

表 1 - 5 - 2 1989 年の木材製品の予想需給バランス

品 目	供給量	需要量
製 材	+	329,444 m ³
バ ル サ 材	+	5,334 千ボード
電 柱	+	2,941 m ³
ベ ニ ヤ 単 板	+	888 m ³
合 板	+	27,955 m ³
パーティクルボード	+	73,500 m ³
フローリング寄木	-	182 千m ²
扉	+	39,422 枚
窓 枠	+	1,913 m ²
木 製 家 具	-	12,637 百万スク

表によると、木製家具製品（椅子、テーブル、ベッド、タンス類等）が大きく供給不足となり、それにフローリング寄木が続く。しかし、その他の木製品は国内供給により需要を賄うことができ、余剰供給分は輸出にまわすことができることとなる。

5 - 2 - 2 木材加工と流通

(1) 木材加工業の工場

エクアドルでの林産部門生産工場数は表 1 - 5 - 3 のとおりである。

表 1 - 5 - 3 林産業部門生産品目別工場数

種 類	工場数
製 材 所	446
バルサ材製材・加工	18
合 板	13
建 材	65
家 具	325
製 紙	6
そ の 他	11
計	884

このうち製材所および家具工場は、従業員数人から数十人の規模のものがあ

当に幅があるが、その大方は小人数の小規模のものである。

ナボ県においては、製材所が12、木工場が17ある。

そのうちラゴ・アグリオにおいて調査を行った製材および木工所の“EL CEDRO”
(地域内では大手会社である)の事例は、次のとおりである。

生産能力： 1,000 タブラ／1ヶ月

主要装置： 丸鋸1台、平滑機1台、かんな機1台、他

消費電力： 20KW

従業員： 15人

※注) タブラ

幅28cm×厚 2.5cm×長 240cmの板材で、壁用、天井用。

この他に柱材(10×40cm)、家具も製造している。

(2) 木材流通

製材、合板製造に係る原木は、それぞれが素材生産業者かもしくは仲買を通して、または直接に素材生産者(農民等)から原木を丸太および粗挽き板の形で購入している。合板工場の場合は上記の形態の他、土地所有者から立木を買い、会社が直接伐採を行ったり、または自社所有の森林から原木を直接に確保したりしている。

これらの工場の既製品は、一次加工を行った後、二次加工業者、卸売業者または小売業に販売している。

(3) 価 格

a. 原木価格

エクアドルの木材業界における原木は、丸太の形態と粗挽き板の形態に分かれる。後者は、多くの製材工場が小規模のために大径丸太製材用の帯鋸を所有せず、一方で人肩のみが唯一の搬出法である山元において大径材を伐採位置から道路まで搬出するための方法としてとられたものである。

一方丸太原木は、合板工場、大手製材工場が調達する原木の形態で、伐採位置での玉切り後、ウインチ、軽量トラクター、人力等によって集材され、トラックや河川によって工場へ輸送される。

オリエンテ地方の山元における原木価格は、開き取りによると、一例ではあるが製材用丸太 1,200～1,500スクレ/㎡、合板用丸太 400～500スクレ/㎡、粗挽き板は、第2部表2-3-31のように 200～650スクレ/タブロン程度である(価格は1987年)また、加工地の工場渡しの原木価格は表1-5-4-(1)のように報告されている。

なお、エクアドルにおいては、森林法によって伐採に伴う公租公課として 200スクレ/㎡の伐採税と、50スクレ/㎡の植林保証金(植林の成立が確保された後には返済される)を国庫に納入することが規定されており、これが山元の立木価に加算される。

b. 製品価格

製材および合板等の工場出荷価格は、表1-5-4-(2)となっている。

表1-5-4-(1) 原木価格(工場渡し価格)

製材用丸太原木

(単位: スクレ / m³)

場 所	寸 法 (cm)			Sande 類 材 用		Laurel 類 家具材用		Moral, Eucalipto Mangle 類の構造材用	
	直 径		長 さ	範 囲	平 均	範 囲	平 均	範 囲	平 均
	範 囲	平均							
Sto. Domingo	20-80	40	250-600	2,667-3,080	2,805	3,083-3,333	3,187	3,000-4,166	3,583
Cuenca	20-60	25	300					1,850-6,700	4,448
Quevedo	25-35	30	420	5,658-8,084	5,895	6,737-7,579	7,158		
Guayaquil	10-48	40	400	1,381-2,079	1,657	1,659-4,158	3,032	1,574-5,701	2,930

タブロン(板状原木)

(単位: スクレ)

場 所	寸 法 (cm)			Canelo 類			Laurel 類			Guayacán, Teca, Caoba 類		
	長さ	幅	厚さ	ユニット当たり		m ³ 当たり	ユニット当たり		m ³ 当たり	ユニット当たり		m ³ 当たり
				範 囲	平均		範 囲	平均		範 囲	平均	
Sto. Domingo	240	28	5				250-500	334	9,940	600-850	745	22,173
Cuenca	300	24	5	380-480	422	11,722	469-640	598	16,611	750-1080	919	25,528
Quito	240	28	4.5	220-500	318	10,516	350-700	492	16,267	700-900	785	25,959
Guayaquil	400	20	5				500-775	592	14,800	800-1200	1000	25,000
Quevedo	250	22	5				300-700	457	16,618	600-775	679	24,691
Latacunga	240	28	5	250-400	317	9,435	390-450	410	12,202			
Ibarra	240	25	5	230-450	337	11,233	350-600	470	15,667			

合板用丸太

(単位: スクレ / m³)

場 所	樹 種	範 囲	平 均
Quito	Sande, Copal 類	6,000 ~ 7,000	6,500

出典:「Boletín Informativo de Precios de Productos Madereros」, Iniciativa Forestal Privada para el Desarrollo (民間による林業開発イニシアチブ・プロジェクト)(1987)による。

表1-5-4-(2) 製品価格

製材済み梁材

(単位: スクレ)

樹 種	場 所	規 格 (cm)			ユニット当たり		m ³ 当たり
		長さ	幅	厚さ	範 囲	平 均	
Eucalipto	Cuenca	200-800	16	14	120-131	113	5,045
Chanul	Cuenca	500-700	12	7	220-250	230	27,380
Chanul	Quito	200-800	15	7	250-350	293	27,905
Eucalipto	Quito	250-300	14	14	70-150	113	5,765
Chanul	Ibarra	100-800	15	7	260-320	290	27,619
Chanul	Guayaquil*	300-800	20	10	300-350	325	16,250
Eucalipto	Latacunga	300-800	12	12	80-80	80	5,556

*未加工の梁

床用材

(単位: スクレ)

樹 種	場 所	規 格 (cm)			ユニット当たり		m ³ 当たり
		長さ	幅	厚さ	範 囲	平 均	
Chanul	Cuenca	250	12	2	240 - 240	240	40,000
Pino	Cuenca	250	12	2	210 - 210	210	35,000
Eucalipto	Quito	240	15	2.5	110 - 140	122	13,556
Eucalipto	Ibarra	250	12	2	130 - 130	130	21,667
Chanul	Ibarra	240	12	2	200 - 230	215	37,326
Eucalipto	Latacunga	250	10	1.8	120 - 140	130	28,889

垂 木

(単位: スクレ)

樹 種	場 所	規 格 (cm)			ユニット当たり		m ³ 当たり
		長さ	幅	厚さ	範 囲	平 均	
Eucalipto	Cuenca	300	5	4	65 - 75	70	11,667
Moral	Quevedo	420	7.5	5	100 - 210	150	9,524
Ceibo	Quevedo	420	7.5	5	80 - 110	107	6,794
Eucalipto	Ibarra	250	6	6	60 - 75	67	7,444
Encofrado	Guayaquil	400	7.5	5	100 - 170	145	9,667
Estructural	Guayaquil	400	7.5	5	100 - 288	203	27,067
Eucalipto	Latacunga	250	6	6	80 - 200	133	14,815

タブラ

(単位: スクレ)

場 所	規 格 (cm)			ユニット当たり		m ³ 当たり
	長さ	幅	厚さ	範 囲	平 均	
Santo Domingo	250	28	2.2	85 - 100	90	5,844
Cuenca	300	24	2.0	140 - 180	160	11,111
Guayaquil	400	20	2.5	160 - 240	207	10,350
Quito	240	28	2.5	100 - 135	114	6,786
Quevedo	420	22	2.5	130 - 170	140	6,061
Ibarra	230	27	2.5	100 - 150	124	7,987
Latacunga	250	28	2.5	125 - 135	132	7,543

合板およびパーティクルボード

(単位: スクレ / ユニット)

場 所	合 板		パーティクルボード
	外 装 用	内 装 用	内 装 用
	(244 × 122 × 0.18 cm)	(244 × 122 × 0.18 cm)	(244 × 122 × 0.18 cm)
Quito	3,677	2,476	1,857

電柱 (防腐処理済)

(単位: スクレ)

樹 種	場 所	規 格 (cm)		ユニット当たり		m ³ 当たり
		長 さ	直 径	範 囲	平 均	
Eucalipto	Quito	800	12 - 20	5,800 - 7,370	6,585	41,156

出典: 表1-5-4-(1)に同じ

5-2-3 造材・輸送の経費

(1) 伐採、集材

伐採、玉切りの経費は、丸太原木の場合 250～300スクレ/㎡、粗挽き板の場合 70～75スクレ/タブロンである。集材については人力コロ集材 680スクレ/㎡、機械（軽量トラクター）集材 500スクレ/㎡の例がある。（価格はいずれも1987年時。以下同様）

(2) 輸 送

輸送は、山元から工場までの原木の輸送と工場から市場への製品の輸送とになるが、次のような事例が資料および聞き取りにより調査された。

表 1-5-5-(1) 輸送費の事例 1

輸 送 品	輸 送 手 段 , 輸 送 場 所	輸 送 費
〔原木輸送〕 粗 挽 き 板	トラック, 現場—製材工場	0.7 スクレ/タブラ・km (トラック1台は 600タブラ積) (420スクレ/トラック・km)
粗 挽 き 板	トラック, ラバ, 現場—製材工場	3,000スクレ/1日 (行程 ラバの場合 3 km/hr)
丸 太 (末口 73cm 長 240cm)	トラック, 現場—製材工場	20スクレ/本・km
丸 太	トラック, ラゴ・アグリオーキト	2,000スクレ/㎡
〔製品輸送〕 合 板	トラック, プヨーアンバード	25,000スクレ/24㎡

表 1-5-5-(2) 輸送費の事例 2

(単位:スクレ)

区 内			トラック当たり			ユニット当たり		㎡・km当たり	
出 荷 地	目 的 地	距 離 km	トラックの 積 載 量 m³	範 囲	平 均	範 囲	平 均	範 囲	平 均
Quevedo	Quito	238	12	16,500—30,000	23,250			6.4—10.4	8.4
Quevedo	Guayaquil	120	12	6,000—20,000	13,667			4.0—13.8	8.3
Esmeraldas	Cuenca	676	12	80,000—100,000	90,000			11.8—18.5	15.2
Esmeraldas	Quito	311					14/duela 20/m.l.viga	6.1—9.4	7.8
Esmeraldas	Guayaquil	450	18	30,000—45,000	36,400			3.7—5.6	4.5
Esmeraldas	Ibarra*	200					45/m.l.viga		
						15—20/tabla	17.5/tabla	4.4—12.6	8.0
Ibarra	Quito	154	18		18,000	12—23/m.l.viga	15.5/m.l.viga		
			12		10,000	8—12/duela	10/duela		
			6		7,000	50/tablon	50/tablon	6.2—12.9	9.3
Ventanas	Guayaquil**	90				150—250/troza	207/troza		
						12—12.5/tabla	12.25/tabla	3.3—6.6	5.2
Sto. Domingo	Quito	140	12		22,000				6.5

* 鉄道輸送

** 河川輸送 40—120 km

(3) 林道等開設費

林道開設の例は数少ないが、4 m幅、砂利敷で 4,000,000スクレ/kmおよび 6,000,000スクレ/kmの2例が調査された。林道の維持費は開設費の10～15%とされている。

作業道は、おの等で支障木を切り払う程度の簡単なものから、1,000,000スクレ/kmのものまである。

5-2-4 労働力

エクアドル国における就業人口比率は約29%で、推移の傾向としては地方から都市への就業の増加、および農林水産業就業率の低下となって表われている。

ナボ県においても同様のことが言えるが、人口 115,110人に対して就業人口は 33,290人とまだ就業の余力を備えており、それはインテンシブ・エリアおよびその核となるコカにおいても同様である。

したがって、開発に必要な労働力の調達には問題はなく、むしろ地域内の産業の振興によって、インテンシブ・エリア内における雇用機会の増大に努力する必要があると思われる。

ちなみに地場賃金は、一般作業員 400～1,000スクレ/1日、チェンソー作業員はその5割増し程度となっている。

5-3 森林利用計画

第3章および第4章の施業計画により、インテンシブ・エリアにおける伐採予定量は、標準伐採量の計算に基づき、国有林、民有林あわせて年間 322千 m^3 、うち薪炭材を除く用材 318千 m^3 と計算された。この伐採量は、森林施業を目的として伐採されるものであるが、同時に産出される木材は、基本構想のところでも述べたように、経済行為として十分な活用を図り、木材産業を振興し、それを通して地域経済および国家経済の発展に寄与するものでなければならない。

そこで、森林利用計画としてこの伐採される材をどのように利用先別によりわけけるかを考察し、また、その際の各品目別の生産量を試算することとした。

5-3-1 用途別考察

現在エクアドルにおける木材の利用は、5-2で述べたように、製材、バルサ材、電柱、ベニア単板、合板、パーティクルボード、フローリング寄木、扉、窓枠、木製家具等である。しかし当インテンシブ・エリアから生産される木材の用途先の考察に当たり、バルサ製材、電柱（ユーカリ・人工林による）は当インテンシブ・エリアから産出されるものではないか、また産出されても僅少で産業として成り立たないので、これを計画から排除し、残るものを製材、合板（ベニア単板、合板、パーティクルボード）、家具類（木製家具、扉等）の3つに大別した。また、現在バルブ原料としてのチップは生産されていないが、木材（特に小径木、非用材樹種）利用の大きな需要先でもあるのでこれを追加した。

品目別の利用計画は次のとおりである。

(1) 製材

Chuncho, Sande, Chanul, Laurel, Mascarey等の丸太原木またはチェーンソーで挽いたタブラ、タブロン等の粗挽き板を原料とし、柱、門柱等の構造材、床、壁板、天井用の板を製材する。製品の規格は、特別なものを除いて表1-5-4-(2)に掲げた規格品を生産する。

生産規模にもよるが、動力付丸鋸があれば従業者数人による工場の設置も可能で、出来るだけ小規模のものを多くの部落に設定するよう努める。

製材歩止まりは丸太から直接製材する場合35~50%、粗挽き板からの場合70~80%（ただし原木からチェーンソーによる粗挽き板生産の歩止まりを加えると20%）であり、これをさらに高めるよう技術開発と従業者の訓練に努めることとする。

(2) 合板製造

Sande, Copal, Sapote, Sangre de gallina, Coco, Cuángare 等の大径木の丸太原木（直径40~120cm×長さ2.6m）から、剥皮—スライス—乾燥—接着—裁断の工程を経て合板（長244×幅122×厚0.18cmが標準）を製造する。工場の規模は生産量に

よって大規模から小規模のものまで考えられるが、オリエンテ（プヨ）に現存するものでは原木使用量 $500\text{ m}^3/\text{月}$ （ $6,000\text{ m}^3/\text{年}$ ）の小規模工場の事例がある。

合板製造における歩止まりは、上記の工場で製品 $300\text{ m}^3/\text{月}$ の生産とされていることから約60%程度でないかとみられる。

(3) 家具類製造

Laurel, Caoba, Cedro, Guayacán, Caoba Veteada, Bálsamo等の原木を用いて、各種椅子、食卓、事務机、ベッド、洋服ダンス、整理棚、飾戸棚等の家具および木製ドアを製造する。人口増加、生活水準の向上に伴って需要が急激に伸びており、木材利用の産業として有望な業種である。

施設規模は組織的流れ作業による大規模工場から数人の従業者による家内工業的なものまで千差万別であり、裁断機、平滑機程度と優秀な技術者がおれば小規模でも成り立つ。

原木からの歩止まりは製品により大幅に異なり一概には言えない。

(4) チップ、パルプ化

現存するほぼすべての広葉樹を対象に、上記の3種の用材の利用から外れる樹種、および小径級の材を原木としてチップを製造する。（ただし、すべての広葉樹を対象にはするが、広葉樹パルプは蒸解の際に類似の樹種グループごとに区別しなければならないので、その可能性についての試験が前提となる）。チップは一般的に言えば、製紙工場において蒸解・砕木・精選・脱水・漂白の工程を経てパルプとなり、さらに調成・抄造の工程により紙となる。広葉樹パルプはクラフト紙の製造に適しており、粗袋、包装紙、バナナ用のカートンボックス等に利用される。

パルプおよび紙の生産量と原木の量との関係は大まかに言えば次のようである。

容積と重量の関係

原木 $1\text{ m}^3 \rightarrow$ 同0.65トン

チップ化歩止り（ロス3%程度）

原木1トン $\rightarrow$ チップ0.97トン

蒸解歩止り（50%程度）

チップ1トン $\rightarrow$ パルプ 0.5トン

乾重量換算（10%水分）

パルプ1トン $\rightarrow$ 同 0.9トン

紙換算

パルプ1トン $\rightarrow$ 紙1トン

これをまとめると、原木 1 m^3 から0.28トンの広葉樹パルプまたはクラフト紙が製造できることになる。

ところで、本計画においては森林資源の利用としてパルプ化までを検討の対象とし

て掲げているが、パルプ工場の設置は次のような厳しい条件が満たされた時にのみ成立する。

- ① 一定の生産規模があり、これが平常的に稼動しそれに見合う原木資源が確保できること。

ちなみに一定の生産規模とは少なくとも 300～400 トン/日で、年間 250～300 日の稼動である。これは先の歩止り率で、原木量に換算すると 35 万 m^3 /年に相当する。

- ② 良質で大量の水と、操業のための労働力が調達できること。
- ③ 雑多な樹種も混存する広葉樹パルプは蒸解処理段階で繊維構造の違いで樹種をグループ化して蒸解条件を変える必要があるが、その区分のための試験が行われ利用可能なグルーピングがなされること。
- ④ 国内にそのパルプを使用する紙の需要が存在し、既存のものよりも安い価格で供給できる見通しのあること。
- ⑤ 地域全体の工業化レベルが高く、例えば専門のメカニックが容易に常時雇用できること。

