

大規模森林回復技術
種子加工等試験及び地上直播試験結果
報告書

JICA LIBRARY



1195809 [7]

平成 3 年 3 月

国際協力事業団

林開発

J R

大規模森林回復技術
種子加工等試験及び地上直播試験結果
報告書

平成3年3月

国際協力事業団



1195809 [7]

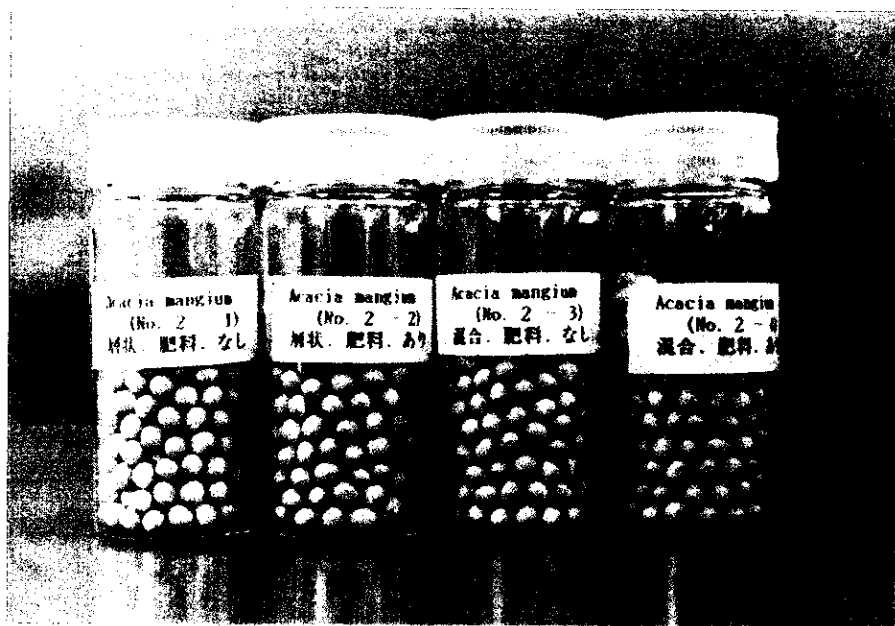


写真-1 平成元年度コート種子 (A. mangium)

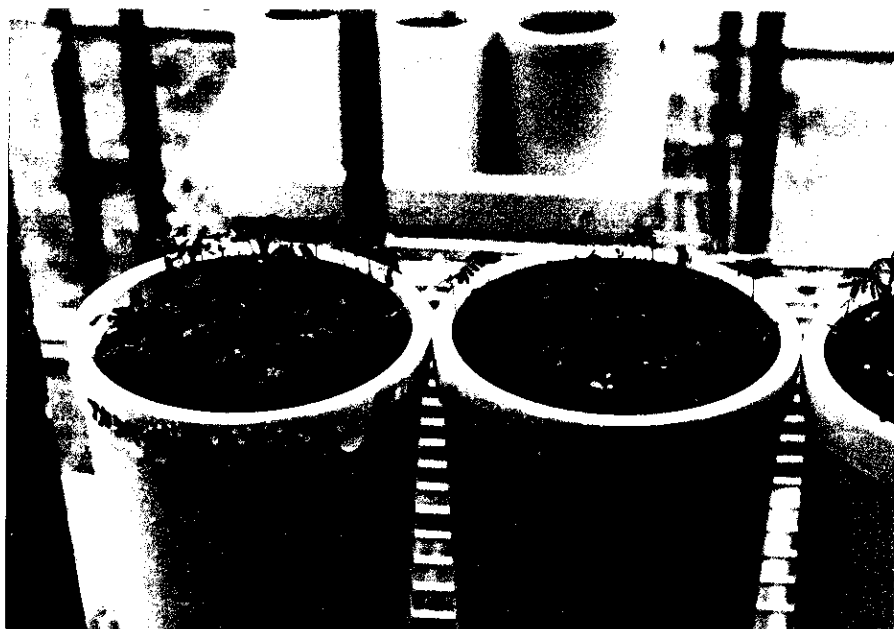


写真-2 平成元年度コート種子発芽試験 (A. mangium)

— 播種後11日目 —

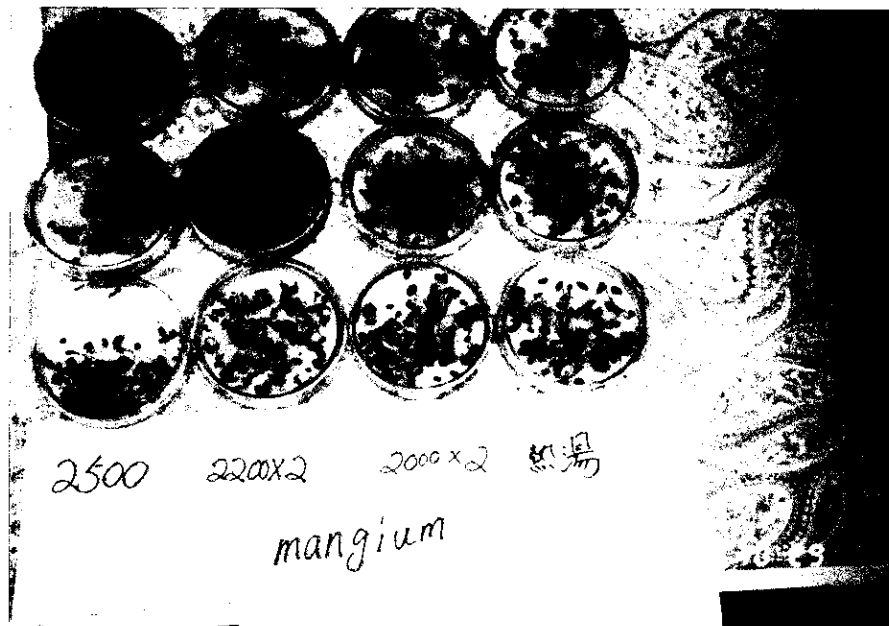


写真-3 発芽前処理試験 (A. mangium)

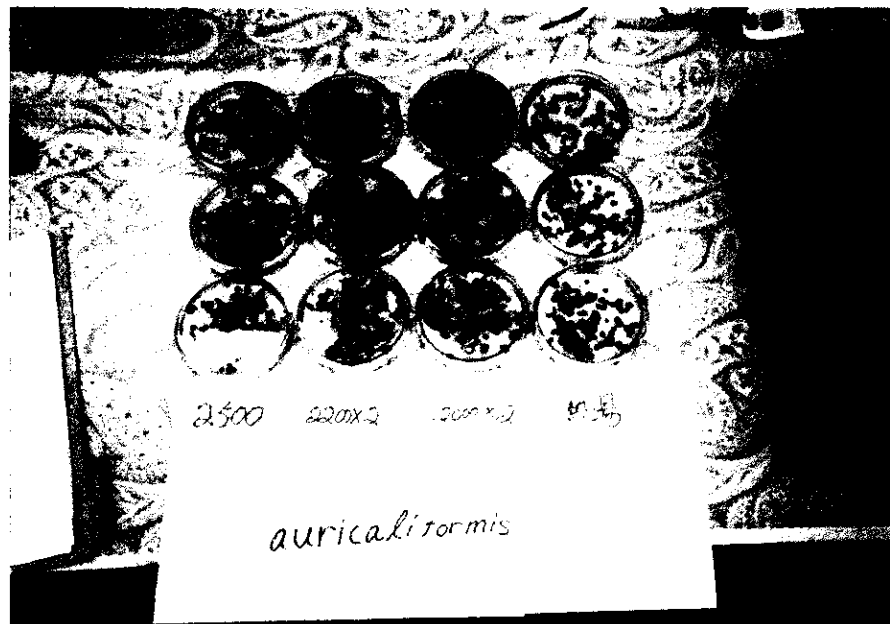


写真-4 発芽前処理試験 (A. auriculiformis)



写真-5 地上直播試験地全景



写真-6 プロットNo.5 裸地対照区の全景
雨による土砂の堆積地がプロット
全体にひろがる。



写真-7 プロットNo.5 コドラート外のアカシア
アウリカリフォルミスの種苗 (2/15)



写真-8 同種苗の根の状況

目 次

1. 試験の概要	1
(1) 平成元年度	1
(2) 平成2年度	2
2. コーティング加工試験	6
(1) 材料及び方法	6
(2) 試験結果	7
3. コート種子発芽試験	8
(1) 材料及び方法	8
(2) 試験結果	10
4. コート種子保存性試験	13
(1) 6ヵ月間貯蔵コート種子	13
(2) 12ヵ月間貯蔵コート種子	20
5. 発芽前処理試験	27
(1) 材料及び方法	27
(2) 試験結果	28
6. 地上直播試験（中間結果）	30
(1) 直播試験地概要	30
(2) 材料及び方法	32
(3) 試験結果	41
7. 今後の課題	51
付属資料	52

1. 試験の概要

本試験は、大規模森林回復技術のシステム化を図る基礎資料として、平成元年度及び平成2年度の2ヵ年に亘り実施したものである。

平成元年度は、コート種子の加工技術の開発に主眼をおき、その発芽状況と初期成長試験を行った。

平成2年度は昨年度に引き続き、コート種子の加工技術の開発、コート種子の保存性試験及び硬実種子を対象とした発芽処理試験を実施し、さらにインドネシア国南カリマンタンにおいて、手播きによる地上直播試験を実施中である。

(1) 平成元年度

① 樹種

試験に供した樹種は、熱帯地域における湿潤及び半乾燥地に適する以下の樹種から選定した。

- ア. *Acacia auriculiformis* (アカシア・アウリカリフォルミス 以下
A. auriculiformis)
- イ. *Acacia mangium* (アカシア・マンギウム 以下*A. mangium*)
- ウ. *Pinus radiata* (ラジアータマツ 以下*P. radiata*)
- エ. *Pinus merkusii* (メルクシマツ 以下*P. merkusii*)
- オ. *Eucalyptus camaldulensis* (ユーカリ・カマルドレンシス 以下
E. camaldulensis)
- カ. *Eucalyptus globulus* (ユーカリ・グロブルス 以下*E. globulus*)
- キ. *Eucalyptus grandis* (ユーカリ・グランディス 以下*E. grandis*)
- ク. *Leucaena leucocephala* (ギンネム 以下*L. leucocephala*)

このうち、エとクはインドネシア産、その他はオーストラリア産である。

② コーティング加工試験

コーティング加工は、現地での立地条件を考慮し、選定した種子に肥料、殺菌剤、忌避剤を組み合わせ、層状及び混合のコート層にコーティングし、加工を行うことができた。

③ 発芽試験

コート種子について、国際種子検査協会（ISTA）の国際種子検査規程発芽試験を行った。

発芽試験の結果は次のとおりである。

- ・ *A. auriculiformis* についてはコート処理、コート方法による発芽の差は認められなかった。
- ・ *A. mangium*については傷つけ処理をした層状コート種子が最も低い発芽率であったが、他は*A. auriculiformis*と同様の傾向であった。
- ・ *P. radiata*では無処理区が最も低い発芽率を示した。
- ・ ユーカリ類については、いずれの樹種もコート方法により成長に違いが認められた。特に、*E. camaldulensis*, *E. grandis*は発芽後直ちに栄養分を必要とするため施肥効果が認められた。
- ・ ユーカリ類については、コート倍率の関係で、*E. grandis*以外低発芽率を示した。
- ・ *L. leucocephala*については、*A. auriculiformis*と同様の傾向を示した。

④ 初期成長試験

種子のコーティングが発芽した種子の初期成長に与える影響を調べるため、人工気象室において3ヵ月間試験を実施し、*A. auriculiformis*、*A. mangium*、*P. radiata*及び*L. leucocephala*のいずれの樹種についてもコート方法によって成長量の違いがほとんど認められなかった。

なお、平成元年度試験結果の詳細は「大規模森林回復技術試験実施結果報告書」を参照のこと。

(2) 平成2年度

① コーティング加工試験

昨年度実施したクラック型のコート加工が発芽種子の根の出方を制限するとして、本年度は吸水後崩壊するタイプのコート加工技術を検討した。

a. 試験に供した樹種は次の4種類である。

- ・ *A. auriculiformis*
- ・ *A. mangium*
- ・ *E. grandis*
- ・ *E. camaldulensis*

b. 平成元年度の試験結果より、各樹種に適するコート方法及びコート材料を用い次のコート加工を行った。

樹 種	コ ー ト 方 法		コ ー ト 材 料
	コート基材	コート倍率	
アカシア類	崩壊型	7倍	住友化学所有のコート材 ネズミ等の忌避剤 立枯病の殺菌剤
ユーカリ類	〃	100倍	

② コート種子発芽試験

①で加工したコート種子について、コート効果を検討するために国際種子検査協会（ISTA）の国際種子検査規程に則って発芽試験を実施した。試験結果は次のとおりである。

樹 種	コート種子 (%)	裸 種 子 (%)
A. auriculiformis	56.3	49.0
A. mangium	71.7	76.0
E. grandis	39.3	11.0
E. camaldulensis	59.3	11.0

③ コート種子保存性試験

平成元年度に加工した5樹種のコート種子について貯蔵期間が発芽に及ぼす影響を調べるために6ヵ月後、12ヵ月後の発芽試験を行った。

a. 試験はISTAの国際種子検査規程に則って実施した。

b. 試験結果は次のとおりである。

- ・ 6ヵ月後 …… 各樹種とも加工後と同様な発芽率を示した。
- ・ 12ヵ月後 …… 6ヵ月後と同様、各樹種とも加工後とはほぼ変わらぬ発芽率を示した。但し、カビの発生がみられ、今後、種子の長期貯蔵に当たっては、殺菌剤の検討が必要である。

④ 発芽前処理試験

硬実種子であるアカシア類について、航空機造林が短期間、大量処理という観点から、従来の熱湯処理とは別に、機械による発芽前処理試験を実施した。

a. 試験に供した樹種は次の2樹種である。

- ・ A. auriculiformis
- ・ A. mangium

b. 機械処理による発芽前処理試験を行うとともに、処理を施した種子の発芽試験を行った。

c. 処理に用いた機械は、岩田式小型蕎麦皮剥装置である。

d. 試験結果は次のとおりである。

樹種 \ 処理	2,500rpm* × 1回	2,200rpm* × 2回	2,000rpm* × 2回	熱湯処理
A. auriculiformis	80.6 %	75.6 %	71.3 %	70.6 %
A. mangium	72.0	75.3	78.3	84.0

*装置に取り付けたドラムの中にあるプロペラの回転数

⑤ 地上直播試験

(1)で述べたように平成元年度は、7樹種についてコート種子の発芽試験を実験室で実施した。

本年度は現地における直播試験を実施し、航空機による実証試験を実施するための検討資料とした。

a. 試験に供した樹種は次の2樹種とした。

- ・ A. auriculiformis コート種子、 裸種子
- ・ A. mangium 同上

b. 試験地はインドネシア国南カリマンタ州バンジャルバルー、林業省造林技術センター（以下BTRと云う）苗畑隣接地のアランーアラン（Imperata cylindrica）草原とし、測定、観察はBTRに委託した。

c. 試験内容は次のとおりである。

- ・ コーティング種子の現地での発芽、初期生長状況
- ・ 地拵えの有無による発芽、初期生長の相違

d. 試験期間は平成2年11月から平成3年11月までの1年間実施する計画で実行中である。

e. 地拵えのタイプ

- ・ 草地 …… 火入れ、地かき、無地拵の3地区
- ・ 裸地 …… 地かき、無地拵の2地区

f. 試験結果は次のとおりである。(平成3年2月現在)

- ・ 種播後1ヵ月間の発芽経過を調べた。この結果、コートの有無、処理の相異にかかわらず、種播後、3週目より発芽が開始され、いずれも発芽率10%以下であった。
- ・ 散布種子の生存状況を把握するため、種播後1ヵ月ごとに種苗本数と苗高を測定観察した(これまで12月、1月、2月測定)。この結果、1月には各プロットとも発芽が終了し、種苗の段階となり、生存率は全体としては播種粒数に対して10%以下となっている。
- ・ 2月15日の測定段階では、草地火入れ区のA. mangiumのコート種子の平均苗高が10cmで最も高く、同地区の他樹種を含め、他地区の平均苗高は5cm前後であった。

2. コーティング加工試験

昨年度の試験結果より、クラック型は中央部から半球形に2つに割れた状態で発芽が始まるために、根が地上部に露出する割合が多くみられ、発芽後の乾燥による枯死などが考えられ、本年度は吸水したコートが均等に崩れる崩壊型のコートにより種子加工を行った。

(1) 材料及び方法

① 材 料

樹種は次の4樹種とした。

- ・ *A. auriculiformis*
- ・ *A. mangium*
- ・ *E. grandis*
- ・ *E. camaldulensis*

② 精 選

- ・ *E. grandis*
目開き 0.5mmの篩で選別し、0.5mm以上のものをコートとした。(約1/4重量)
- ・ *E. camaldulensis*
目開き 0.5mmの篩で選別し、0.5mm以上のものをコートとした。(約1/3重量)

③ 発芽促進処理

アカシア類について次の手順で種子をコート加工した。

- ・ オーストラリアCSIROの保証書の方式に従い、100℃の熱湯に入れ1分間放置した。
- ・ 1分経過後、湯から取り出し、冷水に約1時間浸漬した。
- ・ 水から取り出し、約1時間通風乾燥(室温)した。

④ コーティング加工

a. コート材料(添加剤)

- ・ 立枯れ病用殺菌剤 …………… 1 a. i. g (g/10,000粒)
- ・ 忌 避 剤 …………… 0.5 a. i. g (同 上)

b. コート倍率

- ・ アカシア類 …………… 8~13.2倍
- ・ ユーカリ類 …………… 170~195倍

c. コート層

- ・ コート材と所定量の殺菌剤、忌避剤を混合したものでコートを行った。(混合コート)
- ・ コーティングした種子は通風室温乾燥(約1時間後、35℃で除湿度乾燥(16時間))した。

(2) 試験結果

- ・ 以上、コート加工についての試験結果をまとめると表-1に示すとおりである。
- ・ この結果、崩壊型はコート倍率が低いと球形化がしにくく、粒径の分布も広く、製品の粒立ちも激しい。
- ・ 本試験ではコート倍率を検討すること等により、一応の成果を得ることができた。

表-1 コート種子の処理内容

樹種	発芽促進処理	殺菌剤 忌避剤	コート 方法	コート 倍率	コート サイズmm	裸 g/100粒	コート g/100粒
Acacia auriculiformis	熱湯(100℃) 1分間	添加	混合	8倍	4.0 } 6.0	1.85	14.8
Acacia mangium	同上	同上	同上	13.2倍	同上	1.28	16.9
Eucalyptus grandis	無処理	同上	同上	195倍	2.5 } 3.6	0.017	3.31
Eucalyptus camaldulensis	同上	同上	同上	170倍	同上	0.018	3.07

3. コート種子発芽試験

2. で述べた4樹種についてコート効果を調べるためにコーティング種子の発芽試験を実施した。

(1) 材料及び方法

① 樹種(4種)

a. アカシア類

- ・ *A. auriculiformis*
- ・ *A. mangium*

b. ユーカリ類

- ・ *E. grandis*
- ・ *E. camaldulensis*

② 発芽床

a. 培地

シャーレに寒天培地(0.9%)を作り、その上に濾紙を1枚敷いて行った。

b. 種子

コーティング種子及び裸種子(コントロール)を播種した。播種数は以下のとおり。

樹種	区分	培地当たり播種数
アカシア類	コート	100粒
	裸	100粒
ユーカリ類	コート	100粒
	裸	0.1g

③ 前処理

アカシアの裸種子(コントロール)について以下の前処理を行う。

- ・ 100℃の熱湯に入れ、1分間放置
- ・ 1分経過後、湯から取り出し冷水(常温の水道水)に約1時間浸漬
- ・ 水から取り出し、約1時間通風乾燥(室温)

