

2-2 種子貯蔵試験

(森林生態担当専門家 横田 明彦)

2-2-1 試験目的

採取した種子を翌年度以降の造林事業に安定供給するために種子の発芽力の低下を抑制しつつ、より長期間の貯蔵を可能にする温度条件等を明らかにすることを目的とする。

貯蔵期間は、最長24カ月間程度を目標として考えているが、これは現在までの母樹観察結果より、およそ3～4年に1回程度の割合で、大量に結実する樹種が多く見られる傾向があることからである。1985年度は種子貯蔵試験の予備段階として最長12カ月間の貯蔵試験を行なった。

また、長期間貯蔵後、種子がどの程度の発芽力を持っていれば実用上問題がおこらないのかということを決定する必要があるが、樹種により、採取時発芽率が異なるため、この数値を一概に決めることは困難である。そこで貯蔵後の種子発芽力を比較するために、採取時発芽率を100とした場合の相対値で比較していくこととし、24カ月間貯蔵時に相対値50以上の発芽力を得ることを目標とするが、1985年度貯蔵試験では、その予備段階として12カ月間貯蔵時に相対値50以上の発芽力を得ることを目標として試験を行なった。種子貯蔵温度条件は、現地の実態を考慮し常温条件下における貯蔵を基本とし、また一般に種子の貯蔵には有利とされている低温条件下での貯蔵試験もあわせて行なうこととし、当プロジェクト所有の低温貯蔵庫の冷却能力から1℃、5℃、10℃の温度条件を設定した。

貯蔵試験対象樹種として、1985年度に大量に結実したもので、かつ、木材としての利用頻度の高いものを選定した。

2-2-2 試験方法

貯蔵試験実施11樹種及び調整方法を表-2-12に示す。

表-2-12 貯蔵試験実施11樹種とその調整方法

No.	樹 種 名 (学 名)	種 子 調 製 方 法
1	Aceite caspi (Didymopanax morototoni, Araliaceae)	種子の果肉を除去後、水洗し、2週間程度自然乾燥
2	Achiote caspi (Bixa platycarpa, Bixaceae)	1週間程度自然乾燥後、殻及び不良種子の除去
3	Aguano masha (Huberodendron gwietenioides, Bombacaceae)	球果を自然乾燥し、開裂後、種子をとり出し、羽を切除し10日間自然乾燥
4	Bolama negra (Guazma ulmifolia, Sterculiaceae)	球果を自然乾燥し、開裂後、種子をとり出し、不良種子の除去後、2週間自然乾燥
5	Caoba (Swietenia macrophylla, Meliaceae)	Aguano mashaと同様
6	Cedro blanco (Cedrela sp., Meliaceae)	球果を自然乾燥し、開裂後、種子をとり出し、1週間自然乾燥し、風選後羽の除去。
7	Cedro colorado (Cedrela odorata, Meliaceae)	Cedro blancoと同様
8	Estraque (Myroxylon balsamum, Fabaceae)	種子を2週間自然乾燥後、不良種子を除去し、羽の切除
9	Palo sangre negro (Paramachaerium ormostoides, Fabaceae)	Estraqueと同様
10	Ucshaquiro colorado (Sclerolobium sp., Caesalpinaceae)	種子を2週間自然乾燥後、種のまわり5 mm巾程度残し、羽の切除
11	Yacushapana amarilla (Terminalia oblonga, Conbretaceae)	種子を2週間自然乾燥後、不良種子を除去し、羽を切除

調整された種子はビニール袋に密封し、

A) 常温デシケート貯蔵 (デシケート内径23cm, 深さ 15cm のものを使用。シリカゲル, ナフタリン 使用。貯蔵湿度不明。),

B) 1℃冷蔵庫貯蔵 (湿度不明),

C) 5℃種子貯蔵庫 (湿度40%, Lima のBanco de Semillas Forestales のものを借用),

D) 10℃冷蔵庫貯蔵 (湿度98%) の4温度条件下で、最長12カ月間の貯蔵試験を行なった。種子貯蔵開始後、2 カ月ごとに各樹種100 粒、(種子の大きいPalosangre negro 及び Estraque は50粒) を貯蔵庫からとり出し、発芽試験を行ない発芽率を調べた。発芽試験床は、山砂:土= 1 : 1のものを調整し、これを底に水抜き用の穴をあけたプラスチック箱 (巾30cm×長さ40cm×高さ15cm) に約6センチの厚さで入れ、使用した。

発芽観察は、週3 回行ない、発芽開始後最長60日間を観察期間とした。

2-2-3 試験結果及び考察

11樹種の貯蔵試験の結果を表2-13(1)~(11)に示す。本試験の目的は、先に述べたように種子の発芽力の低下を抑えつつ長期間貯蔵を可能にする最適温度条件を見つけることであるが、今回はその予備段階として種子貯蔵期間を最長18カ月間とし、種子発芽力は、採取時発芽率を100とした場合の相対値で50以上を得ていることを基準として貯蔵条件を検討した。最長貯蔵期間が同一であった場合は、相対値の最も高いものを最適温度条件とすることとした。

(1) Aceite caspi (*Didymopanax morotoni*, Araliaceae) (表2-13-1)

相対値50以上が得られたのは、全温度条件とも2ヵ月貯蔵のみで、その中では 1℃条件が高い値を示した。しかし、今回の温度条件では長期間貯蔵は困難と考えられるので、他の温度条件での検討が必要である。

(2) Achiote caspi (*Bixa platiscarpa*, Bixaceae) (表2-13-2)

相対値50以上が得られたのは、常温条件で、12ヵ月貯蔵の相対値は158であった。常温貯蔵では、貯蔵期間の長期化に伴ない発芽率の上昇が観察されたがこの原因は不明である。この樹種の最適温度条件は常温であると考えられる。

(3) Aguano masha (*Huberodendron gwietenoides*, Bonnacaceae) (表2-13-3)

全温度条件で相対値50以上が得られ、12ヵ月貯蔵の、相対値は、1℃条件で61、5℃条件で57、10℃条件で 52, 常温条件で 97 であった。このことから、この樹種は貯蔵が容易であると考えられる。12ヵ月貯蔵時の相対値の比較より常温での貯蔵が可能であると考えられる。

(4) Bolama negra (*Guazuma ulmifolia*, Sterculiaceae) (表2-13-4)

相対値50以上が得られたのは、1℃条件では 8ヵ月貯蔵時で相対値 52、5℃及び10℃条件では12ヵ月貯蔵時で、相対値は各々97、111、常温条件では2ヵ月貯蔵時で相対値56であった。発芽試験結果を見ると、5℃及び10℃条件では常に高い相対値が得られていることから、これらの条件下ではさらに長期間の貯蔵が可能と考えられる。

表2-13(1) Aceite caspiの貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	49(100)	29 (59)	9 (18)	0	0	0	0
1℃		44 (90)	16 (33)	0	9 (18)	0	0
5℃		33 (67)	8 (16)	0	0	0	0
10℃		25 (51)	11 (22)	0	0	14 (29)	0

表2-13(2) Achiote caspi の貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	52(100)	13 (25)	10 (19)	62 (119)	74 (142)	83 (160)	82 (158)
1℃		19 (37)	17 (33)	10 (19)	10 (19)	7 (13)	6 (12)
5℃		22 (42)	18 (35)	14 (27)	37 (71)	20 (38)	12 (23)
10℃		13 (25)	13 (25)	21 (40)	12 (24)	20 (38)	24 (46)

表2-13(3) Aguano mashaの貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	89(100)	88 (99)	62 (70)	41 (46)	90 (101)	59 (66)	86 (97)
1℃		77 (87)	60 (67)	76 (85)	53 (60)	36 (40)	54 (61)
5℃		65 (73)	71 (80)	73 (82)	84 (94)	81 (91)	51 (57)
10℃		70 (79)	72 (81)	85 (96)	91 (102)	93 (104)	46 (58)

表2-13(4) Bolama negraの貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	61(100)	34 (56)	0	9 (15)	6 (10)	11 (18)	6 (10)
1℃		37 (61)	11 (18)	12 (20)	32 (52)	16 (26)	8 (13)
5℃		49 (80)	62 (102)	67 (110)	92 (151)	99 162)	59 (97)
10℃		58 (95)	78 (128)	72 118)	100 (164)	100 (164)	68 (111)

表2-13(5) Caoba の貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	75(100)	66 (88)	38 (51)	78 (104)	58 (77)	62 (83)	80 (107)
1℃		17 (23)	34 (45)	25 (33)	24 (32)	14 (19)	4 (5)
5℃		44 (59)	84 (112)	84 (112)	66 (88)	56 (75)	26 (35)
10℃		38 (51)	28 (37)	34 (45)	26 (35)	16 (21)	4 (5)

表2-13(6) Cedro blancoの貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	68(100)	56 (82)	43 (63)	53 (78)	25 (37)	23 (34)	42 (62)
1℃		74 (109)	75 (110)	60 (88)	69 (101)	76 (112)	59 (87)
5℃		65 (96)	80 (118)	42 (62)	28 (41)	8 (12)	2 (3)
10℃		64 (94)	66 (97)	48 (71)	37 (54)	42 (62)	8 (12)

表2-13(7) Cedro coloradoの貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	82(100)	83 (101)	34 (41)	82 (100)	27 (33)	80 (98)	52 (63)
1℃		74 (90)	80 (98)	78 (95)	88 (107)	82 (100)	79 (96)
5℃		80 (98)	91 (111)	73 (89)	55 (67)	29 (35)	2 (2)
10℃		68 (83)	88 (107)	88 (107)	50 (61)	81 (99)	34 (41)

表2-13(8) Estraqueの貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	69(100)	36 (58)	10 (14)	0	0	0	0
1℃		0	2 (3)	0	0	0	0
5℃		6 (9)	36 (52)	4 (6)	22 (32)	10 (14)	0

表2-13(9) Palo sangre negro の貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	54(100)	26 (48)	12 (22)	24 (44)	10 (19)	16 (30)	4 (7)
1℃		50 (93)	28 (52)	22 (41)	12 (22)	6 (11)	6 (11)
5℃		54 (100)	2 (4)	16 (30)	18 (33)	0	0
10℃		26 (48)	2 (4)	10 (19)	0	2 (4)	0

表2-13(10) Uschaguno colorado の貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	88(100)	58 (66)	34 (39)	32 (36)	34 (39)	44 (50)	2 (8)
1℃		82 (93)	74 (84)	66 (75)	70 (80)	74 (84)	62 (70)
5℃		86 (98)	82 (93)	78 (89)	76 (86)	68 (77)	60 (68)
10℃		88 (100)	68 (74)	80 (91)	74 (84)	74 (84)	40 (45)

表2-13(11) Yacushapana amavillaの貯蔵温度別、期間別の発芽率

貯蔵温度別	発 芽 率 (%)						
	採 取 時	2 ヲ月貯蔵	4 ヲ月貯蔵	6 ヲ月貯蔵	8 ヲ月貯蔵	10 ヲ月貯蔵	12 ヲ月貯蔵
常 温	71(100)	51 (72)	10 (14)	22 (31)	35 (49)	0	5 (7)
1℃		1 (1)	1 (1)	11 (15)	49 (69)	25 (35)	0
5℃		51 (72)	17 (24)	50 (70)	0	34 (48)	0
10℃		41 (58)	11 (15)	48 (68)	46 (65)	37 (52)	5 (7)

(5) Caoba (*Swietenia macrophylla*, Meliaceae) 表2-13(5)

相対値50以上が得られたのは、5℃条件では、10ヵ月貯蔵時で相対値75、10℃条件では、2ヵ月貯蔵時で相対値51、常温条件では、12ヵ月貯蔵時に相対値107であった。このことから、この樹種は常温でさらに長期間の貯蔵の可能性がある。

(6) Cedro blanco (*Cedrela* sp. Meliaceae) 表2-13(6)

相対値50以上が得られたのは、1℃条件では、12ヵ月貯蔵時で相対値87、5℃条件では、6ヵ月貯蔵時で相対値62、10℃条件では、10ヵ月貯蔵時で、相対値62、常温条件では、12ヵ月貯蔵時で、

相対値 62 であった。今回の結果からは 1℃条件、常温条件とも 12 カ月貯蔵が可能であったが、発芽試験結果では、1℃条件は常に高い発芽率が得られていることから 1℃条件の方が有利であり、さらに長期間の貯蔵が可能と考えられる。

(7) *Cedro colorado* (*Cedrela odorata*, Meliaceae) 表-2-13(7)

相対値 50 以上が得られたのは、1℃条件では、12 カ月貯蔵時で相対値 96、5℃条件では 8 カ月貯蔵時で相対値 67、10℃条件では 10 カ月貯蔵時で、相対値 99、常温条件では、12 カ月貯蔵時で、相対値 63 であった。1℃条件と常温条件とも 12 カ月貯蔵が可能であったが、相対値の比較よりこの樹種の最適温度条件は 1℃と考えられ、さらに長期間の貯蔵が可能と考えられる。

(8) *Estrague* (*Myroxylon balsamum*, Fabaceae) 表-2-13 (8)

本種の試験のみ 1℃、5℃、常温の 3 条件で行なった。相対値 50 以上が得られたのは、5℃条件で 4 カ月貯蔵時、常温条件で 2 カ月貯蔵時で、相対値は両条件とも 52 であった。また、5℃条件のみが 10 カ月間の貯蔵で発芽力を有していたことから、この樹種を長期間貯蔵するためには今後 5 ～ 10℃前後の前後の温度条件での検討が必要である。

(9) *Palosangre negro* (*Paramachaerium ormastoides*, Fabaceae) 表-2-13(9)

相対値 50 以上が得られたのは、1℃条件では、4 カ月貯蔵時で、相対値 52、5℃条件では 2 カ月貯蔵時で相対値 100 であった。また 1℃及び常温条件下では、発芽率は非常に低いが、12 カ月貯蔵時後も発芽力を有していたことから、この樹種は長期間貯蔵の可能性を有していると考えられ、さらに貯蔵条件の検討が必要である。

(10) *Ucshaquiro colorado* (*Selerolobium* sp. Caesalpinaceae) 表-2-13(10)

相対値 50 以上が得られたのは、1℃及び 5℃条件で 12 カ月貯蔵時に各々相対値 70, 68 を、10℃及び常温条件では 10 カ月貯蔵時で各々相対値 84、及び 50 であった。発芽試験結果を見ると、常温条件より低温条件の方が発芽率が高いことから長期間貯蔵には 1℃及び 5℃が有利である。

(11) *Yacushapana amavilla* (*Terminalia oblonga*, Combretaceae) 表-2-13(11)

相対値 50 以上が得られたのは、1℃条件では、8 カ月貯蔵時で、相対値 69、5℃条件では 6 カ月貯蔵時で相対値 70、10℃条件では、10 カ月貯蔵時で相対値 52、常温条件では 2 カ月貯蔵時で相対値 72 であった。また、10℃及び常温条件では発芽率は低いが、12 カ月間貯蔵後も発芽力を有していたことから、この樹種は長期間貯蔵の可能性があると考えられるので、さらに貯蔵条件の検討が必要である。

2-2-4 今後の方向及び問題点

今回の種子貯蔵試験の結果、12 カ月間貯蔵後、相対値 50 以上が得られた 7 樹種 (*Achiote caspi*, *Agua no masha*, *Bolama negra*, *Caoba*, *Cedro blanco*, *Cedro colorado*, *Ucshaquiro colorado*) については、今後、所期の目標である 24 カ月間貯蔵の可能性を検討する必要がある。また、今回の試験では、5℃条件のみ湿度調節が可能であったが、本試験で得られた最適温度条件の他に湿度条件も検討し、種子の長期間貯蔵技術の確立につとめる必要がある。一方、今回の試験で最適貯蔵条件を決定できなかった 4 樹種 (*A*

ceite caspi, Estraque, Palo sangre negro, Yacushapana amarilla) については、湿度条件も検討しながら、さらに幅広い温度条件で試験を行ない、とりあえず12カ月間貯蔵時に相対値50以上が得られるようにする必要がある。

今回、貯蔵試験の対象となった11樹種以外の有用樹種についても、今後種子の長期間貯蔵試験を行ない、最適貯蔵条件を明らかにしていく必要がある。

本試験は、1985年9月より開始されたが、次のような問題点が明らかになった。

- 1) 発芽試験床組成を土、山砂各々1対1の割合で調整したが、土質のため床が硬くなり、その結果透水性が低下し播種々子が腐ったり、カビが発生したりした。今回は供試種子には殺菌、殺虫剤は全く使用しなかったが、今後は適当な殺菌、殺虫剤を必要に応じて使用することも検討し、また、床組成の砂の比率を高くしたり、水抜き穴の数を増やす等、透水性の改善を図る必要がある。
- 2) 樹種により、不良種子(“しいな”)の見分けや、選別が難しいものがあり(例えばBolama blanca Estraque, Palo sangre negro, Yacushapana amarilla等)、発芽試験の精度を高めるためには、不良種子の選別方法及び技術の確立が、また種皮の硬い種子(例えば, Palo sangre negro 等)は発芽促進処理方法の確立が必要である。

3. 苗木養成

3-1 苗圃作業

(育苗担当専門家 坪英樹)

これまで実施してきた育苗試験調査及び造林用苗木生産の成果に基づき、苗圃作業の規準と樹種別育苗標準を述べたものである、しかし両者とも試験調査の未実施の部分が多数あり、なお今後の解明を待つ部分が多いので今回はその様式を含めて一次案として作成した。

3-1-1 苗圃の現況

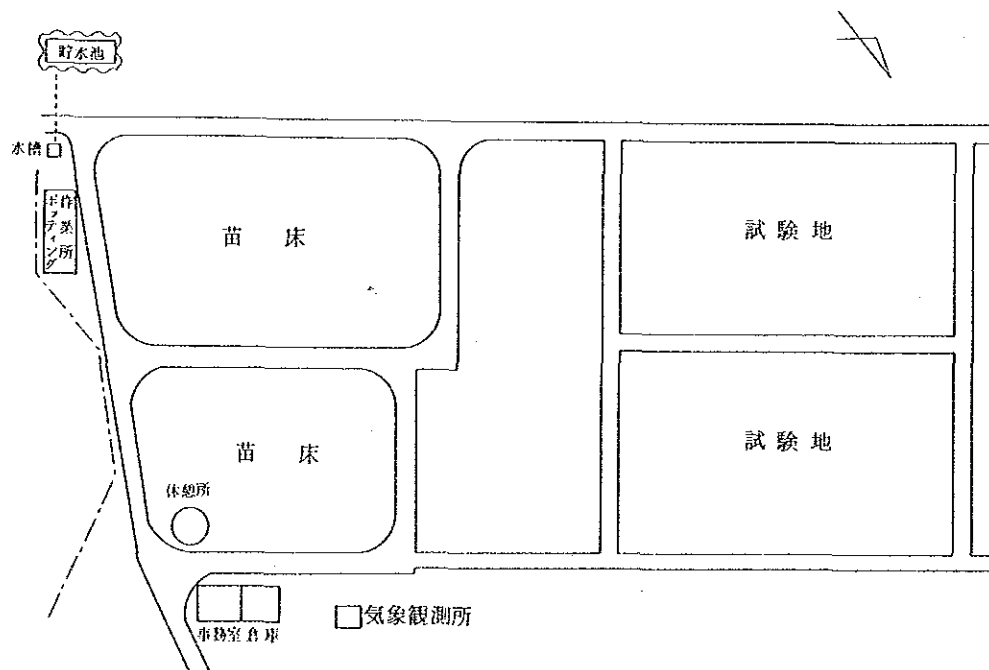
(1) 位置、地況

苗圃はA.V フンボルト国有林CENFOR XII HUMBOLDT分場地内にあり、標高240メートルほぼ平坦な台地で、壤土は粘土量が多く腐植に乏しくカベ状構造のGley土壌で極めて排水が悪い。

(2) 苗圃の規模

育苗地0.92ヘクタール、試験地1.03ヘクタール、付属施設用地2ヘクタールである。

図3-1 苗圃区画図



(3) 気象概況

この地域の気象概況は乾季(5～9月)、雨季(10～4月)に大別できる。雨季の途中に2～3週間の小乾期がある。年間降水量4,000～5,000ミリ最高気温35℃最低気温16℃、年平均気温は25℃台である。(図3-2及び3)

VON HUMBOLDT (香烟)