5-3-2 木材資源

インテンシブ・エリアにおける伐採予定量（用材）は、国有林で 55 千 m^3 （皆伐によるもの 6 千 m^3 、択伐によるもの 49 千 m^3 ）、民有林で 263 千 m^3 （皆伐によるもの 134 千 m^3 、択伐によるもの 129 千 m^3 ）、合計 318 千 m^3 （皆伐によるもの 140 千 m^3 、択伐によるもの 178 千 m^3 ）であるが、これを大径木と中小径木の別、商用樹種と未利用樹種の別に区分する。区分基準は、1987 年度に実施した森林資源調査において求められた資源量（インテンシブ・エリアの総蓄積）における構成比によることとする。

それによると、全樹種を通しての大径木（直径 40 cm 以上）の構成比は 58% であり、残る 42% は中小径木ということになる。また、大径木のうち商用樹種として認められるもの（同資源調査ではグループ 1 + 2 と呼んでいる）は 50% である。なお、択伐による伐採木は 40 cm 以上の大径木のみを対象としている。

これらの基準を基に大径木商用樹種、大径木未利用樹種、中小径木全樹種のカテゴリで伐採予定総蓄積を分類した結果を整理すると図 1-5-1 となる。

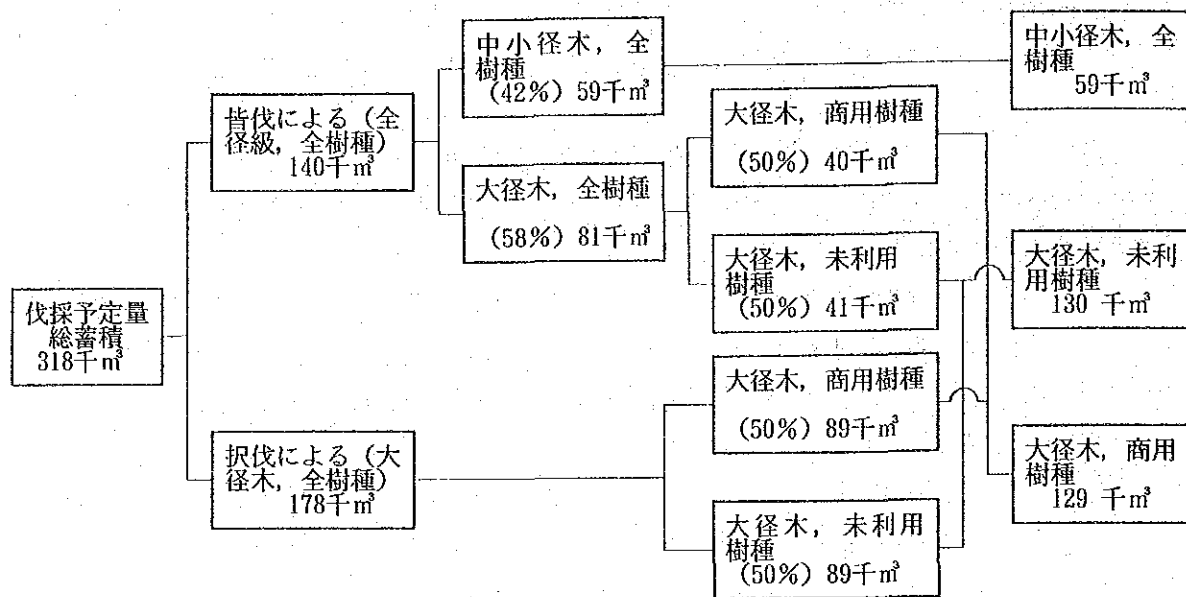


図1-5-1 カテゴリー別資源量

木材利用先を，先に述べた製材，合板，家具類，チップの4区分とし，前記の径級別，樹種別のカテゴリー毎に，配分率を開き取りによるエクアドル国の同種他地域の実績や今後の利用可能性等を考慮に入れながら次のように配分した。

表1-5-6 利用先別配分率

区 分	大 径 木 商 用 樹 種	大 径 木 未 利 用 樹	中 小 径 木 全 樹 種
製 材	20 %	15 %	10 %
合 板	30	0	0
家 具 類	10	5	0
チ ッ プ	40	80	90

図1-5-1と表1-5-6を組み合わせると，各利用先別の伐採予定量，言い替えると原木供給量が下記のように計算される。

製材向け —— 51.2 千m³/年
 合板向け —— 38.7 "
 家具類向け —— 19.4 "
 チップ向け —— 208.7 "

5-3-3 木材利用計画

(1) 製材

製材向けの原木供給量は51,200m³/年である。これは原木丸太の状態では46,100m³/年に相当する(丸太への歩止り90%)。この半数23,100m³を粗挽き板の形態で小規模製材工場に供給することとすると、歩止り20%で4,600m³の板材を中心とする製材が生産され、一方残る半数は丸太から直接製材の形で9,900m³の製材(歩止り43%として)が生産される。

したがって施設計画としては、インテンシブ・エリアの中心であるコカに丸太を原木とする製材所を1箇所(規模4,000m³/年の生産)、粗挽き板を原木とする製材所を2箇所(1,000m³/年)設ける。さらにインテンシブエリア内の要所となるグランブヤング、KM14地点、ユカ、アウカの付近には、それぞれ500~1,000m³程度の生産能力を有する小規模の製材所を設ける。これらの計画によって処理できない分についてはラゴ・アグリオ、またはキトに原木を移送し、製材することにする。

(2) 合板製造

合板製造向けの原木供給量は38,700m³/年で、原木丸太の状態では34,800m³/年に相当する。これを合板歩止り60%で計算すると、20,900m³/年の合板が生産される。

これに対処する施設計画としては、コカに原木使用量10,000m³/年、製品生産5,400m³/年程度の合板工場を1箇所設計、その他は地域外の消費を図ることとする。

(3) 家具類

家具類向けの原木供給量は19,400m³/年である。家具類の歩止りは家具の種類によって大きく違い、また、製材からの転用等があり一概には言えないが原木として相当量を占めることは明らかであり、家具工場を興して家具産業の振興を図る。

幸い家具は国内需要に対しても供給不足の状態にあり、一般向けから上質家具までそれぞれのレベルに応じた製品が供給できれば、産業としてなりたつことは確実であり、できる限りの施設を計画する。

施設は製材に同じく地域分散を図り小規模から中規模の工場をインテンシブ・エリア内およびその外側に適切に配置する。

ただし高温多湿のオリエンテにおいては、原木の乾燥を十分に行わないと、家具製品としてからキット等の市場に出荷した時に狂いの生じるおそれがあり、地域外供給の分は、十分な乾燥を施すか、半製品の形で移送し先方で組み立てるなどのシステムの確立が必要となろう。

(4) チップ

チップ向けの原木供給量は208,700m³/年である。チップ化の歩止り減はわずかである(3%程度)から約20万m³がチップの量となる。ここで、この生産チップによるパルプ化については、5-3-1-(4)で示した条件に照らし合わせると、少なくとも

第1の条件で可能性が低いと判断せざるを得ない。

すなわち、パルプ工場設置のためには、少なくとも300～400トンの日産で年間200～300日の常時稼働がなされることが条件で、これを原木量（容積）に直すと35万 m^3 /年を要することになる。本計画によれば、チップとしての原木量は最大でも20万 m^3 程度であるから約半分強の原料供給能力しかないことになる。仮に工場を設立しても平均稼働を確保することがむずかしく、採算性の低いものとならざるを得ずコスト高のものになってしまう。

さらに、現在エクアドルでは、製紙として砂糖きび茎によるバガスパルプおよび古紙が安価に入手でき、またクラフトパルプも適価で輸入されているので新規生産企業がこれに価格面で対抗するのは、容易なことではないと予想される。パルプ化に関しては国内生産の実績がないだけに判断資料が少なく、より詳細なF/Sを行って結論を出すことを望みたい。

生産チップについては、パルプ化よりもチップでの輸出を目ざすこととする。広葉樹チップは現在、世界的に需要が高く、アメリカ、日本等の市場では取り引きの対象としての可能性はある。

ただし、この場合も取り引き単位がある程度まとまっていることが条件となるが、その目安は4万～5万トン/年（容積に換算して14万～18万 m^3 /年）とされている。本計画ではチップ生産量20万 m^3 /年でぎりぎりの最低線には届くことになる。

チップ輸送専用船は1船当たり300万 ft^3 （85,000 m^3 ）のものが標準であるがこのような大きなものでなくその1/5程度のものを1隻準備し、月1回程度の輸出を目ざす。

5-4 森林開発の効果と条件

5-4-1 森林開発による効果

前項の森林利用計画に沿って森林開発を行った場合、次のような効果が期待される。

(1) 木材供給に果たす意義

エクアドルにおける木材伐採量は、幹線道路に設けられた木材流通に係る検問所での伐採搬出の集計データの84年度値である年間46万 m^3 （第2部表2-3-20）からしても、山元での製材歩止りおよびこの統計にのらない伐採等を考えると、年間ではその倍の100万 m^3 程度の伐採はあるものと推定される。本計画による年間伐採予定量はその約10%（前記データに対応させて製材、合板、家具類用材で10.9万 m^3 ）に該当し大きなウェイトを占めることになり、今後の人口増加に伴う需要量の増大に直接対処することが可能になる。

また、現在の伐採は昔から開発の進んだコスタ地方（68%）とアンデス地方（22%）で行われており、当該地方の長期にわたる過伐による森林の疲弊と資源の減少が危惧

されてきている。この計画はこうした木材供給の地域的アンバランスに対処し改善を図るものでもある。

(2) 国家財政に対する寄与

伐採量の増加、木材生産量の増加は、国内の木材産業の振興発展をもたらし、国家経済の活性化に寄与するであろう。また製材、合板の生産量の増大は、国内需要を満たした上で輸出にふりむけることができ貿易収支の改善に貢献するであろう。

直接的にも、国有林における伐採と木材生産による収入はすべて国家の歳入となり、また森林法により民有林を含めて公租公課（伐採1㎡につき200スクレ）を課していることからこの収入増加も見込まれる。

(3) 地域社会に及ぼす効果

地域社会に及ぼす効果のうち最も大きいものは雇用の増大である。森林利用計画により森林施業（伐採）をはじめとして搬出部門、林道等インフラ開設部門等で相当量の労働力雇用機会の発生が見込まれる。また、造林計画の規模にもよるが、皆伐跡地造林または択伐跡地植え込み等の森林施業の労働雇用も考えられる。さらには、製材、家具等の木材関連産業を地域に積極的に設けることによりこの分野での雇用の増大が見込まれよう。

こうした雇用により地域に現金収入の機会が発生すれば消費活動も活発となり、それに伴ってサービス部門の発展など地域経済の活性化をうながすであろう。また農家においては換金作物の耕作拡大など農業経営の転換をもたらし、さらには、土地生産力を越える過度の農地転用も少なくなり森林管理上も好ましい姿となることも考えられる。

(4) 他地域に対する波及効果

本地域における森林開発が成功すれば、同じ条件下にあるナボ県のインテンシブ・エリア以外の地域または類似の条件下のオリエンテの各地において計画的な森林開発の気運が醸成され、資源内容のより充実した森林に改良され、また地域の社会、経済の発展に効果をもたらすであろう。

5-4-2 森林開発をもたらす前提条件

(1) 国内需要の喚起

まず第1は、木材製品の国内需要を喚起することである。先の5-2-1-(4)の木材需給の見通しによればこのままで推移すれば1989年における需給バランスは、家具製品、フローリング寄木を除いてはいずれも供給量の方が多く、国内需要を満たすことになっている。ここに当インテンシブ・エリアからの原木または加工品が参入すれば、むしろ供給過剰の様相を呈し過当競争による価格の低下、ひいては新設工場の倒産、閉鎖をもたらすことも考えられる。

しかし、国民1人当たりの木材消費量が製材で0.05m³/年、合板で0.005m³/年という数字はいかにも低いものであり、まずこの潜在需要を喚起する必要がある。これは国家の経済政策にかかる範ちゅうであるが、全体の経済活性化と木質系製品の利用促進によって、製材、合板での消費の現状を倍増するものとしたい。その他の品目も需要量が少ないだけに同様の措置が望まれる。

(2) 輸出の振興

同様に需要面で木製品輸出の増大策が条件となる。生産と国内消費の需給バランスの差（供給過剰）は製品の海外市場振向けとなるが、この新規市場開拓に見通しがなければ企業としての森林利用計画には着手できない。木製品、とりわけ合板、チップボードにおいては過去に主要な輸出先であったベネズエラやコロンビアにおける経済危機による輸入制限で大きな痛手を受けたことがあるように、その輸出先の確保と輸出量の増大はたやすいことではないが、国家の貿易収支の改善のためにも万難を排してとり組むべき政策と考える。

1986年エクアドルの貿易収支は、南米で数少ない石油の産油国としてわずかながら黒字の状態であったが、石油は有限の資源であり再生可能なものではない。また原油での輸出は付加価値を何ら生み出すものでもない。

豊富な木材資源を活用して、付加価値を高めた形での輸出促進策が、直接貿易収支に寄与するとともに、技術の発展に伴う国家経済全体の向上に貢献するものであると確信する。

(3) 公共負担による林道の開設

この木材利用計画の前提として、森林計画においては77kmの林道が計画されている。本来林道は林産物の搬出を主目的として設置するものであるから、経済の原則によればこの開設に係る費用は材の販売による収益の中から拠出すべきものと考えられる。

しかしながら、当インテンシブ・エリアは民有林の部分がきわめて多く、かつ、それぞれが零細な規模での森林所有と施業行為（たとえ実施したとしても）であるため、そこに費用負担の原則を適用するにはむずかしい面がある。また、原木の取り引き価格がそれほど高くない面からも現実に徴収することは不可能とみられる。

林道は、林産物の搬出の他、森林の有する多面的な機能の発揮のためのきめ細かい森林施業を実施する上からも必須の施設であり、また地域産業の振興と住民の福祉の向上に大きな役割を担うものであって、むしろ公共財、社会資本としての位置づけも大きい。このため林道は公共財として国による開設が必要である。

当インテンシブ・エリアは主要な既存の幹線道路がある他は大方が未開の土地で、部落の住民は不便をかこっていた。それが公共により道路が開設されれば地域間の交通も頻繁になり、また経済活動にも刺激が与えられるであろう。例えば地域内主要市場であるコカへの時間距離が短くなり、また大型の生産物が直接早期に出荷が図れる

ことになり農業形態にも改革をもたらすであろう。

ただし道路が開設されると、森林施業ばかりでなく拓殖を目的とした農民が入り込み、森林破壊をもたらすことも十分予想される。それは当地域における過去の石油探掘による道路開設の例に照らして明らかなことで、何らかの形で適正な入植の誘導と営林営農指導の政策が求められる。5-1-④に述べた「土地利用との調整を図る」とはこの点を指している。

(4) 民有林における施業の促進

同様にこれらの木材利用の根拠として民有林において第4章に示した森林計画に沿った施業がなされることが条件となる。伐採予定量 318千㎡のうち55千㎡は国有林であるから計画的な原木供給は確保できるが、大半の83%を占める 263千㎡は民有林からとなっている。民有林の施業主体はあくまでその森林の所有者であり、所有者によるこの計画の認識とその実行行為が前提となる。民有林に対する計画の説明、技術指導、補助金、融資等の実行確保のための施策が必要である。

(5) 実施計画の作成

本森林利用計画は、森林計画をフォローする森林利用のガイドラインであり、計画の概要、および基礎的方向づけを述べたものである。したがって、きわめて大まかな、かつ大胆な前提を下に試算をしており、本計画を実行に移す場合にはその部分のF/S（可能性調査）を含む詳細な実施計画を作成した上で実施に移すべきである。

第6章 森林施業・開発計画ガイドライン運用に関する提言

エクアドル国北東部地域の森林資源を維持・培養し、木材等林産物の持続的・安定的供給および労働機会の増大等を通じて、地域経済の振興および住民の福祉の増進を図るとともに、水源かん養、土地保全、自然環境の保全形成等の森林の公益的機能の維持・増進を図ることを目的として、森林施業・開発計画ガイドラインを作成してきたところであるが、これらの目的を達成するためには、このガイドラインに示した事項に従い、森林の適正な取り扱いと積極的な森林造成およびアグロフォレストリー等の推進が必要である。

これらの詳細な事項については、それぞれの項目ごとに具体的に記述してきたので、ここでは、このガイドラインの運用に関して必要と思われるいくつかの施策について、提言を行うこととする。

(1) 国の森林・林業に関する施策の整備充実を図ること

a. 森林計画制度の導入について

林業は、数十年におよぶ長期的な生産業であるとともに、木材生産等の経済的効用のほかに、水源かん養、土地保全、自然環境の保全形成等の多面的機能を有する産業である。それゆえ、森林・林業に関する施策は、長期的かつ広域的観点にたって計画的に行われなければならない。

このためには、国、地方を通じた体系的な森林計画を作成し、一貫した方針の下に林業施策を進めることが必要である。できるだけ早い機会に、合理的な森林計画制度の導入について検討することが望ましい。

b. 伐採規整および伐採量の的確な把握について

本地域における森林の生産力、伐採許容量、伐採の現状および見通し等については、それぞれの章節で述べてきたところであるが、このまま推移すれば森林は蚕食され、地域経済や住民生活、さらに国土の保全上大きな影響を与えることになりかねない。

このような現状を考慮し、伐採規整および実際の伐採量の的確な把握を行うよう努力する必要がある。

(2) 森林施業に必要な基礎資料類の整備を推進すること

a. 森林施業に関する試験・調査の充実について

本調査において、天然林の生長量、天然更新等の調査を行ったが、これらのデータは、今後の長期にわたる計画的な調査成果の積み重ねによって修正され、より信頼度の高い基礎データを得るよう努力する必要がある。

なるべく早い機会に、天然林の生長および枯損、収穫、更新その他施業上必要な基礎資料収集のための試験地を国有林内に設置し、計画的な調査に着手すべきである。

b. 人工造林の実施に必要な基礎資料類の整備について

本ガイドライン作成に当たって、造林樹種の選定は重要な事項であるが、造林実績が少ないために、的確な樹種選定が困難である。早急に試験造林等を実施し、人工造林推進に必要な樹種別特性等を明らかにし、人工造林の施業体系を確立する必要がある。

c. その他の基礎資料の整備について

本地域における森林資源の整備・充実のためには、人工造林の推進は大きな課題であるが、そのためには、系統的な森林土壌調査、林分収穫表の作成など基礎資料の整備は不可欠の要件である。なるべく早い機会に、これらの実施に必要な組織の整備、技術の導入に努めることが望ましい。