④ くり返し

各処理区3回くり返しを行った。必要種子数は以下のとおり。

樹 種	区 分	必要種子数
Acacia auriculiformis	コート	300粒
	裸	300粒
Acacia mangium	コート	300粒
	裸	300粒
Eucalyptus grandis	コート	300粒
	裸	0.3g
Eucalyptus camaldulensis	コート	300粒
	裸	0.3g

※ 必要培地数は、3×8処理= 24

⑤ 温度条件及び光条件

時 間	温 度	光
8時間	30℃	750～1,250ルクスの 発熱しない白色ランプ を照射
16時間	20℃	光なし

⑥ 算 定

a. 期 間

種子着床後 7日目～28日目

b. 回 数

週3回、計9回

c. 方 法

根の長さが裸種子の直径の約3倍になった時点で発芽とみなし、カウントした。カウントされた芽生えは培地から取り除いた。

(2) 試験結果

① アカシア類

- ・ コート、裸、両種子とも *A. mangium* で70%前後、*A. auriculiformis* で50%前後であった。(図1、2)
- ・ 平成元年度に実施したクラック型のものとの発芽状況を比較すると、*A. mangium* ではほぼ同じ発芽率、*A. auriculiformis* ではクラック型の方が崩壊型よりも発芽率が高かったものの、コートと裸との差はクラック型と同じであった。

② ユーカリ類

- ・ 両樹種ともコート種子が裸種子より発芽率が高かった。
- ・ *Eucalyptus*類では *E. camaldulensis* 及び *E. grandis* とともにコート種子の発芽率が50~70%、裸種子が10%前後とコート種子が裸種子より発芽率が高かった。(図-3、4)
- ・ クラック型では、2樹種とも裸種子がコート種子よりも発芽率が高く、これは光を要求するユーカリ類の発芽にコート倍率が影響を与えたと考えられる。
- ・ 一方、今回の試験結果は、昨年度とは逆に裸種子がコート種子よりも、発芽が低かった。これは、種子の貯蔵による発芽率の低下、コーティング時の精選の内容等が考えられ、今後の検討課題である。
- ・ なお、各樹種の発芽率は次に示すとおりである。

樹 種	コート種子 (%)	裸 種 子 (%)
<i>A. auriculiformis</i>	56.3	49.0
<i>A. mangium</i>	71.7	76.0
<i>E. grandis</i>	39.3	11.0
<i>E. camaldulensis</i>	59.3	11.0

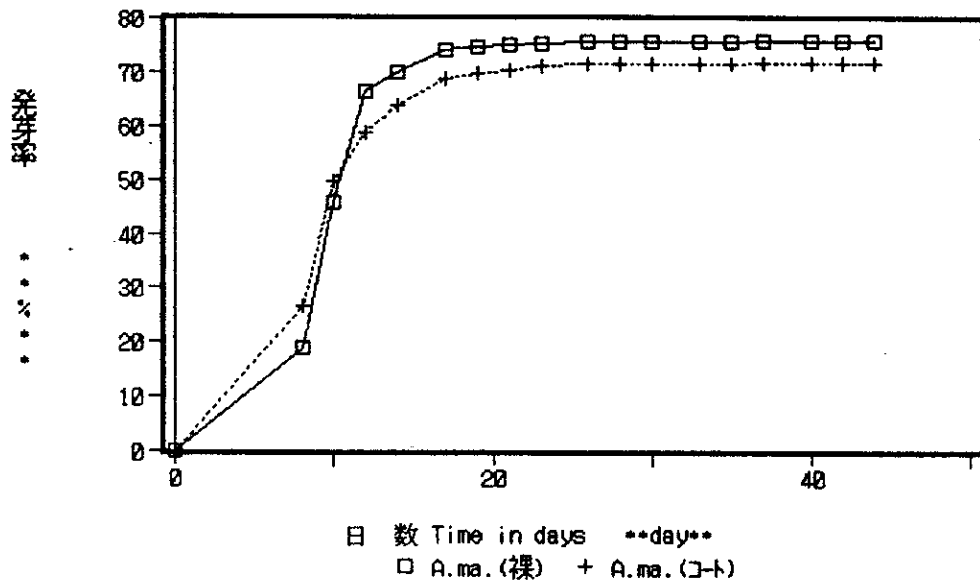


図-1 A. mangium: 発芽経過

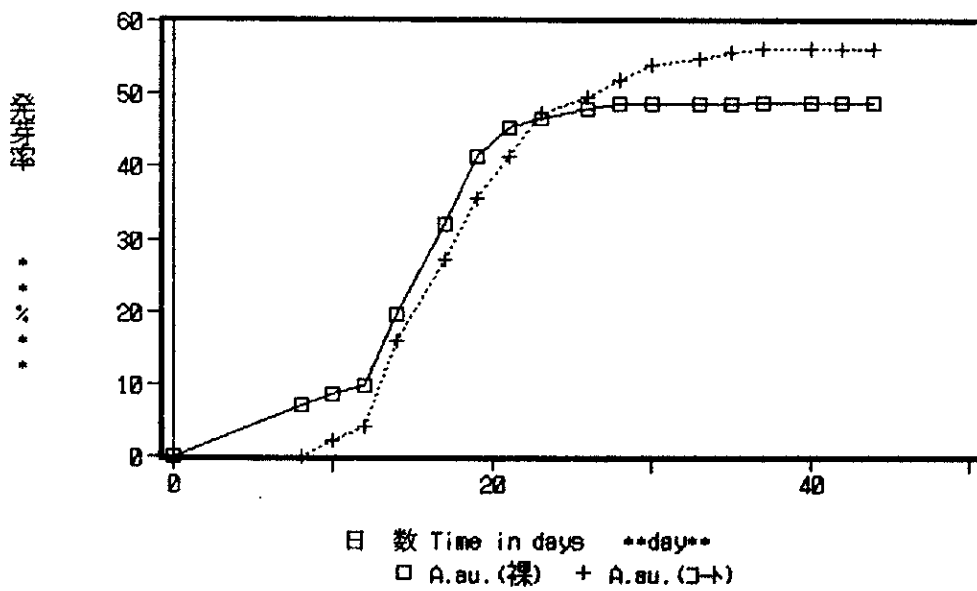


図-2 A. auriculiformis: 発芽経過

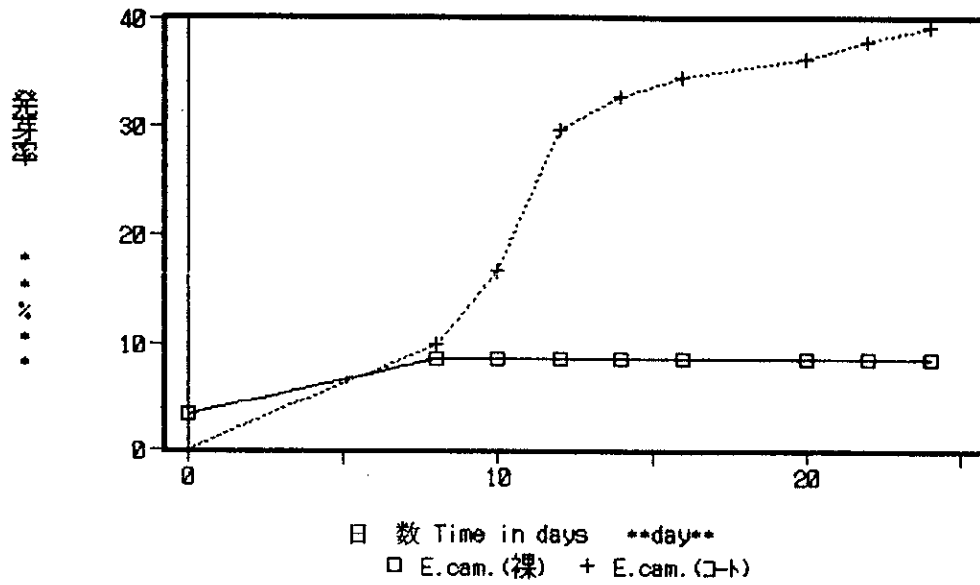


図-3 E. camaldulensis : 発芽経過

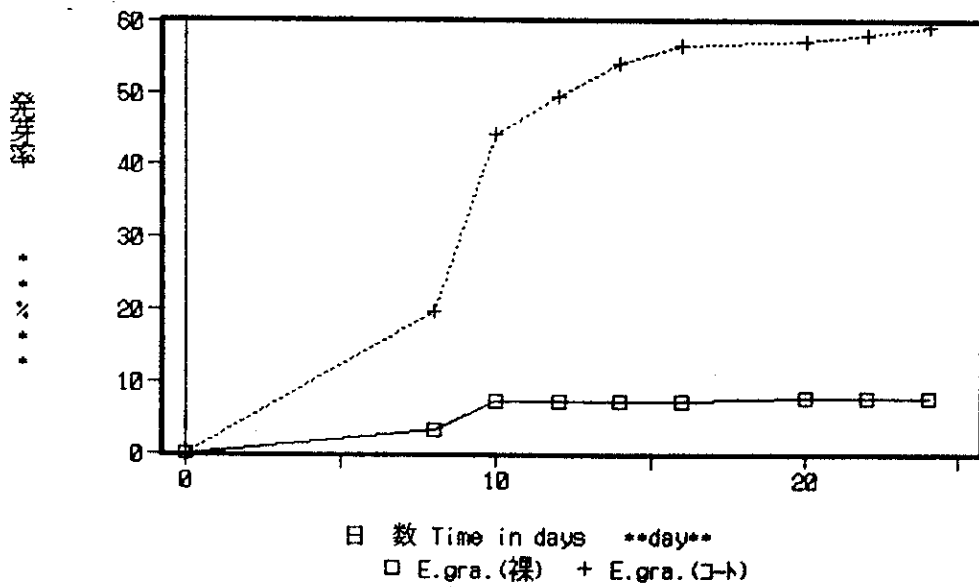


図-4 E. grandis : 発芽経過

4. コート種子保存性試験

コーティング種子の貯蔵期間が発芽に及ぼす影響について調査をするため、発芽試験を実施した。

発芽試験はコート種子を6ヵ月および12ヵ月間貯蔵したものについて実施した。コート種子については国際種子検査規程の適用がないので同規程に準ずる方法によりシャーレによる試験を実施した。

(1) 6ヵ月間貯蔵コート種子

① 発芽試験の条件

a. 材 料

- ・ 樹 種 : アカシア類2種、(内1種は発芽促進方法を変えたものもあり計3種)、*P. radiata* 1種、*E. globulus* 1種、*L. leucocephala* 2種、(内1種は貯蔵方法を変えたもの)計7種のコート種子。
- ・ 温度条件 : 30℃-20℃ (30℃が8時間で明期、20℃が16時間の暗期による変温条件)
- ・ 発芽床 : 寒天培地 (0.9%) の上に濾紙を1枚敷いた。
- ・ 発芽容器 : 直径11.5cm、深さ2.5cmのシャーレ。
- ・ 供試粒数 : *L. leucocephala* は50粒の3回繰り返し、それ以外の樹種については100粒の3回繰り返しとした。
- ・ 必要なシャーレの数 : $3 \times 4 \times 7 = 84$ 枚

b. 試験方法

- ・ 各処理区とも週2~3回の発芽試験を行った。
- ・ 発芽試験期間はいずれの樹種も4週間(28日)とした。
- ・ 発芽試験終了後、発芽勢および発芽経過の図表の作成を行った。
- ・ 発芽試験の方法はISTAの方法に従った。
- ・ 測定表は次の通りとする。

樹種名	品 種	No.	肥 料	殺菌剤	忌避剤	コート方法	7日	9日	11日	15日	20日	24日	28日
		1		○	○	層 状							
		2	○	○	○	"							
		3		○	○	混 合							
		4	○	○	○	"							
		5				無処理 (裸種子)							

② 試験結果

6ヵ月貯蔵したコート種子のシャーレによる発芽試験結果を表-2および図-5～図-11に示した。

- *A. auriculiformis* についてはコート方法による発芽率の差はあまり認められない。一方、コート処理によって発芽率に差がみられられ、肥料をコート処理した区で低い発芽率を示した。この理由として肥料をコート処理したNo.2、No.4区で他の処理区に比較してカビの発生が多く発芽率を低くした原因と考えられる。
- *A. mangium* (熱湯処理) ではNo.1、2、3区では発芽率に違いが見られないが、No.4でやや高い発芽率がみられた。いずれの処理区においてもまきつけ後5～8日目よりカビの発生がみられたが(削処理区; サンドペーパー(AA-40)でこすって果皮に傷をつけた。)に比較して少なかった。
- *A. mangium* (削処理区) では、No.1およびNo.2で発芽率が高く、No.2区およびNo.4区の肥料をコートした区で低い発芽率を示した。この場合にも*A. auriculiformis*と同様に肥料コート区でカビの発生が多くこのことが原因と考えられる。
- *P. radiata*では各処理区とも発芽率にほとんど差が認められなかった。またカビの発生も少なかった。
- *E. globulus* ではNo.3処理区で最も高い発芽率を示した。他の処理区ではほとんど差が認められなかった。またカビの発生も少なかった。
- *L. leucocephala*(熱湯処理) ではNo.1区でやや発芽率が低い、他の処理区では発芽率に差がみられなかった。いずれの処理区でもまきつけ後4日目よりカビの発生が

表-2 コーティング種子発芽試験(6ヵ月貯蔵)

樹種名		No	肥料	殺菌剤	忌避剤	コート方法	7日	9日	13日	17日	21日	25日	28日
Acacia No.1	auri- culiformis (熱湯)	1		○	○	層状	0	9.7	28.7	53.0	77.3	86.3	91.3
		2	○	○	○	"	0	3.7	20.0	46.7	70.3	76.0	79.0
		3		○	○	混合	0	6.3	21.0	40.3	65.7	78.3	86.7
		4	○	○	○	"	0	4.3	21.7	44.3	67.0	73.7	75.3
		5				無処理	-	-	-	-	-	-	-
Acacia No.2	mangium (")	1		○	○	層状	3.7	19.3	42.3	59.0	65.3	70.3	74.0
		2	○	○	○	"	0	17.3	45.3	60.0	65.7	69.0	71.7
		3		○	○	混合	0	15.7	39.0	55.3	62.7	65.0	69.3
		4	○	○	○	"	0	12.3	58.7	73.7	79.3	81.7	83.7
		5				無処理	-	-	-	-	-	-	-
Acacia No.3	mangium (削)	1		○	○	層状	5.7	36.7	66.7	76.7	78.7	79.3	79.7
		2	○	○	○	"	2.0	15.0	44.0	61.7	63.3	64.0	64.3
		3		○	○	混合	19.3	41.0	68.3	76.7	79.0	80.0	80.3
		4	○	○	○	"	7.7	22.7	51.3	65.3	68.0	69.0	69.0
		5				無処理	-	-	-	-	-	-	-
Pinus No.4	radiata	1		○	○	層状	0	47.7	76.0	81.0	81.7	82.0	82.0
		2	○	○	○	"	0	29.3	67.3	78.0	81.7	82.3	82.7
		3		○	○	混合	0	34.7	65.3	73.3	76.7	78.3	78.7
		4	○	○	○	"	0	16.3	54.0	69.0	74.3	77.0	78.7
		5				無処理	-	-	-	-	-	-	-
Eucalyptus No.5	globulus	1		○	○	層状	21.7	48.3	69.4	74.3	74.3	76.6	76.6
		2	○	○	○	"	17.7	43.3	73.3	76.7	78.3	78.3	78.3
		3		○	○	混合	32.0	65.7	84.3	88.7	91.0	91.0	91.0
		4	○	○	○	"	15.3	52.7	78.0	80.7	82.0	82.0	82.0
		5				無処理	-	-	-	-	-	-	-
Leucaena No.6	leuco- cephala (熱湯)	1		○	○	層状	39.3	61.3	68.0	69.3	69.3	72.0	74.0
		2	○	○	○	"	51.3	72.7	77.3	78.0	78.0	82.0	82.7
		3		○	○	混合	44.0	64.0	70.7	72.7	72.7	76.0	78.7
		4	○	○	○	"	46.0	73.3	76.0	76.0	76.0	80.0	82.0
		5				無処理	-	-	-	-	-	-	-
Leucaena No.7	leuco- cephala (熱湯) 常温貯蔵	1		○	○	層状	74.0	84.7	87.3	88.0	88.0	88.0	88.0
		2	○	○	○	"	38.0	78.7	82.7	82.7	82.7	83.3	83.3
		3		○	○	混合	56.7	84.0	88.0	88.0	88.0	88.0	88.0
		4	○	○	○	"	67.3	86.7	89.3	89.3	89.3	89.3	89.3
		5				無処理	-	-	-	-	-	-	-

- (1) 発芽試験温度: 30°C-20°C(30°Cが8時間で明期、20°Cが16時間で暗期)の変温条件
(2) 発芽試験の培地: 寒天培地(0.9%)
(3) 発芽試験の容器: シャーレに50粒または100粒の3回の繰り返した。

みられたが、発芽勢が早く、発芽率に対するカビの影響はないと考えられる。

- *L. leucocephala* (熱湯・6ヵ月常温貯蔵) では各処理区によって発芽率に差がみられなかった。カビの発生の傾向は(熱温処理区)と同様の傾向がみられた。
- 6ヵ月間貯蔵されたコート種子の発芽率は、いずれの樹種でも初期発芽率に比較して、あまり発芽率の低下はみられなかった。

