

No.

大規模森林回復技術試験結果 報告書

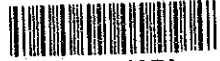
平成5年3月

国際協力事業団

ARY

林開計
JR
93-11

JICA LIBRARY



1104184[5]

24843

大規模森林回復技術試験結果 報告書

平成5年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

24843

はじめに

熱帯地域においては、人口増加に伴う焼畑移動耕作地の拡大、家畜の過放牧、燃材の収奪及び商業伐採の拡大等により、毎年約 1,700万ha（1990年FAO報告）の森林が消失しており、また林地の荒廃も進んでいる。一方、熱帯地域に存する開発途上国の多くでは、熟練林業従事者の不足、造林実行体制の未整備、苗畑、林道等の造林に必要なインフラストラクチャーの未整備及び財政的問題のため、毎年の造林面積は森林の減少面積の10%にも満たない状況にある。

以上のような状況下、水源かん養機能の回復、砂漠化の防止、地球温暖化の抑制等のための造林『環境造林』を大規模かつ緊急に実施することが不可欠になっているが、この『環境造林』事業を進めるための有望な方法として、造林の早さ、規模、低コストを追求する航空機造林に注目することとなった。

そこで、昭和63年度から平成2年度までカナダ、アメリカ、オーストラリア、インドネシア、中国における航空機造林の実情調査を行った。また、平成2年度からは、インドネシア国南カリマンタン州において航空機播種を想定し、平坦地及び傾斜地での種子の直播き試験等を開始し、①地表処理の有無による種子の発芽、成長の相違、②種子のコーティング処理等の発芽及び成長に対する効果等について検証を行った。

本報告書は、平成4年12月に終了した上述の種子直播き試験等の結果を取りまとめたものである。今後、本試験の結果が航空機造林を活用した大規模森林回復技術の体系化に有用な示唆を与えることを期待したい。

目 次

はじめに

I. 基礎試験	1
1. 発芽試験	1
(1) 種子の発芽試験	1
(2) コート種子の発芽試験	4
(3) コート種子の貯蔵試験	13
(4) 機械による発芽促進処理試験	19
2. 初期成長試験	22
(1) 初期成長試験結果	22
II. 地上直播き試験	24
1. 地上直播き試験（I）	24
(1) 試験地の概要	24
(2) 試験方法等	29
(3) 試験結果	35
(4) アラン・アランの生育状況	47
(5) 地表処理の効果	48
(6) 種子のコーティング効果	48
(7) 諸被害	48
2. 地上直播き試験（II）	51
(1) 試験地の概要	51
(2) 試験方法等	53
(3) 試験結果	57
(4) アラン・アランの生育状況	65
(5) 地表処理の効果	65
(6) 諸被害	66
3. ユーカリの追加試験	67

(1) 試験地の位置等	67
(2) 試験方法等	67
(3) 試験結果	69
付表一 1. 生存本数の経過 (試験地 I)	73
2. PLOT 1 (草地火入れ区) の生存本数経過 (試験地 I)	74
3. PLOT 2 (草地地かき区) の生存本数経過 (試験地 I)	75
4. PLOT 3 (草地区) の生存本数経過 (試験地 I)	76
5. PLOT 4 (裸地地かき区) の生存本数経過 (試験地 I)	77
6. PLOT 5 (裸地区) の生存本数経過 (試験地 I)	78
7. 平均上長成長経過 (試験地 I)	79
8. PLOT 1 (草地火入れ区) の平均上長成長経過 (試験地 I)	80
9. PLOT 2 (草地地かき区) の平均上長成長経過 (試験地 I)	81
10. PLOT 3 (草地区) の平均上長成長経過 (試験地 I)	82
11. PLOT 4 (裸地地かき区) の平均上長成長経過 (試験地 I)	83
12. PLOT 5 (裸地区) の平均上長成長経過 (試験地 I)	84
13. アラン・アランの草丈 (試験地 I)	85
14. 生存本数の経過 (試験地 II) (本数)	86
15. 生存本数の経過 (試験地 II) (%)	87
16. 平均上長成長経過 (試験地 II)	88
17. アラン・アランの草丈 (試験地 II)	89
18. <i>Acacia mangium</i> の被害 (試験地 II)	90
19. <i>Acacia auriculiformis</i> の被害 (試験地 II)	91

I. 基礎試験

1. 発芽試験

航空機散布の種子を効果的に使用するために、無コート種子及びコート剤、肥料、殺菌剤、忌避剤をコーティングしたコート種子について、①適正な発芽促進処理であるか、②コーティングに適する種子であるか等の検討資料を得るために、以下の発芽試験を行った。

なお、詳細は「大規模森林回復技術試験実施結果報告書、平成2年3月、国際協力事業団」を参照されたい。

(1) 種子の発芽試験

a. 発芽試験の方法等

発芽試験の方法等の概要は表 I - 1 に示した。

表 I - 1 種子の発芽試験方法等の概要

1. 試験樹種		
① Acacia auriculiformis	オーストラリア産	CSIROから購入
② Acacia mangium	"	"
③ Pinus radiata	"	"
④ Pinus merkusii	インドネシア産	
⑤ Eucalyptus camaldulensis	オーストラリア産	CSIROから購入
⑥ Eucalyptus globulus	"	"
⑦ Eucalyptus grandis	"	"
⑧ Leucaena leucocephala	インドネシア産	
(注: CSIRO ; Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization)		
2. 試験方法		
国際種子検査協会 (ISTA ; International Seed Testing Association) の検査規程による。		
3. 精選		
Eucalyptus	…… 重量がほぼ 1 : 3 = 大粒 : 小粒になるようにふるい分けて選別を行う。	
L. leucocephala	…… 薄茶色、茶色、こげ茶色の色による選別を行う。	
4. 発芽促進前処理		
温湯処理、熱湯処理及び無処理。樹種別処理は表 I - 2 参照。		
5. 発芽床		
シャーレー、濾紙。発芽床が乾燥しない程度に水分補給する。		
6. 試験種子量		
樹種別種子量は表 I - 2 参照。		
7. 温度条件等		
30°C、恒温器を使用。		
8. 発芽の決定		
種皮から根が出た時点で発芽とみなす。		

b. 発芽試験結果

発芽試験結果のデータは表 I - 2 に示したとおりである。また、試験結果から、種子の前処理等の必要性は以下と判断された。

- ① *Acacia auriculiformis* と *Acacia mangium* の発芽促進処理は、CSIRO の保証書に示してある熱湯（100℃）に 1 分間浸漬する方法で高い発芽率を示す。
- ② *Leucaena leucocephala* は発芽促進処理方法及び精選方法について検討する必要がある。
- ③ *Pinus merkusii* は、いずれの前処理方法を行っても、コーティング加工は不適である。
- ④ *Pinus radiata* は前処理なしで高い発芽率を示す。
- ⑤ *Eucalyptus globulus* は前処理なしで高い発芽率を示す。
- ⑥ *Eucalyptus grandis* 及び *Eucalyptus camaldulensis* はふるい選別が必要である。

表 I - 2 種子(無コート)の発芽試験結果

樹 種	試 験 量		前 処 理		発芽 日数	発芽 数	発芽 率 %	く さ れ 種 数	備 考	
			温 度 (°C)	時 間						
Acacia auriculiformis 676粒/10g *76%	100粒		100	10	放置	15	89	89	11	当初 100°Cの熱湯に浸漬する (以下全)
					秒	継続	12	74	74	26
				30	放置	16	84	84	16	
					秒	継続	12	79	79	13
				60	放置	15	87	87	9	CSIROの保証書による
					秒	継続	14	76	76	24
			80	10分継続	12	81	81	15		
				6時間継続	16	60	60	40		
無	処 理	21	12	12	7					
Acacia mangium 979粒/10g *88%	100粒		100	10	放置	9	87	87	12	
					秒	継続	6	92	92	5
				30	放置	7	94	94	2	
					秒	継続	7	89	89	5
				60	放置	10	90	90	6	
					秒	継続	8	78	78	6
			80	10分継続	7	86	86	9		
				6時間継続	10	48	48	24		
無	処 理	12	5	5	6					
Leucaena leucocephala 14,476粒/kg	100粒		80	1時間	放置	11	5	5	95	
					6時間	放置	14	34	34	66
				継続	9	0	0	100		
			18時間	放置	9	34	34	-	前処理 80°C→2.5時間後20°C	
				60	18時間	8	29	29	-	前処理 60°C→2.5時間後20°C
			24時間	放置	5	16	16	-	前処理 60°C→2.5時間後20°C	
無	処 理	11	15	15	42					
Leucaena leucocephala 14,476粒/kg	147 粒	58粒	40	6時間	放置	8	10	17	-	前処理(うす茶色) 40°C→2時間後20°C
		53粒			9	0	0	-	同 上 (茶色)	
		36粒			9	1	3	3	同 上 (こげ茶色)	
Pinus merkusii 51,151粒/kg	100粒		40	1時間	継続	18	0	0	0	
					1分	18	0	0	4	
			60	6時間	放置	9	0	0	-	前処理 40°C→2時間後20°C
					18時間	9	0	0	-	同 上
無	処 理	24	0	0	3					
Pinus radiata 34,014粒/kg	100粒		無	処 理	21	77	77	2	75%	
Eucalyptus globulus *74.2粒/1g	1g		無	処 理	16	78	78	-		
Eucalyptus grandis	0.19g 182粒	0.04g	無	処 理	(大粒)	10	191	133	-	0.19gの種子をふるい分け 同 上
		0.15g								
	0.2g 192粒	無	処 理	11	242	-				
Eucalyptus camaldulensis	0.2g 156粒	0.05g	無	処 理	(大粒)	7	123	118	-	0.2gの種子をふるい分け 同 上
		0.15g								
	0.2g 156粒	無	処 理	6	150	96	-			

*オーストラリアCSIRO (Commonwealth Scientific & Industrial Research Organization) による発芽期待数

(2) コート種子の発芽試験

上記の種子の発芽試験結果をうけて、種子にコーティング加工を行った場合、発芽率及び初期成長にどのような影響を及ぼすかを検討するためにクラック型及び崩壊型のコート種子の発芽試験を行った。

また、コート種子の発芽試験は、発芽率を比較、検討するために、発芽促進処理を同じくした無コート種子と同時に行った。

なお、クラック型コート種子及び崩壊型コート種子の発芽試験方法等の概要は表 I - 3、表 I - 4 に示した。

a. 試験樹種

試験樹種は、(1)の発芽試験に供した 8 樹種のうちコーティングをクラック型としたものは *Pinus merkusii* を除いた 7 樹種で、崩壊型は *A. auriculiformis*、*A. mangium*、*E. grandis*、*E. camaldulensis* の 4 樹種である。

b. コーティング加工

コーティング加工は中央部から半球形に 2 つに割れるクラック型及びクラック型では 2 つに割れた状態で発芽が始まるため、根が地上部に露出する割合が多くなるとみられ、発芽後の乾燥による枯死が考えられたので、吸水するとコートが均等に崩れる崩壊型の 2 種とした。

クラック型及び崩壊型のコーティングの処理内容は表 I - 5、表 I - 6 に示した。

c. クラック型コート種子の発芽試験結果

① 無コート種子の発芽試験結果

クラック型及び崩壊型のコート種子の発芽試験結果と比較検討するために行った無コート種子の発芽試験は国際種子検査協会 (ISTA; International Seed Testing Association) の規程に基づいて行った。

発芽試験結果は表 I - 7 に示した。

表 I - 3 クラック型コート種子の発芽試験方法等の概要

1. 試験樹種		
①	Acacia auriculiformis	
②	Acacia mangium	
③	Pinus radiata	
④	Eucalyptus camaldulensis	
⑤	Eucalyptus globulus	
⑥	Eucalyptus grandis	
⑦	Leucaena leucocephala	
2. 試験方法		
国際種子検査協会 (ISTA ; International Seed Testing Association) の検査規程に準ずる。		
3. 精選		
E. camaldulensis	……	#0.5mm以上をコート加工。
E. globulus	……	同上
E. grandis	……	同上
L. leucocephala	……	#3.62mm以上をコート加工。但し黒い種子は除去。薄茶色は良種子。
4. 発芽促進前処理		
①	熱湯処理 (A. auriculiformis, A. mangium) 100 °Cの熱湯に1分間浸漬の後、常温水 (水道水) に約1時間浸漬。水から取り出し約1時間、室温で通風乾燥後にコート加工。	
②	摩傷処理 (A. mangium, L. leucocephala) サンドペーパー (AA-40) で外種皮に傷付け処理。	
5. コート加工		
①	コート添加物	
○	肥料 (二磷安 N : P = 18 : 46)	……10,000粒当たり10g
○	殺菌剤 1 ai. g	……10,000粒当たり
○	忌避剤 0.5 ai. g	……同上
	(※ai、active ingredient)	
②	コート倍率 樹種別コート倍率は表 I - 5 参照。	
③	コート層	
○	層状コート……コート剤でのコート完了直前に肥料、殺菌剤、忌避剤の順に投入。	
○	混合コート……コート剤と肥料、殺菌剤、忌避剤を混合してコート加工。	
④	その他 コーティング後に室温で約1時間の通風乾燥し、更に35°Cで16時間の除湿乾燥。	
6. 発芽床	シャーレー使用	ワグネルポット使用
7. 播種量	シャーレー、寒天培地 (0.9%)、濾紙 培地当たり 100粒	ワグネルポット、中・小粒の赤玉土 培地当たり 100粒
8. 温度条件等	30°Cで8時間、20°Cで16時間 自然日長	30°C、20°Cを12時間ごと。 自然日長
9. 発芽決定	播種後28日目	播種後28日目

表 I - 4 崩壊型のコート種子の発芽試験方法等の概要

1. 試験樹種	
①	Acacia auriculiformis
②	Acacia mangium
③	Eucalyptus grandis
④	Eucalyptus camaldulensis
2. 試験方法	
	国際種子検査協会 (ISTA ; International Seed Testing Association) の検査規程に準ずる。
3. 精選	
	E. grandis #0.5mm以上をコート加工。
	E. camaldulensis 同上
4. 発芽促進前処理等	
①	熱湯処理 (A. auriculiformis, A. mangium)
	100 °Cの熱湯に1分間浸漬の後、常温水 (水道水) に約1時間浸漬。水から取り出し約1時間、室温で通風乾燥後にコート加工。
5. コート加工	
①	コート添加物
	○殺菌剤 1 ai. g10,000粒当たり
	○忌避剤 0.5 ai. g同上
②	コート倍率
	○Acacia 8 ~13.2倍
	○Eucalyptus 170 ~195倍
③	コート層
	○混合コート.....コート剤、殺菌剤、忌避剤を混合してコート加工。
④	その他
	コーティング後に室温で約1時間の通風乾燥し、更に35°Cで16時間の除湿乾燥。
6. 発芽床	
	シャーレー、寒天培地 (0.9%)、濾紙
7. 播種量	
	培地当たり各樹種 100粒。
8. 温度条件等	
	30°Cで8時間、750~1,250ルクスの発熱しない白色ランプ使用。
	20°Cで16時間、光源なし。
9. 発芽の決定	
	播種後28日目。根の長さが種子の直径の約3倍になった時点で発芽とする。

表 I - 5 クラック型コート種子の処理内容

樹種	処理 No.	発芽促進処理	肥料	殺菌剤 忌避剤	コート 方法	コート 倍率	コートサイズ (mm)	無コート種子 g/100粒	コート種子 g/100粒
Acacia auriculiformis	1	熱湯(100℃) に1分間浸漬	○	○	層状	6.86	4.0~6.76	1.456	9.99
	2			○	"	7.20	"	1.456	10.49
	3			○	混合	6.92	"	1.456	10.08
	4			○	"	6.67	"	1.456	9.71
Acacia mangium	1	"	○	○	層状	7.75	4.0~6.0	0.923	7.157
	2			○	"	8.22	"	0.923	7.583
	3			○	混合	7.89	"	0.923	7.285
	4			○	"	8.39	"	0.923	7.743
Acacia mangium	1	外種皮を 摩傷処理 (サバール(AA- 40)を使用)	○	○	層状	7.69	4.0<	0.96	7.38
	2			○	"	7.69	"	0.96	7.38
	3			○	混合	7.78	"	0.96	7.47
	4			○	"	8.11	"	0.96	7.79
Pinus radiata	1	無処理	○	○	層状	4.88	5.0<	2.8	13.65
	2			○	"	5.29	"	2.8	14.82
	3			○	混合	5.08	"	2.8	14.22
	4			○	"	5.14	"	2.8	14.38
Eucalyptus camaldulensis	1	"	○	○	層状	77.3	2.0~3.36	0.015	1.16
	2			○	"	100.7	"	0.015	1.51
	3			○	混合	75.0	"	0.015	1.125
	4			○	"	79.3	"	0.015	1.190
Eucalyptus globulus	1	"	○	○	層状	13.5	3.36~4.35	0.277	3.73
	2			○	"	14.5	"	0.277	4.02
	3			○	混合	13.7	"	0.277	3.80
	4			○	"	13.0	"	0.277	3.61
Eucalyptus grandis	1	"	○	○	層状	85.6	2.0~3.36	0.012	1.027
	2			○	"	97.5	"	0.012	1.170
	3			○	混合	90.3	"	0.012	1.084
	4			○	"	94.8	"	0.012	1.138
Leucaena leucocephala	1	外種皮を 摩傷処理 (サバール(AA- 40)を使用)	○	○	層状	10.4	6.67<	69.7	69.7
	2			○	"	10.4	"	69.7	69.7
	3			○	混合	10.4	"	69.2	69.2
	4			○	"	10.4	"	69.2	69.2

表1-6 崩壊型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	無コート 種子 g/100粒	コート 種子 g/100粒
Acacia auriculiformis	熱湯(100°C)に 1分間浸漬	添加	混合	8倍	4.0 } 6.0	1.85	14.8
Acacia mangium	"	"	"	13.2倍	"	1.28	16.9
Eucalyptus grandis	無処理	"	"	195倍	2.5 } 3.6	0.017	3.31
Eucalyptus camaldulensis	"	"	"	170倍	"	0.018	3.07

表1-7 種子(無コート)の発芽試験結果

樹種	発芽促進処理	試験期間	発芽率
Acacia auriculiformis	熱湯(100°C)に1分間浸漬	28日	91%
Acacia mangium	"	28日	92%
Acacia mangium	外種皮を摩傷処理 (サンドペーパー(AA-40)を使用)	21日	87%
Pinus radiata	無処理	28日	87%
Eucalyptus camaldulensis	"	14日	0.1g当たり 100本
Eucalyptus globulus	"	14日	0.1g当たり 95本
Eucalyptus grandis	"	18日	0.1g当たり 113本
Leucaena leucocephala	外種皮を摩傷処理 (サンドペーパー(AA-40)を使用)	10日	82%

② コート種子の発芽試験結果

コート種子の発芽試験は、国際種子検査協会（ISTA）の規程に適用がないので、同規程に準ずる方法によることとし、シャーレー及びワグネルポットを使用して行った。

—— シャーレー使用の発芽試験結果 ——

シャーレー使用の発芽試験結果は表 I - 8 に示した。

○ *Acacia auriculiformis*

コート剤の種類及びコート方法による発芽率の差は認められない。

○ *Acacia mangium*

熱湯処理及び摩傷処理後にコート処理を行ったものは、無処理よりも発芽率が低かった。特に摩傷処理の処理No. 2 は、他の処理No. よりも低い発芽率を示した。

この原因は不明である。

○ *Pinus radiata*

無処理が最も低い発芽率を示した。

○ *Eucalyptus*

E. globulus はコート方法による発芽率の差は認められない。

E. camaldulensis 及び *E. grandis* は、コート処理したものが著しく低い発芽率を示した。

この原因はコート倍率（表 I - 5 参照）に問題があったと考えられる。

ユーカリの種子は好光種子であることが知られており、コート倍率が高いために、光の入射が困難であったと考えられる。

—— ワグネルポット使用の発芽試験結果 ——

ワグネルポット使用の発芽試験結果は表 I - 9 に示した。

○ *Acacia auriculiformis*

コート方法による発芽率の差は、ほとんど認められない。

○ *Acacia mangium*

コート方法による発芽率の差は認められなかったが、無処理よりは少々低かった。

なお、無処理では立枯病の発生がみられたが、コート種子では殺菌剤の効果によって立枯病の発生はなかった。また、摩傷処理の処理No. 2 はシャーレー使用の発芽試験と同様に他の処理No. の発芽率より低かった。この原因は不明である。

○ *Pinus radiata*

無処理が最も低い発芽率であった。この原因は発芽時点で根が地上に露出し、枯死したものがあつたこと及び播種後8日目から立枯病が発生したことによると考えられる。なお、コート種子は殺菌剤の効果によって立枯病の発生はなかつた。

○ *Eucalyptus camaldulensis*

無処理の発芽率は34%であつたが、コート種子はほとんど発芽しなかつた。この原因の一つに、シャーレー使用の結果と同様にコート倍率(75~100倍)に問題があつたと考えられる。

○ *Eucalyptus globulus*

コート倍率(約13倍)が*E. camaldulensis* に比べて低かつたので高い発芽率を示したと考えられる。無処理は播種後まもなく立枯病が発生したため、著しく低い発芽率となつたが、コート種子は殺菌剤の効果によって立枯病の発生はなかつた。

○ *Eucalyptus grandis*

無処理の発芽率は45%であつたが、コート種子は極めて低い発芽率であつた。コート倍率が約75倍あり、高倍率が原因で発芽率が低かつたと考えられる。

○ *Leucaena leucocephala*

いずれの処理No.においても高い発芽率を示した。

コート方法による発芽率の差は認められない。

表I-8 コート種子の発芽試験結果 (シャーレー使用)

(単位: %)

樹種名 (発芽促進処理)	処理 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
Acacia auriculiformis (熱湯 100°Cに1分間浸漬)	1		○	○	層状	3	12	22	54	78	83	85
	2	○	○	○	"	9	23	33	55	67	72	73
	3		○	○	混合	4	12	21	49	67	77	78
	4	○	○	○	"	6	15	24	52	74	79	80
	5				無処理	10	20	30	51	72	79	79
Acacia mangium (")	1		○	○	層状	31	49	63	73	74	79	80
	2	○	○	○	"	42	64	74	78	79	80	80
	3		○	○	混合	33	52	61	68	70	71	75
	4	○	○	○	"	25	56	72	80	83	84	85
	5				無処理	36	57	69	82	85	88	88
Acacia mangium (摩傷)	1		○	○	層状	93	69	76	82	84	84	84
	2	○	○	○	"	29	56	58	60	60	60	60
	3		○	○	混合	26	61	67	76	80	82	83
	4	○	○	○	"	55	72	75	77	79	80	80
	5				無処理	66	86	91	94	94	94	38
Pinus radiata (無処理)	1		○	○	層状	38	61	69	78	80	82	83
	2	○	○	○	"	17	50	60	72	74	76	80
	3		○	○	混合	27	49	55	67	70	71	72
	4	○	○	○	"	14	37	47	61	65	67	69
	5				無処理	16	39	46	56	60	61	61
Eucalyptus camaldulensis (")	1		○	○	層状	4	5	6	7	8	8	9
	2	○	○	○	"	0	0	1	2	3	5	5
	3		○	○	混合	0	0	0	0	0	0	0
	4	○	○	○	"	0	0	0	0	0	0	0
	5				無処理	83	91	94	97	97	97	97
Eucalyptus globulus (")	1		○	○	層状	58	77	79	82	83	83	84
	2	○	○	○	"	63	75	78	82	82	82	82
	3		○	○	混合	67	80	82	86	87	87	87
	4	○	○	○	"	64	77	81	86	86	88	88
	5				無処理	69	77	78	79	80	80	80
Eucalyptus grandis (")	1		○	○	層状	1	2	4	7	10	12	12
	2	○	○	○	"	1	5	10	16	31	37	38
	3		○	○	混合	1	3	4	85	8	11	13
	4	○	○	○	"	1	2	4	7	12	22	24
	5				無処理	36	52	59	66	74	79	83
Leucaena leucocephala (摩傷)	1		○	○	層状	29	59	65	72	75	76	79
	2	○	○	○	"	55	68	71	75	75	76	77
	3		○	○	混合	47	66	69	73	75	78	78
	4	○	○	○	"	54	66	68	71	73	76	78
	5				無処理	49	73	77	82	82	82	82

