

ウルグアイ東方共和国
造林木材利用計画調査
報 告 書

1987年 3月

国際協力事業団

国際協力事業団

18188

序 文

日本国政府は、ウルグァイ東方共和国政府の要請に基づき、造林木材利用計画についてマスタープラン調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、社団法人海外林業コンサルタント協会の堀健治氏を団長とする調査団を昭和61年7月から9月までウルグァイに派遣した。

調査団は、ウルグァイ側関係者との協議ならびに現地調査を行ない、帰国後更に解析・検討作業を進め、本報告書を取りまとめた。

本報告書がウルグァイの林業の発展に寄与するとともに、日本・ウルグァイ両国の友好親善関係促進の一助になれば幸いである。

最後に、本調査の実施にあたり御支援と御協力をいただいた関係各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

昭和62年3月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

ウルグアイ東方共和国造林木材利用計画調査

調査結果の要約と提言

造林木材利用計画調査団は、ウルグアイ東方共和国の造林及び木材利用計画を作成するため、1986年7月28日より9月10日まで同国において調査を行ったが、その調査結果の要約及び提言は以下のとおりである。

I. 林業及び木材産業の現状

1. 森林資源

森林面積は、国土面積のわずか5%でその大部分が低質な天然林である。人工林は、その多くが家畜避難林、砂防林等として造成されたもので、全国にわたって小団地で分散しているが、資源内容は、量質共に貧弱で製材、合板用材、パルプ用材等の産業用材の大量かつ安定的な供給は困難な現状にある。

2. 木材需給

木材需要は、産業用材、特にパルプ用材及び燃材の需要を中心として著しく増加した。

供給面では、国産材の利用促進がはかられ輸入は減少したが、近年燃材供給のための伐採が進行し過伐の状態になっていると推定される。

なお、パルプ用材の需要増は、印刷筆記用紙の輸出増及び輸出果物等の梱包用段ボールの需要増に起因している。

3. 国土保全

近年農牧地における土壌侵食・流亡が進むとともに、重要河川特にネグロ川流域において洪水が頻発しており、国土保全が重要な課題として認識されるに至っている。

4. 造林

(1) 造林事業

1960年代に入って輸入代替としての国産木材の増産及び国土保全の重要性から造林事業が国家利益とされるに至り、1968年森林法が制定された。政府は、森林法により木材生産のための収益林造成地域として北部の農牧不適地を、国土保全のための保護林造成地域として重要河川流域及び海岸砂丘地域を造林奨励地域として指定するとともに、当該地域における造林に対し減

税、融資の措置を行ったため、造林面積は急速に拡大したが、所得税からの造林投資額の控除による有効な助成措置が中止されて以来、造林面積は減少している。

(2) 造林技術

産業用材の生産を目的とする大規模な人工林の造成は、限られた地域で行われているにすぎず、集約な造林技術は一般的ではない。

主要造林樹種であるマツ類、ユーカリ類の成長は良いが、品種改良、林地肥培等造林技術の進んでいる近隣諸国より成長はやや劣る。

造林作業体系は、牧野における造林が主体で、前生樹がないこと等もあり、近隣諸国に比し単純で造林コストもかなり安い。

5. 木材産業

長い間、輸入材主導のマーケットであったこと、森林資源が質量共に貧弱であること等から、木材産業は規模も小さく技術水準も低位にある。

木材産業のうち、パルプ産業は社有林の造成、生産規模の拡大、製造技術の向上等により競争力を増し、印刷筆記用紙の輸出を伸ばしており、輸入代替期を脱して輸出産業として成長しつつある。

6. 南半球諸国における林業開発

近年、南米、オセアニア、南アフリカ等南半球の諸国は、マツ類、ユーカリ類の人工林の造成に成功し、これを基盤として近代的総合的な木材産業を発展させ、林業セクターを重要な輸出産業として育成しつつある。

この成功は、これら地域におけるマツ類、ユーカリ類の成長量が大きいこと、造林コストが安いこと、国土が広く林業適地が安く取得できることなど造林の有利性があるほか、これら諸国における積極的な造林及び木材産業の育成策に負うところが大きい。

II. 造林及び木材利用開発計画

1. 計画作成の基本方針

(1) 造林奨励地域の第7. 9土壤地域を中心として林業及び木材産業を国際競争力のある輸出産業として育成する。

このため、人工林の造成に当たっては、その大規模化集中化をはかり、集約な森林施業技術により造林、伐出コストの低減、収穫量の増大及び良質材の生産をはかる。又、木材工業の育成に当たっては、その集中化総合

化により、加工技術の飛躍的向上、適正な品質管理を推進し、生産コストの低減、製品の品質向上をはかる。

- (2) 第2土壤地域を中心として、石油代替としての燃材需要の増加に対応する造林を推進する。
- (3) 重要河川流域及び海岸砂丘地域（第07土壤地域）において、国土保全のための造林を積極的に推進する。

2. 木材需給見通し

木材需要は、パルプ用材及び燃材（共にユーカリ類が原木。）を中心として増加すると予測される。

FAO等の予測によれば紙パルプの需要については、情報機器の急速な発展に起因して、印刷筆記用紙及びその原料である広葉樹、特にユーカリ類の晒クラフトパルプの世界的な需要増が見込まれており、今後これら製品のウルグアイからの輸出の可能性は大きいと考えられる。

3. 森林施業法

各造林奨励地域の自然的、社会経済的特性に応じた森林施業法を採用する。

- (1) 第7土壤地域は、林木の成長はよいが市場に遠いという条件にあるので、付加価値の高い優良材の生産を目標として、マツ類を中心とする長伐期の森林施業法を採用する。

マツ類－皆伐用材林施業（伐期25年）

ユーカリ類－中林作業（伐期、下木10年、上木20～30年）

- (2) 第8土壤地域は、国土保全が重要な地域である。大部分の地域は、社会経済的条件、インフラストラクチャーが市場条件を悪くしており木材生産に適さない。従って造林は、国土保全機能をもった樹種と長伐期システムが採用される。

- (3) 第9土壤地域は、林木の成長はやや劣るが輸出を中心とする大きなマーケットがあるほか、木材工業が立地し易い環境を有しているため、産業用原木、特にパルプ用材及び工業用燃材を大量かつ安定的に供給することを目的として、ユーカリ類を主体とする短伐期森林施業を行う。

ユーカリ類－皆伐用材林施業（伐期10年）

マツ類－皆伐用材林施業（伐期25年）

(4) 第07土壤地域は、マツ類、ユーカリ類による保護林の造成を目的とし、長伐期森林施業を行う。

伐採方法は、帯状皆伐、区分皆伐等の規制を行う。

4. 造林作業体系

収穫量の増大、良質材の生産、造林コストの低減を目標として、林木育種による適性樹種品種の選抜を積極的に実施するほか、育苗、植付、保育の各作業の集約化、機械化を推進する。

ウルグアイでは、牧野における造林が主体であり、隣接国に比して地拵え、下刈等の造林コストが安くなる可能性があるほか、現存林分の個体間にバラツキが大きいこと等からみて、林木育種等造林技術の改良によりかなりの成長量の増大が期待できると考えられる。

5. 長期造林計画

(1) 計画作成の方針

a. 将来の木材需要見通しに対応して木材を供給し得る人工林蓄積 (growing stock) を造成すること、及び国土保全を目的として、30年間の造林計画を作成する。地域別には、造林奨励地域の第7、第9土壤地域においては、産業用材及び工業用燃材の生産、第2土壤地域その他においては燃材の生産、第8, 07土壤地域においては国土保全のための造林を行う。

b. 造林樹種については、ユーカリ類は需要が大きいこと、生長が早く伐期が短いこと、経済的に有利であることなどからユーカリの造林を先行させる。

(2) 全国造林計画

全国の造林面積は、計画期間の30年間で拡大造林420千ha(年平均14千ha, 当初10年間20.9～25.5千ha), 再造林785千ha(年平均26.2千ha)であり, 人工林面積は現在の約200千haが30年後には620千haとなる。

上記の造林を行うために必要な労働量は、年間529千人日～1,365千人日であり(年間雇用日数を200日とすると約2,600人～6,800人), 必要造林費は、年間6,652千ドル～11,993千ドル(うち拡大造林分は4,410千ドル～7,963千ドル)である。

6. 木材利用ガイドライン

ウルグアイでは国産材利用の歴史が浅いため、各種用途への適切かつ効率的な原木の利用法が確立されていない。このため、原木の効率的利用と加工

技術向上の見地から樹種別品種別径級別の木材利用のガイドラインを作成した。

木材規格については、現在のところ原木規格、製品規格ともに作成されていないが、品質管理及び加工技術向上の見地から早急な制定が望まれる。

次に、木材のエネルギー利用については、工業用燃材において木材をガス化して利用する効率的な方法が普及しつつある。

今後、木材ガス化によるメタノール生産、木材の糖化、発酵によるエタノール生産が大きな検討課題である。

7. 木材産業の改善策

造林奨励地域の第9土壌地域を中心として、紙パルプ、製材、パネル等の総合的な木材産業を育成する。

このため、輸出製品のマーケットリサーチ、輸出製品規格の制定、加工技術の改良と訓練を積極的にすすめるほか、インフラストラクチャーの整備、水・エネルギーの確保、機械類の調達等の効果的な推進をはかる必要である。

III. 提 言

1. 造林実行体の育成

大土地所有者及び会社法人による大規模造林の推進をはかると同時に、中小農牧畜家による造林を積極的に推進するための助成措置について検討を行うことが望ましい。

2. 税制、金融等の助成策

(1) 南米諸国においては、造林の推進策として所得納税額からの造林投資額の控除 (Tax Credits System)、補助金及び融資等の効果的な助成措置が行われている。ウルグアイにおいては、人工林面積が少なく木材産業に保続的に原木を供給しうる蓄積が造成されていないこと、現時点では造林の採算性が低く、今後林木育種、林地施肥等造林技術の改良を要することなどから、収益林の造林についても強力な助成措置が必要であり、又、公益的機能の発揮を目的とする保護林の造成については、その公共性からみて前者よりも高率の助成が必要であると考えられる。

(2) 上記助成措置の運用にあたっては、土壌地域別地位別樹種別収益林・保護林別実行体別に助成率、助成対象経費及び予算配布額等に差をつけることについて検討することが望ましい。

なお、これらの運用は、5年ごと及び毎年作成される国家造林計画との

関連において行われることが望ましい。

(3) 造林技術の改良は緊急を要する課題であるので、助成を受ける造林者が造林費の一部を試験研究費として使用することを義務づけることについて検討することが望ましい。

(4) 木材産業の育成のため、従来より機械類の輸入税の免税等が行われてきたが、自国で生産出来ない機械類、化学薬品等の輸入並びにインフラストラクチャーの整備いかが木材産業発展のカギを握っていると考えられるので、特に第7、第9土壌地域に立地する木材産業に対してはその助成措置の強化が望まれる。

3. 需要予測と市場開拓

木材製品、特に製材及び紙パルプについて、中南米及び世界における需要の動向を把握する必要がある。

又、紙パルプについては、海外市場の開拓が必要であるほか、木製家具、木造建築の普及など国内需要開拓のための努力も必要である。

4. 第7、第9土壌地域、特に第9地域における造林、伐採、木材工業の設置、インフラストラクチャーの整備、水・エネルギーの確保ならびにこれらに必要な投資額及び資金調達に関する長期計画を作成し、各部門の調和ある発展をはかる必要がある。

5. 林木育種事業の推進

収穫量の増大、良質材生産のためには、造林樹種の品種改良が緊要であり、国レベルで中央及び地方に育種センターを設けるなど林木育種事業の組織的な推進が必要である。

6. 技術開発の推進

技術開発は本開発計画実現のキーポイントであり、土壌調査、林木育種、林地肥培、機械の開発改良を含む造林マニュアル、木材加工に関する試験研究を中心として積極的推進をはかる必要がある。

このため、将来的には林業研究センターの設立が必要である。

7. 技術普及

造林奨励地域の第7、第8、第9土壌地域に、造林技術の展示、実験、指導及び訓練を行うための技術普及センターを設けることが望ましい。

8. 林業行政機構の強化

企画調査部門及び技術普及部門の強化が望ましい。

目 次

I 総 説	1
1. 調査の背景と目的	3
2. 調査団の編成	4
3. 調査の日程	4
4. ウルグアイ側カウンターパートと主要訪問先	6
5. 要約	7
5-1 自然的社会経済的条件	7
5-2 ウルグアイの林業及び木材産業の現状	12
5-2-1 森林資源	12
5-2-2 造林事業	14
5-2-3 木材需給	20
5-2-4 木材産業	21
5-2-5 林業政策	22
5-2-6 近隣諸国の造林政策	24
5-3 造林及び木材利用開発計画 (マスタープラン)	27
5-3-1 国家林業政策	27
5-3-2 計画作成の基本方針	27
5-3-3 地域区分	28
5-3-4 木材の需給見通し	34
5-3-5 森林施業法	38
5-3-6 収穫予想表	41
5-3-7 造林作業体系と作業基準	44
5-3-8 長期造林計画	59
5-3-9 木材利用のガイドライン	66
5-3-10 木材産業の改善策	73
5-3-11 造林の経済的及び公益的機能の評価	74
5-3-12 造林推進体制の整備	76
5-4 結論	80

5-5	謝辞	80
II	一般概況	81
1.	自然的条件	83
1-1	地理的特徴	83
1-2	気候	83
1-2-1	気温	83
1-2-2	降雨量	88
2.	社会経済条件	89
2-1	人口と労働力	89
2-2	経済構造と経済成長	91
2-3	貿易と国際収支	95
2-3-1	輸入	95
2-3-2	輸出	95
2-3-3	国際収支	99
2-4	産業活動	99
2-4-1	土地利用	99
2-4-2	農牧畜業	105
2-4-3	工業生産	105
2-4-4	社会インフラストラクチャー	105
2-4-5	エネルギー	107
III	ウルグアイの林業と木材産業の現状	111
1.	森林資源	113
1-1	天然林	113
1-2	人工林	114
1-2-1	人工林の実態	114
1-2-2	従来の造林目的と人工林の質的構成	118
2.	造林	124
2-1	年次別造林面積	124
2-2	土壌の概要	127
2-3	造林奨励地域の指定	135
2-4	造林技術	136
2-4-1	種子と苗木	136

2-4-2	育種	137
2-4-3	造林作業体系	141
2-4-4	造林作業基準	150
2-4-5	山火事防除	150
2-4-6	病虫害防除	151
2-4-7	造林コストと立木生産原価	153
2-4-8	伐出技術と伐出コスト	174
2-5	森林の所有及び経営形態	176
2-6	成長量の推定	178
2-6-1	調査の方法	178
2-6-2	調査データ	178
2-6-3	データ解析	178
2-6-4	成長量の予測	179
2-6-5	利用率	180
3.	森林の多目的機能	205
3-1	農牧地利用と土壌保全	205
3-2	土砂流出防止と洪水抑止	205
3-3	リクリエーション利用	206
3-4	施業規制	206
4.	木材需給	207
4-1	丸太の生産と消費の動向	207
4-2	木材製品の生産, 輸出, 輸入, 消費の動向	208
4-2-1	製材, パネル	208
4-2-2	パルプ, 紙	211
4-3	燃材の生産, 消費の動向	214
4-3-1	工業用, 一般用燃材の生産と消費	214
4-3-2	エネルギー需給と政策	220
4-4	海外市場	229
4-4-1	中南米における木材需給の動向	229
4-4-2	パルプ・紙の国際市場	232
5.	木材産業	242
5-1	木材産業の実態	242
5-1-1	製材	247
5-1-2	合板, パーティクルボード, ファイバーボード	258

5-1-3	パルプ・紙	263
5-2	木材利用	267
5-2-1	樹種別用途	267
5-2-2	木材のエネルギーとしての利用状況	270
5-3	樹種別用途別原木工場渡し価格, 運賃, 山元価格の実態	273
5-3-1	原木の工場渡し価格, 山元価格及び運賃	273
5-3-2	RIVERA及びPAYSANDUにおける立木価格の試算	279
6.	林業政策	285
6-1	森林法制定の背景	285
6-2	現行森林法	285
6-3	改正森林法案と行政組織の検討	286
6-4	近隣諸国の造林政策	289
6-4-1	ブラジル	289
6-4-2	チリ	290
6-4-3	アルゼンチン	291
IV	造林・木材利用開発計画	293
1.	国家林業政策	295
2.	計画作成の基本方針	295
3.	地域区分	296
3-1	造林奨励地域	296
3-2	第7, 8, 9地域の特徴	297
4.	木材需給見通し	303
4-1	中南米諸国の木材需給見通し	303
4-2	紙パルプの国際市場	304
4-3	木材需要見通し	310
4-3-1	用途別需要見通しの検討	310
4-3-2	木材需要予測	313
5.	収穫予想表	315
5-1	収穫予想表の作成方法	315
5-2	収穫予想表	315
5-3	他の調査データとの比較	315
5-4	諸外国の成長量の例	315
6.	森林施業法	331

6-1	第7地域	331
6-2	第8地域	332
6-3	第9地域	333
6-4	保護林の施業法	334
7.	造林樹種の造林及び利用特性	336
7-1	マツ類	336
7-2	ユーカリ類	338
7-3	ポプラ類	341
8.	造林作業体系と作業基準	343
8-1	造林作業体系	343
8-2	作業基準	343
8-3	造林の経済性の検討	353
9.	長期造林計画	371
9-1	計画作成の方針	371
9-2	必要造林面積算出の手順	372
9-3	県別土壌区分別面積	372
9-4	第7、第9地域の長期造林計画	373
9-4-1	第7、第9地域からの必要供給量	373
9-4-2	第7、第9地域の現在人工林面積	373
9-4-3	第7、第9地域における地域別樹種別人工林面積の目標	374
9-4-4	第7・9地域の長期造林計画の作成	374
9-4-5	第7・第9地域における人工林面積、蓄積、 成長量、収穫量の推移	374
9-5	第7、第9地域以外の長期造林計画	374
9-5-1	第8地域の造林計画	374
9-5-2	第07地域の造林計画	374
9-5-3	第2地域その他の造林計画	374
9-6	全国長期造林計画	375
9-6-1	全国造林面積	375
9-6-2	必要雇用量	375
9-6-3	必要造林費	375
9-6-4	必要苗木本数	375
9-6-5	30年後の人工林面積	375

10. 木材利用ガイドライン	381
10-1 樹種別経級別木材利用ガイドラインの作成	381
10-2 木材製品規格の検討	385
10-3 木材炭化	385
10-4 木材ガス化によるメタノール製造	385
10-5 糖化・発酵によるエタノール製造	391
11. 木材産業の改善策	393
11-1 製材	393
11-2 パネル産業	394
11-3 紙パルプ産業	395
12. 森林の経済的機能評価	397
12-1 木材供給機能	397
12-2 雇用機会の創設	397
12-3 林業以外の土地産業との経済効果比較	398
13. 森林の公益的機能評価	399
13-1 水資源確保機能	399
13-2 土砂流出防止機能	400
13-3 自然環境造成機能	401
13-4 農業牧畜業への貢献機能	401
14. 造林推進体制の整備	403
14-1 造林計画の実施	403
14-2 税制・金融等の助成策	403
14-3 第7, 9地域の林業・木材産業長期計画の作成	405
14-4 需要予測と市場開拓	405
14-5 木材産業の育成	406
14-6 林木育種事業の推進	406
14-7 技術開発	406
14-8 技術普及	406
14-9 人材養成	407
14-10 行政機構の強化	407

I. 総 説

I 総論 説

1-1 調査の背景と目的

ウルグアイ東方共和国は、古くから農牧業を基幹産業とする国であり、その森林面積は国土面積の約5%に過ぎず、しかもその大半を占める天然林は低木林が多く、残り(23%)の人工林も家畜避難林等として造成されたものがほとんどであり、経済的価値は極めて低い現状にある。

同国の木材需要は、古くはその大半がブラジル、パラグアイ等からの輸入によりまかなわれてきたが、近年伝統的産品である牧畜製品の輸出不振により貿易収支が悪化したことから、同国政府は輸入代替乃至輸出産業の育成を経済振興のための基本施策とし、木材産業の育成並びに国産木材の利用拡大を図ってきた。

この結果、紙パルプ産業等の発展によりパルプ用材、電柱用材、製材用材等の産業用材において輸入代替としての国産木材の利用拡大が進むとともに、オイルショック以降エネルギー利用においてオイルより燃材への転換が急速に進み木材需要が増大したのに対し、絶対的な資源不足から木材需給はひつ迫基調にある。

一方、森林伐採の進行、古くからの過度の農牧利用による土地の生産力の低下、洪水のひん発等国土保全上の問題も生じていることから、ウルグアイ政府は木材生産の増大と国土保全を目的として森林法の抜本的改正による造林及び木材産業振興のための総合的な諸施策の検討を進めているところである。

このような背景からウルグアイ東方共和国は、国家的視野に立った総合的な造林及び木材利用開発計画の策定のための調査協力を日本政府に要請してきた。

日本政府は、この要請を受け1986年1月に事前調査団を派遣し、ウルグアイ東方共和国との間に上記調査に関するScope of Work が締結された。

本調査の目的は、上記のScope of Work により造林及び木材利用のマスタープランを作成することにあるが、その内容は

- 1) 生産性の高い人工林造成のための森林施業計画の策定
- 2) 生産される人工林材の有効な利用基準の策定

である。

なお、本マスタープランの実施により、次のような効果が期待されている。

- 1) 国産材の生産増大による輸入代替
- 2) 紙パルプを含む輸出産業の振興
- 3) 地域開発
- 4) 農牧不適地の生産力化

5) 国土保全

1-2 調査団の編成

調査団は次の5名により編成された。

担当業務	氏名		
総括 木材利用 造林 経営	堀三 上野 中井 河池 小	健隆 実 義浩	治仁 行郎

1-3 調査の日程

1986年 7月28日より 9月10日に至る調査日程と調査内容は次のとおりである。

調査日程

月 日	行 程	調 査 内 容
7月28日	東京発	
29		
30	MONTEVIDEO(MONT.) 着	農牧水産省, 森林局表敬 日本大使館, 森林局打合
31		森林局と打合
8月1日		資料整理
2		COLONIA 造林地, 苗畑調査
3		RIO NEGRO, PAYSANDU 造林地, 苗畑調査
4	COLONIA-MERCEDES	TACUAREMBO 造林地, 労働大学調査
5	MERCEDES-PAYSANDU	RIVERA 造林地, 製材工場調査
6	PAYSANDU-RIVERA	DURAZNO 造林地調査
7	RIVERA	
8	RIVERA-DURAZNO	
9	DURAZNO-MONT.	資料整理
10	MONT.	森林局打合
11	MONT.	森林局, 農牧企画政策局, 畜産局打合
12	MONT.	森林局, 工業エネルギー省打合
13	A班 MONT.	COLONIA 造林地調査
14	B班 MONT. - COLONIA	森林局打合, 農牧経済調査局打合, 木材工業調査
15	A班 COLONIA-RIO NEGRO	COLONIA 造林地調査
16	B班 MONT.	森林局, 畜産局打合, 木材工業調査
17	A班 RIO NEGRO	RIO NEGRO 造林地調査
18	B班 MONT.	木材工業調査
19	A班 RIO NEGRO	RIO NEGRO 造林地調査
20	B班 MONT.	資料整理
21	A班 PAYSANDU	資料整理
22	B班 MONT. - PAYSANDU	COLONIA製紙工場調査
23	A班 PAYSANDU	PAYSANDU 造林地調査
24	B班 PAYSANDU	RIO NEGRO, PAYSANDU 木材工業調査
25	A班 PAYSANDU	PAYSANDU 造林地調査
26	B班 PAYSANDU	PAYSANDU 木材工業調査
27	A班 PAYSANDU	PAYSANDU 造林地調査
28	B班 PAYSANDU	RIO NEGRO 製紙工業調査
29	A班 RIO NEGRO	PAYSANDU 造林地調査
30	B班 PAYSANDU	PAYSANDU 木材工業調査
31	A班 PAYSANDU	PAYSANDU 造林地調査
9月1日	B班 PAYSANDU-FLORES	FLORES 木材工業調査
2	A班 PAYSANDU	資料整理
3	B班 PAYSANDU	TACUAREMBO 造林地調査
4	A班 PAYSANDU-TACUAREMBO	資料整理
5	B班 PAYSANDU RIVERA	資料整理
6	A班 TACUAREMBO RIVERA	TACUAREMBO, RIVERA 木材工業調査
7	B班 RIVERA	RIVERA 造林地調査
8	A班 RIVERA	RIVERA 木材工業調査
9	B班 RIVERA	RIVERA 造林地調査
10	A班 RIVERA	RIVERA 木材工業調査
11	B班 RIVERA	RIVERA 造林地調査
12	A班 RIVERA-CERRO LARGO	CERRO LARGO 造林地調査
13	B班 MONT.	
14	A班 RIVERA	RIVERA 造林地調査
15	B班 MONT.	日本大使館打合, 資料整理
16	A班 RIVERA	TACUAREMBO 造林地調査
17	B班 MONT.	資料整理
18	A班 RIVERA-DURAZNO	森林局, 土壌局打合, 木材工業調査
19	B班 MONT.	DURAZNO 造林地調査
20	A班 DURAZNO	森林局打合, トレド苗畑調査, 木材工業調査
21	B班 DURAZNO -	資料整理
22	A班 MONT.	森林局打合, 運輸公共事業省調査, 木材工業調査
23	B班 MONT.	森林局打合, 労働社会保障省, ウルグアイ大学調査
24	A班 MONT.	日本大使館打合, 森林局打合 木材工業調査
25	B班 MONT.	資料整理
26	A班 MONT.-MALDONADO-MONT.	南部海岸林調査
27	B班 MONT. 発	
28		
29		
30	東京着	(A班 堀総括, 三上, 小池団員) (B班 中野, 河井団員)

1-4 ウルグアイ側カウンター・パートと主要訪問先

1) カウンターパート

森林局長	ING. AGR. ALVARO LARROBLA
森林局次長	ING. AGR. ATILIO LIGRONE
森林局企画開発部長	ING. AGR. ILDA SILVA
森林局調査技術部長	ING. AGR. PEDRO SENYSZYN
森林局調査技術部次長	ING. AGR. JUAN PORCILE
森林局企画開発部	ING. AGR. DANIEL SAN ROMAN

2) 主要訪問先

農牧水産省官房長	Dr. CARLOS DELPIAZZO
農牧水産省天然自然総局長	ING. AGR. JULIO GALLI
農牧水産省農牧企画政策局	
農牧水産省土地農業経済調査国家委員会 (CONEAT)	
農牧水産省農牧経済調査局	
農牧水産省畜産局	
農牧水産省土壌局	
労働社会保障省	
工業エネルギー省	
運輸公共事業省	
中央銀行	
ウルグアイ東方共和国大学農学部	
公証人年金金庫	
銀行員恩給年金金庫	
ウルグアイ製紙工業会	

