

## 論文

コウヨウザン採穂台木の育成管理方法の検討\*<sup>1</sup>

大塚次郎\*<sup>2</sup>・森山央陽\*<sup>3</sup>・大久保典久\*<sup>2</sup>・藤崎恵莉佳\*<sup>2</sup>・山口秀太郎\*<sup>4</sup>・久保田正裕\*<sup>2</sup>  
近藤禎二\*<sup>4</sup>・生方正俊\*<sup>4</sup>

大塚次郎・森山央陽・大久保典久・藤崎恵莉佳・山口秀太郎・久保田正裕・近藤禎二・生方正俊：コウヨウザン採穂台木の育成管理方法の検討 九州森林研究 73：63－68，2020 現在西南日本を中心にコウヨウザンの実生苗を用いた試験的な造林が進められている。コウヨウザンはさし木苗の生産も可能であるが，造林に用いるさし木苗の生産にはさし穂を大量に確保することが必要となる。そこで本研究では，さし木に適した萌芽枝を効率的に生産するための採穂台木の育成管理方法の検討を目的とした。鉢植えのさし木苗を用いて施肥と複数の成長調整剤の施用試験を行ったところ，施肥での成長促進効果と併せて萌芽の発生促進効果があることが明らかとなった。また，コウヨウザンの若齢苗木を通常の状態と伏せた状態で植栽し，根元付近から発生した5 cm以上の萌芽枝を1年間繰り返し採穂した結果，伏せた植栽木の平均採穂数は通常の植栽木に比べて1.4倍～2.8倍程度多い結果となり，年間の平均累積採穂数は100本を超えた系統もあった。伏せた状態での植栽方法はさし木に適した萌芽枝をより多く生産できる有効な植栽方法であることが明らかとなった。

キーワード：さし木，萌芽枝，穂木，寝伏植栽

## I. はじめに

コウヨウザン (*Cunninghamia lanceolata*) は成長や材質が優れていることから新たな早生造林樹種としての期待が高まっている。日本でコウヨウザン造林の先駆的な取り組みを行っている広島県では平成28年度から造林補助の対象樹種に指定されている(黒田, 2017)。平成30年度には鹿児島県でも同様に補助の対象に指定されてコウヨウザンの試験的な造林が開始されている。関係者への聞き取りの結果，現在造林に使われているコウヨウザンの苗木生産は広島県を中心に中国地方及び九州の一部の県で行われており，全て実生での苗木の生産が行われている。

コウヨウザンの原産国の中国では数百年以上さし木での造林が行われてきたとされており(Li, 1995)，現在は実生とさし木の両方での苗木生産が行われている(磯田・山口, 2019)。コウヨウザンはさし木で枝性が発現しやすいが，伐根や根元から発生した萌芽枝を用いると非常に高い発根率が得られるとともに，芯の立った優良な苗木を生産することができることから(井上・豆田, 2015；大塚ほか, 2017)，我が国でも実生苗の造林のみならずさし木苗の利用も十分考えられる。この際，優良系統を用いたさし木苗を造林に利用することで，コウヨウザンの成長に優れた特性のより一層の発揮が期待される。実際，広島県の約60年生のコウヨウザン林分はDNA分析の結果から複数のさし木クローンが植栽されており，系統間で成長量及び成長パターンに違いが認められている(磯田ら, 2017)。

造林事業規模でさし木苗を生産するためには，さし木苗生産に適した萌芽枝のさし穂を十分な数量確保することが必要となる。日本ではスギのさし木苗を効率的に増殖する手段として採穂園が

古くから経営されてきており(田中, 1967)，植栽後の採穂台木の仕立て方，管理等に関する技術マニュアル的な文献も公表され(百瀬, 1969；林野庁九州林木育種場, 1970)，苗木生産の現場でその技術が活用された採穂園の育成管理及びさし穂の生産が行われている。コウヨウザンの採穂台木については，中国では採穂台木を土伏せ(伏せた状態での植栽)にして根元から発生した萌芽をさし木する手法が確立されているとの報告がある(顧, 1996)。しかしながら，日本においてコウヨウザンのさし木に適した根元付近からの萌芽枝をより多く得るための採穂台木の育成管理方法についての報告はなく，伏せて植栽することで実際にどの程度の数量の萌芽枝を採穂できるのかも明らかではない。このため，さし木に適した萌芽枝を効率的に生産するための採穂台木の育成管理方法の検討を目的として，施肥や伏せた状態での植栽の効果の検証，採穂した萌芽枝を用いた採穂時期別，穂長別のさし木試験を行ったので報告する。

