

スギ精英樹の耐陰性検定

誌名	愛媛県林業試験場研究報告
ISSN	03892875
著者名	得居,修
発行元	愛媛県林業試験場
巻/号	7号
巻号補足	
掲載ページ	p. 1-10
発行年月	1982年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



スギ精英樹の耐陰性検定

得 居 修

I 目 的

複層林施業での林内更新に当っては、下木として植栽する苗木は、耐陰性が強いものほど、上木の密度管理などの林内照度の調節に弾力性ができるため、施業が容易になる。

このため、県内産スギ精英樹クローンの苗木を、弱光の林内に植栽して、苗木の枯損の発生状況から、耐陰性の強弱を区分することを目的とする。

なおこの試験は、54～56年度林野庁メニュー課題「複層林施業における林内人工更新技術に関する研究」の一部として、実施したものである。

II 試験期間

昭和54年度～56年度

III 試験方法

試験は、昭和54～56年度「メニュー課題試験研究設計書」林野庁編にそって、次のとおり実施した。

1 試験地の設定

- ア 場 所 温泉郡川内町松瀬川 県営林内
イ 上木の樹種および林令 ヒノキ 28年生
ウ 面 積 試験地面積 29.0 アール、植栽区面積 6.6 アール

2 試験地の立地環境

海拔高；450m 方位；S 15°E 傾斜 25～30° 斜面上の位置；中腹 基岩；砂岩
土壌型；BD(d)型 地位；II

3 試験地の光環境

方法書では7月下旬の相対照度を5%に、間伐や枝打ちによって調整することになっているが、この試験地は、51年3月に他目的の試験のために枝打ちにより照度調整をした林分を供試した。

4 試験地と植栽区

植栽区の周囲に、植栽区と同様の施業を行い、相対照度も同様の樹高の幅以上の隣接地を設け、これを含めて試験地とした。植栽区は、2回くり返しとした。

5 下木の植栽

ア 供試クローン数および供試本数

本県産 スギ精英樹さし木1年生苗を49クローンと、同みしょう2年生苗1系統、計50クローン・系統を供試した。1クローン当りの供試本数は、1ブロック15本とし、2ブロック制で30本を用いた。

イ 供試苗木の配列

供試苗の配列は、植栽地内の光ムラの影響をなるべく少なくするため、植栽列内(50本)のみについて、ランダムに配置した。

ウ 植栽間隔

列間を75cm、苗間を60cmの長方形植えとした。

エ 植栽年月日

昭和55年4月22日～23日

6 その他

ノウサギの被害を防止するため、植栽直後にT-7.5松根油乳剤を原液のまま木綿布(幅5cm×長さ20～30cm)に浸して、それを3.3㎡当り1枚程度で苗木にしぼりつけた。周囲はやや多目にした。

Ⅳ 調査方法

1 上木の林分構成調査

試験地設定時に、植栽区内の全生立木に番号をつけ、樹高・枝下高・胸高直径を毎木調査した。また、試験終了年の生長休止期にも、同様の毎木調査を実施し、林内の光環境の推移の裏付け資料とした。

2 光環境の調査

下木植栽後、植栽区全域に片よりのないようほぼ等間隔に植栽苗木を1ブロック100本以上を選んで測点とした。測定は、毎年7月中～下旬に行い、苗木の梢端上約10cmの位置の相対照度を測定した。照度計は、トプコンSPI-71型を使用した。

3 供試苗木の枯損指数・枯損率調査

植栽2ヵ月後から枯損の発生状況を6月・8月・10月……と2ヵ月ごとに調査した。枯損の発生は、個体ごとに次に示す枯損指数によって調査し、クローンごとに平均枯損指数と枯損率を求めた。

枯損の発生状況	枯損指数
健全	1
全樹冠量の $\frac{1}{3}$ 以下の枯損	2
〃 $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ の 〃	3
〃 $\frac{2}{3}$ 以上の 〃	4
全枯損	5

枯損率は、活着本数に対する全枯損の百分率とした。なお、枯損指数の調査時に、樹冠部の枯損位置を個体ごとに梢端枯れ、中枝枯れ、下枝枯れ、全枝枯れ（樹冠部全体に枯損の認められるもの）に区分して、枯損部分を調べた。

