

# 苗木生産費低減に 関する研究(第1報)

青 砥 一 郎  
伊 藤 輝 勝

## 1 はじめに

苗木の生産にあたっては、よい苗木をつくるということが最大の目標であるが同時に生産費を安くし、純収益をあげることも大切な課題であろう。

もともと、福島県の苗木は隣県茨城産の苗木に比し、売買価が高いといわれてきた。そこで昭和41年度以来、苗木生産費低減について調査研究を行なってきた。すなわち、第1年度第2年度については、県内の主要な苗畑を対象とし、茨城県の一部の苗畑をも含めて、その経営の実態、自然的、社会的条件技術体系等を調査し、生産費の比較分析を試みた。当該調査は経営を主体として分析したものであり、その結果についてはすでに報告済みである。

今回の報告は、さらに苗木生産費の低減を図ることを主目的として、作業、撫育、管理等の技術的な改善点をみいだすために実施した、床替密度及び越冬方法別の試験の結果について、中間報告の意味で簡単に取りまとめたものである。

## 2 試験Ⅰ 床替密度試験

床替密度に関する試験は各都道府県の林業試験場において、数多く行なわれているが、そのほとんどが、よい苗木をつくることに重点がおかれているように思われる。しかしながら拡大造林の推進にともない、苗木の需要量が増加し、十分な数量が造林者にゆきわたらない反面、苗畑の急激な増反も望みえない現状にあること、さらには、最近の経済情勢下においては単位面積当りの土地収益をあげることも重視されてきているなどから床替密度を高め単位面積当りの得苗数をあげると共に諸害に対する抵抗力の強い優良苗を生産するための適正な床替本数をみいだすことを目的として次のような試験を行なった

### (1) 試験の材料および方法

#### 1) 材料その他

- (ア) 供試苗木 スギ(1-0) 1年生苗木(1-1) 2年生苗木  
アカマツ(1-0) 1年生苗木
- (イ) 試験場所 福島県林業指導所(東白川郡塙町台宿)
- (ウ) 試験期間 昭和42年4月~10月

2) 方法 表一 試験区設計

[A] スギ(1-0) 1年生苗木 列間36cm 苗間10cmの2条並木植

試験区	略号	床替密度 (本/m <sup>2</sup> )	床替間隔		1区当り		繰返し	
			列間	苗間	面積	本数		
			cm	cm	m <sup>2</sup>	本	回	
12cm上苗 (12~15)	1本植	A-1	56	36	10	2	112	3
	2 "	A-2	111	"	"	"	222	"
	3 "	A-3	167	"	"	"	334	"
8cm上苗 (8~11.9)	1 "	A-4	56	"	"	"	112	"
	2 "	A-5	111	"	"	"	222	"
	3 "	A-6	167	"	"	"	334	"
	4 "	A-7	222	"	"	"	444	"
5cm上苗 (5~7.9)	1 "	A-8	56	"	"	"	112	"
	2 "	A-9	111	"	"	"	222	"
	3 "	A-10	167	"	"	"	334	"
	4 "	A-11	222	"	"	"	444	"
	5 "	A-12	333	"	"	"	666	"
	6 "	A-12	333	"	"	"	666	"

[B] スギ(1-1) 2年生苗木 方形植

試験区	略号	床替密度 (本/m <sup>2</sup> )	床替間隔		1区当り		繰返し
			列間	苗間	面積	本数	
			cm	cm	m <sup>2</sup>	本	回
30cm上苗 (30~35.0)	B-1	14	35	20	4	56	3
	B-2	19	"	15	"	76	"
	B-3	29	"	10	"	116	"
	B-4	13	40	20	4	52	"
	B-5	17	"	15	"	68	"
	B-6	25	"	10	"	100	"
24cm上苗 (24~29.9)	B-7	14	35	20	"	56	"
	B-8	19	"	15	"	76	"
	B-9	29	"	10	"	116	"
	B-10	13	40	20	"	52	"
	B-11	17	"	15	"	68	"
	B-12	25	"	10	"	100	"

18cm 上 苗 (18~23.9)	B-13	14	35	20	"	56	"
	B-14	19	"	15	"	76	"
	B-15	29	"	10	"	116	"
	B-16	13	40	20	"	52	"
	B-17	17	"	15	"	68	"
	B-18	25	"	10	"	100	"

[C] アカマツ (1-0) 1年生苗木 方形植

試 験 区	略 号	床 替 密 度 (本/m <sup>2</sup> )	床 替 密 度		1 区 当 り		繰 返 し
			列 間	苗 間	面 積	本 数	
			cm	cm	m <sup>2</sup>	本	面
10cm 上 苗 (10 ~ 15)	C-1	51	14	14	2	102	3
	C-2	69	12	12	"	138	"
	C-3	100	10	10	"	200	"
5 cm 上 苗 (5 ~ 9.9)	C-4	51	14	14	"	102	"
	C-5	69	12	12	"	138	"
	C-6	100	10	10	"	200	"

[D] アカマツ (1-0) 1年生苗木 2条並木植

試 験 区	略 号	床 替 密 度 (本/m <sup>2</sup> )	床 替 間 隔		1 区 当 り		繰 返 し
			列 間	苗 間	面 積	本 数	
			cm	cm	m <sup>2</sup>	本	面
10cm 上 苗 (10 ~ 15)	D-1	44	45	10	2	176	3
	D-2	52	39	"	"	208	"
	D-3	56	36	"	"	224	"
5 cm 上 苗 (5 ~ 9.9)	D-4	56	45	8	"	224	"
	D-5	64	39	"	"	256	"
	D-6	70	36	"	"	280	"

これら試験区の施肥は、スギ1、2年生ともm<sup>2</sup>当りN22.00g、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>20.40g、K<sub>2</sub>O12.00g (Nうちの6.60gは追肥として7月下旬施与)を施与した。アカマツ1年生はN 20.40g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>20.40g K<sub>2</sub>O8.40g (Nの6.60gは追肥として7月上旬施与)を施与した。そのほか、管理(消毒、除草等)は、一般養苗と同じく行なつた。

### 3 試験II スギ苗越冬試験

試験Iと同じく、生産費の低減に関係すると思われるものにスギ苗の土開き越冬法があげられる。この方法は本県の場合、中・浜・会津の3地方に大別されているが、そのうちの中通り地方だけが行なつていいる特殊なもので、浜通りの温暖なところや、会津地方のように雪の多いところでは寒風害の被害も

軽微なで行なっていない。

隣県茨城の大生産地である菅谷地方でも1年生の大部分と2年生の若干は行なっているが、本県の大生産地中通りの中島では3年生の一部も行なっている。土仮植越冬法は、経費の面でも、病害の面でも出来得れば行なわないほうが有利であるので、従来から行なわれている越冬防除法について検討し、いささかでも生産コストの節減に役立つような方法を見出すため次のような試験を行なった。