(3) 人工造林推進に関する積極的な施策を行うこと

a. 国有林の造林事業の推進について

北東部地域の国有林においては、まだ計画的な森林施業が行われていないため、人工造林の経験は少ない。造林樹種特性等の明らかな点もあるが、それらの試験・研究と併行して、国有林内において人工造林を推進し、民有林施業に対するモデルとするよう努める必要がある。

b. 民間の森林造成に対する助成策について

森林法第58条に従って「プラン・ボスケ」による融資が開始されて約1年になるが、大きな成果をあげている。これらの公的資金による低利融資、造林補助金による助成および税制上の優遇措置および造林用苗木の供与等、民間の森林造成に対する実効的な助成策をさらに積極的に推進する必要がある。

c. 国または公共の機関による分収造林等の実施について

一般に森林の造成には数十年にも及ぶ長期間の投資を要するものであり、各種の助成策を講じて、すべてを民間に期待することは困難である。

そこで、国または公共の機関が自ら造林を実施し、もってその範を示し、その動機づけを行うことが是非必要である。本地域の大部分は民有地であるところから、造林用地には民有地を利用し、造林者と土地所有者が契約に基づいて、主伐または間伐時にその収益を一定割合により分収する方式（分収造林契約）によることが適当であると思われる。

人工造林推進策の1つとしてすでにシエラ地方では行われている分収造林制度の実施について検討する必要がある。

(4) 森林の造成技術に関する研究・開発および普及を推進すること

民間において人工造林を行う場合、前述の経済的助成等とともに、的確な技術指導を望む声が高い。

指導機関においてこれらの技術指導を行う場合、まず、地域に密着した森林造成技

術の研究・開発を行う必要がある。本ガイドラインに記述したところに従い、森林の造成技術に関する研究・開発を積極的に推進するとともに、造林希望者に対する技術の指導・普及に努める必要がある。

また、そのために必要な施設の整備・技術者の養成等を早急に行う必要がある。

(5) アグロフォレストリーの推進に努めること

本ガイドラインにおいては、土地利用計画に基づき民有林地域において約18,000haのアグロフォレストリーを計画した。これは、先住民所有林を除く民有林の約30%の面積を占め、アグロフォレストリーの成否は、本地域の施業・開発計画の実施に与える影響はきわめて大きい。入植者が生活維持上必要な食糧や生活必需品を確保しつつ林業生産を行うとすれば、アグロフォレストリーは最も適した生産形態といえることができる。現在、計画区域内においても、一部試行的に実施されているが、本ガイドラインに基づき適正に実施されるよう指導・助成することが必要である。

(6) 林道その他道路の整備に関すること

本計画地域の道路は、既述したように1960年代に石油開発が開始され、その開発のために開設された道路が大部分であり、現在域内道路は約130kmである。本ガイドラインにおいて77kmの幹線林道等の林道を計画したが、将来、森林が適正な計画に基づいて施業されるためには道路網の整備は先決であり、また、地域の振興、住民の福祉の増進の上からも不可欠である。

本ガイドラインで計画した林道は、優先的に開設するとともに、既設道路の補修整備に努めることが必要である。

(7) 木材関連産業の振興施策を推進すること

森林施業を計画的に推進するための要件の1つは、生産材の販路の安定的確保である。また、未利用材の利用促進等、天然林材の高度利用による付加価値の増大は、地域経済の振興、住民の労働機会の増加等に果たす効用がきわめて大きい。

特に本地域は内陸地のため、木材のように大容量、重量材の移・輸出には不利が伴いやすい。そのため、北東部地域内においてできるだけ加工度を高め、付加価値の高い生産材を産出することが有利であり、地域経済の振興、住民の福祉増進に対する波及効果もすこぶる大きい。

そのため、製材、チップ、合板、家具、木工等の木材加工産業の誘致を推進するとともに、機械整備の補助、融資等の助成策等を積極的に講ずる必要がある。

(8) 未利用材の利用開発等、木材利用技術の開発を推進すること

本地域に出現する樹種はきわめて多く、森林資源調査結果においても384種を数えている。しかし、そのうち、主として利用されている樹種は、前述したように主要6樹種と一部の商業用樹種にすぎない。

森林資源を有効に活用し、森林の秩序ある開発利用を推進するためには、これらの

未利用材の利用開発等の木材利用技術の開発を推進することがきわめて重要である。

また、そのためには必要な施設の整備、技術者の養成等を行う必要がある。

(9) 土地利用の集約化と総合的な高度利用を推進すること

本計画地域の民有地には、農地改革拓殖庁（IERAC）から入植者に対して土地所有が認められている地域と、まだ土地所有の認められていない地域および先住民所有地がある。

現在、土地所有が認められていない地域も条件の整い次第なるべく早く入植者に土地分譲を行い、土地の集約利用を促進する必要がある。また、これらの土地利用に当たっては本ガイドラインに示したように、天然林施業地域、人工林造成地域、アグロフォレストリー地域などの利用区分を明らかにし、それぞれの利用目的に従って、計画的に高度利用するよう指導普及することが必要である。

また、今後入植者に土地分譲を行う地域については、IERACはDINAFと連携して、あらかじめ、保護樹帯、道路等の公共用地を区分し、計画的な土地分譲を行うことが望まれる。

先住民所有地に関しては、森林の施業、アグロフォレストリー等を通じて積極的に指導し、森林資源の有効利用と土地の生産性向上により、先住民地域の振興、住民の福祉の増進を図ることが望ましい。

第2部 森林施業・開発計画ガイドライン作成の基礎調査

第1章 情報管理

1-1 メッシュ法

森林施業・開発計画を樹てる上に必要な基礎データをメッシュ・データとして取りまとめることとした。メッシュ・データとしたのは、広面積の地域でさまざまな情報をより早く画一的な方法で収集するのに最適な方法と考えられるからである。メッシュ法によるデータは、次のように作成した。

昭和61年度作成した縮尺1/20,000の基本図上に1辺、2.5cm×2.5cm(500m×500m=25ha)のメッシュを設定し、このメッシュ単位に林相、地形等を判定した。インテンシブ・エリアの境界に係るメッシュは、すべて含めることとしたので合計で4,070メッシュ、101,750haとなった。このメッシュで必要データを読みとって、コンピュータ(NEC-9801VMO)を用いて分析した。

1-2 森林管理台帳の作成

このメッシュ・データをコンピュータによって整理して打ち出させたものを森林資源調査で作成した森林簿と区別する意味で、森林管理台帳とした。コンピュータに必要なデータをファイルし、森林管理台帳に打ち出した項目を表2-1-1に示した。

表 2 - 1 - 1 森林管理台帳打ち出し項目

No.	項 目	内 容	使用数字, 記号
1	メッシュNo. Y方向	基本図を 2.5cm×2.5cmのメッシュに分割したY方向No.	1～55
2	" X "	" X "	1～88
3	基本図No. Y方向	基本図のY方向No.	6～9
4	" X "	" X "	A～D
5	林 班No. Y方向	基本図を10cm単位に分割したY方向No.	1～6
6	" X "	" X "	1～8
7	林相・土地利用	森林の種類及び土地利用の種類	それぞれの 7桁7桁記号
8	林 型	樹冠直径C	1～3
9	"	樹冠疎密度D	1～3
10	立 木 本 数	10cm≤D 全 樹 種	5桁以下の数字
11	"	40cm≤D "	4 "
12	"	" 主要6樹種	3 "
13	"	" 利用樹種	3 "
14	"	ヤシ本数	5 "
15	材 積	10cm≤D 全 樹 種	4 "
16	"	40cm≤D "	4 "
17	"	" 主要6樹種	4 "
18	"	" 利用樹種	4 "
19	"	" 枝 材 積	4 "
20	生 長 量	10cm≤D 全 樹 種	3 "
21	"	40cm≤D "	3 "
22	"	" 主要6樹種	3 "
23	"	" 利用樹種	3 "
24	地 形 解 析	地 形	それぞれの 7桁7桁記号
25	"	方 位	"
26	"	傾 斜	1～9
27	"	起伏量	1～4
28	"	谷密度	0～9
29	天 然 更 新	良か悪	1, 2
30	土 壤	"	1, 2
31	土 地 所 有	それぞれの所有区分別	1～8
32	人 為 影 響	道路の有無	0, 1
33	"	人的開発の有無	0, 1
34	"	石油施設の有無	0, 1
35	"	人家の有無	0, 1
36	"	主要道路からの距離	1～
37	最 適 区 分	土地利用区分	A～K
38	"	森林区分	1～3, A～E
39	"	施業区分	1～6, A～H

1-3 土地所有および土地利用

1-3-1 土地所有

(1) 土地所有区分の方法

土地所有区分は、森林局（D I N A F）作成の国有林線引図および農地改革拓殖庁（I E R A C）作成の入植者位置図から土地所有区分を1/20,000の基本図に移写し、メッシュごとにどの土地所有区分に含まれるかを判定した。

(2) 土地所有区分の結果

土地所有区分別に面積を集計した結果は、表2-1-2のとおりである

表2-1-2 土地所有区分別面積

土 地 所 有	面 積 (ha)	%
森林資源としての国有林 (D I N A F)	8,150	8.0
農 業 試 験 場	1,075	1.1
軍	625	0.6
民有地 (認定入植者地域)	29,675	29.2
I E R A C (未認定入植者地域)	10,700	10.5
I E R A C (保留地域)	27,300	26.8
先 住 民 地 域	22,075	21.7
そ の 他 (川・湖)	2,150	2.1
合 計	101,750	100.0

1-3-2 土地利用

(1) 土地利用については、昨年度作成した土地利用林相図の上にメッシュをかぶせ、メッシュごとに土地利用・林相を読みとった。メッシュ内に2つ以上の区分がある場合は、面積が最も多いもので代表させることとした。

(2) 土地利用区分の結果

土地利用区分別に面積を集計した結果は、表2-1-3のとおりである。これを森林資源調査で行った土地利用・林相・林型別面積集計結果と比較するとわずかな差はある。この差はメッシュの中で土地利用の最も面積率の多い区分で代表させたためで、例えばそのため線状の道路等は計上されない。また、インテンシブ・エリアの北側の境界が、ナボ川とパヤミーノ川であるため河川的面積が多くなっている。

表 2-1-3 土地利用・林相・林型別面積

(インテンシブ・エリア)

林相, 土地利用		記号	面積 (ha)	調査地内の割合 (%)	森林内・森林外の内部での割合 (%)
森	広葉樹林 (L)	C1D1	6,825	6.7	7.3
		C1D2	4,700	4.6	5.0
		C1D3	550	0.5	0.6
		C2D1	7,875	7.7	8.5
		C2D2	24,700	24.3	26.5
		C2D3	3,900	3.8	4.2
		C3D1	1,750	1.7	1.9
		C3D2	15,425	15.2	16.6
		C3D3	12,700	12.5	13.6
	広葉樹・ヤシ混交林	LP	9,025	8.9	9.7
林	ヤシ林	P	2,050	2.0	2.2
	無立木地 (含草地)	N	850	0.8	0.9
	二次林	S	1,675	1.6	1.8
	伐採跡地	T	1,125	1.1	1.2
	森林合計		93,150	91.5	100.0
森 林 外	農地	C	4,975	4.9	57.8
	樹木園	A	925	0.9	10.8
	集落	H	75	0.1	0.9
	道路	V	0	—	—
	石油施設	B	50	0.1	0.6
	その他 (砂洲, 湿地等)	O	425	0.4	4.9
	河川	R	2,100	2.1	24.4
	湖沼	Lg	50	0.0	0.6
森林外合計			8,600	8.5	100.0
合計			101,750	100.0	—

1-3-3 土地所有区分別土地利用区分別面積

前項までに分析した土地所有区分と土地利用区分をクロス集計したものが, 表 2-1-4 である。

表 2-1-4 インテンシブ・エリアの土地所有区分別林相・土地利用区分別面積

林相, 土地利用	記号	固有林地 A-1		農業試験場施設地 A-3		軍施設地 A-4		民有地 (法定入札地域) B-1-1		IERAC (未認定入札地域) B-1-2		IERAC (保留地) B-1-3		先住地域 B-2		その他 (川, 湖) D		合計	
		面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
森	C1D1	675	8.3	25	2.3	50	8.0	2,075	7.0	700	6.5	1,700	6.2	1,600	7.3	0	—	6,825	6.7
	C1D2	150	1.8	0	—	0	—	2,200	7.4	375	3.5	625	2.3	1,350	6.1	0	—	4,700	4.6
	C1D3	0	—	0	—	0	—	125	0.4	50	0.5	0	—	375	1.7	0	—	550	0.5
	C2D1	125	1.5	75	7.0	225	36.0	2,950	9.9	900	8.4	1,950	7.1	1,650	7.5	0	—	7,875	7.7
	C2D2	2,450	30.1	150	14.0	100	16.0	6,825	23.0	3,275	30.6	6,350	23.3	5,550	25.1	0	—	24,700	24.3
	C2D3	450	5.5	75	7.0	0	—	875	2.9	350	3.3	1,725	6.3	425	1.9	0	—	3,900	3.8
	C3D1	0	—	25	2.3	75	12.0	850	2.9	100	0.9	250	0.9	450	2.1	0	—	1,750	1.7
	C3D2	775	9.5	0	—	25	4.0	3,400	11.5	2,200	20.6	6,150	22.5	2,875	13.0	0	—	15,425	15.2
	C3D3	1,800	22.1	125	11.6	0	—	2,925	9.9	275	2.6	6,350	23.3	1,225	5.6	0	—	12,700	12.5
林	広葉樹, ヤシ混交林 LP	1,725	21.2	200	18.6	50	8.0	1,600	5.4	50	0.5	1,500	5.5	3,900	17.7	0	—	9,025	8.9
	ヤシ林 P	0	—	300	27.9	25	4.0	150	0.5	0	—	100	0.4	1,475	6.7	0	—	2,050	2.0
	無立木地 (含草地) N	0	—	25	2.3	25	4.0	375	1.3	100	0.9	100	0.4	225	1.0	0	—	850	0.8
	二次林 S	0	—	25	2.3	0	—	900	3.0	100	0.9	275	1.0	375	1.7	0	—	1,675	1.7
	伐採跡地 T	0	—	0	—	0	—	625	2.1	500	4.7	0	—	0	—	0	—	1,125	1.1
	森林合計	8,150	100.0	1,025	95.3	575	92.0	25,875	87.2	8,975	83.9	27,075	99.2	21,475	97.4	0	—	93,150	91.5
森	農地 C	0	—	50	4.7	50	8.0	2,950	9.9	1,325	12.4	150	0.5	450	2.0	0	—	4,975	4.9
	樹園 A	0	—	0	—	0	—	550	1.9	350	3.3	0	—	25	0.1	0	—	925	0.9
	集落 H	0	—	0	—	0	—	50	0.2	25	0.2	0	—	0	—	0	—	75	0.1
林	遺跡 V	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—
	石油施設 B	0	—	0	—	0	—	25	0.1	25	0.2	0	—	0	—	0	—	50	0.1
	その他 (砂洲, 湿地等) O	0	—	0	—	0	—	100	0.3	0	—	75	0.3	25	0.1	225	10.5	425	0.4
	河川 R	0	—	0	—	0	—	125	0.4	0	—	0	—	75	0.3	1,900	88.4	2,100	2.1
外	湖沼 Lg	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	25	0.1	25	1.1	50	0.0
	森林外合計	0	—	50	4.7	50	8.0	3,800	12.8	1,725	16.1	225	0.8	600	2.6	2,150	100.0	8,600	8.5
合計		8,150	100.0	1,075	100.0	625	100.0	29,675	100.0	10,700	100.0	27,300	100.0	22,075	100.0	2,150	100.0	101,750	100.0

1-4 森林資源

メッシュ法による森林資源は、メッシュの林相・林型に対応する林分材積表ha当たりの材積に、メッシュ面積25haを掛けて集計した。

林分材積判定表は昨年（1987）までに行った森林資源調査で作成したもので、表2-1-5のとおりである。

これより土地所有区分別蓄積をまとめたものが、表2-1-6、土地所有区分別立木本数をまとめたものが、表2-1-7である。

1-4-1 土地所有区分別・林相・林型別蓄積、立木本数

森林施業開発計画にかかわる土地所有区分別・林相林型別蓄積、立木本数をまとめた。

それぞれ以下の表2-1-8から表2-1-13の表である。

表2-1-5 林分材積判定表

林 型		材		積 (m³/ha)			立 木 本 数 (本/ha)				
林 相	樹 冠 直 径 (C)(D)	全 樹 種 (グループ1～4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	枝 (グループ1～4)	全 樹 種 (グループ1～4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	ヤシ類 (グループ5)		
		10cm≦DAP	40cm≦DAP	40cm≦DAP	40cm≦DAP	10cm≦DAP	40cm≦DAP	40cm≦DAP	10cm≦DAP		
L	1 1	101	26	3	6	9	346	18	2	6	64
	1 2	125	48	8	18	18	357	23	3	8	65
	1 3	149	70	12	30	28	368	27	4	10	66
	2 1	125	48	8	18	18	357	23	3	8	65
	2 2	173	92	17	42	38	379	32	5	12	67
	2 3	222	136	26	66	57	402	40	6	16	69
	3 1	149	70	12	30	28	368	27	4	10	66
	3 2	222	136	26	66	57	402	40	6	16	69
	3 3	294	202	39	102	85	435	53	8	22	73
	LP	—	162	127	64	94	63	224	42	20	31
P	—	92	55	12	12	34	247	26	6	6	853

表2-1-6 インテンシブ・エリアの土地所有区分別の材積

(単位: m³)

土地所有区分	面積 ha	全 樹 種 (グループ1~4)				主要6樹種 (グループ1)				主要6樹種 + 利用樹種 (グループ1+2)				校			
		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積	
		本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%
1. 森林資源としての国有林	8,150	8.0		1,607,000	9.7	1,005,425	10.4	258,325	11.9	538,500	11.2	435,625	10.6				
2. 農業試験場施設地	1,070	1.1		154,975	0.9	97,150	1.0	26,750	1.2	48,650	1.0	45,675	1.1				
3. 軍施設地	625	0.6		77,600	0.5	37,675	0.4	8,700	0.4	17,450	0.4	15,825	0.4				
4. 入植者(認定)	29,675	29.2		4,261,325	25.7	2,381,000	24.6	504,575	23.3	1,153,750	23.9	996,225	24.2				
5. 入植者(未認定)	10,700	10.5		1,474,050	8.9	799,900	8.3	150,000	6.9	370,250	7.7	329,775	8.0				
6. I E R A C	27,300	26.8		5,496,725	33.3	3,319,200	34.3	686,250	31.7	1,640,400	34.0	1,396,475	34.0				
7. 先住民	22,075	21.7		3,479,925	21.0	2,026,625	21.0	533,925	24.6	1,048,500	21.8	890,475	21.7				
8. その他(川, 湖)	2,150	2.1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
合 計	101,750	100.0		16,551,600	100.0	9,666,975	100.0	2,168,525	100.0	4,817,500	100.0	4,110,075	100.0				

