

スギ・ヒノキさし木苗の生産性向上に関する研究 - スギミニ穂を用いた花粉の少ない苗木の品種特性の把握 -

令和3年度～令和5年度
森林チーム 加藤 小梅、安部 暖美

1. 目的

現在全国的に問題となっている花粉症への対策として、国は令和5年5月に「花粉症に関する関係閣僚会議決定」にて「発生源対策」、「飛散対策」、「発症・曝露対策」の3つの対策を柱とする「花粉症対策の3本柱」を定めた。このうち「発生源対策」の取組の1つである「花粉の少ない苗木の生産拡大」として、令和15年度までに花粉の少ないスギ苗木の生産割合を9割以上とすることを目指しており¹⁾、今後大分県においても、花粉の少ない苗木の利用を推進していく方針としている。しかし、これらの品種を用いた苗木の成長特性については明らかになっていない点が多い。

本研究では通常の穂木の半分長さである穂長20cmの穂木（以下、ミニ穂と記す）でさし付けた場合の花粉の少ないスギ苗木の成長特性を明らかにすることを目的とし試験を実施したので報告する。

2. 試験方法

令和4年9月、10月、及び令和5年2月中旬に、本研究部の試験地にある花粉の少ないスギ4品種（県佐伯6号、県佐伯13号、県日田15号、県藤津14号）の17-18年生の採穂台木から普通枝または萌芽枝を採穂し、枝葉の調整及び斜め切り処理を行った後、ミニ穂サイズに切り揃えた。その後、一昼夜吸水させ、用土を充填したマルチキャビティコンテナ容器（40穴/箱）（JFA-150、以下、MCコンテナと記す）2箱にさし付けを行った。

用土は、スギ・ヒノキの粉碎樹皮（商品名：日田天領エコパーク、日田資源開発事業協同組合）とパーライトを体積ベース7：3で配合したものを用いた。この時、MCコンテナの半分（20穴）の用土には、元肥として、用土1L当たり5gの緩効性被覆肥料（商品名：スーパーエコロング413-180（窒素：水溶性りん酸：水溶性加里=14：11：13）、全農）を予め混合した。

さし付け後は、ガラス室内でミスト灌水により育苗した。ガラス室内に温湿度計（RTR-500DC：株式会社ティアンドデイ）、培地中に温度計（サーモクロン：株式会社KNラボラトリーズ）を設置し、1時間ごとの温湿度の計測を行った。さらに、コンテナあたり8割以上の発根が確認できたもから、順次屋外へ育苗場所を移動させた。

さし付けの翌月から、全ての個体で枯死又は発根が確認されるまで毎週1回、枯死及び発根の確認を行った。なお、発根はコンテナ底面から発根したものを計測することとした。また、毎月1回、苗高及び根元径の測定を行い、生育状況を調査した。得られた測定結果から、苗高及び根元径成長について品種別・時期別での比較を行った。

統計解析は統計用ソフトEZR(32-bit)²⁾を使用し、苗高成長はTukey検定、根元径成長はSteel-Dwass検定を用いて多重比較による検定を行った。

3. 結果

今回の結果においては、さし付けから1年経過時点のものを以下に記す。

表-1 調査区の概要及び枯死率・発根率・規格到達率（令和6年2月頭時点）

品種	さし付け日	本数	元肥	枯死率(%)	発根率(%)	規格到達率(%)
県佐伯6号	R4. 9. 13	40	無	0	100	0
		40	有	5	95	45
	R4. 10. 13	40	無	0	100	0
		40	有	10	90	20
	R5. 2. 14	40	無	0	100	0
		40	有	5	95	48
県佐伯13号	R4. 9. 13	40	無	18	82	0
		40	有	25	75	48
	R4. 10. 13	40	無	0	100	0
		40	有	20	80	10
	R5. 2. 14	40	無	0	100	0
		40	有	0	100	20
県日田15号	R4. 9. 13	40	無	18	82	0
		40	有	15	85	5
	R4. 10. 13	40	無	3	97	0
		40	有	0	100	3
	R5. 2. 14	40	無	0	100	0
		40	有	0	100	3
県藤津14号	R4. 9. 13	40	無	10	90	0
		40	有	20	80	58
	R4. 10. 13	40	無	0	100	0
		40	有	0	100	40
	R5. 2. 14	40	無	0	100	0
		40	有	0	100	50