計画では中島にも試験地を設定する予定であったが、民間苗畑を借上げて行なうため都合が悪く当所のみで行なった。

(1) 試験の材料および方法

1) 材料その他

(ア) 供試苗木 スギ(1-0) 1年生苗木、(1-1-1) 3年生苗木

(イ) 試験場所 福島県林業指導所(東白川郡塙町台宿)

(ウ) 試験期間 昭和42年9月~43年4月

2) 方法

表-2 試験区設計

[a] スギ(1-0) 1年生苗木

試験区	略号	1区当り面積 m <sup>2</sup>	繰返し 回	処 理 方 法
対 照 区	a - 1	4	3	無 処 理
ヨシズ斜覆区	a - 2	"	"	東西に長い播種床に巾1.2mのヨシズを北側に地上10cmあげて斜(約35度)に架設

[b] スギ(1-1-1) 3年生苗木

試験区	略号	1区当り面積 m <sup>2</sup>	繰返し 回	処 理 方 法
9月上旬根切区	b - 1	20	3	9月5日根切り
9月下旬 "	b - 2	"	"	9月25日 "
10月中旬 "	b - 3	"	"	10月15日 "

これら[a]、[b]試験区は、一般事業用苗畑の成長状態が均一な箇所にした。

施肥は、スギ1年生m<sup>2</sup>当りN 22.39g、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 18.70g、K<sub>2</sub>O 12.00g (Nのうち2.24gは追肥として7月上旬施与)、3年生は、試験Iのスギと同量である。

4 試験結果と考察

試験I 床替密度試験

調査は11月15日から12月15日の間に、各試験区ごとに堀取り、調査苗木の抽出は全数規格別に分類して、その割合を算出し、その割合別に20本あて選出したものを水洗して、苗高、根元直径、その他諸成

長量について測定した。

(1) 枯 損 状 況

まず、後記の単位面積当りの収益を算定するためと、樹種、床替密度、床替様式別では枯損の状況はどう変るかみてみると表—3 A～Dのとおりであった。

表—3 A 床替密度別枯損状況 (スギ1年生)

試 験 区	床 替 本 数	42 年 5 月 調 査		42 年 11 月 調 査	
		枯 損 数	枯 損 率	枯 損 数	枯 損 率
A—1	112	15	13.4	4	3.6
A—2	222	39	17.6	14	6.3
A—3	334	68	20.4	21	6.3
A—4	112	25	22.3	4	3.6
A—5	222	38	17.1	10	4.5
A—6	334	47	14.1	22	6.6
A—7	444	75	16.9	39	8.8
A—8	112	18	16.1	7	6.2
A—9	222	40	18.0	7	3.2
A—10	334	53	15.9	24	7.2
A—11	444	57	12.8	28	6.3
A—12	666	53	8.0	54	8.1

表—3 B (スギ2年生)

試 験 区	床 替 本 数	42 年 5 月 調 査		42 年 11 月 調 査	
		枯 損 数	枯 損 率	枯 損 数	枯 損 率
B—1	56	5	8.9	1	1.8
B—2	76	6	7.9	0	0
B—3	116	11	9.5	2	1.7
B—4	52	4	7.7	0	0
B—5	68	6	8.8	2	2.9
B—6	100	8	8.0	1	1.0
B—7	56	5	8.9	1	1.8
B—8	76	7	9.2	1	1.2
B—9	116	10	8.6	1	0.9
B—10	52	4	7.7	0	0
B—11	68	6	8.8	0	0
B—12	100	9	9.0	1	1.0

B-13	56	4	7.1	1	1.8
B-14	76	6	7.9	1	1.2
B-15	116	9	7.8	1	0.9
B-16	52	4	7.7	1	1.9
B-17	68	6	8.8	0	0
B-18	100	9	9.0	2	2.0

表-3C

(アカマツ1年生)

試験区	床替本数	42年5月調査		42年11月調査	
		枯損数	枯損率	枯損数	枯損率
C-1	102 <sup>本</sup>	-	-	4 <sup>本</sup>	3.9%
C-2	138	-	-	5	3.6
C-3	200	-	-	11	5.5
C-4	102	-	-	4	3.9
C-5	138	-	-	5	3.6
C-6	200	-	-	17	8.5

表-3D

(アカマツ1年生)

試験区	床替本数	42年5月調査		42年11月調査	
		枯損数	枯損率	枯損数	枯損率
D-1	176 <sup>本</sup>	-	-	14 <sup>本</sup>	8.0%
D-2	208	-	-	10	4.8
D-3	224	-	-	6	2.7
D-4	224	-	-	10	4.5
D-5	256	-	-	16	6.3
D-6	280	-	-	12	4.3

5月調査の枯損は床替時における植傷みなども含まれていると思われたので、直ちに補植し11月の調査からは除外した。11月調査の枯損についてのみ分散分析してみたが、密度間においても回数（繰返し）間においても5%の危険率では有意差は認められないが、スギ1年生の場合、床替直後の5月調査では大苗（A-1～3）は密度が高いほど枯損率が高く、中、小苗（A-4～12）では逆に密度が低いほど枯損率が高い傾向にある。成長停止期の11月調査では全体的に密度が高いほど枯損率が高い傾向を示している。

スギ2年生の場合は、5月、11月調査とも密度による枯損の傾向は明らかではないが、密度が高いほど若干枯損が高い傾向にある。

アカマツは、方形植の場合密度が高いほうが枯損も高い傾向にあるが、2条並木植の場合は密度に関係ないようである。

(2) 生育状況

成長量については、床替時に供試苗木の大きさについて各区20本測定し、その平均値を算出しておいたので、掘取調査の結果から差引き成長量とした。成長に関係する因子には、土壌、肥料、陽光その他いろいろあるが、床替密度によつても大きく左右されるという報告もあり、また、密度による成長差は認められないという報告もあるが、本調査の結果は表—4A～Dのとおりであつた。

表—4A 床替密度別生育成績（スギ2年生）

試験区	苗 高			根 元 直 径			苗 重					
							地 上 部			地 下 部		
	床替時	掘取時	成長量	床替時	掘取時	成長量	床替時	掘取時	成長量	床替時	掘取時	成長量
	cm	cm	cm	mm	mm	mm	g	g	g	g	g	g
A—1	13.4	32.3	18.9	2.3	5.9	3.6	2.8	29.5	26.7	0.8	11.6	10.8
A—2	13.4	29.6	16.2	2.3	4.7	2.4	2.8	19.5	16.7	0.8	6.2	5.4
A—3	13.4	27.2	13.8	2.3	4.3	2.0	2.8	17.4	14.6	0.8	5.5	4.7
A—4	8.5	24.4	15.9	1.6	4.9	3.3	1.0	21.0	20.0	0.3	6.9	6.6
A—5	8.5	25.5	17.0	1.6	4.3	2.7	1.0	16.5	15.5	0.3	5.2	4.9
A—6	8.5	22.5	14.0	1.6	3.9	2.3	1.0	12.6	11.6	0.3	4.6	4.3
A—7	8.5	21.5	13.0	1.6	3.6	2.0	1.0	10.6	6.9	0.3	3.6	3.3
A—8	6.4	20.2	13.8	1.2	4.2	3.0	0.7	14.0	13.3	0.3	4.4	4.1
A—9	6.4	19.5	13.1	1.2	3.7	2.5	0.7	11.4	10.7	0.3	3.6	3.3
A—10	6.4	18.5	12.1	1.2	3.6	2.4	0.7	8.7	8.0	0.3	2.8	2.5
A—11	6.4	17.7	11.3	1.2	3.2	2.0	0.7	7.4	6.7	0.3	2.2	1.9
A—12	6.4	17.7	11.3	1.2	2.9	1.7	0.7	6.1	5.4	0.3	2.1	1.8