1-5. 要約

1-5-1 自然的・社会的・経済的条件

(1) 地形・気候

ウルグアイ東方共和国は、標高0m~513mにあり、東北地帯が丘陵部、南西地帯が平原部となっており、北部のアエド尾根及び中東部の大尾根の分水嶺により①ネグロ川流域、②ウルグアイ川東岸地域（西部）及び③南部海岸地域に区分される。

気候的には、温帯モンスーン地帯に属するが、気温は温暖で最北部には亜熱帯性気候のところがある。

(2) 土地利用

ウルグアイ政府が行った土地生産力の調査結果によると、東北地帯（ネグロ川流域、ウルグアイ川東岸の北部）は砂質土壌が多くて土地生産力が低く、南西地帯は生産力が高くなっており、土地利用については東北地帯が天然草地による粗放な放牧利用が主体であるのに対し、南西地帯は人工草地、耕地による集約な農牧畜利用が多い。

又、主として農牧畜産品を原料とする製造業は首都MONTEVIDEO、ウルグアイ第二の都市PAYSANDU市のある南部と西部に集中している。

このような土地利用を背景として、南部と西部特に南部海岸地域に人口が集中し、東北地帯は人口密度が著しく低くなっている。近年土壌の侵食流亡が進み農牧地の生産力の低下が心配されているTACUAREMBO, DURAZNO, LAVALLEJA, SORIANO県などネグロ川水系の地域では、他の社会的・経済的要因と結びついて人口の減少傾向がみられる。

(3) 国内総生産額

経済の基本的指標である国内総生産（GDP）の1971年~1985年間の成長については、1970年代の後半にかなりの成長が見られたが、その後の景気後退でマイナス成長に転じ、15年間の平均成長率は1.0%と総じて停滞基調であった。

ちなみに、この15年間の他国のGDP年平均成長率は、先進国2.8%、発展途上国4.4%、ブラジル6.2%、チリ1.8%、アルゼンチン1.1%であった。

部門別の生産額の1975年~1985年間の伸びをみると、水産部門及び電力・ガス・水道部門では増加がみられたが、政府の農畜産業依存からの脱却、非伝統産業の育成策にもかかわらず農畜産業と製造業のシェアはほとんど変わらなかった。

(4) 貿易と国際収支

貿易については、輸出は主要輸出商品である羊毛、牛肉、牛皮及びその加工品の輸出は趨勢として減少傾向にあり、近年非伝統的産品である米、柑橘類、紙等の輸出は増加しているがその量は少なく、全体として停滞している。

これに対し、輸入は近年主要輸入品目である石油輸入が水力発電所の完成、燃料による代替等により大幅に減少したため低下傾向にある。この結果、貿易収支は黒字となっているが、貿易外収支の大きな赤字のため経常収支も赤字が続いており、資本収支でカバーしている。

(5) 産業

農牧畜業は、GDP の12.6%を占める。農牧畜業の内訳は、牧畜が57.1%、農業が34.3%である。

製品別には、穀類、砂糖等は西部のウルグアイ河畔地域、果樹は北部、北西部及び南部が産地であり、乳製品は南部、羊毛と牛肉は全国が産地である。

製造業のGDP 比率は約20%である。主要工業品目の生産は、羊毛・繊維・皮革が21.2%、食料品等35.8%、石油関連27%などである。

木材産業は、木製品と家具で0.9%、紙パルプ2.9%とその比率は小さい。

(6) 経済政策

ウルグアイにおける経済政策の基本は、次のとおりに要約される。

a. 合理的な土地利用による土地生産性の向上

農牧水産省により土地生産力調査が行われ、農業、牧畜、林業による多角的かつ集約な土地利用により土地生産性を向上させることを目指している。このため農牧生産活動税（IMAGRO）の制度も導入されている。

土地生産力調査により東北地帯、ネグロ川流域、ウルグアイ川東岸地域並びに重要河川の河畔及び南部海岸砂丘地帯は農牧不適地で林業適地とされ、造林奨励地域に指定されている。

b. 地域開発

東北地帯における林業、木材産業、果樹等の導入、東南部地帯（ROCHA 県）における稲作の導入等により地域開発の推進を図る。

c. 非伝統的産業による輸入代替乃至輸出産業の育成

紙パルプ産業、食品加工業、漁業等の育成を図り、輸入代替、さらにはBUENOS AIRES市場等への輸出増加を推進する。

図1-1 ウルグアイの地形

Ubicación de las zonas de "Prioridad Forestal"

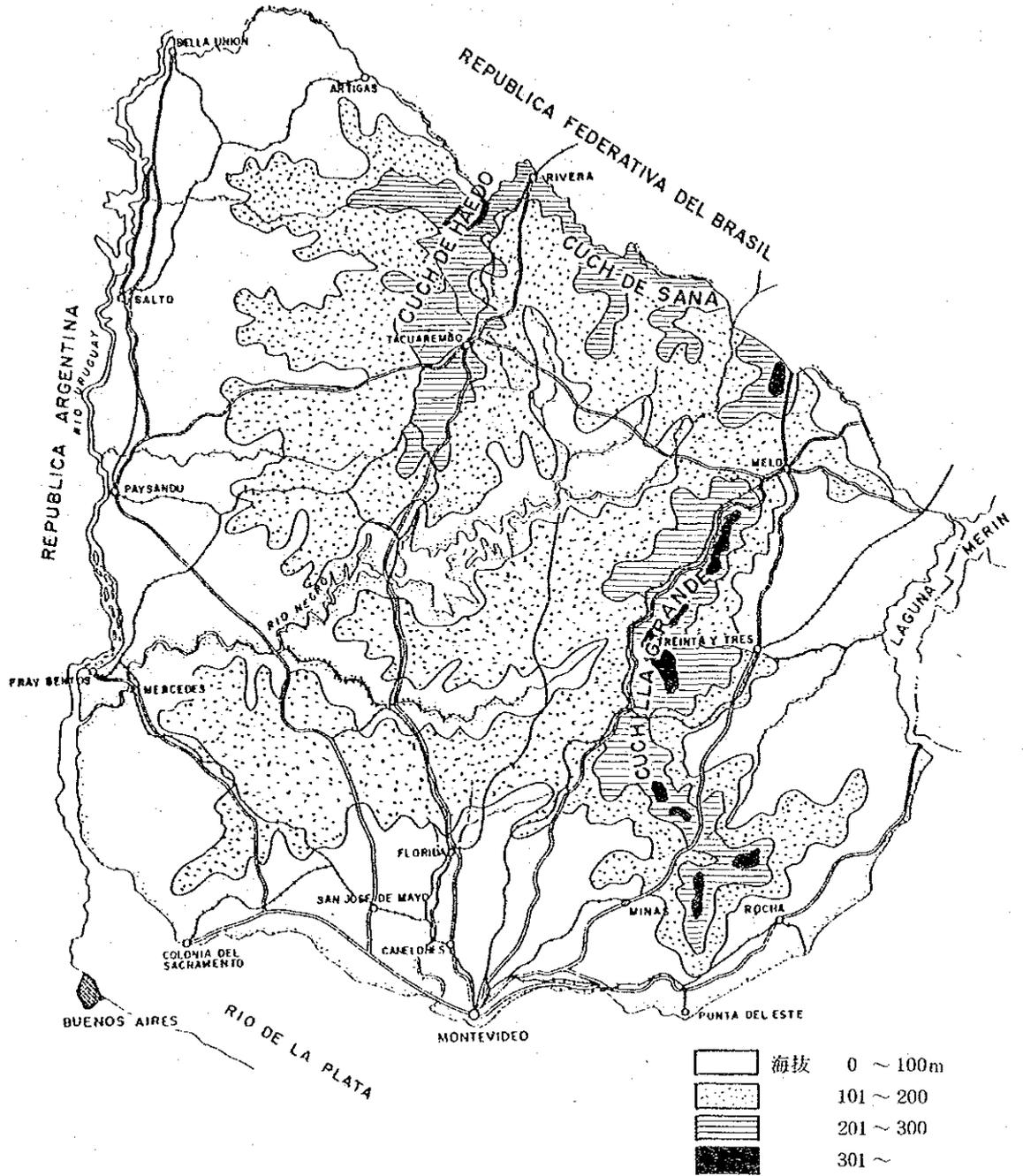


表1-5-1

GDP の成長率 (%)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
ウルグアイ	0.1	-1.6	0.4	3.1	5.9	4.0	1.2	5.3
世界	4.0	5.3	5.6	1.4	0.4	5.3	4.4	4.1
工業国	3.5	5.2	5.5	0.2	-0.8	5.2	3.9	4.0
日本	4.3	8.5	7.9	-1.4	2.7	4.8	5.3	5.2
発展途上国	6.0	5.7	6.4	5.8	4.7	5.5	6.1	4.3
非産油国	5.8	5.1	6.3	4.9	5.4	3.9	5.6	5.8
アルゼンチン	3.4	2.2	3.2	5.2			5.9	-3.7
ブラジル	12.0	11.1	13.6	9.7	5.4	9.7	5.7	5.0
チリ	9.0	-1.2	-5.6	1.0	-12.9	3.5	9.9	8.2

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1971~1985平均
ウルグアイ	6.2	6.0	1.9	-9.4	-5.9	-2.4	0.7	1.0
世界	3.4	1.5	1.8	0.3	2.3	4.5		3.2
工業国	3.0	0.6	1.5	-0.2	3.0	5.0	3.0	2.8
日本	5.3	4.3	3.7	3.1	3.2	5.1	4.5	4.4
発展途上国	4.7	4.4	2.7	1.8	0.2	2.8		4.4
非産油国	4.9	4.9	3.1	1.7	0.8	3.9		4.4
アルゼンチン	6.8	0.9	-6.3	-4.8	3.0	2.9	-4.8	1.1
ブラジル	6.4	7.2	-1.6	0.9	-3.2	4.5		6.2
チリ	8.3	7.8	5.5	-14.1	-0.7	6.3	2.4	1.8

IMF

表 I - 5 - 2 部門別国内生産額

総生産 1978年価格 1000P

部門	年	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	
畜産 農業 製造業 電力ガス 建設業 運輸倉庫 その他		2971(12.5)	3019	3102	2865	2816	3275	3439(11.4)	3200	3245	3025	3186(12.6)	
		30(0.1)	39	54	81	117	133	157(0.5)	132	157	146	148(0.6)	
		5561(23.4)	5708	6019	6363	6815	6880	6662(22.1)	5536	5148	5292	5207(20.6)	
		314(1.3)	324	338	366	379	408	430(1.4)	435	444	443	455(1.8)	
		876(3.7)	989	1015	1326	1490	1546	1593(5.3)	1545	1026	831	748(3.0)	
		3644(15.3)	3975	4093	4359	4677	5183	5327(17.7)	4185	3731	3530	3555(14.1)	
		1412(5.8)	1501	1539	1531	1695	1838	1819(6.0)	1584	1497	1485	1460(5.8)	
		151(0.6)	163	173	178	190	203	206(0.7)	218	220	222	228(0.9)	
		1746(7.3)	1742	1764	1789	1798	1830	1848(6.1)	1859	1864	1877	1892(7.5)	
		7041(29.7)	7240	6907	7937	7937	7937	8204	8692(28.8)	8625	8253	8399(33.2)	
	要素価格表示		23746(100)	24700	24974	27914	27914	29600	30173(100)	27319	25720	25104	25279(100)

ウルグアイ中央銀行

表 I - 5 - 3 県別土地利用の実態

県	永久草地			耕地			地			永年性 耕作地	森	林	荒地	計	
	天然草地	肥培草地	人工草地	穀物工芸	飼料作物	樹園地	刈り跡	永年性 耕作地	森						林
RIVERA	86.0	2.1	0.9	2.2	0.7	0.4	0.5	0.1	4.4	1.7	100				
TACUAREMBO	86.0	2.3	1.0	0.9	0.8	0.1	0.4	0.0	5.4	2.0	100				
DURAZNO	86.4	5.6	2.7	0.7	0.8	0.1	0.8	0.0	1.9	0.3	100				
CARRASCO	83.6	3.9	1.3	2.2	0.4	0.3	0.8	0.0	3.5	0.9	100				
SALTO	87.6	0.8	1.3	1.5	0.9	0.3	1.5	0.6	2.8	2.4	100				
PAYSANDU	76.9	1.7	3.4	6.8	1.6	0.1	2.1	0.4	4.7	1.5	100				
RIO NEGRO	64.9	3.6	6.4	10.9	2.5	0.1	3.5	0.1	4.8	1.4	100				
SORIANO	51.7	5.9	7.4	21.3	4.1	0.1	3.0	0.0	4.1	0.6	100				
TREINTA Y TRES	80.9	2.3	1.7	2.8	0.3	0.1	3.0	0.0	3.8	3.0	100				
FLORIDA	75.7	3.0	4.1	2.8	2.3	0.1	4.0	0.0	2.1	2.0	100				
LAVALLEJA	82.4	3.7	1.3	2.8	4.8	0.2	4.0	0.0	4.8	3.1	100				
COLONIA	40.6	3.2	12.7	28.1	13.1	0.2	2.1	0.0	2.9	1.8	100				
SAN JOSE	54.8	4.8	9.7	13.0	7.2	1.7	3.3	0.0	3.8	0.9	100				
CANELONES	52.0	4.6	5.6	14.0	3.6	0.3	2.1	0.0	4.4	0.8	100				
MALDONADO	80.6	2.6	1.6	1.6	0.4	0.3	0.4	0.0	7.3	3.7	100				
ROCHA	77.6	4.4	2.3	2.2	0.5	0.1	1.0	0.0	4.9	5.1	100				
ARTIGAS	88.9	1.5	0.8	2.0	0.5	0.1	0.9	0.0	3.7	1.1	100				
FLORES	74.6	5.5	3.5	7.2	1.8	0.1	2.7	0.0	1.5	0.7	100				
MONTEVIDEO	32.2	2.1	1.1	1.6	1.9	15.1	4.6	31.7	4.4	3.9	100				

農牧水産省

1-5-2 ウルグアイの林業及び木材産業の現状

1-5-2-1 森林資源

(1) 森林面積

ウルグアイの森林面積は、国土面積17.621千haの約5%に当たる865千haであり、全国にわたって小団地で分散している。森林の内訳は天然林77%、人工林23%である。

(2) 天然林

天然林は、河畔林、原野林、丘陵林に類型化されるが、農牧畜に不適な地域の多い東北地帯の河畔及び急な斜面をもつ丘陵に比較的多く分布している。

構成樹種は、マメ科Leguminosae 4種、フトモモ科 Myrtaceae 7種、クスノキ科 Lauraceae 4種、トウダイグサ科 Euphorbiaceae 3種等であるが、高木、中木、低木の比率はそれぞれ13%、50%、37%であり、経済的価値はほとんどない。

しかしながら、主要河川沿い及び急斜地に分布する天然林は国土保全上重要な役割をもっている。

(3) 人工林面積と分布

人工林は、1985年現在森林の23%に当たる198千haである。人工林は全国に約5万ヶ所以上にわたって分散しており、一団地平均面積は3.4haにすぎない。

人工林198千haのうち、比較的規模の大きい一団地10ha以上のものは約3千ヶ所で合計146千haであり、主として造林奨励地域の多いRIVERA, TACUAREMBO, PAYSANDU, RIO NEGROの各県(66千ha)と南部海岸地域(75千ha)に分布している。

このうち、南部海岸地域の人工林は砂防林、環境保全林等森林法上の保護林が多く伐採が規制されるのに対し、前者(北部)の人工林、特にPAYSANDUとRIO NEGRO 県の人工林(37千ha)はマーケットに近く産業用材の生産林が多い。

(4) 人工林の質的側面

人工林をその造成目的により分類すると、次のとおりである。

(a) 農牧地における家畜避難林、防風林、屋敷林

(b) 南部海岸地域における砂防林、環境保全林

(c) 産業用材林

(a)と(b)の人工林が圧倒的に多く、(c)の産業用材林の多くは、北部の造林奨励地域に分布

している。

産業用材林のうち、製材用材、パルプ用材等の大量かつ安定的な供給を目的として、集約な人工林施業が組織的に行われているのは約30千ha程度と推定され、これを除けば全般的には人工林の質は貧弱である。

以上の如く、人工林資源は、量的質的に貧弱であり、大量かつ均質な原木を木材産業に安定的に供給できない現状にあり、このことがひいては木材産業が発達しない原因となっている。

表I-5-4 県別人工林・天然林別森林面積

千ha

県		人工林			天然林	合計	
		10ha未満	10ha以上	計			
西部部	ARTIGAS		2.4	3.2	5.6	60.8	66.4
	SALTO		2.5	2.3	4.8	34.7	39.5
	PAYSANDU	◎	3.7	20.1	23.8	57.6	81.4
	RIO NEGRO	◎	2.3	17.4	19.7	33.5	53.2
	SORIANO	◎	2.9	3.3	6.2	30.5	36.7
	FLORES		2.1	1.8	3.9	9.7	13.6
	小計		15.9	48.1	64.0	226.8	290.8
中北部	RIVERA	◎	2.7	14.0	16.7	39.8	56.5
	TACUAREMBO	◎	4.9	14.2	19.1	94.0	113.1
	DURAZNO	◎	2.9	5.0	7.9	17.4	25.3
	小計		10.5	33.2	43.7	151.2	194.9
東北部	CERRO LARGO	◎	3.0	3.3	6.3	61.2	67.5
	TREINTA Y TRES		2.7	1.5	4.2	33.4	37.6
	LAVALLEJA		1.8	3.1	4.9	29.5	34.4
	小計		7.5	7.9	15.4	124.1	139.5
南部	COLONIA		3.1	5.6	8.7	16.1	24.8
	SAN JOSE		2.7	7.3	10.0	16.0	26.0
	CANELONES		4.0	16.5	20.5	6.6	27.1
	MONTEVIDEO		0.2	1.3	1.5	0.4	19
	MALDONADO		2.8	10.2	13.0	19.8	32.8
	FLORIDA		2.7	4.5	7.2	18.0	25.2
	ROCHA		2.8	11.5	14.3	88.4	109.9
	小計		18.3	56.9	75.2	165.3	240.5
	合計		52.2	146.1	198.3	667.4	865.7

◎印 造林奨励地域の面積の多い県

森林局

1-5-2-2 造林事業

(1) 造林の歴史

ウルグアイにおける造林の歴史は比較的早く 100年以上も前からユーカリ類、マツ類等の外国樹種を導入して行われてきたが、造林は牧野における家畜避難林、防風林、海岸における砂防林の造成など牧畜業等の副次的なものとして行われ、木材生産を目的とした集約な造林技術の発展は見られなかった。

1960年代に至りウルグアイの経済が停滞し、輸入代替としての国産材の増産が叫ばれるとともに、国土保全の重要性も認識されるに至って、政府は林業開発をウルグアイ経済の新しい重要部門として位置づけ、1968年森林法が制定された。

森林法においては、造林奨励策として重点的に造林を推進すべき地域としての造林奨励地域及び造林樹種を指定し、当該造林には減税、融資の助成措置を講ずることとしたため、造林面積は急速に拡大した。

(2) 造林面積

1975年～1985年の造林面積は、表 I-5-5 のとおりであり1975年～1979年には所得税の納税額からの造林投資額の控除措置が行われたため造林は大幅に拡大した。

11年間の樹種別造林面積は、ユーカリ類47.2%（主として *Eucalyptus grandis*）、マツ類39.2% (*Pinus taeda*, *P. Elliottii*)、ポプラ類12.7%、ヤナギ類 0.9%であった。

表 I - 5 - 5 最近11年間の樹種別造林面積

ha

種年	Pinus spp.	Eucalyptus spp.	Populus spp.	Salix spp.	合計	備考
1975	1,237.0	1,052.0	150.0	19.5	2,458.5	(945.0)
76	594.0	1,678.1	308.3	22.0	2,602.4	(192.5) 《 6.0 》
77	1,535.3	2,176.2	494.0	8.0	4,213.5	(284.0) 《 17.5 》
78	1,180.7	1,538.3	871.8	11.5	3,602.3	(271.8) 《 50.0 》
79	1,198.6	1,017.7	313.9	21.0	2,551.2	(537.4) 《 73.0 》
80	502.8	660.5	69.8	47.0	1,280.1	(321.0) 《 68.1 》
81	499.1	1,233.5	197.6	75.0	2,005.2	(242.1) 《 497.0 》
82	406.9	1,269.5	212.5	68.9	1,957.8	(315.1) 《 15.0 》
83	1,943.5	1,432.2	94.8	—	3,470.5	(17.0) 《 41.0 》
84	2,273.6	1,121.5	469.0	—	3,864.1	(35.0)
85	662.4	1,309.6	725.2	—	2,697.2	(18.5) 《 15.4 》
合計	12,033.9	14,489.1	3,906.9	272.9	30,702.8	(3,179.4) 《 783.0 》

森林局

注：1. ()内は保護林 (Protector),

《 》内は一般林 (General) で内数。

2. 保護林, 一般林以外は収益林 (Rendimiento)

(3) 造林技術

a. 造林樹種

長期間にわたって、多くの外国樹種の導入が行われ、オーストラリア原産のユーカリ類、米国、ヨーロッパ原産のマツ類のほかポプラ類、ヤナギ類の交雑種が適性樹種として定着した。これらの樹種の種子は、南アフリカ、米国、ニュージーランド、オーストラリア、ブラジル、アルゼンチン等から輸入されたが、ユーカリ類では約100種、マツ類では40種以上が導入され、選定が行われた。

選定された樹種は下記のとおりであるが、これら樹種はブラジルのRIO GRANDE DO SUL 州とアルゼンチンの東北部における奨励樹種とほぼ同一である。

なお、人工林の樹種別面積比率は、次のとおりである。

ユーカリ類	75 %
マツ類	15 %
ポプラ類	5 %
ヤナギ類	5 %

主要樹種の造林適地は、次のとおりである。

◎は造林指定樹種

(i) ユーカリ類

白ユーカリ	◎ <u>Eucalyptus globulus</u>	南部
	<u>Eucalyptus globulus ssp. maidenii</u>	西南部
ローズ・ユーカリ	◎ <u>Eucalyptus grandis</u>	中北部, 西部
	◎ <u>Eucalyptus saligna</u>	中北部, 西部
赤ユーカリ	<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	全国
	<u>Eucalyptus tereticornis</u>	全国

(ii) マツ類

◎ <u>Pinus taeda</u>	全国
◎ <u>Pinus Elliottii</u>	〃
◎ <u>Pinus pinaster</u>	南部
<u>Pinus patula</u>	北部

(iii) ポプラ類

◎ Populus x euroamericana

1 214, 63/51, 74D 全国 (分散)

(iv) ヤナギ類

◎ Salix alba var. coerulea

全国 (分散)

b. 育種

育種は導入育種, 選抜育種, 創成育種の3段階があるが, ウルゲアイでは外国樹種の導入をほぼ終り, 選抜育種が林業関係政府機関で実験的に行われている段階である。

c. 育苗

種子採取から育苗まで, 事業規模も小さく労働集約的である。

d. 造林作業体系

地拵えから植付, 下刈, 枝打, 間伐, 病虫害防除, 主伐までの造林作業体系については, 平坦な牧野における造林であるため地拵え, 下刈等が極めて簡単にブラジルの造林作業体系に比較してシンプルであり, 造林コストも安い。

又, 現在のところ, 造林の規模が小さいので機械化の余地が少なく, 労働集約的である。

なお, 大規模なマツ類の造林地では一部枝打, 間伐が行われているが, ユーカリ類については第一回主伐後に萌芽更新が4~5回行われるなど粗放な作業体系で行われている。

e. 被害防除

山火事防止については, 防火帯の設置, 維持管理法が確立されているほか, 大規模造林地では望楼, 無線通信の設置等が行われている。病虫害防除については, マツ類で二種, ユーカリ類で一種の虫害が問題となっているが, 全国的な広がりは見られずその防除法としては, いずれも被害木の伐倒焼却で対処しており, 薬剤はコスト高となるため使用されていない。

又, アリの駆除法は確立されている。

(4) 造林コストと立木原価

a. 造林コスト

現在ウルグアイで行われている標準的な造林作業体系により造林コストを算出すると表 I-5-6 の①とおりであり、ユーカリ類についてはブラジルよりもコスト安となっている。(ただし、ブラジルの場合はha当り 108~210 ドルの施肥コストを含んでいる。ウルグアイは無施肥。)

なお、造林コストは、マツ類については1伐期25年間のコスト、ユーカリ類については3伐期(ウルグアイの場合伐期10年×3回=30年、ブラジルの場合伐期6年×3回=18年)の期間のコストとした。

b. 伐期, 成長量, 収穫量

伐期, 伐期平均成長量, 収穫量は、表 I-5-6 の②, ③, ④のとおりでありユーカリ類についてはウルグアイの成長量はブラジルより低い。

なお、ブラジルでは、ユーカリ類の品種改良によりさらに成長量の大きな品種が育成されつつある。

c. 立木販売価格

工場渡し原木価格より運賃, 伐出費を差引き算出した立木の販売価格は表中の⑤のとおりであり、マーケットからの距離の異なるRIVERA県とPAYSANDU県では価格に差があり、また、マツ類はユーカリ類より2ドル程度高い。

d. 立木生産原価

地代, 造林コスト, 伐期, 収穫量より立木のm 当り生産原価を計算すると表中の⑥のとおりであり、マツ類はI等地で10.4ドル, II等地で16.8ドル, ユーカリ類はI等地で6.6ドル, II等地で9.1ドルである。ブラジルとの比較では、I等地の立木生産原価は造林コストが安いことによりブラジルより低くなっている。

なお、立木生産原価の算出に当たって行った前価計算で用いたDiscount rate は12%である。

e. 造林の経済性

表 I-5-6 の⑤の立木販売価格と⑥の立木生産原価を対比してみると、マツ類, ユーカリ類共にPAYSANDU県のI等地以外は採算に合わないことがわかる。

造林の経済性を高めるためには、立木販売価格の上昇と立木生産原価の低減が必要である。

立木販売価格の上昇のためには、運賃, 伐出費の低減, 丸太の利用率の向上, 良質材の生産が必要であり、立木生産原価の低減のためには伐期の短縮, 収穫量の増加,

造林コストの低減が必要である。

これらを実現するためには、林木育種、造林マニュアルの改良、加工技術の向上等が急務である。

表 I-5-6 造林コスト、立木生産原価及び立木販売価格

区 分		単 位	ウルグアイ マツ類	ウルグアイ ユーカリ類	サンパウロ ユーカリ類	エスピリト・ サント(No1) ユーカリ類	エスピリト・ サント(No2) ユーカリ類
① 造林コスト	植 保 付 育	円/ha	213	241	525	644	608
	計		329	515	403	440	965
			542	756	928	1084	1573
②	伐 期	年	25	10	6	6	6
③伐期平均成長量	I 等 地	m /ha ・年	19.6	24.2	25	28-32	37
	II 等 地		15.4	17.4			
④収 穫 量	I 等 地	m /ha	490	242	150	168-	222
	II 等 地		386	174			
⑤立木販売価格	RIVERA	円/m ³	7.5	5.9			
	PAYSANDU		10.6	8.5			
⑥立木生産原価	I 等 地	円/m ³	10.4	6.6	7.2	7.3~	8.2
	II 等 地		16.8	9.1		8.3	

