

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効率的な増産方法の検討 -

令和3年度～令和5年度

森林チーム 安部 暖美、加藤 小梅

1. 目的

森林資源の充実により主伐が増加し、再造林にかかる苗木の需要が高まっている一方、県内のスギ苗木自給率は約6割に留まり、今後も慢性的な苗木の供給不足が懸念されている。

スギ苗木の増産に向けた課題として、管理手間や造成地確保の問題から採穂台木の増加に限界があること、採穂・さし付け時期が春期と秋期に限定されること、並びにコンテナ苗生産において作業工程が多いことなどが考えられる。

そこで、本研究では、普通穂の半分の長さである穂長 20cm の穂木（以下、ミニ穂と記す）の採穂を追加することで、普通穂のみを採穂するよりも台木あたりの採穂量の増加が可能である¹⁾ことに着目し、より効率的な苗木増産方法を明らかにすることを目的として、ミニ穂を用いた場合のコンテナ苗生産条件の検証、並びに春期、秋期以外での採穂・さし付け検証を行った。

また、併せて、当県のコンテナ苗生産は箱ざし後に発根を確認した上でコンテナへ移植、または、コンテナ直ざしを行った後、改めて施肥を行う方法が多く採用されているため、工程短縮を目的とし、コンテナ直ざしにおける発根前の施肥利用の効果検証を行った。

2. 試験方法

1) 採穂・さし付け時期、施肥量別成長試験

周年作業の検証並びにコンテナ直ざしにおける発根前の施肥利用の効果検証を目的として以下の試験区を設定した（表-1）。

令和3年10月から令和4年9月までの期間において、毎月下旬に、シャカインの萌芽枝を80本採穂し、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

表-1 試験区の概要

品種	さし付け時期	本数	元肥	追肥
シャカイン	各月下旬 (令和3年10月～令和4年9月)	20	なし	なし
		20	なし	あり
		20	あり	なし
		20	あり	あり

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：日田天領エコバーク、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。ガラス室内及び培地中には温湿度計（RTR-500DC：株式会社ティアンドデイ及びハイグロクロン：KNラボラトリーズ）を設置し、1時間毎に湿度を計測した。

さらに、コンテナあたり 8 割以上の発根が確認できたものから、順次屋外へ育苗場所を移動させた。その後、追肥による効果を検証するため、毎月 2 箱さし付けたもののうちの半数に、令和 5 年 5 月から 9 月の間、2 週間毎に、1,000 倍に希釈した液肥（商品名：ハイポネックス原液（窒素：りん酸：加里＝6：10：5）、株式会社ハイポネックスジャパン）を散布した。

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の発根状況を持って判断した。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。

2) 冷蔵保存穂木を用いたさし付け時期調査

親木の出芽開始期以降、伸長成長の旺盛な時期にわたって採取されたさし穂は、さし付け後、新芽の徒長による養分の消耗や水分収支の不均衡のためきわめて腐敗しやすく、また乾燥の影響を受けやすいものとなるだけでなく、一般に発根能力も大きく低下する²⁾ことが知られているが、親木の伸長成長休止期に採穂した穂木を用いた場合、親木の伸長成長が旺盛な夏場であってもさし付けが可能であるかを検証するため、以下の試験区を設定した。

令和 5 年 2 月及び 3 月に採穂したシャカインの萌芽枝を日田市内の苗木生産者が所有する冷蔵施設で 3.5℃で冷蔵保存し、同年 6 月及び 7 月に MC コンテナ 2 箱に各 40 本、ミニ穂処理を行いさし付けた。

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 で配合したものに、元肥として、用土 1 L 当たり 5 g 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）を混合したものをを用いた。

さし付け後はガラス室内でミスト灌水により育苗し、4 週毎に発根及び枯死状況の観察を行った。

3. 結果及び考察

1) 採穂・さし付け時期、施肥量別成長試験

令和 5 年 10 月時点のさし付け試験区別の枯死率を図-1 に示す。元肥なし、ありの両試験区において、6 月さしと 7 月さしで 60% 以上と高い値を示した一方、それ以外のさし付け区では 15% 以下と低位であった。

