

大規模森林回復技術 地上直播試験結果報告書

(調査期間:平成2年11月～平成3年11月)

平成4年3月

国際協力事業団

J.R.

LIBRARY

28/96

JICA LIBRARY



1120810161

国際協力事業団

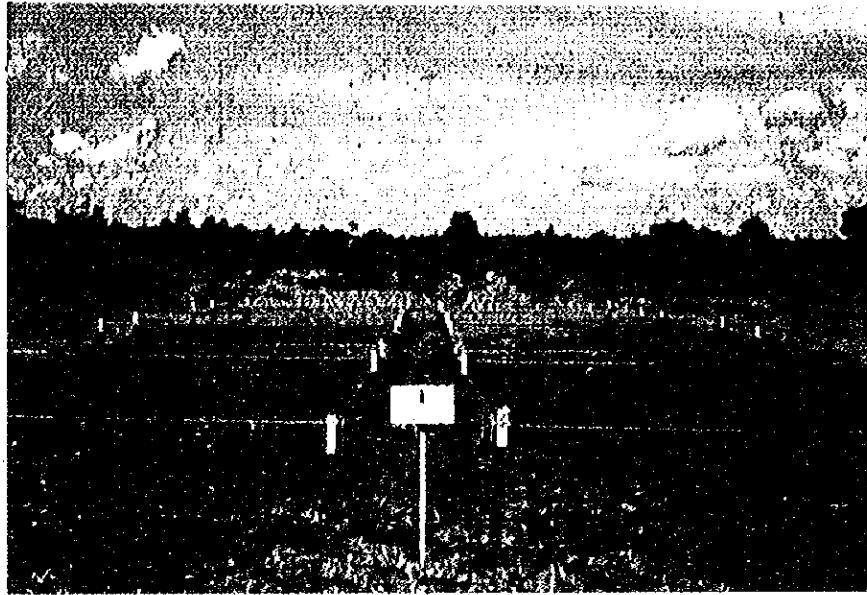
28196

大規模森林回復技術 地上直播試験結果報告書

(調査期間:平成2年11月～平成3年11月)

平成4年3月

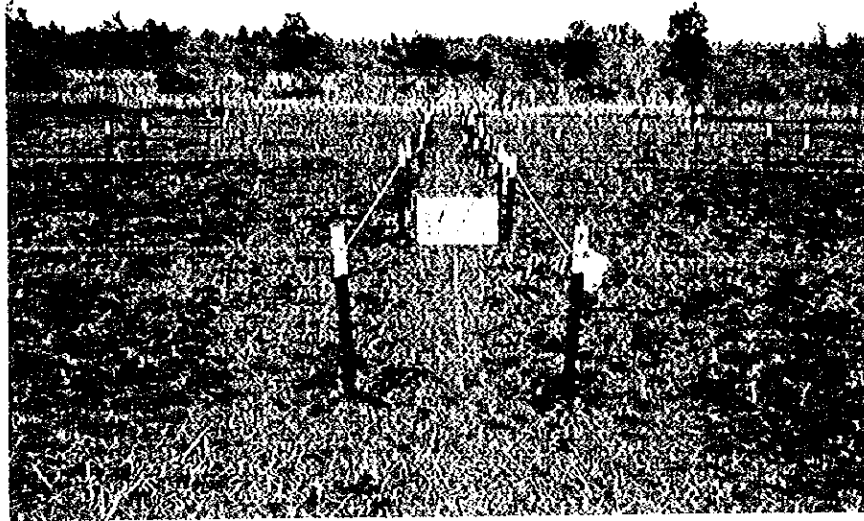
国際協力事業団



Plot 1 草地火入れ区
火入れ直後の地表状態 (1990年11月)

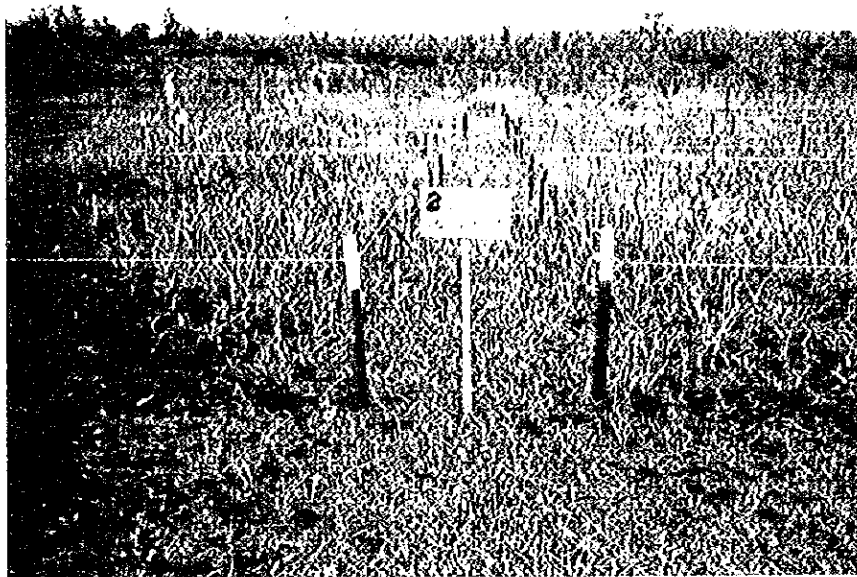


Plot 1 草地火入れ区
火入れ後1年経過した地表の状況 (1991年11月)



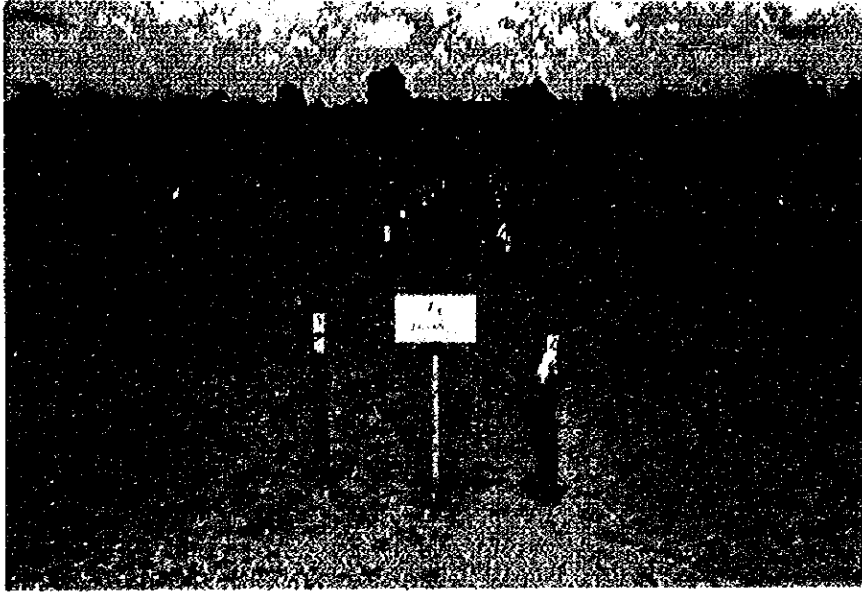
Plot 2 草地地かき区

ロータベータによる地かき直後の地表状態（1990年11月）



Plot 2 草地地かき区

処理後1年経過した地表の状況（1991年11月）



Plot 4 裸地地かき区

排土板で表土を剥ぎその後ロータベータにより
地かきをした（1990年11月）



Plot 4 裸地地かき区

処理後1年経過した地表の状況
処理プロットの中でアラン-アランの
回復が最も遅い（1991年11月）

はじめに

大規模森林回復技術のシステム化を図る基礎的な調査として平成元年以来行って来たコート種子の試験等を踏まえ、平成2年11月からインドネシア国南カリマンタンに於いて林業省造林技術センターの協力のもと、地上に於ける直播試験を行い、①地拵えの有無による種子の発芽、及び初期生長の相違②種子コーティング処理が現地での発芽や初期生長に及ぼす影響について調査した。

目 次

はじめに

1. 試験地概要	1
2. 試験材料及び方法	4
2-1 試験材料	4
2-2 試験地の設定	4
2-3 播 種	6
2-4 測 定	7
2-5 試験期間	8
2-6 その他	8
3. 試験結果	9
3-1 初期発芽経過	9
3-2 稚樹の生存	12
3-3 稚樹の生長	14
3-4 アラン-アランの生育状況	16
3-5 地表処理効果	17
3-6 コーティング効果	20
4. 今後の課題	21

おわりに

付 属 資 料

1. 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-1)。

土地利用の経緯をみると、1961年以降、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、アラナーアラン草原と化し、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とに運営されている。

(1) 気象

造林技術センターによると、本試験地の年平均降水量は2,700mm、5月から10月にかけて乾期になり、この間平均月別降水量が30mm前後となる月もまれにみられるとのことである。

今回の試験期間中、試験地内において、毎日の降水量を測定したところ、表-1に示すように1991年の11月から1992年の10月までの年間降水量は2,168mm、そのうち5月から10月にかけての乾期には171mmの降水量があり、特に、9月にはまったく降雨がなかった。

図-2に日降水量の変化を示す。

なお気温については年を通じ平均気温30°C前後であった。

表-1 月別降水量の推移

月	1992												計
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
降水量 (mm)	381	420	349	197	283	154	213	55	38	65	0	13	2,168