1-5-2-3 木材需給

(1) 木材需給の過去の推移

ウルグアイでは、1950年代までは経済繁栄による国際収支の堅調もあり、木材製品（丸太、製材、合板、パーティクルボード、ファイバーボード、パルプ、紙、燃材）は燃材を除いて70%を輸入に頼ってきたが、1960年代より輸入代替としての国産材の利用の促進がはかられ輸入は減少しつつある。

1973—1984年間の用途別丸太生産量は、下記のとおりである。

表1-5-7 用途別丸太生産量

1,000 m³

年	産 業 用 材				燃 材 (%)	合 計
	製材・ 合板用材	パルプ 用材	その他	小 計 (%)		
1973	145	27	40	212(14)	1,310(86)	1,522
74	149	31	47	227(14)	1,360(86)	1,587
75	195	37	58	290(17)	1,460(83)	1,750
76	208	42	61	311(16)	1,580(84)	1,891
77	225	48	74	347(17)	1,716(83)	2,063
78	225	50	70	345(16)	1,766(84)	2,111
79	249	103	75	427(19)	1,872(81)	2,299
80	80	135	27	242(15)	1,322(85)	1,564
81	170	125	24	319(19)	1,403(81)	1,722
82	87	110	25	222(7)	2,756(93)	2,978
83	26	131	56	213(7)	2,756(93)	2,869
84	26	131	56	213(7)	2,762(93)	2,875
1984 1973	% 18	% 485	% 140	% 100	% 210	% 195

FAO:Yearbook of Forest Products

木材需要はこの12年間に95%増加したが、これは主としてパルプ用材及び燃材、特に工業用燃材（重油の代替）の需要の著しい伸びに起因している。

(2) 木材製品の生産、輸出・輸入、動向

製材・パネルの生産は、住宅建設等の伸びに伴って着実に増加するとともに、国産材の利用も進んだが、最近の大幅な景気後退により低迷している。

紙・パルプ生産は、最近の景気後退にもかかわらずこの12年間一貫して増加している。これは、印刷筆記用紙の輸出増と果樹輸出のための段ボールの生産増によるものである。

(3) 燃材の生産と消費

ウルグアイのエネルギー別消費における燃材の動向をみると、1974年と1984年の間にその全エネルギーに占める比率が20.3%から26.1%に増加したのに対し、石油は68.3%から55.7%に低下した。これはオイルショック以来、重油の代替として工業用

燃材の消費が著しく増大したためである。燃材の燃焼方式についても、直接燃焼方式から燃焼効率の高いガス化燃焼方式へと移行しつつあり、現在工業部門で約20%がガス化燃焼方式を採用している。従って、重油と燃材との価格関係、および木材ガス化燃焼装置の普及により更に代替が進む勢いにある。

(4) 紙・パルプの国際市場の動向

a. 世界のパルプ需給

世界のパルプ生産量は、1975～1984年間に32%増加したが、パルプの70%を占め印刷筆記用紙の原料となるケミカル・パルプ、特に広葉樹晒クラフトパルプ(LBKP)の生産、輸出の伸びが目立った。LBKPのうちでも、ユーカリ資源が著しく増大したラテン・アメリカ(ブラジル)、アフリカ(南アフリカ)、スペイン、ポルトガルでの生産、輸出が増えている。

b. 世界の紙・板紙の需給

世界における紙・板紙の生産は、1975～1985年間に10%増加したが、このうち26%のシェアを占める印刷筆記用紙の生産・輸出がそれぞれ20%、44%増加した。

これは近年急激に発達しつつある情報機器の伸びに対応するものであると考えられる。

c. 南米における紙パルプの生産と輸出入

ブラジル、ウルグアイ、アルゼンチン、チリの南米4ヵ国の紙パルプの生産及び輸出は、この10年間に著しく増大した。即ちパルプの生産は2.5倍、輸出は4.5倍、紙・板紙の生産は2.0倍、輸出は6.8倍となった。

4国の間には比較的、針葉樹資源の多いチリとアルゼンチン、広葉樹資源の多いブラジルとウルグアイの間に製品の種類に差があり、チリ、アルゼンチンは印刷筆記用紙を輸入して新聞紙を輸出し、ブラジルとウルグアイはその反対の輸出入を行っており、ウルグアイにとってアルゼンチン、ブラジルは印刷筆記用紙の有望な輸出先となっている。

1-5-2-4 木材産業

(1) 製材及びパネル工場

ウルグアイには、製材125、合板7、パーティクルボード2、ファイバーボード2の工場があるが、パーティクルボードの1工場を除きいずれも規模が小さく設備、技術レベル共に低位にある。製材工場は、MONTEVIDEO周辺及び造林奨励地域の第7地域のRIVERA県と第9地域のPAYSANDU県に比較的規模の大きいものが集中しており、残りは牧場の製材を行うローカルな小規模工場である。

パネル工場はほとんどがMONTEVIDEO周辺に立地している。

(2) 紙パルプ工場

紙パルプ工場は5工場があり、MONTEVIDEO周辺に3工場、ウルグアイ川東岸に2工場があるが、前者は生産規模が小さく後者は原木供給及び輸出市場（アルゼンチンのBUENOS AIRESの大市場に極めて近い）に恵まれて規模も大きい。

1984年パルプ25,590トン、印刷筆記用紙22,847トン、段ボール・板紙28,856トンを生産したが、印刷筆記用紙の生産量の半分は輸出され、段ボール・板紙の半分は果樹の輸出用段ボールとして使用された。

(3) 木材産業の技術水準

長い間輸入材主導型のマーケットであったこと、国産材に大径の良質材がないこと等から特に製材、合板工場等の技術水準は低い現状にあり、チリ、ブラジルの近代的な工場との競争には勝てない実態にある。

今後、森林資源の充実と平行して設備の近代化、加工技術の向上、木材規格の制定等を推進する必要がある。

1-5-2-5 林業政策

(1) 森林法制定の背景

(i) 輸入代替ないし輸出産業育成の見地から林業開発と木材産業の育成が国家利益とされるに至った。

(ii) ネグロ川等主要河川流域において土壌侵食・流亡、洪水のひん発等の問題が起こり国土保全が緊急な課題となった。

(iii) 農牧水産省により土地生産力の調査が行われ、畜産、農業、果樹、林業等により多角的合理的な土地利用の推進をはかることとなった。

(2) 現行森林法の内容（1968年制定）

(i) 森林を保護林、収益林、一般林に区分する。

(ii) 農牧不適地で林業適地である土壌区分第7,8,9の地域並び重要河川と海岸砂丘地域を造林奨励地域とする。

(iii) 造林奨励地域における保護林、収益林の造成を義務づけるが、IMAGRO税、不動産税の減税及び融資の助成措置を行う。

(iv) 森林の破壊、山火事の防止。

(v) 国産材を利用する木材工業に対する輸入税等の減税及び融資。

(vi) 森林基金の創設

(3) 森林法施行後の経緯

(i) 1975年から所得税納税額からの造林投資額を減免するという強力な助成措置が

とられ、造林面積は飛躍的に拡大したが、1979年に税制が変更され造林は停滞している。

(ii) 森林基金による融資は、財政難より機能しなかった。

(4) 改正森林法案（1986年8月現在国会で審議中）の主な改正点

(i) 造林奨励地域における保護林、収益林の植付、保育に対し補助金を交付する。

(ii) 所得税納税額からの造林投資額の減免措置を行う。

(iii) 政府は年間最低10,000haの造林に要する経費を森林基金に支出する。

(iv) 国家造林5ヵ年計画及び年度計画を策定する。

(v) 天然林の伐採を全面的に禁止する。

(5) 行政組織等の検討

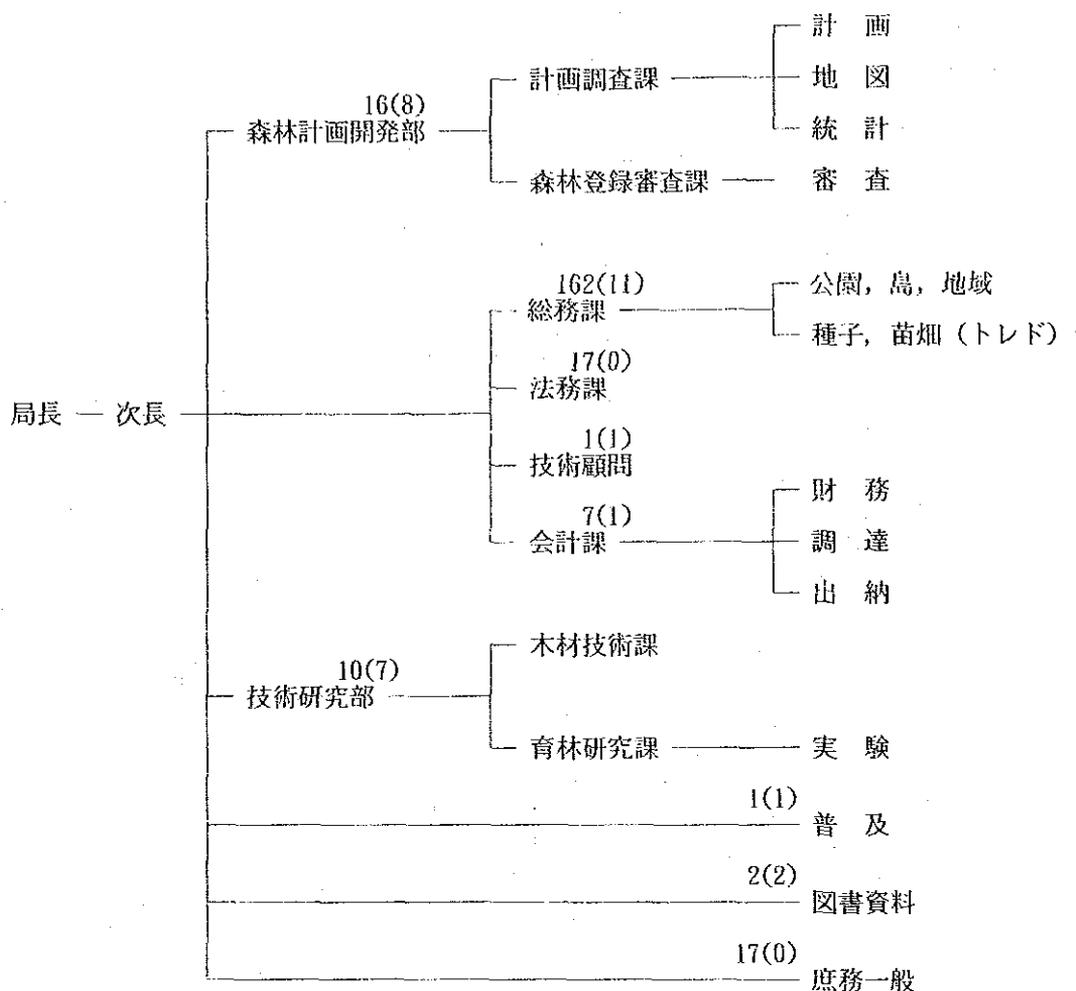
森林局は、改正森林法により、大規模造林の推進及び木材産業の育成をはかるためには、森林調査、森林計画の作成、造林の助成指導、林木育種、技術開発、技術普及、人材養成等のプログラムを積極的に進める必要があり、このための行政組織の拡充につき検討中である。

森林局の現行組織及び職員数は、下図のとおり2部7課、職員数235名（うち技師、技師補31名）よりなっている。

組織は、大きく分けて森林計画開発部門、技術研究部門、生産部門及び庶務部門により構成されているが、林業政策の立案、森林計画の作成、造林の助成指導等を担当している森林計画開発部、技術の開発普及、林木育種を担当している技術研究部及び普及係の職員数は管理者を含め、それぞれ16名（うち技師、技師補8名）、11名（同じく8名）であり、生産課の162名（同じく11名）に比し著しく少い現状にある。

このため、森林計画開発部の企画調査及び森林登録審査部門、技術研究部及び地方組織を含めた技術普及部門の強化拡充について検討が行われている。

森林局組織図



職員数 235名 (31名)

() 内は技師及び技師補で内数

1-5-2-6 近隣諸国の造林政策

近年、南米は、オセアニア、南アフリカの南半球の諸国とともにマツ類、ユーカリ類等の人工林資源の造成に成功し、これを基盤とする木材産業を発展させ、木材製品はこれら諸国の重要な輸出戦略商品となりつつある。

この成功は、マツ類、ユーカリ類の成長量が早く収穫量が大きいこと、伐期が短く資本回収が早いこと、造林コストが安いことなど原木生産の有利性にあるが、上記諸国における積極的な造林政策に負うところも大きい。

(1) ブラジル

a. 造林政策

ブラジルは1965年～67年にかけて林業開発院IBIDEFの設創、森林法及び関係法の整備を行い、森林に対する不動産税等の免除、林業収入に対する免税や融資のほか、所

得税の納税額から造林投資額を控除するTax Credits Systemを採用した。又、木材を原料とする会社法人は、原木の50%を自己所有の人工林より供給することを義務づけた。

1974年に至り国家紙パルプ計画及び鉄鋼石炭計画達成のため、Tax Credits Systemを大改正し、政府に部門別投資基金(FISET)を設け、納税額からの投資資金を基金に集中化し、IBIDEPにより国家開発計画に基づいてプライオリティの高い地域、樹種に効率的に投資を行うこととなった。

現在は、南部、南東部、中西部の造林はかなり進んだので、東北部における造林に重点がおかれている。

b. 造林事業

1960年代の造林面積は僅か30千haであったが、1984年の人工林面積は5,500千haに達した。この間、1968~1973年の年間造林面積は100~250千haであったが、FISETが創設されてから年間造林面積は300~450千haに激増した。中西部以南の地域では人工林資源は成熟の段階に達し新しく東北地域に拡大している。

人工林資源の充実により紙パルプ産業、鉄鋼産業等が発展すると同時に、エネルギー利用の面で燃材による石油の代替が進んだ。

今や林業セクターは、GDPの約5%に達し10億ドルの木材製品(紙パルプ、製材、パネル)を輸出している。

(2) チリ

a. 造林政策

1974年に林業開発法、1980年に同法施行令が定められ、土地税、相続税、贈与税等の免除、林業所得の50%控除のほか、造林費の75%の補助金を交付することとなった。

産業開発公社Corporacion de Fomento de la Produccionからの融資もある。

b. 造林事業

1973年当時の人工林面積は296千haであったが、1974年林業開発法制定以来年間平均80千haの造林が行われ、人工林面積は1983年に1,067千ha(90%以上がPinus radiata)に達した。

木材産業も10年間に急成長し、林業セクターはGDPの2.5%、輸出額の10%(460百万ドル)を占めるに至っている。

最近行われた林業資源供給可能性調査は、1980年9,300千m³の原木供給が西暦2000年には41,223千m³に達すると予測している。

(3) アルゼンチン

a. 造林政策

1948年制定の森林法により不動産税等の免除、融資などの助成措置がとられている

ほか、1977年より中小の生産者の造林事業への参加を促進することを主目的とする納税額からの造林投資額控除を行っている(Tax credits system)。この制度は造林地域や造林樹種等についての林業5ヵ年計画とそれに基づく年度計画により運営されている。

b. 造林面積

アルゼンチンの人工林面積は1983年現在 717千haであり、その樹種別内訳はマツ類 321千ha、ユーカリ類 192千ha、ポプラ・ヤナギ類 184千ha、その他18千haである。

このうち、ウルグアイの隣接州の人工林面積は、CORRIENTES 104千ha、ENTRE RIOS (DELTAを除く) 52千ha、DELTA 101千ha、BUENOS AIRES (DELTAを除く) 98千haである。

1-5-3 造林及び木材利用開発計画（マスタープラン）

1-5-3-1 国家林業政策

ウルグアイの国家林業政策は森林法により定められているが、その要約は次のとおりである。

- (i) 輸入代替として国産材の増産利用を促進するとともに、林業セクターを輸出産業として育成する。
- (ii) 農牧不適地で造林に適するところは、土地及び造林コストが安く、かつ林木の成長の良いところが多いので、産業用木材の生産を主体とする造林地を集中的に造成する。
- (iii) 木材生産団地においては、集約施業により木材産業への良質材の大量かつ安定的供給をはかる。
- (iv) 木材産業は、木材生産団地に集中的に立地させるとともに、加工技術の近代化をはかる。
- (v) 木材産業と造林事業との調和ある発展に留意する。
- (vi) 近年農牧地における土壌侵食、流亡が進むとともに重要河川において洪水がひん発しており、土砂流出及び洪水防止のための造林を積極的に行う。
- (vii) 野性動物の保護、森林のリクリエーション利用の充実をはかる。

1-5-3-2 計画作成の基本方針

- (1) 造林奨励地域の第7、9土壌地域を中心として、林業及び木材産業を国際競争力のあ
る輸出産業として育成する。

このためには、次のような事業の合理化が必要である。

(a) 人工林資源の造成

人工林団地の集中化

集約な施業技術

- 適性樹種品種の選定
- 合理的造林技術
- 合理的伐木集運材技術

- 造林コスト低減
- 伐出コスト低減
- 収穫量増大
- 良質材生産
- 立木利用率向上

- 立木販売価格上昇
- 立木生産原価低減

(b) 木材産業の育成

木材工業の集中化と総合化

加工技術の向上

品質管理

- 製品生産コスト低減
- 製品歩止まり向上
- 製品の品質向上

- 製品販売価格上昇
- 製品コスト低減

(2) 第2土壤地域を中心として、石油代替としての燃材需要の増加に対応する造林を推進する。

(3) 重要河川流域及び海岸砂丘地域（第07、09土壤地域）において、国土保全のための造林を積極的に推進する。

1-5-3-3 地域区分

(1) 造林奨励地域

(i) 造林に適する土壤地域（ゾーン）

土地の多角的な有効利用により土地生産性の向上をはかることを目的として、農牧水産省により行われた土壤調査により全国土が32種類の土壤ゾーンに分類され、牛肉羊肉及び羊毛の生産力を基準とする生産力指数が決定された。

このうち、砂質土壤で生産力指数が低く、農牧業には不適地であるが、造林の適地であるとされる土壤ゾーンは次のとおり存在する。

	千ha	生産力指数
第7土壤地域	453	31 ~ 92
8	441	31 ~ 109
9	1,032	18 ~ 114
07	86	0 ~ 4
計	2,014千ha	

なお、CONEATにより分類された第2土壤地域(2,749千ha)に関し、農牧生産性の低い土壤のものが造林奨励地域に組込まれるべく検討中である。

(ii) 造林奨励地域の指定（1971年）

上記土壤地域のうち、次の土壤地域が造林奨励地域として指定された。

①木材生産を目的とする収益林造成地域 第7, 8, 9地域

②国土保全を目的とする保護林造成地域 第07地域

造林奨励地域の分布は図-I-3及び表I-5-8のとおりであるが、

②の07土壤地域は、南部海岸砂丘地帯並びにネグロ川とその支流（タクアレンボ・グランデ川、タクアレンボ・チコ川、イイ川）、サントルチア川及びサンホセ川の沿岸である。

(2) 第7, 8, 9土壤地域の特徴

(i) 第7地区

本地域はウルグアイ東方共和国北部のARTIGAS, RIVERA, TACUAREMBO及びCERRO LARGOの4県にわたって分布するが、そのうち95%がRIVERA及びTACUAREMBO北部に存在する。

地形的には、ネグロ川の支流であるタクアレンボ・グランデ川及びタクアレンボ・

チコ川の上流で丘陵地帯となっている。

土壌は、砂岩上に形成された砂土系土壌であり、羊毛、羊肉及び牛肉の生産を基準とする土地生産力指数は全国平均の77~85と著しく低く、土地利用の実態は肉牛及び羊の粗放な放牧を行う天然草地在約86%、森林(主として天然林)が約5%、荒地が2~3%などとなっている。

今回の調査結果によれば、このように農業及び牧畜には不敵な土地であるが、マツ類、ユーカリ類など造林木の成長は極めて良く造林奨励地域の中でも最高である。

土壌も砂岩上に形成された砂質土壌で土層も厚く、硬度、土性も良好でグライ化の傾向もみられず林木の成長に良い条件を有している。

ただ、この地域は、ウルグアイの主要な木材のマーケットであるMONTEVIDEOとPAYSANDUへはそれぞれ500km、450kmの遠距離にあり、パルプ材等の低品質材ではほとんどが運賃に食われてしまうという地利上の欠点がある。

しかしながら、鉄道、道路についてはMONTEVIDEO-TACUAREMBO-RIVERA-ブラジルのPORTO ALEGREを結ぶ鉄道及び道路はこの国の主要幹線であり、TACUAREMBOからPAYSANDU, FRAY BENTOSに至る鉄道、道路も整備されており、付加価値の高い優良材の生産を指向すれば、将来林業地帯として発展する可能性は大きい。

なお、タクアレンボ・グランデ川及びタクアレンボ・チコ川の中流地域は、土壌の侵食流亡が多く見られる地域であり、第7地域は林木の生産と同時に国土保全のための造林も必要とされる地域である。

(ii) 第8地域

本土域は、RIVERA, TACUAREMBO, DURAZNO 及びCERRO LARGO の4県にわたって441千haが分布しているが、そのうち約9割はTACUAREMBO県(南部), DURAZNO 及びCERRO LARGO の3県に分布している。

上記3県は、ウルグアイの中部を東から西の流れるネグロ川の本流とその支流であるタクアレンボ・グランデ川とタクアレンボ・チコ川の下流地域及び同じくネグロ川の支流であるイ川流域であり、東部の上流地域は丘陵地帯、中部の中流地域は平原となっている。

土壌は第7地域と同じく、砂岩上に堆積した砂土系土壌であり、土地生産力指数はTACUAREMBO, CERRO LARGO 両県は77~85, DURAZNO は86~100である。土地利用は、ほとんどが粗放な放牧を行う天然草地であり、耕地、森林も極めて少なく、人口密度の最も低い過疎地帯(5.2人/km²)である。

今回の調査結果によれば、林木の成長は第7地域に次いで良いが、鉄道、道路、労働力等に恵まれておらず、木材の生産を目的とする産業用材林の経営には適しているところは少ない。

土壌は、土壌層の厚さ、硬度、土性等の条件は第7地域よりやや劣るが、下層に円礫があって透水性も良くグライ化の傾向も少ない。

しかしながら、ネグロ川水系は3つの大きな発電用ダムを有するウルグアイの最重要河川であり、近年土壌の侵食・流亡、洪水のひん発等が問題となっており、基本的には国土保全の見地から造林の推進が必要とされるが木材生産も兼ね行う地域である。

(iii) 第9地域

第9土壌地域は、1,032千haが主としてウルグアイ川東部沿岸の3県とその他の7県に分布しているが、主体はPAYSANDU, RIO NEGRO及びSORIANOの県に分布する714千haである。この3県は、ウルグアイ川東岸の平原にあって農業、製造業、建設業等が発達しておりウルグアイ第三の都市PAYSANDUがある。

土壌は主として玄武岩を基盤とする砂質土壌であり、県別の土地生産力指数はPAYSANDU県が86~100, RIO NEGRO県が116~130, SORIANO県が131~145と高く、土地利用の実態は、天然草地65~87%, 人工草地3.4~7.4%, 耕地6.8~21.3%等となりRIO NEGROとSORIANOでは土地の集約利用が進んでいる。

この3県で、農牧不適地で造林適地と指定された地域は、主としてPAYSANDU及びRIO NEGROの両県にあり、林木の成長は第7および第8地域よりやや劣るが、近くにアルゼンチンのBUENOS AIRESの大市場を控えるなどマーケット・アクセスに恵まれている。

土壌は、土層が全体としてやや浅く、硬度もやや高くグライ化の傾向も見られるなど、第7地域より条件の悪い箇所が多い。

又、この地域は、労働人口、インフラストラクチャー等社会経済的条件に恵まれ、木材産業が立地し易い環境を有しており、総合的な木材産業及び集中的な人工林団地の発展する可能性が極めて大きい。

地域の特徴比較

区 分	第 7 地 域	第 8 地 域	第 9 地 域
地 形	丘 陵 地 形	丘 陵 と 平 原	平 原
気 候 (気温, 降雨量)	北部-亜熱帯, 南部-暖帯 18.5° ~19.0° 1,300~1,500mm	暖 帯 17.5° ~18.0° 1,100~1,200mm	暖 帯 18.5° ~19.0° 1,200~1,300mm
人 口 密 度	6.9人/km ²	5.3人/km ²	7.2人/km ²
地域生産力指数	77~85	77~100	86~145
土 地 利 用	天然草地, 森林, 農耕地	天然草地	天然草地, 人工草地, 農耕地
林 植 土 壌	土層厚く, 硬度, 土性よし, グライ化なし	土層等第7地域よりやや劣る。透水性よし	土層やや浅く, 硬い。グライ化の傾向あり。
林 木 の 成 長	良	やゝ良	全体として第7, 8地域よりやや劣る。
国 土 保 全	重 要	最も重要	普 通
市 場 条 件	良くない	良くない	良
インフラストラクチャー	普 通	全くなし	良
製 造 業	ほとんどなし	な し	各種製造業あり

表 I - 5 - 8 県別土壌区分別面積

単位: ha

県		収 益 林				保護林 07	合 計	2地域
		7地域	8地域	9地域	小 計			
ARTIGAS		12,836	0	22,136	34,972	0	34,972	0
RIVERA	⑦	190,300	55,838	0	246,138	3,938	250,076	150,505
TACUAREMBO	⑧	242,772	113,790	480	357,042	11,648	368,690	3,225
DURAZNO	⑧	0	190,200	84,448	274,648	8,901	283,549	79,246
CERRO LALGO	⑧	7,705	82,046	0	89,751	2,061	91,812	518,101
SALTO		0	0	59,289	59,289	0	59,289	0
PAYSANDU	⑨	0	0	339,912	339,912	107	340,019	111
RIO NEGRO	⑨	0	0	252,714	252,714	11,762	264,476	0
SORIANO	⑨	0	0	122,297	122,297	994	123,291	0
CORONIA		0	0	23,810	23,810	5,306	29,116	0
SAN JOSE		0	0	16,589	16,589	3,674	20,263	4
FLORES		0	0	33,536	33,536	26	33,562	126
FLORIDA		46	0	13,137	13,183	566	13,749	215,751
CANELONES		0	0	22,335	22,335	4,020	26,355	141
MALDONADO		6	0	6,566	6,572	1,795	8,367	319,533
LAVALLEJA		0	0	17,705	17,705	343	18,048	635,809
TREINTA Y TRES		0	0	3,270	3,270	4,988	8,258	511,062
ROCHA		58	0	14,080	14,138	26,330	40,468	315,406
MONTEVIDEO		0	0	4	4	353	357	0
合 計		453,723	441,874	1,032,308	1,927,905	86,812	2,014,717	2,749,020

