

区ではRIVIERA県が高い増加率であるが、TACUAREMBO県が少し減少の傾向にある。第8地域では前述のTACUAREMBOおよびDURAZNO 県が減少しているが、CERRO LARGO 県は増加している。

CERRO LARGO 県やRIVIERA県は比較的開拓が遅くこのため人口の増加は国内では高い部類に属する。一方、TACUAREMBO県やDURAZNO 県のように鉄道沿いに早く開けた地方では地力の減退などのため、むしろ人口は減少する傾向にある。

造林奨励地域の第9地域ではウルグアイ第二第三の都市であるSALTO 市、PAYSANDU 市を抱えるSALTO 県、PAYSANDU県の人口が増加している。SALTO 県はウルグアイ川のサルトグランデ・ダム建設、MONTEVIDEOに次いで大きな工業都市であるPAYSANDU市のために人口が微増していると考えられる。

ネグロ川のウルグアイ川への合流点に位置するRIO NEGRO 県およびSORIANO 県では人口が減少しているが、この地方は耕種農業地帯であり農業生産の不振等により人口が減少しているものである。

第2地域は、TREINTA Y TRES県が微増であるがFLORIDA 県、LAVALLEJA県は減少している。この地域は国道、鉄道沿いに古くから開けた地方であるが、粗放な放牧により地力が低下し畜産の停滞により人口の減少をきたしているものとおもわれる。

南部の海岸地帯では西部のCORONIA 県、SAN JOSE県が平均以下の増加をしめし、CAN-ELONES, MALDONADO, ROCHA県では全国平均以上の増加率となっている。

(2) 就業構造

1975年のセンサスによれば男子の労働力率は73.6パーセント、女子は25.7パーセントである。(表-Ⅱ-2-3) 労働力率は進学率などの影響により変化するが、国際的に比較して特色といえるのが女子の労働力率の低さである。これは南ヨーロッパと北ヨーロッパを比較したときの南ヨーロッパの特徴とされているもので、メキシコもこの傾向が強いとされている。イタリア、スペイン系の移民が多数を占めるため、このような特徴があらわれるのであろう。

ここで最近の失業率の変化はMONTEVIDEOの雇用統計によりみると、(表-Ⅱ-2-4)、1980年には完全失業率は6.6パーセントまで低下したが、82年以降は2桁にもどり83年には15.4パーセントの高率になっている。

Ⅱ-2-2 経済構造と経済成長

ウルグアイ経済を基本的な指標である実質国内総生産(1978年価格)の変化をみていくと、1971年以降は総じて停滞基調にあると言えよう。これを細かくみていくと、1977年の景気交替をはさみながらも1975年から1980年までの間は一定の成長を実現していた(表-Ⅱ-2-5)。しかし、その他の期間は、ゼロ成長もしくはマイナス成長であり、とくに1982年には-9.4%にも達する経済の縮小をもたらしている。

表-Ⅱ-2-3 ウルグアイの就業構造(1975)

人

	合 計		男		女	
総 数	2,189,330		1,064,965		1,124,365	
労働力人口	1,094,599	100.0%	783,584	100.0%	311,015	100.0%
就 業 者	1,020,088	93.2%	730,528	93.2%	289,560	93.1%
失 業 者	74,511	6.8%	53,056	6.8%	21,455	6.9%
完全失業者	57,380	5.2%	43,836	5.6%	13,544	4.4%
不完全失業	17,131	1.6%	9,220	1.2%	7,911	2.5%
不 明		0.0%		0.0%		0.0%
非労働力	1,067,003		269,849		797,154	
不 明	27,728		11,532		16,196	

1975年センサス

表-Ⅱ-2-4 MONTEVIDEOの雇用状況

千人

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
労働力人口	525.9	524.3	536.5	544.5	554.2	559.9	604.1
就 業 者	473.0	479.8	497.4	508.4	488.5	473.5	520.4
失 業 者	52.9	44.5	39.1	36.1	65.7	86.4	83.7
完全失業者	35.0	30.6	26.6	23.8	42.4	62.0	57.0
不完全失業	17.9	13.9	12.5	12.3	12.5	16.1	22.0
失業保険					10.8	8.3	4.7
失 業 率	10.1%	8.5%	7.3%	6.6%	11.9%	15.4%	13.9%

雇用統計

表II-2-5

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

IMF

表-Ⅱ-2-6 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		2971(12.5)	3019	3102	2865	2816	3275	3499(11.4)	3200	3245	3025	3186(12.6)
水産		30(0.1)	39	54	81	117	133	157(0.5)	132	157	146	148(0.6)
製造業		5561(23.4)	5708	6019	6363	6815	6980	6662(22.1)	5536	5148	5292	5207(20.6)
電気		314(1.3)	324	388	366	379	408	490(1.4)	435	444	443	455(1.8)
水道		876(3.7)	989	1015	1326	1490	1546	1593(5.3)	1545	1026	831	748(3.0)
建設		3644(15.3)	3975	4063	4359	4677	5183	5327(17.7)	4185	3731	3530	3555(14.1)
商業		1412(5.9)	1501	1539	1531	1695	1838	1819(6.0)	1584	1497	1485	1460(5.8)
倉庫		151(0.6)	163	173	178	190	203	206(0.7)	218	220	222	228(0.9)
運輸		1746(7.3)	742	1764	1789	1798	1830	1848(6.1)	1859	1864	1877	1892(7.5)
郵便		7041(29.7)	7240	6907	7937	7937	8204	8692(28.8)	8625	8388	8253	8399(33.2)
その他												
計		23746(100)	24700	24974	27914	27914	29600	30173(100)	27319	25720	25104	25279(100)

BANCO CENTRAL DEL URUGUAY

これを他の国と比較してみると、発展途上国全体ではこの期間（1971-1985）には、4.4%と着実に成長しているのである。近隣の諸国と比較すると、ブラジルは6.2%と高成長を実現しているが、チリ、アルゼンチンはウルグアイと同程度の成長率にとどまっている。

1978年を基準にとり経済部門別の国内総生産の変化をみると水産業が80パーセント以上の伸びをしめしている（表-II-2-6）。その他では、電気・ガス・水道と通信が20パーセントを越える増加である。一時は好況であった建設業が大きく落ち込んでいるのが目だつ。第一次産業依存を弱めようとした工業化政策も停滞している。

このような経済全体の停滞のため商業や運輸部門も減少をしめしている。

ここで産業構造を各部門のGDPシェアでみてみる。農業にたいする依存度を低下させる政策にも関わらず、農畜産業のシェアは1975年から1985年間の10年間で殆ど変わっていない。更に製造業はむしろそのシェアを減少させている。また公共、民間の設備投資に関連する建設業もシェアの低下をみている。

II-2-3 貿易と国際収支

II-2-3-1 輸入

まず輸入からみると、一番多いのは石油である。1985年で31.6%をしめている。石油の輸入は1983年に大きく減少している。これは大規模な水力発電所の完成にともなうものである。また、通貨ペソの低迷があり、事業所および家庭における熱源が重油からユーカリ材に代替されつつあるため石油輸入の減少傾向は当分続くものと思われる。

金属、金属製品、機械機器、輸送機器などの輸入の減少傾向は景気の後退や外貨不足によるものと思われるが、このような分野ではロックダウンもしくは補助的あるいは補修的な供給力しかないのであるから、経済が過度の縮小均衡に入りこまないような注意が必要である。このほか額は少ないが増加の目だつのは木材等である。紙パルプは輸入代替の意味から減少傾向にあるのは望ましいことであるが、最近は若干反転の兆しもうかがえる。

II-2-3-2 輸出

輸出品目はそのほとんどが農産物およびその加工品である。そのなかでも放牧の生産物である牛肉、牛革、羊毛およびその加工品の割合が大きい（表-II-2-9）。

これらの商品は毎年の変動が大きいけれども趨勢としては減少傾向にある。これはウルグアイ国の農業技術の停滞、投入不足のほかにオーストラリアや発展途上国の競争力の上昇によるものである。

これをIMFの統計でみると（表-II-2-7）、価格は他の生産国のコストダウン

表 II - 2 - 7
主要输出措施
百万 U S S

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
输出	205.7	214.1	321.5	382.2	383.9	546.5	607.5	686.1	788.1	1,058.6	1,215.4	1,022.9	1,045.1	924.6	854.5
羊毛	64.6	54.5	97.5	87.2	86.6	100.6	120.7	132.1	101.4	212.3	236.1	205.0	168.6	162.8	163.8
牛肉	65.2	98.8	120.6	137.4	82.8	116.8	110.0	95.6	105.0	181.8	255.2	201.5	247.4	145.9	117.9
牛草	21.5	22.9	25.8	24.0	16.6	32.5	27.9	30.3	47.0	40.2	50.7	72.5	68.8	91.6	61.3
输入 C I F	228.9	211.6	284.8	486.7	556.5	587.2	729.9	757.3	1,206.3	1,680.3	1,641.1	1,111.0	787.5	776.7	
原油	31.3	31.4	44.8	141.3	164.0	159.6	186.0	201.2	230.5	420.2	447.9	416.2	261.2	260.1	223.5
输入 f o b	193.2	178.2	244.5	419.8	491.6	534.3	672.3	693.4	1,103.5	1,541.3	1,499.9	1,038.2	739.7	741.0	
输出数量 1980=100															
羊毛	126	90	78	58	103	96	91	80	53	100	116	104	93	92	92
牛肉	99	105	102	105	83	142	106	92	61	100	150	126	159	96	94
输出单位															
羊毛	24.2	28.7	59.2	70.7	39.5	46.2	62.5	78.1	90.9	100	96.1	92.4	85.5	83.0	84.0
冷冻牛肉	35.5	44.9	56.9	63.9	49.6	40.8	51.8	53.4	92.3	100	92.4	86.0	79.0	77.8	65.2

IMF

表-Ⅱ-2-8 ウルグアイの輸入
(CIF, 単位:百万ドル)

年	1980	1981	1982	1983	1984
輸入総額	1,727.3	1,598.9	1,110.0	787.5	775.7
(主要品目)					
植物産品	74.9	60.7	40.4	41.7	43.5
油 脂	10.4	2.7	3.3	5.2	8.3
食 品	49.7	43.4	25.2	10.0	13.6
鉱物産品	(491.1)	(526.3)	(440.4)	(288.2)	(286.5)
(石油産品)	473.4	503.6	416.0	261.2	260.1
化学製品	152.3	139.3	(115.0)	(98.4)	(109.3)
木材等	21.0	16.7	47.1	39.6	46.9
紙・セルローズ	23.2	25.3	19.6	13.4	14.0
繊維製品	57.9	55.7	26.6	31.4	36.2
金属・同製品	120.7	90.2	51.7	35.8	34.2
機械・機器	281.3	291.1	170.8	150.3	109.0
輸送機器	244.0	210.6	114.9	39.1	31.6
精密機器	31.4	32.8	(※54.9)	(※34.1)	(42.4)

(出所) Banco Central Del Uruguay

() 印は統計資料上の品目分類が1980, 1981年と異なるためとした。

表-Ⅱ-2-9 ウルグアイの輸出
(FOB, 単位:百万ドル)

年 別	1980	1981	1982	1983	1984
輸入総額	10,585.5	1,215.3	1,022.9	1,045.1	924.6
(主要品目)					
食肉・その他動物産品	264.4	361.9	290.3	365.0	228.7
米・その他植物産品	108.0	185.6	152.5	139.3	129.1
油 脂	18.6	8.0	5.5	8.7	6.9
食 品	32.8	31.5	18.2	30.2	27.6
鉱物産品	12.8	19.7	4.1	1.7	4.1
プラスチック	20.9	26.1	19.0	12.2	10.3
皮革類	143.9	138.3	139.5	139.2	146.5
羊毛・その他産品	306.6	331.2	292.5	266.6	281.7
靴・帽子等	20.0	13.6	10.0	9.2	10.1
石材製品	22.0	15.9	12.0	8.1	8.5

(出所) Banco Central Del Uruguay (1985. 12, No67)

表II-2-10 国際収支

(単位：百万ドル)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1. 貿易収支	△ 23.7	△ 337.8	△ 592.3	△ 384.0	△ 15.5	305.4	192.3
輸出 (FOB)	686.1	788.1	1,058.5	1,215.4	1,022.9	1,045.1	924.6
輸入 (FOB)	709.8	1,125.9	1,650.8	1,599.4	1,038.4	739.7	732.3
2. 貿易外収支	△ 110.4	13.9	△ 108.4	△ 103.9	△ 463.1	△ 487.5	△ 331.5
受取	245.2	460.3	535.2	597.0	428.0	317.5	452.0
支払	355.6	446.4	643.6	700.9	891.1	805.0	783.5
3. サービス移転等	7.1	7.1	8.7	9.7	10.4	11.0	10.0
受取	8.8	9.2	11.2	12.5	13.4	14.1	13.0
支払	1.7	2.1	2.5	2.8	3.0	3.1	3.0
4. 経常収支 (1+2+3)	△ 127.0	△ 316.8	△ 692.0	△ 478.2	△ 468.2	△ 171.1	△ 129.2
5. 資本収支	103.1	406.6	750.9	657.7	940.7	458.3	218.3
受取	618.1	726.3	840.6	1,058.7	1,614.2	1,121.7	1,037.5
支払	515.0	319.7	89.7	401.0	673.5	663.4	819.2
計 (4+5)	△ 23.9	89.8	58.9	179.5	472.5	287.2	89.1
6. 誤差脱漏	159.3	△ 23.3	94.5	△ 141.6	△ 1,261.5	△ 302.9	△ 134.2
7. 総合収支	135.4	66.5	153.4	17.9	△ 789.0	△ 15.7	△ 45.1

(出所) Banco Central Del Uruguay (1985. 12. No.67)

や世界経済の停滞に伴う商品市況の下落により低下傾向にある。一方、数量については、羊毛は低水準にあり、牛肉は一時は増加したが現在のところ以前の水準を割っている。この結果、どちらの商品も輸出金額としては最高水準にあった1981年の数字を大きく割り込んでいる。

このような主力輸出商品の現状に対してウルグアイ政府は非伝統的な農業の開発をすすめるようとしている。最近、ラグナ湖周辺の稲作とSALTO 県の柑橘類の生産は順調に伸びており、とくに米はウルグアイの対ブラジルなどへの戦略的な輸出商品となっている。

II-2-3-3 国際収支

貿易収支は、1980年の-592百万ドルをピークにして減少し（表-II-2-10）、1983年には305百万ドルの黒字をあげている。しかし、1984年にはこの黒字幅が半減しており今後予断を許さない。

この変化のうち、1982年から1983年の収支好転は、原油輸入を始めとする輸入の減少によるところが大きい。

他方、資本収支の動きは、ほぼ貿易収支の赤字を資本収支でカバーする動きとなっていたが、1982年以降は貿易外収支赤字が大きく、これを埋めあわせるための資本流入も必要となっている。このため基礎収支、総合収支ともに1982年以降は赤字基調となっている。

II-2-4 産業活動

II-2-4-1 土地利用

土地利用の実態は、全国的に天然の草地が多く全国平均で80%程度を粗放な放牧に利用している（表-II-2-11、II-2-12）。それ以外の用途では地域差がみられる。耕地としての利用は造林奨励地域の第9地域に属するRIO NEGRO 県およびSORIANO 県と南部海岸のCOLONIA 県、SAN JOSE県に多くみられる。

また、人工草地もCOLONIA 県とSAN JOSE県に多くこの地域がもっとも集約的に土地を利用しているようである。

第7、8地域では、天然草地が8割以上を占めている。DURAZNO では、森林の比率が小さいのが目だっている。TACUAREMBOは早くから開拓されたためか、荒廃地が多い。

第9地域では南に下がってくるに従って、草地が減少し、耕地や肥培草地、人工草地の割合が増加する。集約的な農法が行われていることを示す。森林の割合は、PAYS-ANDU, RIO NEGRO が比較的高い。

第2地域も、天然草地の割合が高く粗放な放牧中心であるが、このなかではFLORIDA が肥培草地の割合が高い。TREINTA Y TRES, LAVALLEJA は荒廃地が多いが、LAVALLEJA

表Ⅱ-2-11 ウルグアイ土地利用

	永 久 草 地				耕 地			計			
	天然草地		人工草地		肥料作物	樹園地	刈り跡				
	肥 天	肥 地	肥 天	肥 地							
RIVERA	743,079	18,395	9,065	7,805	18,788	6,229	3,120	4,589	37,611	14,676	864,252
TACUAREMBO	1,228,296	32,460	11,929	14,479	12,270	6,125	2,066	5,592	76,489	38,850	1,428,861
DURAZO	923,436	59,423	15,400	21,317	7,125	8,959	1,118	8,234	19,841	3,668	1,068,875
CERRO LARGO	1,057,294	48,881	21,560	22,058	27,388	5,106	1,631	12,668	44,207	23,761	1,264,887
SALTO	1,146,331	11,071	4,039	17,041	19,422	11,214	3,281	20,272	37,078	31,120	1,308,823
PAYSANDU	1,022,820	22,509	11,274	44,969	90,753	21,784	1,268	27,549	63,132	19,196	1,330,815
RIO NEGRO	587,080	32,183	15,946	58,299	39,093	22,256	933	31,988	43,430	13,279	905,128
SORIANO	420,272	47,873	10,329	60,250	173,521	33,237	937	28,764	33,537	4,072	812,992
TREINTA Y TRES	715,311	20,775	20,085	15,172	24,369	824	1,129	26,346	33,660	26,815	884,532
FLORIDA	719,510	35,538	12,590	39,270	22,441	21,842	1,208	9,947	19,709	17,499	949,872
LAVALLEJA	772,830	34,996	10,624	11,756	26,048	3,260	1,162	3,920	45,464	27,950	938,379
COLONIA	220,911	17,047	8,172	68,974	152,823	26,261	1,352	21,561	15,525	9,063	543,582
SAN JOSE	228,796	19,372	4,273	40,466	54,607	29,833	8,824	8,620	15,787	4,177	417,224
CANELONES	169,895	8,345	3,182	19,374	45,341	11,734	21,954	11,304	14,523	2,849	326,670
MALDONADO	342,849	11,979	4,313	3,345	6,594	1,711	1,511	1,795	31,734	16,313	425,319
ROCHA	399,442	36,271	15,344	35,974	13,849	4,743	1,115	8,888	44,635	46,223	901,786
ARTIGAS	1,023,666	17,803	6,151	3,959	33,451	5,475	604	10,433	42,131	12,506	1,150,919
FLORES	358,103	26,252	11,973	16,739	34,425	3,418	216	13,065	7,431	3,267	479,996
MONTEVIDEO	7,090	463	144	367	350	408	3,332	1,016	984	886	22,034

農牧水産省

表Ⅱ-2-12 ウルグアイ土地利用 構成比

%

	永久草地			草地			耕地			地			森林	荒地	合計
	天然草地	肥培草地	肥天然草地	人工草地	人工草地	人工草地	穀物工芸	飼料作物	樹園地	刈り跡	永年性作物	森林			
RIVERA	86.0	2.1	1.0	0.9	2.2	0.7	0.4	0.5	0.1	4.4	1.7	100.0			
TACUAREMBO	86.0	2.3	0.8	1.0	0.9	0.4	0.1	0.4	0.0	5.4	2.7	100.0			
DURAZNO	86.4	5.6	1.4	2.0	0.7	0.8	0.1	0.8	0.0	1.9	0.3	100.0			
CERRO LARGO	83.6	3.9	1.7	1.7	2.2	0.4	0.1	1.0	0.0	3.5	1.9	100.0			
SALTO	87.6	0.8	0.3	1.3	1.5	0.9	0.3	1.5	0.6	2.8	2.4	100.0			
PAYSANDU	76.9	1.7	0.8	3.4	6.8	1.6	0.1	2.1	0.4	4.7	1.5	100.0			
RIO NEGRO	64.9	3.6	1.8	6.4	10.9	2.5	0.1	3.5	0.1	4.8	1.4	100.0			
SORTIANO	51.7	5.9	1.3	7.4	21.3	4.1	0.1	3.5	0.0	4.1	0.6	100.0			
TREINTA Y TRES	80.9	2.3	2.3	1.7	2.8	0.1	0.1	3.0	0.0	3.8	3.0	100.0			
FLORIDA	75.7	9.0	1.3	4.1	2.4	2.3	0.1	1.0	0.0	2.1	2.0	100.0			
LAVALLEJA	82.4	3.7	1.1	1.3	2.8	0.3	0.1	0.4	0.0	4.8	3.1	100.0			
COLONIA	40.6	3.2	1.5	12.7	28.1	4.8	0.2	4.0	0.2	2.9	1.8	100.0			
SAN JOSE	54.8	4.8	1.0	9.7	13.1	7.2	2.1	2.1	0.5	3.8	0.9	100.0			
CANELONES	52.0	2.6	1.0	5.9	14.0	3.6	6.7	3.5	5.8	4.4	0.8	100.0			
MALDONADO	80.6	2.6	1.2	1.8	1.6	0.4	0.3	0.4	0.1	7.5	3.7	100.0			
ROCHA	77.6	4.4	1.7	2.3	2.2	0.5	0.3	1.0	0.0	4.9	5.1	100.0			
ARTIGAS	88.9	1.5	0.5	0.8	2.0	0.5	0.1	0.9	0.0	3.7	1.1	100.0			
FLORES	74.6	5.5	2.5	3.5	7.2	1.8	0.0	2.7	0.0	1.5	0.7	100.0			
MONTEVIDEO	32.2	2.1	0.7	1.7	1.6	1.9	15.1	4.6	31.7	4.5	3.9	100.0			

農牧水産省

表-Ⅱ-2-13 農業總生產1978價格 100万P

年次	穀物	油糧作物	砂糖類	根莖作物	葡萄	その他	小計	放牧牛	放牧・その他	小計	羊毛	酪農	養蠶養鷄	小計	總計
1970	612	127	79	157	161	448	1,584	1,127	254	1,381	724	522	130	2,757	4,341
1971	551	82	96	197	156	485	1,567	1,030	244	1,274	713	483	166	2,636	4,203
1972	453	94	94	158	117	491	1,407	963	237	1,200	512	498	184	2,394	3,801
1973	416	92	89	181	121	545	1,444	1,091	243	1,334	515	462	158	2,469	3,913
1974	510	69	96	178	158	541	1,552	1,081	239	1,320	480	487	138	2,425	3,977
1975	661	96	135	170	187	459	1,708	1,040	243	1,283	502	510	122	2,417	4,125
1976	666	133	167	209	161	471	1,807	957	254	1,211	549	524	130	2,414	4,221
1977	657	83	168	170	128	492	1,698	1,099	263	1,362	586	500	143	2,571	4,269
1978	398	125	119	165	110	535	1,442	1,054	295	1,289	530	515	149	2,483	3,925
1979	368	110	96	183	132	515	1,404	988	255	1,243	568	536	165	2,512	3,916
1980	659	158	134	226	92	499	1,768	1,183	269	1,452	611	561	200	2,824	4,592
1981	587	127	109	219	162	501	1,705	1,150	285	1,435	646	568	262	2,911	4,616
1982	660	71	118	195	138	472	1,654	902	263	1,165	677	577	254	2,673	4,327
1983	573	33	132	161	141	458	1,499	946	294	1,240	742	593	203	2,779	4,277
1984	666	53	87	172	92	480	1,551	983	217	1,201	601	591	160	2,553	4,103
1985	581	75	60	180	88	480	1,464	1,043	190	1,233	767	631	179	2,810	4,274
比率	13.6	1.7	1.4	4.2	2.1	11.2	34.2	24.4	4.4	28.8	17.9	14.8	4.2	65.7	100.0

農牧水産省

表-Ⅱ-2-14 農産総生産額の推移 (1970=100)

年次	穀物	油糧作物	砂糖類	根茎作物	畜産	その他	小計	放牧牛	放牧・その他	小計	羊毛	酪農	養蜂養鶏	小計	総計
1970	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1971	90	65	122	125	97	108	99	91	96	92	98	83	128	96	97
1972	74	74	119	101	73	110	89	85	93	87	71	95	142	87	88
1973	68	72	113	115	75	122	91	97	96	97	71	89	122	90	90
1974	83	54	122	113	98	121	98	96	94	96	66	93	106	88	92
1975	108	76	171	108	116	102	108	92	96	93	69	98	94	88	95
1976	109	105	211	133	100	105	114	85	100	88	76	100	100	88	97
1977	107	65	213	108	80	110	107	98	104	99	78	96	110	93	98
1978	65	98	151	99	68	119	91	94	93	93	73	99	115	90	90
1979	60	87	122	117	82	115	89	88	100	90	78	103	127	91	90
1980	108	124	170	144	57	111	112	105	106	105	84	107	154	102	106
1981	96	100	138	139	101	112	108	102	112	104	89	109	202	106	106
1982	108	56	149	124	86	105	104	80	104	84	94	111	195	97	100
1983	94	26	167	103	88	102	95	84	116	90	102	114	155	101	99
1984	109	42	110	110	57	107	98	87	86	87	88	113	123	93	95
1985	95	59	75	115	55	107	92	93	75	89	106	121	137	102	98

農牧水産省

表一Ⅱ-2-15 製造業の生産額及び雇用者数

区分	総生産額 (1000P)	比率 %	雇用者数 (人)	比率 %
全産業	185,003,880	100.0	120,794	100.0
木製品	1,358,423	0.7	1,900	1.6
製材・木工	1,245,900	0.7	1,632	1.4
製函等		0.0		0.0
その他	112,523	0.1	268	0.2
家具製造	322,731	0.2	578	0.5
紙パルプ	5,430,835	2.9	3,035	2.5
紙パルプ	3,807,904	2.1	1,757	1.5
段ボール箱	841,925	0.5	767	0.6
その他	781,006	0.4	511	0.4
食料品	53,011,142	28.7	35,273	29.2
羊毛繊維	39,167,986	21.2	33,585	27.8

雇用統計

表一Ⅱ-2-16 1984鉄道貨物輸送実績 ton

品名	輸送量	比率 %
石灰石	286,995	29.7
セメント	139,181	14.4
米	165,892	17.2
燃料	78,935	8.2
建設材料	11,848	1.2
砂糖	44,504	4.6
肥料	10,699	1.1
麦	7,280	0.8
羊毛	6,010	0.6
機械類	14,766	1.5
化学製品	16,981	1.8
木材	27,990	2.9
その他農産物	67,969	7.0
その他	87,889	9.1
合計	966,939	100.0

運輸公共事業省

は森林の割合も高い。

南部海岸地帯では、西側のCOLONIA, SAN JOSEで耕地, 集約的草地の割合が高い。一方P東側のMALDONADO, ROCHA 県では天然草地の割合が高い。

II-2-4-2 農牧畜業

農牧畜業のウルグアイの GDPに占める割合は、1985年において12.6%である。農牧畜業の部門別内訳は、耕種部門が34.3%あるが、放牧と羊毛を加えると42.3%に達し、この国では粗放な放牧への依存が高いことが推察される。耕種部門を細かくみると、最も多い穀物でもその割合は、13.6%にすぎない。(表-II-2-13)

次に、農牧畜生産の変化を時系列的にみて行くと(表-II-2-14), 先ず総額では1980年, 1981年の両年を除くと常に1970年の水準を下回っている。部門別にみると、根茎作物, 羊毛, 酪農, 養蜂養鶏が1970年を越える生産額となっている。このなかではウェイトの高い羊毛と酪農の増加が重要である。

穀物, 原料用作物のうち冬作物の麦, 亜麻, 甜菜はウルグアイ川東岸のCOLONIA, SORIANO, RIO NEGRO, PAYSANDUの各県に多い。夏作物のとうもろこしはCANELONES, 米はROCHA, TREINTA Y TRES 県に多い。果物は, SALTO, PAYSANDO 及び南部のCANELONES, MONTEVIDEO等に多い。

肉牛の飼養頭数の最も多いのは、中部のTACUAREMBO, CERRO LARGO の造林奨励地域の第8地域の分布する各県である。羊の多いのは、北部のARTIGAS, SALTO, PAYSANDUの各県で、中部のTACUAREMBO, DURAZNO, CERRO LARGO がこれに次いでおり、肉牛及び羊の放牧は中北部に多い。

牛乳の生産の多いのは、MONTEVIDEOの大消費地に近いCOLONIA, SAN JOSE, CANELOS, FLORIDA に多い。

II-2-4-3 工業生産

工業生産のなかでも一次産品の占める割合は大きい。その他の部門では、石油関連の27%が目だつ程度であり、機械も6.4%を占めるに過ぎない。

これに対して、食料品は、飲料, タバコを除いたものでも28.7%(表-II-2-15), これらを加えると、35.8%に達する。また繊維衣料・革製品も21.2%に達する。これらを加えると全製造業の57%になる。

一方、木材関連産業は、木製品と家具を合わせて0.9%, 紙パルプが2.9%に達するにすぎない。家具製造も単独でみると、0.2%と非常に小さいシェアである。

II-2-4-4 社会インフラストラクチャ

(1) 道路

道路の整備は、鉄道より遙かに遅く、本格的に建設されたのは、1930年頃からである。現在9000kmの国道と4000kmの県管理の道路がある。このうちの相当部分が、冬期

の豪雨、洪水時には通行不能となる。

主要な国道は、MONTEVIDEOから放射状に地方の中心都市に向かっている。(図-Ⅱ-3) アルゼンチンへの連絡船の出るCOLONIA を結ぶのが国道1号線である。以下2号から、9号までがMONTEVIDEOから放射状に出ている。これと直交する国道としては、中南部を東西に走る国道14号及び中北部を東西に走る国道26号線がある。

道路の整備状況は、主要国道は完全2車線であり、MONTEVIDEO周辺を除けば、100Km近い速度で走行出来る。このため定期長距離バスのネットワークが形成されており、旅客の輸送の大部分はこれによっている。道路メンテナンス上の問題点は、主要国道でも補修が十分でないため、区間によっては減速の必要のあること、橋梁の拡幅が進んでいないため、部分的に一車線通行になること等である。

道路網の整備では、放射状の主要道路に比較して、それらを横に連絡する道路の建設が進んでいないことが問題である。

(2) 鉄道

ウルグアイの鉄道は1866年より民間会社により建設が始まったが、1952年に国有鉄道となった。

総延長は、3,000kmである。

路線は、MONTEVIDEOから放射線状に敷設されているが、幹線の第1はMONTEVIDEOからDURAZNO, TACUAREMBOを経てRIVERAに至りブラジルの鉄道に接続するRIVERA線である。

この路線は、途中PASO DE LOS TOROS で分岐しPAYSANDU, SALTO を経てARTIGAS に達する支線を有している。

又、RIVERA, TACUAREMBO方面から来てPIEDAR SOLA で分岐し、PAYSANDU及びウルグアイ川の重要港湾であるFRAY BENTOS を結ぶ支線も有している。

その他の幹線はMONTEVIDEOとMERCEDES, FRAY BENTOS を結ぶMERCEDES線、MONTEVIDEOと東部のCERRO LARGO のMELOを結ぶMELO線である。

貨物輸送の実績を見ると石灰石とセメントが多く、米、砂糖の農産物がこれに次ぎ、木材は現在のところ2.9%である。(表-Ⅱ-2-16)

(3) 港湾

ウルグアイの貿易のほとんどは、MONTEVIDEO港を経由して行われる。その割合は1984年で、87%である(表-Ⅱ-2-17)。それに次ぐのはCOLONIA 港とFRAY BENTOS 港である。COLONIA 港は、BUENOS AIRESから50Kmの位置にあり、旅客、貨物ともにアルゼンチンへの窓口となっている。

FRAY BENTOS 港は、水深が深く外航の貨物船が入港できる。ウルグアイ川沿岸の農業地帯を背後に控えていることから、冷蔵肉や穀物の輸出が多い。また、ウルグアイ

川をまたぐ国際橋の建設によりウルグアイ川対岸のアルゼンチンへの物質の輸出港としても期待されている。

このほかにCARMELO, N. PALMIRA, PAYSANDUの諸港も利用されているが、非常に小さい割合である。

II-2-4-5 エネルギー

総エネルギー消費は、1980年以降大きく減少したが、省エネルギーのための投資が積極的に行われていないのは生産活動が低迷していたためと考えられる。

次に、エネルギー消費の内訳を見ると、石油製品の消費は1980年に70%近くであったものが55%と大きく減少した。これに反して増加したのは燃材と電力である。燃材は重油の価格（ペソ表示）が上昇したために代替したものである。

電力の増加は、水力発電能力の増強によるものである。ウルグアイの電力供給はかつては火力発電のみによるものであった。しかし、近年のネグロ川の開発により23万6千キロワット、ウルグアイ川のサルトグランデダムにより13万5千キロワットの供給が可能となった。今後、ネグロ川のパルマル発電所が稼働し、送電系統が整備されることにより、ウルグアイは電力のほとんどを水力で供給できるようになる。

表-II-2-17 港湾別輸入 1984年 単位ton

	合計	比率 %	輸入	輸出
MONTEVIDEO	988,339	86.9	417,184	571,155
CARMELO	3,360	0.3	0	3,360
COLONIA	73,470	6.4	15,643	57,827
ERAY BENTOS	72,562	6.4	26,785	45,777
N. PALMIRA	80	0.0	76	4
PAYSANDU	58	0.0	55	3
計	1,137,869	100.0	459,743	678,126

運輸公共事業省

图-11-3 道路

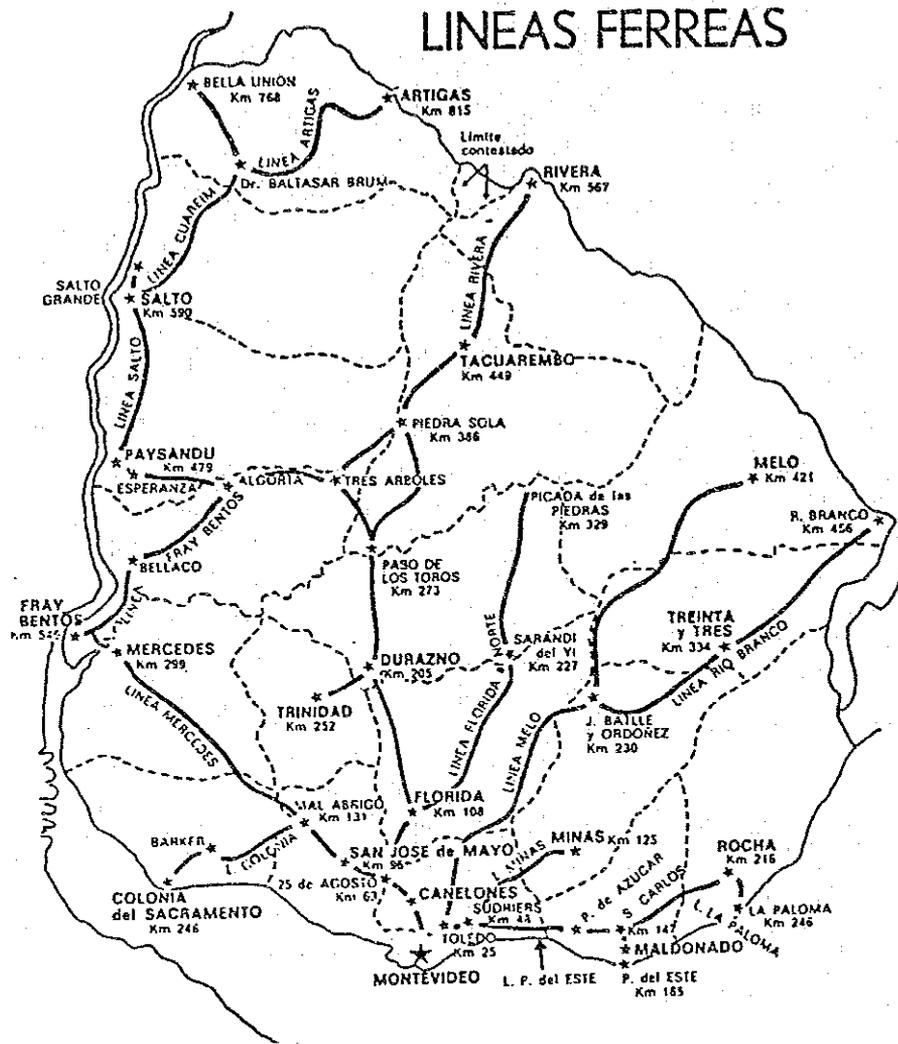
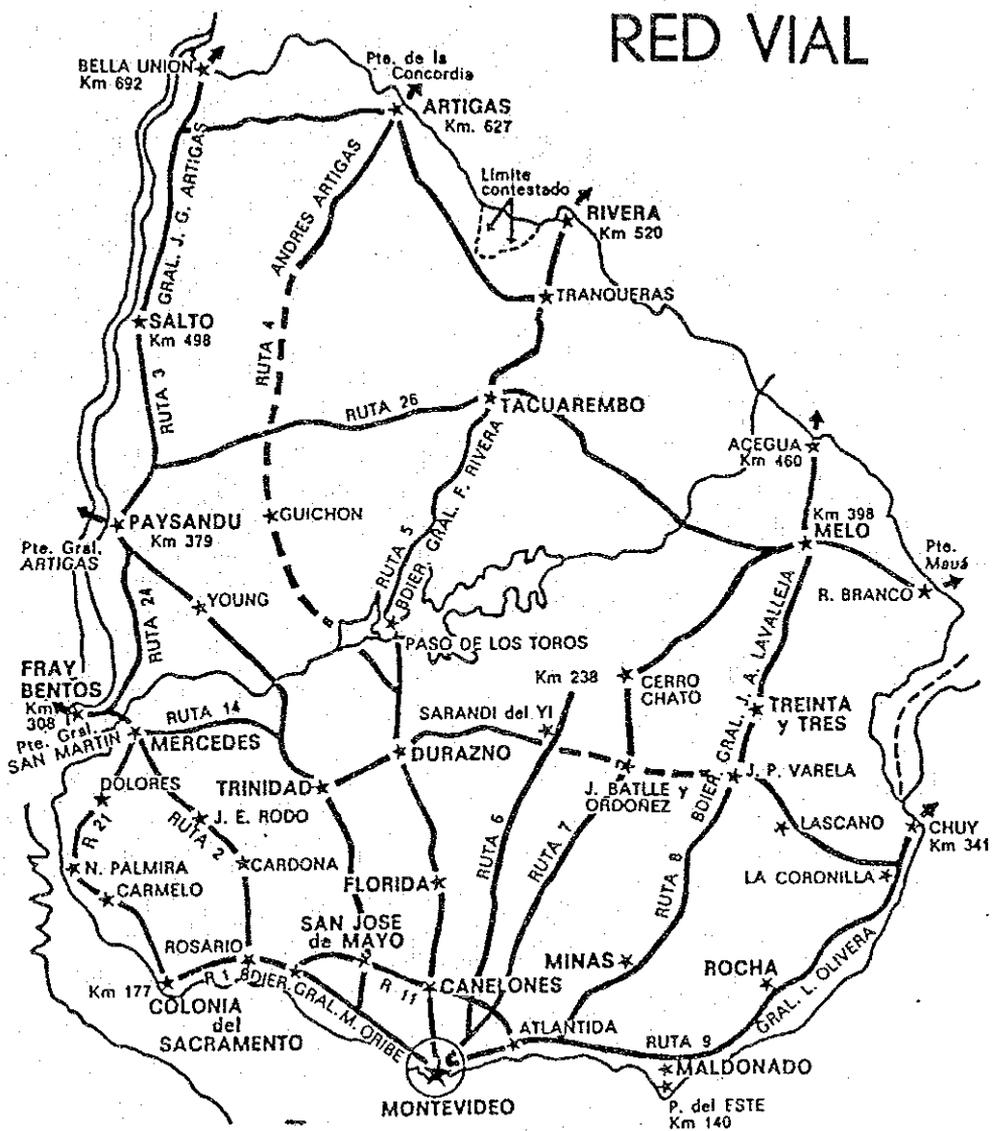


