はトラック集材が中心になると思われる。このため林道の適正密度はトラック集材

を考慮した密度を設定すべきであろう。また、対象地域内を流れる大小の河川も集材搬出路として搬出系統にとり込むことも必要であろう。

#### カ その他

(1)で述べたように森林施業計画の策定に当たっては、土地の保全についても十分な配慮が必要である。本対象地は、総体的には平坦地が多いものと思われるが、中には小起伏の丘陵地の存在も予想される。このためこうした丘陵地斜面等の伐採後のエロージョンの防止策等が求められるであろう。

### 5-8 社会経済調査

1984年10月9日に調印された Scope of Workの中のN(調査業務のアウトライン)の(7)に社会経済調査について触れている。

エクアドル側の当初の要請の中には本調査が単なる森林資源調査にとどまらず、その利用・販売までも考慮した構想が含まれていることから、その要請全てには対応できないもののその一助として基礎的指標を得るための調査を行うものである。

その内容は次の3点であり、以下に詳述する。

1. 一般経済動向
  2. 林業、木材産業
  3. 木材市場動向
- (1) 一般経済動向

エクアドルは、1967年にオリエンテ地方で大規模な油田が発見され、1972年に輸送用パイプラインが完成し石油の輸出が開始されるまでは南アメリカでも1,2位を争う貧しい国とされていた。日産20万バレルの石油輸出国に転じた結果、世界で最大のバナナ輸出国にすぎなかったエクアドルは外貨を獲得し始め貿易収支を黒字に変え(表-14)国民総生産も年率10%以上の高成長を示した。

GDPの部門別実績の推移は表2に示したとおりである。GDPに占める鉱業部門の割合(そのうち石油の占める割合は90%以上)は、1972年以降増加を続けている。製造業、電力、水道、建設などの諸部門も石油部門の急成長によって加速された。しかし、農業部門はそれらの高成長に追いつけず相対的に全体に占める割合が減少してきている。(表-15)

しかし、石油生産の有限性と食糧自給の重要性の観点から、GDPに占める割合が著しく低くならないよう対策がとられており、森林も国土保全の観点から保護され植林活動が続けられている。

(表-14) エクアドルの貿易収支

(単位:百万ドル)

| 区 分                 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974  | 1975  | 1976  | 1977  | 1978  | 1979  | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  |
|---------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 貿易収支<br>(A)=(B)-(C) | -15  | -69  | 39   | 185  | 350   | 7     | 259   | 40    | -175  | 54    | 302   | 182   | 162   | 957   |
| 輸出金額<br>(B)         | 235  | 238  | 323  | 583  | 1,225 | 1,013 | 1,307 | 1,401 | 1,529 | 2,151 | 2,544 | 2,544 | 2,343 | 2,365 |
| 輸入金額<br>(C)         | 250  | 307  | 284  | 398  | 875   | 1,006 | 1,048 | 1,361 | 1,704 | 2,097 | 2,242 | 2,362 | 2,181 | 1,408 |

出典: Banco Central del Ecuador

## (2) 林業・木材産業

本調査の中心が森林を対象としたものであるので、本項の調査は極めて重要である。今回の調査団はS/Wの締結のための協議に多くの時間がとられ、林業、木材産業の状況についての聴き取りにはあまり時間がかけられなかったが、その概況は第4章に記してある。

今後、本格調査の中で資料を充実させる必要がある。

エクアドルには、国土保全、水源涵養の観点から森林を育成し保護する内容を含んだ「森林法」があるが、人工林の面積は85,000haにすぎず、しかも84%が山岳地帯に集中している。各州を対象にした国の植林計画もあるが、予算の制限及び農業の進展の関係からその目標達成度は低いのが現状である。

今後は、入植も増加することが考えられ農業と林業とを関連させたアグロフォレストリーにも視点を向ける必要もあろう。

## (3) 木材市場動向

エクアドルの森林の年間伐採量は20~25万haと推定されている。その80%は東部森林地帯から伐採されており、残りの20%のほとんどが海岸地帯で伐採され、ごく一部が山岳地帯で伐採されている。

今回の調査では国内の木材市場動向を調べる時間の余裕はなかったが一部聴取した。価格については、ユーカリの立木(直径60~80cm)が2,000~2,500スクレ/m<sup>3</sup>(約19~24USドル/m<sup>3</sup>)、海岸地帯の天然木で3,500スクレ/m<sup>3</sup>(約34USドル/m<sup>3</sup>)であった。

貿易全体の収支については(1)で述べたが、木材のみの輸出数量及び金額を表16に示す。これによると、木材の輸出金額の約95%はパルサによって占められていることがわかる。輸出先にはアメリカ、カナダ、中米のほかオランダ等ヨーロッパも含まれている。