○印 7.8.9 土壌地域の多い県

图 1-2 県別土地生産力指数

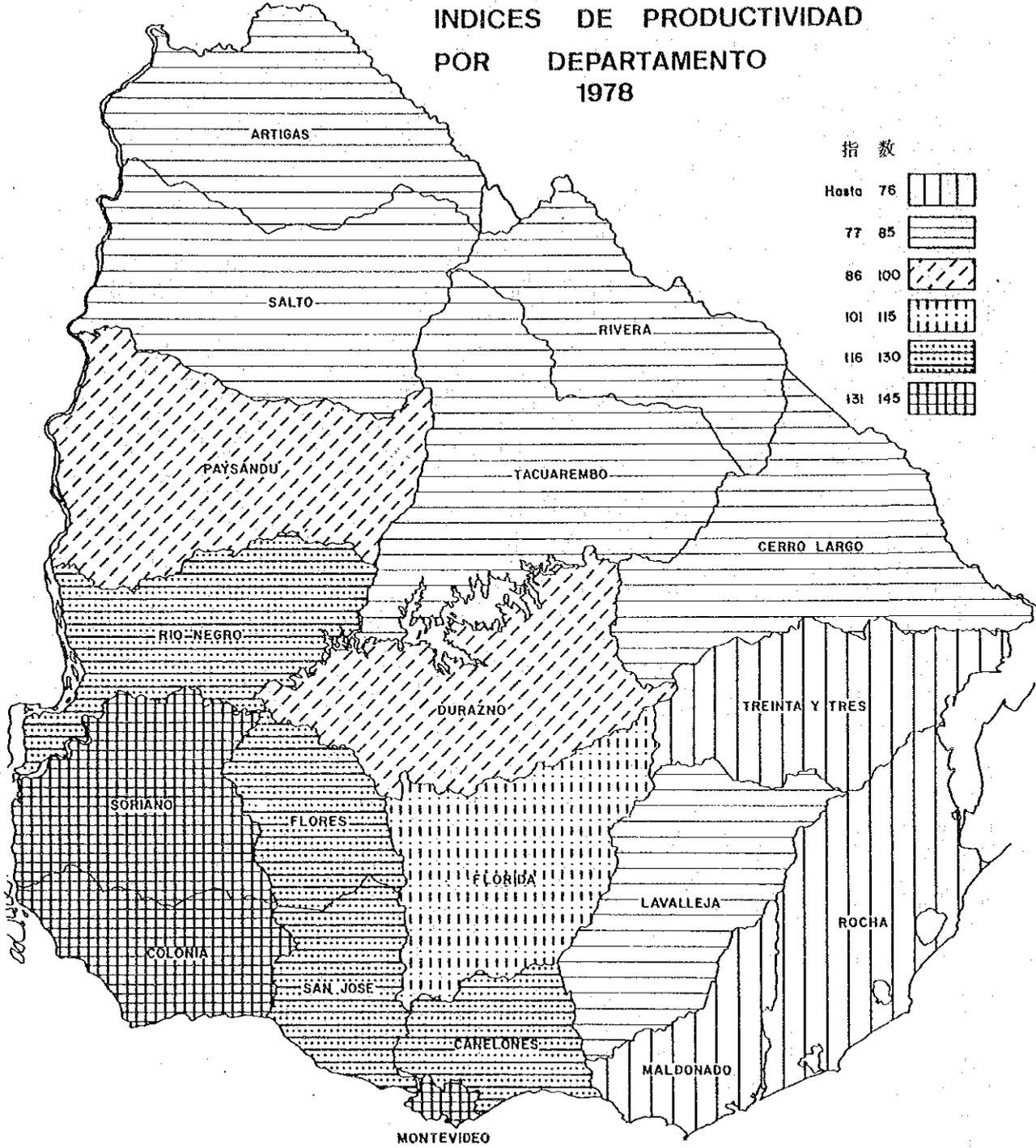
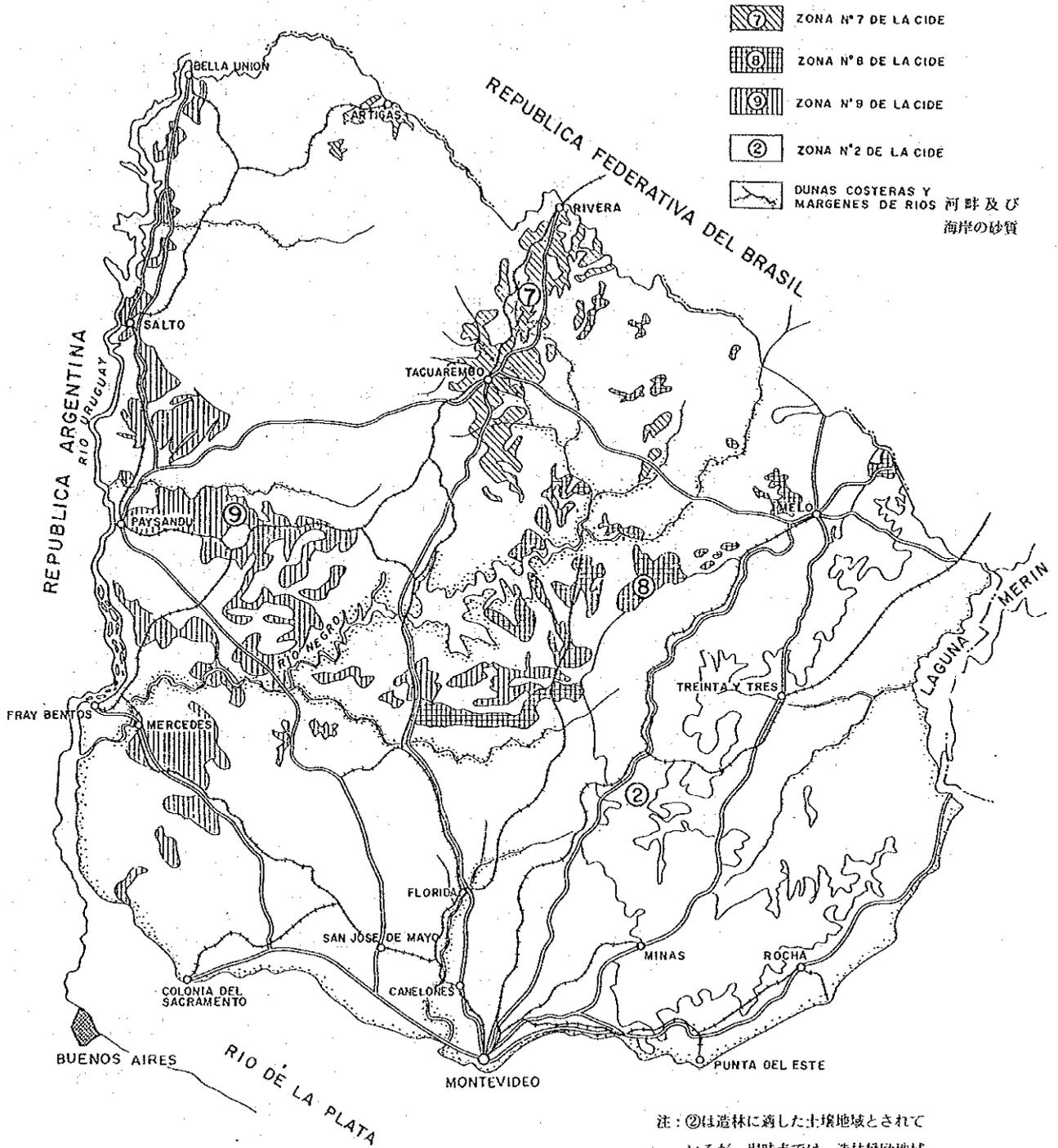


図 I - 3 造林奨励地域 (⑦, ⑧, ⑨地域及び主要河川の河畔)

Ubicación de las zonas de "Prioridad Forestal"



注：②は造林に適した土地とされているが、現時点では、造林奨励地域には指定されていない。

1-5-3-4 木材の需給見通し

(1) 中南米の木材需要見通し

中南米諸国の木材需要は、この地域が大きな人口を有すること、先進国より高い経済成長が予測される国も多いことなどから潜在的な可能性は大きいと言われているが、西暦2000年までの需給について各種の見通しがある。

米国の林産物研究会の見通しでは、中南米の人口及び一人当たり GDPの成長率は1980～2000年の間において、それぞれ年率 2.4%、3.8%であり、製材需要は年率 3.5%、パネル類は 5.6%、パルプは 8.4%、木材全体で 5.6%になるという見通しをしている。又、中南米における1980年の人工林面積は約 6,000千haあり、このうち産業用材林は 3,700千haであるが、(3,700haのうち85%はチリ、ブラジル、アルゼンチンにある。) 2000年までに3倍の11,100千haにならないと上記の需要をまかなえないとしている。

次に、1982年に FAOにより行われた需要予測によると、ラテンアメリカでは1980年から2000年までの間に製材合板用材は年率 3.2%、パルプ用材は 5.3%、木材製品全体で 4.2%需要が伸びるとしている。

又、当事業団(JICA)が1983年にブラジルの調査に関連して行ったラテンアメリカの木材需要予測では、パーティクルボードが 2.7%～ 4.2%、パルプが 1.6%～2.5%、合板 1.1%～ 1.7%と比較的低い伸び率を予測している。

今後、この地域は堅く見積もって一人当たりの GDP成長率で2～3%の経済成長は可能であると考えられ、1985年～2000年の15年間の木材需要の伸びは年率でパーティクルボード6% (1985年対比 2.4倍)、パルプ5% (同 2.1倍)、製材及び燃材は4% (同 1.8倍)になるものと予測される。

(2) 紙パルプ国際市場の動向

1986年 FAOにより行われた紙パルプの需要予測によれば、紙・板紙の需要は1984年に対し1995年には世界全体で36%、ラテンアメリカでは75%増加するとしており、製品別には、印刷筆記用紙が情報機器の急速な発展に対応して最も高い55%の伸びを示すとしている。

又、パルプ需要は、伸びの大きいケミカルパルプについては、世界全体で33%、ラテンアメリカで50%増加するとしており、なかでも広葉樹の晒クラフトパルプ(LBKP)、特にユーカリの BKPが伸びるとしている。ユーカリパルプは、次の優位性をもっており、ブラジル、南アフリカ、ポルトガル、スペイン等で生産が伸びている。

a. 経済的優位性

原木について、ユーカリの生長が早く資本回収が短く造林コストも安い。
パルプの生産歩止りが高い。

b. 品質的優位性

ユーカリの繊維から印刷適性の高い品質の良い紙ができる。

(3) ウルグアイにおける木材需要の見通し

発展途上国では過去15年間の GDPの伸びは 4.4%であった。現在は景気後退期にあるが回復すれば過去と同程度の成長が期待され、ラテンアメリカでも 2~3 %の成長が可能であり、ウルグアイでは GDPの伸びは堅く見て2 %あると予測される。木材消費の GDP弾性値を最初の10年を1.25、あとの20年を 1.0として今後30年間の木材の国内消費量を予測すると、最初の10年間は年 2.5%、あとの20年間は年 2 %の伸びとなる。

これに、アルゼンチンとの貿易協定で見込まれている製材輸出及び将来見込まれるパルプ及び紙の輸出に必要な原木の需要を加えると、30年間で年率約 2.9%の木材需要の伸びとなる。(表 I - 5 - 10)

木材需要の伸びの要因を個別に見ると、次のとおりである。

- a. 製材 現在チリ等から輸入されている針葉樹製材の国産材による輸入代替
- b. 紙・パルプ
- 現在輸入している紙、パルプのうち新聞紙を除く紙パルプの代替
 - アルゼンチン、パラグアイへの印刷筆記用紙の輸出
 - 果物輸出のための段ボール需要の増加
 - 年産270,000tonのパルプ生産の開始(原木 1,200千m³/年)
- c. 燃材
- 重油の代替、今後 721千m³/年
 - 天然林の全面的伐採禁止による人工林材需要の増加374~500千m³/年

表 I - 5 - 9 ラテンアメリカの木材需要予測

百万 m³

	1980	1990	1980~1990 年率	2000	1990~2000 年率	1980~2000 年率
針葉樹	20.2	34.2	5.4 %	57.3	5.3 %	5.4 %
うち製材合板用材	12.2	14.8	2.0	20.5	3.3	2.6
パルプ用材	7.8	19.0	9.3	36.8	6.8	8.1
広葉樹	32.3	47.6	4.0	61.6	2.6	3.3
うち製材合板用材	18.4	27.2	4.0	36.4	3.0	3.5
パルプ用材	7.8	13.1	5.3	17.2	2.8	4.0
合計	52.5	81.8	4.5	118.9	3.8	4.2
うち製材合板用材	30.6	42.0	3.1	56.9	3.1	3.2
パルプ用材	15.6	32.1	7.5	54.0	5.3	6.4

FAO

表I-5-10 木材需要の推定

年次	年度	国内需要	CAUCE	パルプ	単位 1000m ³ 総需要
0	1986	2,975			2,975
1	1987	3,049			3,049
2	1988	3,126	22		3,148
3	1989	3,204	47		3,251
4	1990	3,284	72		3,356
5	1991	3,366	97		3,463
6	1992	3,450	97		3,547
7	1993	3,536	97		3,633
8	1994	3,625	97		3,722
9	1995	3,715	97		3,812
10	1996	3,808	97	1,200	5,105
11	1997	3,884	97	1,200	5,181
12	1998	3,962	97	1,200	5,259
13	1999	4,041	97	1,200	5,338
14	2000	4,122	97	1,200	5,419
15	2001	4,205	97	1,200	5,502
16	2002	4,289	97	1,200	5,586
17	2003	4,374	97	1,200	5,671
18	2004	4,462	97	1,200	5,759
19	2005	4,551	97	1,200	5,848
20	2006	4,642	97	1,200	5,939
21	2007	4,735	97	1,200	6,032
22	2008	4,830	97	1,200	6,127
23	2009	4,926	97	1,200	6,223
24	2010	5,025	97	1,200	6,322
25	2011	5,125	97	1,200	6,422
26	2012	5,228	97	1,200	6,525
27	2013	5,332	97	1,200	6,629
28	2014	5,439	97	1,200	6,736
29	2015	5,548	97	1,200	6,845
30	2016	5,659	97	1,200	6,956

国内需要の成長率 : 当初10年間 2.5%
 : 以後10年間 2.0%
 C A U C E : 対アルゼンチン輸出

1-5-3-5 森林施業法

造林奨励地域第7, 第8, 第9地域における収益林の森林施業法をそれぞれの経済的社会的条件に応じて作成する。

(1) 第7地域

本地域は、土壤条件が林木の生長に良く林業経営に適しているが、マーケット・アクセスが悪いという特徴がある。

木材の主要マーケットMONTEVIDEO, PAYSANDU へはそれぞれ 500km, 450kmの遠距離にありパルプ材等の低品質材ではほとんどが運賃に食われてしまう現状にある。

しかしながら、MONTEVIDEO, PAYSANDU, RIO NEGRO の各県及びブラジルのRIO GRANDE DO SUL 州を結ぶ鉄道はウルグアイの幹線であり、付加価値の高い優良材の生産を指向すれば将来林業地帯として発展する可能性は大きい。

以上の見地から収穫量増大、優良材生産による立木販売価格の上昇ならびに造林、伐出費の低減を目標としてマツ類の長伐期皆伐用材林施業及びユーカリ類の中林作業を実施する。

a. マツ類皆伐用材林施業

集約な枝打ち、間伐等の保育作業により、節の少ない大径の合板用材、建材、家具向けの製材用材等付加価値の高い優良材の生産を行う。

枝打ちは2～3番玉までの優良材の生産を目途に行う。

(i) 樹種

Pinus Elliottii, P. taeda

(ii) 作業種

皆伐用材林施業

植付	1600本		
枝打	第1回 4～6年	800本	樹高の40%
	第2回 11～13年	600本	樹高の50%
間伐	7～9年	33%	
	15～17年	33%	
主伐	25年		

(iii) 伐期令

25年

経済的に有利な平均成長量最大に達する林齢並びに直径成長を勘案して25年とした。

(iv) その他

タクアレンボ・グランデ川及びタクアレンボ・チコ川上流で鉄道に近い地利級の
良い土地に造林し、極力運材コストの低減をはかる。

b. ユーカリ類中林作業

この施業は、上木により大径の合板・製材用材、電柱等の優良材を生産し、下木に
よりパルプ用材、燃材の小径材を生産する。

(i) 樹種 Eucalyptus grandis, E. saligna

(ii) 作業種

中林作業

植付 1,600本

第一回主伐(10年) ha当り保残木を 100~150 本残し伐採

(萌芽更新)

第二回主伐(20年) 第1回主伐により萌芽更新したなかから第2回保

(萌芽更新)

残木を選定。第1回保残木の伐期を30年とする場
合は第2回の保残木選定は行わない。

第三回主伐(30年)

(iii) 伐期令

主伐 10年 (保残木は20~30年)

下木については、経済的に有利な伐期平均成長量最大に達する直前の林齢とし
た。

(iv) その他

砂質土壌は、燐酸供給量が少ないので、短伐期のユーカリ類については、植付
年、萌芽更新年に施肥を行う作業体系の実験を行う必要がある。

(2) 第8地区

本地域の木材の生産力は比較的高いが、マーケット・アクセスが悪くインフラストラ
クチャーが未整備であり、過疎地域で労働力も少なく、経済的な木材生産は他地域
に比べ困難である。

しかしながら、この地域はウルグアイの重要河川であるネグロ川の本流及び支流の
流域にあり、土壌侵食・流亡、水源かん養、洪水防止等森林の公益的機能発揮を要求
される場所である。

したがって、本地域については、主として土壌侵食、流亡を防止することを目的と
し、防風林、家畜避難林、産業用材林等を兼ねた森林を牧野に造成する。(30年間で
当地域面積の10%の造林を目標とする。)

(i) 樹種

Pinus Elliottii

Eucalyptus grandis, E. saligna,

E. tereticornis, E. Botryoides, E. rostorata,

なお、土壌のエロージョンの著しいところでは、その防止を目的として植栽する下木の樹種につき検討する。

(ii) 作業種

常に森林を保持するよう択伐システムを採用する。

(iii) 伐期齢

原則として長伐期とする。実際の伐期は、市場の動向等を考慮し適宜選択する。

(3) 第9地域

第9地域は、木材生産力は第7地区に比してやや劣るが、広大な林業適地がPAYSAN-DU県を中心に広がると共に工業の立地条件が極めて良好であり、かつ輸出を中心とするマーケットを有している。

したがって、将来立地が期待される紙パルプを中心とし、製材、合板、ファイバーボード、パーティクルボード、製函、木材防腐工場等からなる総合的な木材産業に対して、産業用原木及び工業用燃材を大量かつ安定的に供給することを目的として、集中的な大規模造林地を造成する。

a. マツ類皆伐用材林施業（第7地域と同じ）

b. ユーカリ類皆伐用材林施業

パルプ用材の大量生産を主目的とし、短伐期施業を行う。

一部の地域で合板、製材用材、電柱用材の生産を目的として中林作業を行う。

(i) 樹種

Eucalyptus grandis, E. saligna

パルプ収率が高く霜害に強い E. globulus ssp. maidenii 及び E. viminalis の導入を今後検討する必要がある。

(ii) 作業種

皆伐林作業

植付 1,600本

第一回主伐（10年）

（萌芽更新）

第二回主伐（20年）

（萌芽更新）

第三回主伐 (30年)

(iii) 伐期齢

経済的に有利な伐期平均成長量最大の直前の林令とする。

地位 I	10年
地位 II	12年

1-5-3-6 収穫予想表

(1) 収穫予想表の作成

ウルグアイでは、産業用材の生産を目的として造成された人工林は面積も少なく、かつそのほとんどが若齢林であり、除間伐など十分な保育が行われていない現状にあるので、地方レベルでは収穫表が作成されているものの全国レベルでは作成されていない。

森林施業計画を作成するためには、各種人工林の成長量を把握し収穫予想を行う必要がある。

今回の調査では、成る可く正確な成長量を把握するため、時間の制限はあったものの、第7, 8, 9地域で合計20箇所の調査地点を設け、標準木の樹幹解析を行いマツ、ユーカリ、ポプラの3樹種について収穫予想表を調整し作成した。(別表参照)

収穫予想表作成についての今後の問題点は、次のとおりである。

- 今後人工林の拡大とともに更に調査プロットを広げ、地域別、地位別、樹種別、品種別、作業方法別の収穫予想表を作成する必要がある。
- 今回の調査は、調査対象林分に高齢林が比較的少なく、植付後十分な保育が行われていない林分も多く、これら林分のデータから得られる成長量は比較的低いものとなると思われるので、今後十分に保育の行われる林分の調査を行う必要がある。

(2) 成長量

今回作成された収穫予想表より伐期の平均成長量を見ると、次のとおりである。

マツ類	地位 I	19.6m / ha	伐期	25年
	地位 II	15.4m / ha	伐期	25年
ユーカリ類	地位 I	24.2m / ha	伐期	10年
	地位 II	21.3~23.6m / ha	伐期	12年~14年
ポプラ類	地位 I	15.6m / ha	伐期	10年

(いづれも皮なし)

表 I - 5 - 11

収獲予想表 (Pinus)
(皮なし)

(ha当り)

地位	林齢	主 均		林 高		木 年		副 本		主 本		合 計		
		平 高	樹 高	胸 高	断 面	当 年	均 積	本 数	本 数	本 数	本 数	連 年	均 積	
		胸 直	m	cm	m ²	積	m ³	積	m ³	積	m ³	積	m ³	
I	2	2.2	2.9	1031	0.8	4.1	2.1	82	1031	4.1	2.1	2.1	2.1	
	4	7.6	6.0	949	4.5	19.0	4.8	61	1031	19.3	7.6	7.6	4.8	
	6	13.3	9.3	881	12.2	52.8	8.8	38	949	154.2	17.5	17.5	9.0	
	8	17.6	12.6	820	21.9	106.5	13.4	30	881	110.2	28.0	28.0	13.8	
	10	20.3	14.6	782	28.1	164.1	16.8	19	820	169.1	29.4	29.4	16.9	
	12	22.9	16.5	752	32.6	225.6	18.8	11	782	231.8	31.4	31.4	19.3	
	14	24.4	18.2	733	37.1	271.3	19.4	3	752	276.9	22.5	22.5	19.8	
	16	25.5	19.8	722	37.4	310.3	19.6	4	733	314.4	18.7	18.7	19.6	
	18	26.3	21.2	718	39.4	352.0	19.8	4	722	353.4	19.5	19.5	19.6	
	20	27.2	22.5	715	41.6	400.2	20.0	3	718	402.0	24.3	24.3	20.1	
	22	27.8	23.5	712	43.2	434.7	19.7	2	715	435.8	16.9	16.9	19.8	
	24	28.4	24.4	710	45.3	468.7	19.5	3	712	469.7	16.9	16.9	19.6	
	25	28.6	24.9	707	45.4	488.1	19.5	3	710	489.9	10.6	10.6	19.6	
	II	2	1.9	2.1	1311	0.4	0.1	0.1	195	1311	0.1	0.1	0.1	0.1
		4	4.2	4.1	1116	2.2	11.2	2.8	140	1311	11.2	5.5	5.5	2.8
6		7.7	6.4	977	5.8	19.5	3.3	67	1116	20.9	4.9	4.9	3.5	
8		10.9	8.5	849	9.6	45.4	5.7	61	977	46.8	13.0	13.0	5.9	
10		13.8	10.4	808	12.8	76.4	7.6	41	849	79.5	16.3	16.3	7.9	
12		16.2	12.3	774	16.8	121.2	10.1	35	808	124.9	22.7	22.7	10.4	
14		18.3	14.1	744	21.4	162.4	11.6	29	774	167.6	21.4	21.4	12.0	
16		20.5	15.8	721	24.7	208.4	13.0	23	744	214.5	23.2	23.2	13.4	
18		21.7	17.4	700	27.7	252.4	14.0	21	721	258.9	21.3	21.3	14.4	
20		23.5	18.9	680	29.8	293.9	14.7	20	700	301.4	16.7	16.7	15.1	
22		24.1	20.4	678	30.9	326.3	14.8	2	680	334.7	16.1	16.1	15.2	
24		24.4	21.7	674	32.3	366.0	15.3	4	678	367.0	16.1	16.1	15.4	
25		24.4	22.5	674	32.5	384.0	15.4	4	678	386.2	16.1	16.1	15.4	

* 本数比率は主林木と副林木の比率

表 I - 5 - 12

收穫予想表
(皮なし)
(Eucalyptus)

地位	林齡	主均		林高		木年		副林		木年		副林		合計	
		平高	樹高	H a 胸斷面積	幹材積	當連成長	平均成長量	本數	比率	本數	比率	本數	比率	本數	比率
I	2	3.6	5.6	1.6	4.5	2.3	2.3	110	0.12	110	0.12	4.5	2.3	901	2.3
	4	8.3	12.7	5.0	23.7	9.6	5.9	89	0.11	89	0.11	24.3	6.1	901	6.1
	6	13.5	20.4	9.6	73.7	12.5	12.3	67	0.10	67	0.10	76.4	12.7	791	12.7
	8	18.2	25.6	14.9	146.1	12.1	18.3	33	0.05	33	0.05	153.1	19.1	702	19.1
	10	21.6	29.1	21.1	235.0	11.1	23.5	25	0.04	25	0.04	242.5	24.2	635	24.2
	12	24.1	32.0	25.1	294.7	6.0	24.6	16	0.03	16	0.03	304.3	25.4	603	25.4
	14	25.9	34.3	28.2	354.0	4.9	25.3	8	0.01	8	0.01	362.1	25.9	578	25.9
	16	27.3	36.0	30.9	404.5	3.6	25.3	16	0.03	16	0.03	409.4	25.6	562	25.6
	18	28.4	37.5	32.4	446.3	2.6	24.8	16	0.03	16	0.03	458.3	25.5	554	25.5
	II	2	2.5	3.5	1.1	1.3	0.7	0.7	185	0.14	185	0.14	1.3	0.7	1342
4		5.1	8.4	3.0	11.6	5.1	2.9	120	0.10	120	0.10	11.8	2.9	1342	2.9
6		8.3	13.5	5.8	41.5	7.5	6.9	103	0.10	103	0.10	42.7	7.1	1157	7.1
8		11.8	18.7	10.4	93.4	8.7	11.7	35	0.04	35	0.04	97.5	12.2	934	12.2
10		15.3	23.0	15.7	170.8	9.7	17.1	57	0.06	57	0.06	174.3	17.4	899	17.4
12		18.3	26.5	20.3	244.4	7.4	20.4	55	0.06	55	0.06	255.1	20.4	843	20.4
14		20.5	29.2	23.9	315.2	5.9	22.5	95	0.12	95	0.12	331.0	23.6	788	23.6
16		22.3	31.4	25.1	353.3	2.7	22.1	55	0.08	55	0.08	391.4	24.5	693	24.5
18		23.8	33.0	27.0	408.1	3.4	22.1	55	0.08	55	0.08	436.2	24.4	688	24.4

表 I - 5 - 13

收穫予想表
(皮なし)
(Populus)