## II. 材料と方法

## 1. 施肥と植物成長調整剤処理による萌芽発生試験

施肥や植物成長調整剤の処理による根元から萌芽の発生状況を調べた。供試苗は，九州育種場内の台湾由来のコウヨウザン1個体から平成30年10月に採穂し，穂長25 cmにそろえたさし穂を育苗箱でさし床の培地に鹿沼土細粒を用いたミストかん水の箱ざしを行い，発根した苗を翌年の平成31年4月に赤玉土中粒を入れた容量1.5 Lのスリット入り植木鉢(商品名：とんでもないポット CSM-150，南出(株)製)に移植・育苗したさし木苗を用いた。試験区毎の詳細を表-1に示す。令和元年5月に施肥，5

\*<sup>1</sup> Otsuka, J., Moriyama, H., Oukubo, N., Fujisaki, E., Yamaguchi, S., Kubota, M., Kondo, T. and Ubukata, M.: Investigate of method for raising the scion tree of *Cunninghamia lanceolata*.

\*<sup>2</sup> 森林総合研究所林木育種センター九州育種場 Kyushu Regional Breed. Office, Forest Tree Breed. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Koshi, Kumamoto 861-1102, Japan

\*<sup>3</sup> 森林総合研究所林木育種センター関西育種場 Kansai Regional Breed. Office, Forest Tree Breed. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Shouou, Okayama 709-4335, Japan

\*<sup>4</sup> 森林総合研究所林木育種センター Forest Tree Breed. Ctr., For. & Forest Prod. Res. Inst., Hitachi, Ibaraki 319-1301, Japan

月と6月の2回5種類の植物成長調整剤（植物ホルモン剤）の十分な量の希釈液の葉面散布及び土壌灌注処理、無処理の7試験区を設定し、8月に苗長の計測と萌芽の発生状況を調べた。試験は1試験区当たり12本の計84本で実施した。

2. 異なる植栽方法による萌芽枝の採穂試験

図-1に示す、普通に植栽した場合（以下、「普通植栽」という）と中国で実施されている採穂台木を伏せた状態で植栽する方法（以下、「寝伏植栽」という）での採穂数量の違いを調べた。採穂台木として使用した苗木は、広島県庄原市、京都府京都市、高知県四万十市のコウヨウザン林分から採穂し、さし木で増殖・育苗した2~3年生苗を用いた。平成30年7月に九州育種場内のほ場に普通植栽と寝伏植栽の方法で植栽し、3ヶ月後の平成30年10月から令和元年9月までの間に根元付近から発生し5cm以上

表-1. 施肥と植物成長調整剤処理による萌芽発生試験の方法

施肥又は供試した植物ホルモン (肥料・薬剤の名称)	施用量 希釈倍率	施用 方法	供試 本数
施肥(マグァンプK中粒)	10g/本	5月に散布	12
エチレン(エスレル10)	25倍		12
サイトカイニン+ジベレリン (フルメット液剤 <sup>*1</sup> +ジベレリン <sup>*2</sup> )	200倍 <sup>*1</sup> 100ppm <sup>*2</sup>	5月と6月の	12
サイトカイニン(ビーエー液剤)	50倍	計2回、 葉面散布と	12
ジベレリン生合成阻害 (スミセブP液剤)	25倍	土壌灌注	12
ジベレリン生合成阻害 (バウンティフロアブル)	500倍		12
無処理	-	-	12