(表-15) GDP部門別実績の推移

|           | 1974      | 1975      | 1976      | 1977      | 1978      | 1979      | 1980      | 1981      | 1982      | 1983      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 総計        | 2,278,346 | 2,342,376 | 2,409,298 | 2,481,998 | 2,561,677 | 2,642,836 | 2,725,057 | 2,808,158 | 2,897,242 | 2,989,247 |
| 農林水産業     | 1,204,788 | 1,220,781 | 1,236,854 | 1,254,536 | 1,274,006 | 1,296,056 | 1,316,406 | 1,336,894 | 1,358,437 | 1,379,392 |
| 鉱業        | 6,367     | 6,719     | 7,091     | 7,492     | 7,927     | 8,382     | 8,857     | 9,350     | 9,909     | 10,434    |
| 工業        | 2,324,26  | 2,405,49  | 2,490,44  | 2,581,44  | 2,679,94  | 2,776,96  | 2,876,20  | 2,975,55  | 3,081,33  | 3,190,63  |
| 電気・ガス・水道  | 8,781     | 9,426     | 10,130    | 10,905    | 11,766    | 12,662    | 13,629    | 14,655    | 15,782    | 17,002    |
| 建設        | 89,447    | 94,637    | 100,171   | 106,155   | 112,675   | 119,113   | 126,302   | 133,529   | 141,313   | 149,550   |
| 卸・小売・ホテル業 | 194,582   | 206,538   | 219,359   | 233,268   | 248,499   | 263,808   | 280,073   | 196,851   | 314,998   | 334,320   |
| 運輸通信      | 56,693    | 58,200    | 59,780    | 61,476    | 63,326    | 65,034    | 66,779    | 68,470    | 70,281    | 72,149    |
| 銀行・保険     | 20,333    | 21,740    | 23,149    | 24,682    | 26,346    | 28,036    | 29,825    | 31,666    | 33,665    | 35,806    |
| 政府サービス    | 337,354   | 349,993   | 363,321   | 377,625   | 393,188   | 407,904   | 423,206   | 438,336   | 452,531   | 471,425   |
| 福祉        | 95,856    | 99,801    | 103,954   | 108,585   | 113,845   | 118,723   | 123,787   | 128,715   | 134,166   | 139,893   |
| その他       | 31,719    | 33,992    | 36,445    | 39,130    | 42,087    | 45,222    | 48,573    | 52,137    | 56,027    | 60,213    |

出所: INEC, JUNAPLA, Banco Central del Ecuador.

(表-16) 木材の輸出金額及び数量の推移

| 区 分                     | 1971                                 | 1972      | 1973       | 1974      | 1975      | 1976      | 1977      | 1978      | 1979      | 1980      | 1981      |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                         | 輸 出 金 額<br>(FOB<br>1000<br>USドル<br>) | 199,075   | 326,292    | 532,048   | 1,123,548 | 973,882   | 1,257,548 | 1,436,274 | 1,557,491 | 2,104,233 | 2,480,804 |
| 全 体                     | 170,091                              | 291,235   | 482,903    | 1,032,429 | 873,403   | 1,121,894 | 1,147,521 | 1,147,724 | 1,583,449 | 1,853,239 | 1,666,238 |
| うち農産物                   | 153,181                              | 209,486   | 178,770    | 312,102   | 252,530   | 341,905   | 397,409   | 477,571   | 480,291   | 372,291   | 373,937   |
| うち林産物                   | 3,337                                | 4,601     | 5,409      | 7,157     | 8,836     | 9,021     | 10,262    | 9,873     | 13,409    | 13,796    | 12,637    |
| パルサ                     | 3,214                                | 3,809     | 4,827      | 6,283     | 8,476     | 8,836     | 10,087    | 9,702     | 12,993    | 12,620    | 11,946    |
| その他                     | 123                                  | 792       | 582        | 874       | 360       | 185       | 175       | 171       | 416       | 1,176     | 691       |
| 輸 出 数 量<br>(1000<br>kg) | 1,606,497                            | 5,503,254 | 11,157,974 | 8,715,119 | 8,373,127 | 9,734,426 | 8,727,728 | 9,030,398 | 8,793,984 | 8,644,201 | 7,906,620 |
| 全 体                     | 1,381,151                            | 5,306,254 | 10,882,906 | 8,454,425 | 8,198,084 | 9,547,510 | 8,338,947 | 7,533,634 | 7,373,751 | 7,035,423 | 6,116,587 |
| うち農産物                   | 1,297,556                            | 1,867,479 | 10,879,311 | 1,687,499 | 1,512,875 | 1,086,516 | 1,422,315 | 1,354,304 | 1,288,673 | 1,374,051 | 1,335,657 |
| うち林産物                   | 9,219                                | 18,232    | 22,941     | 19,040    | 16,088    | 12,449    | 9,940     | 9,521     | 12,572    | 14,436    | 9,603     |
| パルサ                     | 6,640                                | 8,064     | 15,633     | 9,482     | 10,581    | 10,192    | 7,743     | 7,582     | 8,843     | 7,301     | 6,193     |
| その他                     | 2,579                                | 10,168    | 7,308      | 9,558     | 5,507     | 2,257     | 2,197     | 1,939     | 3,729     | 7,135     | 3,410     |