品種ごとのさし付け日とさし付け本数及び枯死率・発根率・規格到達率の結果を表-1に示す。なお、規格到達率において元肥なし区では規格に到達したものが確認できなかったため成長に関する考察からは除外した。

枯死率・発根率においては、9月さしで若干枯死率が高くなった品種も見られたが、さし付けた時期・品種・元肥の有無によらず全ての条件において約8割以上の高い発根率が確認された（表-1）。規格到達率においては、元肥あり区の県佐伯6号、県佐伯13号、県藤津14号では9月さし・2月さしで半数程度規格に到達したものが見られた（表-1）。

ガラス室内における平均湿度とコンテナ内の培地温度の推移を図-1に、品種別発根率の推移を図-2、図-3、図-4、図-5、図-6、図-7に、元肥あり区における各月毎の平均苗高成長量を図-8、図-9、図-10に、各月毎の平均根元径成長量を図-11、図-12、図-13に示す。

発根開始時期においては、9月ざしはさし付けから2～3か月、10月ざしは3～6か月、2月ざしは3～4か月経過後に初めて発根が確認された(図-2～7)。9月ざしの発根開始時期は他2月と比べ1か月早く開始しており、同年にさし付けられた9月ざしと10月ざしでは、9月ざしは年内に発根が確認できたのに対し、10月ざしでは翌年以降に発根が確認された(図-2～5)。

さし木の発根可能温度は15℃以上、発根最適温度は23～25℃とされている³⁾。9月ざしでは10月ざし、2月ざしと比較して、令和4年9月～10月の期間などさし付け後に1日の内23℃以上を記録した割合が高い日が多く、平均温度も25℃前後で推移していた(図-1)。これらのことから、培地温度が発根開始時期に関係しており、9月ざしで発根開始時期が早くなった要因の一つとしてスギの発根に最適な温度条件下となる日数が10月ざしと2月ざしより多かったことが考えられる。

発根率の推移においては、品種別にみると、品種によって発根開始後の発根速度(発根割合の増加速度)に差が見られ、さし付けた時期に関わらず県佐伯6号と県藤津14号の発根速度が早い傾向が見られた(図-2～7)。さし付け時期別にみると、品種によらず発根の開始時期が早かったのは9月ざしであったが、発根速度が早かったのは2月ざしであった(図-2～7)。

また、元肥の有無で発根率の推移に大きな違いは見られなかった(図-2～7)。

苗高の成長時期においては9月ざし、10月ざし、2月ざしのどの品種においても、枯死個体を除く発根率が8割を超えた月から翌月において伸長成長が旺盛になった(図-2、4、6、7、8、9)。一方、根元径の成長時期においては、さし付け時期にかかわらず発根率の推移との明確な関係性は見られなかった(図-2、4、6、10、11、12)。