表2-1-7 インテンシブ・エリアの土地所有区分別立木本数

土地所有区分	面積 ha	全 樹 種 (グループ1~4)				主要6樹種 (グループ1)				主要6樹種 + 利用樹種 (グループ1+2)				ヤ シ (グループ5)			
		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積		材 積	
		本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%	本 数	%
1. 森林資源としての国有林	8,150	8.0		2,922,125	8.9	313,725	10.0	70,625	11.9	148,325	11.1	706,800	8.4				
2. 農業試験場施設地	1,070	1.1		304,900	0.9	33,475	1.1	8,375	1.4	14,750	1.1	319,175	3.8				
3. 軍施設地	625	0.6		190,550	0.6	15,050	0.5	2,875	0.5	6,150	0.5	60,225	0.7				
4. 入植者(認定)	29,675	29.2		8,888,350	27.0	797,650	25.4	139,575	23.5	328,550	24.5	1,872,025	22.1				
5. 入植者(未認定)	10,700	10.5		3,149,725	9.6	269,450	8.6	40,700	6.8	103,600	7.7	560,725	6.6				
6. I E R A C	27,300	26.8		10,294,825	31.3	1,016,925	32.2	172,525	29.0	422,300	31.4	2,041,350	24.1				
7. 先住民	22,075	21.7		7,129,050	21.7	696,750	22.2	159,700	26.9	317,950	23.7	2,899,600	34.3				
8. その他(川, 湖)	2,150	2.1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
合 計	101,750	100.0		32,879,525	100.0	3,143,025	100.0	594,425	100.0	1,341,625	100.0	8,459,900	100.0				

表2-1-8 インテンシブ・エリアの総蓄積と総立木本数

林相・土地利用	林型 樹冠直径(C) 樹冠密度(D)	面積 (ha)	材		積 (m ³ /ha)		立木				本数 (本/ha)	
			全 (グループ1~4)	樹種 (グループ1~4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	枝 (グループ1~4)	全 (グループ1~4)	樹種 (グループ1~4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	ヤシ類 (グループ5)
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP
L	1	1	689,325	177,450	20,475	40,950	61,425	2,361,450	122,850	13,650	40,950	436,800
L	1	2	587,500	225,600	37,600	84,600	84,600	1,677,900	108,100	14,100	37,600	305,500
L	1	3	81,950	38,500	6,600	16,500	15,400	202,400	14,850	2,200	5,500	36,300
L	2	1	984,375	378,000	63,000	141,750	141,750	2,811,375	181,125	23,625	63,000	511,875
L	2	2	4,273,100	2,272,400	419,900	1,037,400	938,600	9,361,300	790,400	123,500	296,400	1,654,900
L	2	3	865,800	530,400	101,400	257,400	222,300	1,567,800	156,000	23,400	62,400	269,100
L	3	1	260,750	122,500	21,000	52,500	49,000	644,000	47,250	7,000	17,500	115,500
L	3	2	3,424,350	2,097,800	401,050	1,018,050	879,225	6,200,850	617,000	92,550	246,800	1,054,325
L	3	3	3,733,800	2,565,400	495,300	1,295,400	1,079,500	5,524,500	673,100	101,600	279,400	927,100
L	P	9,025	1,462,050	1,146,175	577,600	848,350	568,575	2,021,600	379,050	180,500	279,775	1,389,850
P		2,050	188,600	112,750	24,600	24,600	69,700	506,350	53,300	12,300	12,300	1,748,650
N		850										
S		1,675										
T		1,125										
小計		93,150	16,551,600	9,666,975	2,168,525	4,817,500	4,110,075	32,879,525	3,143,025	594,425	1,341,625	8,459,900
C		4,975										
A		925										
H		75										
V		0										
B		50										
O		425										
R		2,100										
LG		50										
小計		8,600										
合計		101,750	16,551,600	9,666,975	2,168,525	4,817,500	4,110,075	32,879,525	3,143,025	594,425	1,341,625	8,459,900

表2-1-9 森林資源としての国有林の蓄積と立木本数

林相・土地利用	林型	樹冠密度 (%)	樹冠直径 (C)	面積 (ha)	材				積 (m³)				立木本数				(本)		
					全樹種 (グループ1～4)		主要6樹種 (グループ1)		主要6樹種 ++利用樹種 (グループ1+2)		枝 (グループ1～4)		全樹種 (グループ1～4)		主要6樹種 (グループ1)			主要6樹種 ++利用樹種 (グループ1+2)	
					10 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	10 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP		40 cm≦DAP	40 cm≦DAP
L	1	1	675	68,175	17,550	2,025	4,050	6,075	233,550	12,150	1,350	4,050	10 cm≦DAP	40 cm≦DAP	40 cm≦DAP	10 cm≦DAP			
L	1	2	150	18,750	7,200	1,200	2,700	2,700	53,550	3,450	450	1,200				43,200			
L	1	3	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—				9,750			
L	2	1	125	15,625	6,000	1,000	2,250	2,250	44,625	2,875	375	1,000				8,125			
L	2	2	2,450	423,850	225,400	41,650	102,900	93,100	928,550	78,400	12,250	29,400				164,150			
L	2	3	450	99,900	61,200	11,700	29,700	25,650	180,900	18,000	2,700	7,200				31,050			
L	3	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—			
L	3	2	775	172,050	105,400	20,150	51,150	44,175	311,550	31,000	4,650	12,400				53,475			
L	3	3	1,800	529,200	363,600	70,200	183,600	153,000	783,000	95,400	14,400	39,600				131,400			
LP			1,725	279,450	219,075	110,400	162,150	108,675	386,400	72,450	34,500	53,475				265,650			
P			0																
N			0																
S			0																
T			0																
小計			8,150	1,607,000	1,005,425	258,325	538,500	435,625	2,922,125	313,725	70,675	148,325				706,800			
C			0																
A			0																
H			0																
V			0																
B			0																
O			0																
R			0																
LG			0																
小計			0																
合計			8,150	1,607,000	1,005,425	258,325	538,500	435,625	2,922,125	313,725	70,675	148,325				706,800			

表 2-1-10 民有地（認定入植者地域）の蓄積と立木本数

林 地・土 地利用	林 型	樹 冠直 径(C)	樹 冠密 度(D)	面 積 (ha)	材			積 (m³)			立 木			数			(本)
					全 樹 種 (グループ1～4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	校 (グループ1～4)	全 樹 種 (グループ1～4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	ヤ シ 類 (グループ5)					
10cm≦DAP	40cm≦DAP	53,950	6,225	12,450	40cm≦DAP	18,675	717,950	37,350	4,150	12,450	40cm≦DAP	132,800					
L	1	1	2,075	209,575	53,950	6,225	12,450	18,675	717,950	37,350	4,150	12,450	132,800				
L	1	2	2,200	275,000	105,600	17,600	39,600	39,600	785,400	50,600	6,600	17,600	143,000				
L	1	3	125	18,625	8,750	1,500	3,750	3,500	46,000	3,375	500	1,250	8,250				
L	2	1	2,950	368,750	141,600	23,600	53,100	53,100	1,053,150	67,850	8,850	23,600	191,750				
L	2	2	6,825	1,180,725	627,900	116,025	286,650	259,350	2,586,675	218,400	34,125	81,900	457,275				
L	2	3	875	194,250	119,000	22,750	57,750	49,875	351,750	35,000	5,250	14,000	60,375				
L	3	1	850	126,650	59,500	10,200	25,500	23,800	312,800	22,950	3,400	8,500	56,100				
L	3	2	3,400	754,800	462,400	88,400	224,400	193,800	1,366,800	136,000	20,400	54,400	234,600				
L	3	3	2,925	859,950	590,850	114,075	298,350	248,625	1,272,375	155,025	23,400	64,350	213,525				
L	P		1,600	259,200	203,200	102,400	150,400	100,800	358,400	67,200	32,000	49,600	246,400				
P			150	13,800	8,250	1,800	1,800	5,100	37,050	3,900	900	900	127,950				
N			375														
S			900														
T			625														
小 計			25,875	4,261,325	2,381,000	504,575	1,153,750	996,225	8,888,350	797,650	139,575	328,550	1,872,025				
C			2,950														
A			550														
H			50														
V			0														
B			25														
O			100														
R			125														
LG			0														
小 計			3,800														
合 計			29,675	4,261,325	2,381,000	504,575	1,153,750	996,225	8,888,350	797,650	139,575	328,550	1,872,025				

表 2-1-11 IERAC (未認定入植者地域) の蓄積と立木本数

林相・土地利用	林型 樹冠直径 (C)	樹冠直径 (D)	面積 (ha)	材 積 (m³)				立 木 本 数			
				全 樹 種 (グループ1~4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	枝 種 (グループ1~4)	全 樹 種 (グループ1~4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	ヤ シ 類 (グループ5)
				10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP
L	1	1	700	70,700	18,200	2,100	6,300	242,200	12,600	1,400	44,800
L	1	2	375	46,875	18,000	3,000	6,750	133,875	8,625	1,125	24,375
L	1	3	50	7,450	3,500	600	1,400	18,400	1,350	200	3,300
L	2	1	900	112,500	43,200	7,200	16,200	321,300	20,700	2,700	58,500
L	2	2	3,275	566,575	301,300	55,675	124,450	1,241,225	104,800	16,375	219,425
L	2	3	350	77,700	47,600	9,100	19,950	140,770	14,000	2,100	24,150
L	3	1	100	14,900	7,000	1,200	2,800	36,800	2,700	400	6,500
L	3	2	2,200	488,400	299,200	57,200	125,400	884,400	88,000	13,200	151,800
L	3	3	275	80,850	55,550	10,725	23,375	119,625	14,575	2,200	20,075
L P		50		8,100	6,350	3,200	3,150	11,200	2,100	1,000	7,700
P		0									
N		100									
S		100									
T		500									
小 計		8,975		1,474,050	799,900	150,000	329,775	3,149,795	269,450	40,700	560,725
C		1,325									
A		350									
H		25									
V		0									
B		25									
O		0									
R		0									
LG		0									
小 計		1,725									
合 計		10,700		1,474,050	799,900	150,000	329,775	3,149,795	269,450	40,700	560,725

表 2 - 1 - 12 IERAC (保留地) の蓄積と立木本数

林相・土地利用	林型 樹冠直径(C) 樹冠直径(D)	面積 (ha)	材				積		立木			数		(本)
			全樹種 (グループ1~4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	校 (グループ1~4)	全樹種 (グループ1~4)	主要6樹種 (グループ1)	主要6樹種 +利用樹種 (グループ1+2)	ヤシ類 (グループ5)				
L	1	1,700	171,700	44,200	5,100	10,200	15,300	588,200	30,600	3,400	10,200	108,800		
L	1	625	78,125	30,000	5,000	11,250	11,250	223,125	14,375	1,875	5,000	40,625		
L	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
L	2	1,950	243,750	93,600	15,600	35,100	35,100	696,150	44,850	5,850	15,600	126,750		
L	2	6,350	1,098,550	584,200	107,950	266,700	241,300	2,406,650	203,200	31,750	76,200	425,450		
L	2	1,725	382,950	234,600	44,850	113,850	98,325	693,450	69,000	10,350	27,600	119,025		
L	3	250	37,250	17,500	3,000	7,500	7,000	92,000	6,750	1,000	2,500	16,500		
L	3	6,150	1,365,300	836,400	159,900	405,900	350,550	2,472,300	246,000	36,900	98,400	424,350		
L	3	6,350	1,866,900	1,282,700	247,650	647,700	539,750	2,762,250	336,550	50,800	139,700	463,550		
L P		1,500	243,000	190,500	96,000	141,000	94,500	336,000	63,000	30,000	46,500	231,000		
P		100	9,200	5,500	1,200	1,200	3,400	24,700	2,600	600	600	85,300		
N		100												
S		275												
T		0												
小計		27,075	5,496,725	3,319,200	686,250	1,640,400	1,396,475	10,294,825	1,016,925	172,525	422,300	2,041,350		
C		150												
A		0												
H		0												
V		0												
B		0												
O		75												
R		0												
LG		0												
小計		225												
合計		27,300	5,496,725	3,319,200	686,250	1,640,400	1,396,475	10,294,825	1,016,925	172,525	422,300	2,041,350		

表 2-1-13 先住民 (Comuna) の土地の蓄積と立木本数

林相・土地利用	林型 樹冠直徑度 (C)	樹冠疎密度 (D)	面積 (ha)	材				積		(m³)		立木本数				(本)	
				全 樹 種 (グループ 1 ~ 4)		主要 6 樹種 (グループ 1)	主要 6 樹種 (グループ 1+2)	全 樹種 (グループ 1 ~ 4)		主要 6 樹種 (グループ 1)	主要 6 樹種 (グループ 1+2)	全 樹種 (グループ 1 ~ 4)		主要 6 樹種 (グループ 1)	主要 6 樹種 (グループ 1+2)	全 樹種 (グループ 1 ~ 4)	
				10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP
L	1	1	1,600	161,600	41,600	4,800	9,600	553,600	28,800	3,200	9,600	553,600	28,800	3,200	9,600	102,400	102,400
L	1	2	1,350	168,750	64,800	10,800	24,300	481,950	31,050	4,050	24,300	481,950	31,050	4,050	24,300	87,750	87,750
L	1	3	375	55,875	26,250	4,500	11,250	138,000	10,125	1,500	11,250	138,000	10,125	1,500	11,250	24,750	24,750
L	2	1	1,650	206,250	79,200	13,200	29,700	589,050	37,950	4,950	29,700	589,050	37,950	4,950	29,700	107,250	107,250
L	2	2	5,550	960,150	510,600	94,350	233,100	2,103,450	177,600	27,750	233,100	2,103,450	177,600	27,750	233,100	371,850	371,850
L	2	3	425	94,350	57,800	11,050	28,050	170,850	17,000	2,550	28,050	170,850	17,000	2,550	28,050	29,325	29,325
L	3	1	450	67,050	31,500	5,400	13,500	165,600	12,150	1,800	13,500	165,600	12,150	1,800	13,500	29,700	29,700
L	3	2	2,875	638,250	391,000	74,750	189,750	1,155,750	115,000	17,250	189,750	1,155,750	115,000	17,250	189,750	198,375	198,375
L	3	3	1,225	360,150	247,450	47,775	124,950	532,875	64,925	9,800	124,950	532,875	64,925	9,800	124,950	89,425	89,425
LP			3,900	631,800	495,300	249,600	366,600	873,600	163,800	78,000	366,600	873,600	163,800	78,000	366,600	600,600	600,600
P			1,475	135,700	81,125	17,700	17,700	364,325	38,350	8,850	17,700	364,325	38,350	8,850	17,700	1,258,175	1,258,175
N			225														
S			375														
T			0														
小 計			21,475	3,479,925	2,026,625	533,925	1,048,500	7,129,050	696,750	159,700	1,048,500	7,129,050	696,750	159,700	1,048,500	2,899,600	2,899,600
C			450														
A			25														
H			0														
V			0														
B			0														
O			25														
R			75														
LG			25														
小 計			600														
合 計			22,075	3,479,925	2,026,625	533,925	1,048,500	7,129,050	696,750	159,700	1,048,500	7,129,050	696,750	159,700	1,048,500	2,899,600	2,899,600

1-5 地形条件

土地所有，土地利用，森林資源と同様に森林施業・開発計画の土地利用区分判定等の基礎データとするために，地形条件のうち地形，斜面方位，斜面傾斜，起伏量，谷密度について，メッシュごとに判定して解析した。

1-5-1 地形

(1) 方法

インテンシブ・エリア内における地形的な差異を相対的に把握するため，表2-1-14のような区分で地形を判定することとした。この地形の判定は，500mメッシュ内の平均的な地形（面積比の高い地形）をコンターの形状によって判定した。

表2-1-14 地形区分基準

地 形	記 号
平 坦 地 （低地，湿地）	l
台 地 （洪積台地）	f
台 地 （山 間 部）	p
山 腹 凹 面	v
山 腹 平 衡 面	s
山 腹 凸 面	r
山 腹 複 合 面	c

(2) 結果

地形区分の結果は表2-1-15のとおりである。

表2-1-15 地形区分別面積

地 形	記 号	面 積	%
平坦地（低地，湿地）	l	21,550ha	21.2
台 地（洪積台地）	f	12,425	12.2
台 地（山 間 部）	p	5,525	5.4
山 腹 凹 面	v	7,675	7.6
山 腹 平 衡 面	s	16,100	15.8
山 腹 凸 面	r	9,775	9.6
山 腹 複 合 面	c	28,700	28.2
合 計		101,750	100.0

1-5-2 斜面方位

(1) 方法

斜面方位の計測は、メッシュ内の平均的な斜面（面積比の高い斜面）の方位を4方位によって判定した、ただし、地形区分における記号 l, f, p 等で斜面の傾斜がないか、または緩い場合、また山頂面でどの方向ともつかない場合は全方位とした。

表 2-1-16 斜面方位区分基準

区 分	記 号	摘 要
北	N	315° - 0 - 45°
東	E	45° - 90° - 135°
南	S	135° - 180° - 225°
西	W	225° - 270° - 315°
全 方 向	A	——

(2) 結果

斜面方位区分の結果は表 2-1-17のとおりである。

表 2-1-17 斜面方位区分結果

区 分	記 号	摘 要	面 積	%
北	N	315° - 0 - 45°	11,400ha	11.2
東	E	45° - 90° - 135°	8,725	8.6
南	S	135° - 180° - 225	10,375	10.2
西	W	225° - 270° - 315	5,700	5.6
全 方 向	A	——	65,550	64.4
合		計	101,750	100.0

1-5-3 斜面傾斜

(1) 方法

斜面傾斜は土壌と林相とも密接な関係があり、森林開発における伐採搬出や林道開設の難易度を検討する上でも重要な因子となる。斜面傾斜の計測は、メッシュの内接円に入るコンターの本数から傾斜角に換算した。

表 2 - 1 - 18 斜面傾斜区分基準

記 号	摘 要
1	斜 面 傾 斜 0° ~ 3° 未 満
2	" 3° ~ 6° "
3	" 6° ~ 9° "
4	" 9° ~ 12° "
5	" 12° ~ 15° "
6	" 15° ~ 18° "
7	" 18° ~ 21° "
8	" 21° ~ 24° "
9	" 24° ~ "

(2) 結果

斜面傾斜区分の結果は表 2 - 1 - 19のとおりである。

表 2 - 1 - 19 斜面傾斜区分の結果

記 号	摘 要	面 積	%
1	斜 面 傾 斜 0° ~ 3° 未 満	9,975ha	9.8
2	" 3° ~ 6° "	9,400	9.2
3	" 6° ~ 9° "	7,700	7.6
4	" 9° ~ 12° "	21,950	21.6
5	" 12° ~ 15° "	29,650	29.1
6	" 15° ~ 18° "	18,400	18.1
7	" 18° ~ 21° "	4,300	4.2
8	" 21° ~ 24° "	375	0.4
9	" 24° ~ "	0	0
合 計		101,750	100.0