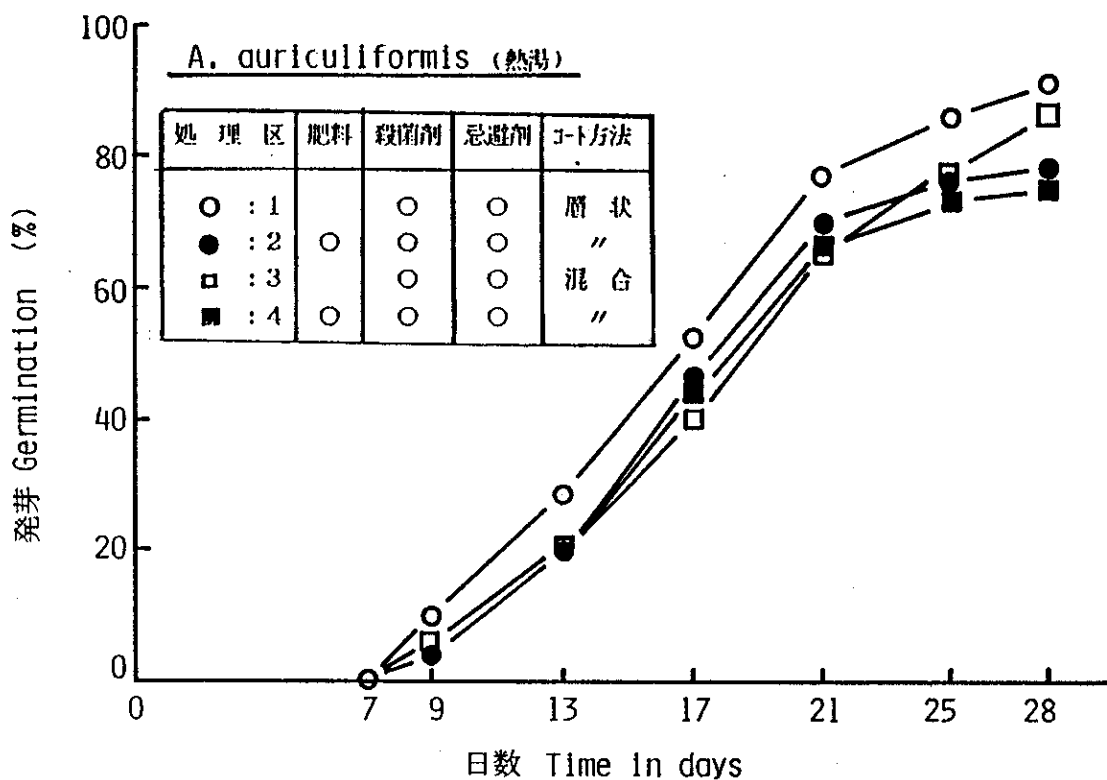


図-5 *A. auriculiformis*(熱湯) の発芽経過

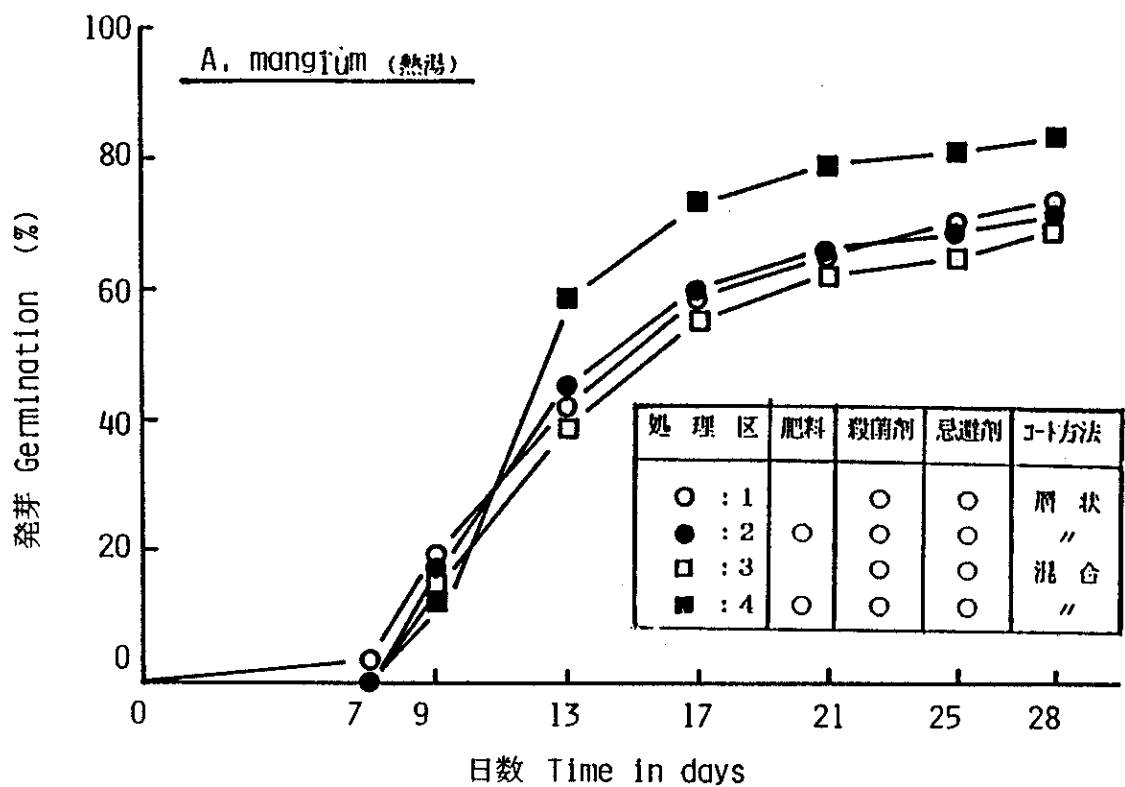


図-6 A. mangium (熱湯) の発芽経過

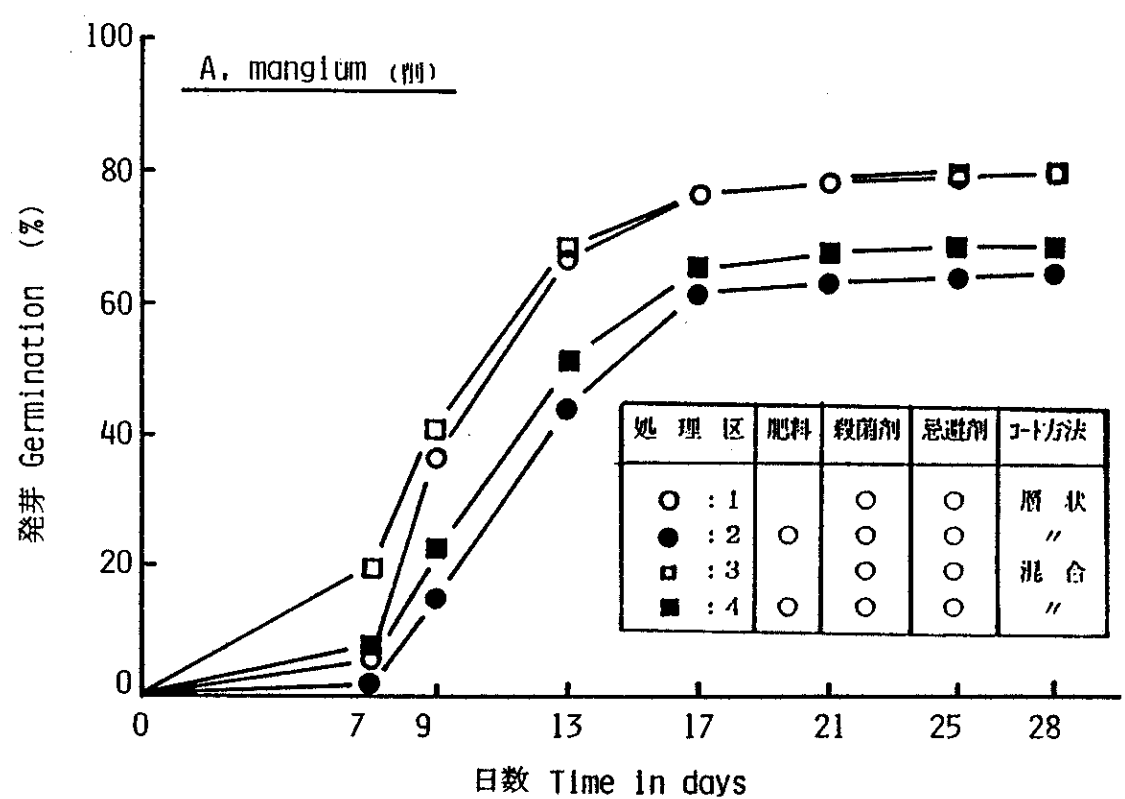


図-7 A. mangium (削) の発芽経過

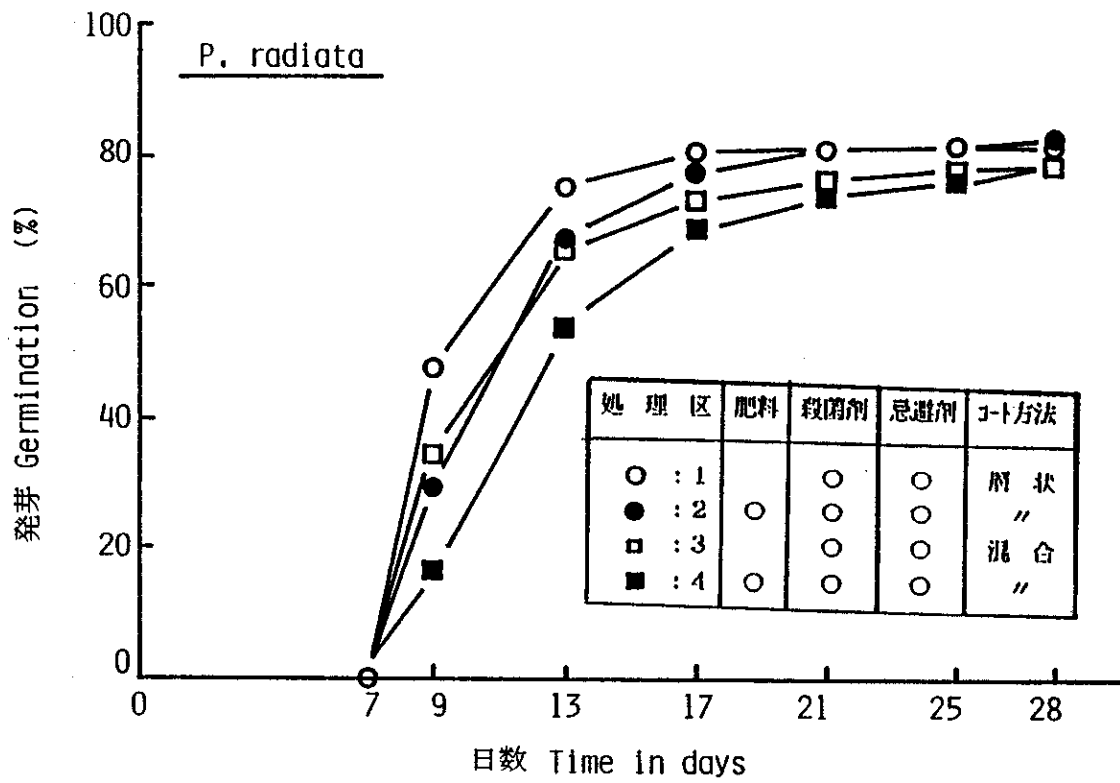


図-8 *P. radiata*の発芽経過

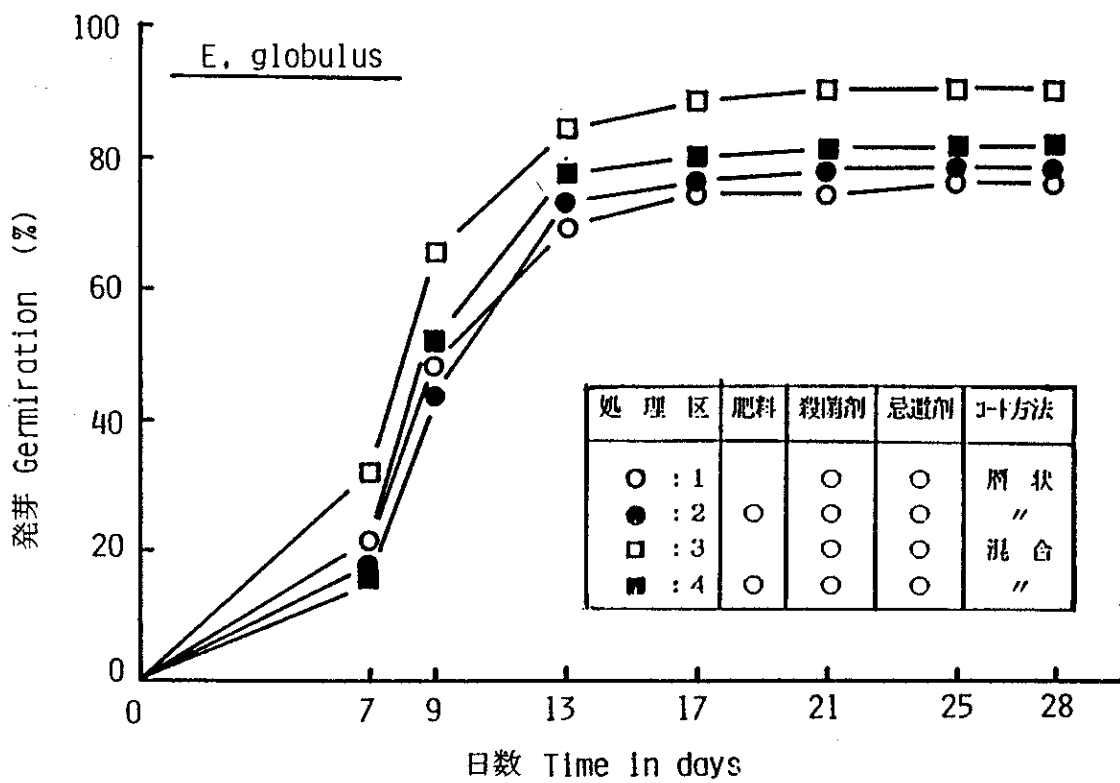


図-9 *E. globulus*の発芽経過

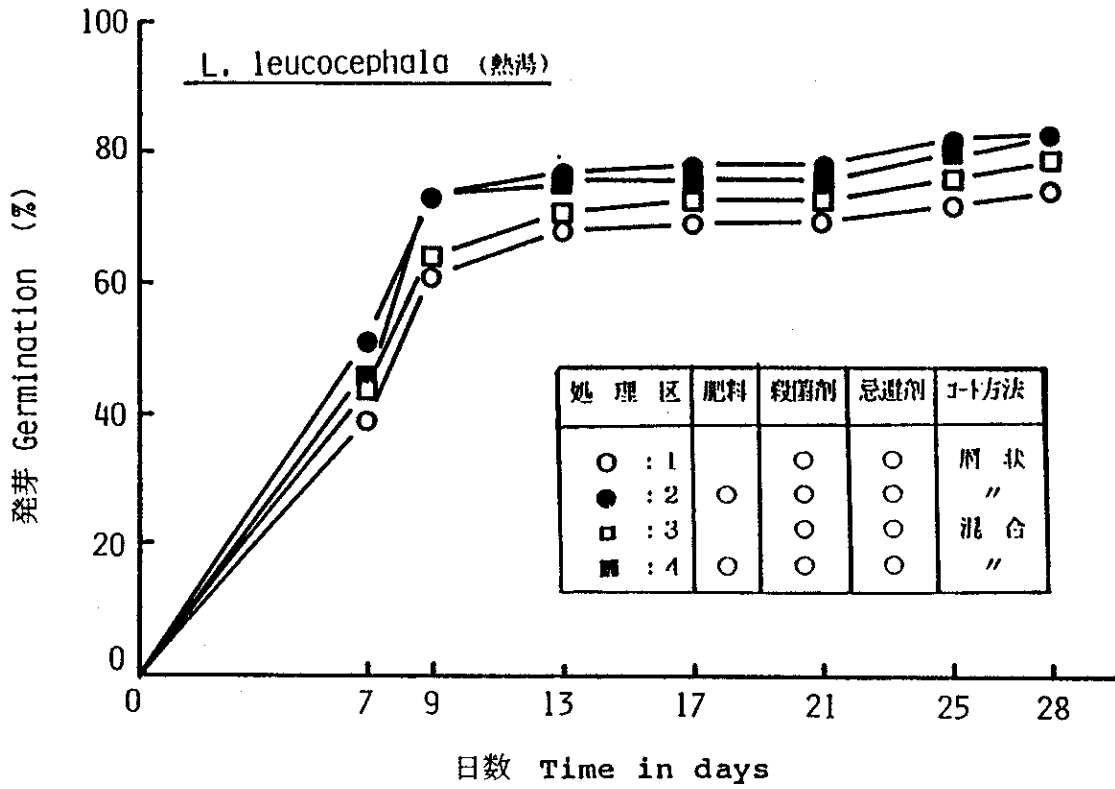


図-10 L. leucocephala(熱湯)の発芽経過

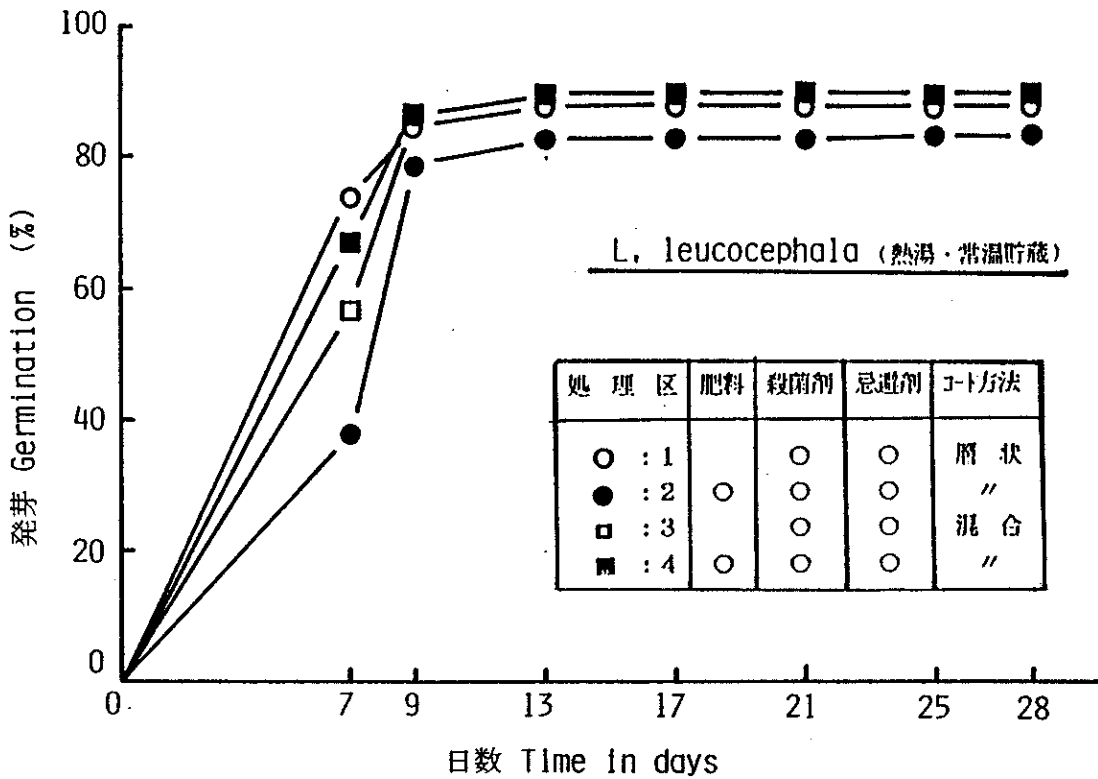


図-11 L. leucocephala(熱湯・常温貯蔵)の発芽経過

(2) 12ヵ月間貯蔵コート種子

① 発芽試験の条件

a. 材 料

- ・樹 種 : アカシア類 2 種、(内 1 種は発芽促進方法を変えたものもあり計 3 種)、P. radiata 1 種、B. globulus 1 種、L. leucocephala 2 種、(内 1 種は貯蔵方法を変えたもの) 計 7 種のコート種子。
- ・温度条件 : 30℃-20℃ (30℃が 8 時間で明期、20℃が 16 時間で暗期による変温条件)
- ・発芽床 : 寒天培地 (0.9%) の上に濾紙を 1 枚敷いた。
- ・発芽容器 : 直径 11.5cm、深さ 2.5cm のシャーレ。
- ・供試粒数 : L. leucocephala ンネムは 50 粒の 3 回繰り返し、それ以外の樹種については 100 粒の 3 回繰り返しとした。
- ・必要なシャーレの数 : $3 \times 4 \times 7 = 84$ 枚

b. 試験方法

- ・ 各処理区とも週 2 ~ 3 回の発芽試験を行った。
- ・ 発芽試験期間はいずれの樹種も 4 週間 (28 日) とした。
- ・ 発芽試験終了後、発芽勢および発芽経過の図表を作成した。
- ・ 発芽試験の方法は I S T A の方法に従った。
- ・ 測定表は次の通りとする。