試験温度: 30°C-20°C (8時間、12時間の変温)

培地: 寒天培地 (0.9%)

容器: シャーレーに各々 100粒ずつまきつけ、3回の繰り返しとした。

表 I-9 コート種子の発芽試験結果 (ワグネルポット使用)

(単位: %)

樹種名 (発芽促進処理)	処理 No.	肥料	殺菌剤	忌避剤	コート 方法	4日	6日	8日	10日	12日	18日	28日
Acacia auriculiformis (熱湯 100°Cに1分間浸漬)	1		○	○	層状	24	33	51	64	68	72	72
	2	○	○	○	"	22	35	52	64	67	71	71
	3		○	○	混合	23	31	47	64	70	76	76
	4	○	○	○	"	18	27	43	58	61	67	69
	5				無処理	21	30	45	56	61	69	70
Acacia mangium (")	1		○	○	層状	58	61	64	64	65	65	66
	2	○	○	○	"	58	65	68	69	69	70	70
	3		○	○	混合	58	62	68	69	70	72	72
	4	○	○	○	"	52	59	64	65	65	65	65
	5				無処理	63	75	81	82	*82	82	82
Acacia mangium (摩傷)	1		○	○	層状	0	38	57	72	72	74	75
	2	○	○	○	"	0	19	28	46	46	48	48
	3		○	○	混合	0	19	34	60	60	62	63
	4	○	○	○	"	0	31	50	59	59	60	60
	5				無処理	0	57	67	70	70	70	70
Pinus radiata (無処理)	1		○	○	層状	0	61	74	80	82	83	83
	2	○	○	○	"	0	33	55	68	69	71	72
	3		○	○	混合	2	53	63	69	73	76	76
	4	○	○	○	"	7	38	52	59	62	64	65
	5				無処理	14	37	47	*50	50	52	52
Eucalyptus camaldulensis (")	1		○	○	層状	0	1	1	1	1	1	1
	2	○	○	○	"	0	0	0	0	0	0	0
	3		○	○	混合	0	1	1	1	1	1	1
	4	○	○	○	"	0	0	0	0	0	0	0
	5				無処理	19	24	25	*29	31	33	34
Eucalyptus globulus (")	1		○	○	層状	51	58	60	66	67	67	67
	2	○	○	○	"	52	58	59	60	60	60	60
	3		○	○	混合	47	54	58	65	65	65	65
	4	○	○	○	"	44	50	52	53	53	53	53
	5				無処理	*5	10	10	10	10	10	10
Eucalyptus grandis (")	1		○	○	層状	3	3	3	5	7	9	10
	2	○	○	○	"	0	0	1	2	2	5	6
	3		○	○	混合	0	0	1	2	2	2	3
	4	○	○	○	"	0	0	0	1	2	2	2
	5				無処理	27	32	38	*39	41	44	45
Leucaena leucocephala (摩傷)	1		○	○	層状	55	67	69	70	71	72	74
	2	○	○	○	"	58	67	68	69	70	72	73
	3		○	○	混合	51	60	64	67	68	71	73
	4	○	○	○	"	54	65	71	72	72	74	78
	5				無処理	61	80	82	83	83	83	83

試験温度: 30°C-25°C (12時間ずつの変温)

光条件: 自然日長

培地: 赤玉土

容器: 1/10,000アールのワグネルポットに各々 100粒ずつまきつけ、3回の繰返しとした。

*立枯病が発生した時期

d. 崩壊型コート種子の発芽試験結果

比較検討のための無コート種子の発芽試験は I S T A の規程に基づいて行い、コート種子は I S T A の規程に準じて行った。

発芽試験結果は表 I - 10 に示した。

○Acacia

発芽率は、コート種子及び無コート種子の両種子とも、*A. mangium* が70%強、*A. auriculiformis* が50%前後であった。クラック型との比較では *A. mangium* ではほぼ同じ発芽率を示したが、*A. auriculiformis* は約15%低い結果となった。

なお、無コート種子との比較では、クラック型の発芽試験時に比べて両樹種とも低い発芽率を示していることから、種子の貯蔵による発芽率の低下によるものとも考えられる。

○Eucalyptus

クラック型のコート種子の発芽試験では *E. camaldulensis*, *E. grandis* とも無コート種子がコート種子よりも発芽率が高かった。これは、コート倍率が影響したと考えられた。しかし、今回の試験結果で逆の結果となったのは、種子の貯蔵による発芽率の低下とコーティング前の精選に問題があったのではないかと考えられる。

表 I - 10 コート種子及び無コート種子の発芽試験結果

樹 種	コート種子 (%)	無コート種子 (%)
<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

(3) コート種子の貯蔵試験

貯蔵期間が発芽に及ぼす影響を検討するために、6ヵ月間及び12ヵ月間貯蔵したコート種子の発芽試験を行った。コート種子の発芽試験は、国際種子検査協会の規程に適用がないので同規程に準ずる方法で行った。

なお、詳細は「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」を参照されたい。

a. 6ヵ月間貯蔵のコート種子の発芽試験

貯蔵試験の方法等の概要は表 I-11 に示した。

① 試験樹種

試験樹種は以下の 5 樹種、7 種類である。

○ *Acacia auriculiformis*

○ *Acacia mangium* (2 種類のうち 1 種類は発芽促進方法を変えた)

○ *Pinus radiata*

○ *Eucalyptus globulus*

○ *Leucaena leucocephala* (2 種類のうち 1 種類は常温貯蔵)

② 温度条件

30°C - 20°C (30°C で 8 時間の明期、20°C で 16 時間の暗期による変温)

③ 試験結果

6ヵ月間貯蔵のコート種子の発芽試験結果は表 I-12 に示した。

○ *Acacia auriculiformis*

コート方法による発芽率の差は認められなかったが、肥料をコートしたものは、低い発芽率を示した。この原因として、肥料をコートした種子は、比較的カビの発生が多かったので、カビが発芽率を低くしたと考えられる。

○ *Acacia mangium*

熱湯処理の処理 No. 1、2、3 の発芽率は差が認められなかったが、No. 4 はやや高い発芽率を示した。また、いずれの処理においても、播きつけ後の 5~8 日目からカビの発生がみられたが摩傷処理に比べて少なかった。

摩傷処理では処理 No. 1、3 で発芽率が高く、肥料をコートした No. 2、4 で低かったのはカビの発生が原因と考えられる。

○ *Pinus radiata*

処理による発芽率の差はほとんど認められなかった。また、カビの発生も少なかった。

○ *Eucalyptus globulus*

処理 No. 3 が最も高い発芽率を示した。他の処理 No. の発芽率の差はほとんど認められなかった。また、カビの発生は少なかった。

○ *Leucaena leucocephala*

30°C - 20°C の変温貯蔵は、常温貯蔵に比べてやや低い発芽率を示した。

変温貯蔵では、処理No. 2、3、4の発芽率の差はほとんど認められなかったが、No. 1はやや低かった。また、いずれの処理区でも播きつけ後の4日目からカビの発生がみられたが、発芽勢が強かったのでカビの影響を受けなかったと考えられる。

常温貯蔵では、各処理の発芽率の差は認められなかった。カビの発生は変温貯蔵と同様の傾向を示した。

いずれの樹種も、6ヵ月間貯蔵とコーティング直後のコート種子の発芽率の差は認められなかった。

b. 12ヵ月間貯蔵のコート種子の発芽試験

貯蔵試験の方法等の概要は、表I-11に示した。

① 試験樹種

試験樹種は、6ヵ月間貯蔵と同じである。

② 温度条件

温度条件は6ヵ月間貯蔵と同じである。

③ 試験結果

12ヵ月間貯蔵のコート種子の発芽試験結果は表I-13に示した。

○ *Acacia auriculiformis*

各処理による発芽率の差はほとんど認められなかった。また、いずれの処理No.にもカビの発生がみられたが、コーティング直後の発芽率とほとんど差がなかったことから、カビの問題を除けば12ヵ月間の貯蔵は発芽率に影響はないと考えられる。

○ *Acacia mangium*

熱湯処理の処理No. 1で最も高い発芽率を示した。No. 2は最も低い発芽率を示し、またカビの発生が多かったので、カビが発芽率を低くしたものと考えられる。

摩傷処理では、各処理による発芽率の差は認められなかったが、熱湯処理と同様にカビの発生が多かった。

○ *Pinus radiata*

処理No. 4が他の処理No.に比べて、少々低い発芽率を示した。

○ *Eucalyptus globulus*

各処理による発芽率の差は認められなかった。

○ *Leucaena leucocephala*

変温貯蔵は常温貯蔵より低い発芽率を示した。

各処理の違いによる発芽率の差は認められなかった。

以上のように、いずれの樹種も、12ヵ月間貯蔵とコーティング直後のコート種子の発芽率の差は認められなかった。

表 I - 11 コート種子（クラック型）の貯蔵試験方法等の概要

6ヵ月間貯蔵及び12ヵ月間貯蔵	
1. 供試樹種	① <i>Acacia auriculiformis</i> ② <i>Acacia mangium</i> ③ <i>Pinus radiata</i> ④ <i>Eucalyptus globulus</i> ⑤ <i>Leucaena leucocephala</i>
2. 試験方法	国際種子検査協会 (ISTA ; International Seed Testing Association) の検査規程に準ずる。
3. 精選	<i>E. globulus</i> …… #0.5mm以上をコート加工。 <i>L. leucocephala</i> …… #3.62mm以上をコート加工。但し黒い種子は除去。薄茶色は良種子。
4. 発芽促進前処理等	1) 発芽促進前処理 ① 熱湯処理 (<i>A. auriculiformis</i> , <i>A. mangium</i> , <i>L. leucocephala</i>) 100℃の熱湯に1分間浸漬の後、常温水（水道水）に約1時間浸漬。水から取り出し約1時間、室温で通風乾燥後コート加工。 ② 摩傷処理 (<i>A. mangium</i>) サンドペーパー (AA-40) で外種皮に傷付け処理。 ③ 処理なし (<i>P. radiata</i> , <i>E. globulus</i>)
5. コート加工	① コート添加物 ○ 肥料 (二磷安 N : P = 18 : 46) ……10,000粒当たり10g ○ 殺菌剤 1 ai.g ……10,000粒当たり ○ 忌避剤 0.5 ai.g …… 同上 ② コート倍率 樹種別コート倍率は表 I - 5 参照。 ③ コート層 ○ 層状コート……コート剤でのコート完了直前に肥料、殺菌剤、忌避剤の順に投入。 ○ 混合コート……コート剤と肥料、殺菌剤、忌避剤を混合。 ④ その他 コーティング後に室温で約1時間の通風乾燥し、更に35℃で16時間の除湿乾燥。
6. 貯蔵	低温貯蔵。但し <i>L. leucocephala</i> 2種のうち、1種は常温貯蔵。
7. 発芽床	シャーレー、寒天培地 (0.9%)、濾紙
8. 播種量	培地当たり 100粒。但し <i>L. leucocephala</i> は50粒。 3回の繰り返し試験。
9. 温度条件等	30℃で8時間の明期、20℃で16時間の暗期。
10. 発芽の決定	播種後28日目。

表 I - 12 コート種子の発芽試験結果 (6ヵ月間貯蔵)

(単位: %)

樹種名 (発芽促進処理)	処理 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 auriculiformis (熱湯 100°Cに1分間浸漬)	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
Acacia 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
Acacia mangium (摩傷)	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
Pinus radiata (無処理)	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
Eucalyptus 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
Leucaena leucocephala (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
Leucaena leucocephala (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

試験温度: 30°C-20°C (30°Cで8時間の明期、20°Cで16時間の暗期の変温)

培地: 寒天培地 (0.9%)

容器: シャーレーに50粒または100粒の3回の繰り返しとした。

表 I-13 コート種子の発芽試験結果 (12ヵ月間貯蔵)

(単位: %)

樹種名 (発芽促進処理)	処理 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 auriculiformis (熱湯 100°Cに1分間浸漬)	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
Acacia 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
Acacia mangium (摩傷)	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
Pinus radiata (無処理)	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
Eucalyptus 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
Leucaena leucocephala (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
Leucaena leucocephala (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

試験温度: 30°C-20°C (30°Cで8時間の明期、20°Cで16時間の暗期の変温)

培地: 寒天培地 (0.9%)

容器: シャーレーに50粒または100粒の3回の繰り返しとした。

(4) 機械による発芽促進処理試験

硬実種子であるマメ科 (LEGUMINOSAE) の種子の発芽促進方法は、一般的に熱湯処理による方法が用いられてきた。

航空機造林では、短期間に大量の種子を必要とすることから、短時間で発芽促進処理ができる方法が求められる。そこで機械を用いて、外種皮に傷つけ処理を行い、発芽促進を図る試験を行った。

なお、詳細は「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」を参照されたい。

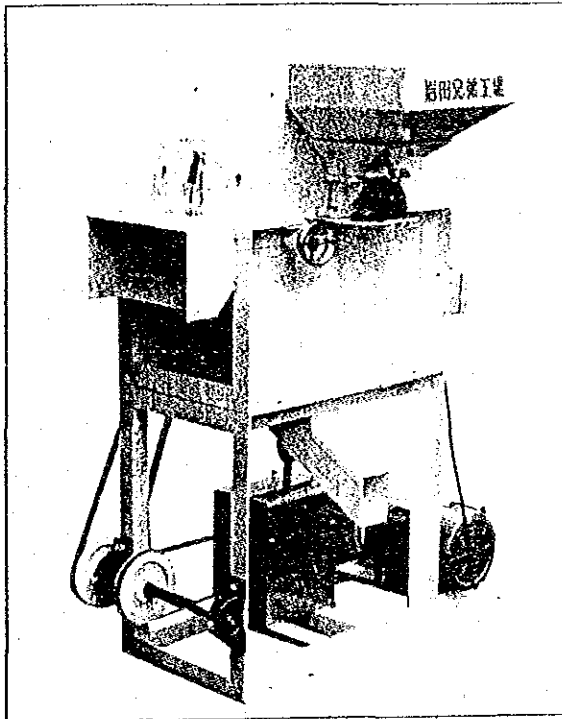
a. 試験樹種

試験樹種は以下の2種である。

- *Acacia auriculiformis*
- *Acacia mangium*

b. 使用機械

使用機械は岩田式小型 (MF) 蕎麦皮剥機 (写真 I - 1) である。



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/hr. (approx)

写真 I - 1 岩田式小型 (MF) 蕎麦皮剥機

c. 種子の処理方法

種子の処理方法は表 I - 14 に示した 3 方法である。

表 I - 14 種子の処理方法

	回転数 (rpm)	繰り返し (回)
a	2,500	1
b	2,200	2
c	2,000	2

注) 回転数はドラムの中にあるプロペラの回転数である。

d. 試験結果

発芽試験は、機械処理の種子の他、比較検討のために熱湯処理の種子についても同時に行った。

試験結果は表 I - 15、図 I - 1 に示した。

○ *Acacia auriculiformis*

発芽率の最も高かったのは機械処理 2,500rpm の 80.6% で、何れの機械処理も熱湯処理を上回った。

○ *Acacia mangium*

発芽率の最も高かったのは熱湯処理の 84.0% であったが、機械処理も 70% 強の発芽率を示した。

表 I - 15 機械処理種子の発芽率

樹種 \ 処理	2,500rpm* × 1 回	2,200rpm* × 2 回	2,000rpm* × 2 回	熱湯処理 100°C 1 分間浸漬
<i>A. auriculiformis</i>	80.6 %	75.6 %	71.3 %	70.6 %
<i>A. mangium</i>	72.0	75.3	78.3	84.0

注) ※ドラムの中にあるプロペラの回転数

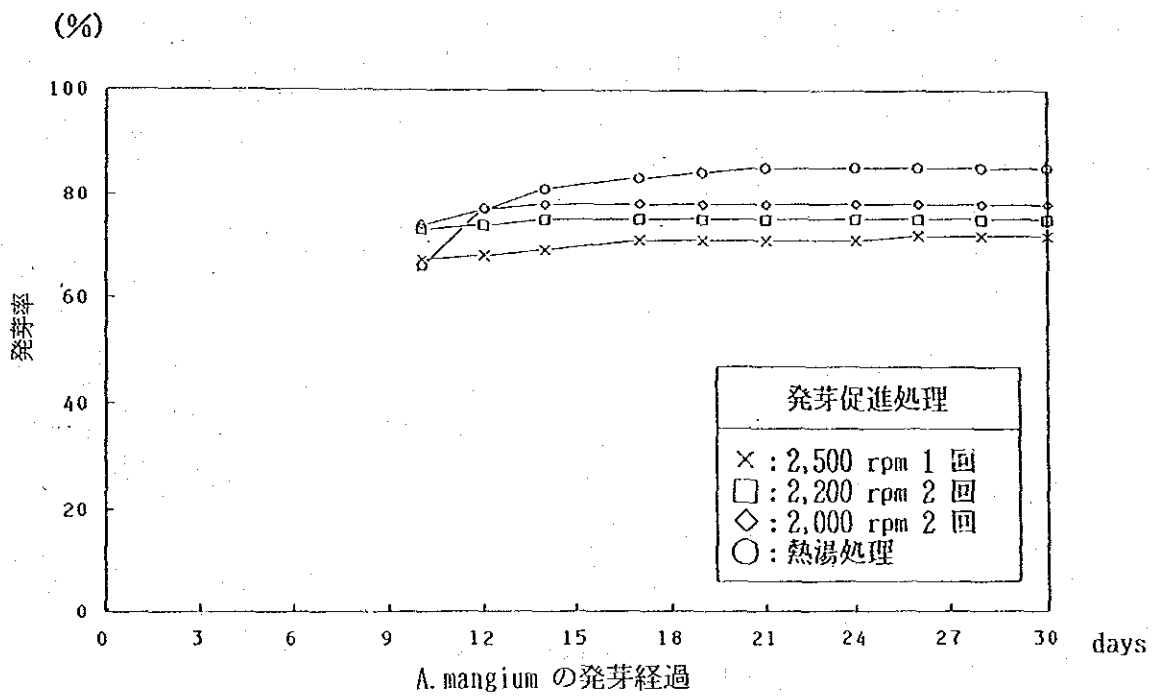
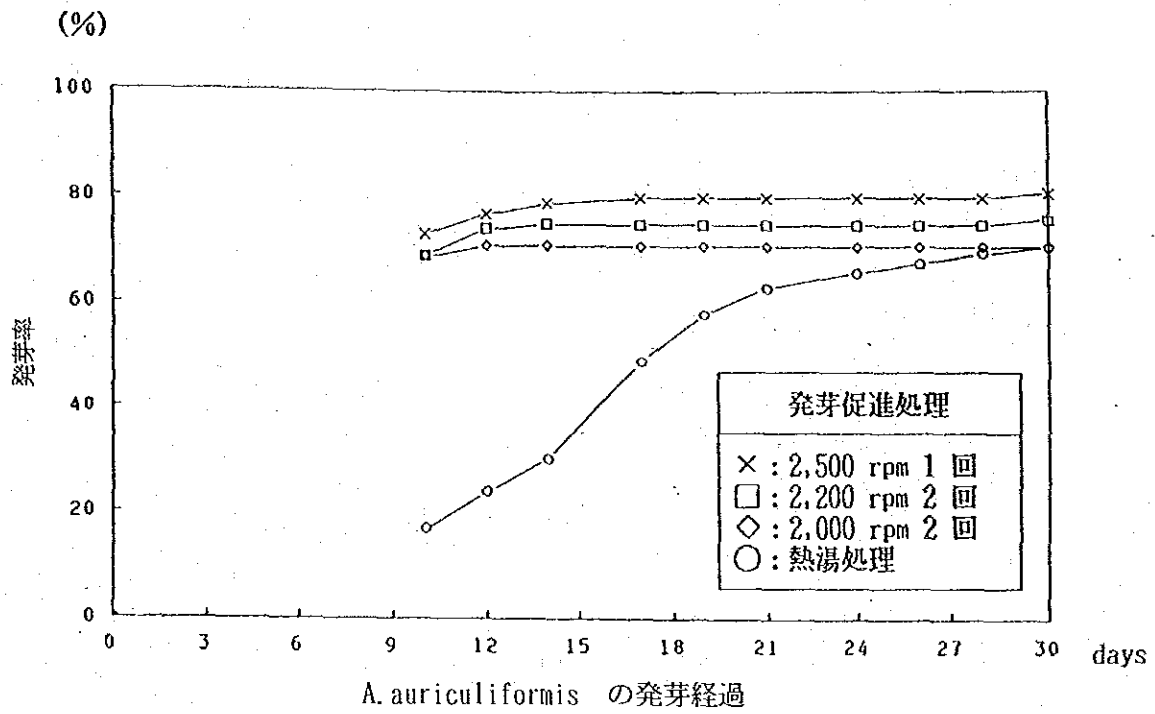


図 I - 1 機械処理種子の発芽経過

2. 初期成長試験

初期成長試験の樹種は、発芽試験の樹種と同じ7樹種の無コート種子及びコート種子である。なお、詳細は「大規模森林回復技術試験実施結果報告書、平成2年3月、国際協力事業団」を参照されたい。

(1) 初期成長試験結果

初期成長試験の結果は表I-16に示した。

○ Acacia

Acacia auriculiformis, *Acacia mangium* とも発芽促進処理方法及びコート方法による成長の差は、ほとんど認められなかった。

これらの大粒種子は貯蔵養分をもっており、初期成長には、この貯蔵養分を摂取するために、初期成長の差が小さいと云われている。

本試験では、コート材料の栄養条件は変えてあるが、これによる初期成長の変化は認められなかった。

- マメ科 (LEGUMINOSAE) 樹種の成長と環境条件 (温度、栄養、pH、根粒菌等) についての調査によると、30℃～23℃で窒素濃度は比較的高い条件 (50ppm) 下で、pH 6～8 (4以下では成長不良) では根粒菌の接種効果は大きく、貧栄養条件下でもその効果は大きい。また、木炭の施用によって菌根菌の増殖が促進されると報告されている。

以上のことから、コート材料に用いる添加剤のスクリーニングに当たっては、石灰、木炭、根粒菌の検討が必要であると考えられる。

○ Eucalyptus

E. camaldulensis, *E. globulus* 及び *E. grandis* とも、コート方法による初期成長の違いが認められた。特に *E. camaldulensis* と *E. grandis* のように小粒の種子は、貯蔵養分が極めて少ないので肥料添加 (1粒当たり N : 4、P : 2、K : 3 ppm) は成長促進に効果があると認められた。

これらの結果を参考に、初期成長促進のためには速効性肥料、その後の成長促進のためには遅効性肥料の検討が必要である。

表 I - 16 コート種子の初期成長試験結果

(単位 : cm)

