

## スギ耐寒性育種に関する試験

(県単課題 研究期間昭和55～60年度)

研究員 大竹清美

主任研究員 伊藤輝勝

(現 林業指導課主査)

研究員 平野浩一

(現 喜多方林業事務所技師)

研究員 橋内雅敏

(現 森林土木課技師)

### ◇ はじめに

スギの寒害は、九州から北海道南部までスギ植栽地のほぼ全域にわたって発生し、造林推進上大きな問題になっている。本県においても、スギの人工造林が増加するなかで寒害の報告も阿武隈山系を中心に多くなっている。そこで育種部では、寒害抵抗性品種を選抜、検定して造林地の被害発生の減少を目的に昭和55年度より「スギ耐寒性育種に関する試験」を実施してきた。

当初、気象害育種事業によって抵抗性候補木が選抜され、クローンの増殖が進められたが予備試験の結果抵抗性候補木の中にも抵抗性の低いクローンが多く含まれていることが判明したため、室内及び現地で検定して寒害抵抗性クローンの確定を行った。また、精英樹クローンについても室内検定を実施した。

さらに、実生家系による寒害抵抗性の高揚を目的に抵抗性候補木間の人工交配により、系統間の組み合わせ効果を試験した。

昭和59年度には、挿木苗と実生苗の被害の相違に検討を加え、昭和60年度までに一応の成果を得たのでその内容を報告する。

### ◇ 試験項目

#### 1. 耐寒性候補木及び精英樹クローン室内検定試験

- (1) 耐凍性検定試験
- (2) 脱水抵抗性検定試験

#### 2. 耐寒性候補木の人工交配試験

- (1) 人工交配試験
- (2) 耐寒性検定試験

#### 3. 苗木養成方法別耐寒性試験

- (1) スギ挿木苗と実生苗の寒風による被害の相違

## 1. 耐寒性候補木及び精英樹クローン室内検定試験

### I 目 的

スギの凍害や寒風害の抵抗性については、個体間や地方品種間にかなり大きい差があることが知られている<sup>1)</sup>。スギ幼令木の凍害は、先枯れと幹の基部の凍害に分けられる<sup>2)</sup>。したがって、この部分の耐凍度（凍結に耐えられる度合）が高ければ凍害を予防できる。また、寒風害は樹体の凍結や土壌凍結による水分の移動が出来ない状態で風・日射等により枝葉部の蒸散が促進され強制的に脱水して起こる乾燥害である<sup>3)</sup>。したがって、枝葉部で脱水されにくいことが寒風害に耐える条件となる。

これら、耐寒性の検定法の確立については、林野庁の総合助成試験「スギの育種における耐寒性の早期検定法の確立に関する試験」として、昭和46年度より3ケ年の予定で実施されている。本県では、気象害育種事業によって耐寒性候補木が選抜され、クローンの増殖が進められて来たが、これまでの耐寒性育種に関する試験の予備試験の結果、候補木の中にも抵抗性の低いクローンが多く含まれていることが判明した。そこで、耐寒性候補木クローン及び精英樹クローンを供試して室内及び現地で検定して、寒害抵抗性クローンとして確立することを目的とする。

### II 試験内容

#### 1. 供試クローン

- |             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| (1) 耐寒性候補木  | { 第1次選抜 58 クローン<br>第2次選抜 144 クローン |
| (2) 県内選抜精英樹 |                                   |

#### 2. 検定期間

昭和56年～昭和60年

#### 3. 検定場所

林業試験場内

#### 4. 方 法

室内検定は耐凍性検定と脱水抵抗性検定の2通りを行った。

##### (1) 耐凍性検定（切枝冷凍処理）

###### ① 供試材料

供試した枝葉は、場内のクローン集植園の各クローン台木のクローネ中央南側から採取した。枝葉の長さは、30 cmとし1クローン当り5本である。

###### ② 検定方法

枝葉は、採取直後、乾燥を防ぐためポリ袋に入れ室内に搬入し、翌日、長さ20cmにそろえ、再びポリ袋に入れてアイスストッカーを用い、冷凍処理を行なった。

処理方法	前処理	0 °C	2時間
	冷凍処理	- 5 °C	"
	"	- 10 °C	"
	"	- 15 °C	"
	"	- 20 °C	16時間

し 後処理 0°C 2時間

後処理後、高さ20cmの広口ビンに水を入れ、供試する枝を挿し、12~20°C にセットしたガラス室に定置した。なお、広口ビンの水は、1週間に1度取り替えた。

③ 調 査

ガラス室に定置してから1ヶ月後、枝葉の枯損状況を調査して、判定した。

被害度は、供試木の被害型と被害度合によって点数を与え、合計して供試本数（5本）で徐して算出した。

(点数)	(被害型)	
5	全 枯	} 1 …… 激害 (2/3以上の被害)
4	半 枯	
3	枝 枯	
2	芽 枯	
1	葉先枯	
0	健 全	0 …… 微害 (1/3以下の被害)