樹種名	品 種	No.	肥 料	殺菌剤	忌避剤	コート方法	7 日	9 日	11 日	15 日	20 日	24 日	28 日
		1		○	○	層 状							
		2	○	○	○	"							
		3		○	○	混 合							
		4	○	○	○	"							
		5				無処理 (裸種子)							

② 試験結果

12ヵ月間貯蔵したコート種子のシャーレによる発芽試験結果を表-3および図-12～図-18に示した。

- *A. auriculiformis* では各処理区によって発芽率に差がみられなかった。いずれの処理区のコート種子にもカビの発生がみられたが、初期発芽率と比較してもほとんど差がないことから、カビの問題を除けば12ヵ月の貯蔵期間は発芽率に影響をしないものと考えられる。
- *A. mangium* (熱湯処理) ではNo.1区で高い発芽率がみられるが、No.2区ではカビの発生が多くこのため発芽率を低くしているものと考えられる。
- *A. mangium* (削処理) では、いずれの処理でも発芽率に差がみられなかった。この処理区においても熱湯処理区と同様にカビの発生が多くみられた。
- *P. radiata*ではNo.4区で他の処理区よりいくらか低い発芽率を示した。
- *E. globulus* ではいずれの処理区でも発芽率に差がみられなかった。
- *L. leucocephala*(熱湯処理・低温貯蔵・6ヵ月常温・6ヵ月低温貯蔵)ではいずれの処理区や貯蔵条件下ものの発芽率に差がみられなかった。
- 12ヵ月間貯蔵されたコート種子の発芽率は、初期発芽率と比較してもほとんど差がなく、12ヵ月間貯蔵では発芽率に影響がないことが確認された。しかし、今後貯蔵期間がより長くなるにつれて、カビの発生がますます多くなると思われる。したがって、長期間の貯蔵を行うためには長期にわたって殺菌効果のある殺菌剤を用いることが必要であると考えられる。

表-3 コート種子発芽試験 (12ヵ月貯蔵)

樹種名		No	肥料	殺菌剤	忌避剤	コート方法	5日	10日	14日	19日	24日	28日
Acacia No.1	auri- culiformis (熱湯)	1		○	○	層状	0	14.3	34.7	60.0	72.0	76.0
		2	○	○	○	〃	0	14.3	33.3	62.3	74.3	79.3
		3		○	○	混合	0	14.0	31.3	55.0	77.0	84.0
		4	○	○	○	〃	0	11.0	22.0	47.0	66.3	75.0
		5				無処理	-	-	-	-	-	-
Acacia No.2	mangium (〃)	1		○	○	層状	0	24.3	71.0	79.3	82.0	83.7
		2	○	○	○	〃	0	16.0	56.0	61.3	64.0	68.0
		3		○	○	混合	0	16.0	61.3	68.0	73.7	74.0
		4	○	○	○	〃	0	16.0	68.0	75.0	76.0	76.3
		5				無処理	-	-	-	-	-	-
Acacia No.3	mangium (削)	1		○	○	層状	0	9.7	38.7	60.0	71.3	74.7
		2	○	○	○	〃	0	11.7	54.0	63.3	72.0	78.7
		3		○	○	混合	0	12.5	46.0	55.0	66.0	69.0
		4	○	○	○	〃	0	10.3	54.0	64.0	75.3	77.3
		5				無処理	-	-	-	-	-	-
Pinus No.4	radiata	1		○	○	層状	0	41.3	76.3	80.0	81.3	81.3
		2	○	○	○	〃	0	42.3	82.3	86.0	87.0	88.3
		3		○	○	混合	0	42.7	75.3	80.7	82.0	88.3
		4	○	○	○	〃	0	25.3	63.3	72.7	73.7	75.3
		5				無処理	-	-	-	-	-	-
Encalyptus No.5	globulus	1		○	○	層状	0	53.3	77.3	81.0	81.0	81.0
		2	○	○	○	〃	0	54.7	79.0	81.0	81.0	81.0
		3		○	○	混合	0	56.3	76.3	79.7	79.7	79.7
		4	○	○	○	〃	0	59.3	80.0	82.3	82.3	82.3
		5				無処理	-	-	-	-	-	-
Leucaena No.6	leuco- cephala (熱湯)	1		○	○	層状	10	72.0	75.3	77.3	78.0	78.7
		2	○	○	○	〃	9.3	61.3	67.3	68.0	70.0	72.7
		3		○	○	混合	0	70.0	73.3	74.7	75.3	76.7
		4	○	○	○	〃	0	64.0	71.3	74.7	76.0	77.3
		5				無処理	-	-	-	-	-	-
Leucaena No.7	leuco- cephala (熱湯) 常温貯蔵	1		○	○	層状	6.0	88.0	89.3	89.3	89.3	89.3
		2	○	○	○	〃	6.0	85.3	87.3	88.0	88.0	88.0
		3		○	○	混合	10.6	88.7	88.7	88.7	88.7	88.7
		4	○	○	○	〃	10.4	88.7	89.3	90.0	90.0	90.0
		5				無処理	-	-	-	-	-	-

- (1) 発芽試験温度: 30°C-20°C (30°Cが8時間で明期、20°Cが16時間で暗期) の変温条件
(2) 発芽試験の培地: 寒天培地 (0.9%)
(3) 発芽試験の容器: シャーレに50粒または100粒の3回繰り返し。