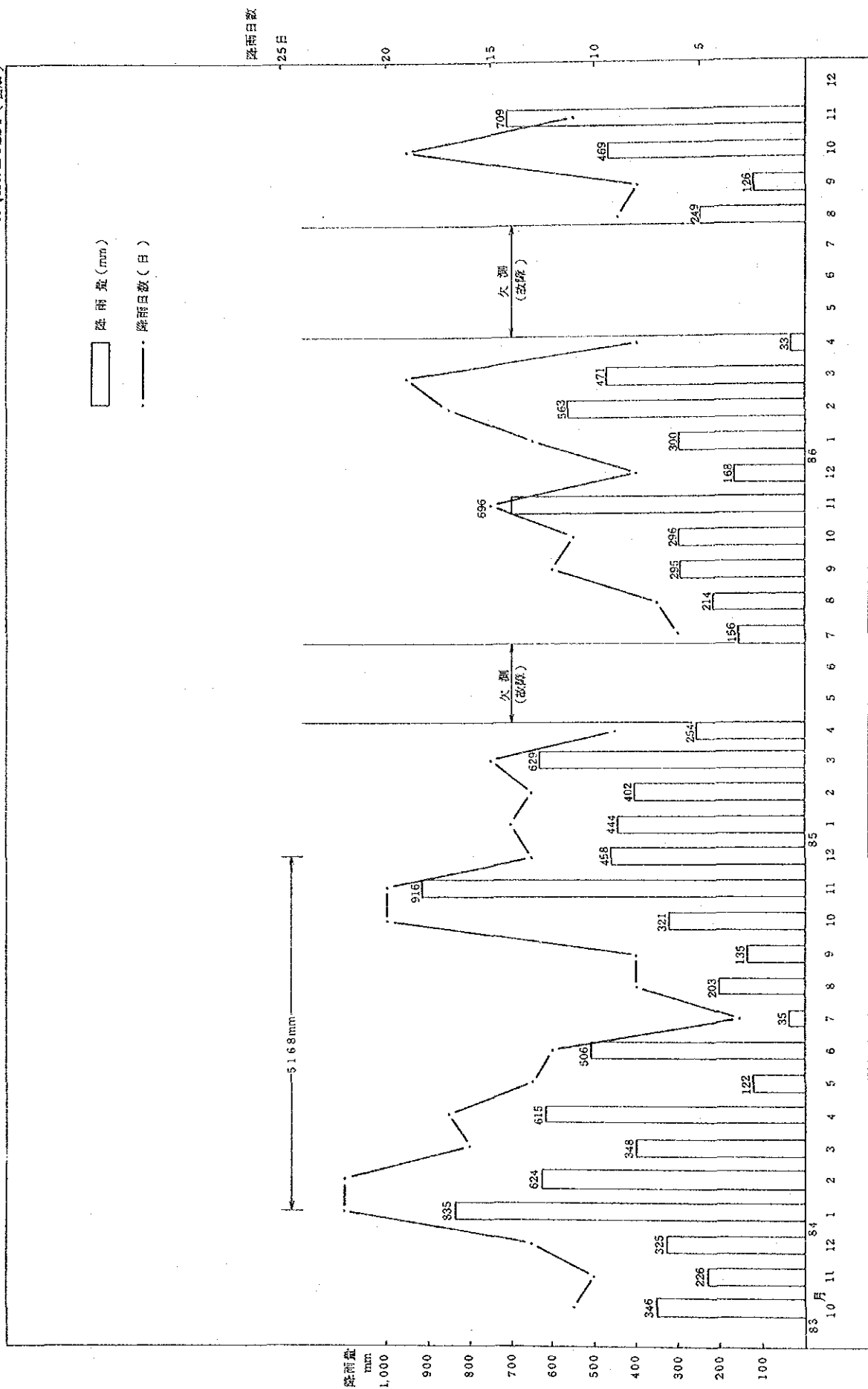


図 3-2 月別降雨量及び降雨日数

月別気温・湿度

○——○ 最高気温
△——△ 平均気温
○——○ 最低気温
- - - 最高湿度
- - - 最低湿度

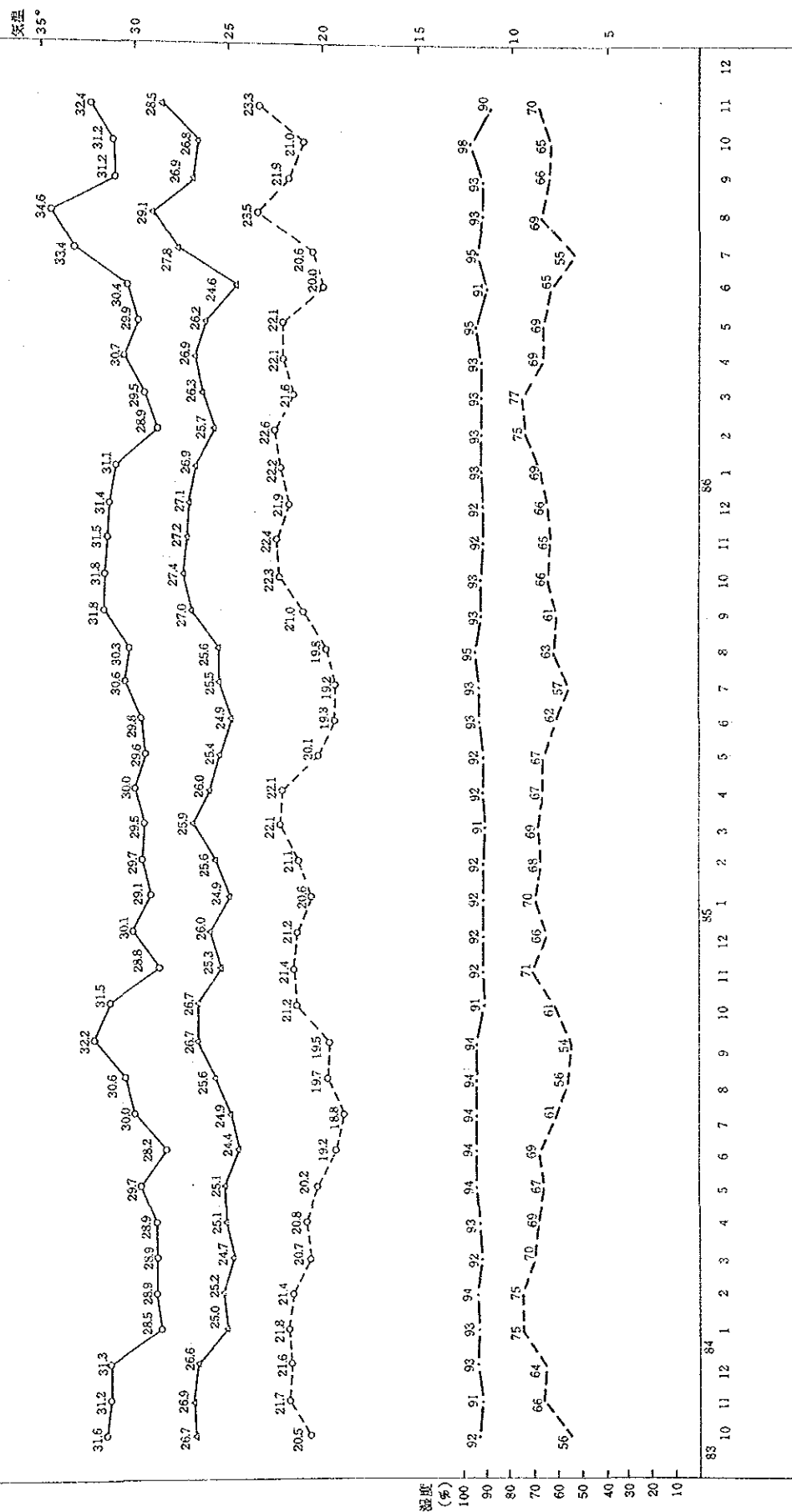


図3...3 月別気温・湿度

(4) 苗木生産量

表 3 - 1

*人工更新対象樹種

樹 種	年 度 別				樹 種	年 度 別			
	1983	1984	1985	1986		1983	1984	1985	1986
ACHIOTE				770	MELIA				772
ACHIOTE CASPI		278	2271	439	MOENA		663	725	135
AGUAN MASHA				530	MACHIN ZAPOTE			99	
ANIS MOENA				573	*PALOSANGRE AMARILLO	2319	4613	1670	2283
*AZUCAR HUAYO	839	332	2361	52	PALOSANGRE BLANCO			1606	400
AMASISA		1755			PALOSANGRE NEGRO		244		1822
ANILLO CASPI		1606			PALTA MOENA				226
ACACIA SP			895		*PUMAQUIRO	2	346	1186	1045
*BOLAINA BLANCA	6504	458	1611	2605	PASHACO		1142		
*BOLAINA NERGRA	5634	3924	2745	1913	PASHACO BLANCO		1140		
*CAOBA	823	8811	4395	2490	PINO REGIONAL		822		
CEDRO BLANCO		1574	2977	2276	QUILLOBORDON AMARILLO	487	865		1996
*CEDRO COLORADO	4672	6668	6704	1251	QUIUOSISA PASHACO				245
*COPAIBA	3989	4771	4016	4803	QUINILLA COLORADA			1450	1627
CUMALA NEGRA	3	887	810		QUIRROBORDON COLORADO			804	
CUMALA COLORADO	2		442		REQUIA COLORADA				341
CUMALA BLANCA			127		REQUIA NEGRA		407	383	100

* ESTOLAQUE	465		1290	1149	REQUIA BLANCA			2834	
* GOMAHUAYO PASHACO	4188	5408		2801	SUGI		38		
IIINOKI		38			SENDAN		1776	900	
HUALATA				91	TAHUARI AMARILLO			1060	2234
HUIMBA NEGRA		971	1400	40	TAMAMURI		1591		277
HUAYRURO COLORADO	709	1408			TOON SINENSIS				550
HUAYRURO ROJO	693				* TORNILLO	3244	862	800	5112
HUIMBA BLANCA		615			TAHUARI NEGRA		667	135	
HUAMANZAMANA			1428		TONERICO		814		
* ISHPINGO	6653		2347	4207	TECA			75	
KUSU	50				UBOS	3559	2161	380	886
* LAGARTO CASPI	2			523	USHAQUIRO COLORADA		349		
* LUPUNA BLANCA	418	1794		1890	VILCO PASHACO		1381		230
MANCHINGA		377	379	474	YACUSHAPNA AMARILLA			749	140
MAQUIZAPA OLACHA		614		400	YACUSHAPANA NEGRA			460	90
* MARUPA	7676		6900	440	ZAPOTE		620		218
MASHONASTE AMARILLO			1517	350					
MASHONASTE COLORADO			1260	250		52,931	62,790	61,191	51,046

3-1-2 育苗試験調査等の概要

苗畑作業基準及び樹種別育苗標準を作成するため、以下の試験調査を行なった。

項 目	摘 要
1. 作 業 仕 組	個別試験調査の成果及び事業結果に基づく適正な作業仕組 みを確立するための検討
2. 種 子	単位当り，粒数及び形状寸法
3. 種 子 発 芽 率	試験発芽と畑地発芽率，(対比)
4. 成 苗 率	自然消失，間引率
5. 床替苗木規格及び養苗期間	時期別床替の成長比較と適正養苗期間
6. 種 子 ま き 付 量	発芽率，残存率等因子に基づく単位当りまき付量
7. 床 替 密 度	疎密別床替による成長比較
8. 山 行 率	適正山行苗木の得苗率
9. 床 ， 用 土	床の構造，用土の作り方
10. 施 肥	土壌分析，肥培管理
11. 種 子 処 理	種子消毒，発芽促進
12. ま き 付	まき付適期，播種方法
13. 日 覆	樹種別，被陰度別成長比較
14. 床 替	床替適期，密度，方法
15. 除 草	雑草の種類と特性
16. 灌 水	土壌水分量別苗木成長比較
17. 間 引	間引率と時期
18. 根 切	時期，回数，方法
19. 山 行 苗 規 格	造林木追跡調査等による適正規格の検討
20. 病 虫 害 防 除	種類と防除法
21. 樹 種 ， 特 性	樹種別特性の観察記録
22. 作 業 用 具	開発，改良
23. そ の 他	(1) 苗木形態別植栽の成長経過 (2) さし木養成 (3) その他自主課題

(2) 地形，区画

効率的な作業をするためには育苗地が平坦であることが望ましいが，熱帯地方の土壌は一般に粘土質が多くカベ状を呈し極めて排水が悪いので，土砂が流出しない程度の多少の傾斜が必要である，区画形状は灌水施設，苗木及び資材運搬等管理作業を考慮すると，区画線は直線なるべく矩形あるいは正方

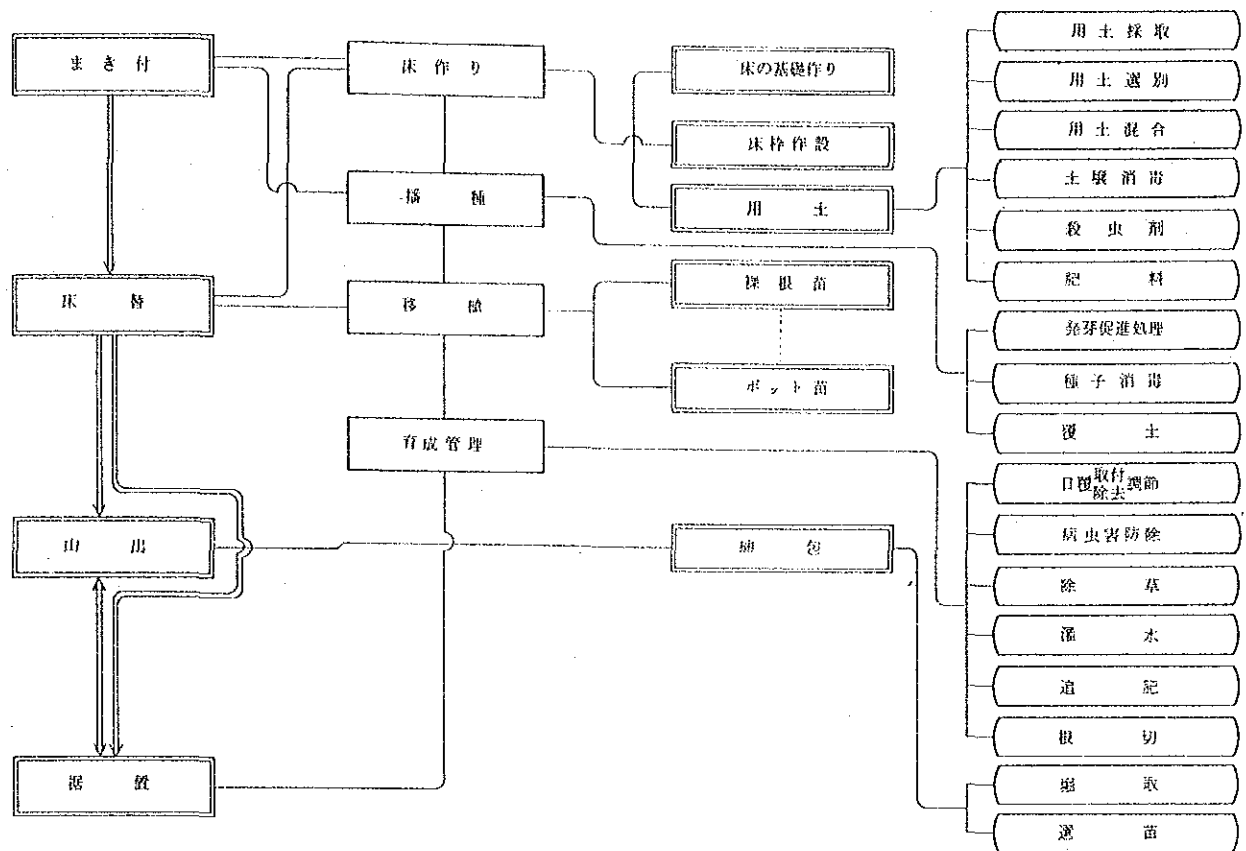


図3-4(1) 作業仕組

形の区画が望ましい。

又、床は東西の方向に設定した方がよい。日覆をした場合の斜光を考慮してのことである。

(3) 用土

育苗には土壌の良否が極めて重要であるが、前述のとおり当苗畑のように土壌条件が劣悪の場合、木枠等でベットを作り焼畑跡地の表土と山砂を採取、混合し床土とすることが必要である。用土の混合比率は、まき付床では山土、山砂1：1、床替床では山土、山砂、モミガラ鶏糞それぞれ2：1：0.5の割合にしている。当苗畑の床替床用土の分析結果は、概ね粗砂(2.0～0.25ミリ)69%，細微砂(0.25～0.05ミリ)18%，粘土(0.01ミリ以下)13%の比率で酸度(P.H)は7.0程度の中性である。採取した土砂は簡易な篩で石礫等を除去する。この作業は苗畑作業のなかでも多くの労力を要し重労働でもあるので機械的方法を採用する必要がある。

表3-2 用土分析表

供試 NO	混 合 比		種 別			pH	CO ₂ Ca %	MO %	N %	P PPM	K ₂ O kg/HA	置 換	
	山土	山砂	粗砂 %	細微 砂%	粘土 %							ClC me/100g	Ca
1	2 : 1		70	17	13	7.2	1.33	4.10	0.185	137.8	775	19.80	15.41
2	2 : 1		68	19	13	7.3	1.24	3.95	0.178	119.4	333	18.20	13.90
3	2 : 2		66	23	11	7.0	0.67	2.37	0.107	69.0	1050	15.00	12.60

置 換			A _ℓ me/100g
Mg	K	No	
me/100g			
2.51	1.46	0.42	0
2.51	1.28	0.51	0
1.75	0.36	0.29	0

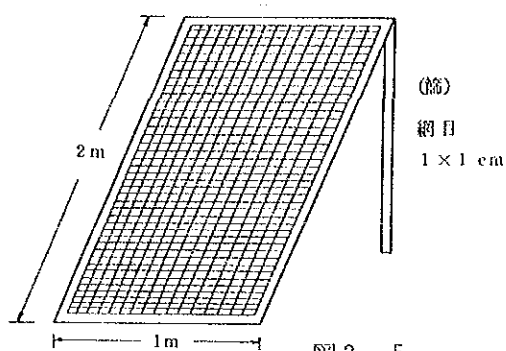


図3-5

(4) 灌水施設

当所の灌水施設は水源からタービンポンプ（可搬式）で一旦貯水槽に貯水し、さらに高い櫓に設けたタンクに送水、落差圧を利用して散水する方法と、地下に送水配管したものをパイプ（アルミ合金パイプに小さい穴を無数にあけた装置）で噴射散水させる方法の2つで実行しているが、現有の育苗地面積（1ヘクタール）では十分賄える。特に乾期における灌水は一日も欠かすことができないので施設の完備と渇水しない水源を確保することが不可欠である。又、機械の整備も怠ることなく、常に故障に対応できる体制を整えておかなければならない。

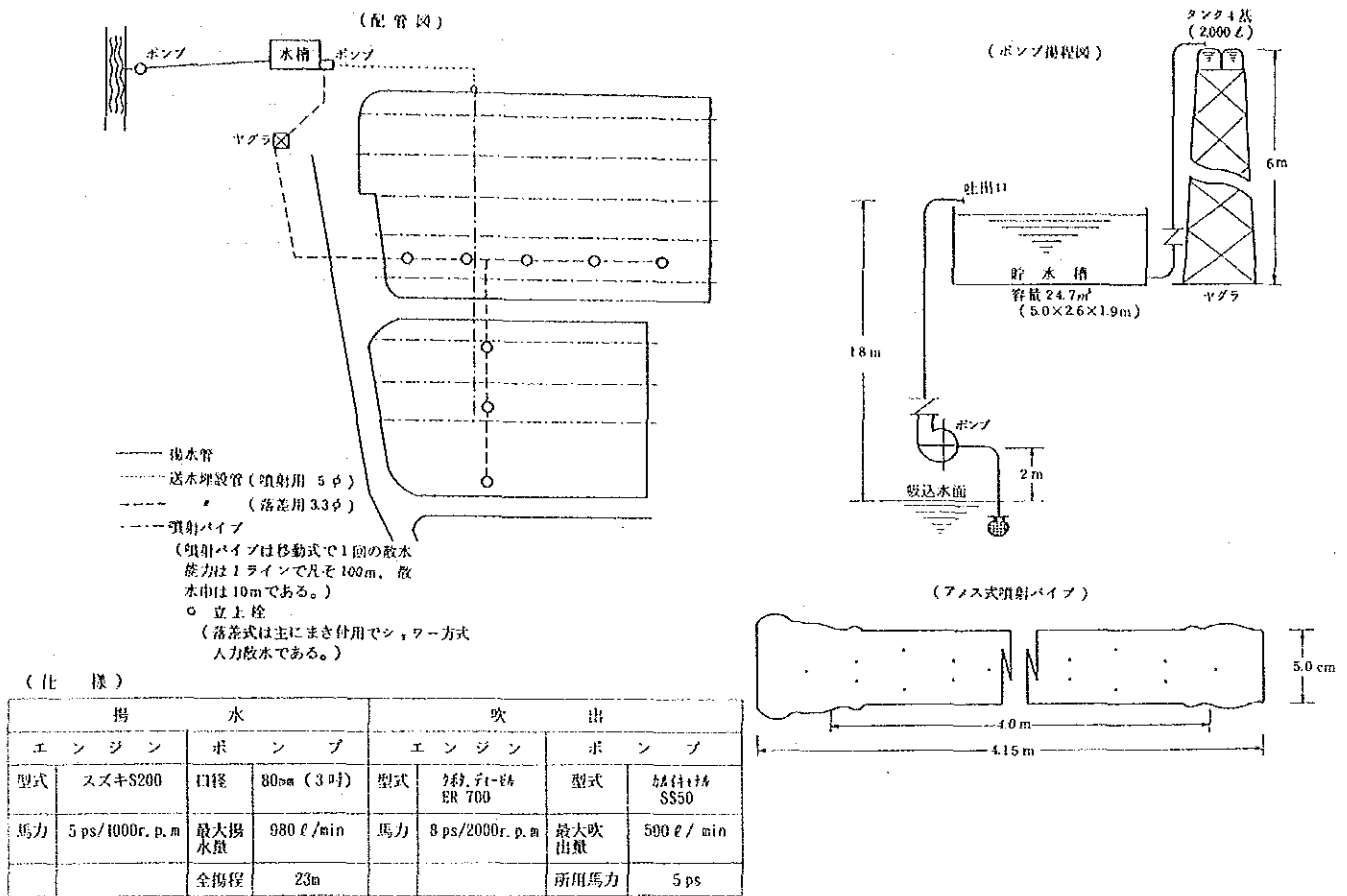


図3-6 灌水施設図

(5) 床作り作業

手順としてはまず区画をする板枠よりやや広めに砂利を5センチ位の厚さに敷き均し、その上に板枠を定置する。さらに枠内に同じ程度の砂利を敷き詰める。目潰しとして砂をおよそ砂利が隠れる程度に敷き用土を入れ床面を均す。床の長さは既製の寒冷沙の長さに合わせる等、要するに作業がやり易いようであれば適宜でよい、又、付属地（通路）は寒冷沙の取付け取外し、用土、苗木の運搬等管理作業を容易にするためには少なくとも1メートル巾は必要である。

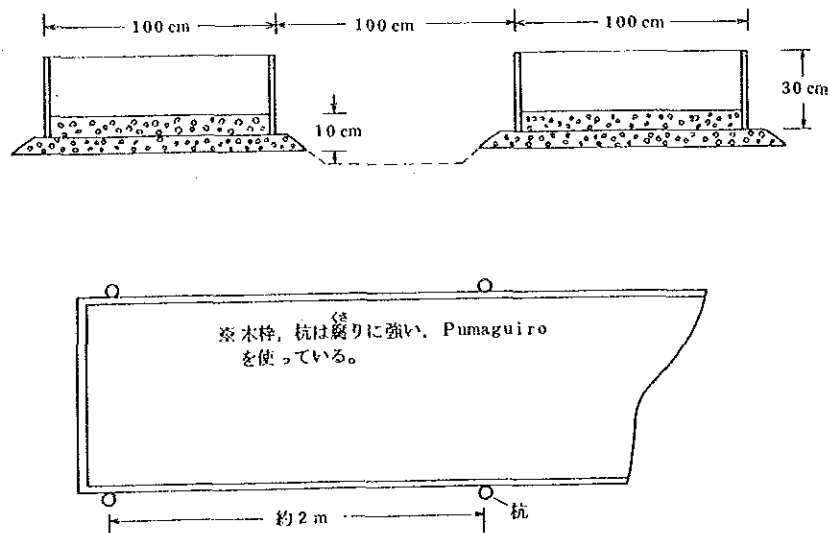


図3-7

砂利は排水をよくするために敷いているが、用土中の粘土が降雨や灌水によって次第に沈下し目詰まり状態になり排水が悪くなるので、砂利の年1回の天地返しが必要である。2～3年で入れ換える。