(2) 脱水抵抗性検定 (切枝乾燥処理)

① 供試材料

冷凍処理と同方法によって採取した。

② 検定の方法

採取した穂木は、搬入後20cmの大きさにそろえた後、切口から蒸散を防ぐため、切口に木工用ボンドを付着させた。その後、1gの1/10まで測定可能な計量器で重量を測定し、木杵に番線を張った棚に、枝葉が重ならないように一列に定置した。なお、定置した部屋は加温しなかった。

③ 調 査

定置20日目に、全部の枝葉について重量を計測記録し、その後、100°Cにセットした乾燥器で24時間処理し、絶乾重量を測定した。なお蒸散率の算出は次式によった。

A …… 採取時重量

$$\text{蒸散率} = \frac{A - B}{A - C}$$

B …… 20日目の重量  
C …… 絶乾重量

Ⅲ 試験結果

1. 耐凍性検定 (切枝冷凍処理)

アイスストッカーを用い、耐凍性の検定を行なった。耐凍性の強弱の判定は、分散分析とQ値による最小有意差を用いて行った。

昭和56年度から昭和58年度までの3ケ年で実施した、第2次選抜耐寒性候補木の耐凍性の検定を総合評価して各クローンの耐凍性にランク付けを行なうと、表-1のとおりである。

第2次に選抜された寒害抵抗性候補木のクローン数は184クローン(耐凍39、耐寒風145)であるが、このうち検定に供したのは128クローンである。検定の結果、耐凍性の高いものが31クローン(24%)、中位のもの71クローン(55%)、低いもの26クローン(20%)であった。なお未検定の56クローン

は、場内に未植栽のものか或いは既に枯損したものである。

また、第1次選抜耐寒性候補木についても同様に検定した。その結果は表-2のとおりである。

表-1 耐凍性検定結果表 (第2次選抜耐寒性候補木)

評 価	ク ロ ー ン 名	クローン数
耐凍性高い	FF 33. 36. 39 WF 4. 6. 10. 11. 12. 13. 15. 16. 18. 20. 21. 22. 31. 34. 45. 48. 49. 50. 65. 66. 67. 68. 76. 82. 85. 86. 88. 128	31
耐凍性中位	FF 1. 3. 5. 13. 16. 17. 18. 19. 20. 24. 25. 27. 29. 32. 34. 37 WF 3. 5. 7. 8. 17. 19. 32. 33. 35. 43. 44. 52. 57. 59. 60. 63. 70. 72. 73. 74. 77. 78. 79. 80. 81. 84. 89. 92. 93. 96. 97. 98. 107. 108. 111. 112. 114. 115. 120. 121. 122. 124. 126. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 137. 138. 140. 142. 143. 145	71
耐凍性低い	FF 15. 26. 31 WF 9. 14. 23. 26. 27. 36. 38. 41. 46. 58. 61. 62. 64. 69. 71. 75. 87. 90. 91. 104. 117. 135. 136	26
未 検 定	FF 2. 4. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 14. 21. 22. 23. 28. 30. 35. 38 WF 1. 2. 24. 25. 28. 29. 30. 37. 39. 40. 42. 47. 51. 53. 54. 55. 56. 83. 94. 95. 99. 100. 101. 102. 103. 105. 106. 109. 110. 113. 116. 118. 119. 123. 125. 127. 139. 141. 144	56
計		184

注) WF : 寒風害抵抗性候補木

FF : 凍害抵抗性候補木

表-2 耐凍性検定結果表 (第1次選抜耐寒性候補木)

区 分	ク ロ ー ン 名	クローン数
極めて高い	熱海2, 鮫川8, 鮫川9	3
高 い	西郷5, 西郷13, 小野7, 小野18, 鮫川3, 鮫川4, 鮫川5, 鮫川6, 鮫川7, 鮫川10, 鮫川11, 鮫川17, 鮫川18, 鮫川21, 鮫川22	15
中	熱海1, 熱海3, 熱海4, 西郷1, 西郷3, 西郷7, 西郷12, 西郷14 西郷19, 西郷20, 小野3, 小野5, 小野10, 小野14, 小野21, 鮫川1, 鮫川2, 鮫川12, 鮫川13, 鮫川15, 鮫川16, 鮫川19, 報徳 スギ	23
低 い	熱海5, 熱海6, 西郷4, 小野2, 小野4, 小野9, 小野11, 小野12, 小野13, 小野16, 鮫川20	11
極めて低い	小野6, 小野15, 小野17, 小野20, 小野22, 小野24	6
計		58