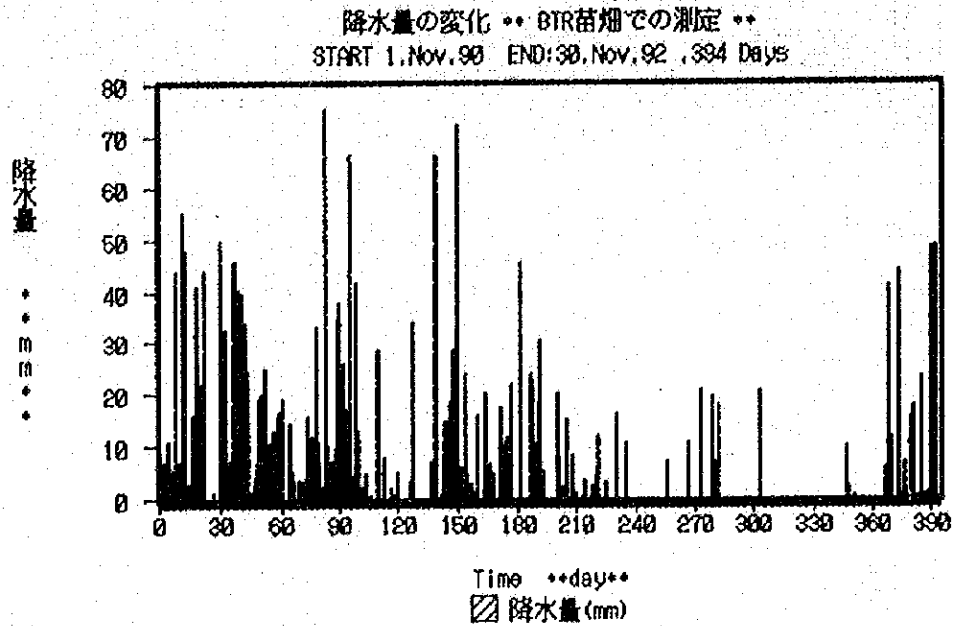


図-2 日降水量の推移

(2) 地 形

試験地は平均傾斜約2度で、ほとんど平坦な地形である。

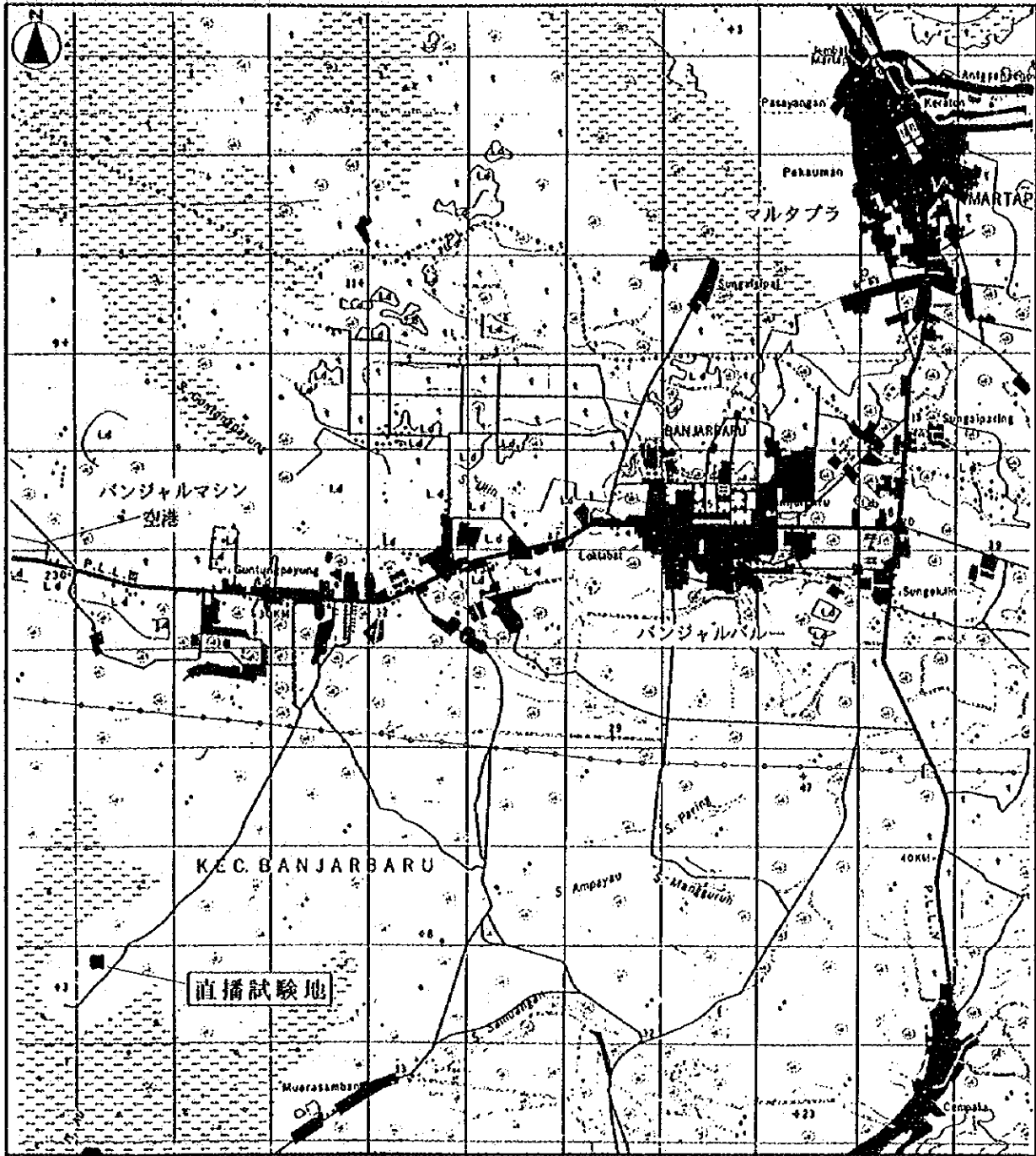
(3) 植 生

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、丘陵地で見られるアラン-アランよりは矮性化し、疎性化している。

(4) 土 壌

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-1 地上直播試験地位置図

2. 試験材料及び方法

2-1 試験材料

(1) 樹種

1990年8月にオーストラリア種子センターから購入した*Acacia auriculiformis* 及び *Acacia mangium*の2種である。

(2) 種子のタイプ

コート種子及び裸種子であり、種子加工は、吸水したコートが均等に崩れる崩壊型のコーティングにより行った。

コート種子の処理内容は次に示すとおりである(表-2)。

表-2 コート種子の処理内容

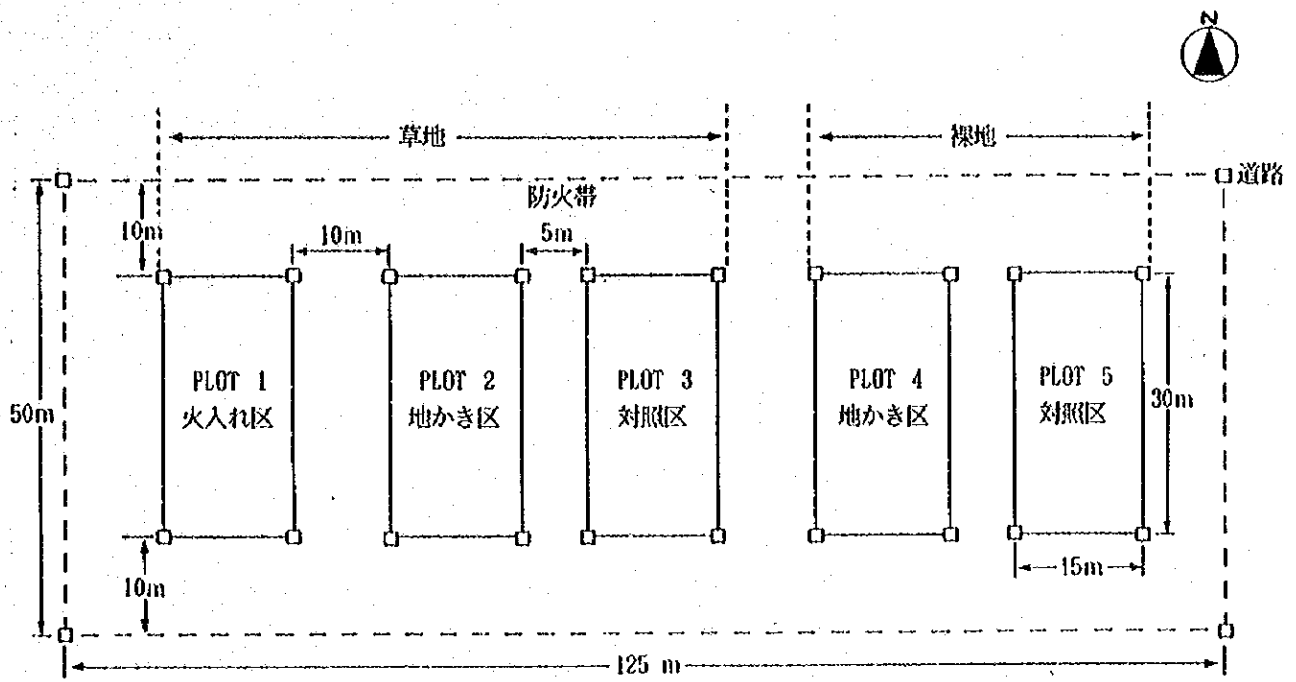
樹種	発芽促進 処 理	殺菌剤 忌避剤	コート 方 法	コート 倍 率	コートサイズ mm	裸 g/100粒	コート g/100粒
<i>Acacia auriculiformis</i>	熱湯(100°C) 1分間	添 加	混 合	8 倍	4.0 { 6.0	1.85	14.8
<i>Acacia mangium</i>	同 上	同 上	同 上	13.2倍	同 上	1.28	16.9

2-2 試験地の設定

(1) プロットの内容

設定した試験地は図-3のように地表処理別に5個のプロットから成り、表-3のように各プロット内には樹種別、コーティング処理別に繰り返しを含めて8個のサブプロットが配置されている。

各サブプロットには、測定用のコドラートを3個設定した。(各コドラートの位置については付属資料を参照のこと)



造林技術センター苗圃敷地

図-3 各プロット配置図

表-3 プロット内訳表

単位：サブプロット数

地表		種子		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
	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

(2) 試験地の大きさ

試験地におけるプロット、サブプロット及びコドラートの面積は次のとおりである。

- 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

(3) 地表処理の方法

草地及び裸地について次の地表処理を行った。

① 草地

草地については火入れ処理及び地かき処理を行った。

火入れ処理は、周囲に幅10mの防火帯を設け、プロット内の草を刈り払い、2～3日放置した後火入れを行った。

地かき処理はファームトラクター（フォード6610）にロータベータを取りつけ行い、地かきは1回とした。

② 裸地

ファームトラクターに排土板を取り付け、草とともに表土を剝し、人工的に裸地を造成した。

裸地における地かき処理は草地と同じ方法によった。

2-3 播種

(1) 播種密度

播種密度は m^2 当たり50粒とした。

(2) 必要種子量

本試験に必要な播種量を樹種別、コーティング処理別に算定すると次のとおりである（表-4）。

表-4 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

(3) 播種方法

各コードラートについて、50粒が播種できるようロープでメッシュを作り、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。

(4) 実 施

平成2年11月18日（日）に上記の方法で播種を行った。

2-4 測 定

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つのコドラートにおいて、次の項目の測定を行った。

(1) 初期発芽経過

播種後、1ヵ月間の発芽経過を調べた。

測定回数、測定箇所、測定方法は次のとおりである。

- ・測定回数：4回（11月24日、12月1日、8日、15日）
- ・測定箇所：3つのコドラート
- ・測定方法：各測定回において、発芽したものを図-4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）を野帳に記録した（付属資料参照のこと）。

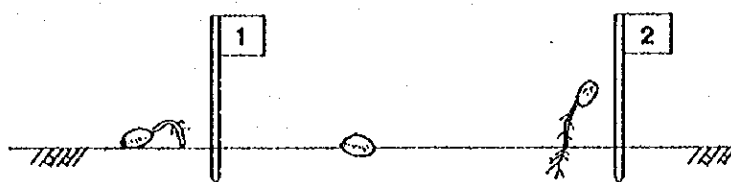


図-4 発芽種子の目印（例）

(2) 生存本数

播種後、1ヵ月を経た12月15日から翌年11月15日の1年間、3つのコドラート内に生存する稚樹の本数を数えた。

測定日は毎月15日とし、測定結果を野帳に記入した（付属資料参照のこと）。

(3) 生存木の高さ

生存本数の測定と同様に生存木の高さも測定した。

生存木の高さは、平均的な高さの稚樹を測定対象とした。

2-5 試験期間

平成2年11月から平成3年11月までの1年間とした（付属資料参照）。

2-6 その他

(1) アランーアランの生育状況

試験期間中に各プロットにおけるアランーアランの生育状況を把握するため年4回、アランーアランの草丈を測定した。

(2) 気 象

試験期間中、造林技術センターに設置されている気象観測装置で日雨量、気温を測定した。

(3) 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。

使用種子及び方法は次のとおりである。

- a. 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。
- b. 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。

