

愛知県に適応したスギ雄性不稔個体に関する研究

2007年度～2009年度

中西敦史・小山善寛*

要 旨

愛知県に適応したスギ雄性不稔個体の増殖法を検討するとともに、造成試験地での初期成長等について調査した。その結果、富山県の雄性不稔個体と本県の精英樹との交配から作出した雄性不稔個体の出現率はメンデルの法則に従った。挿し木の増殖は、13 クローンで2カ年の発根率が高く、得苗率も高かったことから、挿し木増殖法は13 クローンでは有効であると考えられた。造成試験地における2年間の樹高成長量はクローン1、2で大きかったものの、立地条件が影響したと推察され、クローン間の初期成長に明確な差は認められなかった。

I はじめに

スギ花粉症は大きな社会問題となっており、林業面からも花粉症対策は急務である。間伐などの施業による立木本数の減少は、実行当初は一定の効果を発揮するが、その効果は持続せず、スギ林の着花は回復し、逆に促進されることが明らかとなっている(小山ら, 2007・清野ら, 2003)。また、着花量の少ない精英樹を用いることは、スギの着花特性が樹齢、環境等により異なるため究極的な対策とはなり得ない(平, 2004)。確実な対策として、雄性不稔個体の利用が有効である。小山ら(2007)は、富山県の雄性不稔スギと本県の精英樹との交雑により、本県の精英樹の遺伝子を導入した雄性不稔個体を作成した。しかし、作出した雄性不稔個体の増殖法、初期成長等の形質は不明である。そこで、雄性不稔個体の効率的な増殖法を検討するとともに、造成試験地での初期成長等について調査し、二次選抜のための資料収集を行うことで、本県に適応したスギ雄性不稔個体について検討した。

II 方法

1. スギ雄性不稔個体の一次選抜

富山県の雄性不稔個体(以下富山不稔1号)と

本県の精英樹との交配によりF1世代が作出され、さらにF1世代間の交配により作出されたF2世代369個体(表-1)のうち、雄花が成熟し花粉の有無を確認できた266個体から47個体が雄性不稔個体として選抜されている(小山ら, 2007)が、その研究で雄花が未成熟だった103個体について調査した。ジベレリン処理は2007年6月と7月の2回、100ppm濃度のジベレリン水溶液を噴霧器で葉面散布した。2008年1月に成熟した雄花を採取し、顕微鏡で花粉の有無を確認し、雄性不稔個体を選抜した。

表-1 各交配における作出個体数

交配番号	交配	個体数	2007年調査	2008年調査
①	(額田2号♂×富山不稔1号♀)♂ ×(北設楽8号♂×富山不稔1号♀)♀	65	52	13
②	(北設楽8号♂×富山不稔1号♀)♂ ×(南設楽3号♂×オープン135♀)♀	91	73	18
③	(南設楽2号♂×富山不稔1号♀)♂ ×(額田2号♂×富山不稔1号♀)♀	157	110	47
④	(北設楽2号♂×オープン291♀)♂ ×(北設楽8号♂×オープン308♀)♀	56	31	25
	計	369	266	103

* オープンとは富山不稔1号の自然交配で作出された実生から選抜された不稔個体

2. スギ雄性不稔個体の挿し木による増殖法

2007年4月に14雄性不稔個体(表-2)から15本づつ、2009年3月に14個体のうち13個体から9

Atsushi NAKANISHI, Yoshihiro KOYAMA: Male-sterile Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) adapted to the environment in Aichi prefecture.