(6) 施肥設計

施肥設計は厳密には苗木の養分吸収量、養分天然供給量、利用率等理論的に求めた基礎数値を基に計算されなければならないが、当所では従来からの慣行施肥と苗木の生長経過、結果をみて年度ごとに修正して施肥量としている。

表 3 - 3 1986年度 施肥設計書

区分	肥 料	成分含有率%			施肥g/m ²	要素量g/m ²		
		N	P	K		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
基 肥	複合肥料	12	12	12	30	3.6	3.6	3.6
	小 計							
追 肥	複合肥料	12	12	12	30	3.6	3.6	3.6
	”	12	12	12	30	3.6	3.6	3.6
	小 計					7.2	7.2	7.2
	計					10.8	10.8	10.8

※追肥は苗木の成長程度により加減する。

(7) まき付

1) 播種の時期

現在、貯蔵種子の発芽率が悪いので取り播き方法で実行している。従って種子の結実時期が播種の時期となる。概ね7～9月が多い。まき付以下の各工程・樹種別養成に要する期間は概ね次表3-4のとおりである。

2) 種子の発芽促進

熱帯産種子には表皮が厚く、しかも堅いものが多く浸水しても水分を通しにくい。

発芽促進はサンドペーパーに擦り表皮を人工的に薄くし、水分を吸収しやすいようにする処理方法で実行した。その主な樹種は下表3-5に示す。

表3-4 樹種別 発 成 期 間

樹 種	発 芽 所要日数	ま き 付 球	替 ボ ッ ト	成長度合	(5ヵ月経過時) 同条件下での成長比較			
					50	100	150	200 cm
Ishpingo	8 日	1.0 月	3.0 月	1.5 月	+	+	+	
Tornillo	5 (20日)	0.75	8.0~9.0	8.0	+	+		
Cedro	(B) 9 (Co) 15	1.0 1.0	3.0~4.0 4.0~5.0	5.0 5.0	+	+	+	
Caoba	24	1.5~2.0	6.0	7.0	+	+		
Copaiba	(B) 10 (N) 15	1.5 1.5	14.0 14.0	12.0 12.0	+			
Palo Sangre negra	11	2.0	14.0		+			
Azucar huago	14	1.0	9.0~10.0		+			
Lagarto caspi	35	2.5	11.0		+			
Estoraque	23	1.5	9.0~10.0	8.0				
Pumaquiro	6	2.0	7.0	5.0	+	+		
Bolaina negra	13	2.0	3.0~3.5	4.0	+	+	+	
Bolaina blanca	7	2.5	3.0	4.0	+	+	+	
Palosangre blanca	5	1.0	5.0	7.0	+	+	+	
Achiote caspi		1.5	4.5	7.0	+	+	+	
Comahuayo pashaco		1.0	5.0	4.0~5.0	+	+	+	
Huimba negra	5	1.0	4.0~5.0		+	+	+	
UBOS		1.5~2.0	4.0	4.5	+	+	+	
Marupa		1.5	7.5	7.0~8.0	+	+		
Huamanzamana		2.5	6.0		+	+		
Tahuari amarillo	14	1.0	6.0~7.0	5.0	+	+		
Yacushapana amarilla		2.0	5.0	5.0~6.0	+	+		
Yacushapana negra	21	2.0	7.0		+	+		
Tahuari negro		1.5	7.0		+	+		
Palosangre Amarillo		2.0	14.0	11.0	+			
Requia negra	21	1.0	8.0~9.0		+			
Quillobordon amarillo	6	1.5	10.0~11.0		+			
Quinilla colorado		8.0	11.0~12.0	10.0	-			

《注》+++ は +++ より早く, ++ は ++ より早い
(B) ...Blanca (Co)...colorado (N) ...negra の略

表3-5 サンドペーパー処理と発芽率

樹 種	発芽までの所要日数		畑地発芽率	
	無処理区	処 理 区	無処理区	処 理 区
Qwlllosisa Pashco	(日) 6	(日) 7	(%) 28	(%) 93
Ishping	5	4	97	91
Copiba Blanca	10	8	92	43
Estoraque	22		55	
Palo Sangre Amarilla	11		92	
Palo Sangre negro	12		41	
Goma huayo Pashaco	4	3	15	98

他に稀硫酸処理も試みた。

3) 種子消毒

種子に付着している病原菌及びまき付後、土中から進入する病原菌を消毒する塗抹消毒と浸漬消毒の2方法で実行しているが、いずれも水浸けが終わった時点、播種当日あるいは前日に行なっている。ただしカビが着き易い種子、Quillobordon Amarillo, Quillobrdon Colorado, Tornillo, Pumaquiroは採取調整後、直に消毒する必要がある。

4) 播種方法

種子は大小様々である。従って蒔き方も一様でなく、樹種により方法を変えなければならない。床面が乾燥している時は、種子内の水分が奪われ発芽遅れとなるので散水する必要がある。又、樹種によってはネズミの食害があるので、その防止法として網を張る等の処置が必要となる。(caoba, Aguana masha, copaiba Cumala)

a) ばらまき

小さい種子はばらまきをする。最も一般的な方法であるが均一に播くことがむづかしいので砂を増量して播くとよい。苗木の成長に伴い過密となるので間引が必要となる。特にlluimbaは過密にすると葉が腐る。間引苗でも成長のよいものは除却することなく床替するとよい。床替時期の違いによる成長差は多少あるものの概して問題ない。

b) 筋まき

主に大きい種子を対象とする。当然樹種毎の播種量が違うが、等間隔に列状に溝を作り播種量に応じた間隔をとって播く、ただしQuillobordon, Tornillo, Pumaquiro は普通の種子とは形態が違い殻(羽)付なので、その方法も異なる。つまり種子を立てて播く方法である。発根部位を下方に半分位土中に埋める。発芽に無理なく転倒、淘汰も少ない。ただ、Tornilloの場合、種子の発根部位(胚)の外観からの見分けがむづかしいので簡易な識別法を探究中である。

なお, Tornillo, Quillobordon 等大型種子の場合は, 発芽時には転倒を防ぐために弱く静かに散水し, 覆土を洗い流して発芽を手助けすることも必要である。単位当り種子まき付量, 種子粒数は下表 3-6 のとおり。

表 3-6 種子まき付量等

樹 種	まき付量 kg /m ²	種子粒数 粒/kg	畑地発芽率 (%)			
			83年	84年	85年	86年
Anis Moena	1.000	354				
Palta Moena	1.670	146				
Pumaquiro	平まき 0.129	636	38	97	92	
"	立まき 0.483	"				
Moena	2.113				100	
Bolaina Blanca	0.013	860.000	35		39	
Palosangre Negra	0.840	528	20		65	79
Bolaina Negra	0.092	165.500	(82年) 70		60	29
Achiote Caspi	0.097	10.000			52	
Cedro Colorado	0.083	カパ 10.453 フネ 16.667	30	64	89	
Ishpingo	0.350	1.540	95		88	90
Estoraque	0.703	666	30		97	81
Mashonaste colorado	2.700	306		78	96	
Palosangre Blanca	0.326	2.041			69	
Aceite Caspi	0.309	25.000				
Ucshaquiro colorado	0.303	1.667		22	40	
Huimba negra	0.272	2.858			84	
Quillobordon Amarillo	0.517 0.179	1.111	80		96	93
Tahuari Amarillo	0.097	8.700			90	100
Yacushapana Amarillo	0.036	3.333			52	
Yacushapana nugra	0.065	14.285			78	
Maquizapa ñaccha	0.050	20.000			38	
Aguano Masha	0.460	1.530				

Cumala Blanca	0.690	667		69		
Lagarto Caspi	1.220	650			74	
Cumala Colorado	1.400	390			*Sin10 *Con17	56
Azucar Huayo	2.560	340	70		Sin10 Con17	
Moena negra	1.678	338			100	
Tornillo	280 粒/m ²	1.280	30		64	97
Copaiba negra	500 "/ "	663	(82 年) 31	78		94
Caoba	400 "/ "	1.242	80	95	100	90
Cumala negra		213			40	
Marupa		2.500				24
Cumala Amarillo		699				
UBOS		345	ポット 80		62	44
Ucsaquirol Blanco		1.400				
Huamanzamana		20.000				
Teca		1.111				
Acacia		1.587				
Quillobordon colorado		2.428			84	
Cumala colorada de altura		913				
Machin Zapote		769				
Cedro Blanco		8.571	0	37	58	87
Requia negra		714			72	50
" Blanca		910			94	
Tamamuri		1.330				
Tahuari negro		10.000				
Palosangre Amarillo			55	33		59

注 まき付量については試験継続中

※Con ペーパー処理

※Sin 無処理

5) 覆 土

蒔種後、ただちに覆土する。覆土は種子が見えかくれする程度とする。覆土が厚過ぎても薄過ぎても発芽不良となる。覆土には山砂を使用しているが、篩の目が大き過ぎるとムラになるので3ミリ程度が適当である。覆土後軽く鎮圧する。

6) 日 覆

まき付床は降雨による覆土の流出、土俵の被害を受けるのでヤシの葉を代用しているが、遮光率が高いため樹種によっては成長にむらができる。Moena negra, Cumala negraの場合、前面の日覆の高い方が成長がよく発芽が早く発芽率もよいが、奥の低い方はすべてが悪い。これとは全く逆の現象が見られるのがBolaina negraである。従ってMoena negra, Cumala negraは普通の寒冷沙を、Bolaina negraは遮光を高める工夫が必要である。まき付の場合、日覆は床替えまで除去しない。

(8) 床 替

幼苗を移植し苗木に十分空間と肥料を与えて優良な山行苗を生産するための作業で、普通床替とポット移植の2方法で実行している。

1) 普通床替

普通の床替床（ベッド）に移植する。これは主として裸根で造林地に植栽される樹種に行なうが、大部分の樹種はこれに該当する。床替床には床替前に十分散水する。移植する幼苗は水を入れたポリバケツに入れ必ず日陰に置くこと。直射にさらすとバケツの水が熱くなり枯損の原因となる。一般に直根が長いので根の調整をする。床替密度は試験中ではあるが概ね1平方メートル当り30本程度が適当ではないかと思われる。床替器具は木製の案内棒を使っている。

床替後、再度散水、蒸産抑制剤（グリーンナー等）処理をする。幼苗の移植時期については葉の数を目安に決めているが、Copaiba, Gomahyayo Pashacoは発芽してから一定期間、葉色が赤褐色となり除々に緑に変色していく。全体が緑色になった時が移植の適期である。

日覆は陽光、水分、地表温度の調節が主な目的である。乾期の日照りの続く頃が最も必要度が高く、苗木が成長して床面が覆われるようになると大体不必要となる。

まず、床替直後に寒冷沙による日覆を2枚重ねて設置する。概ね20日後活着し成長が旺盛になった時点で一枚除去し、概ね45日後にもう一枚を除去する、しかしTornillo, Reguia negra, Reguia Blanca Azucar huayo, Moena blancaは日覆を設置し続けなければならない。Tornilloは直射日光にさらすと葉焼けするので、斜光も入れないように付属地にも日覆をする必要がある（まき付も同様）。Requia negra, Requia Blancaは日覆をはずすと葉が除々に黄色になり黒い斑点が生じ、病害のような症状を呈する。Moena Blancaは除々に消滅していく。

2) ポット移植

通常ポットに移植する樹種は造林地において活着率がよくないもの及び補植用、特殊施業用（展示林等）あるいは翌年越苗木としている。まき付から直接ポットに移植するのはRequia negra, Requia blanca、一旦床替し途中からポットに移植するのはTornillo, Azucar huayoである。ポットには黒のポリ袋を使用している。苗木の大きさにより大小を使い分けているが、ほとんどが大である。

排水穴を8個開け、さらに袋の下両端を切る。用土は普通床替用土と同じものを使用している。古くなった床土を使うと経済的である。

表 3 - 7 移植時期別、活着率、成長量比較 (1985年平均値)

樹 種	時期別	活着率	成長量		苗木体重	
	(葉の数)		苗高	根径	地上部	地下部
Tahuari Amarillo	1 ~ 2 (枚)	100 (%)	60.2 (cm)	9.3 (mm)	51.0 (g)	19.0 (g)
	3 ~ 4	97	50.5	8.6	42.6	18.3
Yacushapana negra	1 ~ 3	97	136.0	13.9	195.8	28.3
	4 ~ 6	93	127.1	12.8	68.1	23.0
Bolaina Blanca	4 ~ 6		179.9	13.4	115.6	17.8
	7 ~ 9		238.5	18.3	226.0	37.0
Achiote Caspi	1 ~ 3	97	183.4	18.6	318.5	40.5
	5 ~ 7	100	128.7	12.5	123.5	15.0
Ishpingo	1 ~ 3		89.1	10.7	116.0	55.6
	5 ~ 7		144.1	15.3	244.5	112.5
Bolaina negra	3 ~ 5	93	133.3	14.2	100.5	49.0
	5 ~ 7	87	131.8	15.6	120.0	65.0
Cedro Blanco	1 ~ 3	100	90.5	17.7	245.5	108.0
	5 ~ 7	97	78.8	14.9	115.5	44.5
Cedro Colorado	2		122.9	15.3	212.0	43.5
	4		137.5	15.5	153.0	21.5
Palosagre Amarillo	2	100	119.0	13.1	164.0	46.0
	3 ~ 5	70	106.4	13.6	128.6	51.4
Requia negra	1 ~ 3	100	26.1	11.6	31.5	15.0
	5 ~ 7	100	31.7	9.9	29.4	15.0
Azucar Hduayo		94	31.0	7.0		
	2	50	26.2	6.1		
Caoba	4	100	113.9	14.5	158.0	21.0
	5	83	96.9	13.2	158.5	18.0

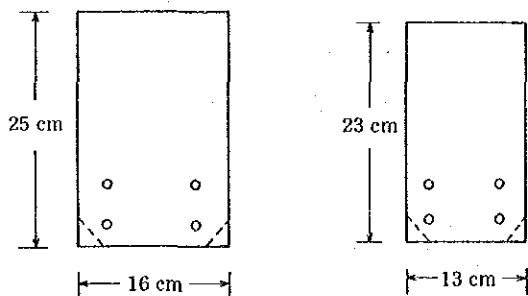


図 3 - 8 ポット用ポリ袋規格

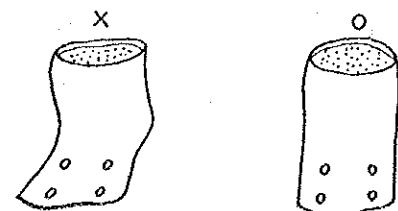


図 3 - 9

ポットに用土を入れる際、注意を要することはポットが折れないように入れること、折れるようなら上下に振動させ土を落ち着かせること。

ポットは密並べにし1平方メートル当り70個位並べる。並べ終わったら散水する。用土が落ち着いた頃(3～5日後)移植する。その方法は案内棒で穴をあけ移植する。根を落ち着かせる程度の散水をし蒸散抑制剤を散布、日覆を設置する。移植から寒冷沙の設置まで普通床替の要領と同じである。苗木が成長し葉が錯綜するようになったら3列に1本、2列に1本と成長に合わせて小丸太で間隔をとる。同時に横列も10個から9個、8個……と透していく。山出し時の苗高が概ね1メートル程度あることと考慮の大ポット使用であるが、水分の程度で多少の差はあるものの概ね1個の重量が2.5キロもあり運搬に多くの労力を要する(造林地では1人10個程度)。小ポットを使用することによりかなり軽量化できるので今後の課題としたい。

(9) 共通管理作業

1) 灌 水

水は苗木の生育に欠かすことができないが、樹種により水分の要求度も異なり、又土性によっても水分の保水量、容水量も違う。従って土壌のそれぞれの苗木に最も適した水分量を知らなければならない。各樹種ごとの適正水分の把握は今後の試験を待たなければならない。

2) 除 草

雑草が繁茂すると、苗木を抑圧し肥料分を奪う等、苗木の発育が不良となる。床地の除草は手取り除草で行なうが、成長が旺盛なので雑草を繁茂させず早目に除草すること、種子を飛散させないことが大事である。

表 3 - 8 当所における主たる雑草名

科	雑 草 名	科	雑 草 名
Euphorbia- ceae	Colonrina	Grarineae	Torourco Blanco
Convolvula - ceae	Sacha camote blanco	Euphoecbia - ceae	Chanca Piedra
Quinaceae	Manicillo	Compositae	Verbena masha
Grarineae	Gramalote	Legumino cea	Pingacui masha
Scrophula - riaceae	Camade de isango	Solana ceae	Corona
Gramineae	Arrocillo	Gramineae	Torourco negro
Cyperaceae	Anushi Piri Piri blanco	Scrophula - riaceae	Curio
Compositae	Sacha huaca	Gramineae	Cama del nino
Melastoma - Taceae	Rifarillo colorado	Bomba- caceae	Topa
Solana ceae	Bolsa mullaca	Pipera- ceae	Sante moria Blanco
Compositae	Ocuera negea		Verdalaga

3) 根 切

直根、側根、直側根切断の3方法で試験調査中である。側根切断にはスコップを鋭利に研いで、直根用にはノコ刃鎌を使用しているが、木杵があるため直根切断が難しい。事業的規模での実行には器具の開発をしなければならない。

4) 山出し

苗木の山出しは10月下旬頃から始まり、当初はポット苗木、雨期に向うに従って裸根苗木、又補植にはポット苗木と時期により使い分けしている、裸根苗木の山出し方法は、堀取と同時に作業小屋に運び根の調整をし根部に泥をまぶす。25～50本を単位として麻袋で梱包する。ポット苗木は乾燥状態のときは散水してから出荷する。

山行苗木の規格は樹種により異なるが、概ね苗高で1メートル程度を目安に山出ししている。

最終的には造林地における活着率、成長量等追跡調査の結果を待って適正な規格を決定しなければならない。

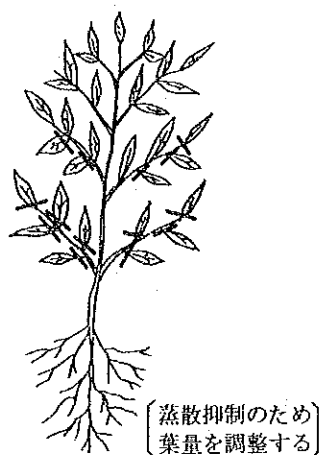


図3-10

(10) 病虫害防除

病虫害については常に苗畑を見廻って苗木を観察し、発生を確認したときは早急に適切な処置をしなければならない。まき付ではTornilloとMarupaに立枯病が多く発生する。播種前の土壤消毒（PENTA, CLORINITROBENCENOを床土0.12㎡当り5g）は勿論のこと、発芽後は週1回程度タチガレン1000倍液を㎡当り3リットルかTECTO[®]の500倍液を㎡当り1リットル灌注でおよそ防除できる。床替ではRequia Blancaが罹病し易い。床替後間もなく葉に病斑が入り、次第に茎に移りくびれて枯死する。同時に根腐も進行している。POMARSOL及びベンレート800～1000倍液を散布したが回復は難しい。つねに予防に心がけなければならない。3月期Ishpingoの葉が黄色くなり落葉した。日本の秋の落葉現象に似ており、生理的なものか、病害か判別できなかった。その後回復している。CUPRAVIT 250倍液を散布した。害虫ではCedro, Caobaの新梢を穿孔するHYPsipyllaがいる。苗長50センチ位から被害が目立つ。時には根際被害が及ぶこともある。スミチオン1000倍液を乾期で2～3週、雨期で1～2週間隔で散布防除している。その他の害虫ではMarpaの葉を食害する大型虫の他、数多くの害虫がいるが、被害の程度は微少である。

(1) 樹種 SHINGO

表3-9 育苗標準（一次案）

種 別	種 子 1 kg 当 り		1㎡当り	1㎡当り	育 苗 期 間												摘 要
	所要面積 (床地面積)	得苗木数	まき付量 仕立木数	床替木数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
まき付	5.72 (2.86) ㎡	本 1028	350g 360 本														細地発芽率84% 成苗率 80%
床 替	61.6 (30.8) ㎡	925		30													得苗率 90%
ポ ッ ト	50.2 (25.1) ㎡	878		35													得苗率 95%
山 行																	山行率

苗木標準規格

区 分	規 格				摘 要
	苗 長	根 本 径	T R 率		
幼 苗					
山行苗 (裸根)					
” (ポット)					

(2) 樹種 CAORA

種 別	種 子 1 kg 当 り		1㎡当り	1㎡当り	育 苗 期 間												摘 要
	所要面積 (床地面積)	得苗木数	まき付量 仕立木数	床替木数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
まき付	4.14 (2.07) ㎡	本 890	483g 430 本														細地発芽率89.7% 成苗率 80%
床 替	40.4 (20.2) ㎡	605		30													得苗率 68%
ポ ッ ト	32.8 (16.4) ㎡	574		35													得苗率 95%
山 行																	山行率

(3) 樹種 CEDRO COLORADO

種 別	種 子 1 kg 当 り		1 m ² 当り	1 m ² 当り	育 苗 期 間												摘 要
	所要面積 (床地面積)	得苗本数	まき付量 仕立本数	床替本数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
まき付	24.10 (12.05)	6024	83g 500 本														細地発芽率89% 成苗率 50%
床 替	392 (196)	5879		30													得苗率 97.6%
ポット	320 (160)	5585		35													得苗率 95%
山 行																	山行率

(4) 樹種 COPAIBA

種 別	種 子 1 kg 当 り		1 m ² 当り	1 m ² 当り	育 苗 期 間												摘 要
	所要面積 (床地面積)	得苗本数	まき付量 仕立本数	床替本数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
まき付	2.40 (1.20)	410	830g 340 本														細地発芽率85.5% 成苗率 80%
床 替	20.12 (10.6)	362		36													得苗率 88.5%
ポット	19.60 (9.80)	343		35													得苗率 95%
山 行																	山行率

3-2 苗畑試験

カウンターパート

Ing. Martha Ugamoto Maruyama

苗畑の役割は、最終植栽地に移植するために必要な条件を備えた苗木を生産し、森林での生存と成育を保証することにある。本報告では、1984~86年度間の実験結果のみを示したものである。プロジェクトにおける苗畑部門の最終の目的は、試験対象樹種の育苗標準を設定することにある。