地位	林齡	主均		林高		木年		副林		木年		副林		合計	
		平高	樹高	H a 胸斷面積	幹材積	當連成長	平均成長量	本數	比率	本數	比率	本數	比率	本數	比率
I	2	4.8	7.2	1.8	4.6	2.3	2.3	120	0.13	120	0.13	4.6	2.3	910	2.3
	4	8.7	12.5	4.3	23.7	10.7	5.9	90	0.11	90	0.11	24.3	6.1	910	6.1
	6	12.4	16.2	8.4	56.0	22.6	9.3	60	0.09	60	0.09	58.7	9.8	790	9.8
	8	15.3	19.2	11.5	97.9	37.6	12.2	40	0.06	40	0.06	102.7	12.8	700	12.8
	10	17.8	21.7	13.2	150.0	56.2	15.0	130	0.22	130	0.22	156.1	15.6	640	15.6
	12	20.1	23.4	15.0	145.7	44.8	12.1	130	0.22	130	0.22	178.2	14.9	600	14.9

なお、林分の成長量は同一樹種であっても品種、作業方法等により異なるものであり、十分な除伐、間伐等の保育が実行されれば成長量は上記より増加するものと考えられる。

又、今後、選抜育種が行われ採種園、採穂園の造成等により、多収穫品種による造林が実行に移されれば、林分を構成する個体群のばらつきがなくなると同時に、収穫量のかなりの増加が期待できる。

ちなみに、米国ではPinus Elliottiiについて一世代の育種で17%増の育種効果が期待できるという説もあり、ブラジルでもユーカリ類について50%以上の育種効果が期待されている。

1-5-3-7 造林作業体系と作業基準

(1) 造林作業体系

計画作成の基本方針の章でも述べたとおり、人工林の大規模化、集中化をはかり、下記のような集約な造林作業体系により造林コストの低減、収穫量の増大、良質材生産を行う。

a. 適性品種の選抜育成 (表 I-5-14)

多収穫品種、パルプ適性品種、病虫害抵抗性品種などの選抜育成を行うとともに、採種園及び採穂園を造成し、これら優良品種の種子及びクローンの普及をはかる。

b. 育苗作業体系 (表 I-5-15)

大規模苗畑を造成し、経済的に良質の苗木を生産するため、主要作業種である苗床作り、薬剤散布、灌水等の機械化をはかる。

c. 植栽作業体系 (表 I-5-16)

平坦な砂質土壌の牧野での造林が主体であるため極力工程の単純化を行うとともに、作業の機械化をはかることとし、印付、植穴堀、苗木運搬、植付を同時に行う機械等の開発導入を行う。

d. 保育作業体系 (表 I-5-17)

植付以降の下刈、間伐等の保育作業の集約化をはかる。

e. 施肥

第7～代9地域は砂質土壌で土壌養分特に磷酸が不足がちとなることから短伐期のユーカリ類の植付時、萌芽更新時に施肥を行うことにつき実験を行う必要がある。

施肥により成長量の増大、伐期の短縮が期待される。

以上が造林作業体系であるが、ブラジル等と比べて見ると、造林予定地は牧野が主体で前生樹もなく、植付後の下草も少ないので、地ごしらえ、植付、下刈のプロセス

が単純化され、他国に比して効率も著しく高くなる可能性が大きい。

(2) 作業基準

造林作業体系における各作業種の作業内容については、極力機械化を進めることとした。

なお、各種機械及びアタッチメントの開発改良は今後の緊急課題である。

(3) 造林コストと造林の経済性

a. (1)及び(2)で述べた造林作業体系及び作業基準による伐期までの造林コストは表 I-5-18「造林の経済性（総括表）」の①のとおりであり、ウルグアイのユーカリ類の造林コストはブラジルのそれよりも割安となっている。（ただし、ブラジルの造林コストにはha当り 180～210 ドルの施肥コストを含んでいる。）

なお、ユーカリ類の造林コストは3伐期（ウルグアイについては10年×3伐期=30年、ブラジルについては6年×3伐期=18年）の造林コストである。

b. 伐期令、伐期平均成長量及び収穫量は、表中の②、③及び④のとおりであり、ブラジルのユーカリ類の場合は、ウルグアイのユーカリ類に比して伐期令は短く伐期平均成長量は高い。

これは、ブラジルにおいては施肥技術、品種改良等が進んでいるためであり、同国では、品種改良をさらに進めることにより収穫量を飛躍的に増大することが期待されている。

なお、ウルグアイの伐期平均成長量と収穫量は、今回の調査で作成した収穫予想表の数値を用いた。又、ユーカリ類の施肥を行う造林作業体系の場合は、施肥効果について収穫量の実験データが皆無のため無施肥のものと同一とした。

c. 立木販売価格

現在の工場渡し原木価格より運賃、伐出費を差し引き算出したが、良質材が少ないため比較的低価格となっている。

d. 立木生産原価

土地代、造林コスト、収穫量より前価計算の利率を12%として立木のm 当り生産原価を計算すると、表中の⑥のとおりであり、マツ類はユーカリ類に比して4～7ドル割高となっている。又、ユーカリ類の生産原価についてブラジルと比較すると、I等地については収穫量はやや低いものの造林コストが割安であるため立木生産原価もブラジルより安くなっているが（ただし、施肥の場合はほぼ同じ）、II等地は収穫量が低いためブラジルより高くなっている。

次に立木生産原価を⑤の立木販売価格と比較すると、マツ類、ユーカリ類共にマーケットに近いPAYSANDUのI等地のみが採算に合うことを示している。

e. 内部収益率

土地代、造林コスト、収穫量及び立木販売価格より内部収益率を算出すると、表中の⑦のとおりであり、ユーカリ類の方がマツ類より1~2%高くなっている。

国際金利水準は現在約9%であるので、価格変動予備費を考慮した金利は11~12%程度と考えられる。

これを基準にすると、マツ類、ユーカリ類共にPAYSANDUのI等地を除き不採算となる。(ただし、ユーカリ類は採算点に近い。)

このことは、現時点の造林コスト、収穫量、立木販売価格を前提とした場合、造林は経済的に不採算な場合が多く、造林者に対する政府の補助金や減税による助成措置が必要であることを示唆している。

将来、造林マニュアルの改良、品種改良等による収穫量の増加と造林コストの低減並びに良質材生産、伐出費の低減、立木利用率の向上等による立木販売価格の上昇があれば内部収益率は向上すると考えられる。

f. 内部収益率の変動

樹種別、造林作業体系別に造林コストと収穫量(又は立木販売価格)を変数として内部収益率の変化を示したのが、表I-5-19~表I-5-21並びに図I-4~図I-8である。

例えば、金利を11.5%とすると、マツ類の場合、収穫量が20%upしてもRIVERAとPAYSANDUのII等地では不採算であり、さらに事業の合理化が必要であることを示している。

ユーカリ類の無施肥の場合は、RIVERAのII等地を除き比較的採算点にのり易いが、施肥を行う場合は造林コストが28%も高くなるため、かなりの収穫量の増加がないと採算に合わなくなることを示している。

いずれにしろ、内部収益率の変化を示す数値は、今後造林を進めるに当たって、造林、運材、伐出等のコストの低減、並びに収穫量、立木販売価格、利用率等の向上の目標となるものである。

g. 損益分岐点

m 当り立木生産原価と立木販売価格を対比し、立木生産原価の変動要因である造林コスト又は収穫量を変数として損益分岐点を求めると、図I-9及びI-10のとおりであり、例えばRIVERAのII等地のマツ類の場合、マーケットが遠いためha当り収穫量が増加しても採算に合わないことが分かる。

表 I - 5 - 14 種子管理作業体系
(適正品種の選定)

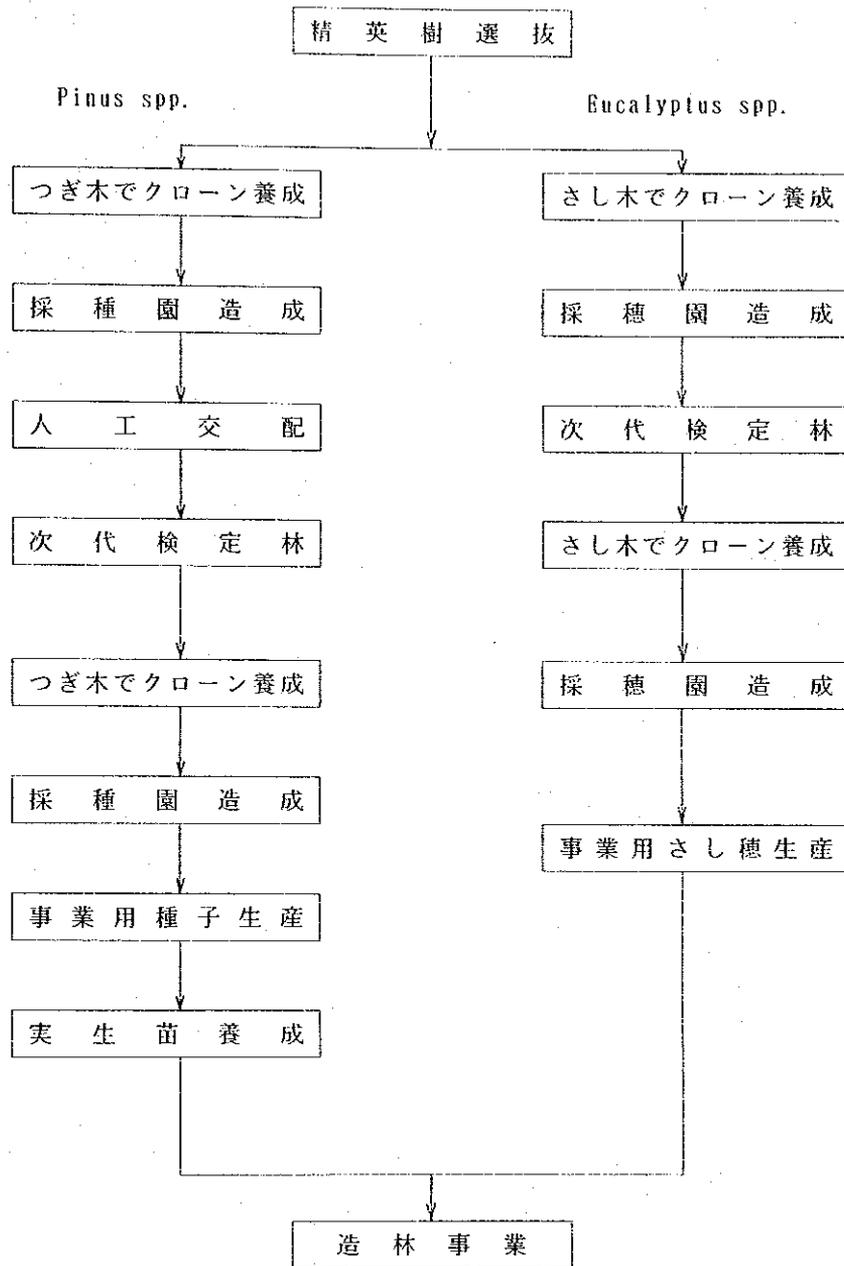


表 I - 5 - 15 育 苗 作 業 体 系

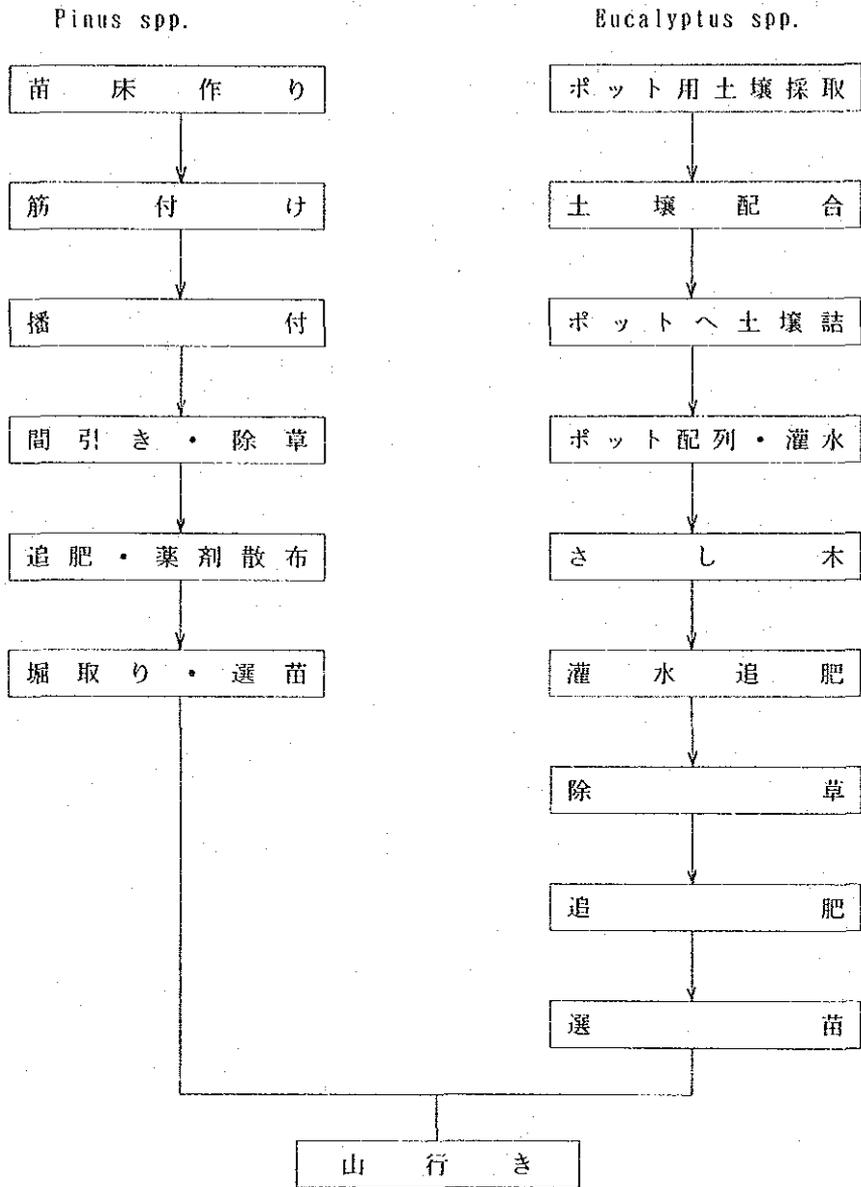


表 I - 5 - 16

植栽作業体系
(各樹種共通)

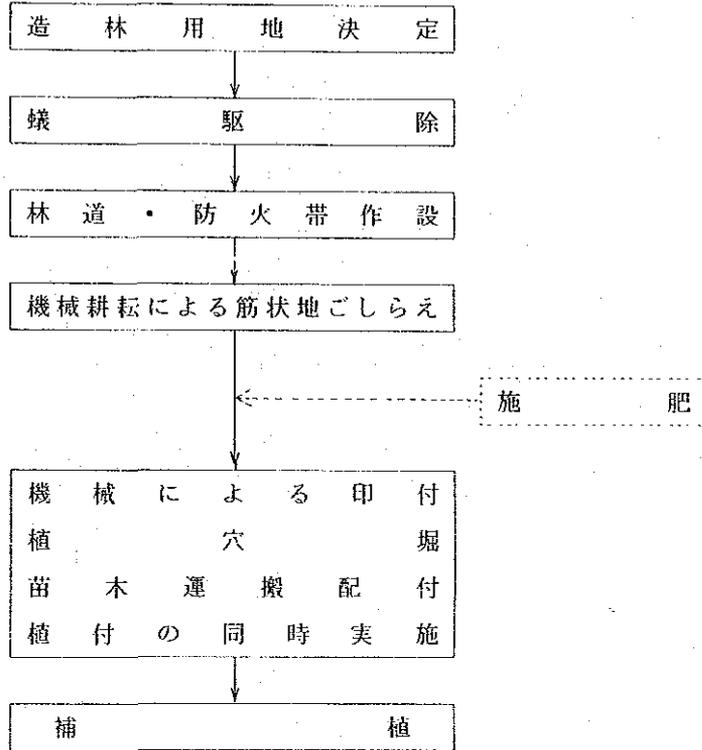


表 I - 5 - 17

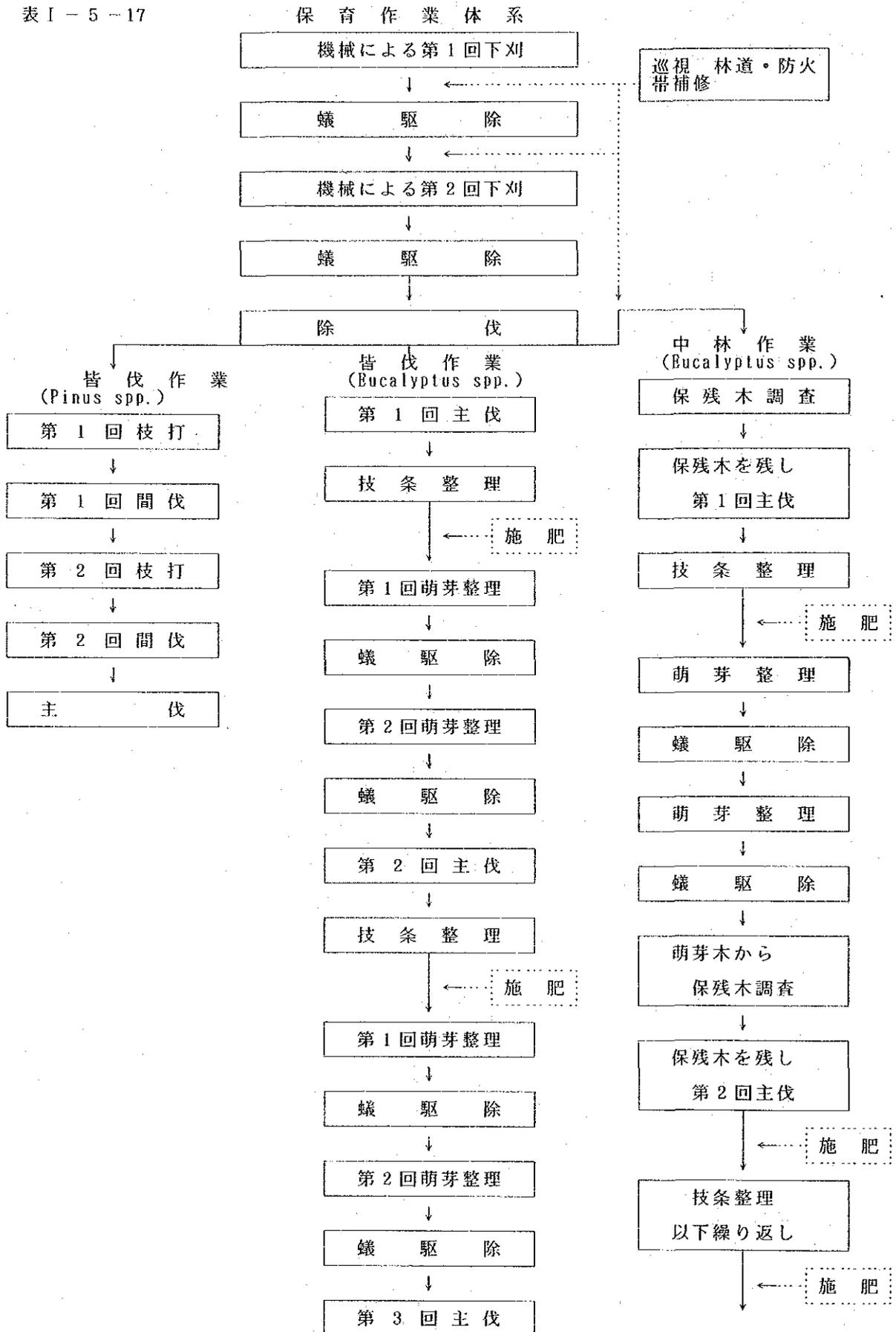


表 I-5-18 造林の経済性(総括表)

区	分		単 位	ウルグア マツ	ウルグア イ	ウルグア イ	ウルグア イ	サンパウ ロ	イシ ユ	イシ ユ	イシ ユ
	植 保	育									
① 造林コスト	植	付	円 /ha	212	227	298	525	644	608		
	保	育		328	515	654	403	440	965		
	計			540	742	952	928	1,084	1,573		
② 伐期			年	25	10	10	6	6	6		
③ 伐期 平均成長量	I 等 地		m ³ /ha	19.6	24.2	24.2	25	28~32	37		
	II 等 地		・年	15.4	17.4	17.4					
④ 収 穫 量	I 等 地		m ³ /ha	490	242	242	150	168~192	222		
	II 等 地			386	174	174					
⑤ 立 木 販 売 価 格	RIVERA			7.5	5.9	5.9					
	PAYSANDU			10.6	8.5	8.5					
⑥ 立 木 生 産 原 価	I 等 地		円 /m ³	10.4	6.4	7.5	7.2	7.3~8.3	8.2		
	II 等 地			16.8	8.9	10.4					
⑦ 内 部 収 益 率	I		%	10.3	11.0	9.5					
	RIVERA										
	II			7.7	8.0	6.5					
	PAYSANDU										
	I			12.8	14.6	13.1					
	II			9.7	11.3	9.9					

注 1. 伐期平均成長量と収穫量は全幹材積である。
 2. 立木生産原価・内部収益率の算出に当たって、立木利用率は、マツ類80%、ユーカリ類85%とした。

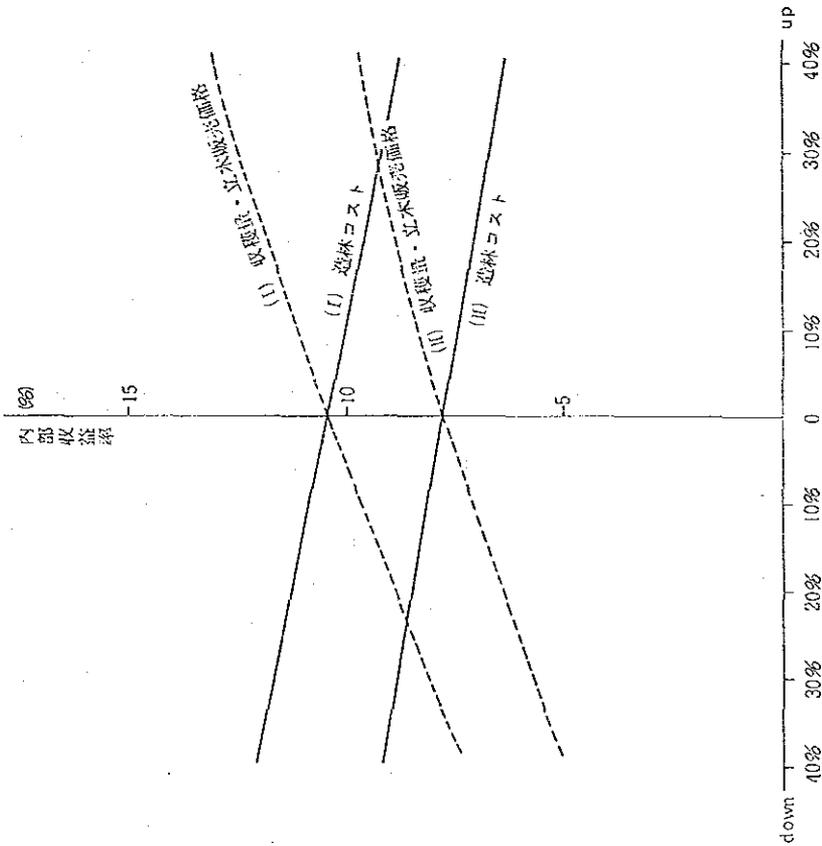
表 I - 5 - 20 ユーカリ類造林の経済性(その1. 無施肥の造林作業体系)

区	分	単位	ウルグアイ ユーカリ					サンパウロ ユーカリ	エスピリト・サント ユーカリ (No.1)	" (No.2)
①	造林コスト	植付	227					525	644	608
		保育	515					403	440	965
	計	/ha	742					928	1,084	1,573
②	伐期	年	10					6	6	6
③	伐期 平均成長量	I 等地	24.2					25	28~32	37
		II 等地	17.4							
④	収穫量	I 等地	242					150	168~192	222
		II 等地	174							
⑤	立木 販売価格	RIVERA	5.9	造林コスト (20% up)	7.7	収穫量又は 立木価格 (20% up)	5.4	" (40% up)	"	" (20% down)
		PAYSANDU	8.5	造林コスト (20% down)	10.7	7.4	9.6	4.6	6.4	8.0
⑥	立木 生産原価	I 等地	6.4	5.1	9.9	12.8	14.3	8.9		
		II 等地	8.9	7.1	6.9	9.6	11.1	6.1		
⑦	内部収益率	I RIVERA	11.0	12.2	13.5	16.4	18.1	12.4		
		II PAYSANDU	8.0	9.2	10.8	13.1	14.6	9.9		

表 I-5-21 ユーカリ類造林の経済性(その2 施肥を含む造林作業体系)

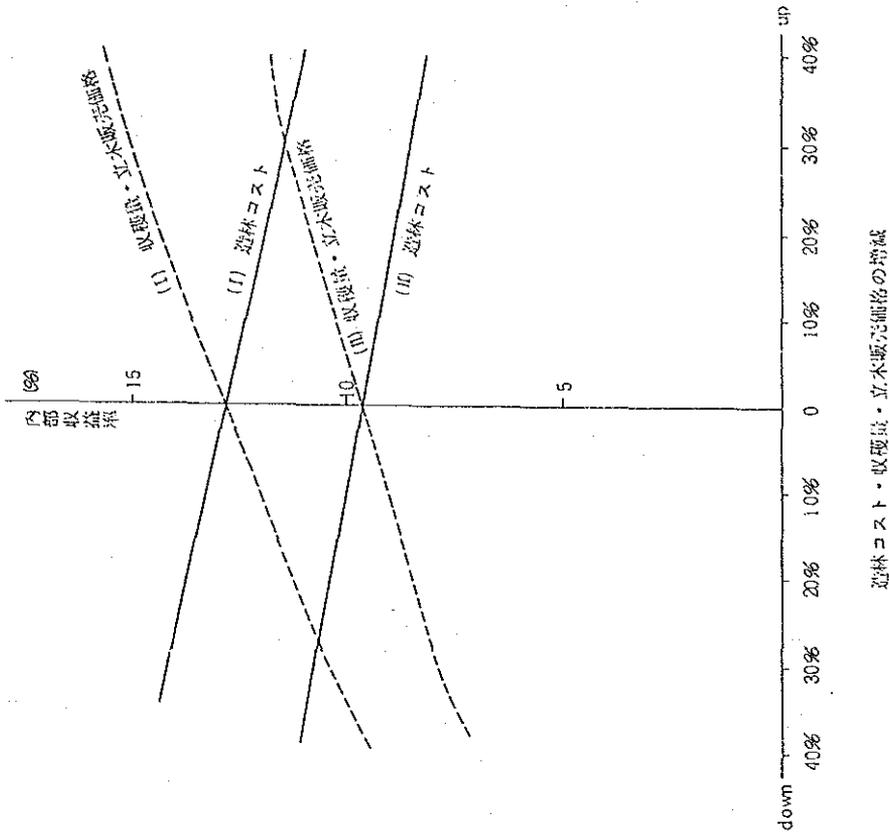
区	分	単位	ウルグアイ ユーカリ	サンパウロ ユーカリ	エズリット・サント ユーカリ (No.1)	" " ユーカリ (No.2)		
							植付 保育	計
①	造林コスト	円/ha	298	525	644	608		
			654	403	440	965		
			952	928	1,084	1,573		
②	伐期	年	10	6	6	6		
③	伐期 平均成長量	m ³ /ha・年	24.2	25	28~32	37		
			17.4					
④	収穫量	m ³ /ha	242	150	168~192	222		
			174					
⑤	立木 販売価格		5.9					
			8.5					
			{ 収穫量又は 立木価格 10% up }				{ " " 20% up }	
⑥	立木 生産原価	円/m ³	7.5	6.8	6.2	8.2		
			10.4	9.5	8.7			
⑦	内部収益率		9.5	10.4	11.3			
			6.5	7.4	8.2			
		%	13.1	14.0	14.9			
			9.9	10.8	11.6			