4 活着および生長調査

活着調査は植栽2カ月後に行うと共に、生長調査として、植栽木の樹高と地際直径（地上高10 cm）を測定した。2年目の生長休止期にも、同様の生長調査を生存個体について実施した。

5 その他

枯損指数調査時に、枯損の発生が光要因以外の原因、特に病虫害によるものかどうかについて留意した。

V 試験結果および考察

1 上木の林分構成調査

植栽区の2カ年間の上木の生長量等は、次の表－1のとおりであった。

年平均生長量は、樹高21.5 cm、胸高直径6 mmであって、枝下高は2カ年間で80 cm高くなり、下枝が枯れ上った。haあたり換算の年平均胸高断面積生長量は3.3 m²で、幹材積生長量は28.24 m³であった。収量比数は2カ年で0.01増加していた。

表－1 植栽区上木の林分構成調査結果

調査時期	平均			ha あ たり			R y
	樹 高 m	枝 下 高 m	胸高直径 cm	本 数	胸高断面 積 m ²	幹 材 積 m ³	
設定時(55年2月)	13.15	7.2	15.2	2,152	40.995	284.20	0.84
最終時(57年3月)	13.58	8.0	16.4	2,152	47.602	340.67	0.85
生長量（差）	0.43	0.8	1.2		6.607	56.47	0.01

(註) Ry は南近畿・四国地方ヒノキ林分密度管理図(昭56)による。

2 光環境調査

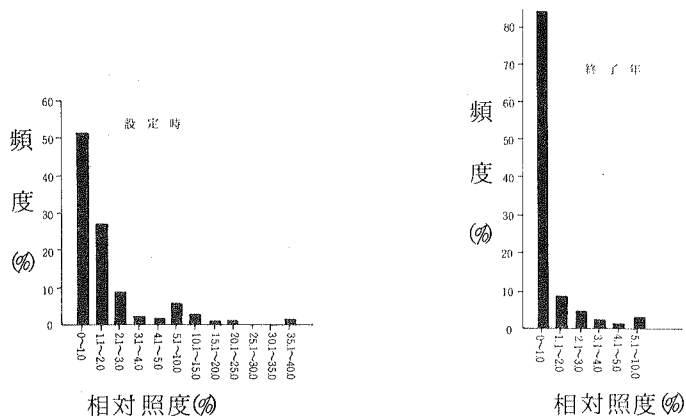
試験地設定年と終了年に、植栽区の相対照度を測定した結果は、表－2のとおりであった。照度の測定時期が天候その他の原因によって、適期の7月に測定できなかったため、かなり時期的

におそくなったが、1年間で林内の平均相対照度が1.5%以上低下していた。また、相対照度の頻度分布図(図-1)からみても、翌年には林内の明るさのムラが少なくなり、ほぼ平均した照度であった。

表-2 光環境調査表

測定年月日	測定時刻	天候	測定点数	相 対 照 度 (%)	
				範 囲	平 均
設定年(55年11月18日)	10:30~12:30	晴	214	0.6~38.8	2.3
終了年(56年9月16日)	10:25~12:20	晴	233	0.3~8.5	0.8

図-1 試験地設定時と終了年における林内相対照度の頻度分布



3 枯損指数・枯損率調査

(1) 時期別の推移

供試したスギ精英樹さし木苗49クローン・みしょう苗1系統、合計50クローン・系統1,491本の調査時期別平均枯損指数・枯損率の推移は、表-3および図-2のとおりで、林内相対照度が2.3%程度と暗いため、植栽年内に急激に枯損が増加し、2カ年ではほぼ耐陰性に差が生じ、クローンを区分することができた。枯損は、植栽年の8月以降の生長期に枯損指数・枯損率ともにいちじるしく高くなり、生長休止期には枯損の発生が少なかった。さらに照度が低下した2年目でも、生長期に枯損率が高くなる傾向が認められた。