表—4B (スギ3年生)

試験区	苗 高			根 元 直 径			苗 重					
							地 上 部			地 下 部		
	床替時	掘取時	成長量	床替時	掘取時	成長量	床替時	掘取時	成長量	床替時	掘取時	成長量
	cm	cm	cm	mm	mm	mm	g	g	g	g	g	g
B—1	31.3	57.8	26.5	4.9	9.4	4.5	20.7	117.0	96.3	5.3	45.7	40.4
B—2	31.3	59.8	28.5	4.9	9.2	4.3	20.7	111.3	90.6	5.3	36.9	31.6
B—3	31.3	60.1	28.8	4.9	8.5	3.6	20.7	80.1	59.4	5.3	29.9	23.6
B—4	31.3	63.7	32.4	4.9	9.8	4.9	20.7	134.9	114.2	5.3	44.2	38.9
B—5	31.3	64.4	33.1	4.9	9.3	4.4	20.7	109.2	88.5	5.3	37.9	32.6
B—6	31.3	58.3	27.0	4.9	9.1	4.2	20.7	96.9	76.2	5.3	30.4	25.1

B-7	27.9	46.6	18.7	4.9	8.2	3.3	18.2	82.1	69.9	3.9	27.7	23.8
B-8	27.9	50.0	22.1	4.9	8.1	3.2	18.2	77.0	58.8	3.9	25.7	21.8
B-9	27.9	47.2	19.3	4.9	8.1	3.2	18.2	75.5	57.3	3.9	23.8	19.9
B-10	27.9	50.9	23.0	4.9	9.1	4.5	18.2	98.3	80.1	3.9	37.5	33.6
B-11	27.9	48.0	20.1	4.9	8.7	3.8	18.2	88.5	70.3	3.9	31.0	27.1
B-12	27.9	50.5	22.6	4.9	7.8	2.9	18.2	69.5	51.3	3.9	19.7	15.8
B-13	19.5	35.8	16.3	3.7	6.8	3.1	8.7	50.7	42.0	2.9	17.0	14.1
B-14	19.5	37.8	18.3	3.7	7.1	3.4	8.7	55.9	46.9	2.9	15.7	12.8
B-15	19.5	36.4	16.9	3.7	6.6	2.9	8.7	39.4	30.7	2.9	13.3	10.4
B-16	19.5	38.8	19.3	3.7	7.7	4.0	8.7	65.1	56.4	2.9	24.3	21.4
B-17	19.5	41.7	22.2	3.7	7.3	3.6	8.7	63.9	55.2	2.9	21.5	18.6
B-18	19.5	38.6	19.1	3.7	6.9	3.2	8.7	52.0	43.3	2.9	19.1	16.2

表-4C

(アカマツ2年生)

試験区	苗高			根元直径			苗重					
							地上部			地下部		
	床替時	堀取時	成長量	床替時	堀取時	成長量	床替時	堀取時	成長量	床替時	堀取時	成長量
C-1	11.6	20.7	9.1	2.1	6.4	4.3	1.9	22.2	20.3	0.6	9.1	8.5
C-2	11.6	20.6	9.0	2.1	6.1	4.0	1.9	20.4	18.5	0.6	8.2	7.6
C-3	11.6	22.2	10.6	2.1	5.7	3.6	1.9	19.3	17.4	0.6	6.2	5.6
C-4	8.0	15.1	7.1	1.6	5.6	4.0	1.1	16.4	15.3	0.4	5.8	5.4
C-5	8.0	15.4	7.4	1.6	5.3	3.7	1.1	15.9	14.8	0.4	5.8	5.4
C-6	8.0	15.4	7.4	1.6	5.2	3.6	1.1	13.7	12.6	0.4	4.9	4.5

表-4D

(アカマツ2年生)

試験区	苗高			根元直径			苗重					
							地上部			地下部		
	床替時	堀取時	成長時	床替時	堀取時	成長量	床替時	堀取時	成長量	床替時	堀取時	成長量
D-1	11.6	19.8	8.2	2.1	6.0	3.9	1.9	21.3	19.4	0.6	6.4	5.8
D-2	11.6	20.2	8.6	2.1	6.1	4.0	1.9	21.2	19.3	0.6	6.3	5.7
D-3	11.6	20.0	8.4	2.1	5.7	3.6	1.9	18.7	16.8	0.6	5.0	4.4
D-4	8.0	14.4	6.4	1.6	4.6	3.0	1.1	10.4	9.3	0.4	3.4	3.0
D-5	8.0	15.3	7.3	1.6	4.7	3.1	1.1	12.4	11.3	0.4	4.1	3.7
D-6	8.0	14.6	6.6	1.6	4.7	3.1	1.1	12.2	11.1	0.4	3.8	3.4