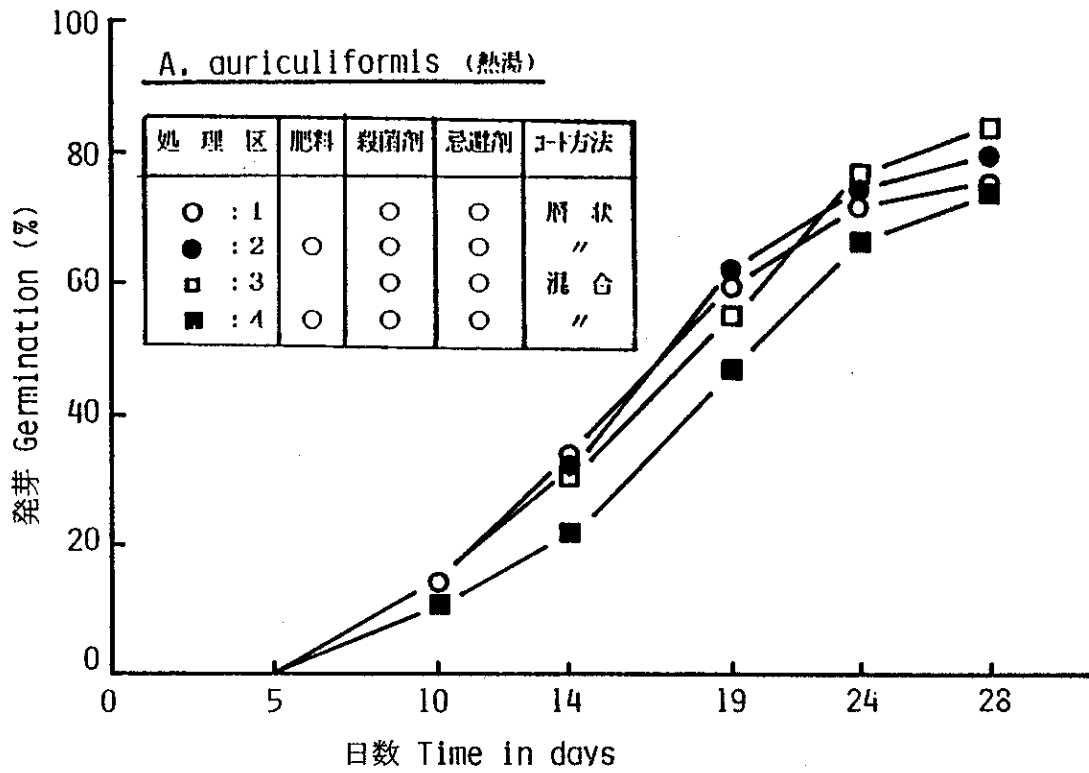


図-12 A. auriculiformis(熱湯)の発芽経過

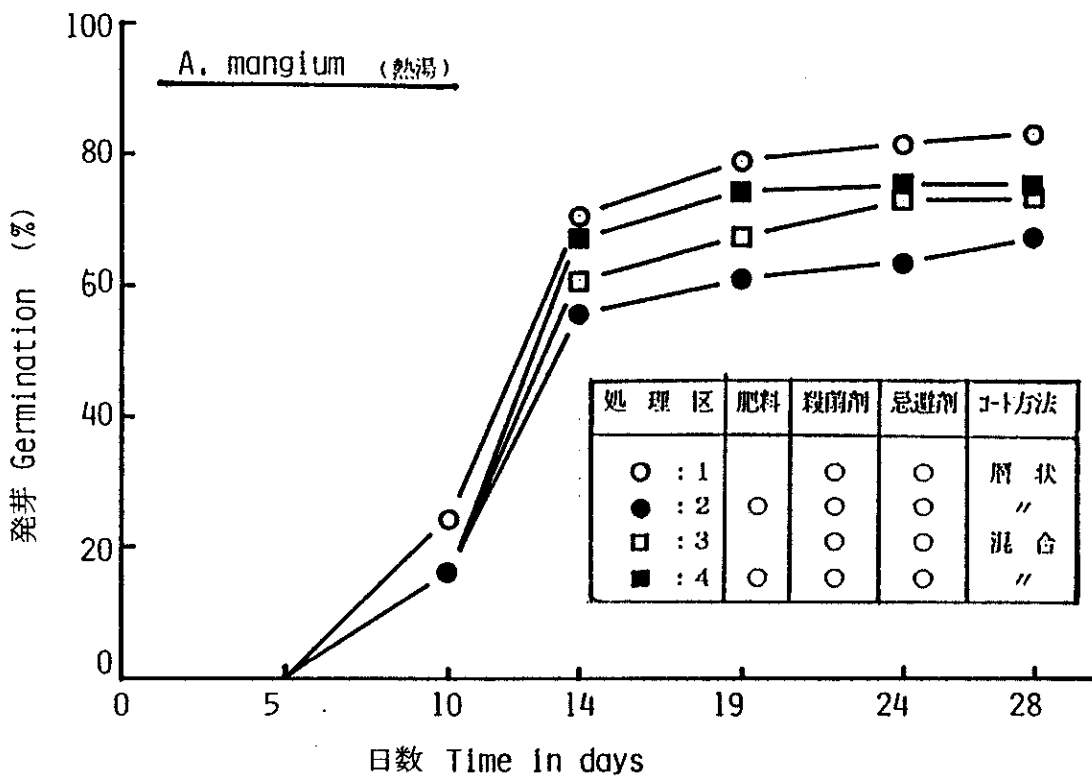


図-13 A. mangium (熱湯)の発芽経過

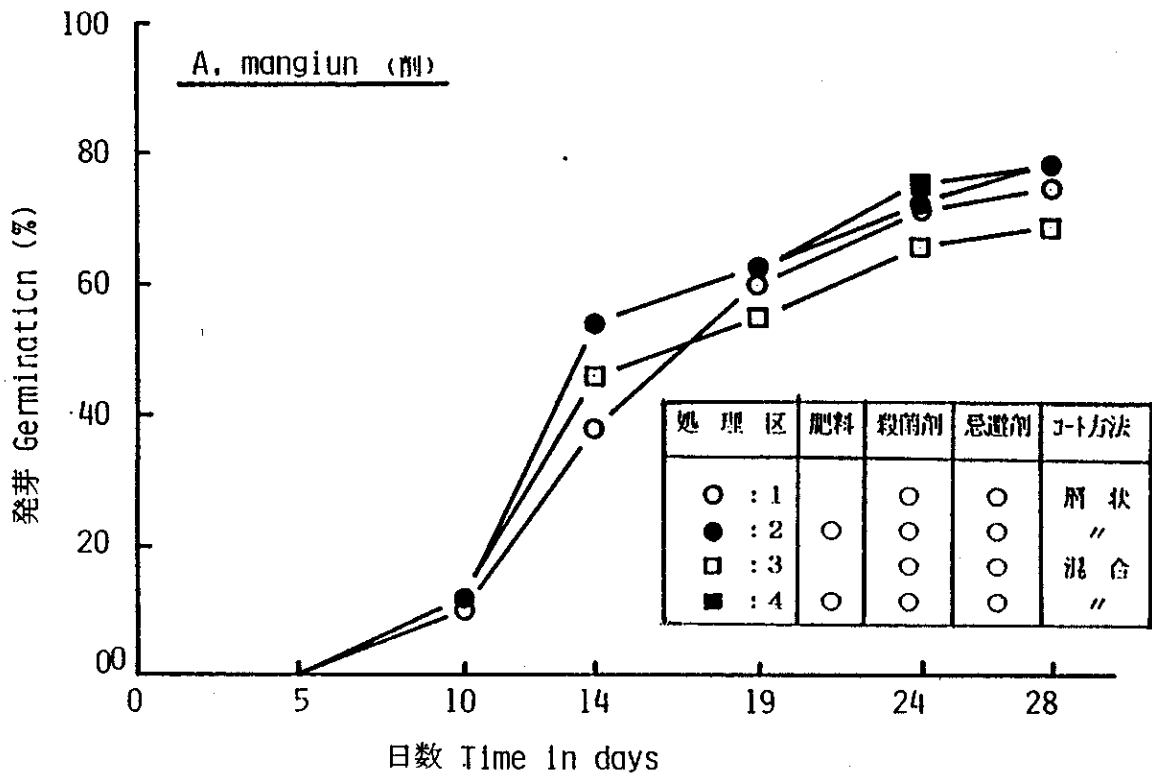


図-14 A. mangium (削) の発芽経過

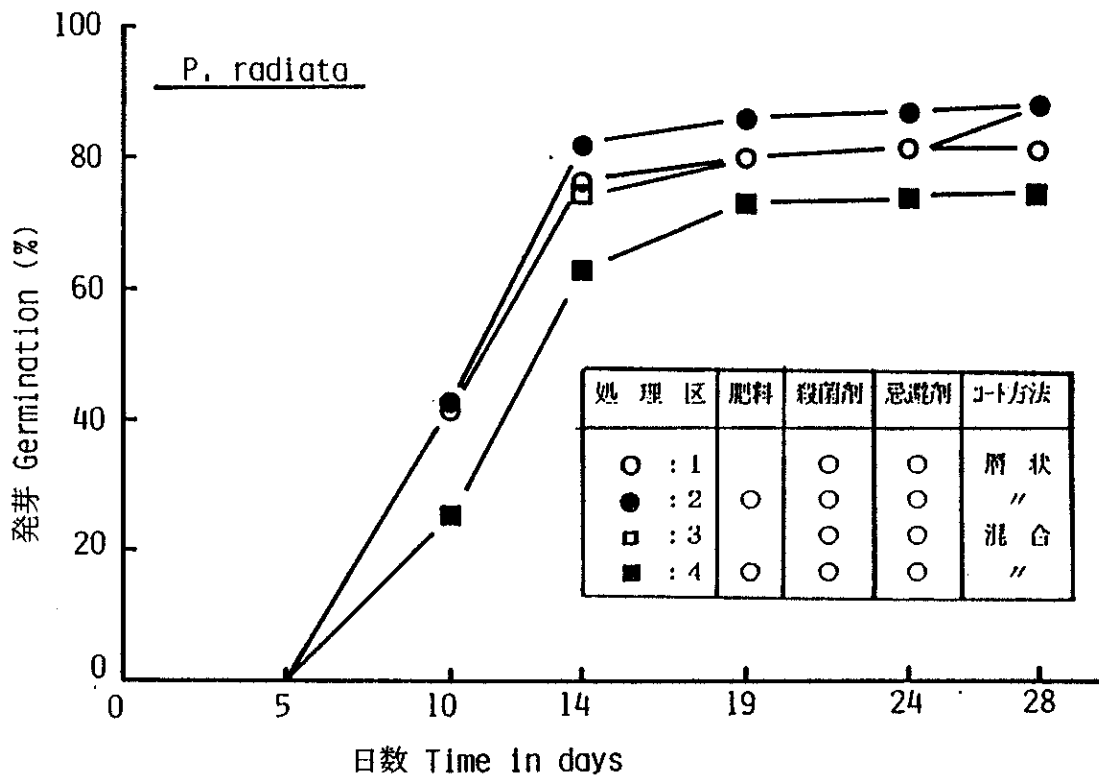


図-15 P. radiataの発芽経過

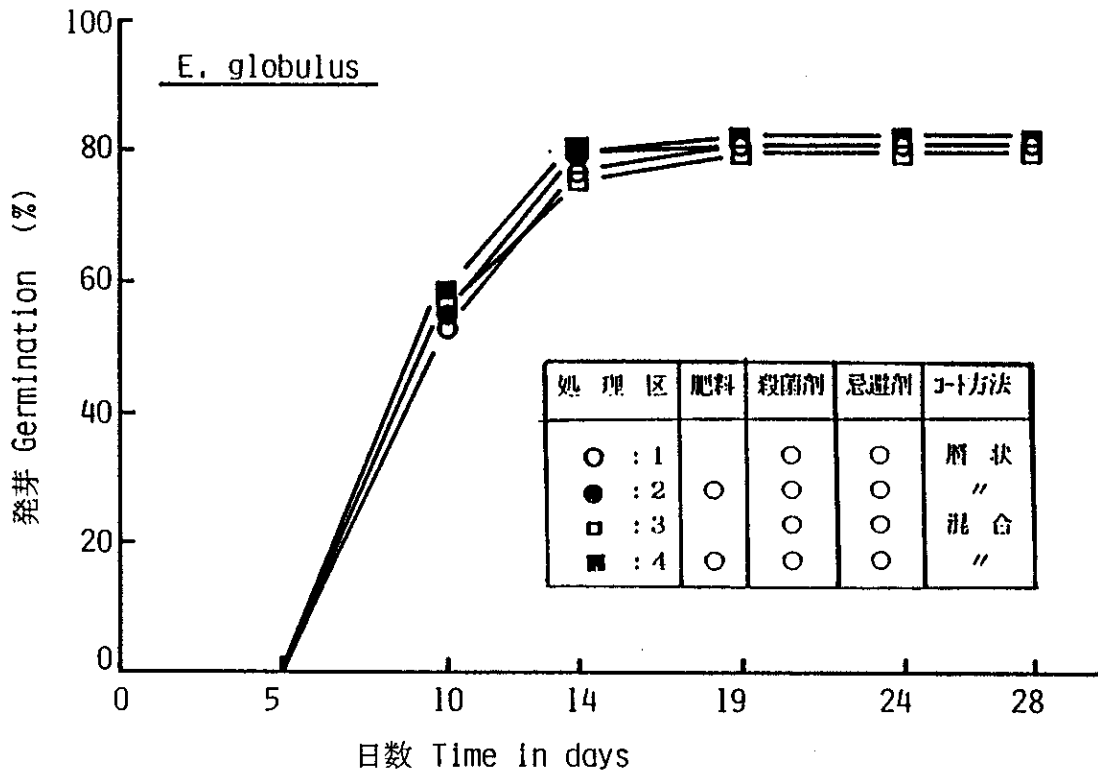


図-16 E. globulusの発芽経過

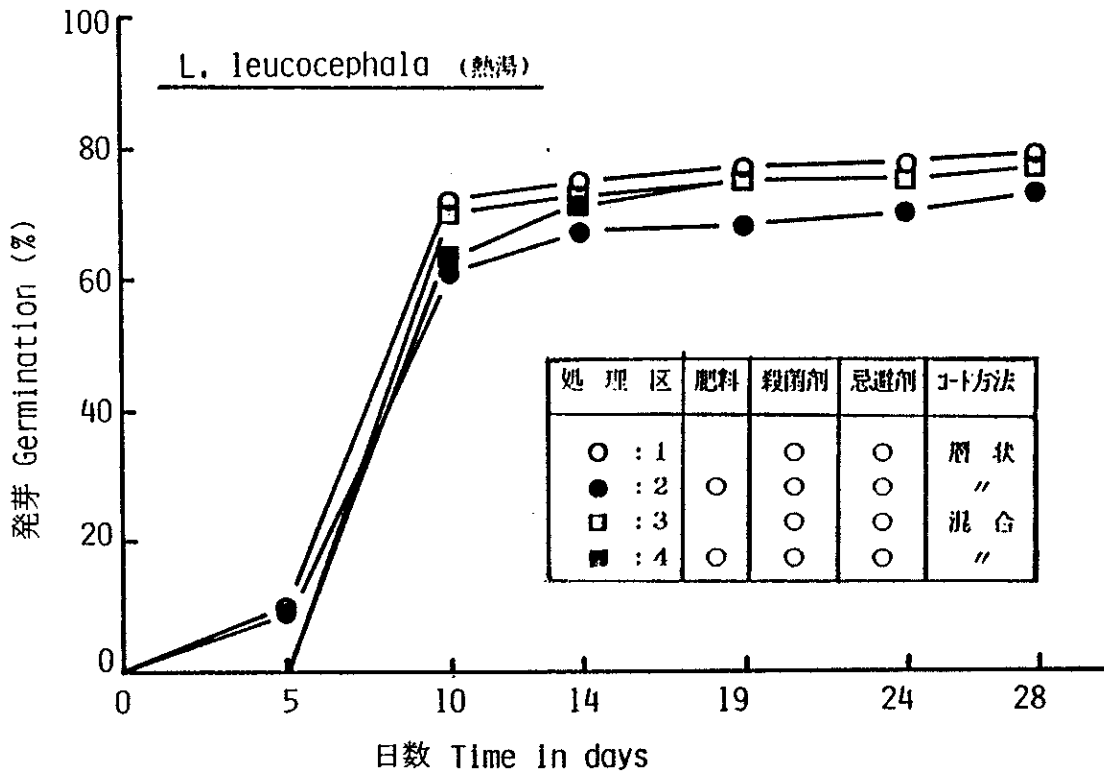


図-17 L. Leucocephala(熱湯)の発芽経過

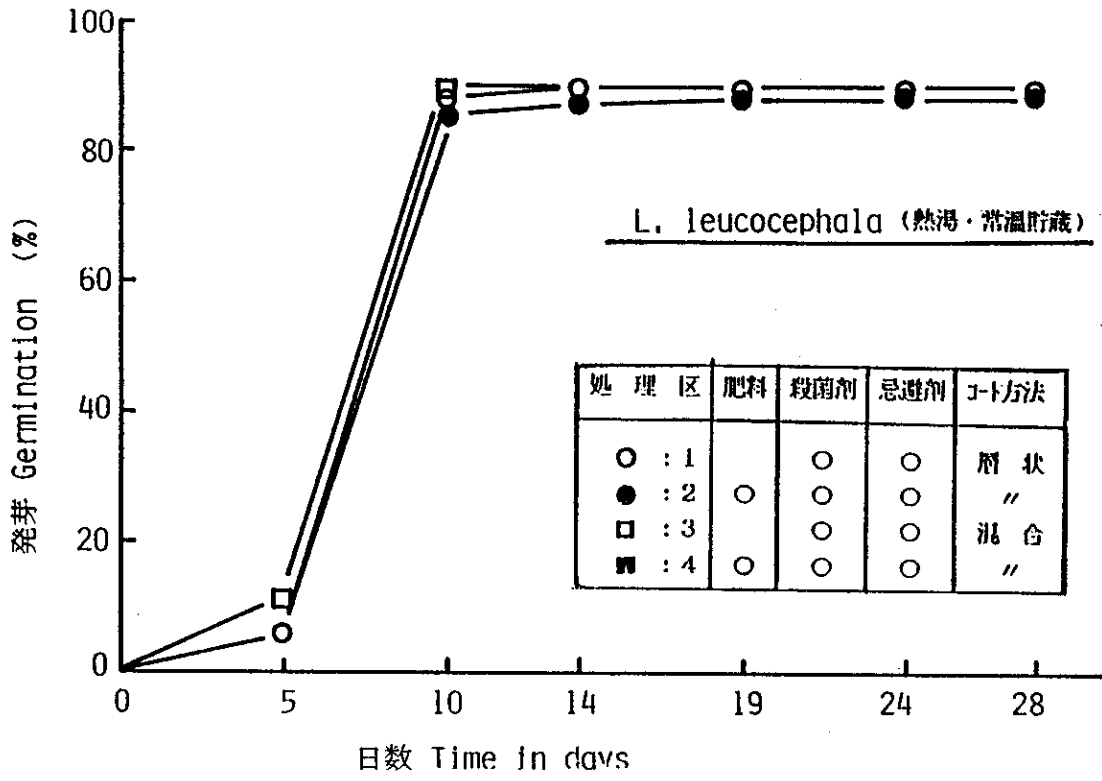


図-18 L. leucocephala (熱湯・常温貯蔵) の発芽経過

5. 発芽前処理試験

硬実種子であるマメ科の種子の発芽促進方法としては、これまで熱湯処理が一般の苗畑では用いられてきたが、航空機造林の実施に当っては、大量処理の可能な方法が求められる。

このようなことから、機械傷付による発芽前処理の検討を行うため、次に示す機械を用い、種子の表皮を傷つけ、処理した種子の発芽試験を実施した。

(1) 材料及び方法

① 樹種

A. auriculiformis

A. mangium

② 試料

裸種子 各2kg

③ 傷つけ処理

機 械 : 岩田式万能皮剥機 (写真参照)

処理方法 : 4方法 (3処理+コントロール)

	回転数 (rpm)	くり返し (回)
a	2,500	1
b	2,200	2
c	2,000	2
d	熱湯処理	

④ 発芽床 : 寒天培地 (0.9%) の上に濾紙を1枚敷く。

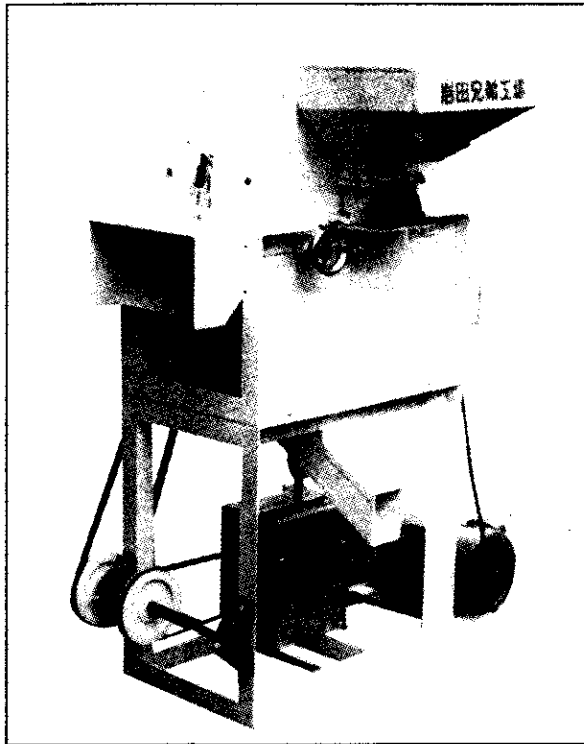
⑤ 種子量 : 各処理 100粒

⑥ 繰り返し : 3回

⑦ 温度条件 : 30℃ (昼間8時間)、25℃ (夜間16時間) の変温

⑧ 光条件 : 高温時 (8時間) に 750~ 1,250ルクスの発熱しない白色ランプを照射

⑨ 算定期間 : 着床後7日目~28日目。算定は週3回を目途とし、計10回



玄そばの個性に合わせて自由に剥き方を変えられる
本格派の皮剥き専用機です。

外形寸法：805(縦)×575(横)×1055(高)mm
 モーター：750W (200V)
 無段変速機付き
 能 率：100～200kg/H(approx)

写真 岩田式小型(MF)蕎麦皮剥機

(2) 試験結果

発芽前処理を実施した種子の発芽試験の結果を図-19、20に示した。

- ・ *A. auriculiformis*については、岩田式万能皮剥機（以下機械処理と言う）を用いて処理を行った種子は同じ傾向を示し、処理後9日目には80%前後の発芽を示した。
- ・ 熱湯処理を行った種子については、最終測定日の28日目において、機械処理を行った種子と同様の80%前後の発芽率を示した。
- ・ 機械処理種子の発芽完了が処理後9日目であるのに対し、熱湯処理の種子の発芽完了が処理後28日目と機械処理に比較し遅かった。
- ・ *A. mangium*については、機械処理、熱湯処理とも発芽開始後9日目に80%の発芽率を示した。
- ・ アカシア類に対する本機械の傷つけ処理能力は、1時間に200～300kgで、ヤスリを使った手による方法は1日500粒と比べ格段の差がある。

熱湯処理の場合と比べ、特に処理量との差はみられないが、処理後の放置時間等を考えると機械処理の方が早期にコート及び運搬が可能である。

- ・ 航空機造林のような大規模森林回復を行うものは、周囲の環境条件等から短期間で発芽することが重要である。*A. auriculiformis* の場合については、機械処理が熱湯処理よりも短期間で、高い発芽率を示しており、機械処理による方法が、航空機造林に適すると思われる。

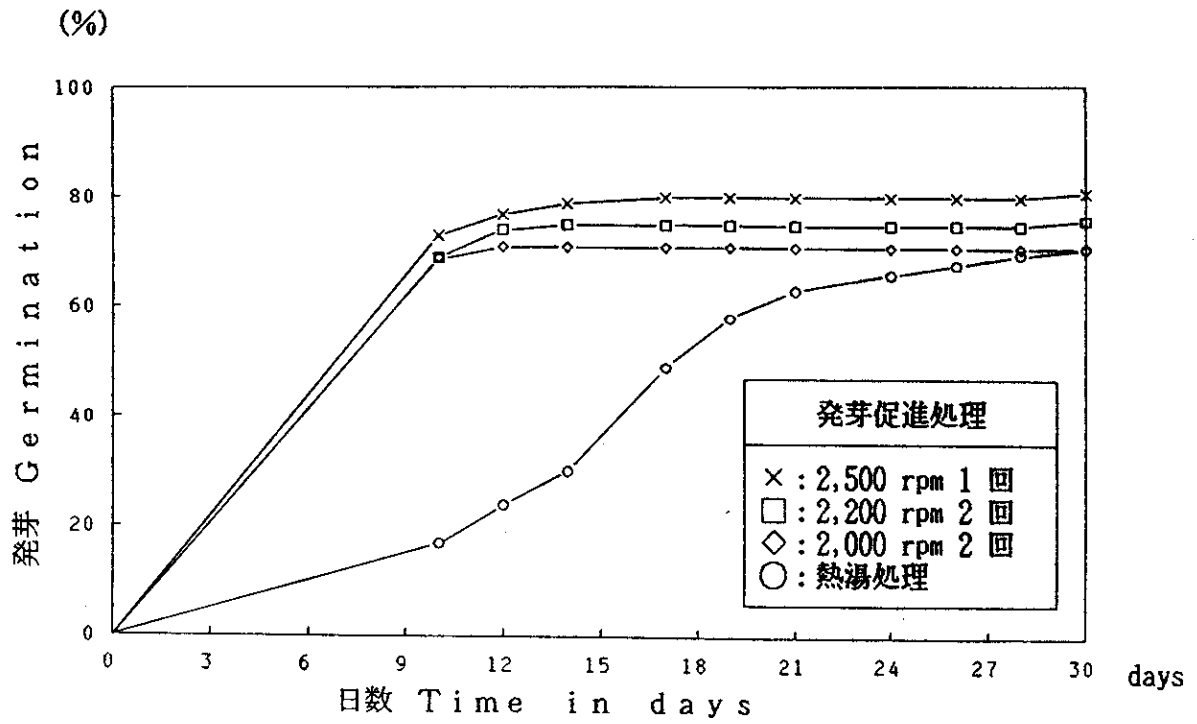


図-19 A. auriculiformisの発芽経過

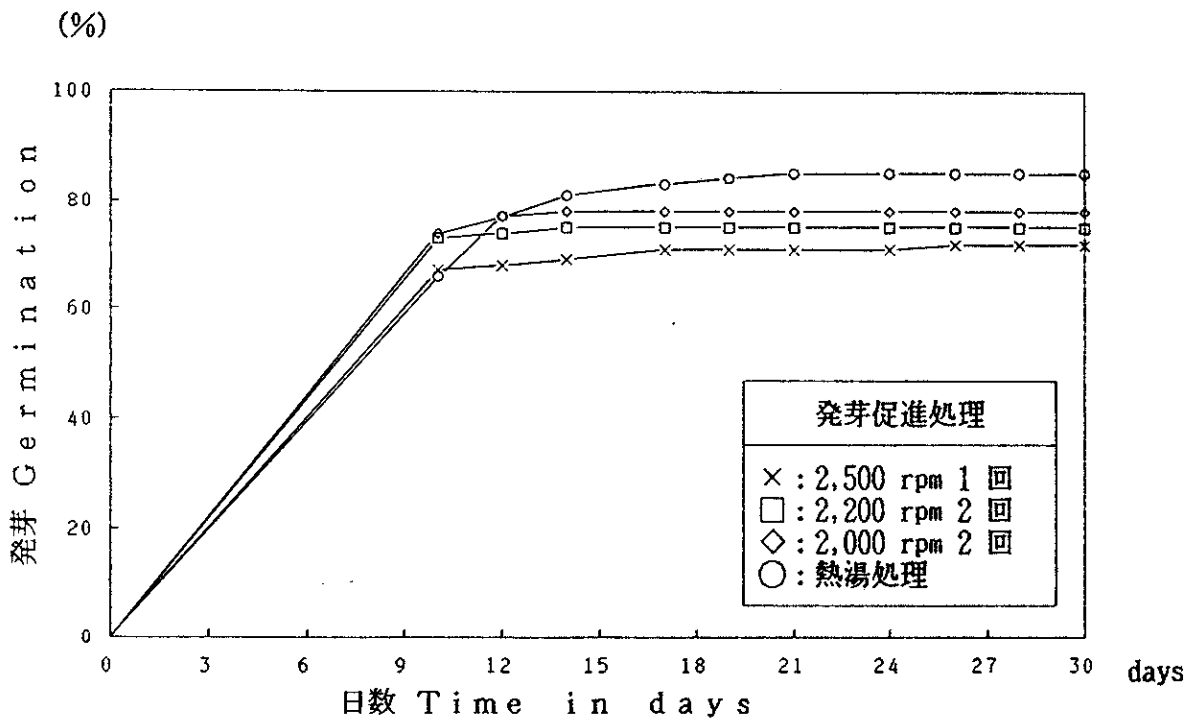


図-20 A. mangiumの発芽経過

6. 地上直播試験（中間結果）

本試験は、平成元年度に実施したコート種子の試験等の結果を踏まえ、地上における直播試験をインドネシア国南カリマンタンで行い、次の項目について検討することとした。

- ① コーティング種子の現地での発芽、初期生長状況。
- ② 地拵えの有無による発芽、初期生長の相違。

(1) 直播試験地概要

本試験地はバンジャルバルーの西約10kmのところに位置し、付近にはバンジャルマシン空港があり、道路状況も良好である。（図-21）

土地利用の経緯をみると、1961年の入植後、試験地周辺は入植者により焼畑が開始され、1975年以降は繰り返し行われた焼畑により地味も衰え、アラン-アラン草原と化し、現在に至っている。

本試験地に隣接する造林技術センターの苗畑は1985年にフィンランドの技術協力で、苗畑の機械化を目指し、開始されたもので、1989年からインドネシア林業省造林総局のものとで運営されている。

BTRによると、本試験地の年平均降水量は2,700mm、5月から10月にかけて乾期となり、この間、平均月降水量が30mm前後となる月も極希にみられるとのことである。

試験地は平均傾斜約2°、ほとんど平坦な地形である。

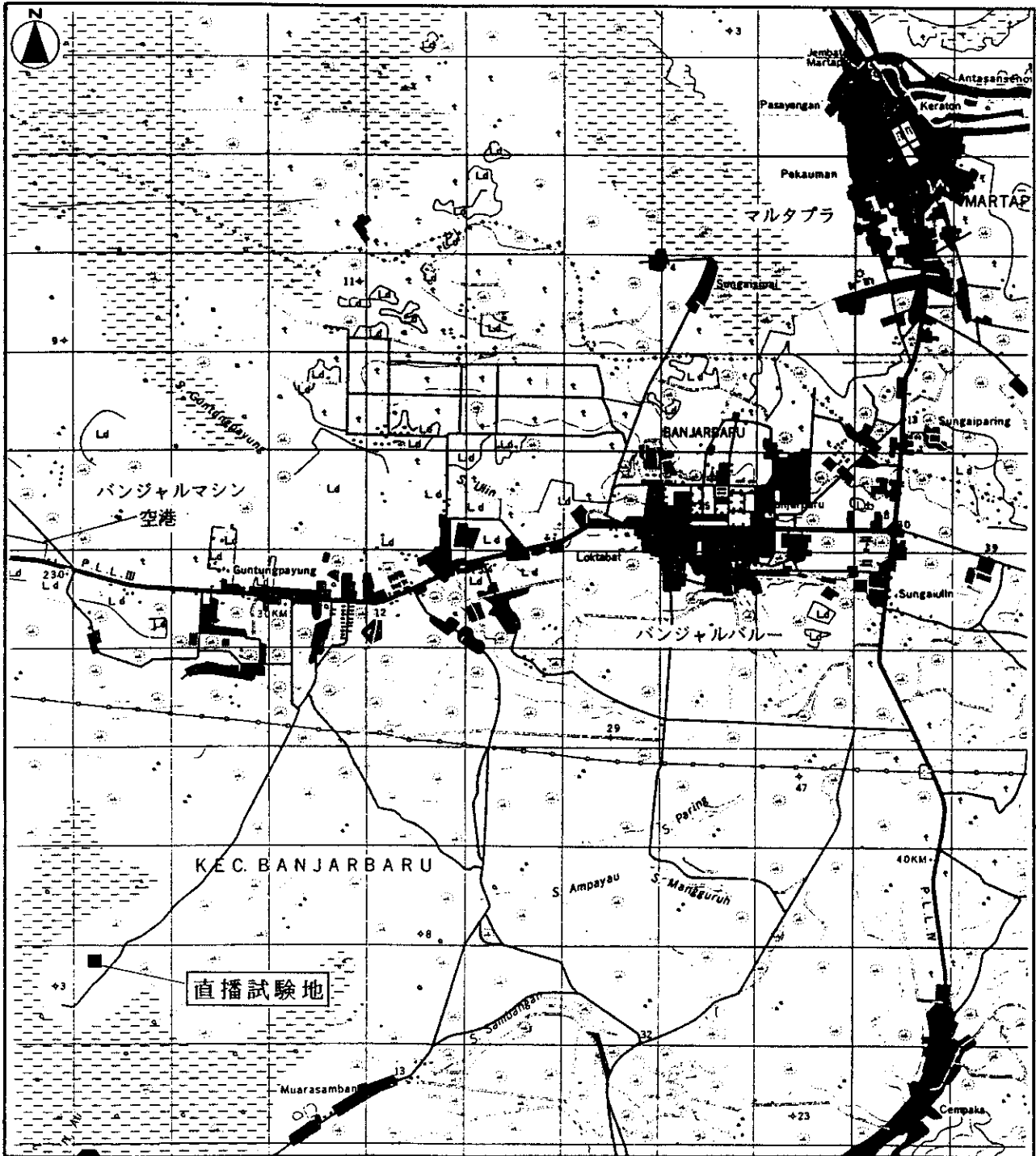
① 植 生

本試験地はアラン-アラン草原が広がるが、繰り返し行われた火入れにより、アラン-アランは疎生し、Anbir, Kuspa, Komoroko等の灌木類がところどころ見られる。