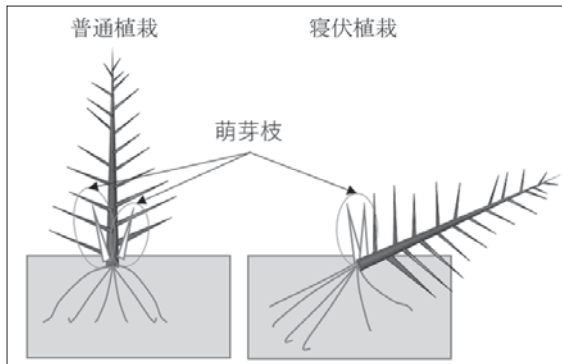


図-1. 普通植栽と寝伏植栽の模式図

表-2. 異なる植栽方法による萌芽枝の採穂試験で用いた苗木の系統ごとの本数及び植栽時の平均苗長と根元径

系統名	植栽 方法	植栽 本数	平均苗長 (cm)		平均根元径 (mm)	
			平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差
京都 A115	普通	3	46.0±4.2		7.3±0.9	
	寝伏	4	49.8±4.7		7.8±1.1	
庄原 I128	普通	3	61.0±5.4		10.3±0.5	
	寝伏	5	63.6±7.1		11.0±1.1	
四万十 C229	普通	3	65.0±4.1		10.7±0.9	
	寝伏	4	74.3±15.9		13.0±0.2	

表-3. 異なる植栽方法で植栽後に発生した萌芽枝の大きさの計測で用いた苗木の植栽方法別の系統数及び本数、植栽時の平均苗長と根元径

植栽 方法	系統数	植栽 本数	平均苗長 (cm)		平均根元径 (mm)	
			平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差	平均±標準偏差
普通	4	5	38.8±3.9		8.0±0.6	
寝伏	4	4	40.5±5.2		8.5±1.1	

となった芯立ちした萌芽枝を繰り返し採穂し、採穂年月日ごとの採穂数を計測した。採穂数の計測に使用した苗木の系統ごとの本数及び植栽時の平均苗長と根元径を表-2に示す。なお、施肥は植付け直後と平成31年4月に化成肥料（商品名：クミアイ尿素入りIB化成S1号、ジェイカムアグリ(株)製）を1本当たり約20g根元に散布した。

また、普通植栽と寝伏植栽を行ったのち、採穂しなかった場合の根元付近から発生した萌芽枝の数と大きさを調べた。供試した苗木は、鹿児島県霧島市のコウヨウザン林分から採穂し、さし木で増殖・育苗した2年生苗を用い、平成31年4月に九州育種場内のほ場に普通植栽と寝伏植栽で植栽し、その後の採穂等は一切行わず、令和元年9月末に根元付近から発生している5cm以上の芯立ちした萌芽枝の長さ及び根元径を測定した。供試した苗木の植栽方法別の系統数及び本数、植栽時の平均苗長と根元径を表-3に示す。施肥は植付け直後に化成肥料（商品名：クミアイ尿素入りIB化成S1号、ジェイカムアグリ(株)製）を1本当たり約20g根元に散布した。

3. 採穂月別のさし木試験

2の異なる植栽方法によるさし穂の生産試験で採穂した5cm以上の萌芽枝の穂木を用いて、平成30年10月から令和元年7月までの間採穂月別のさし木試験を実施した。さし付け本数は表-2の各系統別に1回の上限を60本とし、それ以下の場合は採穂した全てのさし穂をさし付けた。さし付け環境は、ガラス温室に設置した網棚の上で高さ10.5cmの育苗箱を使用し、さし床の培地に鹿沼土細粒を用いたミストかん水の箱ざしにより行った。発根調査は、10月以降秋期にさし付けたものは翌年3月に堀取り、4月以降にさし付けたものは2ヶ月後に堀取りし、発根の有無を確認した。