* 現森林保全課

表-2 挿し木増殖した雄性不稔個体

交配番号	交配	個体数	クローン番号
⑤	(ミオ3♂×富山不稔1号♀)♂ ×(北設楽2号♂×富山不稔1号♀)♀	5	1~5
⑥	(北設楽8号♂)×富山不稔1号♀♂ ×(額田2号♂×富山不稔1号♀)♀	3	6~8
⑦	(北設楽8号♂×富山不稔1号♀)♂ ×(北設楽2号♂×富山不稔1号♀)♀	5	9~13
⑧	(ミオ3♂×富山不稔1号♀)♂ ×(北設楽8号♂×富山不稔1号♀)♀	1	14
	計	14	

~61本づつ採穂し、ミスト温室で挿し木した。挿し木に際しては、発根促進剤としてオキシベロンを使用した。ミスト温室の噴霧量は1回につき約1mmで、挿し付け後から10月中旬までは1日5回、それ以降は1日1~2回噴霧した。挿し穂は挿し木翌年の2月に、発根の有無、根長、根本数を測定した。得苗率は、10cm以上の根を5本以上持つ苗の本数を、全挿し穂本数で割って算出した。

3. スギ雄性不稔個体の形質の検討

(1) 試験地

本センター試験林内のスギ人工林を皆伐し、試

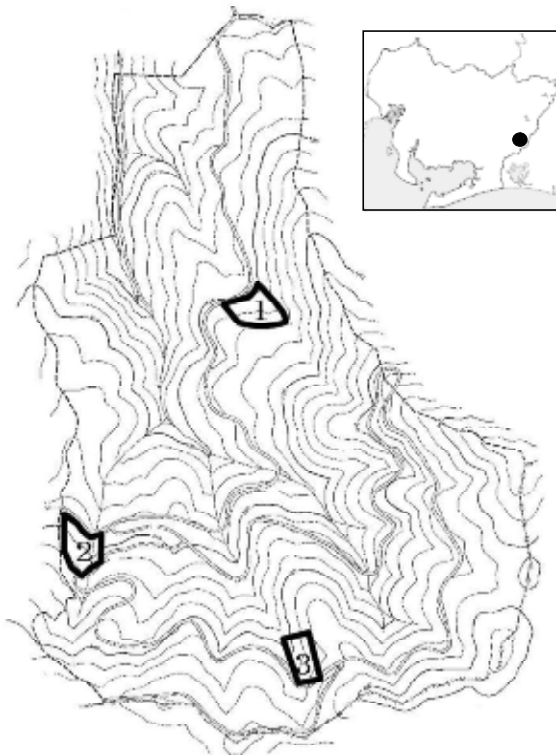


図-1 造成試験地の位置

表-3 試験地の概況

造成試験地	1	2	3
標高 (m)	305	350	415
方位 (°)	N52E	N20E	N23E
傾斜 (°)	17	24	23
地形	沢筋の平行緩斜面	中腹の平行斜面	中腹の平行斜面
土壌型	B _D	yB _D (d)	B _D
地質	黒色片岩	輝緑岩	結晶片岩
植栽本数			
2008年	163	-	-
2009年	117	-	-
2010年	-	276	353

験地を3箇所造成した(図-1、表-3)。2008年3月、2009年3月および2010年3月に、挿し木増殖したクローン苗を造成試験地1、2、3にそれぞれ各クローン14~28、9~43、9~58本植栽し(図-2、3、4)、植栽密度を2,500本/haとし、獣害対策として試験地を高さ120cmの使用済みの海苔網で囲い、植栽木には高さ70cmのチューブを設置した。