3-2-1 実験の方法と目的

(1) 種子試験の目的

- 1) 苗床において各樹種の発芽率と発芽力を知る。
- 2) 一定数の苗を生産するのに必要な苗床面積を知る。
- 3) 一定本数の苗木を生産するのに必要な種子の数を知る。従って採集すべき果実又は種子の数を
知ること。

(2) 種子の処理方法

果実は樹種と、地面に落ちているか木になっているものかを考慮に入れて、完全に熟したものか半分熟したものを採集する。

果実はその種類によって、果肉の多いものと乾燥したものに分類され、処理方法もそれによって決まる。果肉の多いものは水に浸して果肉を除き、よく洗った上で選別するが、この方法も樹種又は同系樹種のグループによって異なる。採集された乾燥種子は生理的な成熟度に達し、自然に開いて種子がはじけるまで室内の乾燥装置に入れられその後選別される。

(3) 果実の大きさ、キログラム当り種子の数による方法

採集した果実及び処理済み種子の中から10個を任意に拾い上げ重量を測った後に1個ずつ、長さ、幅、厚さを測る。重量は環境との一致点に達するまで乾燥させるが、このためには連続的な測定が必要である。1キロ当りの種子の数を知するためには、大きい種子はそれぞれの場合に応じ種子10個又は1キロの重量を測った上でその数を計算する。小さい種子の場合は、樹種又は種子の大きさによって1グラム~10グラムの目方を測った上でその数を数える。

(4) 発芽試験の方法

種子のロットの中から良質の種子100粒を選び出し、これを苗床に蒔き薄く砂をかける。種子間隔は樹種によって異なるが1~2センチ程度とする。

苗床の日除けはヤシの葉を22°の傾斜をつけてのせたものである。土壌は土と砂を1:1の割合のものにALDRINとTECTO 60を混入した。外に種子が菌に侵されるのを防ぐために播種前にBenlate水溶液に浸した。

発芽のチェックは発芽までは毎日、発芽してから完了するまでは隔日に行ない、観察事項は発芽用野帳に記録した。発芽した種子は各チェック時点でマークする。この試験によって、播種後最初の種子が発芽するまでに要した日数により、発芽に対する抵抗を知ることができる。最初の芽が現われた時点からそれが終わった時点(3回チェックして新しく発芽しなかった時)をもって発芽揃いとみなす。

発芽力は、全種子の2/3が発芽期間の1/3の期間以内に発芽した場合を発芽力良好とみなす。

(5) 発芽前処理試験

1) 目的

- a) 外皮の固い種子又は発芽に問題のある種子の発芽の促進と均一化をはかる。
- b) これらの樹種に対する適切な種子の処理方法を見出す。

2) 方法

苗床は25センチ×30センチに区分し、各処理方法に対し120粒の種子を30粒ずつ4回くり返して蒔いた。土壌は前記の1:1と同様のものを用いた。

種子を蒔いたら覆土(山砂)し軽く灌水を行なう。チェックは毎日行ない、必要事項は発芽の野帳に記録する。

8つの処理がほどこされたが、その数は樹種によって異なっている。

- a) 72時間水に浸す。(種子を容器に入れて水は時々入れ替える)
- b) 24時間水に浸す(方法はaに同じ)。
- c) 無処理。
- d) 10分間硫酸に浸す(種子を H_2SO_4 の10%希釈液に10分間浸した後清水で洗う)。
- e) 硫酸に5分間浸す(方法はdに同じ)。
- f) サンドペーパーで外殻を削り、24時間水に浸す(金属用サンドペーパーを用いて胚芽を傷つけないようその反対側を削る)。
- g) サンドペーパーで外殻を削って薄くする。
- h) 80℃の

熱湯に浸す(種子を80℃の熱湯の入った容器に入れ、そのまま放冷する)。

[試験対象樹種]

- ーキジョシサ・バシヤコ
- ーイシピング
- ーコパイバ・ブランカ
- ーエストラケ
- ーパロサングレ・アマリジョ
- ーゴマウジョ・バシヤコ

(6) 床替試験の目的と方法

1) 床替え時期

a) 目的

- ①苗床の稚苗を床替えする適切な時期を知る。
- ②本葉の数を指標として床替え後の活着率を知る。
- ③床替えした苗の大きさとその生長との関係を知る。

b) 方法

本葉の数に基づいて（これは樹種によって異なる）1つの樹種に2つの処理をほどこした。1平方メートル当り30本の稚苗を14×20センチの間隔で植え替えた。床替え後15～20日後に各処理方法による活着率を調べた。

〔試験対象樹種〕

1984年

ーゴマウジョ・パシャコ

ーボライナ・ネグラ

ークマラ・ネグラ

ーレキア・ネグラ

1985年

ータワリ・アマリジョ

ーヤクシヤパナ・アマリジャ

ーヤクシヤパナ・ネグラ

ーボライナ・ブランカ

ーアチオテ・カスピ

ーイシピンゴ

ーボライナ・ネグラ

ーセドロ・ブランコ

ーセドロ・コロラド

ーパロサングレ・アマリジョ

ーレキア・ネグラ

ーアスカル・ウァヨ

ーカオバ

1986年

ーエストラケ

ーラガルト・カスピ

ーウボス

ートルニージョ

2) 床替え密度

a) 目的

- ①4通りの密度で床替えを行ない苗の発育状態を比較する。
- ②根の成長における密度の影響。
- ③根の充実度を表わすT/R率を求める。T=地上重（幹）, R=地下重（根）

b) 処理方法

	密 度	間 隔
①	5 × 5 = 1 m ² 当り 25 本	20cm × 20cm
②	6 × 5 = " " 30 本	14cm × 20cm
③	6 × 6 = " " 36 本	14cm × 14cm
④	5 × 6 = " " 30 本	20cm × 14cm

〔試験対象樹種〕

1984年

ーゴマワヨ・パシャコ

ーボライナ・ネグラ

ーウインバ・ネグラ

ークマラ・ネグラ

ーレキア・ネグラ

1985年

ータワリ・アマリジョ

ーヤクシヤパナ・アマリジャ

ーブマキロ

ーヤクシヤパナ・ネグラ

ーボライナ・ブランカ

ーアチオテ・カスピ

ーイシピンゴ

ーコバイバ

ーボライナ・ネグラ

ーワマン・サマナ

ーセドロ・ブランコ

ーマルパー

ーセドロ・コロラド

ーレキア・ネグラ

ーカオバ

ーアスカル・ワヨ

ートルニージョ

ーパロサングレ・アマリジョ

1986年

ーエストラケ

ーラガルト・カスピ

ーウボス

ートルニージョ

(7) 根切試験の目的と方法

1) 目的

a) 充実した苗木を得るための根切の効果を知る。

b) 苗木の成長に根切りが及ぼす影響を知る。

2) 処理方法

それぞれ4種の処理を2回くり返して行なった。

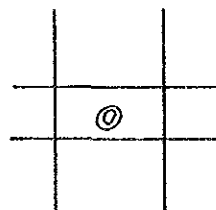
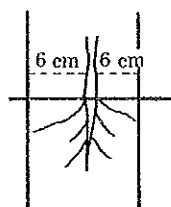
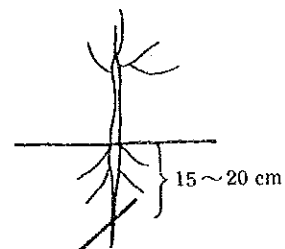
剪定は苗木の高さが70センチのときに行なった。

a) 主根の剪定

根の長さ15~20センチの所から、先端が直線状のシャベルで斜めに切る。

b) 側根の剪定

木の四方に広がっている根を幹から6センチ離して鎌で切り落す。



c) 主根+側根の剪定

前記 2つの剪定方法を同時にほどこす。

d) 無処理→全く処理をほどこさない。

[試験対象樹種]

1985年	1986年
—ヤクシャバナ・アマリジャ	—ボライナ・ネグラ
—ヤクシャバナ・ネグラ	—セドロ・ブランコ
—アチオテ・カスピ	—マルパー
—イシピンゴ・コパイバ	—カオバ
—コパイバ	—セドロ・コロラド
	—ラガルト・カスピ
	—ウボス
	—プマキロ
	—クワリ・アマリジョ

(8) 肥料試験の目的と方法

1) 目的

- 3種の肥料が苗木に及ぼす影響又は反応を知ること。
- 成長の遅い樹種の成長を促がす。

2) 処理方法

2:1:1の土壌(土-砂-堆肥)を混合したものに、約2平方メートルに210グラムの肥料を加える。この用土を各苗床に準備し、処理は1苗床を1単位として行なう。

無処理	アスカル ワヨ	セドロ コロラド	キニジャ コロラダ	カオバ	アスカル ワヨ	セドロ コロラド	キニジャ コロラダ	カオバ	3種肥料
尿素	アスカル ワヨ	セドロ コロラド	キニジャ コロラダ	カオバ	アスカル ワヨ	セドロ コロラド	キニジャ コロラダ	カオバ	過燐酸 カルシウム

各処理方法は4樹種を対象として行なわれ、又各処理に対し54本の苗木を床替えした。

(9) 光度要求試験の目的と方法

1) 目的

- 苗畑において用いる日覆が苗木に及ぼす影響を知ること。
- 日陰が根の形成に及ぼす影響を知ること。

2) 処理方法

試験対象の苗畑には、稚苗の活着までに高い日除けと低い日除けをほどこし、その後a, b, c, dのそれぞれの試験を行なうに当り高い日除けだけを残した。苗木が日除けの高さに到達した時点でこれを1.80メートルに上げた。

- ブラックの日覆
- グレイの日覆

- c) ホワイトの日覆
- d) 無処理→日覆なし

光のチェックはフォトメータを苗畑の中央と両端にとり付け1.5 カ月間用いた。この試験には10本の苗木を（特に選ばないで）対象として行なった。

〔試験対象樹種〕

1985年

- | | |
|-----------|-----------|
| ーセドロ・コロラド | ーアスカルウワジヨ |
| ーマルバ | ーコバイバ |
| ーカオバ | ートリニージョ |

(10) 裸根苗木とポット苗木の成長比較試験の目的と方法

1) 目的

- a) 移植方法別苗木に対する各樹種の動態を知る。
- b) 移植方法別苗木の苗畑での成長比較をする。

2) 方法

試験用にビニール袋入りの土付きの100本の苗木（以下「ポット苗」という）を用い、その中から10本をチェックの対象とした。土なし移植（以下「裸苗」という）は床替え用の畑1平方メートルを対象とし、その中苗木10本をチェックの対象とした。

〔試験対象樹種〕

- | | | |
|-----------|------|---------|
| ーラガルト・カスピ | ーウボス | ートリニージョ |
|-----------|------|---------|

(11) 床替え試験の一般的方法

床替え試験のそれぞれの処理は、肥料試験と光の要求試験を除いて1平方メートルの面積を用いて行なった。床替え用の畑は7×1×0.3メートルの面積を用い、土壌は2:1:1(土-砂-堆肥)の割合とし、アルドリンとテクト60を混合したものをを用いた。床替えの後高さ60センチと120センチの日除けを取り付け、低い方の日除けは樹種の活着状況に応じて15~20日後に取り除き、その後チェックの対象となる苗にマークをつけた。高いほうの日除けは樹種によって1~2カ月後に取除く。マークは2列に並んでいる中から10本の苗にほどし、ダイモテープに銅線をリング状にしたものに番号を記入し、それを苗の根本に巻いた。

苗木の高さ(h=cm)と直径(d=mm)はノギスを用いて測り、生長の野帳にこれを記録した。各試験が終了した時点でチェックの対象となっている苗の地上部の重量、根の長さ重量を測定した。苗高は根本から先端の芽までの長さを測った。

3-2-2 試験の結果

(1) 採集した果実と種子の数

表3-10は、過去2カ年間に採集した果実と処理した種子の数を表わしたものである。ルプナ、ウインバ、キジョボルドン、ゴマウヨ・パシャコ等の樹種はその性質上種子の重量は、採集した果実の重量の2~30%であった。又、ゴマウワショ・パシャコ、コパイバ等は、木についている時から果実や種子が虫害に侵されている。ワイルーロ、マンチンガ、モエナ等の種子は地上に落ちたものを拾う方が容易である。

処理済みの種子とは果実又は種子の余分なものを取り去った純粋の種のみをいう。表には59樹種が示されているが、その中でアカシア SPとデカ (*Tectona gnandis*) は150km離れたティンゴマリア地区で採集されたものである。

(2) 果実と種子の大きさ

これらの表(表3-11(1) 1984年、表3-11(2) 1985年)では、果実と種子の寸法、1キロ当りの種子の数等が記載されているが、樹種によっては数本の母樹から採集したもの又は1本の母樹から採集したもの等がある。

最も長い果実は、アカシヤ、ゴマウヨ・パシャコ(豆科)で、それぞれ46センチと22センチ位、カオバ、ウインバ・ネグラ、ルプナ・ブランカ、アグアノ・マシャ等が長さ13~16センチ幅6~9センチのいずれも飛散性の種子を持っている。

最も種子の小さい樹種はボライナ・ブランカで1キロ当りの数が860,000粒に及ぶこともある。最も重い種子を持つ樹種にクマラ・ネグラとバルタ・モエナがあり、これらの種子の1キロ当りの数はそれぞれ213個と146個である。又、カオバ、キジョボルドン・アマリジョ、キジョボルドン・コロラド、ブマキロ、イシピンゴ及びアグアノ・マシャ等の種子は飛散性が著しい。

(3) 発芽

表3-12は過去3年間(84~86年)に50樹種によって得た成果を示したものである。毎年結実しない場合もあったため1年もしくは2年の試験で終わった樹種もある。一定樹種の年別による発芽抵抗の差はあまりないが、カオバ(7日)ウクシャキコロラド(11日)パロサングレ・アマリジョ(8日)、最も差の大きいものではクマラ・コロラダ(28日)等があった。発芽抵抗が少なく3~7日のものの中でも4種はサンドペーパー処理したものである。その他のもので136日を要したものもある。発芽日数は全般的に見て7日から95日までを要するが、タワリ・アマリジョに要したわずか1日を除くと、11~30日までが最も多い。発芽率は樹種によって差が見られ、3年間を通じて4種が(カオバ、ゴマウワジョ・パシャコ、モエナ、タワリ・アマリジョ)が100%発芽し、最も低い樹種(クマラ・コロラダ)では17.24%であった。野帳データによって各試験対象樹種の発芽曲線を得ることができた。

(4) 発芽前処理

結果は表3-13に示されている。

幼根が発生した時点をもって種子が発芽したものとみなす。イシピンゴ、パロサングレ・ネグロ及び

パロサングレ・アマリジョはすべての処理の場合も均等に発芽した。但し熱湯に浸す処理のみが例外で、パロサングレ・ネグロとパロサングレ・アマリジョの発芽率は0%でイシピンゴは試験が行なわれなかった。

(5) 床替えの適正時期

結果は1984年は表 3-14(1), 1985年は表 3-14(2), 1986年は表 3-14(3)に示されている。大部分の樹種の各処理方法別活着率はそれぞれ異なるが、その中の 5つの樹種(ゴマウワジョ・パシヤコ, ヤクシャバナ・アマリージャ, レキア・ネグラ, エストラッケ, ウボス)は、2つの処理方法に対し100%活着率が見られた。

成長率もそれぞれの処理方法によって異なり、いくつかの樹種では葉の数の多いものを床替えした方が良い結果をもたらしている。2つの樹種に限って試験を2回くり返したが、それ以外は1回行なったのみである。

(6) 床替え密度

表 3-15(1)(1984 年)に見られるように、3つの密度に限って試験が行なわれ、1985年(表 3-15(2))と、1986年(表 3-15(3))は4つの処理が行なわれた。大部分の樹種が1 平方メートル当たり25本から36本の密度に良い結果が見受けられる。

ボライナ・ネグラとレキア・ネグラについては、3つの密度に関し2年間の結果が出ている。処理方法による成長の差は樹種によっては著じるしいものと大差のないものとがある。

(7) 根切り

表 3-16(1)と表 3-16(2)のとおり、それぞれの処理に対して樹種又は樹種グループによって差が見られ、剪定をした方が好い結果をもたらすもの、全く手を加えないほうが良いもの等がある。生長は主根+二次根の剪定が他の剪定方法よりも遅いことが認められる。

(8) 肥料

結果は表 3-17 に表示されている。

セドロ・コロラドの場合は尿素を用いると樹径の生長が早く、総合肥料(N, P, K)を用いると樹高の生長が早い。キニジャ・コロラダは無施肥の方が成績が良く、カオバの場合重過燐酸カルシウムを用いると成績が良い。

(9) 光の要求

結果は表 3-18 に表示されている。大部分の樹種がグレーの日覆を使用した場合に樹高の生長が最も良い。ただしトルニージョの場合は、樹高、樹径共に黒い日覆の場合に良い結果が見られ、コバイバは光がよく透る方が成長が良いことが確認された。

(10) 移植試験

それぞれの結果は表 3-19 に示されているとおりである。ラガルトカスピの場合は2つの処理方法の間に著しい差が見られ、裸苗が成長が良く、反対にウボスの場合はポット苗の方が成長が良好であった。トルニージョの場合は2つの方法による差はほとんどなかった。

表3-10 種子採取内訳

単位: kg

樹 種	採取時形態	1983.4~1984.3		1984.4~1985.4	
		殻付種子量	精選種子量	殻付種子量	精選種子量
Ishpingo	果 実	48.400	12.200		
Tornillo	"	108.210	52.320	12.780	4.900
Cedro Colorado	"	52.540	5.966	43.000	2.000
Cedro Blanco	"			14.000	0.640
Caoba	"		0.838	118.110	42.000
Quillobordon Amarillo	"	44.900	6.325		
Copaiba	"			330.000	39.200
Palosangre Amarillo	"	21.980		57.400	25.000
Huatruco Colorado	種 子	0.220		2.400	1.480
Palosangre Negro	果 実	25.800	11.570		
Azucar Huayo	"	22.500	11.540	132.700	44.000
Estoraque	"	5.350	4.114		
Bolaina Blanca	"	1.000	0.391	0.460	0.055
Bolaina Negra	"	12.000	1.531		
Ubos	"	14.900	9.800	52.500	23.000
Lupuna	"	128.940	8.002		
Goma Huayo Pashaco	"			148.500	8.000
Narupa	"			31.000	10.000
Punaquiro	"			3.000	0.640
Cumala Negra	"	170.000	32.400	116.000	39.300
Huayruco Rojo	種 子	1.049		0.283	0.260
Cumala Colorada	果 実	190.000	15.780	104.000	12.500
Cumala Blanca	"	80.000	3.609	79.000	4.275
Cumala Blanca	種 子			(s) 0.700	0.640
Zapote	果 実	90.000	14.580		
Quinilla Colorada	"	45.000	2.400	32.800	2.040
Machin Zapote	"	33.000	2.000	5.500	0.700
Mashonaste Colorado	"	7.000	1.490	98.000	17.510
Mashonaste Amarillo	"	42.000	10.560	15.000	4.620
Accituna Caspi	"	12.490	1.490		
Tusmo	"	4.000	0.400		
Ushun	"	40.030	13.070		
Amacisa	"			2.600	0.520
Huimba Negra	"			48.000	2.000
Maquisapa Naccha	"	2.120	0.295	5.000	0.780
Pashaco	"			2.400	1.100
Pashaco Blanco	"			4.390	2.040
Requia Colorada	果 実			20.000	0.340
Requia Negra	"			16.000	1.440
Tamamuri	"			22.000	4.900
Tanuari Negro	"	6.200	0.336		
Vilco Pashaco	"			52.000	5.400
Anallo Caspi	"			0.600	0.460
Acacia	"			16.500	0.600
Teca	"			10.000	9.000
Huamanzamana	"			15.500	0.660
Ubilla	"			1.000	0.400
Manchinga	種 子			11.600	9.600
Moena Negra	"			1.100	1.000
Anona Del Monie	"			0.120	0.120
Parosangre Blanco	果 実			3.000	0.880
Cumala Amarilla	"			47.500	14.700
Ushaquiro Blanco	"			11.000	3.000
Moena Blanca	"			7.670	4.100
Achiote Caspi	"			7.400	0.700
Pino Regional	"			2.080	0.100
Quinilla Blanca	"			31.000	7.750
Quillobordon Colorado	"			59.500	1.000
Huimba Blanca	"	1.700	0.534		

表3-11(1) 果実及び種子の形態別寸法及び単位当り粒数

1984 年

樹 種	果 実 の 寸 法			種 子 の 寸 法			種子のkg当り粒数
	長 さ (cm)	巾 (cm)	厚 さ (cm)	長 さ (cm)	巾 (cm)	厚 さ (cm)	
Acetuna Caspi	1.9	1.43		1.8	1.2	0.04	2,000
Cusala Blanca	4.47	4.1	3.9	2.4	1.32	1.1	402
Cusala Colorada	4.3	4.1	3.5	2.7	2.0		346
Cusala Negra	4.2	3.4	3.2	2.2	2.0		262
Caoba	15.1	8.04	7.81	8.4(c.a.) 8.0(s.a.)	2.3	0.7	1,700
Goma Huayo Pashaco	22.0	4.5	1.0	1.8	0.9	0.7	1,600
Huayruro Colorado				1.2	1.2	0.8	1,409
Machin Zapote	4.4	3.0		2.5	1.5	1.2	704
Mashonaste Amarillo	3.03	1.8	1.6	1.9	1.3	1.1	724
Mashonaste Colorado	2.24	2.0	1.7	1.8	1.38	1.3	540
Moena Blanco	1.9	1.0	1.5	1.6	1.3		
Pashaco Blanco	11.3	1.9	2.4	0.8	0.5	1.5	10,000
Puma Quiro	20.3	10.9	4.3	9.1	9.1	0.32	1,500
Quillosa Pashaco				1.86	1.33	3.2	1,300
Quillobordon Amarillo	9.6	6.5	2.2	6.8	4.2	0.2	980
Quinilla Colorada	3.0	2.6		2.2	1.1	0.54	2,000
Sondon				1.1	0.9	0.9	2,500
Tushao Colorado	2.9	2.5		1.9	1.1	9.2	909
Tornillo	12.2	4.0	0.6	3.2	1.8	0.3	1,425
Ushaquiro Colorado	8.1	2.7	2.8				2,300
Uhos	3.4	2.4		2.8	1.9		625
Vilco Pashaco				2.5	1.3	0.6	1,000
Zapote	5.5	4.6	4.6	2.8	1.6	1.4	370