4. 穂長別、培地別のさし木試験

平成30年9月と11月に穂長別のさし木試験を実施した。さし木に用いた穂木は表-3で示した鹿児島県霧島市のコウヨウザン林分系統と同一林分の造林木から採穂し、さし木で増殖、育苗した計8系統の苗木の根元付近から発生した萌芽枝を用いた。さし付け時に穂長の計測を行い、スギのさし木苗生産において一般的に使用されている鹿沼土細粒、ヤシ柄ピート（商品名：ココピートオールド、(株)トップ製）、パーミュキュライト、ボラ土小粒の4種類の培地を入れた育苗箱で3の採穂月別のさし木試験と同様の温室内の環境下でさし木を実施した。発根調査は翌年3月に堀取りし、発根の有無を確認した。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 施肥と植物成長調整剤処理による萌芽の発生状況

施肥と植物ホルモン剤施用後の3ヶ月後までの平均苗長伸長量を図-2、施肥と植物ホルモン剤施用後の3ヶ月間に発生していた平均萌芽数を図-3に示す。平均苗長伸長量は施肥区の18.3 mmがもっとも大きく、他の試験区に比べて有意な差となった。植物成長調整剤処理区と無処理の間では、1%水準で有意な差はなかった。萌芽の発生数についても同様に施肥区の平均2.8本が最も多い結果となり、他の試験区に比べて有意な差となった。また、他の試験区では全く萌芽が発生しなかった供試個体が半数以上あったが、施肥区では全ての供試個体で1本以上の萌芽枝が発生した。

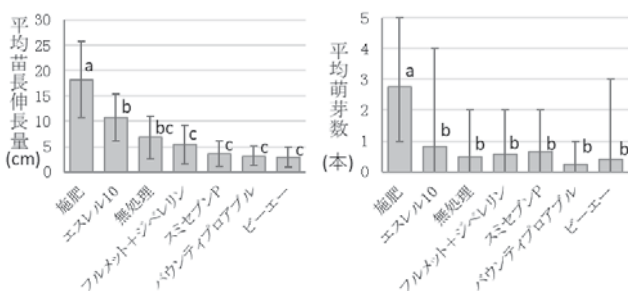


図-2. 施肥と植物ホルモン剤施用後の平均苗長伸長量  
※平均値±標準誤差。異なるアルファベットは試験区間に有意差があることを示す(FisherのLSD法,  $p < 0.01$ )。

図-3. 施肥と植物ホルモン剤施用後の平均萌芽数  
※平均値±最大及び最小。異なるアルファベットは試験区間に有意差があることを示す(FisherのLSD法,  $p < 0.01$ )。

#### 2. 異なる植栽方法による萌芽枝の採穂数量

寝伏植栽をした苗木では、図-4のように根元付近の土中からの萌芽枝の旺盛な発生が見られた。表-2の異なる植栽方法による萌芽枝の採穂試験に使用した苗木の各系統の普通植栽と寝伏植栽の植栽時の平均苗長と根元径に有意な差はなかった( $t$ 検定,  $p < 0.05$ )。これらについて普通植栽の苗木と寝伏植栽の植栽3ヶ月後からの苗木1本当たりの1年間の平均累積採穂数を図-5に示す。庄原I128では普通植栽からの平均累積採穂数が46.7本であったのに対して寝伏植栽では117.2本となり、2.5倍以上多く採穂ができた。また、京都A115についても普通植栽の平



図-4. 寝伏植栽苗木の根元付近の土中から旺盛に発生した萌芽枝

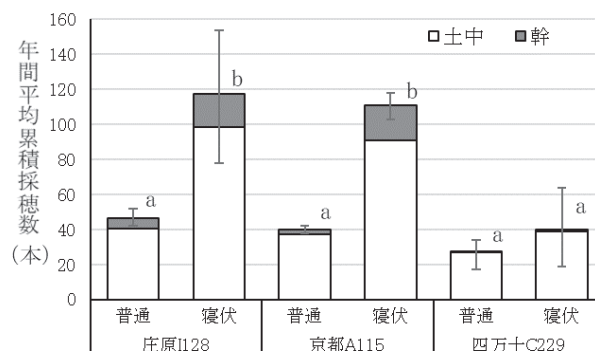


図-5. 普通植栽の苗木と寝伏植栽の植栽3ヶ月後からの苗木1本当たりの年間平均累積採穂数  
※平均値±最大及び最少。異なるアルファベットは系統内の植栽方法間で有意差があることを示す( $t$ 検定,  $p < 0.01$ )。