樹 種 名 (発芽促進処理)	処理 No.	肥 料	殺菌剤	忌避剤	コート 方 法	1週	3週	5週	7週	9週	11週	13週
Acacia auriculiformis (熱湯 100°Cに1分間浸漬)	1		○	○	層 状	1.5	2.3	3.5	4.0	4.2	4.6	5.3
	2	○	○	○	"	1.5	2.0	3.3	3.9	4.1	4.5	5.2
	3		○	○	混 合	1.5	2.4	3.6	3.9	4.2	4.5	5.2
	4	○	○	○	"	1.5	2.2	3.4	3.8	4.2	4.7	5.4
	5				無処理	1.5	2.4	3.7	4.3	4.4	4.8	5.3
Acacia mangium (")	1		○	○	層 状	1.5	2.1	2.7	3.3	3.5	3.7	4.5
	2	○	○	○	"	1.5	2.0	3.0	3.6	4.2	4.2	4.9
	3		○	○	混 合	1.5	2.0	2.8	3.3	3.6	3.8	4.5
	4	○	○	○	"	1.5	2.3	3.3	3.8	4.3	4.6	5.4
	5				無処理	1.5	1.9	2.8	3.0	3.5	3.5	4.4
Acacia mangium (摩 傷)	1		○	○	層 状	1.5	2.2	2.9	3.2	3.6	4.0	4.5
	2	○	○	○	"	1.5	2.1	2.9	3.2	3.6	4.2	4.8
	3		○	○	混 合	1.5	2.1	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1
	4	○	○	○	"	1.5	2.0	2.9	3.3	3.7	4.1	5.0
	5				無処理	1.5	2.1	3.3	3.6	4.0	4.3	4.5
Pinus radiata (無処理)	1		○	○	層 状	2.0	2.9	4.3	6.1	6.8	7.3	8.0
	2	○	○	○	"	2.0	2.7	4.2	5.6	6.3	6.7	7.5
	3		○	○	混 合	2.0	3.1	4.7	6.0	6.6	6.9	7.2
	4	○	○	○	"	2.0	2.8	4.1	5.4	6.3	6.7	7.2
	5				無処理	2.0	2.5	4.0	5.2	6.3	6.8	7.2
Eucalyptus camaldulensis (")	1		○	○	層 状	-	0.5	1.1	1.5	1.6	1.7	1.9
	2	○	○	○	"	-	1.0	2.1	5.2	11.7	16.9	24.0
	3		○	○	混 合	-	0.5	1.3	1.3	1.4	1.6	1.9
	4	○	○	○	"	-	0.8	1.7	3.0	5.7	7.1	9.0
	5				無処理	-	1.0	1.9	2.5	2.8	2.9	3.2
Eucalyptus globulus (")	1		○	○	層 状	2.0	3.3	5.7	7.3	8.3	8.8	9.1
	2	○	○	○	"	2.0	3.3	6.0	9.0	11.0	12.5	16.0
	3		○	○	混 合	1.7	2.9	5.2	6.2	7.0	7.3	7.6
	4	○	○	○	"	2.0	3.3	5.7	8.2	11.3	13.8	18.0
	5				無処理	2.1	3.5	5.9	7.6	8.4	8.8	9.1
Eucalyptus grandis (")	1		○	○	層 状	-	0.5	1.1	1.6	1.6	2.2	2.4
	2	○	○	○	"	-	1.2	2.2	3.9	5.3	7.1	8.3
	3		○	○	混 合	-	0.5	1.2	1.3	1.4	1.7	1.9
	4	○	○	○	"	-	0.5	1.4	2.0	3.2	4.8	7.0
	5				無処理	-	0.5	1.8	1.8	1.9	2.1	2.3
Leucaena leucocephala (摩 傷)	1		○	○	層 状	2.5	3.6	6.1	9.1	9.9	10.4	11.4
	2	○	○	○	"	2.5	3.7	6.0	8.3	9.2	9.6	10.5
	3		○	○	混 合	2.5	3.7	6.1	8.5	9.3	9.7	10.6
	4	○	○	○	"	2.5	3.6	5.8	8.3	9.3	9.7	10.6
	5				無処理	2.5	4.7	6.8	9.4	10.0	10.5	11.5

試験温度 : 30°C - 25°C (12時間ずつの変温)

光 条 件 : 自然日長

培 地 : 赤玉土

容 器 : 1/10,000アールのワグネルポットに各々2~4本とし、3~6回の繰り返しとした。

5週目から A. auriculiformis に本葉の発生がみられた。

7週目から L. leucocephala の下葉が黄化し落葉がみられるようになった。

一印は小さいために測定できなかった。

Ⅱ. 地上直播き試験

1. 地上直播き試験（Ⅰ）

地上直播き試験（Ⅰ）は、無コート種子及びコート種子の発芽試験の結果を踏まえて、インドネシア国南カリマンタン州で実施した。

なお、詳細は「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」及び「大規模森林回復技術地上直播試験結果報告書、平成4年3月、国際協力事業団」を参照されたい。

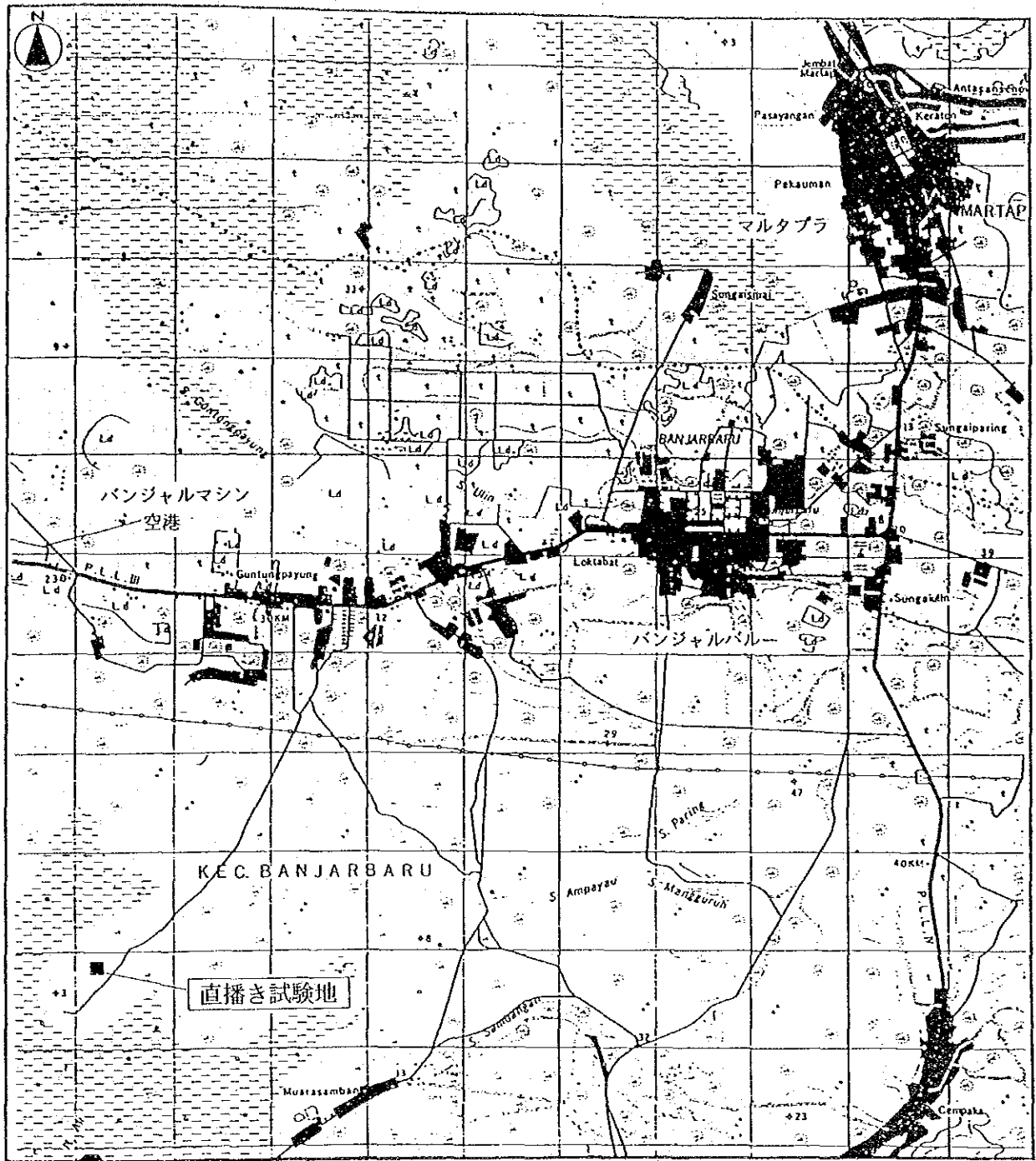
(1) 試験地の概要

a. 位置

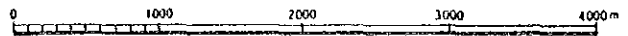
直播き試験地（Ⅰ）はバンジャルバルーの南西約10kmに位置し、付近にはバンジャルマシム空港があり、道路状況も良好である（図Ⅱ-1）。

試験地は、周辺地を含め1961年の入植後から焼畑耕作が始まり、繰り返し行われた焼畑により地味が衰えて、1975年以降は、アラン・アラン（Alang alang）草原と化し、現在に至っている。

なお、本試験地が隣接している造林技術センター（BTR）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て開所され、1989年以降はインドネシア林業省造林総局のもとで運営されている。



縮尺：1 : 50,000



図Ⅱ-1 地上直播き試験地（Ⅰ）の位置

b. 気 象

バンジャルバルーにおける1979年～1987年の年降雨量は 1,527mm～ 3,012mm、年降雨日数は98日～ 192日である。

季節は乾期（5月～10月）と雨期（11月～4月）に分けられ、乾期の月平均降雨量は8月の60mm～5月の 189mmの範囲にあるが、1986年8月には1mm、1984年5月には 329mmを記録しており、年によってバラツキがある（表Ⅱ-1、図Ⅱ-2）。

気温は最低気温22.4℃、最高気温32.8℃、年平均気温26℃であり、湿度は41%～ 100%である。

本試験地（I）が隣接するBTRの降雨観測結果は表Ⅱ-2、図Ⅱ-3に示した。観測期間中の月最大降雨量は1992年4月の 422mm、最小は1991年9月の0mmである。日最大雨量では1992年4月の99mmである。また、降雨日数の月最大は1990年12月の26日、最小は1991年9月の0日である。

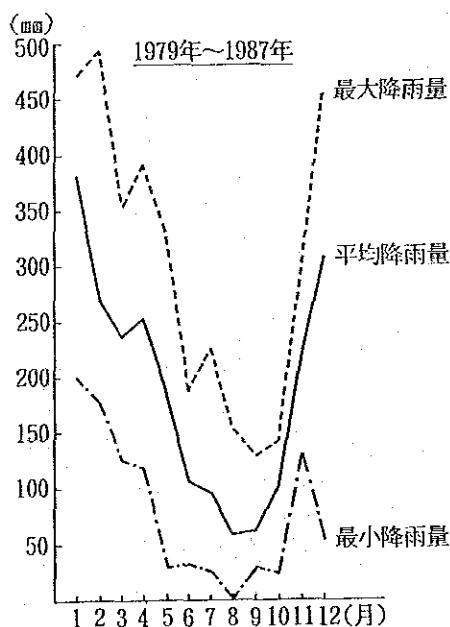
表II-1 バンジャルバルーの降雨量と降雨日数

(単位: 降雨量 (mm))

年 月	1979		1980		1981		1982		1983	
	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数
1	415	22	431	16	200	10	470	17	326	13
2	492	22	270	11	254	12	257	11	189	8
3	297	17	135	9	161	8	351	13	126	5
4	214	22	191	10	235	10	265	10	118	6
5	186	11	160	9	167	9	148	8	212	11
6	133	17	114	8	33	6	96	5	188	8
7	35	5	62	6	204	10	27	2	155	8
8	24	4	20	2	35	2	37	3	99	6
9	96	9	40	3	130	9	31	3	35	6
10	25	6	153	8	123	8	44	4	142	10
11	236	21	131	7	314	14	239	9	295	15
12	243	26	439	17	456	17	278	13	290	14
合計	2,396	182	2,146	106	2,312	115	2,243	98	2,175	110

年 月	1984		1985		1986		1987		平均	
	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数
1	454	23	454	24	276	24	394	27	380	20
2	241	19	178	18	202	24	361	21	272	16
3	289	19	212	21	266	22	290	21	236	15
4	392	24	175	17	318	30	360	18	252	16
5	329	17	190	18	30	13	282	18	189	13
6	86	13	99	10	76	14	136	11	107	10
7	227	15	95	15	34	11	37	3	97	8
8	128	11	154	8	1	2	45	7	60	5
9	110	12	32	7	31	9	61	6	63	7
10	147	10	151	7	38	10	95	5	102	7
11	218	12	163	16	200	20	180	17	220	15
12	391	12	182	19	55	13	440	27	308	18
合計	3,012	187	2,085	180	1,527	192	2,681	181	2,286	150

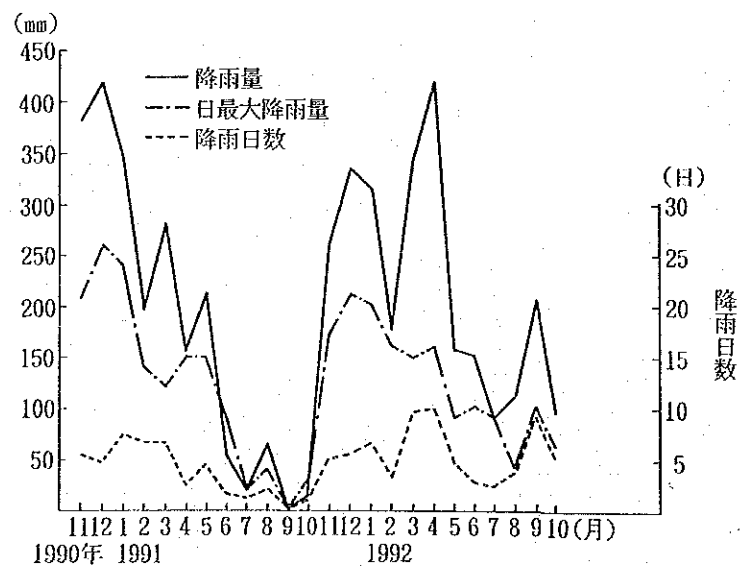
資料: 1981, 1982, 1983, dari Kantor Data Statistik Propinsi I Kalimantan Selatan 1985.
1979, 1980, 1984, 1985, 1986 dan 1987 dari Statistik dan Beofisika, Stasiun
Klimatologi Banjarbaru 1988.



図II-2 バンジャルバルーの降雨量

表Ⅱ-2 試験地（Ⅰ）の降雨量と降雨日数

年月	試験地（Ⅰ）			年月	試験地（Ⅰ）		
	降雨量 (mm)	日最大雨量 (mm)	降雨日数 (日)		降雨量 (mm)	日最大雨量 (mm)	降雨日数 (日)
1990. 11	381	55	21	1991. 11	269	49	17
12	420	46	26	12	336	54	21
1991. 1	349	75	24	1992. 1	313	65	20
2	197	67	14	2	176	30	16
3	283	66	12	3	345	95	15
4	154	24	15	4	422	99	16
5	213	46	15	5	157	45	9
6	55	16	9	6	151	27	10
7	18	11	2	7	87	22	9
8	65	21	4	8	109	37	4
9	0	0	0	9	204	91	10
10	13	10	3	10	93	48	6



図Ⅱ-3 試験地（Ⅰ）の降雨量と降雨日数

c. 地 形

試験地は平均傾斜約2°の平坦な地形である。

d. 土 壤

土壌は礫の多い赤黄ポドソル土壌が分布し、腐植層はほとんどない。pHは5.2~5.6で弱酸性、土壌硬度は26~29mmと固いがアラン・アランの根系は地表下15cm位のところまで達している。

e. 植 生

本試験地はアラン・アランの草原であるが、繰り返し行われた火入れにより、アラン・アランは全般に疎生している。また草原内には Ambin, Puspa, Komoloko, Vitex等の灌木類がみられる。

植生調査の結果、アラン・アランの m^2 当たりの生重量は500g、平均草丈65cmであるが、丘陵地のアラン・アランよりは全般に疎生で低い。

(2) 試験方法等

a. 試験樹種

試験樹種は以下の2種である。

○Acacia auriculiformis

○Acacia mangium

b. 発芽促進処理

試験樹種には、以下の発芽促進処理を行った。

○崩壊型コート種子……コーティングのまえに機械による外種皮の摩傷処理。

○無コート種子……熱湯(100°C)になった時点で熱源を切り、種子を24時間浸漬

c. 地表処理

試験地は全面アラン・アラン草原であったので、以下の地表処理を行った(図II-4参照)。

○PLOT1……草地火入れ区;アラン・アランの地上部を刈り取り、乾燥後に焼却。

○PLOT2……草地地かき区;Harrowを使用。

○PLOT3……草地区;現状のアラン・アランを維持。

○PLOT4……裸地地かき区;アラン・アランと表土を除去し、裸地化した後に
Harrowを使用。

○PLOT5……裸地区;アラン・アランと表土を除去し、裸地化。

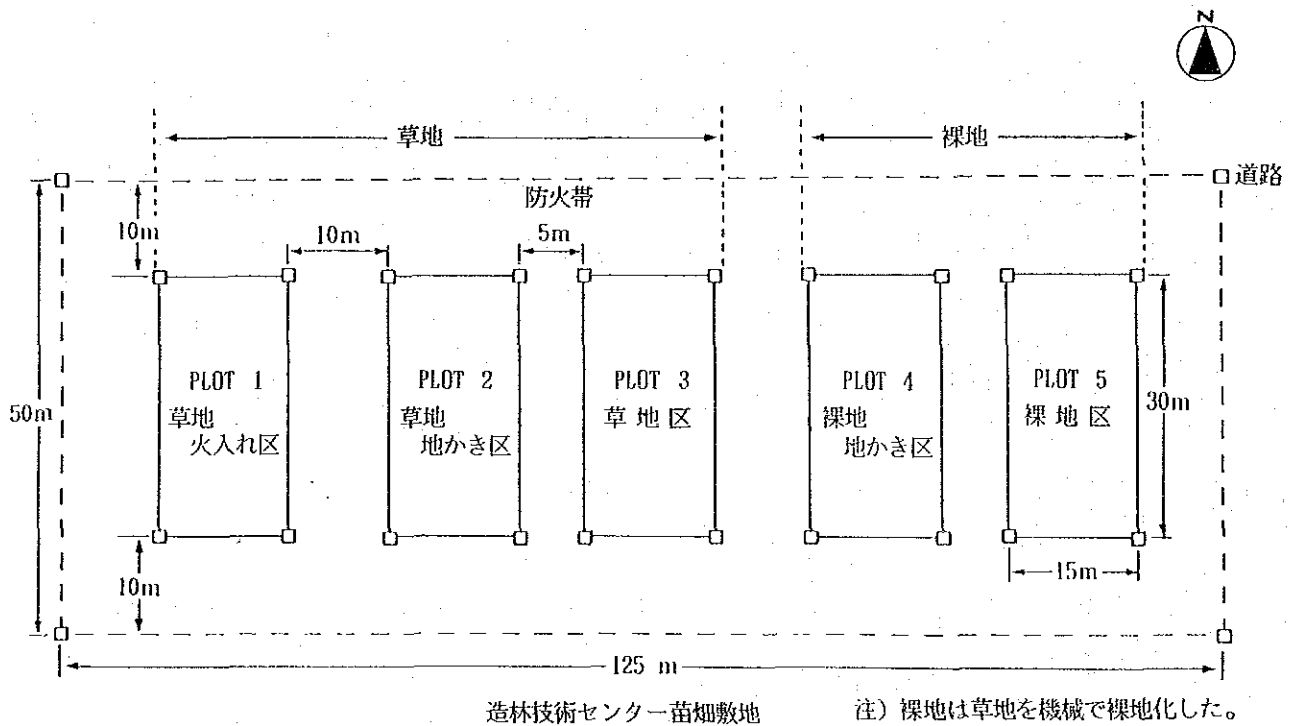
d. 試験地（I）の設計

試験地（I）の全体設計は、図Ⅱ-4、区画は図Ⅱ-5に、サブプロットの内訳は表Ⅱ-3に示した。

区画面積は以下のとおりである。

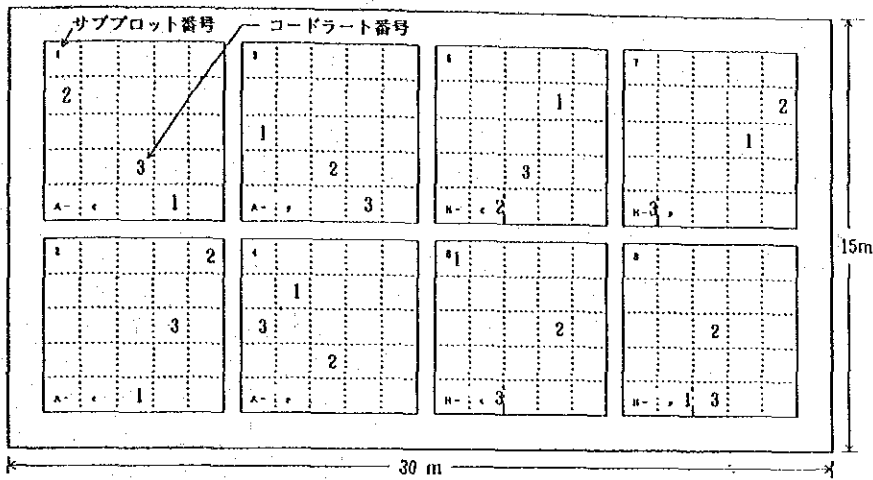
- 試験地面積 ; $50\text{m} \times 125\text{m} = 6,250\text{m}^2$
- 1プロット面積 ; $15\text{m} \times 30\text{m} = 450\text{m}^2$
- 1サブプロット面積 ; $5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}^2$
- 1コブート面積 ; $1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$

（データ収集のための3つのコドラートは無作為に選定した。）



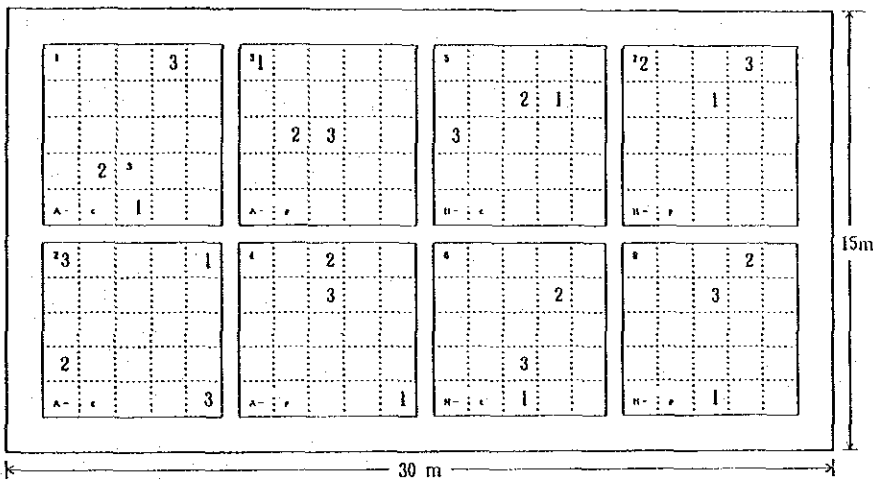
図Ⅱ-4 プロットの配置図

Plot 1 草地火入れ区

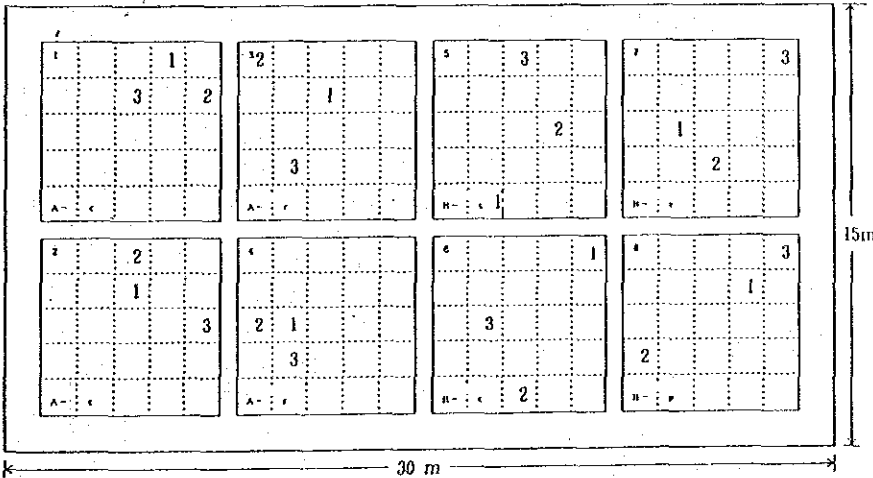


凡 例		
サブプロット	樹 種	コート
1	<i>A. auriculiformis</i>	有
2	"	"
3	"	無
4	"	"
5	<i>A. mangium</i>	有
6	"	"
7	"	無
8	"	"