1 - 5 - 4 起伏量

(1) 方法

起伏量はメッシュ内(25ha内)の最高点と最低点の差でもって表わすこととした。これは斜面傾斜と相関するものであるが、土地の起伏の大きさと、それによる地域差がより端的につかめるものである。

起伏量の区分基準は、当地域の標高がおおむね 200m～ 300mで全体として平坦な波状地形のため、表 2-1-20のような基準とした。

表 2-1-20 起伏量の区分基準

区 分	記 号	摘 要
小	1	0 m ～ 19m
中 (やや小)	2	20m ～ 39m
中 (やや大)	3	40m ～ 59m
大	4	60m 以 上

(2) 結果

起伏量区分の結果は表 2-1-21のとおりである。

表 2-1-21 起伏量の区分結果

区 分	記 号	摘 要	面 積	%
小	1	0 m ～ 19m	19,450ha	19.1
中 (やや小)	2	20m ～ 39m	37,850	37.2
中 (やや大)	3	40m ～ 59m	38,650	38.0
大	4	60m 以 上	5,800	5.7
合	計		101,750	100.0

1-5-5 谷密度

(1) 方法

谷密度の計測は、地域の地質構造を知るのによく用いられるが、そのほか山地崩壊の危険性を推定するための因子としても用いられる。当地域には現在山腹崩壊地は皆無であるが、森林施業・開発計画を樹立する上で、国土保全上また開発の難易度から斜面傾斜とともに、重視しなければならない因子となる。

計測方法は 500mメッシュの四辺が横切る谷の総数によった。

表 2-1-22 谷密度の区分基準

記 号	摘 要
0	0 本 (500mメッシュの四辺が
1	1 横切る谷の数)
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

(2) 結果

谷密度の区分結果は表 2-1-23のとおりである。

表 2-1-23 谷密度の区分結果

記 号	摘 要	面 積	%
0	0 本 (500mメッシュの四方が横切る谷	21,875ha	21.5
1	1 の数)	9,825	9.7
2	2	12,050	11.8
3	3	14,425	14.2
4	4	16,450	16.2
5	5	13,150	12.9
6	6	8,350	8.2
7	7	3,700	3.6
8	8	1,525	1.5
9	9	400	0.4
合 計		101,750	100.0

1-6 地形解析図の作成

地形解析で行った5因子の計測は、森林基本図上でそれぞれの因子ごとに行った。これらの5種の因子が一目で分かるように、5因子の計測結果を1つの図面にまとめて、地形解析図（縮尺1:20,000、ポリエステルベース）を作成した。地形解析図の一部見本を図2-1-1に示すが、5因子の区分記号の混同を防ぐため、それらの記載位置を図2-1-2のように統一して表示した。

なお、地形解析図の成果品は、以下のとおりである。

- a. 地形解析原図（ポリエステル・ベース
縮尺1:20,000）…………… 1式（12面）
- b. 地形解析複製原図（ポリエステル・ベース
縮尺1:20,000）…………… 1式（12面）
- c. 地形解析陽画焼…………… 3式（36面）

1-7 森林施業・開発計画図の作成

土地利用計画で分析した土地所有区分と土地利用判定基準に従って判定した土地利用区分、また、国有林森林計画と民有林森林計画で決定した森林区分と施業区分の4つの区分について、メッシュごとに、それぞれの区分が一目でわかるように森林施業・開発計画図を作成した。

なお、これには林道網計画路線と森林利用計画で計画した製材所等の設置予定位置を記入した。

一部見本を図2-1-3に示すが、4因子の区分記号の混同を防ぐため、それらの記載位置を図2-1-4のように統一して表示した。この内容については第1部森林施業・開発計画ガイドラインに詳述したとおりであるが、次のコンピュータ画像とも関係し重要な点であるので、この凡例についても掲げた。

なお、森林施業・開発計画図の成果品は、以下のとおりである。

- a. 森林施業・開発計画原図（ポリエステル・ベース縮尺1：20,000）
..... 1式（12面）
- b. 森林施業・開発計画複製図（ポリエステル・ベース縮尺1：20,000）
..... 1式（12面）
- c. 森林施業・開発計画陽画焼 3式（36面）

1-8 コンピュータによる情報管理

以上まで取りまとめてきた情報をコンピュータによって管理できるシステムを作成した。システムの特徴は次の3点である。

- (1) 現状のデータを管理するとともにメニューの選択ができる。
- (2) 計画基準を入力することによって、各種の計画区分がなされメニューの選択ができる。
- (3) 各種の計画区分をまとめて森林管理計画区分ができる。

以上のコンピュータによる情報管理システムのフローチャートを示したのが、図2-1-5である。

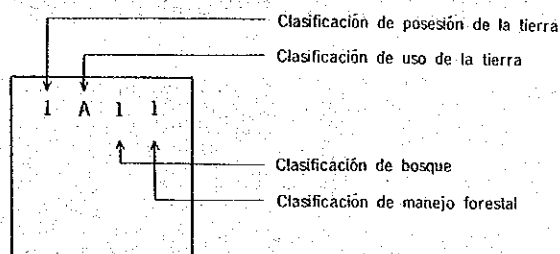
これにより画像処理を行った結果の画像を掲げたものが図2-1-6である。画像のうち、(1)土地所有区分、(2)土地利用区分、(3)地形区分、(4)道路の有無については現状を出力したものである。(5)土地利用計画、(6)森林区分計画、(7)施業区分計画は計画基準を入力し判断した結果である。

(8)森林管理計画は(5)、(6)、(7)の結果を組み合わせて表示した最終結果である。

以下それぞれの画像について説明する。

LEYENDA

Instalaciones planeadas	
	Lugar de aserradero y fábrica de contrachapados
	Camino forestal principal
	Puente principal



<Clasificación de posesión de la tierra>

- 1 : Patrimonio forestal
- 2 : I N I A P
- 3 : Comuna
- 4 : Cooperativa
- 5 : Precooperativa
- 6 : I E R A C
- 7 : Río, laguna, banco de arena
- 8 : Militar

<Clasificación de uso de la tierra>

- A : Patrimonio forestal
- B : Área de las comunas
- C : Área residencial
- D : Área de instalación
- E : Otras áreas (Río, laguna y banco de arena)
- F : Área agro-silvo-pastoril que sea más adecuada para agricultura (Área de agricultura o de huerta al presente)
- G : Área agro-silvo-pastoril (Área de agricultura o de huerta al presente)
- H : Bosque particular (Área de agricultura o de huerta al presente)
- I : Área agro-silvo-pastoril que sea más adecuada para agricultura (Área forestal al presente)
- J : Área agro-silvo-pastoril (Área forestal al presente)
- K : Bosque particular (Área forestal al presente)

<Clasificación de bosque>

Patrimonio forestal

- 1 : Bosque productor
- 2 : Bosque protector
- 3 : Bosque limitado

Bosque particular

- A : Bosque productor
- B : Bosque de aprovechamiento mixto
- C : Bosque protector
- D : Bosque limitado
- E : Bosque de las comunas

<Clasificación de manejo forestal>

Patrimonio forestal

- 1 : Especie Especies latifoliadas
Tala Tala selectiva
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
Sin embargo en caso de que sea posible plantación artificial,
Especie Las mismas que la categoría 2
Tala Tala total o tala total con árboles protectores
Regeneración Plantación artificial
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
- 2 : Especie Chüncho, Laurel, Aguano, etc.
Tala Tala total
Regeneración Plantación artificial
Edad de rotación 25 años
- 3 : Especie Especies existentes
Tala Prohibición
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación —
- 4 : Especie Especies existentes
Tala Tala selectiva leve
Regeneración Regeneración natural, según la necesidad se efectúa trabajo auxiliar
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
- 5 : Especie Especies existentes
Tala No efectúa, a excepción de tala selectiva leve con objeto de conservación
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
- 6 : Especie Especies existentes
Tala Prohibición
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación —

Bosque particular

- A : Especie Especies latifoliadas
Tala Tala selectiva
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
Sin embargo en caso de que sea posible plantación artificial,
Especie Las mismas que la categoría 2
Tala Tala total o tala total con árboles protectores
Regeneración Plantación artificial
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
- B : Especie Chüncho, Laurel, Aguano, etc.
Tala Tala total
Regeneración Plantación artificial
Edad de rotación 25 años
- C : Especie Pachaco, Laurel, Guayacán, etc.
Tala Tala total
Regeneración Plantación artificial
Edad de rotación 20 años
- D : Especie Especies existentes
Tala Prohibición
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación —
- E : Especie Especies existentes
Tala Tala selectiva leve
Regeneración Regeneración natural, según la necesidad se efectúa trabajo auxiliar
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
- F : Especie Especies existentes
Tala No efectúa, a excepción de tala selectiva leve con objeto de conservación
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación En el tiempo de DAP 40 cm
- G : Especie Especies existentes
Tala Prohibición
Regeneración Regeneración natural
Edad de rotación —
- H : No designa en particular

图 2 - 1 - 4 森林施業・開発計画図凡例

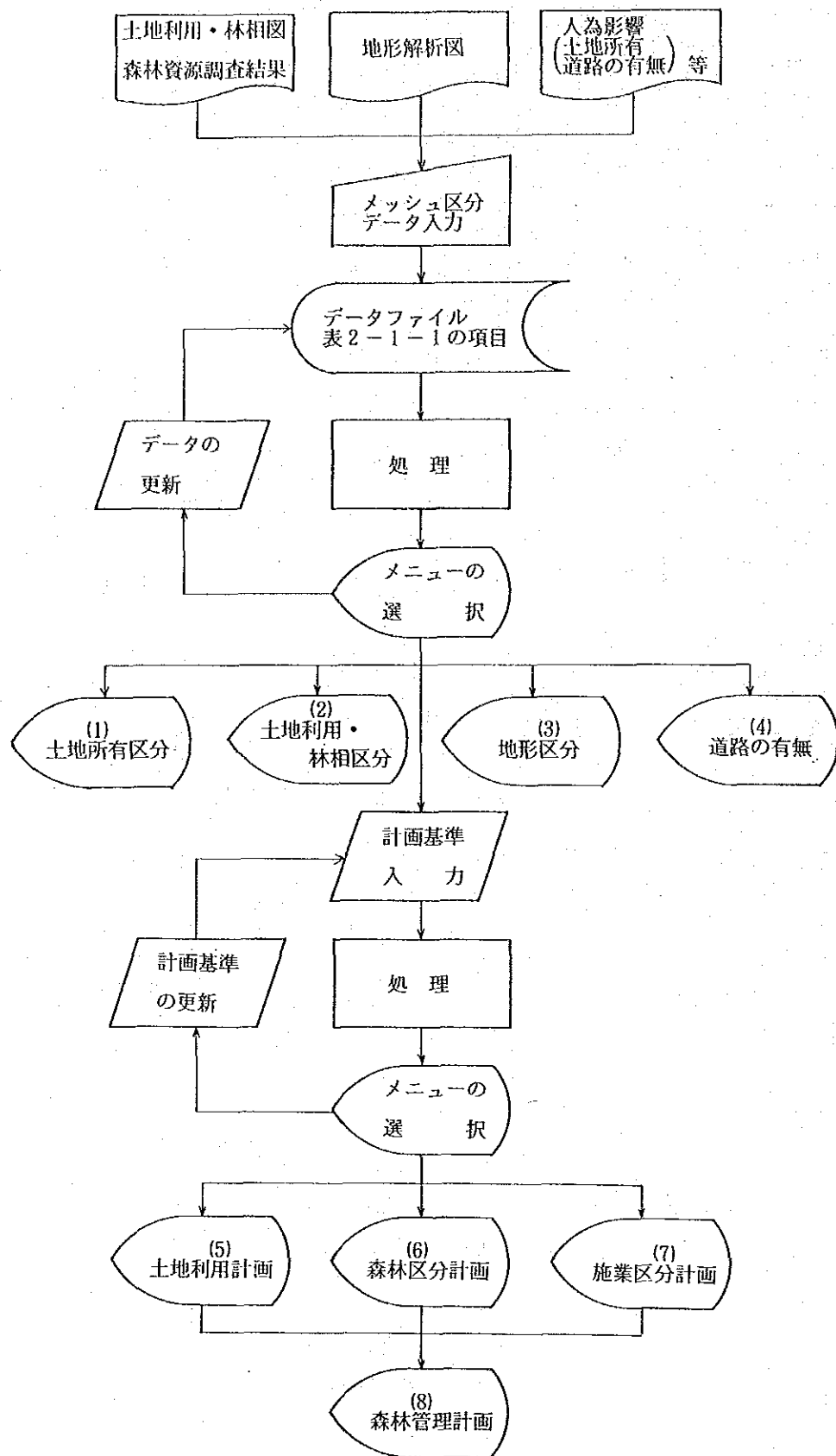
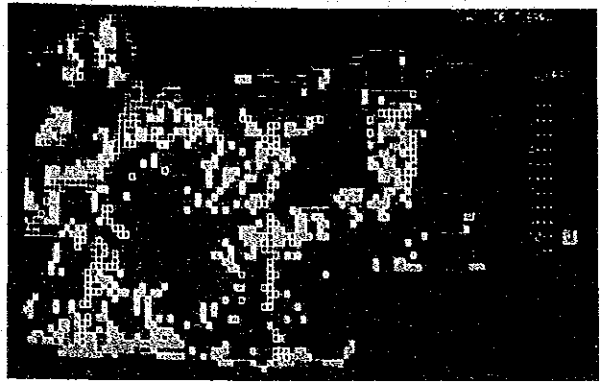


図2-1-5 コンピュータによる情報管理システム



(1) 土地所有区分



(5) 土地利用計画



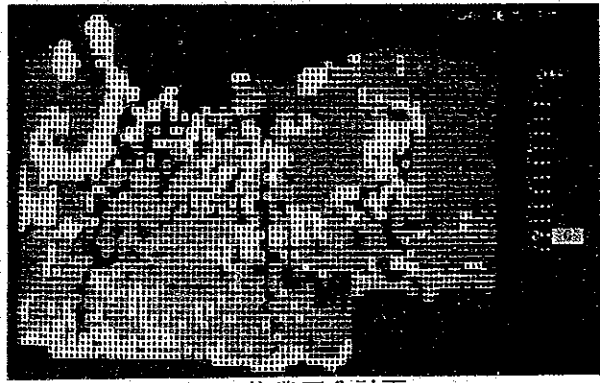
(2) 土地利用・林相区分



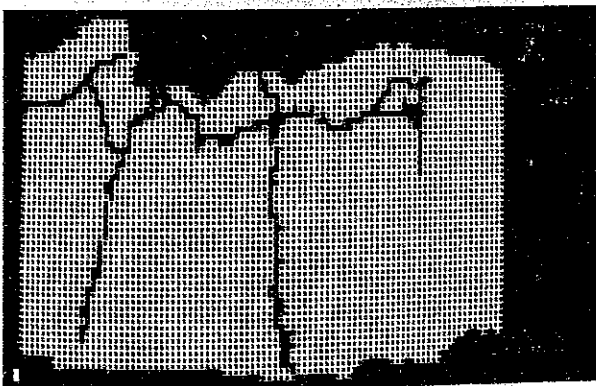
(6) 森林区分計画



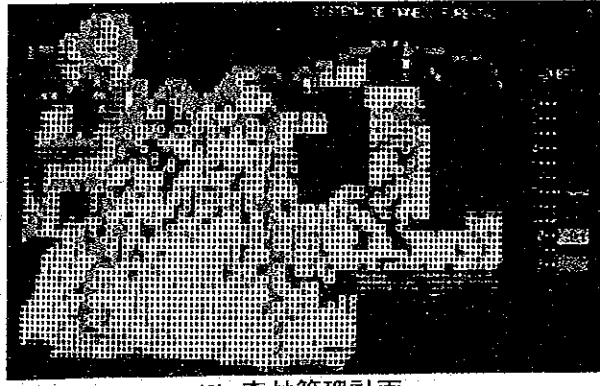
(3) 地形区分



(7) 施業区分計画



(4) 道路の有無



(8) 森林管理計画

図 2-1-6 コンピュータ画像

(1) 土地所有区分

図1-2-1の土地所有区分図と同様のデータを入力、ファイルし、その結果を次のように色分けし、出力した画像である。

表2-1-24 土地所有区分

区 分	色
森林資源としての国有林	青
農業試験場施設地	赤
軍施設地	水色（塗りつぶし）
民有（認定入植者地）	緑
I E R A C（未認定入植者地）	水色（中ぬき）
I E R A C（保留地）	黄
先住民地域	桃
河、湖	白

(2) 土地利用・林相区分

表2-1-3に示した現状の土地利用・林相区分に従ってデータを入力、ファイルし、その結果を次のように色分けし、出力した画像である。

表2-1-25 土地利用・林相区分

	区 分	色
森	広葉樹林	青（中ぬき）
	広葉樹・ヤシ混交林	赤（ " ）
	ヤシ林	桃（ " ）
	無立木地（含草地）	緑（ " ）
林	二次林	水色（ " ）
	伐採跡地	黄（ " ）
森 林 外	農 地	白（ " ）
	樹木園	青（塗りつぶし）
	集 落	赤（ " ）
	道 路	桃（ " ）
	石油施設	緑（ " ）
	その他（砂洲、湿地等）	水色（ " ）
	河川	黄（ " ）
	湖沼	白（ " ）

(3) 地形区分

表2-1-14に示した地形区分基準に従って、データを入力、ファイルし、その結果を次のように色分けして、出力した画像である。

表2-1-26 地形区分

地 形	色
平坦地（低地、湿地）	青
台 地（洪積台地）	緑
台 地（山間部）	桃
山腹凹面	白
山腹平衡面	水 色
山腹凸面	黄
山腹複合面	赤

(4) 道路の有無

道路が存在するメッシュについて表わした画像である。

表2-1-27 道路の有無

区 分	色
道 路 有	赤
〃 無	白

(5) 土地利用計画

(1)～(4)まで入力、ファイルした結果をデータ・ベースとし、これを図1-2-5土地利用判定基準により判定した。この結果を土地利用区分ごとに次のように色分けして、出力した画像である。

表 2 - 1 - 28 土地利用区分

土 地 利 用	色	森林施業・開発計画図の記号
森林地域（国有林）	青（中ぬき）	A
先住民地域	赤（ " ）	B
居住地域	桃（ " ）	C
施設地域	緑（ " ）	D
その他（河、湖）	水色（ " ）	E
農牧林複合地域（農業適地）（現農業・農牧林複合地域）	黄（ " ）	F
農牧林複合地域（現農業・農牧林複合地域）	白（ " ）	G
森林地域（民有林）（現農業・農牧林複合地域）	青（塗りっし）	H
農牧林複合地域（農業適地）（現森林地域）	赤（ " ）	I
農牧林複合地域（現森林地域）	桃（ " ）	J
森林地域（民有林）（現森林地域）	緑（ " ）	K