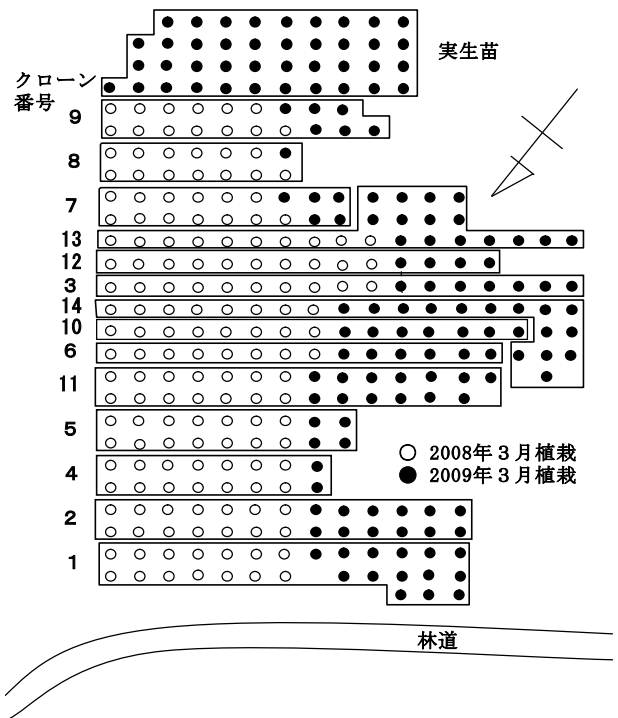


図-2 造成試験地1

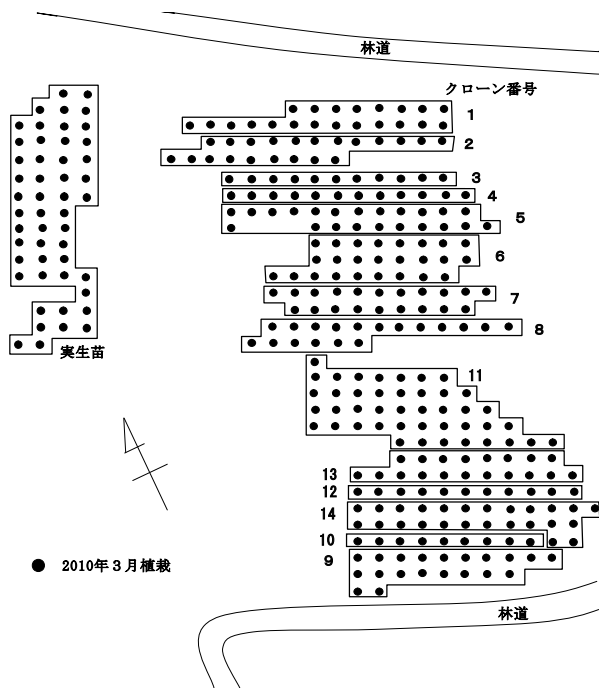


図-3 造成試験地2

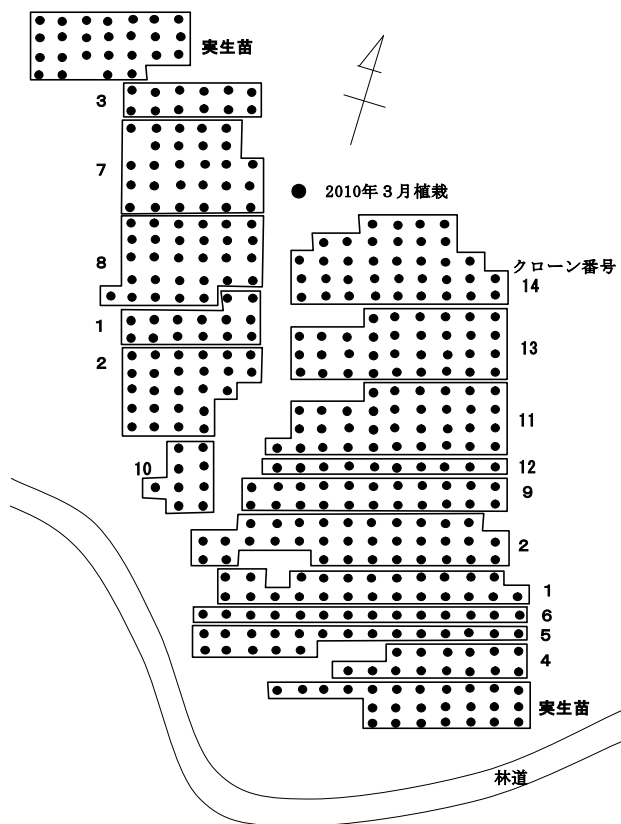


図-4 造成試験地3

(2) 調査内容

造成試験地3箇所のうち、造成試験地1において2008年3月、2009年3月および2010年3月に樹高を測定した。また、植栽木の病虫獣被害を毎月調査した。

III 結果と考察

1. スギ雄性不稔個体の一次選抜

交配①～④における雄性不稔個体の出現率は18.5～24.2%で、期待値(25%)からのずれは有意ではなかった(χ^2 検定、表-4)。交配に用いた富山不稔1号の不稔性は、一つの核遺伝子座における劣勢遺伝子に支配されるためメンデルの法則に従うとされ(平, 1993)、本研究ではそのことを裏付けた。