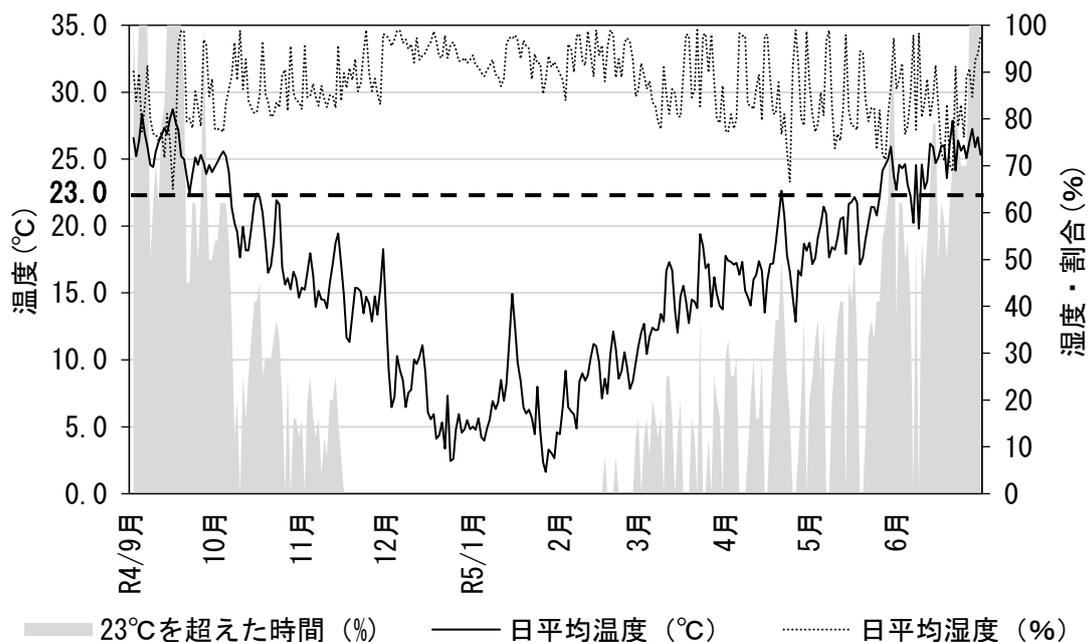


図-1 ガラス室内における平均湿度とコンテナ内の培地温度

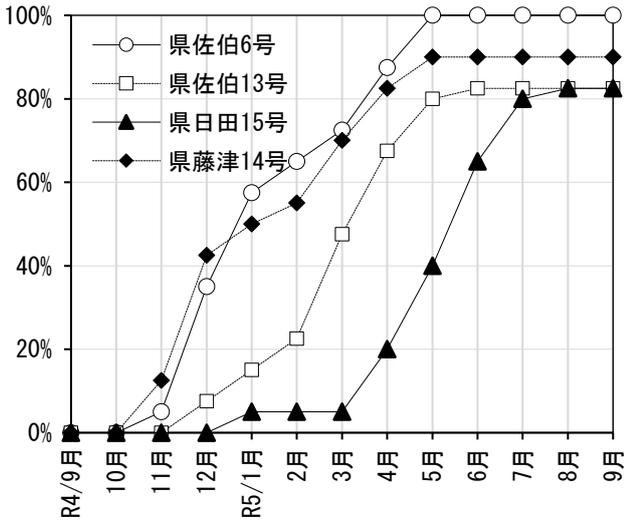


図-2 9月ざし品種別発根率の推移(元肥なし)

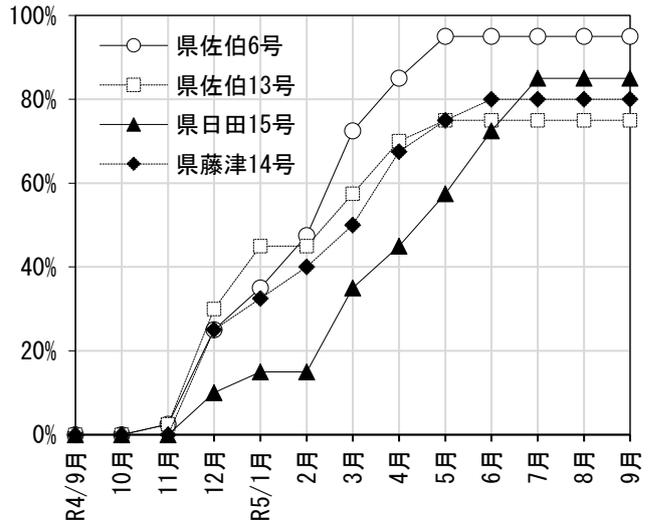


図-3 9月ざし品種別発根率の推移(元肥あり)

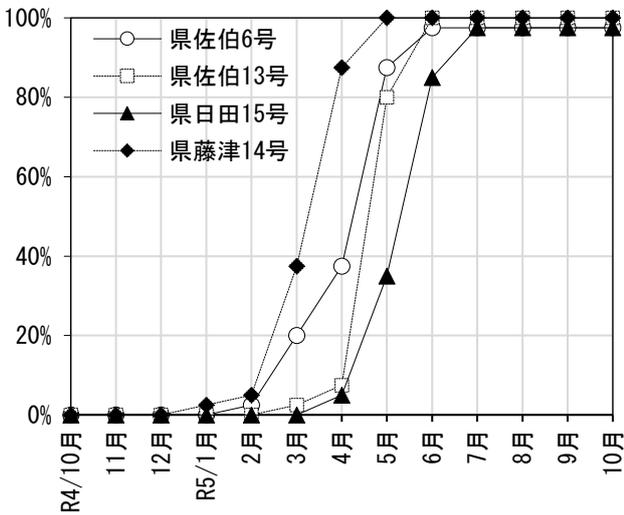


図-4 10月ざし品種別発根率の推移(元肥なし)