表3-11(2) 果実及び種子の形態別寸法及び単位当り粒数

1985 年

樹 種	果 実 の 寸 法			種 子 の 寸 法			種子のkg当り粒数
	長 さ (cm)	巾 (cm)	厚 さ (cm)	長 さ (cm)	巾 (cm)	厚 さ (cm)	
Cumala Negra	4.27	3.19	3.13	2.63	2.10	2.05	213
Marupa	1.80	1.30	1.20	1.55	0.94	0.70	2,500
Cedro Colorado (Pucallpa)	5.26	2.06		3.2(c.a.) 1.41(s.a.)	0.52	0.16	10,453
Cedro Colorado (A. v. H.)	3.20	1.80		1.90(c.x.)	0.37	0.15	16,667
Cusara Amarilla	2.50	2.06	1.98	1.73	1.30	1.27	699
Uhos	3.40	2.50	2.40	3.00	2.00	1.86	345
Ushaquiro Blanco	11.30	2.66	0.50	3.20	1.20	0.30	1,400
Huamanzanana	8.80	5.10	0.65	3.10	2.20	0.10	20,000
Teca	2.10	2.40	2.40	1.50	1.70	1.70	1,111
Acacia	40.00	3.70	2.90	1.50	1.25	0.40	1,587
Quillobordon Colorado	15.75	9.54	5.37	9.02	8.40	0.26	2,428
Cumala Colorada de Allura	2.20	1.97	1.80	1.52	1.38	1.36	913
Cumala Colorada	4.10	3.60	3.70	2.80	1.80	1.70	390
Machin Zapote	4.60	4.50	3.10	2.20	1.40	1.10	769
Azucar Huayo	4.05	2.67	2.67	2.24	1.53	1.40	310
Palo Sangre Blanco	7.90	6.80	0.80	1.70	0.90	0.40	2,041
Cumara Blanca	4.30	4.30	3.30	2.50	1.23	1.16	667
Moena Hedra	1.32	0.73		1.21	0.56	0.66	338
Cedro Blanco	10.39	4.10		4.51	0.72	0.20	8,571
Requis Negra	5.65	4.44	4.13	1.60	1.30	1.20	714
Anis Moena	2.98	1.85	1.8	2.80	1.45	1.36	345
Sagarto cashi	2.35	2.14		1.80	1.55		650
Tahuari Amarillo				2.50	1.00	0.20	8,700
Aguano Masha	13.74	6.12		6.02	1.55	0.89	1,530
Yacushapana Amarilla	5.20	1.90	0.30	1.95	0.87	0.25	3,333
Yacushapana Negra	1.40	3.10	0.18	1.26	0.62	0.18	14,285
Requis Blanco	3.78	4.50		1.45	1.26	1.20	910
Caoba	16.00	8.50		10.90	1.78	0.69	1,242
Puma Quiro	17.95	10.66	4.41		9.58	0.38	636
Palta Moena	4.10	2.60	2.40	3.60	2.10	1.83	146
Tahuari	1.31	1.36	1.20	0.95	1.10	1.00	1,330
Huimba Negra	15.90	9.20		1.10	0.80		2,858
Maquizapa Nacna		5.75	2.65	0.53	0.33	0.21	20,000
Ishpingo	7.10	1.75	1.55	5.77	1.27	1.00	1,540
Estoraque	10.10	2.90	1.21	3.16	2.44	1.20	666
Palo Sangre Negro	10.25	3.50	0.98	3.54	2.70	0.98	528
Achiote Caspi	3.06	3.35	0.70	0.39	0.33		10,000
Bolaina Negra	1.80	2.30		0.31	0.22	0.16	165,000
Acete Caspi	0.60	0.90	0.25	0.50	0.46	0.16	25,000
Bolaina Blanca	0.64		0.73	0.17		0.10	860,000
Quillobordon Amarillo	9.02	5.43	2.53	6.04	3.60	1.30	1,111
Ushaquiro Colorado	7.85	2.50	0.55	7.20	2.50	0.34	1,667
Mashonaste Colorado	2.70	1.93		2.30	14.40		306
Tahuari Negro				2.40	0.85	0.15	10,000

表 3 - 12 発 芽

樹 種	要発芽日数			要発芽日数			発芽率 (%)			備 考
	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	
1. AZUCAR HUAYO		14			14			37		無処理
AZUCAR HUAYO		12			7			98		サンドペーパーすりつけ
2. ACHIOTE CASPI		18			21			52		
3. BOLAINA BLANCA		7	6		23	11		39	15	
4. BOLAINA NEGRA		13	7		39	16		60	29	
5. CAOBA		24	17		11	17		100	90	
6. CEDRO BLANCO	12	9	10	15	26	14	37	58	87	
7. CEDRO COLORADO		15			16			89		
8. COPAIBA BLANCA			10			24			85	
9. COPAIBA NEGRA			15			14			94	
10. CUMALA BLANCA	23			10			69			
11. CUMALA COLORADA		51	23		66	29		17	56	
12. CUMALA NEGRA		130			93			40		
13. UCSHAQUIRO COLORADO	22	11		28	23		22	40		
14. TAMAMURI	16	13		30	41		70	84		
15. PALOSANGRE AMARILLO	12		20	26		23	33		59	
16. PUMAQUIRO	3	6	7	17	16	17	97	97	93	
17. COPAIBA	17			14			78			
18. QUILLOSISA PASHACO	7		6	14		7	60		90	サンドペーパーすりつけ
19. HUINBA BLANCA	5			13			48			1983年10月に冷蔵庫に貯蔵
20. PASHACO BLANCO	12			21			23			
21. VILCO PASHACO	8		5	5		9	82		99	サンドペーパーすりつけ
22. AMASISA	6			16			80			
23. GOMA HUAYO PASHACO	4		5	11		7	80		100	サンドペーパーすりつけ
24. ANILLO CASPI	18			16			43			
25. MASHONASTE COLORADO	18	16		24	23		78	96		
26. ACACIA		6			14			88		サンドペーパーすりつけ
26. ACACIA		6			16			48		無処理
27. HUINBA NEGRA		26	24		27	23		97	81	
28. ESTORAQUE		5			7			84		
29. ISHPINCO		9	5		17	12		88	90	
30. LAGARTO CASPI		35			87			74		
31. MAQUIZAPA NACCHA		21			35			38		
32. MOENA		26			19			100		
33. PALOSANGRE BLANCO		8			21			69		
34. PALOSANGRE NEGRO		11	14		29	19		65	79	
35. PALTA MOENA		34			28			88		
36. QUILLOBEDON AMARILLO		6	5		25	21		96	93	
37. QUINILLA COLORADA		136			95			59		
38. REQUIA BLANCA		18			10			94		
39. REQUIA NEGRA		16	18		26	28		72	50	
40. TANUARI AMARILLO		14	11		28	1		90	100	
41. UBOS		12	14		24	35		62	44	1985年に直接種子に播種
42. YACUSHAPANA AMARILLA		22			33			52		
43. YACUSHAPANA NEGRO		21			35			78		
44. TORNILLO			5			9			97	
45. MARUPA			13			16			24	
46. ZAPOTE			5			25			91	
47. MASHONASTE AMARILLO			18			32			35	
48. MANCHINGA			10			49			58	
49. LUPUNA BLANCA			6			14			87	
50. ACHIOTE			5			7			80	

1986 年

处理办法

表3-14(1) 床替時期試験 1984年

樹種	発育段階	活着率 %	成長経過 (月)																		幹重		根長 cm	根重 Gr
			1		2		3		4		5		6		7		8		9					
			苗高 (cm)	根径 (mm)	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径				
①Gonahuayo Pashaco																								
まき付日 6・7・84	1 葉	100							44.8	8.5	66.3	10.9	101.8	13.5	105.7	14.2					158.5	29.0	22.0	
床替日 31.7.84	3 "	100							41.6	8.5	65.8	11.0	100.9	14.5	111.5	15.3					165.5	31.3	22.5	
②Bolaína Negra																								
まき付日 12・6・84	4・6 "	73							91.7	10.9	128.5	13.9	141.1	15.6										
床替日 25・7・84	8・10 "	80							54.0	8.4	84.6	11.6	95.8	12.9										
③Cumala Negra																								
まき付日 12・3・84	2・3 "	100							21.4	7.2	28.5	7.7	38.0	8.7	49.1	9.6								
床替日 10・6・84	5・7 "	83							17.3	6.8	23.4	7.4	32.5	7.9	44.6	8.5								
④Requia Negra																								
まき付日 12・7・84	3・4 "	63							8.9	5.3	11.0	6.8	17.8	8.6	25.3	9.9								
床替日 21・8・84	5・7 "	73							9.9	6.4	11.8	8.7	21.9	10.2	30.0	11.7								

表3-14(2) 床替時期試験 1985年

樹種	発育段階	活着率 %	成長経過												(月)		幹重 Gr	根長 cm	根重 Gr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			1		2		3		4		5		6		7					8		9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
			苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径				苗高	根径	苗高	根径																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
①Tahuari Amarillo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

(HUCC)

[illegible]

表 3-15(1) 床 替 密 度 試 験 1984年

樹 種	床替方法	成 長 経 過 (月)												幹 重 Gr	根 長 cm	根 重 Gr	TR率
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
①Comahuayo pashaco		苗高 (cm)	根径 (mm)	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径				
	まき付日 6-7-84					39.3	8.2	58.4	11.2	86.9	14.8	90.1	15.2	166.1	33.3	26.8	7.0
	床替日 31-7-84					37.2	7.8	55.1	9.5	80.6	11.2	82.0	12.0	91.5	27.1	12.9	7.0
	まき付日 12-6-84 床替日 17-7-84			18.2	5.0	41.7	8.8	55.1	11.6	69.9	13.7			91.5	28.0	15.3	6.5
②Bolaina negra																	
	まき付日 12-6-84			29.4	5.7	94.3	10.1	113.8	12.4	121.7	13.7						
	床替日 25-7-84					100.8	13.1	119.2	15.6	123.1	16.8						
						123.9	12.7	150.1	15.2	165.0	16.4						
③Huimba negra																	
	まき付日 12-6-84	18.6	2.8	33.4	7.2	71.4	11.2	95.8	13.9					139.5	28.0	67.9	2.2
	床替日 25-7-84		22.8	4.6	35.4	7.0	74.2	11.0	89.3	12.4				125.0	29.8	96.0	1.8
			26.0	4.5	38.6	6.8	78.8	10.8	91.8	12.5				140.5	29.8	73.5	2.2
④Cumala negra																	
	まき付日 12-3-84		14.0	6.0	16.4	6.1	18.0	6.4	22.3	7.1	23.0	7.7					
	床替日 10-8-84			18.8	7.2	22.6	8.7	42.7	9.1	58.3	11.1						
	“ 7-9-84			16.7	7.0	22.1	7.5	35.0	8.5	47.3	9.0						
⑤Requia negra																	
	まき付日 12-7-84		6.0	3.5	8.4	5.5	10.8	7.0	11.2	9.0	19.8	10.3					
	床替日 21-8-84			10.0	6.0	11.6	8.5	20.7	10.5	26.8	11.7						
				8.5	5.1	9.6	6.7	15.2	7.9	21.0	9.3						

表3-15(2) 床 替 密 度 試 験

1985年

試 験	床 替 方 法	成 長 経 過 (月)												幹 重 Gr	根 長 cm	根 重 Gr	T R 率
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
① Tahuari Anarillo	5×6	苗高 5.8	苗高 9.2	根径 2.9	根径 16.3	根径 4.2	根径 37.1	根径 6.4	根径 50.3	根径 7.6				37.5	28.1	15.5	2.5
	6×6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40.5	27.1	12.5	3.0
	まき付日	11-9-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49.5	28.2	25.0	2.1
	床替日	16-10-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55.0	28.0	22.5	2.7
② Yacushapana amarillo	5×6	苗高 5.1	苗高 10.6	根径 3.1	根径 25.2	根径 6.1	根径 60.4	根径 8.5	根径 89.2	根径 9.9				95.0	29.1	14.0	6.6
	6×6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	124.5	29.4	16.5	7.5
	まき付日	5-9-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0	29.8	13.0	7.9
	床替日	29-10-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38.5	28.8	12.5	8.8
③ Pumaquiro	5×6	苗高 15.6	苗高 16.7	根径 4.8	根径 21.3	根径 5.1	根径 31.0	根径 5.2	根径 48.0	根径 6.7	根径 54.5	根径 7.7		37.5	23.2	6.9	6.3
	6×6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44.0	27.0	6.5	7.6
	まき付日	3-9-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50.5	25.6	12.0	4.5
	床替日	22-8-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47.0	21.7	9.0	5.5
④ Yacushapana negra	5×5	苗高 4.3	苗高 6.2	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	131.7	23.5	23.2	4.8
	6×6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	143.3	19.9	20.0	6.4
	まき付日	4-9-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	151.7	20.9	22.4	4.9
	床替日	24-10-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78.8	23.4	14.8	4.3
⑤ Bolaina blanca	5×6	苗高 14.9	苗高 3.0	根径 55.6	根径 8.6	根径 120.9	根径 12.3	根径 138.7	根径 16.7	根径 192.3	根径 20.0			236.5	22.9	50.5	4.6
	6×6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192.8	16.5	35.2	5.9
	まき付日	25-9-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	212.2	20.9	39.4	5.1
	床替日	6-12-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	177.5	20.6	32.0	6.2
⑥ Achote caspi	5×5	苗高 4.8	苗高 6.9	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	根径 —	258.5	25.2	38.5	7.4
	6×5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	299.1	27.2	38.9	8.5
	まき付日	15-8-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	157.8	22.3	14.7	10.4
	床替日	30-9-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	266.0	27.3	37.5	7.7
⑦ Ishpingo	5×6	苗高 19.2	苗高 26.8	根径 3.7	根径 42.2	根径 5.6	根径 68.3	根径 7.4	根径 81.2	根径 8.9	根径 113.5	根径 12.0	根径 125.9	147.0	31.5	81.0	1.9
	6×6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	181.5	30.7	100.5	2.0
	まき付日	3-9-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175.6	30.6	92.5	2.1
	床替日	18-10-85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133.0	28.1	62.7	2.2

[illegible]

(附)

[illegible]

表 3-15(3) 床替密度試驗

1986年

樹	種	床替方法	成 長 経 過 (月)																		幹 重 Gr	根 長 cm	根 重	T R 率		
			1		2		3		4		5		6		7		8		9							
			苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径						
			10.2	—	15.3	—	21.7	3.6	30.0	5.0	38.9	5.7	54.5	6.7	63.7	8.3	75.8	9.5	90.8	10.4						
①Estrorae		5×5																								
まき付日	12・8・85												103.0	11.8	114.9	13.3	120.1	13.3	133.3	14.7	238.0	35.1	53.0	4.5		
床替日	24・10・85	6×5	10.4	—	16.1	—	22.6	3.6	34.0	5.1	41.2	5.6	51.6	6.8	68.0	8.0	81.3	8.9	88.3	9.8						
													100.6	11.0	117.6	11.9	121.7	12.1	142.1	12.5	202.5	34.7	38.0	4.8		
		5×6	10.5	—	15.5	—	20.8	3.3	34.1	5.0	46.4	5.7	50.3	6.8	71.0	8.4	87.0	9.3	94.5	10.6						
													109.2	11.6	120.2	12.6	133.3	12.9	149.2	14.6	263.5	33.1	47.8	5.7		
		6×6	11.2	—	15.3	—	18.9	3.1	26.8	4.2	29.1	4.7	42.2	5.3	56.8	6.4	69.2	7.4	72.1	7.8						
													85.3	8.7	88.8	9.4	91.3	9.5	101.6	10.2	115.5	31.2	24.5	3.8		
②Lagarto Caspi		5×5							15.9	—	20.6	3.3	23.8	3.6	37.0	5.3	45.6	6.5	53.6	7.6	62.2	26.5	11.2	3.8		
まき付日	25・9・85	6×5							14.8	—	18.7	3.3	24.1	4.1	32.6	4.8	39.9	5.8	51.7	7.1	46.2	29.6	8.4	5.1		
床替日	17・12・85	5×6							19.7	—	25.0	3.6	32.5	4.6	45.5	5.9	55.2	6.8	65.6	8.0	92.5	29.4	8.5	8.6		
		6×6							20.1	—	26.2	3.7	33.5	4.6	40.0	5.3	49.1	6.0	60.1	7.3	60.0	33.4	9.8	5.8		
③Urbos		5×5			15.4	4.3	47.9	7.5	64.1	10.0	91.0	12.2	116.1	14.8	128.0	16.9					305.0	25.0	125.0	2.2		
まき付日	28・1・86	6×5			17.9	5.0	62.5	8.2	84.2	10.8	123.6	13.2	158.9	15.2	174.3	15.9					372.5	29.6	129.0	2.7		
床替日	20・3・86	5×6			17.4	5.1	59.8	8.4	79.4	11.3	119.2	14.2	151.9	16.8	169.9	18.4					346.0	30.0	160.0	2.1		
		6×6			16.7	5.2	62.0	8.0	84.2	11.2	122.0	14.3	160.2	18.8	179.0	23.0					600.0	33.7	223.9	2.5		
④Tornillo		6×5	12.0	—	16.4	4.3	18.3	5.1	21.6	5.7	24.6	6.1	27.6	6.9	31.3	7.3					30.2	19.7	8.0	3.9		
まき付日	7・2・86	5×5	12.3	—	17.6	4.2	19.8	5.0	23.0	5.6	26.1	6.1	29.8	7.6	35.7	7.8					44.0	18.6	11.2	4.2		
床替日	27・2・86	5×6	11.9	—	18.4	4.3	20.1	4.9	22.1	5.4	24.4	5.8	27.7	6.5	32.4	7.1					36.2	19.4	8.9	4.3		
		6×6	12.1	—	18.7	4.2	21.9	5.0	23.3	5.5	25.3	5.9	30.0	6.8	35.3	7.3					37.2	17.3	9.8	3.9		

1985年

表3-16(1) 根 切 試 験

樹 種	試験区分	成 長 経 過										幹 重		根 長		備 考										
		1		2		3		4		5		6		7			8		9		10		Gr.	Cm.	Gr.	Cm.
		苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	Gr.	Cm.	Gr.	Cm.	
①Yacushapana Amarilla																										
		(cm)	(mm)							*	*															
	まき付日	5-9-85	4.3	9.7	2.9	26.0	6.3	55.0	8.5	86.6	10.1	98.7	12.9	114.5	15.9	132.0	17.3					29.6	30.5	49.3		
	床切日	29-10-85	3.8	10.1	3.0	24.7	6.3	47.8	8.1	69.6	9.1	79.5	11.3	102.2	14.1	118.7	15.7					252.4	28.5	41.8		
	根切日	13-3-86	3.8	9.0	2.7	23.6	5.7	50.5	7.4	83.8	9.0	95.1	12.0	124.5	15.4	140.9	16.8					296.5	30.3	43.0		
	無処理		4.3	9.6	2.9	25.4	5.7	47.9	7.8	84.2	9.8	96.7	13.2	122.3	16.6	139.2	19.0					395.8	30.2	58.3		
②Yacushapana Negra																										
	まき付日	4-9-85								*	*															
	床切日	29-10-85	3.5	5.7	11.9	3.5	25.8	6.2	41.4	8.3	62.1	9.5	84.1	10.1	95.2	10.6	95.7	10.7				60.9	24.5	13.3		
	根切日	13-3-86	3.9	6.6	15.9	4.6	31.1	7.0	53.6	9.2	71.9	10.8	91.2	11.9	97.3	13.2	101.6	13.9				144.5	23.9	25.9		
			3.9	6.0	11.6	3.6	26.4	6.5	45.6	8.3	62.4	9.3	85.9	9.9	98.2	11.0	99.1	11.0				101.6	22.2	15.5		
			3.8	5.8	12.0	3.6	23.5	6.6	43.5	8.3	64.0	9.3	87.0	10.2	97.1	10.9	97.8	10.9				97.6	21.8	16.8		
③Achiote Caspi																										
	まき付日	15-8-85	5.0	8.1	2.1	20.8	6.2	69.1	10.8	131.0	14.7	167.2	16.7	179.5	18.5	184.9	19.9					223.7	17.3	41.6		
	床切日	30-9-85	5.0	8.7	2.6	25.1	7.4	70.6	11.8	127.2	14.8	155.2	16.6	159.3	17.5	165.5	19.0					202.1	15.7	37.1		
	根切日	13-3-86	5.3	8.8	2.7	24.3	7.0	73.7	11.4	132.1	14.9	174.7	17.8	188.7	20.7	214.3	22.3					331.5	19.7	67.2		
			5.2	8.2	2.5	20.8	6.2	67.9	10.3	119.1	13.7	154.8	16.3	174.0	18.2	199.0	19.2					322.6	23.3	63.5		
④Ishpingo																										
	まき付日	31-7-85												*	*											
	床切日	3-9-85	21.4	27.6	4.0	44.5	6.0	70.2	8.1	95.4	9.6	122.4	12.2	140.1	15.2	155.7	18.1	177.9	21.0			336.3	28.4	204.0		
	根切日	13-3-86	18.7	24.2	3.7	42.5	6.3	68.1	8.4	95.7	9.7	120.4	12.7	135.6	15.6	153.2	18.4	167.4	21.1			312.5	30.1	188.3		
			19.5	27.2	4.0	45.6	6.4	69.9	8.1	96.4	9.7	119.6	11.6	131.9	13.9	135.5	16.9	143.0	19.2			211.8	30.5	150.4		
				28.8	3.9	44.1	6.6	66.9	8.5	91.9	10.0	115.2	13.0	131.4	14.9	142.4	18.0	172.5	20.8			325.9	32.1	228.7		
⑤Copaliba																										
	まき付日	7-9-84	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	床切日	15-10-84	67.6	12.8	79.0	14.3	92.4	16.2		116.0	18.5										192.0	36.8	50.5			
	根切日	27-8-85	70.8	12.7	78.6	14.2	90.1	15.7		111.1	18.5										192.8	35.8	50.0			
			67.7	12.3	74.4	13.3	79.2	14.5		99.6	16.7										148.0	32.9	39.3			
			63.8	11.7	68.0	12.8	73.0	13.6		89.2	15.1										108.5	30.5	29.0			

[illegible]

(注) -- * 根切時期⑤の場合は床切後10カ月の苗を用いた。

表 3-16(2) 根切試驗 1986年

[illegible]