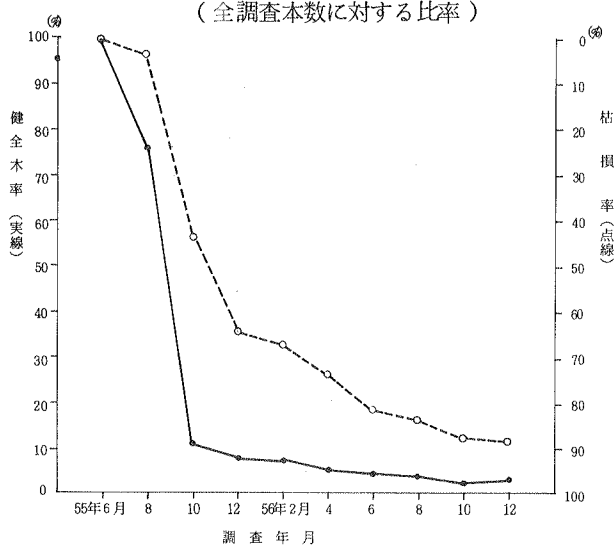
クローンによる枯損指数・枯損率の推移のちがいをみるため、耐陰性の大きいもの、中程度のもの、小さいものそれぞれ1クローンについて図示(図-3)すると、耐陰性の小さいクローンは植栽年内に大部分が枯損するが、耐陰性の大きいクローンでは植栽年内の枯損が少なく、2年目になってから耐陰性のちがいがクローンによって顕著になるようであった。

表－3 調査時期別平均枯損指数・枯損率の推移

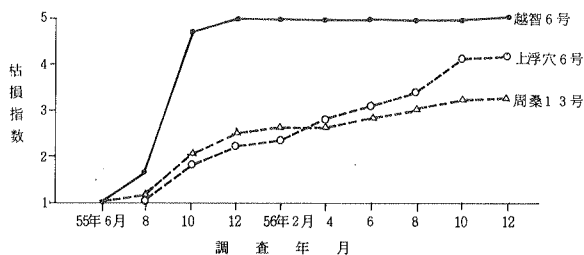
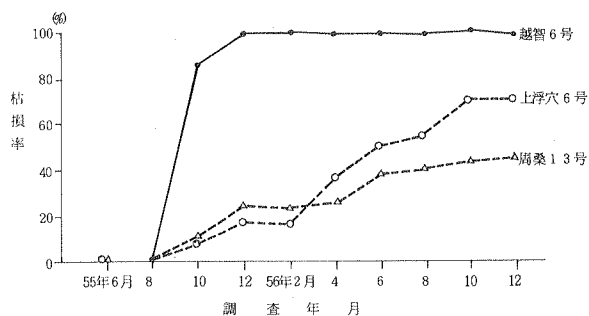
調査項目	苗木の 種類	供試 クローン数	調査 本数	調 査 年 月									
				55年 6月	8	10	12	56年 2月	4	6	8	10	12
枯損指数	さし木苗	49	1,469	1.00	1.39	3.54	4.04	4.13	4.32	4.50	4.54	4.66	4.68
	みしょう苗	1	22	1.00	2.14	4.41	4.50	4.68	4.86	4.86	4.86	4.86	4.86
枯損率(%)	さし木苗	49	1,469	0	2.8	44.0	64.4	67.8	75.2	83.6	84.3	88.4	89.0
	みしょう苗	1	22	0	22.7	81.8	86.4	90.9	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5

すでに、スギ苗木の平均的な生存の限界相対照度としては、2～3% 付近¹⁾であることが知られているが、この試験地の結果からも明らかであろう。従って、比較的短期間にスギの耐陰性を調べる必要がある場合には、2%前後の相対照度の林内植栽試験を実施することによって、耐陰性が判別できるものと考えられた。

図－2 健全木と枯損木発生の時期的推移
(全調査本数に対する比率)



図－3 耐陰性のちがったクローンの枯損指数・枯損率の時期的推移



(2) 樹冠部の位置別枯損の発生状況

苗木の部分枯れが樹冠部のどの位置から発生するかについて、最終時まで健全であった本数を除いた全本数を調査時期に関係なく、枯損指数（以下指数とする）1（健全）から次の指数に移行した本数を調べた結果は、表－4のとおりであった。