表-4 雄性不稔個体の出現率

交配番号	F2苗 個体数	不稔性苗 個体数	出現率 (%)	χ^2
①	65	12	18.5	0.133
②	91	22	24.2	0.658
③	157	34	21.7	0.008
④	56	12	21.4	0.042
計	369	80	21.7	

2. スギ雄性不稔個体の挿し木による増殖法

発根率は、2008年と2010年で、各クローンそれぞれ80～100%と77～100%であった(図-5)。発根性の良否は発根率70%で判定する事例が多いことから(松浦, 2006・酒井, 1974・佐々木, 1971)、14クローンの発根性は良好であると言える。交配に用いた愛知県精英樹の発根率は、北設楽2号と北設楽8号が高く、額田2号は非常に低い(中山, 1969)。また、富山県のミオ3は発根率が高いミオスギの系統で(松浦, 2006)、富山不稔1号は発根率が非常に低いことが報告されている(平ら,

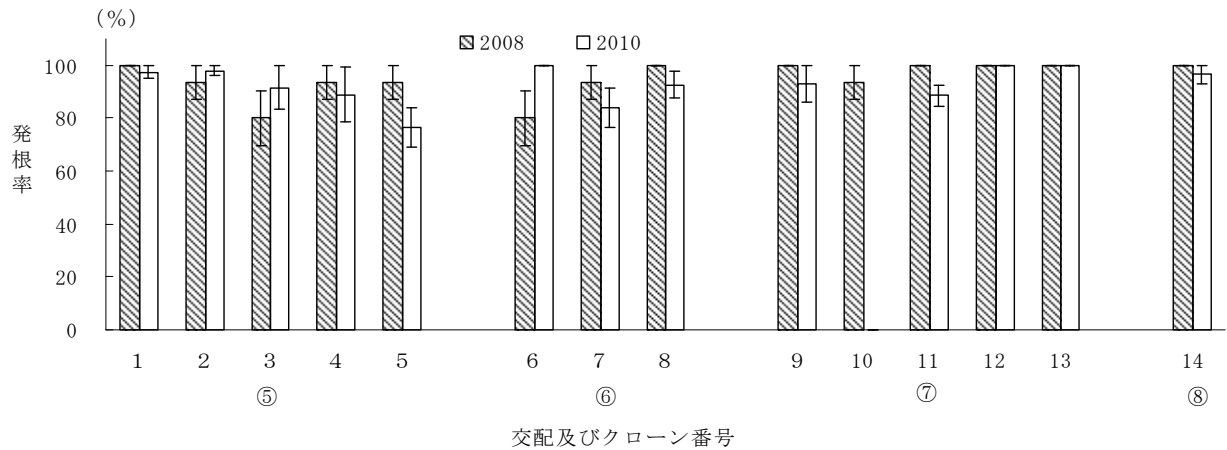


図-5 クローン別発根率

1993)。交配⑤～⑧では、発根率が良好なクローンを1つ以上使用しているため、それらの遺伝形質が影響し、挿し木の発根率が高くなったと考えられた。

得苗率は、2008年と2010年で、各クローンそれ

ぞれ53～93%、71～100%で（図-6）で、得苗率が特に良好な本県の精英樹である東加茂3号、北設楽2号（小林ら, 2000）と比較してほぼ同程度であった。2008年に得苗率が低かったクローン6、10、14のうち、クローン6と14は2010年において

