

No.59

June, 2017

ISSN 2187-2708

ANNUAL REPORT
OF
OITA PREFECTURAL AGRICULTURE,
FORESTRY AND FISHERIES RESEARCH CENTER
FORESTRY RESEARCH DIVISION
Arita, Hita, Oita, Japan

平成28年度
林業研究部年報
第59号

大分県農林水産研究指導センター林業研究部

大分県日田市大字有田字佐寺原35

目 次

I 試験研究

1. 育種・育林の技術開発	
1) 省力造林用コンテナ苗の育苗技術の開発 (I) -----	2
－効率的な育苗技術の開発－	
2) 省力造林用コンテナ苗の育苗技術の開発 (II) -----	4
－初期成長に優れた植栽時期並びに苗木規格の提案－	
3) スギ推奨品種さし木苗の増産に関する研究 -----	8
2. 環境を守る森林整備	
1) 災害に強い森林づくりのためのGISを用いたマップ化に関する研究 -----	14
2) ニホンジカの誘引技術等に関する研究 -----	17
3. 県産材の需要拡大	
1) 木質バイオマスの効率的エネルギー利用に関する研究 -----	22
2) 枠組壁工法建築物への県産材利用に向けた研究 -----	28
3) 県産材を用いた直交集成板 (CLT) の開発に関する研究 -----	34
4) 県産スギ大径材の有効利用技術に関する研究 -----	40
－心去構造材－	
5) 家具利用に向けた県産スギ材の曲げ加工に関する研究 -----	46

II 関連事業

1. 受託事業	
1) スギ花粉発生源地域推定事業 -----	54
2) 種子発芽鑑定調査事業 -----	56
3) 森林情報新技術活用推進事業 -----	59
2. 採種園・採穂園管理事業	
1) 優良ヒノキ採穂園および抵抗性クロマツ採種・採穂園管理事業 -----	61
2) 標本見本園ならびに構内維持管理事業 -----	61

III 研究成果の公表

1. 学会等での発表及び投稿	
1) 口頭発表 -----	64
2) 展示発表 -----	64
3) 学会誌及び専門誌への投稿 -----	64
2. 研究発表会の開催等	
1) 平成28年度 農林水産研究指導センター 林業研究部 研究発表会 -----	65
3. 刊行物等の発行	
1) 機関誌 -----	65
2) 技術指針・マニュアル -----	65

IV	研修・普及等	
1.	研修会の開催	
1)	関係業者等への研修	68
2)	行政職員への研修	68
3)	一般県民等への研修	68
2.	講師の派遣	
1)	関係団体への講義	68
2)	普及員への講義	68
3)	学生への講義	69
4)	その他への講義	69
3.	視察の受け入れ	69
4.	講座の開催	
1)	ふれあい森林講座	70
2)	スーパーサイエンスハイスクール	70
V	技術指導・支援等の活動	
1.	林家等への技術指導	72
2.	研究成果の主要な現地移転	72
3.	企業支援	
1)	技術相談及び技術指導	73
2)	企業訪問	73
3)	依頼試験	73
4)	機械貸付	73
VI	予算	76
VII	職員配置	78

I 試驗研究

省力造林用コンテナ苗の育苗技術の開発 (I)

— 効率的な育苗技術の開発 —

平成 26 年度～平成 28 年度

森林チーム 佐藤 嘉彦

1. 目 的

多くの人工林が利用期を迎えつつあり、主伐面積の増加が見込まれる。このため、再造林用の種苗と労働力の確保が求められている。再造林作業は植栽適期の春期に集中すると予想されるが、林業従事者数は長期的に減少傾向であり、現行の作業体制では春期にすべての植栽を完了することが困難な状況にある。再造林を確実に実施するためには作業時期の分散化を図るとともに、省力的な造林方法を推進する必要がある。

本研究では、通年植栽が可能で作業効率の高いコンテナ苗の普及に向けて、低温貯蔵した穂木の発根試験を行った。

2. 試験方法

1) 低温貯蔵した穂木の発根試験

時期別に採穂したスギ在来品種の穂木を用いて、低温貯蔵後のさし付け発根率を調査した。平成 26 年 11 月から平成 27 年 9 月の毎月 20 日頃に、大分県が造林を推奨しているスギ在来品種シャカイン、タノアカおよびヤマグチの 5～6 年生母樹から普通枝または萌芽枝を 30 本ずつ採穂した。採穂した穂木はポリ袋で包、貯蔵期間中は切り口が下になるように段ボール箱に梱包した。穂木を梱包した段ボール箱は、日田市の苗木生産者が所有する冷蔵施設（設定温度：

表-1 さし付け時期別試験区の概要

試験区	採穂日	さし付け日	発根確認日	貯蔵期間
平成26年11月	11月20日			5ヶ月
平成26年12月	12月18日			4ヶ月
平成27年1月	1月20日			3ヶ月
平成27年2月	2月23日	平成27年4月28日	平成28年4月21日	2ヶ月
平成27年3月	3月24日			1ヶ月
平成27年4月 (コントロール)	4月27日			-
平成27年5月	5月26日			5ヶ月
平成27年6月	6月22日			4ヶ月
平成27年7月	7月23日			3ヶ月
平成27年8月	8月27日	平成27年10月21日	平成28年10月21日	2ヶ月
平成27年9月	9月24日			1ヶ月
平成27年10月 (コントロール)	10月20日			-