均40.0本に対して寝伏植栽では111.0本と2.8倍程度多く採穂ができた。これらの寝伏植栽の苗木からの採穂数の増加は、根元付近の土中からの萌芽枝の採穂数の増加だけでなく、根元付近の幹から発生した芯の立った萌芽枝の採穂数も増加していた。一方、普通植栽の平均採穂数をもっとも少ない系統となった四万十C229では、寝伏植栽の平均採穂数が1.4倍程度多くなったが有意な差はなかった。

寝伏植栽苗木1本当たりの採穂月ごとの平均採穂数を図-6に示す。採穂数の月別推移は系統によって異なった。期間内にもっとも採穂数が多かった月は庄原I128が6月(38.3本)、京都A115が5月(29.3本)、四万十C229が9月(10本)であった。平成30年10月の採穂数と約1年後の令和元年9月の採穂数を比較すると各系統とも増加していた。

表-3の異なる植栽方法で植栽後に発生した萌芽枝の大きさの計測に用いた苗木の普通植栽と寝伏植栽時の平均苗長と根元径に有意な差はなかった( $t$ 検定,  $p < 0.05$ )。これらについて植栽後6ヶ月間採穂を行わなかった普通植栽と寝伏植栽の1本当たりの苗木から発生していた芯の立った萌芽枝の長さ階級別の平均本数を図-7に示す。萌芽枝の平均合計本数は普通植栽10.8本よりも寝伏植栽14.6本が多くなったが両者に有意な差はなかった。普通植栽と寝伏植栽のいずれの萌芽枝も大きいものでは90 cm近くになっていた。30 cmを超える萌芽枝の平均本数は普通植栽

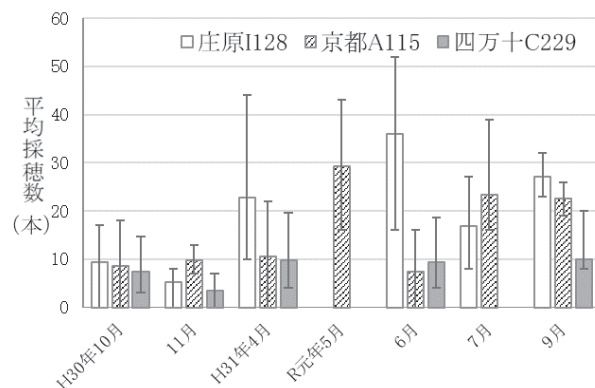


図-6. 寝伏植栽苗木1本当たりの採穂月ごとの平均採穂数  
※平均値±最大及び最少。



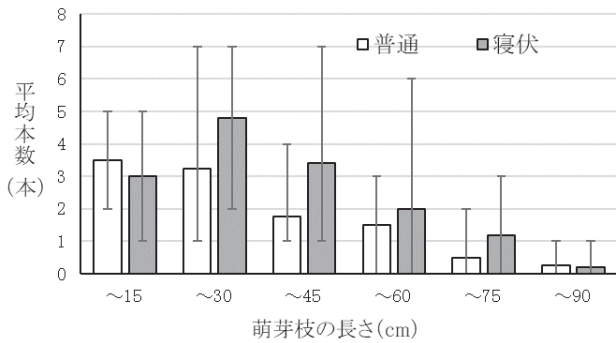


図-7. 植栽後6ヶ月間採穂を行わなかった普通植栽と寝伏植栽の1本当たりの苗木から発生していた芯立ちした萌芽枝の長さの階級別の平均本数  
※平均値±最大及び最少。

4.0本、寝伏植栽6.8本で、萌芽枝全体に占めるこれらの本数割合は普通植栽37.2%、寝伏植栽46.6%であった。

### 3. 採穂月別のさし木発根率

萌芽枝を用いた採穂月別のさし木発根率の結果を図-8に示す。さし床に鹿沼土を用いたミストかん水による5cm以上の萌芽枝のさし穂のさし木試験の結果、庄原I128、京都A115、四万十C229のいずれの系統においても、さし付けを実施した全ての月で80%以上の安定した高い発根率が得られた。