表－4 健全木から部分枯れ又は全枯損になった樹冠位置別の発生本数と比率

部分枯損の位置	枯 損 指 数 の 推 移								計	
	1から2に		1から3に		1から4に		1から5に			
	本 数	比	本 数	比	本 数	比	本 数	比	本 数	比
梢・端 枯 れ	527	36.3	22	1.5	0	0			549	37.8
中 枝 枯 れ	48	3.3	1	0.1	0	0			49	3.4
下 枝 枯 れ	19	1.3	7	0.5	0	0			26	1.8
全 枝 枯 れ	0	0	28	1.9	91	6.3			119	8.2
梢端と中枝枯れ	24	1.7	162	11.1	57	3.9			243	16.7
梢端と下枝枯れ	8	0.6	15	1.0	2	0.1			25	1.7
中枝と下枝枯れ	0	0	9	0.6	3	0.2			12	0.8
全 枯 損							430	29.6	430	29.6
計	626	43.1	244	16.8	153	10.5	430	29.6	1,453	100

指数1から2に移行するものが全本数の43%で最も多く、その中では梢端枯れが84%を占めていた。次いで、指数1から5（全枯損）に移行した本数であり、約30%であった。これは、林内照度が苗木の枯損限界付近あるいは以下であったために、調査時期の間隔である2カ月間に、急激に萎凋枯死した結果と考えられる。指数1から3に移行した苗木では、梢端枯れ+中枝枯れが多く、また指数1から4に移行した苗木では、全枝枯れと梢端枯れ+中枝枯れが主なものであった。

以上のことから、照度不足による部分枯損の発生は、梢端から枯死することが特長とみなされ、さらに指数が大きくなると、樹冠の梢端から中央部まで、あるいは全体に枯損が移行することを示している。耐陰性の小さいクローンか照度がいちじるしく不足すると、指数1（健全）から2を経過しないで、枯死（5）する傾向が認められた。

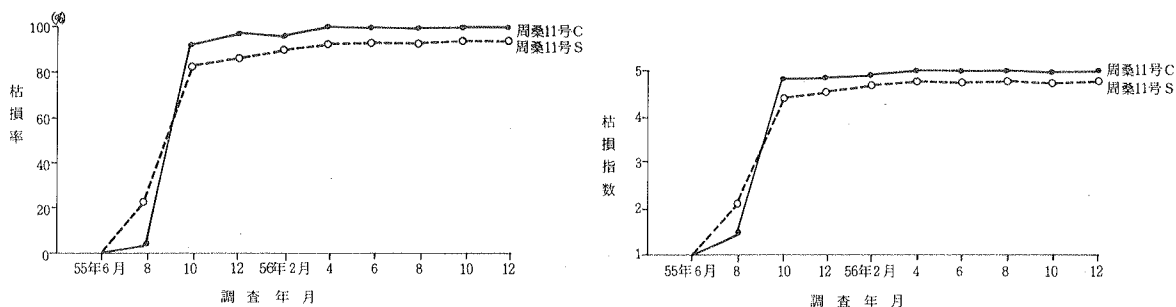
(3) さし木苗とみしょう苗の耐陰性の比較

さし木苗49クローンに比べて、みしょう苗の供試系統数が1系統と極端に少ないため、平均値の比較ができないので、同一精英樹である周桑11号からの、繁殖様式のちがいによる苗木の耐陰性を比較した。図－4からわかるように、1クローン・1系統の結果ではあるが、さし木苗よりもみしょう苗の耐陰性がやや大きかった。このことは、安藤（1980）²⁾により指摘されていることであるが、原因については、生理面等からの究明が必要であろう。