4℃) に保存した。スギのさし付け適期とされる 4 月と 10 月に貯蔵した穂木を取り出し、さし付けを行った。各月の採穂日とさし付け日を表-1 に示す。対照として 4 月と 10 月にそれぞれ採穂後に低温貯蔵を行わない試験区を設けた。冷蔵施設から取り出した穂木は、一晚吸水させてから、穂の長さを 25cm に切り揃えて、枝葉の調製と楕円切り返しによる処理を行い、切り口を IBA 液剤 0.4% (商品名：オキシベロン液剤、バイエルクロップサイエンス (株)) に数秒間浸漬した後、用土を充填したマルチキャビティコンテナ (JFA-150、以下、MC コンテナ) にさし付けた。用土は、バーク (スギ・ヒノキの粉碎樹皮) とバーミキュライトを 7 : 3 で配合したものを用いた。1 つのコンテナに各品種を 10 本ずつ、毎月 3 コンテナにさし付けた。さし付けた苗木はガラス室内でミスト灌水により育苗した。さし付けてから約 12 ヶ月経過後にコンテナ底面を目視、または慎重に抜き取って発根の有無を確認し、品種毎の発根率を算出した。

3. 結果および考察

1) 低温貯蔵した穂木の発根試験

各試験区の発根率を図-1 に示す。平成 27 年 4 月にさし付けた各品種の発根率(平均±標準偏差)はシャカイン 98.3±1.7%、タノアカ 97.8±3.7%、ヤマグチ 98.3±2.5%であり、全体は 98.1±2.7%であった。各試験区の発根率は平成 27 年 4 月区(コントロール)と同等の値を示した(図-1 上)。一方、平成 27 年 10 月にさし付けた各品種の発根率(平均±標準偏差)はシャカイン 59.1±33.3%、タノアカ 77.2±18.2%、ヤマグチ 77.8±21.2%、全体 71.4±26.5%であった。各試験区の発根率は平成 27 年 10 月区(コントロール)と同等か、または小さな値を示した(図-1 下)。今回の試験では、平成 27 年 5 月区のシャカインを除いた全ての試験区で低温貯蔵した穂木からの発根が確認できた。発根が確認できなかった個体は、2015 年 9 月区のシャカインの 2 個体を除き、育苗期間中に全て枯死した。枯死状況から特異的な虫害等が発生した形跡は見つからず、枯死の大きな要因は腐敗と考えられた。

今回の試験では、11 月から 3 月に採穂した穂木は潜在的に高い発根能力を有しており、低温貯蔵によりその発根能力が損なわれる可能性は低いと考えられた。スギコンテナ苗の安定した供給体制の確立を検討する中で、スギ穂木の低温貯蔵が一定期間、可能であることがわかり、作業時期の分散において有効な方法であると考えられた。今後、低温貯蔵による発根性への影響や低温貯蔵の方法(温度、期間など)について、さらに検討する必要がある。

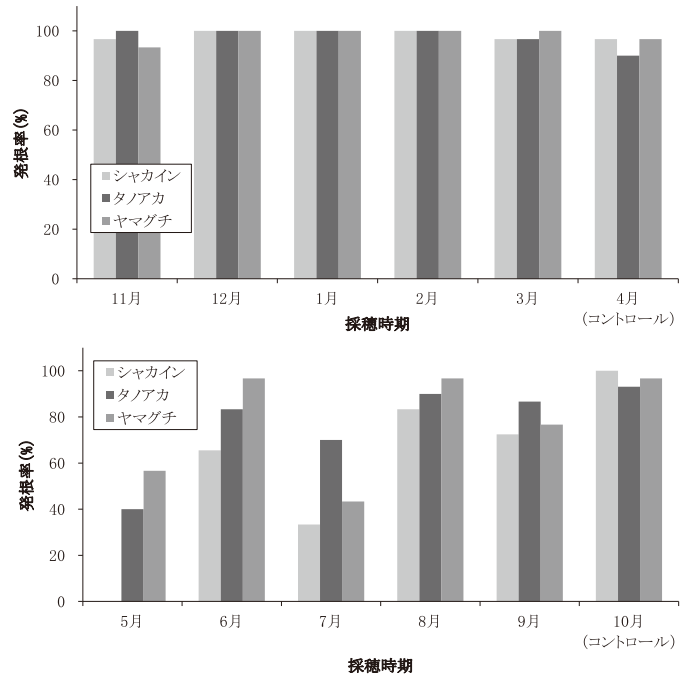


図-1. 採穂時期別の低温貯蔵後の発根率

上：平成 27 年 4 月さし付け、下：平成 27 年 10 月さし付け。

省力造林用コンテナ苗の育苗技術の開発 (Ⅱ)

-初期成長に優れた植栽時期並びに苗木規格について-

平成 26 年度～平成 28 年度

森林チーム 松本 純

1. 目的

多くの人工林が利用期を迎えつつあり、主伐面積の増加が見込まれる。このため、再造林用の種苗と労働力の確保が求められている。再造林作業は植栽適期の春期に集中すると予想されるが、林業従事者数は長期的に減少傾向であり、現行の作業体制では春期にすべての植栽を完了することが困難な状況にある。再造林を確実に実施するためには作業時期の分散化を図るとともに、省力的な造林方法を推進する必要がある。

本研究では、通年植栽が可能で作業効率の高いコンテナ苗の普及に向けて、初期成長に優れた植栽時期、並びに苗木規格の解明を目的に植栽試験を行った。

なお、本研究の一部は国立研究開発法人農研機構生物系特定産業技術研究支援センターの「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」により実施した。

2. 試験地と調査方法

1) 時期別植栽試験

コンテナ苗の植栽時期が植栽後の成長に与える影響を明らかにするため、時期別植栽試験を行った。試験地は九重町大字田野にある扇山国有林である。本試験地は標高約 700m に位置し、平均気温は大分市と比較して約 5℃ 低い寒冷な気候である。植栽時期および本数は表-1 のとおりとした。プロットの配置は図-1 のとおりとし、植栽間隔 2.0×2.0m で設定した。成長量調査は植栽時とその 1 年後、平成 26 年 12 月、平成 27 年 9 月、および平成 28 年 9 月に実施し、樹高を測定した。

表-1 時期別植栽試験区の概要

植栽時期	種類	植栽本数
H26年5月	MCコンテナ(300cc)	50
6月	MCコンテナ(300cc)	50
7月	MCコンテナ(300cc)	50
8月	MCコンテナ(300cc)	50
9月	MCコンテナ(300cc)	50
10月	MCコンテナ(300cc)	50
11月	MCコンテナ(300cc)	50
12月	MCコンテナ(300cc)	50
H27年3月	裸苗	50

