

## スギ推奨品種さし木苗の増産に関する研究

姫野早和

A study for increasing production of cutting seedlings of Sugi (*Cryptomeria japonica*) Cultivars recommended in Oita prefecture

Sawa Himeno

大分県農林水産研究指導センター林業研究部

キーワード:スギさし木苗、ミニ穂、採穂台木、樹形誘導

### 要旨

本研究では、大分県のスギ推奨品種さし木苗の増産に向け、通常のスギさし木苗生産に使用される大きさよりも小さなミニ穂の活用試験、及び採穂作業の効率化を目的に、品種別の採穂台木の樹形誘導試験を行った。

通常のスギの採穂に加え、ミニ穂(10cm穂、15cm穂、20cm穂)を採穂する場合の採穂量調査を5年間実施した結果、ミニ穂を採穂する試験区では、普通穂のみの試験区と比較して、採穂量は常に上回り、5年目時点で2.2～5.7倍の量となった。しかし、毎年ミニ穂の採穂を繰り返すことで、翌年採穂出来る穂木のほとんどがミニ穂となり、普通穂の採穂は減少することが明らかとなった。

ミニ穂を用いたさし木苗育苗試験では、さし付け時期を8月下旬～10月下旬に設定し、さし付けの翌年春にMCコンテナ又は苗畑に床替えし、1成長期を経た後、規格到達率を調査した。その結果、8月下旬さし付け・9月上旬さし付け試験区において、それ以降にさし付けた試験区よりも、床替え時期の発根状態が充実しており、最終的に、コンテナ苗と裸苗のいずれにおいても、約7割が規格サイズに到達した。

採穂台木の樹形誘導試験では、品種別に3つの樹形(低台仕立て・中台仕立て・高台仕立て)にそれぞれ誘導し、植栽から8年目の採穂量を比較した結果、台木当たりの採穂量は、シャカイン、タノアカ、ヤマグチにおいては、低台仕立てや中台仕立てよりも高台仕立てで最も多く、さらに、樹冠幅から算出した面積あたりの採穂量も同様の結果となり、高台仕立てが適当であることが示された。一方、アヤスギについては、台木当たりの採穂量は低台仕立てでも高台仕立てと同程度に多くみられ、この2つが品種に合った樹形と考えられたが、面積あたりの採穂量は、他の3品種と同様に、高台仕立てよりも低台仕立てでは少なくなった。剪定等の労務を考慮すると低台仕立ての方が望ましいため、アヤスギについては、低台での採穂量を確保するには、作業スペースが狭くなることを想定しつつ、採穂園では高台仕立てよりも密に台木を植栽する必要があると考えられる。

本研究の結果から、採穂台木を品種別に適した樹形に誘導し、また台木からミニ穂を採穂してさし木苗生産に活用することで、効率的なスギさし木苗の増産が可能であることが示された。

目次

1. はじめに	3
2. ミニ穂の採穂量調査	3
2.1 試験方法	3
2.1.1 採穂量調査	3
2.1.2 萌芽枝の成長量調査	5
2.2 結果及び考察	5
2.2.1 ミニ穂採穂による採穂量の年変動及び対照区との比較について	5
2.2.2 萌芽枝の成長量について	7
2.2.3 ミニ穂の採穂量調査まとめ	9
3. ミニ穂の育苗試験	10
3.1 試験方法	10
3.1.1 材料と試験地・さし付け	10
3.1.2 発根調査・床替え	10
3.1.2.1 コンテナ苗	10
3.1.2.2 裸苗	10
3.1.3 苗木の規格到達率調査	11
3.1.3.1 コンテナ苗	11
3.1.3.2 裸苗	11
3.2 結果及び考察	11
3.2.1 床替え時の発根状態について	11
3.2.2 苗木の規格到達率について	12
3.2.2.1 コンテナ苗	12
3.2.2.2 裸苗	13
3.2.3 ミニ穂の育苗試験まとめ	13
4. 採穂台木の樹形誘導試験	14
4.1 試験方法	14
4.1.1 台木の植栽と樹形誘導方法	14
4.1.2 採穂量及び採穂・剪定に係る労務量の調査	14
4.1.3 樹形サイズの測定	17
4.2 結果及び考察	17
4.2.1 樹形別の採穂量について	17
4.2.2 採穂・剪定に係る樹形別の労務量について	19
4.2.3 台木の植栽間隔と面積あたりの採穂量について	19
4.2.4 採穂台木の樹形誘導試験まとめ	21
5. 総論	21
謝辞	22
参考文献	22

## 1. はじめに

大分県では現在、スギ人工林の多くが利用期を迎え、主伐・再生林の増加に伴い再生林に必要なスギさし木苗の需要が急増している。しかしながら、県内での苗木自給率は約6割にとどまり、今後も慢性的な苗木の供給不足が懸念されている。

スギさし木苗の供給不足の要因の一つに、苗木生産に用いる穂木の、台木一本あたりの採取量(採穂量)が限られていることが挙げられる<sup>1)</sup>。大分県の一般的なスギさし木苗生産では、春期に40cm程度の穂(以下、普通穂と記す)を採穂してさし付け、発根後に苗畑等に床替えをした後、一定期間育苗し、規格サイズに到達したものが出荷されている。普通穂を用いる場合、穂木の時点で出荷規格に近い大きさであるため、採穂の当年又は翌年には、その多くを出荷することが可能となる。しかし一方で、毎年同じ台木から大きな穂を採るとなると、限られた量しか採穂できず、一定量得るためには、多くの台木から採穂する必要があるため、生産性も良くない。

そこで、本研究では、台木あたりの採穂量を増やす技術の一つとして、普通穂よりも小型の穂木(以下、ミニ穂と記す)の活用に着目した。この技術は、普通穂に加えて、従来であれば取り残されているミニ穂を利用することで、採穂量を増加させるものである。しかし、ミニ穂の採穂により、実際に採穂量がどれほど増えるのかという報告はこれまでになく、さらに、このような採穂を繰り返す場合に生じる採穂量の変動についても不明である。

また、ミニ穂はサイズが小さい分、普通穂と同じように春期にさし付けて育苗を行ったとしても、さし付け当年では成長期間が足りず、出荷までに少なくとも2成長期を要することが予測される。生産者にとって、養苗の長期化は管理・経営上大きな支障となることから、ミニ穂を用いる場合も、普通穂と同程度の短期間(約1年間)で育苗し、出荷規格に到達させることが望まれる。

一方、穂木を採取するための採穂台木の樹形には、慣行的に主軸の高さごとに低台仕立て、中台仕立て、高台仕立て(以下、低台、中台、高台と記す)に分けられ、さらに側枝の剪定方法により円筒型や丸刈型と呼ばれるものに分けられる。比較的温暖で植物の成長が早い九州地方では、採穂台木についても高台が好まれ<sup>6)</sup>、一般的に用いられてきた。しかし、近年では生産者の高齢化も一因となり、背丈の高い台木からの採穂は労力も大きく、管理が煩雑となるため、見直しが必要となっている。

スギの在来品種の分類には、樹形や萌芽の出方、成長型や発根特性等、さまざまな特性が用いられており<sup>4)</sup>、これらの異なる特徴を持つスギを採穂台木として管理し、恒常的に形質の優れた穂木を採取していくためには、それぞれの特性に合った樹形に誘導する必要があると考えられる<sup>6)</sup>。

以上のことから、本研究では、大分県のスギ推奨品種等を用い、普通穂にミニ穂を加えて採穂する場合の採穂量調査、ミニ穂のさし木育苗試験及び採穂台木の樹形誘導試験を行ったので報告する。

## 2. ミニ穂の採穂量調査

採穂量調査では、採穂台木に対し通常の採穂(普通穂のみ採穂)を行う場合と、ミニ穂の採穂を追加(普通穂とミニ穂を採穂)する場合の採穂量を比較し、さらにこれらの採穂方法を毎年繰り返すことによる採穂量の推移を求めた。

また、各種採穂台木の萌芽枝の成長状況を把握するため、台木の萌芽の1成長期の成長量及び採穂拠点の数を調査した。

### 2.1 試験方法

#### 2.1.1 採穂量調査

調査では、日田市天瀬町の苗木生産者が管理する採穂園内のスギのうち、県の推奨する3品種(シャカイン、

タノアカ、ヤマグチ)の区画を対象とした。調査対象台木は、主軸の高さが 1.6~1.8m の丸刈り仕立てであり(図-1参照)、樹齢は調査を開始した平成 27 年 10 時点で6年生であった。

調査方法を図-1に示した。通常の採穂を行う試験区を対照区、通常の採穂の後にミニ穂の採穂を追加する試験区をミニ穂区とし、各試験区の台木から採穂を行った後に、それぞれの大きさの穂木の数計測した。今回の試験では、普通穂の長さは 40cm とし、ミニ穂区は穂長別に3種類(ミニ穂区①~③、10cm・15cm・20cm)設定した。いずれの穂長についても、穂作りの際に長さを調整することを想定し、採穂の際には5cm 長く採れるものを採穂対象とした(10 cm穂→15 cm以上、15 cm穂→20 cm以上、20 cm穂→25 cm以上、普通穂→45 cm以上を採穂する)。調査後には整枝剪定を行った。これらの調査を、秋期(10 月)と春期(3月)にそれぞれ別の台木を対象に5回ずつ(秋期：平成 27 年~令和元年、春期平成 28 年~令和 2 年)行ったが、タノアカのみ台木の数の都合で秋期のみの調査となった。表-1に試験区ごとの採穂方法と供試した台木数の一覧を示した。