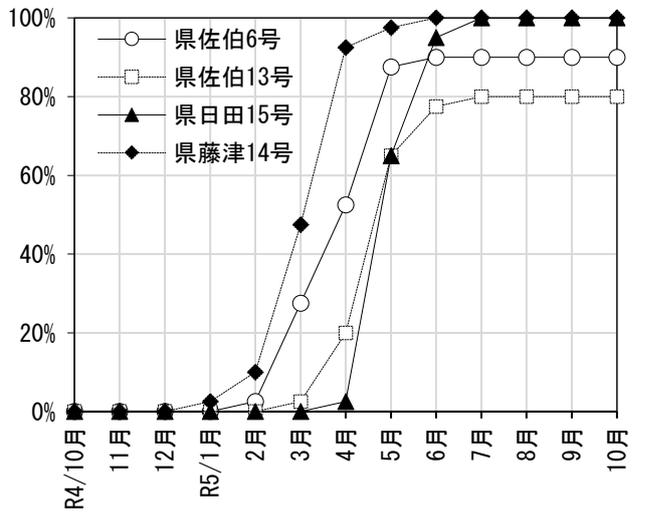


図-5 10月ざし品種別発根率の推移(元肥あり)

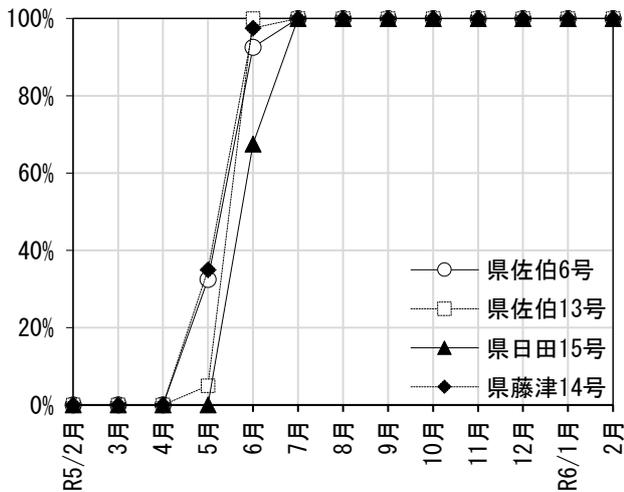


図-6 2月ざし品種別発根率の推移(元肥なし)

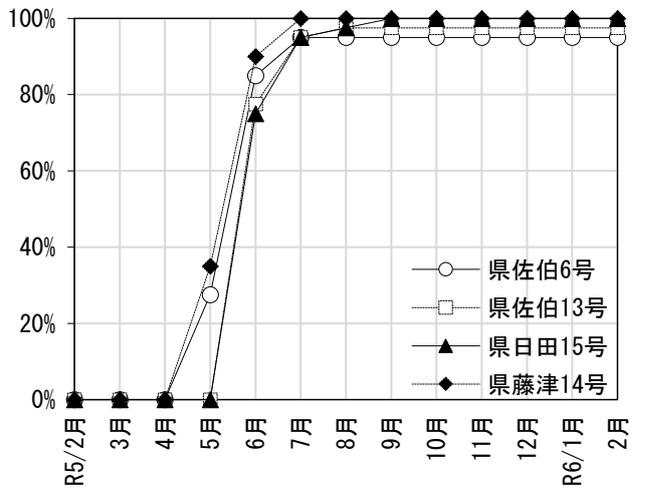


図-7 2月ざし品種別発根率の推移(元肥あり)