出典 : Banco Central de Ecuador



附 属 资 料







## 収 集 資 料 リ ス ト

1. "Ley y Reglamento General de Aplicación de la Ley Forestal y de Conservation de Areas Naturales y Vida Silvestra" (M.A.G)  
(野生生物と自然の保護区域及び森林に関する法律の適用)(エクアドル農政省)
2. "Exportaciones de Madera por la Provincia de Esmeraldas"  
(años 1971 ~ 1980) (M A G)  
(エスメラルダス県における木材輸出統計)
3. "Situacion Actual del Sector Forestal" (1977) (M.A.G.)  
(森林の現況)
4. "Censo de Aserraderos" (1973) (M.A.G. FAO)  
(製材所のセンサス)
5. "ProblematICA del Manejo integral y Estudio morfo-Pedologico de la Region Amazonica Ecuatoriana" (1980)(M.A.G.)  
(エクアドルアマゾン地方における土壌調査とその問題点)
6. "Boletin Climatológico" (1969) (M.A.G.)  
(気 候 統 計)
7. "Tipos de Bosque y Uso del Suero" (M.A.G.)  
(土地利用及び森林タイプ別の図面)
8. "Inventarios Forestales" (M.A.G.)  
(これまでの森林調査の位置図)
9. "Estrategia Preliminar Para la Conservación de Areas Silvestres Sobresalientes del Ecuador" (1979) (M.A.G.)  
(卓越した野生保護区域のための暫定政策)
10. "Investario Forestal de la Region Amazonica Ecuatoriana"  
(Sector norte: Provincia de Napo) (1984 MAG. CLIRSEN)  
(エクアドルアマゾン地域の森林調査 -北部ナポ県-)
11. "Investario Forestal de la Region Amazonica Ecuatoriana"  
(Sector central: Provincia de Pastaza) (1981, MAG. CLIRSEN)  
( 同 上 -中央部パスタサ県-)
12. "Inventario de Areas Forestadas en el Ecuador" (M.A.G.)  
(エクアドル国森林調査 -主に造林地-)
13. "ナポ県の土地利用可能区分図 - 1/250,000 - " (2枚) (M.A.G.)

14. "Banco Central del Ecuador"  
(エクアドル中央銀行の資料)
15. "Tablas de Volumen Para Pinus Radiata y Eucalyptus globulus"  
(1982) (M.A.G.)  
(ラジエータマツとユーカリの立木材積表)
16. "Tables de Volumenes de algunas especies del Noroccidente  
Ecuatoriano" (1975) (M.A.G.)  
(北西部に存する、広葉樹の立木材積表)

(農用地開発公団 大坪氏入手)


| №  | 資料名   | 発行機関   | 発行年月日     | 備考 |
|----|---|--|-----------|----|
| 1. | ATLAS GEOGRAFICO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR<br>(エクアドル地形図アトラス)  | 国防省 国土地理院  | 1963年7月2日 |    |
| 2. | エクアドル土壌図他図面   | 農牧省 PRONAREG   | 1983年     |    |
| 3. | キト市内地図  | 国防省 国土地理院  | 1977年     |    |
| 4. | ELEMENTOS BASICOS PARA LA PLANIFICACION DE LA IRRIGACION EN EL ECUADOR<br>EL AGUA CON FINES DE RIEGO: Provincias de CARCHI e IMBABURA<br>(エクアドルかんがい計画の基本的要素, カルチ州及びインパブーラ州におけるかんがい) | 農牧省 PRONAREG   | 1982年     |    |
| 5. | ELEMENTOS BASICOS PARA LA PLANIFICACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN EL ECUADOR<br>(エクアドル水資源計画の基本的要素)  | 農牧省 PRONAREG   | 1979年     |    |
| 6. | PRIMER PLAN REGIONAL DE DESARROLLO PARA LA CUENCA DEL GUAYAS, ECUADOR<br>(エクアドル, グアヤス河流域開発の第一次計画)   | T. INGLEWOW & ASSOCIATES LIMITED GUAYASC-ONSULT<br>都市農村地区研究センター(イヌラエル) | 1970年8月   |    |
| 7. | PROYECTO DE PLANIFICACION REGION DE BOLIVAR REPUBLICA DEL ECUADOR<br>(エクアドル共和国ボリバル地域の計画プロジェクト)  | 都市農村地区研究センター(イヌラエル)  | 1982年     |    |

| 派   | 負 料 名  | 発 行 機 関      | 発 行 年 月 日            | 備 考 |
|-----|--|--------------|----------------------|-----|
| 8.  | GUIA CARTOGRAFICA DEL ECUADOR 1983<br>(エクアドル国地形図作成状況 1983年)  | 国防省国土地理院     | 1983年                |     |
| 9.  | ESTIMACION DE LA SUPERFICIE COSECHADA Y DE LA PRODUCCION AGRICOLA DEL ECUADOR 1981<br>(エクアドル国農産物の面積と収量見積り 1981年) | 農牧省          | 1981年                |     |
| 10. | DIAGNOSTICO DE LA GANADERIA BOVINA EN LA PROVINCIA DEL CARCHI 1982<br>(カルチ州の牛牧畜の特徴 1982年)                        | 農牧省          | 1982年                |     |
| 11. | ATLAS GEOGRAFICO DEL ECUADOR SAM 1979-1980<br>(エクアドル地形図)   | 国防省国土地理院     | 1981年                |     |
| 12. | EL MAPA BIOCLIMATICO Y ECOLOGICO DEL ECUADOR<br>(エクアドル生物、生態図)  | 農牧省 PRONAREG | 1983年                |     |
| 13. | エクアドル, カルチ州地形図, 水系図 1/50000  | 国防省国土地理院     | 地形図1981年<br>水系図1973年 |     |
| 14. | エクアドル, ボリバー州地形図, 水系図 1/50000   | "            | 地形図1969年<br>水系図1973年 |     |
| 15. | PROYECTO : DESARROLLO AGRICOLA INTEGRAL<br>"PERFIL DEL PROYECTO"<br>(プロジェクト: 農業開発の重要性)                           | 農牧省企画局       | 1984年                |     |
| 16. | INIAP (国家農牧研究所) 資料一式   | INIAP        |                      |     |

SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FOREST INVENTORY IN THE NORTHEASTERN REGION  
IN THE REPUBLIC OF ECUADOR

AGREED UPON BETWEEN  
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF ECUADOR  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Quito, October 9, 1984



---

CARLOS E. DOMOSO E.  
IN CHARGE OF THE MINISTER,  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
AND LIVESTOCK



---

TETSUKA NUMATA  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
SURVEY TEAM,  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Ecuador, (hereinafter referred to as "Ecuador"), the Government of Japan decided to conduct the Forest Inventory in the Northeastern region in Ecuador (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Ecuador. The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE

The objectives of the Study are the aerial photographing, preparation of forest maps, a forest inventory and the formulation of a guide-line of the forest management and development plan, thereby contributing to the socio-economic development of the area, and to the establishment of a standard planning guide-line for forest development which can be useful for the promotion of Amazonian forestry development programme by the Government of Ecuador.