图- II - 4 铁道



Ⅲ. ウルグアイの林業と木材産業の現状

Ⅲ ウルグアイの林業と木材産業の現状

Ⅲ-1 森林資源

ウルグアイの森林面積は、1985年現在国土面積の約5%に当る865千haで、このうち天然林は77%に当る667千ha、人工林は23%に当る198千haを占めている。

人工林は全国にわたって小団地で分散して分布するが、これを県別にみると、古くから海岸砂防林等が造成されたCANELONES, MALDONADO, ROCHA県等の南部海岸地域と、造林奨励地域に指定されているTACUAREMBO, PAYSANDU, RIO NEGRO県などが多い。

ウルグアイの植生分布は、アルゼンチンの東北部を含めて温帯草原（ステップ）及びウッドランド（Wood land）とされているが、天然林は丘陵地と河畔に多い。

Ⅲ-1-1 天然林

天然林の林型区分は、本来そのところに生育する優占度の高い種と、林床を構成する優占種との組み合わせによって表現される。

しかし、人為による攪乱のはげしい天然林では、本来の種構成が著しく破壊されているため、このような林型を自然の形としてとらえることは困難である。

したがって、ここでは天然林が生育する立地環境によってタイプ分けを行った。

それは、河畔林、平地林（原野林）、山岳林（丘陵林）の3型である。

河畔林は、ウルグアイ川のような大河から牧野のなかを流れる小さな溪川にいたるまで川岸に発達する天然林を意味する。

また、平地林は、河川や小川から離れた天然草地にある。

山岳林は、いわゆる山岳地帯に発達する森林を意味する。この国の天然林の存在を牧畜との関連で考えると、山腹傾斜地の傾斜角が重要な因子となる。それは急傾斜地は放牧不適地として隔離されているか、あるいは放牧された家畜がこのような地形を避けているかであろう。一般的に急斜地は、いずれも土壌的にみて侵蝕あるいは崩壊の危険の多いところであり、天然林の存在は国土保全上も有意義である。

(1) 分布

天然林をこの3型に類型化して全国的に分布をみると、河畔林の大部分は、ウルグアイ川、ネグロ川、タクアレムボ川、オリマール・グランデ川その他大河川を中心に分布し、かつそれぞれの小溪流の河畔にまで良く森林が発達しているのが特徴的である。しかし、中部のDURAZNO県のBLANQUILLOを中心とする牧野の中を流れる各河川の溪畔には比較的天然林の発達が少ない。

要するに河畔林は、川底の深いところ、あるいは極端に浅いところにある。

平地林は前記したような条件のところに分布する。

分布は、RIVERA県及びRIO NEGRO川の流域に見ることができる。

山岳林（丘陵林）の分布は、当然山岳地帯に分布するためその地理的位置はおのずから限定される。それはブラジルから連絡する丘陵地形の最も良く発達したTACUAREMBO以北の丘陵地帯、CERRO LARGO県からTREINTA Y TRES県に南北に走る海岸山脈に多くみることができる。

(2) 樹種

天然林の構成樹種を先に述べた3型に分類したのが表Ⅲ-1-1である。

これによると河畔林で28種、平地林で4種、山岳林で15種、合計で47種である。これは現地で提供された資料にもとづくものであるが、また別の資料によるとさらに表Ⅲ-1-2にかかげたような樹種が追加されることになり、ウルグアイの天然種は少なくとも65種以上ある。

主なものを科毎にまとめてみると、マメ科が最も多く14種、つぎにフトモモ科7種、クスノキ科4種が主なものである。

河畔林で個体数が最も多く、優占群落を形成するヤナギはSalix Humboldtianaの1種のみであるのも特徴的である。

全体の種の構成は、分布帯からは暖帯林を形成しているが、質的にみるとブラジルから連続分布している亜熱帯林の影響を強く受けているものとみられる。

しかし、全体の種数が65種ということは、亜熱帯林の影響を受けている暖帯林としてはあまりにもすくなすぎることになる。3型のそれぞれの種数をみても、過去に強い人為的破壊があったことを予想することができる。特に生活用材として利用価値の高い樹種が影響をうけたためと考える。その影響を最も強く受けているのが平地林であり、全体的にみても潜在植生として持っている種の数、これよりはるかに多いものとみなければならない。現存する種を高木（10m上）、中木（10m～5m）、低木（5m以下）に分類すると、それぞれ13%、50%、37%となり、用材として利用価値のすくない樹高10m以下の樹種が80%以上で天然林が構成されている。

なお、天然林の伐採量は300～500千m³と言われ、主として牧場用、燃料用に利用されているが、その保護林としての重要性から改正森林法案では全面的に禁伐とすることとしている。

Ⅲ-1-2 人工林

Ⅲ-1-2-1 人工林の実態

(1) 人工林の面積と分布

表冊一—一—1 主な天然林構成樹種(1)

河 畔 林		平 地 林		山 岳 林	
科 名	種 名	科 名	種 名	科 名	種 名
あかてつ	SAPOTACEAE	う る し	ANACARDIACEAE	やぶこうじ	MYRSINACEAE
	Ponteria salicifolia		Schinus molle		Rapanea lactevirens
ふともも	MYRTACEAE	に れ	UIMACEAE	う る し	ANACARDIACEAE
	Eugenia pungens		Celtis spinosa		Schinus longifolius
"	"	ま め	LEGUMINOSAE	ふともも	MYRTACEAE
	Eugenia uruguayensis		Acacia farnesiana		Psidium caitetanum
"	"	"	Prosopis spp.	ま め	RUHAMACEAE
	Eugenia uniflora				Scutia buxifolia
"	"			"	Lonchocarpus nitidus
	Biopharocalyx tweedii			"	Bauhinia candicans
"	"			い ば ら	ROSACEAE
	Myrrhinium loranthoides				Quillaja brasiliensis
み か ん	RUTACEAE			み か ん	RUTACEAE
	Fagara hienalis				Pagara hienalis
た で	POLYGONACEAE			う る し	ANACARDIACEAE
	Ruprechtia salicifolia				Lithraea molliflores
とうだいぐさ	EUPHORBIACEAE			くまつづら	VIBURNACEAE
	Sapium montevidensis				Citharaxylum montevidense
く わ	MORACEAE			や し	RALMAE
	Ficus menckii				Arceastrum romanzoffianum
むくろじ	SAPINDACEAE			にしきぎ	CELASTRACEAE
	Allophylus edulis				Maytenus ilicifolia
びゃくだん	SANTALACEAE			き く	COMPOSITAE
	Acanthosyris spinescens				Heterothalamus alienus
あかてつ	RUBIACEAE			むくろじ	SAPINDACEAE
	Cephalanthus glaberrimus				Dodonaea viscosa
や な ぎ	SAPOTACEAE				
	Pouteria gardeniana				
ま め	SALICACEAE				
	Salix Humboldtiana				
"	LEGUMINOSAE				
	Erythrina cristagalli				
"	"				
	Piptadenia rigida				
"	"				
	Acacia humariensis				
"	"				
	Pelliphorum dubium				
とうだいぐさ	EUPHORBIACEAE				
	Sebastiania schottiana				
"	"				
	Sebastiania klotzschiana				
しくろじ	COMBRETACEAE				
	Terminalia australis				
むくろじ	SAPINDACEAE				
	Cupania vernalis				
くすのき	LAURACEAE				
	Ocotea acutifolia				
しなのき	TILIACEAE				
	Luhea divaricata				
むらさき	BORAGINACEAE				
	Palagonia americana				
		27 種		4 種	14 種

森林局

表Ⅲ-1-2 その他天然林構成樹種(2)

科	名	種	名
あかてつ	SAPOTACEA	Chrysophyllum	gonocarpum
まめ	LEGUMINOSAE	Prosopis	nigra
むくろじ	SAPINDACEAE	Cupania	reinalis
まめ	LEGUMINOSAE	Parkinsonia	aculeata
	OCHINACEAE	Geoffroea	decorticans
まめ	LEGUMINOSAE	Gleditsia	amorphoides
いいぎり	FLACOURTIACEAE	Xylosma	schroederi
ふともも	MYRTACEAE	Myrcianthes	pungens
まめ	LEGUMINOSAE	Inga	uruguensis
のうぜんかづら	BIGNONIACEAE	Tabebuia	ipe
くすのき	LAURACEAE	Ocotea	suaveolens
〃	LAURACEAE	Phoebe	amoena
〃	LAURACEAE	Nectandra	membranacea
まめ	LEGUMINOSAE	Prosopis	algarrohilla
やし	PALMAE	Syagrus	capitata
きょうちくとう	APOCYNACEAE	Aspidosperma	quebracho-blanco
とうだいぐき	EUPHORBIACEAE	Croton	urucurana
すひかづら	CAPRIFOLIACEAE	Sambucus	australis
びやくだん	SANTALACEAE	Iodina	rhombifolia
まめ	LEGUMINOSAE	Enterolobium	contortisiliquum
			20種

森林局

ウルグアイ国の人工林は、放牧地における家畜避難林、防風林として造成されたものと海岸砂地における砂防林、観光地における環境保全林等として造成されたものがほとんどで、全国にわたって小団地で分散しているのが特徴的である。

県別の人工林面積を表Ⅲ-1-3で見ると、第一に古くから開発が進み砂防林、環境保全林等の多い南部海岸地域に全人工林の38%（約75千ha）が分布し、特に観光地PUNTA DEL ESTE等のあるMALDONADO、CANELONES及びROCHA県に多い。

第二に、造林奨励地域の多いRIVERA及びTACUAREMBO県（第7地域）(35千ha)並びにPAYSANDU及びRIO NEGRO県（第9地域）(43千ha)に多いが、これらの県における人工林には近年に至って産業用材林として造成された規模の大きいものを含んでいる。

(2) 人工林の齢級別面積と蓄積

人工林のうち10ha以上の面積規模のもの齢級別、針葉樹・広葉樹別の面積は下記のとおりである。

	針葉樹	広葉樹	計
10年未満	13.7千ha	48.4千ha	62.1千ha
10～20年	10.6	40.4	51.0
20年以上	2.1	30.0	32.1
計	26.4	118.8	145.2

上記のとおり、人工林の齢級は若いものが多く造林が近年に至って増加していることを示している。

針葉樹、広葉樹の人工林共に(1)で述べた地域に多く分布するが、針葉樹人工林についてはRIVERA、TACUAREMBO、PAYSANDU及びRIO NEGRO県に比較的若い林齢のものが多く。

蓄積については、単位面積（ha）当たり年平均成長量を齢級別に次のとおり想定して、全蓄積が推定されている。

	針葉樹	広葉樹
10年未満	12 m ³ /ha/年	20 m ³ /ha/年
10～20年	10	15
20年以上	10	12

推定蓄積は、針葉樹2,836千m³、広葉樹21,128千m³で合計23,964千m³である。

(3) 面積規模別林分数と森林面積

面積規模別の林分数は、表Ⅲ-1-4のとおりであり小面積の林分が約5万ヶ所にわたって全国を通じて分散して分布していることがわかる。

表Ⅲ-1-5により1985年における面積規模別森林面積を見ると、人工林総面積198千haのうち産業用材の生産の可能性のあると考えられる面積規模10ha以上の森林の面積は146千haである。その分布は、造林奨励地域第7地域のRIVERA及びTACUAREMBO県(28千ha)、第9地域のPAYSANDU及びRIO NEGRO県(37千ha)のほか、南部海岸地域のSAN JOSE、CANELONES、MALDONADO、ROCHAの諸県(45千ha)に多い。

さらに、1団地100ha以上の面積規模をもつ森林の合計は、1975年現在で27千haであり(この時点の人工林総面積は170千ha)、そのうち61%が南部海岸地域に集中している。

これらの比較的規模の大きい森林のうち、南部海岸地域のものはその多くが海岸砂防林、環境保全林として造成されたもので、森林法上の保護林であり、伐採規制等があつて産業用材の生産を大規模に行うことは困難と考えられる。

又、保護林以外の収益林(森林法上の)であっても木材産業の位置する場所より離れたいわゆる地力の悪い森林がかなりあることを考慮した場合、現存人工林のうち木材産業に良質な原木を大量かつ安定的に供給することができる森林はせいぜい60千ha程度と推定される。

なお、人工林のうち、会社有林などで比較的集約な森林施策が行われているのは30千ha程度である。

その主たるものを挙げれば、次のとおりである。

公証人年金基金 (RIO NEGRO)	3,061 ha
PAMAR 製紙会社 (")	755
銀行員年金基金 (PAYSANDU)	5,300
BARBIRO (RIVERA)	3,300
SOLARI (")	600
FNP 製紙会社 (COLONIA)	3,900
DYOYA (SAN JOSE)	1,665

Ⅲ-1-2-2 従来の造林目的と人工林の質的構成

ウルグアイで外国樹種の導入によって最初に造林が行われたのは、いまからおよそ100年前にさかのぼる。

その当時の造林の目的は、①農牧地における家畜避難林、防風林、屋敷林など、②

南部海岸地域の砂防林、環境保全林など主に森林の公益的機能を期待したものであった。したがって、製材やパルプ材など産業用材の生産を目的としなかったため、樹種の選択や森林の仕立て方などは、いわゆる産業用材林としての施業法がとられていなかった。

産業用材の生産を目的とした造林は、1968年の森林法施行以降に本格的に始まり、1975-1979年に造林面積のピークをむかえている。これにともなって、樹種の選択、枝打ち、間伐等が徐々に行なわれるようになった。

このように、外国樹種の導入で始まった造林はすでに100年を経過しており、その間に導入された樹種は、マツ類では米国から15種、中央アメリカから12種、ヨーロッパから12種、アジアから3種等である。また、ユーカリ類の原産地はいずれもオーストラリアである。

その後現地での導入育種が進み、現在産業用材林造成のため植栽されている樹種はつぎのとおりである。

マツ類 Pinus Elliottii, P. taeda

ユーカリ類 Eucalyptus grandis, E. saligna, E. globulus

検定中の種として

E. viminalis, E. globulus ssp. maidenii E. robusta

これらの植栽樹種を隣国（ブラジル、アルゼンチン）と比較すると、ブラジルのRIO GRANDE DO SULにおける奨励樹種は、

マツ類 Pinus Elliottii, P. taeda

ユーカリ類 Eucalyptus grandis, E. saligna, E. dunnii, E. pilularis

E. globulus ssp. maidenii, E. botryoides, E. robusta

であり、アルゼンチンの隣接する地域では、

マツ類 Pinus Elliottii, P. taeda

ユーカリ類 Eucalyptus grandis, E. saligna, E. viminalis

などが造林されており、主要な樹種についてはほぼ同じ傾向にある。

各主要造林樹種の生産・利用実態をつぎにみることにする。

(1) 産業用材林

マツ類

面積的に多い地域としては、7地域のRIVERA, TACUAREMBO, 9地域のPAYSANDU, RIO NEGROなどがあり、樹種としてはP. ElliottiiとP. taedaがほぼ半々に植えられているが、傾向としては、7地域ではP. taedaが多く、9地域ではP. Elliottiiが多い。林齢は7地域では10年生以下のものが特段に多く、9地域では20年生以下のものが多い。

生産材は、7地域ではおもに製材用に利用されることが多いが、9地域では、マーケットに近く製材のほかパルプ材としての利用も多い。

ユーカリ類

面積的には、マツ類とほとんど同じ傾向にあり、樹種としては、最近10年間ではE. grandisが圧倒的に多く、次いでE. saligna, E. globulusなどが植えられている。7地域では電柱材、燃材、製材などの利用が多く9地域ではパルプ材・製材の生産が大部分である。

(2) 保護林

マツ類のうちP. pinasterが海岸砂防林として大きな面積を占めているが、最近では内陸部の保護林にP. ElliottiiやP. taedaも僅かながら植えられている。

ユーカリ類は、農牧地の家畜避難林、防風林、屋敷林として植栽された小面積規模のものがほとんどであり、樹種はEucalyptus grandis, E. saligna, E. globulusの他、全国的にE. camaldulensis, E. tereticornisが多く植栽されている。

ウルグアイの人工林の大部分は、上記の家畜避難林等であるが、これら人工林は植栽後保育はほとんど行われていないため質的構成も悪く産業用材としては利用できず、主として牧柵、燃材として利用されている。

以上のように、ウルグアイの人工林は、近年に至って産業用材の生産を目的として枝打ち、間伐等の集約な保育が行われるようになったが、その面積は限られており人工林の大部分は粗放な森林施業で行われているため低質林が多いのが実態である。

すなわち、植付—下刈—枝打—除伐—間伐の一連の保育が行われていないため、小径材が多い、節が多く年輪幅が均質でない、幹が完満でないなど製材・合板適材が少く、利用歩止りも小さい等の欠点があり、採算に合わない場合が多い。

樹種については、外国樹種の導入育種が行われ一応植栽樹種の選定は終わったと考えられるが、導入後同一種内での優良品種の選抜は進んでいない現状にあり、人工林の個体間に質的に大きなばらつきが見られる。

表Ⅲ-1-3 県別人工林・天然林別森林面積 (1985年)

千ha

県	人工林			天然林	合計	
	10ha未満	10ha以上	計			
西部	アルティガス	2.4	3.2	5.6	60.8	66.4
	サルト	2.5	2.3	4.8	34.7	39.5
	パイサンズ	3.7	20.1	23.8	57.6	81.4
	リオネグロ	2.3	17.4	19.7	33.5	53.2
	ソリアーノ	2.9	3.3	6.2	30.5	36.7
	フロレス	2.1	1.8	3.9	9.7	13.6
小計	15.9	48.1	64.0	226.8	290.8	
中部	リベラ	2.7	14.0	16.7	39.8	56.5
	タクアレムボ	4.9	14.2	19.1	94.0	113.1
	ドラズノ	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	セロ・ラルゴ	3.0	3.3	6.3	61.2	67.5
	トレインタ・イ・トレス	2.7	1.5	4.2	33.4	37.6
	ラバジェバ	1.8	3.1	4.9	29.5	34.4
	小計	7.5	7.9	15.4	124.1	139.5
南部	コロニア	3.1	5.6	8.7	16.1	24.8
	サン・ホセ	2.7	7.3	10.0	16.0	26.0
	カネロネス	4.0	16.5	20.5	6.6	27.1
	モンテビデオ	0.2	1.3	1.5	0.4	1.9
	マルドナルド	2.8	10.2	13.0	19.8	32.8
	フロリダ	2.7	4.5	7.2	18.0	25.2
ローチャ	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

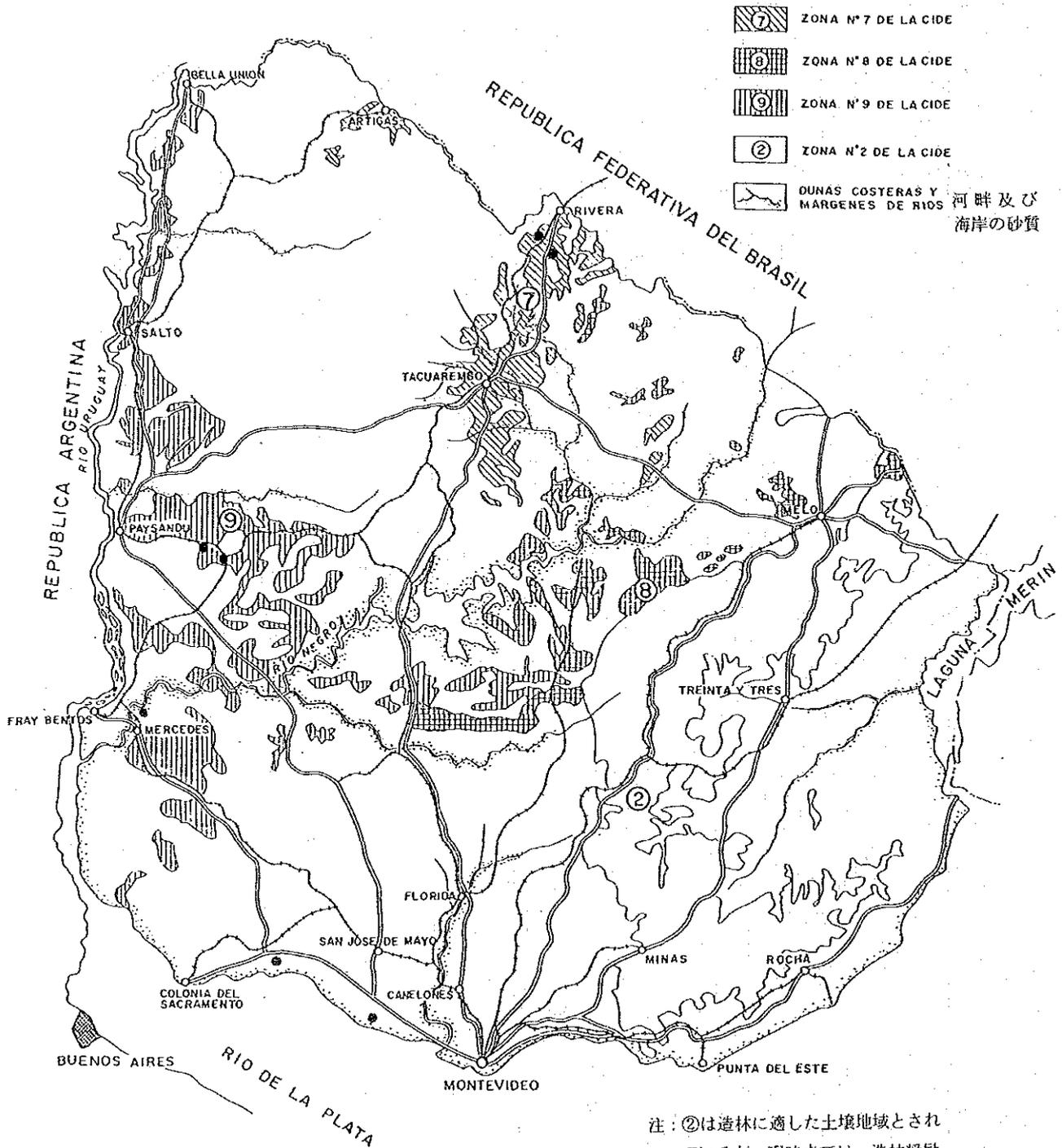
表Ⅲ-1-4 面積規模別森林箇所数, 面積 (1980年)

面積規模別	箇所数	面積
0.25 ha以下	13,466	3,366 ha
0.25 ~ 0.5 ha	10,164	5,082
0.5 ~ 1.0 ha	14,191	14,194
1.0 ~ 2.0 ha	4,590	9,180
2.0 ~ 3.0 ha	1,448	4,344
3.0 ~ 4.0 ha	1,646	6,804
保護樹帯	1,103	3,317
4.0 ~ 10.0 ha	896	5,904
100 ha以上	2,771	117,949
小計	50,275	170,140
パーム林		70,484
その他天然林		596,831
小計		667,315
合計		837,455

森林局

図III-1 大規模人工林の所在地

Ubicación de las zonas de "Prioridad Forestal"



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

表III-1-5 州別面積規模別森林面積 (1980年)

單位：100 ha

州 名		人 工 林				天 然 林	合 計
		10ha未滿	10~100ha	100ha以上	計		
西 部	ARTIGAS	24	27	5	56	608	664
	SALTO	25	21	2	48	347	395
	PAYSANDU	36	74	37	147	576	723
	RIO NEGRO	23	112	11	146	335	481
	SORIANO	29	29	3	61	305	366
	FLORES	21	13	5	39	97	136
	小 計	158	276	63	497	2,268	2,765
中 部	RIVERA	30	70	9	109	398	507
	TACUAREMBO	50	104	8	162	940	1,102
	DURAZNO	29	26	13	68	174	242
	小 計	109	200	30	339	1,512	1,851
東 部	CERRO LARGO	30	28	4	62	612	674
	TREINTA Y TRES	23	15	—	38	334	372
	LAVALLEJA	18	22	9	49	295	344
	小 計	71	65	13	149	1,241	1,390
南 部	COLONIA	31	16	5	52	161	213
	SAN JOSE	27	47	25	99	160	259
	CANELONES	40	132	32	204	66	270
	MONTEVIDEO	3	13	—	16	4	20
	MALDONADO	28	66	36	130	198	328
	FLORIDA	27	38	7	72	180	252
	ROCHA	28	56	59	143	884	1,027
小 計	184	368	164	716	1,653	2,369	
合 計		522	909	270	1,701	6,674	8,375

森林局

Ⅲ-2 造林

Ⅲ-2-1 年次別造林面積

森林局の資料より森林法施行後の1975年から1985年までの年次別樹種別県別造林面積をまとめたのが表Ⅲ-2-1及び表Ⅲ-2-2である。

表Ⅲ-2-1により、樹種別、年次別造林面積をみると、この11年間に造林面積は30,702ha(年平均約2,800ha)(森林局に登録され、造林奨励地域内に植林されたもののみ)であり樹種別にはユーカリ類が47.2%, マツ類39.2%, ポプラ類12.7%, ヤナギ類0.9%であった。

年次別造林面積の推移は、所得税等の納税額からの造林投資額の控除措置が行われた1975年~1979年の間は大巾に造林が拡大したが、この優遇措置が中止になった以降は減少した。1983年、1984年には建築ブームもあってマツ類の造林が増加したが最近再び減少に転じている。

なお、11年間の総造林面積30,702haのうち10%は保護林の造林、約3%は一般林の造林であり、残りの87%が収益林の造林である。保護林の造林は、免税の優遇措置がなくなってから急激に減少している。

次に、樹種別に造林の実態をみると、マツ類で最も造林面積の多いのはPinus Elliottiiで約6,800ha、ついでP. taedaの約5,000ha、P. pinaster 740haである。

マツ類の県別造林面積は、造林奨励地域であるRIVERA, TACUAREMBO, DURAZNO, PAYSANDU, RIO NEGRO, SORIANOでP. ElliottiiおよびP. taedaの収益林造林が多く行われており、特にRIVERA, PAYSANDU, RIO NEGROに集中している。

保護林造林はP. pinasterをはじめとし、P. Elliottii, P. taedaの造林が南部海岸地帯、特にROCHA県において行われている。

ユーカリ類の造林では、Eucalyptus grandisが90%, E. salignaが10%, その他E. globulusとなっており、E. grandisおよびE. salignaは造林奨励地域のRIVERA, TACUAREMBO, DURAZNO, PAYSANDU, RIO NEGROの5県に集中的に造林された。

E. globulusは南部海岸地帯ROCHAおよびSAN JOSEに少面積の造林が行われた。

なお、E. salignaは、1970年の後半までは造林されていたが最近ほとんど造林されていない。

また、森林局は最近霜に強く、パルプ収量の大きいといわれるE. globulus ssp. maidenii, E. viminalisの実験的造林を中南部地帯で試みている。

ポプラ類は、立地条件が類似しているアルゼンチンのデルタ地帯の造林樹種と同じ3品種が導入されている。造林面積はA63/51が最も多く約3,000haに造林されたが、他の2品種はきわめて少面積である。

ポプラ類の県別の造林面積は、ネグロ川の河畔に湿地帯の多いPAYSANDU, RIO NEGRO

表Ⅲ-2-1 最近11年間の樹種別造林面積

ha

年	種	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. 一般林は造林奨励地域の内にも外にもある。

表 III - 2 - 2 1975年~1985年の東馬河 杉和別種林面積

	Pinus Elliottii		Pinus taeda		Pinus pinaster		計		Populus x A63/51		Populus x I 214		Populus x A17D		計
	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	
RIVERA	1,504.7		2,224.5		14.0		3,743.2		489.4	37.0			154.2		680.6
TACHAREIRO	323.3	125.4	391.8	72.4			912.9		75.2	24.3	5.0		10.0		114.5
DURAZNO	123.0	101.0	37.0	12.8	30.5	57.0	414.4		31.8	19.5	34.0	3.3		13.8	102.4
PAYSANDU	2,237.4		1,108.1	12.0			3,357.5		1,574.0		65.0	13.0			1,652.0
RIO NEGRO	1,032.5	47.4	424.0	21.2			1,525.1		700.5	180.0	381.8		14.0		1,276.3
SORIANO	101.0	26.0		15.0			142.0		5.0						5.0
FLONES				8.0			8.0								0
COLONIA			74.0	59.0			133.0								0
SAN JOSE	7.3	53.0		23.0		19.0	102.3		30.0	6.3		30.0		9.8	76.1
CANELONES	45.5	8.0		25.5		7.0	107.0								0
CERRO LARGO	14.0			3.0			17.0								0
ROCHA			382.8	539.6			1,571.5								0
Total	5,388.7	817.6	4,213.9	784.0	30.5	90.0	12,833.9	0	2,905.9	267.1	104.0	33.3	178.2	23.6	3,906.9

	Eucalyptus grandis		Eucalyptus saligna		Eucalyptus globulus		計		Salix spp.		計		総合計
	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	Rend.	Prot.	
RIVERA	2,890.1		625.1				3,485.2		31.4			31.4	7,940.4
TACHAREIRO	1,128.1	121.0					1,260.1					0	2,287.5
DURAZNO	1,014.7		55.9		20.0		1,147.5		10.5	14.5		25.0	1,689.3
PAYSANDU	4,445.9		65.0			1.0	5,077.2		53.0			53.0	10,139.7
RIO NEGRO	2,312.0	46.9	124.5				2,483.4		10.5	105.0		115.5	5,400.3
SORIANO	6.0						6.0		4.0			4.0	157.0
FLONES	67.7	68.3					136.0					0	144.0
COLONIA	30.0		408.0		20.0		458.0					0	591.0
SAN JOSE	20.0	7.0		12.0	36.7		75.7		32.0			32.0	286.1
CANELONES	20.0	21.0		3.0			44.0		12.0			12.0	163.0
CERRO LARGO	59.0		40.0				99.0					0	76.0
TREINTA Y TRES	50.0						50.0					0	90.0
ROCHA		102.3		45.7		19.0	167.0					0	1,738.5
Total	12,013.5	366.5	1,410.8	60.7	40.0	37.7	14,489.1	0	106.9	151.5	14.5	272.9	30,702.8

Rendimiento: 収益林
 Protector: 保護林
 General: 一般林

森林局

RIVERA等である。

最後にヤナギ類はこの11年間に僅か272haの造林が行われたが、その過半は保護林の造林である。

III-2-2 土壌の概要

(1) 造林奨励地域の土壌の概要

ウルグアイの地形は、東北部の丘陵地帯と南西部の平野部から成っているが造林奨励地域の主な土壌は砂質土壌である。

同国では17世紀初頭から牧畜が発達したが、土壌侵食により最近土地生産力が著しく低下をするに至っている。

農牧水産省では伝統的産業である牧畜偏重から脱し、農業、林業、果樹等による土地の多角的な有効利用により土地生産力の向上をはかることを目的として全国的な土壌調査を行った。この調査で全国の土壌が32の土壌ゾーンに分類され、土壌ゾーンごとに羊毛、羊肉、牛肉の生産力を基準とする土地生産力指数が決定された。(全国平均100とする。)

この調査によれば図III-2「県別土地生産指数」で見られるように、東北部次いで中部の土地生産力が低く(100以下)南西部が比較的高くなっている(100~145)。

32の土壌ゾーンのうち下記の土壌ゾーンは農牧不適地であり林業適地であるとされている。

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

上記の土壌ゾーンのうち第7, 8, 9土壌ゾーン及び第07の土壌ゾーンが造林奨励地域として指定された。

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

第7, 8及び9地域は、基岩は地域によって異なるが、その上に堆積している土壌の大部分は砂土であり、また砂を母材とする砂壤土、砂質埴土からなっている。場所によってはせまい面積ではあるがシルト質埴土も介在している。

全般的には、窒素の天然供給量は比較的豊富であるが、砂土系土壌の特性として、有効リン酸のレベルが非常に低く、反対に置換性加里のレベルは非常に高いとされている。

またアルミニウムの毒性の強い土壌の存在も報告されているが、若しこの土壌がブラジルに分布するセラード土壌と同一のものとするれば、農業の生産力は低いものの、ブラジルの例にもあるように、Pinus spp., Eucalyptus spp. の造林に障害となるものではない。

次に、造林奨励地域の土壌地域ごとに土壌の特徴を述べる。

[7 地域]

この地域には、TACUAREMBOの変質もしくは再堆積した砂岩上に形成される砂土系土壌のすべてが集まっている。またサバンナ性の土壌もこの地域には見ることができる。

この地域に出現する土壌型で、面積的に優占するものはつぎのとおりである。

(a) 埴土集積塩基低飽和赤色土 (Acrisoles)

溶脱された塩基飽和度の低い埴土の移動集積の顕著な赤色土であるが、SOLARI周辺の森林地帯ではこの上に厚い赤褐色の砂土の層が堆積している。

(b) 埴土集積塩基高飽和赤褐色土 (Luvisoles)

埴土の移動集積は顕著であるが、塩基の溶脱は少く飽和度は高い。砂土の堆積は前と同じである。

(c) 水成土壌 (Gleysoles)

地下水位の高いところに生じやすい土壌で、毛管水帯を含むため地下水変動域と一致している。一般に酸素不足のため還元状態にあって有機物の分解が悪い。季節的な地下水の上下によって堅い凝結部をもっている。

[8 地域]

この地域は砂岩の上に堆積した砂土で構成されているが、7地域の土壌よりは良質である。この地域の優占する土壌型はつぎのとおりである。

(a) 砂礫質黄褐色土 (岩上浅層土 Litosoles)

表層は黄褐色の砂土で構成され、下層に円礫を含む砂土が堆積している。水はけは良いが、土地生産力はあまり高くない。

(b) 砂質濃黄褐色土又は暗色土 (Brunosoles)

粗い砂土で排水は良いが、土地生産力は普通である。

(c) 水成土壌 (Gleysoles)

7地域からの連続で蛇行形に地域内に分布している。

[9 地域]

この地域は玄武岩グループを中心とし、また白亜紀に属するMigues岩層も含まれて

いる。場所によって硅化石灰岩、鉄塩化砂岩などが基盤にあり、多くは砂土が堆積している。主な土壤型はつぎのとおりである。

(a) 暗色土 (Brunosoles)

A層は軟い暗色の微砂質壤土で塩基飽和度の高い土壤である。

(b) 反転黒色土 (Vertisoles)

黒色の砂質埴土で広い平坦地形に現れ易い。A層は軟かいが、B層は乾燥や湿潤によって収縮や膨潤をくり返し、角塊状の土壤構造をもっている。比較的pH値が高く、また雨水の侵食を受けやすい。

(c) 岩上浅層土 (Litosoles)

硬岩上の表土の浅い砂質土壤で山岳地帯によく出現する。

(2) 今回の土壤調査結果

造林奨励地域第7, 8, 9地域における林地生産力を調査するため、人工林の成長量調査を行った。

調査地はRIVERA, TACUAREMBO, DURAZNO, PYASANDU, RIO NEGRO, COLONIAの各県内で合計8箇所21地点(林分)に試坑を掘った。その結果は表Ⅲ-2-3に示したとおりである。

まず試坑の土壤断面調査の結果から全体を砂壤系土壤と砂土系土壤に類型化した。A層からB₂層までの土層の厚さには土壤型による特徴は現れない。それは先に述べたように、全域が砂質であるため局所的な地形、林床植生、降雨強度などによる侵食の影響によるものと思われる。