3. 試験結果

前述の地表処理の異なる5つのプロット毎に樹種、コーティング処理別に繰り返しを含めてそれぞれ8つのサブプロットが設置されている。それぞれのサブプロット内に設置したコドラートを対象に平成2年11月以降約1年間、種子の初期発芽経過、稚樹の生存数、稚樹の生長を毎月1回計測した。また、アラン-アランの草丈についてはその間に4回の計測を行った。

3-1 初期発芽経過

図-5のように各プロットとも種子の発芽は播種後約1ヶ月の調査時点で2~15%、約2ヶ月時点ではその数は僅かであるが増加した。その後の調査では新たな発芽は観測されず、発芽は遅くとも播種後2ヶ月以内に終了している。

地表処理別に発芽の傾向をみると、樹種、コーティング加工の有無により異なるが、裸地の2つのプロットの発芽率は地かき区(プロット4)2~14%、対照区(プロット5)4~18%、草地の3つのプロットの発芽率は火入れ区(プロット1)1~6%、地かき区(プロット2)1~13%、対照区(プロット3)6~12%と裸地の方が草地に比較して発芽率が高い傾向にあるが、それほど顕著ではない。以上のことから、発芽初期においては、アラン-アランの被覆、土壌条件の影響はほとんどないと考えられる。

試験地での発芽試験と平行して、種子の発芽状態を把握するために、苗畑において圃場発芽試験を行った。

試験は11月18日に、試験地での発芽試験と同じ種子、コーティング処理を用いて行い、発芽がほぼ完了した12月15日に終了した。

試験結果は表-4に示すとおりであり、*A. mangium*が*A. auriculiformis*に比較して発芽率が高い。

樹種別の発芽率についてはみると、*A. mangium*では、100℃24時間放置の裸種子が71%と最も高くコート種子58%、100℃1分間放置の裸種子55%の順であった。

*A. auriculiformis*では100℃24時間放置の裸種子が43%と最も高く、以下100℃1分放置の裸種子41%、コート種子12%の順であった。

このように、今回用いた*A. auriculiformis*の種子は*A. mangium*よりも発芽率が低く、特にコート種子の発芽率が低い。

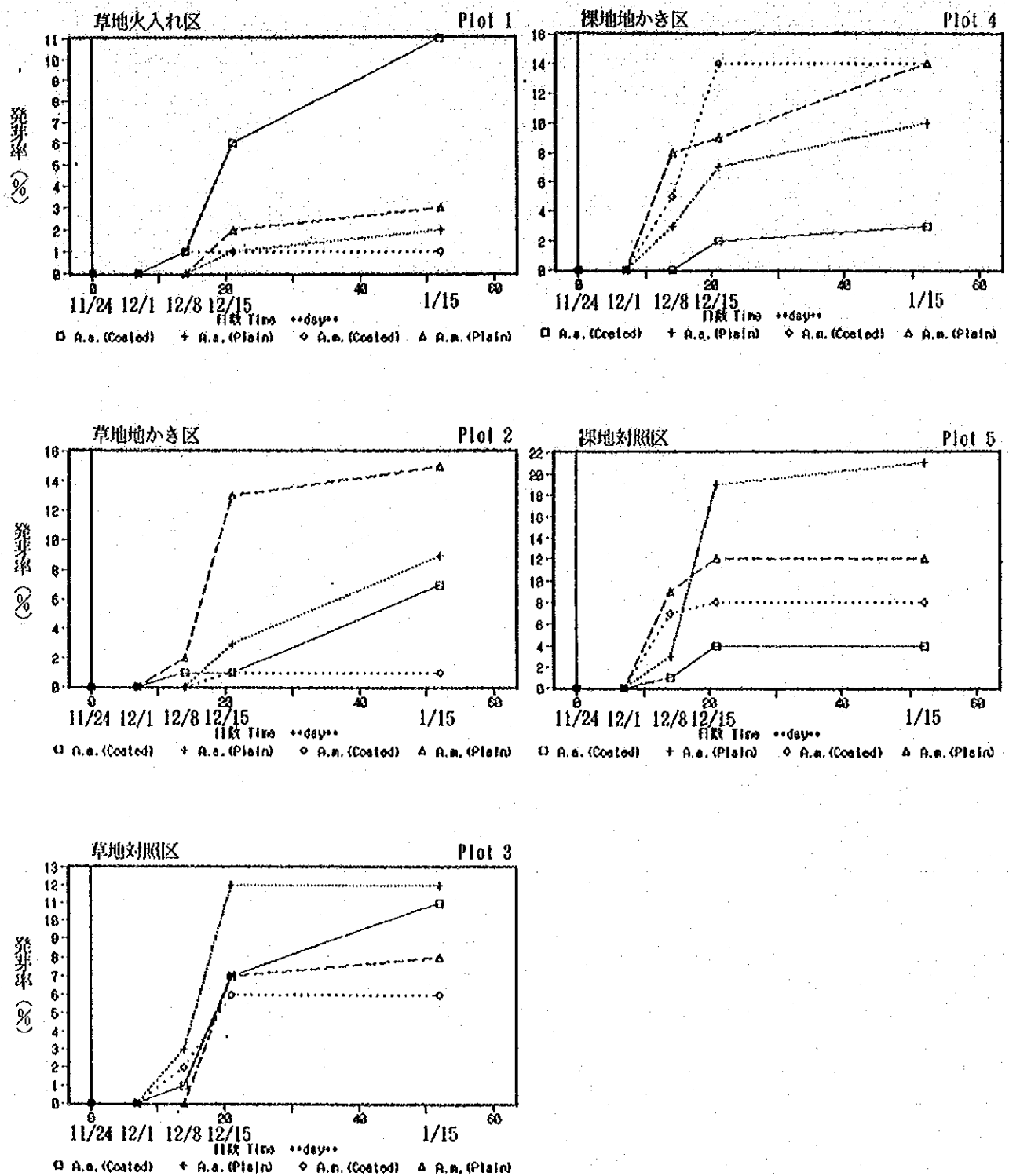


図-5 初期発芽経過

表-4 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%

コート以外の調査に各プロットの偶数番号のサブプロットで行った播種後2ヶ月の全数調査の結果を表-5に示す。

表-5 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	

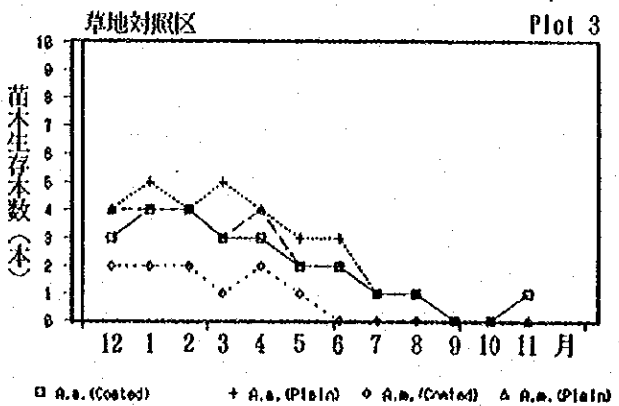
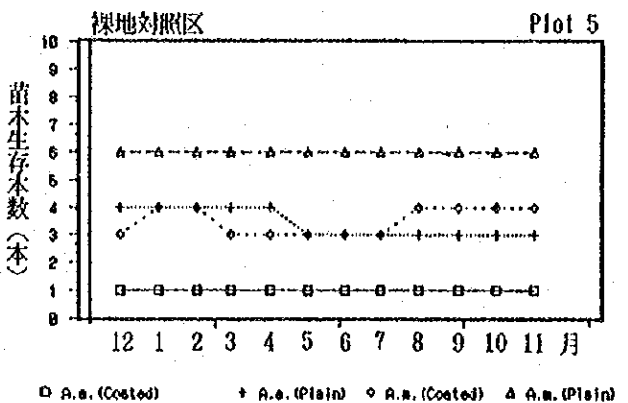
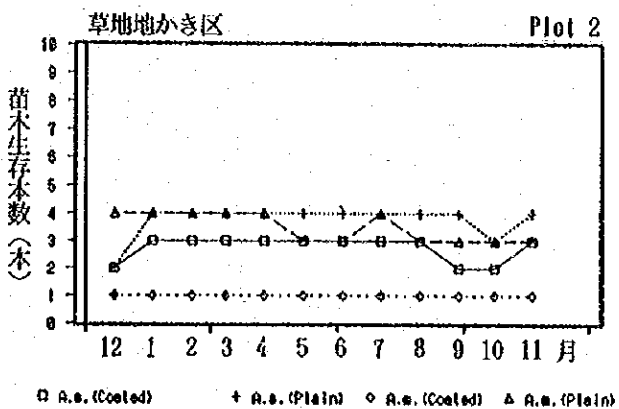
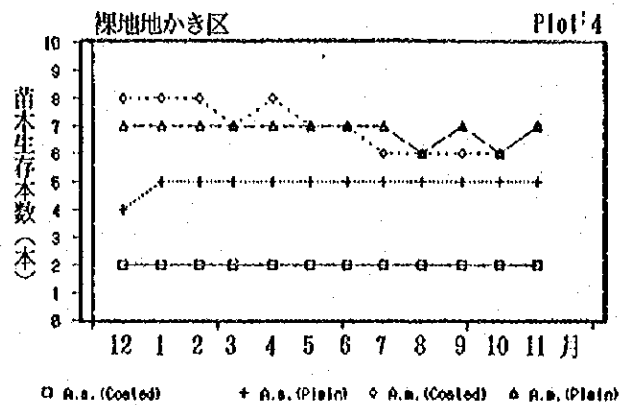
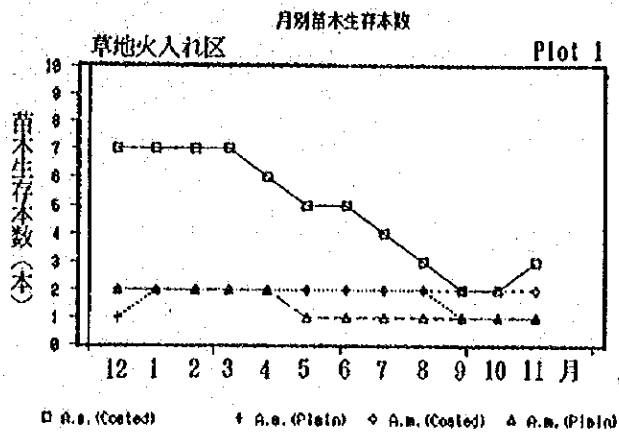
() : 生存率%

これによると、発芽率の最も低い草地火入れ区についてもおおむね2%の種子の発芽が見られている。2%は㎡当り1本（ha当り10,000本）の苗木が発生することを意味するが、㎡当り1本（ha当り10,000本）は我が国における荒廃地への治山造林を行う場合のやや多目の植栽本数であり、直播試験の結果は、発芽数だけで言えば、森林形成に必要な数の苗木が発生していると言い得る。