植生調査の結果、アラン-アランの㎡当りの重量は500g、平均高65cmで、丘陵地でみられるアラン-アランよりは矮性化したものといえる。

② 土 壤

土壌調査の結果、土壌は礫の多い、赤黄ポドソル土壌が分布し、表土の腐植層はほとんど流亡している。pH 5.2~5.6で、弱酸性、土壌硬度は26~29mmと固く、（但し、礫が多いため根の生長は可能と考える。）、アラン-アランの根系が地表下15cm位のところまで分布する。



縮尺：1 : 50,000

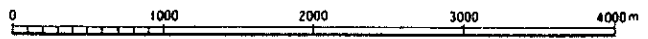


図-21 地上直播試験地位置図

(2) 材料及び方法

① 樹 種

A. auriculiformis 及び A. mangium の 2 種

② 種子タイプ

コーティング種子及び裸種子 (100 °C、60秒の前処理を行う)

③ 地拵えタイプ (図-22)

草地 (プロット1、2、3)

火入れ区、地かき区、対照区 (無地拵) の 3 種

裸地 (プロット4、5)

地かき区と対照区 (無地拵) の 2 種

④ 試験地の設計 (図-23、24)

a. 試験地 : 50m × 125m

b. プロット : 15m × 30m

c. サブプロット : 5m × 5m

d. コドラート : 1m × 1m

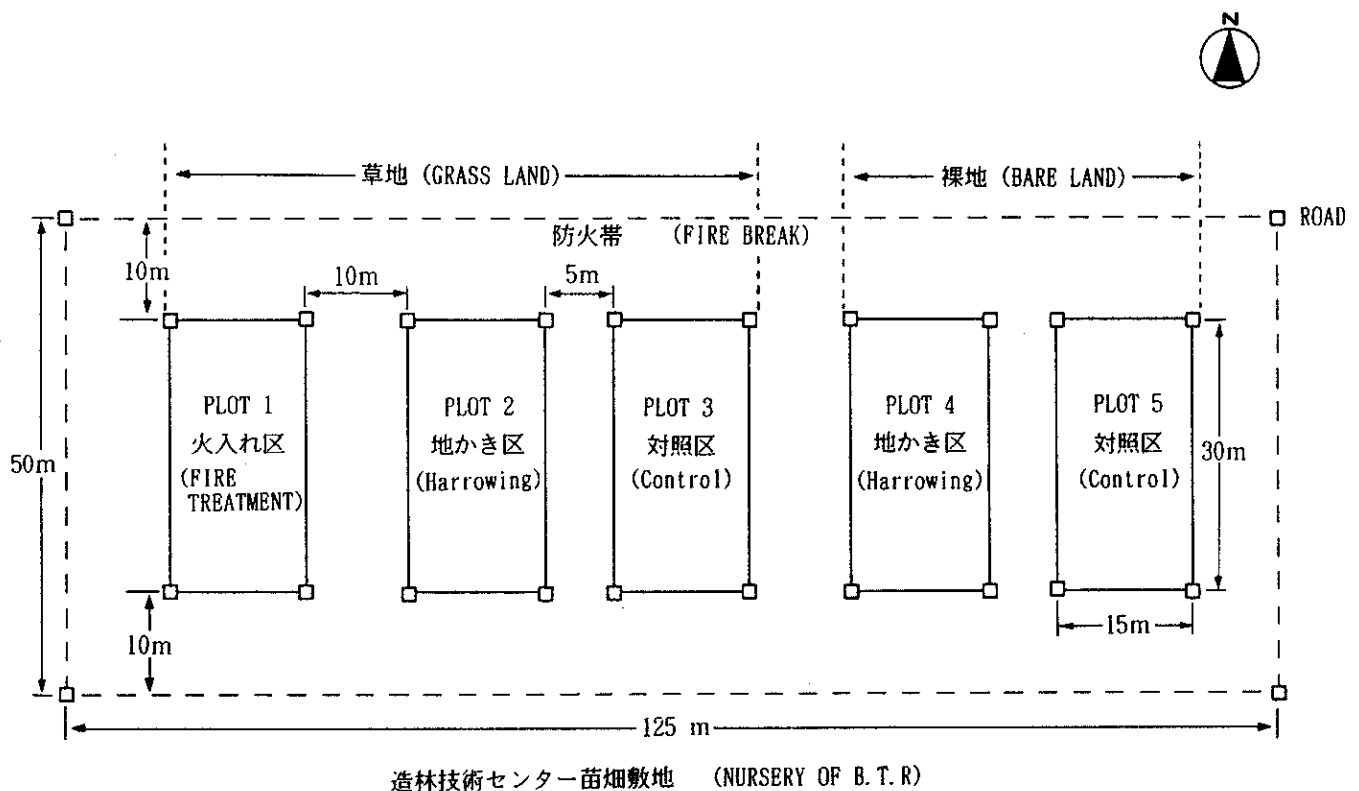
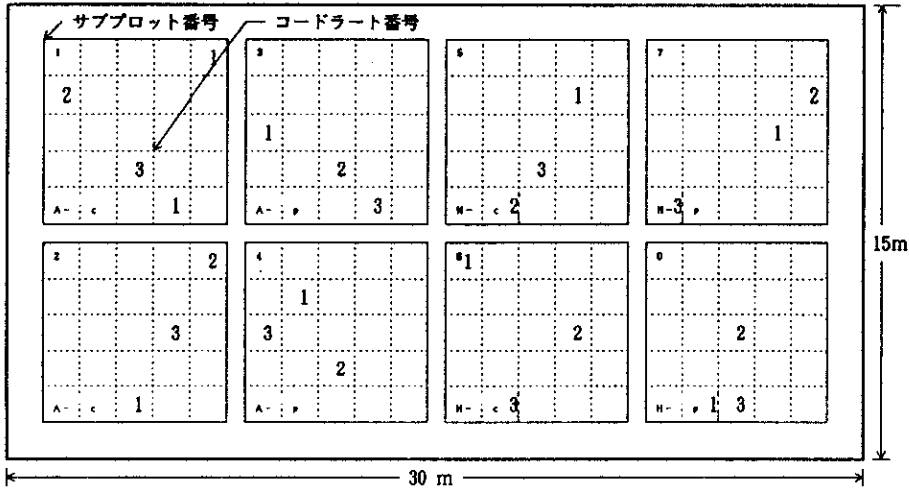
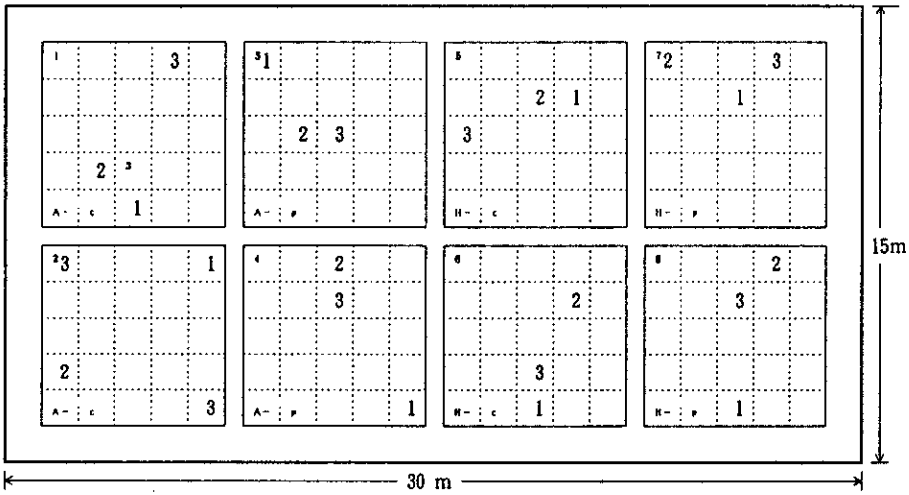


図-22 各プロット配置図

Plot 1 草地火入れ区



Plot 2 草地地かき区



Plot 3 草地対照区

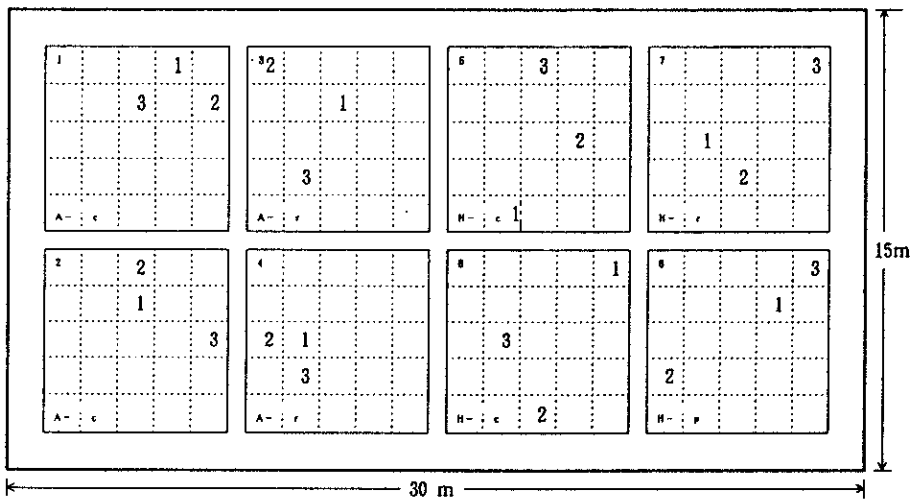
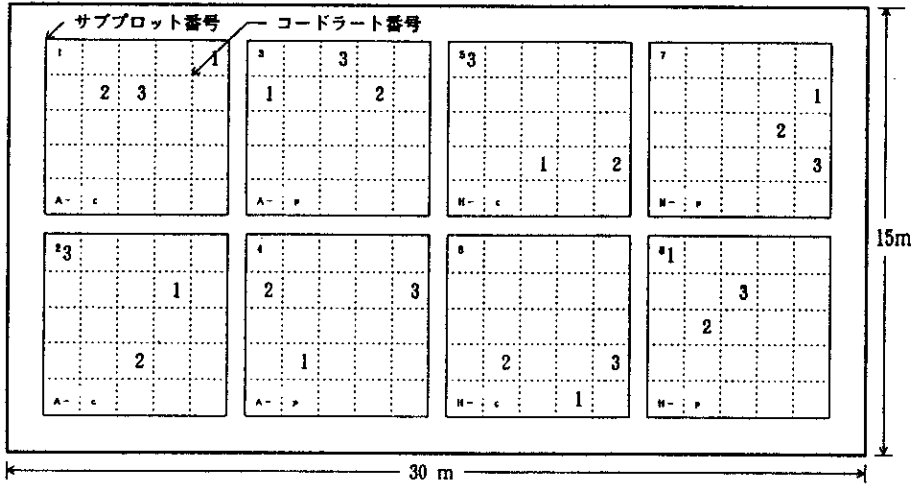


図-23 プロット別サブプロット、コードラート位置(1)

Plot 4 裸地地かき区



凡 例		
サブプロット	樹 種	コート
1	<i>A. auriculiformis</i>	有
2	"	"
3	"	無
4	"	"
5	<i>A. mangium</i>	有
6	"	"
7	"	無
8	"	"

Plot 5 裸地対照区

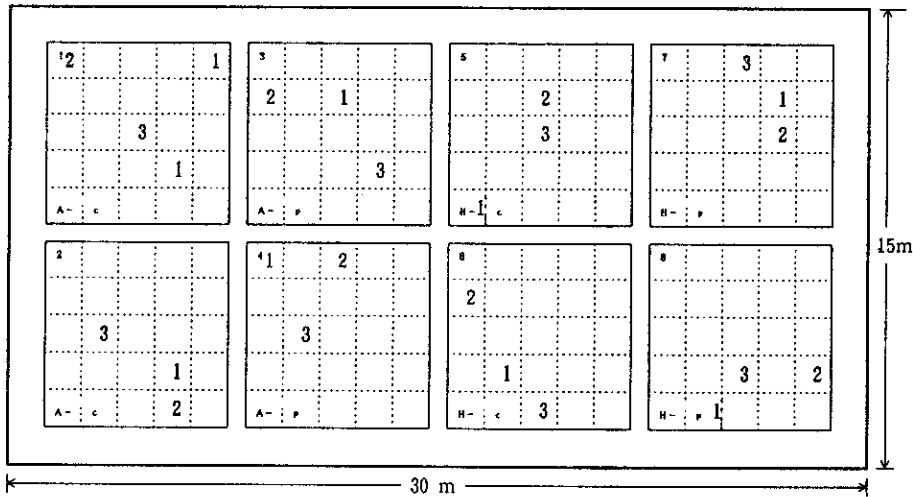


図-24 プロット別サブプロット、コードラート位置(2)

⑤ 地拵え

a 火入れ

周囲に幅10mの防火帯（植生除去を行う）設定後火入れを行った。

b 地かき

ハロー付トラクターにより行った。

⑥ プロット数

プロット内訳表

単位：サブプロット数

種 子 地 表		Acacia auriculiformis		Acacia mangium		計
		コート	裸	コート	裸	
草	火入れ区	2	2	2	2	8
	地かき区	2	2	2	2	8
地	対 照 区	2	2	2	2	8
裸 地	地かき区	2	2	2	2	8
	対 照 区	2	2	2	2	8
計		10	10	10	10	40

(注) 各処理区2回繰り返し

⑦ 播種密度

50粒/㎡、したがって1,250粒/サブプロット（5m×5m）

⑧ 必要種子量

種子内訳表

単位：粒数

樹 種 処 理	Acacia auriculiformis	Acacia mangium	計
コート	12,500	12,500	25,000
裸	12,500	12,500	25,000
計	25,000	25,000	50,000

⑨ 試験期間（図-25参照）

1990年11月から1カ年実施する。（現在2月15日分までの測定結果を入手）

⑩ 播種方法

各コードラートについて、木ワクに50粒が播種できるようロープでメッシュを作り、

年	1991														
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
項目															
試験地の設定															
プロットの設置															
測量															
地 拵															
種															
測定及び観察															
発芽経過															
生存本数															
苗															
高															
撮															
影															
資料整理及び発送															

図-25 直播試験全体スケジュール

注) 測定及び観察は毎月15日

1粒1粒ていねいに播いた。

コードラート外の各サブプロット内への播種については残量〔1,250粒－(50粒×3)〕を出来るだけ均等に播きつけた。

⑪ プロットの記録

播種後、プロットの状況を記録した。

⑫ 測定

測定は各プロットのサブプロット内にランダムに設定された3つのコードラートにおいて、表－4、5の野帖を用い以下の項目について行った。

a 発芽経過（播種後1週間～4週間）

- ・測定回数：4回（11月24日、12月1日、8日、15日）
- ・測定箇所：3つのコードラートのうち1つを選定
- ・測定方法：各測定回において、発芽したものを下図のように、目印をつけ各発芽種子の発芽状況（異常発芽等）及び発芽後の経過（立枯、動物による食害等）を表－5に記録した。

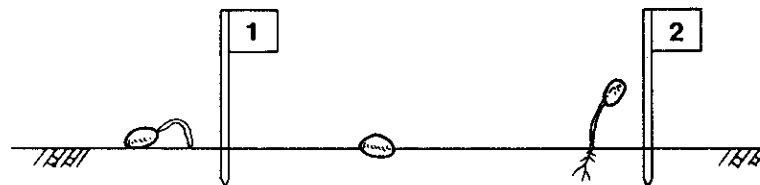


表-4 発芽経過測定野帳

Sheat No. _____
Japan International Cooperation Agency (JICA)

FUNDAMENTAL SURVEY ON LARGE-SCALE REFORESTATION TECHNIQUE

FIELD DATA SHEET ON INTENSIVE GERMINATION EXPERIMENT

Plot No. _____ Sub-plot No. _____ Quadrat No. _____ Date of measurement _____ Name of the data collector _____

Please put a circle (O) in the column identified!!

