

No. []

昭和58年度
パラグアイ・カピハリ地区森林造成計画調査
中間報告書

昭和59年3月

国際協力事業団

林開発
[]
84-8

昭和 58 年度

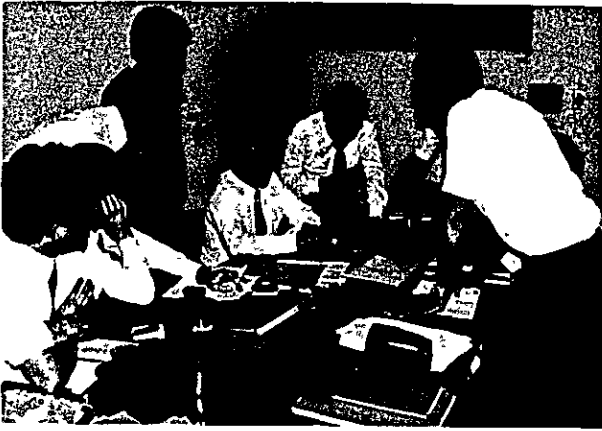
パラグアイ・カピバリ地区森林造成計画調査

中間報告書

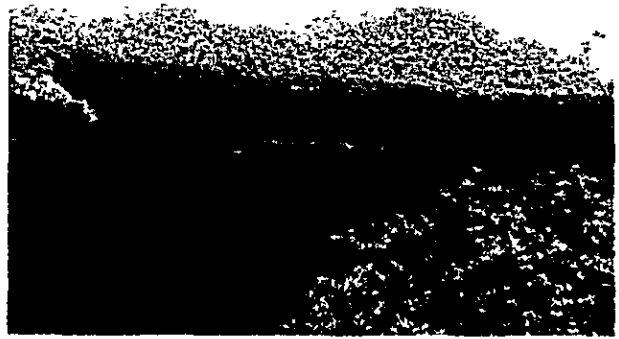
昭和 59 年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86.10.06	708
登録No. 15467	88.3
	FDD



パラグアイ国林野庁長官との協議



カピバリ地区の森林, Cerro Dos de Oroの頂上から



境界測量, 対空標識の確認



天然林の森林資源調査



社会経済調査, アセパル製鉄工場(建設中)
の試験用製炭がまをバックに



人工林調査, アルゼンチン・ミシオネス州の
エリオット松の列状間伐

ま え が き

パラグアイ・カピバリ地区森林造成計画調査は、パラグアイ国の森林資源の培養並びに有効利用を図り、地域社会の発展に資するための同国サン・ペドロ県カピバリ地区における森林造成計画策定を行うことを目的として、昭和58年6月23日に締結された Scope of Works (S/W)に基づいて昭和58年度から2カ年の計画で実施するものである。

昭和58年度においては、空中写真の撮影及び空中写真を利用した森林調査並びに社会・経済調査等を行い、昭和59年度は、前年の調査結果を踏えた森林造成実施計画の作成を行うものである。

この報告書は、昭和58年度に行った現地調査結果を取りまとめたものであり、昭和59年度の森林造成実施計画作成のための基礎資料となるものである。

昭和59年3月

「パラグアイ・カピバリ地区森林造成計画調査」中間報告書

目 次

ま え が き	
要 約	1
第Ⅰ部 調 査 概 要	31
1. 調査の背景	33
2. 調査の目的と調査対象地の概要	33
3. 調査の内容	35
4. 1983年度調査	39
4-1 調査団の構成, 調査期間	39
4-2 パラグアイ国関係者	40
5. 作業監理委員会	40
第Ⅱ部 空中写真撮影と境界確定	41
1. 空中写真の撮影	43
2. 境界の確定	45
3. 調査対象地の面積	48
4. 土地利用現況	48
5. 森林造成計画対象地の区画案	50
5-1 森林造成計画対象地	50
5-2 森林区画の設定	52
5-2-1 設定の基本的考え方	52
5-2-2 林班設定案	52
6. 土地立木評価	54
第Ⅲ部 自然条件調査	55
1. 気象と地況	57
1-1 気 象	57
1-1-1 気象区分	57
1-1-2 気象災害	57
1-1-3 カピバリ地域の気象	60

1-2	地況	61
1-2-1	地形	61
1-2-2	地質	62
2	森林資源調査	63
2-1	調査方法	63
2-1-1	林相判読	63
2-1-2	標準地調査	64
2-2	調査結果	67
2-2-1	標準地の位置と数	67
2-2-2	標準地調査結果一覧	67
2-2-3	林相の特徴	70
2-2-4	調査対象地の森林蓄積	75
3	天然林の成長量調査	82
3-1	調査方法	82
3-2	調査結果	83
4	森林土壌調査	88
4-1	調査方法	88
4-1-1	調査箇所を選定	88
4-1-2	土壌断面調査	88
4-2	調査結果	88
4-2-1	土壌分類方法	88
4-2-2	調査地域の土壌分類	89
4-2-3	各土壌型の特徴	91
4-2-4	土壌分布	101
4-3	土壌型と森林生育	102
5	人工林調査	106
5-1	成長及び収穫	106
5-1-1	標準地調査	107
5-1-2	測定結果	107
5-1-3	材積表の作成	107
5-1-4	収穫予想表の作成	110
5-1-5	その他の収穫予想表	116
5-2	林地生産力図の作成	117

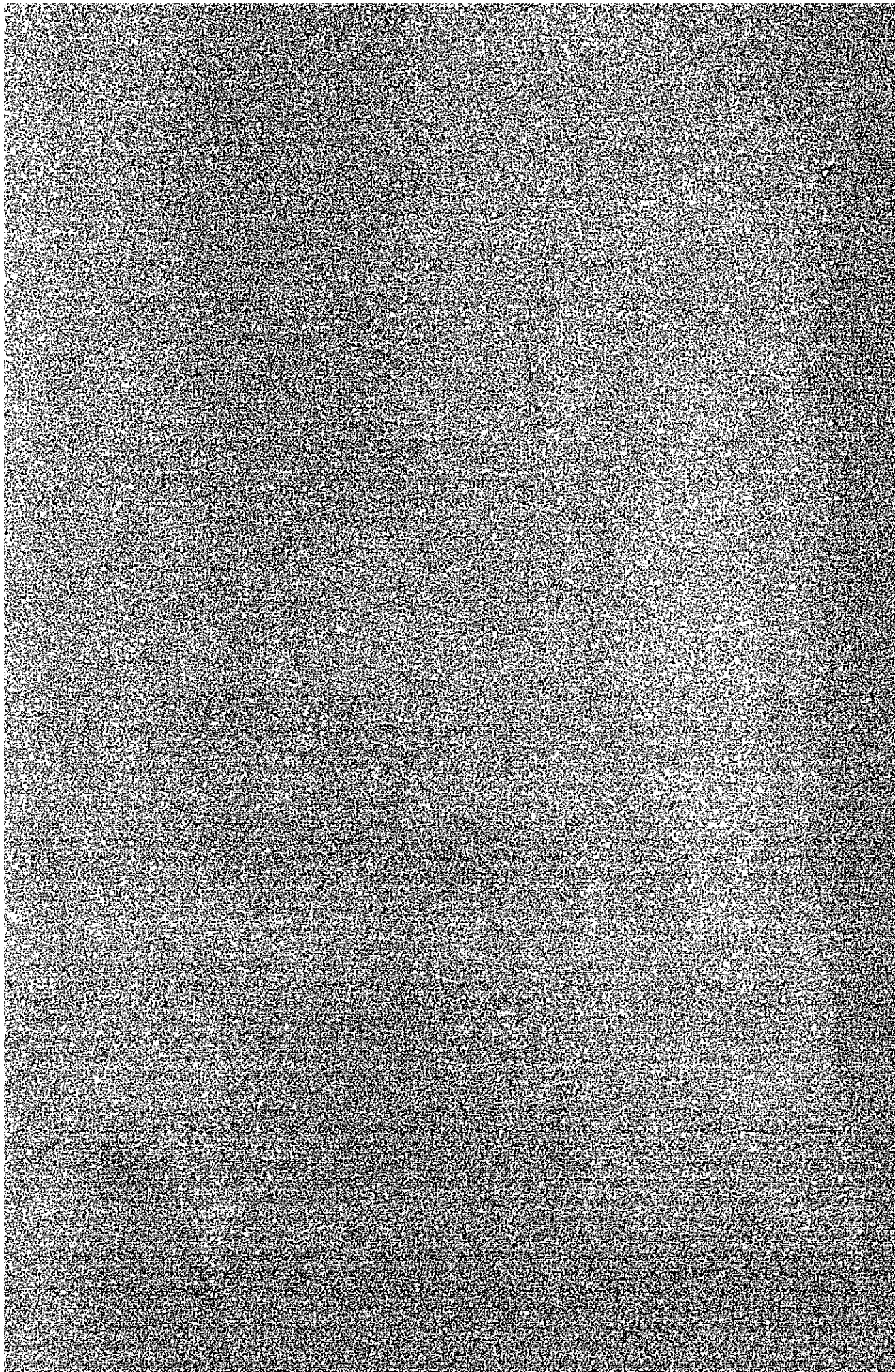
5-2-1	要因解析	117
5-2-2	生産力図	119
5-3	造林樹種	119
5-3-1	自然条件からみた植栽樹種	119
5-3-2	需要からみた植栽樹種	119
5-3-3	造林対象樹種	119
5-4	育林体系	120
6.	天然更新調査	122
6-1	調査方法	122
6-1-1	調査数及び位置	122
6-1-2	調査標準地	122
6-2	調査結果	122
6-3	天然更新に関する試験, 研究手法の検討	130
第IV部	経済社会条件調査	133
1.	国勢概況	135
1-1	パラグアイの社会	135
1-1-1	人口	135
1-1-2	政治・宗教	135
1-2	パラグアイの経済	136
1-2-1	国内総生産	137
1-2-2	輸出入	137
1-2-3	経済の見通し	139
2.	カビバリ地区の経済社会条件	142
2-1	サン・ペドロ県の経済社会	145
2-2	カビバリ地域の経済社会	145
2-2-1	概況	147
2-2-2	人口	147
2-2-3	産業・生活	148
3.	木材関連産業	148
3-1	木材需要	149
3-1-1	生産額	149
3-1-2	需要構造	150

