

スギ, ヒノキ気象害抵抗性クローンの人工凍結検定

九州林木育種場 戸田 忠雄・藤澤 義武
 田島 正啓・西村 慶二
 林業科学技術振興所 藤本 吉幸

1. はじめに

九州育種基本区では高海拔地域の幼齢林においてスポット的ではあるが凍害、寒風害等のいわゆる気象害が発生している。このため1970年から育種的な対応として気象害抵抗性育種事業が進められている。これまでにスギは精英樹を含む294クローン、ヒノキは64クローン合計358クローンの候補木を選抜した。これらの一部は1984年につき木増殖して場内に集植した。今回現地検定前のスクリーニングを目的として、1988、1989年の2回にわたって人工凍結検定（以下検定）を行ったので報告する。

2. 材料と方法

抵抗性クローンは1970年から1974年の5年間で2～20年生の林分から選抜した。これらのクローンは選抜の都度つぎ木をして集植しておき、1984年に再度つぎ木によってクローン化した。検定は5年生のクローンをを用い、1クローンあたり3個体を供試木とした。

1988年1月～1989年3月（以下1988年検定）、スギ131、ヒノキ31クローンの検定を行い、その結果³⁾から、比較的抵抗性の高かったスギ62、ヒノキ30クローンを選び1989年1月～1990年3月（以下1989年検定）再度検定した。また、高木らが行った凍結実験の結果⁴⁾から抵抗性の弱かった精英樹福岡署1号と抵抗性を示した高岡署4号の2クローンを対照として用いた。

温度処理は-10、-15、-20℃の3温度区と無処理の計4区である。検定は初冬期（1988.12.4、1989.12.13）、厳冬期（1989.1.31、1990.2.14）、春期（1989.4.5、1990.3.12）、の3期、計6回行った。

各温度区の処理方法は図-1に示した。各温度区ごとのクローンあたり処理枝本数は3本とし、各供試木から長さ20cmの切枝1本ずつを用いた。凍結後約1カ月間ガラス室内で水ざしし、健全度の調査は主軸基部及び針葉を各々健全5、枯損0、その中間を3として3段階に区分して行った。クローンの抵抗性の判定は主軸部及び針葉部毎に平均値を求め、両者を合計して評価した。また、春期の検定では全すべてのクローンが枯損したため今回の取りまとめからは除外した。

3. 結果と考察

検定期及び各温度区で主軸、針葉ともに健全であったクローンの数を実施年別に表-1に示した。スギは1988年の初冬期に-10℃に耐えたのは95クローン（72.5%）であり、-15℃には28クローン（21.4%）が耐えた。一方厳冬期では-10℃で22クローン（16.8%）、-15℃は16クローン（12.2%）が健全であり初冬期より減少した。一般に耐凍性は厳冬期に最も高くなる傾向があるが、この検定結果は逆であった。これは図-2に示したとおり12月までの気温は平年よりやや低く推移したのに対して12月下旬からは逆に高くなったことがその原因と思われる。すなわち、初冬期に耐凍性を獲得したものが12月下旬からの著しい高温によって再び耐凍性を失ったものと推測される。

1989年の初冬期では-15℃に耐えた1クローンを含む57クローン（91.9%）が-10℃に耐えた。厳冬期でも-10℃で53クローン（85.5%）が、-15℃では6クローン（9.7%）が耐え、全体でも59クローン（95.2%）となり初冬期より健全クローン数が増加した。

一方、ヒノキでは1988年の初冬期の検定において19クローンが-10℃に耐え、11クローンは-15℃でも健全であった。同年の厳冬期の検定では-10℃以下に耐えたものは30クローンと初冬期と同数であったが、-15℃で14クローン（45.2%）、-20℃で10クローン（32.3%）と耐凍性が著しく増大した。このようにヒノキはスギのように検定期による著しい逆転現象はみられず耐凍性もスギに比べて高かった。したがって、ヒノキは一度耐凍性を獲得すると気温の変化に対してそれほど急速には耐凍性を失うことはないようである。1989年の厳冬期の検定では-15℃以下で健全なものが29クローン（96.7%）となり前年の同時期に比べて耐凍性を獲得したクローンが著しく増加した。