調査対象の台木は、調査後の整枝剪定とは別に、1.6~1.8m 付近で頂端部の徒長枝を適宜断幹し、夏期には適宜化成肥料を施肥した。

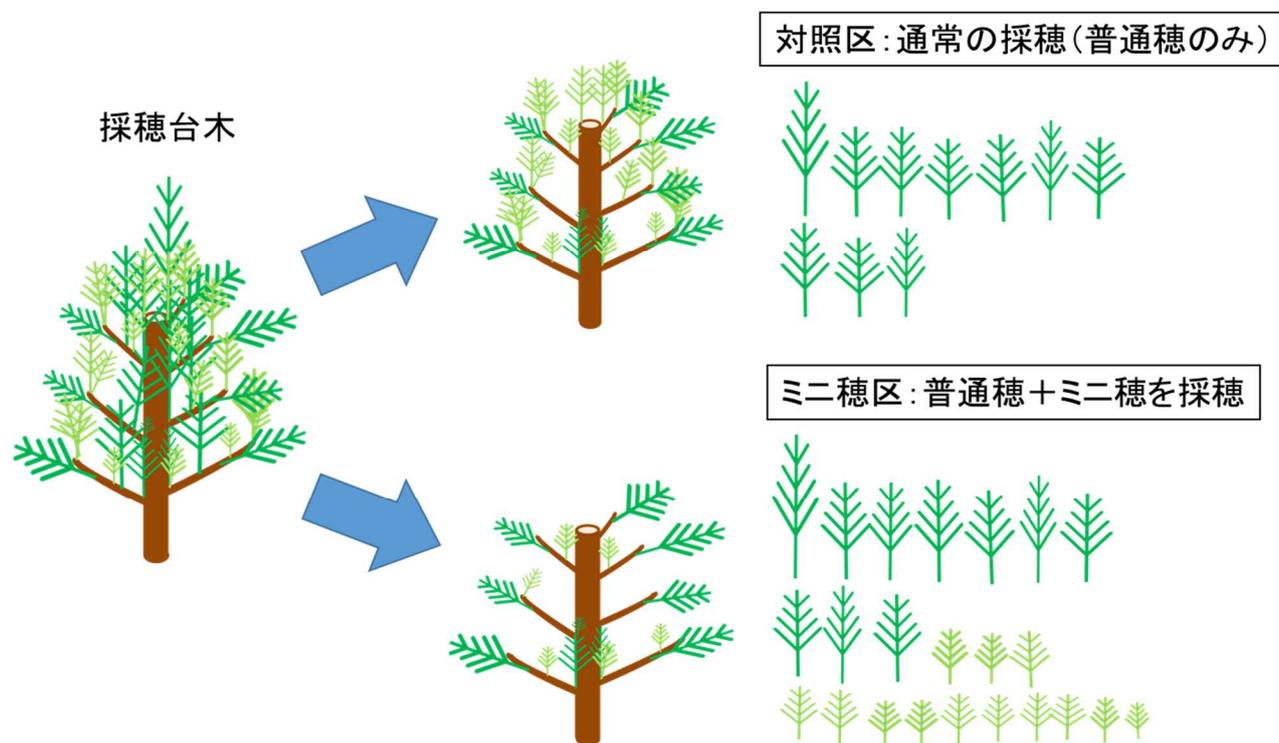


図-1 採穂量調査の方法

表-1 採穂量調査試験区概要

試験区	採穂方法	調査台木の数・品種
ミニ穂区①	普通穂+ミニ穂 (10cm穂)	→ 各試験区16本 (4本×2反復×秋春2回)
ミニ穂区②	普通穂+ミニ穂 (15cm穂) シャカイン・ヤマグチ	
ミニ穂区③	普通穂+ミニ穂 (20cm穂) タノアカ	
対照区	普通穂 (40cm穂) のみ	→ 各試験区8本 (4本×2反復×秋のみ1回)

## 2. 1. 2 萌芽枝の成長量調査

令和2年4月に、各条件(品種・試験区・調査時期)につき台木を2本選定し、さらにそれぞれの台木から南向きの枝を3本選定した。枝の先端付近から萌芽枝を5本ランダムに選び、目印を付けた後、その長さを計測した。同年10月に目印を付けた萌芽枝の長さを再度計測し、4月時点の長さとの差を成長量とした。10月の調査時点で枯死していたものや目印が紛失したもの等については、解析の際にデータから除外した。

## 2. 2 結果及び考察

### 2. 2. 1 ミニ穂採穂による採穂量の年変動及び対照区との比較について

令和元年度(5年目)の採穂量調査の結果を表-2に、年間の採穂量の変動を図-2に示した。

いずれの品種についても、5年間を通して、台木あたりの合計採穂量は、ミニ穂区で対照区を常に上回っていた(図-2、表-2)。調査5年目でのミニ穂区の採穂量は、シャカインでは2.7~5.7倍、タノアカでは2.7~2.8倍、ヤマグチでは2.2~4.3倍と、対照区より明らかに多く、ミニ穂の採穂により、採穂量が大幅に増えることが示された。ミニ穂区別では、穂長が短いほど、その増加量が大きくなる傾向が見られた。

採穂量全体に占めるミニ穂の割合は、調査1年目はシャカインで3~5割、タノアカで5割、ヤマグチで5~6割程度であったが、年々増加し、5年目にはいずれの品種においても8~9割以上となり(図-2、表-2)、ミニ穂の採穂を繰り返す場合、採穂できる穂のほとんどがミニ穂になっていくことが明らかとなった。

一方、普通穂の量については、ミニ穂区では調査2年目以降、対照区よりも少なくなっていた(図-2、表-2)。調査5年目のミニ穂区での普通穂の採穂量は、シャカインでは対照区の7~9割、タノアカで

表-2 令和元年度採穂量調査結果

		普通穂(本)	ミニ穂(本)	合計(本)	合計/ 対照区 (%)	普通穂/ 対照区 (%)	ミニ穂 の割合 (%)
秋期(10月)	シャカイン 対照区(40cm)	27.4 ± 9.3 <sup>a</sup>	—	27.4 ± 9.3 <sup>c</sup>	—	—	—
	ミニ穂区①(10cm)	3.3 ± 2.9 <sup>c</sup>	154.1 ± 25.9 <sup>a</sup>	157.4 ± 26.0 <sup>a</sup>	574.9	11.9	97.9
	ミニ穂区②(15cm)	9.3 ± 2.3 <sup>b</sup>	91.0 ± 22.2 <sup>b</sup>	100.3 ± 22.0 <sup>b</sup>	366.2	33.8	90.8
	ミニ穂区③(20cm)	5.9 ± 2.4 <sup>bc</sup>	80.3 ± 19.1 <sup>b</sup>	86.1 ± 18.5 <sup>b</sup>	314.6	21.5	93.2
	タノアカ 対照区(40cm)	43.4 ± 10.9 <sup>a</sup>	—	43.4 ± 10.9 <sup>b</sup>	—	—	—
	ミニ穂区①(10cm)	9.3 ± 4.1 <sup>c</sup>	110.1 ± 29.2 <sup>n.s</sup>	119.4 ± 29.9 <sup>a</sup>	275.2	21.3	92.3
	ミニ穂区②(15cm)	20.4 ± 9.4 <sup>bc</sup>	98.5 ± 24.3 <sup>n.s</sup>	118.9 ± 31.2 <sup>a</sup>	274.1	47.0	82.9
	ミニ穂区③(20cm)	25.5 ± 10.2 <sup>b</sup>	94.5 ± 27.7 <sup>n.s</sup>	120.0 ± 35.9 <sup>a</sup>	276.7	58.8	78.8
	ヤマグチ 対照区(40cm)	38.6 ± 14.5 <sup>a</sup>	—	38.6 ± 14.5 <sup>c</sup>	—	—	—
	ミニ穂区①(10cm)	9.3 ± 5.1 <sup>b</sup>	97.8 ± 33.6 <sup>ab</sup>	107.0 ± 33.0 <sup>ab</sup>	277.0	23.9	91.4
	ミニ穂区②(15cm)	15.3 ± 4.6 <sup>b</sup>	111.1 ± 24.5 <sup>a</sup>	126.4 ± 26.8 <sup>a</sup>	327.2	39.5	87.9
	ミニ穂区③(20cm)	14.9 ± 8.4 <sup>b</sup>	68.8 ± 15.7 <sup>b</sup>	83.6 ± 21.0 <sup>b</sup>	216.5	38.5	82.2
春期(3月)	シャカイン 対照区(40cm)	41.8 ± 16.5 <sup>a</sup>	—	41.8 ± 16.5 <sup>c</sup>	—	—	—
	ミニ穂区①(10cm)	4.5 ± 3.4 <sup>b</sup>	189.5 ± 37.4 <sup>a</sup>	194.0 ± 39.0 <sup>a</sup>	464.7	10.8	97.7
	ミニ穂区②(15cm)	6.4 ± 5.0 <sup>b</sup>	140.9 ± 14.2 <sup>b</sup>	147.3 ± 17.0 <sup>b</sup>	352.7	15.3	95.7
	ミニ穂区③(20cm)	7.0 ± 6.3 <sup>b</sup>	105.1 ± 17.7 <sup>c</sup>	112.1 ± 21.5 <sup>b</sup>	268.6	16.8	93.8
	ヤマグチ 対照区(40cm)	34.6 ± 4.1 <sup>a</sup>	—	34.6 ± 4.1 <sup>c</sup>	—	—	—
	ミニ穂区①(10cm)	16.1 ± 4.7 <sup>b</sup>	131.6 ± 27.7 <sup>a</sup>	147.8 ± 29.9 <sup>a</sup>	426.7	46.6	89.1
	ミニ穂区②(15cm)	15.8 ± 6.8 <sup>b</sup>	92.5 ± 14.8 <sup>b</sup>	108.3 ± 19.0 <sup>b</sup>	312.6	45.5	85.5
	ミニ穂区③(20cm)	15.5 ± 8.8 <sup>b</sup>	63.8 ± 15.0 <sup>c</sup>	79.3 ± 22.8 <sup>b</sup>	228.9	44.8	80.4