3-2 稚樹の生存

図-6により発芽して生立した稚樹の数の1年間の変化は次のとおりである。草地地かき区（プロット2）、裸地地かき区（プロット4）、裸地対照区（プロット5）については稚樹の生存数にほとんど変化はない。草地火入れ区（プロット1）では、*A. auriculiformis*のコート種子が発芽当初の生存率14%であったのが1年後の生存率は6%と著しく減少した。草地対照区（プロット3）では発芽当初4~10%の生存率であったが、その後生存本数は減少し1年後には *A. auriculiformis*（2%）のコート種子のみとなった。

稚樹の生存に関しては、どの処理区においても生存率の高い特定の樹種はない。草地火入れ区（プロット1）、草地地かき区（プロット2）、草地対照区（プロット3）は、*A. auriculiformis*が *A. mangium*に比較して生存率が高く、裸地地かき区（プロット4）、裸地対照区（プロット5）は *A. mangium*が *A. auriculiformis* に比較して生存率が高い。



注) 9月、10月については、計測時に稚樹を見過ごし、計測しなかったために、生存本数はゼロとなった。

図-6 稚樹の生存状況

3-3 稚樹の生長

図-7により稚樹の高さの変化をみると、草地火入れ区（プロット1）では、*A. mangium*のコート種子を除き、播種後8ヵ月後までの間に平均20cmに近い高さを示し、以降生長が停滞する傾向が僅かながらあらわれている。

草地地かき区（プロット2）では、どの樹種も播種後4ヵ月までに5~6cm生長し、それ以降、*A. auriculiformis*は順調に生育し40cmの高さに達している。一方、*A. mangium*は*A. auriculiformis*に比較して生長が遅く、11月時では20cm前後の高さとなっている。

草地対照区（プロット3）では、播種後5ヵ月までに10cm前後の生長を示したが、それ以降は生長が停滞し、7月以降は稚樹の枯損減少にもあって、稚樹の平均高も数cmと低くなっている。

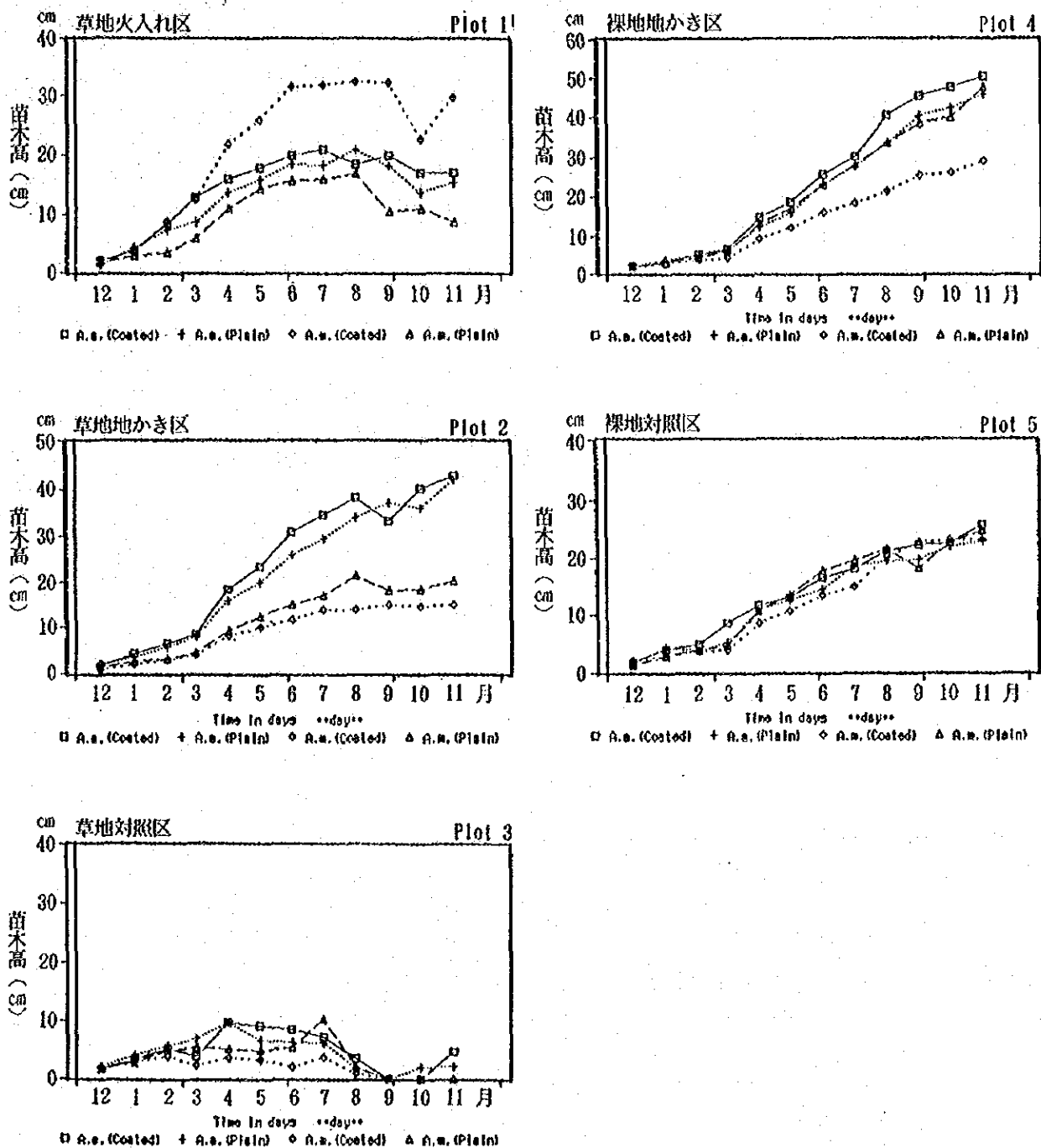
裸地地かき区（プロット4）では、播種後4ヵ月までに平均5~6cmの高さまで生長し、それ以後*A. mangium*のコート種子を除き、播種後1年目には平均50cm前後の伸びを示した。

裸地対照区（プロット5）では、どの樹種も同じ生長を示し、播種後1年目には20cm前後の高さに達した。

樹種別の傾向としては、草地地かき区（プロット2）の*A. auriculiformis*が*A. mangium*に比較して1年後の11月の時点では約20cmの差がみられ良い生長を示している。それ以外ははっきりした差は認められない。

また、草地火入れ区（プロット1）、草地地かき区（プロット2）では播種後、7~10ヵ月で生長が低下する傾向が見られたが、これが乾期の寡雨の関係なのか樹種の特性的なのか今後の観察が必要である。

Seedling Height in Each Month
月別苗木高の推移



注) 9月、10月については、計測時に稚樹を見過ごし、計測しなかったために、苗木高もゼロとなった。

図-7 稚樹の生長状況

3-4 アラン-アランの生育状況

播種直後(11月)、1ヶ月後(12月)、3ヶ月後(2月)、9ヶ月後(8月)、12ヶ月後(11月)の各プロットのアラン-アランの草丈の計測結果を示した。図-8によると、草地火入れ区(プロット1)のアラン-アランの草丈の回復は最も早く、約3ヶ月後には草地対照区(プロット3)の草丈とほぼ同程度に回復している。また、生育密度については、草地対照区に比べ高くなっている。

草地地かき区(プロット2)では、播種後3ヶ月では草丈20cm程度と草地対照区(プロット3)の草丈の1/3程度であるが、播種後9ヶ月では草地対照区と同程度の草丈に回復していた。

しかし、生育密度について言えば、他の草地区の中で最も疎な状態である。

裸地地かき区(プロット4)の草丈は地かき後とほとんど変わらず、アラン-アランの生育状況も極めてまばらである。

裸地対照区(プロット5)では、播種後1年経過した時点で草地対照区の草丈の1/2以下で、生育状況もまばらである。

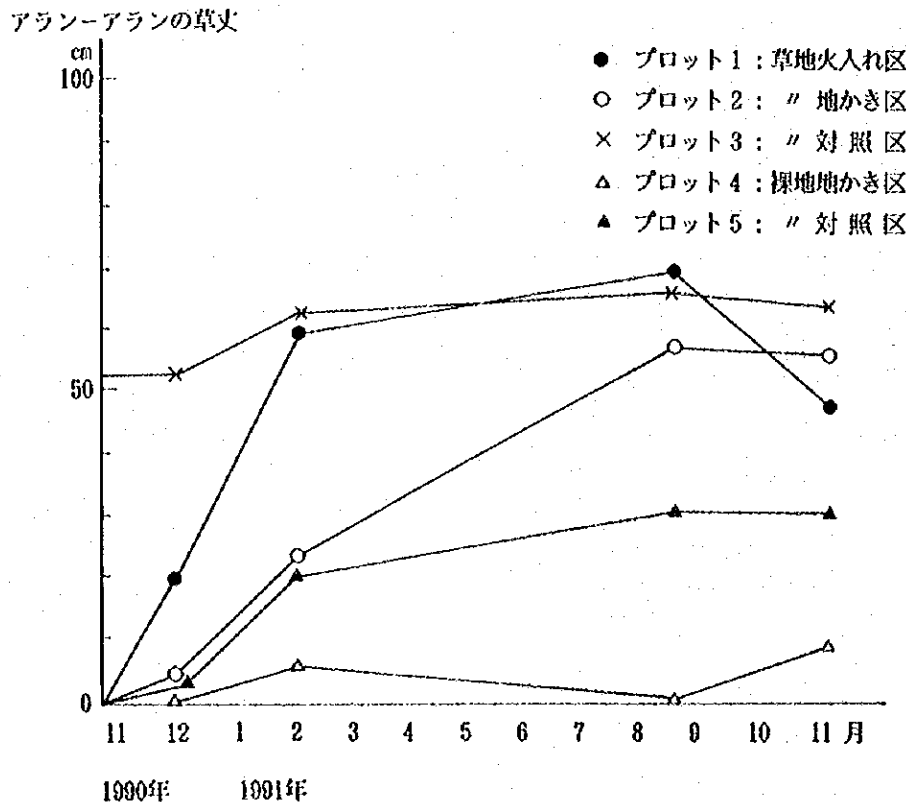


図-8 地表処理別アラン-アランの生育状況

3-5 地表処理効果

(1) 無処理

初期発芽経過の結果からわかるように、草地対照区（プロット3）においては6~12%と他の処理区と比べて発芽率が高く、地表処理なしでも種子は発芽するが、発芽2ヵ月以降になると、生存率の低下がみられる。