Plot 2 草地地かき区

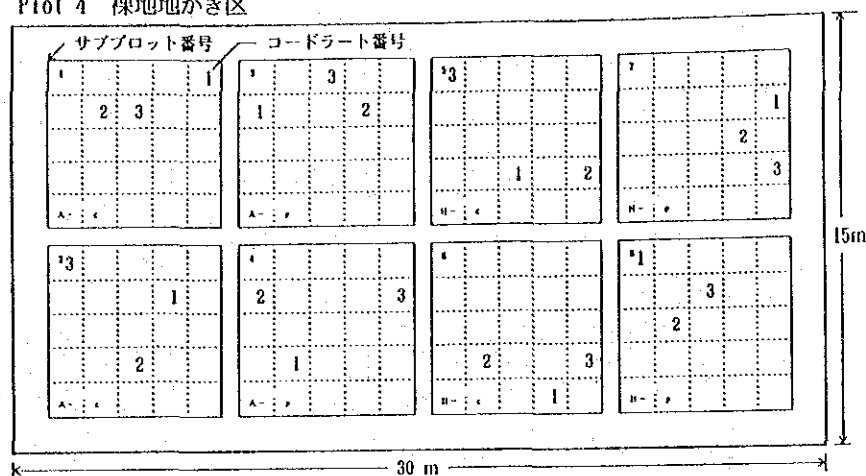


Plot 3 草地区



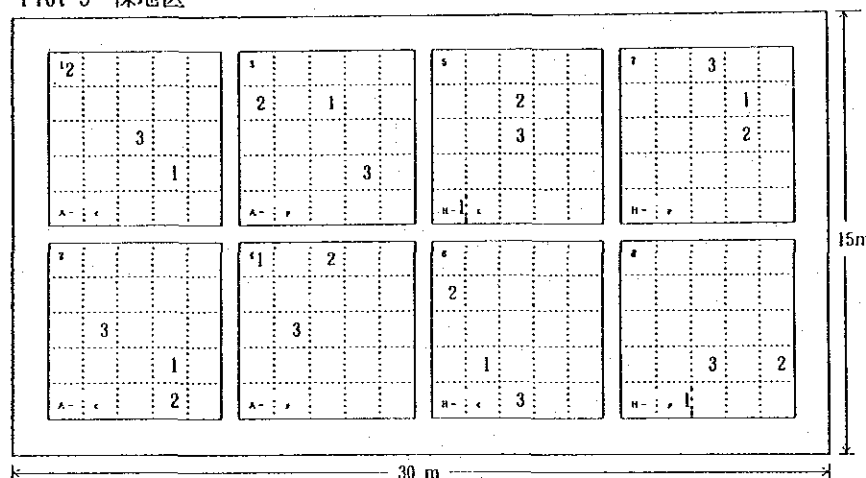
図II-5 プロット別サブプロット及びコードラートの位置

Plot 4 裸地地かき区



サブプロット番号	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 裸地区



図II-5 つ づ き

表II-3 サブプロットの内訳

単位：サブプロット数

樹 種 地表処理	<i>Acacia auriculiformis</i>		<i>Acacia mangium</i>		計
	コート種子	無コート種子	コート種子	無コート種子	
草地火入れ区	2	2	2	2	8
草地地かき区	2	2	2	2	8
草 地 区	2	2	2	2	8
裸地地かき区	2	2	2	2	8
裸 地 区	2	2	2	2	8
計	10	10	10	10	40

e. 播種量

無コート種子及びコート種子の播種量は m^2 当たり50粒である。

樹種別播種量の内訳は表Ⅱ-4に示した。

表Ⅱ-4 播種量の内訳

単位：粒

樹種	Acacia auriculiformis	Acacia mangium	計
コート種子	12,500	12,500	25,000
無コート種子	12,500	12,500	25,000
計	25,000	25,000	50,000

f. 播種方法

データ収集のために設けたサブプロット内の3箇のコドラートに播種するに当たっては、ロープでメッシュをつくり、1粒1粒ていねいに播いた。その他は、できるだけ均等になるように播いた。

g. 調査項目

調査は、各サブプロット内にランダムに設定した3箇のコドラート（図Ⅱ-5）について行った。

調査項目は以下である。

① 発芽経過調査

○測定日； 播種後1週間ごとに測定。

○調査項目； 発芽状況及び発芽後の成長、残存本数等の状況について表Ⅱ-5の調査野帳によって調査した。

② 生存本数及び樹高調査

○測定日； 毎月15日に測定することを原則とした。

○調査項目； 生存本数及び樹高等について表Ⅱ-6の調査野帳によって調査した。

表 II - 5 發芽經過調查野帳

FUNDAMENTAL, SURVEY ON LARGE-SCALE REFORESTATION TECHNIQUE

FIELD DATA SHEET ON INTENSIVE GERMINATION EXPERIMENT

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

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

Seed-ling No.	Germination	Causes of mortality			Survival	Budding	Remarks
		Insect & pest	Physical damage	Others			
1							
2							
3							
4							

(3) 試験結果

a. 発芽経過

① 試験地での発芽経過

- 発芽が多かったのは、各プロットとも播種後の3週間目ごろからである(表Ⅱ-7)。
- 発芽率は、樹種によって差がみられるが約1ヵ月後で2~15%、その後の約1ヵ月間で僅かに増加し、その後の発芽はみられなかった(図Ⅱ-6)。
因みに2%は、50粒/m²の播種量であったので、1本/m²、ha当たり10,000本となる。
- コート種子と無コート種子の発芽経過の差はみられなかった。
- 表Ⅱ-8は播種後4週間目の各プロットにおける発芽率の高かった樹種を示したものである。裸地化したところは、他よりも発芽率は高い傾向にある。また、発芽率は、アラン・アランの被覆及び地表処理の影響があまりないと思われる。

② プランターでの発芽経過

本試験と並行して行ったプランターでの発芽試験の結果は表Ⅱ-9に示した。播種後の約1ヵ月経過の発芽率は*A. auriculiformis*, *A. mangium*とも、熱湯処理のみの種子がコート種子よりも発芽率が高い結果となった。

表 II - 6 生存本数及び苗木調査野帳

FUNDAMENTAL SURVEY ON LARGE-SCALE REFORESTATION TECHNIQUE

FIELD DATA SHEET ON SURVIVAL AND HEIGHT MEASUREMENTS

Name of data collector _____

Plot No.	Sub-Plot No.	Qua- drate No.	Date of sowing	Date of measurement	Number of seedlings survived	Average height (cm)	Causes of mortality			R e m a r k s
							Insect & pest	Disease	Physical damage Others	

表II-7 発芽経過 (1990.11.24~12.15)

1 草地火入れ区

(単位%)

Plot No.	Sub-Plot No.	樹種	DATE		
			11.24	12.1	12.8 12.15
1	1	A.a.(C)	-	-	1 5
	2	A.a.(C)	-	-	1
	3	A.a.(P)	-	-	-
	4	A.a.(P)	-	-	1
	5	A.m.(C)	-	-	-
	6	A.m.(C)	-	-	1 1
	7	A.m.(P)	-	-	-
	8	A.m.(P)	-	-	2

2 草地地かき区

(単位%)

Plot No.	Sub-Plot No.	樹種	DATE		
			11.24	12.1	12.8 12.15
2	1	A.a.(C)	-	-	-
	2	A.a.(C)	-	-	1 1
	3	A.a.(P)	-	-	1
	4	A.a.(P)	-	-	2
	5	A.m.(C)	-	-	-
	6	A.m.(C)	-	-	1
	7	A.m.(P)	-	-	1 9
	8	A.m.(P)	-	-	1 4

3 草地区

(単位%)

Plot No.	Sub-Plot No.	樹種	DATE		
			11.24	12.1	12.8 12.15
3	1	A.a.(C)	-	-	3
	2	A.a.(C)	-	-	1 4
	3	A.a.(P)	-	-	3 9
	4	A.a.(P)	-	-	3
	5	A.m.(C)	-	-	2 3
	6	A.m.(C)	-	-	3
	7	A.m.(P)	-	-	2
	8	A.m.(P)	-	-	5

4 草地地かき区

(単位%)

Plot No.	Sub-Plot No.	樹種	DATE		
			11.24	12.1	12.8 12.15
4	1	A.a.(C)	-	-	1
	2	A.a.(C)	-	-	1
	3	A.a.(P)	-	-	2
	4	A.a.(P)	-	-	3 5
	5	A.m.(C)	-	-	2 7
	6	A.m.(C)	-	-	3 7
	7	A.m.(P)	-	-	3 4
	8	A.m.(P)	-	-	5 5

5 裸地区

(単位%)

Plot No.	Sub-Plot No.	樹種	DATE		
			11.24	12.1	12.8 12.15
5	1	A.a.(C)	-	-	3
	2	A.a.(C)	-	-	1 1
	3	A.a.(P)	-	-	1
	4	A.a.(P)	-	-	3 18
	5	A.m.(C)	-	-	7 7
	6	A.m.(C)	-	-	1
	7	A.m.(P)	-	-	-
	8	A.m.(P)	-	-	9 12

注) 1. A.a. : *Acacia auriculiformis*

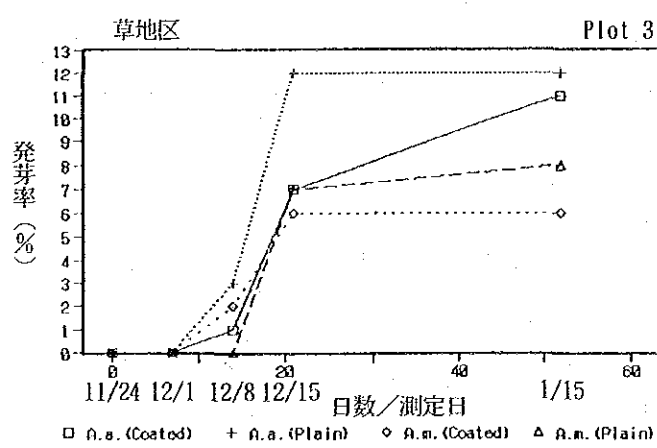
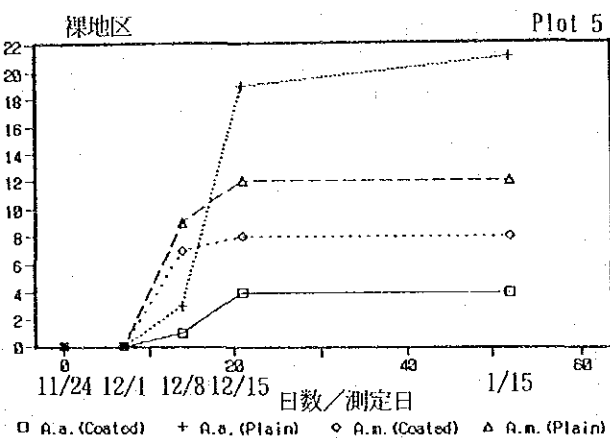
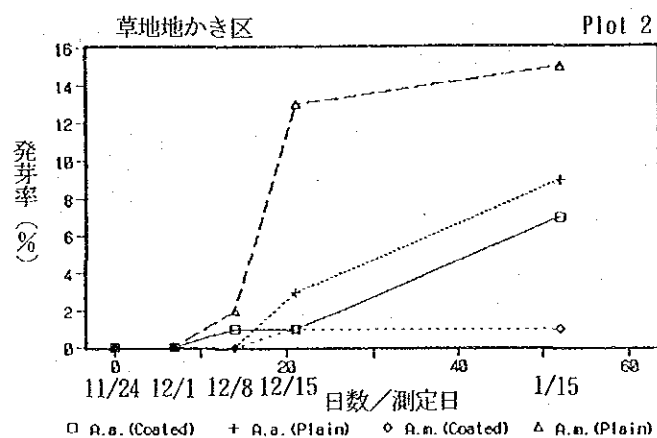
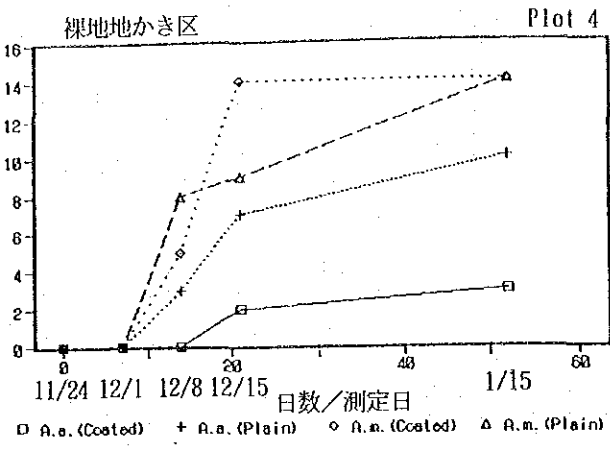
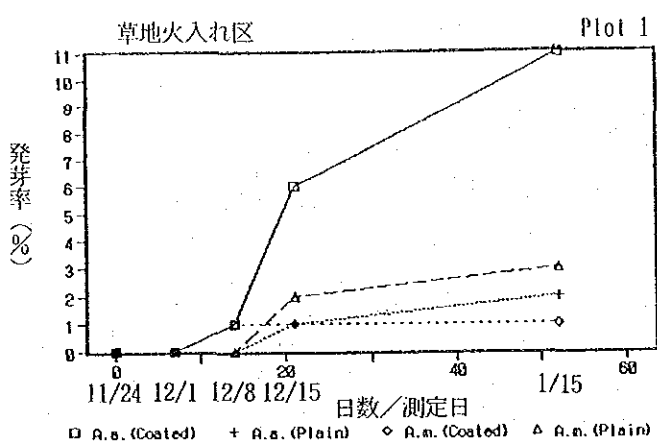
A.m. : *Acacia mangium*

2. (C) : コート種子

(P) : 無コート種子

3. 地表処理日 : 1990年11月19日

4. 播種日 : 1990年11月21日



注) 播種日; 1990年11月21日

図II-6 発芽経過

表Ⅱ-8 発芽率の高い樹種

プロット		樹種	平均発芽率
No. 1	草地火入れ区	A. auriculiformis (C)	11%
No. 2	草地地かき区	A. mangium (P)	15%
No. 3	草地区	A. auriculiformis (P)	12%
No. 4	裸地地かき区	A. mangium (C) A. mangium (P)	14%
No. 5	裸地区	A. auriculiformis (P)	21%

(C) : コート種子 (P) : 無コート種子

表Ⅱ-9 プランター使用の発芽試験

(単位: %)

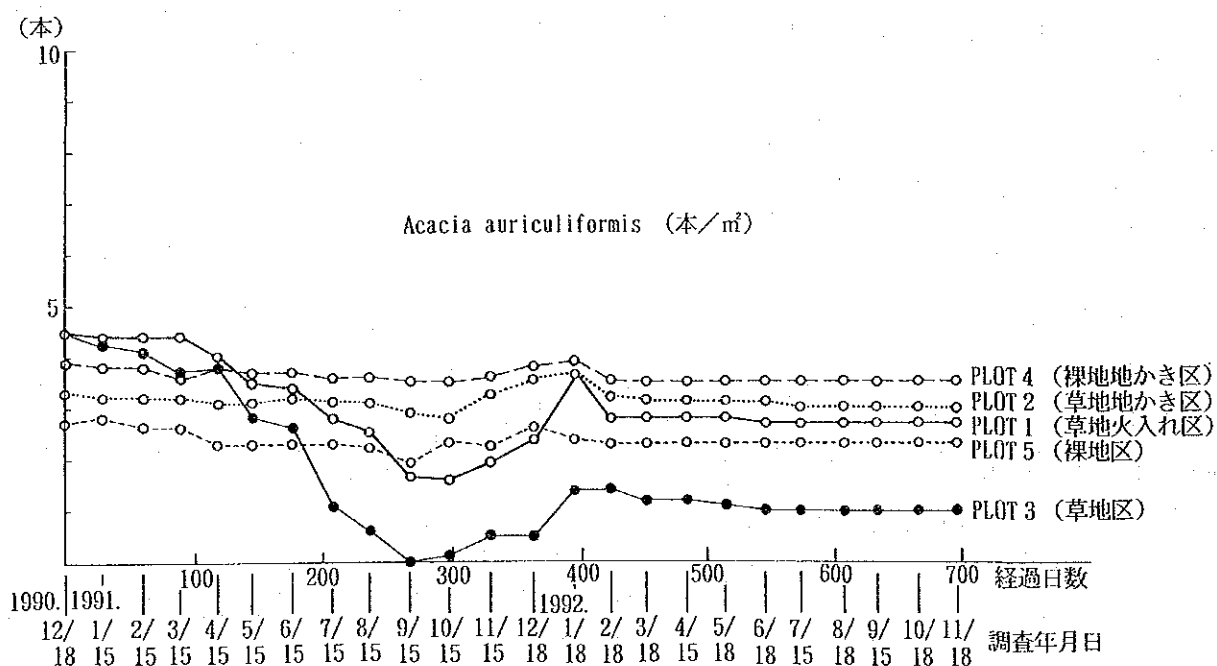
測定日	Acacia mangium			Acacia auriculiformis		
	無コート種子 熱湯処理 (100°Cに1分 間浸漬)	無コート種子 熱湯処理 (100°Cになった時点で、 熱源を切り、24時間浸漬)	コート 種子	無コート種子 熱湯処理 (100°Cに1分 間浸漬)	無コート種子 熱湯処理 (100°Cになった時点で、 熱源を切り、24時間浸漬)	コート 種子
11/21 (播種)	-	-	-	-	-	-
11/22-11/27	-	-	-	-	-	-
11/28	13	15	5	0	4	-
12/3	55	68	38	12	23	-
12/6	55	71	47	19	35	4
12/8	55	71	52	19	35	8
12/15	55	71	58	41	43	12

b. 生存本数の経過

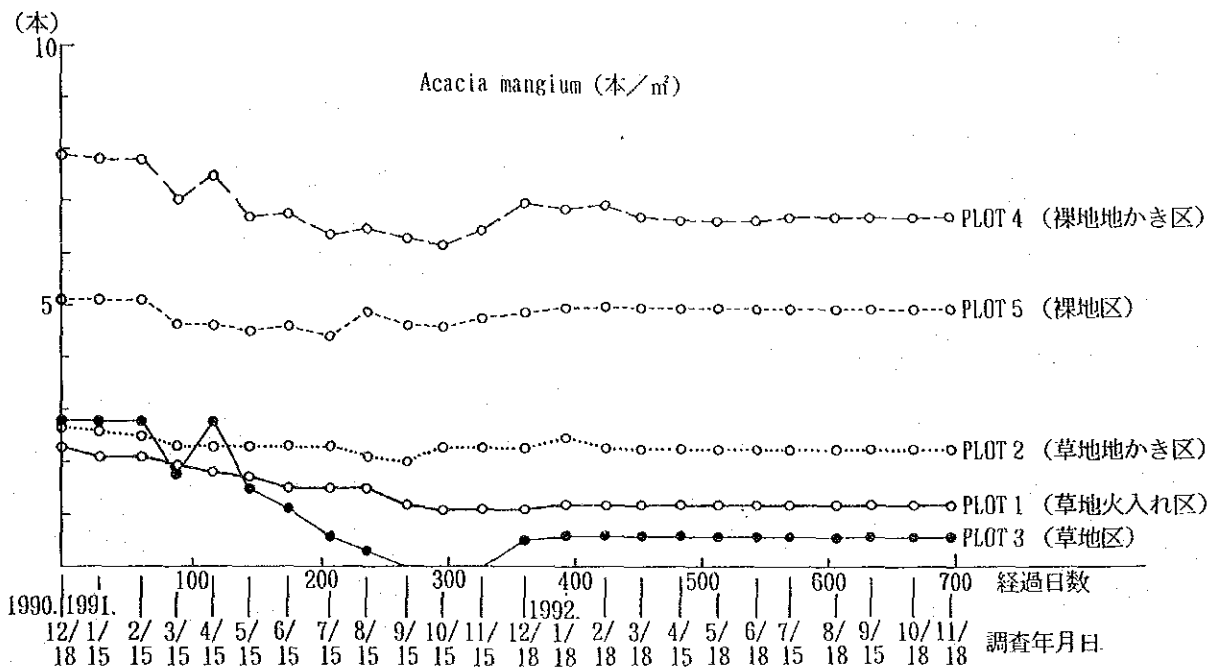
生存本数の経過は図Ⅱ-7~8及び付表1~6に示した。全体的には、樹種及びコート種子と無コート種子別による生存率の高いものは特定できないと云えよう。

図Ⅱ-7、8及び表Ⅱ-10にはコート種子と無コート種子を一括し、樹種別、地表処理別の生存本数の経過を示した。これをみると、*A. auriculiformis* 及び *A. mangium*とも発芽から150~400日目に生存数の減少あるいは増加を示したが、これらは①当初の発芽の見落とし、②その後の発芽等によると考えられるが、原因は定かでない。

A. auriculiformis 及び *A. mangium*ともPLOT3(草地区)は、他のPLOTに比べて約400日目経過までは減少が大きいが、それ以降は他のPLOTと同様に横這いを示している。また地表処理別の生存本数の最少は *A. auriculiformis* 及び *A. mangium*ともPLOT3(草地区)となっており、何らかの地表処理を行うと生存本数に好結果をもたらすと思われる。



図Ⅱ-7 *Acacia auriculiformis* のm²当たり生存本数の経過(試験地I)