C層の土性は、砂壤系土壤では埴土又は重埴土のものが多く、砂土系土壤では砂土、砂質埴土、時には基岩などとなっている。

根系深(根圏)は、砂壤系土壤は埴土の影響で後者よりいくぶん浅くなっているが、むしろ侵食と関係の深い土層の厚さに支配されているようである。

また、土壤断面調査によるその他の因子について表Ⅲ-2-4にまとめた。

まず、硬度は砂壤系土壤で一般に高く、とくにB層以下の硬度が高い。

pHは平均的にみて9地域で高い値をしめし、とくにRIO NEGROのPAMER社有林のものが最も高かった。

色調には特徴的なものはA・B層には現れず、基盤の影響を受けるC層に若干の差がみられた。

土性は、土壤型の類型化の基礎になったもので、砂壤系土壤では埴土もしくは砂壤土が各層に分布しているが、砂土系土壤では砂土が各層に普遍的に分布している。C層はこの両者の類型に関係なく重埴土、砂埴土のものが多し。

また、これらを全体的にみると、水成土壌 (Gleysols) とはっきり分類できないまでも、いずれの試坑でも、土壌はグライ化の傾向を持っている。しかし、7地域のSOLARI地帯にはグライ化の影響はみられなかった。

このような試掘調査の結果を総合し、林分の生長量を重複させて検討すると、土壌中の根の深さ (垂直分布)、各層の硬度、土性などからみて、7地域は、SOLARIを中心としTACUAREMBOに至る地域で林木の生長に最も良い条件を揃えており、かつこの地域は土壌のグライ化の傾向もみられない。

8地域は、これらの条件は7地域に比べてやや劣るが、下層に円礫があり、透水性も良くグライ化の傾向は弱い。このようなところでの林木の生長量は、7地域に比べてやや低い水準にある。

9地域は、林木の生長を支配するA層からB₂層までの有効土層深や根の深さが、7、8地域より浅く、かつ土壌の硬度は高い。またC層は重埴土または岩によって構成され不透水層となり根の生長を阻害している。また、この地域は、ほとんどがグライ化の傾向にあることも特徴的である。したがって林木の生長量を、7、8地域との比較でみると、この3地域のなかでは低い位置にあるものと考ええる。

また、古くから農牧業の発達した07地域では、表層土壌の侵食も多く、B層の浅い処に堅果状の構造が現れ、透水性が悪く林木の根の下方向への生長を阻害しているなど、他の条件も9地域に極めて類似している。

造林奨励地域で収益林とする7、9地域を、土壌の試掘調査の結果をふまえて林木の生長を類推すると、たんに木材の生産量という点では、7地域が優れていることがわかった。

このような土壌では林地生産力を持続的に維持するためには、土壌管理を充分に行う必要がある。とくに短伐期施業に於る2代目造林では、“林地肥培を含めた林地生産力の維持管理に関する研究”など森林土壌学の試験研究をより一層発展させるべきと考える。

適地適木の思想は、気候、土壌など総合された環境評価によって生ずるが、人工的にコントロールの難かしい気候因子については注意を払うが、土壌因子については比較的関心がうすい。とくに土地生産力と密接な関係にある林木の生長は、その樹種の持つ土壌に対する要求度、要求の性質に支配されることが多い。さまざまな態様を持つ土壌の物理性、化学性が、そのところに植栽される樹種の諸要求因子と一致することが最も望ましい。例えば、山腹斜面に於る造林樹種の垂直配置は、下位はSalix spp.、populus spp.、中位はEucalyptus spp.、上部の乾燥するところではPinus spp.とするなどは適地適木に対する一つの考え方である。

表Ⅲ-2-3 土壤断面調査-(1)

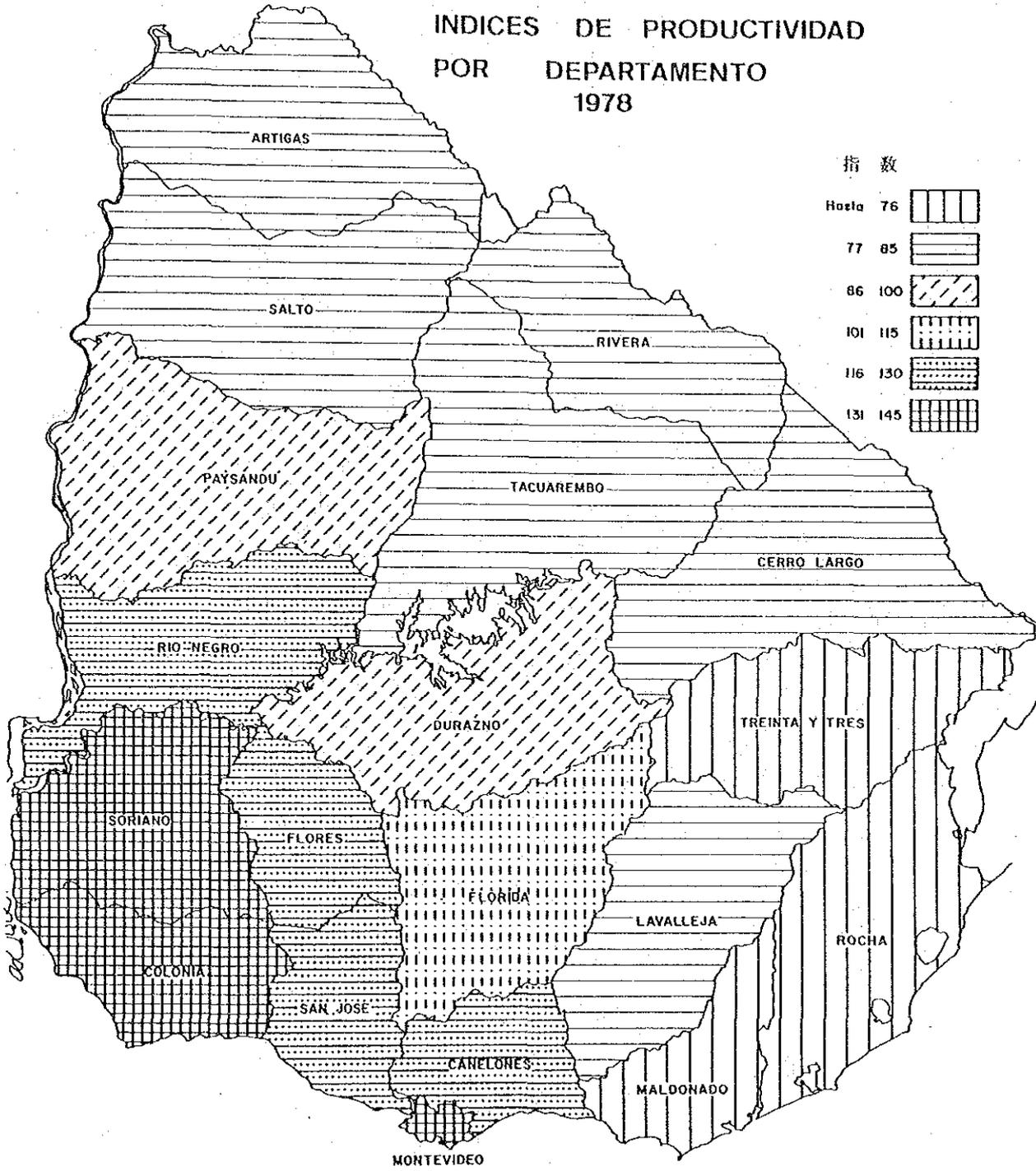
分類	地域 区分	調査地	調査地 番号	土層の厚さ cm					C層 土性	根系 の深さ	植栽樹種	
				F	A	B	B ₂	計				
砂 壤 系 土 壤	7	FYMNSA	17	1.0	11.0	17.0	26.0	55.0	砂 埴	66cm	E. grandis Po. 1-214	
			18	2.0	16.0	24.0	24.0	66.0		埴		46
	9	CAJA BANC. PAMBR	12	3.0	17.0	17.0	—	37.0	重 埴	35	E. saligna P. Elliottii Po. 1-214	
			4	3.0	16.0	20.0	—	39.0		重 埴		55
			5									
	07	F N P	1	0.5	12.5	17.0	—	30.0	重 埴	48	E. grandis E. viminalis	
			2	0.8	10.2	24.0	17.0	52.0		重 埴		34
			3	0.5	12.5	25.0	31.0	重 埴	16	E. saligna		
砂 土 系 土 壤	7	TACUAREMBO	13	0.5	15.5	26.0	14.0	56.0	砂 埴	58	P. Elliottii P. Elliottii	
			14	0.5	26.5	19.0	27.0	73.0		砂 埴		72
	8	FYMNSA	15	0.5	14.5	16.0	24.0	55.0	砂 埴	57	P. taeda P. Elliottii E. grandis P. Elliottii	
			16	3.0	14.0	24.0	33.0	74.0		砂 埴		66
			19	0.5	17.5	36.0	33.0	87.0		埴		73
			20	2.0	18.0	27.0	17.0	64.0		埴 砂		75
			21	0.5	12.5	11.0	20.0	44.0		重 埴		41
			6	1.0	10.0	21.0	—	32.0		岩		25
			7	1.0	15.0	13.0	15.0	44.0		重 埴		41
	9	CAJA NOTA.	8	2.0	17.0	14.0	17.0	50.0	礫 埴	48	P. Elliottii P. Elliottii P. taeda E. grandis	
			9	7.0	8.0	21.0	19.0	55.0		砂		51
10			3.0	22.0	20.0	17.0	62.0	砂		75		
11			0.5	12.5	21.0	13.0	47.0	砂		56		

表Ⅲ-2-4 土壤断面调查-(2)

分類	砂 壤 系 土 壤			砂 壤 系 土 壤			砂 壤 系 土 壤			砂 壤 系 土 壤												
	7	9	07	7	8	9	7	8	9	7	8	9										
地域区分	FYMNSA	C. B. PAMER	F N P	TACUAREMBO	FYMNSA	SOLARI	URIOSTE	C. N.	C. B.													
調査地	17	18	12	4	5	1	2	3	13	14	16	21	6	7	8	9	10	11				
調査地番号	I 硬 度 kg/cm ²																					
層	A	12	4	1.9	3	—	0.8	0.8	0.1	8.5	1.6	3.0	3.8	2.6	3.0	1.0	2.6	1.4	1.2	2.0	3.2	1.9
	B	20	6.3	3.5	14	—	20	10	12	10	4.0	6.3	7.9	7.0	12	10	4.3	4.0	5.0	6.0	3.5	6.3
	B ₂	48	6.3	—	—	—	30	12	17	12	3.5	7.3	7.9	3.0	12	5.0	—	5.4	5.0	6.0	3.5	3.0
位	C	27	—	17	38	—	—	—	—	12	4.0	7.3	—	3.5	17	5.0	—	14	6.3	6.0	3.8	2.2
2 pH																						
層	A	5.5	5.8	4.6	6.4	5.8	5.7	5.2	5.2	4.5	4.9	4.9	4.9	4.4	4.9	4.3	4.9	4.9	5.3	5.1	4.4	4.9
	B	5.7	5.7	4.4	6.0	—	5.7	5.1	4.9	4.7	4.6	4.7	5.0	4.0	4.8	4.6	4.9	5.0	5.0	5.0	4.7	4.8
	B ₂	5.7	5.7	—	—	—	5.7	4.8	4.9	4.6	4.7	4.9	4.9	5.2	4.9	4.8	—	4.7	5.1	5.0	5.0	5.1
位	C	5.7	—	—	5.8	—	—	—	4.7	4.5	4.9	5.1	5.0	—	4.9	4.8	—	—	—	5.0	—	5.0
3 色 調																						
層	A	灰黑	黑	黑灰	黑	黑	灰黑	灰黑	灰黑	灰褐	灰褐	灰黑	灰黑	赤褐	褐	黄褐	灰黑	灰黑	灰黑	灰白	灰白	灰黑
	B	黑灰	黑灰	黑	黑灰	黑	黑灰	黑灰	褐灰	褐灰	黑灰	黑灰	褐黑	褐黑	黑褐	褐黑	灰黑	灰黑	褐黑	黑灰	黑灰	黑灰
	B ₂	黑	黑褐	—	—	—	暗褐	黑褐	黑褐	黑褐	黑褐	灰黑	褐灰	灰褐	褐	黑褐	—	灰黑	灰黑	灰黑	灰黑	灰黑
位	C	黑褐	黑	灰褐	灰褐	—	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐	黄褐	赤褐	赤褐	赤褐	赤褐	赤褐	褐	灰白	灰白	灰褐
4 土 性																						
層	A	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂
	B	砂壤	壤	砂壤	砂壤	砂壤	壤	壤	壤	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂
	B ₂	壤	壤	—	—	—	壤	壤	壤	壤	壤	壤	壤	壤	壤	壤	—	—	—	—	—	—
位	C	砂壤	壤	重壤	重壤	—	重壤	重壤	重壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤	砂壤

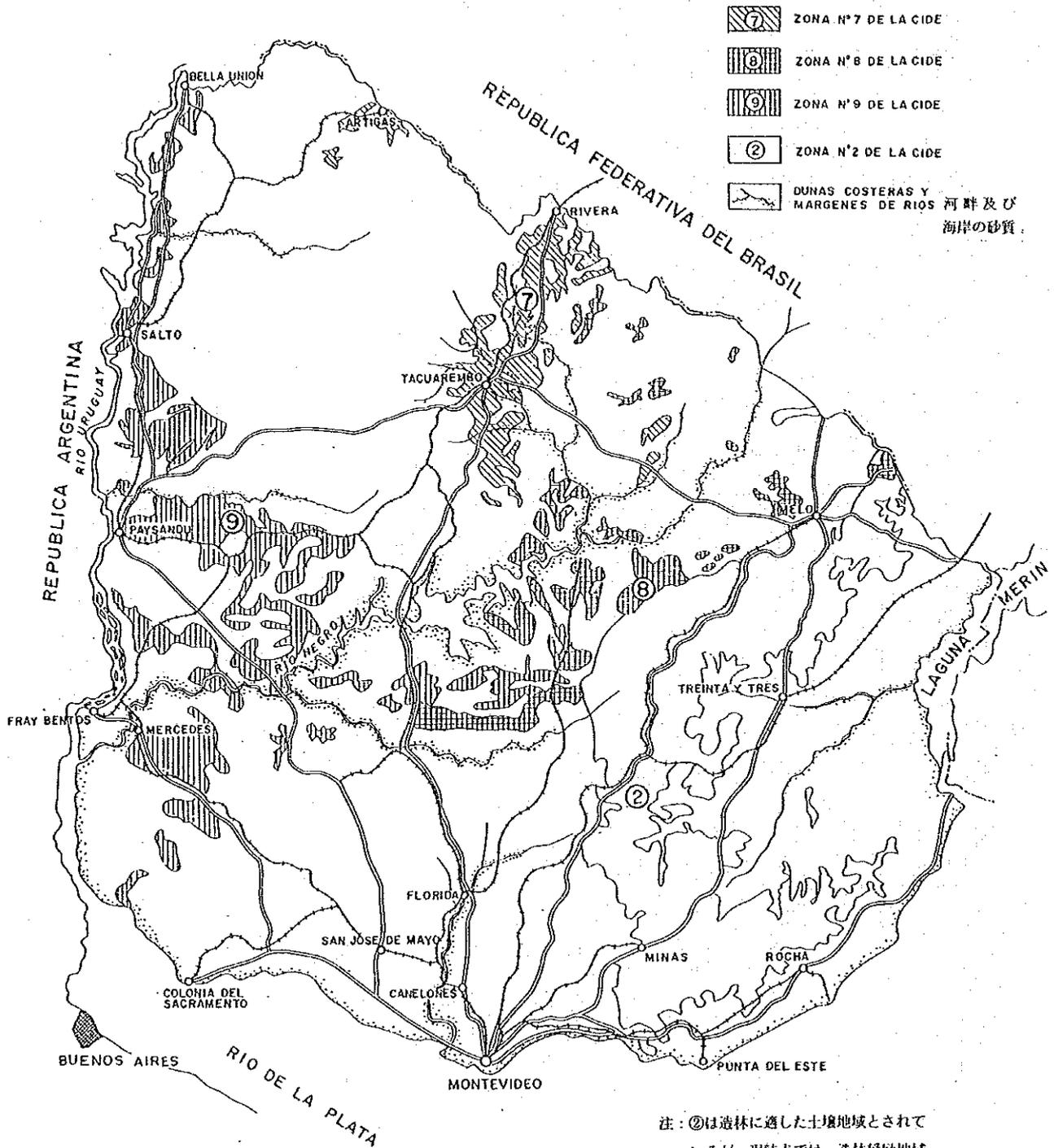
注: FYMNSA: FORESTADORA Y MADERA DE NORTE S. A. C. B: CAJA BANCARIA
C. N: CAJA NOTARIA

图 III - 2 县别土地生产力指数



図Ⅲ-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地域とされているが、現時点では、造林奨励地域には指定されていない。

Ⅲ－２－３ 造林奨励地域の指定

土地の合理的な利用を目的として農牧水産省が行った土地生産力調査によれば、全国の土地が32の土壌ゾーンに分類される。

このうち、第7、8、9の土壌ゾーンは農牧畜には不適であるとされている。この3つの土壌ゾーンは、主としてウルグアイの北部地帯に分布する砂質土壌で林業適地とされる。

次に、07の土壌ゾーンは、主として河川沿いの砂地及び海岸砂丘で農牧不適地であり林業適地とされている。

森林局は以上の土壌ゾーンの中から造林をすべき重点地域として次の地域を造林奨励地域と指定している。

- ① 第7、8、9の土壌地域
- ② ネグロ川河口からROCHA県のチュイ川河口までの砂丘地域
- ③ ネグロ川本流、その支流のタクアレンボ・グランデ川、タクアレンボ・チコ川及びイイ川並びサンタルシア川、サンホセ川の河岸。

これらの造林奨励地域のうち、①のゾーンは、産業用材を生産する収益林、②及び③のゾーンは、国土保全を目的とする保護林を造成されることが期待されている。

Ⅲ-2-4 造林技術

Ⅲ-2-4-1 種子と苗木

(1) 種子の供給源

ウルグァイで現在植栽されている造林樹種はすべて外来種である。したがって、人工造林が開始された当時の種子は外国からの供給に依存していた。

その供給源は、マツ類、ユーカリ類ともに大部分が南アフリカであった。

地球上における植物の分布は、気候、土壌、日長さらには種間の競争の問題など自然環境に制御された法則性によって決定されている。それを人為的に移動しようとすれば、その種に適合したような環境のコントロールがなければならない。しかも林業のように自然環境のコントロールのできない産業では、導入種が新しい環境に対し馴化する時間を必要とする。

南アフリカから導入されたこれらの種が、ウルグァイというまったく異なった環境で立派な造林地を作っているのは、環境適応性が高かったことと南半球のほぼ緯度の同じ南アフリカで移動のワンクッションを置いたためと考えられる。

種子の価格が安かったということもあると考えられるが、このような経路は生態的に効果的であったものと思われる。

このようにして、最初の種子は外国からの供給に依存したが、現在はマツ類、ユーカリ類共に自国産のもので需要が満たされている。

(2) 種子の採取

種子の採取量は、必要とする苗木数から逆算されて決定される。

その方法は、次の式によって算出することが望ましい。

$$\text{現実の種子採取量 (kg)} = \frac{\text{標準発芽率}}{\text{現実発芽率}} \times \text{採取予定量}$$

(註) 標準発芽率：毎年発芽率を数年分平均し、平年化したもの

採取予定量：標準発芽率により換算した数量

現実発芽率：その年の種子の発芽率

採取の時期は、すでに経験的に樹種毎に確立しておりとくに問題はない。一般的には、*E. globulus* は秋（3～5月）に採取されるが、他のユーカリ類は春（9～11月）の期間中、マツ類は早春に採取している。

採取方法は、ユーカリ類は、その大部分が伐倒法によっている。それはこの樹種の伐採が周年的であるため、種子の成熟期と伐採の時期が重なった場所から採取しているためである。

しかし、現実林分の立木の形質にはかなりのバラツキがみられるので、種子を採取する母樹は、良質のものを選り取り伐採前にあらかじめマーキングしておき、それか

らだけ採取することが望ましい。

マツ類は、母樹に登り球果をもぎとる、いわゆるもぎとり法によって採取しているが、これは最も標準的な採取法で、同一母樹から引きつづいて採取することができるが、熟練を必要とし、また採取経費が高くなる欠点がある。

(3) 採取種子の処理

採取された種子は、乾燥・脱粒・精選の手順により処理されている。精選された種子は発芽鑑定の後、それぞれの樹種の特性に応じた方法で貯蔵される。しかし、ウルグァイでは、先に述べたように採取時期が *E. globulus* 以外の樹種は、早春もしくは春季中であるためほとんど貯蔵されることなく、8月から9月にかけて播きつけられる。種子の需要量に対し造林地の結実量が上回るため、とくに貯蔵の必要性はないものようである。2、3の例では、採取から播種まで短期間であっても家庭用電気冷蔵庫に保管するところもあった。

(4) 育 苗

育苗方法については、森林局によって、詳細な手引書が1980年に出版されており、その手法はほぼ確立している。

苗畑作業は、現在はほとんど手作業になっており、各種作業の機械化は苗畑毎の苗木生産量とのかねあいで、減価償却が困難であるとの理由でほとんど関心が持たれていない。

また、国内における苗畑の地理的位置については、ウルグァイでも“育苗プログラムの遂行には、地方別に苗畑を設ける必要がある。”として局所環境のちがいを重視している。そのために苗畑を地方に分散することによって“生態的に異なる地域に適切な苗木を供給することができる”とし、苗畑と造林地の距離を100km以内にとすると“苗木の傷みも輸送コストも少なくて済む”としている。なお大面積造林地の所有者たちは、それぞれ造林地に隣接して苗畑を設けている。

II-2-4-2 育 種

前にも述べたように、ウルグァイの外来造林樹種は、原産地からの直接導入よりも南アフリカ、アルゼンチンなどを通しての間接導入であるため育種的には甚だ有利な条件にあったとみるべきである。

林木の育種には、導入育種、選抜育種、創成育種の3つの方法がある。これらの方法を通じてウルグァイの育種の現状を述べる。

(1) 導入育種

育種方法の発達の歴史からみると、最も初期に行なわれるもので、従来分布していない樹種、品種を他産地から導入し、その地域の環境に最も適合したものを造林

樹種として決定していく方法である。

ウルグァイでは、マツ類、ユーカリ類については、すでに過去に於いて多くの樹種が導入され、試行錯誤的に現地適応の植栽試験が政府、大学及び大面積造林地所有者によって実施されてきた。

その結果、先に述べたような造林樹種が導入育種の成果として固定されつつある。

ただし、ユーカリ類については、用途別の特性に適合した種の検索がなお一部において実施されている。

導入育種に対する考え方、手法はすでに確立しているが、造林樹種が少ないことは環境の多様性に適応できないという欠点がある。

とくに7地域のグライ化傾向のない土壌地帯では、長伐期をふまえての他の外来種、在来種の導入育種等も検討すべきものと考ええる。

ウルグァイに於て、かつて導入育種の対象になった樹種は、表Ⅲ-2-5、表Ⅲ-2-6のとおりである。

(2) 選抜育種

選抜育種は分離育種法ともいわれ、遺伝的変異のなかから希望する変異を選び出す方法である。

その方法を分類すると、集団選抜法、系統分類法その他の方法がある。

まず集団選抜法は、外観上優良な個体またはその集団を選び出して、それらを母樹とする種子を一括使用する方法である。この方法では、積極的な品種改良の効果は大きくないが、劣悪なものを除いて平均値を高める効果大きい。第7地域に存在する FYMNSA、SOLARI などの林分には、このような外観上優良林分がみられる。また、PAMER社有林では、このような観点からユーカリ類の優良林分を母樹林に指定している例もある。

ウルグァイの現状は、マツ類、ユーカリ類の導入育種が終った段階であり、選抜育種はこれからの課題と考えられるが、さらに積極的な指導が期待される。

次に系統分離法について述べる。

この方法は、外観上優良な個体を若干選んで（精英樹選抜）各個体毎に無性繁殖により系統栽培を行い、これらの系統のなかから良い系統を選び出し、それを一括し、その種子を使用する手法である。この系統分離法は、前述の集団選抜法より育種効果は適確であり、他家授精植物の育種に多く使われている。

(3) 創成育種

希望する遺伝的変異が自然界に存在しないとき、人為的にこれを作り出し、そのなかから良いものを選び出す方法である。

林木の育種法をこれまで述べた方法を含めて分類整理するとつぎのとおりである。

表-III-2-5 Pinus spp. の導入樹種並びに実験段階の樹種

<u>北米西部</u>	<u>ヨーロッパ</u>
P. radiata D. Don *	P. canariensis Smith. *
P. muricata D. Don	P. pinaster Ait. *
P. ponderosa Laws.	P. pinea L. *
P. lambertiana Dougl.	P. helepensis Mill. *
P. contorta var. latifolia Dougl.	P. brutia Ten.
<u>北米東部</u>	P. peuce Griesebach.
P. taeda L. *	P. sylvestris L.
P. Elliottii Engelm. *	P. nigra Arn. var. laricio
var. Elliottii	" " pallasiana Lamb.
P. Elliottii var.	" " austriaca Endlich.
densa Little y D.	" " calabrica Loud.
P. palustris Mill.	" " carsicana Loud.
P. echinata Mill.	<u>アジア</u>
P. serotina Michx.	P. rouxburghii Sarg.
P. clausa (cham) Vasey.	P. sibirica Mayr.
P. virginiana Mill.	P. Massoniano Lamp.
P. strobus L.	
P. rigida Mill.	
<u>メキシコ及び中央アメリカ</u>	
P. patula Schl & Cham. *	
P. pseudostrobus Lindl.	
P. montezuma Lamb.	
P. michoacana Mart.	
P. oocarpa Schiede	
P. ayacahuite var. veitchii Ehr.	
P. hartwegii Lindl.	
P. tenuifolia Bonth.	
P. strobus var. chiapensis Mart.	
P. douglasiana Mart.	
P. rudis Endl.	
P. hondurensis Look.	

* 既に導入された樹種

表-III-2-6 導入された *Eucalyptus* spp. 並びに実験段階の樹種

オーストラリア西部

<i>E. diversicolor</i> *	A, S. A.	<i>E. brockwayi</i>	A.
<i>E. marginata</i>	A.	<i>E. astringens</i>	A.
<i>E. gomphocephala</i> *	P.	<i>E. platypus</i>	A.
<i>E. rudis</i>	B.	<i>E. calophylla</i>	L.
<i>E. guilfoyled</i>	A.	<i>E. ficifolia</i> *	L.

オーストラリア南部

<i>E. alba</i>	B.	<i>E. rostrata=camaldulensis</i> *	A. B. L.
<i>E. eximia</i>	B.	<i>E. grandis</i> *	S. A. B. L.
<i>E. cloenziana</i>	S. A.	<i>E. saligna</i> *	A. S. A. B. L.
<i>E. gummifera</i>	A.	<i>E. botryoides</i> *	B. L.
<i>E. citriodora</i> *	B, L.	<i>E. resinifera</i> *	A.
<i>E. maculata</i> *	A. B. L.	<i>E. robusta</i> *	B. L.
<i>E. triantha</i>	A.	<i>E. kirtoniana</i>	B.
<i>E. pilularis</i>	A.	<i>E. paniculata</i> *	A. B. L.
<i>E. propinqua</i>	B.	<i>E. microcorys</i>	A. B.
<i>E. punctata</i> *	A.	<i>E. crebra=racemosa</i> *	A. S. A. B.
<i>E. scabra</i>	B. L.	<i>E. hemiphloia</i>	A.
<i>E. agglomerata</i>	A.	<i>E. sideroxylen</i> *	A. S. A. P.
<i>E. muellerana</i>	A.	<i>E. leucoxylen</i>	L.
<i>E. baueriana</i>	A.	<i>E. melliodora</i>	L.
<i>E. bosistoana</i> *	A, S. A.	<i>E. cinerea</i> *	L.
<i>E. tereticornis</i> *	A, B. L.		

オーストラリア東部

<i>E. obliqua</i>	A. S. A. P.	<i>E. ovata</i>	L.
<i>E. fastigata</i>	A. S. A.	<i>E. maidenii</i> *	P.
<i>E. regnans</i>	A. S. A. P.	<i>E. goniocalyx</i>	A.
<i>E. ginantea</i>	A. S. A.	<i>E. globulus</i> *	L.
<i>E. viminalis</i> *	L.	<i>E. magnearpa</i>	L.
<i>E. smithii</i> *	A. S. A.		

注 品種名の後に付けたアルファベットは種子輸入先

A=オーストラリア S. A=南アフリカ B=ブラジル P=ポルトガル
L=国内

* 既に導入された樹種

(i) 導入育種

(ii) 選抜育種(分離育種法)

集団選抜法, 系統分離法, 純系分離法, 栄養系分離法, 突然変異の利用法

(iii) 創成育種法

交雑育種法, 非交雑育種法, 人為突然変異の利用法, 倍数体の利用法

ウルグァイの現状から, 早急にこれら総てを実行することは困難であるとしても, 成長量の増大と良質材生産のためには, 近い将来においてこれらの試験研究が拡充されることが期待される。

なお, 精英樹選抜の方法, 採種園, 採穂園などの造成方法などにも多くの試験すべき事項があると思われるが, 当面は次の課題について早急に実施のための体制・施設の整備がのぞまれる。

1. マツ類, ユーカリ類の精英樹の選抜
2. クロウン養成のためのつぎ木, さし木の研究と技術習得
3. 母樹林の探索と指定
4. 林木育種研究者と技術者の養成

III-2-4-3 造林作業体系

100年以前から始まっている造林の歴史は, 当初は農牧畜業のための防風林, 家畜避難林, 屋敷林などおもに保護林的な森林の造成を目的として開始された。したがって, 当初の木材利用は, 農業用材, 牧棚, 燃材などを供給するのみであり, 造林面積も小規模団地のものが農家の周辺や牧場のなかに点在していた。

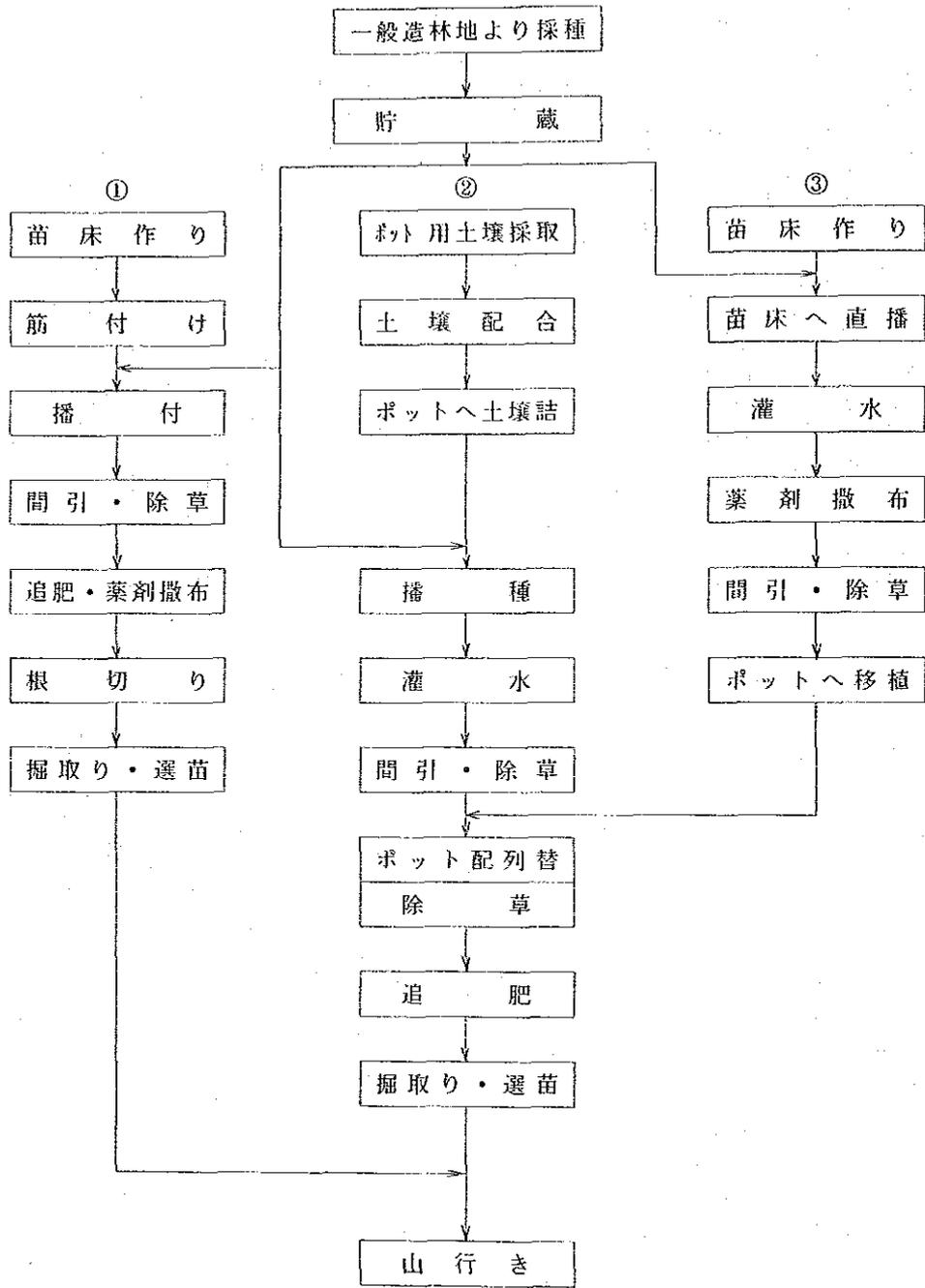
1968年に森林法が制定され, 造林者に対する税制上の優遇措置がとられるようになると, 社有林を中心として産業用材生産を目的とした大規模造林が発展した。

しかし, その取扱いは比較的粗放であり, 造林作業の機械化なども事業規模とコストの問題をかかえて極く1部に利用されているだけである。また取扱が粗放である例としては, *Eucalyptus spp.* における萌芽に対する処理, また萌芽の繰返し4回とする作業体系, *Pinus spp.* の間伐回数がすくない(1伐期1回)ための虫害の発生などをあげることができる。

次に, 現在行なわれている収益林の作業体系について説明する。大面積造林の歴史は, 近隣諸国にくらべて比較的新しいが, 造林作業は, 経営規模, 労働環境等経営条件にあわせて合理的な作業がなされている。これらの技術を模式化すると表III-2-7, III-2-8, III-2-9のようになる。

とくに苗畑作業では, 樹種, 地域によって3通りの手順に整理することができる。また, 地拵作業に3通の手法があり, 造林地の状況に応じて環境にあった方法が採用

III-2-7 育苗作業体系

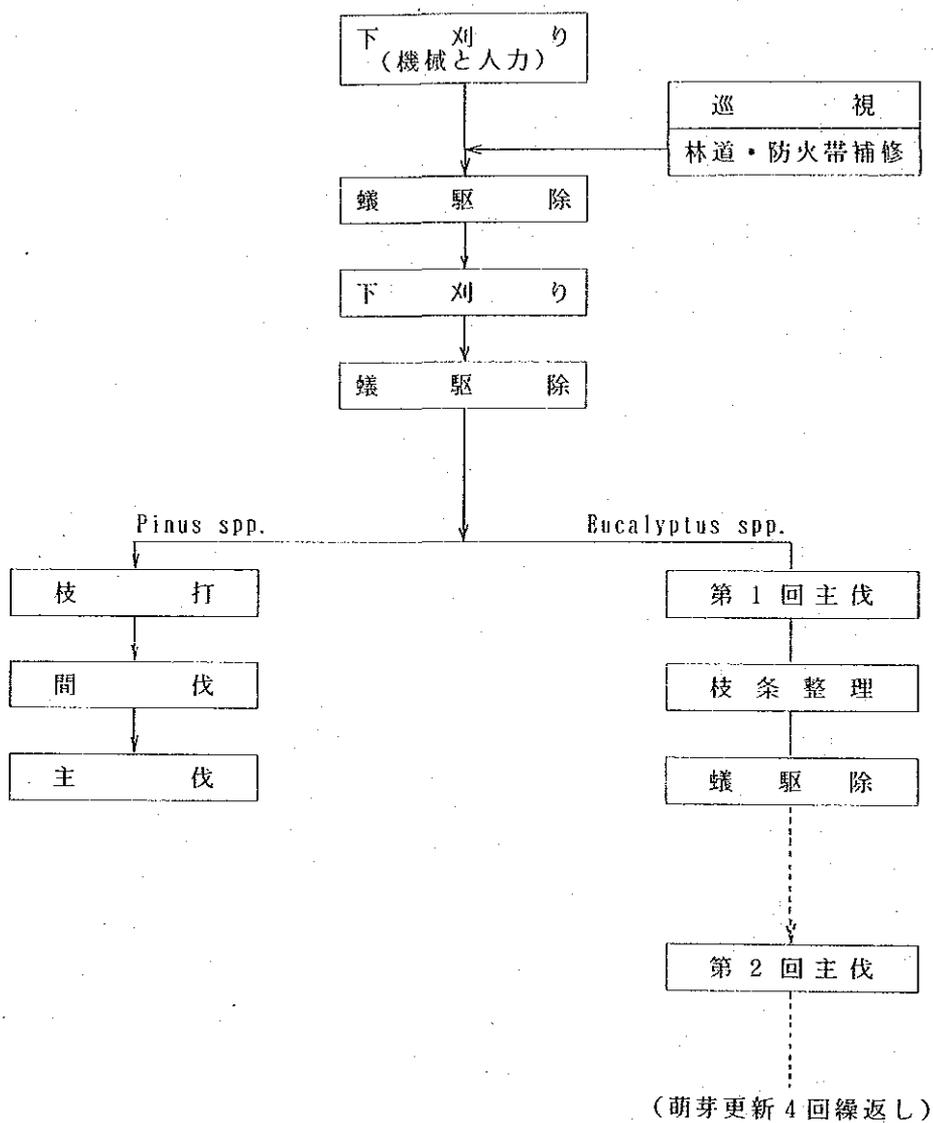


① Pinus spp.