表 3-18 日 裂 試 驗 1985年

樹種	試験区分	成 長 経 過										幹 重		根 長 Cm.	根 重 Gr.							
		(月)										Gr.	Cm.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
		苗高 (mm)	根径 (mm)	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	苗高	根径	
①Cedro Colorado	对照区	8.8	3.5	18.1	6.5	61.3	10.1	108.0	13.0	159.8	15.0									191.5	25.7	27.0
まき付日 30-4-85	緑色 寒帯沙	8.3	3.1	18.4	6.7	70.3	10.7	114.3	12.7	159.7	15.2									190.0	24.5	27.5
床替日 10-6-85	緑色 寒帯沙	9.1	3.4	20.5	6.9	72.9	10.9	116.7	13.2	164.2	15.5									221.0	24.9	30.0
	緑色 寒帯沙	9.4	3.4	23.5	7.2	77.3	11.1	115.6	13.8	163.1	16.4									202.0	26.4	32.0
②Marupa	"																					
まき付日 12-1-85	"	15.4	7.2	19.1	8.2	29.2	10.6	45.9	12.9	64.7	15.3	76.5	16.5	93.2	18.4					186.5	34.7	50.0
床替日 27-2-85	"	16.6	7.9	20.8	8.6	36.0	11.3	54.7	13.7	73.2	15.7	87.5	17.0	105.1	20.0					217.8	32.4	51.7
	"	14.9	7.3	19.6	8.3	32.4	10.2	47.8	12.3	63.2	14.3	82.3	15.5	106.0	18.8					203.9	33.8	48.9
	"	15.3	6.8	19.0	7.7	32.9	10.5	50.9	12.5	66.5	14.3	81.3	16.6	101.3	18.0					155.0	32.9	42.8
③Coba	"																					
まき付日 26-3-85	"	18.1	3.7	22.9	5.6	30.0	7.6	45.8	9.0	64.8	10.7	88.3	12.3							104.5	29.3	12.8
床替日 13-5-85	"	19.2	3.8	23.9	5.5	30.4	6.8	41.0	8.4	53.5	9.5	75.4	11.0							83.5	26.8	13.0
	"	17.2	3.5	22.3	5.7	29.1	7.2	42.2	8.8	61.5	10.0	91.0	12.1							135.0	26.8	13.5
	"	17.4	3.6	22.0	5.6	25.7	6.6	33.9	7.9	43.7	8.9	64.0	10.9							75.0	27.3	10.9
④Azucac Haryo	"																					
まき付日 23-3-85	"	15.7	3.7	19.0	3.8	21.7	4.3	23.3	4.6	24.9	5.7	25.3	6.2									
床替日 22-4-85	"	12.3	3.6	13.9	3.9	16.7	4.3	18.4	4.9	20.3	5.4	23.6	5.9									
	"	16.0	4.0	17.5	4.3	19.7	4.6	19.8	5.3	22.9	5.8	25.1	6.3									
	"	15.9	3.9	16.7	4.1	18.5	4.5	20.3	4.7	22.5	5.7	23.6	6.1									
⑤Copiba	"																					
まき付日 17-1-85	"	20.6	4.3	22.1	4.9	26.6	5.8	29.2	7.0	40.8	8.6	45.6	10.4									
床替日 12-3-85	"	15.4	4.0	16.9	4.2	18.6	5.0	21.7	5.7	31.2	6.7	38.2	8.4									
	"	17.0	4.1	18.6	4.2	20.5	5.1	23.8	6.2	24.1	7.1	42.0	8.7									
	"	17.1	4.3	19.8	4.5	22.9	5.5	24.1	6.3	34.0	7.8	40.6	9.3									
⑥Tornillo	"																					
まき付日 22-2-85	"	16.3	4.6	17.0	4.8	20.8	5.4	25.0	5.9													
床替日 8-3-85	"	18.6	5.1	20.9	5.6	24.0	6.8	31.3	8.2	34.0	8.6											
	"	15.9	4.6	17.4	4.8	19.7	5.6	22.2	6.0	25.3	6.2											
	"	16.7	4.9	17.9	5.0	19.7	5.2	21.9	5.6	22.7	5.6											

1986年

[illegible]

3-2-3 検討事項

(1) 果実と種子の数

(果実と種子の処理)

果実と種子の採集数量とそれぞれの処理は、すべての苗木生産計画で重要視されるべきもので、それぞれの樹種に最も適した処理方法を用いることによって、より品質の良い種子を数量も多く確保できるわけである。樹種の中には、定期的に結実しないものも多いが、樹種によっては、最良の年に豊富な収穫が得られ、翌年以降は減るというケースもある。

トルネージョ、パロサングレ・ネグロ、エストラケ等の樹種の場合、果実の処理は単に“羽”を切るだけで良い。パロサングレ・ネグロとエストラケの場合は、種子(1~2粒)を果実から離すことが難しいため直接苗床に播いた。カオバ、セドロ、ワマンサマナ、ブマキロ、タワリ、その他、種子の軽い樹種は、風で遠くまで飛散するので、果実が開く前に収穫することが必要である。種子が極めて小さいボライナ、マキサパ・ニヤソチャ、アチオテ・カスピ、アニャジョ・カスピ等の場合も同様である。

(2) 果実と種子の大きさ

同じ樹種の果実及び種子を測って、大きさに差が見られるのは、それぞれに異なった樹と異なった場所で採集されたためである。従ってこれらの数値はいくつかを測った平均の場合と、1つを測った場合とがある。又、樹種によっては、例えばウボス(果肉が多く中に4~5個の種子が入っている)、パロサングレ・ネグロ、エストラケ及びパロサングレ・ブランコ等のように果実から離すことが極めて難しいため、実際には果実を測定した場合もある。トルネージョの場合は2~5つの節(それぞれに種子が1個の)が1つの果実となっているが、この場合は便宜上(採集時に分裂して完全なものが得られないため)1節を1果実とみなすことにした。

(3) 発芽

種子が新しい場合は発芽に問題はないが、外皮の固いゴマワヨ・バシャコ、キニジャ・コロラダ、アスカル・ワヨ等は問題があった。又、クマラ・ネグラの場合は各種の処理(水に漬ける、外皮をけずる)をほどこしたにもかかわらず期待していた成果はあげられなかったことから、種子の休眠が強いものか、又は苗床が適切なものでなかったという可能性もあるが、発芽に十分な光を要するか、又は他の処理方法を必要とするものと思われる。ボライナ・ブランカとボライナ・ネグラは、早生樹であるにもかかわらずかなり長い発芽期間を要する。コバイバ、バシャコ・ブランコ等のいくつかの樹種は種子が虫に侵され易いが、これは成長するまでは外観では判別できず、このため種子が菌に侵され易く発芽に悪影響を及ぼしている。すべての樹種の発芽期を一定のパターンで終らせることは、特に問題のあるクマラ・ネグラ、クマラ・コロラダ、ラガルト・カスピ等の場合は難しい。

(4) 発芽前処理

ゴマワヨ・バシャコとキジョシサ・バシャコ種子の外皮の固い樹種で、外皮を削り(サンドペーパーを用いて)+水に浸すことにより、ゴマワヨ・バシャコの場合は99%、キジョシサ・バシャコの場合は93%の発芽率であったが、後者の場合はサンドペーパーで削ったのみの場合の方が発芽率が高か

った。これらの処理をほどこすことによって発芽が早められ期間をほぼ統一することができた。これ以外の処理による発芽率は30%にも達していない。なお現在(1987年 1月)まで、ゴマワヨ・パシヤコ¹⁾の発芽試験は未だ終らず、種子は4 カ月後の現在全く変化がないが、こゝでは1 カ月目の結果を添えた。

イシピングとコパイバ・ブランカの場合は、水に浸した場合、硫酸(H_2SO_4)に浸した場合、又は無処理に良い発芽率が見られ、これらの処理方法による抵抗の差及び発芽日数の差は極めて少なかった。

外皮を削る処理による場合は、発芽の期間が早められるが、水の侵入が早いため種子が腐敗し、発芽しても菌に侵され同様に腐敗する。

パロサングレ・アマリジョの場合は、72時間水に浸した場合は100 %、24時間水に浸した場合は98%と最も発芽が良好であった。熱湯に浸す方法は、この樹種の場合、外皮が薄く水温が高過ぎた(80℃)ため、発芽率は0%であった。

パロサングレ・ネグロとエストラケの場合、処理は果実にほどこした。エストラケの場合は種子を72時間水に浸した場合の発芽率が最も良く発芽率は73%で、その他の処理方法の場合は52~58%であった。パロサングレ・ネグロの場合は、種子を24時間水に浸した場合の発芽率が最も良好(48%)で、その他の処理方法では熱湯に浸した場合(0%)以外は大体同じ発芽率を示した。これら2つの樹種でこのような結果が得られたのは、種子があまり新しいものではなかったこと、特にパロサングレ・ネグロの場合は品質があまり良いものでなかったことが種子を切断しただけでも判断できるようなものであったことが原因と思われる。

(5) 床替えの適正時期

各樹種又は各樹種グループの床替え時期は、生長の特性により、それぞれ異なったものである。この試験で基準となっている葉の数も各樹種によって異なり、試験に当たっては一様に発芽したものは、少なくとも葉の少ない状態から多い状態まで1カ月待たなければならない。又、樹種によっては発芽時期が一定しないため、2つの処理を同時期に行なうことになる場合もある。ボライナ・ネグラとレキア・ネグラの床替試験は2年にわたって行なわれたが、同一樹種、同一処理方法でも活着に差が見られ、その理由としては床替技術の功拙、天候、植替えを嫌う樹種であること等が挙げられる。

又、1984年には根に菌が発生したり、虫に侵されるという問題が起きたため、1985年には、アルドリ²⁾ンとテクト60を用いてこの問題はほとんど解消し、床替えされた苗の育成率が高くなった。この2カ年間、同じ処理方法を用いたにもかかわらず2つに樹種の生長に差があるのは、用土に化学肥料(N.P.K)を用いたためである。なお、それぞれの試験において人為的に操作される部分については、可能な限り毎年同じ方法が用いられることが望ましい。

生長のおそい大部分の樹種は、早期に床替えした方が活着率が良く、生長もある一定時期までは上昇のカーブを示すがそれ以降は下降する。すべての樹種が最適の時期に床替えされた場合に良い生長度を示す。表に掲げられているとおり、セドロ・ブランコ、セドロ・コロラド、トルニージョの場合

は1カ月以上苗床においても、その生長度は早期に床替えした苗よりも生長が遅いか、あるいは同じであるので、それより長い期間播種床に保存することは意味がない。

(6) 床替えの密度

5×6と6×5は1平方メートル当り苗30本で密度は同じであるが、太陽の光の照射を反対方向から受けた場合、どのような影響を受けるかを試験した結果、樹径は6×5、樹高は5×6が良好であった。大部分の樹種では、密度が低いほど樹径の生長率が良く、密度の高いほうが樹高の生長が良い。早生樹の場合は、樹高を管理するために密度を低くした方が、植栽時に樹高のみが生長した細い木になることを防ぐことができる。6×6の密度の場合、ほとんどの樹種が最初の数カ月間は成長が上昇の傾向を示し、後にそれが減じるが、これには、最初は光の影響があり、後には土壌の影響があると思われる。

T/R率(重さg)は苗の生長と根の生長を関連付けた良いインディケーターでT/Rの低い方が苗の生長が良いが、これは根を張らせる樹種を5×5の間隔で処理した場合にT/Rの値が低い。この試験で考慮せねばならない要素として外縁の影響があり、これは密度を高く植えた早生樹の場合に著しく、外側の苗が内側の苗の成長を阻むため、木が小さいか又は細いものになる。

なお、試験に用いた密度間にあまり差がないため、結果にも著しい差が見られないので、現在4×4、5×5、6×6及び7×7のもっと間隔を離れた試験を行なっている。

(7) 根の剪定

最初は樹高70センチの時に根の剪定時期としたが、影響を長期間観察するために樹高が42～50センチの時に行った方がよい。樹種によっては特に早生樹は2回剪定をほどこすと、樹高の伸びが制限され、樹径と根の生長に良い結果をもたらす。細根の剪定は樹高の生長を促すがほとんど全部の樹種で認められるが、特に生長の遅いコバイバ並びにラガルト・カスピの場合は、樹高、樹径ともに著しい生長が認められた。

タワリ・アマリジョとブマキロは4カ月と9カ月の2回剪定を行なったが、無処理の場合と細根を剪定した場合の生長が良好であった。この試験の結果、各樹種または樹種グループごとに異なった動態を観察することができた。剪定に対する反応は各樹種の特徴を示すものであると考えられ、又樹種によっては剪定に何ら反応も示さず樹根のはびこり方も少ない。剪定に反応を示すか示さないかのもう1つの要因として乾期又は雨期の時期に影響されることが考えられる。

(8) 肥料

この試験では3樹種がそれぞれ異なった結果を表わしているが、目的はこれらの樹種が一定の肥料に対し反応を示すか否かを観察することにあつた。例えばセドロとカオバは同じ科に属するにもかかわらず、異なった結果が見られる。セドロは早生樹、カオバは中生樹であるが、無処理のものも良好な生長をとげているので、特に肥料を要求しないのではないかとと思われる。

これはキニジャ・コロラダの場合も同様に無処理の場合に最も良い結果が見受けられる。このこと

は、堆肥を混入した用土だけで充分であることを示しているものと考えられる。現在は 3要素試験を行なっている。

(9) 光の要求

試験対象となった樹種グループの中で、セドロ・コロラドとカオバ (meliaceac 科) は同じ動態を示し、30%の光を透すグレーの日覆を用いた場合に樹高、樹径ともに生長が最も良いが、苗の上部の木化が進んでいないため、除々に直射にあて、木質化を促進する必要がある。両者とも地上、地下茎共に良い生長を示している。

トルネージョは50%光を透した場合よりも黒の日覆を使用した場合の方が生長が良い。マルパカは日陰の方が良く生長するが、無処理の方が地下部の発育が良い。アスカル・ワヨは生長の遅い樹種であるが、6カ月目までの観察では処理の差はほとんど見られない。

この試験は苗畑の位置が北東と南西に向いているため、隣接する苗畑が側面から陰を作っていたため光の測定はあまり正確とはいえない。

(10) 裸苗とポット苗の根の生長

全般的に裸苗の根の方が生長する余地が広いので、ポット苗よりも発育が良い。ポット苗は最初は高い密度で植えられているが、30センチに達したときに間隔を広げる。ウボスの場合には離す時期が多少おそかったが、生長には支障はなく裸苗の場合よりも発育は良かったにもかかわらず幹の上部に木化が見られなかった。

(11) 試験方法についての検討

1つの処理方法に対し1つのサンプルを用い、又往々にして5本か6本の苗木の平均数値を採用した場合もあり、データとしては信ぴょう性に乏しいものがある。現在では試験方法は統計上の設計を用いて改められ、大部分の樹種の結実周期が定期的でないので、できれば毎年これをくり返すことを考えている。又、各種の試験の中で用いられているあらゆる処理方法を組み合わせて、その効果をより明確に観察することが必要である。

大部分の樹種が側面からの影響を受け、管理のためにマークした苗の中でも大体中心に植えられているものの発育がおくれていることが平均数値にも影響している。なお、苗畑の向きが東西に位置している場合に照度の調整に困難を生じるわけではない。

3-2-4 各樹種の一般的特徴

(1) カオバ

果実は大きく乾燥し、種子は羽状である。1個の果実に大きさの一定しない種子が約50個入っているが、これらを苗床に蒔くときに羽を切り取る。処理された種子の重量は果実の重量の約35%であるが、これらがイブシピラに侵されていることが見受けられた。この樹種は発芽率が高く、ここで用いられた苗床方法によると、発芽時期は胚芽の位置によって異なり、種子を縦に胚芽を下向けに蒔くと発芽がお

くれ、幼芽が萌え出し、表面に出るに当って曲りくねって変形する。発芽を良くするためには、地中発芽樹種の場合は胚芽を水平に蒔くと良い結果が得られる。

カオバの種子はネズミの好物であるため、苗床はその侵入を防ぐ措置が必要である。この樹種は床替えまでに約45日を要し、活着率は非常に良い。カオバは苗畑で決められたランクの中では中生樹の部類に属し山に植栽するまでに7.5 カ月から 8カ月を要し、その時点での樹高は95センチ、樹径は12ミリである。この樹種の最適の床替え時期に関して行った試験では、木葉4枚の時に床替えした場合に最も良好な動態が見受けられ、活着率も100 %であった。

5 × 5 の密度 (㎡当り25本) の場合に樹高、樹径共に最も良い生長が見られ、6 × 6 で処理されたものの方が根の張り具合も良いにもかかわらず、前者のほうがT/R が高い。これは6 × 6 で処理されたものの方が密度が高いため、枝葉が繁らないからか又はこの樹種は自然落枝するため、それが早期に起こりそのため地上に出ている部分の重さが少ないものと思われる。

根の剪定については、細根を剪定した場合に樹高の生長が良いことが見受けられるが、太根と細根の両方を剪定したものの方が樹高、樹径共に生長が良いと思われ、かつ地下部の発育も良好である。肥料の実験では3 重過磷酸カルシュームが最も良い結果を示し、樹高の生長は雨期にさしかかる時でもあり良好で、無処理の場合も結果に大差は見られなかった。光の要求に関する実験ではグレーの日覆で処理した場合に樹高の発育が良いが、苗の上部の木化が進んでいないことが見受けられ、無処理の場合は樹高の生長が少なく、樹径の生長が良いがこの場合側面からの陰のため、光を100 %受けなかったことも関係があったものと思われる。

植栽時の形態別では、カオバは、ポット苗の発育が良く、1 カ月で樹高約45～ 50 センチ、樹径約1センチとなっている。苗畑では薬剤を使用するためイブシビラによる虫害は極めて少なく0 ～ 10 %である。

(2) トルニージョ

トルニージョの果実は1 個当り2～5 個の節からなり、1 節にいくつかの種子が入っている。苗床に蒔く時点で1 節の4 辺を切除するが、この処置をほどこないと、地上発芽樹種であるために外殻から離れることが困難で、幼苗が曲りくねって変形し、子葉の展開に支障を来す。種子の外殻を除いて蒔く実験も行なったが、カビが発生し、沢山の種子を失なった1 節を1つの果実とし、4 辺を切り取った1 節を処理済みの種子としたが、1 節又は 1種子の大きさが一定せず、1 キロ当り530 ～ 1,300種子となった。この樹種は発芽が早くしかも均等で、播種後20日目には床替えができる。

1985年には、この地域では結実しなかったため、イキツスの種子を収穫したが、フンボルトまで送る途中で発芽したため、そのまま苗床に植えたが、大部分の幼苗が死に、生き残ったものはよく発育しなかった。全般的に見て、この樹種は活着率が良く、2枚葉の時に床替えしたものがより良い動態を示しているのも、葉が3枚か4枚になるのに要する後1 カ月を苗床に留める必要はないわけである。

5 × 5 の密度に樹高、樹径ともに最も良い反応を示し、根がよく張っているにもかかわらずT/R が幾

分高い。裸苗の方がポット苗より幾分発育が良いが、いずれの場合にも良い反応を示している。苗畑の条件下では、この樹種を良く発育させるためには、日陰が必要であるため、どの試験にも、裸苗とポット苗のいずれの場合も光を約50%に制限した。この樹種を光になれさせるためには、光に当てる時間帯を漸次増していく方法を植栽の2カ月前から始めその後の動態は良好であった。

この樹種の場合、苗畑の縁にある苗木は発育が悪く、中心にある苗木は発育が良い。又、日光の照射を急激に受けた葉は黄ばんで焼けたようになり落葉する。

(3) セドロ・コロラド

カオバと同じ科に属する樹種で、果実は乾燥して、セドロ・ブランコの果実よりも小さい。種子の自重は果実の重さの5~11%に相当するが、この比率は果実の状態、何よりもイブシピラに侵されている度合に左右される。1つの果実は良い種子を平均37粒、空の種子を平均32粒持っている。種子には羽状のものが付いているがそのままの状態では蒔いて密度が管理されている。表-2に見られるとおり、場所の良否その他によって実の大きさに変化が見られ、1キロ当りの差が6,000個にまで及ぶ地上発芽樹種である。発芽率が良く床替えまでに約1カ月を要し、活着率も良い。

1984年セドロ・コロラド生産は、1年間貯蔵された種子を用いた結果、苗に発育の後れと枯死率が高かったが、その原因は貯蔵されていた種子が完全に成熟していないものであったのではないかと考えられる。

1984年の活着率は77%で、1985年の場合は96.5%であったが、これは何よりもアルドリノ(殺虫剤)とテクト60(殺菌剤)を用土に混入したことによって得た成果である。床替えの適切な時期は試験の結果によると、2枚葉が出た時で、この時期に床替えを行なうと、樹高、樹径共によく生長し、地下部の発育も良いので、それ以上苗床に留めることは何らの意味がない。適当な床替え密度は、T/R値によると5×5である。この密度では地上茎の生長率は低い、その自重が重い。床替え密度の高低は問題ではなく、むしろ、苗木を生産する時期によって成果が決まる。

1985年には苗木の細根、太根共に発育が悪かったため、剪定試験では、太根が小さ過ぎるため剪定されなかった。セドロを対象として行なった肥料試験では、尿素を用いたものが樹高、樹径共に良い反応を示し、樹高は伸びる傾向が見られたが樹径は乾期にさしかかった5カ月目から下る傾向が見られた。光の要求に関する試験では、無処理の場合は最初の3カ月間の生長率が低くそれ以後は高くなるのに反し、日覆を用いた場合は最初の数カ月間は生長が良く後に低くなるが、これによってこの樹種は最初の数カ月間は日覆を必要とし、その後は豊富な光を必要とすることを示しているものと思われる。なお、セドロ・ブランコは、セドロ・コロラドより生長は早い、10~15センチの幼苗の頃からイブシピラによる被害が多く100%にも及ぶことがある。

(4) イシピング

イシピングは、豆科に属し果実1個に羽状の種子1個が入っている。処理された種子の自重は果実の自重の25%に相当する。種子は苗床に蒔く前に羽を切り離される。このように処理された種子の大きさ

は約 2センチである。この樹種は簡単に発芽し、処理方法による発芽率の差は外殻が固いにもかかわらずあまり違いはないが、24時間水に浸し悪いものを除去すると、発芽率もそれだけ高くなる。床替えは 1カ月目に行ない活着率は大変良い。この樹種は早生樹種で、T/R 値は 5×5 の密度の場合が最も良く地上、地下部共に良く発育する。根切り試験では太根と細根を剪定した方が根の張りを良くする。剪定後一時生長率が低くなるが、次の測定の時には高くなっている。(なお、この場合、剪定期間がおくれたため明確な観察はできなかった。) イシピングゴは水不足に大変弱く、葉が黄色化し枯れ落ちる。1985 年に 1本の樹から採集した種子から、黄色味が、った幼苗が生れ発育も悪かったがその中の何本かが緑色に変わっていった。しかし未だにこの現象が何によるものであったかは解明できないが、多分種子が未成熟であったためと思われる。

