熱帯林造成技術
テキスト　No3

元九州材木育種場
育種研究室長
山　手　廣　太　著

熱帯地域における育苗の実務

財団法人
国際緑化推進センター

熱帯林造成技術テキストの発刊にあたって

毎年 1,700 万ヘクタールにも及ぶ熱帯林が消滅し、地球規模での環境問題として早急な対策が必要とされております。

このような中で、今後わが国には多くの国よりこれまで以上に林業協力の要請が増大するものと予想され、これに対処するためには国際林業協力に従事する人材の育成等の国内支援体制の強化が必要とのことから、1991 年春、財団法人 国際緑化推進センターが設立されました。

当センターでは事業の一環として、企業や NGO 等の民間機関による林業協力に従事する人々やこれからの林業協力を担うであろう青少年を対象にして、熱帯林の造成技術についての研修会を開催いたしております。

この熱帯林造成技術テキストはこれら当センターで行う研修の教材として使用するとともに、林業協力に従事する人達にも活用頂ければと作成致すものであります。

本テキストは熱帯林など海外の森林・林業に関してシリーズでの発刊を考えており、著書につきましても現地での実地経験豊かな方をお願いし、現場での手引き書としても直ちに使えるようなものを作成して参りたいと考えております。

本テキストが今後、わが国の国際森林協力に従事する人々に少しでも役立ち国際林業協力の推進に些かでも貢献出来ればと願いつつ本テキストを発刊致すもので有ります。

1993 年 1 月

(財)国際緑化推進センター

理事長 秋 山 智 英

目　　次

はじめに …… 1

総　論 …… 3

Ⅰ　苗畑の造成と施設 …… 3

1．場　所 …… 3

2．苗畑の規模 …… 4

3．苗畑の施設 …… 6

1）建物の施設 …… 6

2）機械設備 …… 9

3）器具類 …… 10

4）ベッドの設置 …… 11

5）灌水施設 …… 12

6）日覆施設 …… 12

7）防風帯 …… 12

Ⅱ　種子の調達と品質検査 …… 13

1．収集計画の作成 …… 13

2．採種源の選定 …… 13

3．種子の調整と貯蔵 …… 13

4．種子の品質検査 …… 14

5．発芽促進法 …… 15

Ⅲ　育　苗 …… 16

1．ポット苗養成 …… 16

1）ポットのサイズ …… 16

2）ポット用土とその調整 …… 17

3）ポット作り …… 20
4）まきつけ …… 20
5）移　植 …… 22
6）管　理 …… 22
2．さし木苗養成 …… 25
1）採穂と穂作り …… 28
2）さし木法 …… 29
3）発根促進剤 …… 29
4）さしつけ後の管理 …… 29
3．つぎ木苗養成 …… 33
4．裸根苗養成（Bare root seedling） …… 38
5．根株苗養成（Stump seedling） …… 39
6．山引苗養成 …… 40
1）山引きの条件 …… 40
2）仮　植 …… 41
3）管　理 …… 41

各　論 …… 42
1．*Pinus* 属：マツ属 …… 42
Pinus caribaea var. *hondurensis*：カリビアマツ …… 42
Pinus kesiya：ケシアマツ …… 42
Pinus merkusii：メルクシマツ …… 42
Pinus oocarpa：ウーカルパマツ …… 42
2．*Araucaria araucana*：チリーマツ …… 50
3．*Araucaria cunninghamii*：アロウカリア（フープパイン） … 50
4．*Casuarina equisetifolia*：モクマオウ（トキワギョリュウ） … 51
5．*Antiaris africana*：アコ …… 52
6．*Grevillea robusta*：ハゴロモノキ …… 53

7．*Shorea assamica*：マカイ …… 53
8．*Shorea compressa*：テンカワンランバイ …… 54
9．*Shorea hypochra*：メランテイテマック …… 56
10．*Shorea leprosula*：メランテイテンバガ …… 56
11．*Shorea pinanga*：カワン …… 60
12．*Shorea seminis*：テンカワンアエル …… 61
13．*Shorea sinkawang*：センカワン …… 63
14．*Shorea stenoptrera*：ステノプテラサラソウジュ …… 63
15．*Schima wallichii var. bancana*：スルー（セル） …… 64
16．*Acacia albida*：アルヒダ …… 66
17．*Acacia auriculiformis*：カマバアカシア …… 66
18．*Acacia mangium*：アカシカマンギュム …… 68
19．*Acacia nilotica*：プリックリーアカシア …… 69
20．*Acacia senegal*：セネガルアカシア …… 69
21．*Albizia falcataria*：モルッカネム …… 70
22．*Brachystegia eurycoma*：オクエンの類 …… 72
23．*Cassia siamea*：タガヤサン …… 72
24．*Dalbergia latiforia*：マルバシタン …… 73
25．*Dalbergia sisso*：シッソー …… 73
26．*Enterolobium cyclocarpum*：エレファントイアー（ゲニゼロ） 74
27．*Koompassia malaccensis*：ケンパス …… 74
28．*Leucaena leucocephala*：イピルイピル …… 76
29．*Parkia biglobosa*：ニシアフリカイナゴマメの類 …… 76
30．*Prosopis africana*：メスキットの類 …… 77
31．*Prosopis juliflora*：メスキット …… 78
32．*Prosopis tamarugo*：タマルゴ …… 79
33．*Pterocarpus indicus*：インドシタン（ナラ） …… 79
34．*Samanea saman*：アメリカネム …… 81

35. *Sesbania grandiflora*：シロゴチョウ …… 81
36. *Tamarindus indica*：タマリンド …… 82
37. *Aleutites moluccana*：ククイノキ …… 82
38. *Azadirachta indica*：インドセンダン …… 84
39. *Khaya grandifoliora*：オオバアガジュ …… 84
Khaya senegalensis：ドライマホガニー …… 84
40. *Swietenia macrophylla*：マホガニー …… 85
41. *Ceiba pentandra*：カポック …… 87
Bombax buonopozence：カポキール …… 88
42. *Ochroma lagopus*：バルサ …… 88
43. *Octomeles sumatrana*：ビヌアン …… 89
44. *Eucalyptus alba*：ポプラガム …… 90
45. *Eucalyptus camaldulensis*：リバーレッドガム …… 94
46. *Eucalyptus cloeziana*：クロツイアナユーカリ …… 95
47. *Eucalyptus citriodora*：レモンユーカリ …… 96
48. *Eucalyptus deglupta*：カメレレ …… 97
49. *Eucalyptus urophylla*：ウロフィラユーカリ …… 98
50. *Eucalyptus globulus*：タスマニアンブルーガム …… 98
51. *Eucalyptus grandis*：ローズガム …… 99
52. *Eucalyptus tereticornis*：フォレストレッドガム …… 100
53. *Eucalyptus viminalis*：リボンガム …… 101
54. *Melaleuca leucadendron*：カユプテ …… 101
55. *Anogeissus leiocarpus*：アクスルウッドの類 …… 103
56. *Terminalia brassii*：ブラウンターミナリア …… 103
57. *Alstonia scholaris*：ミルキーパイン …… 104
58. *Anthocephallus chinensis*：カランパヤン …… 105
59. *Gmelina arborea*：キダチョウラク …… 106
60. *Peronema canescens*：ヌルデモドキ（スンカイ） …… 107

61. *Tectona grandis*：チーク …… 108
62. *Calamus manan*：ロタンマナウ …… 109
Calamus caesius：ロタンセガ …… 109

付　論 …… 111
Ⅰ　熱帯果樹の育苗法 …… 111
1. *Cocos nucifera*：ココヤシ …… 111
2. *Phoenix dactylifera*：ナツメヤシ …… 112
3. *Ananas comosus*：パイナップル …… 112
4. *Musa sapientum*：バナナ …… 113
5. *Artocarpus altilis*：パンノキ …… 114
6. *Artocarpus heterophyllus*：パラミツ …… 114
7. *Persea americana*：アボカド …… 115
8. *Passiflora edulis*：パッションフルーツ …… 116
9. *Mangifera indica*：マンゴー …… 118
10. *Anacardium occidentale*：カシュー（マガタマノキ） …… 118
11. *Litchi chinensis*：レイシ …… 118
12. *Durio zibethinus*：ドリアン …… 119
13. *Garcinia mangostana*：マンゴスチン …… 120
14. *Carica papaya*：パパイヤ …… 121
15. *Psidium guajava*：グァバ …… 122
16. *Nephelium lappaceum*：ランブタン …… 122

Ⅱ　速成草堆肥の作り方 …… 124
1. はじめに …… 124
2. 材料とその収集 …… 124
3. 醗酵材料等 …… 125
4. 作り方 …… 126

5. 切り返し …… 127

あ と が き …… 129

文　献 …… 130

はじめに

既に周知のとおりここ数十年の間に、熱帯・亜熱帯の森林面積は、毎年減少の一途をたどっているが、これは、人口増加に伴なう食糧確保・経済発展・土地開発等によるものとされている。これらの事から、地球環境の破壊が危惧され、今や世界中がこの問題に関心を持つようになった。これら地球上の森林減少と環境問題については、多数の優れた論文が報告されているのでそれらを参照していただきたい。

失われた森林を再生するという事は容易なものではないが、近年関心の高まりと共に熱帯圏各国においても森林造成事業が遂行されるようになった。この森林造成の内容は、1．治山・治水：これは、雨期の増水による土砂流亡を防止し、かつ、ダムを通して灌漑し農業に寄与する。2．砂漠化防止：現在草本・灌木の僅かな植生は見られるが、放置すると厳しい自然環境のため、消滅する事が予想され先手を打って森林造成を行なう。3．経済発展：草原や未利用の灌木林等に新たな有用樹種の造林を行ない、優良木材の生産及び、地域によっては薪炭林に供する。等が挙げられている。

いずれにしても造林をするためには、苗木を作らねばならないが、熱帯地域での苗木作りは気候的因子が大きく関与するので、我国のように苗の休眠期に裸根苗を植え付けて、良好な成績を望むわけにはいかない。まず根本的な違いは育苗法であるが、殆どの熱帯諸国ではポット苗による造林のために、蒔付けから山出しまでの作業種が非常に多い事等が挙げられる。これらの作業をどの程度適確に進める事が出来るかが育苗事業成否の分岐点となるが、それではどんな方法によれば良苗が得られるか育苗技術の開発に努めなければならない。

本書では、筆者が東南アジア・アフリカ諸国の熱帯圏で経験した育苗法等について述べているが、まだまだ序の口の技術と思われるので、これから苗畑（育苗）担当で派遣される方々は、本書を参考程度にして自

分流の技術を開発していただきたい。というのは、これまで熱帯諸国への技術移転では、例えば、「南スマトラ森林造成技術協力プロジェクト」といったような、機関の中で行われてきたため、仕事をしていくうえで、何から何まで物がある事に基づいた技術開発であり、技術移転であった。このため、相手国のカウンターパートをはじめ仕事に来た地域住民はこの中での技術を吸収したわけで、プロジェクトが終了して日本側が引上げた後には物がないので、移転した技術の大半は使えないであろうという事である。そこで、前述した「自分流技術の開発」の中には、地域住民が吸収し易い、即ち物がある程度なくても良苗が生産できる知恵を注いだ育苗法の開発を急がねばならない。

総　　論

Ⅰ　苗畑の造成と施設

1．場　　所

熱帯地域における苗畑経営では、水なしでは育苗が不可能なため、これから苗畑を造成しようとするには、少なくとも下記のような条件を満す事が必要である。

a．乾期中にも水が涸れない川の周辺で、しかも1ha 以上平坦地が確保できる所が最も望ましい。しかし、小川程度では乾期には水量が極端に減少する事を考慮しておく必要がある。また、敷地として狭い場合はそれなりに拡張工事を行う事になる。

b．年間を通じて僅かながら湧き水があるような所では、アースダムにとる貯水池を作設して苗畑の水源とする。造林をする場所から比較的近くに、このような所があればよく、また、ダムと苗畑はできるだけ近い事。しかし、立地的に見てこのような所では苗畑の造成が困難になると思われる。

c．苗畑の近くに池を作設し雨水を溜めて水源にする。

d．しかし、a．b．cのような所がない場合には、水源を全面的に掘抜き井戸に依存する事になるが、このためには当然の事乍ら場所・地下水の量と質・一時間当りの揚水量等について十分な下調査をしなければならない。

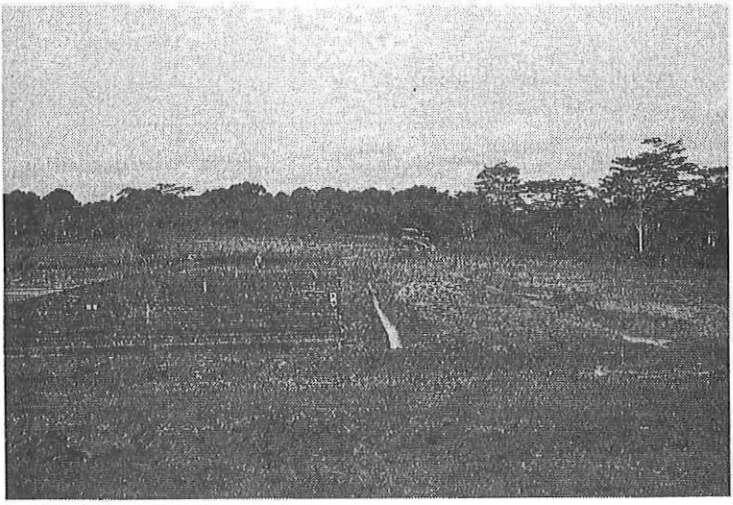


写真1　苗畑の開設

2．苗畑の規模

苗畑の規模は造林計画に基づき、必要な苗木の生産が効率的にできるよう計画する。前述したように熱帯では、殆どポット苗生産のため、例えば3年で1,000 ha程度の造林をする苗畑では、1年で約37万本（ポット）の苗木を生産すればよいので、苗畑の面積は、ポットを置床する実面積が約0.13 ha（ヘッド＝後述）。これにベッド間の通路・排水溝・道路の面積を含めても、0.3haもあればよいので規模としては、さほどのものではないといえる。しかし、毎年1,000 haの造林を継続実行するとなれば、100万本以上の苗が必要となり、従って苗畑の面積も1 ha以上を要する事となるので、大規模苗畑の造成が必要である。また1,000 ha程度の造林地がそれぞれ遠距離に点在する場合は、苗畑も造林地附近に造成するのが普通で、各種施設もごく限られた小規模のものになる。

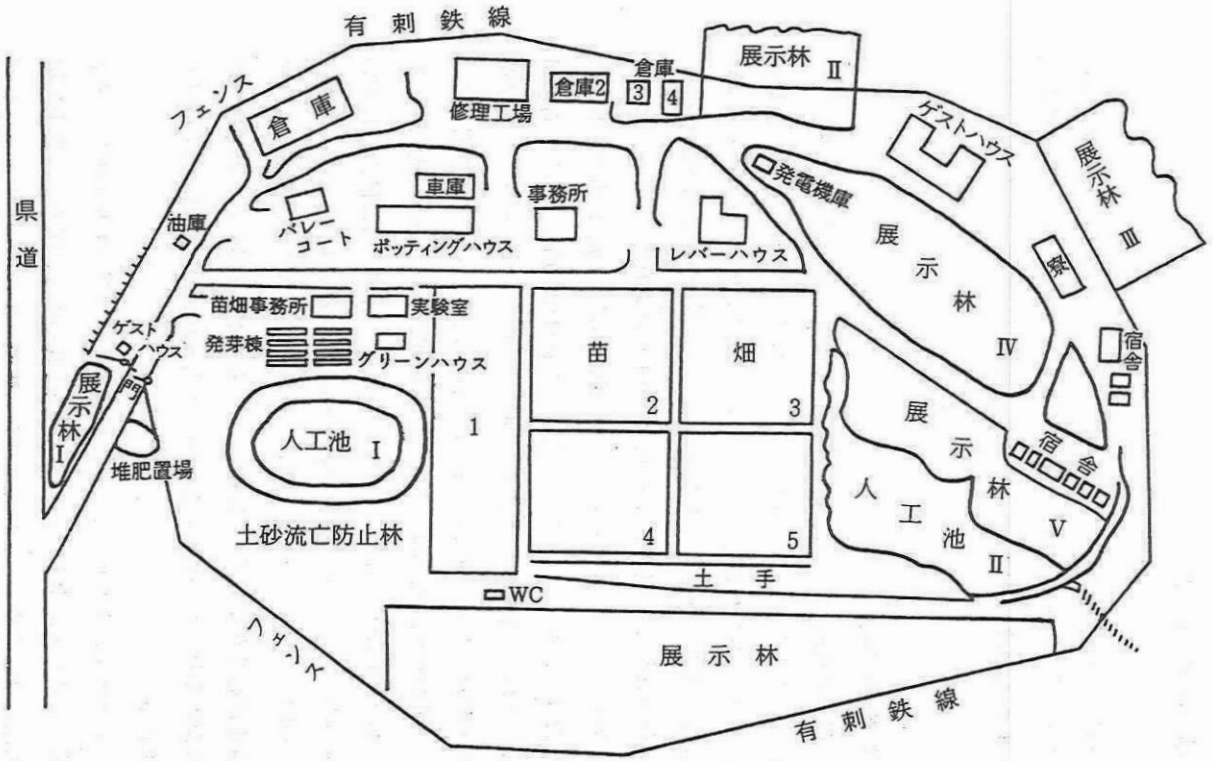


図1　プロジェクトサイトにおける苗畑の位置（南スマトラの場合）

3．苗畑の施設

1 haほどの固定苗畑を経営し、50～100万本の山出し苗を生産するには、これに伴なう種々の施設が必要であるが、このように大規模的な苗畑で、しかも適確に経営していくには下記に挙げる施設は最低限必要である。

1）建物施設

a．苗畑事務所及び倉庫：普通固定苗畑の場所が決定されると、ここがプロジェクトサイトになる事が多く、管理棟（事務所）の他に諸施設が建設される。管理棟には、各セクション（専門家とカウンターパート）の事務室も併設されるが、広さやプロジェクトの組織上の事などから、現場要員（運転手・現場監督・機械修理工）は入れない事にしている。このため各セクションでは、それぞれ彼等の出勤場所兼仕事場として事務所を設けているが、ここは更衣室でもあれば休憩所でもある。育苗班（苗畑）では、各種倉庫と同じ棟に併設している事が多いが、ここが苗畑管理の拠点となる。面積は事務所も倉庫も 20～25 ㎡で同じ広さでよいが、倉庫は収納する物品を分けておく便利さ等を考慮すると 4－5 室必要である。しかし、各セクションの事務室が管理棟内に併設されていないプロジェクトでは、現場監督達の事務室に隣接して設置している。この、専門家とカウンターパートの事務室には、多数の事務用品をはじめ、苗畑に必要な小道具を収納するロッカーや机・実験台・書籍棚・冷蔵庫等が置かれ、かつ来客のための椅子も入れるので面積は 25 ㎡以上が望まれる。

b．ポッティングハウス：ここでは、ポリバッグ（ポリエチレンフィルム袋＝後述）等に用土を詰めてポットを作るので、搬入した表土や川砂等も雨に濡らさぬように山積みする。当然の事ながら、ポッティング人夫がふえると仕事場が狭くなる。このような場合は土篩器・用土混合

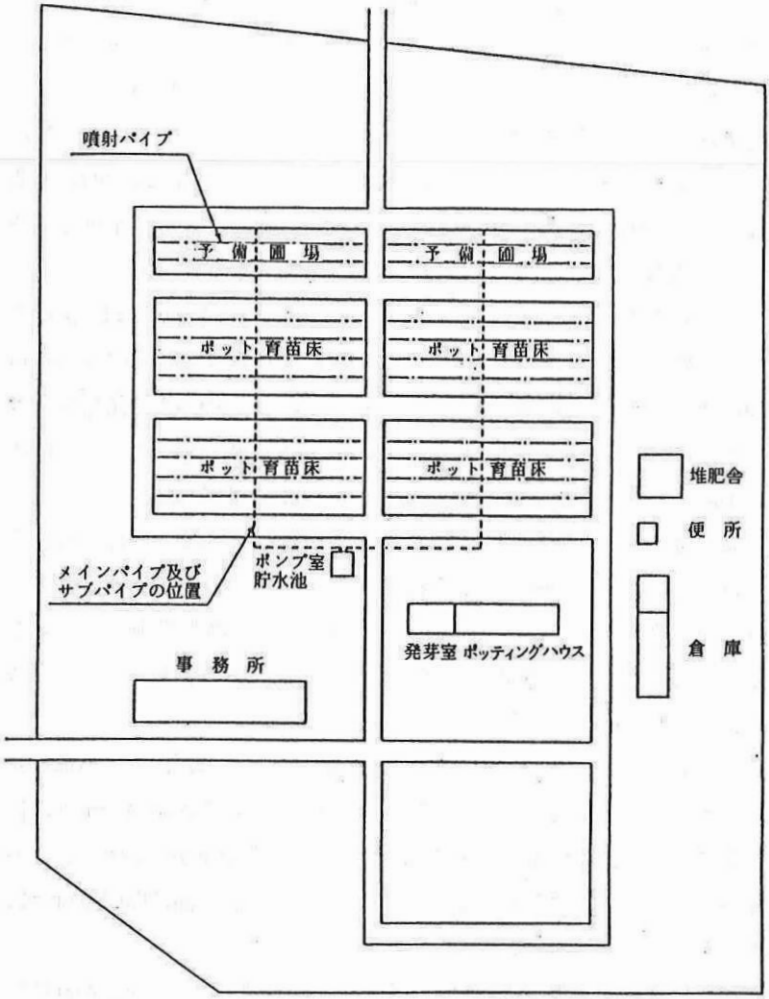


図2　苗畑施設配置図の例（ナイジェリア・アファカの例）

器等はハウス外に置く事になるが、雨天に備えてシート屋根の臨時ハウスを作るようにしている。従って必要に応じ何時でもポッティングができる重要な施設である。構造は普通屋根だけの吹抜け棟にしているが、面積は苗木の生産量に対応する広さにすべきであろう。筆者が従事したインドネシアの南スマトラ森林造成プロジェクトの場合、2,100 ha の造林に対し 300 ㎡のポッティングハウスを、またナイジェリア半乾燥地域現地実証調査では、700ha の試植林造成で 120 ㎡の広さであった。

c．発芽棟：トタンか草葺きの片屋根吹きちらし式で軒下は 2m程度にし、腰高の棚を作るとよい。棚はまきつけ箱を乗せるため 75～80cm の高さで、横木を 30 cm 間隔程度に打ちつける。この高さは諸作業を行うのに都合がよい。ここには風雨が吹き込むため小粒種子のまきつけには不向きで、マツ種子以上の大きさのまきつけに供する。

d．発芽室：発芽鑑定や種子が小さい樹種の事業用まきつけを行なうには、c の施設では種々支障を来すので失敗する事が多い。このため発芽室を建設するが、広さは 30 ㎡ 程度とし二面を透明板張りにして光を取り込む。また、一戸建にする必要はなく、普通はポッティングハウス等に併設している事が多い。

e．ガラス室：熱帯では年間を通じて温度は高いのだからこの種グリーンハウス等は不必要と考えがちであるが、いろいろな試験や小さな仕事をこなすには、野外や発芽室ではうまくいかない事が多いので、この施設があると便利である。建坪は 40～50 ㎡にし、二面は開閉窓付きにしておくとなお便利である。

f．作業員休憩所：必ずなくてはならない施設ではないが、あれば更衣室・休憩・昼食等に利用される。これも倉庫等に併設し面積は 20－30 ㎡ 程度にする。

g．便所：事業量の多いプロジェクトでは作業員の雇用量も多くなるので、人数に応じた便所が必要である。男性用は立脚並列式（4－5 人）女性用は個室を 3－4 室設ける。便器はその国の方式とする。

h．堆肥舎：面積は 20～25 ㎡程度とし床はコンクリートでかため、若干の勾配をつけて肥汁がタメに流れ込むようにする。材料の積込みは床面積の $\frac{1}{2}$ 程度の広さで積上げるようにし、切り返しの時の場所を確保しておかねばばらない。もし、この堆肥舎で作りきれない程の量が必要な場合は、屋外で作った未完熟堆肥を積込んで完熟を待ち徐々に使用していく（付Ⅱ　速成草堆肥の作り方参照）。

i．貯水槽及びポンプ室：貯水槽は5×5m深さ3m程度にしポンプ室は6㎡ 程度とする。なお、貯水槽を掘下げ式にした場合はポンプ室を（揚水管の事などを考慮すると）その上に作設するのも一方法である。

2）機 械 設 備

固定苗畑において育苗事業を能率的に実行するには、少なくとも下記に示す設備は必要である。

物　品　名	摘　要
a．土篩器：網目1cmの金網	ポット用土を篩う（表土・川砂・堆肥）
b．用土混合器＝ミキサー	大きさは事業量によるが大型1台、中型1台
c．発動器：駆動力 19ps/2200γpm	灌水用
d．自動吸水ポンプ：2.1 kg/cm 水量 1,300　1/min	灌水用c．に連結
e．トラクタ及びトレーラー：各1台	ポット搬出用
f．ピックアップ：種子採集等に使用	
g．ローラーコンベアー：長さ 4m・20-30 基	ポット及び苗木の搬出
h．カッター：草の切断　1台	堆肥製造用
i．砕土器：モーター付き	ポット用土の砕土

3）器　具　類

a．農機具

一輪車・唐鍬・平鍬・スコップ・ホーク・レーキ・如露・噴霧器（背負式・手動）・ふるいセット　　以上それぞれ5－10（台・本・個）

b．その他の器具・物品

かけや・ざる・ハンマー・腰鉈（鋸付）・移植ゴテ・剪定鋏・大工道具セット・ペンチ・金切り鋏・カンレイシャ

以上は苗畑で常に使用する物であるが、利用度は若干低くても必要とする物品であればつぎのとおりである。

表－1　育苗事業関係物品リスト

区　分	物　品　名	区　分	物　品　名
育　苗	ラベル類	つぎ木関係	つぎ木クリップ
	農薬類	種子関係	木登り器
	肥料類		下降器
	ポリフイルムパック各種		安全帯
	プラスチックパック各種		ザイル
	まきつけ箱		高枝切りペ
	ノギス		ルー
	折たたみ物指		双眼鏡
	巻尺		顕微鏡
	メートル縄		台秤
	着色ビニールテープ		精密天秤
	数取器		種子貯蔵缶
さし木関係	発根促進剤		シリカゲル
つぎ木関係	つぎ木ナイフ		枡
	〃テープ		唐箕
	〃ロー		ジベレリン
	〃クイックタイ		ガムテープ

4）ベッドの設置

熱帯地方での育苗はポット苗養成が主体となるので、このため苗畑ではポットを並べる枠が必要である。固定苗畑においては、煉瓦やブロックを使用して設置する①半永久的なベッド（1×8m～10m）で、床面は地面のままにしておくのがよい。根が地下に伸びないように、煉瓦を敷きつめたり、コンクリートにしている所もあるが、これは水はけが悪いので苗木は水分過剰になり成長が悪くなる。②厚板や木を打ちつけた枠ベッドは、1年で殆ど使えなくなるが、経費はあまりかからない。これは何もない苗畑に置いてポットを並べるが、大きさは、幅 1m・長さ 4m程度にし、これに歩道を 50～60cm 確保して並べる。③、②に金網を張ってポットの間隔をあけて並べる等が挙げられる。今後の苗畑設計では、固定ベッドの比率を 60%程度にし、残りは、移動ベッドや根株苗生産の場所にするのがよいのではないかと考えられる。