図 I-4 マツ造林の内部収益率 (RIVERA-I, II)



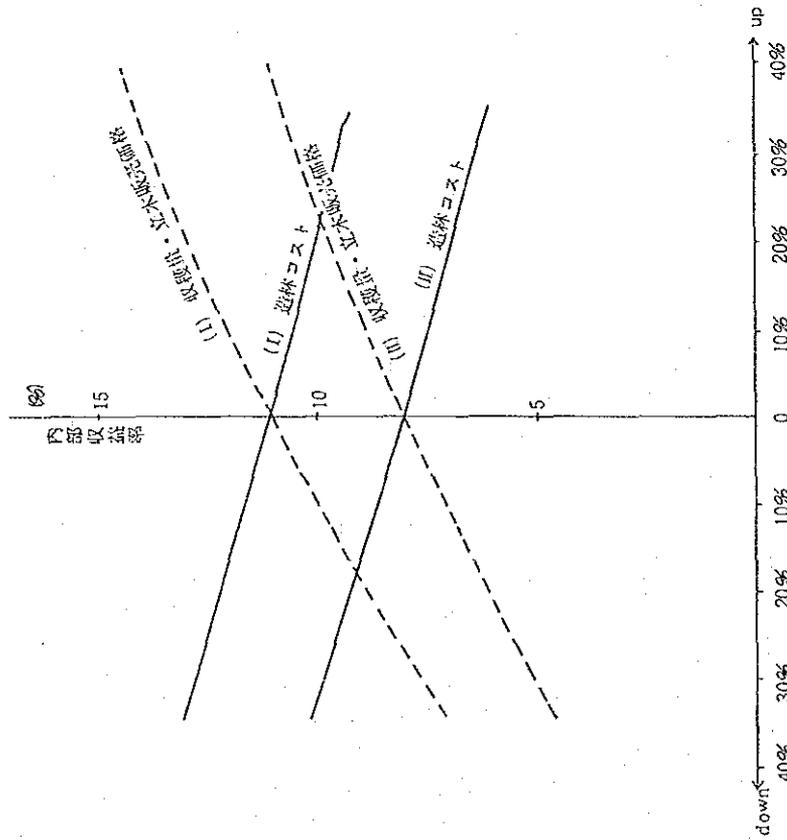
造林コスト・収穫量・立木販売価格の増減

図 I-5 マツ造林の内部収益率 (PAYSANDU-I, II)



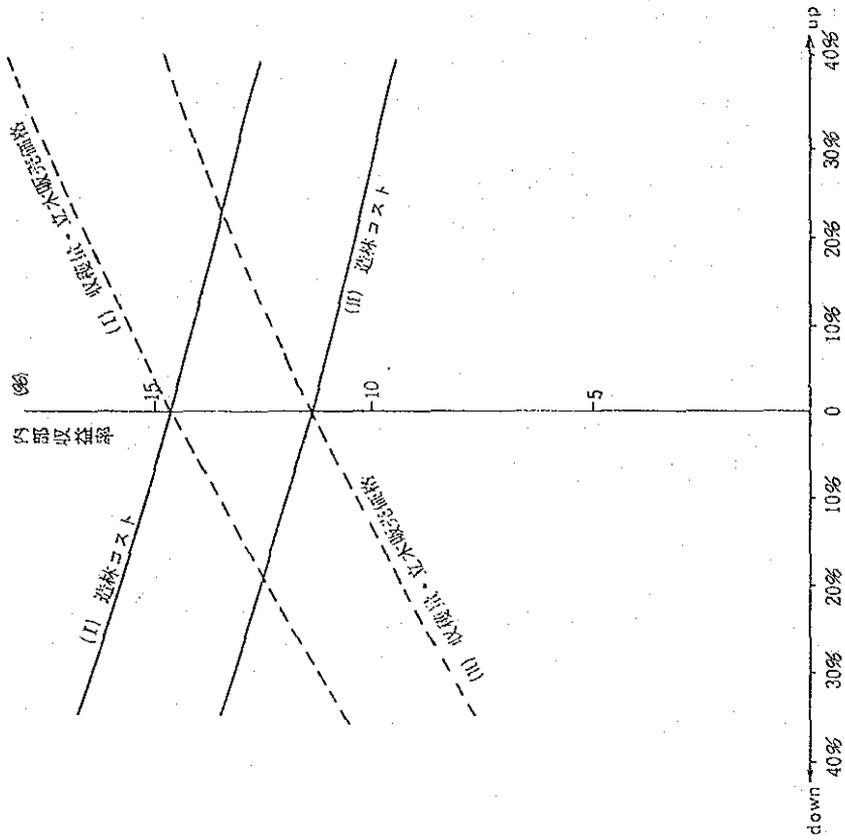
造林コスト・収穫量・立木販売価格の増減

図1-6 ユーカリ造林の内部収益率 (RIVERA-I, II)



造林コスト・収穫量・立木販売価格の増減

図1-7 ユーカリ造林の内部収益率 (PAYSANDU-I, II)



造林コスト・収穫量・立木販売価格の増減

図1-8 ユーカリ造林の内部収益率（施肥）

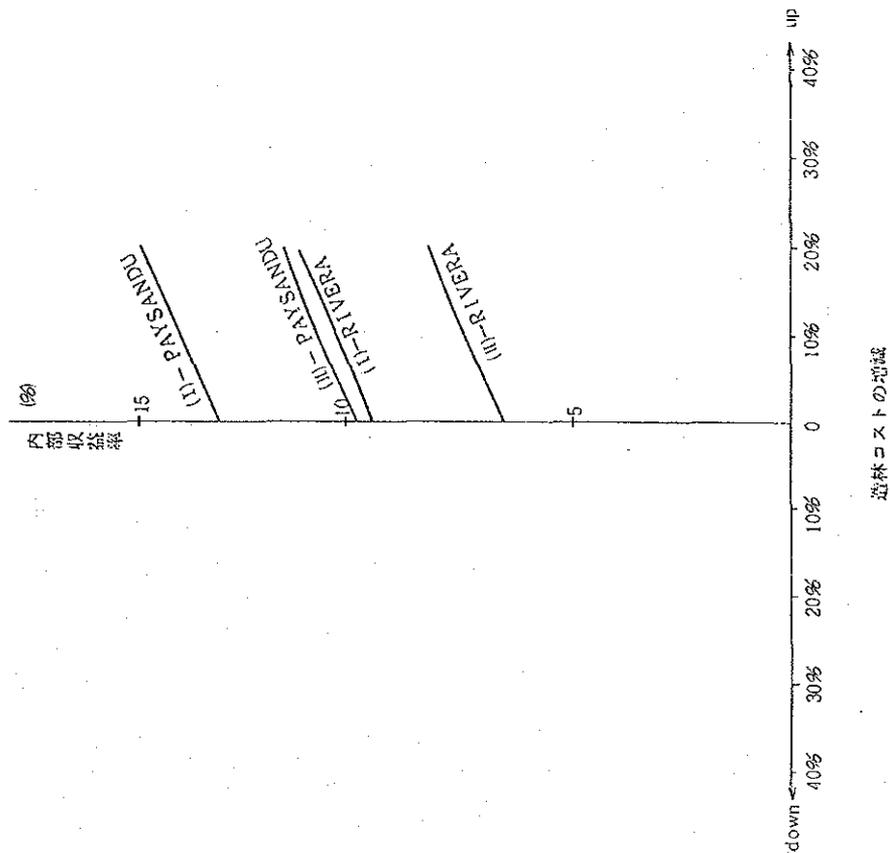


図1-9 マツ造林の経済性、損益分岐点（ウルグアイ）

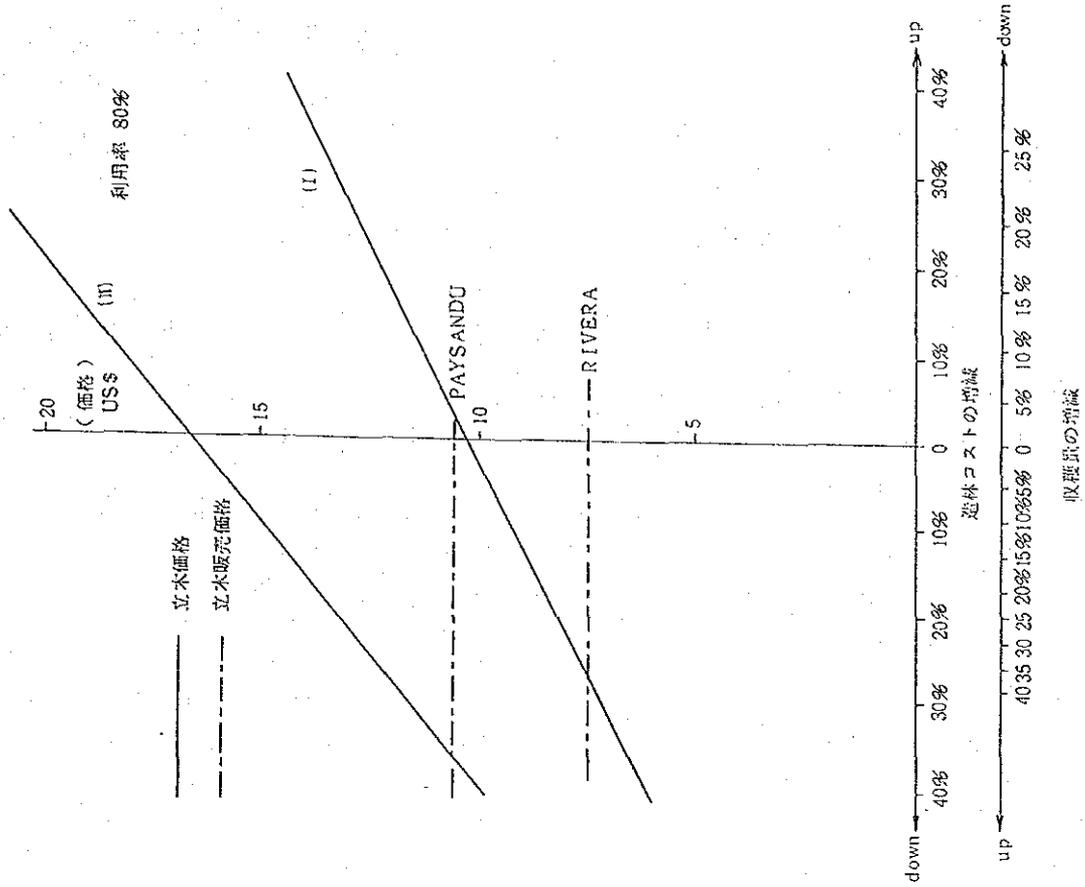
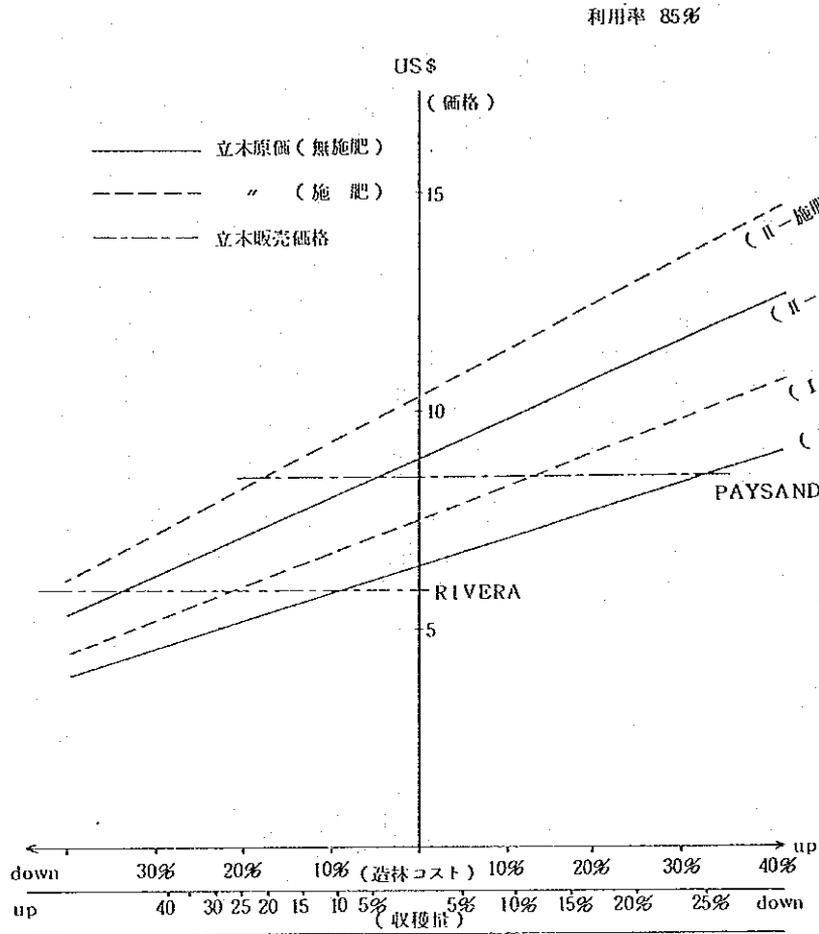


図1-10 ユーカリ造林の経済性, 損益分岐点 (ウルグアイ)



1-5-3-8 長期造林計画

(1) 計画作成の方針

- a. 5-3-4で述べたウルグアイにおける将来の木材需要見通し(表1-5-10)に対応して、木材を保続的に供給し得る人工林蓄積を造成すること、及び土壌侵食・流亡、洪水の防止等の国土保全を目的として、30年間の長期造林計画を作成する。
 - b. 主要造林樹種は、マツ類、ユーカリ類とするが、次の理由により、ユーカリ類の造林を優先する。
 - (i) 木材需要は、計画期間の初期10年間に急速に増加し、その後は増加が鈍化することが予測されるので、初期に伐期の短いユーカリ類の造林を集中する必要がある。
 - (ii) 木材需要は、用途別にはパルプ用材、特にユーカリ類の晒クラフトパルプ用の原木並びに燃材の大巾な需要増加が予測される。
 - (iii) ウルグアイの人工林、特に産業用材林の蓄積growing stockが極めて少ない現状にあり、その造成を早急にはかる必要があるので、生長が早く短伐期のユーカリ類の造林を先行する必要がある。
 - (iv) ユーカリ類は、マツ類に比して経済的に見て資本回収期間が短く、内部収益率も高い。
 - c. 伐期の長いマツ類は、ユーカリ類による蓄積造成後に需要動向を見ながら造林を行う。
 - d. 目的別地域別の造林計画は、次のとおりとする。
 - (i) 産業用材及び工業用燃材生産……第7、第9土壌地域、特に第9土壌地域において集中的に行う。
 - (ii) 燃材……第2土壌地域その他において行う。
 - (iii) 国土保全を目的とする
保護林造成……第7及び第8土壌地域において集中的に行う。
 - e. 第7及び第8土壌地域に造成される保護林からの木材生産は、当該計画期間中は考えない。
 - f. 天然林は、禁伐とし木材生産は行わない。
- #### (2) 必要造林面積算出の手順
- a. 県別土壌区分別面積の把握
 - b. 第7、第9土壌地域における現存人工林の樹種別面積の把握
 - c. 第7、第9土壌地域における地域別樹種別人工林目標面積の設定
 - d. 計画期間は30年間とし、当初10年間は各年、残りの20年間は5年毎に計画を作成する。
 - e. 総需要量のうちの国内需要量に占める燃材需要は80%とし、その50%は第2土壌地

域その他において供給する。

f. 上記以外の木材需要については、基本的には第7及び第9土壌地域から供給する。

(図I-11)

g. 造林奨励地域の第8地域は、先に述べた理由により主に保護林の造林を行い、木材生産のための造林は小規模に行う。本地域での造林面積は、地域面積の約10%の39千haを行うこととする。

h. 第07土壌地域の人工保護林並びに天然林からの木材供給は、本計画期間については考えない。

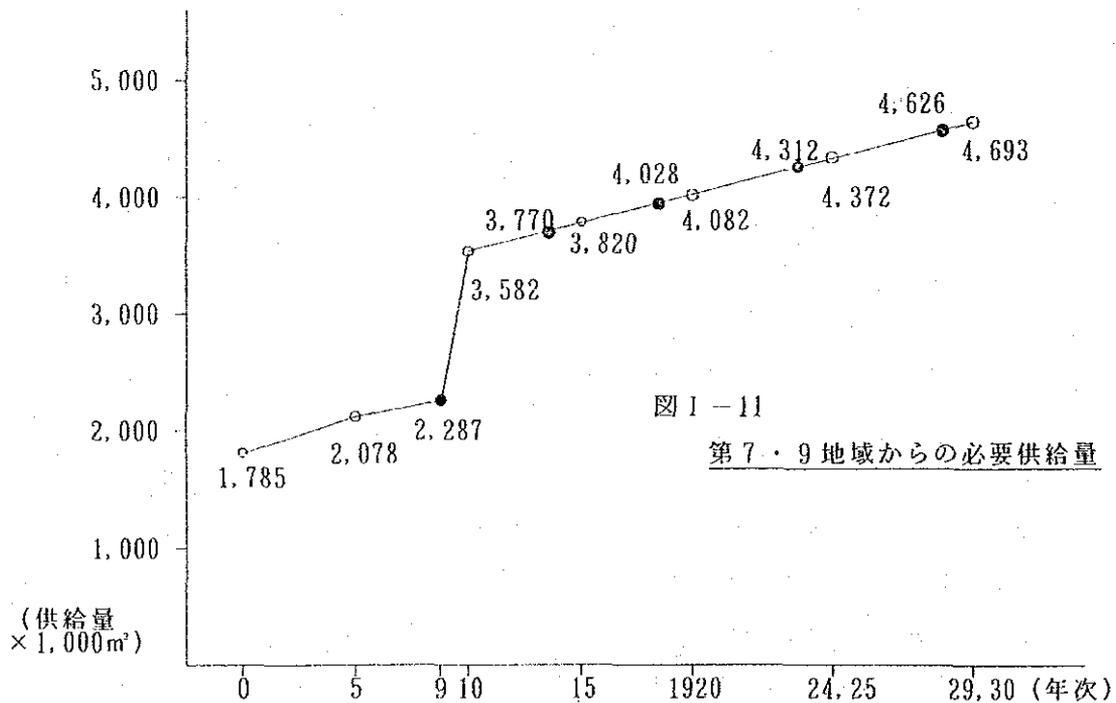
(3) 県別土壌地域面積は、表I-5-8とおりのである。

第7土壌地域の多い県は、RIVERA及びTACUAREMBO、第8土壌地域のそれはTACUAREMBOの南部、DURAZNO及びCERRO LARGO、第9地域のそれはPAYSANDU、RIO NEGRO及びSORIANOの各県である。

産業用材林の造林は、第7、第9土壌地域の多い上記の各県において集中的に行う。

(4) 第7、9土壌地域からの必要供給量

(2)の算出手順に従い第7、9土壌地域からの必要供給量を算定すると次のとおりである。



(5) 第7, 9土壤地域の現存人工林面積

表 I - 5 - 22

(1,000ha)

地 域	ユーカリ類	マ ツ 類	計	地域全面積
第7地域	21.2	7.0	28.2	433
9	33.1	10.0	43.1	715
計	54.3	17.0	71.3	1,148

第7土壤地域は、RIVERA, TACUAREMBOの各県、第9土壤地域はPAYSANDU, RIO NEGRO, SORIANO の各県とした。

(6) 第7, 9土壤地域における地域別樹種別人工林面積の目標

30年後の第7, 9土壤地域における必要供給量は、4,693千 m^3 であるが、この数値を両地域の伐期平均成長量 (17.12 m^3 /ha・年) で除すと 271千haとなる。

この数値を樹種別の木材需要、地域別の市場性等を考慮して、地域別、樹種別に割りふり、30年後の人工林面積の目標を次のとおり設定した。

表 I - 5 - 23 第7, 第9地域における地域別樹種別人工林面積の目標
1,000ha

地 域	7 地 域			9 地 域			計		
	E.	P.	計	E.	P.	計	E.	P.	計
拡大造林	7	36	43	127	30	157	134	66	200
現存林分	21	7	28	33	10	43	54	17	71
計	28	43	71	160	40	200	188	83	271
地域全面積	433			715			1,148		

E : ユーカリ類 P : マツ類

(7) 第7, 9地域の長期造林計画 (表 I - 5 - 24)

(6)の地域別樹種別人工林面積の目標と、各分期ごとの必要供給量に基づき30年間にわたる必要造林面積を算出した。

伐期は、ユーカリ類10年、マツ類25年とし、早期の資源充実を目的としてユーカリ類の造林を先行させ、マツ類は毎年 2,800haの造林を行うこととした。

第7, 第9土壤地域合計で年間造林面積は、再造林を含めおおよそ21千ha~28千haとなる。

(8) 第7, 9土壤地域における人工林面積、蓄積、成長量、収穫量の推移 (表 I - 5 - 25)

ここでは、各分期における必要供給量に基づき各年の必要造林面積を算出しそれを集積したため、30年後の人工林面積は(6)で述べた人工林目標面積より53千ha超加した。

計画期間0年の人工林面積、蓄積、連年成長量は、それぞれ71千ha、9,675千 m^3 、1,956千 m^3 であったが、30年後には、面積324千ha、蓄積35,511千 m^3 、連年成長量6,545

千 m^2 となる。

又、30年後の森林構成は、表 I - 5 - 26のとおりで、地域別面積、は第7地域85.7千ha、第9地域 238.6千ha、樹種構成はユーカリ類78%、マツ類22%となる。

(9) 第8土壌地域の造林計画

地域面積 (TACUAREMBO, DURAZNO, CERRO LARGO県の合計) の約10%の39千haを30年間に均等に (1,300ha/年) 造林することとし、ユーカリ類とマツ類の比率を6:4とした。

(10) 第07土壌地域の造林計画

第07土壌地域の総面積86千haのうち30千haの現存人工林を差し引いた56千haを30年間に均等に (1,900 ha/年) 造林することとした。

ユーカリ類とマツ類の比率は3:7とした。

(11) 第2地域その他の造林計画

燃材需要の50% (総需要のうちの国内需要の40%に相当する。) を第2地域その他から供給する。そのうち、0年 (1986年) 以降の増加分は第2地域における拡大造林により供給することとする。

(12) 全国造林面積 (表 I - 5 - 24)

(7), (9), (10)及び(11)の造林計画を合計すると、当初10年間における全国の年間造林面積は再造林を含めお、よそ33千ha~38千haとなる。

(13) 必要労働量 (表 I - 5 - 27)

全国及び第7, 9地域の必要労働量は別表のとおりであり、0年~10年について見ると、全国で年間約 529千人日~ 951千人日であり、年間労働日数を 200日とすると、年間 2,600人~ 4,800人の雇用となる。

(14) 必要造林費 (表 I - 5 - 28)

各分期 (5年間) ごとのお、よその造林費は、再造林を含め全国で48,066千ドル~ 59,964千ドルである。年平均 8,000千ドル~12,000千ドルである。

(15) 必要苗木本数

必要苗木本数はユーカリ類、マツ類別に別表 I - 5 - 27に示される。

(16) 30年後の全国の人工林面積は、表 I - 5 - 28のとおりであり、現在の人工林面積 200千haが拡大造林により 420千ha増加して 620千haとなる。

表1-5-24 各區之別月・土地之別月林種別別立地基本音十項目 (総合音響)

(1,000ha)

地域	樹種	再造林・ 拡大造林 別	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0~9	10~14	15~19	20~24	25~29	合計	
7	E.	再造林	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	54.0	95.7	103.0	102.7	110.0	463.4
		拡大造林	13.2	13.5	13.7	14.0	14.3	14.6	14.9	15.2	15.5	15.8	15.8	144.7	13.0	12.0	22.5	5.8	198.0
		小計	18.6	18.9	19.1	19.4	19.7	20.0	20.3	20.6	20.9	21.2	21.2	198.7	108.7	115.0	125.2	115.8	663.4
		再造林	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	6.0	3.0	3.0	3.0	14.0	28.0
9	P.	拡大造林	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	22.0	11.0	11.0	11.0	—	55.0
		小計	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	28.0	14.0	14.0	14.0	14.0	84.0
		再造林	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	60.0	98.7	106.0	105.7	124.0	494.4
		拡大造林	15.4	15.7	15.9	16.2	16.5	16.8	17.1	17.4	17.7	18.0	18.0	166.7	24.0	23.0	33.5	5.8	253.0
8	計	小計	21.4	21.7	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.0	226.7	122.7	129.0	139.2	129.8	747.4
		E. 拡大造林	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	8.0	4.0	4.0	4.0	4.0	24.0
		P. "	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	15.0
		計	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	13.0	6.5	6.5	6.5	6.5	39.0
07	計	E. 拡大造林	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	6.0	3.0	3.0	3.0	3.0	18.0
		P. "	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	13.0	6.5	6.5	6.5	6.5	38.0
		計	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	19.0	9.5	9.5	9.5	9.5	56.0
		E. 再造林	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	67.0	47.0	52.5	58.6	65.4	280.5
2 その他	計	P. 拡大造林	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.6	3.8	4.0	4.3	4.3	32.5	11.6	12.9	10.9	4.1	72.0
		E. 小計	9.0	9.3	9.4	9.6	9.8	10.0	10.3	10.5	10.7	11.0	11.0	99.5	58.6	65.4	69.5	69.5	382.5
		合計	33.6	34.1	34.5	35.0	35.5	36.0	36.6	37.1	37.6	38.2	38.2	358.2	197.3	210.4	224.7	214.3	1,204.9
		再造林	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	121.0	142.7	155.5	161.3	175.4	755.9
樹種別 再掲	P	拡大造林	16.9	17.4	17.8	18.3	18.8	19.3	19.9	20.4	20.9	21.5	21.5	191.2	31.6	31.9	40.4	16.9	312.0
		小計	29.0	29.5	29.9	30.4	30.9	31.4	32.0	32.5	33.0	33.6	33.6	312.2	174.3	187.4	201.7	192.3	1,067.9
		再造林	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	6.0	3.0	3.0	3.0	14.0	28.0
		拡大造林	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	40.0	20.0	20.0	20.0	8.0	108.0
再掲	計	小計	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	46.0	23.0	23.0	23.0	22.0	137.0
		再造林	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	127.0	143.7	158.5	164.3	189.4	784.9
		拡大造林	20.9	21.4	21.8	22.3	22.8	23.3	23.9	24.4	24.9	25.5	25.5	231.2	51.6	51.9	60.4	24.9	1,016.0
		合計	33.6	34.1	34.5	35.0	35.5	36.0	36.6	37.1	37.6	38.2	38.2	358.2	197.3	210.4	224.7	214.3	1,204.9