(5) コパイバ

処理済みのコパイバの種子の重さは果実の自重の約12%である。この種子には苗床に蒔く時に、ほとんど肉眼では見えないような虫に侵されていることが多い。大休、果実 1 個に種子が 1 個で、新しいものであれば発芽率が高いが、蒔く前に水に浸しておく方が良く、地上発芽樹種である。床替えは最初の何枚かの葉が赤から緑に変わる時に行なう。活着率は85%~90%で床替えを嫌わない。T/R は 5×5 の密度の場合が最も良く、樹径と根の張りが良好である。樹高は 6×6 の場合が良い生長の遅い樹種で、樹高約 105センチと樹径約17ミリに達するまでに約1.5 年を要する。光りは多く与えた方が発育が良い。細根の剪定を行なうと、樹高、樹径共に発育が良く地下部の発育も良好で、他の処理方法よりも成績がよい。ポット苗は、裸苗の場合よりも早く山に植栽することができ、12カ月目には平均樹高60センチ、平均樹径 10.5ミリになっている。

(6) マルパ

地上発芽樹種で種子は水に浸して蒔くと発芽率が良い。湿気に弱く、長雨が降ると、種子も幼苗も菌に侵され、植え付け密度が高い場合には、立枯病菌(スペイン語名、チェパデラ・フングサ)に侵され易い。今まで観察した中では、この病菌に侵される唯一の樹種である。

5×6 の密度の場合が樹高の生長が最も良く、T/R は 5×6 と 6×5 の場合が同じであるが、後者の方が樹径の発育が良い。 5×6 で処理したものは根の張り方が最も良い。根の剪定は、細根を剪定したものが、観察を行なった最後の月まで樹高、樹径共に発育が良好で、根も良く張っていた。黒い日覆の場合に樹高と樹径の生長が最も良いが、光の多い条件下に置かれた方が根の張り具合が良い。

生長ランクの中では中生樹に属し、9 カ月で樹高95~100 センチ、樹径18ミリとなる。ポットの場合は発育がそれよりも劣り、8 カ月で樹高55センチ、樹径12.5ミリである。

(7) ボヨイナ・ブランカ

この樹種は種子が極めて小さく、未成熟のもの、又は熟れ過ぎたものを採集すると全く発芽しない。床替えまでに2.5 カ月を要する。床替えを嫌わない樹種で活着率は92%前後である。最適の床替え時期は葉の数が増えた時で、2 つの処理方法の間に大きな差が見受けられる。

この樹種は 5センチ位の幼苗でも10～15センチの苗と同じ数の葉を持つことがあるため（苗床密度によって差が生じる）床替え時期を葉の数で判断することは難しい。

T/R比は、5×5の密度が最も良い結果を表わし、地下部の発育はすべての処理方法で良い結果をもたらしているのはこの樹種の特徴でもある。早生樹種で床替え後 3カ月目には樹高110センチ、樹径12ミリになっている。

（8）ボライナ・ネグラ

種子はボライナ・ブランカの種子よりもやや大きく、新鮮で充実したものであれば発芽は早い。発芽期間は幾分長く日陰の方が発芽抵抗が少ない。床替え後の活着率は80～90%で極めて良い。1984年には、菌に侵され3回も苗の補充する等で、活着率は43%であった。床替えの最適時期に関する試験では、葉の多くなったものを床替えした方が樹高、樹径共に発育が良かった。

T/R比によると、5×6と5×5の密度の結果が最も良いが、後者の方が樹種の発育が良い。この樹種では太根と細根を剪定すると、樹高の伸びを阻み、樹径を大きくすることができる。又、地下部の発育が良いという特性を持っているが、根を剪定すると根の張りがはるかに良くなる。早生樹種に属し、床替えまでの苗床に保留する期間も短かくてよいが、床替え後の生長率は、ボライナ・ブランカよりも低い。

（9）アスカル・ワヨ

処理された種子の数量は、果実の自重の30%に相当する。この樹種は種子が固いがサンドペーパーで削ると98%の発芽率が見られ、発芽を早め、調整することができる。床替えの適正時期は最初の子葉の色が赤から緑に変わる時が最も良く、活着率は本葉2枚の時に床替えするよりもはるかに良い。床替え密度は床替え後 8カ月まではあまり差が見られない。非常に成長のおそい樹種であるため、高密度に対し、良い結果が期待できるのではないと思われる。

6カ月間にわたって行なって来た試験では、光の要求については明らかではないが、光の影響については苗がもっと生長した時点で何らかの差が、現われるのではないと思われるが、今まで行なって来た床替えでは、光の条件による問題は何ら生じていない。今までに観察した限りでは、この樹種は裸苗で植え替えることを極端に嫌うため、苗畑では最初床替用の床で床替えをした後に、ポット苗で植え替えた。苗不足のため試験用の苗の時も同じ方法が用いられた。

（10）プマキーロ

この種子は水分を多く含み、果実の自重の20%の重さで、大粒で丸く平たい形をしている。1キロ当りの種子の数には2カ年に差が見られるが、これは1985年の種子が水分を持っていたためである。良い条件の種子であれば発芽力は非常に高い。地中発芽樹種であるため、苗床に種子を蒔く時は縦にして胚子を下に向ける。横にした方が萌芽が早いが場所を余分にとる。活着率は極めて良く95%に達する場合もある。

密度が5×5の時に、T/R比が最も良く観察され、地下部、樹径共にこの場合が最も成績が良い。根の

剪定は床替え後 4カ月目と 9カ月目と 2回行なった。第 1回目の剪定後 1カ月目の生長率は著しく低下するが、3 カ月目に細根の剪定を行なった後の生長は、17.6センチと著るしい伸びが見られ、この処理による生長度が最も良かったが、無処理の場合と大差は見られない。

(11) タワリ・アマリジョ

この種子は小さく羽状で、発芽率は短期間の中に100% (1日) で極めて良い (1986年)。床替えは葉が 1~2 枚の時が最も良く、活着率は 100%、樹高と樹径の発育も極めて良い。樹高の伸びは一定時期までで、乾期にさしかゝる時期と一致して伸び率が下がり、反対に樹径が増える。

床替え密度はT/R 比によると、5×5 で処理したものが最も発育が良く、地下茎の生長も細根の張り工合も最も良い。根の剪定は、4カ月目と9カ月目の2回にわたって行なったが、第1回目の細根の剪定後生長が早くなる。剪定を行なったすべてのケースで伸び率が低下し、無処理のものの伸び率が良い。乾期には伸びる率が少ない。

(12) クマラ・ネグラ

この樹種は種子が大きく丸く、1キロ当りの数は約 213個である。非常に発芽が難しく、苗床に種子を蒔いて 4カ月後に発芽し始め、一斉に発芽せず約90日又はそれ以上を要する。各種の発芽前処理 (外殻削除、水に浸す、酸に浸す等) をほどこした小試験を行なったが良い結果は得られなかった。これは種子に多分に脂肪が含まれているため、他の処理方法が必要なのではないかと思われる。地上発芽樹種で光のよく当たる部分の発芽が最も良いことが認められた。

床替えの適正時期は、この試験の結果によれば、葉が2~3 枚の時で樹高、樹径共に発育が良く、発育は伸びの傾向が見られ雨期の伸び率が最も高い。5×5 の密度の場合が最も良い動態を示し、他の処理方法による場合よりも生長が高い。

(13) エストラケ

豆科の樹種で果実は1~2 個の種子を持つ。この種子は脂肪を含んでいるため、新鮮なものを苗床に蒔かねばならない。羽を切り取っただけで苗床に蒔く地中発芽樹種である。床替え後の活着率は極めて高く、葉が 2~3 枚の時に床替えした場合の発育が最も良い。

発育は一定時期までは伸びの傾向を示すが、その後、乾期に入る時期と一致して伸び率に変化が見られる。T/R によると、6×6 の密度の場合の発育が最も良く、他の処理方法による場合はこれに劣る。5×5 の密度の場合は他よりも樹径の発育が良く、根の張り工合も良好である。成長の遅い樹種で、樹高が100 センチ前後、樹径が11ミリ前後に達するまでに約 1カ年を要する。ホット苗で育成したものは樹高、樹径共に発育が良く、12カ月で樹高86センチ、樹径12ミリに達し、それ以前に山に植栽することもできる。

(14) ラガルト・カスピ

外殻の固い樹種で、種子に処理をほどこさない場合は発芽までに1カ月を要し、発芽が終るまでの期間も極めて長い。床替えを非常に嫌い、活着率も低いので、2 又は 3回苗を補充する必要がある。試験

の結果によると、床替えの適正時期は、葉が 1~4 枚出た頃のものが樹高、樹径共に発育が良く、最後の月の伸び率が最も高かった。

T/R 比によると、6×5 と 5×6 の密度の場合が樹高と樹径の発育が最も良いが、T/R はそれよりもはるかに多い。5×5 の密度の場合は地下部の発育が最も良い。根の剪定は、床替え後 9 カ月目に行なった。剪定後発育が止まるが、太根を剪定した場合が特に甚だしい。細根を剪定した場合に樹高、樹径の発育に良い結果が見受けられる。晩生樹であるため、ポット苗で 1 年目に樹高 55 センチ、樹径 7.5 ミリに達する。

(15) パロサングレ・アマリジョ

種子は大きく、350 個前後で 1 キロになる。これらは早急に生育力が失われる。発芽前処理では、水に浸した場合の発芽率が最も高く 98~100 % である。葉の少ない中に床 2 えした方が活着力が良い。2 つの床替え密度を用いた中で 5×5 の場合が、過去 3 カ月間に記録された樹高、樹径の成長は、夏期の終る時期と一致し最も良いものであった。晩生樹であるため床替え後 14 カ月目の樹高が 110 センチ、樹径が 13 ミリであった。ポット苗の場合は 11 カ月目の樹高が平均 70 センチ、樹径は 9 ミリであった。

(16) ゴマワヨ・パシャコ

この樹種の果実は豆状平均長さが 22 センチ、実 1 個に平均 4~5 個の種子を持っている。虫に侵される率が高いため、実を処理して得られる種子の率は低い。種子は固く発芽に時間がかかるが、サンドペーパーで削ったものは、100 % の発芽率をあげると共に、発芽を早め、時期が統一される。。床替えは葉が 3 枚の時に行なったものが最も発育が良く、最後の数カ月間の発育は樹高、樹径共に特に良好である。

T/R によると 6×5 の密度で床替えをする方が良いが、5×5 の密度の方が樹高、樹径、地下部共に発育が良い。この樹種は早生樹種で裸苗の場合もポット苗の場合も活着率は極めて良く生長における問題は全くない。

3-2-5 まとめ

- 処理された種子の数は各樹種の果実の性質によって種々異なっている。
- 発芽は種子の質の影響を受け、又同じ樹種でも場所、母樹の質によっても異なる。
- 発芽の始まる時期は樹種によって異なり、あるものは播種後 4 日目に発芽が始まり、あるものは 3~4 カ月を要する。
- 発芽前処理は発芽を早め調整する。この前処理は発芽に問題のある樹種に用いられるべきである。
- サンドペーパーで削る処理は幾分時間を要するが、固い種子の場合は極めて効果的である。
- 樹種によっては水に浸すと良い結果が得られ、同時に悪い種子を除くことができる。
- それぞれの樹種が床替えの適正時期をもっている。葉の数を基準にする場合も樹種によってそれぞれ

に異なる。

- －大部分の早生樹は床替え密度は低い方が樹高を管理し樹径を増やすことができる。
- －剪定に対する反応は各樹種特性によるが、一般に太根と細根を剪定した場合に良い反応を示す。－トルニージョは生長期に日陰を必要とする樹種である。
- －大部分の樹種では、ポット苗より、裸苗の方が良く成長する。
- －各樹種の播種から山に植栽するまでを次のように分類した。
 - － 6カ月までを早生樹
 - － 6～9 カ月までを中生樹
 - － 9カ月以上を晩生樹
- －山に植栽するのに適した苗木の大きさは、それぞれに異なった動態を持っているため、樹種別又は樹種グループ別には決まっていない。
- －ボライナ・ブランカ、ルプナ・ブランカ、ボライナ・ネグラ、セドロ・ブランコ、ウィンバ・ネグラ等は生長が極めて早く、アスカル・ワヨ、パロサングレ・ネグロ、ラガルト・カスピ、パロサングレ・アマリジョ等は晩生樹である。
- －苗畑の向きが北－東、南－西の場合は光の調整が難しい。

3－2－6 考慮すべき事項

- －発芽に問題のある樹種は、発芽前処理を行ない各樹種に最も適した処理を見出す等研究を進めること。
- －試験によって得た結果は、苗の生長に影響を及ぼす各種の要因により年度により変動があるため、最終的なものではない。従って試験は動態をより良く観察するため継続してくり返し行なわれねばならない。又、より明確な答を得るために各種試験を組み合わせることも考えられる⁴。
- －コストを軽減し容易に応用できるよう、なお国内又は地域で容易に入手できる材料を使って試験する⁵とが望ましい。

4 造 林

4-1 造林作業

(造林担当専門家 徳田満宏)

4-1-1 作業仕組 (作業種区分)

造林の作業種区分は表4-1 のとおりである。

表 4-1 造林事業作業種区分表

作 業 類	記 番	作 業 種	記 番	作 業 種 細 別	備 考
天然更新	1	区 域 調 査	番		
	2	地 床 処 理			
	3	受光量調節	(1)	伐 倒	
			(2)	巻 枯 し	
	4	保 育	(1)	下 刈	
人工更新			(2)	除 伐	
	1	地 柢	(1)	測 量	
			(2)	小径木伐開	ラインプディング
			(3)	中大径木伐倒	〃
			(4)	火 入 れ	広巾ライン
			(5)	整 理	
	2	植 付	(1)	杭 立 て	
			(2)	植 穴 堀 り	
			(3)	植 付	
	3	補 植			
	4	保 育	(1)	下 刈	
			(2)	つ る 切	
			(3)	除 伐	
	5	受光量調節	(1)	伐 倒	ラインプディング
			(2)	巻 枯 し	〃
	1	歩 道 新 設			
	2	歩 道 修 理			
	3	病虫害駆除			
	4	調 査			
	5	機 械 修 理			
	6	雑 役			
	7	そ の 他			

1986年度からは、Ilypsipyla の虫害駆除として人工更新地内に薬剤散布を実施しており、その経過をみることにしているがその結果次第では保護作業としての薬剤散布が今後多くなるであろう。

4-1-2 天然更新

(1) 天然更新の概要

天然更新の施業方法としては、単一種母樹天然更新法と複数種母樹天然更新法の2種類の方法で行っている。

単一種母樹天然更新法は対象樹種のうち比較的上位にランクされているものを母樹として、その開花結実をまって地床処理をして種子落下後受光量調節を行う方法である。既にTornillo, Ishpingo, Caoba, Cedro, Lupuna, Quilloborden, Pumaquiro, Huamanzamana, の8樹種を約14ヘクタール設定した。

複数種母樹天然更新は、全対象樹種を母樹とするもので、それらの樹木がある程度まとまって存在する場合に一定の区域を天然更新試験区域として定め、母樹の結実を期待してあらかじめ当該区域の地床処理をして種子の落下稚樹の発生を期待する方法である。103林班, 106林班, 107林班, 111林班の4ヵ所に合計約67ヘクタールの試験地を設定している。

1986年度設定の111林班は、現在Tornilloの稚樹がかなり発生したばかりであり、その成果は今後期待するところであるが、それ以外の複数種母樹天然更新試験区域は部分的には稚樹発生はあるものの、その区域は面積的にも規模が小さくまた、稚樹の生長もあまり良好とはいえない。従って、今後この種の天然更新は母樹の配置状況、数量、樹種、樹齡、立地条件等を考えると適当な場所もなく実施しない考えである。

(2) 区域調査

単一種母樹天然更新の場合は、母樹の開花結実状況をみた上で更新が比較的に確実と思われる時点で区域測量を行う。区域の範囲については、樹種により飛散距離が違うのでその点を勘案して母樹からの距離を決めるが通常母樹の樹高の1.5倍ぐらいの範囲までは更新区域として測量している。

また、場合によっては稚樹発生後に区域調査を行うこともありこの場合は、稚樹の発生した範囲を測量することになる。

一方、複数種母樹天然更新は、母樹となる対象樹種がある程度まとまっている範囲をあらかじめ踏査して一定の区域を定めて測量を行うことにしている。従って単一種母樹天然更新に比べて面積的には大規模になる。

(3) 地床処理

下層の雑草、つる性植物及び小径木（概ね胸高直径5センチ以下）の雑かん木をマチェイテにより刈払い、稚樹の発芽がしやすい状態にする作業である。この場合、有用樹種の稚樹が既に発生している場合には、それを痛めないように慎重な作業をすることは当然である。また、複数種母樹天然更新の場合は有用樹種の小径木も生立していることもあるのでそれは更新木として残すことにしている。

作業工程は、作業場所及び状況により異なるが、これまでの実績平均ではヘクタール当たり約9人となっている。

(4) 受光量調節

稚樹発生後、照度不足のため稚樹の消失が見られる場合又は稚樹の生長に支障が認められる場合に上層木を伐倒し照度を確保する作業である。伐倒作業は、主にチェーンソーを用いて行うが、伐倒した枝条処理も合せて行うためマチェイテの併用作業となる。

樹種によって光に対する要求度が違うと認められるので、どの程度照度を確保するかについては今後の研究課題である。

効率的には、一度に伐倒を済める方が有利であるが樹種によってはそれを望まないものもあるので状態を見ながら数回にわたって行うことになる。このようなことから作業工程は、その取扱いによって大幅に変わってくるが、一応受光量調節作業が終了したと思われる 101林班では、ヘクタール当たり約 13人となっている。

なお、天然更新の巻枯し作業は現在までの実績はない。

(5) 保 育

1) 下 刈

下刈は、雑草木が目的とする更新木の生長に支障を及ぼすと判断される時期に植生状態をみて刈払いを行うが、その時期については乾期の一時期を除いてほとんど 1年中雑草木の生長がみられるので、 $\times$ 1年を通じて実施できる。

過去の実績が未だ不充分であるが一応更新が完了したと思われる 101林班（トルニージョ）の実績では、1年に1～2回の下刈を行い、1982年度から1986年度までに計7回の下刈を行っている。下刈回数は、現地の状態に応じて対処することになるのでこれまでの少ない実績結果では判断できないが、前述の 101林班は下刈がほぼ終了したと認められるので一応の目安となるであろう。作業工程は、同じく 101林班の下刈実績で1回のヘクタール当たり平均は約7人となっている。

2) 除 伐

除伐は、期待する更新木が密生し過ぎて生長競争している場合に抜き切りを行い、生残木の生長促進をはかる目的で行う。この場合除伐対象木は、曲りやこぶその他二又木等欠点のある木を優先して選木する。

また、生残木の間隔は樹種及び更新木の大きさによって異なるが、それらを考慮して適当な間隔になるよう配慮する。

さらに除伐に当たって注意すべきことは、1回に強度の除伐を実施すると下草植生の繁茂が著しくなると考えられるので、それらのことを考慮にいれて数次にわたって実行するのが得策と思える。

除伐についての実績は 101林班が一部に試験的に実施しているにすぎず、その効果判定については今後の研究課題であるが、客観的にその効果は充分期待できる。しかし、天然更新の場合は、価値のある優良木を早期に育成する場合や、密生し過ぎて病害虫の発生のおそれがある場合等特殊な場合を除きなるべく省力して自然淘汰にまかせるべきが本旨であると考ええる。

4-1-3 人工更新

(1) 人工更新の概要

人工更新は、当プロジェクトの目的の一つである自然環境、生態系との調和を図るためにラインブランチングを主体に実施している。

- 1) 5メートルライン植栽法……5メートル巾1列植えのライン植栽法
- 2) 10メートルライン植栽法……1983年度、当初主にHypsipyla 対策上から考案された果植え植栽法であるが、現在では植栽木の生長及び作業上の有利性も認められ積極的に採用している10メートル巾のライン植栽法
- 3) 30メートルライン植栽法……光と生長との関係を検討するため30メートル巾の帯状植栽法
- 4) その他の植栽法 ……Hypsipyla 対策用としての樹下植栽法及び小面積隔離植栽法

(2) 地 柁

1) 測 量

更新計画面積を勘案して事前にあらかじめ踏査を行ったあとコンパスにより区域測量を行う。この場合当然既設置の測量点への計測も行うと共に隣接の林班測量点への検測も行う。

ライン植栽については光の確保が容易にできるよう植付ラインを東西方向に測量する。この場合5メートル、10メートルラインについては、各ラインのセンターのみの測量で伐開幅がそれぞれ5メートル、10メートルになるよう各測点で両側に2.5メートル及び5メートルの地点にマークする。また、上層木のかぶり等を考えると傾斜地等については若干の拡幅を考慮する必要がある。

2) 小径木伐開

伐開作業は、チェーンソーによる伐開が主になるが、チェーンソー伐倒が容易にできるよう、あらかじめ小径木（おおむね胸高直径5センチ以下）つる性植物及び雑草等を刈払う必要がある。

刈払いの道具はマチェイテにより行っているが、手軽でしかも使い易いので今のところこれが最適である。

刈払い高については後のチェーンソーによる伐倒及び植付、下刈等の作業を容易にするため、なるべく低く刈払うことが望ましい。

作業場所、作業現地の状況及び作業区分等によって多少異なるが、過去の実績ではヘルター当たり平均所要人工数は13.7人となっている。

3) 中大径木伐倒

小径木伐開作業後、残った立木をチェーンソーにより伐倒する作業である。この場合も後の植付、下刈等の作業を容易にするため、なるべく低く伐採すべきであるが根張りの大きい木は、伐木に時間がかかり過ぎるためや、高目にならざるを得ない。また、大径木については立木の状態により伐採を避け、巻枯しによる処理をすることになっていたが、巻枯しで枯損した立木及び枯枝が落ちて危険であるため現在では努めて全木伐倒することになっている。

ヘクタール当り所要人工数を過去4年間の実績でみると、5メートルライン29.3人、10メートルライン21.7人、30メートルライン17.3人樹下植栽2.7人、その他10.5人で平均21.7人となって、5メートルラインの伐倒に最も多くの労力が必要となっている。