② Eucalyptus spp.

③ Eucalyptus spp.

表Ⅲ-2-9 保育作業体系



表III-2-10 育苗作業基準

作業種	作業名		作業内容		使用機器等
	マ	ツ	ユ	カ	
苗畑	土壌と床面被覆材料準備	ポット用土壌、床面等被覆材料を他より採集し準備する。	同	左	人力
	苗床作り	直播用苗床を整備する。基肥としてN.P.K.の肥料を15-15-15の割合で施す。	同	左	人力、床作りは機械導入を期待する。
	土壌配合				人力（機械）
	ポット土壌詰				人力、将来機械化が期待される。
	ポット配列				人力
	筋付	1本の床に7本の筋を等間隔に長辺方向に残り溝状につける。			人力、将来機械化も考えられる。
	播種	色付けされた種子を筋に添って、方形に点播する（4～5粒）			人力（機械）
	灌漑	必要に応じ実施する。殺菌剤、殺虫剤を散布する。			人力、スプリングラー
	間引き、除草	1点1本を目途に優良苗を残し間引し、同時に除草を行う。			人力
	ポットへ移植				人力
ポット配列替				人力	
除草				人力	

作業種	作業名	作業内容		使用機器等
		マツ類	ユーカーリ類	
追肥 根切り 掘取、選苗 山行き	肥	各苗木周辺に、ひとつまみずつ尿素肥料を点状に施す。 その時の苗木高5cm程度	苗木が5-6cm(4~5ヵ月経過)になったら、ポットに肥料を施す。	人力
	根切り	根の良好な発達を促すため行う	成長不良、形状不良の苗を除去する。	人力、マツ類の掘取りは機械化の可能性あり
	掘取、選苗	成長不良、形状不良の苗を除去する。掘取のとき、シヨベルで直根を切る。		人力
	山行き	50本を1把として仮植、後に4,000本1箱、箱底に水を10cm深に入れ、乾燥を防止する。	巾30cm×長40cm程度の箱に、ポットを整理する。箱の大きさは50×60ポットを詰めこむことを目安とする。	人力

表Ⅲ-2-11 植栽作業基準

作業種	作業名	作業内容		使用機器等
		マツ類	ユーカーリ類	
地持	(造林用地決定) 蟻駆除	マツ類、ユーカーリ類に大きな被害を与えるアリを駆除するため、巡視により巣を発見するとともに、殺蟻剤を散布又は注入する。巣の発見は、通常歩行によるが、乗馬による高所からの巡視が巣の発見に効果的である。	同 左	人力、馬
	林道及防火帯 作設	造林事業団地の周辺及び林班に防火帯として巾30mの無立木地帯を作設する。この場合の1林班の面積は30haとする。林道は作業道を兼ね、巾10mとして防火帯に重ねて作設する。	同 左	人力、機械
植付	造林地刈払い	草地に造林するため、準備地持えとしては、耕耘碎土による方法が一般的であるが、たんに刈払いのみによる場合、あるいは植栽前に1年間農耕を行い跡地に造林する場合などがある。耕耘、刈払いには、全面施行と筋施行がある。筋施行の場合は、列間3mとし、植筋2mを作業の対象とする。	同 左	機械
	柵の作設	林縁に牧野と同じ仕様の柵を設ける。 (人・畜の侵入防止、境界標識)	同 左	人力
	植付方角設定	植付予定地の各林班毎に筋方向の標識を、きめられた列間(通常は3m)に従って設置する。	同 左	人力
	定規による 印付	長さ100mの針金に一定苗間隔の印のついた定規により植穴を確定する。定規の移動は両端を持って平行移動する。	同 左	人力
	植穴掘	定規の印に従って、人力により穴を掘る。	同 左	人力

作業種	作業名	作業内容		使用機器等
		作業種類	容量	
	苗木運搬配布	マ ツ 類	ユ ー カ リ 類	
	苗木運搬配布	苗畑より苗木箱をトラックにより、造林現場へ運搬。さらに、トレーラ付ホイールトラクターにより、植付者の手元まで運搬、同時に空箱回収。	同 左	トラック 人力
	植 付	植付用穴を小形くわ、またはショベルで掘る。灌水は場所によって実施しているところがある。	植付要領は左と同じであるが、植付の際にポットを除去する。	人力
	補 植	活着率が80%以下であれば補植を行う	同 左	人力

表Ⅲ-2-12 保育作業基準

作業種	作業名	作業内容		使用機器等
		マツ類	ユウカリ類	
保育	下刈り	植栽当年は除草機（ハロー）をホイルトラクターに付け列間の除草を行い、苗間は人力により行う。下草の状況により異なるが、年2回を目安とする。	同左	除草機、ホイルトラクター 人力
	巡視	造林地の病虫害、災害を予防するためたえず巡視する。	同左	人力、馬 グレーダー、人力
	林道・ 防火帯補修	グレーダー、人力などにより、雑草の除去、林縁の下枝払いなど、年2回程度実施する。	同左	人力、馬
	蟻駆除	蟻駆除専任者によりたえず巡視し、巣に対しアオドリン5%、MIREX（粒状）などにより駆除する。	同左	人力、機械
	下刈り	植栽第2年目の下刈りは、雑草の繁茂状態、植栽木の樹高などを肝案し、必要に応じ行う。	同左	人力
	蟻駆除	前回到準じて実施する。	同左	人力、チェーンソー
	第1回枝打	林齢4～6年、樹高5mのとき、形質の良い林木につき、樹高の50%まで実施。		人力
	第1回間伐	林齢7～9年のとき、保育を兼ねた間伐33%		チェーンソー
	第2回枝打と間伐	13～15年で年2回間伐（33%）第2回の枝打は主伐のために行う。		
	主伐	伐期20～25年皆伐	伐期12年、萌芽4回繰返し	人力、チェーンソー

されている。

ブラジル等では、造林予定地に前生樹が多く、これを伐倒整理するのが一般的であるが、ウルグァイでは牧野における造林であり地拵え費が割安となっている。

Ⅲ-2-4-4 造林作業基準

ウルグァイで従来から実施されている造林の作業基準を、その手順に従って整理すると、表Ⅲ-2-10、Ⅲ-2-11、Ⅲ-2-12のとおりである。

Ⅲ-2-4-5 山火事防除

山火事の原因は、焚火、タバコの吸殻などの不始末が主な原因とされる。また、稀に牧草地火入れからの延焼、自然発火などもある。

しかも被害を受ける森林は、可燃物を豊富に蓄え、かつそのような森林が連続して存在するときに最も損失が大きい。

しかし、現在のように森林が連続せず小団地に隔離されているところでは、山火事が発生したとしても、一般的には大被害には発展しない。また、人口が都市とその周辺に集中し、農山村の人口密度の低いところでは、人為による出火の確率は低い。とくに山火の原因となり易い観光地は、南部海岸地帯に限定され、内陸部の森林は自然休養林的要素も持っていないので、他の国にくらべると山火事の原因となる因子の確率は比較的低いものと見ることができる。

また、牧草地の火入れ作業は、8月から9月にかけて実施されているが、冬雨型の南部地帯では、延焼による山火事の危険は比較的すくないものと思われるが、夏雨型に近い気候の北部地帯では、早春の野焼きには充分注意する必要がある。

また、防火線は、延焼防止のため常に除草などの手入れを実施し、防火線上の可燃物を除去するようしなければならない。FNP社有林では、ロータベータ又はハローにより1年に2回の耕耘除草を行っているとのことであるが、これはまさに理想的な管理方法であろう。その他の大面積社有林では、機械類による耕耘・除草のほか、家畜の放牧により除草の効果を上げているところ、林道又は作業道の併設により防火効果を上げているところなどがある。

また、ほとんどの大面積造林地では、林内の沢または湿地帯を防火線として利用しているが、耕耘・除草などの手入れの実態はあまりみられなかった。たぶん流水、停滞水などがあることによる安心感のためと思われるが、このようなところには、各地ともホモノ科のヨシの仲間の草本がある。これは草丈も高く、冬期には枯れて乾燥するので最も危険な可燃物になるので、極力除去することが防火上からみて効果的である。

火災の早期発見のため、Caja notaria では鉄製の立派な望樓が設置されていた。階段式であるが、そのため昇降に時間と労力を要し、また危険を伴うので参考のためブラジルで使用している望樓を紹介する。

これは高さ45m、鉄塔内に人力による昇降機が設置されている。外観はウルグァイのものと同じであるが、人力昇降機の取付によって、先に述べた点が合理化されている。

消火用器具、消防組織などは、それほど完備しているとは思えないが、その反面過去に山火事があった例は、URIOSTE 社有林の1例のみであった点からみると、山火事そのものを切実な問題となった経験がなかったものと理解される。

しかし、近い将来に予想される大面積造林に備えて、地域内の県単位に、森林消防隊を編成し、また事業所単位に消化器具を整備するなど、予防と消火に対する体制の確率が望まれる。

なお、マツ林分、ユーカリ林分ともに、林冠が閉鎖するころになると、林床にはその落葉、落枝がかなり堆積している。乾燥期には林床火災の原因となりやすいが、林床火災が発生した場合、立木は枯損しなくとも、衰弱することによって、害虫の被害を受けやすくなる。とくにマツ類はそのためにヤニの分泌が悪くなり、穿孔性の害虫の被害を受けやすいので、火災予防にはとくに配慮が必要である。

III-2-4-6 病虫害防除

同一樹種、同一林齢、大面積の造林地という3つの条件は、菌や害虫にとって伝ばりや増殖にとって最も好ましい環境を作ることになる。ウルグァイに導入された樹種のうちマツ類、ユーカリ類について病虫害の被害が記録されている。ウルグァイよりはるかに造林の歴史が古いブラジルにおいても同じ樹種を同じ手法で植栽しながら、今のところ菌や害虫の大発生をみていない。

(1) マツ類

ウルグァイにおいては次の害虫の存在が記録された。

(a) ノクテリオキバチ (*Sirex noctilio*)

この害虫は、ヨーロッパ原産であるため、古くからマツ類の害虫として知られ、その習性、生活史、防除法などは詳しく報告されているので、その概要を述べることにする。

この害虫はキバチの (*Siricidae*) 1種でヨーロッパあるいは米国等発生地域から輸入された木材、梱包材料などによって伝播されたものと推定される。

1年1世代で、この虫との共生菌である青変菌を持ち、生立木に産卵する際に卵と同時にこの青変菌を接種する。マツ類の材部に穿孔する幼虫は、まずこの菌

によって材を腐朽させ、それを食物として、次第に材の内部に穿入する。マツ類はこの青変菌のため枯死することになるのである。

この虫害は、閉鎖林の被圧木や林床火災などで樹勢の衰えた個体に当初発生するが、被害木を早期に伐倒し焼却する必要がある。

基本的には、除伐、間伐等の適正な保育により林分を健全な状態に保ことが肝要である。

(b) キボシゾウムシ (*Pissodes notatus*)

Curculionidae 科のキボシゾウムシ属 (*Pissodes*) の仲間で、日本ではマツキボシゾウムシ、マツクロキボシゾウムシなどがあり、アカマツ、クロマツなどの材を食害する。

ウルグァイでは、いまのところ *P. taeda* 林に最も被害が多く、*P. Elliottii* にも若干の被害があらわれている。

被害は、幼虫によって生立木の形成層を食害するため、立木はやがて枯死することになる。また羽化脱出した成虫は、口吻で梢頭部の軟い部分を食害するとともに、幼齢造林地の植栽木（樹高 1 m 前後）に、大きな後食の被害を与えることがある。

この昆虫は 1 年 1 世代である。前者と同様にヨーロッパ原産であるため、詳細な習性、生活史は既に古くからよく知られ、ウルグァイへの伝播経路も前者とほぼ同じと考える。

被害防除法は、ノクテリオキバチ (*Sirex noctilio*) と同一で、まず早目に除伐、間伐を行って被圧木、衰弱木を除去し、健全な造林地とすること、伐倒搬出した被害木を成虫の羽化脱出前に集積して焼却することなどである。

以上のようにマツ類に被害を与える害虫はこの 2 種であるが、被害発生は、PAYSANDU の Caja Bancaria の山林に多く、被害木の大部分は、この 2 種類の害虫の複合食害にあっている。

かつては *P. radiata* の造林木に大きな被害が発生したので造林を取りやめたという経過もある。

(2) ユーカリ類

ユーカリ類は、隣国ブラジルでかなり長い造林の歴史をもっているが、大面積単純林造成方式ながらもまだ病虫害の大被害はないと言う。ウルグァイでも今回の調査で見た範囲ときき取り調査では、DURASNO 県の一部造林地に被害を確認しただけであった。

(a) セミプンククターカミキリ (*Phoracanta semipunctata*)

ウルグァイでのユーカリ類の害虫としては、この種だけが記録されている。

ウルグァイの在来種で、ユーカリ類ばかりでなく他の広葉樹をも食害する。1年1世代であるが、日本ではこのカミキリの習性はあまり知られていない。

防除法は、幼虫の発生の初期は形成層を食害するので、被害の早期発見によって伐倒剝皮することも効果がある。要するになんらかの方法によって、害虫の個体数を減らし全体の密度を下げるのが害虫防除の要点でもあるからである。

(b) アリ類 (*Atta* spp., *Acromyrmex* spp.)

マツ類、ユーカリ類共通の害虫としてアリをあげることができる。

このアリはこれらの樹木の葉を直接食害するのではなく、食いちぎった葉片を地中の巣へ運搬し、これを培養基として特殊なキノコを発生させ、このキノコを食糧とする。

ブラジル、ウルグァイなど広く分布し被害は激しいが、成木の場合はそれが原因となって枯死することはないが、植栽直後の幼木、萌芽したばかりの若木では枯死することもある。

防除法は、まずアリの巣を発見することであり、そのためには、植栽前後によく造林地を巡視することである。ブラジルでは、巣の発見のためには高所からが容易であるとして、乗馬による巡視発見を行っている。

防蟻剤としてアオドリンの5%液を使用し、またダンゴエサ (MIREX)を使用する。これを巣のまわりに散布し、アリによって巣の中へ運ばせる。運ばれたダンゴは巣の中で吸湿して有害ガスを発生し、アリを駆除するのである。

日本ではハバチ類、ゾウムシ類、カミキリ類の防除には、羽化脱出した成虫に対し、殺虫剤としてFenitrothion (MEP) の乳剤を、虫の生態に応じた濃度で被害木に噴霧し、個体数減少に効果をあげているが、ウルグァイでは今のところ薬剤の使用は行われていない。

Ⅲ-2-4-7 造林コストと立木生産原価

(1) 造林コスト

Ⅲ-2-4-3で述べた現行の造林作業体系により人工林を造成するために必要な経費 (造林コスト) について、聞き取り及び森林局資料等により調査を行った。

表Ⅲ-2-13には、造林コストの計算に必要な基礎データである労働賃金、資材費並びに伐期令、下刈回数など造林作業体系に関する数値が示される。

表Ⅲ-2-14は、各個別作業の作業効率である。

また、表Ⅲ-2-15は、労働賃金、資材費及び造林作業体系に関する数値について

て、今回の調査結果（表Ⅲ-2-13）と既存の紙パルプ調査のデータ及びブラジルの事例とを比較したものである。

上記の基礎データ及び作業効率を用いて、ウルグァイにおけるユーカリ類及びマツ類の造林コストを植付、保育別に計算したのが、表Ⅲ-2-16、Ⅲ-2-17（ユーカリ類）及び表Ⅲ-2-18、Ⅲ-2-19（マツ類）である。

又、表Ⅲ-2-20及びⅢ-2-21はJICAの紙パルプ調査、森林局の標準価格によるウルグァイの造林コスト並びにブラジルの造林コストの積算表である。

これらの造林コストをまとめて対比すると下表のとおりである。

ここでは、造林コストを伐期の前年（マツ類については、伐期令25年、ユーカリ類については第1回主伐の前年まで）のコストとした。

表よりユーカリ類の造林コストのうち、植付費については、ブラジルよりウルグァイがかなり低くなっているが、これは、ウルグァイの造林が牧野における造林であるのに対しブラジルの場合は造林予定地の前生樹の伐倒焼却にコストがかかること、ブラジルの造林コストには施肥のコストを含んでいることのためである。

又、ユーカリ類の保育費も第1回の主伐の前年まで（即ちウルグァイでは9年、ブラジルでは5年）の場合は、ウルグァイの方が期間が短いにもかかわらず下草が少なく下刈り回数が少ないこと等からブラジルより安くなっている。

造林コストの比較

ドル/ha

区 分	マツ類	ユ ー カ リ 類					
	ウルグァイ 今回調査	ウルグァイ 今回調査	ウルグァイ 紙パルプ調査	ウルグァイ 森林局標準価格	ブラジル サンパウロ	ブラジル エスピリット・サント (No.1)	ブラジル エスピリット・サント (No.2)
植 付 費	213	241	185	195.4	525	644	608
保 育 費	329	77	99	107.5	129	129	489
計	542	318	284	302.9	654	773	1,097
伐期令年	25	10	8	10	6	6	6

- 注 1. 造林コストは、マツ類については1伐期の25年、ユーカリ類については第1回主伐までのコストである。
2. 森林局の標準価格の保育費は、2年目までを年19.54ドル、3年～9年目を年9.77ドルとして計算した。マツ類の場合は枝打、間伐の費用含む。

表Ⅲ-2-13 造林コスト計算の基礎データ

COST CALCULATION factors		
Exchange Rate	N\$155/US\$	
Labour Unit Cost (Local)	N\$	116 /Hr
	(US\$)	US\$ 0.75 /Hr
Tractor Owning/Operating Cost (including Operator's wage)	US\$	8.00 /Hr
Chainsaw Owning/Operating Cost	US\$	1.30 /m3
Seedling Cost		
Eucalyptus	US\$	0.045 /pc
Pinus	US\$	0.040 /pc
Fence		40 m/Ha
Fire Break		0.2 Ha
Spacing		
Eucalyptus	2.5×2.5	
Pinus	2.5×2.5	
Replanting Rate	10 %	
Rotation, Eucalyptus	10, 10, 10	
Pinus	25 year	
Pruning, Pinus	5, 12 year	
Thinning, Pinus	5, 16 year	
Weeding	Planting year(once a year)	
	1st year	(50%)
Weeding (Fire Break)	(once a year-0.2Ha)	
Ant Control	Planting year(once a year-8Hr)	
	1st year	(once a year-8Hr)
	2nd year	(once a year-4Hr)
Ranger	(4Hr/Ha)	
Contingency	5 %	
Over head	8 %	

表 III - 2 - 14 作業効率

Efficiency				
Operation				
Ant Control	Labour	0 - 1st year	8	Hr/Ha
		2nd year	4	Hr/Ha
Ranger			4	Hr/Ha
Ploughing	Machine		2.5	Hr/Ha
Weeding	Machine	(Machan'd)	1	Hr/Ha
Weeding	Machine	(Fire Break)	1	Hr/Ha
Weeding	Labour	(Manual)	50	sd1/Hr
Transport (seedling)	Machine		1	Hr/Ha
	Labour		1	Hr/Ha
Planting	Labour	(Eucalyptus)	33	sd1/Hr
	Labour	(Pine)	53	sd1/Hr
Replanting	Labour	(Eucalyptus)	10	sd1/Hr
	Labour	(Pine)	15	sd1/Hr
Prunning	Labour	(Pine)	60	sd1/Hr
Thinning	Labour		5	sd1/Hr
Nipping	Labour	(Eucalyptus)	10	sd1/Hr
Fell-Limb-Bucking	Labour		6	m ³ /day
	Machine		44.2	m ³ /day
Debarking	Labour	(Eucalyptus)	3.2	m ³ /day
Loading	Labour		10	m ³ /day

sd1:seedling

表Ⅲ-2-15 基礎データの比較

COMPARISON IN COST CALCULATION DETAILS

	今回調査			紙バ調査 (No.1) (Uruguay)	紙バ調査 (No.2) (Uruguay)	エスピリトサント (Brazil)	サンパウロ (Brazil)
	紙バ調査 (No.1) (Uruguay)	紙バ調査 (No.2) (Uruguay)	紙バ調査 (No.2) (Uruguay)				
Exchange Rate	¥155/US\$	US\$45.86/US\$	US\$17/US\$	US\$13/US\$	US\$17/US\$	US\$13/US\$	US\$13/US\$
Labour Unit Cost (Local) (US\$)	US\$68/Hr	US\$16.3/Hr	US\$7.00/Hr	US\$6.37/Hr	US\$7.00/Hr	US\$6.37/Hr	US\$6.37/Hr
Tractor Operating Cost	US\$4.39/Hr	US\$3.36/Hr	US\$4.1/Hr	US\$3.49/Hr	US\$4.1/Hr	US\$3.49/Hr	US\$3.49/Hr
Seedling Cost	US\$8.00/Hr	US\$8.00/Hr	US\$6.87/Hr	US\$6.87/Hr	US\$7.93/Hr	US\$10.70/Hr	US\$10.70/Hr
Eucalyptus	US\$0.06	US\$0.050	US\$0.050	US\$0.050	US\$0.086	US\$0.025	US\$0.025
Pinus	US\$0.06	US\$0.044	US\$0.044	US\$0.044	---	---	---
Fence	40m/Ha	40m/Ha	25m/Ha	25m/Ha	---	---	---
Planting space	2.5×2.5	2.5×2.5	2.5×2.5	2.5×2.5	3.0×2.0	2.5×2.0	2.5×2.0
Eucalyptus	3.0×3.0	3.0×3.0	3.0×3.0	3.0×3.0	---	---	---
Pinus	---	---	---	---	---	---	---
Replanting Rate	10%	20%	10%	10%	10%	10%	10%
Rotation	10, 10, 10	8, 6, 6, 8, 8	8, 6, 6, 8, 8	8, 6, 6, 8, 8	6, 6, 6	6, 6, 6, 6	6, 6, 6, 6
Eucalyptus	25 years	8 years	8 years	11 years	---	---	---
Pinus	---	---	---	---	---	---	---
Pruning	4, 6 years	---	---	---	---	---	---
Pinus	8, 14 years	---	---	---	---	---	---
Thinning	---	---	---	---	---	---	---
Weeding	1-2 years	1-3 years	1-3 years	1-3 years	1-4 years	1-6 years	1-6 years
Eucalyptus	1-2 years	1-3 years	1-3 years	1-3 years	---	---	---
Pinus	1-2 years	1-3 years	1-3 years	1-3 years	---	---	---
Ant Control	1-2 years	1-3 years	1-3 years	1-3 years	1-6 years	0 years	0 years

表Ⅲ-2-16 ユーカリ類造林コスト(植付)

COST CALCULATION (I)

Planting

Species Eucalyptus		Spacing 2.5×2.5 m 1600 seedling/Ha			
		Q/Ha	US\$/Q	US\$/Ha	
Ant	Labour	8 Hr/Ha	0.75	6.00	
Control	Material	1.5 Kg/Ha	1.70	2.55	
	Sub-total			8.55	
Ploughing	Machine	2.5 Hr/Ha	8.00	20.00	
Fence	Material	40 m/Ha	0.40	16.00	
Transport	Machine	1 Hr/Ha	8.00	8.00	
	Labour	1 Hr/Ha	0.75	0.75	
	Sub-total			8.75	
Planting	Labour	33 sdl/Hr	0.75	36.36	
	Material	1600 sdl/Ha	0.045	72.00	
	Sub-total			108.36	
Replanting	Labour	10 sdl/Hr	0.75	12.00	
	Material	160 sdl/Ha	0.045	7.20	
	Sub-total			19.20	
Weeding(Mechanized)	Machine	1 Hr/Ha	8.00	8.00	
Weeding(Manual)	Labour	50 sdl/Hr	0.75	24.00	
	Sub-total			212.86	
Contingency		5 %		10.64	
Total				223.51	
Over head		8 %		17.87	
Total				241.38	

sdl:seedling

表Ⅲ-2-17 ユーカリ類造林コスト(保育)

COST CALCULATION (11)				
(Tending)				
Species	Eucalyptus			
Spacing	2.5×2.5 m	1600 seedlings/Ha		
		€/Ha	US\$/€	Amount-US\$/Ha
(1st year)				
Ant Control	Labour	8 Hr/Ha	0.75	6.00
	Material	0.75 Kg/Ha	1.70	1.28
Weeding (Mechanized)	Machine	1 Hr/Ha ×0.5	8.00	4.00
Weeding (Manual)	Labour	50 sdl/Hr ×0.5	0.75	12.00
Weeding (Fire Break)	Machine	0.2 Hr/Ha	8.00	1.60
Ranger	Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head		13.4 %		3.74
Total				31.62
(2nd year)				
Ant Control	Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Weeding(Fire Break)	Machine	0.2 Hr/Ha	8.00	1.60
Ranger	Labour	4 sdl/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head		13.4 %		1.02
Total				8.62
(3rd-9th year)				
Weeding(Fire Break)	Machine	0.2 Hr/Ha	8.00	1.60
Ranger	Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head		13.4 %		0.62
Total				5.22
(10th year)				
Weeding(Fire Break)	Machine	0.2 Hr/Ha	8.00	1.60
Ranger	Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Nipping	Labour	10 sdl/Hr	0.75	120.00
Ant Control	Labour	8 Hr/Ha	0.75	6.00
	Material	1.5 Kg/Ha	1.7	2.55
Contingency/over head		13.4 %		17.84
Total				150.99

表Ⅲ-2-18 マツ類の造林コスト(植付)

COST CALCULATION (I)
Planting

Species	Pinus				
Spacing	2.5×2.5 m	1600 seedlings/Ha			
			@/Ha	US\$/@	Amount-US\$/Ha
Ant		Labour	8 Hr/Ha	0.75	6.00
Control		Material	1.5 Kg/Ha	1.70	2.55
		Sub-total			8.55
Ploughing		Machine	2.5 Hr/Ha	8.00	20.00
Fence		Material	40 m/Ha	0.40	16.00
Transport		Machine	1 Hr/Ha	8.00	8.00
		Labour	1 Hr/Ha	0.75	0.75
		Sub-total			8.75
Planting		Labour	53 sdl/Hr	0.75	22.64
		Material	1600 sdl/Ha	0.040	64.00
		Sub-total			86.64
Replanting		Labour	15 sdl/Hr	0.75	8.00
		Material	160 sdl/Ha	0.04	6.40
		Sub-total			14.40
Weeding(Mechanized)		Machine	1 Hr/Ha	8.00	8.00
Weeding(Manual)		Labour	50 sdl/Hr	0.75	24.00
Sub-total					186.34
Contingency			5 %		9.42
Total					195.76
Over head			8 %		17.82
Total					213.58

表Ⅲ - 2 - 19 マツ類の造林コスト (保育)

COST CALCULATION (11)
(Tending)

Species	Pinus	1600 seedlings/Ha			
Spacing	2.5×2.5 m			¢/Ha	US\$/¢
					Amount-US\$/Ha
(1st year)					
Ant Control		Labour	8 Hr/Ha	0.75	6.00
		Material	0.75 Kg/Ha	1.70	1.28
Weeding(Mechanized)		Machine	1 Hr/Ha × 0.5	8.00	4.00
Weeding(Manual)		Labour	50 sdl/Hr × 0.5	0.75	12.00
Weeding(Fire Break)		Machine	0.2 Hr/Ha	8	1.60
Ranger		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head			13.4 %		3.74
Total					31.61
(2nd year)					
Ant Control		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Weeding(Fire Break)		Machine	0.2 Hr/Ha	8	1.60
Ranger		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head			13.4 %		1.02
Total					8.62
(3-4th, 6th-7th, 9th-11th, 13th-15th, 17th-25th year)					
Weeding (Fire Break)		Machine	0.2 Hr/Ha	8	1.60
Ranger		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head			13.4 %		0.62
Total					5.22
(5 year)					
Pruning		Labour	60 sdl/Hr × 800	0.75	10.00
Weeding(Fire Break)		Machine	0.2 Hr/Ha	8	1.60
Ranger		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head			13.4 %		1.96
Total					16.56
(8 year)					
Thinning		Labour	5 sdl/Hr × 533	0.75	79.75
Weeding(Fire Break)		Machine	0.2 Hr/Ha	8	1.60
Ranger		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head			13.4 %		11.30
Total					95.65
(12 year)					
Pruning		Labour	60 sdl/Hr × 800	0.75	10.00
Weeding(Fire Break)		Machine	0.2 Hr/Ha	8	1.60
Ranger		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head			13.4 %		1.96
Total					16.56
(16 year)					
Thinning		Labour	5 sdl/Hr × 356	0.75	53.40
Weeding(Fire Break)		Machine	0.2 Hr/Ha	8	1.60
Ranger		Labour	4 Hr/Ha	0.75	3.00
Contingency/over head			13.4 %		7.77
Total					65.77

表Ⅲ-2-20 ユーカリ類の造林コスト (ウルグアイ)

COST CALCULATION (EUCALYPTUS-URUGUAY)						HA当り
SOURCE	紙パルプ調査 (No.2)			DIRECTION FORESTAL		
SPECIES(SPACING)	EUCALYPTUS/POPULUS(2.5×2.5m)			NSS127.3/US\$(86-1)		
RATE(DATE)	N\$45.86/US\$(84-1)					
		€/HA	US\$/€	US\$/Ha	€/HA	US\$/Ha
ANT CONTROL	MACHINE					5.4
	LABOUR	6.4 hr/ha	0.36	2.27		
	MATERIAL	1.5 kg/ha	1.66	2.49		
	TOTAL			4.76		
FENCE	MACHINE					18.9
	LABOUR					
	MATERIAL	40 m/ha	0.39	15.44		
	TOTAL			15.44		
PLOUGHING	MACHINE	2.25 hr/ha	7.78	17.52		
	LABOUR	2.25 hr/ha	0.37	0.83		
	MATERIAL			0.00		28.7
	TOTAL			18.35		
HARROWING	MACHINE	1.25 hr/ha	8.00	10.00		
	LABOUR	1.25 hr/ha	0.37	0.46		
	MATERIAL			0.00		
	TOTAL			10.46		
TRANSPORT PLANTING	MACHINE			0.00		
	LABOUR	42.67 hr/ha	0.36	15.17		99.4
	MATERIAL	1600 sd1/ha	0.05	80.24		
	TOTAL			95.41		
REPLANTING	MACHINE			0.00		
	LABOUR	8.53 hr/ha	0.36	3.03		
	MATERIAL	320 sd1/ha	0.05	16.05		
	TOTAL			19.08		19.9
SUB-TOTAL				163.50		172.3
CONTINGENCY		5 %	163.50	8.18		8.60
TOTAL				171.68		180.9
OVER HEAD		8 %	171.68	13.73		14.5
TOTAL				185.41		195.4
TENDING(1)TOTAL		10 %	185.41	18.54	10 %	195.4
TENDING(2)TOTAL		10 %	185.41	18.54	10 %	195.4
TENDING(3)TOTAL		10 %	185.41	18.54		
ARRANGING				10.90		
SUB-TOTAL				66.53		39.08
GRAND TOTAL				251.94		234.5

表Ⅲ-2-21 ユーカリ類の造林コスト(ブラジル)

COST CALCULATION (BRAZIL)							
SOURCE		SAO PAULO PROJECT			エスピリトサント 事業計画		
SPECIES (SPACING)		EUCALYPTUS (2.5 × 2.0m)			EUCALYPTUS (2.0 × 3.0m)		
RATE (DATE)		Cr \$13.00/US\$ (86-9)			Cr \$17//US\$ (78)		
		①/HA	US\$/①	US\$/HA	①/HA	US\$/①	US\$/HA
ANT CONTROL	MACHINE						
	LABOUR	4 hr/ha	0.49	1.96	4 hr/ha	0.41	1.64
	MATERIAL	3.5 kg/ha	1.29	4.52			4.95
	TOTAL			6.48			6.59
FENCE	MACHINE						
	LABOUR				2.05 hr/ha	0.41	16.14
	MATERIAL	m/ha		0.00			0.84
	TOTAL			0.00			15.94
PLOUGHING	MACHINE	4 hr/ha	10.70	42.80	hr/ha		32.92
	LABOUR	hr/ha		0.00			
	MATERIAL			0.00			
	TOTAL			42.80			0.00
HARROWING	MACHINE	5 hr/ha	10.70	53.50			
	LABOUR	32 hr/ha	0.49	15.68			
	MATERIAL			249.91			
	TOTAL			319.09			290.39
TRANSPORT PLANTING	MACHINE	1 hr/ha	10.70	10.70			7.82
	LABOUR	72 hr/ha	0.49	35.28	32 hr/ha	0.41	26.40
	MATERIAL	2000 sdl/ha	0.025	50.00	1667 sdl		13.12
	TOTAL			95.98			111.90
REPLANTING	MACHINE	1 hr/ha	10.70	10.70			0.61
	LABOUR	16 hr/ha	0.49	7.84	3.5 hr	0.41	151.42
	MATERIAL	200 sdl/ha	0.025	5.00	sdl		1.44
	TOTAL			23.54			4.50
SUB-TOTAL				525.33			6.55
CONTINGENCY		%		0.00	0 %	495.69	0.00
TOTAL				525.33			495.69
OVER HEAD		%		0.00	30 %	495.69	148.71
TOTAL				525.33			644.40
TENDING(1)TOTAL		%		49.94	hr/ha		44.12
TENDING(2-4)TOTAL		%		38.55			76.66
TENDING(5)TOTAL		%		41.10			8.09
SUB TOTAL				129.59			128.87
TOTAL (0-5)				654.92			773.27
TOTAL (6-11)				136.56			155.41
TOTAL (12-17)				136.56			155.41
TOTAL (18-22)				95.44			
GRAND TOTAL				1023.46			1084.09

(2) 立木生産原価

造林コストと収穫量より、前価計算の割引率を12%として算出した立木生産原価は、表Ⅲ-2-22の⑥欄に示すとおりである。

また、立木生産原価の計算の過程は、表Ⅲ-2-23～表Ⅲ-2-30のとおりである。

表Ⅲ-2-22「立木生産原価と立木販売価格の比較」により現在行われている造林の経済性を検討する。

表中の①の造林コストは、先に述べた造林コストと内容が異なりマツ類については1伐期25年、ユーカリ類については3伐期（ウルグァイの場合10年×3伐期=30年、ブラジルの場合6年×3伐期=18年）の期間の全コストとした。

ユーカリ類の場合、計算の期間がブラジルよりかなり長くなるが、造林コストはブラジルより低くなっている。ただし、ブラジルの場合は施肥費を含んでおり（約180ドル～210ドル）、これを差し引くと差はかなり縮まる。

表中の②伐期、③成長量、④収穫量は、ウルグァイの場合今回作成した収穫予想表より作成したものであるが、成長量はブラジルより低い。これはブラジルでは、品種改良が進んでいること等が原因している。

⑤の立木販売価格は工場渡し原木価格より運賃、伐出費を差引いて算出したが、マツ類はユーカリ類より2ドル程度高く、又、マーケットに近いPAYSANDUはRIVERAより3ドル程度高くなっている。

⑥の立木生産原価については、マツ類はユーカリ類に比して4ドル以上高くなっており、又、ユーカリ類をブラジルのそれと比較するとウルグァイのI等地ではブラジルより安いですがII等地では高くなっている。

最後に、⑤の立木販売価格と⑥の立木生産原価を比較すると、マツ類、ユーカリ類共にPAYSANDUのI等地は採算に合うが、その他は採算に合わないことを示している。

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。

立木販売価格を上昇させるためには、運賃、伐出コストの低減、原木の利用率の向上、加工技術の向上、良質材の生産等が要請され、立木生産原価の低減のためには造林コストの低減、伐期の短縮、収穫量の増大が要請される。

これらの課題を解決する重要な鍵は、材木育種、造林マニュアルの改良、施肥技術の開発、加工技術の向上等である。

表Ⅲ-2-22 立木生産原価と立木販売価格の比較

区 分		単 位	ウルグアイ マツ類	ウルグアイ ユーカリ類	カンパウロ ユーカリ類	エスピリトサント ユーカリ類 (No.1)	エスピリトサント ユーカリ類 (No.2)
① 造林コスト	植付	ド ル	213	241	525	644	608
	保育		329	515	403	440	965
	計	ha	542	756	928	1,084	1,573
② 伐 期		年	25	10	6	6	6
③ 伐期平均成長量	I 等 地	m ³ / 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 ³ /ha	490	242	150	168~192	222
	II 等 地		386	174			
⑤ 立木販売価格	RIVERA	R\$/m ³	7.5	5.9			
	PAYSANDU		10.6	8.5			
⑥ 立木生産原価	I 等 地	R\$/m ³	10.4	6.6	7.2	7.3~8.3	8.2
	II 等 地		16.8	9.1			

注 造林コストは、マツ類は1伐期25年、ユーカリ類は3伐期（ウルグアイ10年×3伐期=30年、ブラジル6年×3伐期=18年）の造林コストである。

表Ⅲ-2-23 マツ類立木生産原価(地位Ⅰ等地)

Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ted value (US\$/ha)	Disc'ted y-volume (m ³ /ha)	Remaning land value (US\$/ha)	Prevailing
0	250	213.58	463.58		1.00000	463.58	0.00		
1		31.62	31.62		0.89286	28.23	0.00		
2		8.62	8.62		0.79719	6.87	0.00		
3		5.22	5.22		0.71178	3.72	0.00		
4		5.22	5.22		0.63552	3.32	0.00		
5		16.56	16.56		0.56743	9.40	0.00		
6		5.22	5.22		0.50663	2.64	0.00		
7		5.22	5.22		0.45235	2.36	0.00		
8		95.65	95.65	55.20	0.40388	38.63	22.24		
9		5.22	5.22		0.36061	1.88	0.00		
10		5.22	5.22		0.32197	1.68	0.00		
11		5.22	5.22		0.28748	1.50	0.00		
12		5.22	5.22		0.25668	4.25	0.00		
13		16.56	16.56		0.22917	1.20	0.00		
14		5.22	5.22		0.20462	1.07	0.00		
15		5.22	5.22		0.18270	0.95	0.00		
16		65.77	65.77	122.40	0.16312	10.73	19.97		
17		5.22	5.22		0.14564	0.76	0.00		
18		5.22	5.22		0.13004	0.68	0.00		
19		5.22	5.22		0.11611	0.51	0.00		
20		5.22	5.22		0.10367	0.54	0.00		
21		5.22	5.22		0.09256	0.48	0.00		
22		5.22	5.22		0.08264	0.43	0.00		
23		5.22	5.22		0.07379	0.39	0.00		
24		5.22	5.22		0.06538	0.34	0.00		
25		5.22	5.22	214.40	0.05882	0.00	12.61	14.71	
26					0.05232	0.00	0.00		
27					0.04689	0.00	0.00		
28					0.04187	0.00	0.00		
29					0.03738	0.00	0.00		
30					0.03338	0.00	0.00		
Total	250	542.32	792.32	392.00		586.24	54.87	14.71	
Stumpage cost (US\$/m ³)									10.41

Discount Rate: 12%
 Land cost: US\$200/ha/0.8=US\$250/ha
 Number of planted trees: 1600 seedlings/ha
 Expecting yield volume: 69 × 0.80 = 55.20 m³(8y), 153 × 0.80 = 122.40 m³(16y), 268 × 0.80 = 214.40 m³(25y)

表Ⅲ-2-24 マツ類立木生産原価(Ⅱ等地)

Discounted value of planted Pinus(Ⅱ)										Prevailing
Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ted value (US\$/ha)	Disc'ted y-volume (m ³ /ha)	Remaning land value (US\$/ha)		
0	250	213.58	463.58		1.00000	463.58	0.00			
1		31.62	31.62		0.89236	28.23	0.00			
2		8.62	8.62		0.79719	6.87	0.00			
3		5.22	5.22		0.71178	3.72	0.00			
4		5.22	5.22		0.63552	3.32	0.00			
5		16.56	16.56		0.56743	9.40	0.00			
6		5.22	5.22		0.50663	2.64	0.00			
7		5.22	5.22		0.45235	2.36	0.00			
8		95.65	95.65	21.60	0.40388	38.63	8.72			
9		5.22	5.22		0.36061	1.88	0.00			
10		5.22	5.22		0.32197	1.68	0.00			
11		5.22	5.22		0.28748	1.50	0.00			
12		16.56	16.56		0.25668	4.25	0.00			
13		5.22	5.22		0.22917	1.20	0.00			
14		5.22	5.22		0.20462	1.07	0.00			
15		5.22	5.22		0.18270	0.95	0.00			
16		65.77	65.77	80.00	0.16312	10.73	13.05			
17		5.22	5.22		0.14564	0.76	0.00			
18		5.22	5.22		0.13004	0.68	0.00			
19		5.22	5.22		0.11611	0.61	0.00			
20		5.22	5.22		0.10367	0.54	0.00			
21		5.22	5.22		0.09256	0.48	0.00			
22		5.22	5.22		0.08264	0.43	0.00			
23		5.22	5.22		0.07379	0.39	0.00			
24		5.22	5.22		0.06588	0.34	0.00			
25		5.22	5.22	207.20	0.05882	0.00	12.19	14.71		
26		5.22	5.22		0.05252	0.00	0.00			
27		5.22	5.22		0.04689	0.00	0.00			
28		5.22	5.22		0.04187	0.00	0.00			
29		5.22	5.22		0.03738	0.00	0.00			
30		5.22	5.22		0.03338	0.00	0.00			
Total	250	542.32	792.32	308.80		586.24	33.96	14.71		
Stumpage cost (US\$/m ³)									16.83	

Discount Rate: 12%
 Land cost: US\$200/ha/0.8-US\$250/ha
 Number of planted trees: 1600 seedlings/ha
 Expecting yield volume: 27 × 0.80 = 21.60 m³(8y), 100 × 0.80 = 80.00 m³(16y), 259 × 0.80 = 207.20 m³(25y)

表Ⅲ-2-25 ユーカリ類立木生産原価(地位Ⅰ等地)

Discounted value of planted Eucalyptus (I)

Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ted value (US\$/ha)	Disc'ted y-volume (m ³ /ha)	Remaining land value (US\$/ha)
0	250	241.38	491.38		1.00000	491.38	0.00	
1		31.62	31.62		0.89286	28.23	0.00	
2		8.62	8.62		0.79719	6.87	0.00	
3		5.22	5.22		0.71178	3.72	0.00	
4		5.22	5.22		0.63552	3.32	0.00	
5		5.22	5.22		0.56743	2.96	0.00	
6		5.22	5.22		0.50663	2.64	0.00	
7		5.22	5.22		0.45235	2.36	0.00	
8		5.22	5.22		0.40388	2.11	0.00	
9		5.22	5.22		0.36061	1.88	0.00	
10	150.99	150.99	150.99	206.13	0.32197	48.61	66.37	
11		22.54	22.54		0.28748	6.48	0.00	
12		8.62	8.62		0.25668	2.21	0.00	
13		5.22	5.22		0.22917	1.20	0.00	
14		5.22	5.22		0.20462	1.07	0.00	
15		5.22	5.22		0.18270	0.95	0.00	
16		5.22	5.22		0.16312	0.85	0.00	
17		5.22	5.22		0.14564	0.76	0.00	
18		5.22	5.22		0.13004	0.68	0.00	
19		5.22	5.22		0.11611	0.61	0.00	
20	150.99	150.99	150.99	206.13	0.10367	15.65	21.37	
21		22.54	22.54		0.09256	2.09	0.00	
22		8.64	8.64		0.08264	0.71	0.00	
23		5.22	5.22		0.07379	0.39	0.00	
24		5.22	5.22		0.06588	0.34	0.00	
25		5.22	5.22		0.05882	0.31	0.00	
26		5.22	5.22		0.05252	0.27	0.00	
27		5.22	5.22		0.04689	0.24	0.00	
28		5.22	5.22		0.04187	0.22	0.00	
29		5.22	5.22		0.03738	0.20	0.00	
30		5.22	5.22	206.13	0.03338	0.00	6.88	8.34
Total	250	755.56	1005.56	618.38		629.32	94.62	8.34
Stumpage cost (US\$/m ³)								6.56

Discount Rate: 12%
 Land cost: US\$200/ha/0.8=US\$250/ha
 Number of planted trees: 1600 seedlings/ha
 Expecting yield volume: 242.5 × 0.85 = 206.125 m³

表Ⅲ-2-26 ユーカリ類立木生産原価 (地位Ⅱ等地)

Discounted value of planted Eucalyptus (Ⅱ)

Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ted value (US\$/ha)	Disc'ted y-volume (m ³ /ha)	Remaining land value (US\$/ha)
0	250	241.38	491.38		1.00000	491.38	0.00	
1		31.62	31.62		0.89286	28.23	0.00	
2		8.62	8.62		0.79719	6.87	0.00	
3		5.22	5.22		0.71178	3.72	0.00	
4		5.22	5.22		0.63552	3.32	0.00	
5		5.22	5.22		0.56743	2.96	0.00	
6		5.22	5.22		0.50663	2.64	0.00	
7		5.22	5.22		0.45235	2.36	0.00	
8		5.22	5.22		0.40388	2.11	0.00	
9		5.22	5.22		0.36061	1.88	0.00	
10		150.99	150.99	148.16	0.32197	48.61	47.70	
11		22.54	22.54		0.28748	6.48	0.00	
12		8.62	8.62		0.25663	2.21	0.00	
13		5.22	5.22		0.22917	1.20	0.00	
14		5.22	5.22		0.20462	1.07	0.00	
15		5.22	5.22		0.18270	0.95	0.00	
16		5.22	5.22		0.16312	0.85	0.00	
17		5.22	5.22		0.14564	0.76	0.00	
18		5.22	5.22		0.13004	0.68	0.00	
19		5.22	5.22		0.11611	0.61	0.00	
20		150.99	150.99	148.16	0.10367	15.65	15.36	
21		22.54	22.54		0.09256	2.09	0.00	
22		8.64	8.64		0.08264	0.71	0.00	
23		5.22	5.22		0.07379	0.39	0.00	
24		5.22	5.22		0.06588	0.34	0.00	
25		5.22	5.22		0.05882	0.31	0.00	
26		5.22	5.22		0.05252	0.27	0.00	
27		5.22	5.22		0.04689	0.24	0.00	
28		5.22	5.22		0.04187	0.22	0.00	
29		5.22	5.22		0.03738	0.20	0.00	
30				148.16	0.03338	0.00	4.95	8.34
Total	250	755.56	1005.56	444.47		629.32	68.01	8.34
Stumpage cost (US\$/m ³)								9.13

Discount Rate: 12%
 Land cost: US\$200/ha/0.8=US\$250/ha
 Number of planted trees: 1600 seedlings/ha
 Expecting yield volume: 174.3 × 0.85=148.155 m³

表Ⅲ-2-27 ユーカリ類 (サンパウロ) 立木原価計算表

Discounted value of planted Eucalyptus (Sao Paulo -Brazil)

Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ted value (US\$/ha)	Disc'ted y-volume (m ³ /ha)	Remaning land value (US\$/ha)
0	250	525.31	775.31		1.00000	775.31	0.00	
1		49.94	49.94		0.89286	44.59	0.00	
2		12.85	12.85		0.79719	10.24	0.00	
3		12.85	12.85		0.71178	9.14	0.00	
4		12.85	12.85		0.63552	8.16	0.00	
5		41.10	41.10	127.50	0.56743	23.32	72.35	
6		44.06	44.06		0.50663	22.32	0.00	
7		12.85	12.85		0.45235	5.81	0.00	
8		12.85	12.85		0.40388	5.19	0.00	
9		12.85	12.85		0.36061	4.63	0.00	
10		12.85	12.85		0.32197	4.14	0.00	
11		41.10	41.10	127.50	0.28748	11.82	36.65	
12		44.06	44.06		0.25668	11.31	0.00	
13		12.85	12.85		0.22917	2.94	0.00	
14		12.85	12.85		0.20462	2.63	0.00	
15		12.85	12.85		0.18270	2.36	0.00	
16		12.85	12.85		0.16312	2.10	0.00	
17		41.10	41.10	127.50	0.14564	5.99	18.57	36.41
Total	250	927.99	1,177.99	382.50		951.99	127.57	36.41
Stampage cost (US\$/m ³)								7.18

Discount Rate: 12%
 Land cost: US\$200/ha/0.8=US\$250/ha
 Number of planted trees: 1667 seedlings/ha
 Expecting yield volume: 150 × 0.85=127.50 m³

表Ⅲ-2-28 ユーカリ類 (エスビレット・サント・その1-1) 立木原価計算表

Discounted value of planted Eucalyptus

Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ed value (US\$/ha)	Disc'ed y-volume (m ³ /ha)	Remaning land value (US\$/ha)
0	214.83		214.83		1.00000	214.83	0.00	
1		644.40	644.40		0.89286	575.36	0.00	
2		44.12	44.12		0.79719	35.17	0.00	
3		33.48	33.48		0.71178	23.83	0.00	
4		26.79	26.79		0.63552	17.03	0.00	
5		18.39	18.39		0.56743	9.30	0.00	
6		8.09	8.09		0.50663	4.10	0.00	
7		31.37	31.37	163.20	0.45235	14.19	78.82	
8		102.84	102.84		0.40388	41.54	0.00	
9		4.37	4.37		0.36061	1.58	0.00	
10		4.37	4.37		0.32197	1.41	0.00	
11		4.37	4.37		0.28748	1.26	0.00	
12		8.09	8.09		0.25668	2.08	0.00	
13		31.37	31.37	163.20	0.22917	7.19	37.40	
14		102.84	102.84		0.20462	21.04	0.00	
15		4.37	4.37		0.18270	0.80	0.00	
16		4.37	4.37		0.16312	0.71	0.00	
17		4.37	4.37		0.14564	0.64	0.00	
18		8.09	8.09		0.13004	1.05	0.00	
19				163.20	0.11611	0.00	18.95	24.94
20					0.10367	0.00	0.00	
21					0.09256	0.00	0.00	
22					0.08264	0.00	0.00	
23					0.07379	0.00	0.00	
24					0.06588	0.00	0.00	
25					0.05882	0.00	0.00	
26					0.05252	0.00	0.00	
27					0.04689	0.00	0.00	
28					0.04187	0.00	0.00	
29					0.03738	0.00	0.00	
30					0.03338	0.00	0.00	
Total	214.83	1084.09	1298.92	489.60		973.09	130.17	24.94
Stumpage cost (US\$/m ³)								7.28
Discount Rate: 12%								
Number of planted trees: 1667 seedlings/ha								
Expecting yield volume: 192 × 0.85 = 163.20 m ³								

表Ⅲ-2-29 ユーカリ類 (エスピリット・サント・その1-2) 立木原価計算表

Discounted value of planted Eucalyptus

Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ted value (US\$/ha)	Disc'ted y-volume (m ³ /ha)	Remaning land value (US\$/ha)
0	214.83		214.83		1.00000	214.83	0.00	
1		64.40	644.40		0.89286	575.36	0.00	
2		44.12	44.12		0.79719	35.17	0.00	
3		33.48	33.48		0.71178	23.83	0.00	
4		26.79	26.79		0.63552	17.03	0.00	
5		16.39	16.39		0.56743	9.30	0.00	
6		8.09	8.09		0.50663	4.10	0.00	
7		31.37	31.37	142.8	0.45235	14.19	64.60	
8		102.84	102.84		0.40388	41.54	0.00	
9		4.37	4.37		0.36061	1.58	0.00	
10		4.37	4.37		0.32197	1.41	0.00	
11		4.37	4.37		0.28748	1.26	0.00	
12		8.09	8.09		0.25668	2.08	0.00	
13		31.37	31.37	142.8	0.22917	7.19	32.73	
14		102.84	102.84		0.20462	21.04	0.00	
15		4.37	4.37		0.18270	0.80	0.00	
16		4.37	4.37		0.16312	0.71	0.00	
17		4.37	4.37		0.14564	0.64	0.00	
18		8.09	8.09		0.13004	1.05	0.00	
19					0.11611	0.00	16.58	24.94
20					0.10367	0.00	0.00	
21					0.09256	0.00	0.00	
22					0.08264	0.00	0.00	
23					0.07379	0.00	0.00	
24					0.06588	0.00	0.00	
25					0.05882	0.00	0.00	
26					0.05252	0.00	0.00	
27					0.04689	0.00	0.00	
28					0.04187	0.00	0.00	
29					0.03738	0.00	0.00	
30					0.03338	0.00	0.00	
Total	214.83	1084.09	1298.92	428.4		973.09	113.90	24.94
Stumpage cost (US\$/m ³)								
								8.32

Discount Rate: 12%

Number of planted trees: 1667 seedlings/ha
Expecting yield volume: 168 × 0.85 = 142.80 m³

表Ⅲ-2-30 ユーカリ類 (エスピリット・サント・その2) 立木生産原価計算表

Discounted value of planted Eucalyptus

Year	Land cost (US\$)	Planting cost (US\$/ha)	Total (US\$/ha)	Expecting y-volume (m ³ /ha)	Coefficient of d-value (12%/year)	Disc'ted value (US\$/ha)	Disc'ted y-volume (m ³ /ha)	Remaning land value (US\$/ha)
0	214.83		214.83		1.0000	214.83	0.00	
1		608.40	608.40		0.89286	543.21	0.00	
2		216.00	216.00		0.79719	172.19	0.00	
3		184.00	184.00		0.71178	130.97	0.00	
4		45.00	45.00		0.63552	28.60	0.00	
5		22.00	22.00		0.56743	12.48	0.00	
6		22.00	22.00		0.50663	11.15	0.00	
7		128.00	128.00	188.70	0.45235	57.90	85.36	
8		22.00	22.00		0.40388	8.89	0.00	
9		22.00	22.00		0.36061	7.93	0.00	
10		22.00	22.00		0.32197	7.08	0.00	
11		22.00	22.00		0.28748	6.32	0.00	
12		22.00	22.00		0.25668	5.65	0.00	
13		128.00	128.00	188.70	0.22917	29.33	43.25	
14		22.00	22.00		0.20462	4.50	0.00	
15		22.00	22.00		0.18270	4.02	0.00	
16		22.00	22.00		0.16312	3.59	0.00	
17		22.00	22.00		0.14564	3.20	0.00	
18		22.00	22.00		0.13004	2.86	0.00	
19				188.70	0.11611	0.00	21.91	24.94
20					0.10367	0.00	0.00	
21					0.09256	0.00	0.00	
22					0.08264	0.00	0.00	
23					0.07379	0.00	0.00	
24					0.06588	0.00	0.00	
25					0.05882	0.00	0.00	
26					0.05252	0.00	0.00	
27					0.04689	0.00	0.00	
28					0.04187	0.00	0.00	
29					0.03738	0.00	0.00	
30					0.03338	0.00	0.00	
Total	214.83	1573.40	1788.23	566.10		1254.72	150.51	24.94
Stumpage cost (US\$/m ³)								8.17

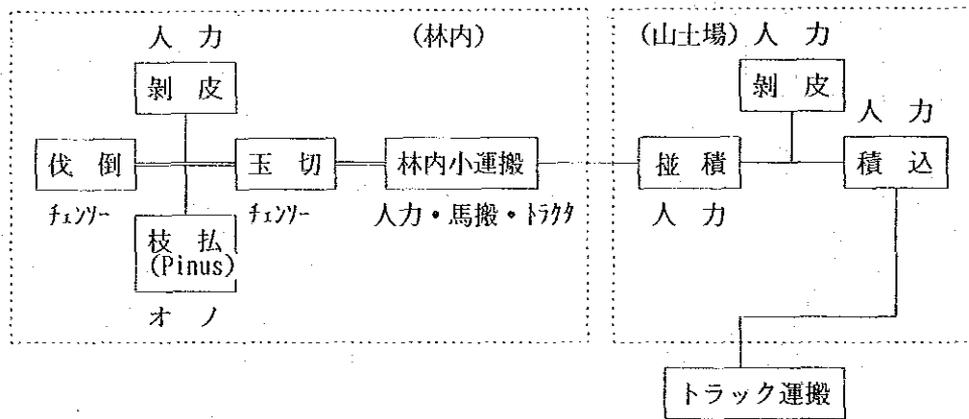
Discount Rate: 12%
 Planting cost for 1st year = US\$531 + 387 × 20% (Replant) = 608.4
 Expecting yield volume = 37/y × 6y × 85% = 188.7 m³

Ⅲ-2-4-8 伐出技術と伐出コスト

伐出作業は造林作業も含め請負業者に委託している企業が多い。請負業者の規模は、8～10人の組で造林から伐出までを請負っている。この請負業者が所有している機械は伐採用のチェーンソー、原木を運搬するトレーラ付の大型の農耕用のトラクタが主なものである。

現在の伐出作業は、農耕用のトラクタの使用と人力作業が中心である。これは、急斜地がほとんどなく林道から林地内へのアクセスが簡単なこと、牧畜・農業で農耕用トラクターが従来から使用され、そのまま林業に導入されていること、パルプ材・薪炭材の生産が中心で大径材の運搬が少なく林業専用のトラクターの必要がないこと、労賃が安く機械化の必要がないことから出来上がった作業体系である。

伐出作業の体系を模式化すると次のようになる。



伐倒後玉切前に剥皮を行う場合と山土場で剥皮を行う場合がある。林内運搬では規模によって人力で行う場合、馬搬・トラクタで行う場合がある。

以上の作業体系の中で林内運搬をトラクタで行い、Eucalyptusのみ剥皮を行うとして伐出コストを計算したものが表Ⅲ-2-31、Ⅲ-2-32 である。

表Ⅲ-2-31 伐出コスト (ユーカリ類)

COST CALCULATION

(Logging Cost)

Species		Eucalyptus		
Spacing		2.5 × 2.5m 1600 seedlings/Ha		
Operation		@/m ³	US\$/@	US\$/m ³
Fell-limb-Bucking	Labour	6 m ³ /day	3.51	0.59
	Machine			1.30
	Sub-total			1.89
Skidding	Labour	6.3 m ³ /day	3.51	0.56
	Machine	44.2 m ³ /day	64.00	1.45
	Sub-total	m ³ /day		2.01
Debarking	Labour	3.2 m ³ /day	3.51	1.10
Loading	Labour	10 m ³ /day	3.51	0.35
Total				5.34

表Ⅲ-2-32 伐出コスト (マツ類)

COST CALCULATION

(Logging Cost)

Species		Pinus		
Spacing		2.5 × 2.5m 1600 seedlings/Ha		
Operation		@/m ³	US\$/@	US\$/m ³
Fell-limb-Bucking	Labour	6 m ³ /day	3.51	0.59
	Machine			1.30
	Sub-total			1.89
Skidding	Labour	6.3	3.51	0.56
	Machine	44.2	64.00	1.45
	Sub-total			2.01
Debarking	Labour			
Loading	Labour	10	3.51	0.35
Total				4.24

III-2-5 森林の所有及び経営形態

森林の所有形態を所有者の全体の土地所有規模別に見ると表III-2-33のとおりであり、森林所有者(20,335人)1人当りの所有面積は僅か8.8haである。全土地所有面積の多いほど一所有者当りの平均所有面積は当然大きくなるが、全土地所有面積が2,500ha以上の所有者の平均森林所有面積がかなり高くなっている。

このことは、中小の所有者の森林は、主として家畜避難林、防風林等であり、大所有者のそれには大規模な産業用材林を含むことによると考えられる。

1968年に森林法が制定されて以来、産業用材林の大規模な造林が始められたが、その面積はおよそ30千ha程度と推定される。大面積 Plantation の主なものは、先に森林資源の章で述べたとおりであり、その経営規模は現在のところ600~5,000haである。

林業の経営体には、次の三つのタイプがある。

- a. 大土地所有者による林業
- b. 製紙会社、銀行員年金基金等の会社又は基金による林業
- c. 中小の造林者(主として農牧畜家)による造林

このうち大土地所有者及び会社法人による造林は、大規模造林であり、会社法人の場合には Idle land又は生産力の低い農牧地の買上げにより行われており、大土地所有者の場合は自己の所有地における造林で防火帯ないし林内への放牧等 Silvo-Pastoral Systemの実験等も行われている。

中小造林者による産業用材生産を目的とした造林は、現在のところ多くないと考えられる。造林奨励地域には植民局より土地の分譲を受けた多くの入植者など中小の土地所有者(農牧家)も多く、この地域を集中的な林業地帯として形成するためには、これら中小の農牧家による造林を積極的に進める必要がある。

ウルグァイ北部の低生産力地帯は、伝統的に粗放な放牧が行われているが、政府では果樹、林業の導入等により経営の多角化を図ろうとしており、今後 Agro-Silvo-Pastoral System の普及が期待される。

アルゼンチン、ブラジルの林業政策においても、会社等による大規模 Plantation の造成と同時に、地域住民の社会経済的視点から林業をとらえ、上記の複合経営等の普及により造林の推進がはかられている。

表Ⅲ-2-33 森林所有者数と土地所有面積別、樹種別、樹齡階別、人口林面積
(単位: ha)

土地所有別 (ha)	所有者数 (戸)	ユ一カリ						マツ				その他	合計	1所有者平均 所有面積
		10年未満		10年～20年		20年上		計	10年未満	10年～20年	20年上			
		計	10年未満	10年～20年	20年上									
合計	20,335	134,411	42,495	52,097	39,819	26,914	11,161	12,910	2,843	18,225	179,550	8.8		
1～4	422	500	223	163	114	6	2	3	1	35	541	1.3		
5～9	978	1,368	695	395	278	30	7	10	13	73	1,471	1.5		
10～19	1,569	2,589	1,247	772	570	59	13	23	23	178	2,826	1.8		
20～49	2,837	5,665	2,468	1,992	1,205	150	85	30	35	585	6,250	2.2		
50～99	2,541	6,083	2,080	2,483	1,520	568	303	220	45	602	7,253	2.9		
100～199	2,982	9,096	2,954	3,482	2,660	649	250	307	92	934	10,679	3.4		
200～499	3,571	16,120	5,102	5,858	5,160	1,928	418	1,160	350	2,537	20,585	5.8		
500～999	2,399	20,451	5,643	8,092	6,716	2,941	483	1,846	612	3,351	26,743	11.1		
1,000～2,499	2,108	26,914	6,143	10,691	10,080	4,152	2,180	1,338	634	4,217	35,283	16.7		
2,500～4,999	702	23,120	8,109	8,275	6,736	7,859	4,047	2,781	1,031	3,246	34,225	48.8		
5,000～9,999	190	16,742	6,882	5,990	4,070	8,394	3,220	5,167	7	1,840	26,976	142.0		
10,000上	36	5,763	1,149	3,904	710	178	153	25	1	777	6,718	186.6		

1980センサス

Ⅲ-2-6 成長量の推定

Ⅲ-2-6-1 調査方法

第7, 8, 9地域の人工林の成長量を推定するため, 同地域の大面積造林地を対象とし, その中で出来るだけ林齢の高い林分の中から, 20ヵ所の標準地を設定した。

(表Ⅲ-2-34)

標準地では, 直径毎木法により平均直径の標本木を選定し, 樹幹解析の調査木とした。毎木調査では直径と樹高の関係を調べるため樹高の測定も行った。

調査対象の樹種は, ウルグアイ国で多く植栽されているユーカリ類, マツ類およびポプラ類の3種類である。各樹種の中でユーカリ類は *Eucalyptus grandis* および *E. saligna*, またマツ類では *Pinus taeda* および *P. Elliottii* に限って調査を行った。大面積造林地では方形植えがほとんどであるので, 標準地も方形にとった。直径測定には輪尺を, 樹高測定ではワイゼ氏測高器を使用した。

Ⅲ-2-6-2 調査データ

直径および樹高の毎木調査のデータ(立木調査野帳)は付属資料-Iの通りで, 各調査地での直径と樹高の分布図及び調査地での調査木の配地図は付属資料-IIの通りである。

調査地での概況条件は表Ⅲ-2-34の通りで, 林齢はユーカリ類は6~19年, マツ類は9~24年, 植栽間隔はユーカリ類では2.5×2.5 mから3.0×3.0 m, マツ類では2.0×2.0 mから3.0×3.0 mである。

表Ⅲ-2-35は, 毎木調査の結果から直径と樹高の分布について, それぞれの標準偏差と回帰係数を計算したものである。ユーカリ類では林齢の高い林分ほど標準偏差が大きくなっていて, 係数Bおよび係数 γ (相関係数)も大きい。ユーカリ類では林齢が高くなるに従い樹木の成長に優劣が明らかに出てくることを示している。一方, マツ類では偏差値, 係数B, γ が低く各樹木が平均的に成長していることが分かる。

Ⅲ-2-6-3 データ解析

〈調査結果の集計と総括〉

表Ⅲ-2-36は, 毎木調査の平均値と樹幹解析を行った標本木の数値とを比較したものである。毎木調査の平均樹高と標本木の樹高との比は最高15%以内にあるので, 樹幹解析を行った標本木は調査林分の標本木として充分であると判断される。

〈樹幹解析〉

各調査地における標本木の樹幹解析の結果から樹種別(*Eucalyptus*, *Pinus*, *Populus*)に, 樹高, 胸高直径, 胸高断面積及び幹材積をまとめたものが, 図Ⅲ-4から図Ⅲ-15と図Ⅲ-34である。

樹高成長については、マツ類、ユーカリ類共に樹種 species間には大きな差はないが、気候、土壌等の異なる地域間には明らかに差があり第7地域の樹高成長が第8、9地域より良い。

直径成長について目立つことは、マツ類の成長がどの地域においても10年を過ぎると低下傾向を示すことである。

これは、調査林分のほとんどが除伐、間伐が行われておらず立木密度が過密の状態にあるためである。

〈H-D曲線〉

樹高(H)と胸高直径(D)をグラフで対比したものが図Ⅲ-16、Ⅲ-17である。一次直線に近似させた場合の傾きを表す係数はユーカリ類では平均0.6~0.8、マツ類では1.00~1.30にあって、マツ類の方が樹高成長に対する直径成長の比が高い。また、ユーカリ類は10~15年生で直径成長の急激な伸びが見られ、マツ類は逆に10年生以後で伸びが減少している。いずれも立木密度の変化に起因しているものと考えられる。

〈本数密度分布と直径密度分布〉

図Ⅲ-18及び図Ⅲ-19は各調査地点での林令と本数密度の関係の分布図である。林齢が高くなるに従い密度が低くなっている。

図Ⅲ-20及び図Ⅲ-21は本数密度と胸高直径の関係の分布図で密度が減少するに従って直径が増加している事が明らかに分かり、いかに密度管理が重要であることが分かる。

Ⅲ-2-6-4 成長量の予測

図Ⅲ-22から図Ⅲ-33までが樹種別の単木で皮なしの成長量の予想曲線を描いたものである。Ⅲ-2-6-3節のデータ解析の結果から予測を行ったものである。成長曲線を決定するに当り数式化を企みたが(樹齢に対する指数曲線、Mitscherlich曲線など)、近似するためには若齢林が多かったこと、データが少いことなどにより、計算値と実測値との間で誤差が大きくなったので、図上においてフリーハンドで曲線を描いた。

前項で述べたとおり、成長曲線には、ユーカリ類、マツ類共に気候、土壌等の土地条件により差があるので、成長量の差(生産力の差)により土地を地位(Site class) I等地、地位II等地に分けた。

地位I等地は、造林奨励地域の第7、第8地域の方が第9地域より多い。

なお、地位のクラス分けは、樹高成長(平均樹高成長量)の差により行ない、マツ類については、林齢25年でI等地は約25m³/ha・year、II等地は約22m³/ha・yearを平均値とし、ユーカリ類は同じく林齢10年でI等地は約29m³/ha・year、II等地は23m³

／ha・yearを平均値とした。

III-2-6-5 利用率

〈樹皮率〉

図-III-35が樹幹解析から算出したユーカリ類およびマツ類の樹皮率を樹齢と対比して図示したものである。

ユーカリ類、マツ類ともに10年以上で10~15%となっている。また、胸高における樹皮の厚みは5~10mmである。

〈胸高形数〉

図-III-36と図III-37は樹皮を除いた（皮なし）場合の胸高形数と皮付の胸高形数を樹齢別に図に表したもので、ユーカリ類、マツ類ともに皮なしと皮付では大きな違いがなく、ユーカリ類は約45%、マツ類は約50%である。

〈利用率〉

標準伐期（ユーカリ類：10年、マツ類25年）における樹形（皮なし）を表III-2-37の通りに想定して、樹高30cmのところから幹の直径が8cmとなるところまでの材の利用率を計算すると次の通りである。

（皮なし立木換算）

樹種	利用率
Eucalyptus (II)	86%
Eucalyptus (I)	94%
平均	90%
Pinus	95%

（皮付立木換算）

樹種	利用率
Eucalyptus (II)	77%
Eucalyptus (I)	85%
平均	81%
Pinus	86%

（樹皮率10%）

上記は、標準木（単木）の利用率であるが、林分全体としての利用率については、ウルグアイの人工林は個体間のばらつきが大きいこと、加工技術が低位にある現状等を考慮して、マツ類は80%、ユーカリ類85%とした。

表Ⅲ-2-34 調査地の概況

Eucalyptus						
No.	調査地	面積	樹種	林齡	植栽間隔	ha当本数
1	FNP	225 m ²	grandis	6	2.5 × 2.5m	1600
2	FNP	263	maidenii	6	2.5 × 2.5	1600
3	FNP	263	viminalis	6	2.5 × 2.5	1600
4	FNP	263	globulus	6	2.5 × 2.5	1600
5	FNP	188	saligna	6	2.5 × 2.5	1600
8	C. Notaria	625	grandis	10	2.5 × 2.5	1600
9	C. Notaria	625	gran/sal	12	2.5 × 2.5	1600
13	C. Bancaria	722	grandis	13	2.7 × 2.7	1369
14	C. Bancaria	718	saligna	19	2.7 × 2.7	1369
17	FYMNSA	439	grandis	11	3.0 × 3.0	1111
18	SOLARI	525	grandis	9	2.5 × 3.5	1143
20	URIOSTE	873	grandis	10	3.0 × 3.0	1111
Pinus						
No.	調査地	面積	樹種	林齡	植栽間隔	ha当本数
6	PARMER	512 m ²	Elliottii	24	2.0 × 2.0m	2500
10	C. Notaria	1050	Elliottii	19	2.5 × 2.0	2000
11	C. Bankaria	688	Elliottii	19	2.5 × 2.5	1600
12	C. Bankaria	875	taeda	21	2.5 × 2.5	1600
15	FYMNSA	672	taeda	10	3.0 × 3.0	1111
16	FYMNSA	604	Elliottii	10	3.0 × 3.0	1111
19	SOLARI	300	Elliottii	9	2.5 × 2.5	1600
Populus						
No.	調査地	面積	樹種	林齡	植栽間隔	ha当本数
7	PARMER	594 m ²	P-214	12	3.0 × 3.0m	1111

表III-2-35 直径と樹高の分布回帰計算

Eucalyptus		標準偏差		回帰係数		
No.	調査地	直径	樹高	A	B	r
1	FNP	1.98cm	1.61m	9.24	0.40	0.49
2	FNP	3.10	1.83	7.12	0.45	0.75
3	FNP	3.28	2.26	5.84	0.48	0.69
4	FNP	4.15	2.23	7.46	0.45	0.84
5	FNP	3.28	2.25	7.84	0.48	0.70
8	C. Notaria	4.84	3.77	8.09	0.64	0.82
9	C. Notaria	6.99	6.49	9.57	0.83	0.89
13	C. Bancaria	4.79	4.55	9.30	0.75	0.78
14	C. Bancaria	7.65	7.77	6.98	0.93	0.90
17	FYMNSA	5.18	2.38	14.23	0.39	0.84
18	SOLARI	4.87	2.84	17.24	0.48	0.83
20	URIOSTE	4.57	2.47	17.20	0.36	0.65

Pinus		標準偏差		回帰係数		
No.	調査地	直径	樹高	A	B	r
6	PARMER	4.31cm	m			
10	C. Notaria	2.86	1.12	12.75	0.15	0.39
11	C. Bancaria	5.70	2.11	15.10	0.18	0.49
12	C. Bancaria	4.83	1.59	12.64	0.21	0.63
15	FYMNSA	3.54	1.42	10.74	0.19	0.46
16	FYMNSA	2.39	0.94	10.83	0.15	0.37
19	SOLARI	4.69	1.89	7.56	0.33	0.82

$$(\text{樹高}) = A + B \times (\text{直径})$$

表Ⅲ - 2 - 36 毎木調査と樹幹解析の比較

調査地条件				毎木調査			樹幹解析				
No.	調査地	面積	樹種	林齢	本数	ha当り本数	平均直径	平均樹高	直径	樹高	材積
1	FNP	225 m ²	grandis	6	34	1151	14.29 cm	15.00 m	12.95cm	15.20m	0.0954m ³
2	FNP	263	maidenii	6	28	1065	13.14	13.00	12.80	14.00	0.0822
3	FNP	263	viminalis	6	28	1065	16.11	13.64	14.25	16.10	0.1107
4	FNP	263	globulus	6	26	989	13.96	13.80	13.95	16.10	0.1091
5	FNP	188	saligna	6	26	1383	14.69	14.88	16.00	16.30	0.1555
8	C. Notari	625	grandis	10	72	1152	17.07	19.01	17.05	21.70	0.2326
9	C. Notari	625	gran/sal	12	82	1312	18.22	24.88	18.75	27.10	0.3249
13	C. Notari	722	grandis	13	55	762	20.78	24.82	20.25	28.30	0.4287
14	C. Notari	718	saligna	19	31	432	22.23	27.65	25.95	33.00	0.8030
17	FYMNSA	439	grandis	11	29	661	24.17	23.59	23.25	22.60	0.4488
18	SOLARI	525	grandis	9	52	990	21.38	27.60	21.90	28.90	0.4641
20	URIOSTE	873	grandis	10	43	493	24.26	25.81	24.10	28.40	0.5671

調査地条件				毎木調査			樹幹解析				
No.	調査地	面積	樹種	林齢	本数	ha当り本数	平均直径	平均樹高	直径	樹高	材積
6	PAMER	512 m ²	Elliotti	24	61	1191	24.31 cm	23.00 m	13.18cm	23.40m	0.6387m ³
10	C. Notari	1050	Elliotti	19	62	590	27.44	16.56	23.35	17.25	0.3336
11	C. Bankar	688	Elliotti	19	59	858	19.81	20.20	27.55	20.30	0.5815
12	C. Bankar	875	teada	21	51	583	28.53	18.53	26.30	18.50	0.5177
15	FYMNSA	672	teada	10	51	759	25.70	15.45	23.80	14.40	0.2691
16	FYMNSA	604	Elliotti	10	53	877	23.52	14.25	21.45	15.20	0.2922
19	SOLARI	300	Elliotti	9	46	1533	19.24	13.93	18.70	13.90	0.1824