3-1-3	民需の方向	151
3-1-4	需要見通し	152
3-2	薪炭材の需要	154
3-2-1	生産の推移	154
3-2-2	需要構造	154
3-2-3	カビバリ地域における薪炭需給の方向	155
3-3	木材関連産業振興に関する施策	156
3-3-1	1970年代	156
3-3-2	1980年代	156
3-3-3	森林開発計画	157
4.	インフラストラクチャー	161
4-1	パラグアイにおける主なインフラストラクチャー	161
4-2	サン・ペドロ県の主なインフラストラクチャー	164
4-3	カビバリ地区のインフラストラクチャー	165
5.	アグロフォレストリー	167
6.	関係法令等	170
6-1	労働関係法規	170
6-1-1	憲法	170
6-1-2	労働法	170
6-1-3	その他の法規等	170
6-1-4	法律により義務づけられている帳簿	172
6-2	植林関係法規	173
6-2-1	森林法	173
6-2-2	政令11681号	173
6-3	投資・課税関係	174
6-3-1	投資奨励法	175
6-3-2	所得税	175
6-3-3	印紙税	179
6-3-4	その他の課税	182
6-4	関係法令等の検討	182
7.	金融機関と融資条件等	184
7-1	主な産業融資機関	184
7-1-1	国立勸業銀行	184

7-1-2	パラグアイ開発銀行	189
7-1-3	開発特別基金	190
7-1-4	その他の主な融資機関	190
7-2	米州開発銀行	190
7-2-1	融資条件	190
7-2-2	借款申請書の手引き	193
第V部 資料		217
1.	気象観測表	219
2.	気象観測図（WARTERの気候図形）	240
3.	標準地調査結果一覧表（0.4 ha 当り本数）	249
4.	標準地調査結果一覧表（0.4 ha 当り材積）	250
5.	出現樹種一覧表	251
6.	標準地別，樹種別，体積（ha 当り，皮なし，欠点木除く）表	256
7.	標準地別，直径階別，クラス別本数（ha 当り）表	259
8.	標準地別，直径階別，クラス別材積（ha 当り，皮なし）表	262
9.	標準地別，平均直径及び平均樹高（胸高直径10 cm以上）表	269
10.	標準地別，平均直径及び平均樹高（胸高直径41 cm以上）表	276
11.	プロット別，平均直径及び平均樹高（胸高直径41 cm以上）表	277
12.	土壌調査結果集計表	278
13.	アルゼンチン・ミシオネス州における地拵えの手順	285
14.	国別国民総生産等の比較	286
15.	部門別国内総生産，構成比率，成長指数	287
16.	主要輸出先国別金額	288
17.	主要輸入先国別金額	289
18.	木材製品輸出货量・金額表	290
19.	紙・紙製品輸入量表	290
20.	原木生産・輸入・輸出货量の推移（FAO）表	291
21.	紙・パルプ工場のアンケート調査	293
22.	木材加工関係工場調査表	297
23.	日本におけるパルプ品種別，パルプ材消費量（1982年）	300
24.	カビバリ地区の主要樹種の性質	301
25.	素材の価格	308

26. 種子, 苗木の価格	310
27. 重機材の価格	311
28. 固定資産減価償却率表	312
29. 労働者賃金の対前年変動率表	314
30. 生活費の対前年変動率表	314
31. 水道料金	315
32. 電気料金(工業用, 農村用)	316
33. 主要作物生産量の推移表	317
34. アグロフォレストリー・システム	319
35. 国の休日	325
36. 県別10,000 ha以上の土地所有者数表	325
37. 林野庁組織図	327

要 約



要 約

第1部 調査概要

1. 調査の背景

パラグアイ国の森林は、無計画な伐採が進み、急激に減少してきていることから、パラグアイ国政府は、植林を国内に普及していきたい考えをもっている。しかし同国独自で植林を進めることが困難な現状のため我が国に、モデル地区における森林造成計画作成に対する技術協力を要請してきた。

我が国は、パラグアイ政府が設定したモデル地区についてマツ、郷土樹種の植林及び天然林の更新を行うためのM/P作成及びF/S実施に関し、昭和58年6月23日パラグアイ国政府関係機関と国際協力事業団と署名したS/Wに基づき技術協力を行うことになった。

2. 調査の目的と調査対象地の概要

本調査は、森林資源の維持培養と地域社会の発展に資するため、調査対象地域の森林造成計画を作成することを目的とする。

調査対象地は、パラグアイ国サン・ペドロ県 (SAN PEDRO) の南東部サン・エスタニスラオ (San Estanislao) カピバリ (Capiibary) 地区にある。

首都アスンシオンからは約225kmの地点にある。(次図)

以前はFINAP社の所有地であったが、会社倒産のため、国立勸業銀行の抵当物件として差押えられた土地である。国立勸業銀行が大蔵省に譲渡し、さらに農牧省林野庁に移管することになっており、現在手続中である。

3. 調査の内容

調査は1983年度から1984年度の2カ年にわたって実施される。

1983年度は、森林造成計画を作成するための基礎資料としての空中写真の撮影、基本図の作成、空中写真の判読、現地標準地の調査等を行い、森林の現況を把握するとともに、土壌、地形についても現地調査並びに分析を行い、これをもとに森林解析を行う。また経済社会条件、林産業および市場条件、林業関連事業者、アグロフォレストリー等の調査分析を行い基礎資料とする。

1984年度は、植林については苗畑、造林、林道、その他関連施設等に関する森林造成計画の実施設設計を行い、また天然林については適切な施業のための指針を示す。

更に天然木、造林木の製材、パルプ、製炭等の原材料としての利用方法の検討及び地域住民に対するアグロフォレストリー等の開発効果検討等を行い、森林造成計画実行可能性について財務分析、経済分析、開発影響力の評価を行うこととなっている。

4. 1983年度調査

(1) 調査団の構成、調査期間

現地調査は空中写真の撮影と森林資源等の調査を分けて行った。

調査団の構成、調査期間は次表のとおりである。

1983年度調査団の構成、調査期間

区分	担当	氏名	調査期間	所属内訳
空中写真撮影	撮影、図化	砂押光男	1983. 8. 15 ~ 1983. 9. 18	国際航業株式会社
森林造成計画調査 1次	総括、森林調査	山谷孝一	1983. 10. 7 ~ 1983. 12. 5	(社)日本林業技術協会
	経済社会調査、林業関連施設	中野真人	" ~ "	"
	境界確定、土地・立木評価	小路口誠志郎	" ~ "	"
	土地・立木評価 森林調査	増井博明	" ~ "	"
	境界確定 森林調査	川村操 東羊三	" ~ " " ~ "	" "
森林造成計画調査 2次	森林調査	増井博明	1983. 1. 13 ~ 1983. 2. 6	"
	"	東羊三	"	"