耐寒性の高かったクローンは58クローン中18クローンあり、低かったものは17クローンであった。系列別では鮫川系が高い傾向に、小野系が低い傾向にあった。

さらに県内選抜精英樹62クローンについて耐凍性を検定した結果は、表-3のとおりである。

表-3 耐凍性検定結果表（精英樹）

区分	クローン名	クローン数
極めて高い	相馬3, 4, 5, 6, 8, 安達1, 東白川6, 西白河1, 石城7, 耶麻2	10
高い	相馬2, 双葉4, 石城1, 2, 3, 4, 5, 田村1, 東白川8, 10, 西白河3, 4, 南会津1	13
中	相馬1, 双葉1, 2, 3, 5, 石城6, 信夫1, 岩瀬2, 田村2, 東白川3, 4, 5, 7, 西白河2, 石川1, 大沼1, 2, 河沼1, 南会津5, 6, 7, 8, 9, 飯豊	24
低い	伊達1, 岩瀬1, 東白川1, 2, 9, 西白河6, 南会津2, 3, 4, 11, 北会津1, 2, 耶麻1, 本名, 吾妻	15
極めて低い	—	0
計		62

耐凍性の高かったクローンは、62クローン中23クローンであり、低かったものは15クローンであった。極めて低いクローンは皆無であった。

以上、248クローン中耐凍性の高かったクローンは、72クローン(29%)、中位のクローンは、118クローン(48%)、低かったクローンは、58クローン(23%)であった。

## 2. 脱水抵抗性検定（切枝乾燥処理）

今回行なった切枝乾燥処理による検定は、種々の方法があるうち、一定期間における切枝からの水分蒸散量の割合で判定した。

また脱水抵抗性の強弱の判定は、分散分析とQ値による最小有意差を用いて行なった。

第2次選抜耐寒性候補木142クローンについて脱水抵抗性を検定した結果は、表-4のとおりである。

表-4 脱水抵抗性検定結果表（第2次選抜耐寒性候補木）

評価	クローン名	クローン数
非常に脱水しにくい	FF 7. 23 WF 34. 35. 73. 104. 112	7
脱水しにくい	FF 36 WF 5. 6. 7. 43. 44. 45. 49. 61. 69. 70. 89. 90. 102. 107	15
脱水性中位	FF 3. 5. 8. 9. 15. 16. 17. 25. 27. 33. 37 WF 3. 9. 12. 15. 18. 20. 22. 26. 27. 38. 41. 48. 50. 52. 60. 67. 71. 72. 74. 77. 81. 82. 84. 85. 88. 91. 97. 98. 108. 110. 117. 133	43
脱水し易い	FF 1. 2. 4. 11. 12. 13. 14. 18. 19. 20. 24. 26. 28. 29. 31. 32. 34. 35 WF 2. 4. 8. 10. 11. 13. 14. 16. 17. 19. 21. 23. 29. 31. 33. 36. 46. 57. 58. 59. 62. 63. 64. 65. 66. 68. 75. 76. 78. 79. 80. 86. 87. 92. 93. 96. 111. 114. 115. 120. 121. 122. 124. 125. 126. 128. 130. 131. 132. 134. 135. 136. 137. 138. 142. 143. 145.	75
非常に脱水し易い	WF 32. 140	2
計		142

注) WF：寒風害抵抗性候補木 FF：凍害抵抗性候補木

脱水抵抗性の検定は、昭和56年度から全クローンについて継続実施して来たが、クローン内、個体間のデータにバラツキが見られたものもあるので、単年度の集計は行わず、3ケ年の総合評価とした。

脱水抵抗性の高いものは22クローン(15%)であるが、この中には非常に脱水しにくいのが7クローン含まれている。また低いものは77クローン(54%)で、そのうち1クローンが非常に脱水し易いものであった。残る43クローンは中程度と判定した。

また、第1次選抜耐寒性候補木についても同様に検定した。その結果は表-5のとおりである。

脱水抵抗性の高かったクローンは、58クローン中9クローン(16%)で、低かったものは、17クローン(29%)であった。系列別には、一定の傾向は示さなかった。

さらに県内選抜精英樹62クローンについて脱水抵抗性を検定した結果は表-6のとおりである。

脱水抵抗性の高かったクローンは、62クローン中21クローン(34%)であり、低いクローンは22クローン(35%)であった。

表-5 脱水抵抗性検定結果表(第1次選抜耐寒性候補木)

区分	クローン名	クローン数
極めて高い	熱海1, 小野3, 小野4, 小野6	4
高い	熱海3, 熱海4, 西郷3, 西郷20, 鮫川3	5
中	熱海2, 西郷1, 西郷4, 西郷5, 西郷7, 西郷12, 西郷19, 小野2, 小野5, 小野10, 小野12, 小野13, 小野16, 小野22, 小野24, 鮫川1, 鮫川2, 鮫川4, 鮫川5, 鮫川6, 鮫川7, 鮫川8, 鮫川9, 鮫川10, 鮫川11, 鮫川12, 鮫川13, 鮫川15, 鮫川16, 鮫川18, 鮫川20, 報徳スギ	32
低い	熱海5, 西郷14, 小野9, 小野14, 小野15, 小野17, 小野18, 小野20, 鮫川17, 鮫川19, 鮫川21, 鮫川22,	12
極めて低い	熱海6, 西郷13, 小野7, 小野11, 小野21	5
計		58