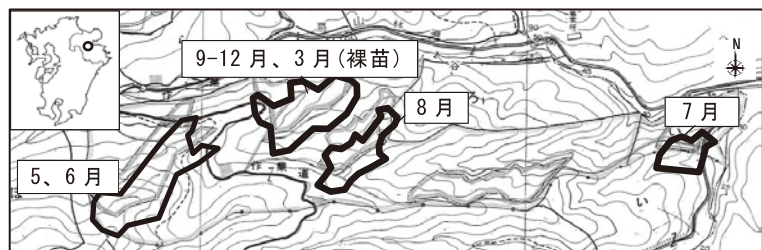


図-1 試験地およびプロットの配置

プロット名は植栽時期を示す。プロットごとでそれぞれ斜面方位等の地形条件が異なる。

2) 苗木規格別植栽試験①

コンテナ苗の育苗方法が植栽後の成長に与える影響を明らかにするため、異なる育苗方法により育成したコンテナ苗の植栽試験を行った。各試験区の育苗方法と苗木サイズを表-2 に示す。試験地は、当林業研究部内の平坦地に植栽間隔 1.2×1.2m で設定し、平成 26 年 4 月に植栽した。植栽時及び平成 26 年 12 月、平成 27 年 12 月、および平成 28 年 12 月に樹高を測定し、植栽時の

表-2 苗木規格別植栽試験区の概要

試験区	品種	種類	容器容量 (cc)	穂長 (cm)	挿しつけ時期	育苗期間 (年)	用土	植栽本数
1	シャカイン	MCコンテナ	300	25	H25春	1	バーク：パーミキュライト	13
2	シャカイン	生分解性ポット	355	25	H25春	1	バーク：パーミキュライト	14
3	シャカイン	裸苗	-	25	H25春	1	-	15
4	シャカイン	MCコンテナ	300	40	H25春	1	バーク：パーミキュライト	15
5	シャカイン	MCコンテナ	300	40	H24秋	1.5	バーク：パーミキュライト	9
6	シャカイン	MCコンテナ	300	25	H25春	1	バーク：パーライト	15
7	シャカイン	MCコンテナ	300	25	H25春	1	ピートモス：パーミキュライト	14

樹高を 100 とした比率を樹高成長率 (%) として算出した。なお、測定時までには枯損あるいは誤伐した個体は集計値から除外した。

3) 苗木規格別植栽試験②

試験区の概要を表-3 に示す。試験地は当林業研究部内の平坦地に図-2 のとおり設定した。植栽は平成 27 年 6 月に行い、異なる容量 (300cc、150cc) のコンテナ苗を 2 品種 (シャカイン、タノアカ) 植栽した。植栽間隔は 0.3×0.6m とし、各条件 30 本ずつ植栽 (図-2、10 本×3 反復) した。調査は平成 27 年 6 月、12 月、および平成 28 年 10 月に行い、樹高を測定した。

1) ~ 3) の試験における統計解析は統計ソフトウェア R ver. 3.2.2 を用いて Tukey の多重比較検定 (有意水準 5%) により行った。

3. 結果と考察

1) 時期別植栽試験

各試験区における平成 28 年 12 月時点での活着率を表-4 に示す。植栽時期によらず、活着率は高い数字を示した。これは宮崎県の事例¹⁾ と同様の結果だった。

時期別植栽における 3 年間の樹高を図-3 に示す。植栽を実施した平成 26 年度 (1 年目) は、5 月植栽を除きほとんど成長が確認できなかった。平成 27 年度 (2 年目) は 5 月から 9 月にか

表-4 時期別植栽における活着率

植栽時期	本数	生残	枯死	活着率
5月	50 (50)	47	3	94%
6月	40 (50)	39	1	98%
7月	49 (50)	49	0	100%
8月	48 (50)	45	3	94%
9月	49 (50)	49	0	100%
10月	46 (50)	44	2	96%
11月	48 (50)	47	1	98%
12月	47 (50)	44	3	94%
3月裸苗	47 (50)	47	0	100%

本数欄は誤伐個体を除いた本数、かつこ内は植栽本数を示す。

表-3 品種・容量別試験区の概要

容量	品種	植栽本数
150cc	シャカイン	30
150cc	タノアカ	30
300cc	シャカイン	30
300cc	タノアカ	30

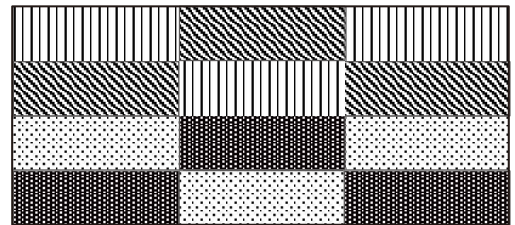


図-2 試験区の概要

メッシュは各条件の植栽区を示す (1 メッシュあたり 10 本)。

■ 300cc シャカイン ■ 300cc タノアカ
 ● 150cc シャカイン ▨ 150cc タノアカ

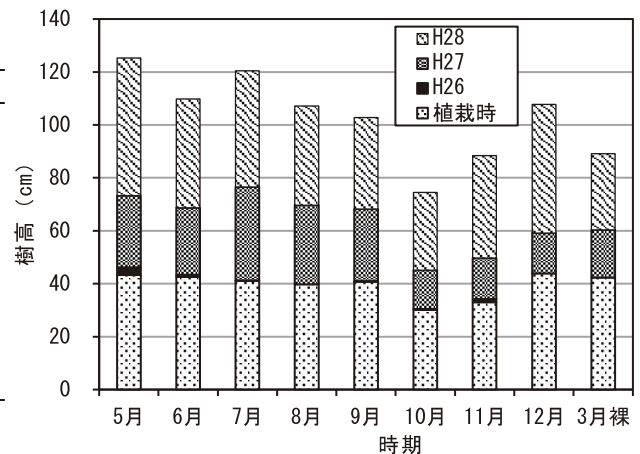


図-3 植栽時期別コンテナ苗の成長

けて植栽したコンテナ苗が10月以降に植栽したコンテナ苗及び裸苗よりも旺盛な成長を示した。平成28年度(3年目)は植栽時期・苗の種類によらず前年よりも良好な成長が認められた。3年目の樹高成長は斜面下部や溪流沿いに位置している試験地で成長が良い傾向が見られたことから、植栽時期よりも植栽した場所の地位が強く影響していることが示唆された。