1988、1989年の両年に検定したスギ62、ヒノキ30クローンについて初冬期及び厳冬期の4回すべての検定において-10℃以下に耐えたクローンを表-2に示した。スギでは25クローン（40.3%）、ヒノキでは25クローン（83.3%）があげられる。特にヒノキではこの中の約5割にあたる14クローンが-15℃に、6クローン（20%）が-20℃でも健全であった。

Tadao TODA, Yoshitake FUJISAWA, Masahiro TAJIMA, Keiji NISHIMURA (Kyushu Forest Tree Breed. Inst.; Nishigooshi Kumamoto 861-11) and Yoshiyuki FUJIMOTO (Forest Development Technological Inst., Shimizu Mangoku Kumamoto 860)
 Artificial freezing test of cold resistant candidate trees in sugi and hinoki

今回供試したスギクローンを在来品種ごとに区分し、クローンの平均評点を表-3に示した。不明とはさし木か実生かの由来が明らかでないものである。年別では1989年の各温度区の評価値が前年の結果よりも低い傾向があった。主な在来品種について特徴的なものを見ると、アヤスギ系は初冬期ではそれほど高い耐凍性を示さなかったが、厳冬期には-20℃区で1988年が7.01、1989年が3.19、-15℃区では各々8.38、8.56と平均値に比べ比較的高い値を示した。エドスギ系やオビスギ系は早くから耐凍性につき、厳冬期においても持続する傾向がある。塚原ら⁴はスギ精英樹の成長周期について春型や初夏型のクローンは成長開始が早く、秋型のものは遅くまで成長が続くとしている。こうした成長の早晚性が耐凍性の獲得や消滅に影響を与えているものと考えられるが、今回の検定では明らかにできなかった。また、ここにはあげなかったが主軸と針葉は健全度が異なり、いずれも針葉が高い評点を示した。こうした違いは厳冬期の-20℃区で大きな差として現れた。精英樹から選抜された鹿屋署2号では1988年の同温度区において主軸の評点は0.0、針葉3.7、翌年の

結果背の0.0、4.3、と処理枝の部位による耐凍性の違いがうかがわれた。

以上述べたように人工凍結検定によって一部抵抗性クローンの評価を行ったが、この結果と現地検定の判定との整合性については興味のあるところである。筆者²⁾は精英樹を在来品種毎に区分し、凍害常襲地では場実験を行ったがアヤスギ系、オビスギ系の精英樹は強い耐凍性を示し、今回とほぼ同様な傾向となっている。こうしたことから現地検定前の多量なクローンのスクリーニングは効率的である。

今後は本検定で精英樹の鹿屋署2号のように耐凍性が上位にランクされるものが存在していることから、未検定の精英樹についても実施する予定である。

引用文献

- (1) 高木哲夫・松永健一郎：日林九支研論，26，165～166，1972
- (2) 戸田忠雄：86回日林講，164～165，1975
- (3) ———— ほか：九育年報，17，45～48
- (4) 塚原初男・西村慶二：日林九支研論，20，17～18，1975

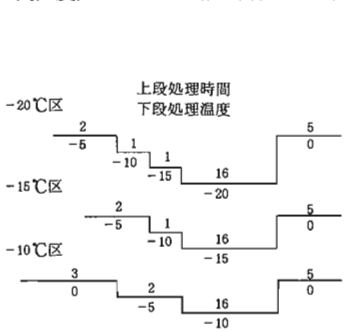


図-1 各温度区の処理方法

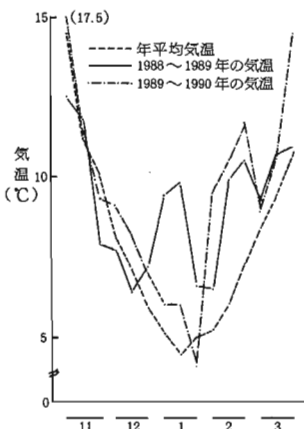


図-2 旬平均気温の推移 (熊本地方気象台資料)