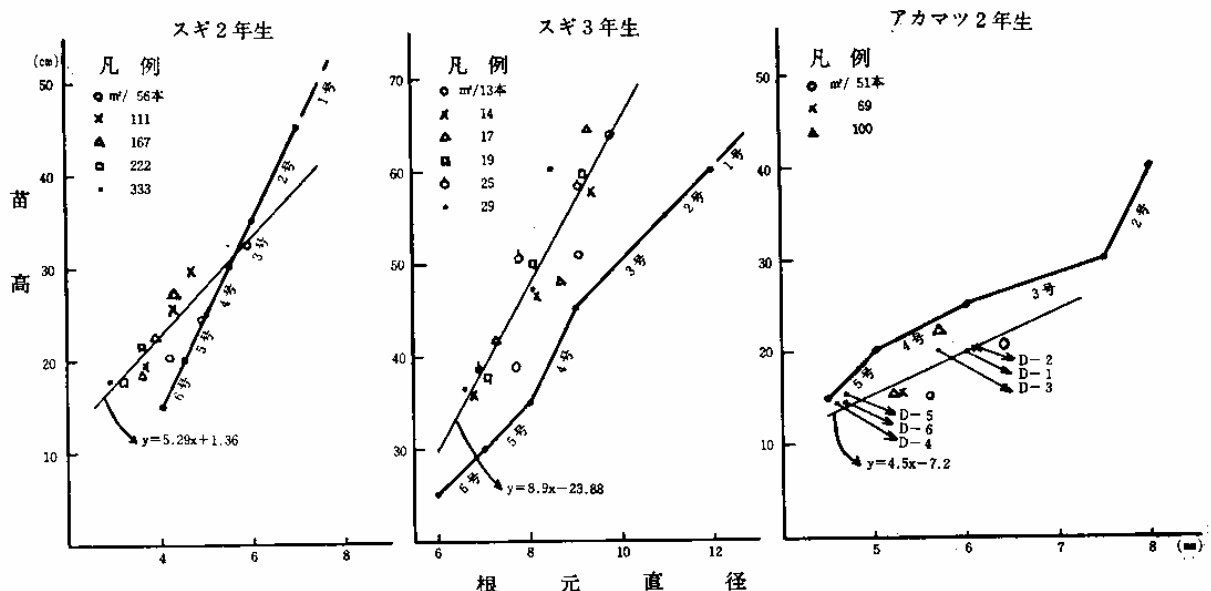


一般に床替密度が高ければ上長成長が、低ければ肥大成長が大となることが常識と考えられている。本試験の結果はスギ2年生の場合、上長、肥大成長、苗重ともに密度が低いほど大きな成長を示した。とくに肥大成長や苗重は密度による差が顕著に表われた。成長倍率は同じ密度の場合、小苗(5cm上苗)ほど高い。

スギ3年生は、上長成長は密度による差は顕著でないが、若干低いほうがよい傾向にある。肥大成長や苗重は密度が低いほどよい成長を示している。成長倍率は苗木の大きさ別にも密度による差もない。

アカマツ2年生では、常識とおり上長成長は密度が高いほうが、肥大成長は密度が低いほうがよい成長を示す傾向にある。苗重は密度が低いほど重く、床替様式は二条並木植は方形植よりいづれの成長も劣った。成長倍率は密度による差は認められず、苗木の大きさ別では小苗のほうが高い傾向にあった。

密度の相違が、苗木の各部によつて異なるが大なり小なり影響を及ぼすことが判明したが、それでは本試験ではどのような苗木が生産されたかをみるため林野庁規格にあてはめてみたのが図一である。



図一 林野庁規格表

細い線は参考までに最小自乗法により求めたもので、この図でも明らかなようにスギ2年生では、林野庁規格にほぼ近いが完全に合格したものは、 $m^2$ 当り56本区のみで他は不合格であり、スギ3年生は全区不合格である。当然、密度は低いほど合格線に近い傾向にある。しかし、ここで考えなければならないのは、これら不合格苗木が生産された場合、今後の実験によらなければならないが、標準苗木や極端に根元径の太いズングリ型という充実した優良苗に比し、少々成長が劣るぐらいで植栽後の活着成績が、それほど悪くないならば、他の農作物に比べてスギ苗の価格が安いいため生産者が減少している今日、極論かもしれないが床替密度を高めて単位面積当りの生産数を高め収益を上げようというような考えも当然出てくる。

そこで憂慮しなければならないのは生産された苗木が軟弱で寒風や凍害による被害であるが、これら

は肥料や根切り時期などの技術的な面で解決できるように思われる。アカマツ2年生は全試験区合格であるが、本試験の結果のように上長成長が悪くズングリ型の苗木の良否はスギと異なり疑問があるように思われる。

次に、床替密度別によるこれら苗木の良否を検討するため、形質の量的解析を行なった結果、表—5 A～Dのとおりであった。

表—5 A 床替密度別による苗木の形質の量的解析 (スギ2年生)

試験区	H/D	T+R/ /H	T/R	R/ /T/R	R/H
A — 1	54.7	1.27	2.54	4.57	0.36
A — 2	63.0	0.87	3.15	1.97	0.21
A — 3	63.3	0.84	3.16	1.74	0.20
A — 4	49.8	1.14	3.04	2.27	0.28
A — 5	59.3	0.85	3.17	1.64	0.20
A — 6	57.7	0.76	2.74	1.68	0.20
A — 7	59.7	0.66	2.94	1.22	0.17
A — 8	48.1	0.91	3.18	1.38	0.22
A — 9	52.7	0.77	3.17	1.14	0.18
A — 10	51.4	0.62	3.11	0.90	0.15
A — 11	55.3	0.54	3.36	0.65	0.12
A — 12	61.0	0.46	2.90	0.72	0.12

表—5 B (スギ3年生)

試験区	H/D	T+R/ /H	T/R	R/ /T/R	R/H
B — 1	61.5	2.81	2.56	17.85	0.79
B — 2	65.0	2.48	3.02	12.23	0.62
B — 3	70.7	1.81	2.77	10.43	0.48
B — 4	65.0	2.81	3.05	14.49	0.69
B — 5	69.2	2.28	2.88	13.16	0.59
B — 6	64.1	2.28	3.19	9.53	0.52
B — 7	56.8	2.36	2.96	9.36	0.59
B — 8	61.7	2.05	3.00	8.57	0.51
B — 9	58.3	2.10	3.17	7.51	0.50
B — 10	55.9	2.67	2.62	10.92	0.74
B — 11	55.2	2.49	2.85	10.88	0.65
B — 12	64.7	1.94	3.53	5.58	0.39

B — 13	52.6	1.89	2.98	5.70	0.47
B — 14	53.2	1.89	3.54	4.44	0.42
B — 15	55.2	1.45	2.96	4.49	0.37
B — 16	50.4	2.30	2.68	9.07	0.63
B — 17	57.1	2.05	2.97	7.24	0.52
B — 18	55.9	1.84	2.72	7.02	0.49

表—5C

(アカマツ2年生)

試験区	H/D	T+R/ H	T/R	R/ T/R	R/H
C — 1	32.3	1.51	2.44	3.73	0.44
C — 2	33.8	1.39	2.49	3.29	0.40
C — 3	38.9	1.15	3.11	1.99	0.28
C — 4	27.0	1.47	2.83	2.05	0.38
C — 5	29.1	1.41	2.74	2.12	0.38
C — 6	29.6	1.21	2.80	1.75	0.32

表—5D

(アカマツ2年生)

試験区	H/D	T+R/ H	T/R	R/ T/R	R/H
D — 1	33.0	1.40	3.33	1.92	0.32
D — 2	33.1	1.36	3.37	1.87	0.31
D — 3	35.1	1.19	3.74	1.34	0.25
D — 4	31.3	0.96	3.06	1.11	0.24
D — 5	32.6	1.08	3.02	1.36	0.27
D — 6	31.1	1.10	3.21	1.18	0.26

これらの結果を各項目ごとにまとめてみると、

- 1) H/D～スギ2年生とアカマツ2年生（5cm上苗の2条並木植を除く）は、密度の低いほうが良好な数値を示し、スギ3年生はその傾向にあるが顕著ではない。
- 2) T+R/H～スギ2、3年生とアカマツ2年生（5cm上苗の2条並木植を除く）と全体的に密度が低いほど良好な数値を示している。
- 3) T/R～アカマツ2年生のみ密度の低いほうが顕著に良好な数値を示すほか、スギにおいては明らかでない。
- 4) R/T/R～全体的に密度の低いほうが良好な数値を示す傾向にあるが、アカマツ2年生のうち5cm上苗の2条並木植は逆の傾向にある。