コンテナ苗による植栽は年中通して活着率が良いことが本研究で確認されたが、植栽した翌年の成長は、9月を境として大きく変わることから、より早い成長のためには9月頃までに植栽を実施する必要があると考えられた。なお、本試験地は標高が高く寒冷な気候であることから、低地におけるコンテナ苗の成長についてはさらなる検討を要する。

2) 苗木規格別植栽試験①

苗木の育苗資材別、穂長別、用土別における2年8ヵ月後の成長量調査の結果を表-5に示す。育苗資材、穂長、用土の違いによる成長量について、1%水準での有意差は認められなかった。育苗期間については、1年育苗した個体よりも1年半育苗した個体の成長が良かった(図-4)。

育苗資材、穂長、用土については違いによる影響が少ないことが示唆された。育苗期間については1年半とした方が望ましいと考えられたが、植栽本数が少なく、植栽配置による条件の違いによって上記の結果になった可能性があるため検討が必要である。

3) 苗木規格別植栽試験②

苗木の容量・品種別における平成28年10月時点での活着率を表-6に示す。各条件ともに活着率は97~100%と良好な値を示しており、容量による差は確認されなかった。樹高の推移を図-5に示す。同品種の異なる容量で成長の推移を比較したところ、いずれも同程度の成長を示しており、有意差も認められなかった。異なる容量での成長差が確認されなかったことから、150ccコンテナ苗は

表-5 規格別植栽における試験結果

試験区	比較項目	処理	樹高成長量(cm)	樹高成長率(%)
1	育苗資材	MCコンテナ	62.9 ± 55.9 a	370.7 ± 225.0
2		生分解性ポット	105.0 ± 44.5 a	493.2 ± 141.7
3		裸苗	85.6 ± 51.9 a	394.4 ± 179.7
1	穂長	25cm	62.9 ± 55.9 a	370.7 ± 225.0
4		40cm	81.4 ± 22.9 a	340.7 ± 74.0
4	育苗期間	1年	81.4 ± 22.9 a	340.7 ± 74.0
5		1.5年	167.4 ± 65.4 b	540.8 ± 167.9
1	用土	パーク：パーミキュライト	62.9 ± 55.9 a	370.7 ± 225.0
6		パーク：パーライト	94.9 ± 68.4 a	532.9 ± 314.0
7		ビートモス：パーミキュライト	57.9 ± 36.7 a	362.7 ± 157.7

平均±標準偏差。異なるアルファベットは比較項目内の異なる処理において1%水準で有意差があることを示す。

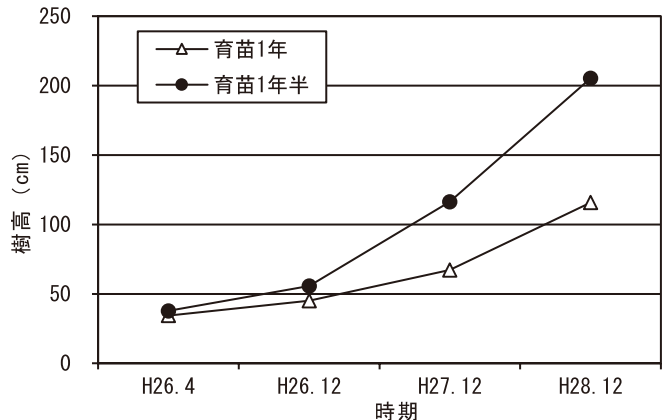


図-4 育苗期間別植栽における樹高の推移

表-6 容量・品種別植栽における試験結果

容量	品種	本数	生残	枯死	活着率
150cc	シャカイン	30	29	0	97%
150cc	タノアカ	30	29	1	97%
300cc	シャカイン	30	30	1	100%
300cc	タノアカ	30	29	1	97%

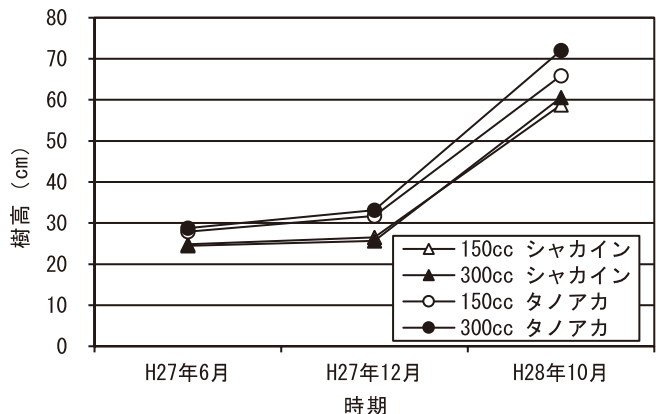


図-5 容量・品種別植栽における樹高の推移

300cc と同程度の成長能力のあることが示唆され、シャカイン、タノアカの2品種ではコンテナ苗による植栽後の成長は容量の影響を受けないことが明らかとなった。コンテナ苗は裸苗よりも乾燥に強いと言われており、その理由として根鉢の存在が挙げられる³⁾。このため、容量の小型化による乾燥害が懸念されたが、今回の結果では容量によらず活着率は良好だった。今回の条件では植栽直後の降水量が平年よりも多く、乾燥害が起こりづらい状況だった可能性があることから150cc コンテナ苗の乾燥への耐性を詳細に検討する必要がある。