(6) 森林区分計画

(5)の土地利用計画と同様にデータ・ベースを用い、表 1 - 3 - 5 の国有林の施業基準表と表 1 - 4 - 5 の民有林の施業基準表の中の森林区分に従って判定し、その結果を次のように色分けして、出力した画像である。

表 2 - 1 - 29 森林区分

	森 林 区 分	色	森林施業・開発計画図の記号
国 有 林	生 産 林	青	1
	保 護 林	—	2
	制 限 林	赤	3
民 有 林	生 産 林	水 色	A
	複 合 林	緑	B
	保 護 林	—	C
	制 限 林	黄	D
	先 住 民 林	桃	E
	そ の 他	白	—

(7) 施業区分計画

(5), (6)と同様にデータ・ベースを用い, 表1-3-5の国有林の施業基準表と表1-4-5の民有林の施業基準表の中の施業区分に従って判定し, その結果を次のように色分けして, 出力した画像である。

表2-1-30 施業区分

森林区分		林 相 ・ 林 型	施業 基準	色	森林施業・ 開発計画 の記号
国 有 林	生 産 林	L(C ₂ D ₂), L(C ₂ D ₃), L(C ₃ D ₂), L(C ₃ D ₃)	上 述 の 表 参 照	青 (中ぬき)	1
		L(C ₁ D ₁), L(C ₁ D ₂), L(C ₂ D ₁), L(C ₁ D ₃), L(C ₃ D ₁), S, T		赤 (")	2
	保 護 林	各林型		—	3
	制 限 林	L P		黄 (中ぬき)	4
		P		—	5
		N		—	6
民 有 林	生 産 林	L(C ₂ D ₂), L(C ₂ D ₃), L(C ₃ D ₂), L(C ₃ D ₃)		桃 (中ぬき)	A
		L(C ₁ D ₁), L(C ₁ D ₂), L(C ₂ D ₁), L(C ₁ D ₃), L(C ₃ D ₁), S, T		緑 (")	B
	複 合 林	L, L P, N, S, T		白 (")	C
	保 護 林	各林型		—	D
	制 限 林	L P		青 (塗りつれ)	E
		P		赤 (")	F
		N		桃 (")	G
	先住民林	各林型		水色 (中ぬき)	H
そ の 他				緑 (")	—

(8) 森林管理計画

今まで述べてきた(5)土地利用計画, (6)森林区分計画, (7)施業区分計画を組み合わせる森林管理計画区分を作成した。

出現した組み合わせで合計11種類で, その他を加えて12種類となった。それぞれの区分ごとの色分けは次のとおりである。

表 2 - 1 - 31 森林管理計画

土地利用区分	森林区分	施業区分 (林相・林型で代表)	色	組み合わせ 号
森林地域(国有林)	生産林	L(C ₂ D ₂), L(C ₂ D ₃), L(C ₃ D ₂), L(C ₃ D ₃), L(C ₁ D ₁)	青 (中ぬき)	A-1-1
"	"	L(C ₁ D ₁), L(C ₁ D ₂), L(C ₂ D ₁), L(C ₁ D ₃), L(C ₃ D ₁), S, T	赤 (")	A-1-2
"	制限林	L P	桃 (")	A-3-4
先住民地域	先住民林	各林型	緑 (")	B-E-H
農牧林複合地域 (農業適地) (現森林地域)	複合林	L, L P, N, S, T	水色 (")	I-B-C
農牧林複合地域 (現森林地域)	"	"	黄 (")	J-B-C
森林地域(民有林) (現森林地域)	生産林	L(C ₂ D ₂), L(C ₂ D ₃), L(C ₃ D ₂), L(C ₃ D ₃)	白 (")	K-A-A
"	"	L(C ₁ D ₁), L(C ₁ D ₂), L(C ₂ D ₁), L(C ₁ D ₃), L(C ₃ D ₁), S, T	青 (塗りつぱ)	K-A-B
"	制限林	L P	赤 (")	K-D-E
"	"	P	桃 (")	K-D-F
"	"	N	緑 (")	K-D-G
そ の 他			水色 (")	OTROS

第2章 森林施業基礎調査

森林施業基礎調査では、前年（1987）までに行った森林資源調査と人工林調査から次の項目についてまとめた。

1. 林分構造
2. 天然更新調査
3. 土壌調査
4. 生長量調査

2-1 林分構造

2-1-1 林相

調査対象地域の森林の多くは、広葉樹とヤシが混交している。そのため、上層木について広葉樹の混交率が75%以上のものを広葉樹林、またヤシの混交率が75%以上のものをヤシ林、その中間のものを広葉樹・ヤシ混交林として区分した。このほか、草地（人工的なものと天然性）および岩石地を無立木地として、また二次林、伐採跡地を森林とした。（表2-2-1）

2-1-2 林型

前述の林相のうち広葉樹林について、以下に述べる樹冠径と樹冠疎密度の組み合わせにより、さらに細かく区分し林型とすることにした。

(1) 樹冠径区分

航空写真により調査対象地の森林の樹冠径を観察すると、多くの森林については大樹冠、中樹冠、小樹冠の組み合わせで構成されており、唯一湿地に成育するヤシ林のみが単一の樹冠構成を示している。これらは、図2-2-1に示すように超高木層（樹高40m以上）および高木層（同30m～40m）を占める林木に大樹冠のものが多く、中木層（同20m～30m）および低木層（同10m～20m）を占める林木は、それぞれ中樹冠、小樹冠のものが大半である。そこで、樹冠径については、次の基準で区分した。

大樹冠 直径30m以上

中樹冠 直径20～30m

小樹冠 直径20m以下

以上から樹冠径区分は、表2-2-2に示すような樹冠径の組み合わせで行うことにした。図2-2-1はそれぞれの区分に対応する林分断面を模式的に示したものである。

表 2 - 2 - 2 林型区分 (広葉樹林について)

樹 冠 径	区 分	記号	樹 冠 疎 密 度	区 分	記号
	中 + 小 (20m~30m)(20m 以下)	C 1		疎 (32%以下)	D 1
	大 + 小 (30m 以上)(20m 以下)	C 2		中 (33~67%)	D 2
	大 + 中 (30m 以上)(20m~30m)	C 3		密 (68%以上)	D 3

※ 記号は、土地利用・林相図上で用いたものである。

2 - 1 - 3 樹種

(1) 樹種グループ

次のように樹種グループ分けを行い、樹種ごとにコードNo.を付して分析した。

- ① 主要 6 樹種 (グループ 1)
- ② 主要 6 樹種以外の商業用樹種 (グループ 2)
- ③ 潜在的利用可能樹種 (グループ 3)
- ④ 材の利用がまだ知られていない樹種 (グループ 4)
- ⑤ ヤシ科の樹種 (グループ 5)

なお、主要 6 樹種は一般名または通称によって選定されたため (Chuncho, Guarango, Higuérón, Guapa, Sande, Zapote), 学名と対応した場合表 2 - 2 - 3 のようになる。また、主要 6 樹種以外の商業用樹種名は、表 2 - 2 - 4 のとおりである。

(2) 出現種数

毎木および天然更新調査において出現した樹種の総数は、384種となった。なお、毎木調査において出現した胸高直径10m以上の種数は307種となり、このうちヤシ類は、14種であった。

(3) 樹種構成

出現樹種の材積比率の半分近く (48.27 %) が、クワ科、マメ科、ニクズク科の3科に含まれていた。

また、表 2 - 2 - 5 ~ 7 は材積比率と本数比率のそれぞれ大きい上位10種をまとめたものである。

これらの表から材積比率では、上位3位をニクズク科が占め (合計 12.93%)、これらはいずれも当オリエンテ地区において Guapa, Coco, Doncel 等多くの呼名を持つ Otova属と Virola属の種群であることが判明した。

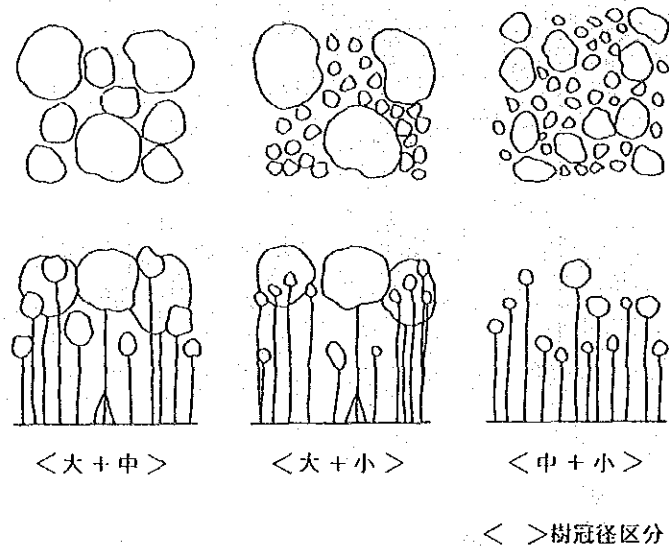


図 2 - 2 - 1 林分断面と樹冠径区分

(2) 樹冠疎密度区分

航空写真および現地調査により調査対象地には、樹冠疎密度の高い森林から低い森林まで存在することが分かった。これら疎密度の変化は、人為的影響（大径木の抜き伐り、農耕、その他）にもよるが、天然林についてその多くは、調査対象地の大半を占める波状地形の中で谷、尾根等の小地形の変化に対応していた。すなわち、谷地形や低地のいわゆる湿地帯では疎密度が低くなる傾向があり、一方尾根部では疎密度が高くなる傾向がある。これらの結果から調査対象地の森林の樹冠疎密度を区分するには、表 2 - 2 - 2 に示す疎・中、密の 3 区分とした。

表 2 - 2 - 1 林相区分

森 林	区 分	記 号
	広葉樹林（広葉樹が75%以上）	L ※
	広葉樹・ヤシ混交林	LP
	ヤシ林（ヤシが75%以上）	P
	無立木地（含草地）	N
	二次林	S
	伐採跡地	T

表2-2-3 樹種リスト(グループ1)

コード	グループ	科 名	種 名	地 方 名
290201.1	Leguminosae		<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Chuncho
291001.1	Leguminosae		<i>Parkia nitida</i>	Guarango, Torta, Machachi
370102.1	Moraceae		<i>Brosimum utile</i>	lla, Sande, lla muyo, llo muyo
370502.1	Moraceae		<i>Ficus sp.</i>	Higueron
380301.1	Myristicaceae		<i>Virola multicosata</i>	Coco, Coquito
380303.1	Myristicaceae		<i>Virola sp.</i>	Doncei coco, Guapa, Sangre de gallina
550201.1	Sterculiaceae		<i>Sterculia rugosa</i>	Casco de monte, Zapote
550202.1	Sterculiaceae		<i>Sterculia sp.</i>	Zapotillo, Zapote

表2-2-4 樹種リスト(グループ2)

コード	グループ	科 名	種 名	地 方 名
000009.2	-	-	-	Anzueto caspi
000029.2	-	-	-	Qualls muyo
090301.2	Bombacaceae		<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa
110101.2	Boraginaceae		<i>Cordia alliodora</i>	Laural
110101.2	Burseraceae		<i>Dacryodes sp.</i>	Copal
110202.2	Burseraceae		<i>Protium nodulosum</i>	Copal, Copal, Copal caspi, Palo gasolina
210401.2	Euphorbiaceae		<i>Hieronyma sp.</i>	Mascarey
270002.2	Lauraceae		-	Canelo blanco
270004.2	Lauraceae		-	Canelo negro
270005.2	Lauraceae		-	Jikua, Jikua blanca
270006.2	Lauraceae		-	Killu caspi, Quillo caspi, Canelo amarillo, Quillo muyo
270101.2	Lauraceae		-	Canelo, Sangre de pantano, Oquendo
290101.2	Leguminosae		<i>Nectandra sp.</i>	Amarillo
290301.2	Leguminosae		<i>Brownia ariza</i>	Seco caspi
290501.2	Leguminosae		<i>Centrobolium parvense</i>	Arenillo
290501.2	Leguminosae		<i>Geoffroea spinosa</i>	Cushillo caspi, Qushillo caspi, Ushillo caspi
290601.2	Leguminosae		<i>Inga sp.</i>	Balsamo
290602.2	Leguminosae		<i>Inga sp.</i>	Tutzo
290801.2	Leguminosae		<i>Myroxylon balsamum</i>	Dormilon
291301.2	Leguminosae		<i>Pithecellobium sp.</i>	Caoba
291302.2	Leguminosae		<i>Pithecellobium auriculatum</i>	-
291401.2	Leguminosae		<i>Platymiscium pinnatum</i>	Pacheco
291500.2	Leguminosae		<i>Pterocarpus sp.</i>	Cedro, Cedrillo, Cedro blanco
291601.2	Leguminosae		<i>Schizolobium sp.</i>	Manzano (colorado)
350101.2	Meliaceae		<i>Cedrela fissilis</i>	Manzano (colorado)
350201.2	Meliaceae		<i>Guarea grandifolia</i>	Tocota, Urco tocota, Taruka tocota, Sacha tocota
350202.2	Meliaceae		<i>Guarea kunthiana</i>	Akuano
350203.2	Meliaceae		<i>Guarea macrophylla</i>	Moral, Moral bobo, Chinchic(-i)
350207.2	Meliaceae		<i>Guarea sp.</i>	Moral, Moral bobo
350401.2	Meliaceae		<i>Swietenia macrophylla</i>	Moral, Moral bobo
370104.2	Moraceae		<i>Brosimum sp.</i>	Caya caspi, Calla caspi, Cacha caspi
370301.2	Moraceae		<i>Clarisia (racemosa)</i>	Arenillo blanco
380001.2	Myristicaceae		<i>Iryanthera sp.</i>	Amarun caspi
380101.2	Myristicaceae		<i>Cespedesia (spathulata)</i>	Guambula
420101.2	Ochnaceae		<i>Minquartia xuiensis</i>	Capiroa
430201.2	Oleaceae		<i>Calycophyllum subrucesum</i>	Hintachi, Intachi, Mecha
480102.2	Rubiaceae		<i>Chimarrhis grabriflora</i>	Manle blanco, Manglillo, Mangle, Puca yura, Puca caspi
480201.2	Rubiaceae		<i>Sickingia sp.</i>	-
480901.2	Rubiaceae		<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>	Calmitillo, Calmito
510101.2	Sapotaceae		<i>Chrysophyllum sp.</i>	Calmitillo, Calmito
510102.2	Sapotaceae		<i>Pouteria neglecta</i>	Calmito
510301.2	Sapotaceae		<i>Pouteria sp.</i>	Cauchó
510302.2	Sapotaceae		<i>Pouteria sp.</i>	Cacao de monte
510303.2	Sapotaceae		<i>Theobroma speciosum</i>	Peine de mono
550301.2	Sterculiaceae		<i>Apeiba aspera</i>	Peine de mono, Nacha muyo, Nacha caspi
580101.2	Tiliaceae		<i>Apeiba membranacea</i>	Quillo sisa
580102.2	Tiliaceae		<i>Vochysia sp.</i>	-
620101.2	Vochysiacae		-	-

表 2-2-5 材積優占種 (全プロット胸高直径 10cm 以上)

順位	コード	グループ	種 名	地 方 名	材積比率(%)
1	380201	3	Otoba parvifolia	Doncel	5.72
2	380303	1	Virola sp.	Doncel coco	3.61
3	380301	1	Virola multicostata	Coco	3.60
4	290603	4	Inga sp.	Guaba	3.54
5	290601	2	Inga sp.	Arenillo	3.49
6	090101	3	Ceiba pentandra	Ceibo	3.39
7	370502	1	Ficus sp.	Higuerón	3.32
8	291001	1	Parkia nitida	Guarango	3.31
9	370201	3	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo	2.24
10	370104	2	Brosimum sp.	Moral	1.73
上位 10 種の合計					33.95
その他					66.05
総 計					100.00

表 2-2-6 材積優占種 (全プロット胸高直径 40cm 以上)

順位	コード	グループ	種 名	地 方 名	材積比率(%)
1	290601	2	Inga sp.	Arenillo	5.70
2	291001	1	Parkia nitida	Guarango	5.29
3	090101	3	Ceiba pentandra	Ceibo	5.19
4	370502	1	Ficus sp.	Higuerón	5.18
5	380201	3	Otoba parvifolia	Doncel	4.73
6	380301	1	Virola multicostata	Coco	4.43
7	000000	4	-	-	4.16
8	380303	1	Virola sp.	Doncel coco	4.11
9	370104	2	Brosimum sp.	Moral	2.58
10	580101	2	Apeiba aspera	Peine de mono	2.16
上位 9 種の合計					39.37
その他 (同定できなかった順位 7 を除く)					60.63
総 計					100.00

表 2-2-7 材積優占種 (全プロット胸高直径 10cm 以上)

順位	コード	グループ	種 名	地 方 名	本数比率(%)
1	290603	4	Inga sp.	Guaba	7.06
2	380201	3	Otoba parvifolia	Doncel	6.27
3	370201	3	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo	4.31
4	280301	4	Grias neuberthii	Pitón	3.07
5	380303	1	Virola sp.	Doncel coco	2.70
6	340301	4	Miconia sp.	Colca	2.34
7	270101	2	Nectandra sp.	Canelo	2.03
8	380301	1	Virola multicostata	Coco	1.92
9	370501	4	Ficus sp.	Guión	1.87
10	110202	2	Protium nodulosum	Copal	1.60
上位 10 種の合計					33.17
その他					66.83
総 計					100.00

2-2 天然更新調査

2-2-1 調査方法

(1) 現地調査

天然更新調査は、毎木調査の各プロットのブロック1, 5, 10の地点に1m×20mの天然更新調査用プロットを図のように設定し、胸高直径10cm未満の稚樹を対象として、樹種別に本数を数えた。

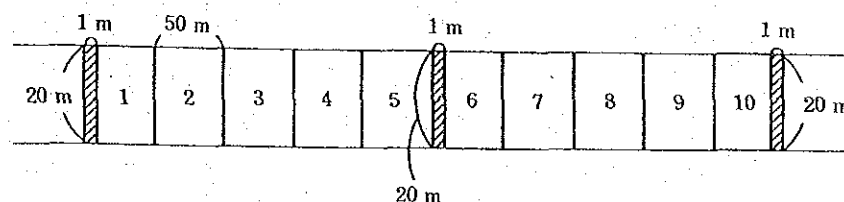


図2-2-2 プロット設定図

(2) 取りまとめ・分析の方法

① 樹種

天然更新調査において出現したすべての樹種をひとまとめにして樹種リストを作成し、樹種コードを付加した。次に、天然更新調査出現樹種に対しても毎木調査と同様に樹種グループ区分を行った。なお、ヤシ類については天然更新調査の対象から外した。