## III. STUDY AREA

The survey area covers a total area of 1,000,000 ha. in the Northeastern region in Ecuador, of which an intensive area of 100,000 ha. will be included in the forest inventory and also in the formulation of a guide-line of the forest management and development planning. (See Appendix 1)

## IV. OUTLINE OF THE STUDY

### (1) Aerial photographing

The aerial photographing of the survey area (1,000,000 ha) will be carried out as shown below:

1. Photographing plan (Including the selection of flight courses and work schedule)
  2. Photographing (scale 1/20,000)
  3. Developing films and printing
  4. Inspection of aerial photograph and the preparation of an index map
- (2) Preparation of mosaicked photo maps and forest type maps
- Mosaicked photo maps and forest type maps of the survey area for overlaying will be prepared for the following items:
1. Preparation of mosaicked photo maps (scale 1/20,000)
  2. Photointerpretation by forest type and land use
  3. Preparation of forest type maps (scale 1/20,000)
  4. Preparation of land use maps (scale 1/100,000)
- (3) Preparation of a volume table
- The volume table for main species will be prepared as shown below:
1. Felling and investigation of sample trees.
  2. Calculation of the volume formula and the accuracy check
  3. Preparation of a volume table
- (4) Forest inventory
- The forest inventory of the intensive area will be conducted covering the following items:
1. Preparation of base maps (scale 1/20,000)
  2. Collection and analysis of existing data
  3. Preparatory survey
  4. Land and forest description survey
  5. Sample plot survey
  6. Natural regeneration survey
  7. Soil survey
  8. Analysis of forest condition by sample data (species, diameter class, quality class . . . etc.)
  9. Estimation of growing stock
- (5) Preparation of a forest management register.
- A forest management register of the intensive area will be prepared by using the results of the above (2) and (4), in which the management unit of forest will be divided basic-

lly by the method of mesh system, and a natural boundary dividing system could be applied if necessary.

1. Meshing
  2. Preparation of a forest inventory book
  3. Data input to a computer and storage
- (6) Formulation of a guide-line of the forest management and development planning
- A guide-line of the forest management and development planning for the intensive area will be formulated covering the following items:
1. Land use
  2. Forest classification
  3. Logging
  4. Natural regeneration and reforestation
  5. Transportation and forest road network
- (7) Socio-economic study
- In order to obtain basic indexes for a guide-line of the planning, the socio-economic study will be carried out on the following items:
1. General economic trends
  2. Conditions of forestry and forestry industries
  3. Situation of timber market

#### V. WORK SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the Tentative Implementation Schedule attached as the Appendix 2.

#### VI. REPORT

JICA will supply a report in English (50 copies) concerning the above (3) to (7) and the following data to the Government of Ecuador.

1. Aerial photographs (1,000,000 ha)
  - Negative films 1 set
  - Contact prints 1 set
  - Index maps 1 set
2. Mosaicked photo maps (ditto) 1 set



|   |       |
|---|-------|
| 3. Forest type maps (ditto)                     | 1 set |
| 4. Base maps (100,000 ha.)                      | 1 set |
| 5. Forest management register (ditto)           | 1 set |
| 6. Detailed data in preparation of volume table | 1 set |
| 7. Detailed data of forest inventory            | 1 set |

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF ECUADOR

1. To facilitate smooth conduct of the Study, The Government of Ecuador shall take necessary measures:
  - (1) to secure the safety of the Japanese study team.
  - (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Ecuador for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
  - (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Ecuador for the conduct of the Study,
  - (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Ecuador from Japan in connection with the implementation of the Study,
  - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
  - (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Ecuador to Japan,
  - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.
2. The Government of Ecuador shall bear claims, if any arises against members of the Japanese study team resulting from,

occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

3. Ministry of Agriculture and Livestock (hereinafter referred to as 'MAG') shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and nongovernmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. MAG shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other organizations concerned, if necessary:
  - (1) available data and information related to the Study
  - (2) counterpart personnel
  - (3) suitable office space with necessary equipment
  - (4) credentials or identification cards