(4) 枯損指数・枯損率の総括

調査時期別枯損指数・枯損率階別のクローン数の推移は、表－5、表－6のとおりであった。また、最終調査時の枯損指数階別枯損率階別クローン名・系統名は、表－7、表－8に示すとおりで、枯損限界付近における本県産スギ精英樹クローンの耐陰性を区分することができた。枯損指数4.0以下のクローンが6クローン、枯損率60%以下のクローンが3クローン検出された。これらのクローンは、事業上で役立つものと考えられる。なお、50年度に実施した人工庇陰施設（相対照度3%）による耐陰性試験で供試したクローンの耐陰度と、この試験の共通クローンの成績を比較した結果、ほぼ同等の耐陰度であることがわかった。

図－4 同一精英樹の繁殖様式のちがいによる苗木の時期別枯損の推移



表－5 枯損指数総括表

枯 損 指 数 階	55年6月		55年8月		55年10月		55年12月		56年2月		56年4月		56年6月		56年8月		56年10月		56年12月	
	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%
1.00～1.50	50	100	39	78																
1.51～2.00			7	14	2	4														
2.01～2.50			1	2	6	12	3	6	2	4										
2.51～3.00			3	6	7	14	4	8	3	6	3	6	1	2						
3.01～3.50					7	14	5	10	7	14	6	12	4	8	5	10	2	4	2	4
3.51～4.00					9	18	9	18	9	18	5	10	4	8	3	6	4	8	4	8
4.01～4.50					11	22	10	20	8	16	7	14	10	20	8	16	6	12	4	8
4.51～4.99					8	16	15	30	16	32	20	40	19	38	22	44	23	46	25	50
5.00							4	8	5	10	9	18	12	24	12	24	15	30	15	30

表-6 枯損率総括表

枯 損 率 階	55年6月		55年8月		55年10月		55年12月		56年2月		56年4月		56年6月		56年8月		56年10月		56年12月	
	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%	名 数	%
0.0	50	100	33	66	1	2														
0.1~10.0			13	26	4	8														
10.1~20.0			3	6	6	12	3	6	3	6	1	2								
20.1~30.0			1	2	8	16	3	6	2	4	1	2								
30.1~40.0					10	20	5	10	5	10	4	8	1	2	1	2				
40.1~50.0					3	6	6	12	4	8	4	8	6	12	5	10	1	2	1	2
50.1~60.0					4	8	4	8	7	14	2	4	1	2	2	4	3	6	2	4
60.1~70.0					5	10	8	16	3	6	9	18	3	6	2	4	4	8	5	10
70.1~80.0					3	6	2	4	7	14	2	4	7	14	6	12	4	8	2	4
80.1~90.0					2	4	9	18	5	10	9	18	5	10	7	14	8	16	6	12
90.1~99.9					4	8	6	12	9	18	9	18	15	30	15	30	15	30	19	38
100.0							4	8	5	10	9	18	12	24	12	24	15	30	15	30

表-7 最終調査時の枯損指数階別クローン・系統名

枯損指数階	クローン 系 統 数	ク ロ ー ン ・ 系 統 名
3.01~3.50	2	周桑5, 13
3.51~4.00	4	越智2, 3, 4, 5
4.01~4.50	4	周桑1, 2, 上浮穴6, 西宇和3
4.51~4.99	25	宇摩1, 4, 5, 周桑4, 6, 14, 17, 18, 22, 越智1, 伊予1, 上浮穴3, 4, 7, 11, 喜多1, 2, 3, 6, 9, 西宇和1, 2, 東宇和4, 北宇和3, 周桑11S
5.00	15	新居2, 3, 周桑7, 8, 10, 11, 12, 15, 20, 越智6, 上浮穴1, 9, 喜多5, 北宇和1, 6

表-8 最終調査時の枯損率階別クローン・系統名

枯損率階	クローン 系 統 数	ク ロ ー ン ・ 系 統 名
40.1~50.0	1	周桑13
50.1~60.0	2	周桑5, 越智4
60.1~70.0	5	周桑1, 越智2, 3, 5, 上浮穴6
70.1~80.0	2	喜多3, 西宇和3
80.1~90.0	6	宇摩1, 5, 周桑3, 17, 上浮穴4, 西宇和2
90.1~99.9	19	宇摩4, 周桑4, 6, 14, 18, 22, 越智1, 伊予1, 上浮穴3, 7, 11, 喜多1, 2, 6, 9, 西宇和1, 東宇和4, 北宇和3, 周桑11S
100.0	15	新居2, 3, 周桑7, 8, 10, 11, 12, 15, 20, 越智6, 上浮穴1, 9, 喜多5, 北宇和1, 6