注) 所属は全員パラグアイ・カピバリ地区森林造成計画調査共同企業体である。

(2) パラグアイ国関係者

調査に協力したパラグアイ国林野庁 (Servicio Forestal Nacional, 略称 S F N) 関係者は次表のとおりである。

パラグアイ国林野庁関係者

称 号	氏 名	役 職 名
Ing. Agr. y Ftal.	Pedro E. Calabrese	林野庁長官
Ing. Agr	Rogelio Vidal	林業・林産業振興部部長
Ing. Agr	Luciano Cabral	森林経営・国立公園及び 野生生物部課長
Ing. Agr	Carlos Cuevas	" 技師
Ing. Agr	Dionisio González	管 理 部 技 師
Ing. Agr	Hipolito López	" "
Tech. Ftal.	Gilbert Bareiro	森林経営・国立公園及び 野生生物部技師
Tech. Ftal.	Miguel León	林業・林産業振興部 技 師
Tech. Ftal.	Ramón Lombardo	オビエド営林署 技 師

5. 作業監理委員会

国際協力事業団 (JICA) では、作業監理委員会設置要綱に基づき、パラグアイ・カビバリ地区森林造成計画調査作業監理委員会を設置した。

作業監理委員及び現地調査期間中に現地に派遣された委員は次表のとおりである。

作業監理委員会名簿

担 当	氏 名	所 属	現地派遣期間
委員長 総 括	農林水産技官 鈴木 進	林野庁林業講習所教務指導官	
委 員 経 済 社 会 分 析	農林水産技官 安永朝海	林業試験場九州支場経営研究室長	1983年10月14日 ~11月1日
" 市 場 分 析	農林水産技官 宮崎宜光	林野庁林産課課長補佐	1983年10月14日 ~11月1日
" 土 壤 ・ 造 林	農林水産技官 刈住昇	林業試験場造林部造林科主任研究官	1983年10月14日 ~11月1日
" 資 源 調 査	農林水産技官 上条邦広	林野庁計画課森林資源調査係長	
" 森 林 経 営	農林水産技官 渡辺儀彦	林野庁計画課森林計画官	

第2部 空中写真の撮影と境界確定

1. 空中写真の撮影

調査対象地約27,000haについて1983年9月9日に空中写真を撮影した。これと既存の基本図(1/50,000)を基に1/20,000(5mコンター)の基本図を作成した。

2. 境界の確定

境界の確定は、国立勸業銀行の測量成果をもとに、境界上の主要点に対空標識を設置した後空中写真を撮影し、写真上に刺針を行った。

また、国立勸業銀行による境界測量のときに境界の各コーナーならびに測線上の1km間隔に測量杭を設置してあるので、主要点のこれら杭を確認するとともに、測量伐開線を写真の立体視により確認し、境界線を確定した。

3. 調査対象地の面積

調査対象面積は、当初、S/Wでは約25,000haとされていたが、国立勸業銀行(BNF)の測量成果を調査対象面積とすることとなった。ただしこの測量成果内には、本来対象外区域である国道敷等(約180ha)が介在しているが、その形状、面積からしてこの部分を含めて作業を行った。その結果調査対象地は、27,250haとなった。

4. 土地利用現況

空中写真の判読と現地確認作業の後、調査対象地内の土地利用面積を決定した。

(次表)

土 地 利 用 現 況

土 地 利 用	面 積 (ha)	調査対象地内の割合(%)
森 林	26,022	95.49
農 地	401	1.47
牧 場	128	0.47
伐 採 跡 地	471	1.73
湿 地	133	0.49
国 道 敷	85	0.31
そ の 他	10	0.04
総 面 積	27,250	100.00

5. 森林造成計画対象地の区画案

(1) 森林造成計画対象地

林野庁の森林造成計画対象地域設定の基本構想は、

- ① 国道10号線沿線の左右各1kmは、森林造成計画対象外地とする。ただし施設予定地は除く。
- ② 入植開墾済地の面積が大きく、まとまっている所は拡張し森林造成計画対象外地とする。
- ③ 散在する入植地は移転等を考え森林造成計画対象地とする。
- ④ セロを中心に、国道10号線からロハス川までを森林造成計画の施設予定地とする。
- ⑤ 森林造成計画対象外地は約6,000haとしたい。

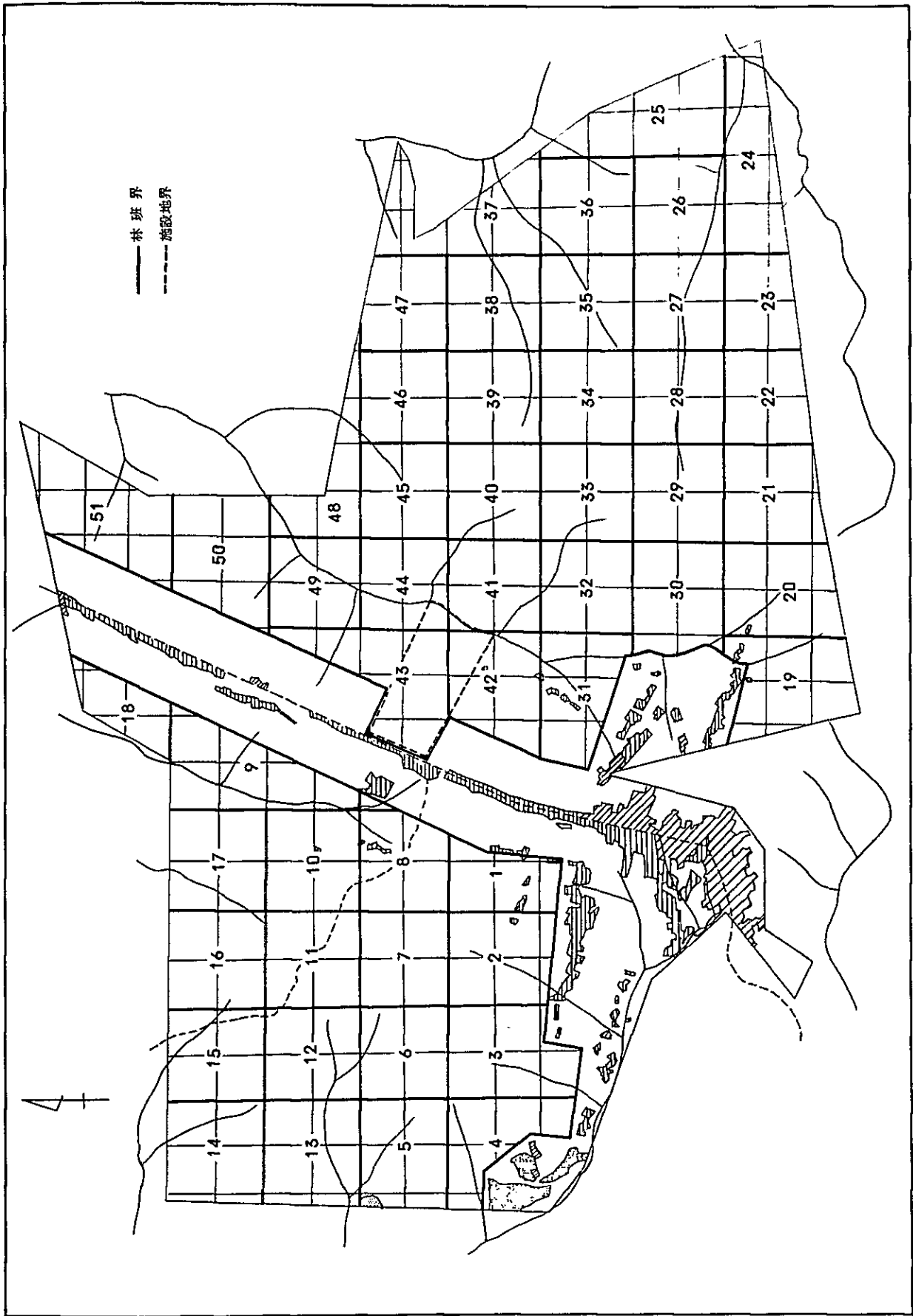
である。この基本構想に基づいて、森林造成計画対象地を区画した結果は22,032haであった。(次表)

森林造成計画地域の予定面積(案)

区 分	内 訳	面 積 (ha)
森林造成計画地域	対 象 森 林	2 1 5 5 3
	施 設 予 定 地	4 7 9
	合 計	2 2 0 3 2
森林造成計画外地域	国道左右1km, 除施設予定地	3 3 4 5
	拡張入植開墾地東側	5 7 2
	” 西側	1 3 0 1
	合 計	5 2 1 8
総 面 積		2 7 2 5 0