#### VIII. UNDER TAKING OF JICA

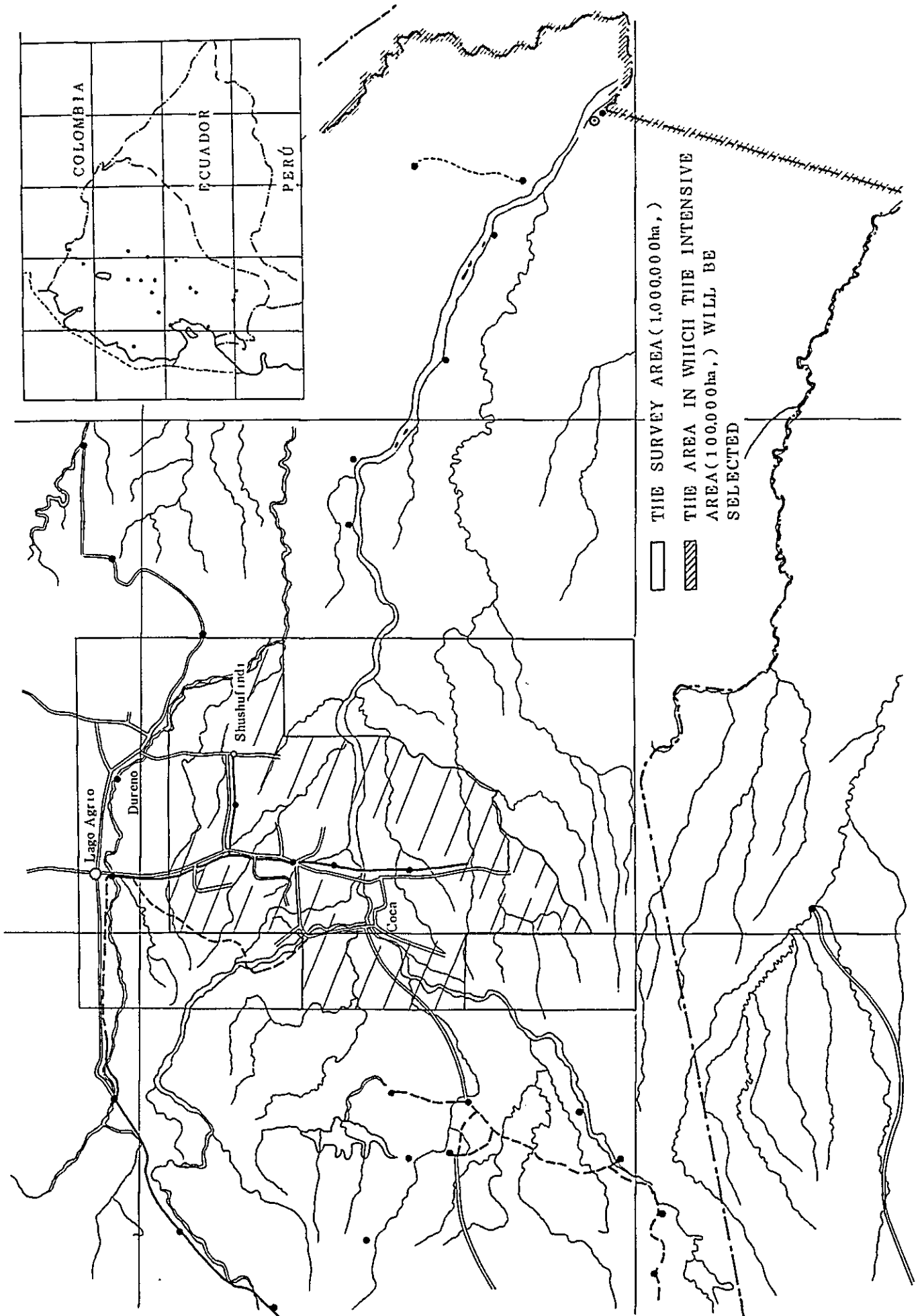
For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

- (1) to dispatch, at its own expense, study teams to Ecuador,
- (2) to pursue technology transfer to the Ecuador counterpart personnel in the course of the Study.

IX. JICA and MAG shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

#### X. LANGUAGE

In case there is any divergence of interpretation of this Scope of Work, which is done in English and Spanish, the English text shall prevail.



Appendix 2. Tentative Implementation Schedule


|  | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 |   |
|--|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 1. Planning                                      | — |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 2. Aerial photographing                          |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 3. Preparation of mosaicked photographs          |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 4. Preparation of forest type maps               |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 5. Preparation of volume table                   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 6. Forest survey (preparatory survey)            |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 7. Preparation of base maps                      |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 8. Forest survey (main survey)                   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 9. Basic survey for various plans                |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 10. Formulation and examination of various plans |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 11. Work supervision                             |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 12. Explanation of the Draft                     |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| 13. Final report                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ⊙ |

(—) in Japan      (==) in Ecuador

ALCANCE DEL TRABAJO PARA EL  
ESTUDIO FORESTAL DE LA REGION NORESTE DE  
LA REPUBLICA DEL ECUADOR

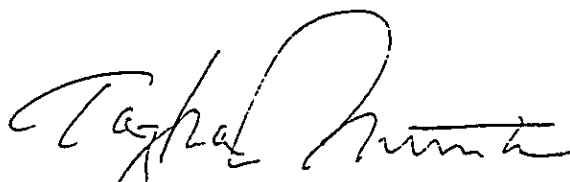
CONVENIO ENTRE  
EL GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
Y  
LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

Quito, 9 Octubre de 1984



---

Carlos E. Donoso E.  
MINISTRO DE AGRICULTURA  
Y GANADERIA, ENCARGADO



---

Tatsuka Numata  
JEFE DE LA MISION DE ESTUDIO  
PRELIMINAR  
LA AGENCIA DE  
COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

ACUERDO SOBRE EL ALCANCE DE LOS TRABAJOS DEL ESTUDIO SOBRE "APROVECHA-  
MIENTO Y MANEJO FORESTAL EN LA PROVINCIA DEL NARIÑO".

Comparecen, el Estado Ecuatoriano representado por el señor doctor Carlos E. Donoso E., Ministro de Agricultura y Ganadería, Encarado, por una parte; y, por otra, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, representado por el Jefe de la Misión de Estudio Preliminar señor Tatsuka Numata, quienes celebran el presente Acuerdo, sujetos a las estipulaciones siguientes:

I. ANTECEDENTES

En respuesta al pedido de la República del Ecuador, el Gobierno del Japón decidió llevar el Inventario Forestal de la Región Noreste del Ecuador, de acuerdo a las leyes y regulaciones vigentes en el Japón. La Agencia de Cooperación Internacional del Japón "JICA", es la responsable de la Implementación de los Programas de Cooperación Técnica del Gobierno del Japón, la misma que llevará a cabo el estudio conjuntamente con el Programa Nacional Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador.