5) R/H~形質の量的解析5項目のうちでは一番顕著に密度が低いほうが良好な数値を示したが、こゝでもアカマツ2年生のうち5cm上苗の2条並木植だけは逆の傾向を示した。

(3) 床替密度別による得苗率

各種規格別、密度別に床替した苗木が、どのような規格割合に生産されたかについてみると図-2の1~3のとおりである。

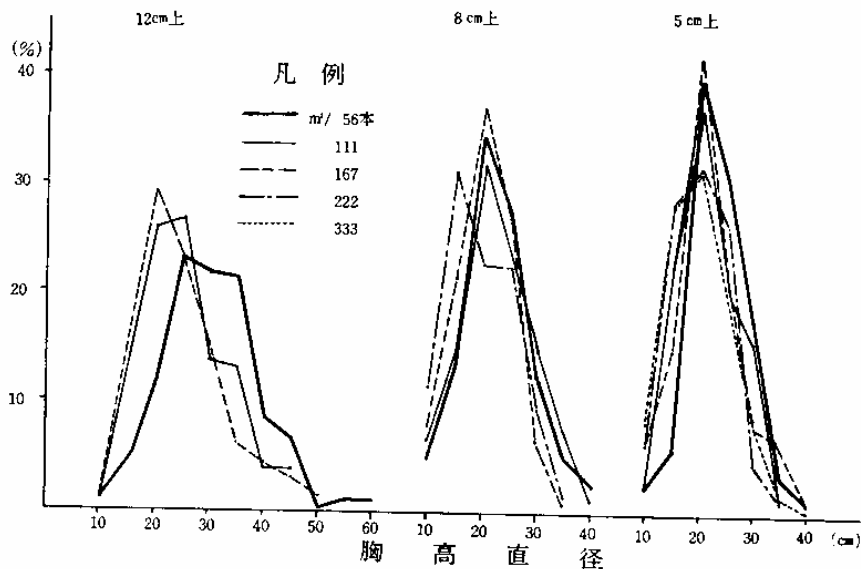


図-2の1 床替密度別による得苗率(スギ2年生)

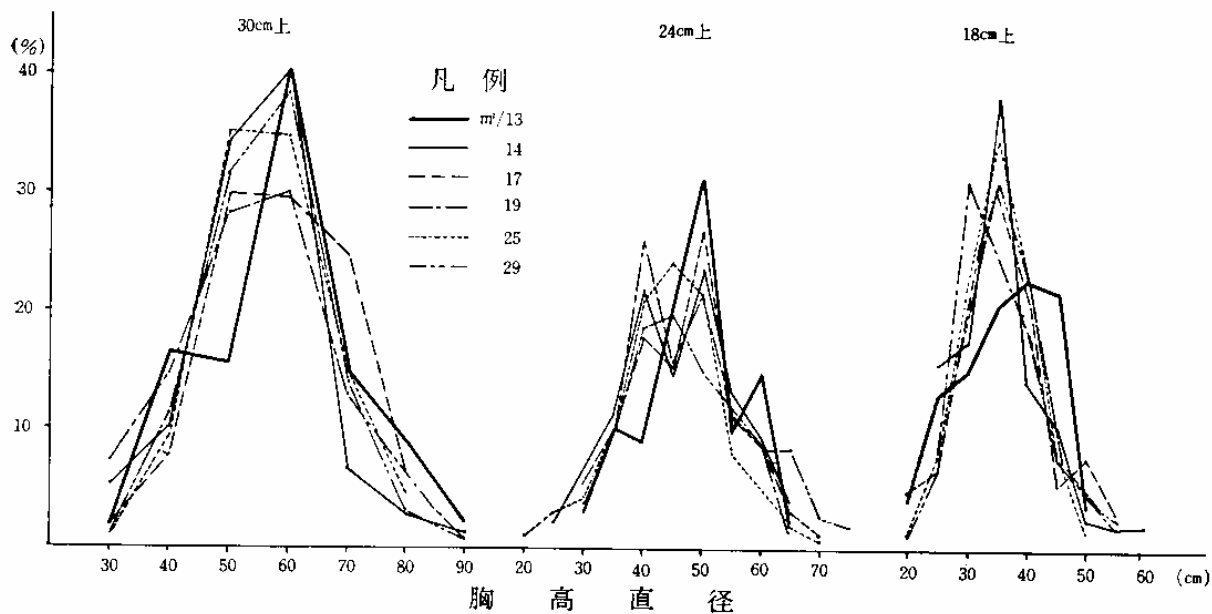
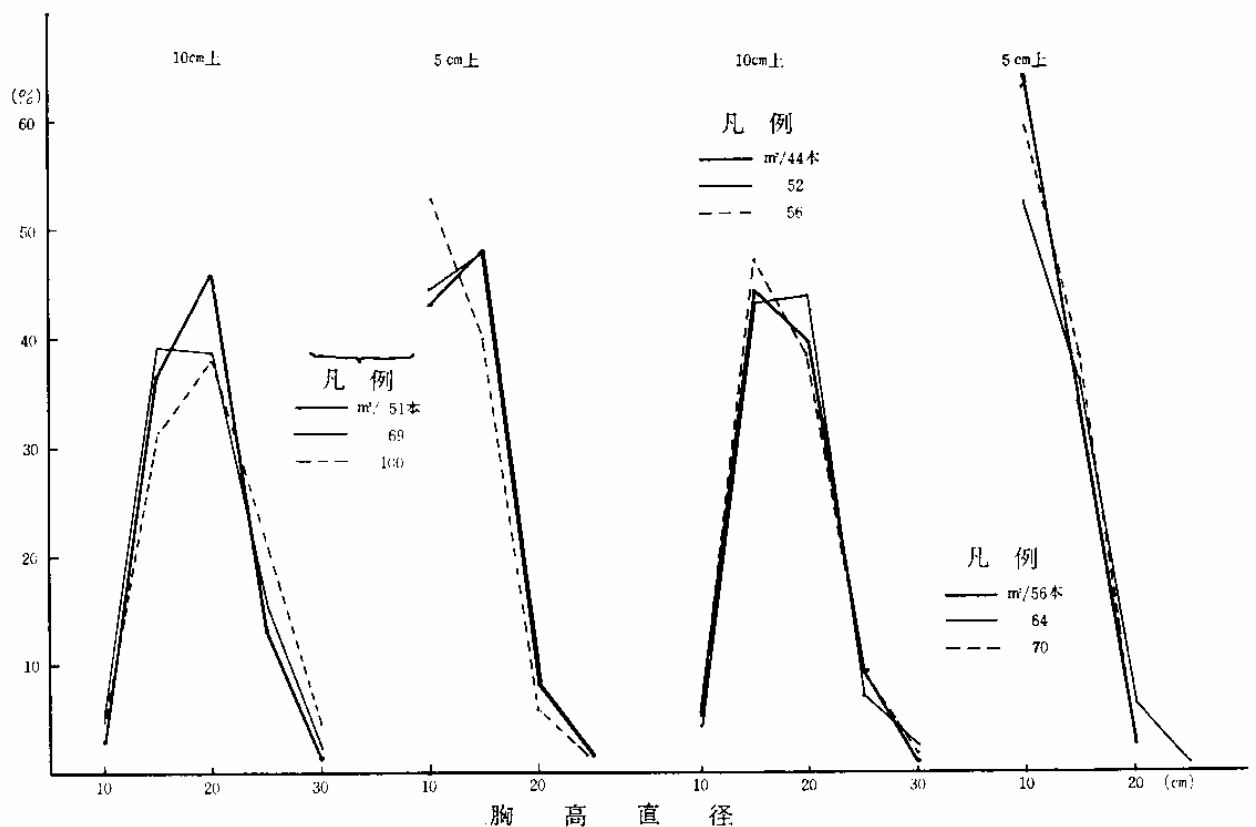