表-6 脱水抵抗性検定結果表(精英樹)

区分	クローン名	クローン数
極めて高い	相馬5, 岩瀬2, 西白河1, 大沼2	4
高い	相馬1, 2, 3, 双葉2, 3, 4, 5, 石城3, 東白川4, 9, 8, 大沼1, 南会津4, 9, 北会津2, 吾妻	16
中	相馬4, 8, 石城4, 5, 7, 信夫1, 田村1, 東白川2, 3, 5, 7, 耶麻1, 2, 河沼1, 南会津1, 5, 6, 8, 北会津1, 西白河6	20
低い	相馬6, 双葉1, 石城6, 伊達1, 田村2, 石川1, 東白川1, 6, 10, 西白河2, 3, 4, 西会津2, 3, 7, 11, 飯豊, 本名	18
極めて低い	石城1, 2, 岩瀬1, 安達1	4
計		62

以上 262 クローン中脱水抵抗性の高かったクローンは 52 クローン (20%)、中位のクローンは 94 クローン (36%)、低かったクローンは 116 クローン (44%) であった。耐凍性に比較して、脱水抵抗性の低いクローン割合が大きい傾向にある。

一般に耐凍性の高い植物では、耐凍性の増減の周期と乾燥抵抗性の年変化が一致している<sup>3)</sup>と言われている。

したがって耐凍性の高いスギ品種であるならば、耐寒風害の品種とみなすことができるであろう<sup>4)</sup>。耐凍性と脱水抵抗性の再検定において強弱の一致するクローンは、それぞれ次のとおりであり、全体の 14% にすぎない状態である。

第 2 次選抜耐寒性候補木

- 耐凍性、脱水抵抗性ともに高いもの  
57 クローン
- 耐凍性、脱水抵抗性ともに低いもの  
13 クローン

第 1 次選抜耐寒性候補木

- 耐凍性、脱水抵抗性ともに高いもの  
17 クローン
- 耐凍性、脱水抵抗性ともに低いもの  
77 クローン

県内選抜精英樹

- 耐凍性、脱水抵抗性ともに高いもの  
57 クローン
- 耐凍性、脱水抵抗性ともに低いもの  
47 クローン

この内、耐凍性、脱水抵抗性ともに高いクローンは、FF 36、WF 6、34、35、49、鮫川 3、相馬 5、西白河 1、相馬 2、双葉 4、石城 3、東白川 8、であった。

## IV おわりに

耐寒性に関する室内検定は、精英樹も含めて一応全部完了した。この結果から抵抗性の低いものは淘汰し、中程度以上のものについてさらに現地検定を行ない、早急に耐寒性クローンの確定を進めたい。

## V 引用文献

- 1) 堀内孝雄・酒井 昭：スギの耐凍性に関する研究(I)、スギの品種およびクローン間の耐凍性の差、日林講 80、250～251、1969。
- 2) 坂口勝美監修：スギのすべて、368～374 全国林業改良普及会、1969。
- 3) 笹沼たつ・坂上幸雄：造林地の寒害とその対策、わかりやすい林業研究解説シリーズ No. 64、33 pp、日本林業技術協会、1979。
- 4) 武田明正：主要造林樹種の耐寒性に関する基礎的研究、三重大農報、47 卷、189～242、1974。

## 2. 耐寒性候補木の人工交配試験

### I 目 的

スギ種内の耐寒性の差は認められるが、ヒノキ、アカマツ、カラマツなどの種間の差にくらべるとはるかに小さい<sup>1)</sup>。そこで実生家系の寒害抵抗性を高めるためには、まず耐寒性の機構、遺伝様式の解明が必要である。また寒害発生に対し、抵抗性のある造林材料の大量な供給が必要であるため、表日本の寒冷地帯に成立している集団を抵抗性個体の種子源として活用することは有効である<sup>2)</sup>と考えられている。

本県選抜耐寒性候補木は、寒害常襲地からの選抜であり、今後、種子源としての活用が期待されている。したがって、耐寒性候補木間で人工交配を行ない、系統間の組み合わせの効果を究明しておく必要がある。

### II 試験内容

#### 1. 供試クローン

##### 第1回人工交配

{ 耐凍性が高い	WF 48, WF 65
{ 耐凍性が低い	WF 27, WF 36
{ 脱水抵抗性が高い	WF 70, WF 112
{ 脱水抵抗性が普通	WF 82
{ 脱水抵抗性が低い	WF 114

##### 第2回人工交配

{ 耐凍性が高い	WF 34
{ 耐凍性が普通	WF 108, WF 124
{ 脱水抵抗性が普通	WF 9, WF 84
{ 脱水抵抗性が低い	WF 11, WF 58