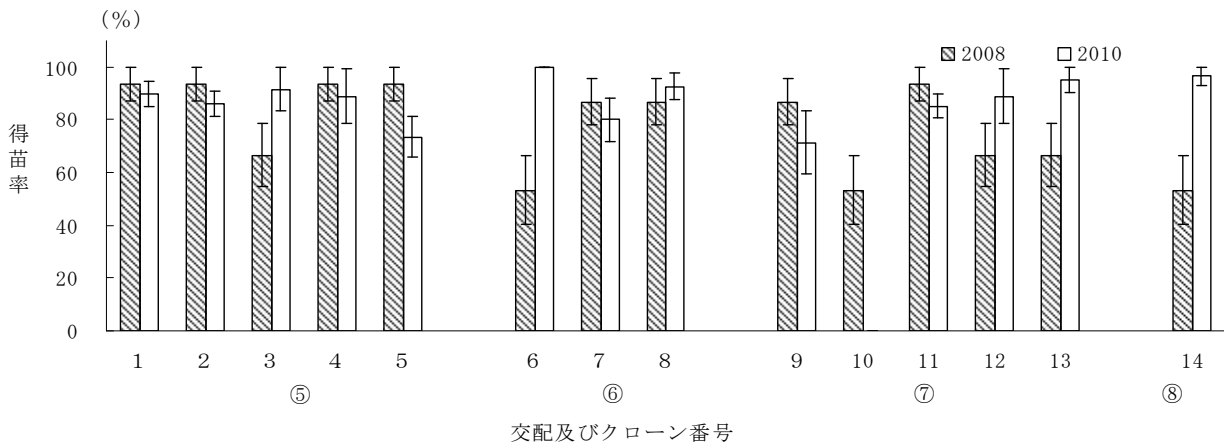


図-6 クローン別得苗率

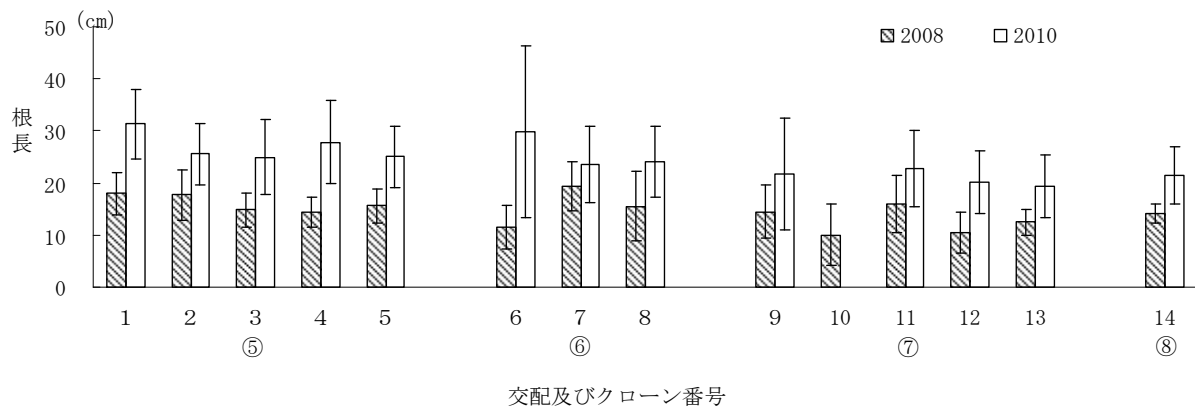


図-7 クローン別根長

得苗率がそれぞれ100%、97%と高かった。2008年に得苗率の低かったクローン10は2010年に採穂できなかつたため2010年の得苗率は不明である。クローン10を除く13クローンについては、両年ともに得苗率はクローン間に有意な差は無かつた (Bonferroni修正後の二項検定、有意水準5%)。これらのことから、挿し木増殖法は13クローンの本県スギ雄性不稔個体の増殖法として有効であると考えられた。2008年と2010年における根長と根本数は、クローン間でばらついたが (図-7、図-8)、2カ年におけるクローン間の傾向は無かつた (スピアマンの順位相関検定、有意水準5%) もの、各クローンの根長と根本数は、2010年は2008年より値が大きい傾向があつた。これは、挿