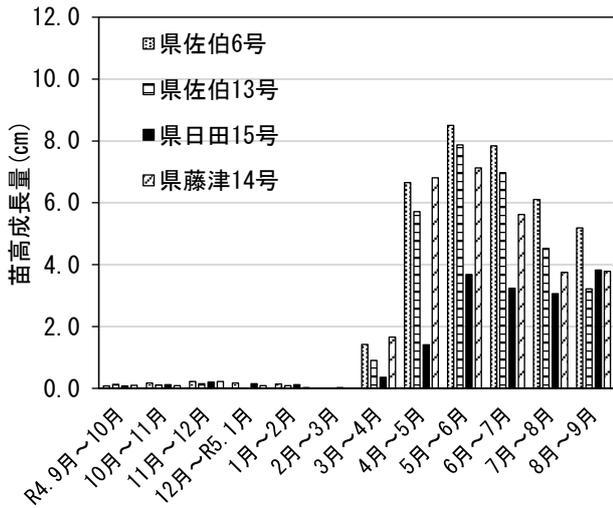


図-8 9月ざし各月毎の平均苗高成長量

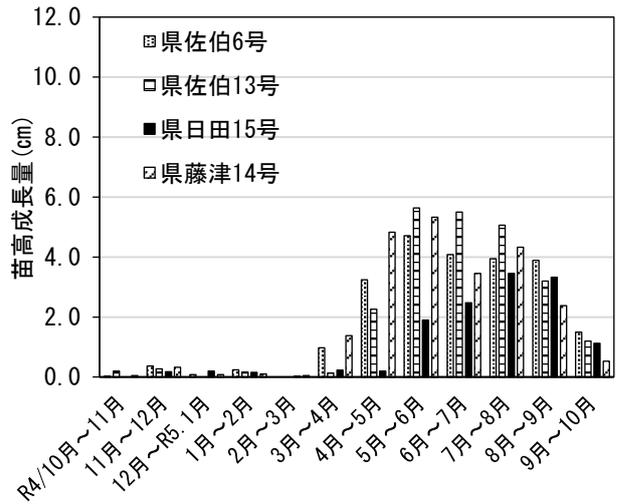


図-9 10月ざし各月毎の平均苗高成長量

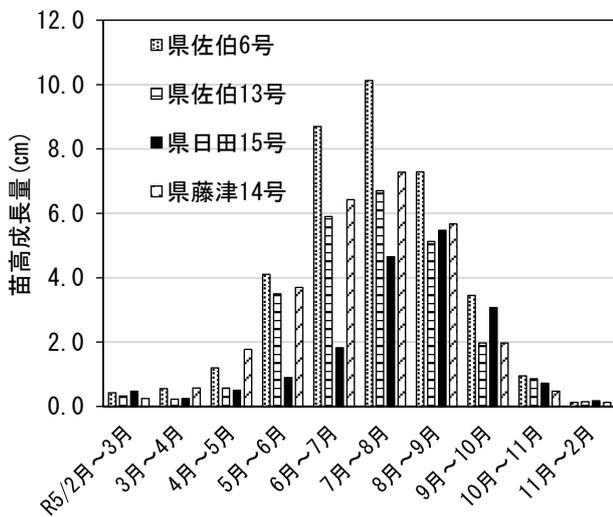


図-10 2月ざし各月毎の平均苗高成長量

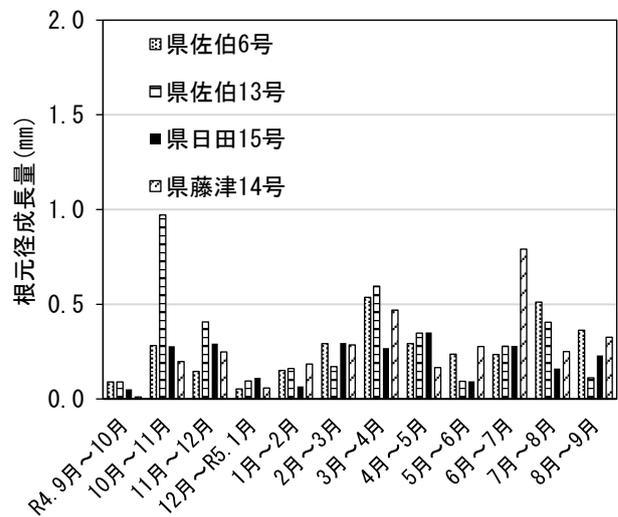


図-11 9月ざし各月毎の平均根元径成長量

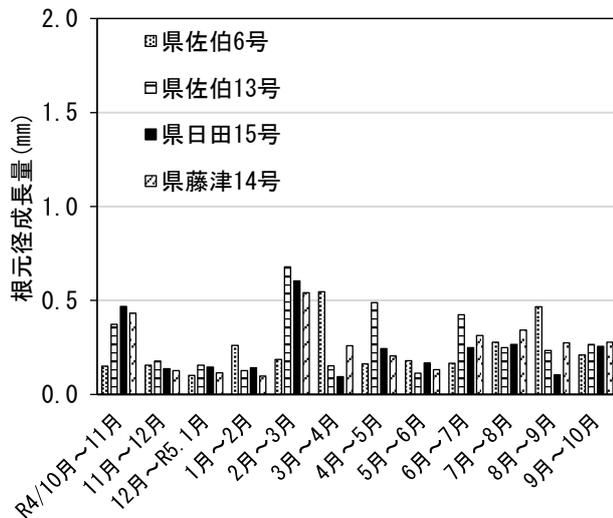


図-12 10月ざし各月毎の平均根元径成長量

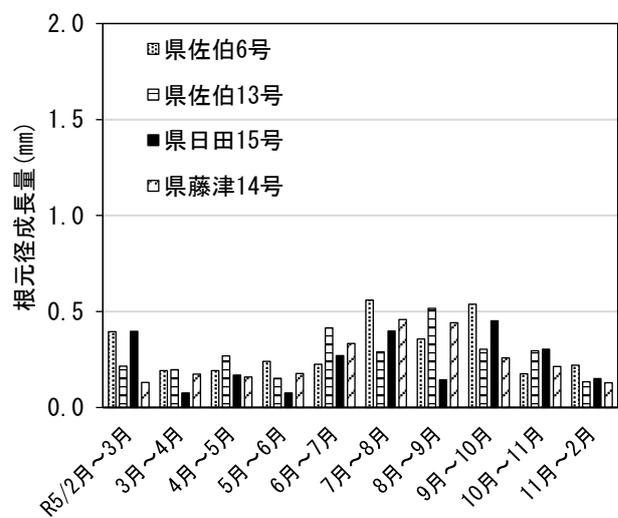


図-13 2月ざし各月毎の平均根元径成長量

元肥あり区におけるさし付けから1年後の苗高と根元径の平均成長量を表-2に、各さし付け時期における品種ごとの苗高成長量を図-14、図-15、図-16に、根元径成長量を図-17、図-18、図-19に示す。

表-2 さし付けから1年後の平均成長量

品種	さし付け時期	平均苗高(cm) ±SD	平均根元径(mm) ±SD
県佐伯6号	9月	35.3±7.3 a	2.5±0.6 a
	10月	22.2±8.8 a	1.8±1.0 ab
	2月	36.8±8.1 a	2.0±0.7 a
県佐伯13号	9月	29.1±6.7 ab	2.6±0.8 a