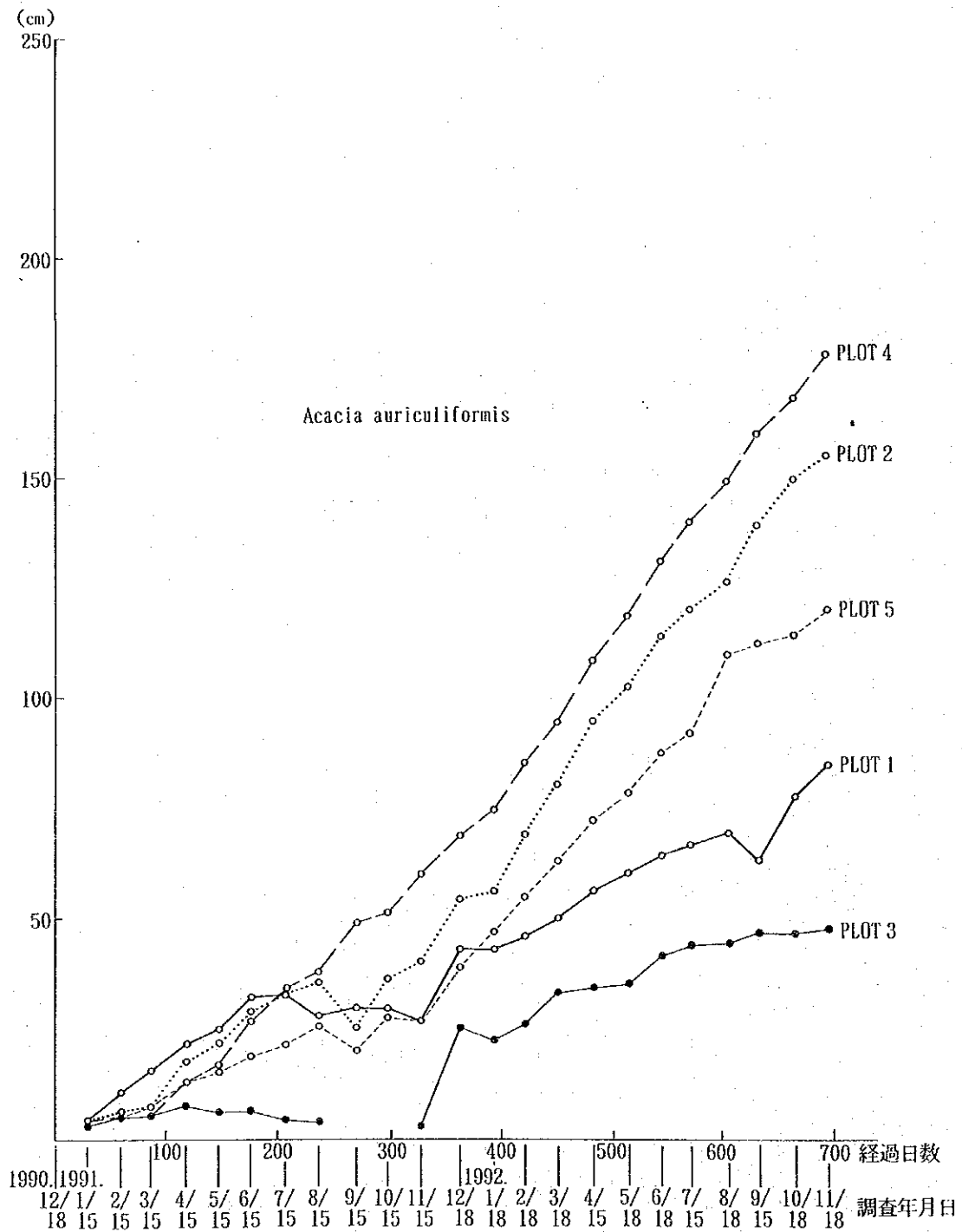
図Ⅱ-8 Acacia mangiumのm²当たり生存本数の経過 (試験地Ⅰ)

c. 上長成長の経過

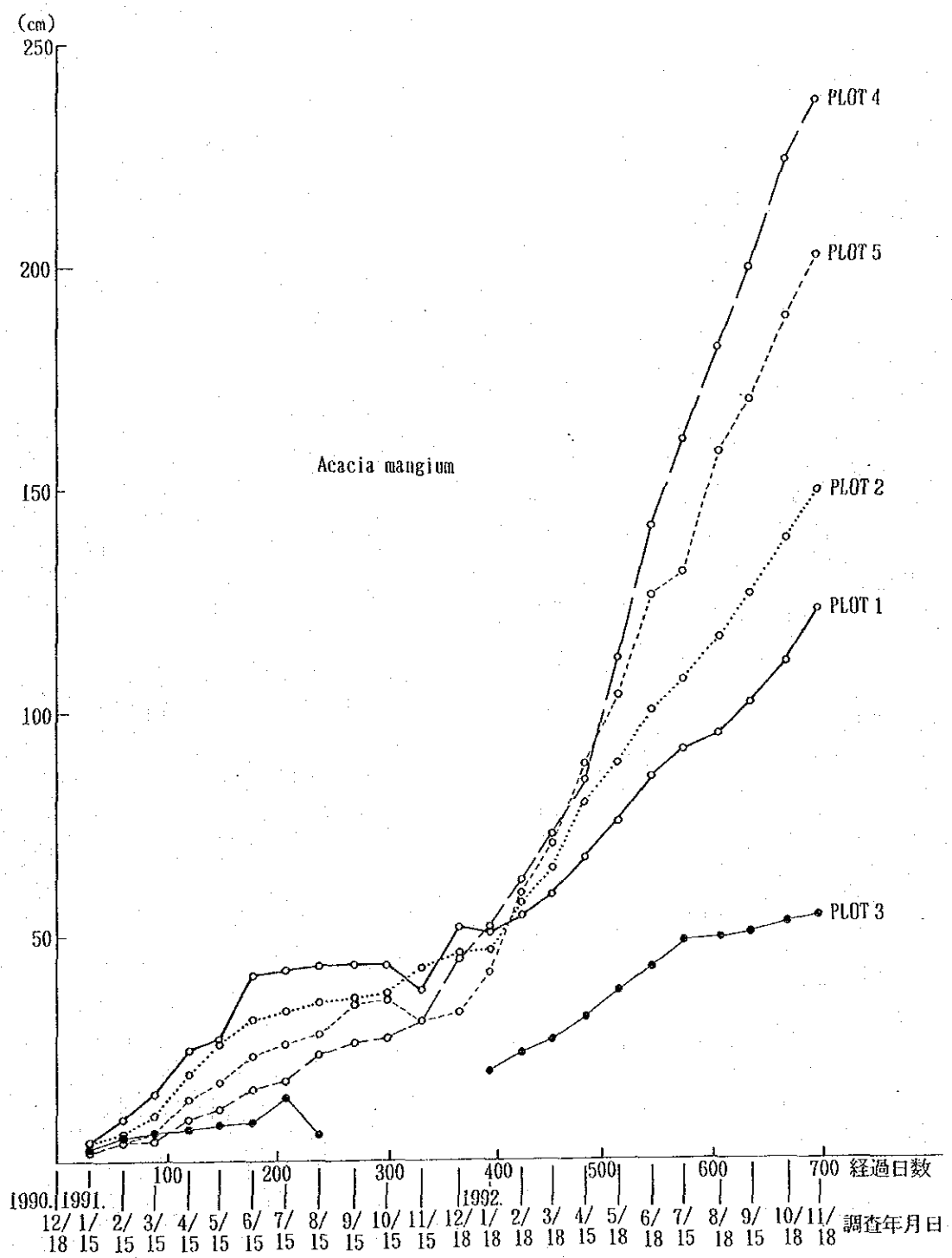
上長成長の経過は、図Ⅱ-9、10及び付表7~12に示したが、図Ⅱ-9、10は各PLOT、すなわち地表処理方法別に代表的な上長成長を示していると思われるSub-plotにおける上長成長について図示したものである。

図及び表の数値は平均値であるので、特に約400日経過前では樹高が低く、あるいはPLOT3では欠落しているが、これは生存本数の経過でも述べたように、①当初の発芽の見落とし、あるいは②その後の発芽によるものを追加し、平均値としたことによるのが主な要因である。全体的には、生存本数の経過と同様にコート種子と無コート種子別による上長成長の差はみられない。地表処理別、樹種別の上長成長は、全体的にA. auriculiformisではPLOT4(裸地地かき区)が一番良好で、次いでPLOT2(草地地かき区)、PLOT5(裸地区)、PLOT1(草地火入れ区)、PLOT3(草地区)となっている。A. mangiumではPLOT4(裸地地かき区)が一番良好で、次いでPLOT5(裸地区)、PLOT2(草地地かき区)、PLOT1(草地火入れ区)、PLOT3(草地区)となっており、生存本数と同様に何らかの地表処理を行うことが上長成長に好結果をもたらすものと云えよう。

なお、表Ⅱ-10は発芽から698日経過の樹高と生存数の現況を取りまとめたものである。



図II-9 *Acacia auriculiformis* の上長成長経過 (試験地I)



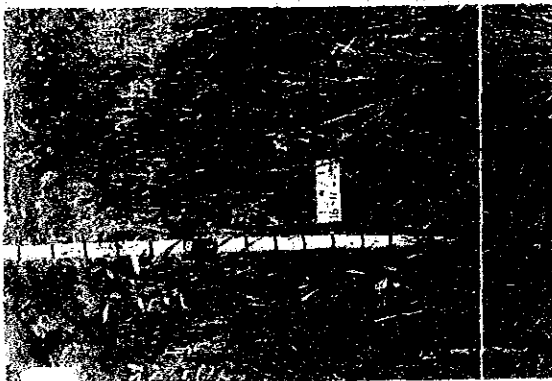
図II-10 Acacia mangiumの上長成長経過 (試験地I)

表II-10 樹高及び生存本数(試験地I)

測定日: 1992年11月18日

PLOT No.	樹種		Acacia auriculiformis				Acacia mangium				備考
			(C)		(P)		(C)		(P)		
	項目	Sub-plot No.	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 (草地火入れ区)	樹高 (cm)	最高	145	130	113	140	300	170	88	132	1. 播種日: 1990年11月21日 2. 播種量: 50粒/m ² 3. Sub-plot: 5m×5m=25m ² 4. (C): コート種子 (P): 無コート種子
		最低	45	32	69	24	160	42		75	
		平均	89	84	90	69	205	124	88	99	
	生存本数 (本)	総本数	15	8	4	5	5	5	1	3	
		m ² 当り	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.1	
2 (草地地かき区)	樹高 (cm)	最高	230	245	172	250	240	131	308	250	
		最低	45	120	83	30	50		55	97	
		平均	153	196	129	137	130	131	151	156	
	生存本数 (本)	総本数	9	4	12	11	6	1	16	5	
		m ² 当り	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2	0.0	0.6	0.2	
3 (草地区)	樹高 (cm)	最高	58	58	116			62	33	88	
		最低	35	34	35					32	
		平均	47	42	75			62	33	55	
	生存本数 (本)	総本数	2	3	7	0	0	1	1	4	
		m ² 当り	0.1	0.1	0.3			0.0	0.0	0.2	
4 (裸地地かき区)	樹高 (cm)	最高	300	290	320	230	370	320	440	325	
		最低	140	82	35	50	100	80	140	100	
		平均	203	180	176	145	238	240	304	224	
	生存本数 (本)	総本数	5	9	16	12	14	26	16	25	
		m ² 当り	0.2	0.4	0.6	0.5	0.6	1.0	0.6	1.0	
5 (裸地区)	樹高 (cm)	最高	210	180	105	220	275	245	250	380	
		最低	110	122	70	20	70	40	65	50	
		平均	164	155	88	119	205	154	152	223	
	生存本数 (本)	総本数	5	2	2	18	11	12	19	18	
		m ² 当り	0.2	0.1	0.1	0.7	0.4	0.5	0.8	0.7	
平均	0.1		0.4		0.5		0.7				

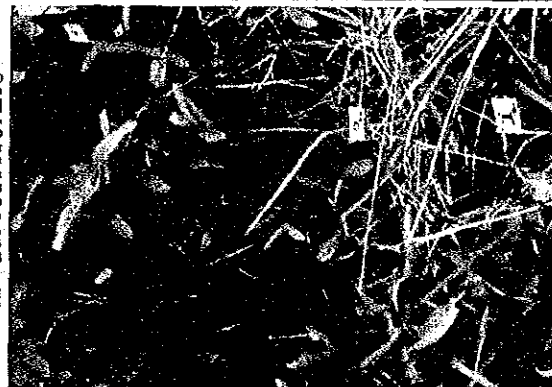
PLOT 1. (草地火入れ区)
A. auriculiformis



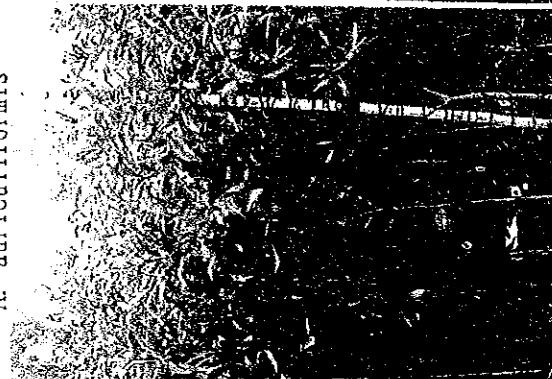
PLOT 2. (草地地かき区)
A. auriculiformis



PLOT 3. (草地区)
A. auriculiformis



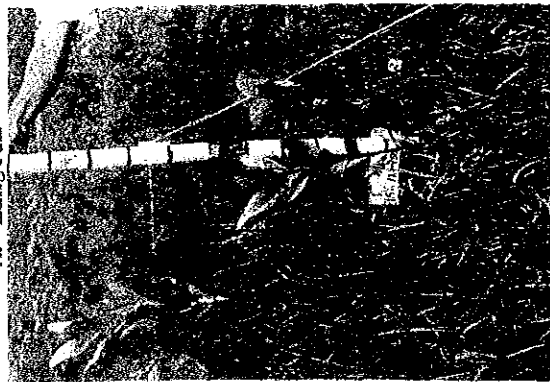
PLOT 4. (裸地地かき区)
A. auriculiformis



PLOT 5. (裸地区)
A. auriculiformis



A. mangium



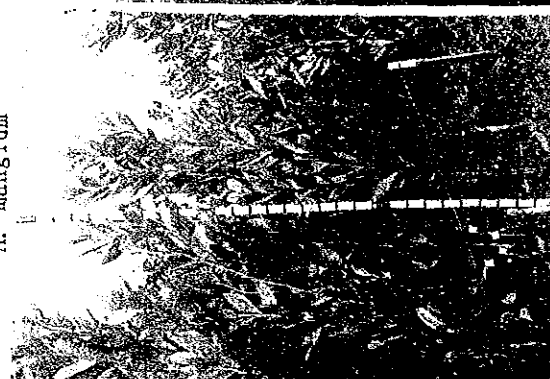
A. mangium



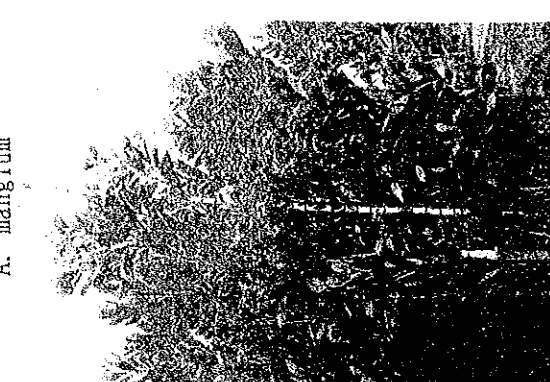
A. mangium



A. mangium



A. mangium



写真説明；① 写真は播種（1990年11月21日）後 728日経過（1992年11月28日）のものである。
② 裸地地かき区及び裸地区の *Alang alang* はまばらである。
③ 樹種別データは図II-7, 8, 9, 10, 表II-10, *Alang alang* のデータは図II-11参照。

(4) アラン・アランの生育状況

図II-11及び付表13は、地表処理を行った11月から2年間のアラン・アランの平均草丈を示したものである。

○草地火入れ区 (PLOT 1)

この区のアラン・アランの成長は最も早く、3ヵ月で処理前の草丈に回復し、約1年半経過から80～100cmの草丈である。また、生育密度は草地区 (PLOT 3) より高くなった。

○草地地かき区 (PLOT 2)

地表処理後の3ヵ月間で草丈は約20cmとなり、9ヵ月では処理前の草丈まで回復し、以降も成長し、70～80cmの草丈である。

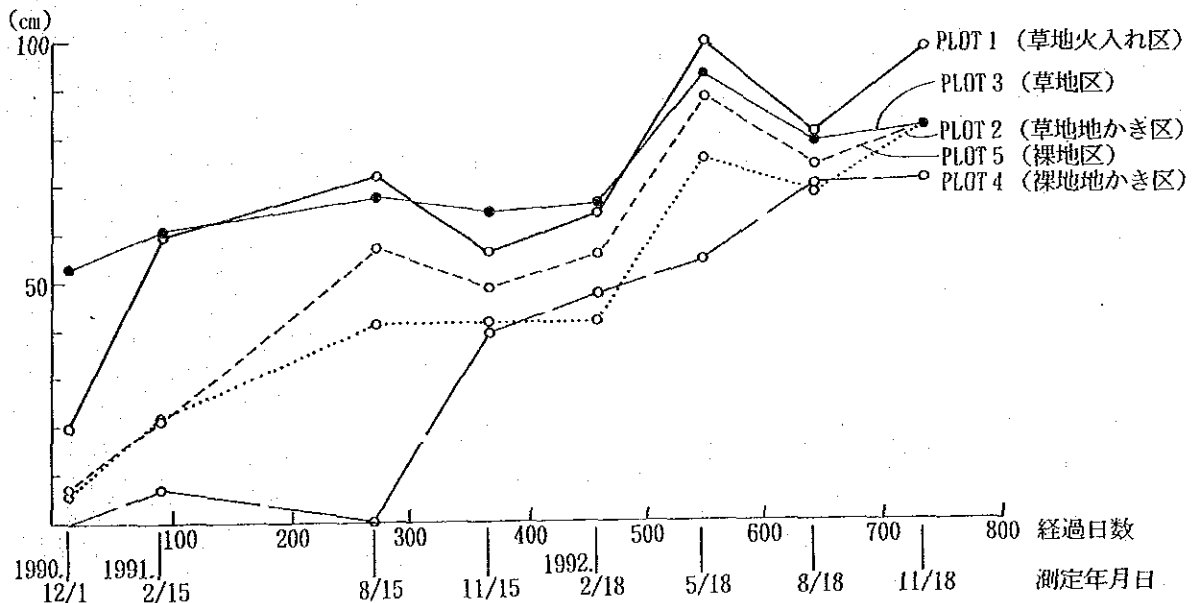
生育密度はPLOT 1、3よりは疎である。

○裸地地かき区 (PLOT 4)

生育は極めてまばらである。

○裸地区 (PLOT 5)

生育はまばらである。



図II-11 アラン・アランの草丈 (試験地 I)

(5) 地表処理の効果

a. 火入れ処理

火入れ処理は初期成長には効果的であったが、3ヵ月間でアラン・アランの草丈が処理前の草丈までに回復し、生育密度も以前より高くなった。稚樹の生存数が減少したのは、主としてこの結果と思われる。

b. 地かき処理

草地及び裸地の地かきは、樹種によって差はあるが、稚樹の生存、成長に効果的であったとみられる。特に、裸地の地かきは効果が大きかった。

(6) 種子のコーティング効果

種子のコーティングは発芽、生存及び生育に効果的とは認められなかった(図Ⅱ-6、表Ⅱ-7、8)。

- 発芽率は全般的に無コート種子がコート種子より高かった。
- 発芽及び成長効果を期待して、種子に肥料、殺菌剤、忌避剤を層状あるいは混合してコーティングしたが、その効果は認められなかった。

(7) 諸被害

表Ⅱ-11、12は発芽後の約1年11ヵ月間の被害別の累計を示したものである。被害は、稚幼樹期に多く発生している。また、播種から発芽段階においては降雨により種子の流失、蟻、小鳥等による食害のほか、降雨による根の露出・乾燥による被害がみられた。被害別では全てがその他となっているが、中には、アラン・アランによる被圧、根系の競合等によると思われるものがあったが、特定できないためその他に含めた。

表II-11 Acacia auriculiformis の被害 (試験地 I)

測定日	経過日 (日)	PLOT 1 (草地火入れ区)			PLOT 2 (草地地かき区)			PLOT 3 (草地)			PLOT 4 (裸地地かき区)			PLOT 5 (裸地)		
		生存数 (本)	被害累計 他計	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他計	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他計	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他計	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他計	被害率 (%)
1990.12.18	1	54			39			54			47			32		
1991.1.15	29	53	1	2	38	1	3	51	3	6	45	2	2	33		0
2.15	60	53	1	2	38	1	3	49	5	9	45	2	2	31	2	6
3.15	88	53	1	2	38	1	3	44	10	19	43	4	4	31	2	6
4.15	119	48	6	11	37	2	5	45	10	18	44	4	4	28	5	15
5.15	145	42	12	22	37	2	5	34	21	38	44	4	4	27	6	18
6.15	176	41	13	24	38	2	5	31	24	44	44	4	4	27	6	18
7.15	206	33	21	39	37	3	8	13	42	76	43	5	5	27	6	18
8.15	237	30	24	44	37	3	8	7	48	87	43	5	5	26	7	21
9.15	268	20	34	63	35	5	13	2	52	95	42	6	6	23	10	30
10.15	298	17	37	69	34	6	15	1	51	93	42	6	6	23	10	30
11.15	329	24	37	61	39	6	13	6	54	90	43	6	6	26	10	28
12.18	362	29	37	56	43	6	12	5	55	92	45	6	6	31	10	24
1992.1.18	393	32	37	54	44	6	12	17	55	76	47	6	6	29	12	29
2.18	424	33	37	53	38	12	24	17	55	76	42	11	11	28	13	32
3.18	453	33	37	53	37	13	26	14	58	81	42	11	11	27	14	34
4.18	484	33	37	53	37	13	26	14	58	81	42	11	11	28	14	33
5.18	514	33	37	53	37	13	26	13	59	82	42	11	11	27	15	36
6.18	545	32	38	54	37	13	26	12	60	83	42	11	11	27	15	36
7.15	572	32	38	54	36	14	28	12	60	83	42	11	11	27	15	36
8.18	606	32	38	54	36	14	28	12	60	83	42	11	11	27	15	36
9.15	634	32	38	54	36	14	28	12	60	83	42	11	11	27	15	36
10.18	667	32	38	54	36	14	28	12	60	83	42	11	11	27	15	36
11.18	698	32	38	54	36	14	28	12	60	83	42	11	11	27	15	36
最終発芽本数		70			50			72			53			42		

注) 1. 1990年12月18日の生存数は当初の発芽本数である。
 2. 被害率は当初の発芽本数とその後の発芽等による本数増に対する割合である。
 3. 数値は100㎡当たりである。
 4. 播種量は50粒/㎡である。

表II-12 Acacia mangium の被害 (試験地I)