各本数:平均値±標準偏差

異なるアルファベットは各調査時期・品種内での多重比較において5%水準で有意差があることを示す。

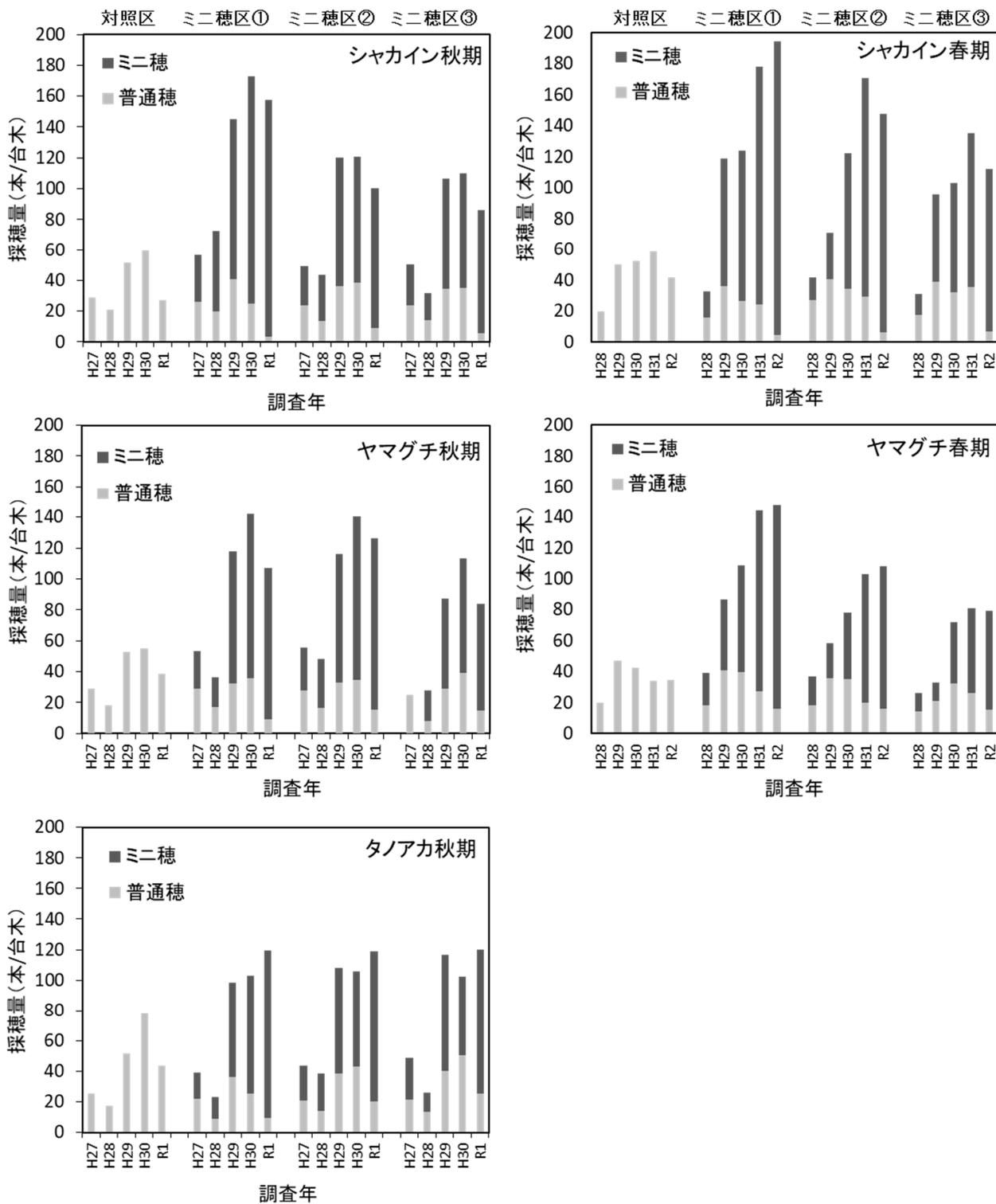


図-2 5年間の採穂量の変動 (左：秋期調査、右：春期調査)

は4～8割、ヤマグチでは5～8割と、対照区よりも少なかった。この結果から、今回の試験のように、通常であれば取り残される大きさのミニ穂を普通穂と共に採穂し、これを毎年繰り返すと、通常の採穂を行う場合よりも普通穂の量は少なくなることが示された。

これらの結果について、ミニ穂区の穂長別で見ると、ミニ穂の穂長が短いほど合計採穂量が多く、また、合計採穂量に占めるミニ穂の割合が多く、普通穂の量は少なくなる傾向が見られた。

次に、各試験区における、採穂量の経年変動について検討した(図-2)。まず、秋期調査の結果については、対照区ではいずれの品種においても、調査2年目に一度減少した後、3・4年目は連続して増加し、5年目には再度減少した。一方、ミニ穂区においては、シャカイン・ヤマグチにおいて対照区と同様の変動を示し、タノアカでは4年目以降、対照区とは異なる変動を示した。

春期調査の結果については、シャカインでは、対照区では4年目まで連続して増加し、その後減少しており、ミニ穂区ではミニ穂区①を除き、これと同様の変動を示した。ヤマグチでは、対照区では2年目に増加した後、5年目まで連続して減少したのに対し、ミニ穂区では、1年目から5年目まで連続して増加する傾向が見られた。

これらの変動の中で、ミニ穂区における採穂量が減少したタイミングに着目すると、タノアカのミニ穂区③の4年目の結果を除き、すべて同じタイミングで対照区の採穂量も減少していた(図-2)。この結果から、採穂量の減少については、ミニ穂の採穂によるものではなく、台木の栄養状態や環境的な要因によるものと考えられ、普通穂のみを採穂する場合と変動の仕方に大きな違いはないことが示された。

一方で、ミニ穂区の中には、一度も採穂量が減少せず、連続して増加をした試験区も存在した(図-2)。この試験区においては、5年間の調査を通して、台木が充実していくのに伴い、萌芽枝の発生が増え続けたものと思われた。なお、採穂量については、植栽後8～10年目で一定量になると考えられており<sup>5)</sup>、今回の調査では、植栽時の苗木の樹齢を1年生とした場合、調査5年目が植栽10年目頃に当たると考えられるため、今後の採穂量は安定してくることが予測される。しかし、先に示したように、台木が成熟した後についても、多少の採穂量の増減はあるため、安定した採穂量を得るためには、ミニ穂の採穂の有無にかかわらず、適切な整枝や肥培等の管理が必要と考えられる。

## 2.2.2 萌芽枝の成長量について

次に、萌芽枝の成長量の調査結果を図-3に示した。4月時点の萌芽枝の大きさを5cm未満、5～10cm、10～15cm、15～20cm、20～25cm、25cm以上の6段階に分類したところ、いずれの品種においても、元の萌芽枝が大きいほど成長量も大きくなる傾向がみられた。

さらに、10月時点の萌芽枝の大きさを調査した結果から、ミニ穂又は普通穂として採穂できるサイズに到達したものの割合を算出した(図-4)。3品種とも共通して、4月時点で5cm未満であったものは、そのほとんどが1成長期を経ても採穂できる大きさに達しなかった。5～10cmのものは、シャカインで5割、タノアカで6割、ヤマグチで7割程度が10cm穂以上のミニ穂サイズ(実際の穂長は15cm～)に到達し、そのうち20cm穂の大きさに到達していたものは、それぞれ1割、2割、3割であった。4月時点で10cm～15cmのものは、3品種とも9割近くが10cm穂以上のミニ穂サイズに到達しており、この内、20cm穂の大きさに到達していたものは、シャカインで3割、タノアカとヤマグチで6割であった。4月時点で15cm以上の萌芽枝は、いずれの品種もその多くが20cm穂サイズ又は普通穂サイズに到達していたが、普通穂の大きさに到達したのものについては、シャカインでは4月時点で25cm以上のものがほとんどであったが、タノアカ・ヤマグチについては、15～25cmのものも1～2割程度あった。また、15cm未満の小さな萌芽枝でも、ごく一部については普通穂の大きさに到達するものが見られた。