表-1 各処理温度まで耐えた健全クローン数

樹種	検定年	温度	初冬期	厳冬期	
スギ	1988	-20	0 (0.0)	0 (0.0)	
		-15	28 (21.4)	16 (12.2)	
		-10	95 (72.5)	22 (16.8)	
	計131クローン			123 (93)	38 (29.0)
	1989	-20	0 (0.0)	0 (0.0)	
		-15	1 (1.6)	6 (9.7)	
-10		56 (90.3)	53 (85.5)		
計62クローン			57 (91.9)	59 (95.2)	
ヒノキ	1988	-20	0 (0.0)	10 (32.3)	
		-15	11 (35.5)	14 (45.2)	
		-10	19 (61.3)	6 (19.4)	
	計31クローン			30 (96.8)	30 (96.8)
	1989	-20	0 (0.0)	13 (43.3)	
		-15	2 (6.7)	16 (53.3)	
-10		26 (86.7)	1 (3.3)		
計30クローン			28 (93.3)	30 (100.0)	

表-2 4回の検定で-10℃以上で耐えたクローン

スギ	ヒノキ
福岡1 佐賀1 佐賀2 佐賀3 佐賀4 佐賀5 佐賀6 佐賀25 佐賀27 佐賀30 佐賀49 佐賀55 大分28 熊本17 宮崎7 加治木6 加治木14 加治木17 加治木20 加治木22 鹿児島12 鹿児島15 鹿児島20 高岡署4 (風) 大分7 25クローン	佐賀1 佐賀5 佐賀11 佐賀12 佐賀15 佐賀23 佐賀24 佐賀25 佐賀26 佐賀27 佐賀33 佐賀34 佐賀44 熊本2 熊本3 熊本4 熊本7 熊本11 熊本13 熊本14 熊本15 熊本16 熊本17 熊本19 (風) 福岡1 25クローン

太字は1988, 1989年の厳冬期における検定で-20℃に耐えたクローン
・印は-15℃に耐えたクローン (風)：寒風害で選抜されたもの

表-3 気象害抵抗性個体の室内検定結果

在来品種	個体数	1988-1989		1989-1990					
		初冬期	厳冬期	初冬期	厳冬期				
		-20	-15	-20	-15				
アヤスギ系	12 (9)	0.25	4.62	7.01	8.38	0.11	4.26	3.19	8.56
エドスギ	7 (2)	2.00	6.14	4.33	7.39	0.50	8.35	2.85	9.00
オビスギ系	31 (10)	3.61	8.63	5.68	8.41	2.20	5.99	3.90	7.25
メアサ系	2 (1)	2.00	8.70	3.00	7.35	2.00	3.00	0.00	6.00
ヤブグリ系	16 (7)	0.00	8.67	4.11	8.31	0.14	4.29	0.86	8.09
実生系サシキ品種	3 (2)	2.23	8.57	6.33	8.90	2.50	6.65	2.50	7.00
サシキ系	11 (4)	0.45	5.06	5.30	8.21	0.25	5.18	1.75	6.90
ミショウ	23 (7)	1.09	7.26	4.34	8.09	0.14	4.10	2.20	7.46
精英樹	1 (1)	7.33	8.66	3.66	8.00	3.00	7.00	4.33	8.66
不明	25 (19)	0.78	6.25	7.61	9.16	1.49	5.02	4.12	6.54
対照 (福岡署1)	1 (1)	0.00	3.00	5.00	8.66	0.00	0.00	1.00	8.00
(高岡署4)	1 (1)	0.00	7.66	7.00	9.33	0.00	7.99	3.66	10.00
スギ平均	133 (64)	1.48	7.16	5.60	8.41	1.02	5.01	3.03	6.65
ヒノキ平均	31 (30)	1.42	8.12	8.19	9.72	0.23	3.69	8.04	9.61

() は 1988, 1989 両年に検定した共通な個体数
表中の数値は耐凍性の評価値。最高値は10, 最低値は0である