し木時期が影響したと考えられた。

3. スギ雄性不稔個体の形質の検討

2008年に造成試験地1に植栽した各クローンの2年間における枯死率は0~20%で、半数以上のクローンで0%であつた。また、枯死の80%が植栽年に発生していた。各クローンの植栽時の平均樹高は18.3~25.7cmで、クローン間に有意な差はなかつたが、1年後と2年後の樹高はそれぞれ平均31.4~56.2cmと56.8~108.5cmで、共にクローン間で有意に異なつていた (一元配置分散分析、それぞれ $F = 6.263, 5.552, P < 0.001$ 、図-9)。また、各クローンの2年間の樹高成長量は平均35.1~86.1cmで、クローン間で有意に異なつていた ($F = 6.792, P < 0.001$ 、図-10)。クローン1と2は、

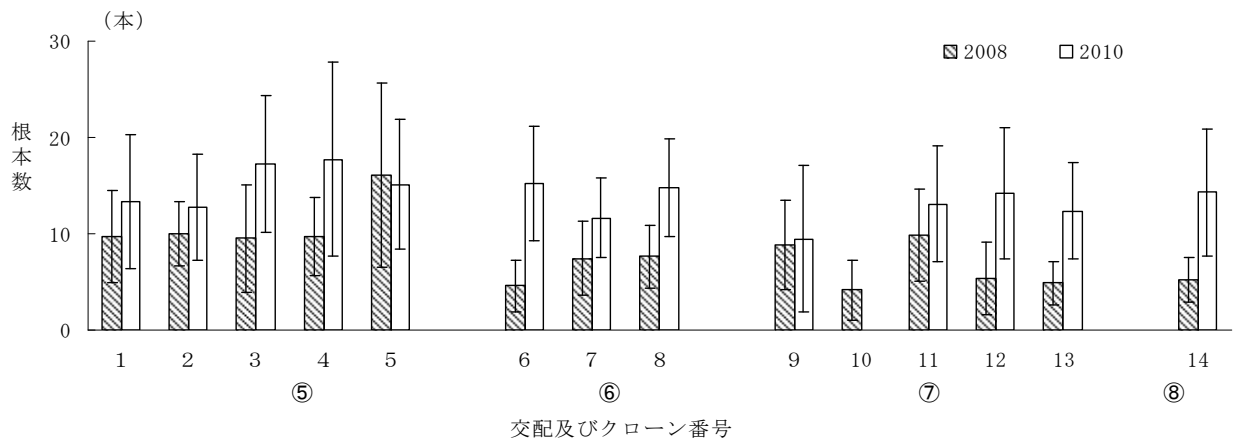


図-8 クローン別根本数

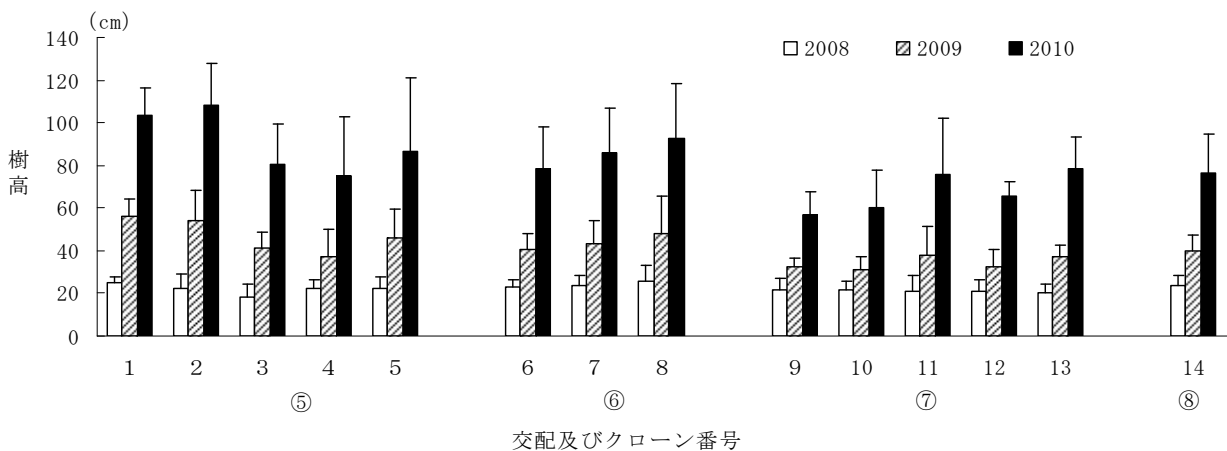


図-9 クローン別樹高

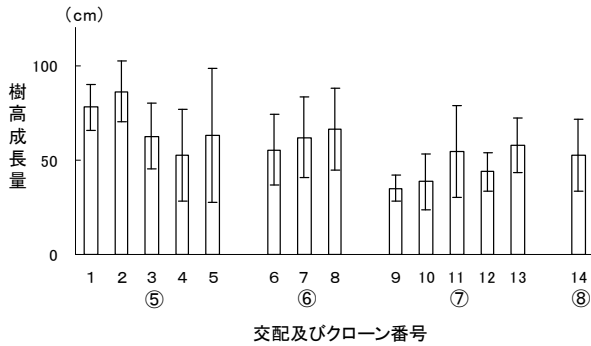


図-10 クローン別樹高成長量

2010年の樹高がそれぞれ103.4±12.1cm、108.5±19.4cm、2年間の樹高成長量がそれぞれ77.9±12.1cm、86.1±15.8cmで、他のクローンと比較して有意に高い傾向を示した(Bonferroni修正後のt検定、有意水準5%)。各クローンにおいて沢筋からの距離が樹高成長量に与える影響は有意ではなかった(共分散分析)。これらのことから、クローン1、2は斜面下部に位置するため、立地条件が影響したと推察され、クローン間の初期成長の明確な差は認められなかった。