表 1-5-25 第 7 - 9 地域における苗種 - 蓄積量 - 採種量 - 採種率 - 採種率

地域	樹種	0			4			9			14			19			24			29			
		面積 1,000 m ²	蓄積 m ³ 1,000	連年 成長量 1,000m ³	面積 1,000 m ²	蓄積 m ³ 1,000	連年 成長量 1,000m ³	面積 1,000 m ²	蓄積 m ³ 1,000	連年 成長量 1,000m ³	面積 1,000 m ²	蓄積 m ³ 1,000	連年 成長量 1,000m ³	面積 1,000 m ²	蓄積 m ³ 1,000	連年 成長量 1,000m ³	面積 1,000 m ²	蓄積 m ³ 1,000	連年 成長量 1,000m ³	面積 1,000 m ²	蓄積 m ³ 1,000	連年 成長量 1,000m ³	
7	E.	I	4.0	58	17	10.5	151	44	10.5	151	44	18.5	266	78	17.5	252	74	25.0	360	103	12.5	180	76
		II	17.2	2,633	660	10.7	1,638	411	10.7	1,638	411	10.7	1,638	411	18.7	2,863	718	23.7	3,628	910	36.2	5,542	1,390
		小計	21.2	2,691	677	21.2	1,789	455	21.2	1,789	455	29.2	1,904	489	36.2	3,115	792	48.7	3,988	1,015	48.7	5,722	1,465
		I	2.0	23	10	7.0	82	34	7.0	82	34	7.0	82	34	7.0	82	34	7.0	82	34	7.0	82	34
		II	2.0	220	56	2.0	220	56	7.0	771	196	7.0	771	196	7.0	771	196	7.0	771	196	7.0	771	196
	P.	III	1.0	254	27	2.0	509	54	2.0	509	54	7.0	1,781	189	7.0	1,781	189	7.0	1,781	189	7.0	1,781	189
		IV	1.0	353	20	1.0	353	20	2.0	707	39	2.0	707	39	7.0	2,474	137	7.0	2,474	137	7.0	2,474	137
		V	1.0	453	17	1.0	453	17	1.0	453	17	2.0	906	34	3.0	1,358	51	9.0	4,075	152	9.0	4,075	152
		小計	7.0	1,303	130	13.0	1,817	181	19.0	2,522	840	25.0	4,247	462	31.0	6,466	607	37.0	9,183	708	37.0	9,183	708
		計	28.2	3,994	807	34.2	3,406	636	40.2	4,311	785	54.2	6,151	981	67.2	9,581	1,399	85.7	13,171	1,723	85.7	14,905	2,174
9	E.	I	4.2	44	19	85.2	892	386	92.5	968	419	90.2	944	408	97.5	1,021	442	100.2	1,049	451	103.3	1,082	463
		II	28.9	3,646	957	16.6	526	138	85.3	10,676	2,803	92.6	11,590	3,043	90.3	11,302	2,968	97.6	12,216	3,208	100.3	12,555	3,297
		小計	33.1	3,690	976	101.8	1,418	524	177.8	11,644	3,222	182.8	12,534	3,452	187.8	12,323	3,410	197.8	13,265	3,662	203.6	13,637	3,765
		I	2.0	17	8	7.0	61	27	7.0	61	27	7.0	61	27	7.0	61	27	7.0	61	27	7.0	61	27
		II	2.0	157	41	2.0	157	41	7.0	550	144	7.0	550	144	7.0	550	144	7.0	550	144	7.0	550	144
	P.	III	2.0	401	49	2.0	401	49	2.0	401	49	7.0	1,402	172	7.0	1,402	172	7.0	1,402	172	7.0	1,402	172
		IV	2.0	612	42	2.0	612	42	2.0	612	42	2.0	612	42	7.0	2,143	146	7.0	2,143	146	7.0	2,143	146
		V	2.0	804	33	2.0	804	33	2.0	804	33	2.0	804	33	2.0	804	33	7.0	2,813	117	7.0	2,813	117
		小計	10.0	1,991	173	15.0	2,035	192	20.0	2,428	295	25.0	3,429	418	30.0	4,960	522	35.0	6,969	606	35.0	6,969	606
		計	43.1	5,681	1,149	116.8	3,453	716	197.8	14,072	3,517	207.8	15,963	3,870	217.8	17,283	3,932	232.8	20,234	4,268	232.8	20,606	4,371
7・9 地域合計		71.3	9,675	1,956	151.0	6,859	1,352	238.0	18,383	4,312	282.0	22,114	4,851	285.0	26,864	5,331	318.5	33,405	5,991	324.3	35,511	6,545	
標準伐採量 千m ³			1,469		1,469		4,215		4,215		4,505		4,521		4,521		5,400		5,400		5,525		
丸太生産量 千m ³			1,236		1,236		1,236		1,236		3,768		4,034		4,034		4,029		4,029		5,114		
必要供給量 千m ³			1,785		2,117		2,326		2,326		3,820		4,028		4,028		4,312		4,312		4,626		

表 I - 5 - 26 第 7・9 地域の 30 年後の森林構成

(1,000ha)

地域	樹種	目標面積	計画面積	差	E・P比率
7 地域	E	(28.0)	48.7	20.7	57 %
	P	(43.0)	37.0	A 6.0	43
	小計	(71.0)	85.7	14.7	100
9 地域	E	(160.0)	203.6	43.6	85
	P	(40.0)	35.0	A 5.0	15
	小計	(300.0)	238.6	38.6	100
計	E	(188.0)	252.3	64.3	78
	P	(83.0)	72.0	A 11.0	22
	小計	(271.0)	324.3	53.3	100

注 目標面積は、表 I - 1 - 23 の面積

表 I - 5 - 27 必要労働量・造林費・苗木数

区分	年次										合計					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		0~9	10~14	15~19	20~24	25~29
必要労働量 (1,000人日)	529	656	696	721	747	780	807	834	823	851	7,644	5,652	6,269	6,713	6,827	33,105
7・9 地域	279	338	383	397	412	432	447	463	517	532	4,221	3,539	3,881	4,106	4,113	19,855
全 植入造林	4,698	5,471	5,758	5,998	6,242	6,535	6,808	7,084	7,682	7,983	64,219	20,809	20,295	22,051	13,768	141,143
再造林	1,954	2,355	2,464	2,530	2,586	2,669	2,735	2,801	2,921	2,987	26,012	30,120	35,424	37,913	43,564	173,033
計 (US \$ 1,000)	6,652	7,826	8,222	8,528	8,828	9,204	9,543	9,865	10,603	10,970	90,231	50,929	55,720	59,964	57,332	314,176
7・9 地域	4,416	5,112	5,352	5,540	5,724	5,980	6,157	6,355	6,807	7,008	58,441	30,421	32,740	36,227	33,887	191,516
苗木 必要本数 (1,000本)	29,744	30,624	31,928	32,208	33,088	33,968	35,024	35,804	36,784	37,840	336,512	55,616	56,144	71,104	29,744	349,120
7・9 地域	8,096	8,096	8,096	8,096	8,096	8,096	8,096	8,096	8,096	8,096	80,960	40,480	40,480	40,480	38,720	241,120
計	29,292	23,760	24,112	24,640	25,168	25,696	26,244	26,752	27,280	27,808	254,672	22,880	21,120	39,600	10,208	348,480
7・9 地域	4,928	4,928	4,928	4,928	4,928	4,928	4,928	4,928	4,928	4,928	49,280	21,640	21,640	21,640	21,640	147,840

表 I - 5 - 28 全国の30年後の人工林面積

(1,000ha)

地 域	現存人工林面積	拡大造林面積 (再造林面積)	30年後の人工造林面積
7, 9	71 (10ha以上)	253 (494)	324
8	8 (10ha以上)	39 (0)	47
07	30	56 (0)	86
2 その他	91	72 (291)	163
計	200	420 (785)	620

I - 5 - 3 - 9 木材利用のガイドライン

(1) 樹種別径級別木材利用ガイドライン

ウルグアイでは外国産材の輸入代替として国産材の利用促進がはかられ現在では輸入は高級な製材、天然木のツキ板用製材、新聞用紙、一部の特殊紙ならびに針葉樹クラフト・パルプ等に限られ、大部分のものは国内で生産できるようになったが、国産材利用の歴史が浅いため、各種用途への適切かつ効果的な原木の利用法が確立されていない。一方、主要樹種であるユーカリ類ならびにマツ類においては新しい樹種も導入されつつあり、これらのものをも含めて国産原木の効果的利用及び加工技術向上の見地から樹種別径級別の木材利用のガイドラインを作成した。さらに、このガイドラインの適用にあたって特に留意すべき点をも付記した結果は表 I - 5 - 29の通りである。

なお、このガイドラインは、今後原木規格の制定とともに改良、検討してゆく必要がある。

(2) 木材規格

ウルグアイには、規格委員会 (UNIT) があり、木材については牧柵、牧柱の規格及び木材試験法があるのみで、木材の原木及び製品の規格は検討中とのことである。

木材規格は、製品の品質管理及び加工技術の向上につながると同時に、国内における木材取引、さらには輸出の振興につながるものであり、早急に制定することが望まれる。

特に、ウルグアイ・アルゼンチン通商経済協力(CAUCE)が発足した現在、製材品が大量にアルゼンチンに向け輸出される模様であるので、輸出向け製材品規格を早急に制定すると同時に、品質保証のための輸出検査体制を整備しなければならない。

従って、これに必要な試験機器の設置と品質管理法の確立がのぞましい。

(3) 木材炭化

ウルグアイでは、ブラジルの製鉄用木炭のような需要がないため、現在非能率的な堆積製炭法が行われているが、これを改善するため森林局はユーカリ類の製炭技術の詳細な研究を行い、これに基づきウルグアイ労働大学と協力し、築窯製炭法の普及に努めている現状にある。これはウルグアイの木炭の品質ならび生産効率を向上するので、今後さらに促進する必要がある。

(4) 木材ガス化

木材のガス化の方法には、次の3種がある。

a. 空気によるガス化

木材の一部を空気により燃焼しその熱で木材をガス化するもので、低位発熱量のガス(約 700-1.800Kcal/ Nm)がえられ、これは発電や蒸気ボイラーに使用されている。

ウルグアイでは、多くの工場が重油をユーカリ類の燃材に切り替えているが、これと併行して燃焼法の効率化の努力がなされている。これは直接燃焼法よりはるかに効率の高い空気によるガス化法が工業部門において急速に普及しており、この点は高く評価されなければならない。

b. 酸素によるガス化

空気の代わりに酸素を用いる方法で、これでは中位発熱量のガス(約2.500-4.500Kcal/ Nm)がえられ、窒素を含まないためパイプライン用燃料やメタノール、メタン合成の原料にも使用できるが、酸素プラントが必要で経済性が低い。この方式で商業化されたものは現在のところない。

c. 間接加熱によるガス化

無酸素雰囲気の高温領域(約 600-900℃)で木材を熱処理し、ガス化する方法で、中位発熱量のガスが製造される。

このガスは、燃料の他、メタノール、メタン合成の原料になる。この方式ではガス化に触媒の利用ができ、ガス化率およびガス組成の改善が可能である。しかし、まだパイロット段階で商業化に至っていない。

(5) 木材ガス化によるメタノール製造

木材ガス化の方式は、①空気によるガス化 ②酸素によるガス化 ③間接加熱によるガス化の3種が最も有利であることは上述の通りである。

我が国においてもバイオマス研究グループによって、二塔式流動層法により木材をガス化しメタノール 1.000 t/日の生産システムが試算された結果は、次の通りである。

生産規模 : メタノール 1.000 t/日

原木使用量 : カリビヤ松 8.000 t/日(水分50%)

原木価格 : X円/l (水分50%)

設備建設費 : 685 億円

メタノール製造原価 : $46,838 + 7.84X$ 円/l

ちなみに、このメタノール製造原価に現在のウルグアイにおける原木価格を入れて計算すると、メタノール製造原価は390us\$/tとなり米国のメタノール輸出価格 FOB約150us\$/tと比べると非常に高いものとなる。

この点を改善するために、同研究グループは触媒ガス化の基礎実験を行い二塔式流動法に比べて木材のガス化率およびガス組成が格段によいことを確認した。

このガス化法によると、二塔式流動法に比べて大幅に製造設備建設費が低減されると考えられる。しかし、まだ基礎的実験段階であるので、実用的な装置の開発にはなお多くの技術的問題が残っている。

(6) 木材の糖化、発酵によるエタノール製造

サトウキビ、糖蜜などの糖質とトウモロコシ、いも類などのデンプン質から発酵法によりエタノールが生産されているが、木材などの繊維素からエタノールを経済的に製造する段階に達していない。

セルローズ系資源からエタノールを製造するために、先ず糖化を行わなければならない。古くは酸糖化法が知られているが、これによる糖化液が発酵原料として不利な点が多いことと装置的に厳しい条件が要求されるため適当でない。

そこで、近年セルローズ系物質を酵素糖化する試みが研究されている。しかし、セルローズ系資源を経済的に酵素糖化するためには、次のような多くの技術的問題がある。

- ① 有効かつ経済的なセルローズの前処理法の開発
- ② セルラーゼ系酵素の活性化
- ③ 糖化方法の開発
- ④ 糖化液の利用、発酵性菌の検索と育種改良

我が国においても1980年からバイオマス研究グループが組織化され、セルローズ資源から燃料用アルコールを製造するトータルシステムを開発するため、前処理、セルラーゼ生産、酵素糖化、発酵、分離、回収および廃液処理などの要素技術の研究が行われ、セルローズ分解発酵総合ベンチプラント（能力：原料 720 Kg/日、エタノール 200 l/日生産）の開発が進められている。

従って、現在まだ基礎的な開発段階にある。

表 I—5—29

木材利用基準

① 赤ユーカリ類 (Eucalyptus tereticornis, E. camaldulensis)

- Φ 35cm以上 : 合板
- Φ 35—25cm : 製材 (建材, 家具, 床)
- Φ 25—20cm : 製材 (牧棚)
- Φ 20—15cm : 牧柱
- Φ 15—10cm : 木炭
- Φ 8cm以上 : 燃材

② ローズユーカリ類 (E. grandis, E. saligna)

- Φ 30cm以上 : 合板
- Φ 30—25cm : 製材 (建材, 家具)
- Φ 25—20cm : 製材 (牧棚)
- Φ 20—15cm : 製材 (箱), 牧柱
- Φ 15—10cm : 木炭
- Φ 8cm以上 : 燃材
- Φ 15cm以上 : 電柱 足場丸太

③ 白ユーカリ類 (E. globulus, E. globulus spp. maidenii, E. viminalis)

- Φ 30cm以上 : 合板
- Φ 30—25cm : 製材 (建材, 家具)
- Φ 25—20cm : 製材 (牧棚)
- Φ 20—15cm : 製材 (箱), 牧柱
- Φ 15—10cm : 木炭
- Φ 8cm以上 : パルプ, 燃材
- Φ 8—25cm : ファイバー・ボード

④ マツ類 (Pinus taeda, P. Elliottii)

- Φ 30cm以上 : 合板
- Φ 30—25cm : 製材 (建材, 家具, コンクリート型枠)
- Φ 25—20cm : 製材 (パレット用)
- Φ 20—15cm : 箱
- Φ 8cm以上 : パルプ

⑤ マツ類 (Pinus pinaster)

- Φ 30cm以上 : 合板
- Φ 30—25cm : 製材 (建材, 家具)
- Φ 25—18cm : 製材 (コンクリート型枠)

⑥ ポプラ類

- Φ 30cm以上 : 合板
- Φ 30—20cm : 製材 (建材, 家具)
- Φ 20—15cm : 製材 (箱)
- Φ 8cm以上 : パルプ
- Φ 8—18cm : パーティクル・ボード

⑦ ヤナギ類

- Φ 20cm以上 : 製材 (建材, 家具)
- Φ 20—15cm : 製材 (箱)
- Φ 8—18cm : パーティクル・ボード

⑧ センダン(Paraiso)

- Φ15^{cm}以上 : 製材 (建材, 家具, 床材)

⑨ イトスギ(Cipres)

- Φ20^{cm}以上 : 製材 (建材, 家具)

⑩ トネリコ(Fresno)

- Φ20^{cm}以上 : 製材 (建材, 家具)

(備考)

産業用燃材

① ユーカリ類：含水率 約30% (湿量 基準)

② 直接燃焼用

丸太 : $\Phi 0.25^m \times 1.2^m$

丸太 : $\Phi 0.15^m \times 1.8^m$ (レンガ工場)

ピース : $\Phi 0.15^m \times 0.4^m$

チップ : $30^{mm} \times 40^{mm}$

③ ガス化燃焼用

丸太 : $\Phi 0.15^m \times 0.4^m$

ピース : $\Phi 0.15^m \times 0.4^m$

④ ユーカリ類の水分と発熱量の関係

水分 (%)	発熱量 (Kcal/Kg)
40	2,400
30	2,900
0	4,396

パルプ用原木

① 晒クラフト・パルプ (BKP) 用

Eucalyptus globulus (比重 0.51) : 現在使用中

E. globulus ssp. maidenii (比重 0.56) : 将来成木になり次第

② 未晒クラフト・パルプ(UKP) 用

Pinus taeda

Pinus Elliottii

③ セミケミカル・パルプ(SCP) 用

Populus spp.

④ メカニカル・パルプ (MP) 用

Pinus taeda

Pinus Elliottii

パネル用原木

- | | | | | |
|---|-------------|-------|---|------------------|
| ① | パーティクル・ボード用 | 原木の長さ | : | 2.2m |
| ② | ファイバー・ボード用 | 原木の長さ | : | 最大55cm |
| ③ | 合板ロータリーの幅 | | : | 1.7m, 2.4m, 2.6m |

製材用原木の長さ

- | | | | |
|---|-----------|---|------|
| ① | コンクリート型枠用 | : | 3.3m |
| ② | 建材, 家具用 | : | 2.4m |
| ③ | パレット用 | : | 2.2m |

原木輸送距離の限界

- | | | | |
|---|-------------|---|-------|
| ① | 製材用 | : | 100Km |
| ② | 合板用 | : | 300Km |
| ③ | パーティクル・ボード用 | : | 300Km |
| ④ | ファイバー・ボード用 | : | 100Km |
| ⑤ | パルプ用 | : | 150Km |
| ⑥ | 燃材用 | : | 75Km |

1-5-3-10 木材産業の改善策

(1) 総合的施策

ウルグアイにおける木材産業を近代化し輸入代替ないし輸出産業として育成するためには、下記事項が必須条件と考えられる。

- a. 造林奨励地域、特に第7及び第9地域に原木供給のための人工林を集中的に造成し、第9地域を中心として紙パルプ、製材、合板、ファイバーボード、製函、防腐理工場等を総合的に立地させ育成する。
- b. 木材産業の設置は、人工林資源の造成状況に平行して徐々に行う。
- c. 輸出製品のマーケットリサーチ、木材製品規格の制定、加工技術の開発と訓練を積極的に進める。
- d. インフラストラクチャー（港灣、幹線道路、鉄道）の整備、エネルギーの確保、化学薬品等の原材料の調達の効果的な推進をはかる。
- e. a～dの木材工業の建設、造林、インフラストラクチャー整備、機械類の調達等に必要な資金及び金融に関する計画を作成する。
- f. 以上の計画、実行をスムーズに進めるためには、林業、木材産業及び政府間の調整協力が必要である。

(2) 製材、パネル産業

木材規格及び輸出品規格の制定、品質標示制度、優良工場指定制度等の検討を進めるとともに、造林奨励地域においては近代的な大規模製材工場の育成をはかる。

(3) 紙パルプ産業

ウルグアイにおける紙パルプ産業は、輸入代替の時代を脱し今や輸出産業として成長しつつある段階にあり、さらにその発展を進めるためには次の事項が必要である。

a. 輸入代替の促進

現在輸入されている紙パルプのうち、新聞用紙、針葉樹晒クラフトパルプ(NBKP)の輸入代替は困難であるが、針葉樹未晒クラフトパルプ(NUKP)の輸入代替は可能と考えられる。

b. 当面の輸出促進

当面印刷筆記用紙のアルゼンチン等への輸出はさらに増加する可能性があり、段ボール箱についても柑橘類の輸出の他、肉、魚の輸出のための耐水性のある製品が開発されれば、さらに需要が伸びる可能性がありその開発を急ぐ必要がある。

c. 将来におけるパルプ輸出

情報機器の発展により近年印刷筆記用紙の原料である広葉樹晒クラフトパルプLBKPの需要が著しく伸びており、なかでもユーカリからのLBKPは品質的に優位にあることから著しい伸びが予測されている。

ウルグアイ政府の要請によりJICAが行った輸出向けパルプ工場の建設可能性調査においても、第9地域を中心として人工林の造成が行われ、効果的かつ安定的な原木供給が行われれば、パルプ・プロジェクトは可能性があるとしている。

1-5-3-11 造林の経済的及び公益的機能の評価

(1) 経済的機能

本造林計画の推進により次のような経済的機能の発揮が期待される。

a. 木材供給機能

本造林計画の実施により木材生産量は、3,000千m³より30年後には7,000千m³へと約4,000千m³増加する。この増加により木材販売額は約50億ペソ増加する。

又、木材産業の付加価値も31億ペソから85億ペソへと約54億ペソ増加する。

b. 雇用機会の創設

造林事業は、年間529千人日～951千人日で、年間2,600人～4,800人程度の雇用を創設し地域開発に貢献する。

工業統計によれば、現在木製品部門で1,900人、紙パルプ部門で3,000人が雇用されているが、木材の消費量の拡大とともに少なくとも約80%の雇用増になると考えられる。

c. 農牧畜との経済効果の比較

ウルグアイの土地利用の大部分を占める粗放な放牧の土地生産性は、1972年から1984年の平均でha当たり702ペソにしか達せず、経営規模の小さい農家では離農の原因となっている。

また、畑作部門の小麦の土地生産性はネットで5,289ペソである。

造林の場合、資本の回収期間が長いという欠点があるが、約2,000ペソとなり、土地生産性の低い北部地帯では造林の経済効果は大きい。

(2) 公益的機能

森林のもつ公益的機能には水資源確保機能、土砂流出防止機能、自然環境造成機能等があるが、これらの機能の計量化はもともと難しいことに加えて、ウルグアイにはこれを評価するための基礎データ（森林の水の浸透能、災害統計など）が少ない現状にある。

水資源確保と土砂流出防止については、発電ダムが多くあるネグロ川流域が最重点地域とされており、河畔については保護林を造成するほか、第7及び9地域に収益林の拡大造林を予定している。

このうち、水資源確保機能については、造林によりha当たり貯留量が1,000m³/ha改善されるとすると、水系における造林面積を250千haとして約2億5,000万m³の貯

留量となるが、これはネグロ川水系で利用されている流量の3%に当り、これを電力に換算すると約360万ドルに当たる。

次に自然環境造成機能については、古くから南部海岸地域でこのための造林が行われており、MONTEVIDEO周辺及び観光地PUNTA DEL ESTEの環境保全に多大の貢献をしている。

1-5-3-12 造林推進体制の整備

(1) 造林計画の実施

造林奨励地域は、農牧畜の生産性が低く、肉牛、羊の粗放な放牧が行われているが、土地所有は大規模所有者のほか、植民局より土地分譲を受け入植した農牧畜家等中小の土地所有者が多数存在している。

一方、土地の移動については、農牧生産力が低く過疎地であるため、土地の価格はha当り 250ドルと比較的安い。

このような地域の造林の担い手として、次の三者が考えられる。

- a. 大土地所有者による造林（大規模）
- b. 紙パルプ会社等会社法人による造林（大規模）
- c. 中小農牧畜家による造林（農畜林複合経営）

政府は生産力の低い北部地帯において、中小農家を保護育成する施策をとってきた。今後、大土地所有者、会社法人のほか、中小農家による造林の推進がはかれる。

隣国のアルゼンチンでは、会社等による造林のみでは造林面積の拡大が期待できないとして、1977年より中小の造林者に対する助成としてTax Credits Systemによる減税措置を実施している。

又ブラジルでもREPEMIR PROGRAMにより同様の助成を行っている。

なお、造林者は山火事の防止、苗木の生産購入等の生産活動を協同して行う必要があることから、今後森林組合の設立について検討する必要がある。

(2) 税制金融等の助成策

- a. 南米諸国においては造林のIncentivoとして多くの国が不動産税、相続税、譲渡税、土地税等の免税を行っているが、比較的土生産力が低く農牧に適さない土地の価格は安いことなどもあって、大きな助成効果がないといわれており、造林を推進するためにはさらに効果のあるIncentivoの導入が要請される。効果的なIncentivoとして南米諸国で行われているものは、次のとおりである。

(i) 所得納税額の免除 (Tax Credits System)

(ii) 補助金

(iii) 融資

これらの強力なIncentivoについては、ウルグアイ、ブラジル、アルゼンチンでは、Tax Credits System、チリでは補助金の助成が行われたが、ウルグアイでは1975年よりTax Credits Systemによる助成が行われたものの、残念ながら1979年に中止されたため、造林面積が激減した経緯がある。

ちなみに、チリではラジアタマツPinus radiataの造林面積 967千haのうち1974～1983年間に造林されたものが 644千haであり、ブラジルについては、5,572千haの人

工林面積のうち 2,273千haは1979～1984年間に造林されたものである。

- b. ウルグアイでは、現在改正森林法案が国会に提出され審議中であるが、木材生産の増大及び国土保全の見地から造林事業を国家利益とし、減税制度と補助金制度の二つの効果的なIncentivoが提案されている。

本マスタープランの造林計画を推進するためには、次の理由から上記二つの効果的な助成制度の確立が強くのぞまれる。

- (i) 林業は、林木の特性から生産期間が長く資本の回収も他の産業に比して長期間となるなど投資に困難性があるので、少なくとも毎年一定の収穫量（成長量）を継続的に生産し得る蓄積growing stockが造成されるまでは、収益林についても効果的なIncentivoが必要である。
- (ii) ウルグアイにおける現在の造林コスト及び収穫量では、内部収益率は、マーケット・アクセスの良いPAYSANOU県の地位Ⅰ等地以外は不採算であり、林木育種、造林マニュアルの改良等によるコストの低減又は収穫量の増大により、内部収益率が向上するまでは効果的なIncentivoが必要である。
- (iii) 水源かん養、土壌保全等公益的機能の発揮を主目的とし、成林後も伐採規制を受ける保護林については、その公共性から見て収益林より補助率等の高いIncentivoを与える必要があると考えられる。

- c. 上記二つの助成制度の運用に当っては、下記事項について検討することがのぞましい。

- (i) 第2土壌地域は、燃材供給のための造林が緊急に必要であり、造林奨励地域に指定する。
- (ii) 第8土壌地域は、国土保全を主目的として造林を行うものであるため、保護林と同一の助成措置を行う。
- (iii) 保護林の造林に対しては、収益林より高率の助成を行う。
- (iv) 地域別（第7、第9地域別等）、地位別（Ⅰ等地、Ⅱ等地別）、樹種別（マツ類、ユーカリ類、ポプラ・ヤナギ類別、例えばマツ類はユーカリ類に比し伐期も長く内部収益率も低い。）に助成率及び予算配布に差をつける。