### 4. 穂長別、培地別のさし木発根率

萌芽枝を用いた穂長階級別、培地別のさし木発根率の結果を図-9に示す。9月と11月に長さの異なる萌芽枝を用いたミストかん水による培地別のさし木試験の結果、9月に実施した穂長6~10cmの階級の4種類の培地と穂長~15cmの階級のボラ土の培地で86.7~96.0%の範囲の発根率であったが、それ以外の穂長25cmまでの全ての階級及び4種類の培地でのさし木発根率は100%、11月に実施した全ての階級及び培地で100%と極めて高い結果となった。

## IV. 考 察

### 1. 施肥による萌芽発生促進効果

今回成長調整剤の使用による萌芽の発生促進は確認できなかったが、より一般的な管理方法である施肥により、成長促進効果と併せてコウヨウザンさし木苗の萌芽の発生促進効果があることが明らかとなった(図-2及び図-3)。スギの採穂台木の育成管理における施肥については、採穂台木の成長促進と採穂後の樹勢回復の面からの必要性(百瀬, 1969)や施肥の有無が植栽後10年以上経過した採穂台木からの萌芽枝の採穂数量に影響を及ぼすこと(田中, 1967)が報告されている。今回、弱齢苗木での施肥による萌芽発生促進効果が明らかとなったことは、コウヨウザンの採穂台木を育成管理する際の施肥の重要性が示された。

### 2. コウヨウザン採穂台木としての寝伏植栽の有効性

寝伏植栽の年間平均累積採穂量は普通植栽に比べて、四万十C229では若干多い結果(1.4倍)であったが、庄原I128と京

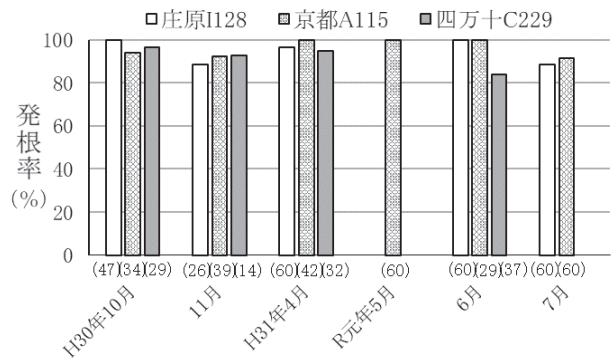


図-8. 萌芽枝を用いた採穂月別のさし木発根率  
※( )内の数値はさし付け本数。

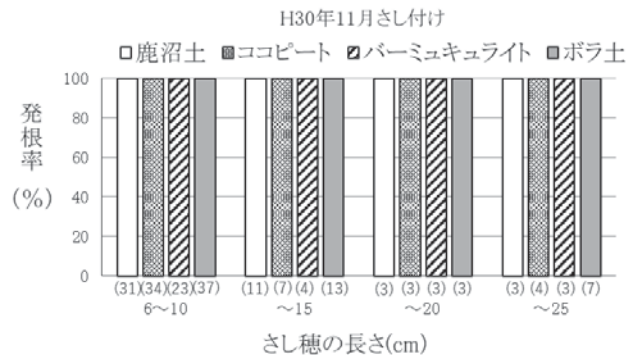
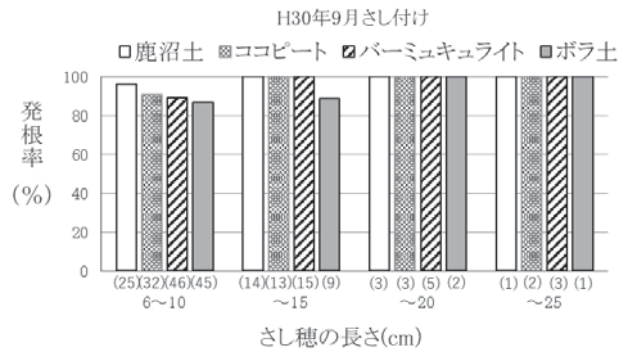