Seed-ling No.	Germination	Causes of mortality			Survival	Budding	Remarks
		Insect & pest	Disease	Physical damage			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

表 5 生存本数及び苗木高測定野帳

FUNDAMENTAL SURVEY ON LARGE-SCALE REFORESTATION TECHNIQUE

FIELD DATA SHEET ON SURVIVAL AND HEIGHT MEASUREMENTS

Name of data collector _____

Plot No.	Sub-plot No.	Quadrat No.	Date of sowing	Date of measurement	Number of seedlings survived	Average height (cm)	*	Causes of mortality**			Remarks
								Insect & pest	Disease	Physical damage Others	
	1	/	/	/							
	2	/	/	/							
	3	/	/	/							
	1	/	/	/							
	2	/	/	/							
	3	/	/	/							
	1	/	/	/							
	2	/	/	/							
	3	/	/	/							
	1	/	/	/							
	2	/	/	/							
	3	/	/	/							
	1	/	/	/							
	2	/	/	/							
	3	/	/	/							
	1	/	/	/							
	2	/	/	/							
	3	/	/	/							

N.B. * : According to result of Fig. 2.
** : Put circles (O) in the columns identified for the item " Causes of mortality " .

b 生存本数及び生存木の苗高

播種後、12月15日から翌年（平成3年）11月15日の間に毎月15日に生存本数及び生存木の苗高を次表に測定する。

本報告では、2月15日分まで資料を入手した。なお、枯死した場合の原因（虫害、病害、気象害）も測定と同時に記入することとした。

⑬ 気象資料

試験期間中、造林技術センターに設置されている気象観察装置で雨量、気温を測定する。

2月15日分までの気象資料はBTRから入手済みであり、この間の日降水量は図-26に示すとおりである。

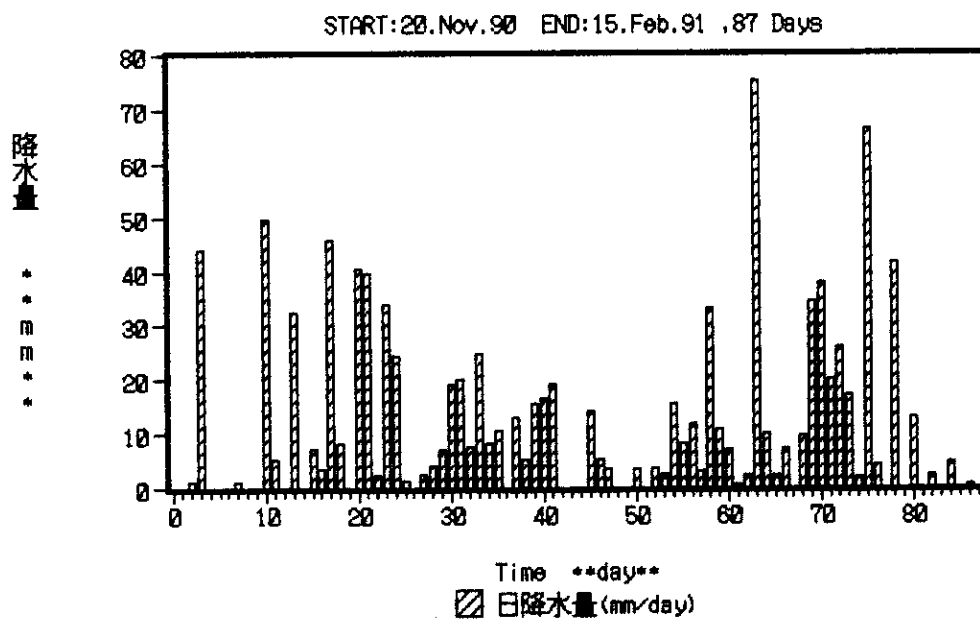


図-26 降水量の変化**BTR苗畑での測定**

(3) 試験結果

① 発芽経過

- ・どのプロットも図-27、28に示すように播種後発芽開始まで約3週間を要した。
- ・種によって差はあるものの播種後1カ月～2カ月で発芽が完了した。
- ・各プロットにおける発芽率の高い樹種は次のとおりである。

プロット	地 表	樹 種	平均発芽率
No.1	草地、火入れ	A. auriculiformis (C)	11 %
No.2	草地 地かき	A. mangium (P)	15 %
No.3	草地 対 照	A. auriculiformis (P)	12 %
No.4	裸地 地かき	A. mangium (C) A. mangium (P)	14 %
No.5	裸地 対 照	A. auriculiformis (P)	21 %

C : コート種子 P : 裸種子

- ・この結果コート種子と裸種子との発芽経過の差はみられなかった。
- ・地表状態別にみると裸地が草地よりも発芽率が高かった。

(圃場発芽試験)

本試験と平行して圃場での発芽試験も実施した。

a. 材料及び方法

- ・圃場発芽試験はBTRの苗畑にある試験室で熱湯処理した種子（1分、24時間）及びコート種子について実施した。
- ・発芽床はバットに一般土壌、ピートモス等を入れ、播種後毎日灌水し、水分条件を保持した。

b. 試験結果（表-6参照）

- ・A. auriculiformis については24時間放置した種子が43%と最も高く、以下コート、1分間放置の順であった。
- ・A. mangiumについても、24時間放置した種子が71%と最も高く、以下1分間、コートの順であった。
- ・今回用いたA. auriculiformis の種子は A. mangium よりも全般に発芽率が低く、特にコート種子の発芽率が低かった。

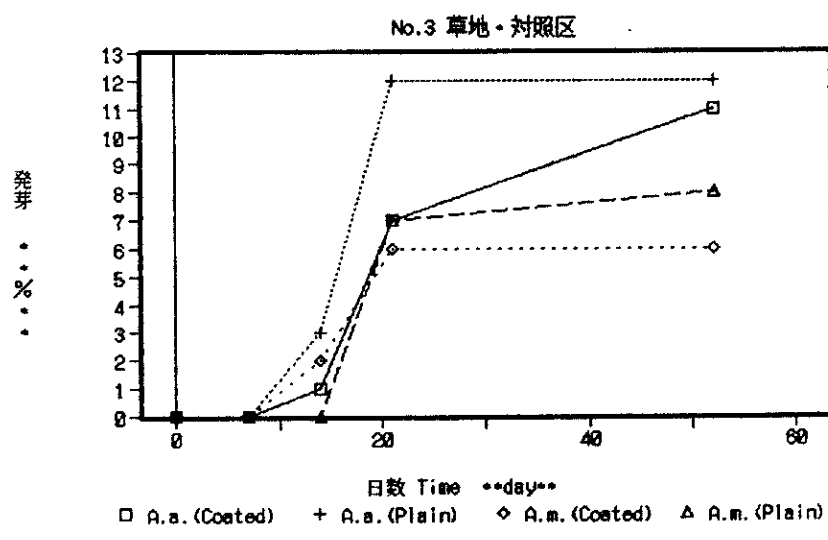
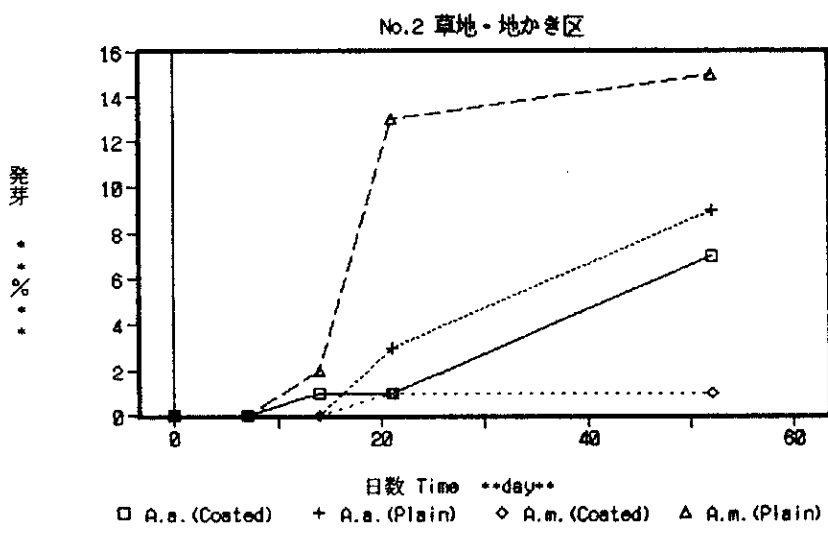
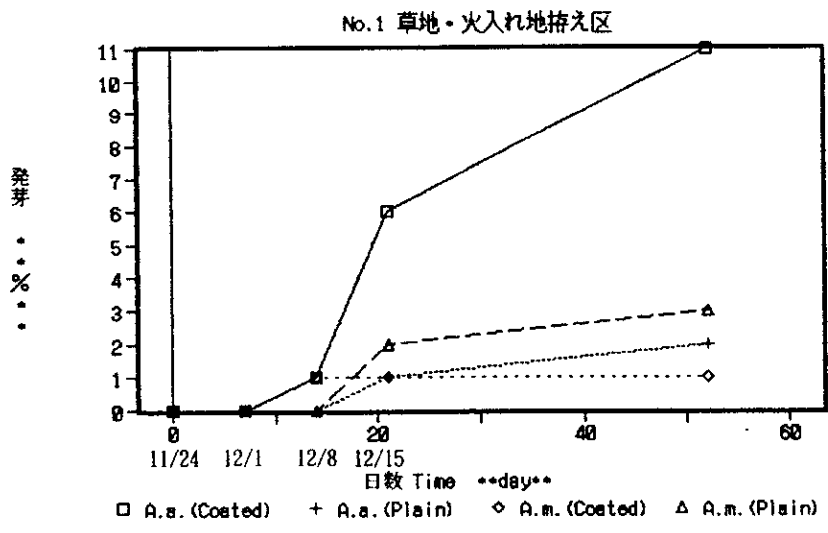


図-27 発芽経過試験

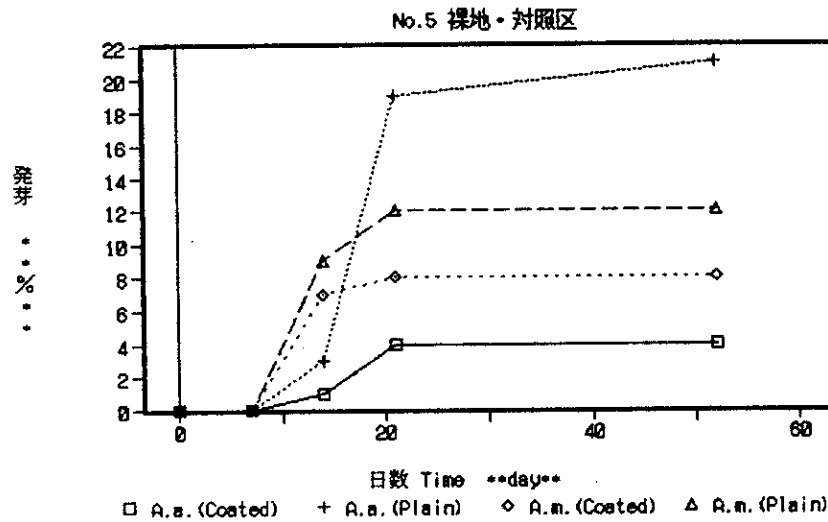
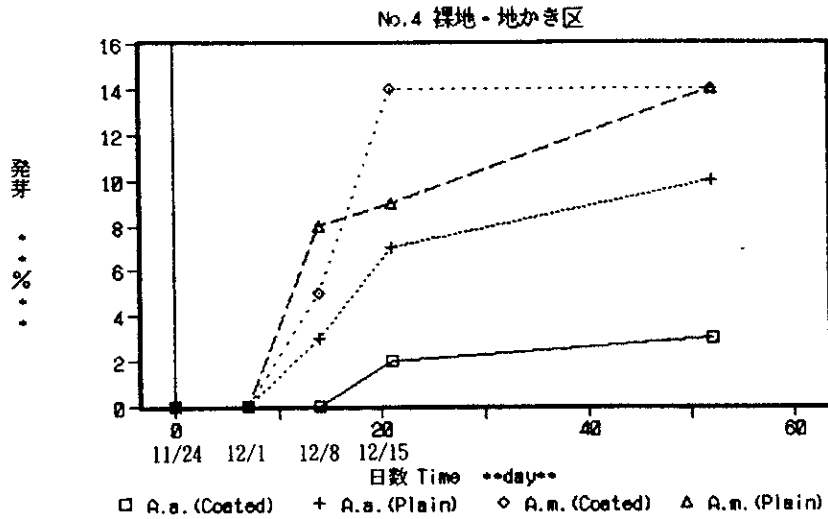


図-28 発芽経過試験

表-6 圃場発芽試験

測定日	Acacia mangium			Acacia auriculiformis		
	裸種子 熱湯処理 (100° 1分放置)	裸種子 熱湯処理 (100° 24時間放置)	コート種子	裸種子 熱湯処理 (100° 1分放置)	裸種子 熱湯処理 (100° 24時間放置)	コート種子
11/21	-	-	-	-	-	-
11/22-11/27	-	-	-	-	-	-
11/28	13 %	15 %	5 %	0 %	4 %	0 %
12/ 3	55 %	68 %	38 %	12 %	23 %	0 %
12/ 4, 5	-	-	-	-	-	-
12/ 6	55 %	71 %	47 %	19 %	35 %	4 %
12/ 7	-	-	-	-	-	-
12/ 8	55 %	71 %	52 %	19 %	35 %	8 %
12/15	55 %	71 %	58 %	41 %	43 %	12 %

② 生存本数及び生存木の苗高

2月15日に第3回目の測定を終了した。

a 生存本数

- ・草地区についてみると図-29に示すとおりである。

火入れ区では*A. auriculiformis* のコート種子の生存率が15%と最も高く他は5%前後である。

播種後2カ月目の1月15日までに発芽が終了し、2月15日の時点ではほとんどが生きている。

他の地区においても2月15日の時点でほとんどの発芽した種子は生存している。

- ・裸地区についてみると図-30に示すとおりである。

地かき区、対照区とも1月15日の時点で発芽が終了し2月15日の時点では発芽したどの種子も生存している。

b 生存木の苗高

- ・草地区についてみると図-31に示すとおりである。

各地区(plot 1~3)とも発芽後種苗が生育している。なかでも火入れ区においては*A. mangium* の裸種子を除き苗高が10cm前後と他の地区よりも苗高が高くしかも播種後2カ月から急激に成長している。

苗高が最も低い対照区では、植生高60cmの比較的疎らなアラン-アランが生育しており発芽した種子とアラン-アランとの競合も考えられる。

- ・裸地区についてみると図-32に示すとおりである。

生存本数では草地区より良好であるが、苗高については火入れ地拵え区を除き他の草地の地区と同じ傾向を示している。

- ・2月15日に測定したアラン-アランの草丈は表-7のとおりで、3ヶ月前に火入れしたNo.1のプロットのアラン-アランは手を入れていないNo.3のプロットとほぼ同じ高さに回復しており、アラン-アランの回復の早さをしめしている。

表-7 各プロットのアラン-アランの高さ 2月15日測定 (cm)

サグプロット	プロット	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
	1	57	26	64	11	30
	2	62	45	50	5	23
	3	67	29	63	12.5	35
	4	54	16	61	6.5	10
	5	74	12	68	4	24
	6	64	20	60	4	7
	7	51	20	67	4	27
	8	52	18	67	9	22
	平均	60.1	23.3	62.5	7.0	22.5

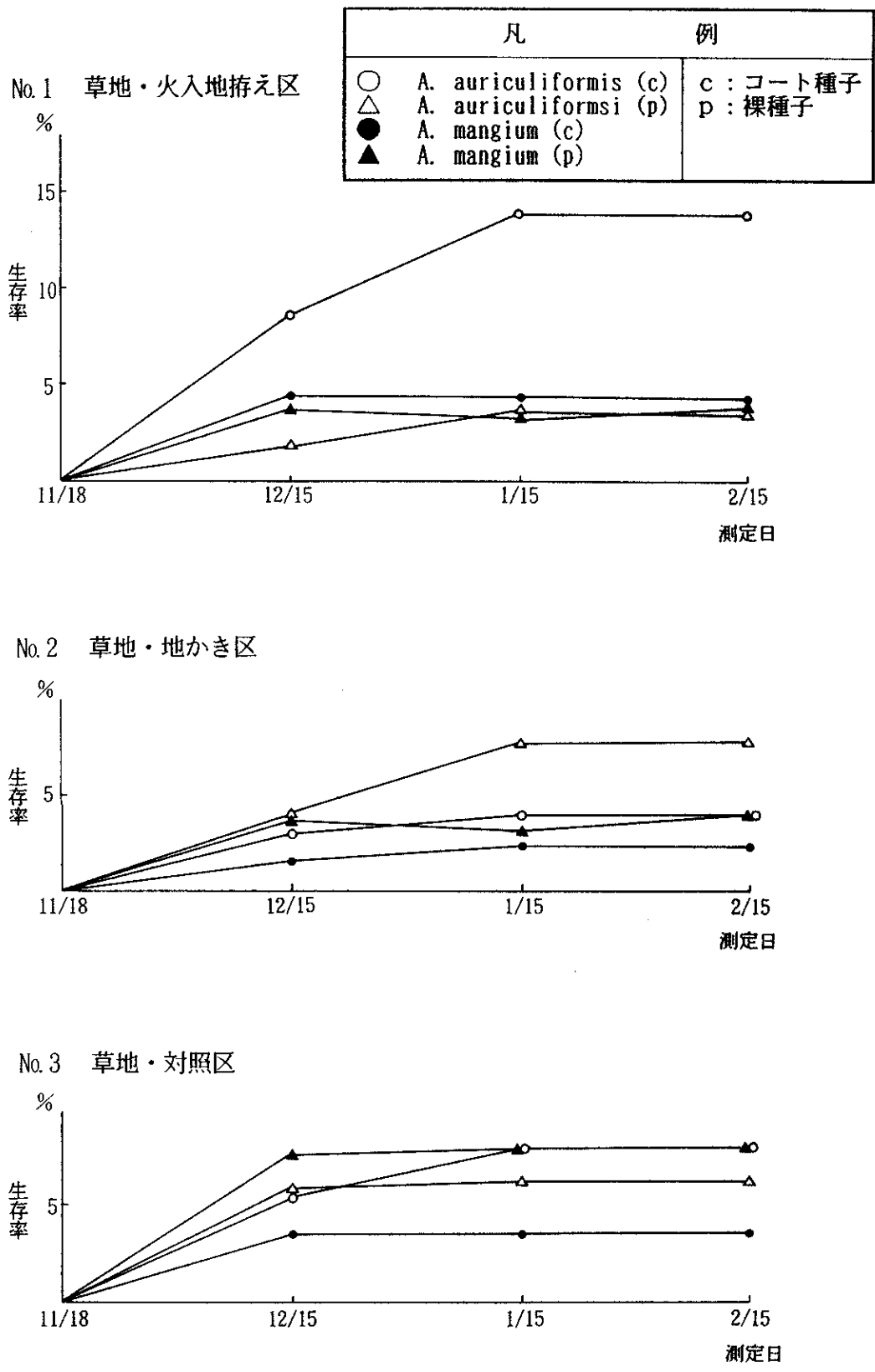


図-29 生存本数試験(1)

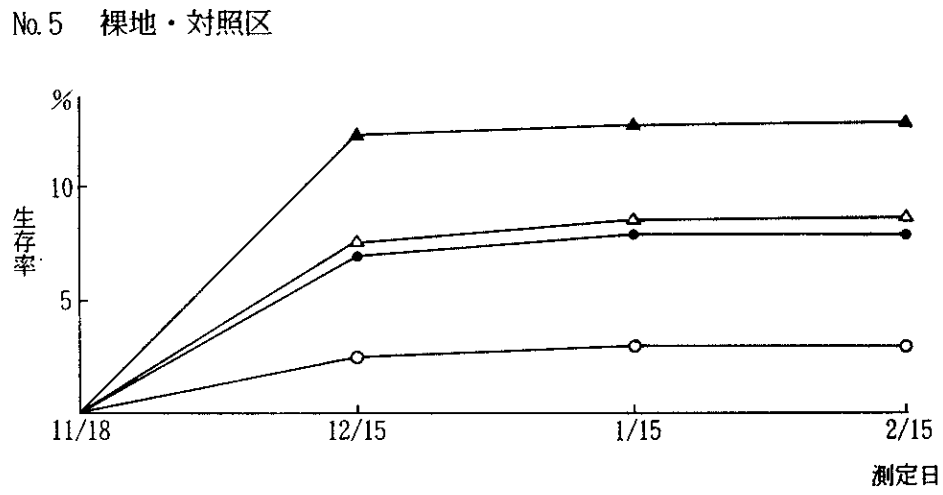
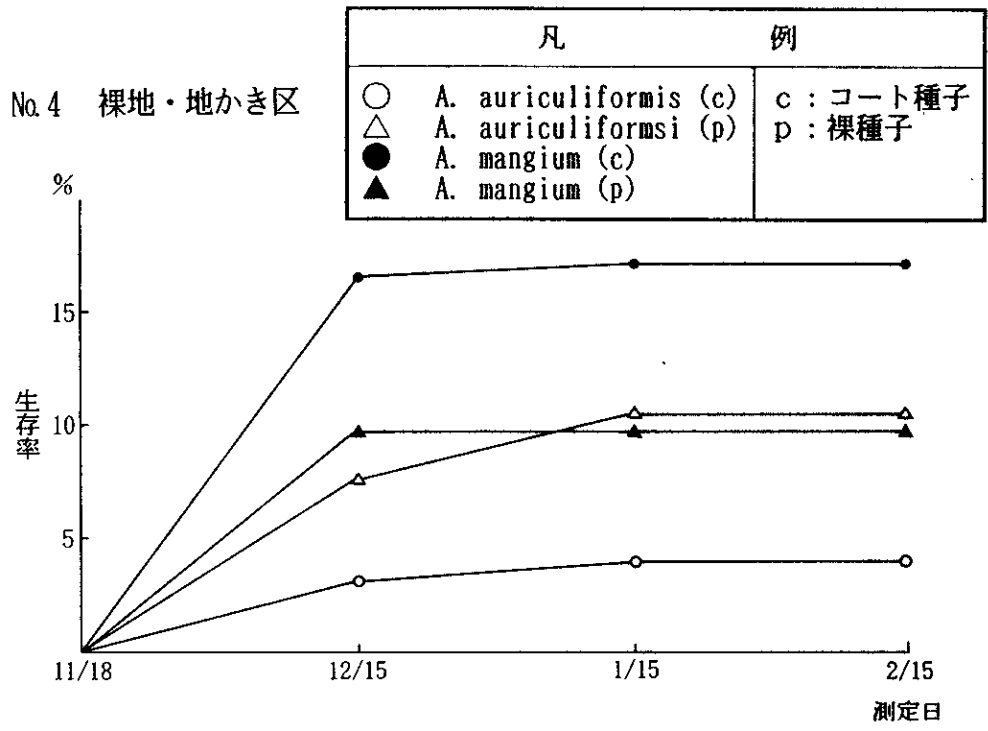
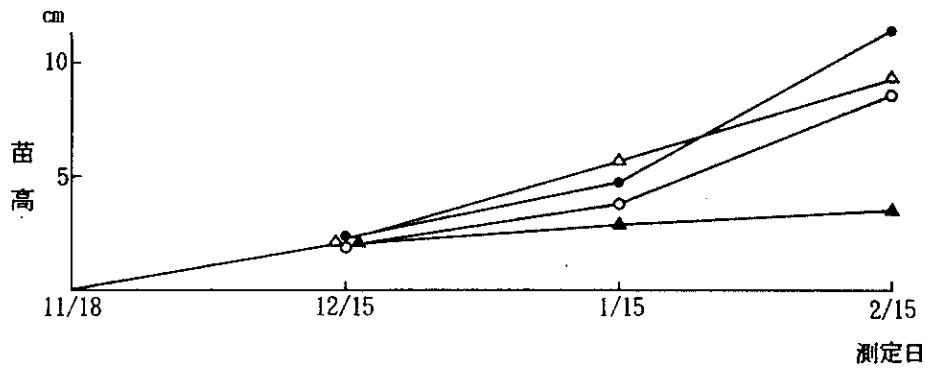