測定日 (日)	経過 日数 (日)	PLOT 1 (草地火入れ区)			PLOT 2 (草地火入れ区)			PLOT 3 (草地)			PLOT 4 (裸地火入れ区)			PLOT 5 (裸地)		
		生存数 (本)	被害累計 他	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他	被害率 (%)	生存数 (本)	被害累計 他	被害率 (%)
1990.12.18	1	27			32			34			95			61		
1991.1.15	29	25	2	7	31	1	3	33	1	3	93	2	2	61		
2.15	60	25	2	7	30	2	6	34	1	3	93	2	2	61		
3.15	88	23	4	15	27	5	16	22	13	37	84	11	11	55	6	10
4.15	119	22	5	19	28	5	15	34	13	28	90	11	11	55	6	10
5.15	145	20	7	26	27	6	18	18	29	62	80	21	21	54	7	11
6.15	176	18	9	33	27	6	18	13	34	72	82	21	21	55	7	11
7.15	206	18	9	33	27	6	18	7	40	85	77	26	26	53	9	15
8.15	237	18	9	33	25	8	24	4	43	91	78	26	26	59	9	13
9.15	268	14	13	48	24	9	27	0	47	100	75	29	29	55	13	19
10.15	298	13	14	52	28	9	24	0			74	30	30	55	13	19
11.15	329	13	14	52	28	9	24	0			78	30	30	58	13	18
12.18	362	13	14	52	27	10	27	0			84	30	30	59	13	18
1992.1.18	393	14	14	50	30	10	25	6		0	88	31	31	60	13	18
2.18	424	14	14	50	28	12	30	7		0	84	31	31	60	13	18
3.18	453	14	14	50	28	12	30	7		0	81	34	34	60	13	18
4.18	484	14	14	50	28	12	30	7		0	80	35	35	60	13	18
5.18	514	14	14	50	28	12	30	6	1	14	80	35	35	60	13	18
6.18	545	14	14	50	28	12	30	6	1	14	80	35	35	60	13	18
7.15	572	14	14	50	28	12	30	6	1	14	81	35	35	60	13	18
8.18	606	14	14	50	28	12	30	6	1	14	81	35	35	60	13	18
9.15	634	14	14	50	28	12	30	6	1	14	81	35	35	60	13	18
10.18	667	14	14	50	28	12	30	6	1	14	81	35	35	60	13	18
11.18	698	14	14	50	28	12	30	6	1	14	81	35	35	60	13	18
最終発芽本数		28			40			54			116			73		

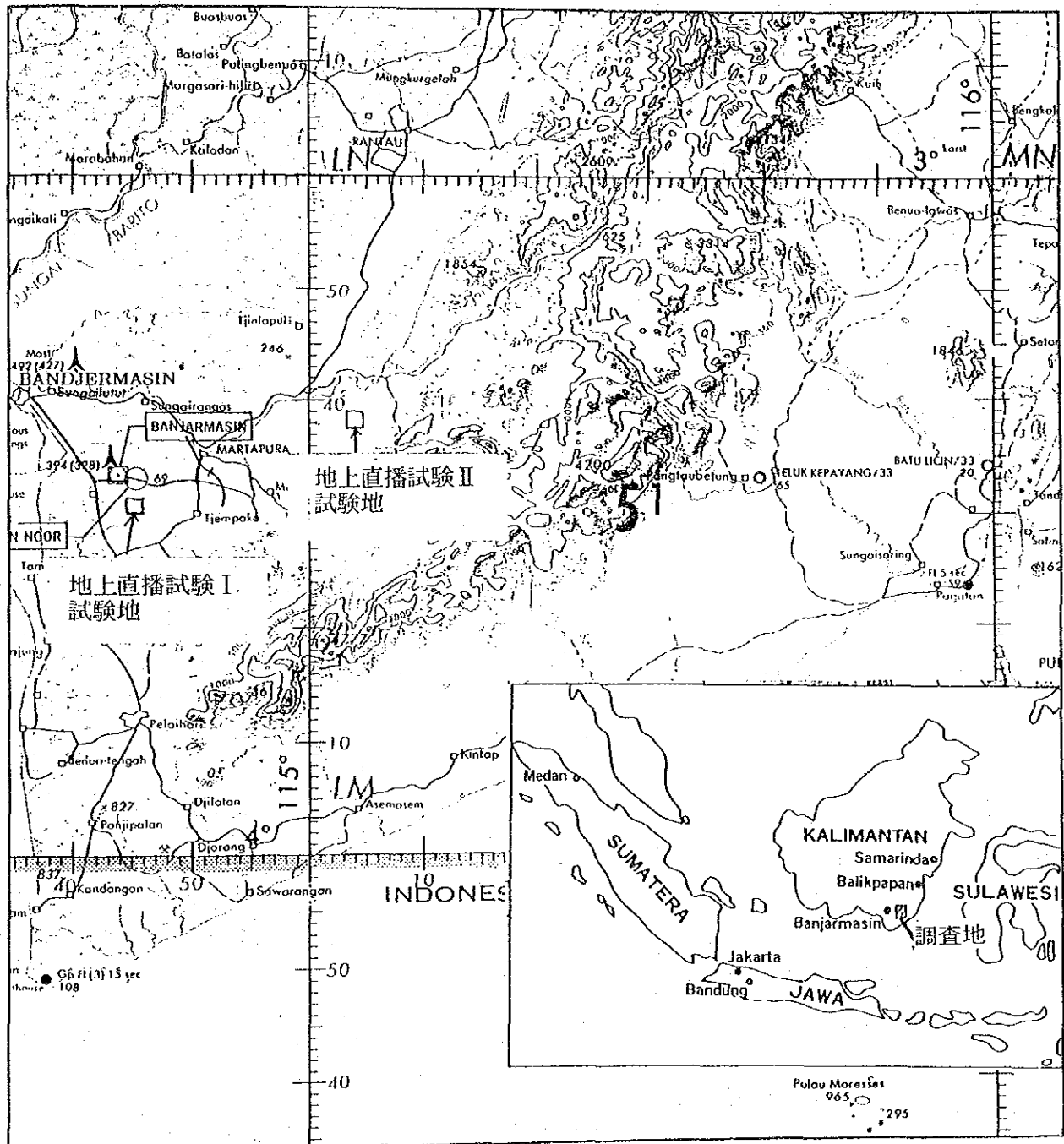
注) 1. 1990年12月18日の生存数は当初の発芽本数である。
 2. 被害率は当初の発芽本数とその後発芽による本数増に対する割合である。
 3. 数値は 100㎡当たりである。
 4. 播種量は50粒/㎡である。

2. 地上直播き試験 (II)

(1) 試験地の概要

a. 位置

試験地 (II) は、バンジャルバルーの東方約70kmに所在するBTRの試験林地に隣接している (図II-12)。



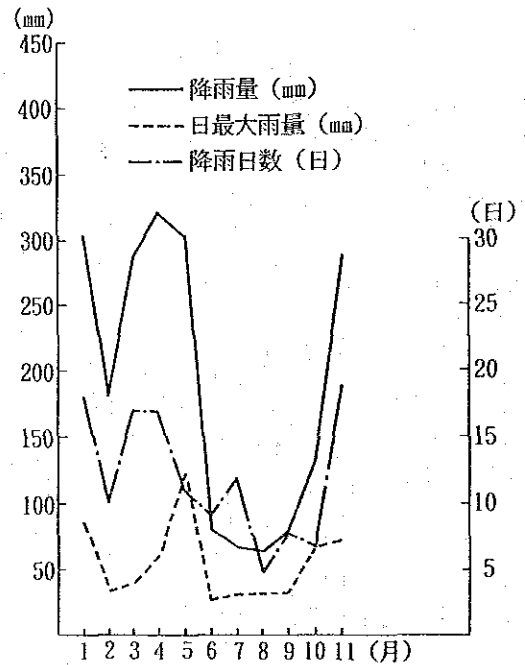
図II-12 試験地 (II) の位置

b. 気象

バンジャルバルーの気象についてはII-1-(1)-bで述べた。試験地(II)の降雨観測結果は表II-13、図II-13に示したが、観測期間が短く、降雨量等の傾向は把握し得ないが、試験地(I)とほぼ似通っていると思われる。

表II-13 試験地(II)の降雨量と降雨日数

年月	試験地(II)		
	降雨量 (mm)	日最大雨量 (mm)	降雨日数 (日)
1992.1	303	85	18
2	180	33	10
3	287	40	17
4	321	61	17
5	304	122	11
6	89	27	9
7	68	31	12
8	65	33	6
9	81	35	8
10	135	69	7
11	290	76	19



図II-13 試験地(II)の降雨量と降雨日数

c. 地形、地質

南カリマンタン地質図1/500,000によると、試験地のあるリアム・キワ(Riam kiwa)周辺の地質は、主として第三紀以前の堆積岩が分布し、山地の高所には古第三紀の堆積岩が分布している。

リアム・キワ周辺には、南東部から東部方向にかけてメラトース山地の山々が連なり、試験地は、これら南端部を源としたリアム・キワ川左岸の地域にある。

試験地周辺の地形は、上述の山地から西部にかけて広がる緩やかな起伏を呈し、一部沢沿いを除いて大部分が傾斜20%未満で、大部分がアラン・アランの草地である。

d. 土 壤

1984年に南カリマンタン州林務部及び森林資源調査総局が作成した土壤図によると、リアム・キワ周辺一帯は、赤黄ポドソル (Kompleks Podosolik Merah Kuning dan laritik)が主に分布する。

試験地の土壤調査結果は表Ⅱ-14のとおりで、pHは 5.2～ 5.4の範囲にあり、特に強酸や砂質の土壤でないので、植物の生育に問題はないと思われる。

表Ⅱ-14 土 壤 の 概 要

剖面No.	層 位	深 さ (cm)	土 色	土 質	硬度 (mm)	pH	備 考
1	A ₀	15	7.5YR4/4	clay	22	5.4	地形：斜面上部 植生：アラン・アラン
	B ₁	15～	5YR 4/4	clay	20	5.4	
	B ₂		5YR 4/6	(礫まじり)		5.2	
3	A ₁	15	7.5YR4/6	Sandy clay	22	5.4	地形：斜面下部 植生：アラン・アラン
	B ₁	15～	5YR 4/4	Sandy clay	20	5.4	
	B ₂		5YR 4/6				
5	A ₁	14	7.5YR5/6	Sandy clay	23	5.4	地形：斜面下部 植生：アラン・アラン
	B ₁	15～	5YR 3/4	Sandy clay	22	5.4	
	B ₂		5YR 4/4			5.4	

e. 植 生

試験地を含めた本地域は、一部沢沿いに樹高5～10m程の本木類が生育しているが、大部分はアラン・アランの草原である。その成因は、度重なる放牧のための火入れ、焼畑耕作としての使用、山火事等によって土壤劣化による地力の減退が原因していると思われる。

試験地設定時におけるアラン・アランの生育密度は生重量で 500 g～ 800 g/m²である。また、草丈は50cm～90cm、平均65cmである。

(2) 試験方法等

試験地 (I) ではコート種子と無コート種子の直播き試験であったが、試験地 (II) ではすべて無コート種子の直播き試験であるので、以下無コート種子を種子とした。

a. 試験樹種

試験樹種はインドネシア産の以下の2種である。

○ *Acacia auriculiformis*

○ *Acacia mangium*

b. 発芽促進処理

発芽促進処理は、100℃の熱湯になった時点で熱源を切り種子を入れ、24時間浸漬した後速やかに播種した。

c. 播種量

播種量は、地上直播き試験（I）と同様に、50粒/m²である。

d. 播種方法

播種方法は、種子がプロット内に均等になるように播いた。

e. 試験地（II）の設計

試験地（II）の全体設計は図II-14、区画は図II-15、プロットの内訳は表II-15に示した。区画面積は以下のとおりである。

○1プロット面積：20m×25m=500m²

6プロットを設定した。

○1コドラート面積：5m×5m=25m²

1プロット内に15箇のコドラートを設定し、データ収集のための3つのコドラートは無作為に選定した。

f. 地表処理

地表処理は以下とした（表II-15）。

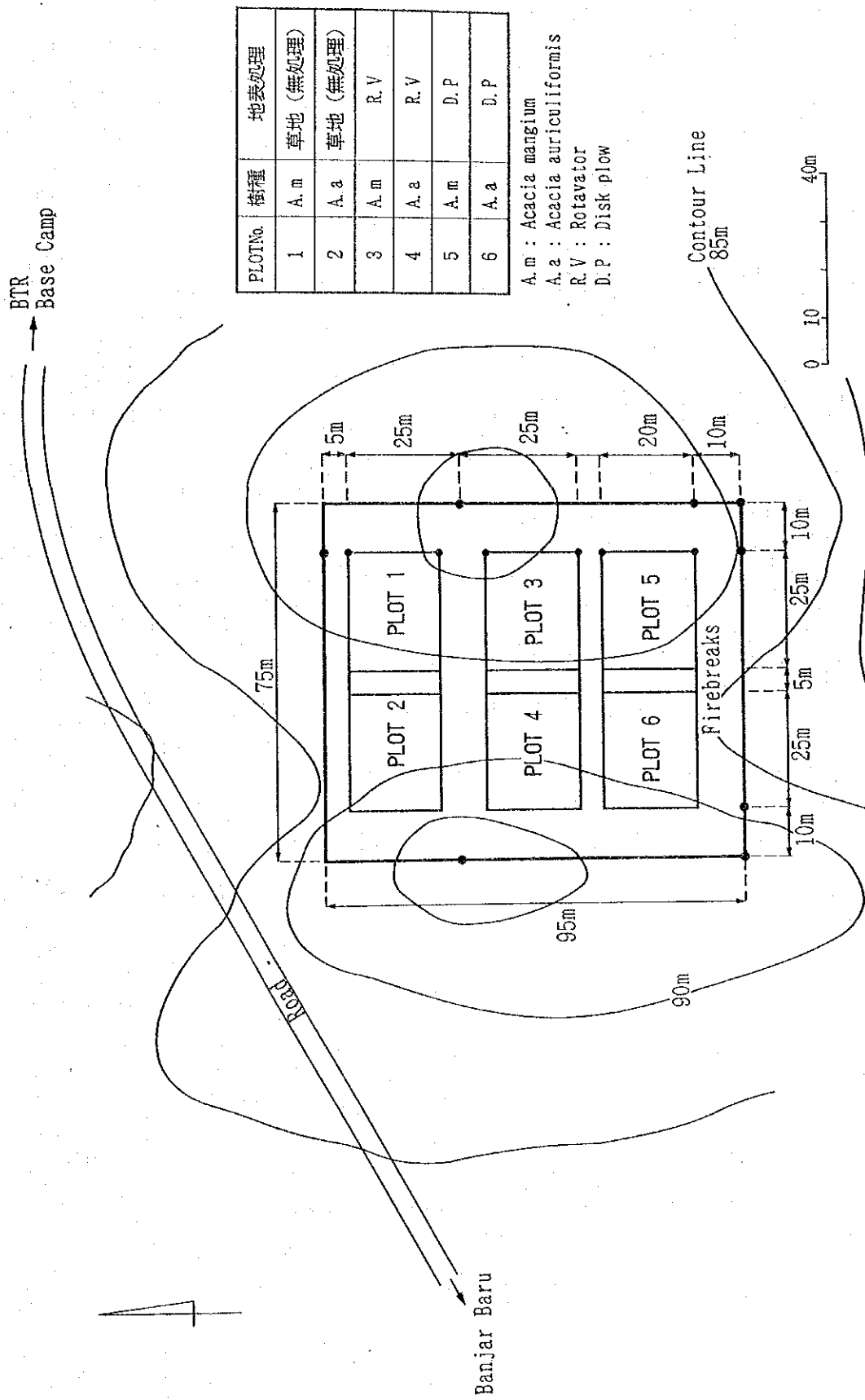
○地表処理(1)……深さ10cm～15cm、Rotavator 使用。

○地表処理(2)……深さ25cm～30cm、Disk plow 使用。

なお、山火事延焼防止のため、試験地の周囲に防火帯を設けた。

表II-15 プロットの内訳

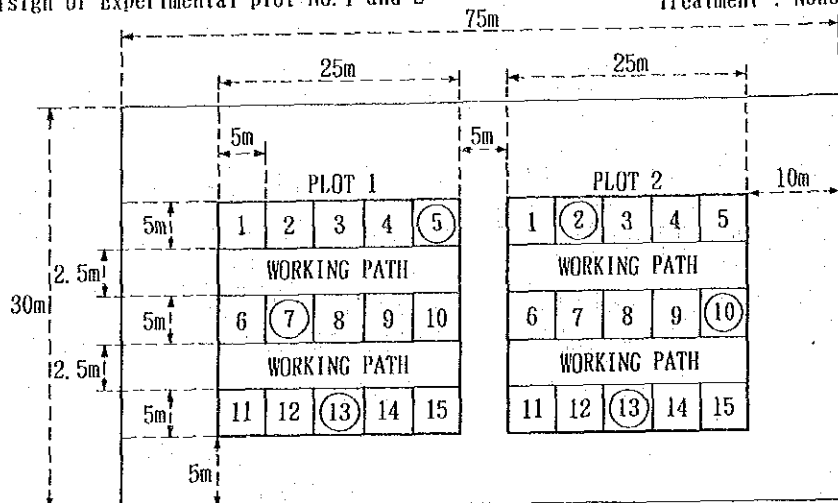
地 表 処 理	樹 種	Plot No.
草 地 区	Acacia mangium	1
”	Acacia auriculiformis	2
ロータベーター区	Acacia mangium	3
”	Acacia auriculiformis	4
デスクプラウ区	Acacia mangium	5
”	Acacia auriculiformis	6



図II-14 地上直播き試験 (II) の試験地の配置

Design of Experimental plot No. 1 and 2

Treatment : None

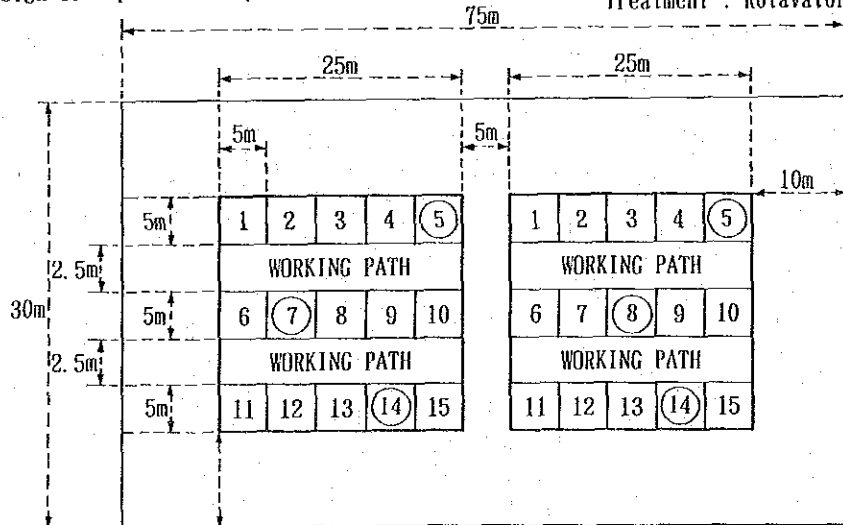


Experimental species
 Plot 1 : *Acacia mangium*
 Plot 2 : *Acacia auriculiformis*

○ : 測定プロット

Design of Experimental plot No. 3 and 4

Treatment : Rotavator

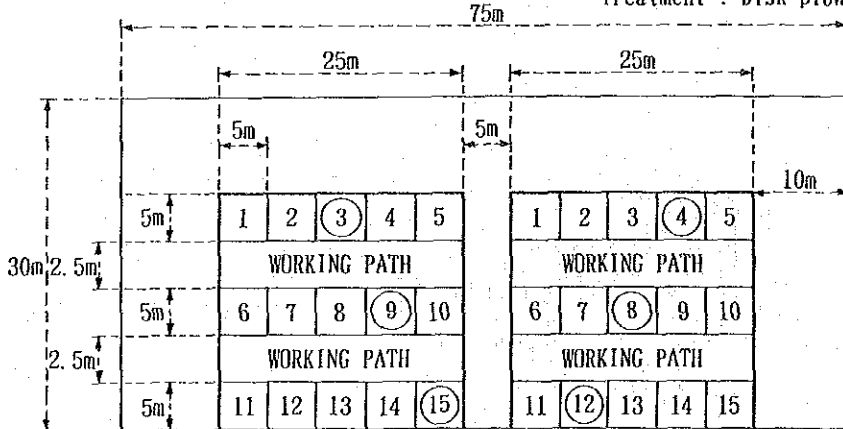


Experimental species
 Plot 3 : *Acacia mangium*
 Plot 4 : *Acacia auriculiformis*

○ : 測定プロット

Design of Experimental plot No. 5 and 6

Treatment : Disk plow



Experimental species
 Plot 5 : *Acacia mangium*
 Plot 6 : *Acacia auriculiformis*

○ : 測定プロット

図II-15 プロット及びコドラートの位置

g. 調査項目

調査地は各プロットに設定した15箇のコドラートのうち3箇を無作為に選び、データ収集のための固定コドラートとした。

固定コドラートの調査項目は以下である。

① 発芽経過

○測定日 : 播種後1週間ごとに測定。

○調査項目 : 発芽状況及び発芽後の成長、残存本数等の状況については、直播き試験(I)で用いた表II-5の調査野帳によって調査した。

② 生存本数及び樹高調査

○測定日 : 播種後29日目を第1回目とし、第2回目からは約1ヵ月間隔で測定した。

○調査項目 : 生存本数及び樹高等については、直播き試験(I)で用いた表II-6の調査野帳によって調査した。

(3) 試験結果

a. 発芽率

発芽は播種後の22日目で完了したと思われる(表II-16)。発芽率は表II-17に示した。

○Acacia mangium

A. mangium の発芽率の最高はロータベーター区の20.0%、次いで草地区 9.4%、デスクプラウ区 9.2%である。地表処理別に試験地(I)と比べてみると、草地区はやや高く、草地地かきのロータベーター区は約10%高いがデスクプラウ区はほぼ同じである。

○Acacia auriculiformis

A. auriculiformis の発芽率の最高はデスクプラウ区の1.9%、次いでロータベーター区 1.4%、草地区 0.5%である。地表処理別に試験地(I)と比べてみると、草地区で10%強近く、ロータベーター区とデスクプラウ区は約7%低くなっている。

表Ⅱ-16 発芽本数経過 (試験地Ⅱ)

PLOT No		1 (A. m.)				2 (A. a.)				3 (A. m.)				4 (A. a.)				5 (A. m.)				6 (A. a.)				備 考
Quadrat No		1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計	1	2	3	計	
測定年月日	経過日数																									播種日: 1991年12月17日 A. m.; Acacia mangium A. a.; Acacia auriculiformis Quadrat: 5m×5m
1991. 12. 17	1																									
24	8	22	20	11	53					100	40	63	203					28	31	26	85	1		2	3	
31	15	30	24	15	69		1	1	108	55	70	233	3	1	2	6	105	98	109	312	6	3	4	13		
1992. 1. 7	22	132	90	130	352	6	8	4	18	221	230	300	751	26	15	10	51	125	100	120	345	35	22	16	73	
1. 14	29	132	90	130	352	6	8	4	18	221	230	300	751	26	15	10	51	125	100	120	345	35	22	16	73	

表Ⅱ-17 発芽率

(単位: %)

コドット No. / 樹種	Acacia mangium			Acacia auriculiformis		
	1. 草地区	3. ロータベーター区	5. デスクプラウ区	2. 草地区	4. ロータベーター区	6. デスクプラウ区
1	10.6	17.7	10.0	0.5	2.1	2.8
2	7.2	18.4	8.0	0.6	1.2	1.8
3	10.4	24.0	9.6	0.3	0.8	1.3
平均	9.4	20.0	9.2	0.5	1.4	1.9

b. 生存本数の経過

Acacia mangium及びAcacia auriculiformisの生存本数の経過は図Ⅱ-16、17及び付表14、15に示した。なお、樹高と生存本数の現況は表Ⅱ-18に示した。

① A. mangium

A. mangiumの生存本数の経過は、地表処理方法によって差がみられるが、全体的には発芽から約6ヵ月間は減少傾向が大きく、その後の3ヵ月間はやや減少を辿ったが、9ヵ月経過以降にロータベーター及びデスクプラウで地かきを行ったところの減少が大きかったのは後述の Saccharum sp.の繁茂も影響したと思われる。