② 稚樹の区分

稚樹の大きさ別の取りまとめとして、以下の4つの階層に区分し、それぞれの本数を集計した。

A : 樹高 0.3m以下

B : 樹高 0.3mを超えて 1.3m未満

C : 樹高 1.3m以上で胸高直径 5 cm未満

D : 樹高 1.3m以上で胸高直径 5 cm以上10cm未満

2-2-2 調査結果

(1) 出現種数

天然更新調査において出現した樹種の総数は、調査面積0.09ha (20m×1m×3箇所×15プロット) に対して 194種となった。しかし、同定ができなかった種群を1つの種とみなしており、また更新樹種の同定が上層木の場合と異なり非常に困難であったことを考慮に入れると、当地域での種数は、さらに増えるものと考えられる。

(2) 樹種構成

調査で出現した総樹種のうち、ニクズク、マメ、アカネの上位3科が、全出現本数のほぼ半数を占めていた。樹種別にみると前述の上位3科に属する *Virola multicostata*, *Inga* sp., *Sickingia* sp. が、全体の約4割を占めていた。

さらに、樹種グループの1および2、すなわち主要6樹種グループと北東部において現在商業利用が行われている樹種のグループについて、その出現および本数割合を示したのが、表2-2-8、および表2-2-9である。これらの表からグループ1が、主要6樹種のうち4樹種、すなわち Guapa, Guarango, Sande, Zapoteが今回の調査に出現し、その割合は約17%であった。

表2-2-8 天然更新出現主要6樹種(グループ1)

コード	学名	地方名	本数%
380301	<i>Virola multicostata</i>	Coco	15.12
291001	<i>Parkia nitida</i>	Guarango	0.43
550202	<i>Sterculia</i> sp.	Zapote	0.29
380303	<i>Virola</i> sp.	Doncel coco	0.29
370102	<i>Brosimum utile</i>	Sande	0.29
Total			16.42

表 2-2-9 天然更新出現商業樹種 (グループ 2)

コード	学 名	地方名	本数 %
480901	Sickingia sp.	Mangle	11.06
350207	Guarea sp.	Tocota	2.43
270101	Nectandra sp.	Canelo	2.28
290101	Brownea ariza	Cruz caspi	1.64
110202	Protium nodulosum	Copal	1.57
510302	Pouteria sp.	Caimito	0.64
291301	Pithecellobium sp.	Yutzo	0.50
350203	Guarea macrophylla	Manzano	0.43
550301	Theobroma speciosum	Cacao de monte	0.29
270005	Lauraceae	Jigua	0.21
370104	Brosimum sp.	Moral	0.21
290301	Centrolobium paraense	Amarillo	0.21
270006	Lauraceae	Canelo amarillo	0.14
100101	Cordia alliodora	Laurel	0.14
580102	Apeiba membranacea	Peine de mono	0.14
480201	Chimarrhis grabriflora	Hintachi	0.14
420101	Cespedezia (spatulata)	Amarun caspi	0.14
350202	Guarea kunthiana	-	0.14
290601	Inga sp.	Arenillo	0.14
270002	Lauraceae	Canelo blanco	0.07
110101	Dacryodes sp.	Copal	0.07
090301	Ochroma pyramidale	Balsa	0.07
620101	Vochysia sp.	Quillo sisa	0.07
370301	Clarisia (racemosa)	Moral	0.07
350201	Guarea grandifolia	Manzano	0.07
291401	Platymiscium pinnatum	Caoba	0.07
Total			22.94

(3) ha当たり樹種本数

表 2-2-10 は ha 当たりの出現稚樹本数をプロット別および階層 (稚樹の大きさ) 別にまとめたものである。また、この表を基にグラフにしたものが、図 2-2-3 である。

以上の結果から、稚樹本数はプロットによって、大きなバラツキがみられた。

表 2-2-10 プロット別稚樹本数

(本数/ha)

階層 プロット No	A	B	C	D	合計
1	9167	5333	2833	1833	19167
2	4500	3333	333	333	8500
3	5167	3000	1000	1000	10167
4	35333	1333	1833	500	39000
5	31333	4500	2333	667	38833
6	5333	4167	2333	667	12500
7	1167	1667	2500	500	5833
8	4667	5333	2000	1000	13000
9	14333	5000	2833	1500	23667
10	6000	4167	1000	333	11500
11	167	1333	0	833	2333
12	3500	2833	1500	333	8167
13	0	6333	3500	3500	13333
14	9000	5500	2500	1167	18167
15	2667	3500	2333	1000	9500
MEDIA	8822	3822	1922	1011	15578

※ A : 樹高 0.3m以下

B : 樹高 0.3mを超えて 1.3m未満

C : 樹高 1.3m以上で胸高直径 5 cm未満

D : 樹高 1.3m以上で胸高直径 5 cm以上10cm未満

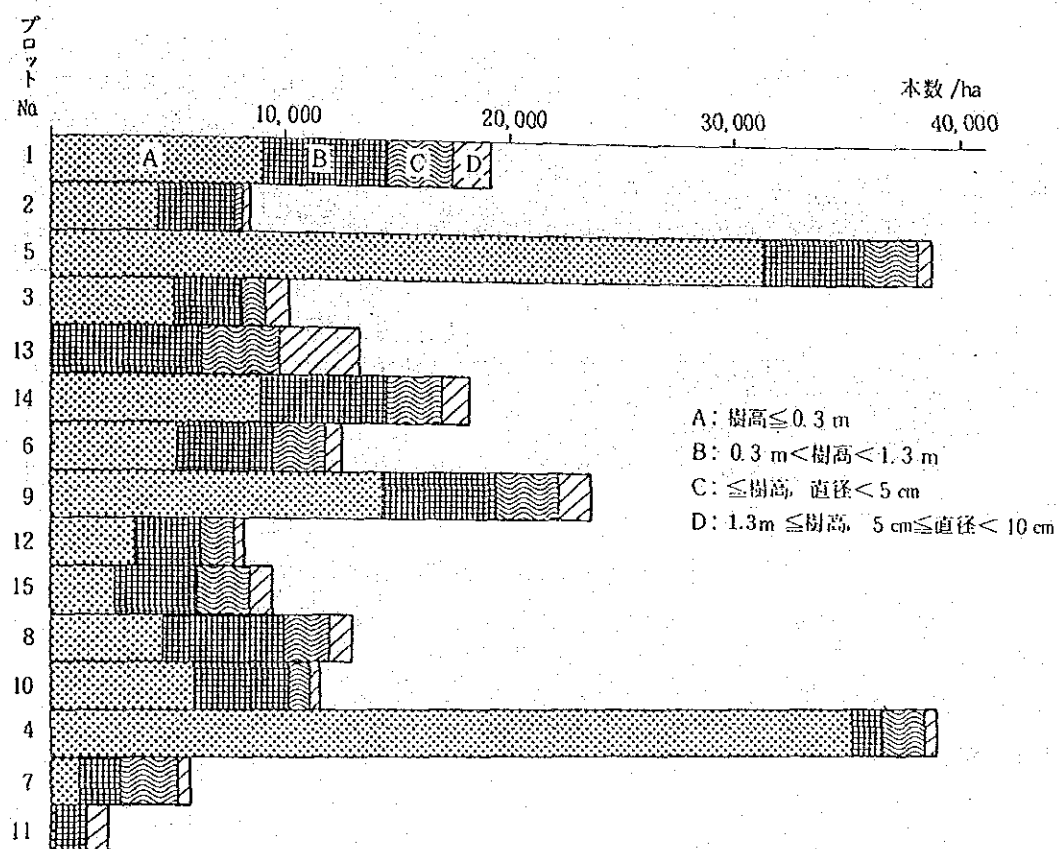


図 2 - 2 - 3 プロット別稚樹本数 (大きさ別)

(4) 稚樹の大きさ別本数構成

図2-2-4に出現稚樹全体についての稚樹の大きさ（階層）別本数構成を示した。このグラフから全体的には、階層Aすなわち樹高 0.3m以下の稚樹が半数以上を占め、稚樹が大きくなるにつれ、本数が減少していることがわかる。

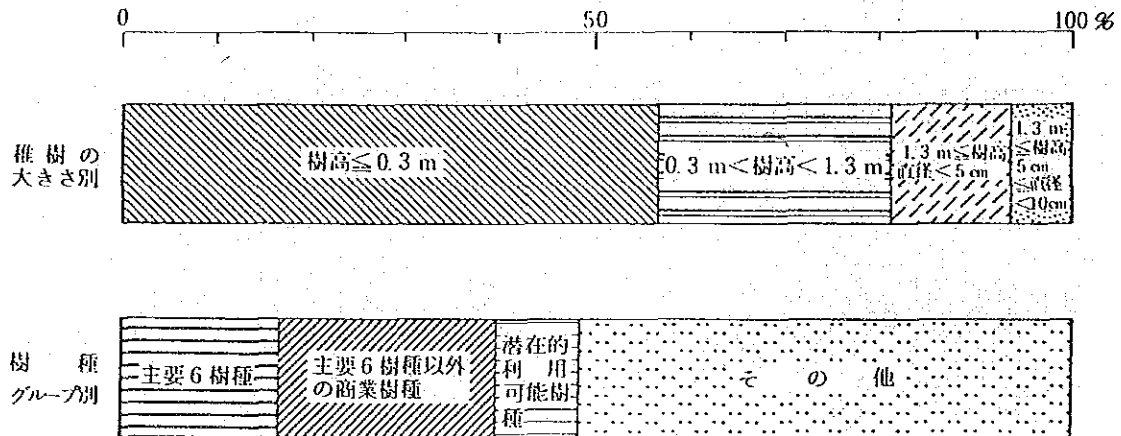


図2-2-4 天然更新の本数構成（全体）

2-3 土壌

2-3-1 調査方法

(1) 調査箇所の選定

調査は毎木・天然更新調査と並行して行い、毎木調査プロットのなかから林相・林型を代表するプロットを選んだ。

なお、調査点数は、調査当初、30点を予定していたが、調査が中断となったため13箇所となった。

(2) 土壌断面調査

選定された調査箇所において、幅70cm、深さ 100cmの試孔を設け、その土壌断面を調査した。また、特徴的な土壌断面について土壌試料を採取し、地域農業計画局 (PRONAREG)の土壌部の協力を得て試料のpH測定を行った。

2-3-2 調査結果

(1) 土壌の特徴と分類

調査が途中で中断したため、調査地全体の土壌の特徴を論ずるには多少無理があるが、13箇所の試孔点や予備調査の結果から、対象地の土壌の概略は次のとおりである。

調査対象地においては、大きく分けて2つの土壌のタイプが存在すると考えられる。1つは、開析された丘陵地に分布する熱帯地域特有の3・2酸化物に富んだ赤色土壌であり、一方は、沖積平坦面の多くを構成する湿地に分布するグライ系土壌である。

前者の赤色土壌の特徴を挙げると以下ようになる。

- ① 各土壌断面にA₁層が形成されているが、この層は薄く、また有機物含量が少ないのでアンブリック (Umbric) A層とはいえない。
- ② 色相が、10YR系の淡黄色を呈する明瞭なオキシック (Oxic) B層は認められない。
- ③ 土壌断面中に各種結塊や結核が認められない。
- ④ B₁、B₂層の推移状態が漸变的で、層界が判然としない。
- ⑤ B₂層は、B₁層に比較してやや塑性があって、粘土の移動はわずかに認められるが、B₂層には粘土皮膜 (clay skins) が認められない。また、A₂層、B₁層には弱度ながらも土壌構造ができています。したがって、アルジリック (Argillic) B層とはいえない。
- ⑥ 礫はほとんどなく、あっても含有率は5%未満である。
- ⑦ 断面図No.10-1のpH (H₂O)値を測定したところ、B₁層が4.2、B₂層が4.5であった。この数値から推察すると塩基飽和度は低いと思われる。

以上の特徴からFAO-Unescoの分類単位によれば、フェラルソル (Ferralsols) に類別される。

フェラルソルは、さらに6つの型に分けられるが、消去法的に類別すると次のとおりである。

- a) プリンサイト (Plinthit) が認められない。
- b) アンブリック (Umbric) A層がないとみなしてよい。
- c) 有機物が少ない。
- d) B₁、B₂層の色相が5YRである。

これらの4つの性状からオーシック・フェラルソル (Orthic Ferralsols)、ザンシック・フェラルソル (Xanthic Ferralsols)、アクリック・フェラルソル (Acric Ferralsols) のいずれかに分類されることになる。今回の調査では、塩基交換容量を確認することができなかったが、pH値が低いことや色相において黄色あるいは赤色が特に強くないことから暫定的にオーシック・フェラルソルに分類することにした。

しかし、森林調査プロット外の石油探査ボーリング跡地において、プリンシック・フェラルソル (Plinthic Ferralsols) が認められたことなどから、地形を考慮し、さらに詳細な調査を行うことにより他の赤色系土壌が出現する可能性は十分あると予想される。次に、第2の特徴的土壌であるグライ系土壌について説明する。

各河川沿いの沖積平坦面においては、地下水が常に地表近くに存在し地表が水浸し

になっていたり、地表に水がなくても試掘すれば湧水して、断面調査が不可能になるほどのいわゆる過含水性的 (Per-aquatic) な土壌がみられた。さらに、表層 (10cm程度) が泥炭状または黒泥状を呈し、またA層が認められるなど著しく多様な形態を持っている。また、植物せん維が認められる有機物層やこれよりもさらに分解が進んだものもみられたが、いずれも層は、薄く有機的 (ヒスティック) H層位 (Histic H horizon) としては認められず、土壌分類上の大きな要素とは考えられない。したがって、下層がグライ化していることなどから、これらの土壌を理化学性はもちろんのこと化学性も劣る貧栄養的グライソル (Dystic Gleysols) として分類した。

また、これらのプロットの植生は、ヤシ類が優占し、過剰な水は存在するがいわゆるスワンプ (Swamp) 植物や湿地林とみなされる植生とはいえず、板根を持つ木本は見られても気根の発達するものは見られなかった。したがって、常時同様な水分状態ではないものと考えられた。

最後に、前述の2タイプ以外に出現した富栄養的流積土壌 (Eutric Fluvisols) について述べる。

この土壌は丘陵地内の小沢沿いの平坦地 (比高1~1.5m) に見られる土壌である。上層60cm程度は有機物に富み、その下層には、還元作用によって青灰色を呈するグライ層がみられる。しかし、調査時には過剰水分は認められなかった。

2-4 生長量調査

調査対象地域内の天然林の生長量を把握するために、生長量分析を行った。データは立木材積表作成調査を行った際、同時に実施した伐倒木の年輪調査の結果を用いた。当地域は雨季乾季の区別のはっきりしない熱帯降雨林であり、温帯の林木のように年輪が形成されるとはいいがたい。しかし、調査対象地内の森林を観察すると、各林木が、開花、結実あるいは落葉とそれぞれの生育のリズムを持っていることが分かる。さらに、調査で対象となった157本の伐倒木のうち、115本については切り口に、生長休止期と思われる色の濃い部分が交互に現れていた。そこで、今回はこれらを仮に年輪と仮定し、この年輪を持っている115本のデータを用いて分析を行った。

2-4-1 調査方法

天然林の生長量を算出した方法の概略は、以下のとおりである。

- ① 10年ごとの年輪の生長量をmm単位で読む。
- ② 年輪を読んだ位置が根元直径のため、根元直径から胸高直径への置きかえは根元直径と胸高直径の相関関係を求め、齢階10年ごとに胸高直径を算出する。
- ③ 胸高直径と幹材積の相関関係を求め、直径階10cm別の幹材積を算出する。
- ④ 直径階ごとの進級年数 (n) を算出し、直径階ごとの材積生長量を進級年数で割

り、直径階別平均材積生長量を求める。

- ⑤ 森林資源調査結果から算出したha当たり直径階別立木本数に直径階ごとの幹材積生長量を掛けて、直径階別のha当たり生長量を算出し、これを合計してha当たり幹材積生長量を求める。

2-4-2 調査結果

この結果、調査地域における全樹種（各樹種合計のha当たり総量）の林分生長量は、表2-2-11のとおりとなり、ha当たり6.96m³となった。

また、全樹種の林分生長量をha当たり立木幹材積で割って、幹材積生長率を算出した結果、本地域の生長率は、おおむね3.9%程度と推定された。

表2-2-11 林分生長量

直径階 (cm)		10~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	71~80	81~90	91~	合計
全樹種	本数/ha	202.3	87.9	31.1	16.6	8.2	3.8	2.9	1.6	2.0	356.5
	年平均成長量 (m ³ /本)	0.0148	0.0212	0.0287	0.0313	0.0346	0.0365	0.0402	0.0417	0.0440	
	生長量 (m ³ /ha)	2.9940	1.8635	0.8926	0.5196	0.2837	0.1387	0.1166	0.0667	0.0880	6.9634

$$\bullet \text{生長率 } P(\%) = Z/V \times 100 = 6.9634/180.30 = 3.9\%$$

$$\text{ただし、ha当たり幹材積 (V) = 180.30 m}^3$$

2-5 人工林の調査

エクアドル国の人工造林は、1977年~1986年間の造林面積で、シエラ地方が84%、コスタ地方が14%、オリエンテ地方が2%の割り合いになっている。このように、オリエンテでの造林実績は少なく、アマゾン流域での造林はほとんどない。しかし、少面積ではあるが1978年にODA（イギリス）の援助でParroquia Jivino Verdeに試験造林を行った跡やSachasでのENDESAの試験造林地、また INIAPでは苗畑試験地やアグロフォレストリー試験地等で試験を行っている。このように、オリエンテでの造林は、まだ緒についたばかりである。

しかし、造林樹種、造林方法、造林適地判定、人工林の収穫予想、苗畑、育苗方法等の基準を作成するために、オリエンテ地方およびその他の地域で造林の実態調査を行った。その場所は表2-2-12のとおりであり、植栽木の調査結果をまとめたのが、表2-2-13のとおりである。

表 2 - 2 - 12 人工林調査地

地 域	場 所	所 有 者 等	内 容
オ リ エ ン テ	Sachas	ENDESA	試験造林地
	Parroquia Jivino Verde	MAG (ODAの援助で実施)	"
	Coca	INIAP	アグロフォレストリ-試験地
	"	アメリカミッション(AID)試験地	"
	Lumbaqui	ドイツミッション(GTZ) 試験地	苗畑試験地
コ ス タ	Quinindé	ENDESA	造 林 地
	Guayaquil	Guayaquil から Salinas 方面へ43kmの会社有地	"
	San Carlos	S. A. Agricola Industria San Carlos	"
	Hacienda Clementina	個人	"
シ エ ラ	Palmila	ベルギーミッション	造 林 地
	Conocoto	林業センター	苗 畑
	Quito	ENDESA (合板会社)	"