調査地条件				毎木調査			樹幹解析				
No.	調査地	面積	樹種	林齢	本数	ha当り本数	平均直径	平均樹高	直径	樹高	材積
7	PAMER	594 m ²	P-214	12	60	1010	22.03 cm	23.00 m	20.10cm	23.40m	0.3140m ³

表III-2-37 標準伐期における樹形

Eucalyptus (伐期10年)																				
調査地	植栽間隔	品種	樹高	樹齡	0	0.3	1.3	3.3	5.3	7.3	9.3	11.3	13.3	15.3	17.3	19.3	21.3	23.3		
										面 高										
										断										
C.N.	2.5 × 2.5	g.	21.7	10.0	17.4	17.0	16.0	15.4	14.7	13.2	12.2	10.4	6.0	6.7	5.2	2.6				
C.N.	2.5 × 2.5	s.	24.6	12.0	15.6	15.2	13.7	12.1	12.7	11.6	10.5	9.0	6.7	6.5	5.9	4.4				
C.B.	2.7 × 2.7	g.	23.6	13.0	14.7	14.5	13.9	12.7	11.5	10.9	10.5	9.4	8.1	7.1	5.6	3.7				
C.B.	2.7 × 2.7	s.	20.6	19.0	16.3	16.1	15.5	14.2	13.9	10.8	7.5	6.8	6.3	3.9	3.1	0.0				
FYM	3.0 × 3.0	g.	22.0	11.0	24.4	23.6	20.6	19.3	17.8	15.8	14.7	12.5	10.1	8.3	5.9	3.7				
SOL	2.5 × 3.5	g.	28.9	9.0	21.8	21.5	20.3	19.3	18.0	16.8	15.7	15.2	13.4	12.1	10.8	9.6	8.3	6.7		
URI	3.0 × 3.0	g.	28.4	10.0	27.4	26.3	22.6	21.3	20.2	19.3	17.8	16.9	14.8	13.6	11.7	10.4	9.0	6.9		
上段5箇所 平均 (I)					17.7	17.3	15.9	14.9	14.1	12.5	11.1	9.6	7.4	6.5	5.1	2.9				
比率 (胸高 直径=1.00)					1.11	1.09	1.00	0.94	0.89	0.78	0.70	0.60	0.47	0.41	0.32	0.18				
下段2箇所 平均 (II)					24.6	23.9	21.4	20.3	19.1	18.0	16.7	16.1	14.1	12.8	11.2	10.0	8.6	6.8		
比率 (胸高 直径=1.00)					1.15	1.11	1.00	0.95	0.89	0.84	0.78	0.75	0.66	0.60	0.52	0.47	0.40	0.32		
Pinus (伐期25年)																				
調査地	植栽間隔	品種	樹高	樹齡	0	0.3	1.3	3.3	5.3	7.3	9.3	11.3	13.3	15.3	17.3	19.3	21.3	23.3		
										面 高										
										断										
PAMER	2.0 × 2.0	e.	23.4	24	28.5	27.4	23.9	22.5	21.6	20.7	19.6	18.1	16.6	14.7	12.0	7.7	3.7			
比率 (胸高 直径=1.00)					1.19	1.15	1.00	0.94	0.90	0.86	0.82	0.76	0.69	0.62	0.50	0.32	0.15			

图 III - 4

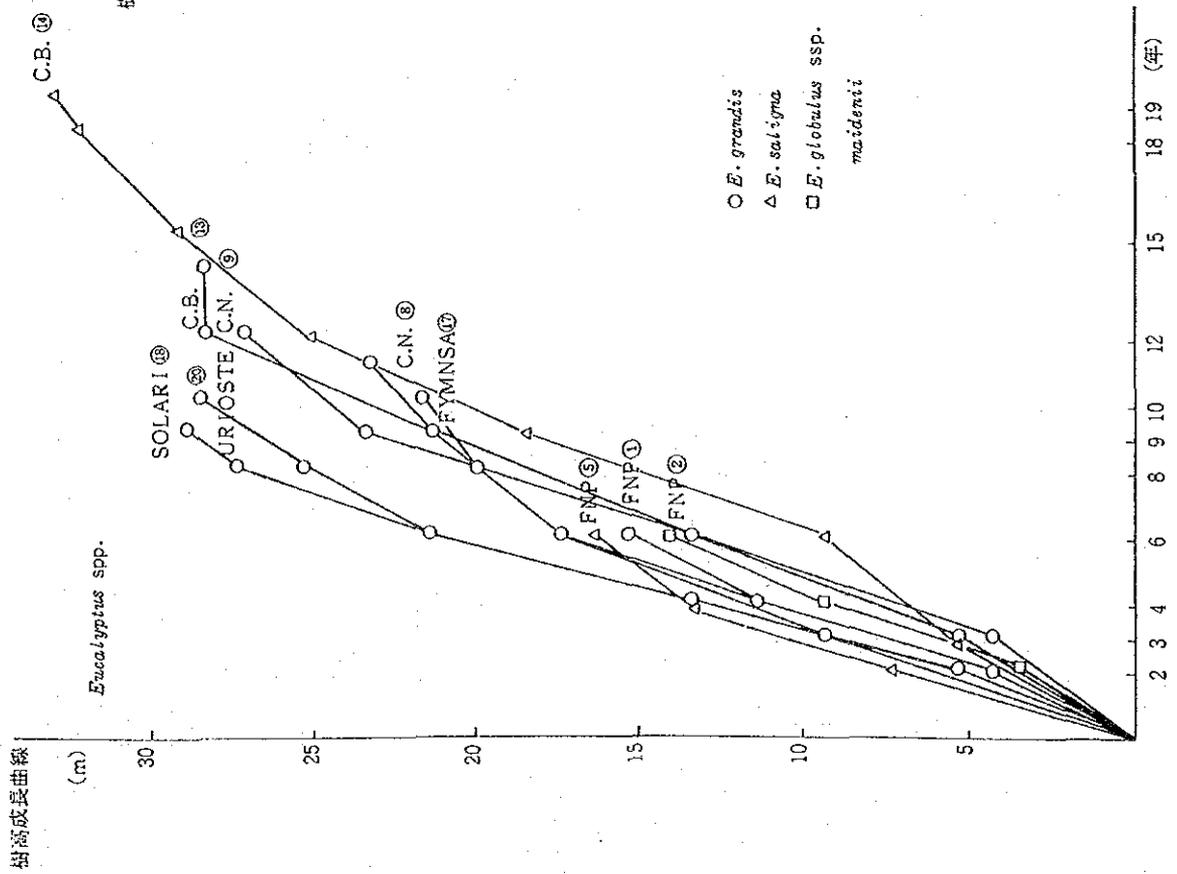


图 III - 5

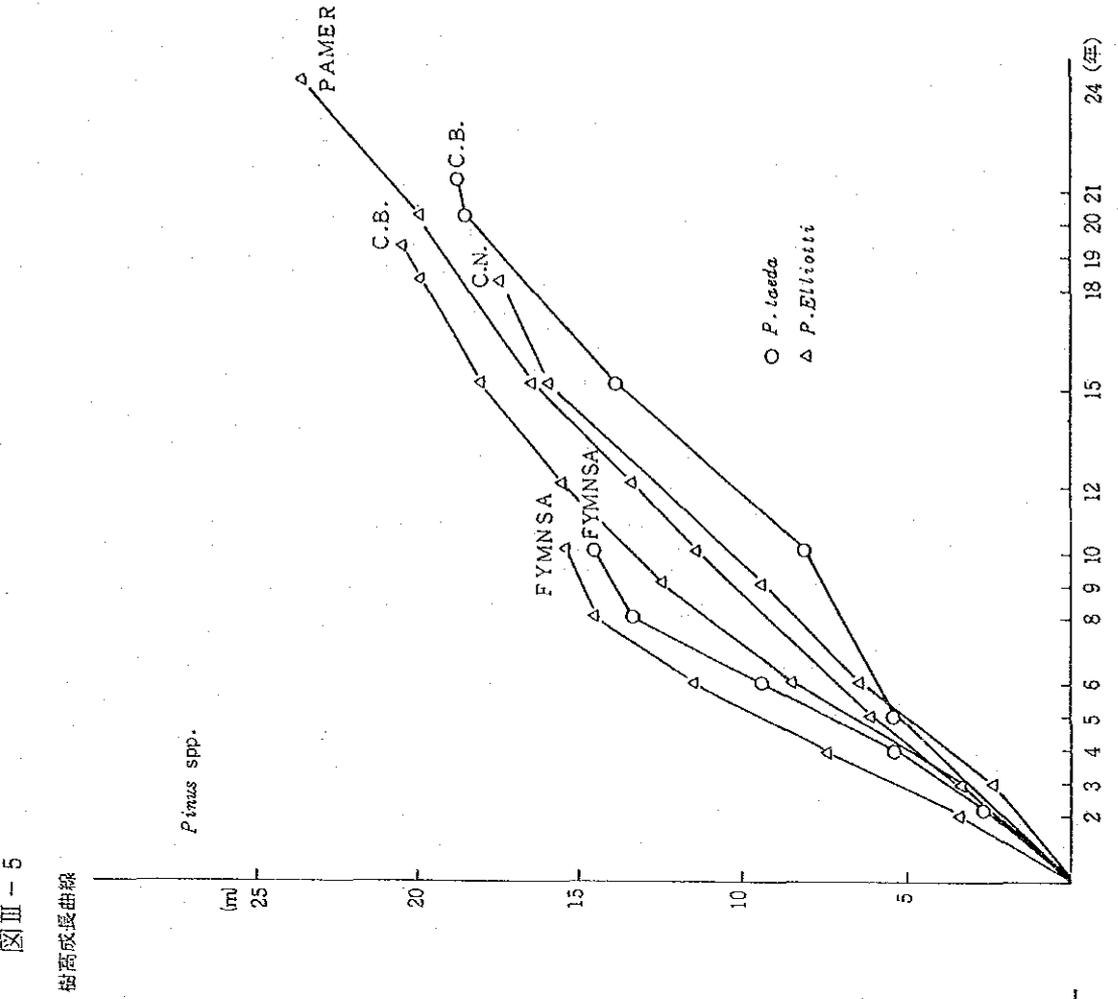


图 III - 6

樹高成長曲線

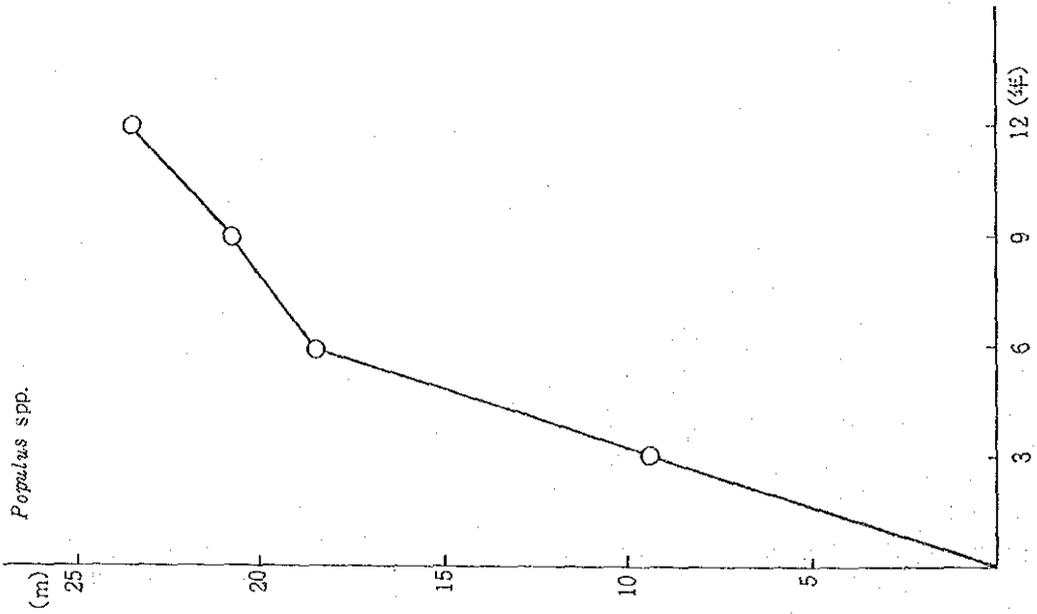


图 III - 7

直徑成長曲線

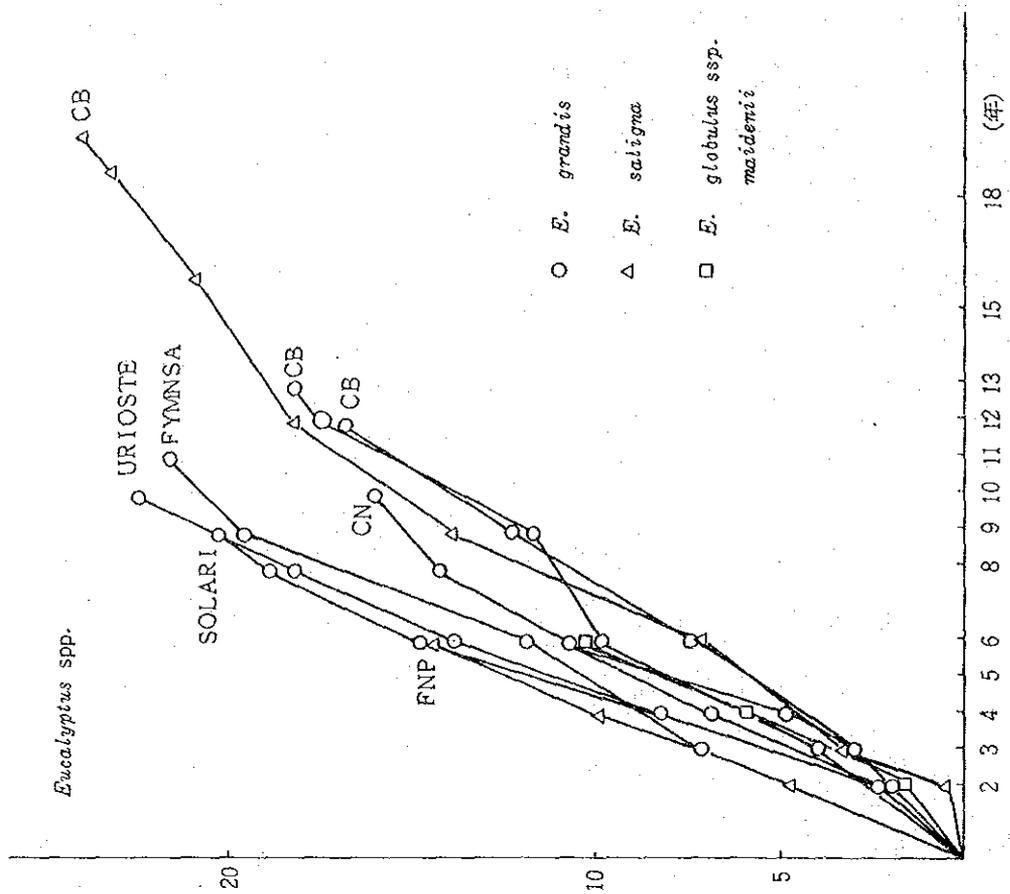


图 III - 8

直径成长曲线

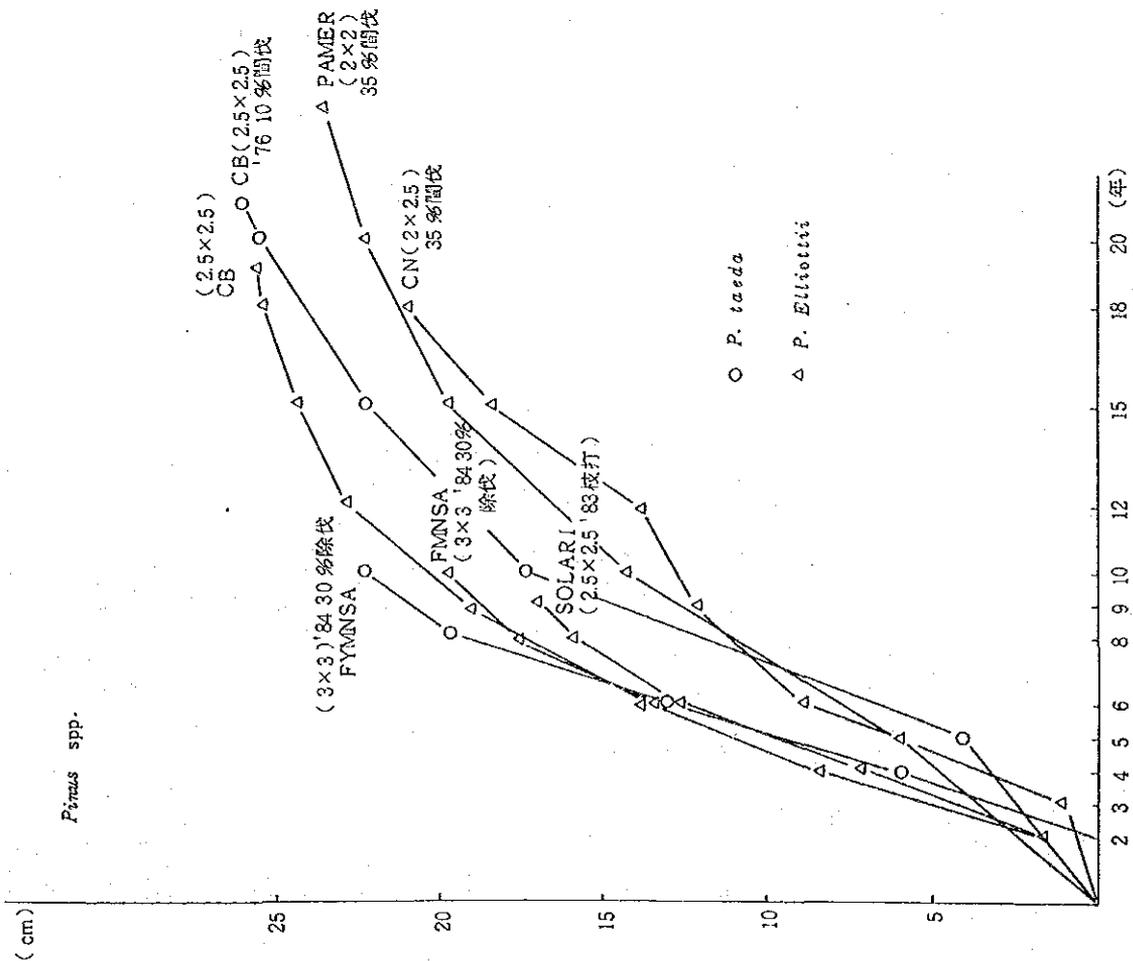


图 III - 9

直径成长曲线

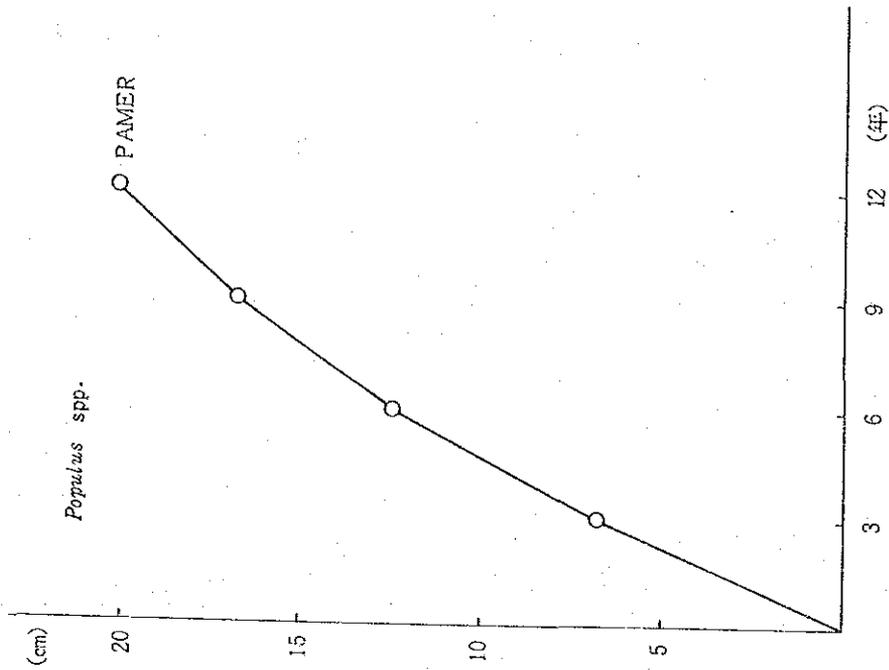


图 III-10

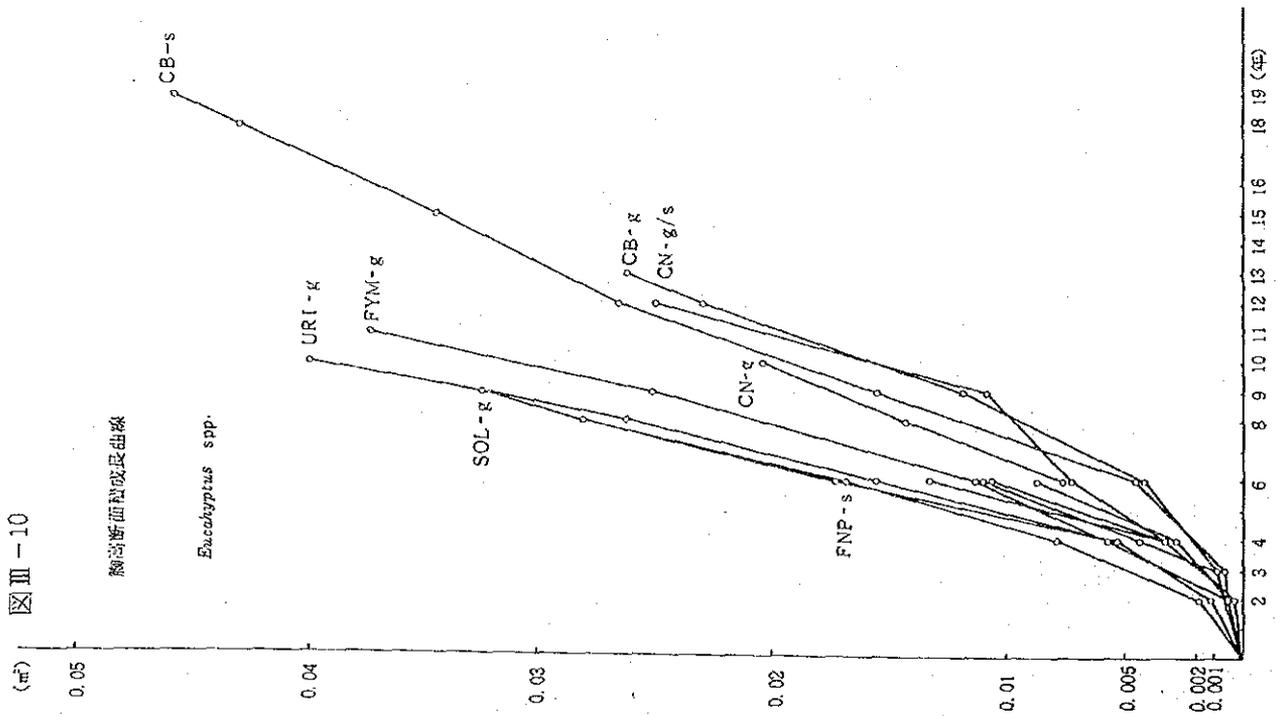


图 III-11

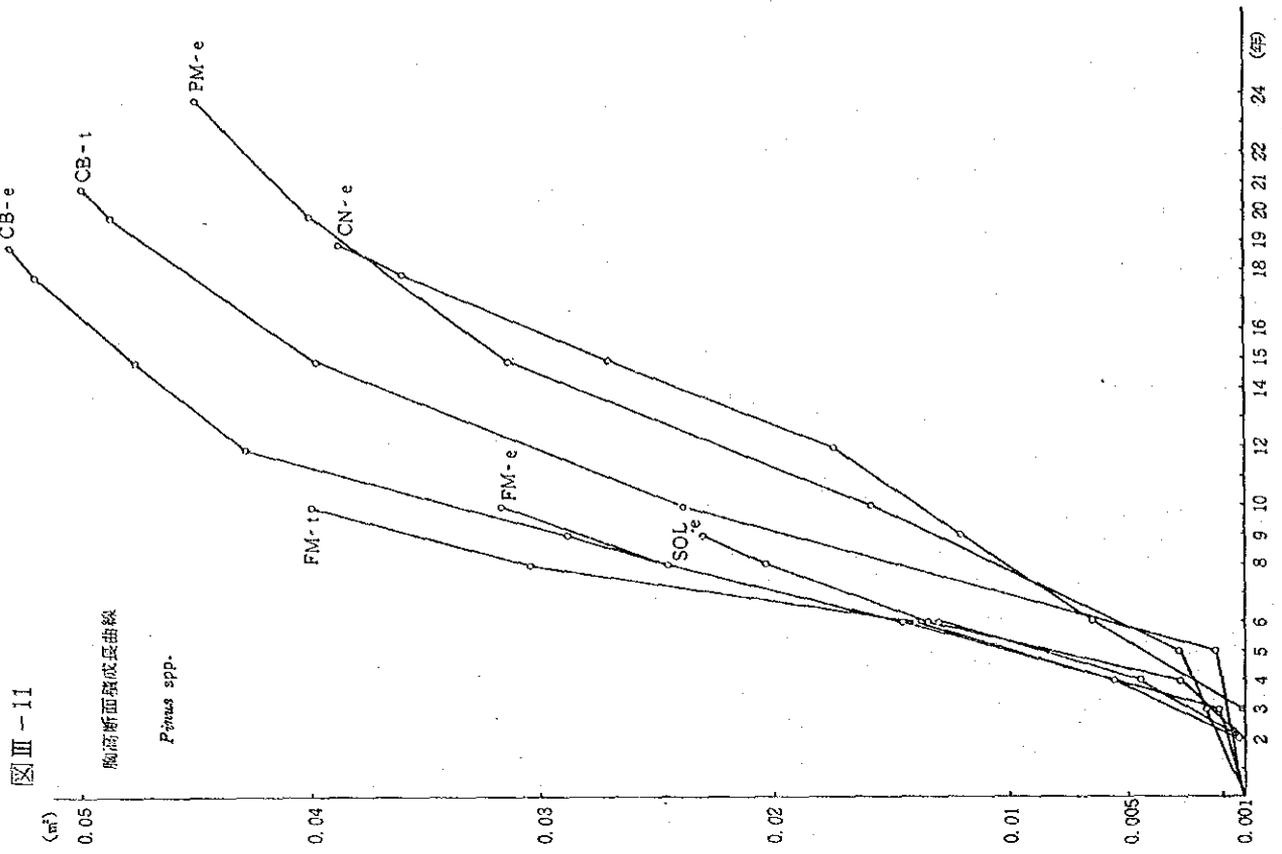


图 III-12

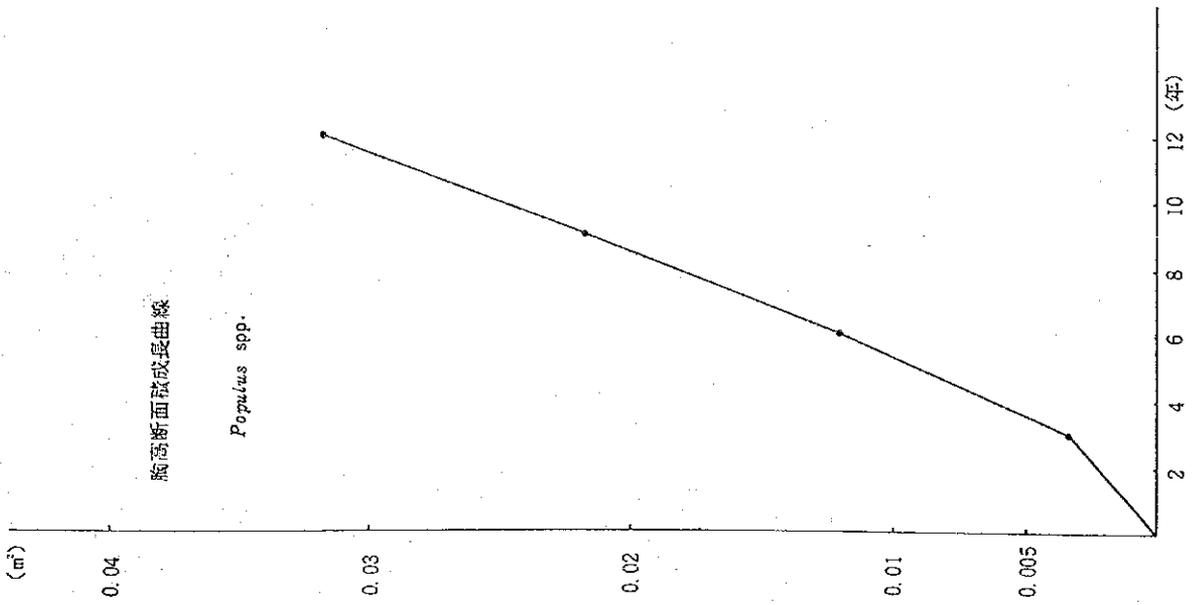


图 III-13

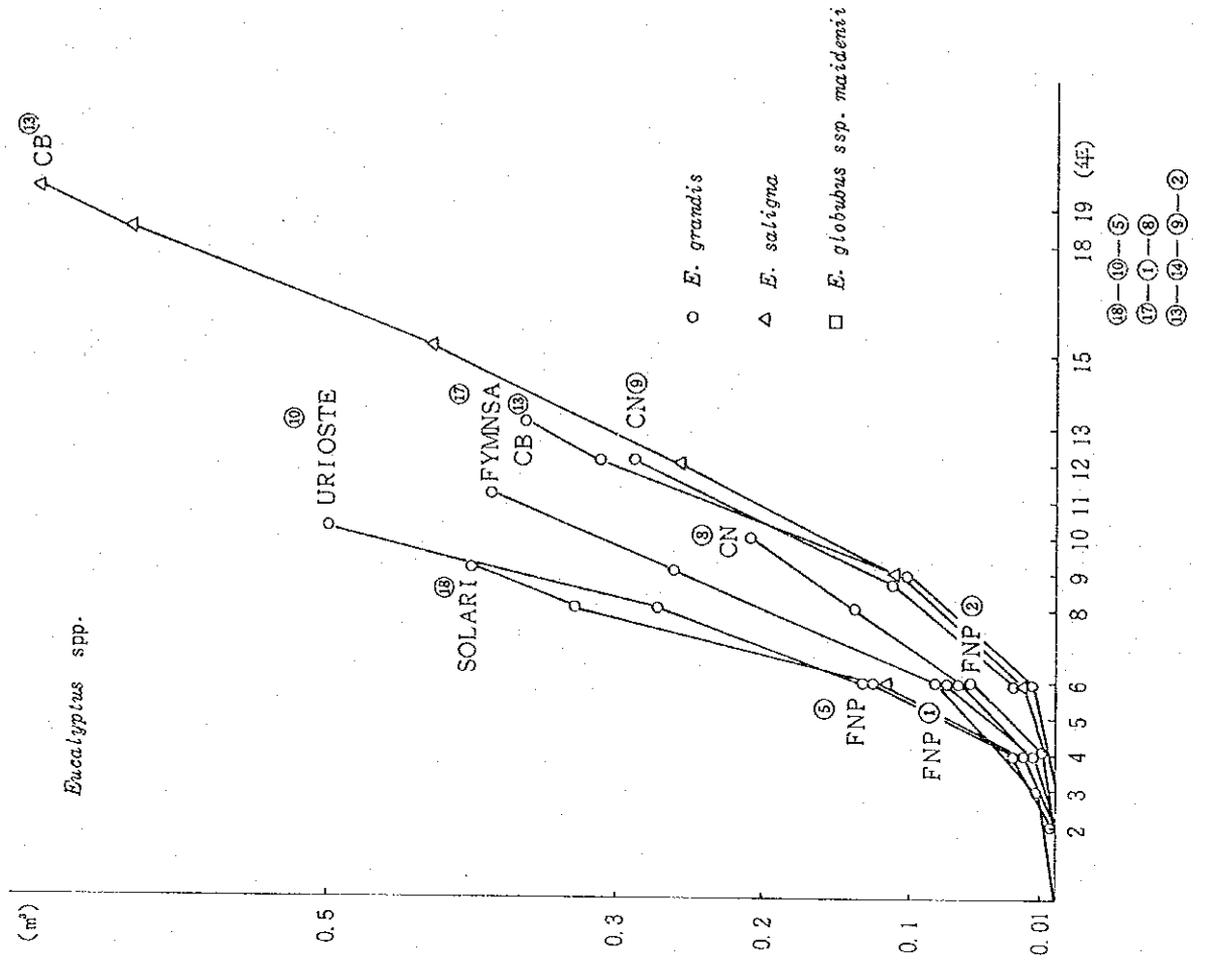


图 III-14

幹材積曲線

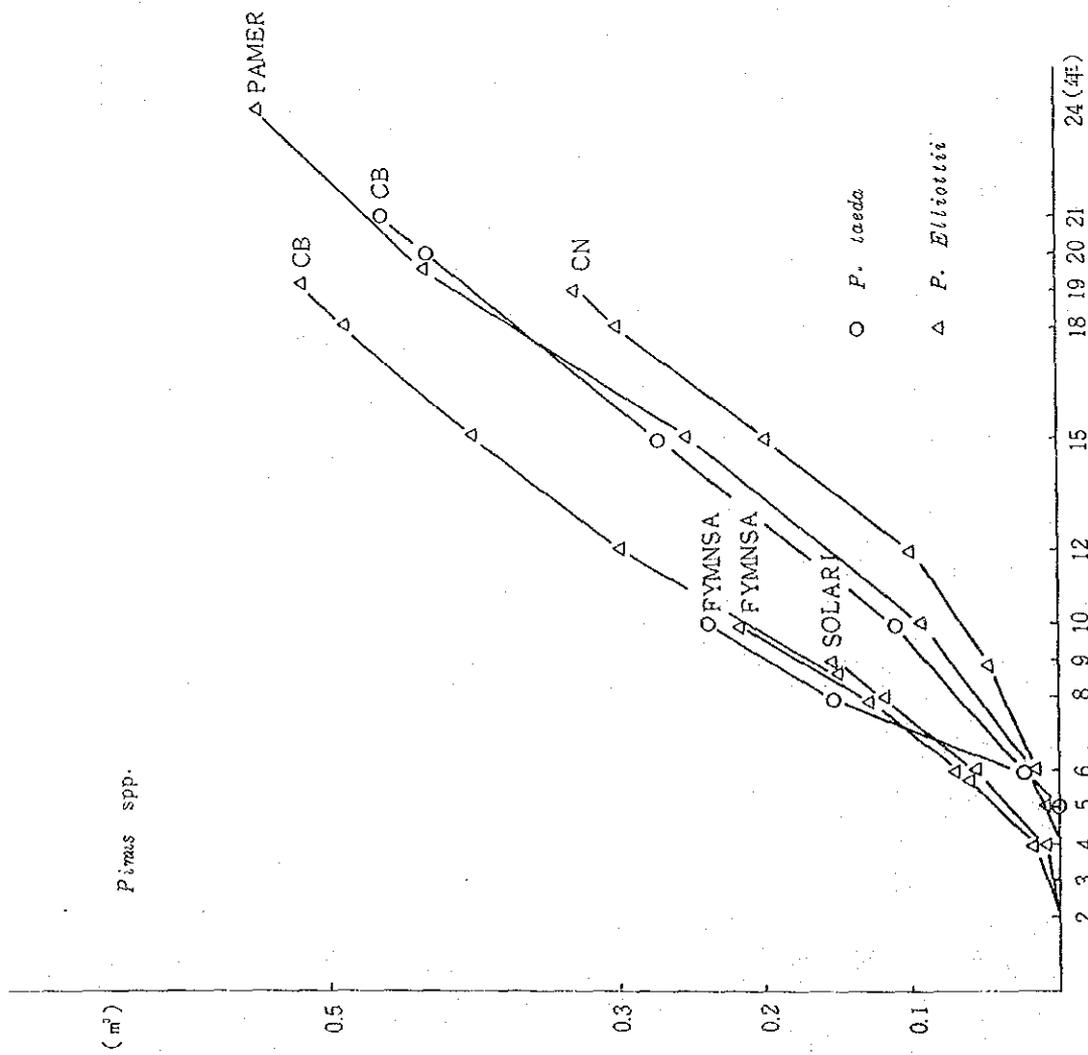


图 III-15

幹材積曲線

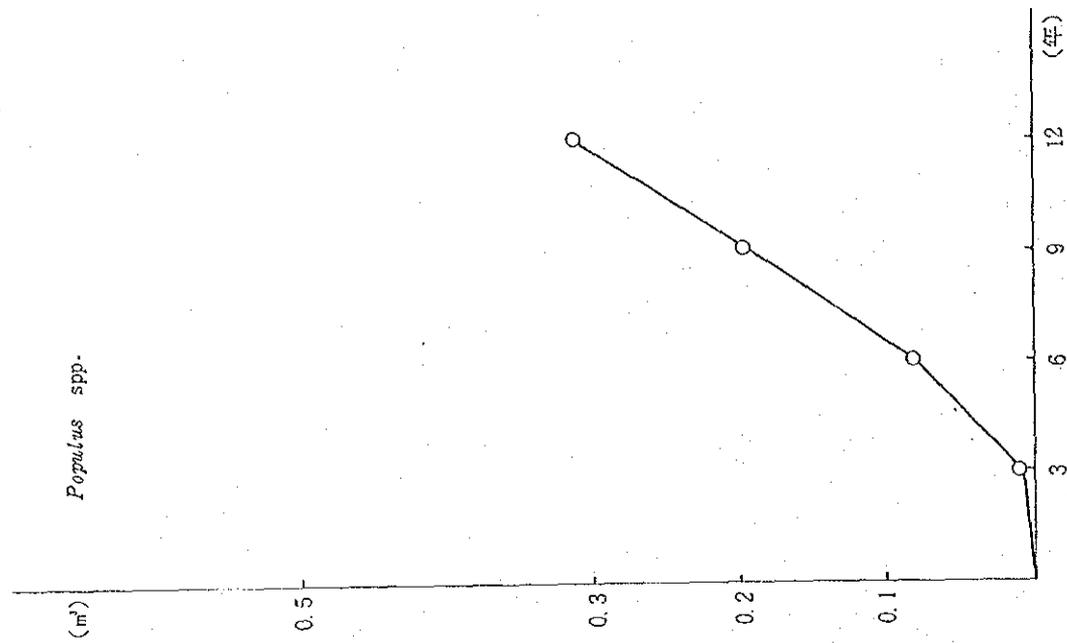


図 III - 16

$\bar{H} - \bar{D}$ 曲線

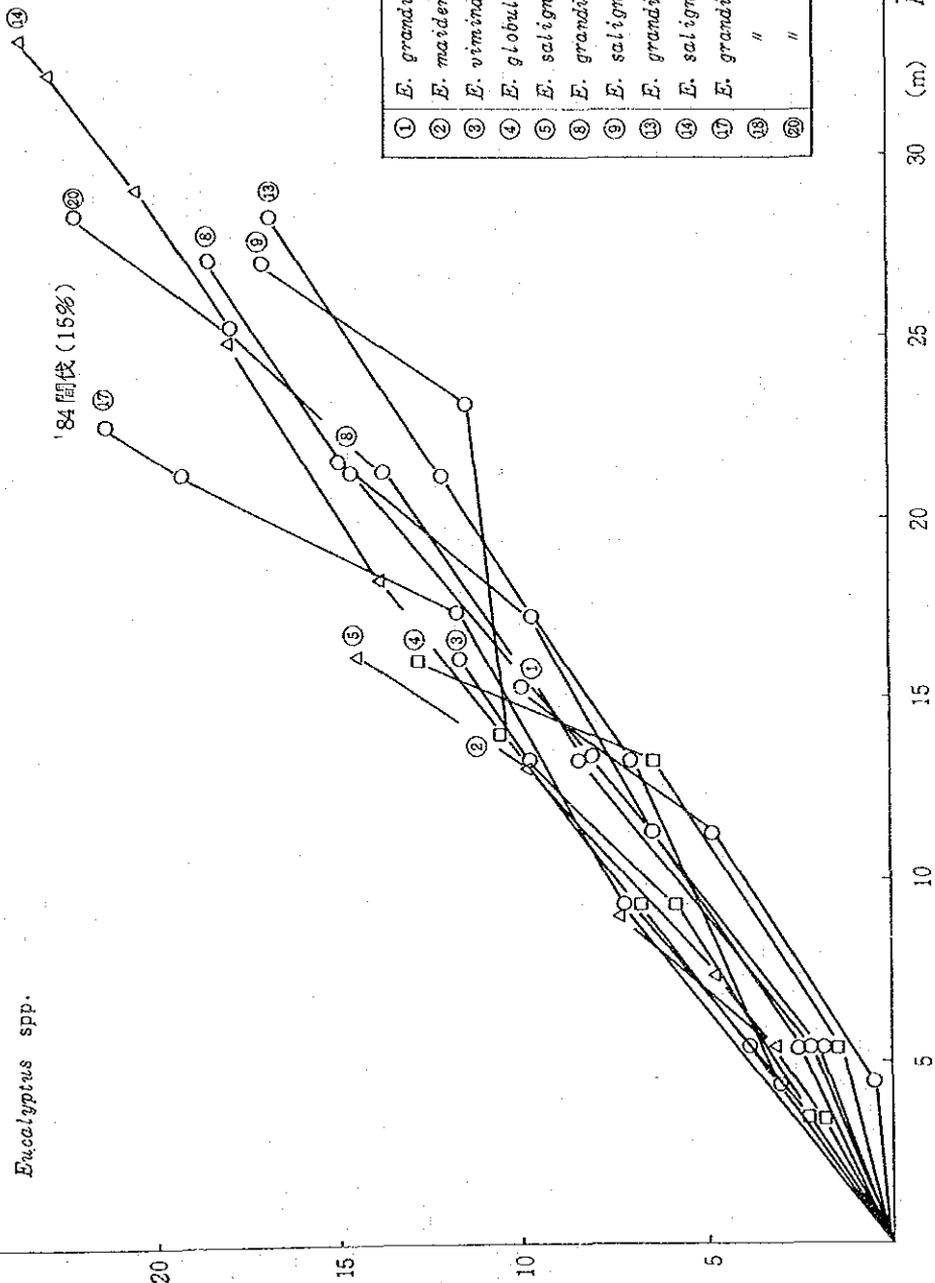
Eucalyptus spp.