生存本数と上長成長の関係(図Ⅱ-16)をみると、樹高がおおよそ10~15cmに達すると、ほぼ現状維持に推移しているのがみられる。これをアラン・アランの草丈(表Ⅱ-35)との関係でみると、アラン・アランは地表処理後の約1ヵ月間で地表処理前に回復しており、約5ヵ月経過後の5月では約1.5倍の草丈に達している。この間に生存本数の減少が大きいが、生存にはアラン・アランの草丈のみではなく、密度及び草の立ち方が大きく影響すると思われる。すなわち、生存にはアラン・アランによる被圧、被陰からの脱出が大きく関係すると思われる。

また、ロータベーター及びデスクプラウによって地かきを行ったところには、8～9月頃から *Saccharum* sp. の繁茂が目立つようになり、草丈は 150～300cmに達するものもあり、アラン・アランと同様にこれの繁茂が生存に大きく影響したと思われる。

② *A. auriculiformis*

*A. auriculiformis*は前述のように発芽率が低く、発芽後の約 340日経過での生存率は草地区で33%、ロータベーター区41%、デスクプラウ区21%を示しているが、本数ではそれぞれ25㎡当たりで平均2本、7本、5本である。

*A. mangium*と同様にアラン・アラン、*Saccharum* sp.による被圧、被陰からの脱出が生存に大きく関係すると思われる。

c. 上長成長の経過

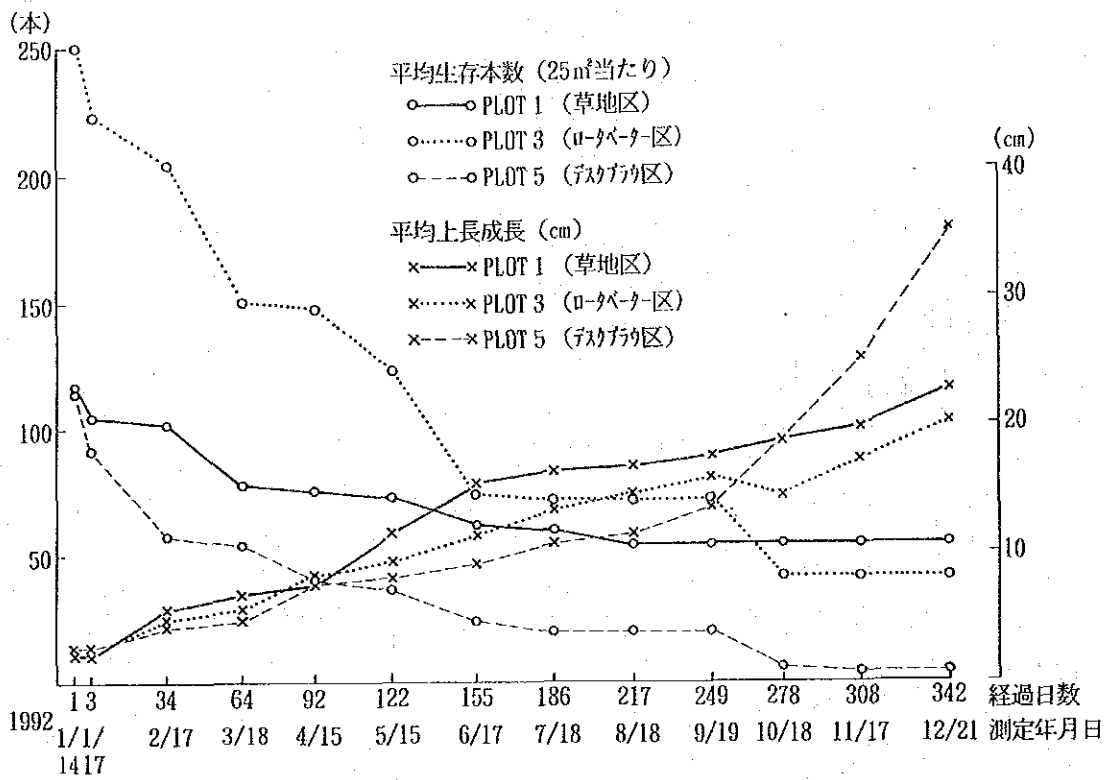
*Acacia mangium*及び*Acacia auriculiformis*の上長成長の経過は図Ⅱ-16、17及び付表16に示した。

① *A. mangium*

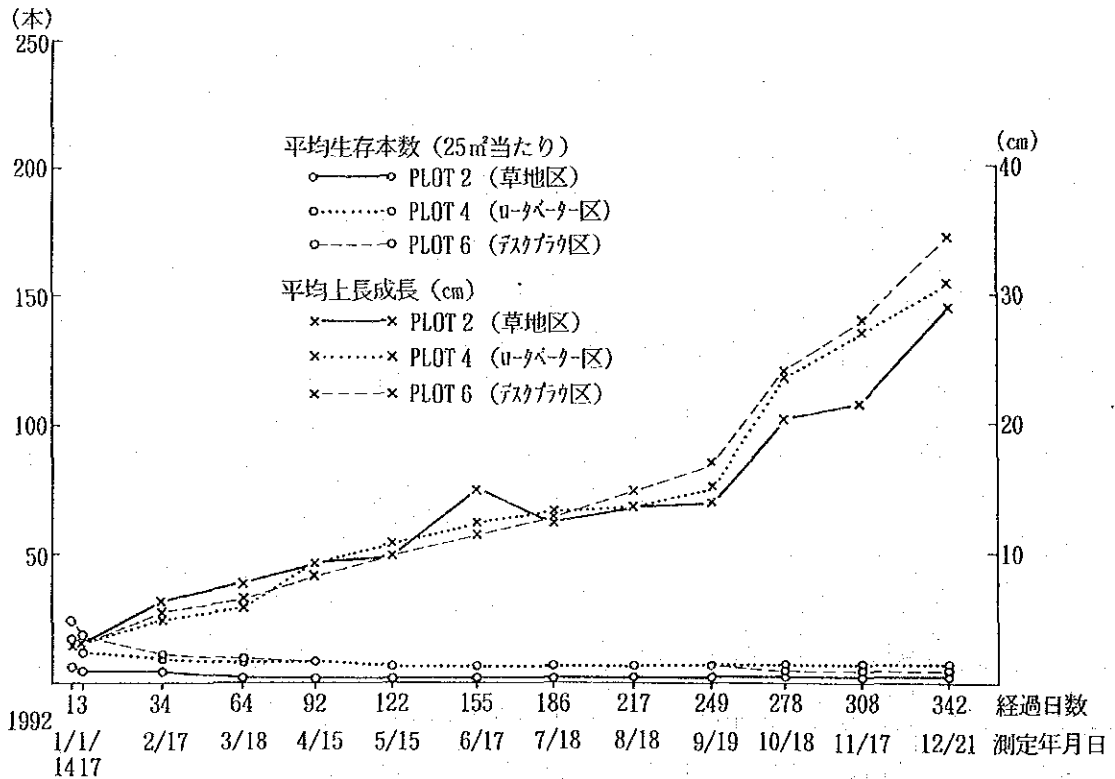
*A. mangium*の上長成長は、各処理区とも全体的にゆるやかな傾向を示している。但しデスクプラウ区では8ヵ月経過後の樹高が約15cmに達した以降は、大きな成長を示している(図Ⅱ-16)。これは、全体的に受光条件が良かったこと及びアラン・アランとの根系の競合が避けられた場所に成立しているものが多かったことによるものと思われる。

② *A. auriculiformis*

*A. auriculiformis*の上長成長は、各処理区ともに樹高が約15cmに達した約8ヵ月は、ゆるやかな傾向を示し、それ以降はやや大きい傾向を示している。全体的には現在までのところ、*A. mangium*に比してやや優る上長成長を示している(図Ⅱ-17)。



図II-16 Acacia mangiumの生存本数及び上長成長経過 (試験地II)



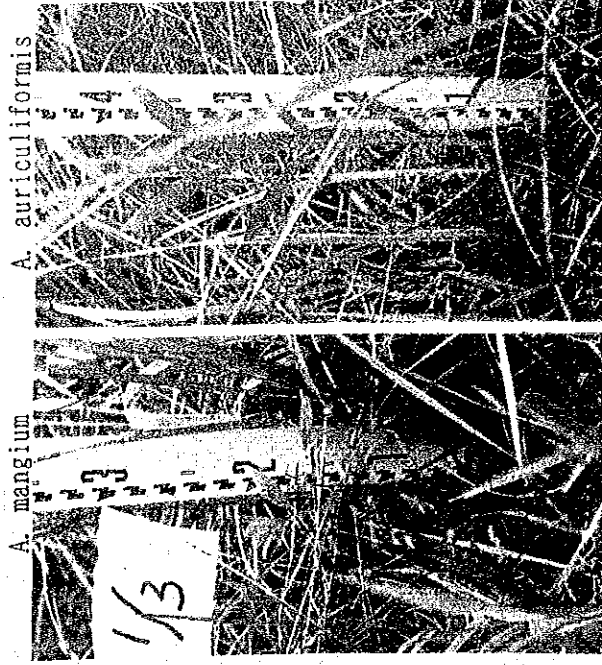
図II-17 Acacia auriculiformisの生存本数及び上長成長経過 (試験地II)

表II-18 樹高及び生存本数(試験地II)

測定日: 1992年12月21日

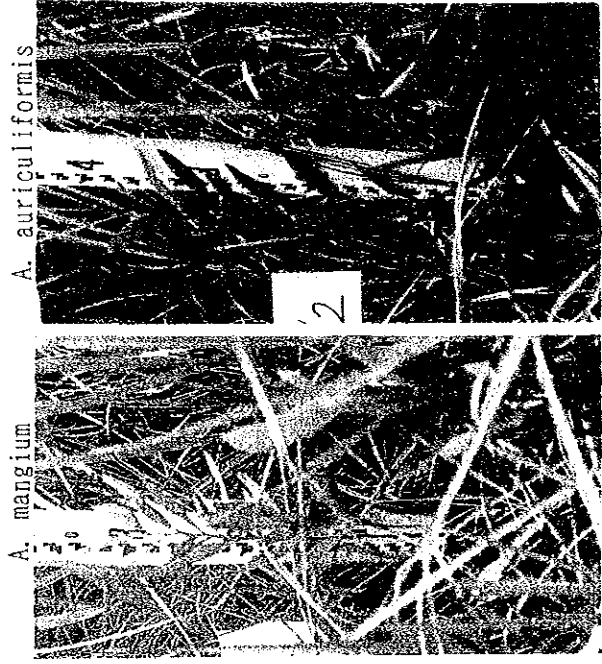
PLOT No.	Quadrat No.		1	2	3	備 考
	項 目					
1 (草 地 区) <i>Acacia mangium</i>	樹 高 (cm)	最 高	35	37	36	1. 播種日: 1991年12月17日 2. 播種量: 50粒/m ² 3. Quadrat: 5 m × 5 m = 25m ² 4. 樹高測定は本葉が出たもののみとした。
		最 低	11	14	13	
		平 均	22	26	23	
	樹高測定本数(本)		3	2	3	
	生存本数 (本)	総本数	37	49	75	
		m ² 当り	1.5	2.0	3.0	
平 均		2.1				
2 (草 地 区) <i>Acacia auriculiformis</i>	樹 高 (cm)	最 高	—	24	38	
		最 低	—	17	—	
		平 均	—	20	38	
	樹高測定本数(本)		—	4	1	
	生存本数 (本)	総本数	—	4	1	
		m ² 当り	—	0.2	0.0	
平 均		0.1				
3 (ウ-クベ-ク- 区) <i>Acacia mangium</i>	樹 高 (cm)	最 高	31	30	45	
		最 低	9	6	5	
		平 均	24	15	22	
	樹高測定本数(本)		9	7	9	
	生存本数 (本)	総本数	42	40	41	
		m ² 当り	1.7	1.6	1.6	
平 均		1.6				
4 (ウ-クベ-ク- 区) <i>Acacia auriculiformis</i>	樹 高 (cm)	最 高	43	54	35	
		最 低	13	8	24	
		平 均	29	33	30	
	樹高測定本数(本)		7	7	2	
	生存本数 (本)	総本数	10	7	3	
		m ² 当り	0.4	0.3	0.1	
平 均		0.3				
5 (フスクフク 区) <i>Acacia mangium</i>	樹 高 (cm)	最 高	80	16	50	
		最 低	49	—	15	
		平 均	65	16	25	
	樹高測定本数(本)		2	1	9	
	生存本数 (本)	総本数	2	1	9	
		m ² 当り	0.1	0.0	0.4	
平 均		0.2				
6 (フスクフク 区) <i>Acacia auriculiformis</i>	樹 高 (cm)	最 高	102	35	57	
		最 低	28	8	15	
		平 均	52	20	32	
	樹高測定本数(本)		4	9	3	
	生存本数 (本)	総本数	4	9	3	
		m ² 当り	0.2	0.4	0.1	
平 均		0.2				

草地区（無耕耘）の植生状況



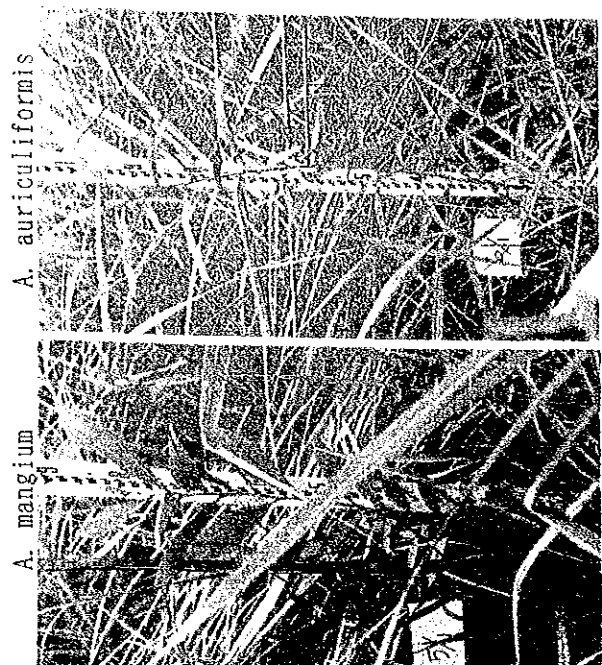
PLOT No; 1
 Quadrate No; 3

ロータベーター区の植生状況



PLOT No; 3
 Quadrate No; 2

デスクプラウ区の植生状況

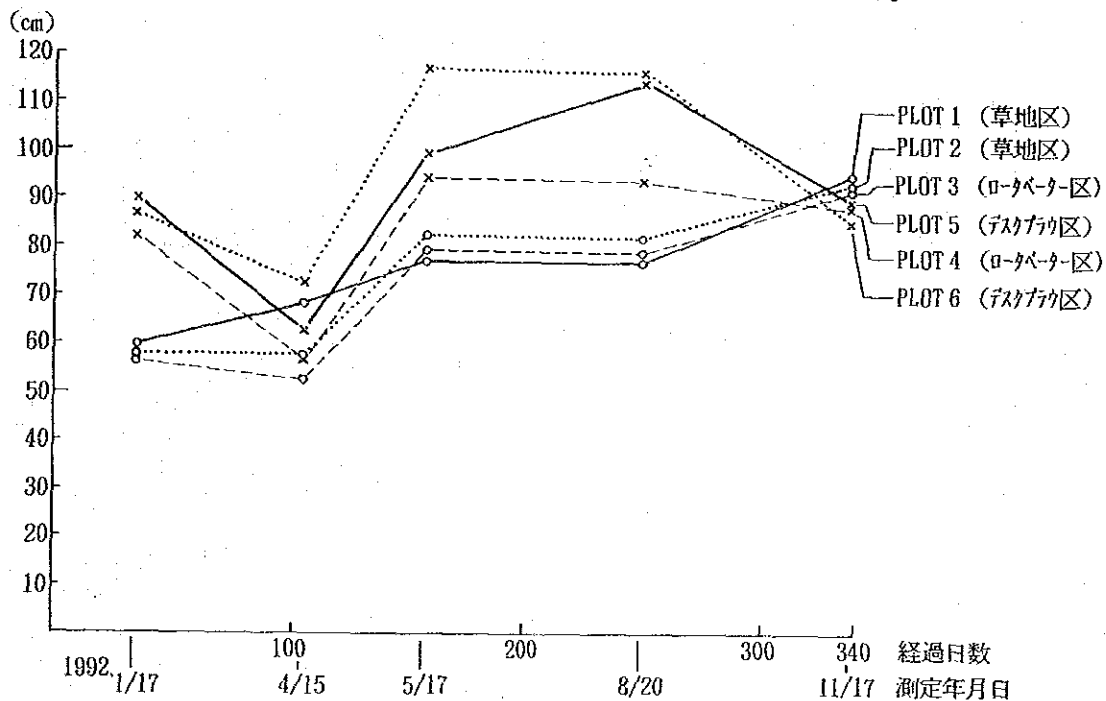


PLOT No; 5
 Quadrate No; 1

写真は播種（1991年12月17日）後 338日経過（1992年12月17日）のものである。
 ① 植生状況写真で草丈が特別に高いものはSaccharum sp.で他はAlang-alangである。
 ② 樹種別データは図II-16, 17, 表II-18, Alang alangのデータは図II-18参照。
 ③

(4) アラン・アランの生育状況

アラン・アランの生育状況は、図Ⅱ-18及び付表17に示した。地かき前のアラン・アランは、全体的に試験地(Ⅱ)の方が試験地(Ⅰ)よりも密生しており、また草丈も高い状況であった。地かき後の回復状況は、地かき方法等に若干の違いがあり同一視できないが、試験地(Ⅱ)の方が地かき前の植生に回復するのが早い結果となった。これは上述のように当初は密生で草丈も高かったこと、また地かき後の約8~9ヵ月後には *Saccharum* sp. の繁茂が目立つようになったのは肥沃地であったことが原因と思われる。



図Ⅱ-18 アラン・アランの草丈 (試験地Ⅱ)

(5) 地表処理の効果

発芽率は表Ⅱ-17に示したように、*Acacia mangium*のロータベーター区が最高の20.0%、次いで草地区の9.4%、デスクプラウ区9.2%、*A. auriculiformis*は1%前後の結果となった。

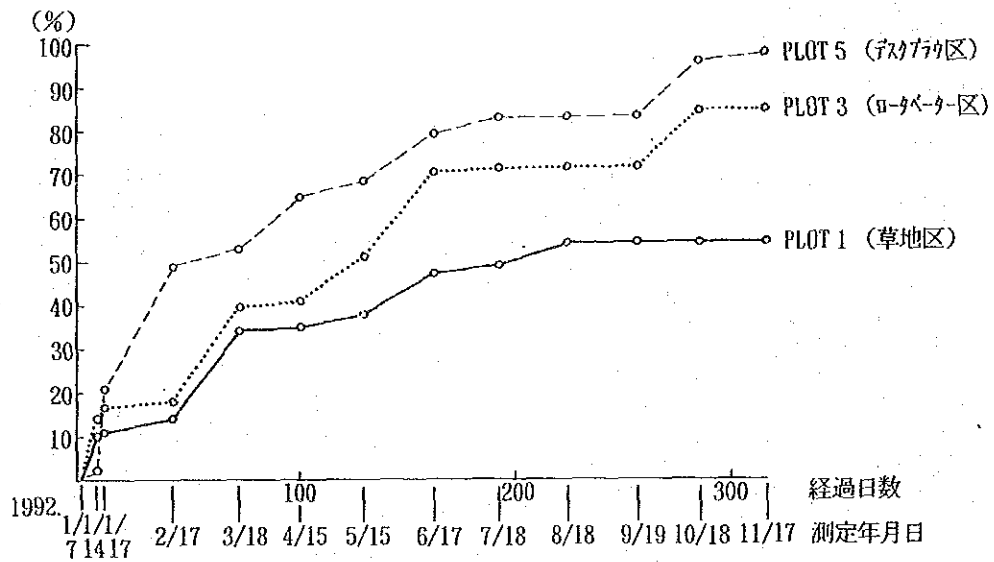
また、発芽本数の経過は表Ⅱ-16に、生存本数の経過は図Ⅱ-16、17及び付表14、15に、上長成長の経過は図Ⅱ-16、17及び付表16に示したが、これらの結果を総合すると、試験地(Ⅱ)に於けるロータベーター及びデスクプラウによる地表処理は効果的であったとはみられない。

アラン・アランの植生密度と草丈及び地かき後の *Saccharum* sp. の繁茂が地表処理の効果に影響を及ぼす大きな要因と考えられる。

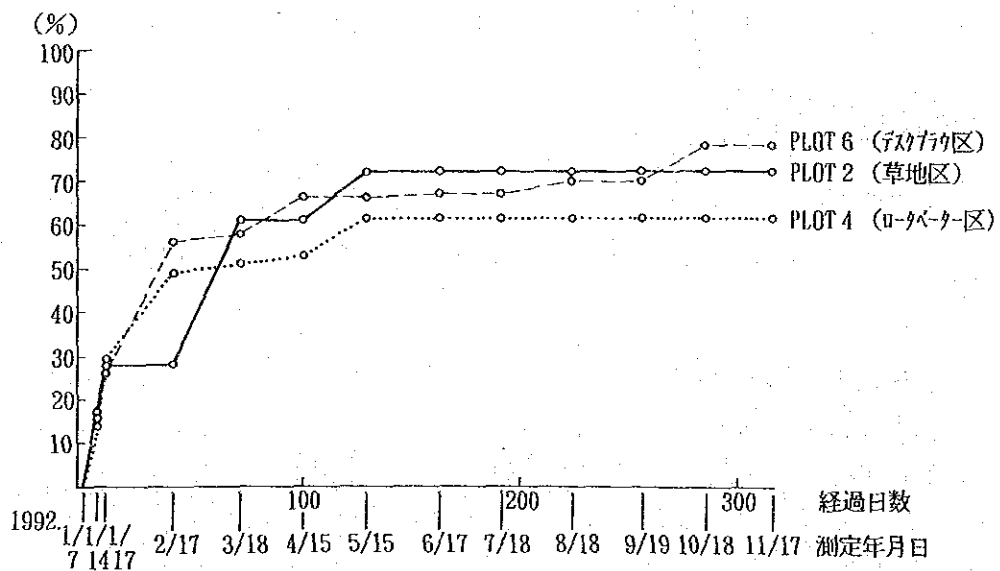
(6) 諸被害

発芽後の約10ヵ月間の被害は図II-19、20及び付表18、19に示した。

被害は試験地(I)と同様に播種から発芽段階においては蟻によるほか、小鳥及び小動物の食害もあると思われる。また、成長段階においては、稚幼樹期に被害が多く、病虫害、自然枯死、被圧等の全般にわたっている。



図II-19 Acacia mangiumの被害の累計 (%) (試験地II)



図II-20 Acacia auriculiformis の被害の累計 (%) (試験地II)