(2) 火入れ処理

火入れ処理は、アラン-アランの生長を抑制し、その効果は3ヶ月程度であり、稚樹の初期生長には効果がある。

しかし、3~4ヵ月以降他の地表処理（対照区は除く）に比べ稚樹の生存・生長に及ぼす効果は小さい。

草地火入れ区（プロット1）で播種後以降の生長が停滞するのは、生育したアラン-アランによる日陰による影響が考えられる。

(3) 地かき処理

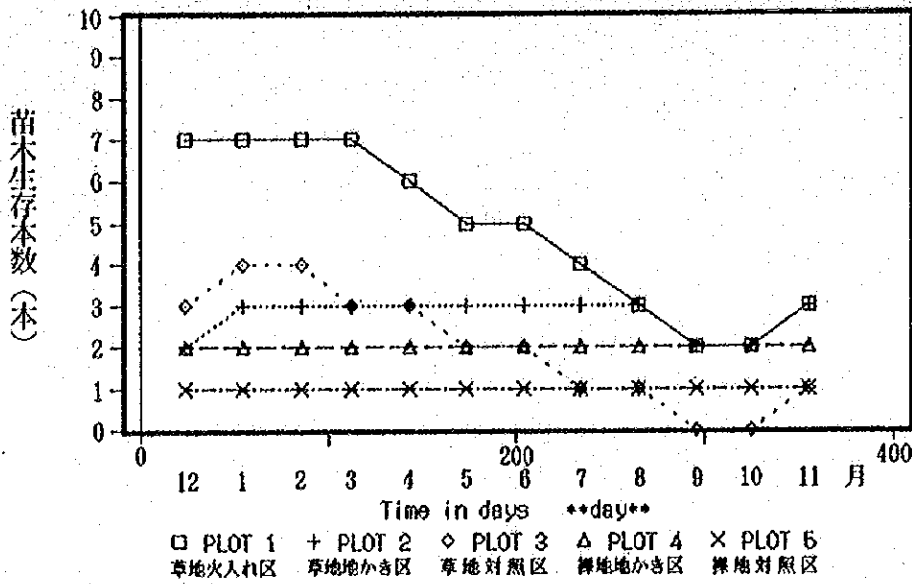
裸地地かき区（プロット4）、裸地対照区（プロット5）同様、樹種別には差があるものの草地地かき区（プロット2）も生存、生育とも好ましい結果を得た。

なかでも、裸地地かき区（プロット4）においては、植生の除去に加え、土壤の耕耘という物理性の改良も行ったことにもなり、この結果生存をはじめ生育でも最も良い結果を示している。

樹種別の生長については草地地かき区（プロット2）、で*A. auriculiformis* の生長が良い他は樹種別の差があるとは言えない。

さらに地表処理の効果を明らかにするため*A. auriculiformis*（コート）及び*A. mangium*（裸）について、地表処理別に、生存率及び生長の推移をまとめると図-9、10のようになり、ここでも地かき効果が火入れ、裸地化よりも稚樹の生存・生育に好ましいことがわかる。

月別苗木生存本数(A. a)(コート種子)



月別苗木生存本数(A. m)(裸種子)

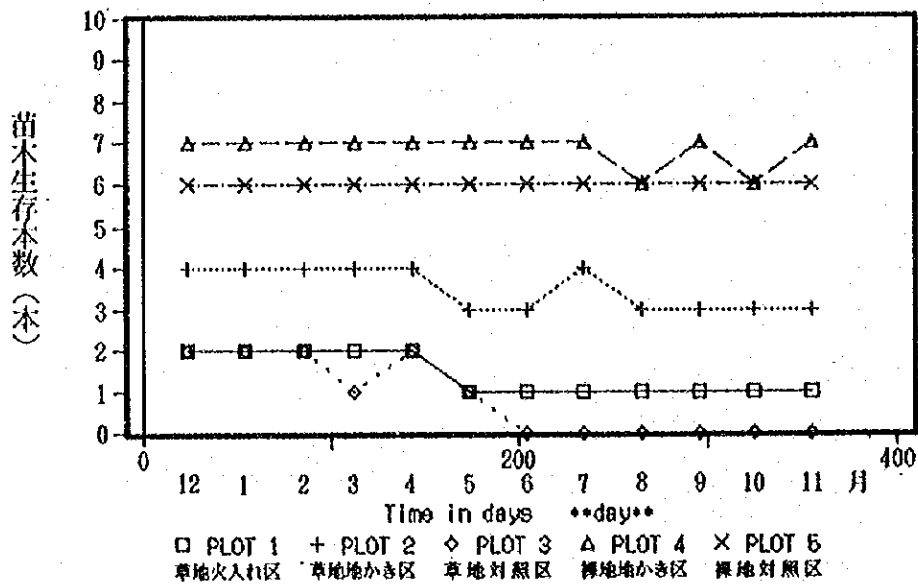
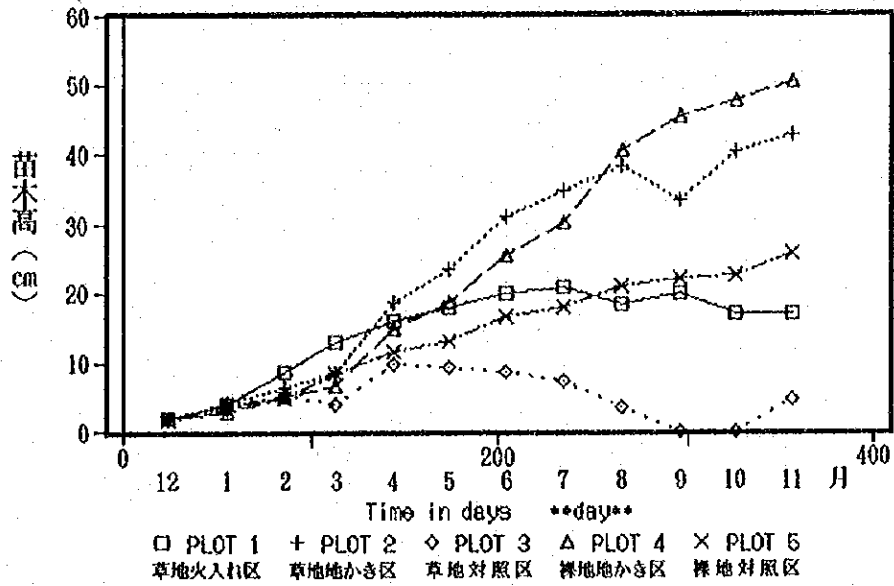


図-9 地表処理別稚樹の生存状況

月別苗木高(A. a)(コート種子)



月別苗木高(A. m)(裸種子)

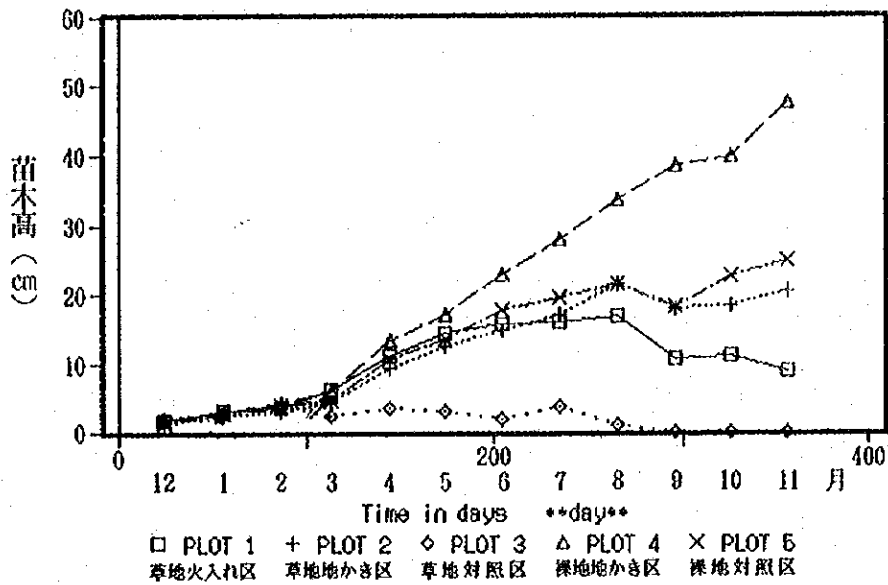


図-10 地表処理別稚樹の生存状況

3-6 コーティング効果

各プロットの中で最も発芽率の高い種子をコート種子及び裸種子について、発芽、生存、生育の各段階でみると初期の発芽率については、草地火入れ区（プロット1）のみがコート種子が高く、他のプロットは裸種子が高かった。

稚樹の生存率では草地火入れ区（プロット1）及び草地対照区（プロット3）がコート種子の生存率が高く、他のプロットでは裸種子が高かった。稚樹の生長では草地対照区（プロット3）のコート種子が良好な生長を示し、他のプロットでは同じかあるいは裸種子が良好な生長を示した。

以上すべてのプロットの結果を総合すると、発芽、生存、生長に関してコーティングの影響は認められなかった。

4. 今後の課題

(1) 種子の流亡

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。この調査では稚樹の量的な把握が可能であったが、今後、定着、生育した稚樹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。

(2) 稚樹に対する乾燥の影響

播種後9ヶ月以降、草地火入れ区（プロット1）での*A. mangium*の生長が停滞する傾向が見られたが、他のプロットにおいてもこのような傾向がみられるところもあり、乾期の一時的傾向とも考えられる。

一方、残存する稚樹の根系を観察したところ、*A. mangium*及び*A. auriculiformis*とも直根が発達し地下15cm～20cmのところに延びておりこのような根づきのある稚樹に対しては多少の乾燥による影響は少ないものと考えられる。したがって乾燥への影響を考えた場合枯死した稚樹の根の状態を観察する必要がある。

(3) 地表処理

植生の除去（裸地化）は今回実験的に行ったが結果は非常に良好であった。但しこの方法は大面積の区域に対して適用することは経済的な面、土地保全の面から困難であるので、大面積については、地表処理の要・不要の検討及び必要とする場合の簡便な処理方法を検討する必要がある。

(4) 試験の継続

5種のプロットについての調査結果の考察を2-1-2で行ったが、播種後約1年を経過した平成3年11月現在、各プロットのアラン-アランは稚樹の高さに近づくか上回る状態にあり、今後更に苗木とアラン-アランの競合が続くと考えられる。従って、成林の可能性を論ずるには更に継続してプロットの稚樹の生存、生長やアラン-アランの状況の調査を行う必要がある。

(5) 追加試験について

平成2年度からの試験では、前期のようにアカシア2種類を播種して、発芽、生存、生長の調査を行っているが、これらのアカシア類は南カリマンタンで航空機実播を行う

場合に適した、初期生長が早い優れた樹種であることは間違いない。しかし、長期的にみた場合、大規模な森林回復を行うためにはユーカリ類等の多くの樹種の適用を試みる必要がある。

(6) 新規試験について

本来、環境造林を目指した航空機造林にあっては地表処理を考えず、出来るだけ手間と経費をかけない方法が最良である。

今回の試験データから、稚樹の発生、生育についてコートの効果は観られなかったが、地表処理の有無、仕方によりちがいがみられた。

特に、雨による種子の流亡とアランーアラン下での稚樹の生育についての技術的課題がある。

①今回の経験データから、雨による種子の流亡がみられたが、現地では地形条件が変化に富むため、必ずしも今回の試験と同様な結果が生じるとは限らず、現地レベルでの検討が必要である。

②アランーアラン下での稚樹の生育については地表処理区に比べ劣るが、将来の成立本数、現地レベルでのアランーアランの生育状況により異なるものと考え、規模を拡げた試験が必要である。