#### 2. 試験の場所

林業試験場 クローン集植園

#### 3. 方 法

##### (1) 人工交配試験

夏季に、100 P・P・M 濃度のジベレリンを供試木に散布し、花芽を分化させ、翌春人工交配を行った。人工交配の組み合わせは、各抵抗性の高いもの、普通のもの、低いものについて4クローン毎のダイヤレルクロスで行なった。なお、1組み合わせ当りの交配袋数は、10袋とした。

また調査は着花数、着果量及び球果、種子の形質について行った。

##### (2) 耐寒性検定試験

第1回人工交配で得られたF<sub>1</sub>の耐凍性、脱水抵抗性について、耐寒性候補木の耐寒性検定と同様の検定方法で行った。なお、供試材料には、仮植中の人工交配苗の頂芽から30 cmまでを用いた。



## Ⅲ 試験結果

## 1. 人工交配試験

第1回人工交配試験で得られた調査結果より、交配組み合わせ別種子の生産量と発芽率を示すと表-1のとおりである。

表-1 交配組合せ別種子の生産量と発芽率 (第1回人工交配)

		区 分		球果生産重量(g)				球果1ヶ当り種子重量(g)				発芽率(%)			
		クローン名		WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF
検定区分		雄花		WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF
		雌花		48	65	27	36	48	65	27	36	48	65	27	36
耐凍性	高	WF	48	145	215	170	145	0.17	0.18	0.22	0.19	3	18	48	42
		WF	65	170	32	47	70	0.16	0.09	0.13	0.14	62	6	59	37
	低	WF	27	22	—	—	—	0.42	—	—	—	—	58	—	—
		WF	36	4	10	7	5	0.05	0.04	0.04	0.02	12	0	7	3
検定区分		雄花		WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF	WF
		雌花		70	112	82	114	70	112	82	114	70	112	82	114
脱水抵抗性	高	WF	70	55	20	115	125	0.13	0.07	0.18	0.18	31	41	57	72
		WF	112	33	65	41	70	0.10	0.14	0.11	0.10	33	8	52	44
	中	WF	82	100	20	26	60	0.20	0.12	0.15	0.14	37	46	1	47
	低	WF	114	7	11	—	12	0.11	0.10	—	0.08	42	27	—	4

注) WF:寒風害抵抗性候補木

供試したクローンのうち、WF 27、WF 36は雌花の着花が少なく球果の採取量も予定どおり得られなかった。

次に、各組み合わせ別の効果を知るため、球果1個当りの種子生産量を比較した。それによるとWF 27を雌親とした組み合わせは1つであったが、WF 48を花粉親とした場合は、平均値より大きい値を示した。これとは逆に、WF 36を雌親とした組み合わせは、いずれも小さい値を示した。発芽率についても、WF 65、WF 27を雌親とした場合に高く、WF 36は低かった。

以上のように、生産された種子の形質は、家系間に差があるものもあったが、花粉親の影響が大きく現れた組み合わせは認められなかった。

また第2回の抵抗性の有無によるクローン間の人工交配試験の調査結果より、交配組み合わせ別種子の生産量と発芽率を示すと表-2のとおりである。

供試したクローンのうち、WF 117は着花量が著しく少なく交配が出来なかった。各組み合わせの結果率は、平均で53%であったが、WF 108やWF 9については低い値を示した。これは虫害の影響によるものと考えられる。

球果の生産量は、組み合わせによっては最少と最多(70g~600g)で違いが認められたが、多くの組み合わせ間(平均269g)では大差がなかった。また種子の生産量についても同様であった。なお発芽率については、WF 124、WF 84が雌親の場合に高い値を示した。

以上の結果から、生産された種子の形質は、家系間に差があるものもあったが、花粉親の影響が大きく現れた組み合わせは認められず、前回同様の傾向を示した。

表-2 交配組合せ別種子の生産量と発芽率 (第2回人工交配)

検定区分	区分 クローン名		結果率(%)				球果生産重量(g)				球果1ヶ当り種子重量 (g)				発芽率(%)			
	雄花	雌花	WF 34	WF 108	WF 124	WF 117	WF 34	WF 108	WF 124	WF 117	WF 34	WF 108	WF 124	WF 117	WF 34	WF 108	WF 124	WF 117
耐凍性	高	WF 34	63.7	63.3	64.1	47.9	140	245	285	210	0.01	0.02	0.04	0.03	0	6	2	8
	中	WF 108	35.7	39.3	49.8	41.3	225	225	270	140	0.03	0.05	0.05	0.04	1	1	0	4
		WF 124	57.9	65.6	44.3	60.0	175	270	260	170	0.05	0.04	0.06	0.04	25	5	13	5
	低	WF 117	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
検定区分	雄花	WF 9	WF 84	WF 11	WF 58	WF 9	WF 84	WF 11	WF 58	WF 9	WF 84	WF 11	WF 58	WF 9	WF 84	WF 11	WF 58	
脱水抵抗性	中	WF 9	18.9	56.5	26.7	35.9	70	290	150	160	0.03	0.02	0.03	0.02	1	6	3	1
		WF 84	78.4	80.4	62.9	58.8	600	480	345	410	0.05	0.06	0.05	0.05	28	17	32	17
	低	WF 11	70.5	71.1	48.4	44.6	360	415	175	265	0.04	0.03	0.04	0.01	3	6	0	3
		WF 58	49.2	55.7	36.8	59.0	360	375	235	230	0.02	0.01	0.01	0.01	2	2	2	0