3. ユーカリの追加試験

(1) 試験地の位置等

ユーカリの追加試験地は、試験地（I）に隣接して設定した。試験地の位置及び気象等の自然条件についてはII-1-(1)項を参照されたい。

(2) 試験方法等

a. 試験樹種

試験樹種は以下の2種である。

○ *Eucalyptus urophylla*

○ *Eucalyptus alba*

b. 発芽促進処理

本試験では発芽促進処理は行っていない。

c. 地表処理

試験地は全面アラン・アランの草原であったので、以下の地表処理を行った（図II-21）。

Sub-plot 1 …… Disk plow 2回、Rotavator 1回の耕耘。

“ 2 …… 無処理

“ 3 …… Disk plow 2回、Rotavator 1回の耕耘。

“ 4 …… 無処理

d. 試験地の設計

試験地の区画は図II-21に示した。区画面積は以下のとおりである。

○ プロット面積 : $25\text{m} \times 46\text{m} = 1,150\text{m}^2$

○ 1サブプロット : $5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}^2$

○ 1コドラート : $1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$

（3箇のコドラートを無作為に選び、データ収集区とした。）

e. 播種量

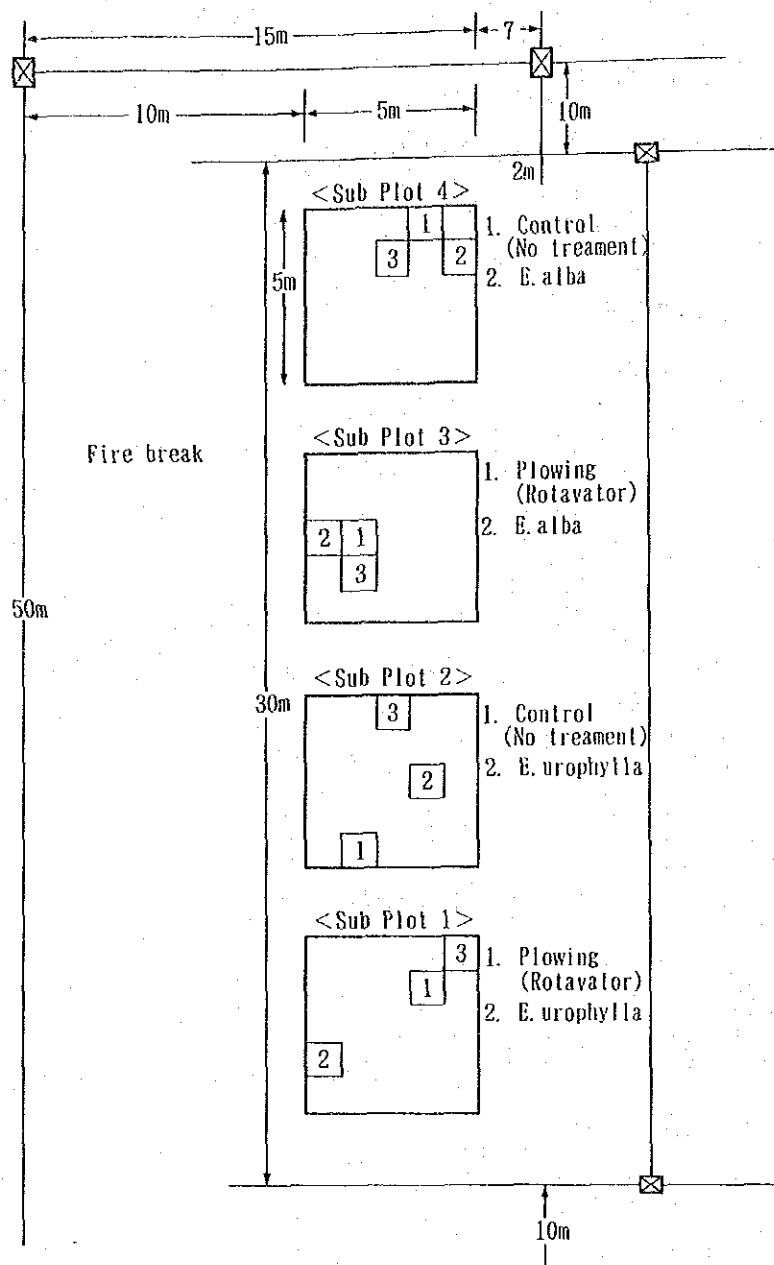
播種量は約50粒/ m^2 で種子の計算は以下によった。

○ 400粒/g

○ $50\text{粒} \times 25\text{m}^2 \div 400\text{粒/g} = 3.0\text{g}$ …… 1サブプロット当たりの播種量。

f. 播種方法

E. urophylla、*E. alba*とも小粒種子であるので、種子と砂を混ぜ合わせて、サブプロット内にできるだけ均等に播いた。



図Ⅱ-21 サブプロット及びコドラートの位置

g. 調査項目

調査は各サブプロット内に設けた3箇のコドラートについて行った。

① 発芽経過調査

○測定日 : 播種後、1週間ごとに測定。

○調査項目 : 発芽状況および発芽後の成長、残存本数等の状況について、表Ⅱ-5の調査野帳によって調査した。

② 生存本数及び樹高調査

○測定日：毎月15日に測定することを原則とした。

○調査項目：生存本数及び樹高等について表Ⅱ-6の調査野帳によって調査した。

(3) 試験結果

調査は各サブプロットごとに設定した3箇のコードラートで行うこととしたが、発芽したところは、サブプロット3 (E. alba) の16本のみで、しかも設定したコードラート外のところのみであった。

また、発芽後の約8ヵ月間経過までには、被害のその他が6本あり(表Ⅱ-20)、生存本数は10本、樹高の平均は37cmの状況である(表Ⅱ-19)。

表Ⅱ-19 E. albaの生存本数と平均樹高(試験地Ⅰ)

測定日	経過日数 (日)	Sub-plot 3	
		生存数(本)	平均樹高(cm)
1991. 12. 18	1	0	
25	8	0	
1992. 1. 2	16	0	
6. 18	23	12	14.0
7. 18	214	10	18.0
8. 18	245	10	23.0
9. 18	276	10	27.0
10. 18	306	10	33.0
11. 18	337	10	37.0

表Ⅱ-20 ユーカリの被害(試験地Ⅰ)

測定日	経過 日数 (日)	生存数 (本)	Sub-plot 3 (E. alba)					被害率 (%)
			被害					
			虫害	病害	自然枯死	その他	計	
1991. 12. 18	1	0						
25	8	0						
1992. 1. 2	16	0						
9	23	16						
7. 18	214	10	0	0	0	6	6	60.0
8. 18	245	10	0	0	0	6	6	60.0
9. 18	276	10	0	0	0	6	6	60.0
10. 18	306	10	0	0	0	6	6	60.0
11. 18	337	10	0	0	0	6	6	60.0

注)1. 播種日: 1991年12月18日
2. 数値は各Sub-plotに設けた3箇のQuadrateの合計値である。

付 表

付表-1 生存本数の経過 (試験地 I)

(単位: 本)

樹種	Acacia auriculiformis										Acacia mangium										備考
	1		2		3		4		5		1		2		3		4		5		
	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	1~4	平均	
PLOT No.																					
Sub-plot No.																					
Quadrat No.																					
測定年月日																					
経過日数																					
1990.12.18	54	4.5	39	3.3	54	4.5	47	3.9	32	2.7	27	2.3	32	2.7	34	2.8	95	7.9	61	5.1	
1991.1.15	58	4.4	38	3.2	51	4.3	45	3.6	38	2.8	25	2.1	31	2.6	33	2.8	98	7.8	61	5.1	
2.15	58	4.4	38	3.2	49	4.1	45	3.8	31	2.8	25	2.1	30	2.5	34	2.8	98	7.8	61	5.1	
3.15	58	4.4	38	3.2	44	3.7	43	3.6	31	2.6	23	1.9	27	2.3	22	1.8	84	7.0	55	4.6	
4.15	48	4.0	37	3.1	45	3.8	44	3.7	28	2.3	22	1.8	28	2.3	34	2.6	90	7.5	55	4.6	
5.15	42	3.5	37	3.1	34	2.8	44	3.7	27	2.3	20	1.7	27	2.3	18	1.5	80	6.7	54	4.5	
6.15	41	3.4	38	3.2	31	2.6	44	3.7	27	2.3	18	1.5	27	2.3	13	1.1	82	6.8	55	4.6	
7.15	38	2.8	37	3.1	13	1.1	43	3.6	27	2.3	18	1.5	27	2.3	7	0.8	77	6.4	53	4.4	
8.15	30	2.5	37	3.1	7	0.6	43	3.6	26	2.2	18	1.5	25	2.1	4	0.3	78	6.5	59	4.9	
9.15	20	1.7	35	2.9	-	-	42	3.5	23	1.9	14	1.2	24	2.0	0	-	75	6.3	55	4.6	
10.15	19	1.6	34	2.8	1	0.1	42	3.5	23	2.3	13	1.1	28	2.3	0	-	74	6.3	55	4.6	
11.15	24	2.0	39	3.3	6	0.5	43	3.6	26	2.2	13	1.1	28	2.3	0	-	78	6.5	58	4.8	
12.18	29	2.4	43	3.6	5	0.5	45	3.8	31	2.6	13	1.1	27	2.3	0	-	84	7.0	59	4.9	
1992.1.18	32	2.7	44	3.7	17	1.4	47	3.9	29	2.4	14	1.2	30	2.5	6	0.5	83	6.9	60	5.0	
2.18	33	2.8	38	3.2	17	1.4	42	3.5	28	2.3	14	1.2	28	2.3	7	0.6	84	7.0	60	5.0	
3.18	33	2.8	37	3.1	14	1.2	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	7	0.6	84	7.0	60	5.0	
4.18	33	2.8	37	3.1	14	1.2	42	3.5	28	2.3	14	1.2	28	2.3	7	0.6	80	6.7	60	5.0	
5.18	33	2.8	37	3.1	13	1.1	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	6	0.6	80	6.7	60	5.0	
6.18	32	2.7	37	3.1	12	1.0	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	6	0.6	80	6.7	60	5.0	
7.15	32	2.7	36	3.0	12	1.0	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	6	0.6	81	6.8	60	5.0	
8.18	32	2.7	36	3.0	12	1.0	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	6	0.6	81	6.8	60	5.0	
9.15	32	2.7	36	3.0	12	1.0	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	6	0.6	81	6.8	60	5.0	
10.18	32	2.7	36	3.0	12	1.0	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	6	0.6	81	6.8	60	5.0	
11.18	32	2.7	36	3.0	12	1.0	42	3.5	27	2.3	14	1.2	28	2.3	6	0.6	81	6.8	60	5.0	

1. 検種日: 1990.11.21.
 2. 1990年12月18日は当初発芽本数
 3. Quadrat: 1m x 1m
 4. 精量: 50粒/㎡
 5. PLOT 1. 草地火入れ区
 2. 草地火入れ区
 3. 草地
 4. 裸地火入れ区
 5. 裸地

付表-2 PLOT 1 (草地火入れ区)の生存本数経過 (試験地 I)

Sub-plot No.	1 (A.a.) (C)			2 (A.a.) (C)			3 (A.a.) (P)			4 (A.a.) (P)			5 (A.m.) (C)			7 (A.m.) (P)			8 (A.m.) (P)			備考										
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		平均									
測定年月日																						経過日数										
1990.12.18	1	(10)	(19)	(6)	(11.7)	(2)	(4)	(2)	(2.7)	(→)	(2)	(3)	(1.7)	(2)	(2)	(2.0)	(1)	(6)	(1)	(2.7)	(1)	(1)	(4)	(2.0)	(1)	(8)	(4)	(2.7)	(2)	(1)	(1.7)	1. 経過日: 1990.11.21 2. (): 当初発芽本数 3. (A.a.): <i>Acacia auriculiformis</i> (A.m.): <i>Acacia mangium</i> 4. (C): コート種子 (P): 無コート種子 5. Quadrate 1m×1m 6. 採種量: 50粒/坪
1991. 1.15	20	9	19	6	11.3	2	4	2	2.7	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	2.0	1	3	3	2.3	2	2	1	1.7
2.15	80	9	19	6	11.3	2	4	2	2.7	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	2.0	1	3	3	2.3	2	2	1	1.7
3.15	88	9	19	6	11.3	2	4	2	2.7	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	2.0	1	3	3	2.0	2	1	1	1.8
4.15	119	7	18	4	9.7	2	4	2	2.7	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	2.0	1	3	2	1.7	2	1	1	1.3
5.15	145	2	17	4	7.7	2	4	2	2.7	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	2.0	1	3	2	1.7	2	1	1	1.3
6.15	176	2	17	3	7.3	2	4	2	2.7	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1	1.3
7.15	206	2	12	2	5.3	2	2	2	2.0	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1	1.3
8.15	237	3	8	2	4.8	2	2	2	2.0	-	2	3	1.7	2	2	2.0	-	6	1	2.3	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1	1.3
9.15	266	1	4	2	2.3	1	2	2	1.7	-	2	1	1.0	2	2	1	1.7	-	5	1	2.0	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
10.15	288	-	4	2	2.0	1	2	2	1.7	-	2	-	0.7	2	2	2	2.0	-	5	-	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
11.15	329	3	5	3	3.7	1	2	2	1.7	-	1	3	1.3	2	1	1	1.3	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
12.18	362	2	8	2	4.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
1992. 1.18	393	4	8	3	5.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
2.18	424	4	9	3	5.3	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
3.18	453	4	9	3	5.3	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
4.18	484	4	9	3	5.3	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
5.18	514	4	9	3	5.3	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
6.18	545	3	9	3	5.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
7.15	572	3	9	3	5.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
8.18	606	3	9	3	5.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
9.15	634	3	9	3	5.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
10.18	667	3	9	3	5.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0
11.18	698	3	9	3	5.0	2	4	2	2.7	-	1	3	1.3	2	1	2	1.7	-	4	1	1.7	1	1	4	1.7	1	4	1.7	2	1	1	1.0

付表-3 PLOT 2 (草地地かき区)の生存本数経過(試験地I)

Sub-plot No.	1 (A.a.) (C)			2 (A.a.) (C)			3 (A.a.) (F)			4 (A.a.) (P)			5 (A.m.) (C)			6 (A.m.) (C)			7 (A.m.) (F)			8 (A.m.) (P)			備 考								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
1990.12.18	6	(2)	(3)	(3.7)	(1)	(1)	(1)	(2)	(4)	(6)	(2)	(4.0)	(5)	(3)	(4)	(4.0)	(-)	(6)	(1)	(2.3)	(1)	(-)	(0.3)	(11)	(5)	(-)	(5.3)	(4)	(1)	(3)	(2.7)	1. 播種日: 1990.11.21	
1991.1.15	29	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	3	4	4.0	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	6	-	5.7	4	-	2.3	2. () : 当初発芽数
2.15	60	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	3	4	4.0	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	4	-	2.3	3. (A.a.) : <i>Acacia auriculiformis</i>
3.15	88	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	3	4	4.0	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	-	1.8	(A.m.) : <i>Acacia mangium</i>
4.15	119	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	3	-	1.7	4. (C) : コート種子
5.15	145	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	4	-	5.0	3	-	1.7	(P) : 無コート種子
6.15	176	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	3	4	4.0	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	4	-	5.0	3	-	1.7	5. Quadrate 1m×1m
7.15	206	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	2	4	3.7	-	4	1	1.7	1	-	-	0.3	11	5	-	5.0	3	-	1.7	6. 播種量: 50粒/㎡
8.15	237	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	3	3	3.7	-	4	1	1.7	1	-	-	0.3	11	4	-	5.0	2	-	1.8	
9.15	268	5	2	3	3.3	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	2	3	3.3	-	4	1	1.7	1	-	-	0.3	10	4	-	4.7	2	-	1.3	
10.15	298	5	2	3	3.3	1	1	2	1.3	4	5	1	3.3	5	2	3	3.3	-	4	1	1.7	1	-	-	0.3	11	4	-	5.0	4	-	2.3	
11.15	329	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	1	3.7	5	4	4	4.3	-	4	1	1.7	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	4	-	2.0	
12.18	362	7	2	4	4.3	1	1	2	1.3	5	7	2	4.7	5	2	5	4.0	-	4	1	1.7	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
1992.1.18	393	6	3	5	4.7	1	1	2	1.3	5	7	2	4.7	5	2	5	4.0	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	13	5	-	6.0	2	1	1.7	
2.18	424	6	2	3	3.7	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
3.18	453	6	1	3	3.3	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
4.18	484	6	1	3	3.3	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
5.18	514	6	1	3	3.3	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
6.18	545	6	1	3	3.3	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
7.15	572	5	1	3	3.0	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
8.18	606	5	1	3	3.0	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
9.15	634	5	1	3	3.0	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
10.18	667	5	1	3	3.0	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	
11.18	693	5	1	3	3.0	1	1	2	1.3	4	6	2	4.0	5	2	4	3.7	-	5	1	2.0	1	-	-	0.3	11	5	-	5.3	2	1	1.7	

付表-4 PLOT 3 (草地区)の生存本数経過 (試験地I)

Sub-plot No.	1 (A.a.) (C)			2 (A.a.) (C)			3 (A.a.) (P)			4 (A.a.) (P)			5 (A.m.) (C)			6 (A.m.) (C)			7 (A.m.) (P)			8 (A.m.) (P)			備考								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		平均							
測定年月日																									1990.11.21								
Quadrat No.																									1990.12.18								
1	(5)	(9)	(-)	(4.7)	(6)	(1)	(3.9)	(9)	(10)	(5.3)	(3)	(1)	(1.7)	(1)	(1)	(2.9)	(3)	(-)	(-)	(1.0)	(2)	(-)	(5)	(2.8)	(6)	(2)	(9)	(5.7)					
1991.1.15	29	5	8	-	4.3	6	1	3	3.3	9	8	6	7.7	3	1	1	1.7	2	2	2	2.0	3	-	1	1.3	2	-	5	2.3	6	2	8	5.3
2.15	50	5	6	-	4.3	6	1	3	3.3	9	8	6	7.7	2	-	1	1.0	3	2	2	2.3	3	-	1	1.3	2	-	5	2.3	6	2	8	5.3
3.15	88	4	7	-	3.7	3	-	3	2.0	9	7	6	7.3	3	1	1	1.7	1	1	-	0.7	3	-	-	1.0	1	-	5	2.0	3	2	6	3.7
4.15	119	5	6	-	3.7	5	1	3	3.0	9	8	6	7.7	-	1	1	0.7	3	2	2	2.3	3	-	-	1.0	2	-	5	2.3	6	2	9	5.7
5.15	145	1	4	-	1.7	5	1	3	3.0	9	6	5	3.7	-	-	-	-	1	1	1	1.0	1	-	-	0.3	-	-	3	1.0	3	1	7	3.7
6.15	176	1	4	-	1.7	4	1	2	2.3	7	6	6	3.3	-	-	-	-	1	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	3	1.0	3	1	4	2.7
7.15	206	-	2	-	0.7	1	1	1	1.0	5	1	2	2.7	-	-	-	-	1	-	-	0.3	-	-	-	0.3	-	-	2	0.7	1	1	2	1.3
8.15	237	-	2	-	0.7	-	1	-	0.3	2	1	1	1.3	-	-	-	-	1	-	-	0.3	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	1	2	1.0
9.15	268	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.15	298	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.15	329	1	1	-	0.7	1	1	-	0.7	-	1	1	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.15	362	-	1	-	0.7	1	1	-	0.7	-	2	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1992.1.18	393	1	4	-	1.7	3	1	-	1.3	5	3	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
2.15	424	1	4	-	1.7	3	1	-	1.3	4	3	1	2.7	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
3.15	453	1	2	-	1.0	3	1	-	1.3	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
4.15	484	1	2	-	1.0	3	1	-	1.3	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
5.15	514	1	2	-	1.0	2	1	-	1.0	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
6.15	545	1	1	-	0.7	2	1	-	1.0	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
7.15	572	1	1	-	0.7	2	1	-	1.0	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
8.15	608	1	1	-	0.7	2	1	-	1.0	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
9.15	634	1	1	-	0.7	2	1	-	1.0	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
10.15	667	1	1	-	0.7	2	1	-	1.0	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3
11.15	698	1	1	-	0.7	2	1	-	1.0	3	3	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1	-	-	0.3	-	-	1	0.3	-	-	4	1.3

付表-5 PLOT 4 (裸地地かき区)の生存本数経過 (試験地I)

Sub-Plot No.	1 (A.a.) (C)			2 (A.a.) (C)			3 (A.a.) (P)			4 (A.a.) (P)			5 (A.m.) (C)			6 (A.m.) (C)			7 (A.m.) (P)			8 (A.m.) (P)			備考										
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3											
調査年月日	経過日数																																		
1990.12.18	(1)	(3)	(2)	(2.0)	(2)	(3)	(5)	(5)	(5)	(9)	(9)	(9)	(6.3)	(5)	(4)	(3)	(4.0)	(7)	(6)	(4)	(5.7)	(7)	(12)	(15)	(11.3)	(4)	(2)	(12)	(6.0)	(10)	(9)	(7)	(8.7)	(8.7)	
1991. 1.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	5	9	8.3	5	4	3	4.0	6	6	4	4	5.3	6	12	15	11.0	4	2	12	6.0	10	9	7	8.7	8.7	
2.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	5	9	6.3	5	4	3	4.0	6	6	4	4	5.3	6	12	15	11.0	4	2	12	6.0	10	9	7	8.7	8.7	
3.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	4	4	9	5.7	5	4	3	4.0	4	6	4	4	4.7	5	11	12	9.3	4	2	11	5.7	9	9	7	8.3	8.3	
4.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	4	9	6.0	5	4	3	4.0	5	6	4	4	5.0	5	11	15	10.3	4	2	12	6.0	10	9	7	8.7	8.7	
5.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	4	9	6.0	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	5	9	11	8.3	4	2	10	5.3	9	9	7	8.3	8.3	
6.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	4	9	6.0	5	4	3	4.0	4	6	3	3	4.3	5	9	12	8.7	4	2	12	6.0	9	9	7	8.3	8.3	
7.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	3	9	5.7	5	4	3	4.0	4	5	4	4	4.3	4	9	12	8.3	4	2	10	5.3	8	8	7	7.7	7.7	
8.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	3	9	5.7	5	4	3	4.0	4	5	4	4	4.3	4	12	11	9.0	4	2	10	5.3	8	8	6	7.3	7.3	
9.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	3	8	5.3	5	4	3	4.0	4	4	4	4	4.0	4	8	11	7.7	4	2	10	5.3	10	8	6	6.0	6.0	
10.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	3	8	5.3	5	4	3	4.0	4	5	4	4	4.3	4	8	11	7.7	4	2	10	5.3	8	8	6	7.3	7.3	
11.15	-	3	1	1.3	2	3	5	3.3	5	3	9	5.7	5	4	3	4.0	4	5	4	4	4.3	4	9	12	8.3	4	2	10	5.3	9	9	6	8.0	8.0	
12.18	-	3	1	1.7	2	3	4	3.0	5	3	9	5.7	5	7	3	5.0	4	5	4	4	4.3	4	9	12	8.3	4	3	12	6.3	9	10	8	9.0	9.0	
1992. 1.18	-	3	1	1.3	2	3	4	3.0	5	3	10	6.0	5	7	4	5.3	4	5	4	4	4.3	4	9	13	8.7	4	2	10	5.3	9	11	6	9.3	9.3	
2.18	-	3	1	1.3	2	3	4	3.0	5	3	9	5.7	5	4	3	4.0	6	5	4	4	5.0	4	10	12	8.7	4	2	12	6.0	9	9	7	8.3	8.3	
3.18	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	5	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	7	8.3	8.3	
4.18	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	4	5	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	6	8.0	8.0	
5.18	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	6	8.0	8.0	
6.18	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	6	8.0	8.0	
7.15	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	7	8.3	8.3	
8.18	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	7	8.3	8.3	
9.15	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	7	8.3	8.3	
10.16	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	7	8.3	8.3	
11.18	-	3	2	1.7	2	3	4	3.0	5	2	9	5.3	5	4	3	4.0	5	5	4	4	4.7	4	10	12	8.7	4	2	10	5.3	9	9	7	8.3	8.3	

1. 採種日: 1990.11.21
 2. (): 当初発芽本数
 3. (A.a.): *Acacia auriculiformis*
 (A.m.): *Acacia mangium*
 4. (C): コート種子
 (P): 無コート種子
 5. Quadrate 1m×1m
 6. 採種量: 50粒/㎡