\bar{D} (cm)

$$y = A + Bx$$

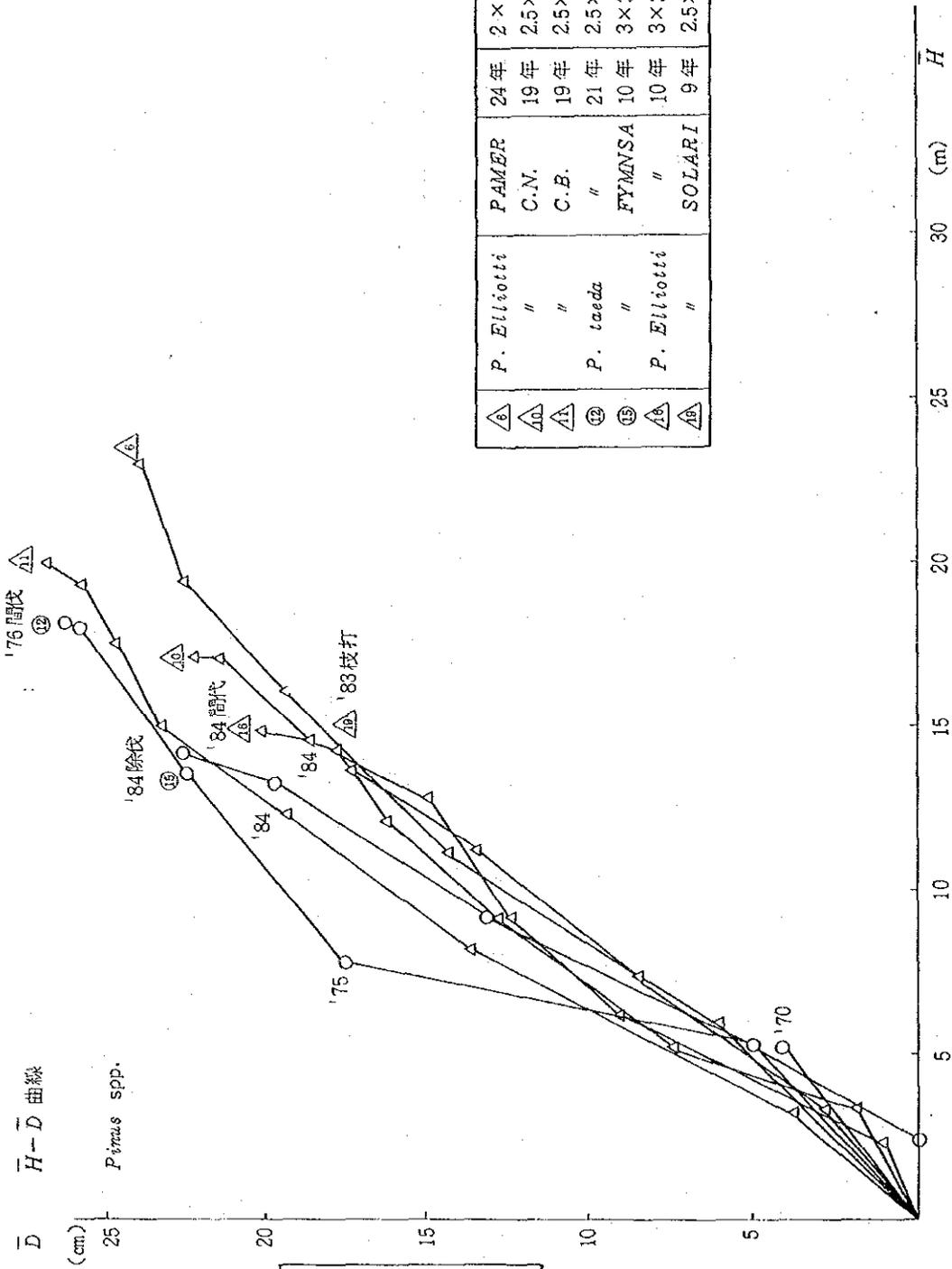
	A	B	r
①	-3.79	0.88	0.97
②	-0.99	0.80	0.99
③	-0.23	0.75	1.00
④	-4.65	1.06	0.99
⑤	3.22	0.63	0.89
⑥	-2.21	0.78	0.98
⑦	1.52	0.53	0.95
⑧	4.27	0.61	0.99
⑨	0.11	0.72	1.00
⑩	-3.90	1.08	0.95
⑪	-1.96	0.77	1.00
⑫	-2.65	0.84	0.99

B: 0.61 ~ 0.77



①	<i>E. grandis</i>	FNP	6年	2.5×2.5
②	<i>E. maidenii</i>	"	"	"
③	<i>E. viminalis</i>	"	"	"
④	<i>E. globulus</i>	"	"	"
⑤	<i>E. saligna</i>	"	"	"
⑥	<i>E. grandis</i>	C.N.	10年	2.5×2.5
⑦	<i>E. saligna</i>	"	12年	2.5×2.5
⑧	<i>E. grandis</i>	C.B.	12年	2.7×2.7
⑨	<i>E. saligna</i>	"	19年	2.7×2.7
⑩	<i>E. grandis</i>	FYMNSA	11年	3×3
⑪	"	SOLARI	9年	2.5×3.0
⑫	"	URIOSTE	10年	3×3

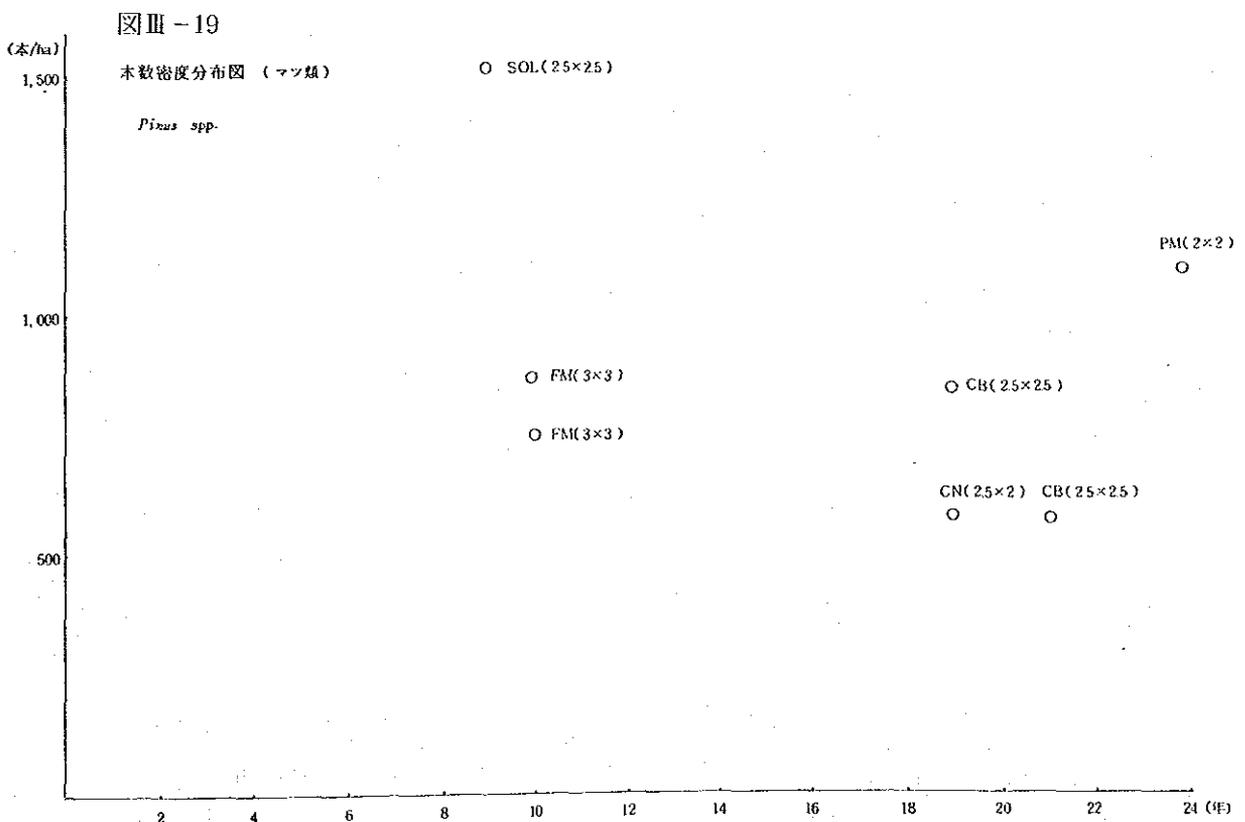
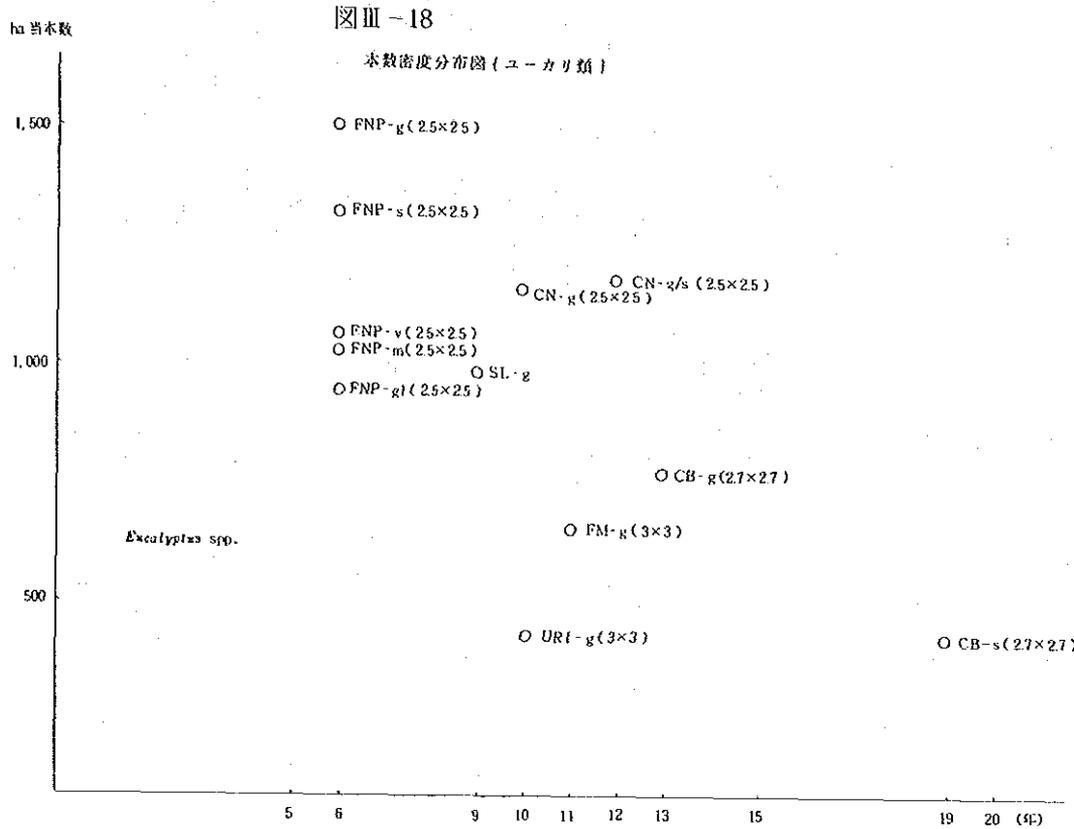
图 III-17



$y = A + Bx$

	A	B	γ
⑥	1.42	1.03	0.97
⑩	-0.61	1.29	0.99
⑪	1.81	1.27	0.98
⑫	1.89	1.32	0.90
⑬	-3.92	1.81	1.00
⑮	-2.89	1.47	1.00
⑯	3.78	0.94	0.87

B : 1.03 ~ 1.32



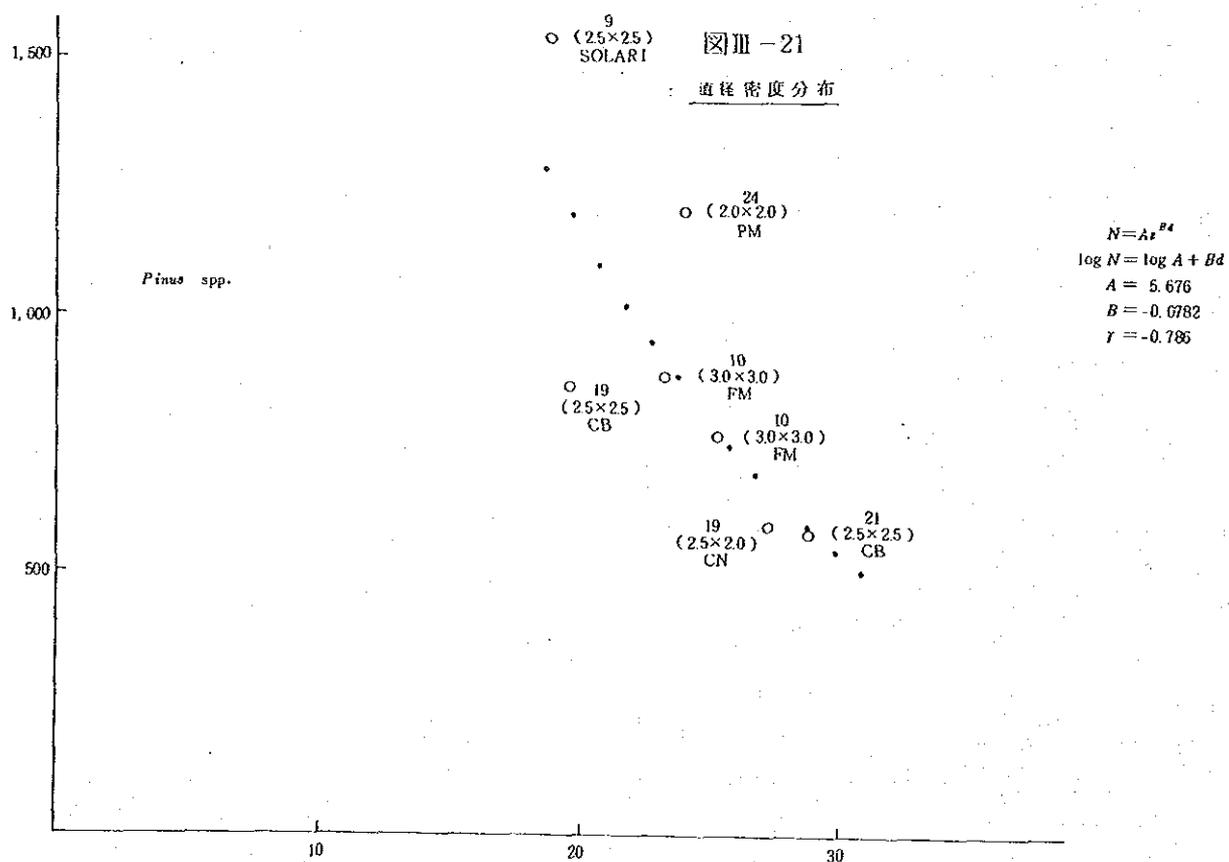
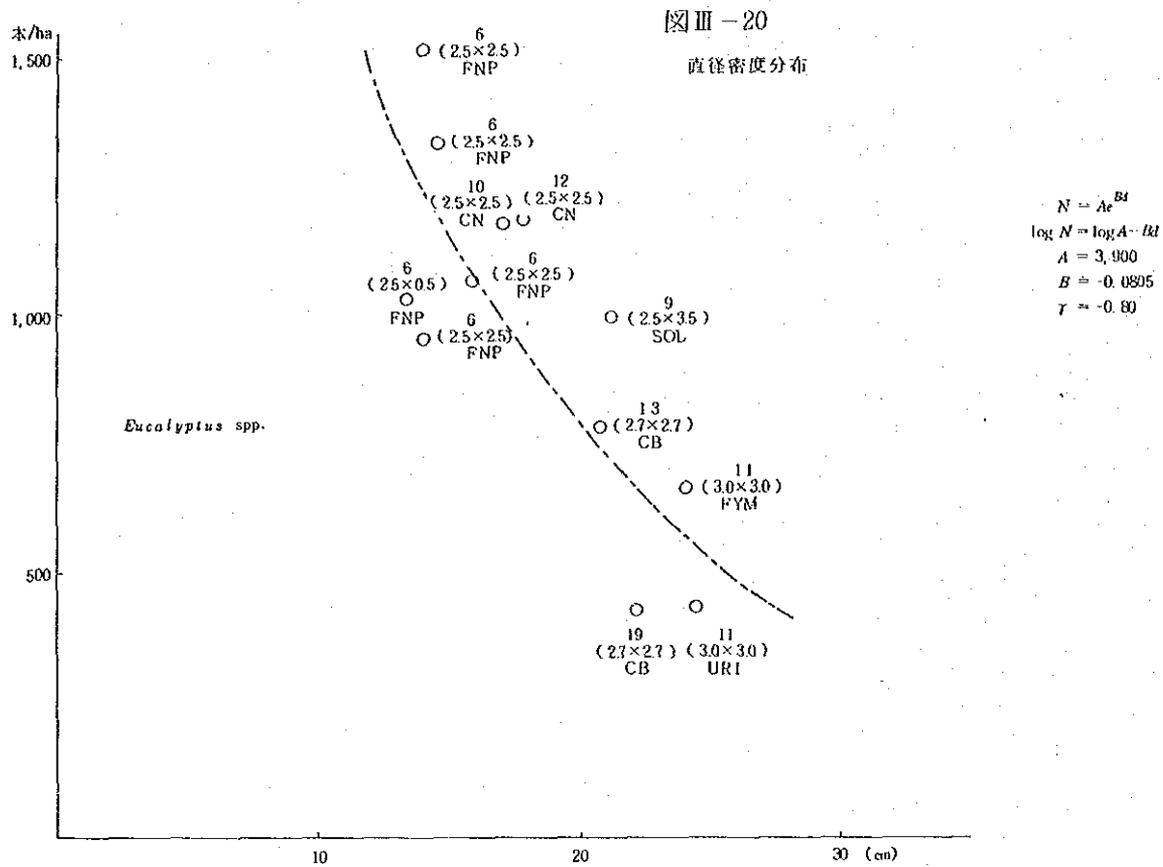
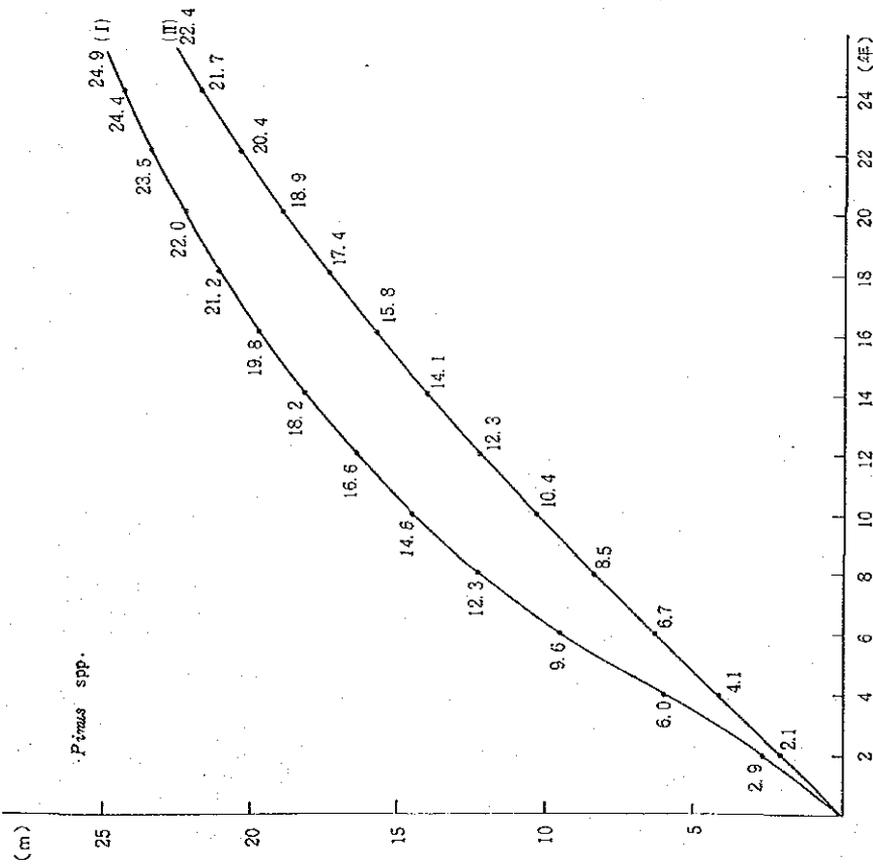


图 III-22

樹高成長予想曲線



成長量

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25
I 總平均	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0
I 逐年	1.6	1.8	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
II 總平均	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9
II 逐年	1.0	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7

图 III-23

直径成長予想曲線

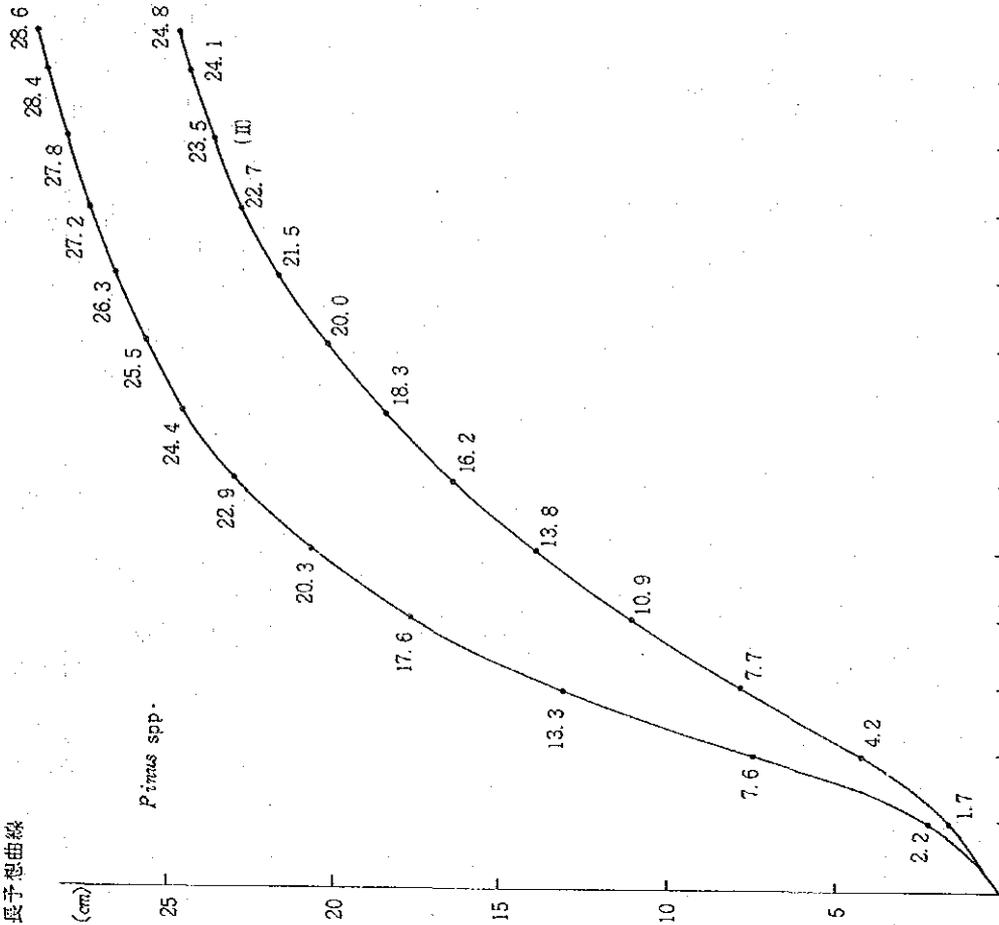


图 III-24

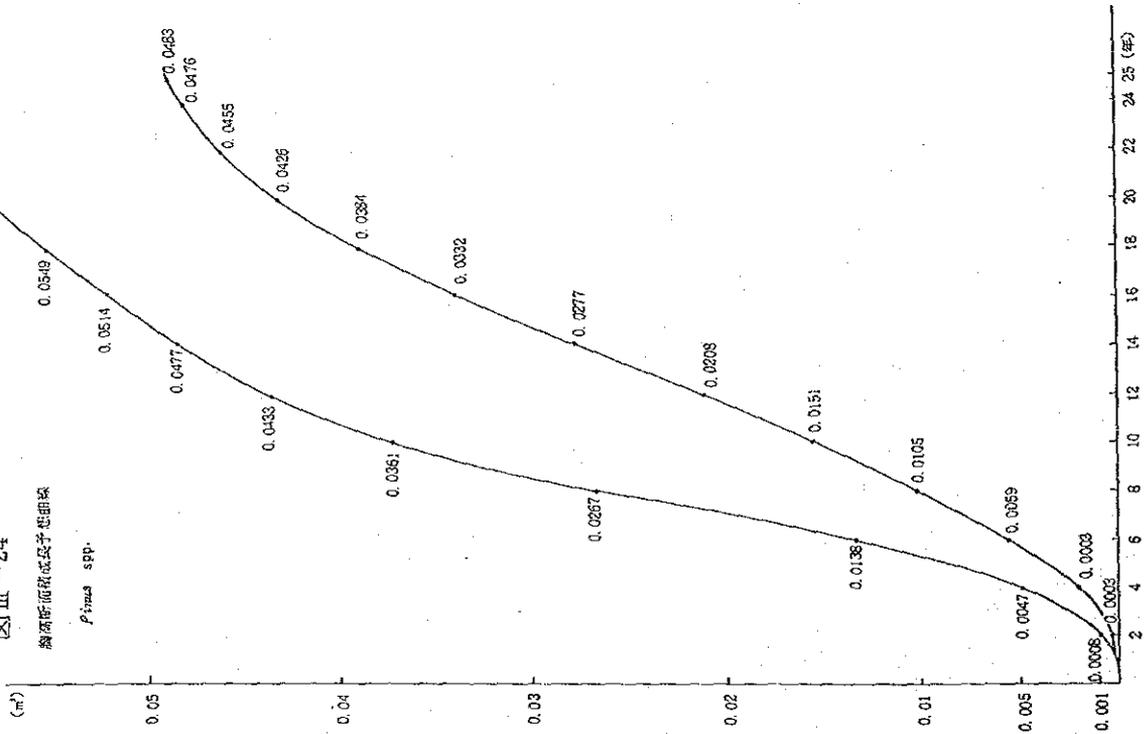


图 III-25

桦木成子松曲线

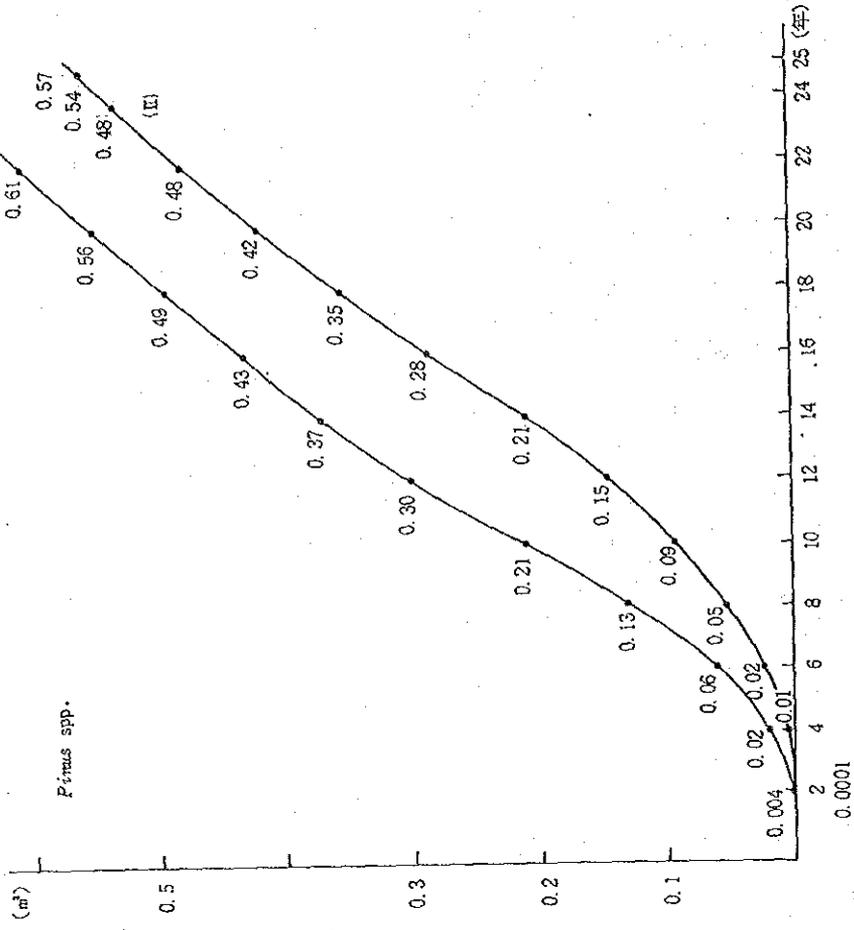


图 III-27

直径成长予想曲线

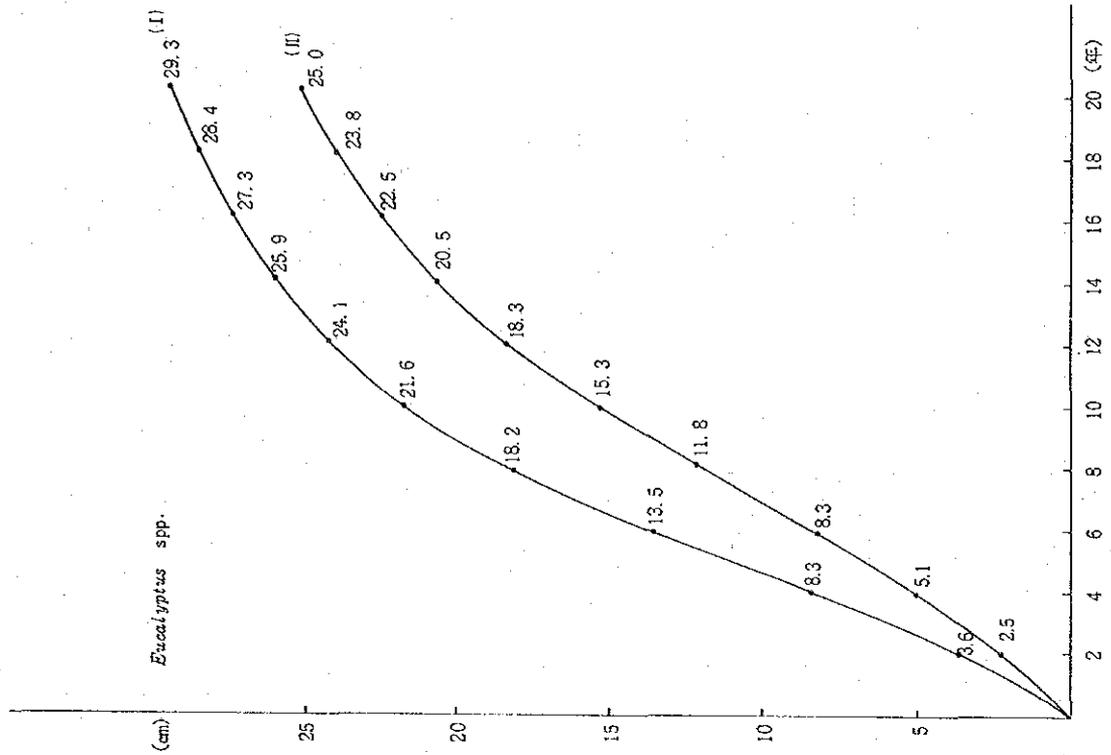
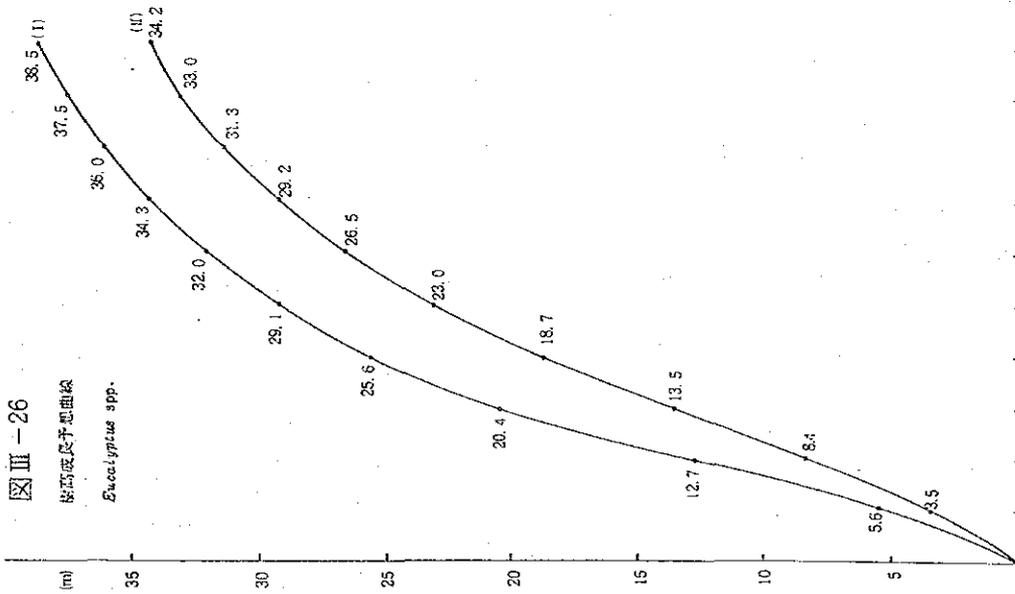


图 III-26

树高成长予想曲线

Eucalyptus spp.