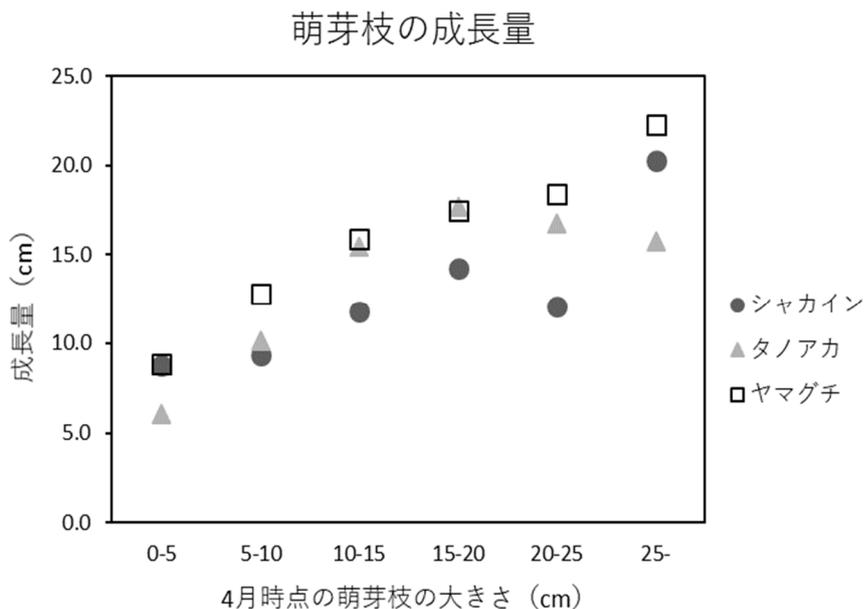


図-3 萌芽枝の成長量

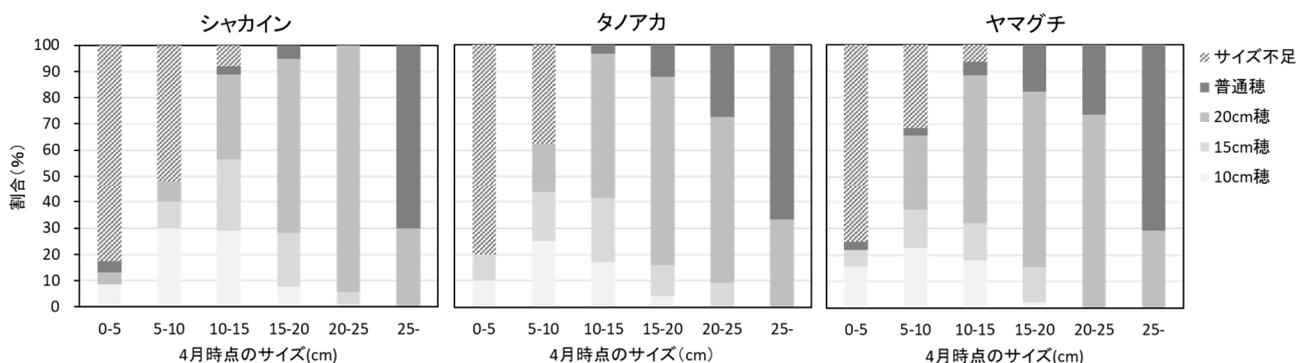


図-4 10月時点(成長後)の萌芽枝サイズ

以上より、いずれの品種においても、4月時点で25cm未満の萌芽枝は、一成長期を経てもミニ穂又はそれ以下の大きさであり、普通穂の大きさに到達するのは25cm以上の萌芽枝であることが示された。さらに品種別では、シャカインの萌芽枝の成長量はタノアカやヤマグチよりも小さい可能性が示唆された。

今回の採穂量調査では、各試験区において採穂対象の大きさ以上のものは、できるだけすべて採穂しており、すなわち、ミニ穂区においては、最も大きな20cm穂を採る区画でも、調査後の台木に残されるのは25cm未満の萌芽枝のみであったと考えられる。萌芽枝の成長量調査の結果より、25cm未満の萌芽枝は、1成長期を経て、そのほとんどがミニ穂サイズ以下であり、普通穂の大きさまでは到達しないことが示された。この結果は、ミニ穂の採穂を繰り返すことでミニ穂の割合が増え続け、普通穂は通常の採穂を行うよりも出来づらくなることの裏付けとなると考えられた。採穂対象のミニ穂の穂長が短くなるほど、台木に残る萌芽枝も小さくなるため、この影響は顕著に表れやすいものと考えられる。

品種に関しては、シャカインが他の2品種と比較して萌芽枝の成長量が小さく、ミニ穂を採穂する影響が表れやすいと考えられた。5年目の採穂量調査の結果(表-2)からも、他の2品種と比較して、ミニ穂の割合は大きく、対照区の普通穂の量に対するミニ穂区の普通穂の量が、より少なくなる傾向が見られた。

### 2.2.3 ミニ穂の採穂量調査まとめ

ミニ穂の採穂により、普通穂のみを採穂するよりも、台木あたりの採穂量を大幅に増やすことが可能であることが示された。一方で、このような採穂方法を繰り返すことで、採穂量の内訳については、そのほとんどがミニ穂で占められるようになり、普通穂の量は通常よりも減少することが明らかとなった。この理由としては、ミニ穂を採穂する場合、台木に残るのはほとんど小さな萌芽枝(25cm未満)であり、この萌芽枝は一成長期を経てもミニ穂又はミニ穂未満の大きさにしか成長しないためと考えられた。

採穂量全体の変動については、ミニ穂を採穂したことにより大きく減るということはなく、通常の採穂方法と大きな違いは無いことが示された。

### 3. ミニ穂の育苗試験

今回の試験では、夏期～秋期さし付けによるミニ穂の短期育苗方法及び適切な生産スケジュールについて検討するため、時期を分けて採穂・さし付けを行い、床替え時の発根状態及び翌年の山行き苗への規格到達率の評価を行った。なお、ミニ穂の育苗試験については平成 29 年度にもほぼ同じ内容で裸苗を育苗しており、今回の試験のさし付け時期については、平成 29 年度試験の結果<sup>1)</sup>を考慮して決定した。

#### 3. 1 試験方法

##### 3. 1. 1 材料と試験地・さし付け

試験には県推奨品種のシャカイン、タノアカに加え、特定母樹の県佐伯6号、県佐伯 13 号及び少花粉品種である県藤津 14 号の5つの品種を用いた。平成 30 年8月 21 日(以下、8月下旬と記す)に、各品種約 200 本ずつを採穂し、採穂後は速やかに日田市内の生産者の圃場内に持ち帰った後、穂長を 25cm に調整し、苗畑に設置したさし床(真砂土)にさし付け、十分に灌水を行った。同様の作業を、平成 30 年9月4日及び 10 月2日(以下、9月上旬及び 10 月上旬と記す)にも行い、計3回のさし付けを実施した。1回目及び2回目のさし付け後には寒冷紗(遮光率 60%)をかけて日よけを行い、様子を見て適宜手灌水を行った。

3回目のさし付け終了後、3日間は適宜灌水を行い、平成 30 年 10 月5日～平成 31 年2月 22 日の間、農業用ビニールでさし床を密閉した。ビニールの上には寒冷紗(遮光率 60%)をかけ、密閉後は灌水を行わなかった。

##### 3. 1. 2 発根調査・床替え

###### 3. 1. 2. 1 コンテナ苗

9月上旬さし付け分について、平成 31 年2月 22 日(以下、2月下旬と記す)に掘り取りによる発根状態の調査を行った。さし床から苗を掘り起こした後、発根状態を目視観察により「発根あり(多)(コンテナへの鉢上げに十分な程度発根しているもの)」、「発根あり(少)又はなし(発根しているがかなり少ない、又は発根していないもの)」、「枯損」の3パターンに区分した。

調査後、「発根あり(多)」のみ 300cc のマルチキャビティコンテナに鉢上げした。培地にはココピート、ピートモス、パーライト、赤土を5:2:2:1の割合で配合し、緩効性肥料((株)ジェイカムアグリ製 エコロングトータル 391 180 日タイプ)を混合した。この際、施肥量の多少による成長経過をみるため、施肥量を標準量(4.0g/L)、2倍量(8.0g/L)、3倍量(13.5g/L)の3パターンを設けた。使用した培地量から計算した結果、培地の圧縮率はおおよそ 1.7 倍であった。鉢上げ後のコンテナは生産者の圃場内で管理し、梅雨時期までは 1 回/日、夏期以降は3回/日、各 10 分間スプリンクラーで灌水を行った。

###### 3. 1. 2. 2 裸苗

8月下旬さし付け及び 10 月上旬さし付け分については、令和元年5月 21 日(以下、5月下旬)に掘り取りによる発根調査を行った後、日田市内の生産者の苗畑に移植した。発根調査では、目視観察により「発根あり(多)(苗畑への床替えに十分な程度発根しているもの)」、「発根あり(少):発根しているが、根が少ない又はほとんど白根のもの」、「発根なし」、「枯損」の4パターンに分けた。