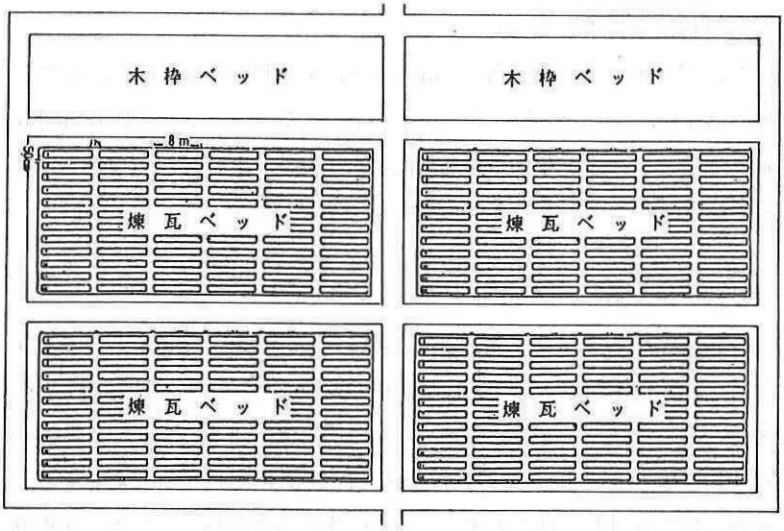


図 3　育苗ベッド配置図の例

5）潅 水 施 設

加圧式自動散水施設では、メインパイプから適当な間隔で、枝パイプを埋め込んで立上りを連結し散水するスプリンクラーによる回転式散水装置、また、二条に小さい穴をあけた散水管を地上1m程度の高さで固定し、ベッド3列に1本の割合でメインパイプに連結する噴射式散水装置等がある。しかし、これらの装置ではベッドの隅々まで灌水できない場合があるので、適宜立上りを設けて手動による灌水ができるようにしておくとよい。また、この立上りを苗畑の方々に設置しておくと、いろいろな面で便利である。

6）日 覆 施 設

a．ベッド単位の日覆：これは、ベッドの両端と中間に高さ約70 cm・幅1m程度で杭を打ち、左右に鉄線を張ってカンレイシャ等により日覆をするもので、これには1m毎に鉄鋼製リングを縫いつけて鉄線を通し開閉できるようにする。また、グラスマット（草日覆）を鉄線の上に乗せて日覆にする事もできる。

b．区割単位の日覆：高さ2m程の鉄柱を区割の所定の位置に立て、幅2m程度に鋼鉄線を張りカンレイシャで日覆をするが、これも開閉可能にする。この施設では人が立ったまま出入できるので便利である。この場合日覆が不要になったらカンレイシャのみ除去して片付ける。

7）防 風 帯

育苗期間中に季節風が吹くような所では、防風帯を設ける。初年度はグラスマット等を購入するか、あるいは作成して、2−3m間隔で柱を立て、これにマットを結束して(2−3段)防風する。また、2年目には初年度の苗を使用して、1.5×1.5m間隔で3−4列、苗畑の周囲に植栽する。樹種で例をあげれば成長が早く、かつ広葉の効果をねらってユーカリ類がよい。グラスマットは、防風林の効果がでるまで継続して使用する。

Ⅱ　種子の調達と品質検査

1．調達計画の作成

樹種と数量を造園計画に基づき調達する事になるが、郷土樹種も導入樹種も早めに手配しなければならない。そして、これらの林分がある場合でも種子の採取が可能かどうか下調べを十分に行い、種子の熟期を見逃がさないように心がける事が肝要である。入手できない樹種は翌年回しにするとかして、当然の事ながら調達計画の変更を行い、かつ、造林班と協議の上、樹種の入れ替等を行う。また、熱帯圏の諸外国に依頼して入手する事も可能ではあるが、購入手続きが面倒な事・長い時日を要する事・種子の品質が判らぬ事・価格の問題がある事等がネックとなる。

2．採取源の選定

郷土樹種については、採取場所の調査を何箇所か行って、できるだけ優良な個体あるいは、林分を選定し、種子の採取についても時期や方法を検討しておく事。また、購入品、自前品共に場所・母樹・種子の品質については、台帳に登記しておかねばならない。

3．種子の調整と貯蔵

自前採取に当って、熱帯ではマツ類の熟期がわが国のように秋と、はっきり定っていないので時々球果を採取して中の種子の色を調べる。色が褐色か黒味がかっていれば本格的に採取する事になるが、少し小型でまだ若い球果も着生していることがあるので間違いのないように注意する。球果はシートや箱に広げて天日乾燥させると共に後熟をはかり、脱種精選する。ユーカリ類では果実の色が真緑から淡緑色になったら採

取してよく、これもシートや脱種箱に広げて天日乾燥すれば 3−4 日で脱種が終る。種子の調整は樹種により異なるが、大方の種子は採取後は天日乾燥する。乾燥すれば比較的簡単に脱種ができるものやマメ科の一部では乾燥後臼で搗いて脱種させ、篩にかけて調整するものもある。また、ユーカリ類の一部では極微細粒の種子を有するものがあり、篩い分けも風選も不可能なため調整できない事がある。貯蔵は、乾燥に弱く寿命の短かいフタバガキ科のもの等は別として、採取後 20 日以内にまきつける種子は調整後種子缶などに入れて室内に放置しているが、長く保管する種子は、紙袋・布袋・ポリフィルム袋等に入れ、かつ貯蔵缶に収納して密封し冷蔵庫（0〜2 度）で保存する。個々の樹種については各論で少し述べる。

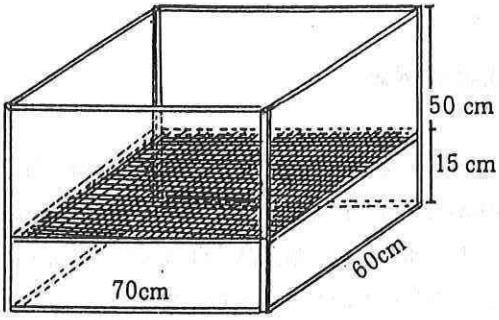


図4　脱　種　箱

4．種子の品質検査

種子の良否の判定は、光沢や重さ等にもよるが、一般には発芽率による事が多い。発芽率は、100 粒または 200 粒を 2〜3 回取り、繰り返しとして蒔付箱にまきつけて行う（苗畑発芽率）。この方法は、事業用まきつけに近い結果が得られるので良い方法といえる。室内において、恒温器を使用して行う本格的な発芽試験は、電気の問題や各種器具・機械の

不備などのために行えない事が多い。また実行できても、条件が良好なものでの結果のため事業的まきつけには、すんなり使えない場合もある。

５．発芽促進法

樹種により異なるが、一般には水・温水熱湯・稀硫酸・濃硫酸等に一定時間処理する。また土中埋蔵を行う方法がある。

（以上については、「熱帯林造成技術テキストNo.Ⅰ」に詳しく述べてあるので参照されたい。）

Ⅲ 育　苗

1．ポット苗養成

前述したように、熱帯の諸国ではポット苗を造林するのが普通である。このためいろいろな物を利用してポットを作り、稚苗を移植したり種子をまきつけて、いわゆるポット苗を育苗している。最も古いところでは、①シダで袋のようなものを作り、これに土を入れたシダポット、②直径6−7cm の竹を利用した竹筒ポット、③長さ 15 cm 程の小枝を木の皮でまとめて土を入れた小枝ポット等があげられる。元来、熱帯でポット苗が要求されるのは、高温や強い日射に対抗する手段として土つき苗が植付ける事にある。しかし、①③では育苗中に既にポットそのものが腐って、こわれる事が多く、かつ、山出時には根が土をしっかり抱いている苗は少ないので、ポット苗の歩止りは非常に低い。②では、ポット苗の成功率はある程度高いが、多量の苗を生産するには不向きである。これらは 13〜16 年前まで、フィリピンの農家や、インドネシア、バングラディシュの苗畑で使用されていたものであるが、現在では、ポリフィルムや塩化ビニール等の袋が熱帯の発展途上国でも普通に見られるようになり、もはや①②③は不要になった。わが国が協力事業をすすめるようになってからの主なポットは、ポリエチレンフィルム製（以下ポリポット）、塩化ビニールフィルム製（以下ビニールポット）、ジフイポット、ペーパーポット等が使われてきた。筆者もこれらのポットによる育苗を経験したが、それぞれ一長一短がある。しかし、苗木の生産量が殖えれば殖えるほど、価格が安くて、入手し易いものという事になり、ポリポットを使用する事が多かった。

1）ポットのサイズ

特殊な樹種、例えばフタバガキ科や果樹等の大型種子の育苗を除いて、

大方の樹種の育苗事業用に使用するポットのサイズは、幅 9cm・長さ 15 cm のポリ袋に、直径 5－6mmの穴を 6 個あけたもので、これに土詰め（Potting）した時のサイズは、直径約 6cm・高さ約 14cm・穴 12 個のポットになる。この他 4 種ほどの大きさ別・樹種別に育苗試験を行った結果一定期間内における山出し規格苗にするには、この径 6cm・高さ約 14cm のサイズのもの（以下小ポットという）が殆どの樹種に使用できる事を確認したので、以来このサイズによって育苗を行った。また、昭和 59 年 4 月以降、これから育苗専門家（苗畑）で海外勤務をされる研修生には、ずっとこのサイズによる育苗法を述べた。なお、このサイズに類似した大きさのもので、底なしポットを使用しての育苗では、価格は安いが、

①ポッティングがしにくい事

②主根がすぐにポット外に出て側根があまり土を抱かない事等の問題が指摘される。

いずれにしても、ポット苗生産では、用土を山から搬入したり購入したりする事になるので、ポットのサイズはより重要な事と認識しておかなければならない。例えば上記小ポットでは、用土が約 424 立方 cm となり、直径を僅か 1cm 大きくして 7cm にすると 577 立方 cm となる。そこでそれぞれ 100 万個ポッティングすると、424 立方mと 577 立方mで約 3 割増の土壌が必要である。しかし、前述したようにフタバガキ科などの大型種子を直播したり、移植する場合もあるので、ポッティングした時のサイズによって大きさを区分しておく事とする。

大ポット：直径 15cm 以上・高さ 20cm 以上

中ポット：直径 10cm 以上・高さ 17cm

小ポット：直径 6cm・高さ 14cm

2）ポット用土とその調整

ポットに詰める用土は土・川砂・堆肥を混合し、場合によっては化成

肥料を少量混入したものを詰めるのが普通で、これは、成分・排水・ある程度の粘り等が考慮されたものである。

a．土：土は組成が良質なものに越した事はないが、購入するにしろ、近くの山から搬入するにしろ、良質な土壌ばかりは得られない事が多い。また、予算やいろいろな制約もあるのであまり選択ができない。一般には、これから造林をする所の表土を搬入しているが、場所によって土性が異なるので現地踏査を行って採取場所を決める事にする。また、採取に当っては、強酸性の土壌である場合もあるので検査したあと搬入することが望ましい。

b．川砂：川砂はほとんどの国で入手できるが、できない場合は山砂を代用してもよい。両者共入手できなければ表土選択の折砂質土壌の場所を探しこれを搬入する。

c．堆肥：堆肥については、自前で製造するか、購入する。堆肥の材料はわが国のように豊富ではなく、あるのは生草ぐらいで、かつ、製造技術も持たない国が多い。ポット用土に堆肥を混ぜるのは、これが表土や砂に作用して肥効をもたらすばかりでなく、次項に述べる土詰めにおいて、少々硬く詰めても間隔を作ってポット内の空気や水の流通を促す事を期待するわけであるから、表土の粒子が微細な程、堆肥を使用したいところである。製造法については別掲付論Ⅱ（124 頁）参照。購入に際しては、プロジェクト周辺の農家を回り堆肥の有無や材料等を確めて購入するが、完熟しているかどうかがポイントである。なお、陸稲でも水稲でも稲作を少しでもしている村落では、籾摺場は毎年一箇所で行っている事が多いので、この場所を探すのが得策である。年数を経た籾殻堆肥は、完熟しているうえに搬入した全部をロスなく使えて効率が非常に高い。また、あまり肥効を気にしないとすれば製材所を探して古いオガ屑堆肥を購入するか、牛フン堆肥も入手可能な時がある。しかし、この牛フン堆肥は余程完熟したものでないと、酸性が強くて移植した稚苗が枯死する事があるので注意を要する。

こうしてポット用土の材料が揃ったら、これらを調整する事になるが、まず三者共、0.8 ～1cm 目の篩にかける。作業は、①動力土篩器を使用するのが能率的である。この場合動力は発動機よりモータを使用する方がホコリによる支障が少ない。また、手動の場合は、同じ目の金網を幅1.5m・長さ 3m程度の木枠を作って張り付け、これを 45 度ぐらいにして立てかけ、用土をスコップで投げつけると網目より大きい物は手前に転がり落ちる。人による手篩では疲れる割には能率が上らない。②用

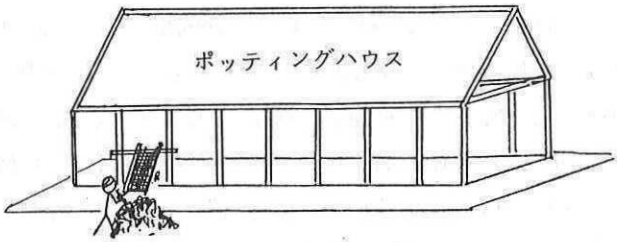


図5　手動土篩い

土の混合には、コンクリートミキサーを代用するが、一回の混合は 6～8分で終了し、これも非常に能率的に作業ができる。また、混合割合は、前述したようにいろいろな土性の表土があるので一概には決められないが、これまで筆者が経験した例を示すと、表土 70%・川砂 20%・堆肥 10%のもので育苗した結果殆どの樹種で良苗が得られた。そこで、この割合を基準にし、搬入された表土を吟味して砂や堆肥の量を加減する。例えば、成分に乏しい表土では堆肥の量を少し多めにしたり、基肥として化成肥料を少量混入して調整することもできる。また、砂質土壌では川砂の量を減らすとか、全く使わない場合もあり得る。

混合に当っては、ザルかスコップを枡にして、表土を 7 杯・砂を 2 杯・堆肥を 1 杯という風に容積により定め、回転しているミキサーに入れていく。この時土ばかりを全部先に入れないで、夫々を次々に入れて行く方が良く混ざる。なお、基肥としての化成肥料や白蟻駆除剤等は、この

時に所定量を混入する。これらの作業は、カウンターパートや現場監督を通じて作業員により行われるものであるから、特に数の間違い（杯数）がないように徹底した指導が必要である。

3）ポット作り

ここでは、ポリエチレン袋を使用してのポット作りについて述べるが、用土の土詰めに当っては、小型の移植ゴテを使用するか、直径 6cm 程度のビニールパイプを長さ 20cm で切断し、土を掬う方を斜め切りしたものを使うと便利である。しかし、これらを 100 個ちかくも用意するのは大変なうえ紛失が多い事を考えれば、手で行うのが無難であり、かつ仕事が早い。土詰めはある程度硬く詰める。これには土を入れながらポットの底部の両みみを内側に押し込み、かつ底部を手の平で上に何回かたたいてポット一杯にするとよい。ベッドに置床されたポットは、毎日の灌水である程度中の用土が締ることによりポットの上部はいくらか下る。育苗事業には多数の作業種があるが、このポット作りだけは出来高払いにするのが得策である。

ポッティングシステムを図－6 に示したが、日当によるこの方法の作業では、標準工程（1 人 1 日 1,000 個）の$\frac{1}{3}$程度が限度で能率が上らない。土詰めが終ったポットは苗畑に運びベッドに置床するが、直径 6cm のポットを、幅 1mのベッドに並べると横列におよそ 17 個となるが、数があまりまちまちになったり、孫列ができたりすると枯損調査や山出し数を判定するのに非常に厄介な事になるので、これもしっかりした仕事をするように指導しなければならない。

4）まきつけ

種子のまきつけは、①まきつけ箱にまく・②ポットに直播・③あげ床まき等がある。普通には①による。なお、このまきつけ箱は、通常ポリ製プラントベッドといわれる物で、36×45cm・深さ 10cm・底部に多

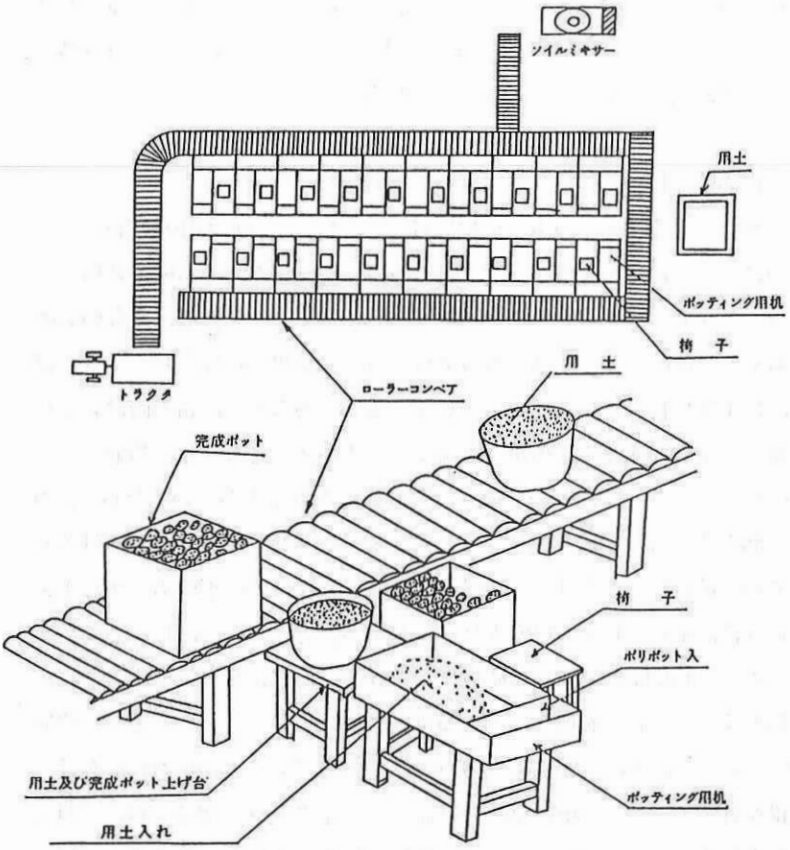


図6　ポッティングシステムの例

数の排水孔があり、重さ 550 g のものが使いよい。これに川砂を 8 分目詰めてまきつける。②の場合、比較的大きい種子即ち、マツ類以上の種子をまく時利用される。③における床まきは、苗畑の一部を耕転し、幅 1cm・高さ 10cm ほどのあげ床を作り直接まきつける。②と同じように微粒種子のまきつけには不向きであり、少なくともマツ類以上の種子の大きさの樹種がよい。なお、裸根苗や根株苗を生産する時は、はじめか

らこのあげ床まきでよい。まきつけ前後には、消毒を十分行う事が肝要である。また、まきつけ時期は、造林との関連で一概に決められない。この事は国や地方によって雨期にズレがあるからである。

5）移　植

発芽した稚苗のポットへの移植は、マツ類やマメ科の樹種では、まきつけ後 3～7 日後に行うが、その他の樹種でも殆どこの範囲で移植できる。しかし、ユーカリ類のように 20～30 日しないと移植できないものもある。稚苗の抜き取りに当っては、苗の茎や根を損傷させぬように静かに丁寧に抜き取らねばならないが、箱まきのものでは箱の両はしを交互に上下にゆすると、砂から稚苗が浮き上るので難なく抜き取れる。この場合 1 本ずつ抜かないで何本も一度に抜き取る方がよい。なお、箱の一部を抜き取る時は案内棒でその部分をこね上げるとよい。根に付着している砂はゆすり落す。この苗は、直径 10cm ほどの小型ボールに水を 7 分目に張り、100 本程度入れて浮かすが、どうしても溺れるものがあるので、1 時間以内には移植が終るように急いで作業をすすめるように指導する。また、日射がひどい時は、移植途中で水を取り替える。移植の方法は、ポットの中心に箸程度の案内棒で、深さ 2～3cm の穴をあけ、根を挿入したらその横に再び案内棒を斜めに突刺して稚苗の方へ倒し、根を挿入した穴を埋める。なお、移植前にポットには十分灌水し、用土を軟らかにして移植し、移植後にも稚苗の根に土をなじませるための灌水を行う。

6）管　理

a．灌水：乾期中から育苗を始める地方・また樹種では、特に灌水が重要な作業である。このため、一般には自動灌水装置により、1 日に 2－3 回・10～15 分間噴射灌水を行っている。これを量になおすと、1 ㎡に 4－5ℓであるが、勿論雨の日は止める。樹種によりベッドにより灌水

の多少をコントロールするには、手動によりゴムホームでかけたり、枝パイプのコックを閉めたりして調整する。山出しが間近になったら灌水の量を減らすのが一般に行われている。これは苗木の硬化をはかり、かつ活着を高めるねらいがある。

b．日覆：日覆は稚苗の移植前から取り付けておき、移植後は直ぐにかけて直射日光をさけるようにする。一般に移植した苗が根づいて新葉が見えだしたら（成長開始）除去しても良いが、強い季節風等天候により加減する。なお、風雨によりカンレイシャ等日覆が飛ばされたり、床面に落下しないようしっかり結束しておく事が重要である。また降雨により水滴が移植したばかりのポットに落ちて、被害がある事があるので、雨が降り出したら早めに取りはずすのが望ましい。地元で考案された例えばグラスマット等の日覆では、幾分暗くなる事があり（相対照度60%以下）、不健全な苗になるので、雨の日は勿論、曇り日もまめに取りはずすように心がける。

c．除草：ポットに直播または移植したあと3日目には草が生えだして直ぐに苗より大きくなるので、早め早めに除草をする事。草が大きくなると、除草時に苗も一緒に抜けるのでそれを植え直すなど手間がかかる。また、この作業を後手に回すと、育苗経費の大半は除草人夫賃に消えるくらいで、かつ、苗木の質も非常に低下する。ポット苗養成での除草剤使用についてはなお継続研究を要する。

d．消毒：この仕事も苗畑作業の中で特に重要なもので、雨期中における高温多湿の条件下での育苗のため、一度罹病すると防除は非常に難かしい。例えば、ナイジェリアにおける *Parkia biglobosa* の先枯病（斑点病）は一旦かかると絶対になおらないといえるほどの病気である。また、南スマトラでの *Pinus merkusii* の葉枯病（Needle blight）は感染のスピードが早く消毒が追いつけないほどで、かつ、なおりにくい病気である。これらの事から、「罹病してから防除する」というのではなく、「罹病する前に予防する」というたてまえで、毎月1～2回消毒を行う。

薬剤は地元によくきくものがないので、硫黄剤（ダイセン等）・銅剤（ボルドーなど）を用意する必要がある。

e．根切り：苗が 20cm 以上に成長すると、時として根がポットの外へ出てくるようになり、苗高 30cm になると、その根が地中に伸びて行くようになる。この対策としてベッドの床にビニールシートを敷いた上にポットを並べるのがよく、シートを二重にすると効果が大きいが、水がシートにたまるので煉瓦ベッドの場合は側面に排水孔をあけておく必要がある。30cm 以上に成長したら時々ポットを取り上げて、根が地中に入っているものがあったら根切りを行う。特に底なしポットを使用した場合は注意する。根切りを行う時は、結局ベッド全部のポットを動かす事になるが、この時大きい苗をベッドの中側に、小さい苗を外側に並べて成長のバランスをはかるようにする。

f．硬化処理：灌水の項で少しふれたが、熱帯地方での苗木の硬化処理は、灌水量を調整するのがよい方法と思われる。即ち、山出し 1 か月前ぐらいから灌水の量を徐々に減らし成長を抑制して苗木の木質化をはかる。この事によって造林地に植付けられたあとも、一気に苗の活性が低下せずそのうち降雨にあって活着し条件に慣れて成長を開始する。

g．山出し苗の規格：これまで熱帯地域での山出し苗の規格を定めているわけではないので、夫々の地域で苗の大きさにより判断して。これで良しとしたものが山出しされているのが現状である。植付け間もない造林地を見たり、いつも育苗にたずさわっていると、樹種別の山出し苗の大きさは自から定まってくるものであるが、夫々に規格を決めるのはむずかしい。苗高は 40cm 程度のものが良苗といえるし、根元直径も 6mm ぐらいが妥当なところといえるが一応の規格として示せば、①全樹種共苗高は：30～60cm、②根元径：5～10mm、の大きさが考えられる。

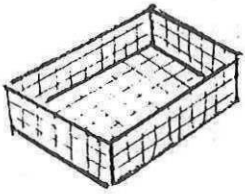
h．選苗・山出し：上記の山出し規格を基準に例えばマツ類では 30cm 以上を山出しする。不合格苗は集めてその後も追肥等の管理を行い成長

を促進した後、次の機会に再び選苗して山出しを行う事にする。また、山出しの際は、ベッドから道路までローラーコンベアーを適宜つなぎ合せて設置し運搬すれば能率的である。

運搬に当っての苗木箱は、木箱・プラスチック等種々工夫して使用しているが、夫々利点欠点がある。大きさは苗が沢山入るのがよいというものではなく、多いと自然重くなり2人がかりで無理して運搬車に投げ上げる事になり、苗はいたみ、かつ箱は破損が早い。

良苗が得られれば箱にねせて収容し運搬する事もできる。これはポットの中で細根がよく発達し土を抱いていて少々の振動や横にした程度ではポットがこわれない苗の場合である。

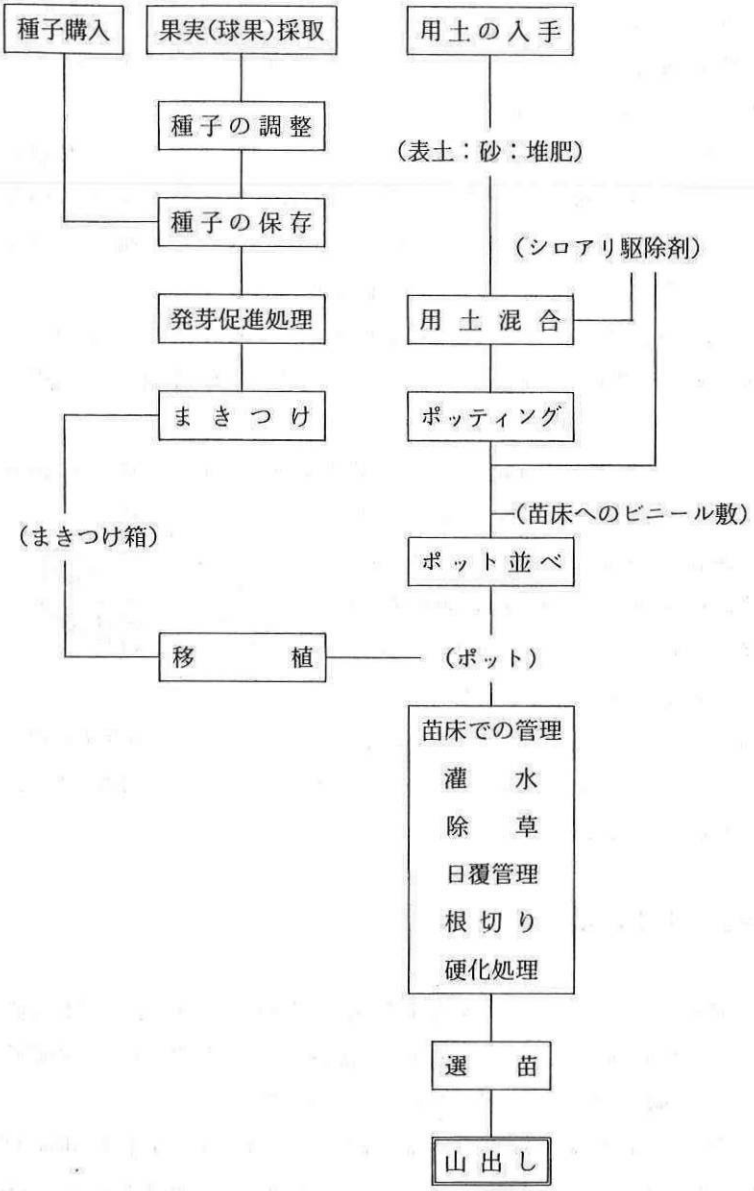
また、苗木箱は直径6mmの鉄線で枠組をつくり、底部と側面は3mmの網箱でマス目を4×4cmにして作製して使用するとよい。この網箱の大きさは直径6cmのポット（苗）が30個入るサイズにすると、全重量が18kgとなり、一人で持ち運びする事が容易である。従ってサイズは30×36cm深さ10cm程度が適当で、これは何年も使用できる。しかし、箱の積み重ねができないので、3段ぐらい積めるように運搬台を車輌に設置する。



2．さし木苗養成

事業ベースによる作業でも発根率が高い樹種で、①種子の入手に支障があるような時や、②種子の入手に支障はないが、優良クローンの増殖をしたい時には、さし木苗を生産し、造林に供する。

また、さし木は、ⓐ発根率が高い樹種では、ポットに1本ずつ挿し付けるか、ⓑまきつけ箱に焼いて滅菌した川砂を8分め入れて4×5cm間隔で挿し付け、挿し付後、成長を開始したものは、発根しているので