図-9. 萌芽枝を用いた穂長階級別、培地別のさし木発根率  
※( )内の数値はさし付け本数。

都A115の2系統では、2.5倍以上多い結果であったことは、明らかに寝伏植栽は芯の立った萌芽枝をより多く生産採穂できる植栽方法であるといえる。5cm以上の萌芽枝の穂木は植栽3ヶ月後から採穂ができ、寝伏植栽では年間の平均累積採穂数は庄原I128(117.2本)と京都A115(111.0本)で100本を超える採穂数となった(図-5)。また、植栽3ヶ月後の10月の採穂数と約1年後の翌年9月の採穂数を比較すると、約1年後の採穂数は各系統とも増加していた(図-6)。スギの採穂台木では植栽後3~4年以降に断幹・剪定を行い、主幹の頂部や枝先に発生した萌芽枝をさし穂として切り取るとその切り取られた萌芽枝の基部からさらに萌芽してくる。この萌芽枝の発生切り取りを毎年繰り返している間に、採穂台木で萌芽を出させる場所は次第に拡大して多くの萌芽枝をつけるようになる(田中, 1967)。今回の1年間でのコウヨウザン苗木からの採穂の繰り返しでは萌芽が発生して

いる場所の拡大は確認できなかったが、年間100本以上採穂できたことは採穂を繰り返すことにより萌芽の発生数が増加したことによるものと考えられる。一方、四万十C229では寝伏植栽でも平均累積採穂数は39.8本と他の2系統の平均と比較してかなり少ない結果となった。植栽時の苗木の大きさは根元径、苗長ともに四万十C229の平均は他の2系統より若干上回っており、苗木の大きさによる違いではないと考えられる。このため系統による影響、または植栽後の樹勢の影響が考えられるが、これを明らかにするにはさらに多くの系統で検証する必要がある。

寝伏植栽では植栽後6ヶ月間採穂を行わなかった苗木から発生していた長さ30cmを超える大きな萌芽枝の本数割合(46.6%)は、普通植栽(37.2%)に比べて多くなっていた(図-7)。寝伏植栽は大きな萌芽枝をより多く生産する方法としても、有効な植栽方法であった。

### 3. 萌芽枝を用いたさし木の発根性

樹木のさし木では、普通枝(栄養枝)よりも萌芽枝の発根能力が高いことが古くから知られている(田中, 1967; 森下・大山, 1972; 前田, 1978)。コウヨウザンのさし木においても萌芽枝を用いたさし木の高い発根性が報告されており(井上・豆田, 2015; 大塚ほか, 2017)。今回さし付けを実施した10月、11月、4月~7月で80%以上の安定した高い発根率が得られた(図-8)。コウヨウザンは萌芽枝を用いた場合、春から初夏及び秋期において安定して高い発根率が期待できることが明らかとなった。

また、さし木で一般的に使用されている培地で秋期に実施した穂長別のさし木では6cm~25cmの範囲でいずれも高い発根率が得られた(図-9)。スギではマイクロカッティングと呼ばれる5cm程度のさし穂で高い発根率が得られる報告(藤澤・植田, 2013; 斉藤・後藤, 2017)があり、採穂台木1本あたりの採穂量を増加させる目的で10~20cmのミニ穂と呼ばれる小型の穂木の活用についても示されてきた(千葉・小谷, 1952)。今回、コウヨウザンでも様々な長さの穂木の活用が十分可能であることが明らかとなった。

### 4. コウヨウザン採穂台木の育成管理方法の検討

さし木苗生産、特にさし木コンテナ苗生産を考える際には、育苗期間をより短くした効率的な苗木生産が求められる。さし木コンテナ苗生産の育苗期間に影響を与えるのは、さし付け時期とさし穂の大きさである。九州のスギのさし木コンテナ苗の多くの生産現場では、春期にさし付けを実施して翌年春の出荷を目標とする育苗期間1年の生産工程で用いられる穂木の大きさは30~35cm程度、秋期にさし付けを実施して翌々年の春以降の出荷を目標とする育苗期間1年半の生産工程で用いられる穂木の大きさは20~25cm程度で行われている。コウヨウザンのさし木コンテナ苗生産を茨城県日立市で実施した結果では、2月下旬~4月頃の春ざしであれば先端から8~12cm程度の穂木を用いれば1年で苗高30cm以上の山行苗の生産が可能と考えられた(大塚ほか, 2017)。今回寝伏植栽した苗木からの5cm以上の萌芽枝を用いて秋期にさし付けを行いさし木コンテナ苗を生産するのであれば、1年半の育苗期間で苗高30cmを超える山行苗の生産が可能と考えられる。一方、寝伏植栽の苗木1本当たりの採穂月ご