床替えは発根苗のみ行った。苗畑には床替え時に牛糞堆肥を混合し、8月ごろ化成肥料を適宜与えた。

### 3. 1. 3 苗木の規格到達率調査

#### 3. 1. 3. 1 コンテナ苗

コンテナ苗については、令和元年11月7日に規格到達率の調査を行った。コンテナ苗の調査では、苗高・直径の計測を行い、規格に到達したものについては県の定める「コンテナ苗規格(苗高35～70cmかつ直径5.5mm以上\*)」、国有林の定める「中苗規格(苗高70～100cm)」及び「その他(中苗規格超え、苗高100cm～)」に仕分けし、それ以外については「根鉢不十分」、「規格未滿」、「枯損」に仕分けした。

※苗高65～70cmの場合は直径6.0mm以上のもの。

#### 3. 1. 3. 2 裸苗

裸苗については、令和元年11月19日に規格到達率の調査を行った。裸苗の調査ではサイズの計測は行わず、尺等を用いて大分県の裸苗山行き規格(2号苗、苗高40cm以上かつ直径7mm以上)に到達したかどうかの判定のみを行った。その他の苗木については「規格外(規格未滿)」、「枯損」に分け、品種及びさし付け時期別に集計を行った。

## 3. 2 結果及び考察

### 3. 2. 1 床替え時の発根状態について

床替え時の発根状態について、各調査時期に発根状態の良かったものの割合を表-3に示した。

2月下旬調査時において、9月上旬さし付け分は、5品種平均で約8割がコンテナへの鉢上げに十分な発根状態であった。この時点での8月下旬さし付け分及び10月上旬さし付け分の発根状態は不明であるが、当時枯損や腐敗がなかったことから、さし付け期間のみを考慮すると、8月下旬さし付け分では9月上旬さし付け分と同等かこれ以上、10月上旬さし付け分については同等かこれ以下の発根状態であったことが推測できた。9月上旬さし付け分での、県藤津14号に関しては、この時点でほとんどが十分に発根していたため、9月上旬のさし付けが適していると推測された。その他4品種については、より早い時期(8月下旬ごろ)にさし付け、鉢上げまでの期間をより長く確保することで、この時点の発根状態がさらに向上すると考えられる。

一方、5月下旬調査時に苗畑への床替えに十分な発根状態であったものは、5品種すべてにおいて、8月下旬さし付け分の方が10月上旬さし付け分よりも多く、それぞれ5品種の平均では約9割と約6割となっていた(表-3)。この結果から、5月下旬の床替えを想定した際、品種に関わらず8月下旬ごろのさし付けがより望ましいことが示された。先の記述と同様に、9月上旬さし付け分のこの時期の発根状態は不明であるが、2月時点での発根状態から推測するに、良好であったと考えられる。

表-3 床替え時の発根(多)の割合(%)

品種	2月下旬調査※		5月下旬調査※
	9月上旬さし付け	8月下旬さし付け	10月上旬さし付け
シャカイン	74.0	90.6	50.2
タノアカ	65.0	64.2	58.4
県佐伯6号	89.6	100	63.8
県佐伯13号	84.4	94.6	48.8
県藤津14号	99.3	96	72.8
平均	82.5	89.1	58.8

※2月下旬調査ではコンテナ苗への鉢上げ、5月下旬の調査では苗畑への床替えを想定して発根状態の良し悪しを判断している。

8月下旬さし付けについては、当初は高温による枯損や腐敗が懸念されたが<sup>3)7)</sup>、実際には好成績であった。平成30年の日田市の8月下旬の日最高気温は38℃、平均気温は29℃と実際に高気温であったが<sup>2)</sup>、今回の試験では、十分成熟した穂を用いたことに加え<sup>7)</sup>、寒冷紗をかけて日よけをしたこと、頻繁に観察し適宜灌水を行う等管理に十分注意したことで、良い発根成績を収めることができたと考えられる。

また、今回の結果において、さし付け時期別に床替え時の発根状態に差が見られた理由については、さし付けてから発根を確認するまでの期間(さし木期間)の差、特にその中でも発根に適する温度状態であった期間の差が影響したものと考えられる。一般的に、さし木発根にはさし床の温度が15℃以上必要とされているが<sup>3)</sup>、秋さしにおいてはさし付け時期が遅れるほど、さし床が発根可能な温度状態になる期間も短くなり、今回の試験においては、10月上旬さし付け分でこの期間が最も短くなっていたと考えられる。

今回は、さし床空間の温度や湿度の上昇を図るため、農業用ビニールでさし床を密閉したが、10月上旬さし付け分について、床替え時の発根状態を向上させるには、ビニールによる密閉期間を延長することが有効であった可能性が考えられる。以前の試験データから、3月下旬のビニール密閉による気温上昇は、平均で約4℃、最高で約5℃であることが明らかとなっている(公開データなし)。当時の日田市の3月下旬の最高気温は約25℃であり<sup>2)</sup>、今回は試験の都合上、密閉期間を10月上旬から2月下旬までとしたが、密閉期間を3月下旬まで延長した場合、密閉空間内が過度に高温となることはなく、発根に適した温度状態が維持され、発根又は根の生育が促された可能性が推測できた。

### 3. 2. 2 苗木の規格到達率について

#### 3. 2. 2. 1 コンテナ苗

コンテナ苗のサイズ測定結果及びさし付け数に対する規格到達率を、図-5、表-4に示した。

施肥量に関わらず、床替えした苗のうち約8割(5品種平均)が県のコンテナ苗規格を超えており、その中でもシャカイン以外の4品種に関しては、中苗以上の大きさに達したものが大半を占める等、当初の想定を大きく上回って成長した(図-5)。鉢上げ時からの苗高成長量はシャカインで33.2±12.5cm、タノアカで47.6±16.9cm、県佐伯6号で57.7±19.4cm、県佐伯13号で51.4±18.2cm、県藤津14号で51.9±14.4cm(平均値±標準偏差)であり、直径成長量はシャカインで2.9±1.1mm、タノアカで2.9±1.2mm、県佐伯6号で4.5±1.4mm、県佐伯13号で3.6±1.3mm、県藤津14号で4.3±1.5mm(平均値±標準偏差)であった。この結果から、本試験で

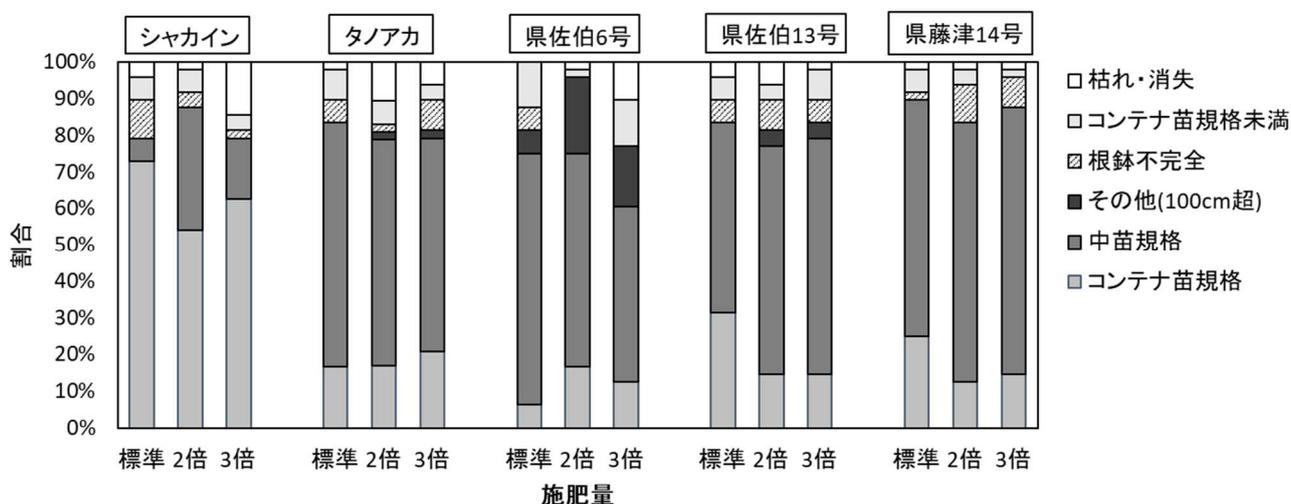


図-5 コンテナ苗サイズ測定結果

表-4 コンテナ苗・裸苗のさし付け数に対する規格到達率(%)

	さし付け時期	床替え時期	シャカイン	タノアカ	県佐伯6号	県佐伯13号	県藤津14号	5品種平均
コンテナ苗	平成30年9月上旬	平成31年2月下旬	60.6	51.9	62.8	67.4	86.2	65.8
裸苗	平成30年8月下旬	令和元年5月下旬	70.8	69.1	70.4	72.3	90.9	74.7
	平成30年10月上旬		53.2	60.3	66.7	36.4	76.7	58.6

は25cm 穂を利用したが、20cm 程度の穂も同様に利用できる可能性も示唆された。

施肥については、施肥量が多いほど大きく成長すると予測していたものの、実際には増量による効果は見られなかった。施肥標準量の試験区でも規格には十分到達していたことから、今回の施肥条件では標準量(4.0g/L)で十分である可能性が示された。しかし、大平・松下による実生コンテナ苗の施肥育苗試験の報告<sup>9)</sup>において、良好な成長を示したとされる施肥量での成分量(窒素、リン酸、カリ)よりも、本試験での施肥量の方が少なかった。このことから、今回の試験での標準量(4.0g/L)において、これより多い施肥量の試験区と同等の結果が得られたのは、施肥量の他に灌水管理や気象等、生育に関して最適な環境条件に恵まれたためという可能性も考えられる。しかし、本試験とこの報告<sup>9)</sup>においては、肥効期間やさし木・実生等の条件が異なるため、一概には比較できない。