図－7　育苗作業手順のフローチャート

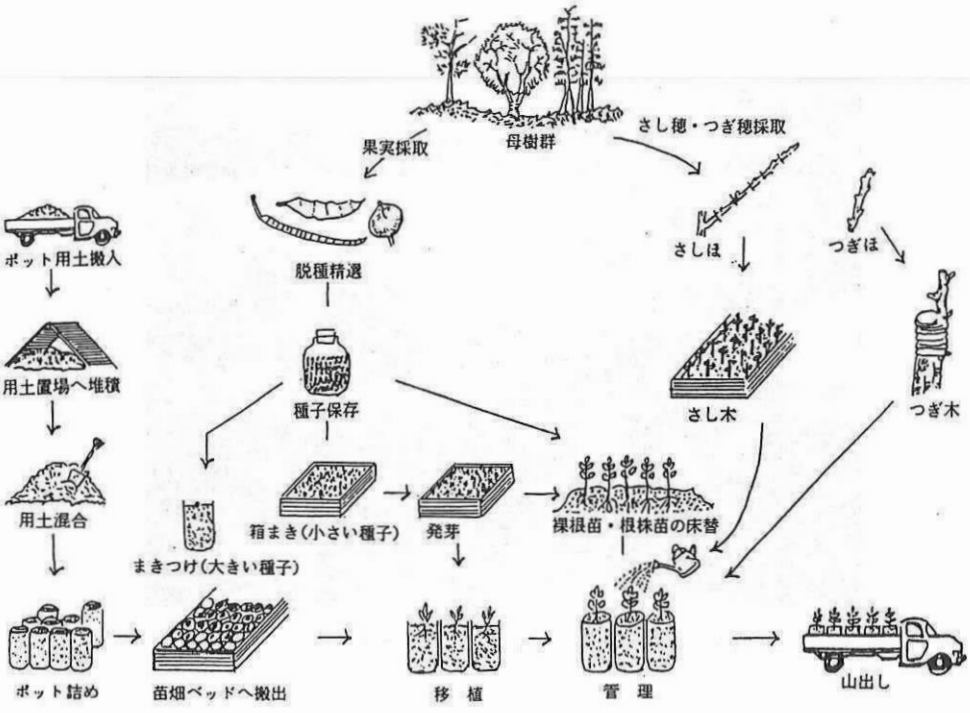


図 8　育苗作業手順模式図（岡田原図）

1本ずつポットに移植して育苗する。さらに、©露地挿しは、苗畑の端などを耕して小石等を除去した後、挿付床を作るが、この時川砂を適量混入する。

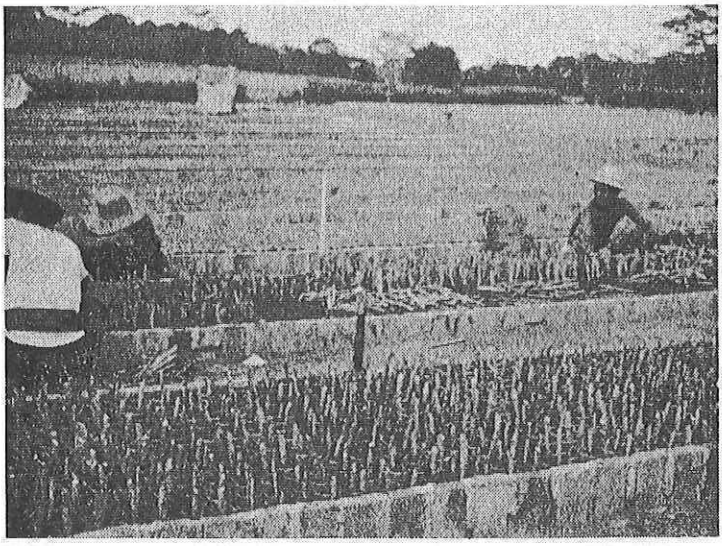


写真2　*Peronema canescens* のポットざし

1）採穂と穂作り

一般に若い母樹から採穂したものが、活着率が高いとされているが、さし木は雨期に行う事を基本にするので、母樹の老若を問わず、現在成長途中にある枝を採穂する。採穂は、はじめから10～20cm程度のほぼさし穂長の長さで取るもの、あるいは、長い枝を取る事もあるが、これらのアラ穂を調整してさし木する。広葉樹を例にとれば、穂作りは10～15cmとし、さし口は斜め切りし、裏側から切り返えして穂作りするのが一般的である（図－9　広葉樹のさし木Iを参照）。

2）さし木法

a．ポットざし：案内棒でポットの中央に4～5cmの穴をあけ、さし付ける。

b．箱さし：本法に用いるさし穂は、一般に短かく小さいものが使用されるが、さし付けは、さし穂の3分の1とし、斜めざしでも直立ざしでもよい。

c．露地ざし：床を鍬で適宜の深さで畔を切り、さし穂を並べて踏みつける溝ざしと、床に直接適当な間隔でさしつける直挿し等がある。なお、成長途上の若いさし穂を使用するのでさし付け時に、切口の皮がむくれあがらないように注意する。

3）発根促進剤

果樹及び園芸関係が非常に盛んな現今、さし木発根を促す薬品は、多数開発されているが、林業種苗関係で一般に使用されている発根促進ホルモンは、①ベーターインドール酢酸（IAA）、②ベーターインドール酪酸（IBA）、③アルファーナフタリン酢酸（NAA）で、これらは価格が手頃で使いやすい。また、処理法は、粉剤の場合はそのまま粉衣する。液剤では、所定の濃度・浸漬時間の指示を守る。しかし、発展途上国では見あたらないので出発時に用意する。

4）さしつけ後の管理

a．ポットざし：この場合は、苗畑ベッドに置床しているポットに直挿しをしているが、管理はポット苗に準ずる。成長を開始したら発根しているので、この活着ポットだけ集めて管理し、40～50日後に化成肥料をポット当り1～2g施用する。

b．箱ざし：箱はポッティングハウス等の軒下に並べる。灌水は1日2回、日覆はしない。除草消毒は適宜行う。発根したものはポットに移植あるいは苗畑に床替等、用途により作業をすすめる。

c．露地ざし：ポット苗に準ずる。成長が開始したら日覆を除去し、灌水は止めてもよい。

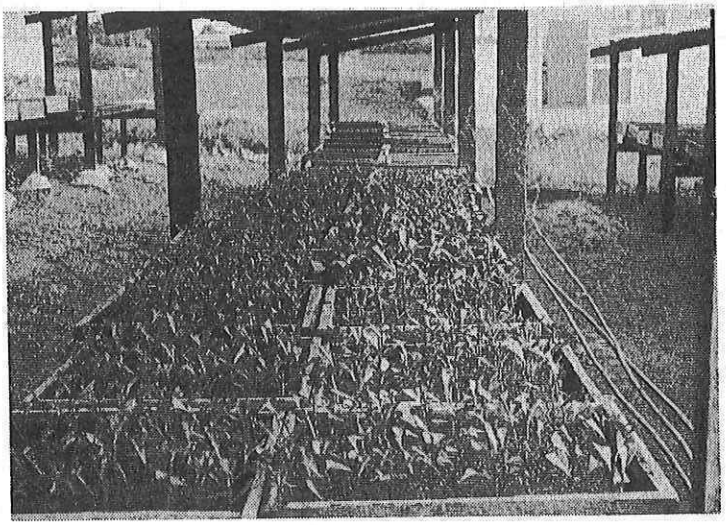


写真3　*Schima wallichii* var. *bancana* のさし木

表2　さし木結果の例

（雨期・インドネシア・ナイジェリア）

種　　名	さし木数 本	活着率 %	備　　考
Casuarina equisetifolia	100	75.0	ＩＢＡ　1％　母樹は13年生の萌芽枝
Khaya senegalensis	70	50.0	〃　1年生の主幹
Acacia nilotica	100	35.0	〃　〃
Gmelina arborea	60	88.0	〃　上部、3回くりかえし
Eucalyptus comaldulensis	60	26.7	〃
Dalbergia sisso	90	66.3	〃
Pinus caribaea	170	55.9	〃
Pinus oocarpa	90	86.7	〃
Ceiba pentandra	100	75.0	〃　2年生の枝
Peronema canescens	100	72.3	〃　8～10年生の枝
Schima bancana	200	91.0	〃　1年生の主幹

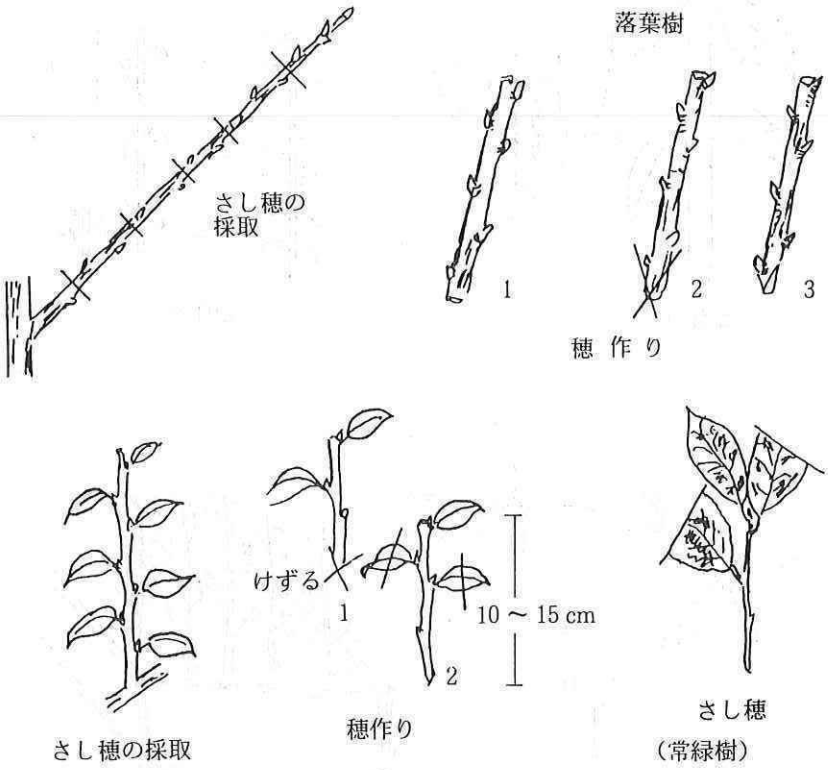
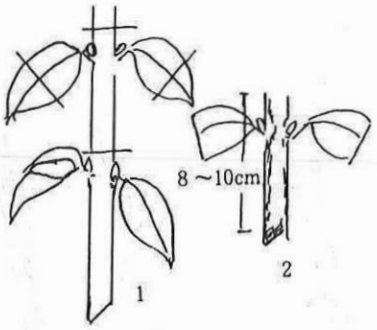
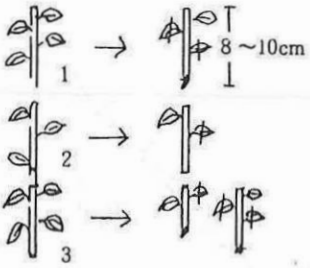


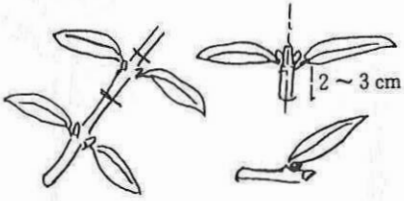
図9　広葉樹のさし木Ⅰ（穂作り）



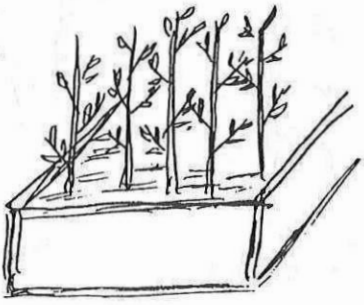
穂作り



穂作り



穂作り



箱に枝挿し

極小穂の箱挿し

図10　広葉樹のさし木（成長期のさし木）

3．つぎ木苗養成

一般の造林事業用には、つぎ木苗の必要はないが、各樹種で遺伝的に優れた個体から子供群を増殖し保存しておくとか、これらプラス木クローンにより採種園を造成する時はつぎ木苗の養成を行う（ナイジェリアではマツ種のモデル採種園を造成・インドネシアでは林木育種計画が進行中）。つぎ木方法は針葉樹は一般に割つぎ、広葉樹は切りつぎをし、つぎ木の管理はポット苗に準ずるが、結束したテープは成長途上に除去する。

表3　つぎ木結果の例

（雨期・インドネシア・ナイジェリア）

種　　名	つぎ木数 本	活着率 %	備　　考
Pinus caribaea	80	73.0	採種母樹は21年生 台木は共台及び *P. oocarpa* 試験的つぎ木 の1年生
〃	550	58.7	同　上 事業的つぎ木
Pinus oocarpa	80	68.9	採種母樹は21年生 台木は共台及び *P. caribaea* 試験的つぎ木 の1年生
〃	660	58.6	同　上 事業的つぎ木
Pinus merkusii	15	73.3	採種母樹は5年生、台木は共台2年生
Swietenia macrophylla	72	88.9	つぎ穂・台木共に1年生
Schima bancana	50	86.7	つぎ穂は2年生枝・台木は1年生
Pterocarpus indicus	45	78.0	つぎ穂は2年生枝・台木は2年生

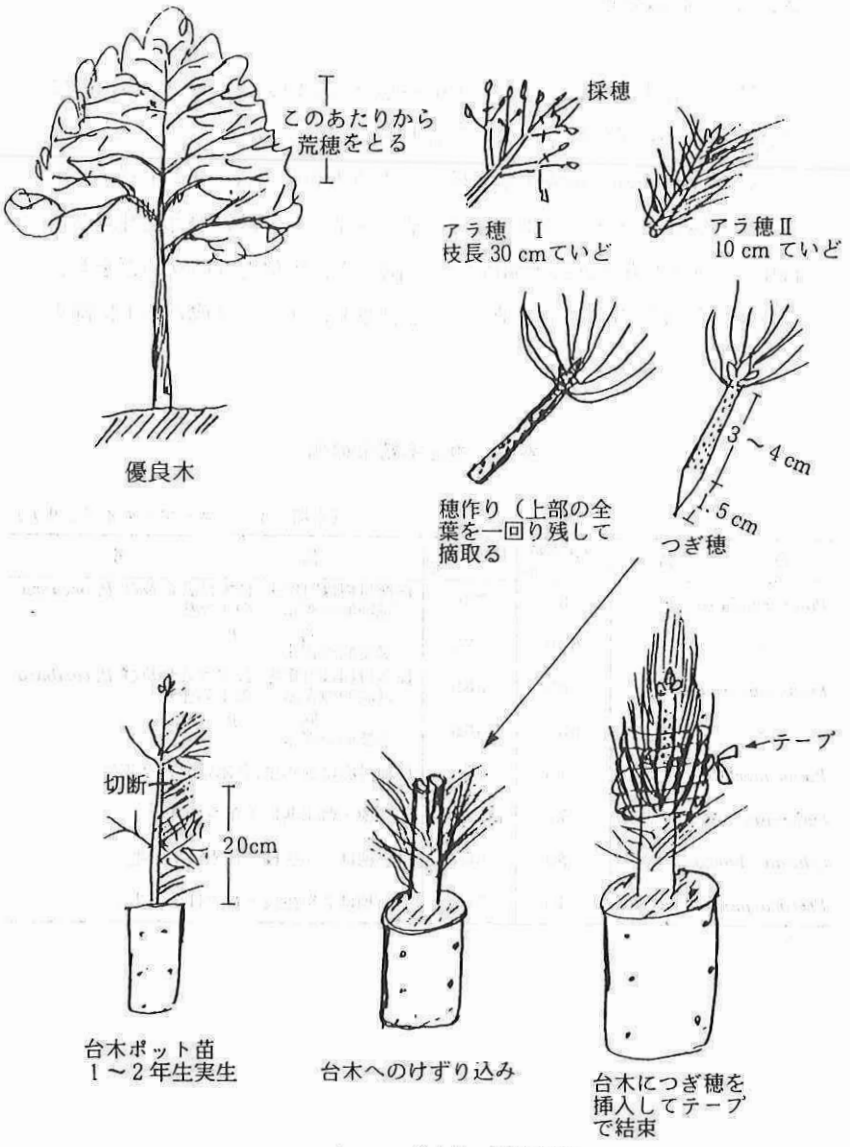


図 11　マツ類のつぎ木法（割接ぎ）

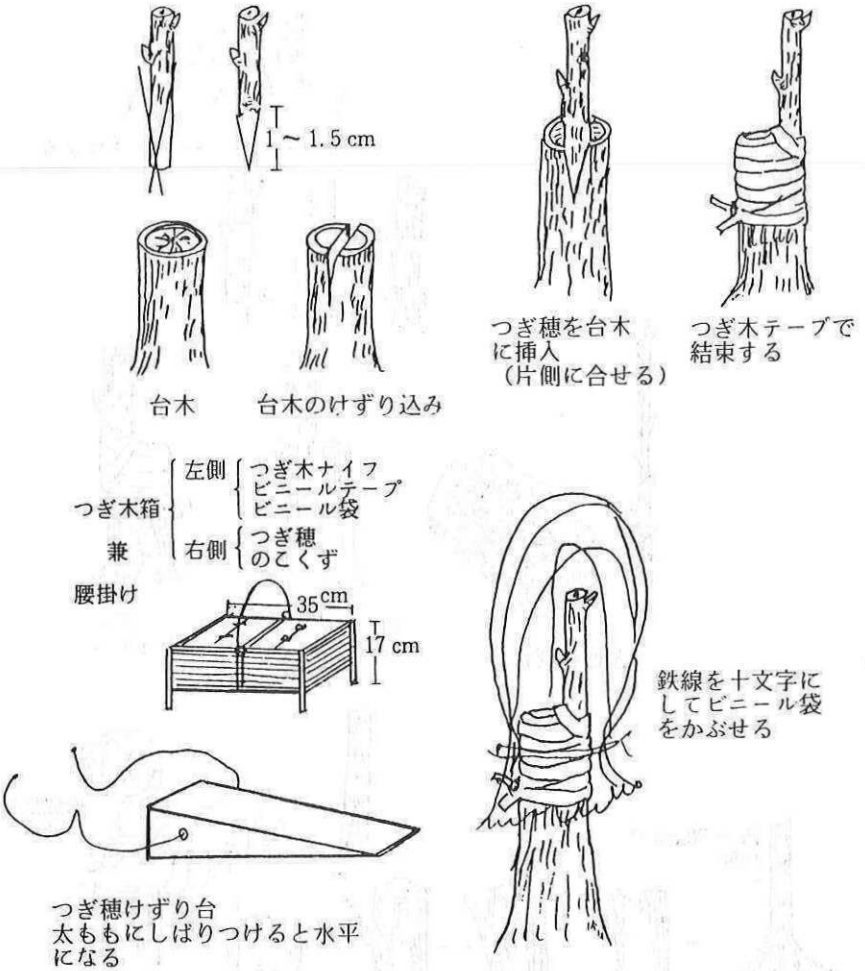


図12　広葉樹のつぎ木法Ⅰ（割接ぎ）

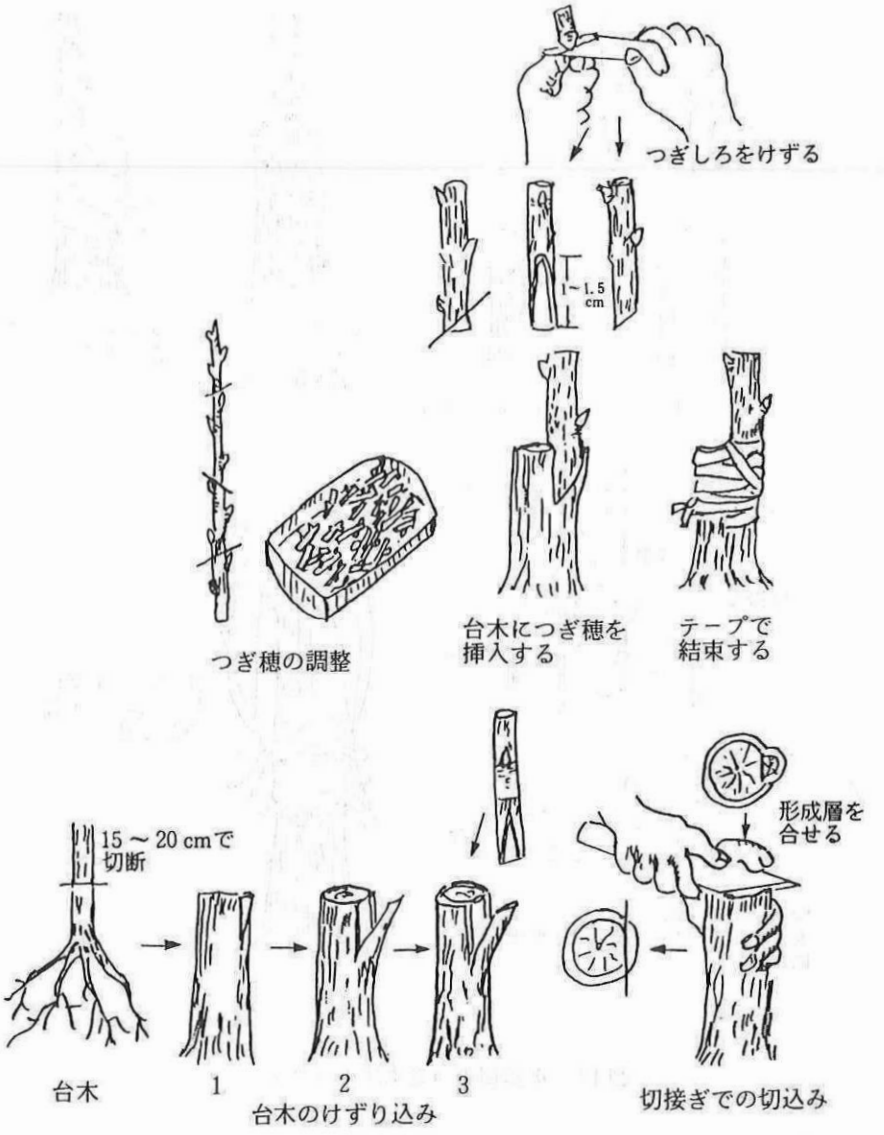


図 13　広葉樹のつぎ木法 II（切接ぎ）

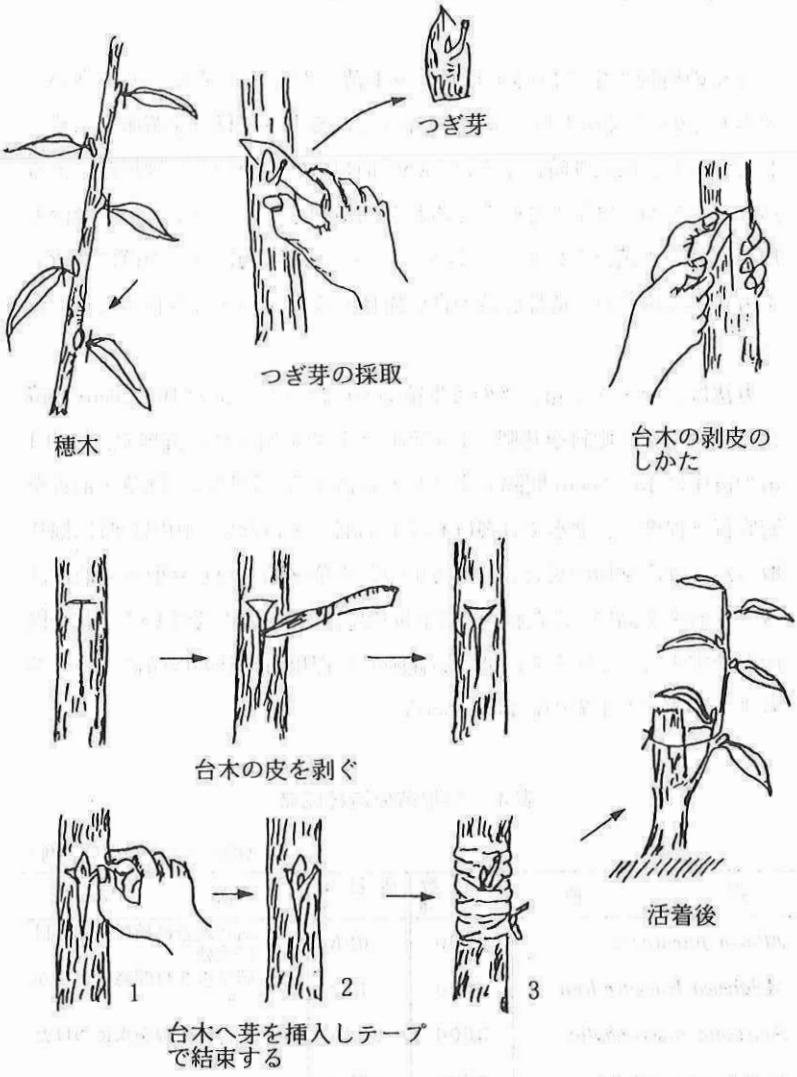


図 14　広葉樹のつぎ木Ⅲ（芽接ぎ）

4．裸根苗養成（Bare root seedling）

多くの樹種の中には必ずしもポット苗でなくても造林成績が高いものもあるので、わが国で一般的に行っているように稚苗を苗床に床替えして育苗し、採取り時に土をはたいて植付ける、いわゆる裸根苗による造林があるが、現在までのところわが国が関与したプロジェクトでは大規模造林の実績はないようである。しかし、試験的には小規模に各所で本方式が実施され、造林成績の良い樹種が少しずつ報告されるようになった。

方法は、床まきや箱まきの実生苗あるいはさし木苗の 10～20cm の苗を、堆肥や化成肥料を基肥としてあらかじめ準備された苗畑で、幅約 1 mの苗床に 15～20cm 間隔で床替して育苗する。管理は、除草・消毒を適宜行う程度で、灌水や日覆は必ずしも必要ではない。山出し時に掘り取った苗は広葉樹の場合、蒸散防止のため葉を殆どむしり取って植付けると活着率が高い。また根もわが国の場合同様造林しやすいように$\frac{1}{3}$程度を剪定する。これまでに筆者が経験した裸根苗造林の成績について参考までに示すと下表のとおりである。

表 4　裸根苗の造林成績

（南スマトラにおける例）

樹　種	植付数 本	活着率 %	備　考
Albizia falcataria	3,600	0.86	1. 活着調査は植付後60日目に実施 2. 植付後 3 日間降雨がなかった。 3. 植付等に根を水につけた
Melaleuca leucadendron	3,600	1.22	
Swietenia macrophylla	3,600	96.80	
Pterocarpus indicus	3,600	90.20	
Gmelina arborea	3,600	96.90	

5．根株苗養成（Stump seedling）

苗畑で育苗した苗を山出し時に掘り取り、根も主幹も切りつめて根株とし、これを造林するものであるが、まきつけ、稚苗の床替等育苗は裸根苗に準ずる。床替後 3—4 か月後に山出しするが、苗畑での育苗のためポット苗より成長はよい。選苗の基準は定められているわけではないが、根元径が 1～2cm の苗が適当と考えられる。根元径が大きいと根を剪定する（切り詰める）際どうしても根株が大きくなるので運搬や植付けに支障を来すことになる。根株を作るには、剪定鋏だけで作業ができる大きさという事になる。方法は、地上部（主幹）を 10～15cm、地下部（主根…側根）は 20cm ぐらいに切り詰める。作った根株は乾燥しないようにし、早急に植付けなければならない。掘取り後直ちに植付けできない場合は、水にぬらしたコモ等で包むか仮植しておく。タイでは、チークのスタンプを大きな穴に大量に格納貯蔵するという。根株苗は、造林すると多数萌芽して成長を開始するが、普通 1 本仕立にするので、萌芽が硬くならないうちに芽掻きを行う。これまでに筆者等が実施した根株苗の造林成績を参考までに示すと下表のとおりである。

表 5　根株苗の造林成績

（南スマトラにおける例）

樹　　種	植付数 本	活着率 %	備　　考
Acacia auriculiformis	324	85.1	1. 1区108本植えで3回くり返えし 2. 90日後の調査
Albizia falcataria	324	76.7	
Enterolobium cyclocarpum	324	96.0	
Pterocarpus indicus	324	99.4	
Swietenia macrophylla	324	85.9	
Melaleuca leucadendron	324	77.4	