2009年に造成試験地1に植栽した各クローンの1年間の枯死率は0～8%であった。各クローンの植栽時と1年後の平均樹高はそれぞれ18.3～37.5cmと31.0～59.8cmで、共にクローン間に有意な差はなく、1年間の樹高成長量は平均12.4～30.1cmでクローン間に有意な差はなかった。

2年間の調査期間中に造成試験地における植栽木の病虫獣被害は無かった。海苔網と保護チュー

ブの設置により、ニホンジカ、ノウサギ等の食害等を防ぐことができたと考えられた。

引用文献

- 清野嘉之・奥田史郎・竹内郁雄・石田清・野田厳・近藤洋史(2003) 強い間伐はスギ人工林の雄花生産量を増加させる. 日林誌85:237-240.
- 小林元男・吉田和広・竹内英男・熊川忠芳(2000) スギ採穂台木の加齢による発根率・活着率への影響調査. 愛知県森林セ報:37-41.
- 小山善寛・宮崎聖士・熊川忠芳(2007) スギ花粉抑制技術に関する研究. 愛知林セ報44:1-6.
- 松浦崇遠(2006) 在来品種およびタテヤマスギの実生林分から選抜された精英樹等クローンの発根率. 富山県林セ報19:10-15.
- 中山学(1969) スギ・ヒノキクローン別土壌別さし木試験. 愛知県林試報7:88-93.
- 酒井寛一(1974) ポスト精英樹の林木育種―挿し木地帯のスギ育種への提案―. 日林誌56:32-35.
- 佐々木正臣(1971) スギさし木の発根率向上に関する試験. 広島県林試報6:2-32.
- 平英彰・寺西秀豊・臉田幸子(1993) スギの雄性不稔個体について. 日林誌75:377-379.
- 平英彰(2004) スギ雄性不稔(無花粉スギ)の利用と展望. 林木の育種213:8-11.