直径 (cm) 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 (年)

直径 (cm)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
I 總平均	2.8	3.2	3.4	3.2	2.9	2.7	2.5	2.3	2.1	1.9
I 連年	3.5	3.9	2.6	1.8	1.5	1.1	0.9	0.8	0.5	
II 總平均	1.8	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7
II 連年	2.5	2.6	2.6	2.2	1.8	1.4	1.1	0.9	0.6	

图 III - 28

桉木断面积生长曲线

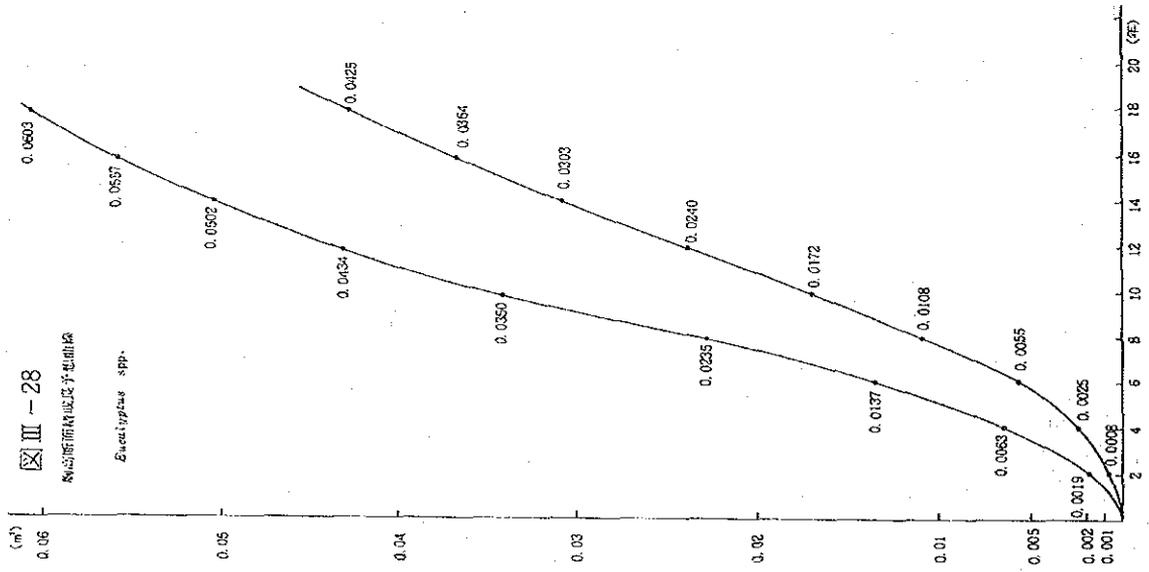


图 III - 29

桉材直径生长曲线

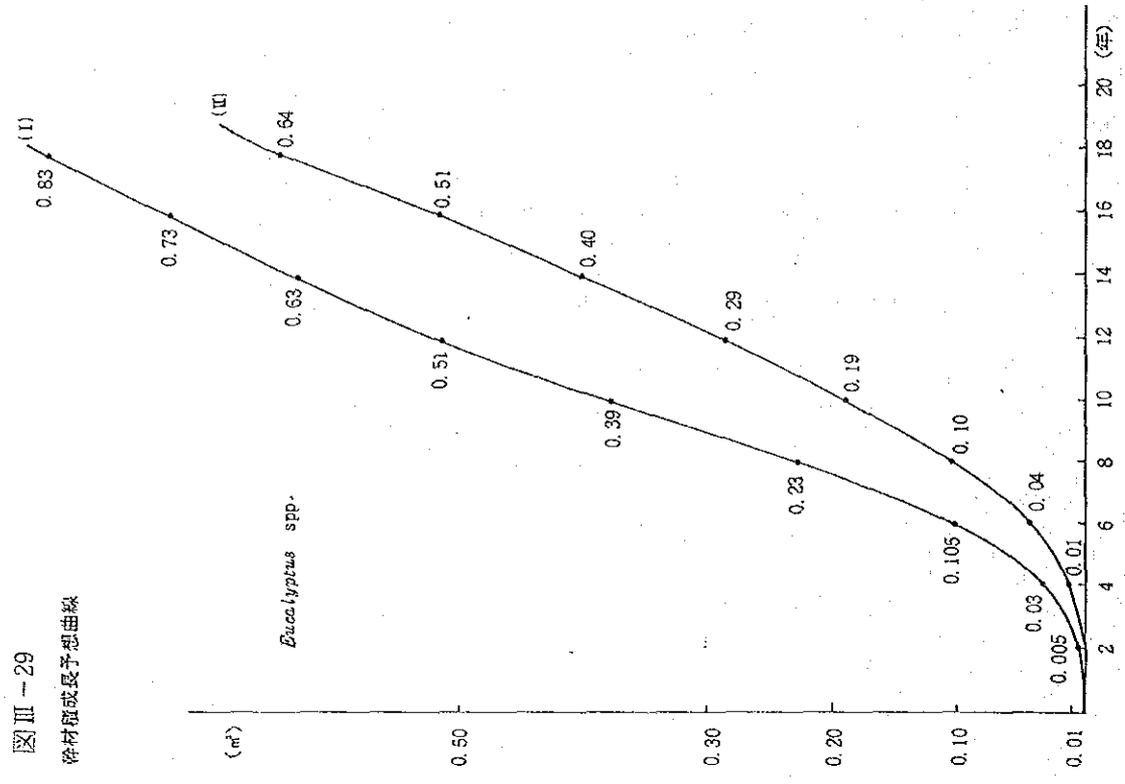


图 III-30

树高成长予想曲线

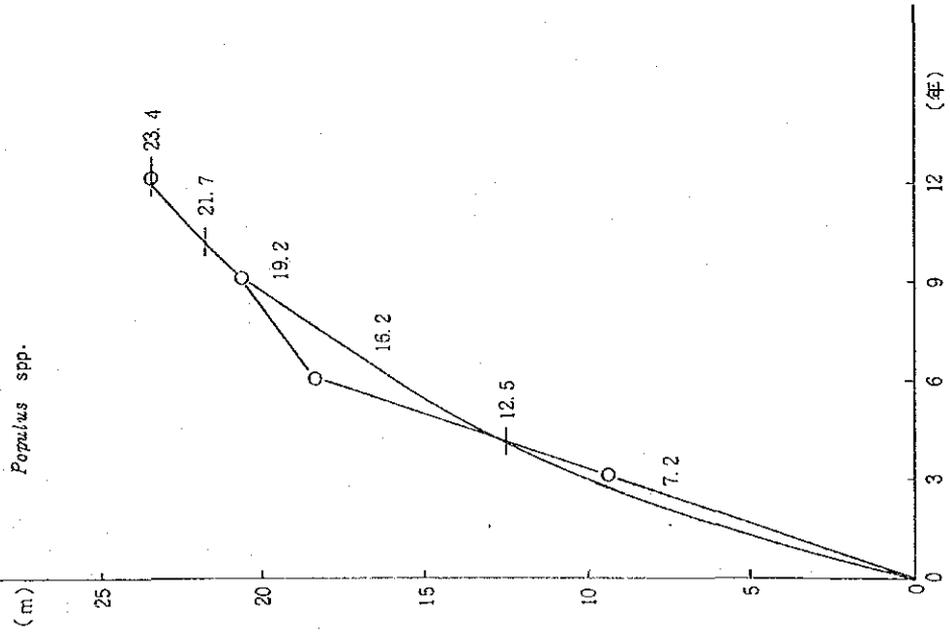


图 III-31

直径成长予想曲线

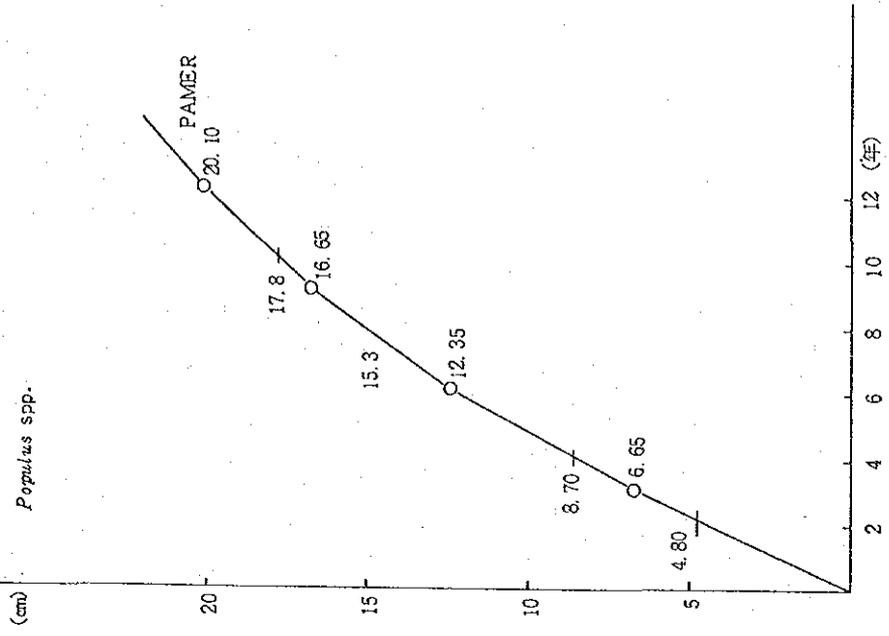


图 III - 32

胸高断面積成長予想曲線

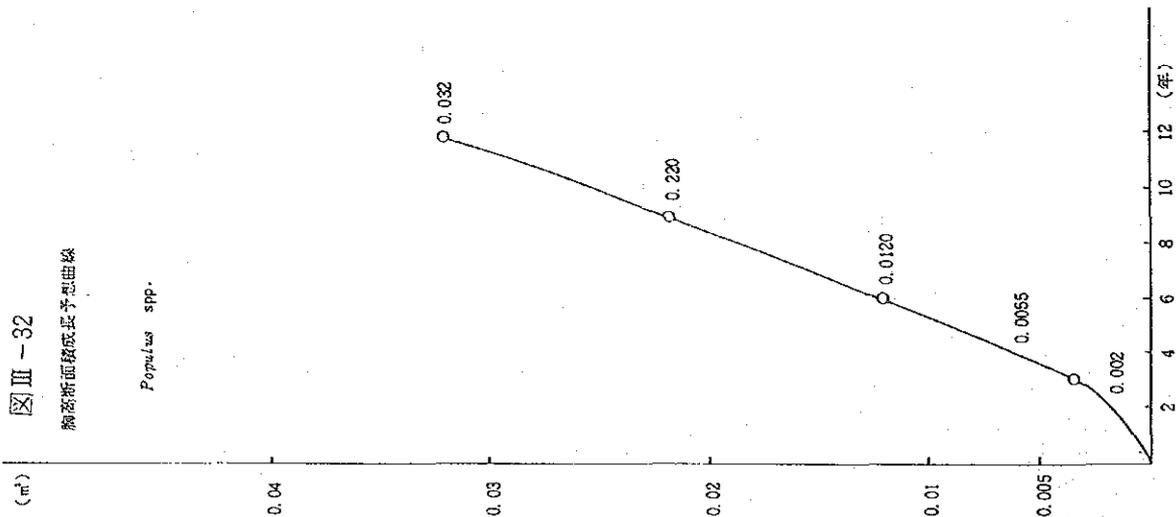


图 III - 33

材積成長予想曲線

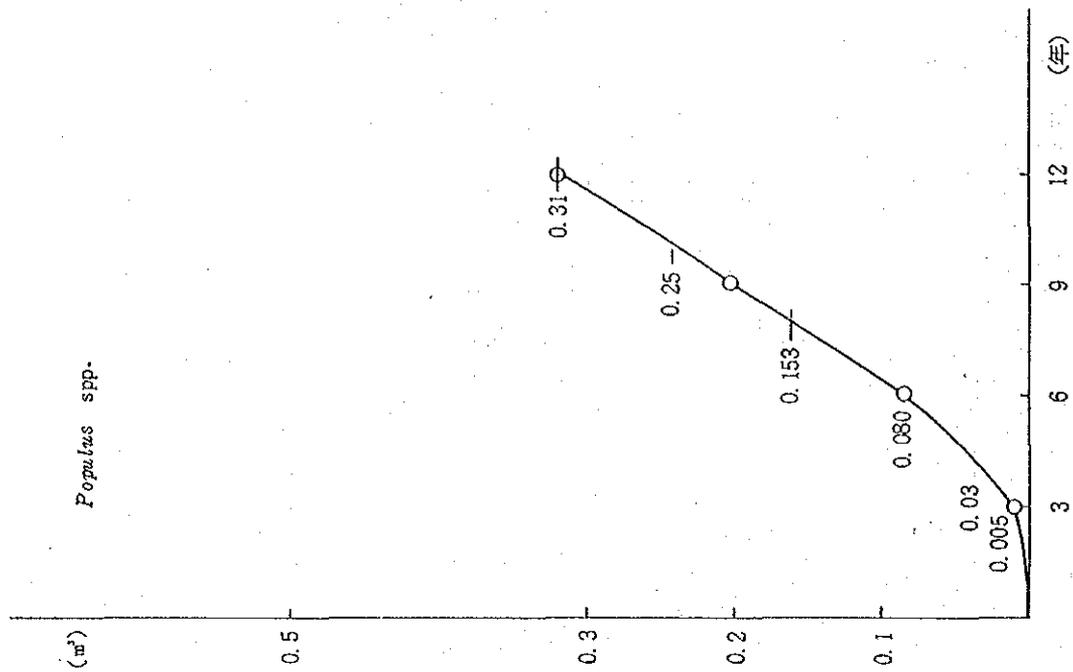


图 III-34

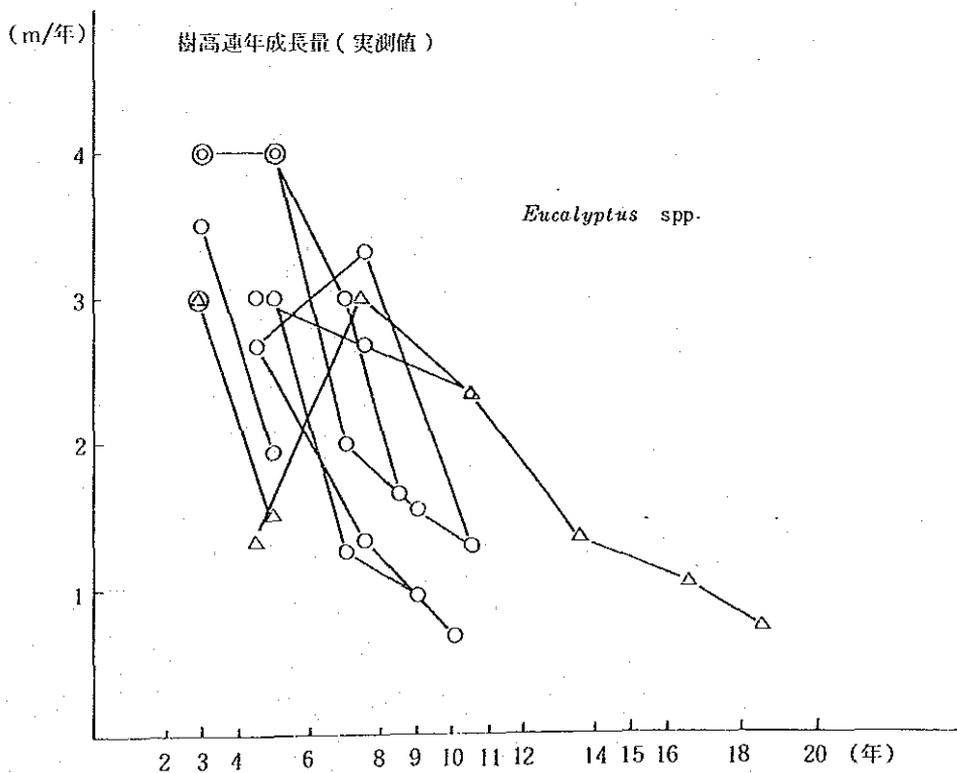
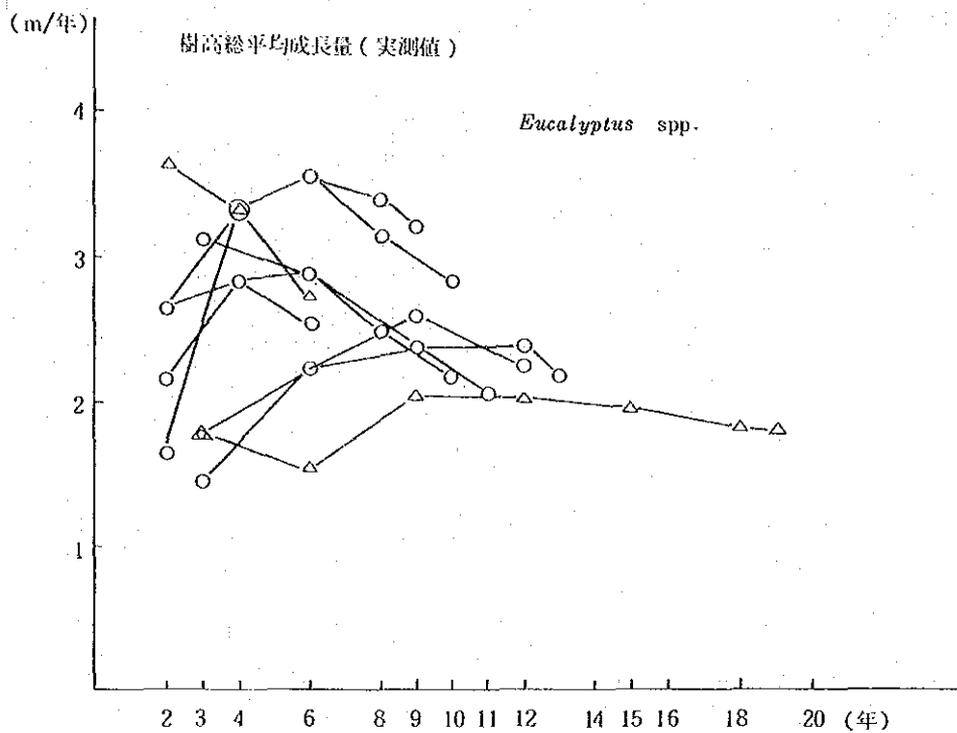


图 III - 35

树皮率

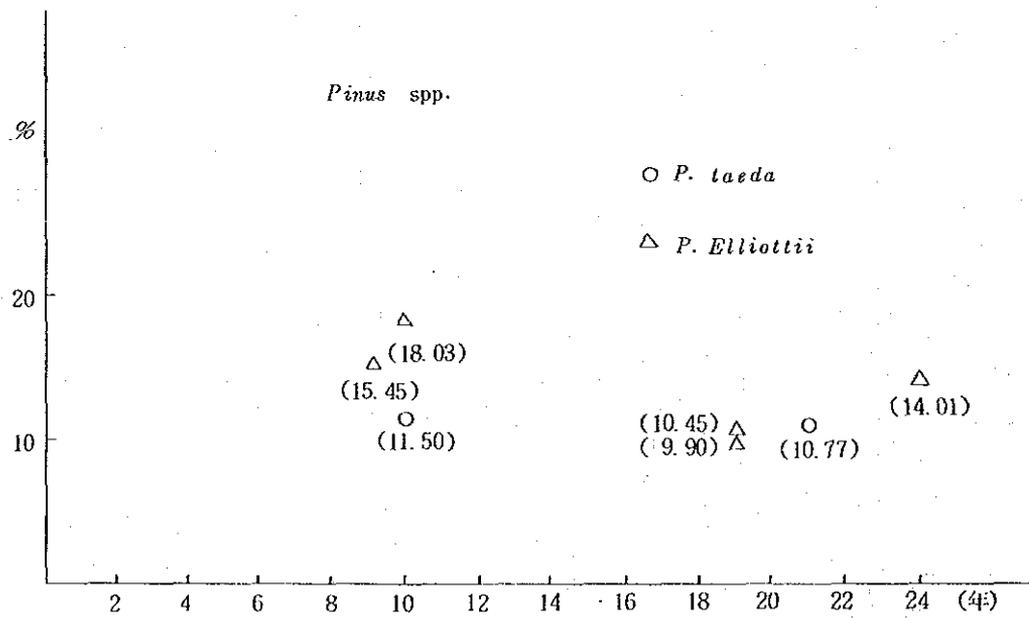
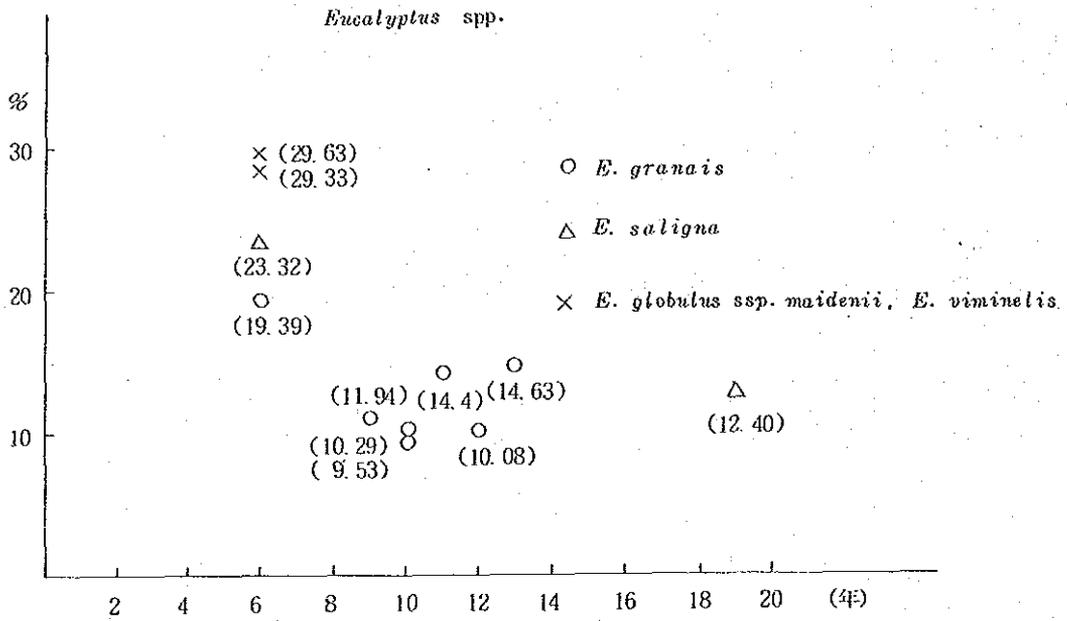


图 III-36

胸高係数(皮付)

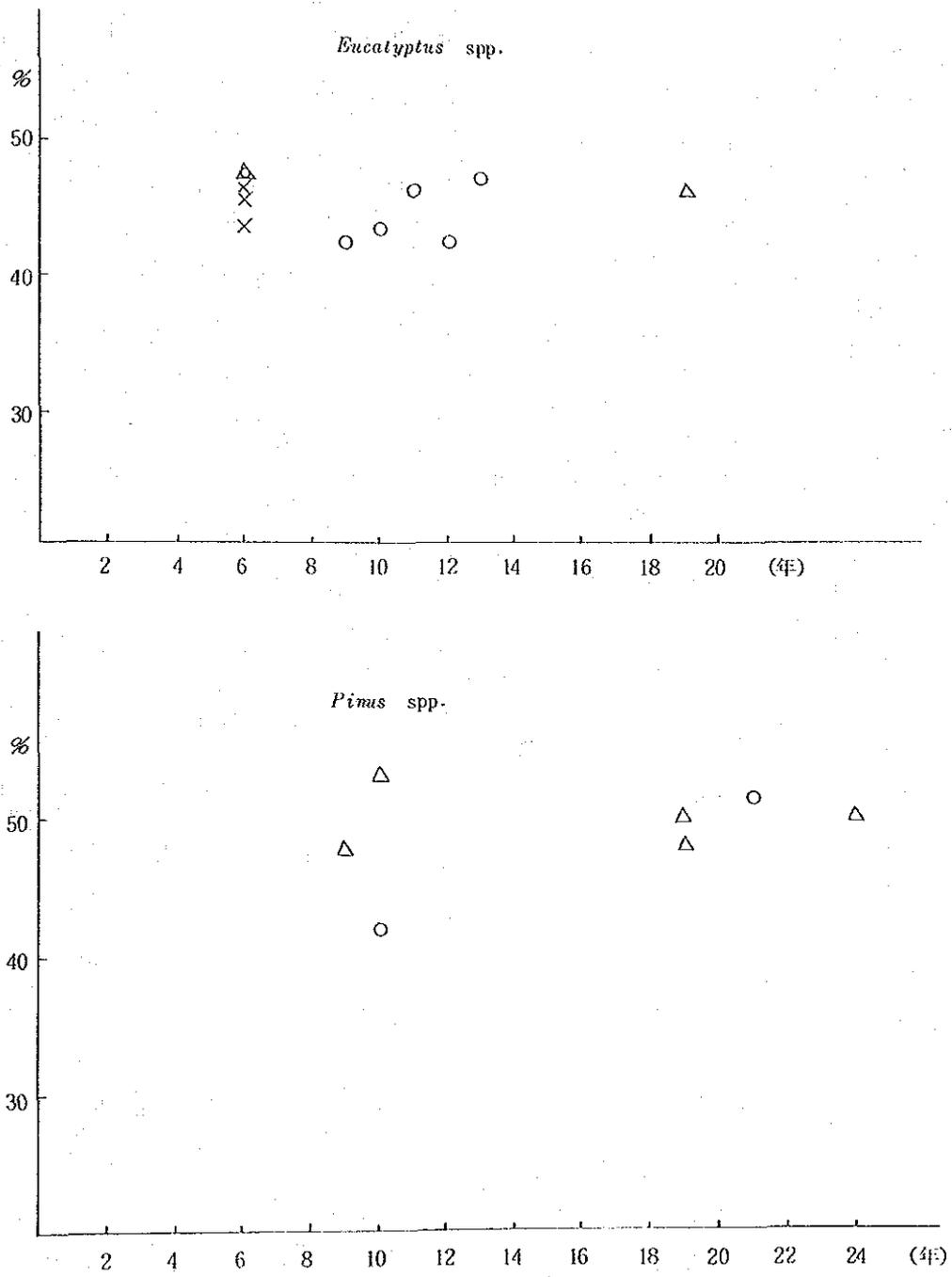
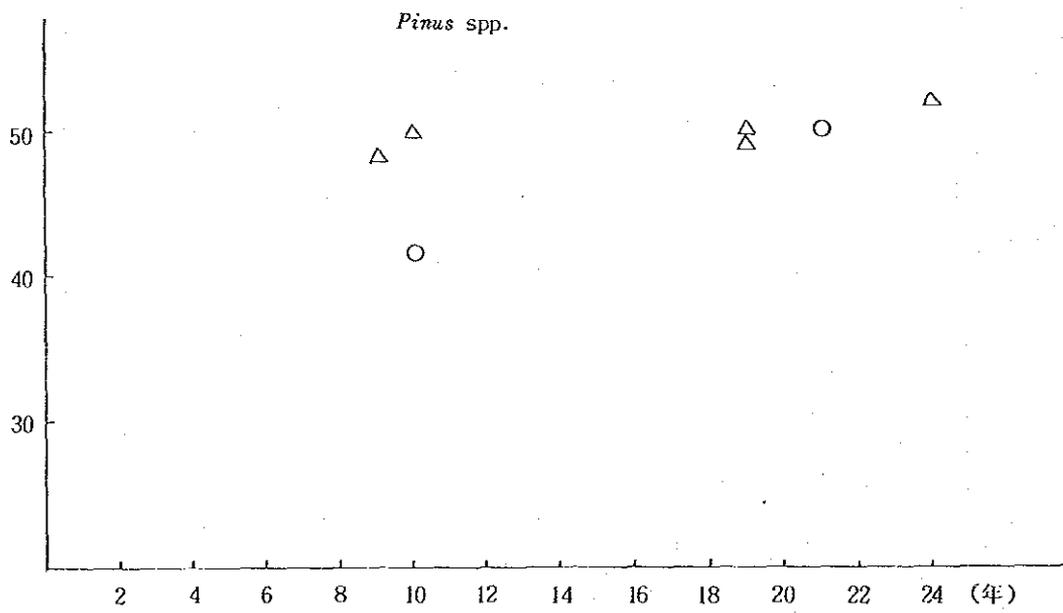
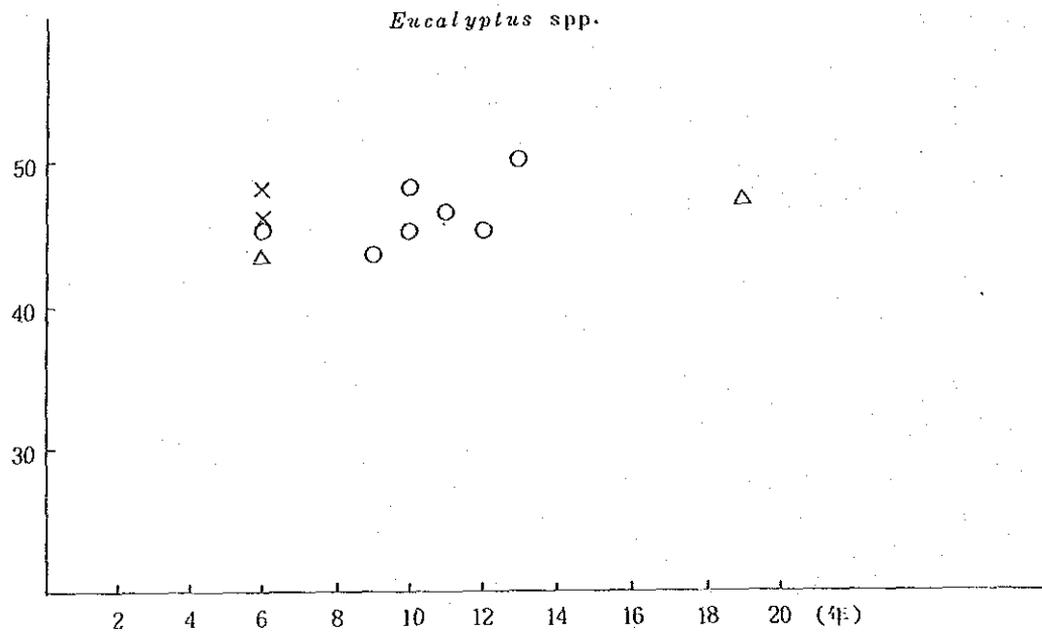


図 III-37
胸高係数(皮なし)



III-3 森林の多目的機能

III-3-1 農牧地利用と土壌保全

ウルグァイでは、1603年に放牧が開始されたと記録にある。それから400年近くも放牧や耕作が繰り返されている。ウルグァイの開発は、第一に南部の沿海地方からウルグァイ川沿いに北上していった。それに次いで、MONTEVIDEOから放射状に延びる道路、鉄道沿いに開発が進められた。

1967年に農牧水産省が発行した資料によると、国土の18%、320万Haが何等かのエロージョンを受けているとしている。これによると、エロージョンのひどい地域の分布は、やはり農業開発の早くから行われた地域に対応している。

最もエロージョンの激しいのは、MONTEVIDEOに隣接して近郊農業の行われているCANELONES県であるとしている。これに次いで、ウルグァイ川東岸のSALTO, SORIANO, 北部のRIVERA, CERRO LARGO及び南部海岸地帯の諸県がエロージョンが大きいとしている。

現時点における土壌肥料局のエロージョンの把握は以下のとおりである。まずその程度の分類は、4段階になっている。その割合は、軽度のものが国土の21.2%、中度が6.8%、重度のものが2%である。軽度以上のものを合わせると、528万5千ha、国土の30%に達する。

III-3-2 土砂流出防止と洪水抑止

エロージョンの結果侵食された土砂は、下流の人工湖に堆積しダムの貯水容量を減少させる。ウルグァイ川の中流にあるリンコンデルボネテ・ダムでは過去の堆砂の実績が調べられている。

1957年に電話電力公社が行った調査によれば、10年間に4,000万立方mの土砂の堆積があったとされている。これは40,000平方kmの流域に対して、 $100\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ の土砂流出量にあたるものである。

また、1961年の報告によると、1959年の大洪水のため $340\text{トン}/\text{km}^2/\text{年}$ の堆砂があったとしている。堆砂は $1.4\text{トン}/\text{m}^2$ であるから、これは $243\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ に当たっている。さきの報告よりも堆砂量が大きくなっているのは、1959年の大洪水によるものと思われる。

洪水の被害はネグロ川沿岸のMERCEDES市に最も多くもたらされる。その外に、PASO DE LOS TOROS市とDURAZNO市に被害がある。

MERCEDESの市街地は毎年のように洪水の被害を受けている。1959年の大洪水では、広い区域が浸水した。

III-3-3 リクリエーション利用

ウルグァイの公園行政は、中央政府では、森林局の所管となっている。ただ、管理等の実際業務の一部は、現在軍の担当になっている。ウルグァイの国立公園は、7箇所であり、その面積は、10,401haある。

国立公園の主要な目的は、ウルグァイ固有の植生、動物相の保護にある。これに加えて、南部の人口密集地では、都市住民の保健休養の目的も合わせ持っている。

これらの利用状況は、ウルグァイでは観光客の入り込み統計がないため、正確には分らない。

森林局の資料によると、これらの施設の利用のピークは夏の“Semana de Turismo”のカーニバルの時期である。

例えば、ルーズベルト大統領記念公園の利用者は“Semana de Turismo”においてキャンプ 1,350人、夏期全体で 2,358人である。

上記の国立公園のほか、46の県の管理する公園がある。

III-3-4 施業規制

現行森林法では、森林を次のように区分している。

- (1) 天然保護林 Protector natural
- (2) 人工保護林 Protector artificial
- (3) 収益林 Rendimiento
- (4) 一般林 General

保護林、収益林は、所有者の申請又は政府の指定により登録されるが、登録されると造林の義務を生ずる。現在までに政府の指定により保護林となり造林が行われているものは ROCHA県の海岸等3県にすぎない。

河畔及び海岸の人工保護林は、森林局の指定する伐採方法（小面積皆伐、帯状伐採等）により規制される。

なお、天然林の伐採は、主として牧棚、燃材利用のため年間 350千 m^3 ～ 500千 m^3 が伐採されているといわれるが、改正森林法案では全面的に伐採を禁止することとしている。

Ⅲ-4 木材需給

Ⅲ-4-1 丸太の生産と消費の動向

ウルグアイでは1950年代までは第2次世界大戦による世界的食糧不足から、同国の主要産品である肉類の輸出が大巾に伸びた。このため経済は繁栄し、国際収支も極めて堅調であったので、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）は燃材を除いて70%を輸入に頼っていたが、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年から1984年までの用途別丸太生産量は表Ⅲ-4-1の通りである。1980年-1981年にかけて第2次石油ショックによる世界的な景気後退により燃材の消費が大巾に落ち込んだため、丸太の生産量が一時的に低下したが1982年に急激に回復した。これは工業部門において多くの工場が重油を燃材で代替したためである。1973年から1984年までの12年間に丸太の生産は95%増加したが、これは前述の工業用燃材（重油の代替）ならびにパルプ用材の需要が著るしく伸びたためである。

表Ⅲ-4-1 用途別丸太生産量

千m³

年	産 業 用 材				燃 材	合 計
	製材・合板 用	パルプ 用材	その他	小 計		
1973	145	27	40	212	1,310	1,522
1974	149	31	47	227	1,360	1,587
1975	195	37	58	290	1,460	1,750
1976	208	42	61	311	1,580	1,891
1977	225	48	74	347	1,716	2,063
1978	225	50	70	345	1,766	2,111
1979	249	103	75	427	1,872	2,299
1980	80	135	27	242	1,322	1,564
1981	170	125	24	319	1,403	1,722
1982	87	110	25	222	2,756	2,978
1983	26	131	56	213	2,756	2,969
1984	26	131	56	213	2,762	2,975
1984/1973	18%	485%	140%	100%	210%	195%

(出所) FAO : Yearbook of Forest Products, 1973-1984