③一方、稚樹の生育については地表処理の効果が認められた。先に述べた航空機造林の目的からすると、アランーアランのまま実施することが望ましいが、場所によっては地表処理の必要なところもあり、現地レベルでの方法、検討が必要である。

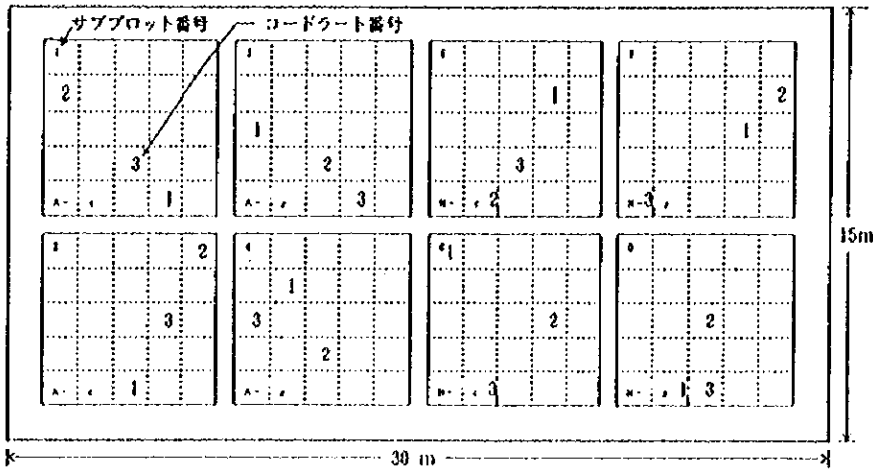
以上のことから、平成3年度は平成2年度の試験結果を踏まえ、規模を拡げた現地レベルでの試験を実施する必要がある。

お わ り に

- (1) 大規模森林回復技術の体系化を図るため、平成2年11月からインドネシア国南カリマンタン州バンジャルバルーにおいて、林業省造林技術センターの協力のもと、地上直播試験を実施した。
- (2) 地表処理の異なる5つのプロット毎に、樹種、コーティング処理別に試験を行った。平成2年11月以降約1年間、種子の初期発芽経過、稚樹の生存本数、稚樹の生長を毎月1回測定し、アラナーアランの草丈は4回測定した。
- (3) 初期発芽経過については、播種後2週間目から発芽がはじまり、約2ヵ月以内に発芽は終了した。地表処理別に発芽の傾向をみると、ほとんど差がなかった。
- (4) 稚樹の生存については、草地地かき区（プロット2）、裸地地かき区（プロット4）、裸地対照区（プロット5）については稚樹の生存本数にほとんど変化がないのに対し、草地火入れ区（プロット1）、草地対照区（プロット3）については、稚樹の生存本数は著しく減少した。
- (5) 稚樹の生長については、草地無処理区（プロット3）以外は順調で、播種後1年たった裸地地かき区（プロット4）で50cm前後の生長を示した。しかし、草地火入れ区（プロット1）、草地地かき区（プロット2）では播種後7～10ヵ月で生長が横ばいとなる傾向がみられた。
- (6) アラナーアランの生育状況については、火入れ処理によるアラナーアランの抑制効果が3ヵ月程度であり、裸地区（プロット4、プロット5）については草地対照区（プロット3）の草丈の2分の1以下で密度もまばらであった。
- (7) 調査結果では、生存、生長に関してコーティングの効果は認められなかった。
- (8) 平成3年11月の時点で、インドネシア国林業省と打合せた結果、本試験（今後地上直播試験Iと言う）の継続を1年行うこととし、追加試験については、本試験地と隣接したところに試験地を設定し、ユーカリ（*Bucalyptus alba*, *Bucalyptus urophylla*）2種を用い地表処理の影響を検討することになっている。
- (9) 新規試験については、試験地の面積を大きくし、航空機造林のための現実的な立地条件の傾斜地での生存・生長、地表処理の影響等を検討することになっている。これについて、インドネシア国林業省と打合せた結果、バンジャルバルーの北方約70kmのところにあるリアムキワの造林技術センターの試験林の近くの丘陵地に約1haの規模の試験地を設定し、アカシア2樹種による地上直播を行う。

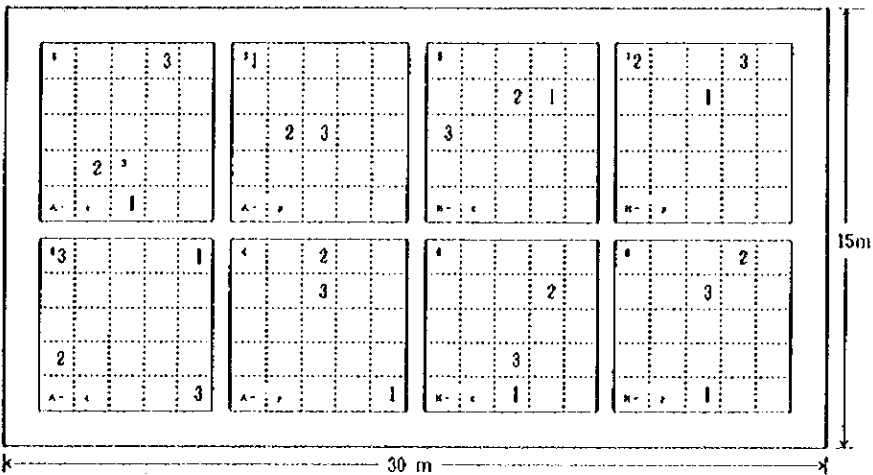
付 属 资 料

Plot 1 草地火入れ区

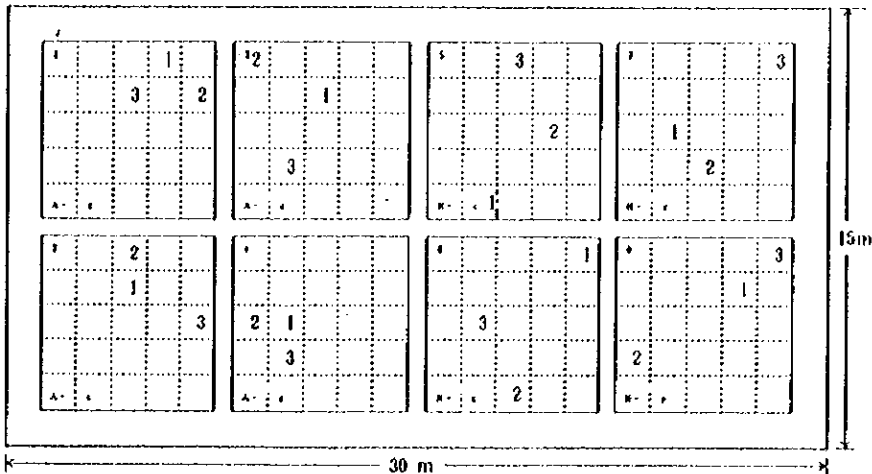


凡 例		
サブプロット	樹 種	コド
1	<i>A. suriculiformis</i>	有
2	"	"
3	"	無
4	"	"
5	<i>A. naagium</i>	有
6	"	"
7	"	無
8	"	"

Plot 2 草地地かき区



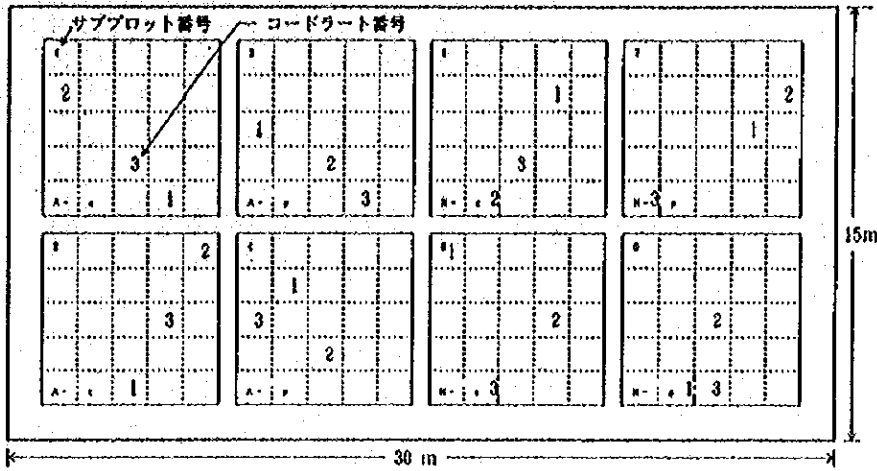
Plot 3 草地対照区



付図-1 プロット別サブプロット、コードラート位置(1)

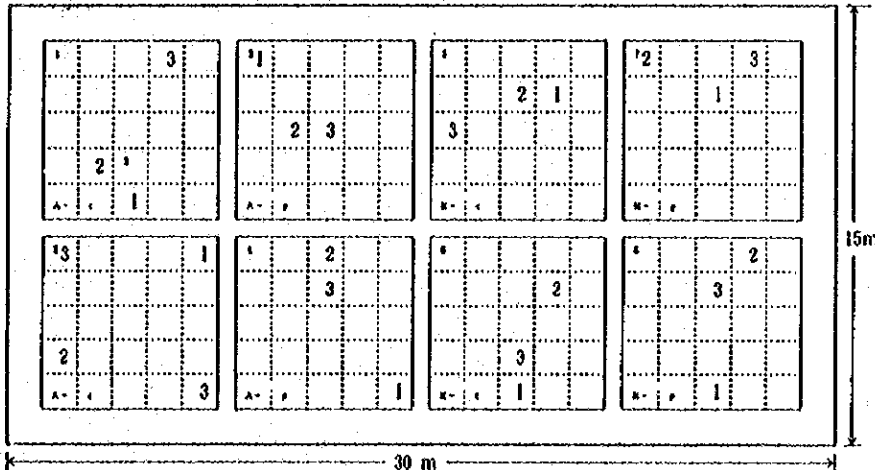
付 属 资 料

Plot 1 草地火入れ区

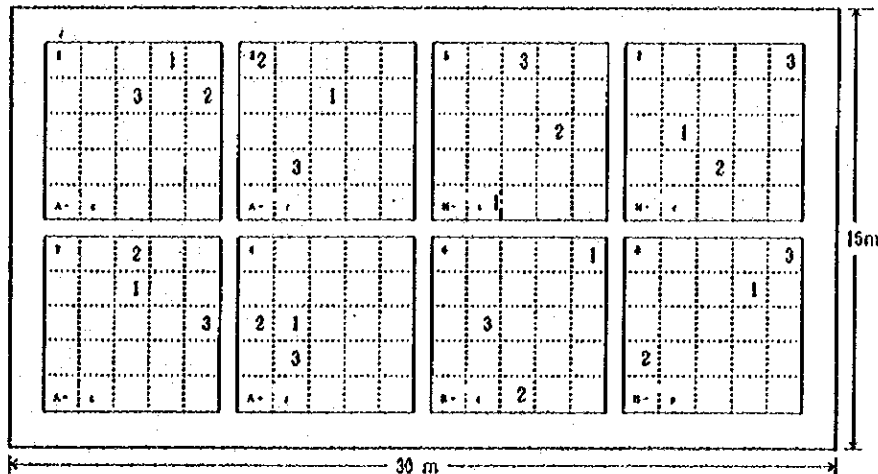


凡 例		
コード	樹 種	コート
1	<i>A. auriculiformis</i>	有
2	"	"
3	"	無
4	"	"
5	<i>A. manglua</i>	有
6	"	"
7	"	無
8	"	"