発根は、枯死個体を除く全ての個体で確認され、元肥の有無やコンテナ直ざしによる影響は見られなかった。

これらのことから、令和 4 年度試験結果と同様³⁾、発根前の元肥利用は適期であれば問題は無いことが示された。

令和 5 年 10 月時点の施肥の有無別の規格到達率を表-2 に示す。追肥の有無を問わず、元肥なし区では規格に到達した個体はほとんど無かった。元肥あり区では 10 月から 4 月ま

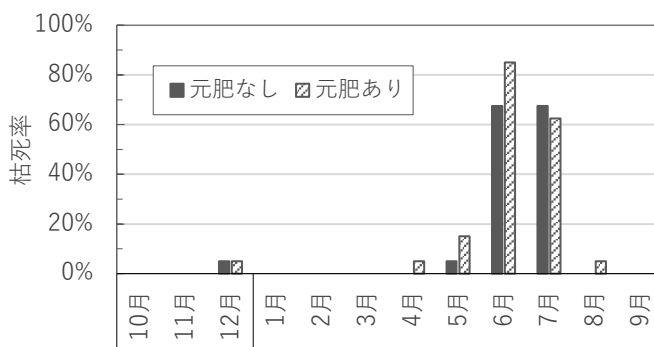


図-1 さし付け試験区別の枯死率

でのさし付け区で規格到達率が高い傾向にあり、特に元肥あり兼追肥あり区では65%以上という結果となった。

表-2 令和5年10月時点の規格到達率

さし付け時期	規格到達率 (%)			
	元肥なし×追肥なし	元肥なし×追肥あり	元肥あり×追肥なし	元肥あり×追肥あり
令和3年10月	5	15	70	70
令和3年11月	0	5	35	80
令和3年12月	0	0	40	70
令和4年1月	5	0	45	75
令和4年2月	0	0	65	65
令和4年3月	0	0	55	80
令和4年4月	0	0	70	70
令和4年5月	0	0	15	40
令和4年6月	0	0	0	5
令和4年7月	0	0	10	5
令和4年8月	0	0	15	20
令和4年9月	0	0	0	5

令和3年10月さしから令和4年4月さしまでの、令和5年10月時点の苗高及び根元径を表-3に示す。施肥条件間で一元配置分散分析を実施した結果、苗高においては、全てのさし付け時期で元肥なし区とあり区の間で有意差が確認された。追肥の有無に関しては有意差が11月さしを除いて確認できなかったものの、ほとんどの条件において追肥を用いた場合の方が平均値が大きく、規格到達率も元肥あり×追肥あり区が最も高かったことから一定の効果が示唆された。根元径においては、10月及び2月さし以外では元肥なし区とあり区の間で有意な差は見られなかった。元肥なし×追肥なし区と元肥あり×追肥あり区を比較すると総じて後者の方が根元径が大きく、施肥による一定の効果が示唆された。しかし、2倍以上の差が生じた苗高よりも根元径の成長差は小さく、施肥による効果は限定的であると考えられた。

表-3 令和5年10月時点の苗高及び根元径

さし付け時期	平均苗高(cm)				平均根元径(mm)			
	元肥なし × 追肥なし	元肥なし × 追肥あり	元肥あり × 追肥なし	元肥あり × 追肥あり	元肥なし × 追肥なし	元肥なし × 追肥あり	元肥あり × 追肥なし	元肥あり × 追肥あり
令和3年10月	11.3±1.4 b	13.0±5.8 b	26.1±8.9 a	27.1±8.2 a	4.40±0.78 ab	4.32±1.23 b	5.41±1.18 ab	5.77±0.66 a
令和3年11月	10.1±2.6 c	19.3±4.7 b	22.7±6.0 b	31.1±5.8 a	4.58±1.28	4.80±1.60	4.76±1.73	5.40±0.77
令和3年12月	12.4±4.8 b	13.7±3.1 b	27.5±5.0 a	34.0±9.6 a	4.21±0.75	4.48±1.24	4.42±0.96	5.34±1.28
令和4年1月	12.0±2.4 b	17.6±4.0 b	27.7±5.9 a	28.2±10.3 a	3.60±1.19	3.65±0.12	4.31±1.66	5.02±0.96
令和4年2月	10.9±4.9 b	10.3±4.3 b	27.1±8.2 a	31.6±10.6 a	3.94±1.02 b	3.74±1.06 b	4.55±1.03 ab	5.25±0.78 a
令和4年3月	7.7±1.6 b	7.7±3.3 b	28.9±8.3 a	35.1±6.7 a	3.82±1.12 b	5.58±1.60 a	4.07±0.71 b	4.91±0.79 ab
令和4年4月	7.6±3.0 b	11.3±4.8 b	28.2±5.8 a	30.5±9.3 a	3.88±0.62	4.05±1.35	4.16±0.64	4.61±0.52