との平均採穂数が最も多かった月は庄原I128が6月(38.3本)、京都A115が5月(29.3本)であった(図-6)が、この時期に5cm程度のさし穂を用いてさし木苗の生産を行ったとしても発根はするが、翌春までに苗高30cmを超える苗の大きさに育苗することは困難と考えられる。効率的なさし木コンテナ苗生産を行う場合、採穂台木の萌芽枝を適した大きさに育成することが必要となる。実際、スギの採穂台木からの穂木の生産は採穂・剪定後の萌芽枝を十分な大きさに育成する必要があることから、春時期か秋期の年1回、春期と秋期の年2回行う場合は台木上の場所を変えての採穂が行われている。今回、寝伏植栽後6ヶ月間採穂を行わなかった植栽木の平均萌芽数は僅か14.6本と少なく、また半数近くが30cmの大きな萌芽枝となっていた(図-7)。この結果から、仮に寝伏植栽したコウヨウザンの採穂台木から秋に萌芽枝の採穂を実施し、その後1年間採穂を行わない場合、萌芽枝は大きくなり過ぎるとともに採穂数量の大きな増加は期待できない。コウヨウザンの寝伏植栽による芯の立った萌芽の採穂、利用は萌芽枝の育成期間を考慮したうえで年に複数回実施することが有効と考えられる。今後はスギのさし木苗生産において確立されているような「採穂台木からいつの時期にどのくらいの長さの穂を採穂して、さし木、育苗すればより短期間で効率的にコンテナ苗を生産することができ、同時に次回以降のさし木苗生産に必要な大きさの穂木を安定して供給し続けることができるか」を明らかにする必要がある。また、今回は根元付近から発生する芯の立った萌芽枝の採穂に限定したことから、断幹や剪定によって発生する萌芽についての検討はしなかったが、断幹剪定により発生する萌芽枝を用いたさし木苗の枝性の発現の検証を行ったうえで寝伏植栽と断幹剪定を組み合わせたさし木に適した萌芽枝のより効率的な生産方法について検討する必要がある。

## 謝 辞

本研究は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行った。

## 引用文献

- 千葉茂・小谷周三(1952)日林誌 34:254-256  
 顧万春(1996)クロノフォレストリー, 林木育種協会, 東京, 8-20  
 藤澤義武・植田守(2013)森林遺伝育種 2:62-66  
 井上千種・豆田俊治(2015)大分県林業技術七報 57:2-10  
 磯田圭哉ほか(2017)日森林学術講 128:150  
 磯田圭哉・山口秀太郎(2019)林木育種情報 29:6-7  
 黒田幸喜(2017)森林遺伝育種 6:145-159  
 Li M(1995) In: Shen X(ed) Forest Tree Improvement in the Asia-Pacific region, China Forestry Publishing House, Beijing, 232-237  
 前田千秋(1978)林木の育種 108:1-4  
 百瀬行男(1969)採種・採穂園の管理とスギのさし木, 農林出版, 東京, 87-114

- 森下義郎・大山浪雄（1972）挿木の理論と実際，地球出版，東京，87-179
- 大塚次郎ほか（2016）関東森林研究 67：145-148
- 大塚次郎ほか（2017）日森林学術講 128：145
- 林野庁九州林木育種場（1970）九州地方における採穂園の設定と管理，30 pp
- 斎藤真己・後藤 晋（2017）日森林学術講 128：209
- 田中周（1967）採穂園，地球出版，東京，134 pp
- （2019年11月8日受付；2019年12月5日受理）