また、さし付け数に対する規格到達率(3施肥条件平均)は5品種の平均で約7割であった(表-4)。今回の育苗スケジュールでは、床替え後品種に関わらず大半の苗が規格に到達していたことから、さらに規格到達率を上げるためには床替え時の発根状態の向上が必要であり、そのためには夏期(8月下旬頃)のさし付けによって実現が可能であると推測できた。

### 3.2.2.2 裸苗

裸苗の床替え後の規格到達率はシャカインで81%、タノアカで91%、県佐伯6号で83%、県佐伯13号で73%、県藤津14号で95%であり、コンテナ苗と同様に5品種平均で約8割が県の裸苗規格に到達した。しかし、8月下旬さし付けの県佐伯6号と10月上旬さし付けの県佐伯13号では枯損が3割程度発生し、この試験区だけ規格到達率が低くなった。この原因については、移植時の乾燥によるものと思われるが、詳細は不明である。

さし付け数に対する規格到達率は、5品種平均で8月下旬さし付け分では約7割、10月上旬さし付け分では約6割と、8月下旬さし付け分の方が高かった(表-4)。この結果から、裸苗についても、夏期(8月下旬ごろ)にさし付けを行うことで最終的な規格到達率を向上させることができることが示された。

### 3.2.3 ミニ穂の育苗試験まとめ

8月下旬、9月上旬、10月上旬にスギ25cm 穂のさし付けを行い、コンテナ苗の床替え時期である翌年2月、及び裸苗の床替え時期である翌年5月において、発根調査を行った結果、8月下旬さし付け及び9月上旬さし付け分で発根状態が良好であった。さらに、発根調査後に発根苗をコンテナ及び苗畑に床替えし、11月まで育苗した結果、コンテナ苗、裸苗のいずれについても、8月下旬さし付け及び9月上旬さし付け分では、さし付け数に対し、5品種平均で約7割が規格に到達した。これらの結果から、8月下旬～9月上旬頃のさし付けにより、ミニ穂を用いたさし木苗の翌年の出荷が可能となることが示された。

なお、今回の試験は繰り返しを行っていないため、再現性については、今後検証が必要である。

#### 4. 採穂台木の樹形誘導試験

県推奨品種であるシャカイン、タノアカ、ヤマグチ、及び日田地方で盛んに植栽されているアヤスギの4品種について、主軸の高さ別に3種類の樹形に誘導し、樹形完成後の採穂量を比較することで、品種に適した台木の樹形を検討することとした。

##### 4.1 試験方法

###### 4.1.1 台木の植栽と樹形誘導方法

上記の4品種について、品種ごとに18本の苗木を、平成26年3月に1.5m×1.5mの間隔で当研究部の圃場内に植栽した。植栽2年目以降、以下の方法で各系統6本ずつを3種類の樹形に誘導した。樹形誘導のイメージは図-6に示した。

###### ① 低台

植栽から2年目の春に、主軸を地上から20cmの高さに断幹した。その後3・4年目は中心部に発生した萌芽枝を30cmの高さで芯止めし、5年目以降は立ち上がってきた横枝も含め、全ての枝を地上から60cmの高さに揃え、その高さに樹冠上部が平らになる形で採穂・剪定した(平刈型)。

###### ② 中台

植栽から2年目の春に、主軸を地上から40cmの高さに断幹した。その後中心部に発生した萌芽枝を3年目には40cm、4年目には60cmの高さで芯止めした。5年目には、中心部から発生し特に大きく上長成長した2~4本の萌芽枝を120cmの高さで断幹し主軸とした。主軸の周囲の枝は60cm程度の長さに剪定し、これも採穂拠点となるよう誘導した。6年目には5年目に剪定した形状を維持する形で剪定を行った。なお、中台については、当初は丸形に仕立てる予定だったが、途中から主軸を複数本仕立てる形に樹形の誘導を変更した。

###### ③ 高台

高台においては、植栽後2~3年目には樹形誘導を行わず、4年目に主軸を160cmの高さで断幹した。その際、横枝については頂端付近のものは20cm程度、下部のものは60cm程度となるよう、なだらかな樹冠部を円錐形に剪定した(丸刈型)。5・6年目は4年目に剪定した形状を維持する形で剪定を行った。

上記の剪定の他に、極端に成長した徒長枝や萌芽枝の成長を阻害する位置に着生した枝は、夏期に剪定した。植栽7年目の剪定後の樹形を写真-1に示した(品種:シャカイン)。途中、枯損した個体は補植を行ったものの、さらに枯損する個体があったため、最終的な残存数は1系統1条件につき3~6個体となった。

###### 4.1.2 採穂量及び採穂・剪定に係る労務量の調査

平成31年の3月(植栽6年目)、令和2年の2月(植栽7年目)及び同年11月に採穂量調査を行った。都合上、3回目の調査は冬期となったが、11月以降は成長休止期に入るため、この結果は翌年の令和3年春季(植栽8年目)の採穂量と見なすものとした。各採穂台木より、普通穂(40cm穂、45cm以上の萌芽枝又は栄養枝から採穂)及びミニ穂(20cm穂、25cm以上の萌芽枝又は栄養枝から採穂)の採穂を行い、それぞれの本数を計測した。3回目の調査においては、採穂・剪定作業に係る労務量について調査するため、採穂量調査に加え、その発生量が多いほど剪定の手間がかかるとされる<sup>6)</sup>徒長枝について、各品種・樹形別に数を計測した。ここでの徒長枝は、穂木の先端から20cmの部分に、5cm以上の葉が5枚以上着生していないものと定義した。また、シャカイン及びタノアカの2品種について、各樹形から任意の台木を3本選び、この台

低台



1年目



2年目



3年目



4年目



5年目



6~7年目

中台



1年目



2年目



3年目



4年目



5年目



6~7年目

高台



1~3年目



4年目



5~7年目

図-6 各樹形の剪定イメージ  
年数は植栽後の経過を示す



写真-1 植栽7年目の各種樹形(品種：シャカイン)

木の採穂量及び徒長枝量（以下、採穂・剪定量）の調査の際には、その作業時間を記録した。

#### 4. 1. 3 樹形サイズの測定

単位面積あたりの植栽本数について検討するため、植栽7年目の剪定前の台木の樹冠幅を測定した。樹冠幅は台木の側枝の先端から反対側までの長さを南北方向と東西方向で2回測定し、その平均値とした。

### 4. 2 結果及び考察

#### 4. 2. 1 樹形別の採穂量について

3年間の採穂量調査の結果を図-7、3回目の調査結果を表-5に示した。ミニ穂と普通穂の合計採穂量は、タノアカの高台を除き、いずれの品種・樹形においても、3回の調査を通して増加する傾向が見られた。調査1年目時点ではまだ樹形が完成しておらず、その後採穂や剪定により採穂拠点が増えたことで、萌芽枝の発生量も増え、台木が充実したことで採穂量も増加したと思われる。なお、採穂量については、2. 採穂量調査の項で述べたように、植栽後8～10年目で一定量になると考えられている<sup>7)</sup>。本調査においては、調査3年目が植栽8年目に当たるので、今後の採穂量は安定してくることが予測される。

4品種とも、1回目の調査時には樹形別の採穂量に大きな差は見られなかったものの、3回目の調査では、品種により樹形別の採穂量に差違が見られた。シャカイン、タノアカ、ヤマグチでは高台の採穂量が中台や低台の採穂量よりも多く、アヤスギでは高台と低台の採穂量がほぼ等しく、中台の採穂量よりも多くなっており、各品種において、樹形の仕立て方の違いで26～30本の差が生じていた(表-5)。

採穂量については、品種や樹齢、仕立て方により異なるが、一般的には主軸の高さが大きいほど多くなるとされている<sup>6)</sup>。これは、台木を大きく仕立てるほど、採穂拠点を多く作ることができるためと考えられるが、今回の試験では、低台や中台についても採穂量を多くできるように、採穂拠点の作り方を工夫した。その仕立て方は、先に記述した通りだが、低台については中台・高台と異なり、採穂拠点を作る際に枝量を調整する剪定は行わず、樹幹下部に着生する枝又はそこから発生した萌芽枝を平刈型の採穂拠点とした。中台については、一般的な丸刈型ではなく、台木の中心に主軸を複数本仕立て、また下部にも採穂拠点を作る独自の手法で樹形を形成した。しかし、途中で目標となる樹形を変更したことや、その樹形の複雑さから、他の2つと比べ樹形の完成が遅れていたと考えられる。したがって、今回の中台の採穂量調査の結果は、本来の特性を十分に発揮できていないものと考えられるため、今後も検証を行いたい。