※ 各値は平均値±標準偏差で示している

※ 異なるアルファベットは一元配置分散分析において5%水準で有意差があることを示す

これらさし付け区の中で、特に規格到達率が高かった（表-2）元肥あり区兼追肥あり区において、春さし、秋さしの適期である10月さし、4月さしの、さし付け後からの発根率の推移を図-2に、苗高平均成長量の推移を図-3に示す。発根率が8割以上となった当月又は翌月から苗高成長が旺盛となり、次の成長期では5月から6月にかけて特に旺盛となっていた。

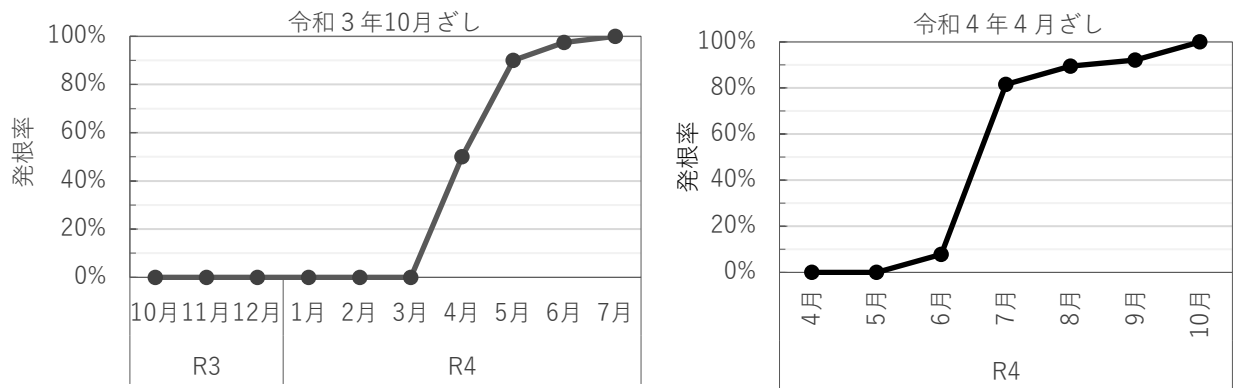


図-2 さし付け後の発根率の推移

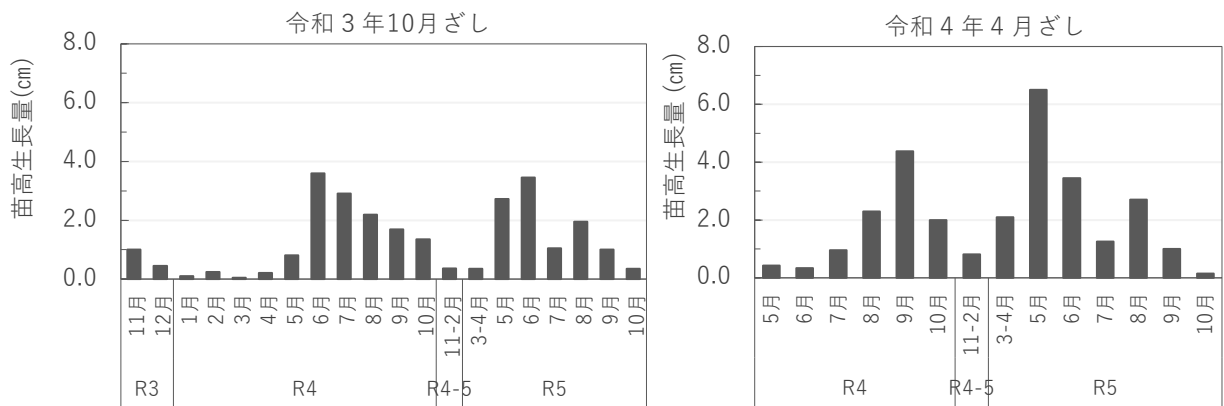


図-3 さし付け後の苗高成長量の推移

試験期間中の培地温度の計測結果を図-4に示す。発根時期と照らし合わせた結果、平均温度は15℃を超える結果となっていた。温度が15℃になると、発根能力を備えたさし穂であるかぎり、その多くは、多少にかかわらず発根活動が可能な状態となる³⁾ことから、今回の発根率の結果は培地温度による影響が大きいことが考えられた。また、伸長成長については、十分に発根した後に、開始されることが示唆された。

5月ざしにおいては、枯死率は低く(図-1)発根率が高いものの、規格到達率は低い(表-2)という結果となり、さし付け時の穂を観察すると、小枝間が短く柔らかい穂となっていた。

枯死率が高かった6月及び7月ざし(図-1)のさし付け後からの枯死率の推移を図-5に示す。両さし付け区ともに元肥の有無を問わず、さし付けから2か月以内に枯死率が8割を超える結果となった。