Plot 2 草地地かき区

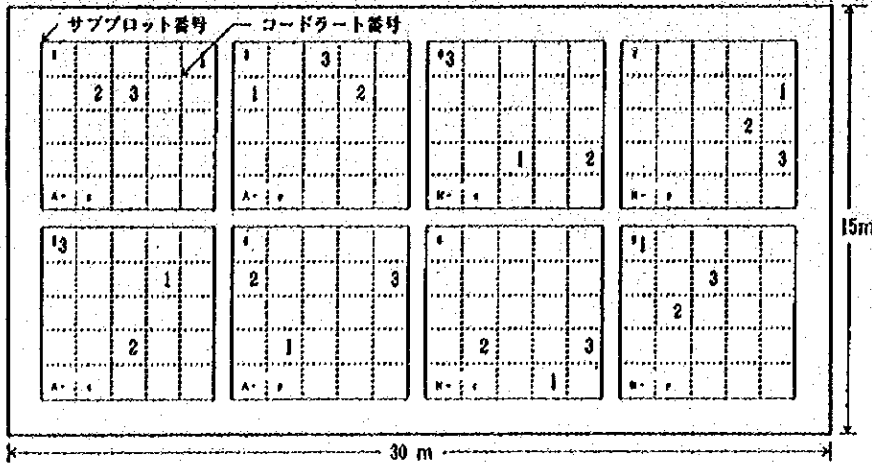


Plot 3 草地対照区



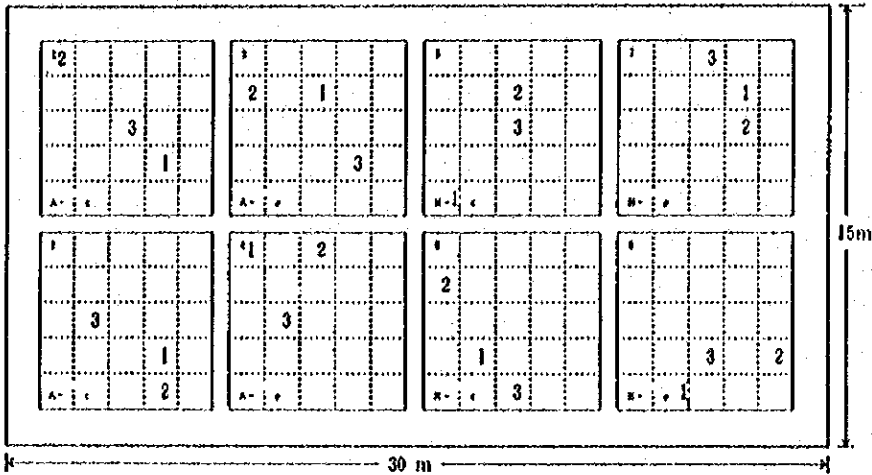
付図-1 プロット別サブプロット、コードラート位置(1)

Plot 4 裸地地かき区



凡 例		
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



付図-2 プロット別サブプロット、コードラート位置(2)

付表-1 発芽経過測定野帳

FUNDAMENTAL SURVEY ON LARGE-SCALE REFORESTATION TECHNIQUE
Japan International Cooperation Agency (JICA)

Sheet No.

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	/	/						
		1	/	/						
		2	/	/						
		3	/	/						

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

付表-2 生存本数及び苗木測定野帳

FUNDAMENTAL SURVEY ON LARGE-SCALE REFORESTATION TECHNIQUE

Japan International Cooperation Agency (JICA)

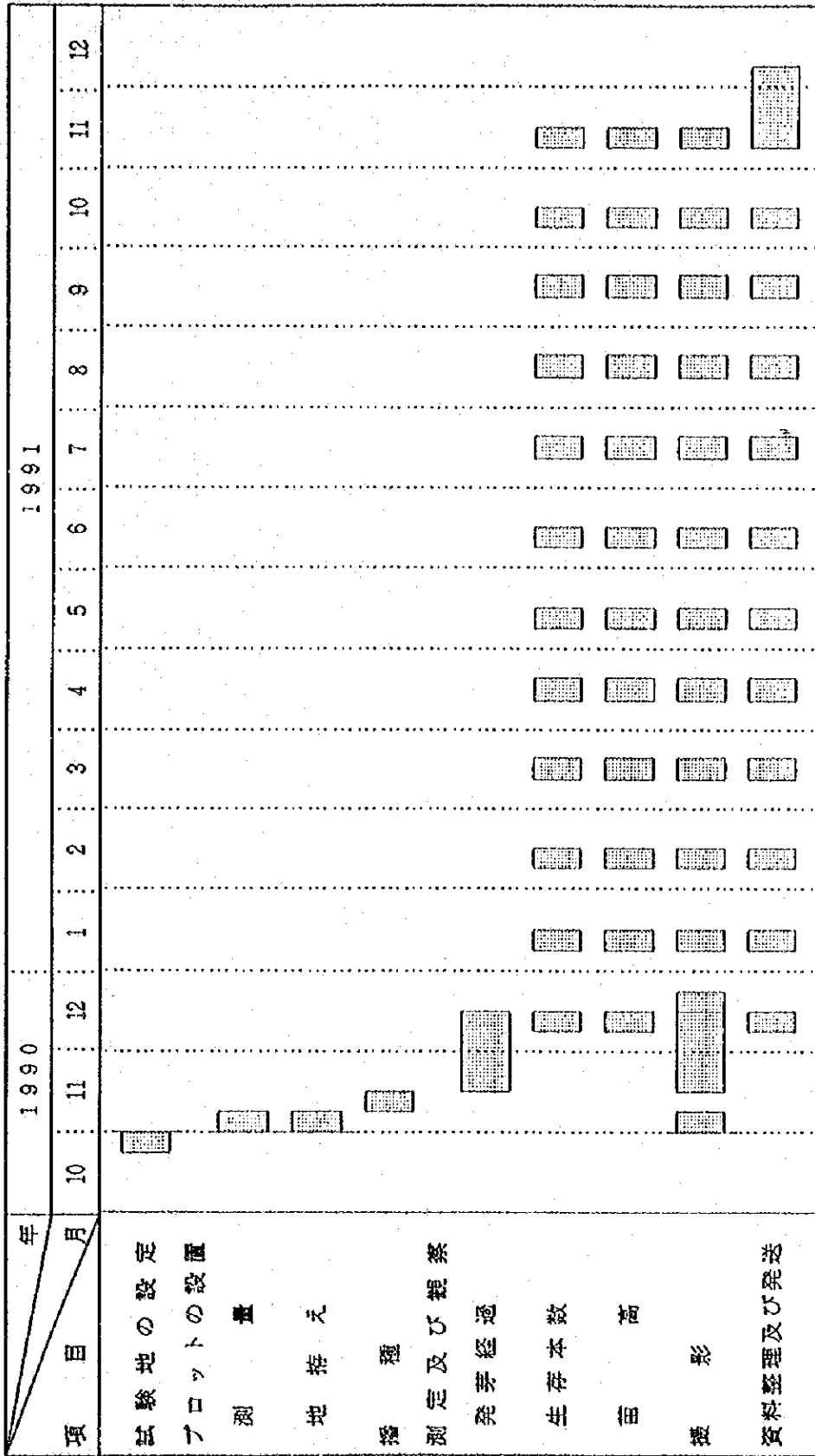
Sheet No.

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 (○) 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							



(注) 測定及び観察は毎月15日

付図-3 直播試験全体スケジュール

付表-3 月別種樹の生存本数 (プロット1)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15
			1	1	1	6	9	9	9	7	2	2	2	2
		2	16	19	19	19	18	17	17	12	12	8	4	4
	2	3	2	6	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2
		1	1	2	4	4	2	2	2	2	2	2	1	1
		2	12	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
		3	7	7	7	6	6	5	5	4	3	3	2	2
	3	ave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
		2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
		3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	4	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	ave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	7	ave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	8	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	ave		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

付表-4 月別稚樹の生存本数 (プロット2)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15
			2	1	1	0	6	6	6	6	6	6	6	6
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

付表-5 月別稚樹の生存本数(プロット3)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15
			3	1	1	3	5	4	5	1	1	1	0	0
	2	2	6	8	7	0	0	6	4	4	2	0	0	1
	3	3	0	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	1	0	0	0
	3	3	9	4	4	9	7	9	2	7	5	1	2	0
	ave	1	8	8	8	7	6	6	6	6	1	1	1	1
	1	1	4	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	0
	ave	1	4	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	0
	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0
	2	2	2	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
	3	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ave	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0
	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	2	0	0	0
	ave	1	5	5	5	5	5	5	3	3	2	0	0	0
	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ave	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	ave	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

付表-6 月別種樹の生存本数 (プロット4)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15	
			1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		ave	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		ave	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		ave	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		ave	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
		ave	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	6	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		ave	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	7	1	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
		2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		ave	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
4	8	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		ave	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

付表-7 月別種樹の生存本数 (プロット5)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15
			5	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1	1	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	2	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	1	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8	1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	ave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

付表-8 月別稚樹の苗木高 (プロット1)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	Month											
			dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15
1	1	1	2	2.5	5.5	7.2	7	6.8	3.5	4.1	3	17	0	9
		2	2	4.2	8.1	12.1	14.7	16.4	18.3	14.1	12.8	6.8	6.8	8
		3	2	3.3	5	9.6	9.8	10.6	12.1	9.3	9.1	9.6	9.6	12
2	2	1	2	3.5	8.5	13.5	16.5	19.5	22	22	23.5	23	23	11
		2	2	4.2	10.5	14	21.5	26.2	23.2	33	17.2	17.2	17.2	17
		3	2	5.5	14	20.5	26	28	40	43	45	45.5	45.5	45
3	ave	1	2	3.9	8.6	12.8	15.9	17.9	19.9	20.9	18.4	19.9	17	17
		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	2	4	9.5	10	16.5	19.5	20	26	27	34.5	36	27
4	4	1	2	5	9.5	11.3	18	20	23.3	24.6	25.3	17	0	27
		2	2	6	6.5	8	13	15	16.5	16.5	16	16.5	16.5	19
		3	0	6	10.5	14	21	22.5	24.5	25	30.5	26.5	26.5	12
5	ave	1	2	6	9	10	14.5	17.5	20.5	16.5	19	12.5	12.5	14
		2	1.3	4.5	8.9	13.8	15.8	18.5	18.3	18.3	20.9	18.1	13.8	15.3
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	1	3	5	14.6	19	33.5	40.5	51.8	55	55	52.3	52	44
		2	3	6	17	22	39	48	53	54	56	56	56	60
		3	2.5	3	3	5	0	0	5	0	0	0	0	0
7	ave	1	2	4	8	12	24	30	38	40	40	42	41	35
		2	2.5	4.7	11.2	19.2	30	37	41.7	42.2	43.7	43.5	43.7	39
		3	2	3.8	9	12.5	21.9	25.9	31.6	31.9	32.5	32.3	22.8	29.7
8	ave	1	0	3	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	2	3	3.5	4.6	7.4	9	6.3	6	7	0	0	0
		3	2	3	5	5	9.3	10.6	13.2	14.6	15	0	0	0
9	ave	1	2	2.5	3	7.5	15	17.5	21.5	20.5	22.5	22	22	17
		2	2	2.5	2.5	3.5	7.5	9.5	11	11	12	0	0	0
		3	2	4	4	16	27	39	42	44	45	42	44	36
10	ave	1	1.7	3	3.6	6.1	11	14.3	15.7	16	16.9	10.7	11	8.8