（ナイジェリアにおける例）

樹　　種	植付数 本	活着率 %	備　　考
Pterocarpus indicus	75	100	1区25本×3回くり返えしで植付け以下同じ
Khaya senegalensis	75	100	
Cassia siamea	75	88.0	
Gmelina arborea	75	97.0	植付後60日後の調査・萌芽は10～20 cmに伸長している。
Acacia auriculiformis	75	64.0	
Ceiba pentandra	75	100	
Dalbergia sisso	75	100	
Parkia biglobosa	50	90.0	
Eucalyptus alba	75	11.0	植付30日後の調査：萌芽が成長を開始している。
Eucalyptus camaldulensis	75	31.0	
Eucalyptus saligna	50	6.0	25本×2回くり返えし植付け

6．山引苗養成

一般に山引苗を養成するのは、苗木の需要があっても種子の採取や人手が非常にむずかしい時に行う。山引苗を採取するには人工林・天然林等、どこから山引きしてもよいが、母樹を最初から決めておいて、その樹冠下を伐開整理し時において山引きするのも一方法である。

1）山引きの条件

a．あまり大きい苗を採取しないこと。苗高は40cm ぐらいまでにとどめる。

b．できるだけ日当りのよい場所で山引きすること。

c．根を損傷させないように山引きすること。手で引き抜かず、必ずスコップや移植ゴテを使用して掘り取る。

d．雨上りに山引きすること。土が柔かくなっていて細根に若干付着する。

e．山引後は乾燥させない事。根に土がついていない苗を一度乾かすと活着がむずかしい。

2）移　植

山引き苗は、そのまま造林しても活着しにくいので一度ポットに移植するが、この時剪定した根から細根が発生したりして、ある程度成長した苗が望ましいので、山出し可能になるまで苗畑で養成する。

a．ポットに移植する時は、用土をポットに$\frac{1}{3}$程度入れて苗の根をつぼませて挿入し、順次用土を入れ乍らポットの底を下から軽くたたいて土をなじませる。

b．蒸散を抑制するため葉をある程度むしり取るか、大苗では主幹を$\frac{1}{2}$程度に断幹して移植してもよい。

c．移植後は、すぐに日覆をかけ灌水を十分行う事。

3）管　理

a．新芽が発生し成長が開始されたら、化成肥料をポット当り0.8～1g程度施用し成長を促す。

b．その他の管理はポット苗に準ずる。

各　　論

熱帯・亜熱帯においてこれまで植栽されてきた造林樹種を全体的に見ると、ユーカリ類が多く、次いでマツ類とマメ科の樹種となっている。しかしながら国によっては、ユーカリ類やマツ類が試植程度に小規模造林であったり、また、造林経験が浅くてどんな樹種がよいか判断に苦慮している国もあるようで、とりあえず地元の既存の樹種を中心に育苗し、僅かながら試験的に植栽している所もある。しかし、展示林や産地試験したものまで造林した樹種に含めると、一ヵ国で100種以上にも及ぶ国もあるので、これまで熱帯・亜熱帯圏で造林された樹種は、相当な数になるであろう。これらを造林するためには、苗木づくりが必ず行われている筈であるが、筆者の勉強不足のため網羅する事ができないので、自身で育苗を経験した樹種と手許にある報告書等により数種を取り上げて述べることとし、ポットのサイズや移植等で特に説明していない樹種では総論で述べた事に準ずるものとする。なお、樹種の記載順については、同一科ではアルファベット順にし、科の記載は「熱帯植物要覧」によった。また、和名も殆ど同書から引用して付したが、記載がない樹種では、地元で呼んでいる名前を記した。

1．*Pinus* 属：マツ属

Pinus caribaea var *hondurensis*：カリビアマツ：マツ科
Pinus kesiya　：ケシアマツ　〃
Pinus merkusii：メルクシマツ　〃
Pinus oocarpa：ウーカルバマツ　〃

種子の採取と調整

球異の色が緑から少し黄変した頃が採取時期で、採取した球果はシートや脱種箱に広げて脱種させる。調整は翼付きの種子を手で揉んだ後風

選する。多量の場合は唐箕にかけるが、種子1kg程度であれば、用具を使わなくても屋外で箱から箱に段差をつけて移すと、ハネやゴミは風に飛ばされて精選できる。種子センターがあるような所では球果の乾燥から精選まで機械力によっている。貯蔵は種子をよく乾燥させ、布袋に入れて貯蔵缶に収納して保管する。長期の貯蔵では2℃程度に調節し冷蔵庫で保存する。

まきつけ

普通には箱まきが行われる。箱には川砂を8分目ほど入れて散播するが、発芽率と箱の面積とによりまきつけ量を算定する。しかし、この箱で大きくするわけではなく、ただ芽出しをするだけであるから、多めにまきつけてもよい。覆土はやはり川砂を用い種子の厚さの2倍程床に篩いかける。前処理なしでまきつけてもよいが、発芽を促進させ、また、発芽勢を考慮して、15時間ほど水浸処理をする。まきつけ前に水を切り、苗立枯病（Damping-off）等の予防のため、チュラム等により粉衣させてまきつける。まきつけ後は小動物（特にネズミ）の被害を防ぐため、夜はまきつけ箱に5～10mm目の金網で作ったフタをする。露地でのあげ床まきの場合は特に入念な被害防除策を図らねばならない。また、まきつけ後の灌水は、消毒を兼ねて液剤による灌水を1～2日（2－4回）行うようにし、以後は朝夕灌水する。

ベッドに置床されたポットに直接まきつける時は、発芽率により粒数を加減する。例えば50%の発芽率の種子は本来なら2粒まくが、3粒ぐらいまいておき、全部発芽したら未発芽のポットに移植する。

露地によるあげ床まきでは、床面5～6cmの厚さで川砂を置き、あげ床がこわれぬように周囲は板や丸太で囲い平にしてまきつける。床を砂面にするのは稚苗の抜き取りに都合が良いためである。ポットまきも床まきも消毒や水管理は箱まきと同様に行う。

移植

マツの発芽日数は3－4日であり移植が可能になる。この時の苗長

は3－4cmで子葉がまだ幾分内曲している。また、まだ種子をかぶったままのものもあるが、根は3cm程度で側根はないので移植しやすい。このような場合の移植の功程は1人1日1,000～1,500本である。移植の要領は総論で述べたとおりであるが、根を揃えてボールの水につけ溺れないよう気をつけること。また、移植の途中から日覆をかけはじめ一ベッド終了と共に日覆かけも終るようにする。

マツ稚苗の移植

移植後の灌水は、案内棒の穴が土で静かに埋まって根になじむように丁寧に十分かける。

菌根菌の接触

熱帯地域の造林では、マツ類は菌根菌（mycorrhizal fungi）が感染していないと、造林後の成長はあまりよくないといわれている。そこで、マツ類の育苗では、いろいろな方法により、ミコリーザの接種を実施してきた。

① 既存のマツ林分内の表土を鍬でケズリ取って収集し0.8～1cm目の篩にとおした菌土をミキサーによる用土調整時に少量混入する。(1,000ポット分に約5kg)。

② ①の菌土をマツ類ベッドに散布する。

③ 既にミコリーザが感染している前年のマツ苗をベッドに2m間隔で植え付けておき、このベッドでマツ類を育苗する（ナイジェリアでの例)。これらを検討した結果、1年目には①か②によらざるを得ないが、2年目からは、③の方法によるのがよいと考えている。植付けているマツは、2年目の育苗中に旺盛な成長をするので、時々剪定を行い置床しているポット苗に支障がないようにする。ミコリーザは、このマツを中心として円状に発達してポット苗に感染するが、5－6か月でほぼベッ

ド全部のマツの底に菌が見られるようになる。このミコリーザの耐乾性がどの程度のものかは分らないが、菌はベッドの土中にも滲入し発育していて、このマツを除去しても翌年は育苗における灌水等で活性をとり戻し、再び繁殖が始まりポットに感染するのではないかと考えられるが、これについては実験例がないので明言できない。また、インドネシアのスマトラの例では、苗畑からの直線距離で 100m位のところに、*pinus merkusii* の 3ha ほどの 10 年生林分があったが、ポット苗にミコリーザの接種をしないのに、山出し時にはポット全部の外側は真白く菌でおおわれており、その林分からの影響であろうと推察された。従って苗畑近くにマツ林があれば、必ずしも菌根菌の接種は必要ないのではないかと考えられる。

管理

全体的な管理については、総論で述べたとおりであるが、マツ類について要点だけ述べる。

① 灌水：マツ類は一般に水分が過剰がちになるので、マツ類育苗のベッドはまとめて広葉樹ベッドから離しておいて、乾き具合をよく観察し乍ら調節に心がける。

② 日覆：移植後の日覆管理は非常に重要ではあるが、成長を開始したら早めに除去し健苗育成につとめる。

③ 消毒：感染予防のための消毒に心がける。薬剤は硫黄剤と銅剤を交互に散布するのが効果的といわれている。

④ 除草：移植後 4～5 か月経過すると苗が床面を覆い草もあまり生えなくなるが、それまでの間は用土に混ざっていた種子により次々に生えてくるので後手にならぬよう心がける。

⑤ 肥培：マツ類は育苗期間が 8～12 か月と長いが、5～6 か月後には、用土調整時に基肥として混入した化成肥料は消滅して針葉の色が黄変する事がある。これは、肥料切れを意味する事が多いので、この頃に追肥を行う。施用する肥料は要素量がN・P・K等量のものでもよいが、

手持ちがあれば、N量が多めのもの、例えばN17、P12、K8などがよい。これは上長成長を期待しているもので、施用法は、どのポットにも均等に施用されるようにベッドの上からバラまきとする。作業はカウンターパートや苗畑リーダー等を訓練して行うとよい。訓練の方法は、たとえば乾いた川砂を、ぬらした大地に散布させる。これは川砂がムラなく散布されているかを見るもので、くり返えして指導するのがよい。ベッドの上から施用後は必ず箒で床面を掃いて、ポットまで落下せずに針葉に付着している肥料を落さねばならない。

⑥ 山出し：マツ類の育苗期間は熱帯地域において長期間を要する樹種であるといえる。インドネシアではメルクシマツの育苗期間を普通1年としているが、育苗法によっては8か月ぐらいまでは短縮できる。パプアニューギニアでは、カリビアマツで4—5か月で苗高が30cmになるという報告もある。マツ類についても山出し苗の規格を定めたものはないが、根元径6mm以上、苗高30cm以上が望まれ、かつ理想的な大きさといえるので、選苗においては、この大きさを基準に行い、これより小さい苗は集中管理し次の機会に山出しする。

その他の育苗法：さし木苗・つぎ木苗の養成

総論に結果の一部を述べたが、カリビアマツ・ウーカルパマツはさし木苗養成が、また、この2種とメルクシマツはつぎ木苗の養成ができる。共に無性繁殖のため親木の遺伝組成そのものであり、いわゆるクローンであるが、つぎ木によれば、着花・結実を早める利点がある事から、優良個体を選抜し、つぎ木増殖を図れば採種園の造成が可能である。

① さし木の方法

これまでのところ、カリビア・ウーカルパ両種とも、古い母樹からのさし穂を使用した実験例はないが、実生1～2年生の枝先を採穂して、さしつけた場合、比較的高い発根率を示した。さし穂は、枝先を10cm程度採取し、中型ボールに水を張った中に入れて搬入し、さし穂の切口から3cmほど針葉を除去し、根元を揃えて束ね再び水に浸ける。また、

表6　育苗期間と苗高との関係

樹　種	国　名	育苗期間(月)	苗高(cm)	備　考
P. merkusii	フィリピン	12	15 ～ 25	出典　1
	マレーシア	8	25 ～ 30	〃　2
	〃	8 ～ 10	30 ～ 50	〃　3
	インドネシア	9 ～ 12	20 ～ 30	〃　4
	パプアニューギニア	9 ～ 12	30	〃　5
P. caribaea	マレーシア	6 ～ 8	20 ～ 30	〃　2
	〃	8 ～ 10	30 ～ 50	〃　3
	インドネシア	9	25 ～ 30	〃　4
	パプアニューギニア	4 ～ 5	30	〃　5
	オーストラリア	10 ～ 12	－	〃　1
	ナイジェリア	9	40	〃　6
P. oocarpa	〃	9	30 ～ 35	〃　6
P. kesiya	フィリピン		20 ～ 30	〃　1

※出典　1.：浅川澄彦著、熱帯の造林技術　国際緑化推進センター　1992
2.：海外林業適地適木調査報告書（ブルネイ・半島マレーシア・サバ）海外林業コンサルタンツ協会　1987
3.：KATSUSUKE OKADA, FINAL REPORT SABAH RE AFFORESTATION DEVELOPMENT AND TRAINING PROJECT　1989
4.：山手廣太、南スマトラ森林造成技術協力プロジェクト業務報告書　1984
5.：海外林業適地適木調査報告書（パプアニューギニア）海外林業コンサルタンツ協会　1991
6.：ナイジェリア国半乾燥地域森林資源保全開発実証調査報告書（試験報告編）　国際協力事業団　平成3年

まきつけ箱に川砂を8分目入れて、さし木床にするが、タチガレン液剤等により消毒する。次にさし穂の切口に1%IBAを粉衣して4～5cm間隔で、深さ3～4cmさしつける。以後1日1回灌水を行う。さし付けた箱は、ポッティングハウスの一隅に並べておく。また、屋外に置く時は日覆をし、成長が始まったら除去する。約2か月で発根が始まるが、

40～50 日経過後、ポット苗で山出しするものはポットに移植し、裸根苗で山出しするものは苗畑に床替する。

② つぎ木の方法

台木は実生 2 年生とし、根元径 8mm以上の苗が望ましい。つぎ木は、共台でも異品種台でも活着するので入手が容易なものを選ぶ。つぎ木時期は、雨期に行うのが良く、南スマトラでは 12 月～1 月に、西アフリカでは 6～7 月頃がよい。これは、新梢の芽（日本でいう冬芽）がある程度たまっている事と空中湿度が高いためである。一般にマツ類のつぎ木は割接ぎによるが、前述したサイズの実生ポット苗をポッティングハウスなど日が当らない場所に持ち込み、つぎ木を行う。つぎ穂の採取親木は目的により異なる。例えばつぎ木技術の移転だけを目的とするのであれば、同じ 1～2 年生実生苗の枝先をつぎ穂として使えば良いし、採種園造成のための本格的つぎ木事業であれば、つぎ穂は、選抜個体から木登りして採穂したものでなければならない。

つぎ木作業は、まず適当な高さの台に腰をおろし、台木のポットを両足ではさんでポット面から 20cm 内外の高さで針葉がある位置を切断する。次に切口の真中につぎナイフを当て真下に 1～1.5cm 切り込む。つぎ穂は芽のすぐ下に一回りの針葉をつけ、穂長 4～5cm とし両面から 1～1.5cm の長さでけずり楔形に穂作りし、台木の真中に挿し込む。この時、台木と穂木の直径が全く同じ大きさという事は稀れで、台木が大きくても、穂木が大きくても、形成層は片側に合わせる。次に台木の切口下部にある針葉を、合わせたつぎ穂が動かぬよう静かにしごきあげて、その上からつぎ木テープでかたく結束する。

つぎ木が終ったら屋外に搬出し、まとめて並べ日覆をかける。約 1 か月すると活着個体が、芽が結束した針葉の中から伸び出して、10～30cm 成長する。成長が止まったら結束テープを一旦はずし、晴雨にさらされてつぎ木箇所が割れないように、再びゆるく同一テープで結束する。なお、1 か月後にテープを除去すると共に、つぎ木部位付近から多数発

写真4　*Pinus oocarpa*のつぎ木

生する不定芽をもぎ取り、かつ、台木の枝の剪定等を行う。また、この頃活着個体は大きいポットに植え替えるが、元のポットの形はこわさないよう大きいポットの真中に移植し、化成肥料を2g程度元のポットの外回りに施用する。苗はつぎ木後3か月で山出しできるが、次の雨期のはじまる頃山出しすれば苗は一層成長し健苗が得られる。

2．*Araucaria araucana*：チリーマツ：ナンヨウスギ科

種子の採取と調整

木登りして球果を採取するか、落下した種子を拾う。人頭大の球果に 150～180 粒の楔型の種子を内蔵しているが、天日乾燥して脱種させ調整する。

まきつけと移植

種子の前処理として湿った砂や土の中に 3 か月程度埋蔵した後、中サイズポットに一粒ずつ直播する。発芽率は 80%以上であるが、これは埋蔵した種子を水選したものである。箱まきや床まきでは移植時に枯損率が高い報告があるので、ポットまきを行うのが無難である。

管理

チリでは 8 月にまきつけて日覆をかけ、翌年 3 月までに徐々に除去する。除草・消毒は月に一回行い、2～3 か月に一回液肥を葉面散布する。また育苗中苗木が曲るので、支柱を立て結束する事がある。

山出し

まきつけ後 11～12 か月で苗高 30cm になるので山出しする。

3．*Araucaria cunninghamii*：アロウカリア（フープパイン）：ナンヨウスギ科

種子の採取と調整

木登りして球果を採取する。球果は直径 6cm、長さ 10cm あまりの卵形で天日乾燥すると鱗片が開き、翼付きの長さ 6mmぐらいの種子が脱種される。この翼付種子を手で揉んで風選して保管する。

まきつけと移植

パプアニューギニアでは、日本の林業種苗と同じような方法で床まきし、苗が 15～23cm になった時ポットに移植するとしている。しかし、箱まきして発芽後 7～10 日で移植する方がよいのではないかと考えられる。

管理

Araucaria araucana に準ずる。

山出し

12か月で苗高30cmに達した苗を山出しする。

4．***Casuarina equisetifolia*** : モクマオー（トキワギョリュウ）: モクマオー科

種子の採取と調整

現在熱帯地域の多くの国に生育しているので種子の入手は、さほどむずかしくない。採取時期は、球果が緑色から淡黄色になると完熟期で、こうなると樹上で球果が開いて種子を出すので、少し前に採取し天日乾燥して後熟させ脱種精選する。精選種子の必要量が50g（約5万粒＝発芽率35%）程度であれば、まきつけ箱に紙を敷いて乾燥させると2−3日で脱種が終り種子が得られる。一球果に種子は60粒位あり、1,000粒重は1.1〜1.2gである。

まきつけと移植

種子は12時間浸水処理し、川砂などをまぶして箱まきする。4−5日で直径2mmぐらいの子葉を出して発芽し、3−4日後には成長点（初生葉）が発生し、一本の線が突き上ってくる感じで成長が開始され、草のようにして伸びる。発芽率は普通30−40%であるが、70%という記録もある。移植は棒状の初生葉が4−5cmになったら行う。

管理

日覆は移植後2週間したら除去し、特に消毒の必要なない。灌水・除草等は朝夕2回行うなど他の樹種と同じである。

山出し

移植後3か月で70cm程度の苗になるが、山出しは苗高50cm程度のものがよい。この樹種はさし木増殖が可能で、古い木からの萌芽枝で1年生の部分を1%のIBAで処理すると75%発根し、実生苗の1年生

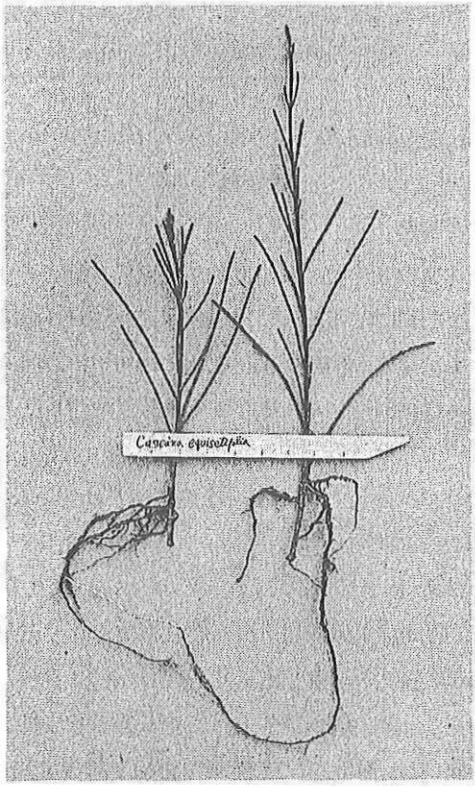


写真５　*Casuarina equisetifolia* のさし木苗

の枝では同様にして87%の発根率を示した。しかし、発根した苗を移植すると50%枯死した例がある。したがって本種は移植に弱い樹種であると考えられる。

５．***Antiaris africana*** : アコ（ナイジェリア＝oro) : クワ科

種子の採取と調整

木登りして採取するか、枝先に着生している果実をたたき落す。果実は真赤な石果で、中に黒い卵形の種子を1個内蔵している。脱種はこの石果を踏んだり手で揉むなどして行う。なお、本種の果実は乾期に落葉したあとも樹上に着生している事がある。

まきつけと移植

種子は一昼夜浸水してまきつけ箱にばらまきする。発芽日数は6—8日で、以後3—4日したら移植する。

管理

マメ科の樹種に準ずる。

山出し

移植後、約5か月で苗高が35～40cmになるので、この頃山出しする。

6．*Crevillea robusta*：ハゴロモノキ：ヤマモガシ科

種子の採取と調整

常緑の中高木で革質の袋果に翼付きの種子が1～2個入っている。木登りして採取するか、落下果実を集めて天日乾燥により脱種させる。

まきつけと移植

種子は水に一昼夜つけて箱まきする。発芽日数は10日前後である。発芽後5—6日で小ポットに移植する。

管理

マメ科の樹種に準ずる。

山出し

4か月で苗高30～40cmになるので、この頃山出しする。

なお、この樹種はさし木が可能で、若枝の木質化したところを穂長15cm程度でさし木する。

7．*Shorea assamica*：マカイ：フタバガキ科

種子の採取と調整

毎年定期的に着花・結実が見られ、マレー半島では、4～5月が熟期となる。木登りして採取した種子は含水率が70～80%で、9日目までに100%発芽する。種子は長い翼をとって調整するが、4℃で貯蔵すれば10か月以上、10℃以下の低温では2か月間発芽力を保つといわれている。しかし、多量の種子が必要な時は木登りでは採取できないので落下した新鮮な種子を拾う。

まきつけと移植

この属の種子は採取後乾かさないように心がける。採取した種子は薄暗い所において、あまり時を置かないでまきつけるか、貯蔵庫がある場合は4℃前後で保存し、山出し期を逆算してまきつける。発芽率が高い種子ではポットに直播するが、60%以下の場合は箱まきして移植する方がよい。まきつけに当っては、尖っている方をポットの中央にさし込む。また、箱まきは種子を横にねかせてまきつけ、覆土は種子がかくれない程度に行う。

管理

マメ科やユーカリ類の樹木に準ずるが、本種は陽光には強い樹種であるとされており、あまり庇陰にこだわる必要はない。そこで日覆は発芽及び移植後1～2週間かけておき、以後は日に当てて健苗育成につとめる。

山出し

苗高が40～50cmになったら山出しする。

なお、本種は、活着率も萌芽性も高い樹種とされ、根株苗の造林が可能であると同時に裸根苗の造林の可能性もあるといわれている。

8．*Shorea compressa*：テンカワン　ランバイ：フタバガキ科

種子の採取と調整

落下種子を拾い集め、薄暗い所に保存し灌水により発根を促す。翼

が長いため直ぐに除去し調整した方が後の作業がしやすくなる。

まきつけと移植

落下種子は熟果である事もうらずけており、まきつけは大型ポットに直接植え込む。種子が大きいので根も大きく長くポットの穴に挿入する時折れないように注意する。移植終了後は他樹種と同様に十分灌水し日覆をかける。

管理

マメ科等の樹種に準ずる。

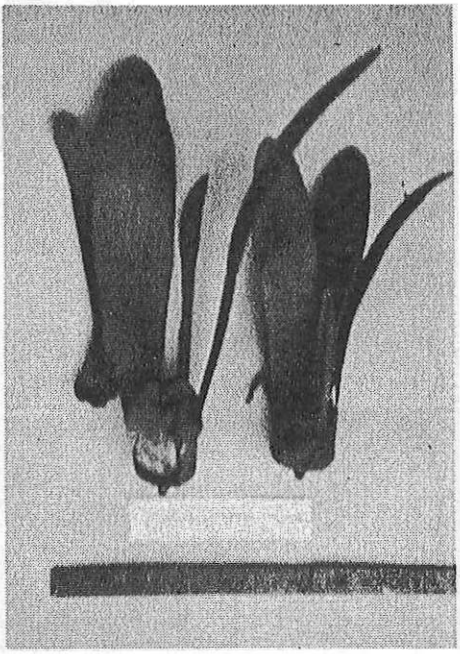


写真6　*Shorea compressa* の種子

山出し

移植後 5 か月で苗高は 30cm 以上になるが、40cm に成長してから山出しする。

9. ***Shorea hypochra*** : メランティテマック : フタバガキ科

種子の採取と移植

着花・結実は毎年定期的に見られ、マレー半島では、4～5 月に熟果が落下するという。種子の採集は素姓の良い個体の樹冠下で新鮮なものを拾う。翼は 16cm 以上と長く、邪魔になるので採集後直ぐに除去し、薄暗い所に置いて発根を促し、まきつけを待つ。1～2 か月保存する場合にはポリバックに入れて密封し水分の維持を図る。しかし、この方法では種子の呼吸が困難になり醗酵し腐る事もあるので、発根したものをまきつける方が得策である。

まきつけと移植

種子採集後の発根率に関係なく全部ポットに直播する。発芽しない種子もあるので、苗木必要数の 40%増で種子を調達しまきつける。

管理

マメ科・ユーカリ類等の樹種に準ずるが、本種も陽光に強い樹種とされている事から庇陰にこだわらず、日覆はできるだけ短い間かけることとする。

山出し

苗高が 40cm 以上になったら山出しする。5 か月間の育苗で十分山出しできる。

10. ***Shorea leplosula*** : メランティテンバガ : フタバガキ科

種子の採取と移植

本種の南スマトラ周辺の天然林では種子の熟期は、2 月 20 日頃から

3月10日ぐらいまでのおよそ20日間程度である。この間、個体によって熟期は違うので、常に種子の落下が見られる。他の東南アジア各地でも幾分ズレはあっても、このような状況であろうと推測できる。種子の採集は、この落下種子を拾い集める。母樹は天然生であっても一応素性の良い優良個体でしかも、多量の種子を着生しているものを選抜の条件にすべきである。樹上で完熟した種子は、そよ風が吹いても落下するようで、採集する種子は落下直後のものが良く、落ちている種子が新しいか古いかは、現場で簡単に識別できる。即ち、落下直後の種子は淡緑色を呈し、かつ、翼は光沢ある茶色を帯びているので識別できて質のよさがわかる。このような種子は、薄暗い所に置いて乾燥しないよう1日に1～2回灌水する。その後3—4日すると発根が始まる。発根率は90%以上である。発根しない種子は、拾う時の誤りで古いものであることが多い。すなわち何人もの作業員が種子の収集を行うので、落下して何日もたった古い種子が混っている場合がある。

まきつけと移植

ポットに直播する時は、発根している種子を使用し、根の長さより少し深めに案内棒で穴をあけ、根を挿入して植え込みすぐに日覆をかける。また箱まきでは、未発根の種子の翼を除去して横に伏せるか、尖っている方を下にしてまきつけ、僅かに覆土する。種子がかくれるほど覆土しないこと。また、まきつけ後は床面を乾かさぬように灌水に注意する。2—3回床面を完全に乾かすと、種子は発芽能力を失う恐れがある。根が土壌中で少しでも伸びると発芽が開始され、地上に2—3cmもち上って子葉が開き始め、種皮は次第に落下する。箱まきは勿論ジャミネーションボックスで行い直射日光を当てないよう心がけ、発芽後5～6日で移植する。なお、まきつけ、移植後は十分灌水をしなければならない。

管理

マメ科やユーカリ類と同様の管理を行う。現地でのショレア類の苗

は、一般に現地人スタッフの間では日光に弱いというイメージがあり、日覆の除去を嫌う傾向があるが、移植後苗が成長を開始し5～6cm伸びたら日覆を取って健苗育成をはかるべきである。