今回供試した4品種について、高台に並んで低台の採穂量が多かったのはアヤスギのみであった。この理由について、アヤスギは幼時より枝条が密生するため<sup>4)</sup>、低台の樹幹に着生した枝又は樹幹から発生した萌芽枝の量が特に多く、低台でも高台と同程度の採穂拠点を作ることができたためと考えられる。他の3品種についても、枝の着生密度については中庸～密との知見があるが<sup>4)</sup>、アヤスギほど密生しないため、低台よりも高台で採穂拠点多く、順当に採穂量が多くなったと考えられる。

また、特に上長成長の大きな品種については、九州のような温暖な地域では、萌芽枝の伸長が旺盛であるため、台木の樹形を低いまま安定させることが難しく、高台が適当と考えられてきた<sup>5)6)</sup>。4品種の成長型に着目すると、シャカイン、タノアカ、ヤマグチは中生～早生型である一方で、アヤスギは晩成型であると報告されている<sup>4)8)</sup>。このような特性からも、シャカイン、タノアカ、ヤマグチは高台が適当であり、アヤスギでは高台に加えて低台での管理も可能と考えられた。

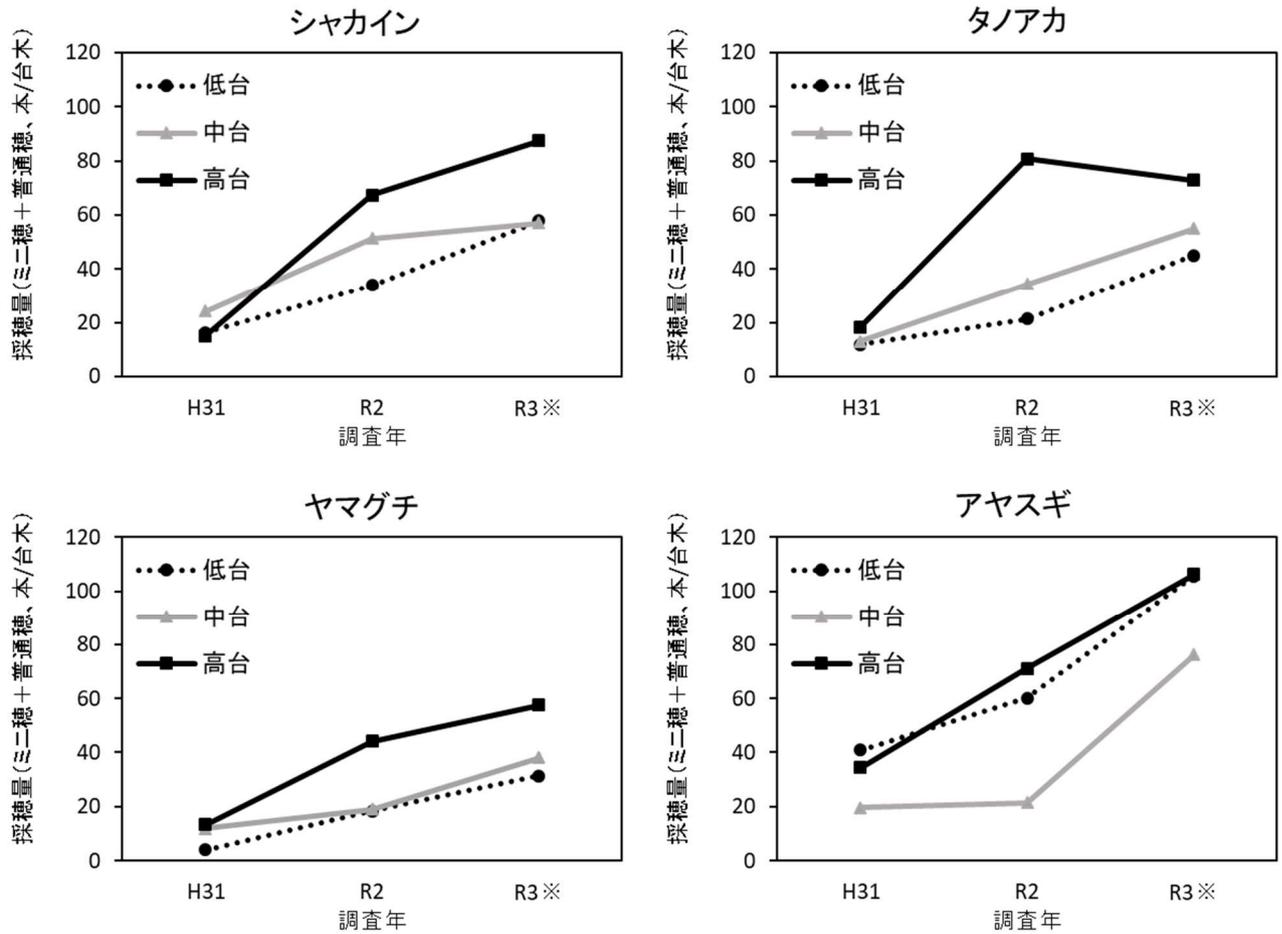


図-7 樹形別採穂量調査結果

表-5 令和3年\*樹形別採穂量調査結果

品種	樹形	普通穂(本)	ミニ穂(本)	合計(本)
シャカイン	低台	24.3 ± 7.3	33.5 ± 15.4	57.8 ± 22.6 a
	中台	16.4 ± 3.8	40.6 ± 8.2	57.0 ± 10.6 a
	高台	17.8 ± 8.3	69.6 ± 18.8	87.4 ± 20.4 a
タノアカ	低台	19.0 ± 4.5	26.0 ± 5.9	45.0 ± 7.2 b
	中台	23.0 ± 3.6	32.0 ± 5.4	55.0 ± 8.3 b
	高台	26.3 ± 4.1	46.5 ± 12.4	72.8 ± 12.6 a
ヤマグチ	低台	19.0 ± 2.4	12.3 ± 1.7	31.3 ± 0.9 a
	中台	13.8 ± 3.2	24.2 ± 2.6	38.0 ± 5.7 a
	高台	25.0 ± 9.7	32.6 ± 5.3	57.6 ± 14.2 a
アヤスギ	低台	56.0 ± 11.2	49.5 ± 13.1	105.5 ± 22.9 a
	中台	33.2 ± 2.7	43.0 ± 6.4	76.2 ± 6.0 b
	高台	44.8 ± 4.6	61.3 ± 11.3	106.2 ± 15.0 a

※令和3年調査分は令和2年冬期に調査した結果を示す。

各本数:平均値±標準偏差

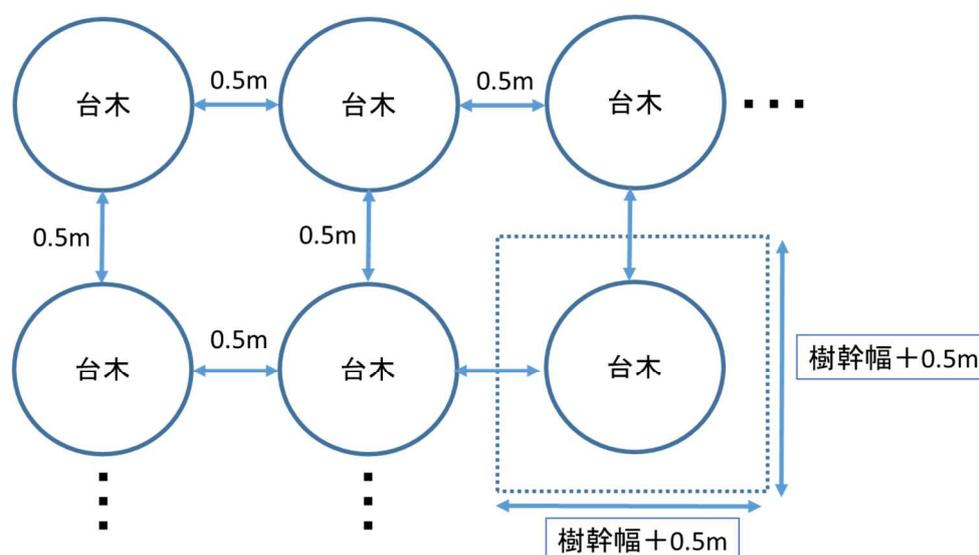
表中の異なるアルファベットについては、同一品種内での各樹形ごとの多重比較において、5%以下の水準で有意差が認められたことを示す。



表-6 台木の樹冠幅(植栽7年目、剪定前 単位:cm)

品種	低台	中台	高台
シャカイン	166.1 ± 5.4 a	153.9 ± 14.4 a	167.7 ± 4.9 a
タノアカ	179.1 ± 10.4 a	152.0 ± 11.7 b	159.8 ± 15.6 ab
ヤマグチ	177.8 ± 26.0 a	153.3 ± 10.7 a	158.7 ± 7.4 a
アヤスギ	171.2 ± 18.7 a	130.7 ± 14.5 b	148.3 ± 5.8 ab

表中の異なるアルファベットについては、同一品種内での各樹形ごとの多重比較において、5%以下の水準で有意差が認められたことを示す。



$$\text{台木1本あたりのスペース} = (\text{樹幹幅} + 0.5\text{m})^2$$

図-9 台木の植栽可能本数計算イメージ

(樹幹幅+0.5m)<sup>2</sup>を台木1本あたりのスペースとし、採穂園1haあたりの植栽可能本数を計算した。

では約 25 cm、アヤスギでは約 41cm であった(表-6)。各品種において、樹冠幅の樹形別の多重比較を行ったところ、タノアカとアヤスギについて、中台と低台の間に有意差が認められた(p<0.05)。