注) WF : 寒風害抵抗性候補木

## 2. 耐寒性検定試験

検定結果は、表-3、表-4のとおりである。

表-3 耐凍性検定結果表 (人工交配試験)

区分	組 合 せ	組合せ数
極めて高い	WF114 × WF70	1
高	WF82 × WF112, WF82 × WF114, WF112 × WF114 , WF70 × WF112, WF70 open, WF36 × WF27	6
中	WF48 × WF27, WF48 × WF36, WF48 × WF65, WF48 open , WF82open, WF112 × WF70, WF112open, WF65 × WF36 , WF70 × WF114, WF70 × WF82, WF36 × WF48, WF114 × WF112 WF27 × WF48, WF27open	14
低	WF82 × WF70, WF112 × WF82, WF65 × WF48, WF65 × WF27 WF114open	5
極めて低い	WF65 open, WF36 × WF65	2
計		28

表-4 脱水抵抗性検定結果表（人工交配試験）

区分	組 合 せ	組合せ数
極めて高い	WF82 × WF114, WF27open	2
高 い	WF112 × WF114, WF114open	2
中	WF48 × WF36, WF48 × WF65, WF82 × WF112, WF82open WF112 × WF70, WF112 × WF82, WF65 × WF27, WF65 × WF36, WF65open, WF70 × WF114, WF70 × WF112, WF70 × WF82, WF114 × WF112, WF27 × WF48	14
低 い	WF48 × WF27, WF48open, WF82 × WF70, WF82open	4
極めて低い	WF65 × WF48, WF70open	2
計		24

耐凍性の高かった組み合わせのものは、28組み合わせ（openも含む）中7組み合わせで、低かったものも7組み合わせであった。交配組み合わせのなかで耐凍性のあるもの同士の組み合わせは、今回の高かったもの7組み中わずか1組みしかなかった。逆に低いもの同士の組み合わせが4組み含まれていた。脱水抵抗性では、24組み合わせ（openも含む）中高いもの4組み、低いもの6組みであった。

一般に耐凍性の高いスギ品種であるならば、耐寒風害の品種とみなすことができる<sup>3)</sup>と言われている。今回の検定結果でもWF82 × WF114、WF112 × WF114、において両検定で、高い値を示し、耐寒性の組み合わせと言えるようである。

#### IV おわりに

耐寒性候補木の人工交配苗による耐凍性、脱水抵抗性の検定を行った。しかし、第2回人工交配の耐寒性の検定が残されており、継続して検定を実施するとともに、交配効果については現地検定結果と併せて検討していきたい。

#### V 引用文献

- 1) 談話会事務局：耐寒性育種 81, 12～14, 1973。
- 2) 武藤 惇・堀内孝雄：スギ種子産地と寒害抵抗性、日林誌 56；210～215, 1974。
- 3) 武田明正：主要造林樹種の耐寒性に関する基礎的研究 三重大農報, 47巻, 189～242, 1974。

### 3. 苗木養成方法別耐寒性試験

#### I 目 的

スギの寒害抵抗性は、地方品種間や個体間に、かなり大きい差があることが報告されている<sup>1)</sup>。

また造林後5～6年を経過した林分の凍害は、樹高の低いものほど多くなる傾向にあり、寒風害については樹高の低いものほど被害が少ない傾向がある<sup>2)</sup>。しかし、その多くは、実生家系のみ、あるいは、挿木クローンのみでの調査結果である。したがって、苗木養成方法別、すなわち実生苗と挿木苗において耐寒性に違いがあるかどうか不明である。この問題は、今後耐寒性系統の苗木を供給する際にも、造林技術面での防止対策を検討する際にも重要であると考えられるので、第1次選抜耐寒性候補木を供試して、実生苗と挿木苗の耐寒性の違いを検討する。