付表-9 月別稚樹の苗木高 (プロット2)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15	
2	1	1	0	3.5	6.5	7.3	16.6	20.3	27.1	30	31.3	26	26.5	33	
		2	2	5.5	5.5	6	13.5	19	19	17.5	18.5	16	17.5	20	
		3	2	4.2	7	9.3	23	28.6	40.6	49.3	56.3	30	66	68	
2	2	1	2	4	9	10	24	28	41	48	50	52	53	57	
		2	2	4	4	6	11	16	21	24	28	28	30	30	27
		3	2	4	6.5	12.5	23	28.5	37.5	39.5	46	48.5	48.5	48.5	52
3	ave	1	1.7	4.2	6.4	8.5	18.5	23.4	31	34.7	38.4	33.4	40.3	42.8	
		2	2	3.2	6	9.7	20.2	26.5	35.5	38.5	40.2	42.7	46.5	46.5	52
		3	2	3	6	8.3	18.1	21.6	29.5	32.3	35	38.6	27.5	41	
4	4	1	2	5	6.5	9.5	16	22	26	34	54	60	60	68	
		2	2	3.5	6	7	12.6	14.8	18	21.4	22.6	24.4	24.4	25	
		3	2	3	3.5	4.6	11.6	14.6	19.6	21	21	23.3	23.6	24	
5	ave	1	2	3	6.5	9	16.5	19.7	27.2	29.5	31.7	34.5	35.2	42	
		2	2	3.5	5.8	8	15.8	19.9	26	29.5	34.1	37.3	36.2	42	
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	6	1	2	3	5.5	8.8	17.6	20.2	25.4	24.6	24.2	26.8	25.8	29	
		2	2	3	6	9	18	23	23	34	34	38	36	36	
		3	2	6.5	7	13	16	21	21	24	25	25	25	25	
7	ave	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3	1	2.1	3	4.1	8.1	9.9	11.6	13.8	13.9	15	14.5	15	
8	ave	1	2	4	7	11.3	22.1	27.7	34.3	36.4	37.2	37	39.3	45	
		2	2	4	5.2	7.4	14	21.2	24.2	27.4	30.2	32.2	32.2	38	
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ave	1	2	3.5	3.5	4.5	12.2	15.7	21.2	22.5	22.5	21.1	22.2	23		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	2	3.5	3.5	3.3	6.6	9.6	9.6	15.6	17.6	16	16	16		
ave	1.3	2.5	3.2	4.4	9.2	12.4	14.9	14.9	17	21.4	18	18.3	20.3		

付表-10 月別稚樹の苗木高 (プロット3)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15	
3	1	1	2	3	4.2	4.6	8	3.6	4.4	0	0	0	0	4	
		2	2	6	6.2	8.4	0	6.7	6.8	4.1	3.8	0	0	2	
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	1	2	4	6.1	3.1	8.6	8.8	8.6	12	0	0	0	2	
		2	2	6	0	0	16	18	19	19	18	0	0	0	20
		3	2	9.6	9.6	17.3	18.3	13	8.3	8.3	0	0	0	0	0
3	ave	1	1.7	3.3	5.3	3.9	9.7	9.2	8.6	7.2	3.6	0	0	4.7	
		2	2	4	8.1	11.4	15	15.6	13.4	9.6	4.2	0	0	0	0
		3	2	4	6.8	7.2	11.2	9.6	9.6	20	2.5	0	0	0	2
3	4	1	2	2	9.8	10	16.5	14.6	15.6	7.3	4.6	0	12.6	11	
		2	2	3.6	4.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	ave	1	2	2	6	9	11	0	0	0	0	0	0	0	
		2	2	5.7	7	9.8	6.6	6.6	6.4	6.2	1.9	0	0	2.1	
		3	2	3.5	3	4.6	6	6	6.6	22	6.6	0	0	0	2.2
3	5	1	2	2	7	4.5	3.5	3.5	0	0	0	0	0	0	
		2	2	4	4	4.5	8	4.5	0	0	0	0	0	0	
		3	2	6.6	6.6	5.6	5	6	6	0	0	0	0	0	
3	6	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3	2	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	ave	1	1.7	2.9	3.9	2.4	3.6	3.2	2.1	3.7	1.1	0	0	0	
		2	2	3.5	6	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	
		3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	7	1	2	0	0	11	7.6	8.6	9.4	7.8	0	0	0	0	
		2	2	7.2	4.6	5.6	7.1	7.1	35	16	8.5	0	0	0	
		3	2	6.1	5.5	5.5	8	8.1	3.6	3.7	0	0	0	0	
3	ave	1	2	5	5.2	8	8.1	4.9	5.4	10.4	2	0	0	0	
		2	2	4.9	5.4	5.1	4.9	5.4	2	2	0	0	0	0	
		3	1.7	2.8	4.9	5.4	5.1	4.9	5.4	2	0	0	0	0	

付表-11 月別種樹の苗木高 (プロット4)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15
4	1	1	0	0	6.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	4.5	2	7	18	34.3	40.6	53.6	67.6	69.3	75		
		3	3	2	5.5	17	25	32	40	45	47	49		
2	2	1	3	2	5.3	9	7.3	12.6	16.6	21.5	24.3	26	28	28
		2	2.5	2	6.2	7	21	43.2	49.6	64	71.4	73	70	
		3	3.8	2	5.1	6.7	14.9	25.5	30.2	40.5	45.4	47.6	50.5	
3	ave	1	2.8	2	5.5	6.2	15.2	22	32.6	43.2	57	68.6	73	78
		2	3.5	2	5.4	4	7.2	13.8	19.4	22.8	23.6	23.6	25	
		3	2.5	2	4.8	8.1	29.7	36.3	38.4	46.4	48.2	48.2	61	
4	4	1	4.2	2	5.2	6.4	11.4	15.2	20.8	23.6	31.4	34.8	36.8	38
		2	4	2	5	6.5	12.7	18	24	25.5	27	27	29	
		3	4	2	5	5.3	12.3	23.6	26.6	36.3	44.3	44.3	44	
5	ave	1	3.5	2	4.9	6.1	12.3	16	23.1	27.5	33.6	40.4	42.2	45.8
		2	2.5	2	3.5	4	9	15	17.1	20.5	20.8	20.8	22	
		3	2.5	2	3.5	4.1	10	13.8	18.5	19.8	22.6	23.8	26	
6	6	1	2.5	2	3.7	4.5	9.7	14.2	20.7	24.5	28	35.7	36.7	41
		2	3	2	3	3.4	6.4	8.2	11.4	12.2	13.8	16	16.2	18
		3	3	2	3.4	4.9	10	12	16.6	16.5	25.2	27.2	28.2	32
7	ave	1	2.5	2	4.2	4.8	10.2	12.6	17.4	21	25.4	29	29.6	35
		2	2.6	2	3.6	4.3	9.2	16.2	18.3	21.3	21.3	25.2	25.9	29
		3	2.7	2	3.7	5	13	26.2	31.7	42	54.2	51.2	78	
8	ave	1	2.7	2	6	10	21.5	29	35	51	63	72.5	78	84
		2	3.5	2	4	5.3	10.7	13.6	19	27.4	27.4	31.3	33.4	35
		3	2.7	2	4.6	4.8	9.9	17.1	17.9	18.7	19.8	20.5	24	
ave	1	2.7	2	4.6	5.6	12.7	14.3	18.2	23.5	26.2	26.7	26.7	34	
	2	2.7	2	2	5.2	12	20.7	23.2	27	26.7	28	28	31	
	3	2.7	2	4.2	6	13.3	17.1	22.7	33.6	38.5	39.8	47.7		

付表-12 月別種樹の苗木高 (プロット5)

Plot No.	Subplot No.	quadrat No.	Month											
			dec 15	jan 15	feb 15	mar 15	apr 15	may 15	jun 15	jul 15	aug 15	sep 15	oct 15	nov 15
5	1	1	2	5.5	8.3	11.6	20.6	23.6	32.3	34.3	39.3	41.6	41.3	44
		2	2	3.5	5	7.5	17	18.5	25	29.5	37	38	40.5	44
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	2	5	5	7	13	16	19	21	25	28	28	35
		2	2	7	7	12	19	20	23	23	25	25	25	31
		3	2	3	4	13	0	0	0	0	0	0	0	0
	ave	ave	1.7	4	4.9	11.6	13	16.6	18	21.1	22.1	22.1	22.5	25.7
		1	2	5.3	2	2.6	4	3.6	12	0	0	0	0	0
		2	2	4	6	15	17	19	20	21	21	21	21	21
	3	1	2	6	6	8	13.5	15.5	15.5	15	15.5	15.5	16	16
2		2	4.5	4.5	6.5	13	15.2	18.3	20.1	23.7	16.4	25.7	24	
3		2	6	8	8	20	25	30	44	56	65	68	76	
ave	ave	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	1	1.7	4.3	3.9	5.2	10.9	12.5	14.4	18.5	19.3	19.7	21.8	22.8	
	2	2	4	4.8	6.7	15	18.7	25.2	27.5	30.1	41.7	42.5	34	
4	1	2	3.5	5	5	11	15	16	19	19	19	19	23	
	2	2	2	4	6.6	13.3	16.3	22	24.3	25.6	25.3	26	28	
	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ave	ave	2	2	4.1	5.3	12.3	13.8	17.4	18.5	20.7	21.4	22.2	22	
	1	2	3	2.5	3.5	0	0	0	0	25	28	28.5	31	
	2	2	2.8	3.7	3.9	8.6	10.6	13.4	14.9	20.1	22.6	23	23	
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	2	3.2	5.1	7.1	13.7	15.9	20.7	23.2	25.7	24.1	23.2	26	
	3	0	3	6	13	18	22	24	25	25	22	26.5	23	
6	1	2	4.1	5.5	5.7	11.3	14.6	21.6	22.8	26	28.8	29.3	35	
	2	2	2.5	3	4.5	12.5	14.5	17.5	19.5	20	0	20.5	23	
	3	2	4	4.6	4.6	13.8	17.6	24.6	27.6	31.6	34.2	35.2	41	
ave	ave	1.3	2.8	3.9	4.7	10.7	13.4	17.7	19.5	21.4	18.2	22.5	24.7	
	1	2	3.2	5.1	7.1	13.7	15.9	20.7	23.2	25.7	24.1	23.2	26	
	2	2	4.1	5.5	5.7	11.3	14.6	21.6	22.8	26	28.8	29.3	35	