4 活着率および生長調査

供試苗木の大きさ・活着率および植栽1年目と2年目の生長調査結果は、表－9のとおりであった。生長調査は、調査終了年の生長休止期における健全木（枯損指数1）だけに限って、活着調査時の測定値までさかのぼって求めた。

活着率について、さし木苗とみしょう苗を比較することは、みしょう苗が1系統であるため困難であったが、さし木苗の平均活着率は、99%で非常に高かった。

生長量については、健全木の本数が39本と少ないため、クローンによる生長量のちがいは比較ができなかったが、平均樹高生長量では、植栽1年目に比べて2年目の生長量が大きかった。平均直径生長量では、植栽1年目の生長量に比べて、2年目の生長量がわずかに小さい傾向であり、樹高生長の傾向とは異っていた。植栽1年目の樹高と直径の生長量を100とした2年目の生長指数を求めると、樹高生長が147、直径生長が71になる。これらのことから、弱光の底陰下では、植栽後しだいに苗木の形状比が大きくなることがわかった。

表－9 活着率および生長調査表

苗木の種類	供試苗木の大きさ	活着率	植栽当年生長量				2年目生長量			
			クローン数	調査本数	樹高	地際直径	クローン数	調査本数	樹高	地際直径
さし木苗	$\frac{32 \text{ cm}}{21 \sim 50}$	$\frac{99 \%}{87 \sim 100}$	17	39	$\frac{1.6 \text{ cm}}{0.6 \sim 3.0}$	$\frac{0.4 \text{ mm}}{0.0 \sim 1.5}$	17	39	$\frac{2.3 \text{ cm}}{1.0 \sim 6.0}$	$\frac{0.3 \text{ mm}}{0.0 \sim 0.5}$
みしょう苗	$\frac{34}{23 \sim 42}$	74	0	0	—	—	0	0	—	—

5 苗木の被害など

試験地が弱光の特殊な環境条件下であり、そのために起きる苗木の被害などについて調べた結果、病虫害その他の被害は認められなかった。

Ⅵ まとめ

- 1 弱光の環境下におけるスギ品種の耐陰性の強弱を調べるため、本県産スギ精英樹49クローン、1系統の苗木を供試して、2カ年間調査した。
- 2 林内の光環境の変化の裏付け資料として、上木の林分構成調査を試験地設定年と終了年に実施した。
- 3 光環境調査についても2回実施した。調査時期が天候などの原因で、適期に調査ができなかったが、設定年の平均相対照度は2.3%、終了年が0.8%であって、ほぼ苗木の枯死限界付近の照度であった。
- 4 試験地設定後2カ月ごとに供試苗木の枯損指数調査を実施した結果、植栽年内に平均枯損指数

・枯損率が急激に高くなり、2カ年間で耐陰性の判定ができた。苗木の部分枯れや枯損木の発生は、生長期にはほとんど進行し、生長休止期には少なかった。また、みしょう苗の耐陰性は、さし木苗に比べて大きい傾向であった。

- 5 苗木の枯損がはじまる樹冠部の位置は、梢端枯れが最も多く、耐陰性の小さいクローンでは、梢端枯れを起さないで短期間に萎凋枯死する傾向であった。
- 6 最終調査時の枯損指数・枯損率からみた供試クローン・系統の耐陰性について、ランクづけをした。
- 7 庇陰下での苗木の生長は、樹高では植栽1年目に比べて2年目が大きく、直径ではその反対の傾向であった。このことから、庇陰下では苗木の形状比が大きくなることが明らかであった。

引用文献

- 1) 早稲田ら：非皆伐施業法に関する研究資料 一主として林内人工更新に関する中間報告一 林業試験場，P.6（1975）
- 2) 安藤ら：人工林の非皆伐施業に関する研究 第3次経過報告 林業試験場，P.29（1980）