	10月	22.9±8.3 a	2.1±0.9 a
	2月	25.4±8.7 a	1.7±1.0 a
県日田15号	9月	15.6±7.6 c	1.0±0.8 b
	10月	12.7±5.8 b	1.2±0.5 b
	2月	17.8±6.9 b	0.7±0.4 b
県藤津14号	9月	28.3±6.2 b	2.2±0.8 a
	10月	22.3±4.8 a	2.1±0.8 a
	2月	27.9±9.1 a	1.6±0.8 a

※SDは標準偏差を表す

※表中のアルファベットについては、同一品種内での各さし付け時期ごとの多重比較において、5%水準で有意差が認められたことを示す

苗高成長量においては、さし付け時期の違いにかかわらず、規格到達が多かった県佐伯6号、県佐伯13号、県藤津14号とほとんど規格到達しなかった県日田15号の間で有意差が認められた(表-2、図-14~16)。9月さしの結果においては、県佐伯6号は同じく規格到達が多かった県佐伯13号、県藤津14号とも有意差が認められた(表-2、図-14)。

また、どの品種においても9月さし、2月さしの成長量と比べ、10月さしの成長量が小さくなる傾向が見られ、特に県佐伯6号においてはその傾向が顕著で、10cm以上の差があった(表-2)。

根元径成長量においても苗高の結果と同様に、さし付け時期によらず、県佐伯6号、県佐伯13号、県藤津14号と県日田15号の間で成長差が認められた(表-2、図-17~19)。