山出し

3月末にまきつけると、5か月経過した8月末には図15で示すように、苗高が40cm以上になるので山出し規格には達するが、例えば南スマトラでは雨期は10月上旬から始まるので、それまで苗畑で育苗を続ける事になる。熱帯における在来の優良造林樹種と考えられる樹種のうち、雨期の終り頃に種子の熟期を迎えるものには、乾期に育苗して山出し合格苗に成長しても、このように山出しできない事がある。そこで種子貯蔵に関する研究が待たれるところである（文献8参照）。

なお、本種については、根株苗の可能性を知るため、萌芽力がどの程度のものかを検討した。即ち、乾期の6月から毎月、翌年2月までの9

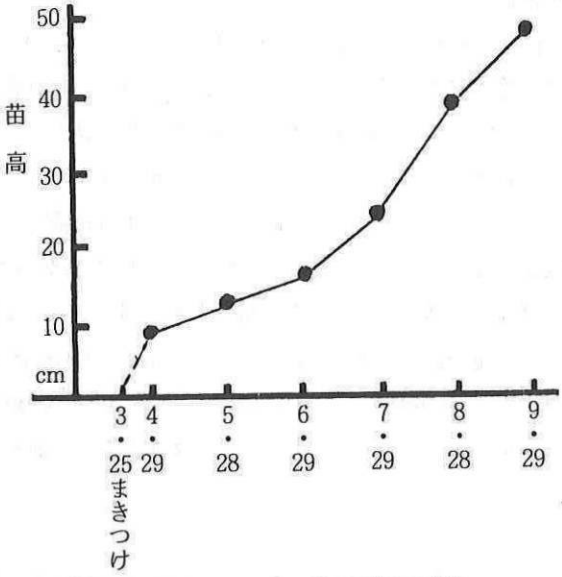


図15　*Shorea leplosula* の苗の成長

表7　ショレア属の苗の成長

種名	測定本数	平均苗高 5月4日	平均苗高 6月6日	平均苗高 7月10日	備考
	本	cm	cm	cm	
Sharea compressa	40	16.8	31.0	34.8	1. 3月16 まきつけ
〃 *mecistopteryx*	100	16.3	22.2	22.6	
〃 *palembanica*	100	19.1	32.7	36.3	
〃 *pinanga*	77	17.6	32.4	36.2	
〃 *seminis*	100	16.2	24.8	29.7	
〃 *stenoptera*	100	16.2	27.3	30.0	

か月苗畑に床替している苗の台切りを12本ずつ行った。その結果6～7月は萌芽力は低いが、あとの月の平均萌芽率は90%と高いことを報告したが（1983年）、文献8によれば、根株苗造林で活着率も萌芽力も非常に高いと報告している（1987年）。また、本種は山引苗の育苗も高い生産性を示す樹種であるため、種子採集が出来なかった場合は、稚苗の山引苗のポット苗生産を行うのが得策といえる。

表8　種子の形状

種名	翼長 cm	種子の長さ cm	種子の直径 cm	備考
Shorea assamica	6.5	1.2	1.0	1. 翼は長い方は全部3枚、短い方は2枚である。
〃 *compressa*	23.0	5.0	4.0	
〃 *hypochra*	16.3	2.5	2.4	
〃 *leplosula*	7.0	1.2	1.0	
〃 *mecistopteryx*	24.0	4.0	3.0	
〃 *palembanica*	8.0	5.0	3.0	
〃 *pinanga*	16.0	4.0	3.0	
〃 *seminis*	果実より短い	1.0	1.0	
〃 *sinkawang*	11.0	2.5	2.2	
〃 *stenoptera*	6.0	4.5	3.0	

表9　種子の虫害率

種　　名	種子数 個	虫害種子数 個	虫害率 %	備　　考
Shorea compressa	62	3	0.5	1. 害虫名は不明 2. 開花時に成虫の産卵がなされたものと考えられる。
〃 *mecistopteryx*	482	191	39.6	
〃 *palembanica*	350	112	32.0	
〃 *pinanga*	150	9	0.6	
〃 *seminis*	689	206	29.9	
〃 *stenoptera*	181	26	14.4	
〃 〃 B.F	68	26	38.2	

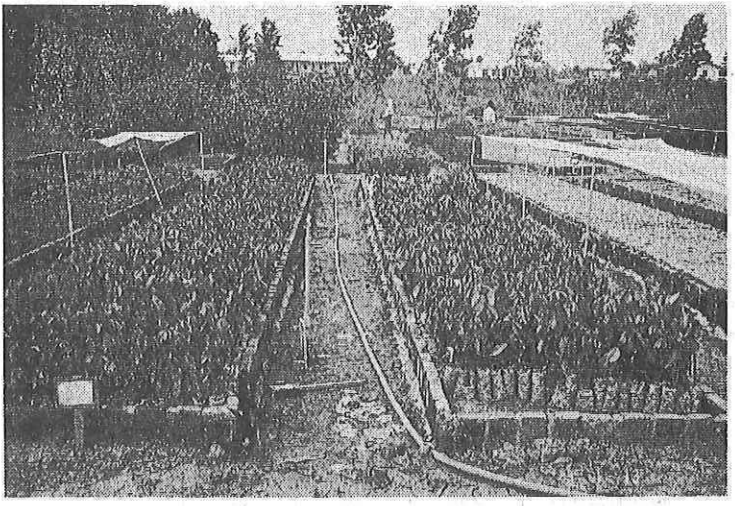


写真7　*Shorea leplosula* の育苗

11. ***Shorea pinanga*** : カワン : フタバガキ科

種子の採取と調整

落下種子を拾い集める。翼は長いもので16cmもあり、これを取り

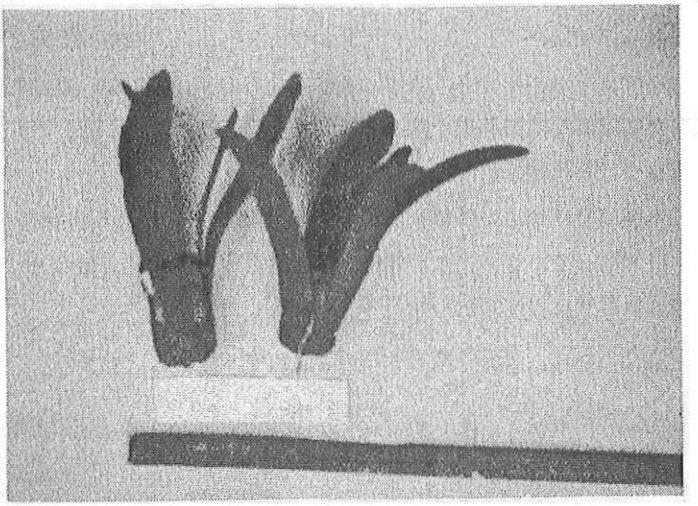


写真8　*Shorea pinanga* の種子

除いて調整し、薄暗い所において乾かさないように保存する。

まきつけと移植

2～3 日で発根した根は、4～5 日で 2～3cm になるので、これをポットに植える。苗木の需要を満すためには、当然の事乍ら種子を多く集めてまきつける事になる。

管理

マメ科や一般の樹種に準ずる。

山出し

まきつけ後苗高は、4 か月で 40cm に成長するので、植付け適期にあわせ山出しをする。

12. ***Shorea seminis*** : テンカワンアエル : フタバガキ科

種子の採取と調整

この樹種では比較的小さい翼も目立たない種子が、樹冠下に多量に落下しているので新鮮なものを拾い集める。種子が小さく、しかも落葉や草むらの中に落下しているので集めにくい。また、採集は優良な母樹のもとで行うが、発芽率は個体により異なるので、何本かの樹冠下で採集した時は個々に発芽率を調べることが必要である。

まきつけと移植

本種は特に種子の調整をはかる必要はない。発芽率が高い種子はポットに直播してよく、また、箱まきは散播とする。発芽日数は 4〜5 日移植は以後 2 日程度したら始める。

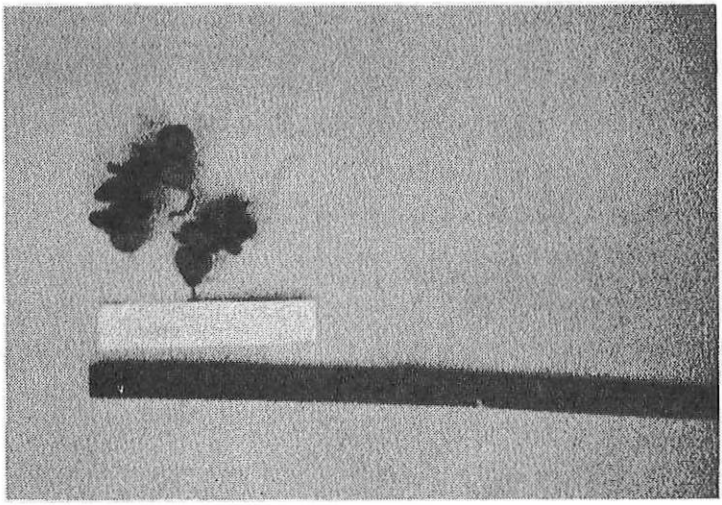


写真 9　*Shorea seminis* の種子

管理

マメ科やユーカリ類に準ずる。

山出し

まきつけ後 4 か月で苗高は 30cm になるが、山出しは 40cm 以上に

なってから行うようにする。

13. *Shorea sinkawang*：センカワン：フタバガキ科

種子の採取と調整

本種も一度着花しはじめると、毎年定期的に着花・結実する。種子の採集は落下した新鮮なものを拾い集める。翼を除去して薄暗い所に保存し発根を促す。

まきつけと移植

保存中に発根したものは、ポットに直接植え込み、未発根のものは尖った方を下にしてポットの中央に少し挿し込んで倒れないようにまきつけ、覆土は種子の半分ぐらいにうすくかける。また、種子が比較的大きいので、ポットは中型を使用し、箱まきはしない。

管理

マメ科やユーカリ類に準ずる。

山出し

まきつけ後苗高が 40～50cm になったら山出しする。5 か月苗で十分山出しできる。

なお本種は、根株苗造林で活着率、萌芽率共に優れた成績を示しており、裸根苗造林にも期待がもてる樹種であるとされている。

14. *Shorea stenoptera*：ステノプテラサラソウジュ：フタバガキ科

種子の採取と調整

落下した新しい種子を拾い集める。本種は種子が大きい割には翼は短かい。

まきつけと移植

中型ポットに発芽した根を挿入してまきつける。発芽すると大きい 2 枚の子葉は 2 つに割れているが、子葉のつけねから成長点が突き出て成長がはじまる。発芽当初は対生の葉が発生するが、以後の成長過程で

本来の互生に戻る。

管理

マメ科等に準ずる。蜂が葉を営巣材料にするため、食いちぎる被害が見られる。

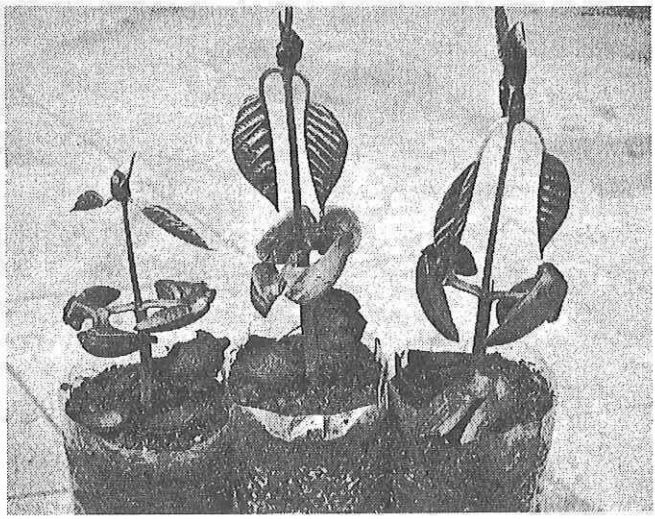


写真 10　*Shorea stenoptera* の発芽初期成長

山出し

まきつけ後 5 か月で 30cm 以上に成長するが、40cm 以上になってから山出しする。

15. *Schima wallichii* var. *bancana*：スルー（セル）：ツバキ科

種子の採取と調整

南スマトラ地方では、2 次林で何処にも見られる高木の樹種で、10 年生前後の個体は殆ど結実する。木登りして採取するが、ススス病の関係で採取がやや困難である。ほぼ球形の蒴果を干すと直径 6－7mmの扁平

な種子で出る。

まきつけと移植

種子は12時間水浸処理して箱まきする。発芽率は20−30%と低い。発芽日数は4〜5日で、移植は5〜6日後から始まる。

管理

マメ科の樹種に準ずる。

山出し

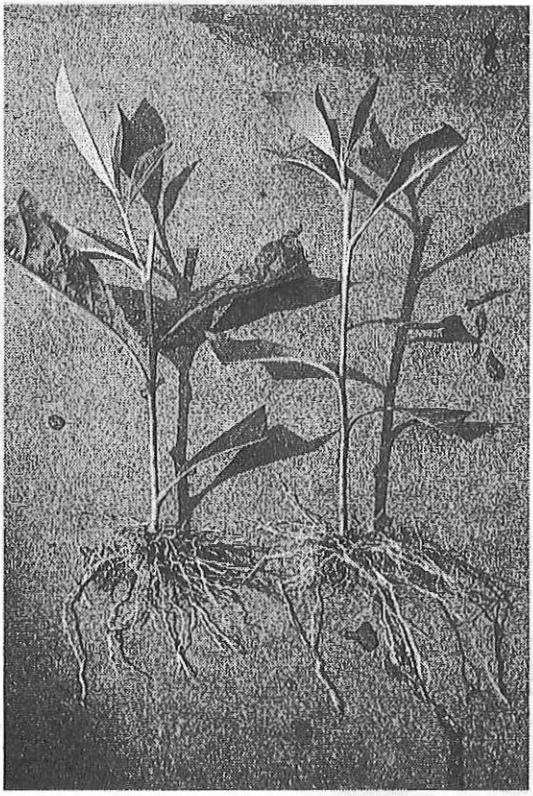


写真11　*Schima wallichii* var. *bancana* のさし木苗

移植後4か月で苗高30～50cmに成長するので3か月苗でも山出しできる。

なお本種は、さし木・つぎ木も可能で、さし木では1～2年生のものから採穂した場合は発根率が高く、事業用苗が不足した場合に利用できる。つぎ木は、採穂母樹が古くても活着率が高いので、育種対象樹種になり得る（材質良好なため価格が高い）。

16. *Acacia albida*：アルビダ：マメ科

種子の採取と調整

西アフリカ（ニジェール、ナイジェリア、マリ等）では4月中旬から雨期になるが、本種の種子採取は乾期の終り頃に行う。莢果を採取したら臼に入れて搗き、篩に通して精選する。

まきつけと移植

種子の前処理は濃硫酸に15分間漬けた後水洗いして半日水浸する。発芽率は40～50%でマメ科としては低い方である。ポットに直播する時は2－3粒まきつける。箱まきは散播で多めにまきつけてよい。発芽日数は6－7日、発芽後4－5日で小ポットに移植する。

管理

*Albizia falcataria*に準ずる。

山出し

移植後4～5か月で苗高40～50cmになるのでその頃山出しする。3か月苗でも山出し可能である。

17. *Acacia auriculiformis*：カマバアカシア：マメ科

種子の採取と調整

植栽後3年目には着花・結実するので、植栽木があれば優良な母樹を決めてその個体から採取する。莢は、はじめ緑色をしているが、熟期は暗褐色になるので、木登りや枝を切り落して莢を採取し、天日乾燥に

より脱種精選する。しかし、乾燥により莢は一層うずまき状になり種子を出していない場合がある。

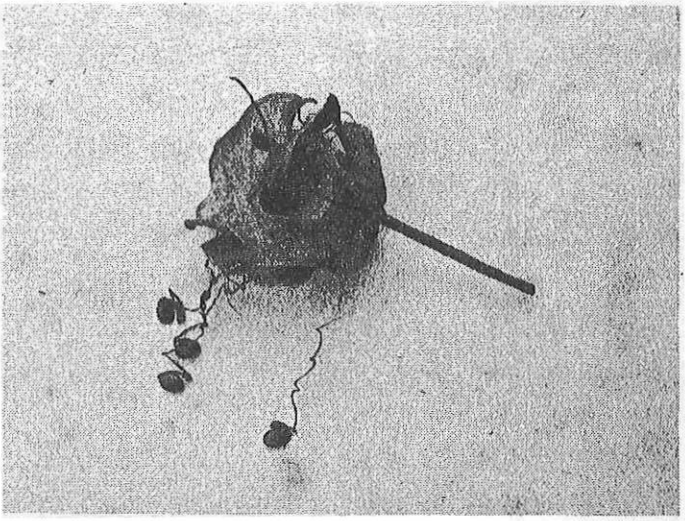


写真 12　*Acacia auriculiformis* の種子

まきつけと移植

種子は外皮が硬いので 10～15 分熱湯処理した後水に一昼夜漬けてまきつける。水浸だけでは発芽が困難であり、発芽しない場合もある。熱湯処理した時の発芽日数は 10 日程度で、2～3 日後から移植を行う。初生葉が 1cm ほどに成長する頃には側根が出ていて移植しにくいうえ、枯損苗もふえる。従って発芽後早めに移植する。

管理

炭素病・銹病などの病気にかかり易いので予防を怠たらないように月に1～2回は消毒を行う。その他の管理は*Albizia　falcataria*に準ずる。

山出し

移植後3か月で苗高が40～50cmになるので40cm程度で山出しする。なお、根株苗造林では85%活着した例がある。

18. *Acacia mangium*：アカシアマンギュウム：マメ科

種子の採取と調整

一般造林地・展示林・試験林等があれば優良な個体を選抜して種子の採集を行う。莢は渦巻状で直径6～7mm、伸ばした長さは10cm程度あり、完熟種子は黒色で長方形をし、長さは3－4mmで黄褐色になったら熟期で、木登りして採取する。莢は天日乾燥して脱種させる。種子の縁に黄白色の紐状のものが付着しているが、完全に乾かして手で揉むと除去できる。種子1kgの粒数は、採取個体により地域により非常に差がある。例を示すと、インドネシア南スマトラ州では68千粒・マレーシアサバ州では、58千粒という。

まきつけと移植

本種の種子も前処理を行った方がよく、熱湯に10～20分つけた後水浸一昼夜でまきつける。発芽率は新しい種子では75～80%を示すので、発芽率と箱の面積によりまきつけ量を算定するが、多めにまきつけても良い。発芽日数は6～7日。発芽後は3－4日で移植する方がよい。

管理

消毒は *Acacia auriculiformis* に準ずる。その他の管理は *Albizia falcataria* に準ずる。

山出し

苗は移植後2か月で30cm・3か月で50～70cmになるので40cmぐらいになったら山出しする。本種は発芽後の子葉から間もなく初生葉が成長し、7～10日後には本種本来の葉が発生し、長さ20cm以上、幅3－4cmになり葉が密生する。このため山出し、植付けには天気に留意して実行する。

19. *Acacia nilotica*：プリックリーアカシア：マメ科

種子の採取と調整

普通草原や灌木林に混生していることが多く高さ 5～6mの小高木で有刺植物である。莢は 6－7cm ばかりで中に種子が 3－6 個入っている。ナイジェリアのカドナ州付近では 2 月中旬頃に莢が黄褐色となり熟期になる。このため種子採取後約 2 か月でまきつける事になる。莢は小型臼により搗いて篩い、脱種精選する。

まきつけと移植

種子の前処理は濃硫酸に 10～15 分間漬ける。直ぐに水洗いして 4－5 時間水に漬けた後まきつける。発芽率は 60～90%であるが、ポットまきの場合は 2 粒まきとする。箱まきでは散播で多めにまきつける。発芽日数は 6～7 日、発芽後 3－4 日で移植する。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

移植後 4～5 か月後に山出しする。苗高 30～50cm。なお、本種は薬用樹木としての価値は高いが山林用樹種としてあげたものではない。

20. *Acacia senegal*：セナガルアカシア：マメ科

種子の採取と調整

6mあまりの常緑で有刺小木である。莢の長さは、7～10cm、幅 2.5cm で平たく種子がこの中に 3～6 個入っている。莢は裂開しないので脱種は臼で搗き、篩いにかけて精選する。木が小さいので果実の採取は脚立を使うと容易である。

まきつけと移植

種子の前処理は、*Acacia nilotica* と同様にし、発芽率は 70～90%と高いためポットに直播してもよく、発芽しないポットには、まきつけ箱にまいた稚苗を移植する。発芽日数は 5－6 日である。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

Acacia nilotica とほぼ同様。

なお、本種も林業用樹種としては不向きであるが、わが国の特用林産部門の樹種として扱うべきで、幹からアラビンがとれ、切手の糊などにしている。

21. ***Albizia falcataria*** : モルッカネム : マメ科

種子の採取と調整

莢が淡緑から茶褐色に変る頃が熟期で、落下した莢、または種子を拾う。よく乾くと莢は簡単に裂開して種子を出す。種子の貯蔵は十分乾燥してポリ袋に入れ密封して、種子缶に入れ保存する。5−6か月程度では室内に置いても発芽率の低下はあまり見られない。長期保存では冷蔵庫（2℃）で貯蔵する。

まきつけと移植

種子の前処理は、80度以上の熱湯に2−3分漬け冷ました後水に一昼夜漬けてまきつける。光沢のある良質の種子は、発芽率は80%以上あるのでポットに直まきする事もできるが、移植後の活着率も高いので普通、まきつけ箱にばらまきする。発芽後子葉が完全に展開し初生葉が見え出したら移植する。この間は3−4日で、これ以後になると根に側根が発生して移植しにくくなる。これはマメ科の殆どの樹種について共通しており、移植を遅らせないよう気をつける。ポットに直播して発芽しなかった時は箱まきのものを移植する。従って全面的にポットまきをした場合、同時に移植用として、ポット数の20〜30%分を箱まきしておく。通常発芽率が60%以下の種子を全面ポットまきにする時は、最初から2−3粒まきつけておくので、未発芽のポットには2本以上発芽したポットから稚苗を移植する。

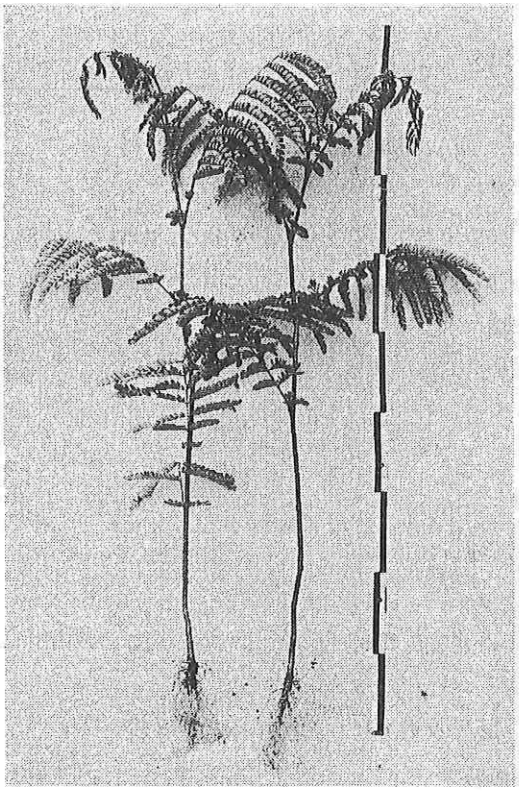


写真 13　*Albizia falcataria* の 3 か月苗

管理

総論で述べたように移植後はすぐに日覆をし成長を開始したら除去する。灌水は朝夕 2 回・除草は早めに山出しまで何回も行う。なお、本種は育苗中に炭素病もかかる事があるので、原則として月 1 回は消毒を行う。また、常に苗木の成育状況を観察して必要に応じて根切りを行い、山出し 1 か月前からは、灌水の量を調節する。

山出し

ポット用土がごく普通のもので、3か月で50～100cmになるので、用土調整時に基肥の混入は必要ない。なお、本種は根株苗の造林では77%の活着実績がある。

22. ***Brachystegia eurycoma*** : オクエンの類 : マメ科

種子の採取と調整

木登りして採取するか落下したものを拾う。大型で靴底形の莢果に種子が2－4個内蔵されているが、硬いのでたたき割って脱種する。

まきつけと移植

種子の前処理は、濃硫酸に5－6分漬け水洗したあと、半日程水浸してまきつける。ポットまきは1粒ずつ、箱まきでは散播し未発芽のポットに移植する。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

移植後4～5か月で苗高35～40cmになるのでこの頃山出しする。

23. ***Cassia siamea*** : タガヤサン（鉄刀木）: マメ科

種子の採取と調整

実生2年生で樹高2～3mの個体でも着花・結実が見られるが、種子は優良な成木から採取する。莢果で幅は1.5～2.0cm、長さは15～30cmとなり、種子が7～15個内蔵している。脱種は臼で搗きくだき、篩にかけて精選する。

まきつけと移植

種子は外皮が硬く発芽しにくいため、濃硫酸で10～15分処理し、水洗した後12時間水浸する。種子が適当にふやけたものは5－6日で発芽する。発芽後4－5日で移植するが、この時の苗長は4－5cmで移植

はし易い。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

3 か月の育苗で山出しできる。苗高は 40～50cm にまる。なお、本種は根株苗の造林も可能な事を示唆した。

24. *Dalbergia latiforia*：マルバシタン（紫檀）：マメ科

種子の採取と調整

木登りして果実を採取する。莢果は長さ 5～7cm で中に 1～4 個の種子がある。天日乾燥すると莢が裂開して脱種される。

まきつけと移植

種子は水選してシイナや、雑物を除去したあと、発芽促進のため濃硫酸で 10～15 分間処理し水洗して、水に漬け 12 時間後にまきつける。発芽日数は 6～7 日である。発芽率は 80%以上で発芽後 4－5 日したら移植を始める。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

移植後 3 か月で 40～60cm に成長するのでこの頃に山出しする。

25. *Dalbergia sisso*：シッソー：マメ科

種子の採取と調整

木登りして採取するか落下した莢を拾う。莢果の直径は 5～7mm長さ 6～7cm で革紐型をしており、1～3 個の種子がある。莢は硬く裂開しにくいうえ軽いので流水でほぐして脱種する。2－3 か月の貯蔵は、ポリバッグに密封し種子缶に入れ室内保管でよいが、長期保存の場合には冷蔵貯蔵する。

まきつけと移植

種子の前処理・まきつけ・移植等は *Dalbergia latiforia* に準ずる。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

移植後の苗の成長は良好で、2か月程度で山出しできる。なお、本種はさし木発根性もありIBA 1%剤使用では、66%の活着率を示した。

26. *Enterolobium cycloarpum*：エレファントイアー（ゲニゼロ）：マメ科

種子の採取と調整

耳型の莢は大きく熟果は黒色になる。木登りして莢を採取するが、乾燥しても開かないので、たたき割って種子を出す。種子は大豆より大きく長さ8～10mmで長円形をしている。

まきつけと移植

種子の前処理は、温湯（40℃）に3－4時間漬けるか水では一昼夜漬けてまきつける。発芽率が80%以上あるのでポットに1粒ずつ直播するが、未発芽ポットにそなえて箱まきもしておく。覆土はやや厚めにしてもよい。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

3か月で苗高は60～80cmになるので2か月苗でも山出しできる。なお、本種は根株苗で100%近い活着を示した実績がある。

27. *Koompassia malaccensis*：ケンパス：マメ科

種子の採取と調整

植栽木は殆どなく、種子は天然木から落下したものを拾い集めるが、

風雨のあと直ぐに拾うのがよい。南スマトラでは、2月中旬から3月中旬までの1か月間個体ごとの落下が続く。果実は10cmばかりの長楕円形で薄質の豆果で中心部に平な1個の種子がある。採集した種子は、袋ごと薄暗い所に置いて乾かさないように、時々灌水して保存する。また、採集した種子はできるだけ早くまきつける。

まきつけと移植

箱まきするが、種子が平たく面積をとるので重ならないようにまきつけると、一箱のまきつけ量が非常に少なくなる。そこで、床面に挿し付ける方法による多量の種子をまきつける事ができる。さし付けは約1cm間隔とする。丸味を帯びている方を下部としてここを深さ1cm程度床面に挿しつける。外皮をはがして中の種子を取り出してまきつけるのは、殆ど不可能に近い。優良な種子はポットに直播してもよい。種子のさし付け後4〜5日で地上部へ種子がもち上ったように見えて発芽するので、4〜5日後に移植する。方法は他の樹種に準ずる。