Con estos antecedentes las partes convienen en lo siguiente:

II. OBJETIVOS

Los objetivos del Estudio son la toma de fotografía aérea, la preparación de mapas forestales, un inventario forestal y la formulación de una guía para el plan de manejo y desarrollo forestal, contribuyendo así al desarrollo socio-económico del área, y al establecimiento de una guía estandar de planificación para el desarrollo forestal, el cual puede ser útil en la promoción del programa de desarrollo forestal de la Amazonía del Ecuador.

III. AREA DEL ESTUDIO

El área de investigación cubre una área total de 1'153.000 de hectáreas en la región Noreste del Ecuador, de la cual una área intensiva de 100.000 hectáreas será incluida en el inventario forestal

y también en la formulación de una guía para la planificación del manejo y desarrollo forestal (Ver Apéndice 1).

#### IV. PERFIL DEL ESTUDIO

##### (1) Toma de fotografía aérea

La toma de fotografía aérea del área de investigación (1'000.000 hectáreas) será llevada a cabo en la siguiente forma:

1. Plan de toma de fotografías (incluye la selección de cursos de vuelos y cronograma de trabajo).
2. Toma de fotografías (escala 1/20.000)
3. Revelado de películas e impresión
4. Inspección de la fotografía aérea y la preparación de un mapa índice.

##### (2) Preparación de mapas mosaico fotográficos y mapas de tipo forestal

Los mapas mosaico fotográficos y los mapas de tipo forestal del área de investigación serán preparados como sigue:

1. Preparación de los mapas mosaico fotográficos (escala 1/20.000)
2. Foto-interpretación de acuerdo al tipo de bosque y el uso de la tierra
3. Preparación de mapas de tipo forestal (escala 1/20.000)
4. Preparación de mapas de uso de la tierra (escala 1/100.000)

##### (3) La preparación de una tabla de volumen

La tabla de volumen para especies importantes será preparada como se indica a continuación:

1. Tala e investigación de árboles de muestra
2. Cálculo de la fórmula de volumen y chequeo de precisión
3. Preparación de una tabla de volumen

#### (4) Inventario Forestal

El inventario forestal del área intensiva se llevará a cabo cubriendo los siguientes detalles:

1. La preparación de mapas base (escala 1:20,000)
2. Recolección y análisis de los datos existentes
3. Investigación preliminar
4. Investigación descriptiva de la tierra y el bosque
5. Levantamiento de áreas de muestra
6. Investigación de regeneración natural
7. Investigación de suelos
8. Análisis de la condición forestal, en base a la información muestraria ( especies, clases diamétricas, cualitativa... etc).
9. Estimación del crecimiento

#### (5) Preparación de un registro de manejo forestal

El registro de manejo forestal del área intensiva será preparado utilizando los resultados anteriormente expuestos (2) y (3) en que la unidad de manejo de bosque será dividida básicamente por el método del sistema de red, y un sistema de división de linderos naturales podría ser aplicado si fuese necesario.

1. Elaboración de la red
2. Preparación de un libro de inventario forestal
3. Entrada de datos a una computadora y almacenamiento

Formulación de una guía para la planificación del manejo y desarrollo forestal

La guía para la planificación del manejo y desarrollo forestal en el área intensiva será formulada cubriendo lo siguiente:



1. Uso de la tierra
2. Clasificación forestal
3. Maderero
4. Regeneración natural y reforestación
5. Transporte y red de caminos forestales

(7) Estudio socio-económico

Con el fin de obtener índices básicos para una guía de la planificación, el estudio socio-económico se llevará a cabo con relación a los siguientes puntos:

1. Tendencias económicas generales
2. Condiciones del bosque y forestales y las industrias forestales
3. Situación del mercado de madera

V. PROGRAMA DEL TRABAJO

El Estudio será llevado a cabo de acuerdo con el Programa Tentativo de Implementación que se adjunta en el Apéndice 2.

VI. INFORME

La JICA entregará un informe en inglés (30 copias) concernientes a los puntos (3) al (7) y los datos siguientes al Gobierno del Ecuador.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Fotografías aéreas (1'000.000 hectáreas)      |         |
| Negativos de películas                           | 1 juego |
| Impresiones por contacto                         | 1 juego |
| Mapas índice                                     | 1 juego |
| 2. Mapas mosaico fotográficos (ídem)             | 1 juego |
| 3. Mapas de tipo forestal (ídem)                 | 1 juego |
| 4. Mapas de base (100.000 hectáreas)             | 1 juego |
| 5. Registro de manejo forestal (ídem)            | 1 juego |
| 6. Información detallada de la preparación       |         |
| de una zona de volumen                           | 1 juego |
| 7. Información detallada del inventario forestal | 1 juego |