また、県佐伯6号以外の品種では2月さしの成長量が小さくなる傾向が見られた(表-2)。

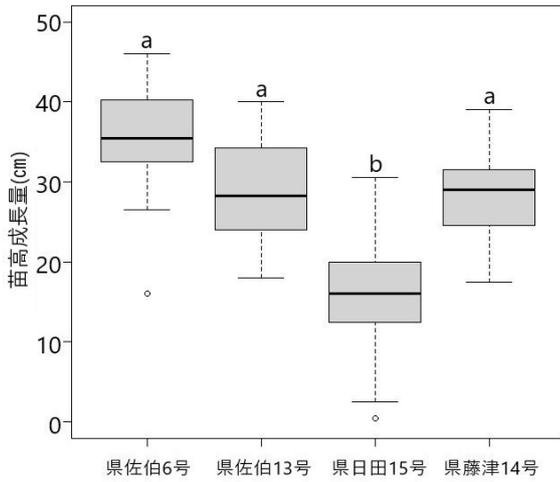


図-14 9月ざしさし付け1年後の
苗高成長量

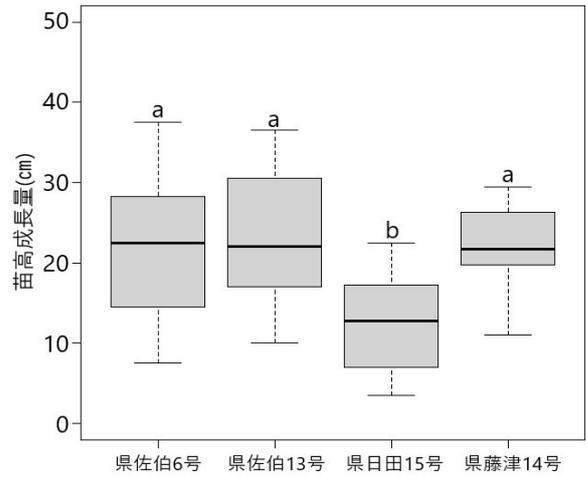


図-15 10月ざしさし付け1年後の
苗高成長量

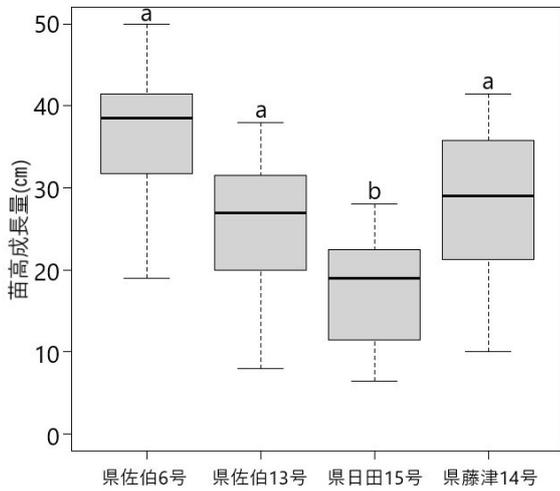


図-16 2月ざしさし付け1年後の
苗高成長量

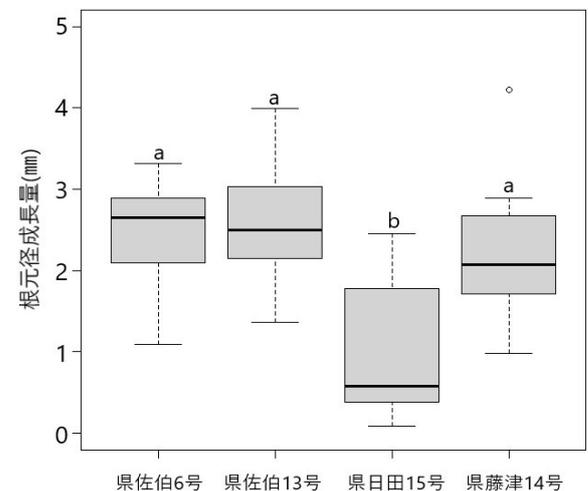


図-17 9月ざしさし付け1年後の
根元径成長量

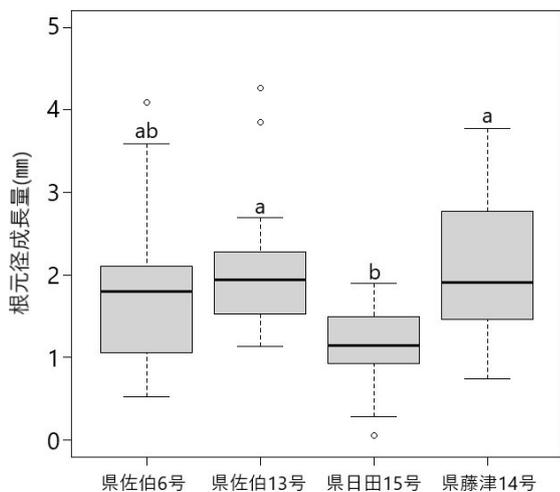


図-18 10月ざしさし付け1年後の
根元径成長量

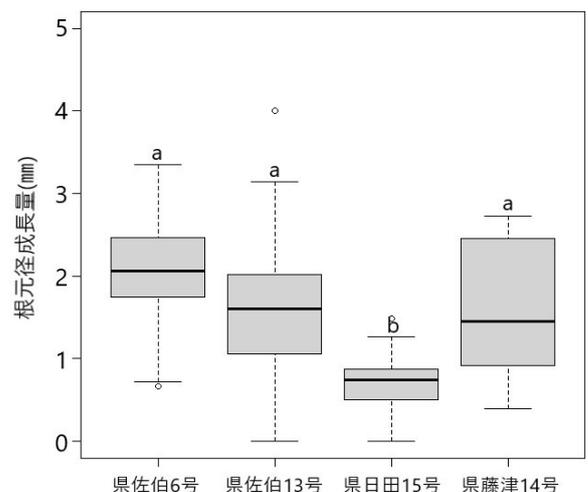


図-19 2月ざしさし付け1年後の
根元径成長量

※異なるアルファベットは苗高・根元径成長量において品種間で有意差(p<0.05)があることを示す。

4. 考 察

元肥の利用においては、元肥の有無によらず、どの品種、どのさし付け時期においても約8割以上の発根率が確認されたことから、花粉の少ないスギ苗木を用いたさし付けであってもコンテナ直ざしと元肥の利用が可能であることが考察された。また、元肥なし区で規格に到達したものが確認できなかったことから、ミニ穂を用いたスギの苗木生産においては元肥等の肥料の利用が不可欠であることが明らかとなった。苗高成長においては品種やさし付け時期によらずある程度の発根が確認できた月からその翌月には成長を開始していたことから、伸長成長の開始時期は発根速度によって前後することが考察された。