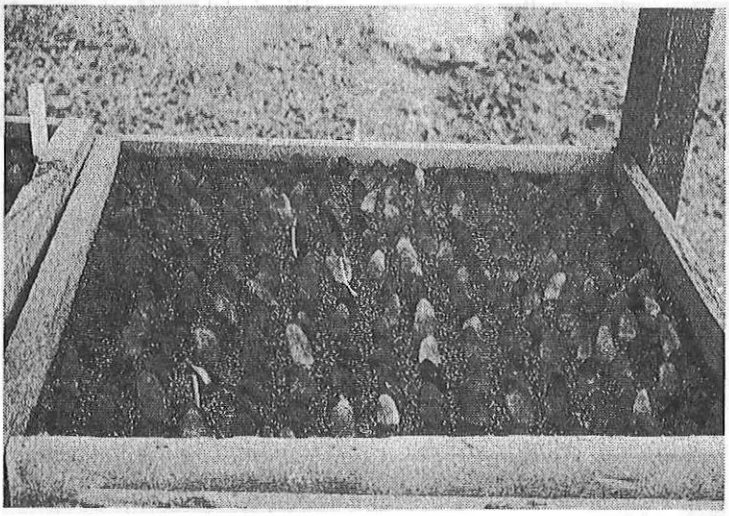


写真14　*Koompasia malaccensis* の箱まき

管理

日覆は 20 日間ほどかけておく、その他の管理は *Albizia falcataria* に準ずる。

山出し

3 か月で苗高は 40cm 以上になり、山出し可能にはなる。地域によってはこの頃乾期で、雨期を待つことにすると 6〜8 か月苗で山出しする事になる。南スマトラあたりでは 2−3 月に結実する樹種では、これらの事から育苗期間が長くならざるを得ない面があるので付記する。

28. ***Leucaena leucocephala*** : イピルイピル : マメ科

種子の採取と調整

木登りしたり脚立で採取する。莢は天日乾燥して種子を脱種させる。

まきつけと移植

種子の前処理は、温湯（40〜50 度）に 4〜5 時間つけ、以後水浸してふやけたものをまきつける。ポットに直播してもよいが、移植後の枯損が少ない事から、箱まきして移植する方が効率的である。発芽日数は 5−6 日。移植は発芽後 2〜3 日で行う。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

移植後 3 か月苗で 40〜70cm に成長するので、3 か月足らずで山出しできる。

29. ***Parkia biglobosa*** : ニシアフリカイナゴマメの類 : マメ科

種子の採取と調整

木登りして莢果を採取する。莢はたたき割って種子を取り出す。

まきつけと移植

種子は濃硫酸で 15 〜20 分間処理して水洗後 4−5 時間でまきつけ

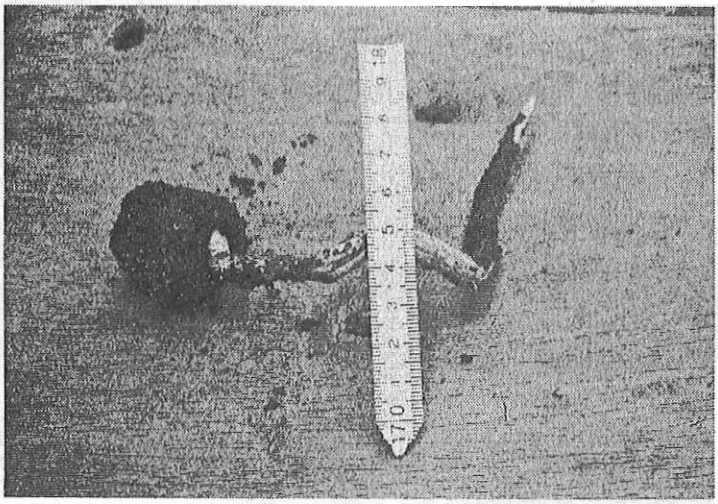


写真 15　*Parkia biglobosa* のまきつけ種子

る。この場合の発芽率は約 75%である。発芽日数は 5〜6 日。ポットに直播する時は一粒ずつまきつけ、同時に箱まきも行って未発芽のポットへの移植のために備える。なお、移植は発芽後 3−4 日後に行う。

管理

灌水・除草等は他の樹種同様に行うが、本種は先枯病（斑点病）に罹苗しやすく、かつかかると消毒しても殆どなおらないので、毎月 2 回は必ず予防のための薬剤散布を行う。総論でふれたように、2 種類の薬剤を交互に使用する方が防除効果があるとされている。

山出し

移植後の成長はあまりよくないので、追肥を行う事がある。4 か月苗で 30〜35cm になるのでこの頃山出しする。

30. *Prosopis africana*：メスキットの類：マメ科

種子の採取と調整

木登りして採取してもよいが、落下した莢を拾い集める。莢果は硬くて扁平、脱種は莢をたたき割るか臼で搗き篩にかけて精選する。①収率＝精選種子重÷莢重 ≒ 10%、②1,000 粒重＝157 g。

まきつけと移植

種子は濃硫酸に 20～30 分つけて水洗し、その後水に 4～5 時間つけてまきつける。発芽日数は 9～10 日。発芽率は 50%程度でポットに直播する場合は 2～3 粒まきつける。移植は発芽後 5～6 日から始める。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

移植後 3 か月で苗高は 30～50cm になるのでこの頃山出しする。

31. ***Prosopis juliflora*** : メスキット : マメ科

種子の採取と調整

木登りして採取するか落下した莢を拾う。調整等は *Prosopis africana* に準ずる。

まきつけと移植

種子の前処理は、濃硫酸に 30 分つけて水洗し、水浸 4～5 時間後にまきつける。発芽率は 80～90%と高いのでポットに直播きする。箱まきも行ってポットの未発芽に備える。日数は 9－10 日。発芽後 4－5 日で移植する。なお、移植は 1～2 か月後に行うという報告もあるが、発芽後はできるだけ早く移植する方が活着率が高いものと考えられる。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

Prosopis africana に準ずる。

32. ***Prosopis tomarugo*** : タマルゴ : マメ科

種子の採取と調整

木登りして採取するか、落下した莢を拾い集める。幅 9～10mm、長さ 3～5cm の莢に種子が 6～10 粒内蔵されていて、大きさは幅 2mm、長さ 3.5mmほどである。莢は天日乾燥し脱種させる。

まきつけと移植

種子の前処理は濃硫酸に 5～6 分漬けて水洗する。その後は水浸半日でまきつける。発芽率は 80～98%と高いのでポットに一粒ずつまきつける。未発芽ポットには再びまきつけてもよいし、別に箱まきしておいて移植してもよい。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

Prosopis africana に準ずる。

33. ***Pterocarpus indicus*** : インドシタン（ナラ）: マメ科

種子の採取と調整

東南アジア諸国では、街路樹や庭園樹として植えられており、通年種子は得られる。良質の種子は木登りして枝をゆさぶり、落下したものを掃き集めるのが得策である。果実は平たい直径 3～4cm の丸型閉果で、周囲の翼を除くと、直径 2cm 程度、厚さ 5mm ぐらいの中に、1～3 個の種子を内蔵している。採取した果実は袋ごと薄暗い所に保存する。種子の調整は必要ないが、するとすれば翼を鋏で丸く切り取るぐらいで、こうするとあとの作業がし易くなる。

まきつけと移植

前処理として、一昼夜水浸した後、箱まき、床まきする。用土は両方共川砂を使用し、まきつけは種子があまり重ならないように注意する。覆土も川砂を使い薄くかける。果実を 100 個まきつけ 82%の発芽率を得

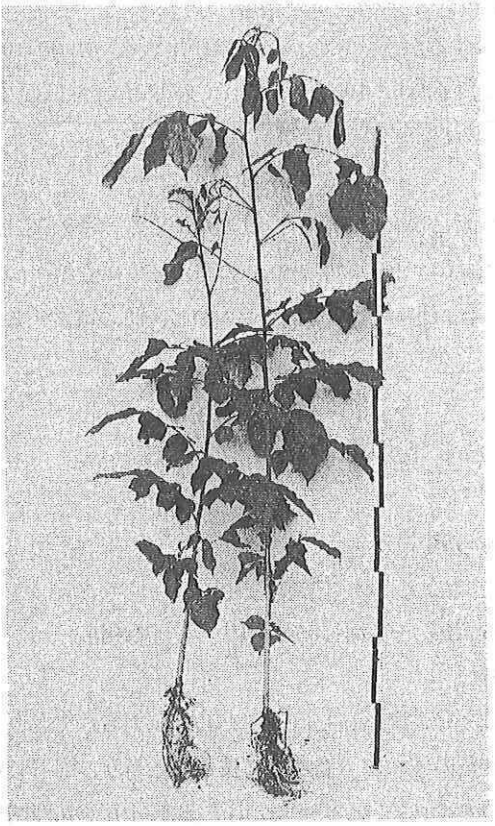


写真 16　*Pterocarpus indicus* の 3 か月苗

たが、実際の発芽本数は 135 本で 35%増の成績であった。これは、全く発芽しない果実がある反面、一個の閉果から 2—3 本発芽したものであった結果である。移植は発芽後 3—4 日目から行う。移植の功程は 1 人 1 日平均約千本である。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

3か月苗で苗高は50～60cm、根本直径は7mm程度になり山出しできる。なお、本種は裸根苗・根株苗の造林で95%以上の成績を示した（インドネシア・ナイジェリア）。また、つぎ木活着率も90%以上と良い成績を示している（インドネシア）。

34. ***Samanea saman*** : アメリカネム : マメ科

種子の採取と調整

木登りして枝を切り落とすか高枝切り等で採取する。果実は長さ15cm程度の莢果で中に10～20粒の種子がある。莢の色は黒色になって熟する。莢は乾燥しても裂開しないので、臼で搗いて脱種させ篩にかけ調整する。

まきつけと移植

種子の前処理は、稀硫酸に10分または熱湯（80度）20分で処理した後水浸し、12時間後にまきつける。発芽率は80%以上あるのでポットに一粒ずつ直播するが、箱まきも行って、未発芽ポットの移植にそなえる。発芽日数は5－6日、発芽後3－4日で移植を行う。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

移植後4か月で苗高40～50cmに達するのでこの頃山出しする。なお、本種はさし木発根性が高く、雨期に成長途上の枝先をさし穂として、1%粉剤IBAで処理してさし木すると80%以上発芽する。ただし、古い木の枝では発根率が低い。

35. ***Sesbania grandiflora*** : シロゴチョウ : マメ科

種子の採取と調整

木登りして莢果を採取する。莢果は幅1cm、長さ30cmほどであり、

直径 4mmぐらいの丸く扁平な種子が多数内蔵されている。天日乾燥により脱種させる。

まきつけと移植

種子は水に 4−5 時間漬けて若干ふやけたらまきつける。発芽率は75%以上あるが、ポットに直播する時は 2 粒ずつまきつける。移植は他のマメ科樹種に準ずる。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

3 か月で苗高は 30〜40cm になるが、3 か月以上で山出しする。

36. *Tamarindua indisa*：タマリンド：マメ科

種子の採取と調整

木登りして莢を採取する。莢果は、8〜20cm の棒状で熟果は茶褐色を呈し裂開しないので、臼で搗いて脱種し篩にかけて精選する。①収率＝精選種子÷莢の重量＝32%、②1,000 粒重＝362ｇ、③種子の形状 6.5×9.3×6.4mm（径・長・厚）。

まきつけと移植

種子の前処理は濃硫酸に 30 分つけたあと水洗いし、4〜5 時間水浸してまきつける。この場合発芽率は 75%ほどで、ポットに直播する時は 2 粒とする。2 本発芽したら未発芽ポットに移植する。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

4 か月で苗高は 30〜40cm になるので、これ以上になってから山出しする。

37. *Aleurites moluccana*：ククイノキ：トウダイグサ科

種子の採取と調整

落下した種子を拾い集める。果径は2.5～5cmもあり、これをむいて乾燥する。種子はクルミに似ていて外皮が硬く、1個の種子重は10gほどである。

まきつけと移植

一度乾燥させた種子を土中埋蔵法により前処理を行う。種子が大きいので中ポットを使用し、まきつけるというより、種子をポットの上に置き半分の厚さ程度に土を入れる。また床まきしてもよいが、同様にして覆土をせず、種子が日光を取り込み発芽環境を促がすようにする。発芽した稚苗は早目に丁寧にポットに移植する。発芽率は50%程度である。なお、その他の発芽促進処理として、①加熱法：直径50 ～ 70cm、深さ20cm程度の穴を掘り、種子を入れて土をかけ、その上で火を燃やす（20～30分）。②3～4日水浸する。

管理

*Albizia falcataria*に準ずる。

写真17　*Aleurites moluccana*の発芽

山出し

4か月で苗高30～45cmになり山出し可能。

38. *Azadirachta nidica*：インドセンダン：センダン科

種子の採取と調整

種子は木登りして枝をゆすって果実を落下させるか既に落ちているものを拾い集める。果実は、わが国のセンダンに似ていて直径 1cm、長さ1.3～2cmほどある。これを集積しておくと外側が腐るので、袋に入れて踏み揉みし水洗いして調整する。一旦乾燥させ貯蔵する時は、布袋に入れたものを種子缶に入れて密封し、涼しい所で保管する。6か月以上貯蔵する時は冷蔵庫（2℃）で保存する。

まきつけと移植

種子は前処理として一昼夜水浸するだけでまきつける。発芽率は親木で黄熟した果実を調整したもので65%程度である。しかし、個体によっては30 %程度と低い。まきつけは新鮮な種子をポットまきする時は2粒ずつまきつける。他に箱まきもしておき、ポットで発芽しない分に備える。発芽日数は7～8日であり、箱まきのものは発芽後3－4日後に移植する。

管理

灌水・除草等は他の樹種に準ずるが、まきつけ後ネズミの被害に留意する。また、移植2か月後に化成肥料を1ポット当り1g程度施用する。

山出し

4か月で山出しする。この時の苗高は35～40cmに達している。

39. *Khaya grandifoliora*：オオバアカジュ：センダン科

〃 *senegalensis*：ドライマホガニー：センダン科

種子の採取と調整

木登りして採取するか落下したものを拾う。果実は直径4～5cmの蒴果で外皮は硬く木質、*K. senegalensis* は少し小さく3～4cmで両種共4～5片に割れて、中から扁平で有翼の多数の種子を出す。これらの種子は重なり合って中央の軸についているが、自然のままでは脱種したあとも外皮と軸が枝先に残っている。蒴果は完熟する前に採取し、天日乾燥して脱種させる。種子だけが樹冠下に落ちているものもあるが、これは殆ど発芽力がない。

まきつけと移植

種子は12時間水浸して箱まきをする。とりまきすると発芽率は75～100%。発芽日数は15～20日を要し、発芽後は5～6日して移植する。

管理

他樹種に準ずるが、成長が良くないので、移植2か月後に化成肥料を1g程度施用するとよい。

山出し

追肥をしない場合は5か月で苗高は25～30cm程度のため、追肥をして5か月苗で山出しする。

40. *Swietenia macrophylla*：マホガニー：センダン科

種子の採取と調整

木登りして蒴果を採取する。果実は、直径 8～10cm、長さ 13～18cm、重さ 300～550gほどの大きさで、木登り採種ではザルにロープを結束し、樹上で果実が満杯になったらツルベ式に降してカラのザルが上るように、地上の者と2人がかりで行う方が効率的である。採取しない熟実は樹上で裂開し、果実の芯だけ残して種子は飛散落下するが、翼付き種子を採集するのはむずかしい。樹上で採取した果実は天日乾燥すると、4～5日で厚い外皮が五つに割れて翼付きの種子が脱種する。果実は大きくても小さくても、中は5室に分かれ一室に種子が重なり合って11～12個入っている。従って1果実に種子は55～60個あるが、翼の

写真 18　*Swietenia macrophylla* の果実

長さはそれぞれ違い 3.5～7cm で、これを押し揉んで除去し種子を調整する。

まきつけと移植

本種は種子センター等で、しっかりした管理を行っていても、4～5 日かけて搬入したものは、発芽率が 20%程度と低下してしまう。果実を採取して 4－5 日後、いわゆるとりまきすると 80%以上は発芽する。東南アジア（マレーシアサバ州・南スマトラ）では 6 月と 10 月に熟期があるので、雨期に入る 10 月中に果実を採取してとりまきすれば、良好な発芽率のもとに、苗木を生産する事ができる。翼を除去して調整した種子は、前処理なしでまきつけてもよく、発芽率 80%以上の種子は、当然ポットに直播してもよい。箱まきしたものは発芽して初生葉が展開したら直ぐに移植する。また、床まきする事もできるが、これは苗長 10～15cm になってから床替し、裸根苗や根株苗に利用する。床まきの場

合覆土は種子の厚さ程度はかけておき、十分灌水して雨に打たれないよう発芽直前まで菰などをかけておくとよい。

管理

除草・灌水・消毒等、一般の管理は他の樹種に準ずるが、立枯病と炭素病が発生することがあるので留意する必要がある。

山出し

普通の用土で他の樹種と同じ管理のもとで育苗しても苗高は 35～50cm になるので、移植後 3 か月苗で山出しできる。なお、①本種は、裸根苗では 96%・根株苗では 86%の造林成績を示した。②さし木・つぎ木増殖も可能で、試験的規模の結果では、実生一年生主幹を IBA 1%で処理した発根率は 75%、つぎ木活着率は 85～92%であった。これらの事から、選抜育種対象樹種向きであるといえる。

41. *Ceiba pentendra*：カポック：パンヤ科

種子の採取と調整

木登りして蒴果を採取するか落下したものを拾う。果実は筒型で枝先から下垂している。直径 5～8cm、長さ 10～15cm の紡錘形で採取した果実は天日乾燥すると裂開する。中は 5 室あり、ワタに包まれた直径 5～6mmの黒色種子が 100～150 個内蔵されている。これをほぐして種子を取り出す。果実が落下したものは種子の品質が低下している事がある。

まきつけと移植

種子は 12 時間水浸する。移植率が高いので、まきつけ箱に多めにまいて移植した方が能率がよい。発芽日数は 4～5 日、発芽後 2－3 日で移植すると作業がし易いので、功程は 1 人 1 日 1,000 本程度は可能である。

管理

他の樹種に準ずる。

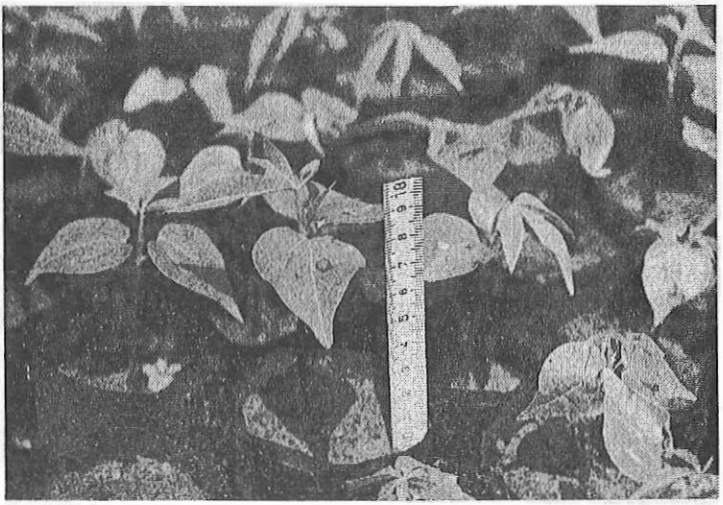


写真 19　*Ceiba pentandra* のポット苗

山出し

移植後 3 か月で苗高は 35～45cm になるのでこの頃山出しできる。

Bombax　buonopozence：カポキール：パンヤ科

1,000 粒重＝60 g であり、他に *Ceiba　pentandra* に準ずる。

42. ***Ochroma　lagopus***：バルサ：パンヤ科

種子の採取と調整

木登りして採取するか熟果は落下するので新鮮なものを拾い集めてもよい。果実は短筒形で直径 2.5～4cm、長さ 18～25cm あり裂開すると絹糸状の光沢ある毛に混って種子があるので、これを取り出して精選する。

まきつけと移植

種子は処理なしでまきつけてもよいが、12 時間水に漬けてまくとよ

く発芽する。箱まきして発芽後に移植する。発芽日数は 4～5 日。移植は発芽 2－3 日後に行う。また、稚苗は非常に柔かいので移植は丁寧に行う。

管理

他の樹種と同様である。

山出し

カポックより少し苗の成長がにぶいようであるが、移植後 4 か月で 30cm になる。山出しは 4 か月過ぎて行うのがよい。

43. *Octomeles sumatrana*：ビヌアン：ダティスカ科

種子の採取と調整

木登りするか伐倒して採取する。蒴果は長さ 1.2cm 程度の樽形で中に極小種子を内蔵しており、1 g が 1～2 万粒あるといわれている。果実は天日乾燥により脱種させるが、細い種子だけに調整するのは非常にむずかしい。貯蔵する時は布袋にいれて種子缶で密封し冷暗所に置いて保存する。

まきつけと移植

床まきの方法を述べた報告書もあるが、まきつけ箱にまいて移植する方がよい。発芽日数は 7～10 日、その後稚苗が 1cm になった時移植を行う。まきつけ後の灌水は手動噴霧器で静かに行い、覆土や種子が飛ばないようにする。

管理

他の樹種に準ずる。

山出し

移植後 3 か月以上育苗し 32～40cm の苗を山出しする。

なお、本種は山引苗の育苗が可能であり、天然下種で自生した 2－3cm の種苗を、山引きしてポットに移植し、他の樹種と同様な管理で育苗する。

44. *Eucalyptus alba*：ポプラガム：フトモモ科

種子の採取と調整

熱帯地域に限らず、既に世界中の国々に多くのユーカリの品種が植栽され、古い木や林分もあるので造林地・展示林・試験林等がある場合には、採種母樹は優良な個体を選抜して採取するのが望ましい。採種量が多く種子の不足が見込まれる時は、地域別に何本か選抜するとよい。選抜に当っては、①成長が周囲のものより格段に大きいこと、②幹が通直で、クローネ巾が狭く枝細タイプの個体であること、③着果量が多い固体であること、④病虫害にかかっていない個体であること等を勘案して選抜する。選抜された個体は、樹高も高いので木登りして着果枝を切り落す。果実は枝先に着生しているので、樹高の3分の2程度まで登り

表10　*E. alba* の果実と種子関係の例

（インドネシア）

番号	果実数（個）	種子数（粒）	平均種子数（粒）
1	7	92	13.1
2	7	82	11.7
3	7	43	6.1
4	7	106	17.7
5	7	50	7.1
6	7	92	13.1
7	7	100	14.3
8	7	46	6.6
9	7	86	12.3
10	7	22	3.1
11	7	34	4.9
12	7	106	15.1
計	83	859	10.3

この位置から、高枝切り等により作業を行う。採取した枝はなお整理して着果小枝だけに調整し、シートや脱種箱に広げて天日乾燥を行う。果実は蒴果で直径7～8mmの半球が鐘型をしており、散形花序(円錐花序)のため一小枝に3～7個着生している。熟すると、上面が十文字に割れてきて茶色を呈する。内部は3～4室に分かれ、巾1～2mmばかりの黒い種子を多数出す。1kg数は百万粒以上といわれている。南スマトラにおける本種1個体の中で、調査を行った結果は、上表のとおりであった。これは1小枝に着生している果実だけである。

調査結果の要約は、①生果実1個当りの平均重0.4g、②果実1個当りの平均種子数10.3粒、③1,000粒重1.0g、④発芽率100粒2回くりかえし平均72.0%である。また、ナイジェリア、カドナ周辺における本種1個体の中で調査した結果は下表のとおりであった。

結果を要約すると、①果実1個当り平均重は0.26g、②果実1個当り平均種子数は7粒、③1,000粒重は0.76g、④発芽率は67.6%であった。

表11　*Eucalyptus alba* の果実と種子の関係の例

(ナイジェリア)

番号	果実数(個)	果実重(g)	種子数(個)	1果種子数(個)	種子重(g)
1	15	4.6	131	9	0.098
2	14	3.3	77	6	0.058
3	14	3.1	82	6	0.062
4	14	3.6	65	5	0.049
5	13	3.5	77	6	0.058
6	13	4.2	74	5	0.056
7	13	3.3	76	6	0.057
8	13	3.4	57	4	0.043
9	13	3.6	95	7	0.071
10	13	4.1	105	8	0.079
計	135	36.7	839	72	0.63
平均	14	3.7	84	7	

これらの結果を比べると、各項において相当のばらつきがある事が認められる。従って、おおよその数値の巾を参考にして、現地で調査を行い、そのデータにそって育苗事業をすすめなければならない。

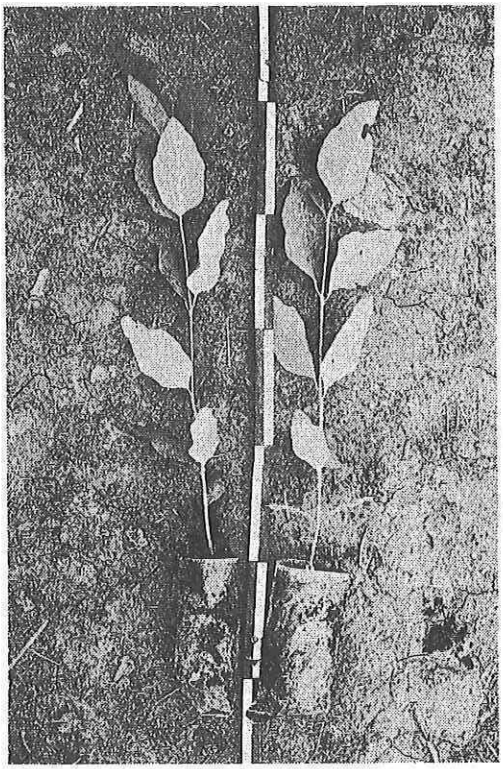


写真 20　*Eucalyptus alba* の 2 か月苗

まきつけと移植

種子は普通8～12時間水浸するが、処理なしでまきつける事もある。

まきつけは箱まきして移植する。苗畑に置床しているポットに散播して他のポットに移植する報告も多数あるが、この方法では移植時に失敗し、活着率の低下を招いている例が多いようである。どうしてもポットまきを行う時は、移植時に稚苗を引き抜かないで、ポットの外から軽く揉み全部の稚苗を静かに出して、苗をいためないように移植する事が肝要である。この場合も稚苗の苗高は5cm程度にとどめて移植する方がよい。苗が大きくなる程活着率は低くなるから、本種に限らずユーカリ類は箱まきして移植するのに適していると考えられる。発芽日数は4～5日、発芽率は70～80%、移植は発芽後7～8日で行う。方法は総論参照。

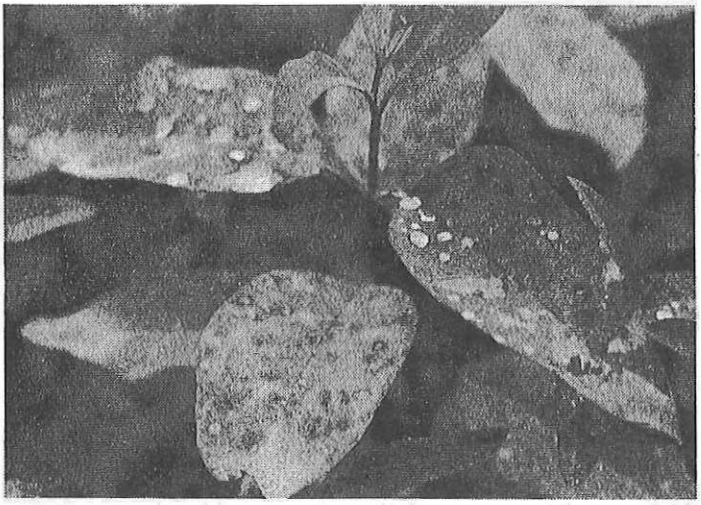


写真21　*Eucalyptus alba* の炭素病

管理

灌水は朝夕2回行う。日覆は移植後1～2週間、除草は適宜行い、消毒は炭素病にかかるため、月に2回か、20日に1回行う。

山出し

移植後3か月で苗高が40～60cmで3か月苗で山出しする。

45. *Eucalyptus camaldulensis*：リバーレッドガム：フトモモ科

種子の採取と調整

種子採集は、*Eucalyptus alba* に準じ選抜木からとるのが望ましい。蒴果は一花房に5～10個着生し、直径4～6mmの半球形。熟果は上面が十字に裂開し、通常4室あり多数の種子を出す。果実は小枝付きのまま脱種箱に入れ、天日乾燥して1日2～3回混ぜると種子が落下し、2～3日で脱種が終る。種子は微細粒であるため風選や篩による調整が不可能である。保存する時は乾燥した種子を布袋に入れ貯蔵缶により冷暗所で保存する。常温で保存が可能であるが、長い期間の貯蔵では冷蔵貯蔵する。