参考文献

- 1) 山川博美ら：日林誌 95、214-219(平成 25 年)
- 2) 山田健ら：機械化林業 715、9-16(平成 25 年)
- 3) 新保優美ら：日林誌 98、151-157(平成 28 年)



写真-1 植栽後2年経過したコンテナ苗（樹高約120cm）

スギ推奨品種さし木苗の増産に関する研究

平成 27 年度～平成 29 年度
 森林チーム 藤田 紘史郎

1. 目 的

大分県では森林資源の充実により主伐が増加し苗木需要が急増したため、生産に必要な穂木が不足している。このような背景から、慢性的な苗木の供給不足が懸念されており、苗木の増産に関する技術が求められている。

本研究では、従来からの採穂対象である 25～40cm の穂木（以下、普通穂）よりも小型である 10～20cm 程度の穂木（以下、ミニ穂）の活用、破棄されていたさし穂の下枝（以下、亜主枝）の利用等を検討し、苗木の増産を図る。また、得苗率の低下の一因には、育苗期間中や植栽後に気象害、病虫害を受けやすい徒長苗によるものが見受けられる。この苗の出現を、苗木の根を一定量切断する根切りによって防ぐことにより、県内スギ推奨品種の得苗率の向上を図る。

今年度はミニ穂の採穂量調査、ミニ穂・亜主枝育苗試験、時期別根切りの効果の検証を行った。

2. 試験方法

1)ミニ穂活用試験

(1)ミニ穂採穂量調査

各年度の春期と秋期にそれぞれ同一の採穂台木から採穂を行い、年度毎の採穂量の推移を求め、通常の採穂を行った場合（普通穂のみ）とミニ穂の採穂を追加した場合（普通穂＋ミニ穂）の採穂量を比較する。

試験木には県内スギ推奨品種であるシャカイン、タノアカ、ヤマグチの 3 品種を用い、日田市天瀬町の生産者の採穂園内に試験地を設けた。採穂の際は、採穂台木から普通穂（40cm）を採穂後、ミニ穂（10cm、15cm、20cm のいずれか）を採穂した。試験の詳細を表-1 に示す。

表-1 ミニ穂採穂量調査の詳細

実施時期	品種	試験区	供試数	調査計画
春期	シャカイン ヤマグチ	10cm区	4本×2反復	平成28年4月（1回目） 平成29年春期
		15cm区		
		20cm区		
		対照区（40cm）		
秋期	シャカイン タノアカ ヤマグチ	10cm区	4本×2反復	平成27年10月（1回目） 平成28年10月（2回目） 平成29年秋期
		15cm区		
		20cm区		
		対照区（40cm）		

(2)ミニ穂・亜主枝育苗試験

①ミニ穂育苗試験

(1)で採穂した穂木のうち、採穂方法別の30個体、計360本(10個体×3反復×4穂長×3品種)を育苗試験に用いた。全長の基部から3分の1にある下枝を除去し、楕円切り返しを行った。穂木はIBA液剤0.4%(商品名:オキシベロン液剤、バイエルクロップサイエンス(株))に5秒間浸し、場内の苗畑にさし付けた。秋期の穂木は平成27年10月、春期は平成28年4月にさし付けた。掘り取りは平成29年1月に行い、苗高、根元直径を計測し、5段階評価で発根指数を算出した¹⁾。

②亜主枝育苗試験

亜主枝育苗試験で使用した下枝は、シャカインの普通枝と萌芽枝から採取した。林業研究部内の優良スギ品種原種見本園から40cmの普通枝、天瀬県営採穂園の採穂木から40cmの萌芽枝を各30本ずつ採穂した。調整の際に一番大きい亜主枝と基部5cm間から除去された下枝(以下、亜主枝5cm)を、ミニ穂育苗試験と同様の処理を行い、さし付けた(写真-1)。秋期の穂木は平成27年10月、春期は平成28年4月にさし付けた。掘り取りは平成29年1月に行い、苗高、根元直径を計測し、5段階評価で発根指数を算出した¹⁾。

2)時期別根切りの効果の検証

根切りの適期と考えられる²⁾7月、8月、9月のいずれかと根切りを行わない対照区を設けた。試験には前年度の徒長抑制試験において、徒長の傾向がみられたタノアカとアヤスギの2品種を用いた。供試数は10個体×3反復×4処理×2品種の計240本とした。さし穂の全長は25cmとし、ミニ穂育苗試験と同様の処理を行い、4月にさし付けた。

根切りは、苗木を掘り上げ、根を10cmの長さに切りそろえ、植え戻した後、苗高と根元直径を計測した。12月に苗高と根元直径を再び計測し、掘り起こした。その後、地上部と地下部を切り離して通風乾燥機(85℃)で24時間乾燥した後、TR比(地上部重量/地下部重量)を算出した。

試験における統計解析は統計ソフトウェアR ver. 3.2.5(R core team 2016)を使用した。苗高、根元直径の平均値の多重比較にはパッケージmultcompのglht関数を用いた。

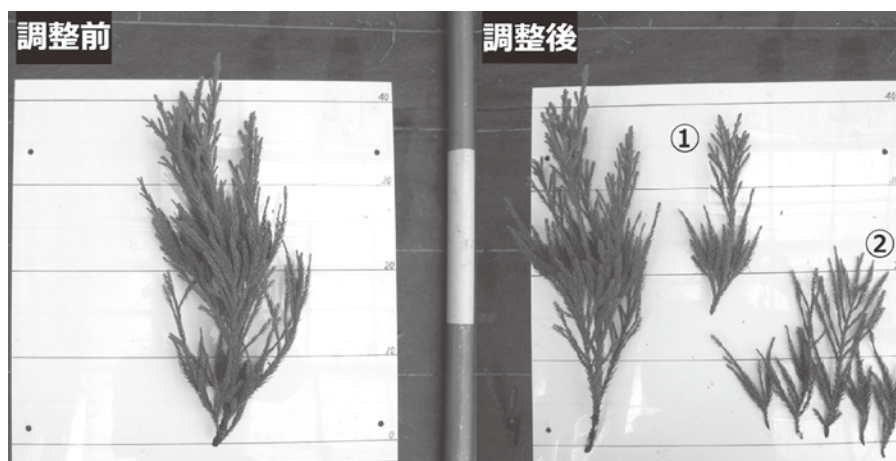


写真-1 亜主枝の採取 (①亜主枝、②亜主枝5cm)