県佐伯6号、県佐伯13号、県藤津14号の3品種は1成長期目の苗高・根元径の成長量が大きく、1年育苗時点での規格到達もある程度確認できたことから2年育苗以内(※)での規格到達の可能性が高いと考えられた。一方で県日田15号は、1成長期目の苗高・根元径の成長量が共に小さく、1年育苗後の規格到達もほとんど確認できなかったため、2年育苗以内での規格到達は2成長期目の成長に左右されることを踏まえると、より長い穂木を用いることが適当だと考えられた。これらのことより、苗木の生産においては、県佐伯6号、県佐伯13号、県藤津14号はミニ穂での生産が、県日田15号は普通穂での生産が向いている可能性が示唆された。しかし、温熱マットの利用や施肥量の増量等の育苗方法の工夫により発根速度や成長量の改善が見込めた場合、県日田15号においてもミニ穂の利用の可能性があると考えられる。

また、さし付け時期によって同じ品種でも発根速度や苗高成長量、規格到達率に違いが見られたことから、苗木の成長の仕方の違いには、品種の特性によるものと採穂時期による穂木の状態の違いによるものの両者が影響していることが示唆された。

(※)林業用コンテナスギ苗木の出荷規格として育苗期間は鉢上げ後2年以内

参考文献

- 1) 林野庁：林野庁における花粉発生源対策
https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/kafun/naegi.html
- 2) Kanda Y. Investigation of the freely-available easy-to-use software “EZR” (Easy R) for medical statistics. Bone Marrow Transplantation (2013) 48, 452-458;
 doi:10.1038/bmt.2012.244; published online 3 December 2012
- 3) 森下義郎, 大山浪雄：造園木の手引 さし木の理論と実際, 367pp. (昭和47年)