図-2の2 床替密度別による御苗率(スギ3年生)



図一2の3 床替密度別による得苗率（アカマツ2年生）

これらの図から判断されることを列挙すれば

- 1) スギ2年生は密度が低いほうが大苗の得苗率も多く、原苗の大きさ別では供試苗木の大きいものほど規格の範囲も広く、大小さまざまな苗木が生産される。
- 2) スギ3年生も前記に関しては2年生と同じ傾向にあるが、グラフの山は逆の傾向を示している。山が低いのは規格別の得苗率の変化が少ないことであり、同じスギ苗でも2年生と3年生では違う結果に表われた。
- 3) アカマツ2年生は方形植と2条並木植の2方法の床替様式であるが、いずれも供試苗木が大きいものはスギ2、3年生と同じく規格の範囲が広く、小さいものは片寄っている。密度による差異はほとんど認められなかった。

#### (4) 単位面積当りの収穫量

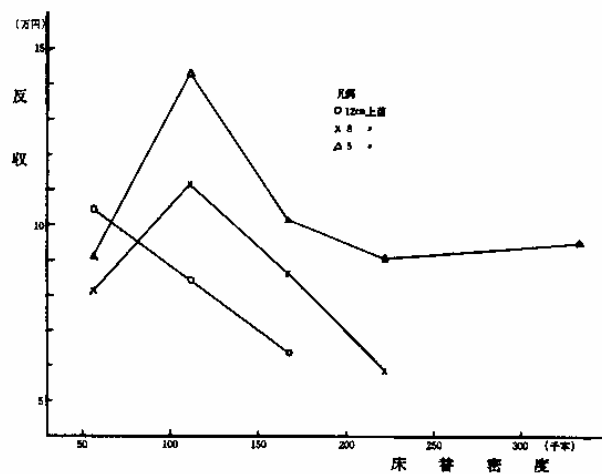
(3)で、各種規格別、密度別の得苗率を知ったが、これら得苗率から単位面積当りの収穫量を極くおおまかに試算してみた。

まず、試算するにあたり苗木の価格であるが、これは県の標準価格に準じ、それぞれの一番密度の低いものを標準にし密度が増すごとに、その割合で価格を減じた。それは既述の生育状況や形質の量的解析でも明らかのように、だいたい密度が高ければ苗木が劣る傾向にあることからである。

表一六 苗木推定価格表

cm上	スギ 2 年生					スギ 3 年生					アカマツ 2 年生								
	m <sup>2</sup> /56本	111	167	222	333	m <sup>2</sup> /13本	14	17	19	25	29	m <sup>2</sup> /44本	51	52	56	64	69	70	100
10	1.00	0.80	0.68	0.58	0.49	-	-	-	-	-	-	2.00	1.80	1.71	1.54	1.46	1.17		
15	"	"	"	"	"	-	-	-	-	-	-	3.00	2.70	2.57	2.31	2.19	1.75		
20	2.00	1.60	1.36	1.16	0.99	6.00	5.40	4.92	3.89	2.72	2.18	3.50	3.15	2.99	2.69	2.56	2.05		
25	2.50	2.00	1.70	1.44	1.22	7.00	6.30	5.04	4.54	3.18	2.54	4.00	3.60	3.42	3.08	2.93	2.34		
30	3.00	2.40	2.04	1.73	1.47	9.00	8.10	6.48	5.83	4.08	3.26	4.50	4.05	3.85	3.47	3.30	2.64		
35	4.00	3.00	2.72	2.41	2.05	11.00	9.90	7.92	7.13	4.99	3.99	-	-	-	-	-	-		
40	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	-	-	-	-	-	-		
45	5.50	4.40	3.74	3.18	2.70	12.50	11.25	9.00	8.10	5.67	4.54	-	-	-	-	-	-		
50	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	-	-	-	-	-	-		
55	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	-	-	-	-	-	-		
60	7.00	5.40	4.59	3.90	3.32	13.50	12.15	9.72	8.75	6.13	4.90	-	-	-	-	-	-		
65	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"	-	-	-	-	-	-		
70	-	-	-	-	-	"	"	"	"	"	"	-	-	-	-	-	-		
75	-	-	-	-	-	14.50	13.05	10.44	9.40	6.58	5.26	-	-	-	-	-	-		

各区苗高階の得苗率に表一五の価格を乗じて算出した価を図に表わしたのが図一三の1～3である。この算出にあたりスギ2年生は10cm、スギ3年生は20cm、アカマツ2年生は10cm以下を規格外不良苗として除外し、また、密度別の傾向を比較してみるだけなので、総収入から原苗代だけで、養成経費は差引いていないおおざっぱなものである。



図一三の1 床替密度別による反収 (スギ2年生)