すなわち、ライン幅が狭くなればなる程、かへり木等の処理に手間を要するため、より多くの労力を要することがうなずける。

4) 火入れ

30メートルライン及び展示林については、皆伐状態にしたことから、枝条が多く、枝条処理のため過去において火入れを行った。

伐倒木の乾燥には1～2ヵ月を要するので、少なくとも火入れをする1ヵ月前までに伐採を終了しておかなければならない。

時期としては乾期に行い、普通8月が一番乾燥する時期であるのでこの時期に実行するのが効率的である。

火入れは、後の植付作業等が非常に容易になるが、乾燥が厳しい時は燃えすぎて保残帯まで類焼し、破壊してしまうこともある。

また、土壌環境条件が変化し磨悪化すること等をも考えると、火入れ作業を実施することは慎重に考えたい。

以上の地拵作業を通じたヘクタール当り人工数を過去4年間の実績でみると、5メートルライン51.9人、10メートルライン39.8人、30メートルライン65.5人樹下植栽10.2人となっている。

樹下植栽は上層木を残すため、最も人工数が低いのは当然の結果であるが、ライン植栽について考えると10メートルラインの地拵が最も効率よく、30メートルラインが最も効率が悪い結果となっている。30メートルラインについては、跡地整理に多くの労力を要したためであり、また、5メートルラインはチェーンソー伐倒に多くの労力を要したことが主な要因となっている。

(3) 植付

植付は、雨期にはいった11月末から12月にかけて始めるが年によって降雨状態が異なるため、天候の状況をみるとともに土壌の水湿状態をみて実行しなければならない。

1) 杭立て

植栽位置と植栽後の目じるし等のため植栽位置に杭を立てる。杭の大きさは、直径2～3センチ程度、長さ1.4メートルのものでよい。

これは、植付作業を確実にするとともに、その後の下刈作業を容易にするために是非必要な作業である。

2) 植穴掘り

植付け前にあらかじめ植穴を掘る作業である。1982年度はカバドル（スコップを2箇組合せた形の穴掘専用の道具）により人力で植穴を掘った。また、1983年度は、オーガー（日本から供与機材

としてきたニッカリA-5)により機械で掘った。オーガーによる穴掘りは耕運効果が期待でき、またカバドールに比べて効率もよい。

しかし、植付前に穴を掘っておくことは、湿地では植穴に水がたまる結果となったことから、また機械の故障に伴う交換部品の調達が困難なことなどから、1984年度からは、唐鍬(日本からの供与機材)により植穴を植付けと同時に掘ることにした。

3) 植 付

植付は、雨期にはいる11月末から12月にかけて始め、2月末までには終え、その後4月末から5月初めにかけて補植を行っている。

苗木の山出し形態としては、裸苗とポット苗の2通りがあるが、裸苗は雨期の最中に植付をし、雨期の初めや終り頃はなるべくポット苗でなければ活着の難しいものが多くなる。

また、裸苗については、苗木の最上部だけ残し下枝を切り取った状態で植栽すると葉面からの蒸散が少なく新葉が出るのも早く活着率もよいので、すべての樹種についてその約80%は山出し時に切り落としている。

1983年度の植付結果から湿地帯における苗木の枯損が多く発生したので、1983年度の補植では、水がたまりそうな所では、土を盛り上げて植付したところ比較的良好だった。従って、1984年度からは湿地帯及び水がたまるおそれのあるところは、植付位置の近くで少しでも高いところがあればその位置に、なければ土を盛り上げて水が根にたまらないよう配慮して植付を行っている。

苗木の根の乾燥防止及び苗木運搬作業を容易にするため、苗木運搬袋を使用している。

植穴の大きさは、なるべく大きい方が耕耘効果もあり、また雑草木の根を切ることから苗木のその後の生長が明らかに良いことは当然である。植付ける苗木の大きさや形態にもよるが、最低でも30センチ×30センチ×深さ30センチの植穴は必要である。

植付けた後は、植栽木の根の乾燥防止及び土壌の腐悪化を防ぐために枯草、落葉等で根元を被覆する。植付の工期は苗木の大きさ、植付ける場所、地形、時期等によって異なるが、裸苗は1人1日100本程度、またポット苗は50本程度を目安にしている。

(4) 補 植

1) 活着調査

原則として植栽後2ヵ月経過後の活着状態をみて調査を行うこととしているが、補植の時期の関係もあってほとんど3月末に実施している。

調査に当たって、植栽木が枯死しているもの及び明らかに枯死するおそれのあるものに、その後の補植作業の目じるしになるよう杭にビニールのヒモを巻きつけることにしている。

2) 補 植

補植の時期は、通常4～5月に実施している。

補植に用いる苗木は可能なかぎりポット苗で、できるだけ大きい苗木を植付けるようにしている。

(5) 保 育

1) 下 刈

下刈は、乾期の一時期を除いてほとんど1年中雑草木の生長がみられるので、下刈の時期もほぼ1年を通じて実施する。従って雑草木が植栽木を覆うか、植栽木の生長に支障を及ぼすと判断される時期に植生状態をみて刈払いを行う。

刈払いの方法及び回数は、全刈、筋刈、坪刈の3つの方法を用い、基本的には5メートルライン、10メートルラインについては全刈年3回、30メートルライン、展示林については全刈2回、筋刈2回の交互刈払いの計4回としているが、実行に当たっては現地の植生等の状態を見ながら適宜組合せて実行することが肝要である。

作業方法としては、刈払機による機械刈、マチェイテによる人力刈があるが、機械刈は現場作業員の機械に対する不慣れ、また機械部品が高価であること、その調達が難しいこと、作業工程もあまり人力刈と差異がないこと等から目下マチェイテによる人力刈が一番適していると考えられる。

植栽後いつまで下刈を実施するかについては樹種の生長速度によって異なる。すなわち、Bolina, blancaやGomahuayoなどの早生樹種は2年位で下刈を終えても十分と思えるが、Copaibaのように生長の遅いものは5年間位は必要で平均的には最低3年間の下刈は必要と思われる。

また、現地の立地条件によって雑草木の伸長状況は異なるので、目安としては、ほとんどの植栽木が雑草木より優勢になるまで下刈を実施すれば良いと考える。

下刈を早目に終えると他の雑かん木との競合が早く後の除伐を早期に実施することになる。

2) つる切

30メートルライン及び展示林のような皆伐状態になった湿地帯では、特につる性植物の繁茂が著しく下刈時だけのつるの除去だけでは対応できないのでその状況をみながら適時つる切を実施する。また、5メートルライン、10メートルラインについても植栽木が大きくなり下刈は必要ないが、つるの繁茂が著しい個所については適宜つる切を実施する。

作業方法は、マチェイテにより植栽木の周囲1メートルにわたってつるを取り除くとともに植栽木に巻きついたつるも取り除く。

作業工程は、つるの繁茂状況によって大きく異なるが、過去の実績平均ではヘクタール当り所要人工数1.2人となっている。

3) 除 伐

造林木が生長して雑草木より大きくなり下刈の必要がなくなった後、数年経過すると再び造林木と混生する植生と競争してくると思われる。この時期の林分整理が除伐であるが、当プロジェクトの人工更新地における除伐の実績は今のところない。

除伐作業は、造林木以外に混生する有害木を除伐することはもちろんであるが、同時に造林木でもその状態によっては密生し競合する場合、それらのなかから病害虫木、形質不良木等造林木の生育に有害なものを除去し造林木の生長促進を図る。

(6) 受光量調節

ライン作設後保残帯内の枝条が伸び植栽ライン上にかぶさって照度に影響する場合には保残帯の立木を伐倒し、照度を確保する。

ライン植栽では、5メートルラインの伐開地での受光量調節作業が最も早くからその必要性があり、ライン作設2年経過後に実施しているし、その後再び2年後に2回目の受光量調節を実施した。

また、特にCaoba, Ishpingo, Tornillo, Marupa, Bolaina blanca などほとんどの樹種は光に対する要求度が高いので照度確保のためこの作業は重要である。

作業工程は保残帯の状況により異なるが、過去の5メートルライン実行結果ではヘクタール当り3～4人程度となっている。

樹下植栽力所は、まだ今のところ実施していないが、この作業は極めて重要な作業であり成否のカギを握っているものと思われる。Ishpingo, Copaibaのように樹種によっては光に対する要求度が高いものがあり、またCaoba、Cedro に対してはHypsipyla の被害を考慮するなど樹種の特性を考慮して慎重に対処する必要があると思われる。

(7) 人工更新方法の比較

1) 人工更新の造成方法

a) 5メートル幅伐開植栽法

植栽幅5メートルの中央に1列植栽で、植栽間隔は3メートル及び5メートルで植栽する。保残帯の幅は、10メートルでは伐採時に隣接ラインへの倒木整理に手間がかかり、20メートルではヘクタール当りの植栽本数が少なくなるので保残帯幅は15メートルが適当である。従って、現在では15メートル幅の保残帯により実行している。

b) 10メートル幅伐開植栽法

当初Hypsipyla の被害対策としての単植植栽法として採用した植栽法であるがHypsipyla 対策としての効果はみられなかった。しかし、5メートル植栽法に比べて植栽木の生長が良く、また特に地拵作業が効率的であることなどから列状人工更新の中で最も効率的な植栽法である。

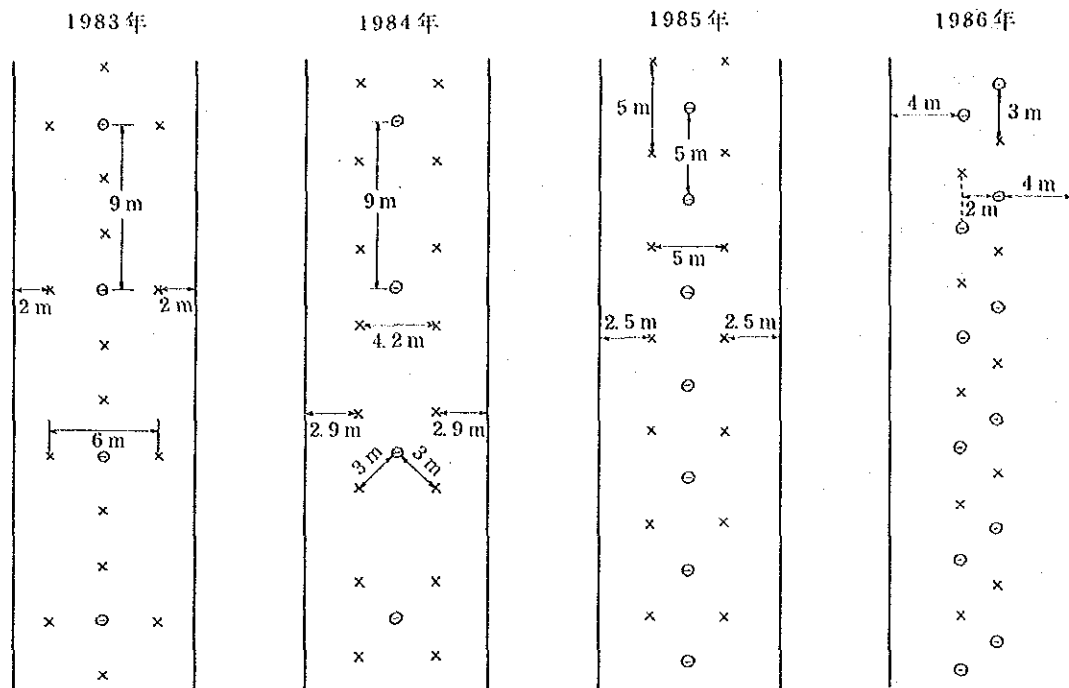
植栽方法は、図4-1のとおりで1983年度及び1984年度は、Hypsipyla の対策としての植栽方法であり、1985年度は事業的に考慮した配置とした。また、1986年度は保残帯の枝の張り出しによる覆いかぶさを考慮して中央よりの2列植とした。

保残帯幅はすべて20メートル幅である。

c) 30メートル幅伐開植栽法

30メートル幅伐開植栽法は、保残帯も30メートル幅とする。

地拵作業に多大の労力を要し、また皆伐状態になることから雑草木の生長が旺盛であり、しかも湿地帯につる性植物の繁茂が著しいなどでその後の保育作業も効率的でない。



(注) ○：1983年と1984年はセドロあるいはカオバ
 ×：1983年と1984年については早生樹種
 1985年と1986年は植栽配置を示すだけで特定の樹種を意味しない。

図4-1 10m幅帯開植栽法

D) 樹下植栽法及び小面積隔離植栽法

いずれもHypsipyla対策としての植栽法として試験地を造成したものである。

樹下植栽法は、小径木伐倒するのは他の人工更新の場合と同じであるが、中大径伐倒は植栽木の生育に支障を来たさない程度に必要な最小限の照度を保つ程度の伐採を行い、Hypsipylaの被害から守ろうとする目的をもった施業である。照度の低いところはHypsipylaの被害が少ないが造林木の生育も悪いことは現地点でもいえる。どの程度上層木を残すのが良いのかの判断は今後の研究課題である。

樹下植栽の植栽間隔は5メートルで、列間隔は10メートルである。

小面積隔離植栽法は、図4-2に示すようにA～Eの5つのタイプの試験地を設定しHypsipylaの被害状況を観察しようとするものである。A及びBタイプは長形であり、C～Eは円形の区画内を皆伐してそれぞれの区画に1～7本つづの植栽をする。

これらタイプ別の被害状況と生育状況についても、今後引き続きその経過を観察しないと判断できないが、現在までの調査ではCタイプのように一区画の伐開面積が小さくかつ植栽本数が少ないところ程Hypsipylaの被害は少ない。

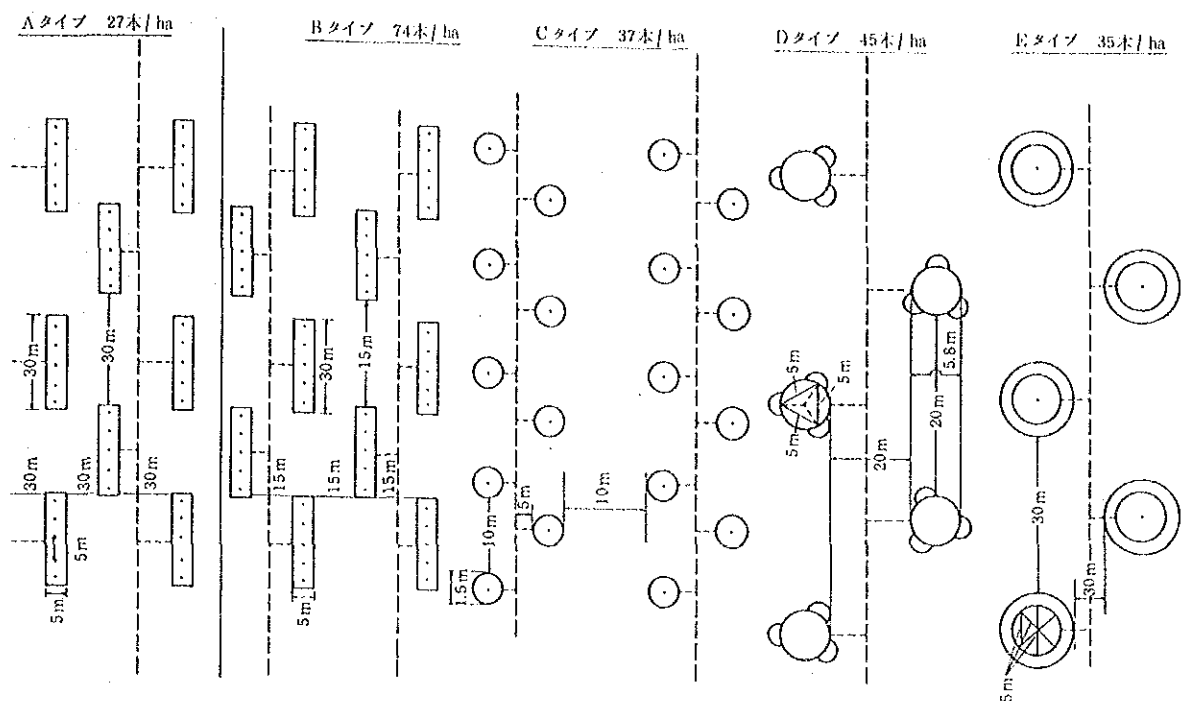


図4-2 小面積隔離植栽法

2) 人工更新方法別の比較

a) 活着率

活着率については、苗木の形態及び植付時期、立地条件によって異なるので一概にいえないが表4-2の枯損状況調査表にみられるように5メートルライン、10メートルラインについての比較では、あまり差はないが、30メートルラインは他のライン植栽に比べると明らかに悪い結果となっている。このことは、30メートルライン植栽では強い陽光を受け過ぎるためと思われる。しかし、30メートルライン植栽地のほとんどはGleysolであり、湿地帯も多い場所であるためその立地条件による要因が大きく影響したものと思われるので、結果に対する判断は明確にはできない。今後さらに新たな試験地での成果に期待したい。

b) 生長量

1983年度植栽の生長状況は表4-3のとおりである。

これを各試験地区分ごとに比較してみると、Bolaina blanca, Bolainanegra, Gomahuayo Pashacoについてみるかぎり明らかに30メートルラインが最も生長が良く、次いで10メートルラインで5メートルラインは最も生長が悪い結果となっている。これは植栽木の受光量の差が生長量の差になって表れたものと思われる。

30メートルラインは土壌などの立地条件の関係もあって他の樹種については単純に比較できないが、5メートルラインと10メートルラインの比較ではすべての樹種の生長量が10メートルラインの方が良い結果となっている。

表 4-2(1) 人工更新試験地枯損状況調査表 (ポット苗)

樹種	年	5 m					10 m					30 m					樹下植栽					計				
		82	83	84	85		82	83	84	85		82	83	84	85		82	83	84	85		82	83	84	85	
Caoba				1.7°																						
Cedro Colorado				8.4°	0.9°			9.2°	2.0°	0°			15.3°	0.9°						1.2°			12.9°	7.9°	0.9°	
Cedro Blanco					1.5°					1.2°										1.7°	1.7°			1.7°	1.5°	
Ishipingo										1.6°																1.6°
Copaiba				2.3°	1.5°					3.0°			5.0°										5.0°	2.3°	2.5°	
Tornillo			11.3°							8.4°			21.3°						4.4°				17.5°	4.4°	8.4°	
Marupa					3.5°					3.2°															3.2°	
Palo Sangre Amarillo				2.2°	23.9°					0.5°															2.2°	12.4°
Palo Sangre Negro																										
Azucar Huayo					5.9°					5.0°			95.1°										95.1°			5.4°
Lupuna																										
Goma Huayo Pashaco																										
Bolaina Blanca								0°	0°	1.4°			8.5°										7.3°	0°	1.4°	
Bolaina Negra				2.7°				1.4°	0°				6.6°										2.8°	2.5°		
Ubos																										
Huayru Colorado				1.4°																					1.4°	
Huayru Rojo																										
Quillobordon Amarillo																										
Sendan				1.0°																				1.0°		
Anallo Caspi																										
Vilco Pashaco																										
Huimba Negra																										
Huimba Blanca																										
Cumara Negra																										
Reguia Blanca																										
Quillobordon Colorado					1.2°																					1.2°
Yacushapana Amarilla																										
Pumaqiro										2.0°																2.0°
Tahuari Amarillo										0°																0°
Pino Regional										0°																0°
Polo Sangre Blanco										0°																0°

表4-2(1) 人工更新試験地枯換状況調査表(標苗)

樹種	年	5 m					10m					30m	樹下植栽					計				
		82	83	84	85		82	83	84	85			83	85	84	85		82	83	84	85	
Caoba		10.4°		11.3°	10.1°				23.0°	10.8°				3.1°			10.4°					
Cedro Colorado		5.3°		33.9°	0.6°				17.1°	33.6°	2.9°			14.9°	19.1°		5.3°	17.1°				
Cedro Blanco					1.7°						1.1°											
Ishipingo			11.8°		5.7°						3.4°							25.0°				
Copaiba			2.4°	0°	0.8°						16.4°				1.3°	8.5°		2.9°	1.2°	11.8°		
Tornillo		50.0°			※1.8°												50.0°			※1.8°		
Marupa			6.1°		5.6°				32.0°		59.7°							28.5°			35.5°	
Palo Sangre Amarillo			3.9°	17.2°	8.9°						8.9°						24.1°	17.2°			8.9°	
Palo Sangre Negro				5.6°															5.6°			
Azucar Huayo													17.2°					17.2°				
Lupuna				31.9°					15.7°										18.4°			
Goma Huayo Pashaco			8.1°	31.5°					8.3°	27.2°								14.2°	28.8°			
Bolaina Blanca			12.0°						19.0°	2.7°	68.2°							17.8°	2.7°	68.2°		
Bolaina Negra			19.9°							6.9°	18.8°							19.9°	6.9°	18.8°		
Ubos			12.8°	2.8°					7.1°	5.2°								8.2°	4.9°			
Huayru Colorado			0°	1.5°														0°	1.5°			
Huayru Rojo			0°															0°				
Quillobordon Amarillo				12.2°															12.2°			
Sendan																						
Anallo Caspi				9.4°															9.4°			
Vilco Pashaco				1.8°															1.8°			
Huimba Negra				1.2°															1.2°			
Huimba Blanca				2.4°															2.4°			
Cumara Negra				3.2°															3.2°			
Requia Blanca																						
Quillobordon Colorado																		17.5°				
Yacushapana Amarilla					46.7°																46.7°	
Pumaqiro											38.4°										38.4°	
Tahuari Amarillo											2.5°										2.5°	
Pino Regional																						
Polo Sangre Blanco																						

※101 林班からの山引苗使用に係るもの

表 4-3 樹種別生長状況調査(平均樹高) 1985年10月調査					
樹種	試験地区分	5 mライン	10mライン	30mライン	備 考
Caoba		0.83m	0.97m	0.87m	①すべて1983年度植栽によるもの
Cedro C.			0.97	1.06	
Tornillo		2.21		1.05	②試験地区分が 2以上の調査結果のみ掲げた。
Ishpingo		1.96		2.15	
Copaiba		1.12		1.43	
Marupa		1.33	1.87	1.24	
Bolaina B.		4.04	4.36	5.89	
Bolaina N.		1.70	2.42	2.50	
Gomahuyo P.		2.64	2.90	3.22	
Palosangre A.		1.51	1.60		

- c) 作業工程
1982年度から1985年度までの実行結果に基づく作業工程は表 4-4のとおりである。

表 4-4 人工更新植栽幅別作業工程

作 業 種	工程(HA 当たり人工数)			備 考
	5 m幅	10m幅	30m幅	
地拵～植付	67.2	57.5	79.8	1982～1985年度に係る実行結果の平均である。
下刈(全刈)	6.5	6.2	8.9	
”(筋刈)	2.7	—	4.2	
”(坪刈)	1.8	1.9	1.4	
つる切	1.2	1.2	1.2	
受光量調節	1.6	—	—	