(2) 森林区画の設定

森林造成計画対象地域内は、森林の位置を明らかにし、あわせて事業実行の便に供するために、固定的な区画である林班に分ける必要がある。林班は人工区画のメッシュ区分を基本とし、1林班は原則として400haに区画するのが適当と考えられる。小班は、原則として1林班内の樹種または作業種が異なる部分、林齢、地位、地利または運搬系統が著しく異なる部分、土地利用区分または行政区分が異なる部分について林班を分割して設定される。次に林班設定案を示した。林班はアラビア数字を、小班の林地はアルファベットの大文字を、除地は小文字で表わすのが適当と思われる。(次図)



林 班 界 (案)

6. 土地立木評価

調査対象地は、当初有償で大蔵省から林野庁へ移管される予定であったが、1983年10月27日開催の国家経済審議会（Consejo Nacional de Coordinación Economía）において、林野庁へは、無償で土地立木の移管が決定された。参考までに土地立木評価を別冊にまとめた。

第3部 自然条件調査

1. 気象と地況

(1) 気象

気象は、カビバリ地域の気象に近いビジャリカ (VILLARRICA) 測候所の1961～1970年の観測結果によると、年平均気温は22.2℃ 最高気温38.6℃、最低気温-2.4℃で年平均最高気温と最低気温の較差11.3℃である。

年降雨量は1659.3mmであり、6～8月の3カ月以外はいずれも月間100mm以上を記録し、降雨日数は月間6日～9日の範囲であり差はない。

風向は各月ともNEとSが卓越している。年平均ではNE21%、S28%で、約50%を占め、無風は20%となっている。

(2) 地況

カビバリ地域の地層は、ジュラ紀のミシオネス層に包含される。この地層はミシオネス砂岩とよばれる無構造の赤色砂岩からなり、若干の赤色頁岩や泥岩をとまなう。

また調査対象地域の地形を要因別にメッシュ (1メッシュは25ha) 分析した結果は次表のとおりである。

地況概況

(単位：%)

区分	1	2	3	4	5	計
地形	上部台状 平坦地	台状 平坦地	谷頭 緩斜地	谷斜面	残丘	
	120	59.2	15.8	12.6	0.4	100.0
標高	300m以上 (最高380m)	300～250m	250～200m	200～150m (最低160m)	—	
	34.1	42.4	19.8	3.7	—	100.0
傾斜	0～3° 未満	3～6° 未満	6～9° 未満	9～12° 未満	12°以上	
	77.9	21.1	0.8	0.2	0	100.0
方位	N	E	S	W	無	
	27.5	24.9	20.4	22.4	4.8	100.0

2. 森林資源調査

森林資源は、空中写真の判読と現地における標準地調査により調査地の蓄積を推定した。標準地は32で1標準地0.4 haの大きさとし、胸高直径(1.3 m)が10 cm以上の全樹木について樹種、胸高直径、樹高等を測定した。標準地の位置は、林型(高木林、中木林、低木林)の面積率及び判読因子のバラツキを考慮して設定した。また調査地域内で、胸高直径41 cm以上の樹木20本を選び枝条材積を推定した。さらに炭材不向の材積を推定した。

(1) 森林の林型別面積

調査地域内の森林の林型別面積は次表のとおりである。

林 型 別 面 積

林 型	記号	面 積 (ha)	割 合 (%)
高 木 林	A	8,683	33.37
中 木 林	M	15,627	60.05
低 木 林	B	1,712	6.58
合 計		26,022	100.00

(2) 本数, 材積

胸高直径10 cm以上(全調査木), うち41 cm(中径木以上)とに分けた標準地調査の集計値, 林型別, ha当り, クラス別, 本数, 材積分布は次表のとおりである。

利用価値別樹種クラス

樹種クラス	内 容
A	国内外に価値ある樹種
B	Aよりは量, 価格ともやや劣る樹種
C	今後, 国内外市場に増加が見込まれる樹種
D	国内市場に増加が見込まれる樹種
E	市場価値を生じ難い樹種

標準地の林型別， ha 当り クラス別， 本数， 皮なし材積(m³) 分布表

高木林 (A)

直径別 樹種 クラス	全調査木		うち中径木以上		直径別 樹種 クラス	全調査木		うち中径木以上	
	本数	%	本数	%		材積	%	材積	%
A	38.2	15.5	10.0	28.6	A	19.88	25.9	12.65	29.7
B	14.5	5.9	4.0	11.4	B	10.17	13.2	7.46	17.5
C	37.2	15.1	9.5	27.1	C	16.74	21.8	11.18	26.2
D	92.6	37.7	5.7	16.2	D	17.40	22.6	5.83	13.7
E	57.0	23.2	4.5	12.9	E	10.84	14.1	4.57	10.7
欠点木	6.3	2.6	1.3	3.8	欠点木	1.81	2.4	0.94	2.2
合計	245.8	100.0	35.0	100.0	合計	76.84	100.0	42.63	100.0

中木林 (M)

直径別 樹種 クラス	全調査木		うち中径木以上		直径別 樹種 クラス	全調査木		うち中径木以上	
	本数	%	本数	%		材積	%	材積	%
A	29.8	11.2	7.5	26.1	A	14.17	20.5	8.55	26.3
B	13.0	4.9	4.0	13.9	B	6.67	9.7	4.94	15.2
C	43.8	16.4	9.2	32.1	C	18.04	26.1	10.87	33.4
D	128.7	48.3	4.4	15.3	D	21.23	30.7	4.81	14.8
E	44.0	16.5	2.8	9.8	E	7.31	10.6	2.57	7.9
欠点木	7.2	2.7	0.8	2.8	欠点木	1.67	2.4	0.80	2.4
合計	266.5	100.0	28.7	100.0	合計	69.09	100.0	32.54	100.0

低木林 (B)

直径別 樹種 クラス	全調査木		うち中径木以上		直径別 樹種 クラス	全調査木		うち中径木以上	
	本数	%	本数	%		材積	%	材積	%
A	17.5	5.4	0	0	A	2.71	7.1	0	0
B	3.7	1.1	0	0	B	0.49	1.3	0	0
C	28.8	8.9	1.3	20.6	C	6.75	17.7	0.60	15.7
D	182.5	56.4	5.0	79.4	D	21.74	57.2	3.22	84.3
E	86.3	26.7	0	0	E	5.82	15.3	0	0
欠点木	5.0	1.5	0	0	欠点木	0.54	1.4	0	0
合計	323.8	100.0	6.3	100.0	合計	38.05	100.0	3.82	100.0

(3) 蓄積

標準地の ha 当りの材積を目的変数とし標準地の判読値の樹高，樹冠疎密度，樹冠直径を説明変数とし重回帰計算より求めた式に各林相区分の因子を代入し，それらの面積を乗じて求めた調査地の蓄積は次表のとおりである。

調査地の蓄積

全蓄積

	高木林		中木林		低木林		合計		ha当り 材積 m ³
面積 ha	8,683		1,5627		1,712		26,022		
クラス	材積 m ³	%	材積 m ³	%	材積 m ³	%	材積 m ³	%	
A	172,343.40	25.9	225,888.06	20.5	3,904.11	7.1	402,135.57	22.1	15.45
B	87,835.25	13.2	106,883.62	9.7	714.84	1.3	195,433.71	10.7	7.51
C	145,061.24	21.8	287,594.07	26.1	9,732.78	17.7	442,388.09	24.3	17.00
D	150,384.59	22.6	338,281.14	30.7	31,452.83	57.2	520,118.56	28.5	19.99
E	93,824.02	14.1	116,800.66	10.6	8,413.08	15.3	219,037.76	12.0	8.42
欠点木	15,970.05	2.4	26,445.43	2.4	769.82	1.4	43,185.30	2.4	1.66
合計	665,418.55	100.0	1,101,892.98	100.0	54,987.46	100.0	1,822,298.99	100.0	70.03

うち中径木以上

	高木林		中木林		低木林		合計		ha当り 材積 m ³
面積 ha	8,683		1,5627		1,712		26,022		
クラス	材積 m ³	%	材積 m ³	%	材積 m ³	%	材積 m ³	%	
A	110,591.80	29.7	133,266.60	26.3	0	0	243,858.40	27.5	9.37
B	65,163.51	17.5	77,021.01	15.2	0	0	142,184.52	16.0	5.46
C	97,559.10	26.2	169,243.53	33.4	1,243.29	15.7	268,045.92	30.2	10.31
D	51,013.72	13.7	74,994.14	14.8	6,675.73	84.3	132,683.59	15.0	5.10
E	39,842.83	10.7	40,030.65	7.9	0	0	79,873.48	9.0	3.07
欠点木	8,191.98	2.2	12,161.21	2.4	0	0	20,353.19	2.3	0.78
合計	372,362.94	100.0	506,717.14	100.0	7,919.02	100.0	886,999.10	100.0	34.09