#### II 試験内容

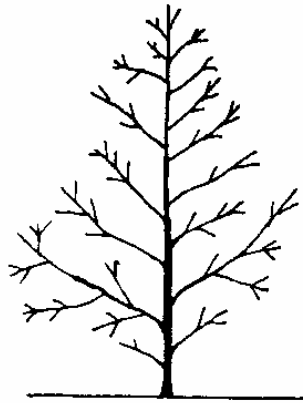
##### 1. 試験地の概況

- (1) 試験地 田村郡大越町早稲川  
林木育種試験地
- (2) 標 高 670 m
- (3) 方位、傾斜 北面 20°
- (4) 地質土壤 黒色片岩類、BD
- (5) 造成年月 昭和 53 年 4 月
- (6) 面 積 0.3 ha
- (7) 供 試 木 耐寒性候補木 16 系統
- (8) 植 栽 方 法 単木混交植栽 3,000 本/ha

##### 2. 試験の方法

供試した苗木は、スギ挿木苗16系統(2年生)と同一系統の実生苗17系統(3年生)で、各々20本を用いた。試験区は各個体にラベルをつけて反復のないランダム配置とした。なお、実生苗は、採種園産種子と同一の育種効果をもたせるため、供試全クローンの混合花粉によって人工交配したものである。調査は被害の形態(図-1)と程度を指数で定め個体毎に観察した。なお各クローンの被害度は、指数を集計し調査本数で徐して算出した。

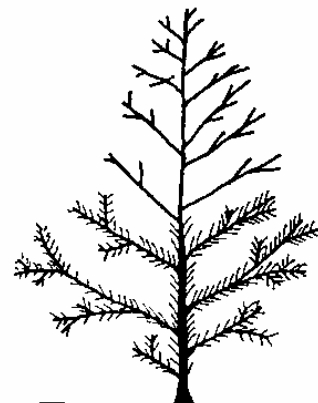
被害指数	被害形態	被害程度指数	被害程度
(0) ……	健全		
(1) ……	葉 枯	(0) ……	微 害 (1/3以下の被害)
(2) ……	芽 枯	(0.5) ……	中 害 (1/3～2/3の被害)
(3) ……	枝 枯	(1.0) ……	激 害 (2/3以上の被害)
(4) ……	上半枯		
(5) ……	全 枯		



全 枯

地ぎわから全体が枯れる。

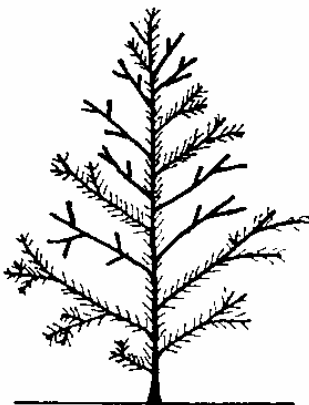
被害指数 (5)



上半枯

下半分が生残り上半分のみ枯れる。

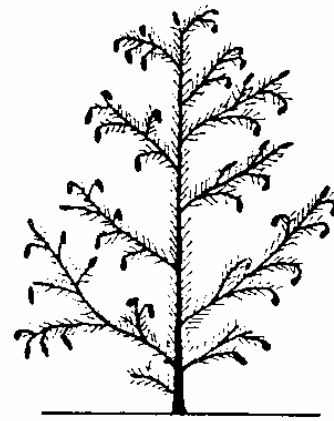
被害指数 (4)



枝 枯

全部の枝でなく点々と枝が枯れる。

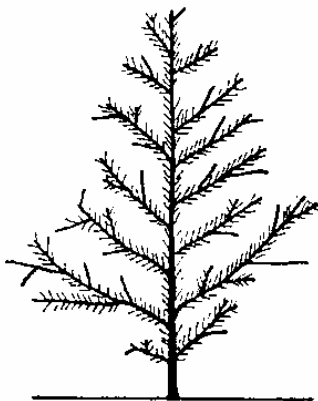
被害指数 (3)



芽 枯

頂芽が垂れ下り褐色になる。

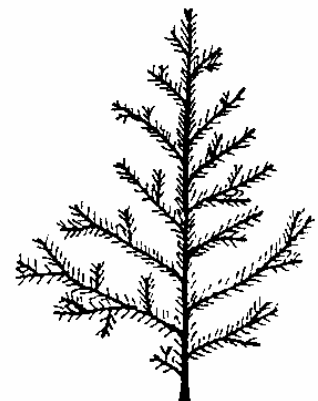
被害指数 (2)



葉 枯

葉の一部が褐色になる。

被害指数 (1)



健 全

被害を全く受けていない。

被害指数 (0)

図 - 1 被害形態の模式図

### Ⅲ 試験結果

予備試験の結果では、実生苗の被害指数 1.5 に対し挿木苗は 0.7 で、挿木苗の被害が少ない傾向にあった。さらに同一林分から直接枝葉を採取し間接検定した結果でも、それぞれ挿木苗の方が実生苗に比べ強い結果が得られた。

栽植後 6 年目に調査したが、その被害形態別の被害率は表-1 のとおりである。なお本調査対象木は、挿木苗が 255 本、実生苗は 298 本、対照の実生苗は 2 系統で 35 本である。挿木苗は完全に枯損したものが 2 本含まれていたが、被害指数の高い上半枯、枝枯れを集計すると、実生苗より 13.8 ポイント低い値を示した。また逆に健全木については 5.6 ポイント高かった。