表12　*Eucalyptus camaldulensis* の果実と種子関係の例

番号	果実数（個）	果実重（g）	種子粒数（個）	1果種子粒数（個）
1	12	1.10	41	3.42
2	13	1.22	43	3.31
3	11	1.07	35	3.18
4	13	1.36	41	3.15
5	12	1.04	40	3.33
6	12	1.16	45	3.75
7	13	1.23	45	3.46
8	10	1.14	30	3.00
9	12	1.28	31	2.58
10	12	1.28	26	2.17
計	120	11.88	377	31.35
平均	12	1.19	38	3.1

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。病気にかかりにくいので消毒は予防と

して月1回でよい。発芽率は56～90%。発芽日数は4～5日で、以後20～30日後に移植を行う。

山出し

移植後3か月で苗高が40 ～ 60cmになるので、3か月苗で出荷する。また、本種は裸根苗造林で81%の実績を示したが、根株苗造林での良い成績は見当らない。

46. *Eucalyptus cloeziana*：クロエツィアナユーカリ：フトモモ科

種子の採取と調整

Eucalyptus alba に準ずる。但し、蒴果は直径5～7.5mmのオワン型。

表13 *Eucalyptus cloeziana* の果実と種子関係の例

番号	果実数（個）	果実重（g）	種子重（g）	種子粒数（粒）	1果粒数（粒）
1	70	10.68	0.63	2.093	39
2	74	13.28	1.43	4.751	64
3	64	10.12	1.10	3.608	56
4	42	7.59	0.83	2.740	65
5	49	7.82	0.81	2.700	55
6	59	9.06	0.81	2.685	46
7	57	8.42	0.54	1.792	31
8	70	10.37	0.66	2.200	31
9	56	8.03	0.51	1.720	31
10	41	6.84	0.65	2.130	52
計	582	92.21	7.97	26.424	461
平均	58	9.22	0.80	2.642	46

まきつけと移植

ナイジェリアで取り扱ったユーカリ類の苗木養成で最も育苗が難しく育苗期間の長いのが本種である。普通他のユーカリ類は、雨期が始

る 15～30 日前からまきつけるとよいが、本種は前年の 10 月中旬にマツ類と共にまきつけて育苗する。方法は *Eucalyptus alba* に準ずる。発芽率は 30～40%。発芽日数は 4—5 日　以後 20～30 日で移植。

管理

一般の管理は *Eucalyptus alba* に準ずるが、本種は特に銹病に罹病しやすく、一度かかったら薬剤の効果もあまり認められないので、月に 3 回の消毒を行ったほうがよい。

山出し

苗高が 40cm 以上になったら山出しする。

47. *Eucalyptus citriodora*：レモンユーカリ：フトモモ科

種子の採取と調整

Eucalyptus alba に準ずる。但し、蒴果は壺型で直径 8～10mm。果実を天日乾燥すると上部壺口から種子がこぼれ出る。

表 14　ユーカリ類の果実重と種子重の関係例

種名	収率 (%)	精選種子重 (kg)	果実生産 (kg)	備考
Eucalyptus alba	1.7	1	58.8	① 収率＝精選種子重÷生果実 ② 果実生産には小枝と花枝を含む。
〃 *camaldulensis*	1.3	1	76.9	
〃 *citriodora*	2.3	1	43.5	
〃 *cloeziana*	8.0	1	12.5	
〃 *tereticornis*	1.0	1	100.0	

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。但し、発芽率は 60 ～ 90%。発芽日数は 4 ～ 5 日。移植は発芽後 20～30 日からはじめる。移植時の苗高は 5cm 未満で行う。

管理

Eucalyptus alba に準ずる。

山出し

Eucalyptus alba に準ずる。移植後 3 か月で苗長は 40cm 以上になるので、3 か月苗で山出しできる。なお、本種の葉を揉むとレモンの匂がするところからこの名がある。

表 15　*Eucalyptus citriodora* の果実と種子の関係例

番号	果実数（個）	果実重（g）	種子数（個）	1球の種子数（個）	種子重（g）	発芽率（%）
1	20	14.76	84	4.2	0.57	61.9
2	20	14.98	70	3.5	0.47	100
3	20	14.93	77	3.9	0.57	70.1
4	20	14.99	87	4.4	0.60	83.9
5	2	14.85	89	4.5	0.52	56.2
6	2	15.48	86	4.3	0.58	100
7	20	14.21	70	3.5	0.52	25.7
8	20	15.43	72	3.6	0.54	15.3
9	20	15.23	79	4.0	0.56	82.3
10	20	15.26	76	3.8	0.53	50.0
計	200	150.12	790	39.7	5.45	465.4
平均		15.0	79	4.0	0.55	46.5

48. ***Eucalyptus deqlupta*** : カメレレ : フトモモ科

種子の採取と調整

Eucalyptus alba に準ずる。蒴果は灰褐色から赤味がかった暗褐色になったら熟期である。果実は若干早めに採取し後熟させて脱種する。直径 3－4mmで上部は尖っているが、乾燥させると十字に割れて種子を出す。収率は、果実が乾いた状態で 2%程度ある。種子の貯蔵については、*Eucalyptus camaldulensis* に準ずる。

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。移植はまきつけ 30 日後から行う。発芽日数は 3－4 日を要し、発芽率は 35～70%である。パプアニューギニア

では、まきつけ用土を、表土と川砂を半々か、川砂だけを焼土滅菌して使用し、箱まきを行う時は赤玉土を底に敷いて用土を入れ、まきつけると報告している。また、発芽後は4週間グリーンハウスで育苗するとしている。

管理

Eucalyptus alba に準ずる。

山出し

ポット用土や管理を普通に行った場合は移植後 3 か月で苗高は 40～60cm になるので 3 か月苗で山出しできる。しかし、国によっては 4 か月苗で苗高 30cm のものを山出しする報告がある。また、山出し 1 週間前に化成肥料を施用する例がある。

49. *Eucalyptus urophylla*：ウロフィラユーカリ：フトモモ科

種子の採取と調整

Eucalyptus alba に準ずる。

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。但し、発芽率 50～60%発芽日数は 4～5 日である。

管理

Eucalyptus alba に準ずる。炭素病にかかることがある。

山出し

移植後 3 か月で苗高は 40～60cm になるので 3 か月苗で山出しできる。

50. *Eucalyptus globulus*：タスマニアンブルーガム：フトモモ科

種子の採取と調整

Eucalyptus alba に準ずる。但し、蒴果は無柄か、あっても短柄で、直径 3～4mmのツボ型をしており、収率は 7%ほどもありユーカリの中

では種子が重い。*Eucalyptus citriodora* の項参照のこと。

チリでは、種子を貯蔵する場合、常温で 2～3 年間は発芽力の低下がないとし、3 ～ 5 度に貯蔵すると 5 ～ 20 年間保存できるとの報告がある。

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。移植は発芽後 15～20 日から行う。

管理

Eucalyptus alba に準ずる。

山出し

移植後 4 か月で苗高が 30～40cm になるが、4 か月以上で山出しする。

なお、チリでは雨量が多い高緯度では、裸根苗の造林が行われるという。

51. *Eucalyptus grandis*：ローズガム：フトモモ科

種子の採取と調整

表 16　*Eucalyptus grandis* の果実と種子の関係例

番号	果実数（個）	果実重（g）	夾雑物入種子重（g）	種子重（g）	種子数（個）	1果種子数（個）
1	17	5.03	0.70	0.19	620	37
2	16	4.12	0.63	0.14	370	23
3	19	5.26	0.73	0.20	855	45
4	17	4.70	0.75	0.20	541	32
5	18	5.62	0.85	0.23	600	33
6	14	3.84	0.55	0.13	325	23
7	18	5.04	0.73	0.19	459	26
8	17	4.73	0.70	0.17	445	26
9	14	3.80	0.61	0.15	411	29
10	15	4.70	0.63	0.11	317	21
計	165	46.84	6.88	1.71	4,943	295
平均		4.68	0.69	0.17	494	30

Eucalyptus alba に準ずる。蒴果は先端が尖り直径が 7～9mmで、中は4～5室ある。果実は無柄か非常に短い。

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。発芽率は 35～65%、発芽日数は 5－6日。移植は発芽後 2～3 日から行う。

管理

Eucalyptus alba に準ずる。

山出し

移植後 3～4 か月で苗高が 50～60cm になるので、3 か月で山出しできるが、根元径が細い。

52. *Eucalyptus tereticornis*：フォレストレッドガム：フトモモ科

種子の採取と調整

Eucalyptus alba に準ずる。蒴果は半球カップ状で直径が 6～8mm、中は通常 4～5 室ある。一小枝に果実が 5～10 個程度着生している。

表 17　*Eucalyptus tereticornis* の果実と種子の関係例

番号	果実数（個）	果実重（g）	種子数（個）	1果実種子数（個）	種子重（g）
1	13	5.4	110	9	0.047
2	12	5.7	132	11	0.056
3	12	4.4	95	8	0.041
4	11	3.6	115	10	0.049
5	13	5.4	73	6	0.031
6	12	5.4	92	8	0.039
7	13	6.0	145	11	0.062
8	13	5.9	144	11	0.061
9	13	5.3	159	12	0.068
10	13	6.3	161	12	0.069
計	125	55.4	1226	98	0.523

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。発芽率は 55～80%、発芽日数は 4～5 日、移植は発芽後 3－4 日で行う。

管理

Eucalyptus alba に準ずる。

山出し

移植後 3～4 か月で、苗高が 40～60cm になるので、3 か月が過ぎれば山出しできる。

53. ***Eucalyptus viminalis*** : リボンガム : フトモモ科

種子の採取と調整

Eucalyptus alba に準ずる。蒴果は球形または倒円錐形で天日乾燥すると脱種する。収率は最低でも 5%、最高は 5.75%と高い。

まきつけと移植

Eucalyptus alba に準ずる。発芽日数は 7～12 日でユーカリ類では比較的遅い。移植は 3～4cm に成長したら行う。

管理

Eucalyptus alba に準ずる。

山出し

移植後 4 か月で苗高は 30cm になるが、40cm 以上になったら山出しする。

なお、チリにおいては、雨量が多い高緯度の地域で裸根苗の造林が行われる。

54. ***Melaleuca leucadendron*** : カユプテ : フトモモ科

種子の採取と調整

熟果は直径 4～5mmの灰褐色で無柄の蒴果を小枝につけ、果実の着生は 3 グループほどに分かれているが、枝元に着いている果実が 3 年前

のものとは限らない。しかし、採取する果実は、この枝元のグループを取るのがよく発芽率が高い。果実は天日乾燥すると多数の極小種子を出す。調整は2mm目程度の篩にかけて枝葉等の夾雑物を除くだけにする。

まきつけと移植

種子の前処理はせず、砂などを混ぜて増量して箱まきする。とりま

写真22　*Melaleuca leucadendron* の3か月苗

きすると発芽率が高く発芽勢もよい。稚苗はユーカリ類の一部とよく似て特に小さいので、移植は丁寧に行う。

管理

ユーカリ類に準ずる。

山出し

移植後3か月で60cm程になるのでその頃山出しする。しかし、これより前は根元径が細いため、先端が大きく曲がるので植えられない。

55. *Anogeissus leiocarpus*：アクスルウッドの類：シクシン科

種子の採取と調整は省略

小苗採取と移植

本種はまきつけ苗を移植するよりも、天然下種により発生した稚苗を採集した方が得策である。山引きのしかたや移植方法は総論参照。

管理

本種は稚苗を山引きするので風雨にさらしたり、直射日光にあてないよう7—10日程度、ポッティングハウス等で管理し、以後苗畑のベッドに移し、日覆は1か月間かけて管理する。

山出し

ナイジェリアの例では、3月15日に苗高10～12cmの山引苗を移植し、7月下旬～8月中旬に苗高が35～45cmになった。4—5か月苗で山出しを行った。

56. *Terminalia brassii*：ブラウンターミナリア：シクシン科

種子の採取と調整

植栽木は2～3年で開花・結実をはじめるが、本格的事業用種子の採取は、成木になってから行うのがよい。種子は翼を含めると8mm程度であり、形は大麦のタネに似ている。種子を貯蔵する場合は十分乾燥させ冷蔵庫に保管する。しかし、5℃で6か月後には50%、1年後には

30%に低下するといわれている。

まきつけと移植

いわゆるとりまきがよい。床まきを行い覆土はうすくかける。発芽日数約7日間で2週間後に稚苗は1.5cmになるので、この頃移植する。移植後は風雨にさらさぬようグリーンハウスに2週間ほど置き、その後苗畑に搬出し、ベッドに置床する。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

3か月で苗高は20cmのものを山出しするという報告があるが、少なくとも苗高35～40cmになってから山出しする方がよい。

57. *Alstonia scholaris*：ミルキーパイン：キョウチクトウ科

種子の採取と調整

適当な大きさの母樹であれば、木登りして採取できる。また、枝先に着生している莢果を高枝切りや、長い竹の先端を割って枝をはさみ、もぎ取る。莢は直径8～10mm、長さ20～30cmあり、天日乾燥すると割れて糸状様の毛が内蔵され、その中に種子がかくれている。これを揉んだり搗ったりして脱種精選する。

まきつけと移植

種子は無処理でまきつけてもよい。箱まきした稚苗を移植する。発芽率は60～65%である。稚苗の成長は早い。

管理

Albizia falcataria に準ずる。

山出し

3か月で苗高は40～50cmになる。この頃苗の成長点付近には、本来の輪生葉が展開しはじめる。また苗の取り扱い等で損傷すると、そこから白い乳液がでてくるが、手についてもかぶれる事はない。

なお本種は、マレーシア・ブルネイ・インドネシアでは Pulai＝プライと呼んでいる。これらの国では、学校のことを Schora＝スコラというが、この材の用途が学校の黒板に適している事からこの名があるという（スコラリス）。

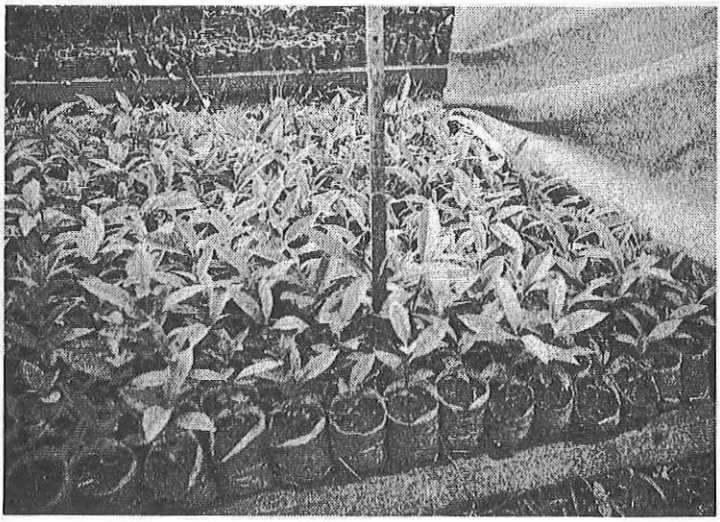


写真 23　*Alstonia scholaris* の育苗（1か月）

58. ***Anthocephallus　chinensis*** : カランパヤン : アカネ科

種子の採取と調整

樹果が落下したものを拾い集める。果実は直径 4～5cm の集合果（球状）で、中に辛子粒程度の種子が多数内蔵されている。果実の採集では落下直後のものがよく、落ちたあとボールがくずれると集めにくい。また、時日を経過したものは発芽率が 30%程度に低下している。

まきつけと移植

ユーカリ類に準ずる。

管理

ユーカリ類に準ずる。ハマキガ・アブラ虫の被害を受けることがある。

山出し

3か月で苗高は40～50cmになるので、3か月苗で十分山出しできる。

なお、本種は見ているうちに大きくなるといわれる程成長が早い樹種で、2年間で9～11mになる。また、さし木増殖も可能で、若い母樹から採穂しての1%IBA処理では、75%以上発根する。

59. *Gmelina arborea*：キダチョウラク：クマツヅラ科

種子の採取と調整

実生苗で栽培後2－3年で着花・結実が始まるが、種子は成木で素姓の良い個体から採取する方がよい。液果は黄変して完熟すると落下するので、それを拾い集める。直径1.5cm、長さ2.5cmあまりの果実であるが、麻袋等に入れて踏み揉みし水洗すると、直径7～8mm、長さ1.2～1.5cmの先が尖った核果が出る。これに普通2室あって2個の種子が内蔵されているが、3～4室あるものもある。

まきつけと移植

核果を一昼夜水浸してまきつけると一週間で発芽する。ポットに直播してもよいが、箱まきして移植する方が諸作業が能率的である。果実をまきつけて稚苗がどの程度得られるかを知るため発芽試験を行った結果、次のようであった。

①まきつけ果実数は66個。②発芽果実数は49個、発芽率＝74.2%。③1果実から1本発芽は26個、全体の39.4%。④1果実から2本発芽は17個、全体の25.8%。⑤1果実から3本発芽は6個、全体の9.1%。⑥1果実から0本は17個、全体の25.7%。

本種は発芽すると間もなく側根の発生がはじまり、稚苗の苗打が低くても根が多いので、案内棒も少し大きめのものを使用し、かつ大きい穴

をあけて移植するのが望ましい。

管理

他の樹種と同様。

山出し

2か月苗で山出しできる。3か月苗では苗高が80cm以上になるので、場合によっては主幹を$\frac{1}{2}$程度に剪除して山出しする事もある。

なお、本種はさし木発根率が高いので、実生苗不足が判断されたら、その苗を利用して、さし穂を12～15cmに調整すると1本から6～7本のさし穂が得られ、IBA 1%の処理では88%の発根実績がある。

また、裸根苗・根株苗の造林では、共に90%以上の活着成績を示している（インドネシア・ナイジェリア）。

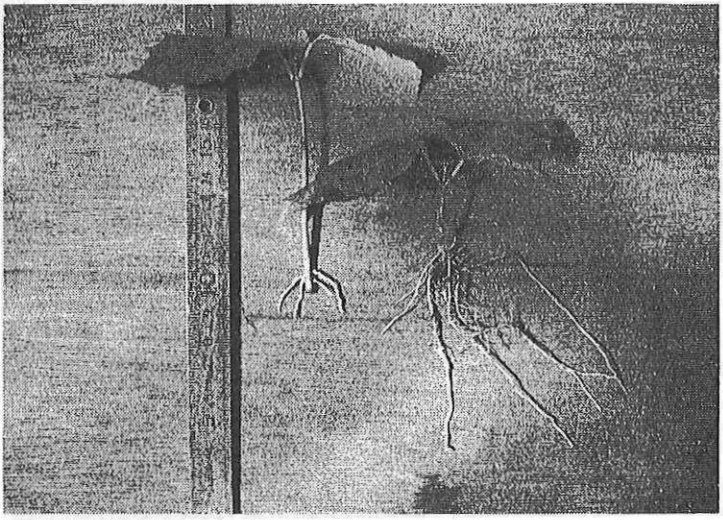


写真24　*Gmelina arborea* のさし木苗（トップざし）

60. *Peronema canescuns*：ヌルデモドキ（スンカイ）：クマツヅラ科

種子の採取と調整

木登りして容易に採取することができる。蒴果は小さく球形で、花が円錐花序であるため一穂に多数の果実が着生していて、一果に4個の種子がある。果穂をシートや木箱に広げて揉むと簡単に種子調整ができる。しかし夾雑物が混ざり、種子だけにするのはむずかしい。

まきつけと移植

ゴミ混ざりの種子は箱まきする。種子の前処理はしない。発芽日数は5～6日、発芽率は40～50%。稚苗が1cmになったら移植する。移植はしにくいので功程は1人1日700本程度である。

管理

マメ科やユーカリ類と同じように管理する。

山出し

3か月で30～40cmになるのでその頃山出しする。

なお、本種はスマトラチークと呼称され、材質が良いので有望な造林樹種となっている。さし木発根性が高いといわれているが、何年間も事業的規模でさし木を行った結果では、最高75%までの成績しか得られていない。この数字は何万本もさし木した結果によるもので妥当なところであろう。

61. *Tectona grandis*：チーク：クマツヅラ科

種子の採取と調整

木登りして果穂を摘み取るか、落下している新鮮な果実を拾い集める。堅果は不規則な球状で、直径1～1.5cm、暗褐色をしており、中に1～3個、稀に4個の種子を内蔵している。

まきつけと移植

種子は前処理として、熱湯に浸したあと12時間冷やすと発芽がよくなるという報告がある。また、水に漬けて天日乾燥させることを繰り返し行うことによっても発芽が促進される。一般には、一昼夜水に浸けて箱まきする。発芽日数は20日、前処理が悪いと何か月も発芽しない

といわれている。移植は発芽後 6－7 日に行う。

管理

マメ科や他樹種に準ずる。

山出し

4 か月で苗高が 35～50cm になるので、4 か月苗を山出しする。

なお、①本種は根株苗の造林成績がよいとされ、タイ王国の方法がよく知られている。(文献 5 参照)。②山引き苗の養成が可能で活着率 78%の記録があるが、山引き、苗の調整、移植の技術がよければ 100%近い活着率を示すものと考えられる。しかし、一般に山引き苗は苗齢不明で掘取られるので移植後、苗の大きさにばらつきが大きく山出し率が低下する事がある。

62. ***Calamus manan*** : ロタンマナウ : ヤシ科

Calamus caesius : ロタンセガ : ヤシ科

種子の採取と調整

大量に果実を採取するには、それなりの準備が必要であるが、小量であれば手が届く範囲で採取する。房状にかたまって結果した果実は、両種共直径 1cm のウロコ状の外皮をもち、ほぼ球形である。この果実を房からもぎ取る。

まきつけと移植

前処理として果実を土と混ぜて 15～20 日屋外にさらしておき、取り出して外皮に付着している果肉を除去すると、黒褐色の種子が出るので水でよく洗う。外皮をとらないでまきつけると、何か月も発芽しないで腐敗する。まきつけ後 15～20 日で発芽するが、発芽とほぼ同時にその初生葉の基部から根の発生がはじまる。この場合の発芽率は比較的高く、ロタンマナウは 464 粒まきつけ発芽率は 64.5%。ロタンセガは 184 粒まきつけ発芽率 82.1%であった。移植は発芽後 10 日ほど経過して実施する。中ポットを使用し、先に用土を 7 分目入れて苗の根を広げて用

土を加えながら移植する。

管理

灌水は1日1回とし、消毒は2か月に1回ほど行う。

山出し

幼時の成長は遅い。山出しは移植1年後ぐらいに苗長30cm以上になったら行う。

なお、ロタンマナウは直径4～8cm、長さが100cmにもなり、また、ロタンセガは、直径7～10mm、長さ30mほどになるとされている。両種共幹長3m程度から植栽または、天然生のものでも他植物に鉤刺でまつわりついていくが、以後も成長しながら自然に大木に移って葉の先端の鉤により空中を這うように伸びていくので、果実を一気に大量に採取する事は非常にむずかしい。

付　　論

I　熱帯果樹の育苗法

熱帯にも多数の優秀な果樹があり、国内需要及び輸出量が高いため、国によっては重要な産業になっているものもある。これらの殆ど果樹園経営による栽培果樹となっている。しかし、家屋や畑の周辺に点在している放置果樹になっているものも多く熟期にこれらが集められて、市場に出回わり消費されて小さな農家の収入源になっている事が多い。今後アグロフォレストリーや社会林業の進展が予想されるが、これらには林木ばかりでなく果樹も対象樹種とされる可能性が高い。これらの事から、果樹苗養成についてもある程度の知識が必要であろうと考えられるので、筆者が経験のない果樹も含めて数種について要点を述べる。

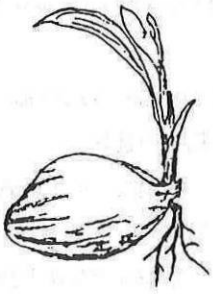
1．*Cocos　nucifera*：ココヤシ：ヤシ科

樹木の性状

樹高 15～25mの単幹大高木性で雌雄同株。果実は直径 15～20cm。長さも同程度の大型果樹で果皮はセンイ質、中に直径7～8cm の丸い種子がある。

種子の採取と調整

木登りして熟果を採取する。房状に大・小十数個着果しているが、果皮が黄味がかったものだけを取る。



ココヤシの発芽

育苗法

苗床または、日当たりのよい露地に果実を横伏せして並べ、その間に果実の厚さの半分ほど覆土する。3～6か月のうちに発芽が始まり芽のつけねから発根し

て地中に入る。特別な管理はなく育苗中の作業は除草程度である。

定植

歯が3～4枚になったら定植する。

収穫

定職後5～8年で結実する。

2. ***Phoenix dactylifera*** : ナツメヤシ : ヤシ科

樹木の性状

ココヤシが海浜地帯に多いのに対して本種は、内陸の砂漠的気候に適するのでオアシスによく茂っている。本種は雌雄異種である。庭園や並木としても用いられ熱帯・亜熱帯果樹でもある。

育苗法

繁殖は実生すると雄木が多く発生するので雌木の根元から発生する幼木を分離して床替し、日覆をして育苗する。

定植

親木から分離した幼木を直接定植する事もあるが、一般には床替苗を定植する。間隔は8～9m程度とし、50本に1本の割合で雄木を花粉木として植え込む。

収穫

定植後4～5年後から結実する。12～15年生頃が収量が最も多い時期で収穫は60～80年生まで継続される。

3. ***Ananas comosus*** : パイナップル : パイナップル科

樹木の性状

夜間吸水型の植物で、高さ0.7～2mになる多年生草木である。

育苗法

繁殖は実生法と無性繁殖法とあるが、実生は品質改良を行う時だけに限り、増殖は母株に発生する新芽をさし木する。さし木後、切口から

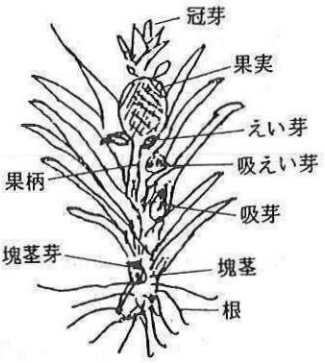
腐敗菌の進入を防ぐため、新芽は採取後2～3日蔭干した後さし木する。

定植

ある程度の間隔ではじめから定植位置にさし木する場合と、さし木した芽が発根したものを定植する方法がある。

収穫

冠芽（果実の頂部）を利用した苗では、結実するまで2～3年を要する。果実の下部から発生するえい芽・吸えい芽・吸芽の苗では定植後1～2年で結果する。



パイナップル各部の名称
（猪崎　1989）

4. *Musa sapientum* ：バナナ：バショウ科

樹木の性状

多年生木状草本単為結果性植物で、高さは4m以上になるものと、1～2m になる矮性種があり、いずれも実を生食するが、他に *Musa paradisiaca*（リョウリバショウ）と呼ばれるものがある。これは果実の長さが25～35cm で一果房に100個を結果する料理用バナナである。

育苗法

親株の根元に吸芽は萌出するが、これを株分けして増殖する。株分けは吸芽が1m 程度の筒状で葉が未展開のものがよい。

定植

株分けした吸芽の苗は、直接畑に4～5 m 間隔で定植する。乾期の定植では灌水する。

収穫

定植後1か年で結実する。結実は段状で普通6～7段あり、一段に果実が12～14本着生しているが、果実が少し黄味がかった時収穫し室

内に放置しておくと、後熟して皮は真黄色となり美味を一層増す。収穫では母木を伐倒する。この事により吸芽が殖え、成長したものから順次着花結実するので一群叢から年中収穫できる。しかし、一群叢に6本以上にはしないようにという報告がある。また、この群叢は5〜7年間収穫を継続する。

5. ***Artocarpus altilis*** : パンノキ : クワ科

樹木の性状

高さ15m程になる雌雄同株の樹木で、枝先に果径10〜20cmの集合果を1〜3個つける。有核と無核種があり、有核種は果内に栗の実大の種子がある。街路樹としても重宝する。