(4) 枝条材積

枝条材積調査は胸高直径41cm以上を対象に行った。幹材積1m³に対する枝条材積は、0.56m³であったので枝条材積は、次表のようになる。

中径木以上の立木の枝条材積

クラス	26,022ha全体の枝条材積(m ³)	ha 当り(m ³)
A	136,560.70	5.25
B	79,623.33	3.06
C	150,105.71	5.76
D	74,302.81	2.86
E	44,729.15	1.72
欠点木	11,397.79	0.44
合計	496,719.49	19.09

(5) 製炭不向き材の材積

また製炭不向き材の材積は次表のとおりである。

全蓄積中の製炭不向材の材積

(m³)

区分	クラス	高木林	中木林	合計
全調査木	B	12,403.78	—	12,403.78
	C	13,691.56	45,594.18	59,285.74
	合計	26,095.34	45,594.18	71,689.52
中径木以上	B	12,403.78	—	12,403.78
	C	10,645.98	36,900.38	47,546.36
	合計	23,049.76	36,900.38	59,950.14

中径木以上の枝条材積のうち製炭不向材の材積

クラス	枝条の製炭不向き材積(m ³)	ha 当り(m ³)
B	6,946.12	0.27
C	26,625.96	1.02
合計	33,572.08	1.29

3. 天然林の成長量

天然林の成長量は、現地の伐採箇所及びコロネル・オビエドの製材所において、丸太の元口径の年輪調査で行った。現地の伐採箇所及びコロネル・オビエドの合計61本について直径別平均成長量を算定し、資源量調査結果から算出したha当りの直径階別立木本数を乗じてha当り幹材積成長量を求めた。この結果、調査地域内における全樹種の成長量は、 $1.93 \text{ m}^3/\text{ha}$ であり、A+Bクラスでは $0.48 \text{ m}^3/\text{ha}$ であった。本地域の全樹種の成長率は2.8%程度と推定される。

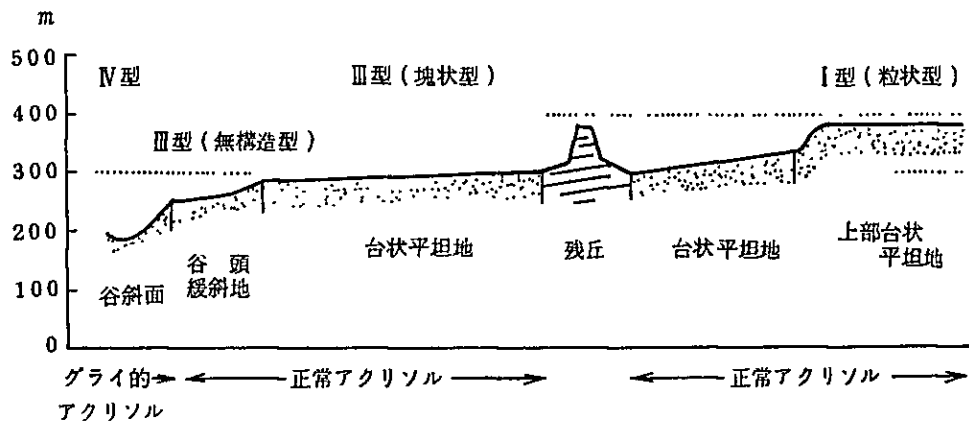
4. 森林土壌調査

森林土壌調査は、標準地内に縦100cm、横100cm、深さ100cmの試孔を32点設け、日本国有林野土壌調査方法書に準じて、調査を行った。土壌は土壌生成因子に由来する特徴層位に基づいて、4つの型に分類し、土壌図を作成した。その特徴及び地形区分との対比は次のようになった。

(1) カビバリ地区の土壌分類

土壌群	亜群	土壌型	土壌記号	局所地形	土壌断面の形態的特徴
アクリソ ル 粘土集積低飽和赤色土壌	正常アクリソ ル	粒状構造型	I型	上部台状平坦地 平坦 310m	AB : 10R(赤), 粒状構造, 粗, SL B ₁ : 10R(暗赤), 石英粒にFe皮膜, 粗-軟, SL B ₂ : 10R(暗赤), Fe皮膜, 軟, SL
		塊状構造型	II型	台状平坦地 平坦 260m	AB : 2.5YR(暗赤褐), 塊状構造, 粗, SL B ₁ : 10R(暗赤~赤), 石英粒にうすいFe皮膜, 軟, SL B ₂ : 10R~7.5R(暗赤~赤), Fe皮膜, 軟~堅, SL
		無構造型	III型	谷頭緩斜地 平坦 300m	HA : 5YR(黒褐), 弱度の団粒状構造, すこぶる粗, SL AB : 5YR(明褐), 軟, SL B ₁ : 5YR(明褐), 軟, SL B ₂ : 2.5YR(赤褐~明赤褐), 軟~堅, SL, 石英粒にうすいFe皮膜
	グライ的アクリソ ル	グライ的アクリソ ル	IV型	谷斜面緩斜 210m	B ₁ : 5YR~7.5YR(明赤褐~明褐) 粗~軟, SL, 細鉄斑, 石英粒にFe皮膜わずかにあり B ₂ (g) : 7.5YR(明褐~橙), 軟, SL, B ₂₁ (g)に鉄斑, 石英粒にFe皮膜ほとんどなし

(2) 地形区分と土壌との対比



(3) 土壌分布

各土壌分布は次表のとおりである。

土壌型別面積

土 型	分布面積(ha)	%
I	1,370	50
II	19,353	71.1
III	2,518	9.2
IV	3,950	14.5
岩石地	50	0.2
合 計	27,250	100.0

(4) 土壌型と森林生育

土壌型による生産力は I 型 > II 型 > III 型 > IV 型の順に大きい。

土壌型と森林生育をみると、I、II 型土壌は天然林の育成及び人工造成は十分可能と考えられる。III 型土壌は水分環境が過剰であるが、人工林造成も可能であると思われる。しかし旺盛な成長は期待できない。IV 型土壌は養分の容脱、グライ化の影響を強く受け、地形的にも受食の危険があり、しかも A + B クラスを欠除している傾向があるから、禁伐的取扱いとして森林を保護する必要がある。

5. 人工林調査

(1) 成長及び収穫

- ① カピバリ，ストロエスネル及びアルゼンチン・ミシオネス州の3地区において，30カ所の標準地調査を行い，同時に，エリオッティマツ13本，パラナマツ3本について樹幹解析を行った。
- ② エリオッティマツを対象にして，立木幹材積表及び収穫予想表を作成した。結果はそれぞれ次表に示したとおりである。

(2) 林地生産力図の作成

エリオッティマツのデータを用い，林地の生産力要因を判読して，林地生産力図（別添）を作成した。

(3) 造林樹種

カピバリ地区の自然的条件及び将来の需要動向等から，造林樹種の検討を行った。この結果，当地区の造林樹種として次のものが適当であると考えられる。

○人工造林樹種

針葉樹 エリオッティマツ，カリビアマツ，テーダマツ，パラナマツ

広葉樹 ユーカリ類

○試験造林樹種

広葉樹 パライソ，セドロ，ラパチョ，ペテレビ，飼料木，その他

(4) 育林体系

収穫予想表に基づいて，人工林の育林体系を検討した。結果は，育林体系図のとおりである。

エリオッテイマツ立木幹材積表 (m³) (注 胸高直径は皮付き)