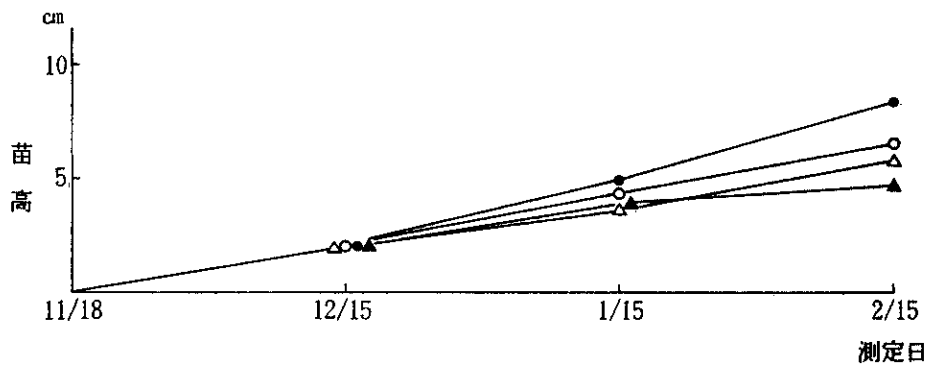
図-30 生存本数試験(2)

凡		例	
○	A. auriculiformis (c)	c	: コート種子
△	A. auriculiformis (p)	p	: 裸種子
●	A. mangium (c)		
▲	A. mangium (p)		

No. 1 草地・火入地拵え区



No. 2 草地・地かき区



No. 3 草地・対照区

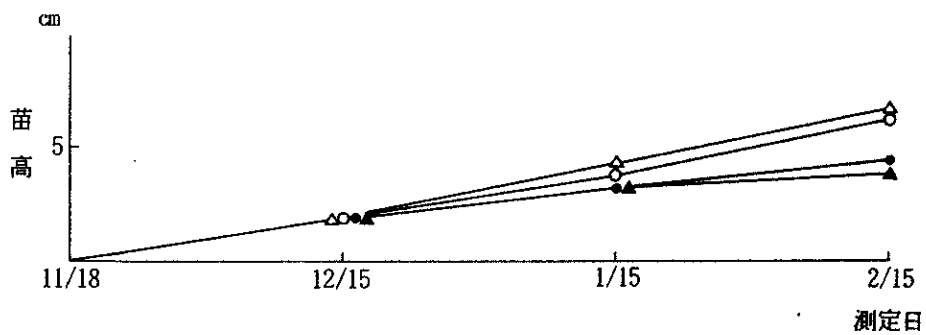
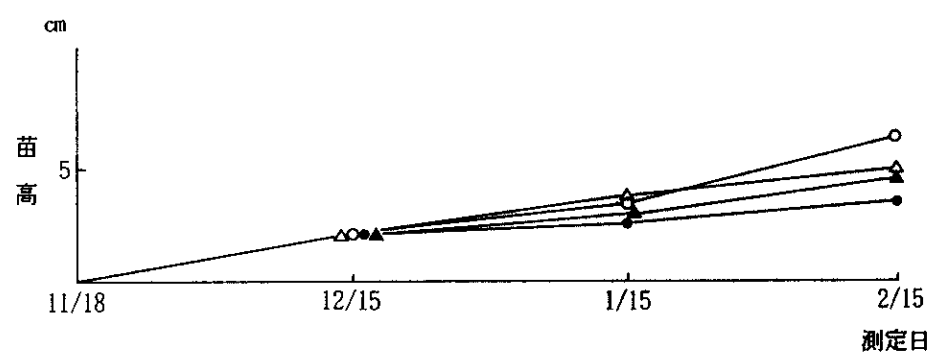


図-31 苗高測定試験(1)

凡		例
○	A. auriculiformis (c)	c : コート種子
△	A. auriculiformis (p)	p : 裸種子
●	A. mangium (c)	
▲	A. mangium (p)	

No. 4 裸地・地かき区



No. 5 裸地・対照区

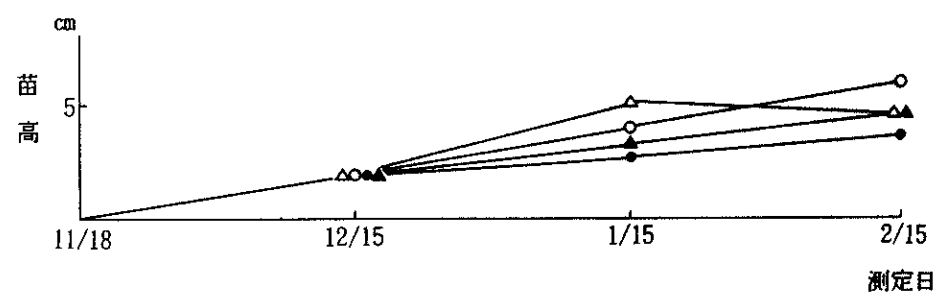


図-32 苗高測定試験(2)

C 全数調査による生存本数

- ・降雨データで示したように播種直後に50mm近くの強い雨が降り、播種した種子を流亡させることとなった。
- ・今回の試験では1サブプロット（5m×5m）に設けた3つのコドラート（1m×1m）のみについて観測を続けているので、雨水による種子の流亡がコドラートごとに偏りが生じ、発芽率の低下の原因となっているのではないかとの懸念があった。
- ・このため1月15日の二回目の測定時においてこれまでの3つのコドラートを含む偶数番のサブプロットについて全数調査を実施し、とりまとめたのが表-8である。

表-8 全数調査による生存本数

coated: コート種子 plain:裸種子

樹 種	種 子	プ ロ ッ ト					サブプロット番号
		5	4	3	2	1	
Acacia auriculiformis	Coated	76 (6.1)	60 (4.8)	37 (3.0)	45 (3.6)	25 (2.0)	2
	Plain	209 (16.7)	135 (10.8)	24 (2.0)	99 (8.0)	22 (1.8)	4
	計	285	195	61	144	47	-
Acacia mangium	Coated	191 (15.3)	210 (16.8)	32 (2.6)	59 (4.7)	37 (3.0)	6
	Plain	77 (6.2)	107 (8.6)	45 (3.6)	42 (3.4)	27 (2.2)	8
	計	268	317	77	101	64	-
合 計		553	512	138	245	111	

() : 生存率%

- ・A. auriculiformis についてみると、裸地区の方が草地区よりも生存率が高く、種子のコートの有無でみると、全般的に裸種子がコート種子よりも生存率が高かった。
- ・A. mangiumについてみると、A. auriculiformis 同様、草地よりも裸地の方が生存率が高いが、コート種子と裸種子の生存率をみると、A. auriculiformis と異なり、コート種子が裸種子よりも生存率が高かった。

また、全数調査を実施したサブプロットでの測定結果と同時期に測定したコドラートでの測定結果とを比較すると次のとおりである。

プロットNo.		1		2		3		4		5	
		サブ プロット	コド ラート	サブ プロット	コド ラート	サブ プロット	コド ラート	サブ プロット	コド ラート	サブ プロット	コド ラート
A. auriculiformis	コート	2.0	7	3.6	4	3.0	8	4.8	4	6.1	3
	裸	1.8	2	8.0	8	2.0	5	10.8	10	16.7	8
A. mangium	コート	3.0	4	4.7	3	2.6	3	16.8	17	15.3	8
	裸	2.2	4	3.4	3	3.6	8	8.6	10	6.2	13

注) サブプロットは各プロット各樹種2箇所設定したが、そのうちの1箇所のみ



- ・すでに述べたように、全数調査の目的は雨による各コドラート内種子の流亡が懸念され、測定結果に影響を及ぼしているものと考え実施した。
- ・上表のサブプロットとコドラートの生存率を比較すると、プロットNo.1～3の草地区ではコドラートでの測定結果がサブプロットのそれよりも生存率が高く、プロットNo.4の裸地、地かき区ではコドラート及びサブプロットとも同じ傾向を示し、プロットNo.5の裸地対照区ではサブプロットでの測定結果がコドラートよりも生存率が高かった。
- ・草地区においてはコドラートでの測定でも十分対応できるものと考えられるが、雨の影響を直接受ける裸地区においてはコドラート数の追加等の検討が必要であろう。

7. 今後の課題

- ① コーティング加工については、クラック型、崩壊型の両方の加工が可能であったが、ユーカリ類については精選の技術を開発し、コート種子の発芽を高める必要がある。
- ② コート種子の保存に関しては、貯蔵後12ヵ月経過しても発芽能力の低下がみられなかったが、一部にカビの発生がみとめられたため、殺菌剤の効果を持続させる方策について検討が必要となる。
- ③ 今回の発芽前処理機は、時間当たり 100～200 kgの処理能力があり、*A. auriculiformis* については熱湯処理よりも、発芽完了時期が約20日も早いことが判明した。
今後、処理能力としては十分であるが、ドラム内のプロペラの形状の改良、回転数の検討等を行い他の林業用種子により適合するものへと改良する必要がある。
- ④ 地上直播試験においては、現在試験中である。発芽経過においては、地表条件及び種子の条件に関係なく、播種後の約3週間で発芽し、4週間で1～22%の発芽率を示した。
播種当初に、雨による種子流亡が起こり、コドラート内の発芽率が低かったことから考え、今後雨のことも含め現地において、発芽に関与する要因についての分析が必要である。
- ⑤ 播種後3ヵ月を経過しており、今後の経過観測には、発芽定着した種子が、種苗として生育を開始しており、アランーアランとの競合、乾燥により生育不良等を十分留意しなければならない。
- ⑥ 雨によるコドラート内の種子の流亡の懸念から、各プロットにおけるサブプロット内の全数調査を実施し、測定本数の把握を行ったが、今後、定着、生育した種苗が面的にどのようなバラツキで分布し、それがどのような立地に生存しているかを調査し適地判定の基礎的資料とすることも重要であると考えられる。

付 属 資 料

注) 各サブプロットには、1つのコドラートを設けた。

略記号) A.a.: *Acacia auriculiformis*, A.m.: *Acacia mangium*, : coated seeds, : plain seeds

1 草地・火入れ地併設区

PLOT	SUB-PLOT No.	実験内容	DATE			
			11.24	12.1	12.8	12.15
1	1	A.a.	—	—	1	5
	2	A.a.	—	—	—	1
	3	A.a.	—	—	—	—
	4	A.a.	—	—	—	1
	5	A.m.	—	—	—	—
	6	A.m.	—	—	1	1
	7	A.m.	—	—	—	—
	8	A.m.	—	—	—	2

2 草地・地かき区

PLOT	SUB-PLOT No.	実験内容	DATE			
			11.24	12.1	12.8	12.15
2	1	A.a.	—	—	—	—
	2	A.a.	—	—	1	1
	3	A.a.	—	—	—	1
	4	A.a.	—	—	—	2
	5	A.m.	—	—	—	—
	6	A.m.	—	—	—	1
	7	A.m.	—	—	1	9
	8	A.m.	—	—	1	4

3 草地・対照区

PLOT	SUB-PLOT No.	実験内容	DATE			
			11.24	12.1	12.8	12.15
3	1	A.a.	—	—	—	3
	2	A.a.	—	—	1	4
	3	A.a.	—	—	3	9
	4	A.a.	—	—	—	3
	5	A.m.	—	—	2	3
	6	A.m.	—	—	—	3
	7	A.m.	—	—	—	2
	8	A.m.	—	—	—	5

4 裸地・地かき区

PLOT	SUB-PLOT No.	実験内容	DATE			
			11.24	12.1	12.8	12.15
4	1	A.a.	—	—	—	1
	2	A.a.	—	—	—	1
	3	A.a.	—	—	—	2
	4	A.a.	—	—	3	5
	5	A.m.	—	—	2	7
	6	A.m.	—	—	3	7
	7	A.m.	—	—	3	4
	8	A.m.	—	—	5	5

5 裸地・対照区

PLOT	SUB-PLOT No.	実験内容	DATE			
			11.24	12.1	12.8	12.15
5	1	A.a.	—	—	—	3
	2	A.a.	—	—	1	1
	3	A.a.	—	—	—	1
	4	A.a.	—	—	3	18
	5	A.m.	—	—	7	7
	6	A.m.	—	—	—	1
	7	A.m.	—	—	—	—
	8	A.m.	—	—	9	12

生存本数及び苗高 (1)

(草地)

加外 番号	加外 番号	12月15日		1月15日		2月15日		加外 番号	加外 番号	12月15日		1月15日		2月15日		加外 番号	加外 番号	12月15日		1月15日		2月15日			
		生 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 本 数	平 均 苗 高 (cm)			生 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 本 数	平 均 苗 高 (cm)			生 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 本 数	平 均 苗 高 (cm)
1	1	5	2	9	2.5	9	5.5	1	1	-	-	6	3.5	6	6.5	1	1	3	2	5	3.0	5	4.2		
	2	16	2	19	4.2	9	8.1			2	2	2	5.5	2	5.5			6	6.0						
	3	2	2	6	3.3	6	5.0			3	3	2	4.2	3	7.0			-	-						
2	1	1	2	2	3.5	2	8.5	2	2	1	2	1	4.0	1	9.0	2	2	4	2	6	4.0	6	6.1		
	2	2	2	4	4.2	4	10.5			1	2	1	4.0	1	4.0			1	6.0						
	3	2	2	2	5.5	2	12.0			2	2	2	4.0	2	6.5			2	8.6						
3	1	-	-	-	-	-	-	3	3	1	2	4	3.2	4	6.0	3	3	9	2	9	4.0	9	8.1		
	2	2	2	2	4.0	2	9.5			6	2	6	3.0	6	6.0			8	6.8						
	3	1	2	3	6.0	3	9.5			1	2	1	5.0	1	6.5			4	9.8						
4	1	1	2	2	6.0	2	6.5	4	4	2	2	5	3.5	5	6.0	4	4	3	2	3	4.0	3	3.6		
	2	-	-	2	6.0	2	10.5			3	3	3	3.0	3	3.5			1	-						
	3	1	2	2	6.0	2	9.0			4	4	4	3.0	4	6.5			1	6.0						
5	1	-	-	-	-	-	-	5	5	1	2	5	3.0	5	5.5	5	5	3	2	3	3.5	3	3.5		
	2	6	3	6	5.0	6	14.6			2	2	2	3.0	2	5.5			2	7.0						
	3	1	2.5	1	6.0	1	17.0			3	1	1	3.0	1	6.0			2	4.0						
6	1	1	2	1	3.0	1	3.0	6	6	1	2	1	6.5	1	6.5	6	6	2	-	-	-	-	-		
	2	1	2	1	4.0	1	8.0			2	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	
	3	4	2.5	4	4.3	4	11.2			3	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
7	1	-	-	1	3.0	1	3.5	7	7	1	9	2	4.0	11	7.0	7	7	2	-	-	-	-	-		
	2	2	2	3	3.0	3	3.5			2	5	2	4.0	5	5.2			2	-	-	-	-	-	-	
	3	3	2	3	3.0	3	5.0			3	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-
8	1	2	2	2	2.5	2	3.0	8	8	1	4	2	4	3.5	4	3.5	8	8	5	2	6	3.5	6	6.1	
	2	2	2	2	2.5	2	2.5			2	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
	3	2	2	1	4.0	1	4.0			3	3	2	3	3.5	3	3.5			9	2	9	3.0	9	5.2	

生存本数及び苗高 (2)

(標地)

加外 番号	町 加外 番号	JF 加外 番号	12月15日		1月15日		2月15日		12月15日		1月15日		2月15日	
			生 存 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 存 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 存 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 存 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 存 本 数	平 均 苗 高 (cm)	生 存 本 数	平 均 苗 高 (cm)
4	1	1	1	2	1	-	1	-	3	2	3	5.5	3	8.3
		2	3	2	3	4.5	3	6.3	1	2	2	3.5	2	5.0
		3	1	2	1	3.0	1	7	-	-	-	-	-	-
	2	1	1	2	2	3.0	2	5.5	1	1	1	5.0	1	5.0
		2	1	2	3	2.5	3	5.3	1	2	1	7.0	1	7.0
		3	3	2	5	3.0	5	6.2	1	2	1	3.0	1	4.0
	3	1	2	2	5	3.5	5	5.5	1	1	2	5.3	3	2.0
		2	3	2	5	2.5	5	5.4	2	2	1	4.0	1	5.0
		3	6	2	9	4.2	9	4.8	2	2	2	6.0	2	6.0
	4	1	5	2	5	4.0	5	5.2	1	18	2	4.5	18	4.5
		2	4	2	4	4.0	4	5.0	2	1	2	6.0	1	6.0
		3	3	2	3	3.0	3	3.5	3	-	-	-	-	-
	5	1	7	2	7	2.5	7	3.5	1	7	2	4.0	7	4.8
		2	4	2	6	2.5	6	3.5	2	1	2	3.5	1	3.5
		3	4	2	4	2.5	4	3.7	3	1	2	2.0	3	4.0
6	1	7	2	7	3.0	7	3.0	1	1	2	2.0	1	2.0	
	2	12	2	12	2.5	12	3.4	2	9	2	3.0	9	4.1	
	3	15	2	15	2.5	15	4.2	3	1	2	2.5	2	3.5	
7	1	4	2	4	2.7	4	3.7	1	-	-	-	-	-	
	2	2	2	2	3.5	2	6.0	2	18	2	3.2	18	5.1	
	3	12	2	12	2.7	12	4.0	3	-	-	1	3	1	5.0
8	1	10	2	10	2.7	10	4.6	1	12	2	4.1	12	5.5	
	2	9	2	9	2.7	9	4.2	2	1	2	2.5	2	3.0	
	3	7	2	7	3.0	7	4.2	3	5	2	4.0	5	4.6	