3. 結果と考察

1) ミニ穂活用試験

(1) ミニ穂採穂量調査

春期の採穂量調査の採穂木 1 本あたりの採穂量を表-2 に示す。ミニ穂を追加採りした試験区は対照区と比較して合計の採穂量が増加した。秋期の採穂量調査の結果を表-3 に示す。採穂量は前年度と比較して減少した。ミニ穂を採穂した場合に前年度と比較して翌年度の採穂量が少なかったため、普通穂の萌芽枝を前年度に先取りした可能性が示唆された。しかし、対照区でも同様の結果となっており、2年目の採穂量が少なかった原因がミニ穂の採穂によるものかどうか分からなかった。来年度以降も調査を継続し、ミニ穂の採穂による翌年度の採穂量への影響を明らかにする必要がある。

表-2 採穂木 1 本あたりの採穂量 (春期)

品種	試験区	採穂量			
		ミニ穂 (本)	普通穂 (本)	合計 (本)	合計/対照区 (%)
シャカイン	10cm区	17.1 ± 6.7	15.8 ± 3.7	32.9 ± 5.0	164
	15cm区	14.4 ± 5.4	27.3 ± 4.9	41.6 ± 7.8	208
	20cm区	13.3 ± 8.1	17.6 ± 3.9	30.9 ± 9.7	154
	対照区 (40cm区)		20.0 ± 4.7	20.0 ± 4.7	100
ヤマグチ	10cm区	21.1 ± 7.4	18.0 ± 7.7	39.1 ± 8.4	198
	15cm区	18.9 ± 7.6	18.1 ± 4.9	37.0 ± 8.0	187
	20cm区	12.3 ± 1.8	14.0 ± 6.0	26.3 ± 5.9	133
	対照区 (40cm区)		19.8 ± 2.4	19.8 ± 2.4	100

(平均値±標準偏差)

表-3 採穂木 1 本あたりの採穂量 (秋期)

品種	試験区	実施年	採穂量			
			ミニ穂 (本)	普通穂 (本)	合計 (本)	合計/対照区 (%)
シャカイン	10cm区	平成27年	30.8 ± 11.1	26.1 ± 7.4	56.9 ± 16.3	198
		平成28年	52.9 ± 12.0	19.6 ± 8.3	72.5 ± 16.2	345
	15cm区	平成27年	25.8 ± 11.4	23.6 ± 5.8	49.4 ± 7.8	172
		平成28年	30.0 ± 6.5	13.4 ± 5.2	43.4 ± 8.9	207
	20cm区	平成27年	26.8 ± 13.6	23.8 ± 10.0	50.5 ± 21.0	175
		平成28年	17.9 ± 10.6	13.9 ± 8.0	31.8 ± 14.9	151
	対照区	平成27年		28.8 ± 8.0	28.8 ± 8.0	100
		平成28年		21.0 ± 6.0	21.0 ± 6.0	100
タノアカ	10cm区	平成27年	17.0 ± 4.9	22.1 ± 10.3	39.1 ± 7.6	155
		平成28年	14.3 ± 8.1	8.6 ± 5.0	22.9 ± 12.4	130
	15cm区	平成27年	22.9 ± 8.9	21.0 ± 5.5	43.9 ± 12.7	174
		平成28年	24.0 ± 10.7	14.3 ± 8.8	38.3 ± 18.2	217
	20cm区	平成27年	27.5 ± 14.6	21.4 ± 6.4	48.9 ± 14.2	193
		平成28年	12.6 ± 5.8	13.6 ± 3.6	26.3 ± 4.9	149
	対照区	平成27年		25.3 ± 5.6	25.3 ± 5.6	100
		平成28年		18.5 ± 7.4	18.5 ± 7.4	100
ヤマグチ	10cm区	平成27年	24.5 ± 15.2	28.8 ± 13.1	53.3 ± 22.1	182
		平成28年	19.3 ± 8.8	16.9 ± 12.2	36.1 ± 20.1	195
	15cm区	平成27年	27.5 ± 10.8	28.1 ± 8.2	55.6 ± 13.3	190
		平成28年	31.9 ± 9.0	16.5 ± 5.6	48.4 ± 13.6	261
	20cm区	平成27年	22.8 ± 11.4	24.8 ± 9.5	47.5 ± 14.4	167
		平成28年	20.0 ± 10.4	8.0 ± 5.2	28.0 ± 12.9	151
	対照区	平成27年		29.3 ± 11.5	29.3 ± 11.5	100
		平成28年		17.6 ± 2.0	17.6 ± 2.0	100

(平均値±標準偏差)

(2)ミニ穂・亜主枝育苗試験**①ミニ穂育苗試験**

ミニ穂育苗試験の結果を表-4に示す。ミニ穂の育苗では山行き苗木の出荷規格（苗高40cm以上、根元直径7mm以上）に適合するものは、一部を除き確認できなかった。苗高が十分なものであっても根元直径が規格に達しないものが多かった。ミニ穂の活用には肥大成長が重要であることが考えられる。発根指数は対照と比較して大差なかった。秋さしのタノアカのミニ穂は他の品種と苗高において有意差が見られた。春さしの根元直径についても有意差が見られ、他の2品種と比較して小さかった。

②亜主枝育苗試験

亜主枝育苗試験の結果を表-5に示す。亜主枝では出荷規格を満たすものを確認することはできなかった。発根指数は萌芽枝が普通枝よりも高い値を示した。育苗個体の中には、芯がなく、主軸が湾曲した個体(写真-2)が見られた。今後は、植栽後の活着や、成長への影響に関して調査する予定である。