胸高直径(寸)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
2	0.0024	0.0049																	
3	0.0029	0.0060	0.0083	0.0127															
4	0.0033	0.0068	0.0101	0.0154	0.0203	0.0279	0.0367												
5	0.0037	0.0076	0.0117	0.0180	0.0248	0.0341	0.0448	0.0570	0.0708										
6	0.0040	0.0082	0.0132	0.0203	0.0292	0.0401	0.0527	0.0671	0.0833	0.1013									
7	0.0043	0.0088	0.0147	0.0226	0.0335	0.0460	0.0605	0.0770	0.0956	0.1162	0.1390								
8	0.0045	0.0094	0.0161	0.0247	0.0378	0.0518	0.0681	0.0868	0.1077	0.1310	0.1565	0.1845							
9	0.0048	0.0099	0.0174	0.0268	0.0420	0.0576	0.0757	0.0964	0.1197	0.1455	0.1739	0.2049	0.2386						
10	0.0050	0.0104	0.0187	0.0288	0.0461	0.0632	0.0832	0.1059	0.1315	0.1598	0.1911	0.2252	0.2621	0.3020					
11	0.0053	0.0109	0.0200	0.0307	0.0502	0.0689	0.0906	0.1153	0.1431	0.1740	0.2080	0.2452	0.2854	0.3288	0.3753				
12	0.0055	0.0114	0.0212	0.0325	0.0543	0.0744	0.0979	0.1246	0.1547	0.1881	0.2249	0.2650	0.3085	0.3554	0.4057	0.4594			
13	0.0057	0.0118	0.0224	0.0344	0.0583	0.0799	0.1051	0.1339	0.1662	0.2020	0.2415	0.2846	0.3313	0.3817	0.4357	0.4934	0.5548		
14	0.0059	0.0122	0.0235	0.0361	0.0623	0.0854	0.1123	0.1430	0.1775	0.2159	0.2580	0.3041	0.3540	0.4078	0.4655	0.5272	0.5928	0.6623	
15	0.0061	0.0126	0.0247	0.0379	0.0662	0.0908	0.1195	0.1521	0.1888	0.2296	0.2744	0.3234	0.3765	0.4337	0.4951	0.5607	0.6304	0.7044	0.7825
16		0.0258	0.0396		0.0701	0.0962	0.1266	0.1611	0.2000	0.2432	0.2907	0.3426	0.3988	0.4595	0.5245	0.5940	0.6678	0.7462	0.8290
17		0.0268	0.0412		0.0740	0.1016	0.1336	0.1701	0.2111	0.2567	0.3069	0.3617	0.4210	0.4850	0.5537	0.6270	0.7050	0.7877	0.8751
18		0.0279	0.0429		0.0779	0.1069	0.1406	0.1790	0.2222	0.2702	0.3230	0.3806	0.4431	0.5104	0.5827	0.6598	0.7419	0.8287	0.9209
19		0.0445			0.0818	0.1122	0.1475	0.1879	0.2332	0.2835	0.3389	0.3994	0.4650	0.5357	0.6115	0.6925	0.7786	0.8699	0.9665
20		0.0460			0.0856	0.1175	0.1545	0.1967	0.2441	0.2968	0.3548	0.4181	0.4868	0.5608	0.6402	0.7249	0.8151	0.9107	1.0117
21		0.0476			0.0894	0.1227	0.1613	0.2054	0.2550	0.3100	0.3706	0.4368	0.5085	0.5858	0.6687	0.7572	0.8514	0.9513	1.0568
22					0.0932	0.1279	0.1682	0.2141	0.2658	0.3232	0.3863	0.4553	0.5300	0.6106	0.6970	0.7893	0.8875	0.9916	1.1016
23					0.0970	0.1331	0.1750	0.2228	0.2766	0.3363	0.4020	0.4737	0.5515	0.6353	0.7253	0.8213	0.9235	1.0318	1.1462
24						0.1382	0.1818	0.2314	0.2873	0.3493	0.4176	0.4921	0.5729	0.6599	0.7534	0.8531	0.9592	1.0717	1.1906
25						0.1434	0.1885	0.2400	0.2979	0.3623	0.4331	0.5103	0.5941	0.6844	0.7813	0.8848	0.9948	1.1115	1.2348
26						0.1952	0.2486	0.3086	0.3766	0.4525	0.5285	0.6153	0.7088	0.8092	0.9163	1.0303	1.1511	1.2789	
27						0.2019	0.2571	0.3191	0.3897	0.4639	0.5466	0.6364	0.7331	0.8369	0.9477	1.0656	1.1906	1.3227	
28						0.2656	0.3297	0.4009	0.4792	0.5647	0.6574	0.7573	0.8645	0.9790	1.1008	1.2299	1.3664		
29						0.2741	0.3402	0.4136	0.4944	0.5827	0.6783	0.7814	0.8921	1.0102	1.1358	1.2691	1.4099		
30						0.4263	0.5096	0.6006	0.6992	0.8055	0.9195	1.0412	1.1708	1.3081	1.4532				

(注) 1 胸高直径は皮付き, 単位cm。
2 材積は皮なし, 単位m³。

エリオテイヤマツ人工林収穫機予想表

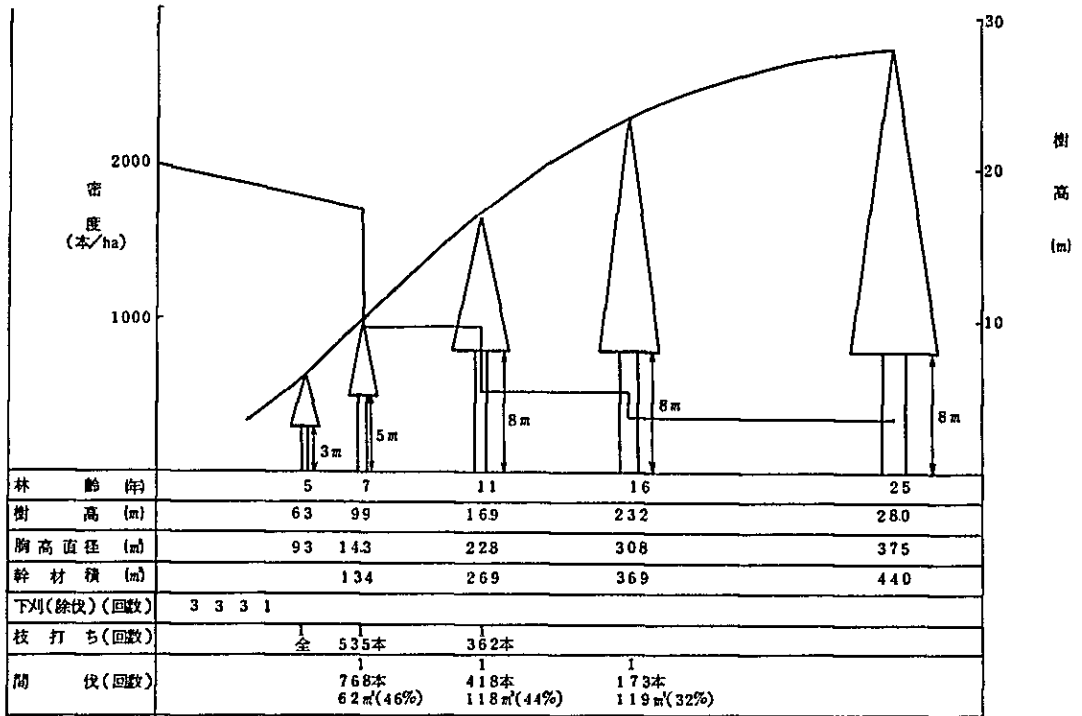
(地位1等)

林 齢	平 均		ha 当 り		平 均 成 長 量 m ³
	胸高直徑 cm	樹 高 m	本 数	材 積 m ³	
1					
2					
3	4.5	3.3			
4	6.8	4.7			
5	9.3	6.3			
6	11.8	8.1			
7	14.3	9.9	953	72	19
8	16.6	11.7	953	109	21
9	18.7	13.6	953	154	24
10	20.8	15.3	953	207	27
11	22.8	16.9	535	151	30
12	24.6	18.4	535	189	31
13	26.3	19.8	535	231	32
14	27.9	21.0	535	275	33
15	29.4	22.2	535	322	33
16	30.8	23.2	362	250	34
17	32.0	24.2	362	281	34
18	33.0	25.0	362	312	34
19	33.9	25.6	362	339	34
20	34.7	26.2	362	365	33
21	35.4	26.8	362	386	33
22	36.0	27.3	362	405	32
23	36.6	27.6	362	420	31
24	37.1	27.8	362	432	30
25	37.5	28.0	362	440	30