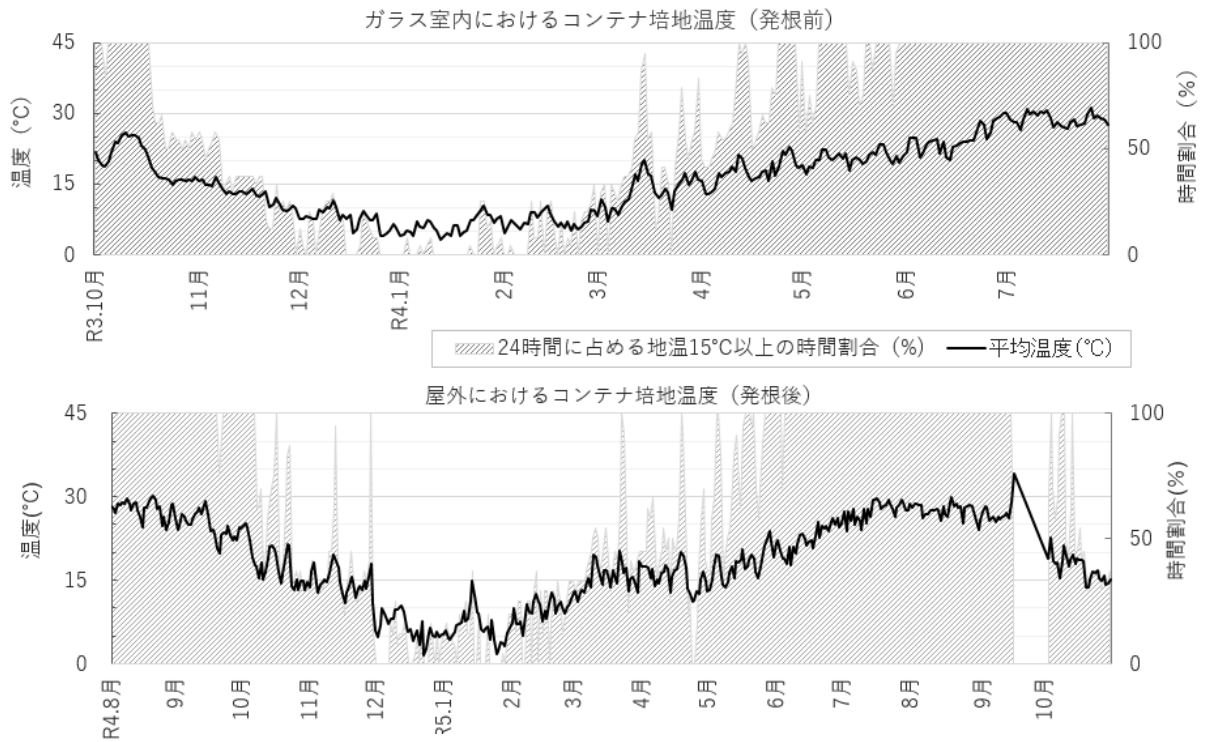


図-4 試験期間中の培地温度

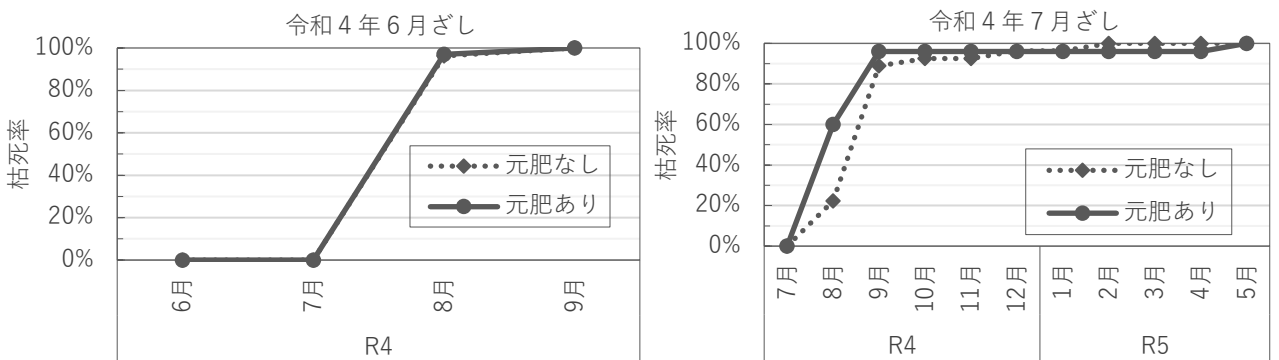


図-5 枯死率の推移

親木の出芽開始期以降、伸長成長の旺盛な時期にわたって採取されたさし穂は、さしつけ後、新芽の徒長による養分の消耗や水分収支の不均衡のためきわめて腐敗しやすく、また乾燥の影響を受けやすいものとなるだけでなく、一般に発根能力も大きく低下する²⁾ことから、今回の5月、6月及び7月ざしにおける結果は、親木が活動状態にあったことで、さし付けの穂木として不適であったことが考えられた。

8月及び9月ざしについては、枯死率は低く(図-1)発根率は高かったが、規格到達率については低い(表-2)という結果となった。これは、5月ざしと同様の傾向であるが、さし付けから約1年しか経過していないことから、結論付けるには経過観察が必要である。

2) 冷蔵保存穂木を用いたさし付け時期調査

冷蔵保存穂木のさし付け後の発根率を表-4に示す。6月ざし、7月ざしともに、さし付けから12週後には発根率が90%以上となった。このことから、成長休止期の穂を適切に保存し利用することで、夏場のさし付けは可能であることが明らかとなった。

表-4 冷蔵保存穂木さし付け後の発根率

さし付け後の期間	発根率(%)	
	6月ざし	7月ざし
8週後	70	70
12週後	93	90

4. まとめ

本研究の結果から、ミニ穂を用いたコンテナ直ざし生産において、発根前に緩効性被覆肥料を元肥として利用しても発根には影響を及ぼさないことが明らかとなり、従来よりも作業工程を短縮し、労務負担を軽減した苗木生産方法の可能性が示された。また、苗高及び根元径成長においては、元肥、追肥による一定の促進効果があることが示唆された。

採穂・さし付けについては、親木の成長休止期であれば問題は無いこと、活動期においては、成長休止期に採穂し適切に冷蔵保存された穂を用いることで、さし付けが可能となることが示された。これにより、従来、春期及び秋期のみを実施されていた採穂・さし付け作業の時期の拡大による、苗木の増産が期待される。

謝辞

今回の試験においては、有限会社サン・グリーン様、有限会社キヨタキナーセリー様にご協力いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 姫野早和：令和元年度大分県農林水産研究指導センター林業研究部年報，10-15（令和2年）
- 2) 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）
- 3) 加藤小梅，安部暖美：令和4年度大分県農林水産研究指導センター林業研究部年報，5-12（令和5年）