表-4 ミニ穂育苗試験の結果

さし付け時期 (育苗期間)	品種	穂長	苗高 (cm)	根元直径 (mm)	発根指数 (五段階評価)	生存本数 (本)	規格苗 (本)
秋さし (15ヶ月)	シャカイン	10cm	19.8± 6.3 b	3.7± 0.9 a	3.7± 0.5	30	0
	タノアカ		26.2± 12.0 a	3.5± 1.1 a	3.6± 0.5	30	1
	ヤマグチ		20.2± 8.2 b	3.7± 0.9 a	3.8± 0.8	28	0
	シャカイン	15cm	22.0± 7.5 c	4.0± 1.0 a	3.5± 0.7	29	0
	タノアカ		43.3± 12.7 a	4.6± 1.2 a	3.9± 0.6	29	2
	ヤマグチ		32.3± 12.2 b	4.6± 1.2 a	4.0± 0.3	30	0
	シャカイン	20cm	32.6± 6.7 b	4.8± 1.1 a	3.9± 0.3	30	1
	タノアカ		38.8± 11.5 a	4.2± 0.8 a	3.6± 0.8	28	0
	ヤマグチ		37.6± 9.0 ab	4.8± 1.1 a	3.7± 0.8	28	0
	シャカイン	対照 (40cm)	50.7± 12.3 a	9.0± 2.1 a	4.0± 1.8	23	17
	タノアカ		59.5± 21.3 a	8.8± 1.9 a	3.9± 1.7	23	14
	ヤマグチ		55.8± 18.5 a	8.9± 1.6 a	3.3± 1.7	21	15
春さし (10ヶ月)	シャカイン	10cm	11.7± 3.7 a	3.8± 0.7 a	3.8± 0.4	30	0
	タノアカ		12.3± 4.7 a	3.0± 0.6 b	3.2± 0.8	28	0
	ヤマグチ		11.9± 3.7 a	3.6± 0.7 a	3.6± 1.1	26	0
	シャカイン	15cm	15.5± 3.8 b	4.8± 0.8 a	4.0± 0.2	30	0
	タノアカ		19.1± 7.9 ab	4.2± 0.8 a	3.7± 1.0	27	0
	ヤマグチ		20.3± 5.7 a	4.5± 1.3 a	4.0± 0.6	20	0
	シャカイン	20cm	23.7± 7.2 a	5.9± 1.1 a	4.3± 0.5	30	0
	タノアカ		24.2± 8.9 a	4.4± 1.2 b	3.8± 0.7	29	0
	ヤマグチ		26.8± 10.4 a	5.4± 1.1 a	4.1± 0.8	29	1
	シャカイン	対照 (40cm)	39.7± 7.0 b	8.5± 1.2 a	4.5± 1.3	27	11
	タノアカ		49.9± 13.5 a	8.7± 1.3 a	4.8± 0.5	30	20
	ヤマグチ		35.5± 9.3 b	8.0± 1.1 a	3.5± 1.7	22	4

異なるアルファベットは多重比較において5%水準で有意差があることを示す（平均値±標準偏差）

表-5 亜主枝育苗試験の結果

さし付け時期 (育苗期間)	処理	枝	苗高 (cm)	根元直径 (mm)	発根指数 (五段階評価)	生存本数 (本)	規格苗 (本)
秋さし (15ヶ月)	対照	普通枝	38.4± 8.8 b	8.5± 1.4 a	3.3± 1.9	18	6
		萌芽枝	51.1± 9.7 a	9.3± 1.5 a	4.5± 1.4	26	23
	亜主枝	普通枝	21.6± 8.4 b	3.9± 0.9 a	3.3± 0.7	29	0
		萌芽枝	26.1± 8.0 a	4.3± 1.0 a	3.7± 0.6	30	0
	亜主枝5cm	普通枝	21.7± 6.9 a	4.4± 1.2 a	3.4± 0.9	28	0
		萌芽枝	23.4± 8.8 a	4.4± 1.1 a	3.9± 0.8	30	0
春さし (10ヶ月)	対照	普通枝	28.5± 3.6 b	6.4± 1.0 b	3.5± 1.2	27	1
		萌芽枝	31.8± 6.5 a	7.0± 0.9 a	4.8± 0.6	30	2
	亜主枝	普通枝	14.8± 4.4 a	2.6± 0.6 a	3.2± 0.9	28	0
		萌芽枝	14.0± 4.4 a	2.8± 0.6 a	3.4± 0.8	29	0
	亜主枝5cm	普通枝	15.9± 3.0 a	2.8± 0.5 a	2.6± 0.6	30	0
		萌芽枝	13.1± 4.0 b	2.6± 1.0 a	3.2± 0.9	29	0

異なるアルファベットは多重比較において5%水準で有意差があることを示す（平均値±標準偏差）

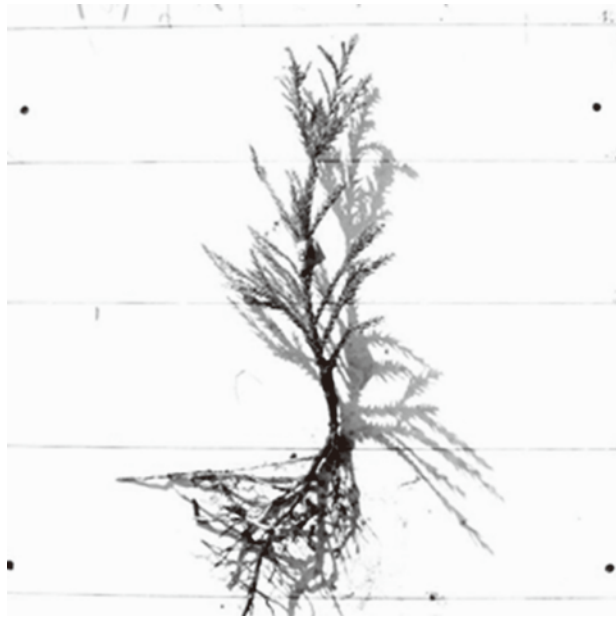


写真-2 主軸が湾曲した苗

2) 時期別根切りの効果の検証

掘取り時のサイズを表-6に示す。掘取り時の苗高は対照個体が高かった。タノアカは7月に、アヤスギは9月に根切りを施した苗木が良好であった。根元直径については、アヤスギにおいて、対照区と根切り処理区との間に有意差があった。比較苗高は針葉樹の場合は50以下が良好³⁾とされるが、アヤスギの8月根切り、タノアカの8月、9月根切りが50以下であった。TR比は、寒冷地では4以下、温暖地では6以下が理想的³⁾とされており、今回の試験ではすべて6以下であった。