今回の低台は、平刈り仕立てであり、樹冠上部以外の採穂・剪定を行わなかった。その結果、台木が充実するに伴い、樹冠の外側部分の枝は、自重でさらに広がる様子も観察され、今回の低台の剪定方法では、他の樹形よりも樹幹幅が広がりやすいと考えられた。中台と高台に関しては、どちらも横枝は60cm程度に剪定したため、樹幹幅も同程度となると思われたが、中台の方がやや小さくなった。これについては、高台の剪定は植栽後3年目までは行わず、水平方向に着生した横枝が成熟した後に行ったのに対し、中台については横枝の剪定の前段階で低く芯止めしていたため、横枝が立ち上がり気味であったためであると推測できた。

次に、各台木同士の間作業スペースとして 50cm の幅を設け、間伐なしの正方形植栽を行う場合を想定し(図-9)、樹冠幅の測定結果からhaあたりの植栽可能本数を計算した。その結果、樹冠幅の最も小さい中台で植栽可能本数が多くなり、低台のものと比較すると、シャカインでは 264 本、タノアカでは 546 本、ヤマグチでは 493 本、アヤスギでは 1,019 本多くなった(表-7)。さらに、採穂量調査3年目の結果から、haあたりの合計採穂

表-7 haあたりの台木の植栽可能本数及び植栽7年目の推定採穂量

品種	植栽可能本数/ha			採穂量(千本)/ha		
	低台	中台	高台	低台	中台	高台
シャカイン	2,141	2,405	2,111	123.6	137.1	184.5
タノアカ	1,905	2,451	2,272	85.7	134.8	165.5
ヤマグチ	1,926	2,419	2,296	60.4	91.9	132.2
アヤスギ	2,044	3,064	2,542	215.7	233.4	269.9

量を算出したところ、いずれの品種においても、高台、中台、低台の順に採穂量が多くなり、高台と低台の差はシャカインでは 61,000 本、タノアカでは 80,000 本、ヤマグチでは 72,000 本、アヤスギでは 54,000 本となった(表-7)。アヤスギにおいては、台木当たりの採穂量が高台と同程度に低台でも多くなったため、労務を考慮すると低台が品種に適した樹形と考えられたが、低台では樹冠幅が広がりやすく、今回の試算では面積あたりの植栽本数が少なくなり、面積あたりの採穂量についても、他の3品種と同様に低台で少なくなった。

今回は、全ての樹形において、同じ植栽方法を想定し、樹冠幅から植栽本数を算出したが、主軸を低く仕立てる場合は、高台と同程度の採穂量を確保するために、面積あたりの植栽本数を増やすのが一般的である<sup>5)6)11)</sup>。本試験においては、先に記述した計算方法の中で、低台のみ作業スペースを 0.3mまで狭めた場合(図-9の計算式中の 0.5m を 0.3m に変更)、アヤスギにおいては低台の植栽本数が 2,471 本/haに増加し、採穂量が高台と同等となった(260.7 千本)。他の3品種については、作業スペースを狭めても低台と高台の採穂量の差は大きいままであった。なお、この計算方法では作業スペースは狭くすればすほど採穂量も増えるが、作業性を考えると 0.3m 程度が限度であると思われる。

一方で、中台の結果については、面積あたりの採穂量は低台と高台の中間程度となったが、先に記述したように、中台については樹形の完成が遅れており、採穂量については本来の特性を発揮できていないものと思われる。樹冠幅が狭いことは、植栽本数を増やせる点で有利であるため、今後の状況によっては将来的に高台の採穂量を上回る可能性も考えられる。

#### 4. 2. 4 採穂台木の樹形誘導試験まとめ

台木当たりの採穂量については、シャカイン、タノアカ、ヤマグチでは低台や中台よりも高台で多く、さらに樹冠幅から算出した面積あたりの採穂量も同様の結果となり、高台が適当であることが示された。一方で、アヤスギについては、台木当たりの採穂量は高台と同程度に低台でも多く、品種に合った樹形と考えられたが、面積あたりの採穂量は、他の3品種と同様に高台よりも低台で少なくなった。剪定の手間等の労務を考慮すると低台の方が望ましいと考えられるので、低台での採穂量を確保するには、作業スペースが狭くなることを想定しつつ、高台よりも密に台木を植栽する必要があると考えられる。また、中台の評価については、今後も経過観察が必要である。

## 5. 総論

本研究では、大分県におけるスギさし木苗の増産を目的としたミニ穂の活用試験の中で、採穂量調査及び育苗試験を行った。採穂量調査ではミニ穂を 10cm 穂、15cm 穂、20cm 穂とし、ミニ穂を普通穂に加えて採穂する場合の穂木の増加量を調査し、いずれのミニ穂の長さにおいても、ミニ穂の追加により通常の採穂よりも採穂量の大幅な増大が可能であることが示されたが、その後の育苗試験の結果から、翌年の出荷を目指す場合、やは

り穂長は 20cm～25cm 程度が必要と考えられた。

今回の採穂量調査における3つの長さのミニ穂については、後の過程に調整することを想定し、実際には 15cm 以上・20cm 以上・25cm 以上の萌芽枝を対象に採穂していた。しかし、苗木生産の工程の中で、穂の長さの調整は必須ではなく、葉量等の調整のみでさし穂を作る生産者もいることから、本試験に関して 10cm 穂～20cm 穂の採穂としていたミニ穂区①～③の結果は、さし穂作りの際に長さの調整を行わない場合の 15cm 穂～25cm 穂の結果として見ることもできる。シャカインの秋期調査の結果を例に挙げると、ミニ穂区③では、5年目の調査において、普通穂のみを採穂する対照区よりも、採穂量が約3倍に増加しているが(表-2)、これは、育苗において有効と考えられる 25cm 穂の結果としても考えることができる。

また、この調査では、普通穂に加えてミニ穂を採穂する調査を、一般的なさし木時期と考えられる3月(春さし)と 10 月(秋さし)に行ったが、後の育苗試験でも示すように、さし付けの翌年までに出荷することを想定すると、実際のミニ穂での育苗は8月下旬～9月上旬頃のさし付けが適切と考えられた。夏期に採穂・さし付けを行う場合、10 月頃の採穂・さし付けと比較すると、穂木の成熟具合は低く、また気温も高いことから、さし付け後の水分ストレス等により腐敗や枯死が発生する可能性が考えられた<sup>7)</sup>が、今回の結果においては、灌水管理等十分に注意したことに加え、この時期でも特に成熟した穂木を選定し、使用したことから、良好な発根成績を収めることができたと考えられる。したがって、この時期に採穂・さし付けを行う場合は、利用する穂木の成熟具合に特に留意する必要があると言える。

一方、採穂台木の樹形試験においては、シャカイン・タノアカ・ヤマグチでは高台、アヤスギでは面積あたりの植栽本数を調整した上での低台が適当であることを示した。今後はエリートツリーや特定母樹等が多く普及してくることが予測されるが、これらの系統については成長が早く、やはり九州の温暖な地域での管理においては、高台が適当と推測される。しかしながら、これらの系統についても枝の着生密度や萌芽枝の発生の仕方等、台木の樹形とその採穂量に影響する要素は異なると考えられるため、実際に採穂台木として適切な樹形を決定する際には、さらなる検討が必要である。

## 謝辞

2. 採穂量調査では、大分県日田市の日高樹苗園の採穂園を試験地として提供していただいた。また、3. ミニ穂の育苗試験では、大分県樹苗生産農業協同組合と共同で作業を行い、大分県日田市の有限会社サングリーン及び日高樹苗園の圃場を試験地として提供していただいた。この場を借りて深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 姫野早和:平成 29 年度大分県農林水産研究指導センター-林業研究部年報, 7-11(2018)
- 2) 気象庁 HP:<https://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 3) 町田英夫:さし木のすべて, 261pp(1974)
- 4) 宮島寛:九州のスギとヒノキ, 275pp (1989)
- 5) 宮崎紳, 佐藤亨:苗木の育て方(増補版), 258pp (1959)
- 6) 百瀬行男:採種・採穂園の管理とスギのさし木, 163pp (1969)
- 7) 森下義郎, 大山浪雄:さし木の理論と実際, 367pp (1972)
- 8) 森康浩ほか:福岡県森林林業技術センター研究報告, 1, 4, 5, 9p (2011)
- 9) 大平峰子, 松下通也:日本森林学会誌第 101 号, 109-114p(2019)
- 10) 戸田忠雄, 立仙雄彦:九州林木育種場昭和 49 年度年報(1975)

- 11) 横田康裕ほか:九州森林研究第 69 号, 11-17p(2016)

大分県農林水産研究指導センター林業研究部研究報告 第 17 号  
スギ推奨品種さし木苗の増産に関する研究

---

令和 4 年 1 月 31 日 発行

編集 大分県農林水産研究指導センター林業研究部

〒877-1363

大分県日田市大字有田字佐寺原 35

TEL 0973-23-2146

FAX 0973-23-6769

E-mail : a15088@pref.oita.lg.jp

<https://www.pref.oita.jp/soshiki/15088/>

---