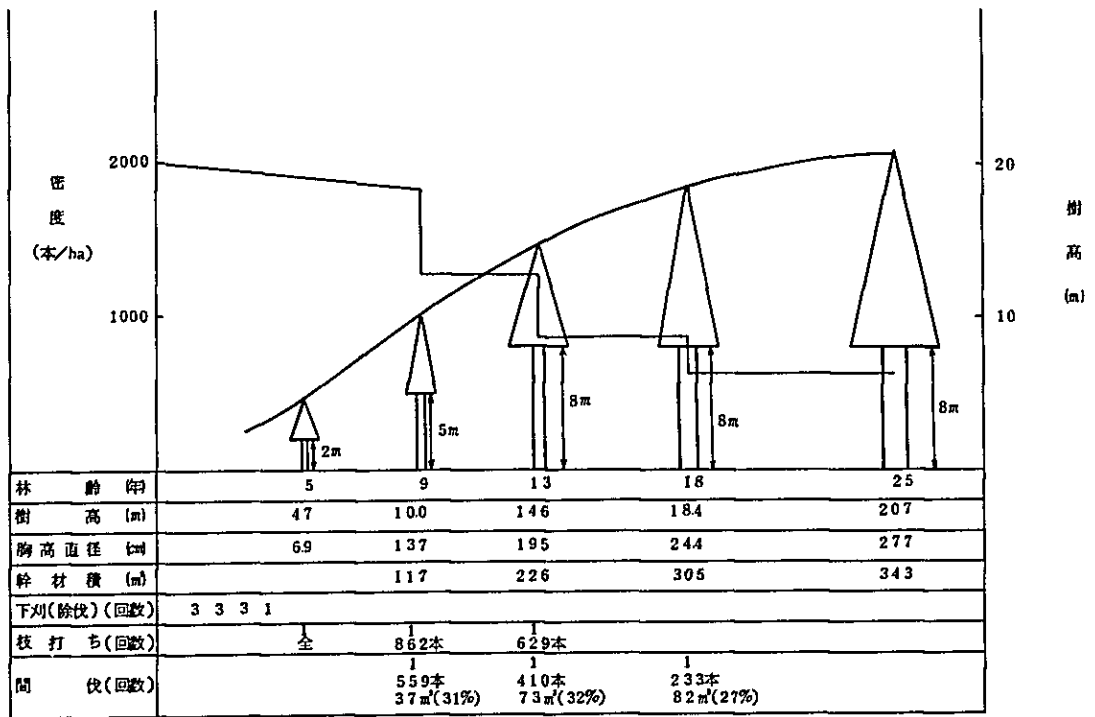
(注) 材積は皮なしの幹材積

(地位2等)

林 齢	平 均		ha 当 り		平 均 成 長 量 m ³
	胸高直徑 cm	樹 高 m	本 数	材 積 m ³	
1					
2					
3	3.3	2.5			
4	5.0	3.5			
5	6.9	4.7			
6	8.8	6.0			
7	10.5	7.3			
8	12.2	8.7			
9	13.9	10.0	1272	82	13
10	15.4	11.3	1272	113	15
11	16.8	12.5	1272	148	17
12	18.2	13.6	1272	186	19
13	19.5	14.6	862	153	20
14	20.7	15.6	862	182	21
15	21.8	16.4	862	212	21
16	22.8	17.2	862	243	22
17	23.6	17.9	862	274	23
18	24.4	18.4	629	223	23
19	25.1	19.0	629	244	23
20	25.7	19.4	629	265	23
21	26.2	19.8	629	285	23
22	26.6	20.1	629	303	23
23	27.0	20.4	629	319	22
24	27.4	20.6	629	332	22
25	27.7	20.7	629	343	21



エリオッティマツ育林体系(地位1等)



エリオッティマツ育林体系(地位2等)

6. 天然更新調査

天然更新調査は、稚幼樹の生育、天然林の成長量及び天然更新に関する試験研究手法の検討について行った。

稚幼樹の生育は、資源量調査標準地の前中後の3地点にそれぞれ $1\text{ m} \times 20\text{ m}$ の小プロットを設定し、胸高直径 10 cm 未満の稚幼樹を対象として①樹高 1.3 m 未満（樹高 0.3 m 以上）②樹高 1.3 m 以上（胸高直径 4 cm 以下）③樹高 1.3 m 以上（胸高直径 $5 \sim 10\text{ cm}$ 未満）の3区分により、樹種クラス別に稚幼樹本数を調査した。

調査地域の稚幼樹の ha 当り平均は、樹種クラス総計で $15,600$ 本あり、（ m^2 当り 16 本）A+Bクラスで約 900 本（全稚幼樹の 5.7% ）、A+B+Cクラスでは約 $2,400$ 本（全稚幼樹の 15.2% ）である。Cクラスを入れても m^2 あたり 0.24 本、約 4 m^2 に1本の割合となり、幼稚樹の本数はきわめて少ない結果となった。

天然更新に関しては事例が少なく、また更新技術についてもあまり解明されていない。そのためただちに事業的に実施せずに、天然更新試験地を設定し、データの積上げ試験が必要である。

第Ⅳ部 経済社会条件調査

1. 国勢概況

(1) 人口

パラグアイの総人口は303万人、人口密度7.4人/Km²である。(1982年国勢調査)

職業別就業人口は1983年現在、農牧林業等第一次産業就業者が41.3%を占めてその主体をなしている。なお、1973～1983年の10カ年間の推移をみると、農牧林業、鉱業部門の比率は10%も低下し、工業、商業部門など、第二・三次産業部門の比重が増大している。

(2) 政治・宗教

パラグアイの政治形態は、1967年に現行の憲法が制定され、共和国として三権分立制をとっている。また、地方には首都と18の県が置かれている。憲法によって信教の自由が認められているが、カトリック教が国教となっている。

(3) パラグアイの経済

◎国民総生産

パラグアイの国民総生産は4,110百万US\$である。国民1人当たりのGNPでみると、1,300US\$である。(1980年暫定値)

国民総生産の推移をみると、65年から75年の10年間には平均5.2%の成長率を記録し、特に77年から80年にかけては10%を上回る成長率を示している。1981年以降の成長は鈍化したものの近隣諸国の深刻な不況、インフレの中では比較的安定した歩みを続けている。

国民総生産を部門別構成比でみると1981年度においては生産部門が54.1%を占め、サービス部門の45.9%を上回っている。

生産部門のうちでは農業部門が総生産の20.5%を占め、工業部門が16.6%とこれに次いでいる。林業部門は3.2%である。農牧林業部門のシェアは合わせて30.3%であるが、1975年の35.7%に比べるとその比重は低下傾向にある。1977年を100とした場合の1981年の生産指数でみると、総生産が148であるのに対し、農業135、牧畜業116、林業145である。

◎輸出入

(i) 貿易収支

1960年以来1977年まではほぼ均衡を保っていたが1978年以降は毎年赤字を記録し1981年の赤字は2.1億US\$に達した。

(2) 輸出・輸入品目

典型的な一次産品輸出，工業製品輸入のパターンであり輸出品はほとんど農牧林産物によって占められている。1981年の輸出実績でみると輸出総額296百万US\$のうち繊維(43.0%)，大豆等の穀物(17.8%)，木材製品(12.5%)となっている。木材製品は輸出額全体に占めるシェアを1978年(8.0%)，1979年(13.8%)，1980年(21.4%)と急激に伸ばしてきたが1981年にいたって半減した。林業関連産物としては油桐(7.6%)，ケブラーチョ抽出物(1.9%)がある。

輸入品は機械類，燃料等パラグアイの経済開発に必要な品目が大きな割合を占めている。

紙，板紙，紙加工品の輸入類は，1981年で約1,000万US\$であり，全輸入額の1.9%に当たる。

(3) 輸出入先

LAFTA(ラテン・アメリカ自由貿易連合)域内の取引が最も多く，特にブラジル，アルゼンチンのシェアが高い。

輸出先は，アルゼンチン(23.2%)，ブラジル(13.6%)，西独(11.1%)，日本25百万US\$(8.4%)，アメリカ合衆国(5.2%)の順になっている。

輸入先は，ブラジル(25.9%)，アルゼンチン(19.8%)，アメリカ合衆国(9.7%)，日本42百万US\$(8.3%)，西独(8.1%)などである。(1981年実績)

◎経済の見通し

パラグアイ国作成の見通しによれば，おおむね次のとおりである。

- ① 国内総生産GDPは，1981年の3908億Gsに対して1985年には5185億Gsになる見込みであり，この間，年率約7%の増加が見込まれる。
 - ② 輸出の伸びは11.1%，輸入は10.6%の見込みである。
 - ③ GDPの第一次産業部門は，今後連年7.8%の増加が見込まれ，この部門は，平均すると，GDPの30.6%を占めると予想される。
 - ④ 第二次産業部門は，同様に連年8.1%の増加が見込まれ，1985年にはGDPの24.5%を占めることになると予想される。
 - ⑤ 基礎サービス部門は，同様に連年10.4%増が見込まれ，1985年にはGDPの6.5%を占めると予想される。
 - ⑥ その他のサービス部門は，同様に連年6%増が見込まれるが，対GDP比では，1981年の4.01%から85年には38.2%に低下すると見られる。
- これらのパラグアイ経済発展のためには，イタイプ，ヤシレタ両水力発電所の建

設、アセバル製鉄所の建設等の工業化を進めるとともに、農牧林産物の生産に関しては、品質の向上と生産性の高度化を推進することが必須の要件である。特に、この国の自然環境や資源賦存状態等を合わせ考えるとき、林業及び林産業の振興は、パラグアイの経済発展のために、きわめて重要な要件であると考えられる。

2. カピバリ地域の経済社会条件

◎サン・ペドロ県の経済社会

(1) 面積

20,002 km²

(2) 人口

191,812人, 9.6人/Km² (1982年)