アヤスギの月ごとの定期伸長量を図-1に示す。根切りを行った個体の伸長量は翌月に低下する傾向が見られた。8月と9月に根切りを行った個体は実施時期が定期伸長量の最大値となり、そのまま伸長量は増加しなかった。7月に根切りを行った個体は、9月には伸長量が増加した。なお7月の根切りは苗木自体の根が発達していなかったことから、根切りの効果が出ていなかった可能性がある。

タノアカの月ごとの定期伸長量を図-2に示す。タノアカについても、7月に根切りを行った個体と対照個体は10月に伸長量が高い値を示しているため、根切りは8、9月が有効であると考えられる。

表-6 掘取り時のサイズ一覧

品種	実施時期	苗高 (cm)	根元直径 (mm)	比較苗高 (苗高/根元直径)	TR比 (地上部/地下部重量)	生存本数 (本)
アヤスギ	7月	39.9± 9.1 b	7.5± 1.3 bc	54.4±13.6	2.9±0.4	27
	8月	33.0± 5.9 c	7.2± 1.4 c	47.8±13.1	2.8±0.8	29
	9月	42.9± 6.4 b	8.1± 1.4 b	53.9± 9.5	3.6±0.5	29
	対照	51.3± 7.8 a	9.7± 1.3 a	53.5± 9.6	3.3±0.7	29
タノアカ	7月	36.0± 9.9 b	7.0± 1.4 ab	52.9±14.7	3.5±1.1	22
	8月	23.8± 8.4 c	6.2± 0.9 b	38.7±13.2	3.8±2.0	24
	9月	30.8±12.0 bc	7.0± 1.4 ab	44.3±16.3	4.8±2.6	27
	対照	46.7±18.2 a	7.8± 1.4 a	59.4±20.2	4.4±1.3	29

異なるアルファベットは多重比較において5%水準で有意差があることを示す(平均値±標準偏差)

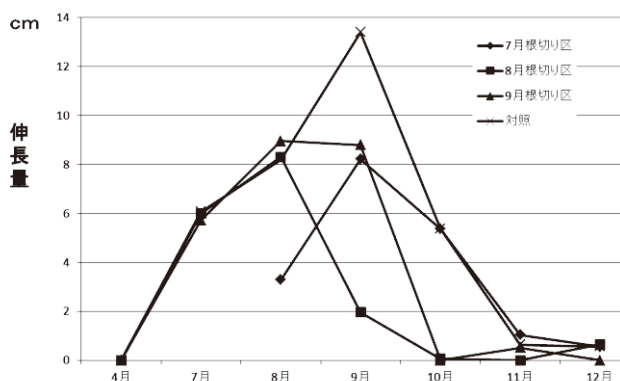


図-1 アヤスギの定期伸長量

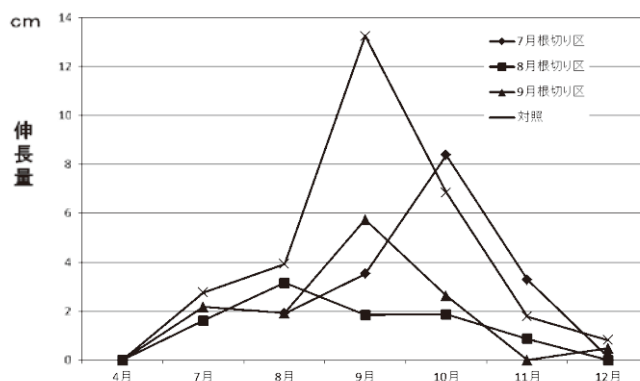


図-2 タノアカの定期伸長量

4. まとめ

県内スギ推奨品種の得苗率の向上を図ることを目的として、今年度はミニ穂の採穂量調査、ミニ穂・亜主枝育苗試験、時期別根切りの効果の検証を行った。その結果、以下のことがわかった。

1) 普通穂に加えてミニ穂を採穂することで採穂量を増やすことが可能だと分かった。一方で2年目の採穂量が前年度と比べて少なかったことから、ミニ穂の採穂によって翌年度の普通穂を先取りした可能性が懸念された。しかし、普通穂のみを採穂した対象区でも同様に2年目の採穂量が少なかったことから、その影響についてははっきりしない。今後も採穂量の推移について追跡し、ミニ穂の採穂による採穂量への影響について検討する必要がある。

2) ミニ穂と亜主枝について、1成長期の育苗期間ではほとんど山行き苗木の出荷規格に達しなかった。特に根元直径が規格に満たない場合が多かったため、肥大成長の促進について検討する必要がある。亜主枝を穂木として用いた場合、主軸が湾曲する個体を確認されており、形質的な問題についても確認する必要がある。

3) タノアカとアヤスギについては、8月～9月が、根切りの適期であると考えられた。

参考文献

- 1) 諫本信義：スギ在来品種に関する研究リュウノヒゲの挿し木に対する発根促進剤の処理効果について，大分県林試研究時報 21, 1-5 (平成7年)
- 2) 永森通雄：スギ苗木における根切り作業の適期に関する研究，高知大学学術研究報告第23巻農学第10号，103pp (昭和50年)
- 3) 社団法人全国林業普及協会：ニューフォレスターズガイド，303pp (平成8年)