## VII. COMPROMISO DEL GOBIERNO DEL ECAUDOR

- (1) Para facilitar el desenvolvimiento del Estudio, el Gobierno del Ecuador tomará medidas necesarias:
  1. Asegurar el bienestar del grupo de Estudio del Japón,
  2. Permitir al grupo de Estudio del Japón entrar, salir y permanecer en el Ecuador por la duración del Estudio, y que se les dispense de requerimientos de registro de extranjería y derechos consulares,
  3. Exonerar a los miembros del grupo de estudio del Japón de impuestos y pagos de cualquier tipo relacionados con equipos, maquinarias, u otros materiales traídos al Ecuador para efectuar el Estudio,
  4. Exonerar a los miembros del grupo de estudio del Japón del impuesto a la renta o cualquier otro pago sobre cualesquiera emolumentos o asignaciones pagadas a los mismos por sus servicios en conexión con la implementación del Estudio,
  5. Proporcionar las facilidades necesarias al grupo de estudio del Japón tanto para recibir transferencias así como para la utilización de los fondos traídos al Ecuador desde el Japón en conexión con la implementación del estudio,
  6. Asegurar los permisos para ingresar a las propiedades privadas o áreas restringidas para la conducción del Estudio,
  7. Asegurar los permisos para que el grupo de estudio del Japón pueda llevar del Ecuador al Japón, toda la información y documentos (incluyendo fotografías) relacionadas al Estudio,
  8. Proporcionar servicios médicos si fueren necesarios. Los gastos serán pagados por los miembros del grupo de estudio del Japón.
- (2) El Gobierno del Ecuador asumirá los reclamos, en caso de que surgieran en contra de los miembros del Gobierno Japonés, que resulten u ocurran durante, o estén conectados con el desacargo

de sus actividades, en la implementación del Estudio, con la excepción de los reclamos que se originen en obvia negligencia o deliberada mala conducta de parte de los miembros del grupo de estudio del Japón.

(3) El Ministerio de Agricultura y Ganadería (referido de ahora en adelante como MAG) actuará como contraparte del grupo de estudio del Japón y también como coordinador en las relaciones con otras organizaciones gubernamentales y privadas en la implementación del Estudio.

(4) El MAG deberá, a su propio costo, proporcionar al grupo de estudio del Japón, lo siguiente, con la cooperación de las otras organizaciones involucradas, si fuera necesario.

1. Informaciones y datos disponibles y relacionados con el Estudio,
2. Personal de contraparte,
3. Espacio de oficina con el equipo necesario,
4. Credenciales o tarjetas de identificación

#### VIII. COMPROMISOS DE JICA

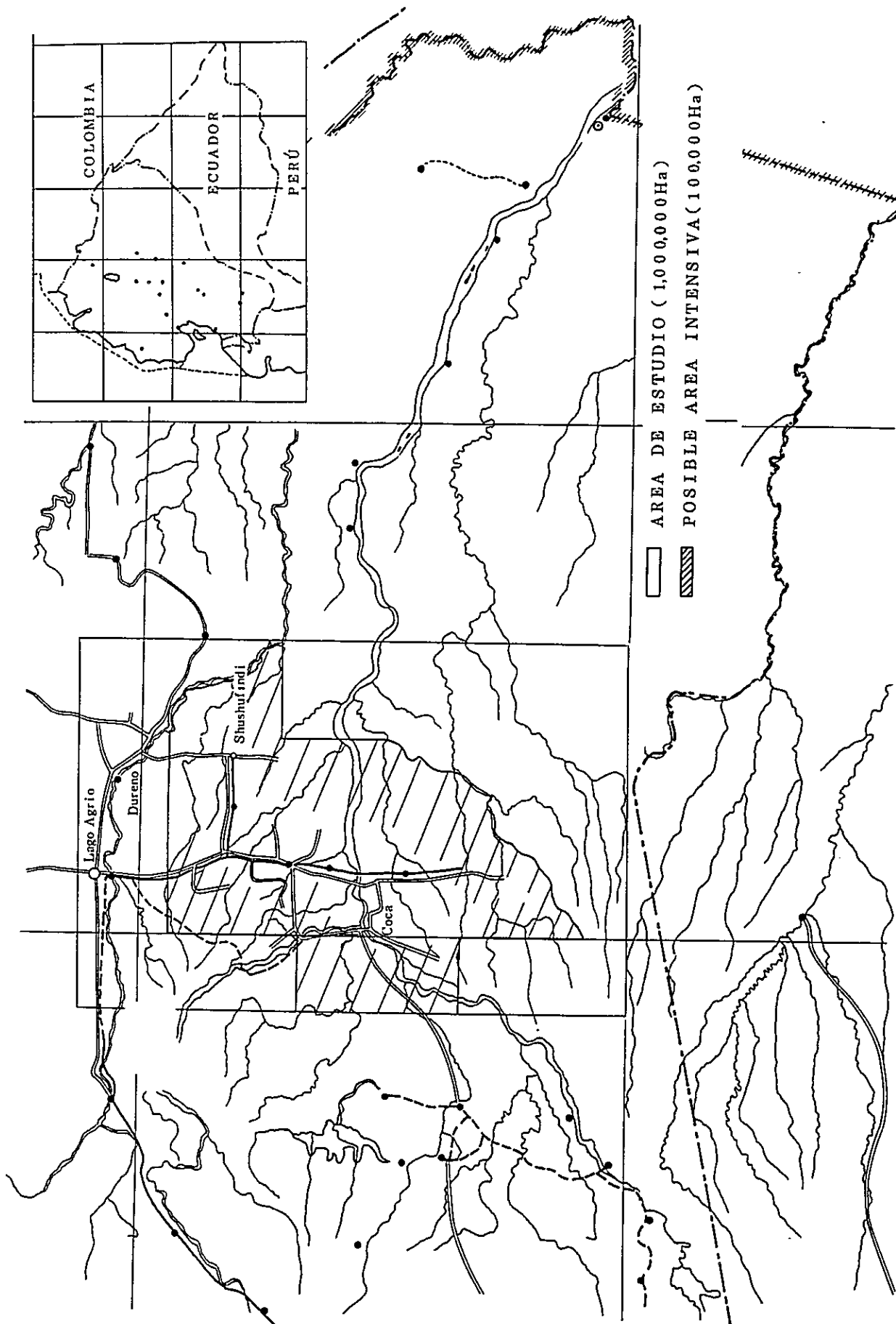
Para la implementación del Estudio, la JICA tomará las siguientes medidas:

1. Enviar, a su propio costo, grupos de estudio al Ecuador,
2. Facilitar la transferencia tecnológica al personal de contraparte del Ecuador, durante la ejecución del Estudio.