表-1 被害形態別被害率

区 分	総 数	被 害 形 態						
		全 枯	上半枯	枝 枯	芽 枯	葉 枯	健 全	
挿 木 苗	本数	255 本	2	17	44	163	1	28
	割合	100 %	0.8	6.7	17.2	63.9	0.4	11.0
実 生 苗	本数	298 本	-	29	84	168	1	16
	割合	100 %	-	9.7	28.2	56.4	0.3	5.4

次に各系統ごとの被害の状態を知るため挿木苗において被害指数の高いクローンから並べて図示した(図-2)。被害指数の範囲は挿木苗が 3.1 ~ 1.6 であり、クローン間に有意な差が認められたが実生苗は 2.9 ~ 2.0 と系統間の被害指数は僅差であった。ちなみに、挿木苗の平均値は 2.2 で、実生苗が 2.5 である。なお、実生苗の被害指数は対照の実生苗と変わりはない。

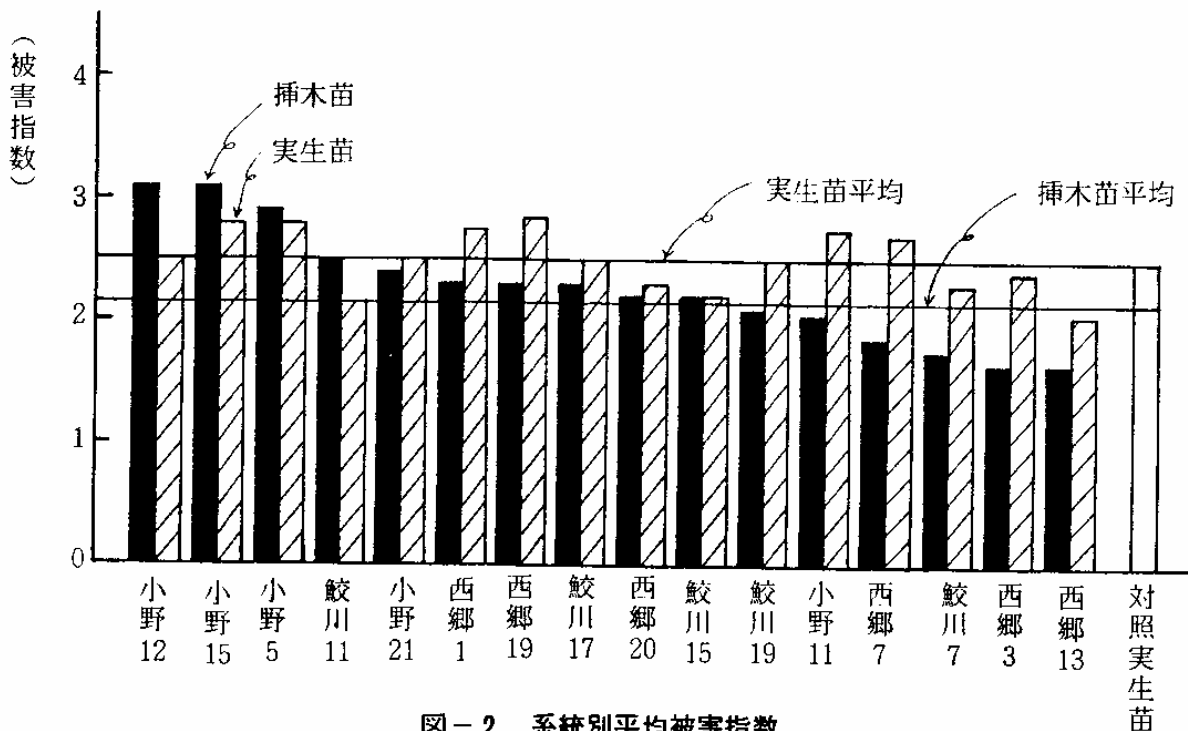


図-2 系統別平均被害指数

以上の結果から、スギ幼令時における寒風害に対する抵抗性は、挿木苗が実生苗より高い傾向にあると考えられる。しかも、個体によって抵抗性の差異が認められた。寒風害に抵抗性の高かったクローンを掲げると次のとおりである。

西郷 3、7、13、  
IV おわりに

抵抗性個体の実生苗は、挿木苗と同一系統であっても、寒さに対する感受性に違いが認められ、しかも一般の地元実生苗と大差がなかった。このことから今後は、系統間の交配効果を究明する必要があると思われる。

## V 引用文献

- 1) 堀内孝雄・酒井 昭：スギの耐凍性に関する研究(I)，スギの品種およびクローン間の耐凍性の差、日林講 80、250～251、1969。
- 2) 田淵和夫：スギ精英樹の耐寒性、林木の育種 90、3～5、1975。