- (v) 助成対象の検討

- ① 苗木生産費
- ② 植付費及び保育費
- ③ 採種園、採穂園の造成費
- ④ 試験研究費（機械器具の開発改良を含む）

d. 国家造林計画と Incentivo

現在審議中のウルグアイの森林法改正案では、5ヵ年の国家造林計画を作成し、それにもとづいて毎年年度計画を作成することとなっている。

南米諸国では、いずれの国も造林計画を実現するため、Incentivoを運用しており、ブラジルでは減税された資金を政府に集めそれを造林計画の地域、樹種別のプライオリティにより分配しており、近年中南部の造林がほぼ成熟したこともあって、東北部への資金の配分を多くしている。又、減税額も東北部と西部は25%、その他は17.5%と差をつけている。

アルゼンチンでも同様の運用を行っており、造林計画に基づいて地域、樹種別のプライオリティを付している。

このように、効果的なIncentivoの運用に当たっては、地域別、樹種別のプライオリティはもとより収益林、保護林別、実行体別（会社か中小造林者か）のプライオリティを付することについて検討する必要があると考えられる。

e. 木材産業、特に国産材を使用する中小の木材工業については、機械類の輸入税の免税等の措置が従来より行われてきたが、今後中南米においては、自国で生産できない機械類及び原材料（化学薬品等）の輸入及びインフラストラクチャーの整備いかなが木材産業の発展の鍵をにぎっているといわれており、第7及び第9地域等における木材産業に対してはその助成措置の強化が望まれる。

f. ブラジルでは、Incentivoプロジェクトにおける造林費の1%を試験研究費に使用することが義務づけられており、大学等との共同研究により現場における育種、造林マニュアルの改良等に効果を上げているが、ウルグアイにおいても成長量の増大、造林コストの低減は早急に解決を要する課題であるので、この制度の採用について検討する価値があると考えられる。

(3) 長期計画の作成

造林奨励地域の第7、第9地域における造林、伐採、加工工場の建設、インフラストラクチャー（輸送を含む）、水・エネルギー等の整備並びにこれらに必要な投資額と金融に関する長期計画を作成し、各部門の調和ある発展をはかる必要がある。

(4) 需要予測と市場開拓

木材製品に関する国内需要の予測を用途別に行うとともに、中南米及び世界の木材製品市場の動向を把握する必要がある。

今後、森林資源の増加とともに、紙パルプ、特にLBKPと印刷筆記用紙及び段ボールの海外市場の開拓が重要となり、定期的な市場調査、サンプルの送付、販売使節団などによる製品のPRや製品の品等規格化の促進等が必要である。

又、国内市場の開拓についても、木製家具の普及、木造建築マニュアルの研究と普

及など需要開拓のための努力が必要である。

(5) 木材産業の近代化

ウルグアイでは木材産業の近代化が特におくれている現状にあるので、BUENOS AIRES市場への輸出が考えられる第9地域において木材資源の充実とともに、加工工場の近代化大型化をはかる必要がある。

又、木材製品規格、輸出製品規格の制定を行う必要がある。

(6) 林木育種事業の推進

林木育種事業は、将来のウルグアイの造林にとって極めて重要であるので、大学、民間企業を含む関係機関と共同して国により組織的に実施する必要がある。

(7) 技術開発

技術開発は、マスタープラン実行のキーポイントであり、凡てに先行して行うべきもので、その早急な推進が必要であるが、重点研究項目は次のとおりである。

- a. 森林調査法
- b. 林地生産力調査—林地土壌調査法と林地肥培
- c. 林木育種—導入育種、選別育種、創成育種
- d. 造林マニュアルの改良
- e. 収穫表の作成
- f. 農畜林複合経営
- g. 山火事防止及び病虫害防除
- h. 保護林の施業法、土壌の保全、水源かん養
- i. 林業用機械器具の開発改良
- j. 木材加工
- k. 材質試験

上記のうち特にb, c, d, jに関する試験研究の推進は緊要である。

試験研究は、大学、他の政府機関及び民間とも共同して行う必要があるが、上記のように広範囲にわたり、かつ緊急を要するので、将来的には森林局に林業研究センターの設立が必要である。

(8) 技術普及

開発された技術の普及を効果的に行うため、造林奨励地域の第7, 8, 9地域に技術普及センターを設けることがのぞましい。

技術普及センターにおいては、各種技術の展示林、モデル苗畑、採種園、採穂園、外国樹種見本園等を設け、効果的な技術の普及指導をはかるとともに、森林局のブランチとして各種技術の現地適用化試験の実施、並びに中級技術者の養成のための技術及び技能訓練を行う。

(9) 人材養成

主として造林、伐出、製材技術、山火事防止等の分野における中級技術者の養成をはかると同時に、林業技術者の育成をはかる。

(10) 林業に関する行政機構の強化

下記部門の強化がのぞましい。

- a. 企画、調査部門
- b. 技術普及部門

1-5-4 結 論

近年南半球のブラジル、チリ、南アフリカ、ニュージーランド等において、主としてユーカリ類、マツ類の造林が積極的に行われ、人工林資源の増加とともに木材工業が発展し、木材製品は輸入代替の域を脱し、有力な輸出産業として発展しつつある。

南半球におけるこのような目ざましい林業セクターの発展の要因は、下記のとおりである。

- a. 国土が広く、土地生産性の低い農牧不敵地が多く存在し、林業適地を安く取得できる。
- b. 地形が平坦であり、マーケットアクセスの良いところにまとまった林業適地があり、集中的な大規模造林が可能である。
- c. 造林コストが非常に安い。
- d. ユーカリ類、マツ類の成長量が、他の地域に比して極めて大きい。
- e. 林木育種、造林マニュアルの改良等技術開発により収穫量の増加と良質材の生産がはかられた。
- f. インフラストラクチャー等が整備されている。
- g. 木材産業を集中的に立地させ製品コストを低減した。

林業セクター発展の要因は以上のとおりであるが、ウルグアイにおいても造林奨励地域の第9地域については、やや林木の成長量が劣るが造林費は極めて安く他の条件も揃っていると考えられる。

今後、林木育種等技術開発の推進により、収穫量の増大、加工技術の向上等がはかられば、ウルグアイでも林業セクターの発展が期待できると思料される。

1-5-5 謝 辞

本報告書の作成にあたり、ウルグアイ東方共和国政府並びに民間関係機関、森林局のカウンターパート、ウルグアイ東方共和国駐在大使館の絶大な援助があった。ここに深甚な謝意を表わす。

II. 一般概況

II 一般概況

II-1 自然的条件

II-1-1 地理的特徴

ウルグアイは、南米のブラジルとアルゼンチンの間に位置し大西洋に面している。南米第二の大河ラプラタ河の支流ウルグアイ川の東側の平原の国である。ちなみに正式の国名の「ウルグアイ東方共和国」の東方とはウルグアイ川の東側の意である。経度は西経53度から58度の間にあり、緯度は南緯30度から35度に位置している。

国土は、地形的にみて、大きく三つの領域に区分できる。(図-II-1) ①ウルグアイ川の東岸の地域、②ウルグアイ川の支流ネグロ川の流域、③東部のブラジルとの国境にあるメリン湖水系とラプラタ川に面する南部斜面の地域である。アエド尾根により、ウルグアイ川流域とネグロ川流域が分けられ、グランデ尾根によりネグロ川流域とメリン湖水系がわけられている。

この国の平均標高は 135m である。100m 以下の部分は、河岸、海岸沿いの平原部であるが多くない。100m から 200m の部分がかつとも多いが、その大部分は波状の平原である。200m から 300m の部分は、アエド山系及びグランデ尾根に細長く分布している。300m を越える部分は各地に点在しているのみである。最も高いところは、MALDONADO 県にある標高 513m のカテドラルの丘である。

II-1-2 気候

II-1-2-1 気温

南緯30° から35° にわたるこの国は、東西、南北ともに 500Km の範囲にある。そのため全国的にみて北と南の気温較差はあまり大きくない。また、その大部分の国土が平原であるため垂直的な気温の較差は少ない。

まず、気温のもっとも高い北部地域の値を ARTIGAS (南緯30° 23' 09" 海拔 120.8 m) 測候所の観測値でみると、1977年から1980年の4年間の平均では、年平均気温は 18.97 °C、年最高極気温の平均は 38.35 °C、年最低極気温の平均は -2.38 °C となっている。

また、ほぼ中央部に位置する PASO DE LOS TOROS (南緯32° 48' 海拔 75.48m) 測候所では、同じく4年間の平均では、年平均気温は 17.63 °C、年最高極気温の平均は 38.08 °C、年最低極気温の平均は -1.45 °C である。

南部地域では、PUNTA DEL ESTE (南緯34° 58' 海拔 16.40m) 測候所の観測値によると、年平均気温は 16.68 °C、年最高極気温の平均は 33.9 °C、年最低極気温の平均は 3.0 °C となる。

また、樹木の初期生育に最も影響が強く、ときに分布の制限要因となる最低気温の

図-11-1 ウルグアイの地形

Ubicación de las zonas de "Prioridad Forestal"

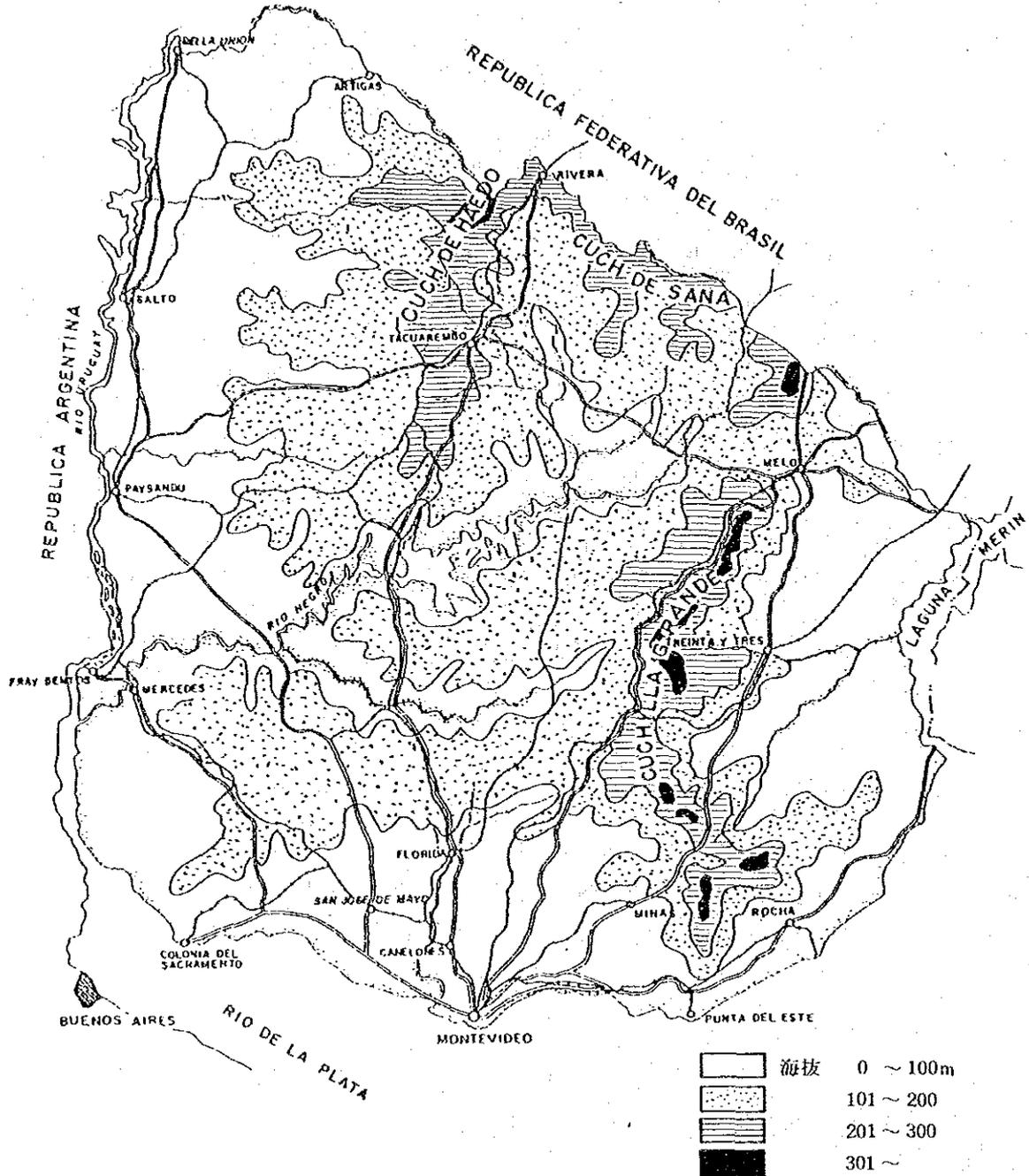
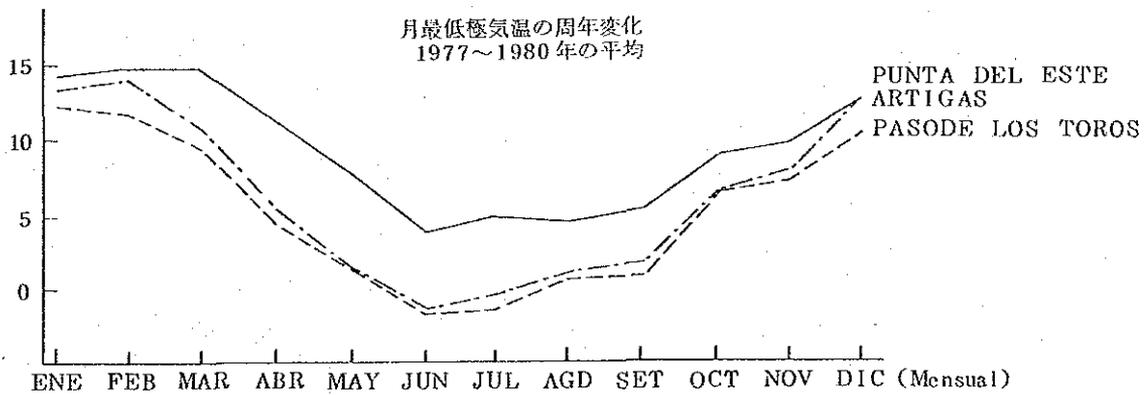
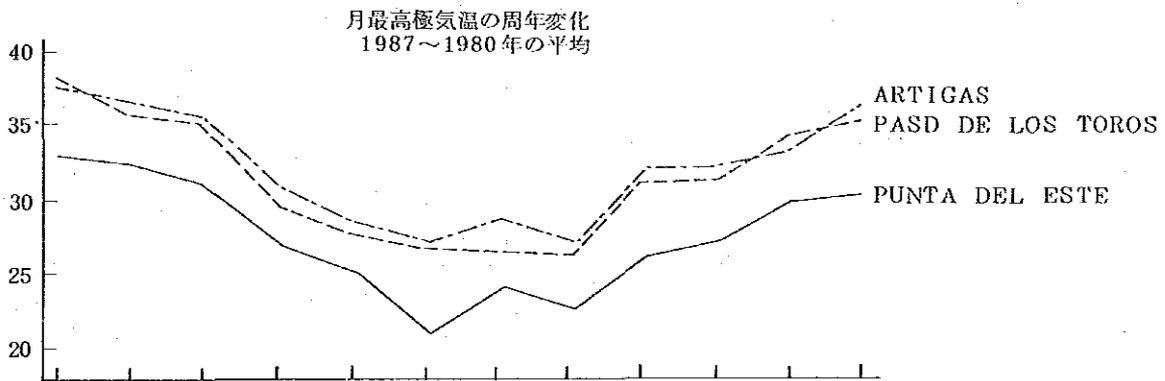
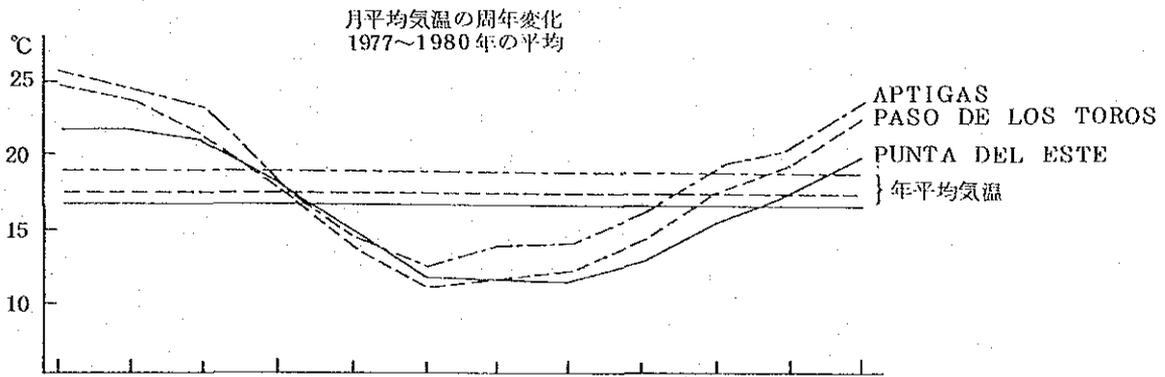


図- II - 2 気温の周年変化



表一Ⅱ-1-1 気温の月別平均・最高・最低(℃)

1977 ~ 1980

測候所	事項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		月平均	25.4	24.4	23.2	18.8	14.9	12.9	13.7	14.4	16.2	19.6	20.6	
ARTIGAS	最高極	40.0	39.9	37.5	32.5	31.2	29.7	28.5	34.0	35.1	34.6	37.2	37.2	最高極 40.0
	最低極	10.6	13.1	8.6	4.0	-2.5	-3.0	-0.6	-0.3	4.3	6.8	11.2	11.2	最低極 -3.6
	月平均	24.5	23.4	21.9	17.9	13.8	11.2	11.8	12.4	14.5	18.1	19.5	22.8	年平均 17.63
PASO DE LOS TOROS	最高極	40.8	38.2	36.3	31.8	31.0	27.2	30.3	28.0	32.0	33.8	34.8	35.7	最高極 40.8
	最低極	9.6	10.0	7.0	3.0	0.4	-2.2	-1.6	-0.6	0.4	4.5	6.4	9.2	最低極 -2.2
	月平均	21.8	21.9	21.2	18.4	15.0	11.9	11.8	11.8	13.0	15.7	17.7	20.3	年平均 16.68
PUNTA DEL ESTE	最高極	35.8	33.8	32.6	30.0	29.8	23.2	28.3	25.8	26.8	31.8	31.6	31.0	最高極 35.8
	最低極	11.2	14.4	13.6	10.6	6.4	2.6	3.6	3.0	3.4	7.2	8.6	11.0	最低極 2.6

気象庁

表一Ⅱ-1-2 月別降雨量 (mm)

1981~1985

測候所	事項	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年降雨量
ARTICAS	月別降雨量		128.3	259.6	106.3	95.7	186.9	96.5	94.4	70.2	125.3	94.8	115.0	67.1	1,440.1
	季別降雨量		455.0			388.9			261.1			335.1			
	1914~1982年間の平均月降雨量		110.1	97.7	119.1	128.3	105.4	104.5	70.2	75.6	101.8	119.3	97.2	104.2	1,233.4
	同季別降雨量		312.0			352.8			250.3			221.1			
DURAZNO	月別降雨量		118.0	186.2	70.9	82.7	143.5	112.3	124.9	91.8	117.3	101.8	87.0	53.2	1,289.6
	季別降雨量		357.4			297.1			329.0			306.1			
	1914~1982年間の平均月降雨量		89.7	78.7	108.9	108.2	85.9	107.5	76.2	90.0	99.4	85.9	74.1	73.5	1,077.9
	同季別降雨量		241.9			303.0			273.7			259.4			
TREINTA Y TRES	月別降雨量		122.6	153.3	55.3	81.5	111.6	139.5	171.5	108.3	145.5	103.6	116.7	46.6	1,356.0
	季別降雨量		322.5			248.4			419.3			365.8			
	1914~1982年間の平均月降雨量		91.6	85.1	100.2	109.4	97.5	112.3	87.5	98.3	113.7	89.3	67.9	71.6	1,124.3
	同季別降雨量		248.3			307.1			298.1			270.9			
MALDONADO	月別降雨量		90.2	111.1	66.7	103.2	158.7	120.2	112.2	115.6	115.2	135.0	99.8	59.7	1,287.6
	季別降雨量		261.0			328.6			348.0			350.0			
	1914~1982年間の平均月降雨量		74.3	71.2	91.1	88.2	89.0	102.3	70.7	81.5	85.6	73.0	66.8	65.0	958.7
	同季別降雨量		210.5			268.3			254.5			225.4			

極値を過去10年間でみると、北部地域で- 3.6℃、中部地域で- 2.2℃、南部地域で1.4℃となっている。

これは年平均気温とは逆の現象を示し、北部内陸地域では大陸性気候、南部海岸地域では海洋性気候であることを示している。

このことはこの国の重要な造林樹種であるユーカリ属のうち、とくに耐寒性の弱い種の造林地選定にひとつの指針を与えるものとなっている。

つぎに、月平均気温と各月の最高、最低の極値のそれぞれの周年変化を図- II - 2 に示した。

これは1977年から1980年の4年間の平均値であるが、さきに述べた10年間の値と全く同様の傾向を見ることができる。

すなわち、月平均気温の周年変化曲線と月最高極気温の周年変化曲線は、いずれも北高南低の傾向を示すが、月最低極気温の周年変化曲線は南部地域が他の2地域よりはるかに高い気温を示し、また同時にこの地域は無霜地帯でもある。

また、1年間における温度較差を月平均気温でみると、ARTIGAS では1月の25.4℃が最高であり6月の12.9℃を最低として12.5℃の較差があり、PASO DE LOS TOROSでは同じく24.5℃に対し11.2℃となりその較差は13.3℃、南部のPUNTA DEL ESTEでは2月の21.9℃を最高とし7月の11.8℃を最低としその較差は僅かに10.1℃となっている。

上のような気温条件よりみて、ウルグアイの森林は、大部分が暖帯林であり、ブラジル、アルゼンチンとの国境に近い北西部に僅かに亜熱帯林的要素があり、又南部沿岸地帯に温帯林的要素が見られる。

すなわち、暖帯林の条件は年平均気温が13° ~21℃、暖かさの指数 (Warm Index) が84~180 とされているが、表II-1-1によりウルグアイの数値を計算すると年平均気温は16.7° ~19.0℃であり、暖かさの指数 (WI) は 140~149 となり暖帯林に属する。

なお、暖かさの指数の計算式は、次のとおりである。

$$WI = \sum^n (t - 5)$$

t : 月平均気温

n : t > 5℃である月数

II-1-2-2 降雨量

ブラジルのRIO GRANDE DO SUL 州から南下する丘陵地形は、国境を越えて100Km ほどで準平原の地形へと変化し、次第に海拔高を下げながら、起伏のすくない平原へと移行し、ラプラタ河の河岸へ達している。また、東部地域には海岸山脈が低海拔の準平原を形成しながら南北に連なっている。

このような地形下における降雨量の傾向を、北からARTIGAS, DURAZNO, MALDONADO 及び TREINTA Y TRESの4地点を選び検討を加えた。

これら4観測点の降雨量を表II-1-2にしめた。

これによると、全体的にみて、年降雨量は丘陵地帯に多く、とくに北部丘陵地帯が最も多く、東部海岸山脈地帯もこの国としてはかなり多い降雨量をみることができる。準平原、平原そして南部の海岸地帯へと順次降雨量が減少するのも、この国の降雨特性とみるべきである。この結果から低海拔高であっても丘陵の存在と降雨量の間には密接な関係のあることが推測される。

また、降雨量の分布から、潜在植生としての森林の存在を推察することができる。丘陵地帯にはより密度の高い森林があり、南部海岸に向かって漸次樹高と密度の低い森林へと移行していたものと思われる。

又、東部海岸山脈の東側では、東から吹き込む海風の影響をうけた前者とは異質な潜在植生が考えられる。

表II-1-2は、1981年から1985年の5カ年の降雨量の平均値をもって作成したが、1941年から1962年の48年間の平均降雨量も参考までに別に揚げた。

以上、ウルグアイの降雨の傾向を述べたが、例えば丘陵地帯に降雨が多いと言っても、その絶対値は、植物の生育にとっては必ずしも多い値ではない。造林樹種の選定、林分型の決定などには十分に配慮しなければならない要因であるが、表層土壌が砂の堆積によって構成されている国土にとっては、侵食の面から考えるとむしろ救いになっていることも知っておかなければならない。

II-2 社会経済条件

II-2-1 人口と労働力

(1) 人口

ウルグアイの人口は1908年には104万人であったものが、1963年のセンサスによれば約280万人と年率にして1.7%と高い増加率を示していた。しかし、1963年センサスから1975年センサスの間には12万人、1975年センサスから1985年センサスの10年間には14万人しか増加していない。これは年率にするとそれぞれ、0.6%、0.5%であり人口の増加の速度は徐々に低下している。(表-II-2-1)。

人口の増加を地域別に見ると北部のARTIGAS, RIVERA, CERRO LARGOと、南部のMONTEVIDEO, CANELONES, MALDONADO, ROCHAでは全国平均以上の増加率を示している(表-II-2-2)。これに対して、ネグロ川の中流以下の両岸のウルグアイの中部では人口が減少している。

これをウルグアイの土壌に基づく地帯区分と対応させると、造林奨励地域の第7地

表-Ⅱ-2-1 ウルグアイ人口の変化

年次	人口(人)	年変化率(%)
1908	1,042,686	
1963	2,595,510	1.7
1975	2,788,429	0.6
1985	2,930,564	0.5

1985年センサス

表-Ⅱ-2-2 県別人口の推移

県	面積 km ²	人口 人	人口密度 人/km ²	増減率* %
RIVERA	9370	88801	9.5	8.2
TACUAREMBO	15438	82809	5.4	-2.0
DURAZNO	11643	53864	4.6	-3.3
CERRO LARGO	13648	77984	5.7	5.3
SALTO	14163	105617	7.5	2.5
PAYSANDU	13922	103487	7.4	5.1
RIO NEGRO	9282	48590	5.2	-3.1
SORIANO	9008	79042	8.8	-1.9
TREINTA Y TRES	9529	46599	4.9	2.0
FLORIDA	10417	65873	6.3	-1.9
LAVALLEJA	10016	61241	6.1	-6.0
COLONIA	6106	112348	18.4	0.5
SAN JOSE	4992	88020	17.6	0.2
CANELONES	4536	359913	79.3	10.5
MALDONADO	4793	92618	19.3	21.5
ROCHA	10551	66440	6.3	10.3
ARTIGAS	11928	68994	5.8	19.1
FLORES	5144	24381	4.7	-2.5
MONTEVIDEO	530	1303942	2460.3	5.4
計	175016	2930564	16.7	5.1

1985年センサス

*は1975-1985年の増減率