IX. La JICA y el MAG deberán consultarse mutuamente sobre cualquier asunto que se presente en conexión con el Estudio.

X. En caso de existir una divergencia de interpretación en este Alcance de Trabajo, que está escrito en inglés y español, el texto del inglés prevalecerá.

Para constancia de lo estipulado, firman las partes en la ciudad de Quito, a nueve de Octubre de mil novecientos ochenta y cuatro.



APENDICE 2. PROGRAMA TENTATIVO DE IMPLEMENTACION

|   | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 |  |
|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 1. Planificación  |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 2. Toma de fotografía aérea                             |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 3. Preparación de mapas<br>mosaico fotográficos         |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 4. Preparación de mapas de<br>tipo forestal             |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 5. Preparación de la tabla de<br>volumen                |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 6. Investigación forestal<br>(Investigación preliminar) |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 7. Preparación de mapas base                            |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 8. Investigación forestal<br>(investigación principal)  |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 9. Investigación básica para<br>varios planes           |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 10. Formulación y examen de<br>los planes               |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 11. Supervisión de trabajo                              |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 12. Explicación del Borrador                            |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| 13. Informe final                                       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |

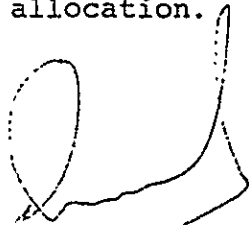
( \_\_\_\_\_ en Jarón \_\_\_\_\_ en Ecuador )

MINUTES OF THE MEETING  
FOR THE FOREST INVENTORY IN THE NORTHEASTERN REGION  
IN THE REPUBLIC OF ECUADOR

The staff of the Ministry of Agriculture and Livestock of Ecuador (hereinafter referred to as "MAG") and the Japanese preliminary survey team held a series of meetings and exchanged their views on technical cooperation for the forest inventory in the Northeastern Region in Ecuador, and agreed upon the Scope of Work on October 9th 1984.

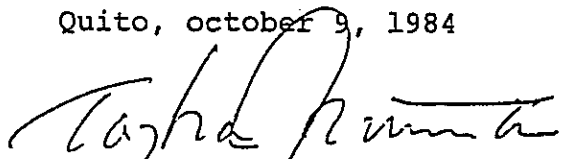
Through the discussions, both sides confirmed the following.

1. MAG and the Japanese study team will negotiate and decide the intensive area in the survey area at the beginning of the forest survey.
2. MAG shall take necessary measures for the Japanese study team to take negative films of aerial photography related to the study out of Ecuador to Japan.
3. MAG shall take necessary measures for the Japanese study team to use communications equipment with frequency allocation.



Carlos E. Donoso E.  
IN CHARGE OF THE MINISTER,  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
AND LIVESTOCK

Quito, October 9, 1984



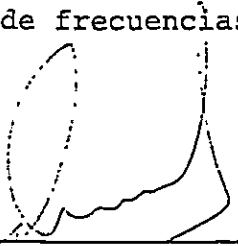
Tatsuka Numata  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
SURVEY TEAM  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

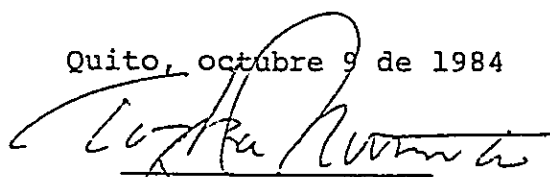
ACTA DE LA REUNION  
DEL INVENTARIO FORESTAL EN LA REGION NORORIENTAL  
EN LA REPUBLICA DEL ECUADOR

El personal técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (en adelante referido como "MAG") y el equipo preliminar de reconocimiento Japonés mantuvieron una serie de reuniones e intercambiaron sus puntos de vista de cooperación técnica para el inventario forestal en la Región Nororiental del Ecuador, y acordaron en este sentido definir el plan de trabajo en octubre 9 de 1984.

A lo largo de las discusiones las dos partes acordaron lo siguiente:

1. El MAG y el equipo Japonés decidirán el área intensiva de estudio en el área del Proyecto.
2. El MAG tomará las medidas necesarias para que el equipo de estudio Japonés pueda tomar películas de fotografías aéreas relacionadas con el estudio.
3. El MAG tomará las medidas necesarias para que el equipo de estudio Japonés use el equipo de comunicaciones con fijación de frecuencias.

  
\_\_\_\_\_  
Carlos E. Doñoso E.  
MINISTRO DE AGRICULTURA Y  
GANADERIA ENCARGADO

Quito, octubre 9 de 1984  
  
\_\_\_\_\_  
Tatsuka Numata  
JEFE DE LA MISION  
AGENCIA DE COOPERACION  
INTERNACIONAL DEL JAPON

JICA