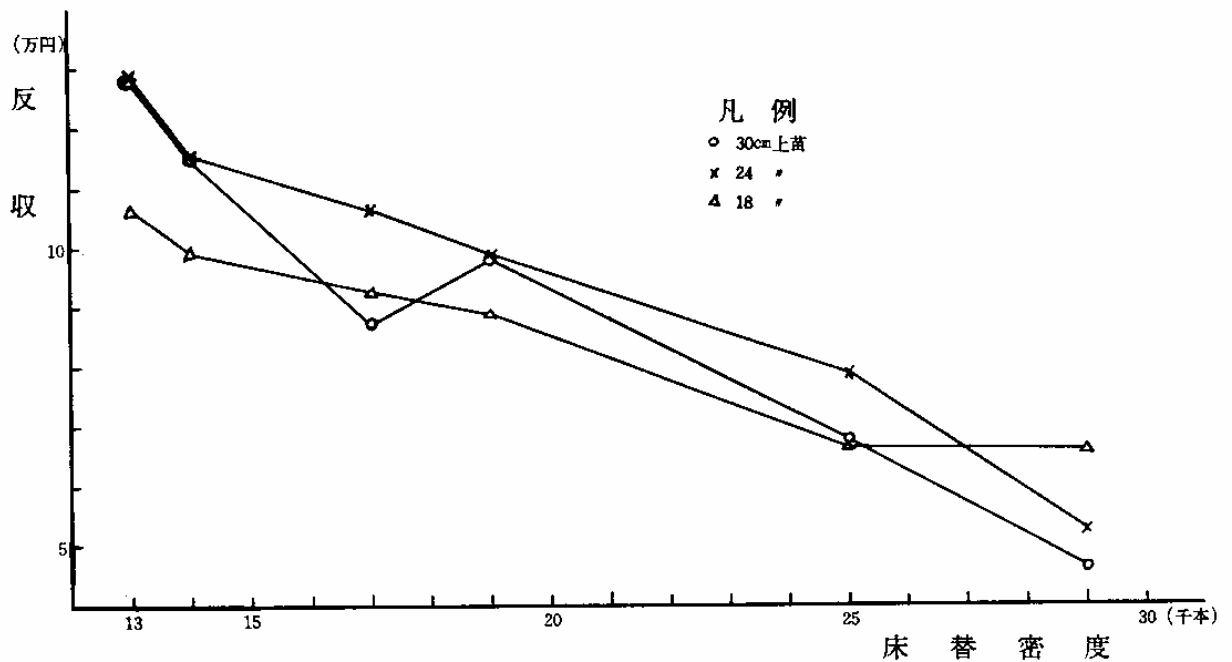


図3の2 床替密度別による反収 (スギ3年生)

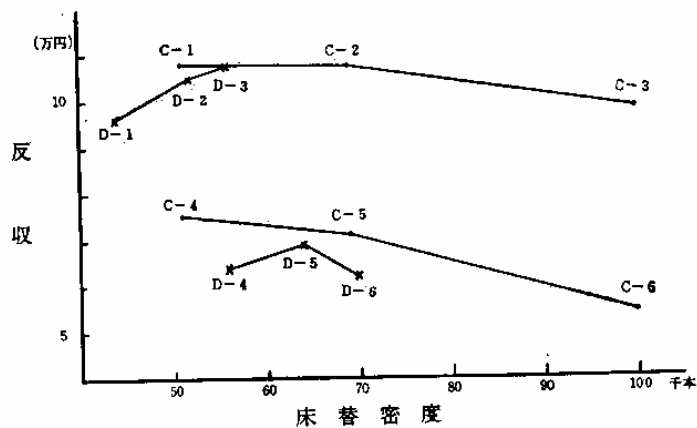


図3の3 床替密度別による反収 (アカマツ2年生)

これらによつて直ちに適正なる床替本数を究明することは出来ないが、スギ2年生については、密度  $m^2/56$  本区では大苗の12cm上苗が一番高いが、 $m^2/111$  本区以上は逆は小苗のほうが高い傾向を示している。全体的に高いのは  $m^2/111$  本区であつた。スギ3年生は密度が低いほど収益が高く原苗の大きさ別によつては関係ないようであつた。アカマツ2年生は密度よりも床替様式に大きく左右されたような感があり、方形植では密度が低いほうが、また、二条並木植は密度が高いほうが収益が高い傾向にある。原苗の大きさ別では大苗のほうが断然高い。

#### 試験II スギ苗越冬試験

##### (1) 1年生苗の防寒処理別被害状況

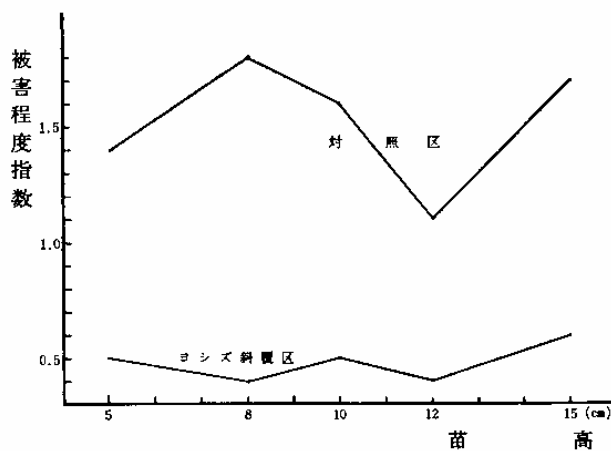
被害の調査は寒風害について、播種床は4月26日各区  $0.2m^2$  ( $1 \times 0.2m$ ) の規格別の被害を調査したのが表一7である。

表一七 播種床における被害状況

試験区	規格別	調査本数	健全数	被害数					被害程度指数
				枯損	激害	中害	微害	計	
対照区	5cm上	16.0	8.3	4.0	1.0	0	2.7	7.7	1.4
	8	29.4	10.3	8.7	2.7	2.7	5.0	19.1	1.8
	10	36.0	14.0	7.7	3.7	3.3	7.3	22.0	1.6
	12	30.9	12.3	2.3	2.0	4.3	10.0	18.6	1.1
	15	14.1	2.7	1.3	2.7	3.7	3.7	11.4	1.7
	計	(100)	(37.7)	(19.0)	(9.6)	(11.1)	(22.7)	(62.3)	7.6
		126.4	47.6	24.0	12.1	14.0	28.7	78.8	
ヨシズ斜覆区	5	15.0	13.3	0.7	0	0	1.0	1.7	0.5
	8	26.7	22.7	1.3	0.7	1.7	0.3	4.0	0.4
	10	40.7	31.7	3.0	0.7	0	5.3	9.0	0.5
	12	30.9	24.3	1.3	1.3	0.3	3.7	6.6	0.4
	15	16.4	10.3	0.7	0.7	0.7	4.0	6.1	0.6
	計	(100)	(78.9)	(5.4)	(2.6)	(2.1)	(11.0)	(21.1)	2.4
		129.4	102.3	7.0	3.4	2.7	14.3	27.4	

- 備考 1 被害数の区分激害は枝葉が $\frac{2}{3}$ 以上枯れたもの  
 中害は枝葉が $\frac{2}{3}$ ~ $\frac{1}{3}$ 枯れたもの  
 微害は枝葉が $\frac{1}{3}$ 以下枯れたもの
- 2 被害程度指数は、枯損(4)、激害(3)、中害(2)、微害(1)、健全(0)として計算した。
- 3 ( )内の数値は調査本数を100とした場合の指数である。

表一六に示すように対照区はヨシズ斜覆区の約3倍の被害を受けている。さらに苗高別の被害度を明らかにするため図表化したのが図一四である。



図一四 スギ播種床における苗高別寒害程度

苗高別による被害の傾向はあまり判然としないが、両区からみて15cm上苗が高位の被害を示していることは、やはり徒長気味の苗木は寒風に弱いことを物語っている。



(2) 3年生苗の根切別被害状況

根切りはよい苗木を作るための一種の作業であるが、当地方のような寡雪地帯で寒風害の多発する地域においては耐寒度を高める作業の一つでもある。その意味から一般に行なわれている9月上旬を第1回とし、以後20日間隔に3回に分け前年に行ない翌年の4月15日に、その被害状況を調査したところ表一8のとおりであった。