表 2 - 2 - 13 人工植栽調査結果

樹種(地方名)	年 齢	胸高直径(D) 樹高(H)	調 査 地	摘 要
Pachaco	8 ヶ月	D=4~5 cm H=3~4 m	Coca-INIAP	D=100cm, H=30cmまで生長する。 新芽を食害する害虫の例がある。
	2.5 年	H=10m	Sachas-ENDESA	} 低所(わずかな高低差)は 水分が多く生長に差がある
	5 年	D=13cm H=9 m	"	
	6 年	D=22cm	Babahoyo ※	
Jacarandá	8 ヶ月	H=1 m	Coca-INIAP	
	2.5 年	D=12cm H=18m	Sachas-ENDESA	
Laurel	8 ヶ月	H=1.5m	Coca-INIAP	丘陵地のLaurelは樹勢がある
	約13年	D=18cm H=10~12m	Coca-Agroforest 事務所	根瘤菌を持ち、窒素固定によい。6~7年で D=21~37cm H=18mになる。
Algarrobo	1 年	H=2 m	La Espelanza ※	伐期15年植付本数 625本/ha 4年間間伐 400本/ha 10年 200本/ha D=25~30cm H=10m
Leucaena	4 年	D=18cm H=10~12m	"	ハワイ産。播種して10cm程度 でpot に移植。 伐期10年→萌芽。養苗期間 2 ヶ月 H=20cm, 20%の虫害 葉は飼料。
Teca	5 年	D=13~20cm H=10~18m	Sachas-ENDESA	
	20~30年	D=30cm H=25m	Babahoyo ※	300本/ha
	26年	D=20~25cm H=15m	San Carlos 伐 ※工場付近	2.5m×3m植栽の畑の保護林。 林床放置。
Caoba	3 年	D=6~9cm H=3.33~4.1m	Sachas-ENDESA	Hypsipyla の軽被害
	2.5年			" の激被害
	25年			林床に天然更新樹— Hypsipylaの被害
Cedro	15~20年	D=32cm H=23m最大38m	Babahoyo	200本/ha
	25年	D=30cm H=10m	San Carlos 伐 工場付近	
Pine Cardia	8 年	D=20cm H=15m	San Carlos 農家	7707+151というも屋敷林様
Araucaria	データ不明		"	10年程度で衰退
Gmelina arborea	9 年	D=20~50cm H=17~20m	"	ブラジルではパルプ材
	3 年	D=20~45cm		
Guayacán	25年	D=30cm H=12m	San Carlos ※ パルプ工場付近	樹幹屈曲, 形質不良
Amarillo	25年	D=30cm H=12m	"	
Balsa	3 年	D=53cm H=25m	Sachas-ENDESA	

※ 太平洋沿岸地方

第3章 社会経済調査

3-1 国家の特徴

3-1-1 一般背景

現在のエクアドルが位置する地域は、1533年のスペイン人フランシスコ・ピサロによるインカ帝国征服とともにスペイン王国の支配下に置かれた。その後は、スペイン植民地として統治される時代が続くこととなる。しかし、18世紀末頃から、クリオーヨ（南米で生まれたスペイン人）による独立運動が始まり、1822年シモン・ボリーバル将軍によって派遣されたスクレ将軍により、スペインからの解放が達せられた。その結果、グラン・コロンビア連邦共和国に合併するが、1830年8月10日にこのグラン・コロンビア連邦共和国はコロンビア、ヴェネズエラ、エクアドルに分裂し、エクアドル共和国として独立国家となるに至った。

独立以降は政情不安と独裁が続き、1830年～1980年の150年の間に50回を超えるクーデターや政変が起きている。また、1941年にはペルーとの間で国境問題から戦争が勃発したが、この戦争に敗れた結果「リオデジャネイロ議定書」によりエクアドルオリエンテ地方（東部地方）の国土面積の約1/3を失った。

エクアドルは従来からバナナ、カカオ、コーヒー等の農業国として知られていたが、1967年には石油資源が発見され、1972年からその輸出も始まった。1973年の第一次石油ショックも有利に作用し、エクアドル経済は飛躍的發展を遂げ、政情も安定した。

しかし、その後は国際的な原油価格の低迷、農業生産の伸び悩み等により国家経済は悪化した。1987年3月には地震により石油パイプラインが被害を受けたが、現在は復旧工事が完了している。今後はこの国家経済の中心である石油生産を軸に農牧畜業、林業、水産業、製造業、建設業等の生産部分のバランスのとれた発展が大きな課題であり、1985年～88年4ヶ年国家開発計画の1つの目標でもある。

3-1-2 自然条件

(1) 地 理

エクアドルの国土面積は、約28万km²と日本の0.76倍である。名前のとおり（エクアドルとは西語で赤道を意味する）赤道直下に位置するが、中央をアンデス山脈が南北に走り、その地勢、気候はきわめて複雑な様相を呈している。国土は大きくシエラ地方（山岳）、オリエンテ地方（アマゾン上流域）、コスタ地方（海岸）の3つの分けられるが、以下そのおのおのの概況を説明する。

アンデス山脈は西コルディジェラ、東コルディジェラと呼ばれる2群に分けられ、

その間に山脈と並行な河谷地帯がある。エクアドルのアンデス地帯には、チンボラソ山(6,310m)を初め多くの高峰が屹立している。アンデスの造山運動は、現在も続いていて活動中の火山もあり、コトパクス(5,943m)は世界で最も高い活火山である。また、低緯度と大きな標高差はさまざまな気候を形づくり、その斜面は湿潤な熱帯地域から温帯そして氷河を形成する山頂へと続く。

そして、そのアンデス山脈の東には広大なアマゾン流域が広がり、エクアドルではオリエンテ地方と呼ばれている。当調査地域はこのオリエンテ地方のナボ県に位置し、標高は200m～300m程度で、なだらかな起伏が続く丘陵地と沖積平坦面とで構成される。

アンデス山脈の西のコスタ(海岸)地方は、国土面積の約1/4を占め、沖積平坦地形となだらかな丘陵地形とで構成される。南北約700km、幅30～200kmに広がり、そこをアンデスからの多数の河川が横切る。この地方では、バナナ、コーヒー、カカオ、バルサ、エビなど主要な輸出品目の多くを生産する。

(2) 気 候

エクアドルの気候は、アンデス山脈、フンボルト寒流、エル・ニーニョ暖流などの要素が複雑に作用してさまざまな相違をみせている。

アンデス山脈に沿って温暖または寒冷な地帯、その東にはアマゾン流域の湿潤な熱帯気候、海岸地方の北部は、高温多湿、南部は乾燥地帯と大きく分けられる。

各地方の気象データを表2-3-1に示した。

表 2 - 3 - 1 各地の気象データ

地 名	キトー (シエラ)	グアヤキル(コスタ)	プーヨ (アマゾン)
年平均気温 (°C)	24.8	34.9	30.2
年平均湿度 (%)	77	77	89
年降雨量 (mm)	1,301	1,288	4,677

期間 1973年～1975年

出典 I N E C

3-1-3 森林資源

1984年に発表されたデータによるとエクアドルの国土利用状況は、以下のようになっている。

表 2-3-2 国土利用状況

国 土 利 用	面積 (千ha)	占有率 (%)
天 然 林	16,750	62
農 牧 地	8,000	29
非 生 産 地	2,300	8
植 林 地	102	1
合 計	27,152	100

出典 ALMA "Análisis de la Situación
del Sector Forestal

注：ガラパゴス島を除く

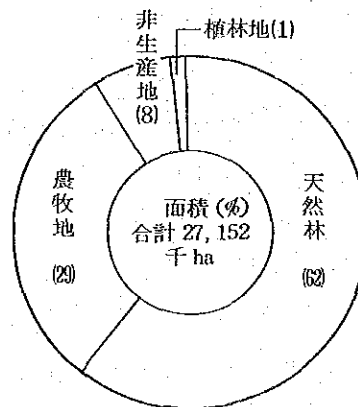


図 2-3-1 国土利用状況

無秩序な伐採は、植林すべき土地の面積を 914,000ha増やしたと言われている。木材産業が消費する材積から、現在50,000ha/年の伐採が進んでいると見積もられていて、このペースが続けば西暦2020年には、人為影響の存在する地域の森林は、消滅する計算になる。

また、森林面積をコスタ、シエラ、オリエンテの地域別に見ると以下のようなになる。

表 2-3-3 地域別天然林面積

地 域	面積 (千ha)	比 率 (%)
コ ス タ	2,710	16
シ エ ラ	1,020	6
オリエンテ	13,020	78
合 計	16,750	100

出典 表 2-3-2 に同じ

注：ガラパゴス島を除く

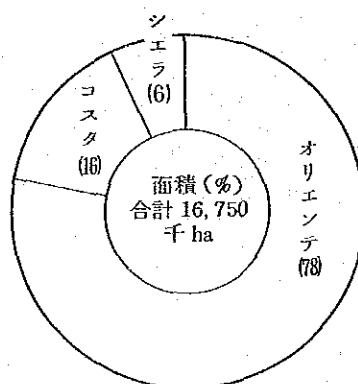


図 2-3-2 地域別森林面積

このようにエクアドルの森林面積の8割は、当調査地が含まれるオリエンテ地方が占めている。この地方は1960年代末の石油開発に伴ない入植者が入ってくる以前は、

先住民以外ほとんど人間の手に触れていない原生林であった。

3-1-4 人 口

(1) 人口動向

INEC発表の推定人口データをまとめたのが、表2-3-4、図2-3-3である。1986年の推定人口は964万7千人で、人口密度は、34.0人/km²となっている。しかし、表2-3-4からも分かるように、人口の半分以上が都市部に集中していて、その傾向は今後も進みつつある。同じく同局の発表では、1980年～85年の出生率は36.76人/千人、死亡率は8.09人/千人であり、その結果毎年ほぼ2.9%前後の増加を続けている。また、当調査地が含まれるオリエンテ地方は、国土面積の約1/2を占めるにもかかわらず、人口は約3%にすぎない。

しかし、ナボ県において1960年代末に石油が発見され、その開発が進むにつれ、同地域における農業入植が始まり、人口は急速な増加状態にある。表2-3-5に1974年と1982年に行われた国勢調査の県別人口が示されているが、ナボ県（一部パスタサ県を含む）の人口が、8年の間に1.85倍以上となっている。

表 2 - 3 - 4 人口・人口密度の推移

年	人 口 (千人)	人 口 増加率(%)	人口密度 (人/km ²)	都 市 部		地 方	
				人 口 (千人)	全体での 割合 (%)	人 口 (千人)	全体での 割合 (%)
1975	7,035	3.00	24.8	2,940	41.79	4,095	58.21
1976	7,253	2.96	25.6	3,117	42.98	4,136	57.02
1977	7,470	2.92	26.3	3,294	44.10	4,176	55.90
1978	7,688	2.90	27.1	3,471	45.15	4,217	54.85
1979	7,905	2.90	27.9	3,648	46.15	4,257	53.85
1980	8,123	2.91	28.6	3,825	47.09	4,298	52.91
1981	8,374	2.93	29.5	4,024	48.05	4,350	51.95
1982	8,606	2.93	30.3	4,226	49.11	4,380	50.89
1983	8,857	2.92	31.2	4,445	50.19	4,412	49.81
1984	9,115	2.91	32.1	4,677	51.31	4,438	48.69
1985	9,378	2.89	33.1	4,881	52.05	4,497	47.95
1986	9,647	2.87	34.0	5,094	52.80	4,553	47.20

出典：INEC "Estimación y Proyecciones de Población"

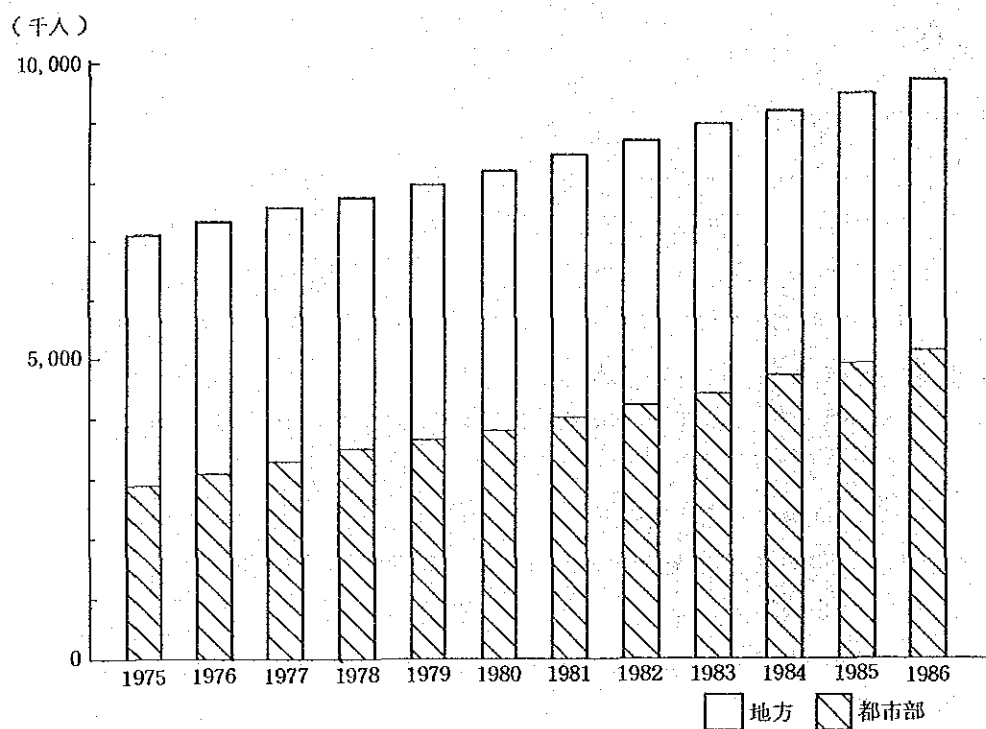


図 2 - 3 - 3 人口の推移

(2) 産業別就業人口

エクアドルにおける産業別就業人口を表 2 - 3 - 6 に示した。この表を見ると、全就業人口が 8 年間で 3.0% 増加しているのに対し、地方部での就業人口は、21.0% 減少し、さらに農林水産人口は、34.7% 減少している。このことは地方の農民が、都市部に集中する傾向にあることを表わしている。

逆に、大きな伸びを示しているのは、建設業、商業・飲食・ホテル業、運輸・倉庫・通信業、公共・社会サービス業である。

表 2 - 3 - 5 地方別・県別人口

(単位:人)

県 名	1974 年			1982 年		
	計	都 市	地 方	計	都 市	地 方
	6,503,517	2,698,722	3,804,795	8,060,712	3,968,362	4,092,350
シエラ地方	3,146,565	1,202,796	1,943,769	3,801,839	1,707,022	2,094,817
アスアイ	367,324	117,493	249,831	442,019	169,156	272,863
ポリール	144,593	19,044	125,549	145,949	22,757	123,192
カニャール	146,570	19,821	126,749	174,510	28,299	146,211
カルチ	120,957	38,094	82,763	127,779	48,181	79,598
コトバグシ	236,313	32,378	203,935	277,678	42,645	235,033
チンボラソン	304,316	78,171	226,145	316,948	89,224	227,724
インバプーラ	216,027	69,604	146,423	247,287	92,350	154,937
ロ ハ	342,339	75,732	266,607	360,767	120,654	240,113
ピチンチャ	988,306	658,791	329,515	1,382,125	973,326	408,799
トゥングラウア	279,920	93,668	186,252	326,777	120,430	206,347
コスタ地方	3,179,446	1,470,591	1,708,855	3,946,801	2,199,296	1,747,505
エル・オロ	262,564	126,407	136,157	334,872	213,970	120,902
エスメラルダス	203,151	72,146	131,005	249,008	118,563	130,445
グアヤス	1,512,333	956,601	555,732	2,038,454	1,399,567	638,887
ロス・リオス	383,432	97,434	285,998	455,869	148,378	307,491
マナビー	817,966	218,003	599,963	868,598	318,818	549,780
オリエンテ地方	173,469	22,979	150,490	263,797	57,551	206,246
モローナ・サンティアゴ(1)	53,325	9,520	43,805	70,217	16,618	53,599
ナボ(2)	62,186	4,260	57,926	115,110	20,011	95,099
バスタサ	23,465	5,361	18,104	31,779	10,327	21,452
サモラ・チンチベ	34,493	3,838	30,655	46,691	10,595	36,096
ガラパゴス	4,037	2,356	1,681	6,119	4,493	1,626
境界不明地域	—	—	—	42,156	—	42,156

* (1): 調査の便宜上サモラ・チンチベ県の人口も一部含む。

出典: INEC 国勢調査資料

(2): # バスタサ県の人口も一部含む。

表 2-3-6 産 業 別 就 業 人 口

部 門	年	1974年						1982年					
		就 業 人 口 (人)			就 業 人 口 比 率 (%)			就 業 人 口 (人)			就 業 人 口 比 率 (%)		
		全就業人口	都 市	地 方	全 国	都 市	地 方	全就業人口	都 市	地 方	全 国	都 市	地 方
計		2,278,346	835,511	1,442,835	100.0	100.0	100.0	2,346,063	1,206,854	1,139,209	100.0	100.0	100.0
農林水産業		1,204,788	63,514	1,141,274	52.9	7.6	79.1	786,972	62,501	724,471	33.5	5.2	63.6
石油・鉱業		6,367	2,489	3,878	0.3	0.3	0.3	7,406	2,921	4,485	0.3	0.2	0.4
製 造 業		232,426	135,241	97,185	10.2	16.2	6.7	286,530	190,895	95,635	12.2	15.8	8.4
電気・ガス・水道		8,781	6,233	2,548	0.4	0.8	0.2	13,183	9,733	3,450	0.6	0.8	0.3
建 設 業		89,447	58,286	31,161	3.9	7.0	2.1	158,009	100,827	57,182	6.7	8.4	5.0
商業・飲食・ホテル業		194,582	153,484	41,098	8.5	18.4	2.8	271,914	221,993	49,921	11.6	18.4	4.4
運輸・倉庫・通信業		56,693	42,662	12,031	2.5	5.1	1.0	101,321	75,035	26,286	4.3	6.2	2.3
保険・金融・不動産業		20,333	19,374	959	0.9	2.3	0.1	44,116	41,711	2,405	1.9	3.5	0.2
公共・社会サービス業		337,354	274,324	63,030	14.8	32.8	4.4	554,915	427,127	127,788	23.7	35.4	11.2
そ の 他		127,575	79,904	47,671	5.6	9.5	3.3	121,697	74,111	47,586	5.2	6.1	4.2

出典：INEC "Estimación y Proyecciones de Población"