育苗法

親木の根際から出るヒコバエを採取して育苗するが、根ざし・枝ざしによりさし木も行われる。また、有核種からの種子をまきつけ、実生苗も育苗する。これはとりまきするのがよい。

定植

得られた苗は4〜5m間隔で定植する。

収穫

定植後6〜7年で結実する。黄熟した果実を焼いたり醗酵させて食べ、また、種子も焼いて食べる

6. ***Artocarpus heterophyllus*** : パラミツ : クワ科

樹木の性状

樹高15m以上になる常緑中高木の雌雄同株の樹木で、世界一大きな果実をつける。この集合果は、長さ30〜60cm、重さ10〜25kgにもなる。種子は直径1.8cm、長さ3cmあまりで白色を呈し、普通生食で食べるのはこの種子の回りに形成されている種衣で、甘ずっぱくて美味である。また幼果は野菜にし種子も食べられる。

育苗法

実生・つぎ木で増殖する。本種は移植がやや困難な樹種で、ポットに直播してポット苗養成か、種子をはじめから定植間隔でまきつけてもよい。つぎ木は芽接ぎとし共台1～2年生を使う。

収穫

定植後6～7年で結実する。

7．*Persea americana*：アボカド：クスノキ科

樹木の性状

樹高7～20mの常緑広葉の高木樹種で、枝先に着花・結実する。果実は直径3～14cm、重さ0.3～1.8kgになり色や形状は種々である。また、脂肪分を多く含むため森のバターといわれている。

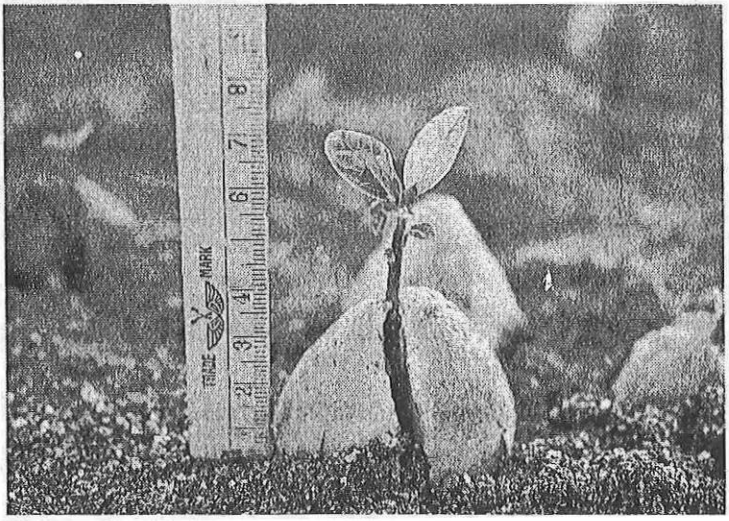


写真25　アボガドの発芽

育苗法

現在はつぎ木増殖が行われ、台木は共台で苗高1m程度になった時、

地上 20～30cm の位置を切断し、切り接ぎを行う。最近ではいろいろな栽培品種がある。

定植

つぎ木苗が 1 m 程度になったら定植する。一品種に限らず他品種も混植すると、結実がよくなる。

収穫

定植後 5～6 年には着花・結実する。

8. *Passiflora edulis* ：パッションフルーツ：トケイソウ科

樹木の性状

つる性の多年生木質常緑低木で、花が時計の文字盤に似ている事からこの名がある。新芽が伸びて着花・結実する。果実が黄色系と紫色系の 2 品種がある。

育苗法

苗は実生も可能であるが、主にさし木より養成している。さし穂には、前年枝や本年伸びた古いところを切り取り、2～3 節とし葉は半分に切って調整し、斜めざしにし日覆をかける。年中さし木は可能で、特に IBA 1 %粉剤を切口に処理すると活着率が高い。

定植

一般には棚作りで、間隔は 4～5m とする。また、大木にからみつかせる事もある。さし木した苗は、その年に定植できる。

収穫

花が終わって着果してから 3 か月後には収穫する事ができるが、果実が黄色か紫になり、熟果を収穫すると直ぐに食べられる。若い果実は後熟させるため室内で保存する。

9. *Mangifera indica* : マンゴー：ウルシ科

樹木の性状

樹高が10～30mに達する常緑の大高木で、種子は多胚性・単胚性がある。果実の形状は曲玉状や扁平等種々で果頂近くに突起があり、果重も50g～1.4kgと大小様々である。樹姿がよいので街路樹として多く植えられているが、果樹園経営も行われている。

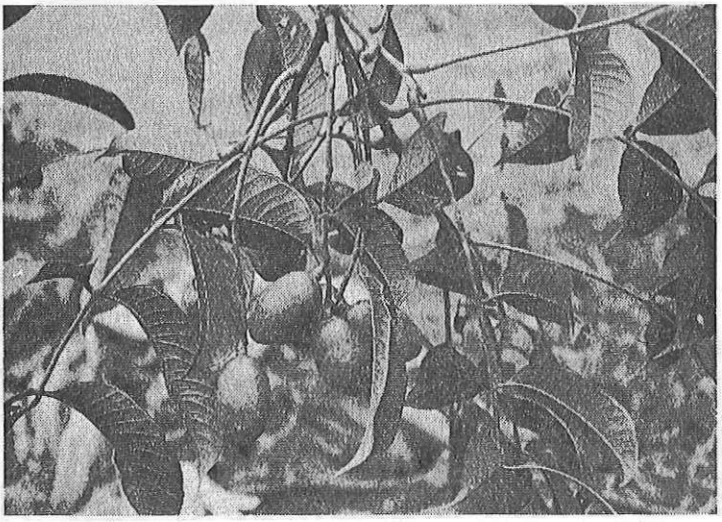


写真26　マンゴの果実

育苗法

多胚性のものは、実生木でも母樹と変わらぬ良質の果実を産する。とり木・さし木・つぎ木も可能であるが、一般には実生法で育苗している。切り接ぎにより養成した苗は、3か月で1m以上に成長した。

定植

実生でもつぎ木でも苗高が70cm以上になったら定植する。果樹園にする場合は、7m間隔以上で植付けるか、5m程度で定植し2～3年収穫した後間伐するのもよい。

収穫

東南アジアでもアフリカでも個体より開花・結実期は異なるが、そ

のズレは 40～50 日程度の範囲で殆ど収穫される。なお、若い果実をそのまま（皮をむかないで）食べると口元がカブレる事がある。

10. *Anacardium occidentale*：カシュー（マガタマノキ）：ウルシ科

樹木の性状

高さが 7～8m になる常緑樹で、根元から多数の枝が立ち上がる円錐形樹冠の果樹である。果実は、果床の上の座床している。果床は直径約 4cm、長さ 6cm で黄・赤熟しこれも食べられる。果実は曲玉形をしていて、一般にカシューナットと呼ばれ重宝している。

育苗法

実生とつぎ木によっている。実生は小形ポットで養成し、3 か月苗で苗高は 40～50cm の良苗が得られる。つぎ木は、共台に芽接ぎを行う。

カシューの果実

定植

苗高 40～50 cm の苗を定植するが、果樹園にする場合は、5×5m間隔とする。

収穫

定植後 5～6 年から結実し収穫できる。つぎ木個体では 3～4 年から結実する事がある。

11. *Litchi chinensis*：レイシ：ムクロジ科

樹木の性状

樹高 7～8m ばかりの常緑小高木で、果実は房状に着生し、卵形で直径 2～3 cm、紅熟し甘酸で適度に美味、種子は 1 個で薬用にする。

育苗法

実生・とり木・つぎ木が可能であるが、一般にはとり木が行われる。

発芽日数は10～15日であるが生育は遅い。とり木は直径2～3 cmの枝に環状剥皮を行ない一般のとり木法に準ずる。つぎ木は共台で切り接ぎとする。

定植

実生苗は2～3年、とり木苗は1～2年、つぎ木苗は苗高が50 cm以上になったら定植する。

収穫

結実は、つぎ木の場合5～6年、実生・とり木苗では7～8年、個体によっては15～16年かかる事がある。

12. *Durio zibethinus*：ドリアン：パンヤ科

樹木の性状

樹高20～30 m・直径1 mに及ぶ常緑の大高木で、人頭大の全果面に不正五角錐の鋭い剛刺がある。果実は少し横変して熟すると、割目が

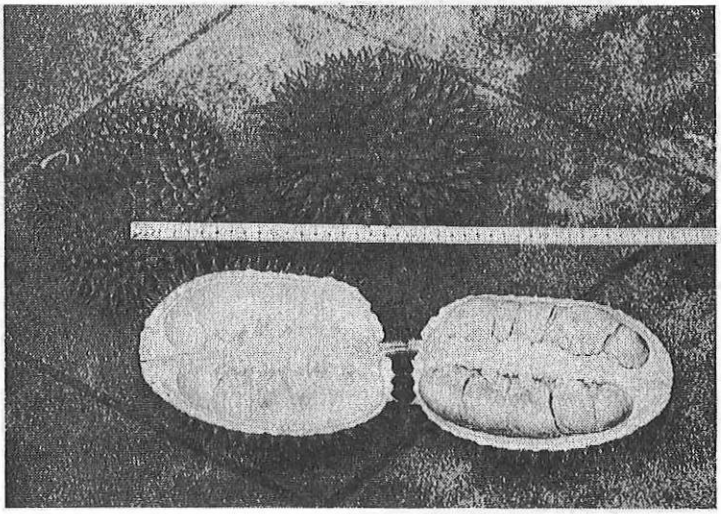


写真27　ドリアンの熟果

出来、裂開すると中は5室になっていて、1室2～6個の種子はクリーム状の種衣に包まれている。この種衣（果肉）を生食する。種子は直径2.5cm・長さ4 cm程で光沢ある茶色である。

育苗法

苗木養成は実生が一般的で、つぎ木も行われる。種子は寿命が短かいため食べたあと集めて直ぐにまきつける。発芽日数は5～6日で、その後の成長はよい。実生3か月苗を台木に優良母本から採穂した2芽をつけたつぎ穂による切り接ぎを行う。

定植

実生苗・つぎ木苗共に4～5か月で定植できる。植付間隔は7m以上になろう。これからは、果樹園方式にし、樹高が5m程度になったら4mぐらいの所で芯抜きをし、毎年これを繰り返えして高さを安定させ、収穫に都合のよい樹形にする方がよい。

収穫

実生は8～10年、つぎ木苗では5～6年から結実がはじまる。

13. *Garcinia mangostana*：マンゴスチン：オトギリソウ科

樹木の性状

樹高6～10mの常緑小高木で雌雄異種の果樹である。雄木では単為結実し、果実は5～8 cmの球形で赤茶色、指を組み合わせ果実を両手の平に挟んで静かに両方から押すと果皮が割れて、通常6個の果肉片（種衣）があり、種子を包んでいるが、この果肉片を食べる。種子は平たく長さ2 cm程度。樹姿がよいので鑑賞樹としても使われている。

育苗法

実生・株分け・とり木・さし木・つぎ木が可能であるが、通常実生苗で増殖している。実生苗は小形ポットに1粒ずつまきつけるが、種子の寿命が短かいので、食べたら直ぐにまきつけるとりまきがよい。発芽日数は20～30日とされ、畑に直播する事もある。

定植

ポット苗は1年後に定植する。

収穫

本種は、収穫までの期間が他の果樹に比べると10～20年と長いが、一度結実し始めると、50～100年間毎年収穫することができる。

なお、熱帯地方の方々では、古くからドリアンを果物の王様、マンゴスチンを女王、マンゴーを皇女と呼んでいる。

14. *Carica papaya*：パパイヤ：パパイヤ科

樹木の性状

高さ5～6mになる常緑草本性小高木で葉柄が1mにも及び掌状で大きく裂片している。雌雄異株又は、両全花をもつ両性木である。雌株の花は、葉腋にあり幼果の先に花をつけ、受精すると果樹が肥大し、稜があるもの、丸いもの、また大小種々ある。果実の中に径3mmばかりの種子が無数にある。果肉の厚さは2～3 cmで橙黄・淡紅・桃色等がある。

育苗法

種子を蒔付けている様子を見た事はない。一般にゴミ捨場等で発生した小苗を植えているようである。果実から出した種子は水洗いしてまくとよく発芽する。ポット苗養成がよい。発芽日数は6～7日である。まきつけ後1～2か月で1m程度になる。

定植

苗高50 cm程度になったら定植するが、間隔は2～2.5mとする。果樹園方式にする場合は雄株（受粉樹）を10～20 %混植する。

収穫

一般には定植後1～1年半で結実するとされているが、筆者の経験では5か月で結実した。果実が肥大し外皮が少し黄味を帯びたら採取する。3～4年したら更新する。

15. *Psidium guajava*：グァバ：フトモモ科

樹木の性状

高さ 4～6 mの常緑小高木。枝は低い所から分岐し、樹皮は平滑、花は白く果実は球・楕円形又は洋梨型の直径 5 cm 長さ 8 cm。同一木で花から熟果まである。熟果は黄色、帯紅色があり、中に種子は多数、うまい果物ではないが保健食品である。

育苗法

実生・さし木（枝・根）・株分（ヒコバエ養成）等で増殖するが、一般には実生法によっている。まきつけは、果実から取り出したらすぐに水洗いしてまきつける。苗長が 4～5 cm なったら小型ポットに移植して育苗する。さし木は、1 年生枝か、直径 6～8 mm の根を長さ約 15 cm に穂作りして枝は箱ざし、根は露地に浅く伏せ込む。また、親木の根元に発生したヒコバエを床替すると、はじめから根が少しついているので成長は良い。

定植

いずれの苗も苗高が 40～50 cm になったら定植する。間隔は 3～4 mで植え付ける。

収穫

定植後 4～5 年で収穫できる。実生苗の果実は、バラつきが大きく、小さいものはあまりうまくない。

16. *Nephelium lappaceum*：ランブタン：ムクロジ科

樹木の性状

高さ 10～15m の開張性の高木で、雑性または雌雄異株の果実である。果実は枝先に多数かたまって着生し、直径 3～5 cm の球形で肉刺を有し、色は橙黄か鮮紅で美しい。種子は直径 2 cm 程度で果肉（種衣）に包まれておりこれを食べる。熟果でないと食べる時果肉が離れにくい。

育苗法

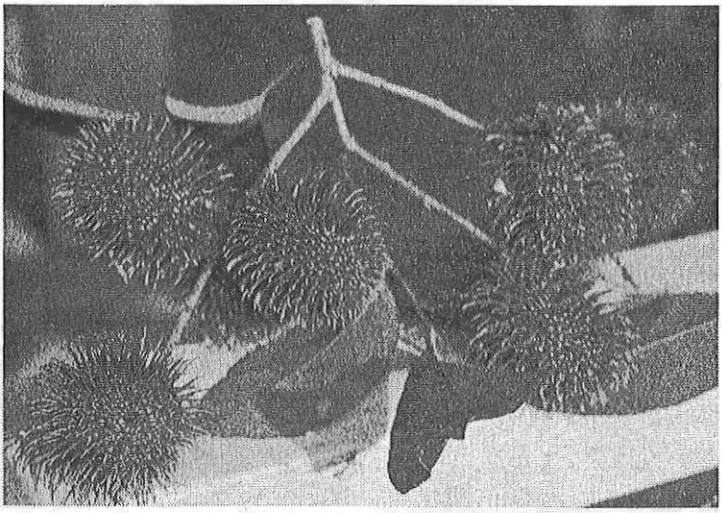


写真 28　ランブタンの熟果

実生・とり木・つぎ木が可能である。種子の寿命が短いので果実から種子を取り出したら直ぐに水洗いしてまきつける。この場合発芽率は 100 %近く高い。発芽日数は 10〜14 日、発芽後 3〜4 日の時小形ポットに移植してポット苗とする。とり木は一般のとり木法に準ずる。つぎ木は 2 芽をつけた長さ 4〜5 cm のつぎ穂を共台に切り接する。

定植

実生苗は 2〜3 年間養成後に定植する。とり木苗は、母樹から切り取ったものを一丹鉢植えにして養苗した後定植し、つぎ木苗は苗高が 50 cm 以上になってから定植する。果樹園にする場合は植栽間隔を 6〜7 mで植付ける。

収穫

定植後 6〜7 年で結実する。肥培すると樹勢がよくなるので果実に甘味が増し、品質もよくなる。なお、インドネシアで本種を Rambutan

（ランブタン）と呼ぶのは、果実にある肉刺を髪の毛 Rambut（ランブット）になぞらえたものである。

Ⅱ　速成草堆肥の作り方

1．はじめに

ポット用土に堆肥を混ぜて調整する事は、ポット苗養成の項で少し述べたが、どんな方法で、どんな堆肥を作るかが問題である。戦後間もない頃まで我国の農家では、家畜を飼育して草や稲藁等を畜舎で踏ませ、その厩肥を土と交互に積んで積みごえにし、半年以上かけてじっくり完熟させ使用した。しかし、熱帯においては厩肥を使用する事は殆ど不可能な事から、材料が簡単に入手でき、かつ経費があまりかからない雑草による堆肥が最良であろうと考えられた。これらの事からここでは草による、短期間で堆肥を作る方法を述べる。

2．材料とその収集

速成堆肥の材料としては、稲藁・麦から・青草・落葉などが挙げられるが、熱帯諸国の田舎では、草以外の材料は求めにくい。小集落の農村で時として稲作をしているが、収穫は穂を摘む方法で、稲刈はしない所が多い。残った藁は風雨にさらされて飛んだり、流されて消失するので稲藁の入手は出来ない。また、麦からもなく、落葉を大量に収集するのは非常に困難であるため、結局材料は草を利用する事になる。なお、もし稲藁・麦から・落葉が利用可能だとしても、これらは草より炭素率（C/N 比）が高いので分解しにくい。即ち腐熟が遅いといわれているが、速成堆肥の原料には、炭素率40 %程度のものが良いとされている。また、この草は、国によっても異なるが、例えばインドネシアの南スマトラの奥地では、アランアラン（ *Imperata cylindrica* ）という草が密

表18　炭素率の比較

物　質	炭　素　率	備　考
青　草	20～40％	1. チッソ＝アンモニア・尿素 タンパク質 2. 炭　素＝デンプン・糖分 センイ素
稲　藁	50～60	
麦　か　ら	60～80	
落　葉	50～70	

生した何万haもの草原があり、アフリカ諸国でも雨期には、多種多様な雑草の大草原が見られる所もある。しかし、熱帯諸国では草刈りの習慣がない所が多いので、殆ど用具もない。そこで、収集するとすれば鎌類等の用器具を準備し、刈り方や結束等の作業は徹底した指導が必要である。作業については、草刈りと収集は午前中に行うのが得策で、結束した草はトラックでプロジェクトサイトの適当な場所に搬入する。また、国によっては、雇用している作業員にやらせるより、業者から草を購入する方がよい場合がある。この方法によれば、僅かの日数で多量の生草が得られる利点がある。

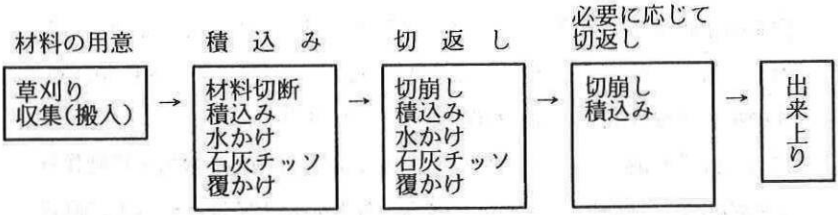


図16　堆肥作りのフロチャート

3. 醗酵材料等

a．石灰チッソ：堆肥を腐熟させる微生物に適したpHは弱アルカリ性であるが、堆肥製造中これが段々と酸性になってくる。特にチッソ補給に硫安等を使った場合が一層酸性化される。ここで有効なのが石灰チ

ッソで、これはチッソ補給源としてだけでなく、酸性化を防ぐ効果もある。これは、本品が持つ石灰分の作用であるという。なお、本品は病原菌等を殺す力もあるとされている。

b．鶏フン：aに代わるものとして使用する場合と、aと組み合せて使用し醗酵を一段と促し、出来た堆肥がぼう軟になる効果もある。

c．米ヌカ：bと同様な働きがあるが、本品はチッソが0.5％ぐらいで、aよりゆるやかな醗酵を促進するといわれている。

これらの材料は発展途上国にはない事が多いので、入手態勢をあらかじめ作っておくことが望ましい。もし三者共にない場合は、地元で化成肥料（複合）を購入してチッソ源・カリ源として使用するとよい。

4. 作　り　方

a．動力切断器にかける：搬入された草をカッターにかけて切断する。長さは短い方がよいが、8～10 cm程度に切れるよう機械を調節する。草は枯れないうちにカッターにかける方が良い。そこで、前述したように、草は午前中に刈って搬入し午後切断する事になる。草が枯れると硬くなるので能率が悪いうえ、ホコリがひどくて作業がしにくい。しかし切断作業の手間は、後の切り返えし作業や腐食が進むこと等でつぐなえるものである。また、水分を多く含んでいる材料ほど容量の割には、出来上りの歩止まりは低いが醗酵を促し早く腐熟させる。

b．材料の積み込み：堆肥舎がない場合は野外の適当な所で堆肥作りを始めるが、地面に 2×2 m 程度を確保し平地の時は、一番下に直径10cm程に丸太を 30～40 cm間隔で並べる。丸太がない時は粗朶（そだ）でもよいし、地面に巾 15～20 cmの溝を数本切っておいてもよいが、この溝は材料で埋まる事が多い。これは主に空気の流通をよくするための措置であるが、最初に有機物を分解して堆肥作りに貢献するのは好気性菌であるため、この菌の発達を促進する事にある。このように下敷きが終わったら、切断された草を厚さ 40～50 cmほど積み、水を十分かけた後

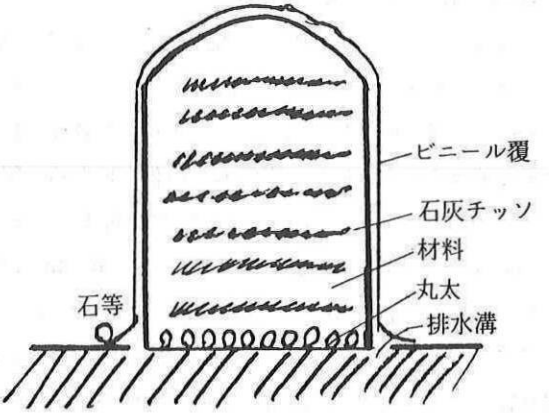


図17　積込み模式図

石灰チッソを側面を残して撒布するが、材料100 kgに対し2.5 kgが限度とされている。2段目以降も同様にこれをくり返えし行う。仮に毎日草を刈りカッターにかけるとすれば、材料が出来た分ずつ積込みをする事になる。高さは、2.5 m程度が限度であろう。また、3段積込むとごとに軽く踏みつける。材料積込みの段階で、鶏フンや米ヌカを少量混入すれば出来上りの堆肥は一層良質のものになる。また、積込みに際しては、幅45～50 cm・長さ2 m・厚さ2.5 m程度の板を真四角に組み立てる堆肥ワクを作って使用するとよい。これは一段積むごとに上にずりあげて使用する。これによれば積み込んだ四面もある程度の硬さできっちり揃うので外観もよい。最上段の積み込みでは中高く材料を積み上げて丸味をもたせ、ビニールをかぶせて太陽熱を取り込み堆肥の発熱を促がす。ビニールは風で飛ばないように下部は石や土を乗せておさえておく。また、下部四面には排水溝を切っておくとよい。

5. 切り返えし

積み込み後3～4日すると醗酵が始まり60 ～70度になる。もし熱

の出具合が悪い時は、どこかに欠陥がある証拠で、この場合は直ぐに積み直しをする方よい。たいていは水不足か踏みつけ過ぎが原因である。順調に熱が出で 20 日ぐらいすると、だんだん沈んでくるのでその頃切り返えしを行う。切り返えしに当っては、外回りの分解がおくれている材料を中側に積み込むようにし、腐熟の平均化をはかる。積み込み要領は第一回目と同じであるが、石灰チッソの量は前回の半分ぐらいにし、かつ、水も前回より少なくかければよい（前回の 20～40 %)。醗酵熱は一回目よりもはるかに低いが、材料の腐食は継続される。こうして 40～45 日もするとほぼ完熟して使用可能になるが、切り返えしをもう一度行って積み替えれば、堆肥が一層細かく砕けて使いやすい優良な草堆肥が出来上がる。そして表土や川砂に混入する時篩いかすが少なくなるので、堆肥の利用率が高まる。

あ　と　が　き

国際協力事業団による、東南アジアやアフリカの国々の林業プロジェクトに、派遣専門家として苗畑か育苗あるいは林木育種の担当で、延べ6年4か月ほど勤務した。しかし、その割には判らない事ばかり多く、話をするにも知識不足を悩んでいた昨年6月、国際緑化推進センターの山口専務理事より、これから海外へ赴任する育苗専門家等のために、熱帯における苗木の作り方について書いてはどうかと、おすすめを頂いた。しかし、もとより浅学のため種々熟慮した結果、適当な苗木作りのパンフレットもない事などから、これまでやってきた事を書けば少しは役に立つのではと思い執筆を決心した次第であった。

さて、書き始めると手許の資料は乏しく、従って自分の報告書等が記述の大半をしめる事となった。そして勉強不足も手伝って、ここで述べた事は多分に独りよがりの説明が多い事と思われる。そこで、これから海外に出発され育苗や苗畑を担当される方は、事前に多くの関係記事を読破され本書と併合して作業をすすめられたい。そして当初に述べたように「自分流技術」の開発に努めていただきたい。

最後に、これまで勧めた各プロジェクトでは、チーフアドバイザーには種々指導・助言を賜り、プロジェクトリーダーには、夫々作業指導の便宜等多分なる援助を授かった。また、共に働いた多くの専門家の方々には種々の作業推進に御配慮を頂いた。ここに厚くお礼を申しのべる次第である。

平成4年11月30日

山　手　廣　太

文　　献

1．国際協力事業団：ナイジェリア国半乾燥地域森林資源開発現地実証調査報告書（総括編）　平成３年

2．国際協力事業団：　同　上　（試験報告編）　平成３年

3．熱帯農業研究センター：熱帯の有用樹種（大日本山林会）　1978

4．熱帯農業研究センター：熱帯農研修報 No.43　昭和 57 年

5．浅川澄彦：熱帯の造林技術　国際緑化推進センター　1992

6．海外林業コンサルタンツ協会編：砂漠化地域森林復旧技術指針策定調査事業　マリ国調査報告書（第２年次）　平成３年

7．海外林業コンサルタンツ協会編：熱帯有用樹種更新技術確立調査報告書　（マレーシア・フィリピン編）　1991

8．海外林業コンサルタンツ協会：海外林業適地適木調査報告書（ブルネイ・半島マレーシア・サバ）　平成４年

9．海外林業コンサルタンツ協会：海外林業適地適木調査報告書（パプアニューギニア）　1991

10. 海外林業コンサルタンツ協会:海外林業適地適木調査報告書(チリ)

11. 熱帯植物研究会編：熱帯植物要覧　1984

12. 西谷好一：フルーツ栽培　第４冊　文研出版　1989

13. 農文協編：有機質肥料のつくり方使い方　農山漁村文化協会　1991

14. 猪崎正敏・丸橋亘：果樹繁殖法　養賢堂　1989

15. KATSUSUKE　OKADA：FINAL REPOT (NURSERY) SABAH RE-FORESTATION TECHNICAL DEVELOPMENT AND TRAINING PROJECT　1989

著 者 略 歴

1955 年日本大学農獣医学部林学科卒業、同年東京教育大学理学部附属生物研究所助手、1965 年農林水産省関東林木育種場長野支場原種係長、1966 年以来同九州林木育種場検定交配係長、育種専門官、経営・業務係長・研究室長を経て 1989 年停年退官、この間、フィリピン・インドネシア・マレーシア・ナイジェリア、タンザニア等に長・短期派遣専門家として勤務する。

平成 20 年 3 月　補訂

熱帯地域における育苗の実務　テキストＮｏ.3

平成 5 年 1 月 31 日

著 者　山　手　廣　太

編 集
発 行　(財) 国際緑化推進センター

〒112-0004　東京都文京区後楽 1-7-12 (林友ビル)

TEL　03－5689－3450

FAX　03－5689－3360

印 刷　ヨシダ印刷株式会社

〒124-0022　東京都葛飾区奥戸 4－23－7