表一8 3年生苗の根切別被害状況

試 験 区	調査本数	健全数	被 害 数					被 害 程 度 指 数
			枯 損	激 害	中 害	微 害	計	
対 照 区	(100) 30	(73.3) 22	(3.3) 1	(10.0) 3	(13.3) 4	0	(26.7) 8	0.7
9月上旬根切区	(100) 30	(96.7) 29	0	0	(3.3) 1	0	(3.3) 1	0.1
9月下旬 "	(100) 30	(86.7) 26	0	(6.7) 2	(6.7) 2	0	(13.3) 4	0.3
10月中旬 "	(100) 30	(73.3) 22	0	(20.0) 6	(3.3) 1	(3.3) 1	(26.7) 8	0.7

- 備考 1 被害数の区分激害は完全な芯枯れのもの  
 中害は軽微な芯枯れのもの  
 微害は針葉の枯れたもの  
 2 被害程度指数は、1年生苗に準じて行なった。  
 3 ( )内の数値は調査本数を100とした場合の指数である。

やはり早い根切りほど耐寒度が増されるのか被害が少なかった。こゝでこれらの苗木の形状についてみるともつと判然とすると思われたので調査したところ表一9のとおりであった。

表一9 3年生苗の根切別生育成績

試 験 区	苗 高	根元直径	苗 重		T/R	H/D	T+R/ /H	R/ /T/R	R/H
			地上部	地下部					
対 照 区	48.1	7.7	68.4	19.1	3.58	62.5	1.82	5.94	0.40
9月上旬根切区	42.4	7.1	51.5	23.6	2.18	59.7	1.77	10.83	0.56
9月下旬 "	45.5	7.3	60.5	24.0	2.52	62.3	1.86	9.52	0.53
10月中旬 "	44.7	6.9	58.3	16.2	3.60	64.8	1.67	4.50	0.36

本試験区は一般事業苗畑として床替した中に設定したのであるが、調査した数値から早い根切りは上長、肥大成長ともに低いが、地下部は細根の発生が促がされたのか重く、さらに苗木の形質の量的分析でも明らかなように9月上旬根切区は各項目においてよい数値を示している。対照区より最後の10月中旬根切区が劣るのは遅い根切りはかえって害になっているようである。

### (3) 越冬期間における寒害防除と経済効果

これらスギ苗の越冬については、その年の気象条件に大きく左右され、被害程度も異なり一定した数値を示すことはできないが、概略次のことがいえると思う。

#### 1) スギ1年生について

密度試験同様概略試算してみるため越冬防除経費について計算したのが表-10である。

表-10 ヨシシ覆による播種床の越冬防除経費 10a 当り

費 目	数 量	単 価	金 額	摘 要
ヨシズ	192 <sup>枚</sup>	120	23,040	播種床延長768m、ヨシズ長4m@360円 耐用年数3年 360円÷3年=120円
杭(クリ材)	792 <sup>本</sup>	20	15,840	支柱用杭2mに2本、768本、両端針金止用24本、 杭@100円 耐用年数5年100円÷5年=20円
架線用針金	169 <sup>kg</sup>	9	1,521	架線延長1,536m、ヨシ年の上・下3,072m、8番線 1m55g、計169kg@90円耐用年数1090円÷10年=9円
ヨシズ止用針金	1 <sup>kg</sup>	120	120	20番線
釘	1 <sup>kg</sup>	80	80	
杭 打	3.3 <sup>人</sup>	600	1,980	作業員は全部女 1人1日300m <sup>2</sup>
防寒架設	20.0	"	12,000	1人1日50m <sup>2</sup>
防寒取除	6.7	"	4,020	1人1日150m <sup>2</sup>
計			58,601	

本試験のm<sup>2</sup>当り得苗数は平均640本で、10a当り492千本である。まず、対照区はこの数から被害(枯損、激、中害)率39.6%を除くと297千本であり、1本0.8円とすると238千円である。ヨシズ斜覆区は被害率10.1%を除き442千本で総収入354千円であるが、このうちから越冬防除経費59千円を差引くと295千円であり対照区より24%、57千円のプラスである。この金額も試験工と同様養成経費は差引いてないおおざっぱなものである。

#### 2) スギ3年生について

根切りはスコップを使用し人力により、極く簡単な試験であるが、これについて収支計算したのが表-11である。

表-11 スギ3年生における時期別根切収支計算 10a 当り

試 験 区	被害除外率	得 苗 数	粗 収 入	根 切 経 費	差 引 収 益
	%	千本	千円	千円	千円
対 照 区	26.7	11.7	129	0	(100) 129
9月上旬根切区	3.3	15.5	171	3	(130) 168
9月下旬 "	13.3	13.9	153	3	(116) 150
10月中旬 "	23.4	12.3	135	3	(102) 132

- 備考 1 被害除外率は表一七の被害（枯損、激、中害）率の合計である。
- 2 収支計算は10 a 当り床替数16千本、苗木1本11円、根切経費は10 a 当り5人（女）日額600円として計算した。
- 3 ( ) 内の数値は対照区を100とした場合の指数である。

この収支計算は時期別根切りの傾向をみるだけなので、原苗代も養成経費も差引かないものであるが、対照区に比し適期と思われる9月上旬根切区が30%、その他のいずれの根切区も高く、根切りの効果も明らかに認められた。

## 5 結 論

本試験は、昭和42年4月から43年4月にかけて苗木の生産費低減に関すると思われる技術的な床替密度（スギ、アカマツ）と越冬防除（スギ）について行なったものである。これらの試験結果から概略次のようなことが判明した。

- (1) 単位面積（10 a）当りの適正なる床替本数は生育成績や収益からみて、
- スギ2年生～大苗（12cm上苗）は5～6万本台、小苗（10cm下苗）は10万本台。
  - スギ3年生～大小（18～30cm上苗）苗とも1.3万本台。
  - アカマツ2年生～大小（5～10cm上苗）苗とも5～7万本台であるが、大苗を使用した方形植がよい。
- ただし、これらはその苗令における床替数であるが、例えばスギの山行苗令3年生の場合、引続き試験中の結果により究明されると思われるが、2年生の時点で密植し、山行される当年に疎植してはどうかというような考えもある。
- (2) スギ苗の越冬防除に関しては、
- スギ1年生～当地方で一般に行なわれている土仮植については調査して見ないので論外であるが、雪腐病や灰色カビ病などの害を受け易く好ましい方法ではない。
  - 簡単なヨシズによる防寒処理で無処理に比し $\frac{1}{2}$ の被害で収益で24%も高い。
  - スギ3年生～根切り時期については9月上旬から10月中旬の20日間隔の3回では、一番早い9月上旬根切りが根切りしないものより $\frac{1}{8}$ の被害で、収益害は30%も高く、他のいずれも高いが10月中旬根切りは収益面で高くても苗木の形状が劣るところから遅い時期の根切りは逆効果のように思われる。