なお、2000年の就労人口は、現在の1.8倍になると予想される。

(3) 農業生産

作物	収穫面積(1979年)
換金作物	66,300 ha
綿花	31,600
大豆	16,200
小麦	8,300
その他	10,200
自給作物	51,100
とうもろこし	31,300
マンジョカ	10,500
POROTO(豆)	6,200
その他	3,100
合計	117,400

生産額 Gs 4,659.5千 全国の8.1%

(4) 森林面積

	森林面積(千ha)	県の面積に対する比率(%)	全国の森林面積に対する比率(%)
1945年	8594	43.0	12.6
1976年	540.0	27.0	12.9

◎カピバリ地域の経済社会

(1) 概況

本対象地域は、行政上はサン・ペドロ県サン・エスタニスラオ(San Estanislao)市に属しているが、地域の状況からは、カピバリ地域の経済社会圏としては、カピ

バリからカアグアス県のプトウイ (Mbutuy) まで包括した一帯の地域をもって考えるのが適当である。

カビバリ地区は、近年にいたって首都アスンシオンとストロエスネルを結ぶ国道2号線の整備が完了し、また上記国道から北上分岐する国道3号線がプトウイまで整備されたことにより、プトウイを經由して木材関連産業が集中している国道2号線に容易に連結されることになった。

このような状況を背景として、木材会社であるフィナップ (FINAP) 社が当地域に約10万haの森林を取得し、1968年から1979年までの約10カ年間製材生産を実施した。この事業によって、この地域の人口が増加し集落が形成されたが、FINAP社の事業閉鎖により従業者の一部が農牧業を営み残留したのに加え、開拓農民の参入によって現在も集落が維持されている。

(2) 人口

プトウイの中心部を含む周辺の人口は、13,380人である。

また、調査対象地周辺の人口は、おおむね5,000人程度と推定される。

(3) 産業・生活

この地域の居住者は農牧業を主体としており、土地所有面積は1戸当り20ha前後であって、このうち耕作面積は4ha前後である。

農作物は綿、タバコが主産物で、他に自家用として落花生、大豆、マンジョカ、トウモロコシを栽培している。家畜は牛、馬、豚、羊、鶏等を飼育しているが、飼育数は僅かであり家計に対する貢献度は低い。

なお、調査対象地内には50世帯が居住しており、うち、25世帯は、旧FINAP社の従業員である。

旧FINAP社従業員の生活状況は、家族は7人、土地所有面積は11haで、うち耕作面積は綿6ha、タバコ3ha、トウモロコシ1ha、マンジョカ0.5ha、ピーマン、バナナ0.5haであって家畜は鶏と豚を飼育している。

3. 木材関連産業

(1) 木材需要

◎生産額

林業部門が国内総生産に占める比率は81年度で3.2%と少ないが、輸出総額の中で占める割合は81年度で125%、80年度で21.4%とパラグアイの主要な輸出品目になっている。

国内消費でもっとも多く使用されているのは一般家庭用、工業用燃料等として消費される薪であり、81年は年間280万トンが生産された。丸太は81年の生

産量が74年に比べいずれも倍以上の伸びを示している。中でも工業用丸太の量は150万トンと多いが、この中にはイタイブダム建設に伴う需要が多く含まれている。

◎需要構造

パラグアイの木材需要構造の特質として、概ね次のことが言える。

- ① 木材の用途としては建築用が製材の70%を占め、残りが家具・内装用である。
- ② 建築材としては、多い順に構造材（屋根天井の棟木、梁、桁、屋根下地等）、建具（ラパチョ、セドロが主な樹種）、仮設材、内装材となっている。
- ③ 国内市場はアスンシオンに集中し、国内需要の70～80%を占めている。
以上が一般的木材使用状況の代表的分野であるが、このほかにパラグアイにおいて使用される木材の需要分野として、牧場の牧柵と薪炭材がある。

パラグアイの木材関連産業および木材生産は、国の経済発展のために重要な産業として位置づけられているが、その現状は順調に拡大発展を遂げつつあると判断し難い状況であり、むしろ今後の課題として、

- ① 国内における林産物の利用分野の開発
- ② 林産物の輸出力向上のための木材関連産業における生産設備、生産技術の改善と向上
- ③ 木材生産基盤の拡充

などの木材関連産業の飛躍と木材生産構造の改新を実現すべき段階にあるといえる。

◎民需の方向

ビル建築用仮設材、一般住宅用等に対する需要については、伝統的な工法や生活様式から、当面、伸びは少ない。

しかし最近、木造住宅に対する関心が高まりつつあることは注目されてよい。

パラグアイにおいて木材使用分野として目立つのは木製家具である。

家具に次いで、屋内装飾用部材としての窓枠、扉、壁面に固定する収納棚等がある。

◎木材の需要見通し

将来の木材需要は、2000年には、1982年の需要量に比較して、製材用1.8倍、製炭用2倍、農牧用1.9倍等となり、総量では、82年の5,915千 m^3 の需要が9,239千 m^3 に増大し、約1.6倍となると見通される。

(2) 薪炭材の需要

◎薪炭材の需要構造

家庭用薪と木炭の需要は、人口増加とほぼ同じ傾向を示している。

特にアセパル製鉄所の完成によって薪炭は工業用としても重要な位置を占め、年15万トンの木炭消費が計画されており、さらに煉瓦、屋根瓦を生産するための薪需要は漸次増大することは確実とみられる。

◎カビバリ地域における薪炭需給の方向

薪炭の需給については、今後新に生産・振興が期待される製鉄用その他工業用エネルギーの供給を基本として検討する必要がある。

当面、ACEPAL 製鉄工場に必要な木炭10万トンを生産するに要する原木量は、年間約598千 m^3 と試算される。

(3) 木材関連産業振興に関する施策

◎1970年代

パラグアイは1972年から丸太輸出を禁止するとともに、1977年から5年間推進期間とする「林産業強化基本5カ年計画（予算総額Gs 3,000万）」を策定し、各種の助成策が実施されている。

このほか技術規格院（INTN）では未利用樹種の利用について研究中であり、また、アルトパラナの林業学校（ETF）および、林業開発センター（CEDEFOP）において、林業、林産業技術者の養成が行われている。また、ラテン・アメリカ開発機関（ALADI）の技術協力によって、パルプ工業、パーティクルボード工業についてのケース・スタディーが行われており、近くその結論が出されることになっている。

◎1980年代

1981年になって輸出が減退し、製材および木材加工業は次第に生産を縮小する状況となった。特に1983年には更に深刻化した。

木材関連業界の深刻な事態について、同国の輸出振興センターでは、製造コストの引下げ、加工技術の向上、さらに将来は量の確保問題など、輸出拡大対策を早急に具体化しなければならない旨表明している。

4. インフラストラクチャー

パラグアイにおける主なインフラストラクチャーとして、輸送関係施設として、a 道路、b 主な港、c 航空、d 鉄道及び通信関係施設等、e 電話、f TELEX について調べた。サン・ペドロ県の主なインフラストラクチャーとして、電話、郵便局、学校、保健、電気、水道、道路について調べた。

カビバリ森林造成計画地域付近では、国道10号線と電話線、小型飛行場、定期バスがある程度で、基盤整備の遅れているところである。その中で道路、航空、教育、

病院，宿舍，電気，飲料水，郵便，電信，電話，製材工場等を調べた。

5. アグロフォレストリー

カピバリ森林造成計画の中に，アグロフォレストリーを導入できるかどうかの可能性を検討するため，パラグアイ国内におけるアグロフォレストリーに関する資料収集，3－4ヶ所のアグロフォレストリー実験箇所の現地調査を行った。（本文参照）林業から見たアグロフォレストリー導入の大きな成果の1つは，パラグアイでは造林地の雑草繁茂が旺盛であることから，保育，特に下刈の経費軽減である。

しかし，人口稀薄であり農業開拓適地が豊富なパラグアイにあって，農業サイドにとってアグロフォレストリー導入の利点があるかどうかは，農地保全，生産力維持という長期的効果はあっても，農業者のニーズを更に詳細に検討する必要がある。

カピバリ地区でのアグロフォレストリー導入については，当面社会・経済調査の結果にもとづく試験的な実施を行い，アグロフォレストリーの方法，収益につき調査，検討を進める必要がある。

6. 造林関係法規等

カピバリ森林造成計画に関係する①労働関係法規，②植林関係法規，③投資・課税関係等について，主な法令の主な条項について抜粋した。（本論参照）

7. 金融機関と融資条件等

カピバリ森林造成計画の実施に際し，現在林野庁では，立木処分による収入と金融機関からの融資による事業資金の手当てを考えている。

事業資金の手当先として，パラグアイ国内ならびに外国の関係金融機関の融資条件等について，資料及び聴収の結果をとりまとめた。

