

速報

スギコンテナ苗の形状比を低くする傾斜育成法の実用性^{*1}

—傾斜処理の期間および植栽後の成長—

三樹陽一郎^{*2}

三樹陽一郎：スギコンテナ苗の形状比を低くする傾斜育成法の実用性—傾斜処理の期間および植栽後の成長— 九州森林研究 74：61—63, 2021 スギコンテナ苗は、植栽後の倒伏を低減するために出荷時の形状比（苗高/基部直径）を低くすることが望ましいとされている。これに対して傾斜育成法は、育成中のコンテナ苗に傾斜処理を行うもので、苗高伸長の抑制と地際直径の成長促進に効果があり、形状比が低くなることをこれまでの研究で明らかにした。さらに今回は、傾斜育成法の実用性を重視して、傾斜処理の開始時期および植栽後の成長について検討した。傾斜処理の開始を4・6・8月に分けてコンテナ苗を育成した結果、年内出荷において形状比を低く仕立てるには6月頃までに傾斜処理を開始するのが適切と考えられた。また、傾斜処理の有無別に育成した2年生コンテナ苗を植栽したところ、傾斜処理苗の樹高成長は旺盛になり、育苗中の傾斜処理による伸長成長の抑制効果は消失したと考えられる。植栽された傾斜処理苗の1生育期においては、成長に異常は認められず、実用性に支障は少ないことが示唆された。

キーワード：コンテナ苗、スギ、傾斜、形状比、育苗、植栽

I. はじめに

スギコンテナ苗は、植栽後の倒伏を抑えるために形状比（苗高/基部直径）を低くすることが望ましいとされている（重永ほか, 2014; 宇都木ほか, 2015）。これに対して傾斜育成法は、育成中のコンテナ苗に傾斜処理を行うもので、苗高伸長の抑制と地際直径の成長促進に効果があり、形状比を低くする手法として期待できることをこれまでの研究で明らかにした（三樹, 2019）。

しかし、コンテナ苗生産に傾斜育成法を導入しようとする場合、傾斜処理はいつから施すのが適切なのか、さらに、苗高が抑えられた傾斜処理苗は植栽後にどのように成長するかを明らかにしておく必要がある。

そこで本研究では、傾斜処理の開始時期を変えた育苗試験および傾斜処理苗を植栽して1生育期の成長状況を調査したので報告する。

II. 材料と方法

1. 傾斜処理の開始時期別試験

試験は宮崎県林業技術センター（以下、林業センター）の野外育苗施設で実施した。材料のスギ品種は県西白杵4号で、2017年の秋にさし木を行い、2018年の春からMスターコンテナの小サイズ（容量約200 ml）で育成し、2019年2月からは培地を追加して大サイズに変更（三樹, 2014, 容量約380 ml）したものを使用した。なお、培地は小サイズ、大サイズともにヤシ殻ピートと針葉樹バーク堆肥を容積比で同量混合したものを用いた。また、肥料は超緩効性肥料（ハイコントロール、ジェイカムアグリ社製、N:P:K=16:5:10, 700日タイプ）を培地1リットル当たり小サイズでは8gを加え、さらに大サイズでは追加培地に

17g（全培地8g相当）を添加した。

傾斜処理は、前報（三樹, 2019）と同様にMスターコンテナが置かれた育成台を傾ける方法で行った。傾斜処理の開始時期を変えた試験区は、4月開始区（傾斜処理期間：4月～9月の6ヶ月）、6月開始区（同：6月～9月の4ヶ月）、8月開始区（同：8月～9月の2ヶ月）で、これに傾斜処理を施さない無処理区を設けた。育成台の傾斜角度は水平方向から20°とし、デジタル傾斜計を用いて南側に傾けた。傾斜処理中は、主軸の肥大成長が一方に偏らないよう1ヶ月毎にMスターコンテナを反転させ、10月以降は育成台を水平に戻して12月まで養生を行った。なお、供試本数は各試験区20本で、これを33.0 cm × 52.3 cmのトレーに千鳥配置した（本数密度116本/㎡）。

苗木の測定は、2019年4月（期首）から12月（期末）まで毎月実施した。培地の上1 cmの主軸に油性ペンでマーキングした位置を基準とし、苗高は、その位置から主軸先端までを樹高棒により測定した。また、地際直径は、デジタルノギスを用いてマーキング位置で直角2方向を測り、その平均値を求めた。さらに、各測定データから地際直径に対する苗高の比率を形状比として算出した。

試験区間の比較には、各調査項目をTukeyのHSD法により多重比較検定し、有意差を判定した。

2. 傾斜処理苗の植栽試験

材料のスギ品種はタノアカで、前報（三樹, 2019）の傾斜育成試験で得られた2年生コンテナ苗を用いた。2019年2月、林業センターの苗畑に傾斜処理苗と無処理苗を植栽（各16本、苗間1 m × 1 m）し、2月（期首）から12月（期末）まで植栽木を毎月測定した。測定方法は、地際の上3 cmの主軸にマーキングした位置を基準とし、上記の傾斜処理の開始時期別試験と同様な手法で樹高、地際直径の測定と形状比の算出を行った。

^{*1} Mitsugi, Y. : Practicality of inclined growth for reducing the height:diameter ratio of containerized sugi (*Cryptomeria japonica*) cuttings : Period of incline treatment and performance after planting.

^{*2} 宮崎県林業技術センター Miyazaki Pref. For. Tech. Ctr., Misato, Miyazaki 883-1101, Japan.

傾斜処理苗と無処理苗の比較には、Welchのt検定により有意差を判定した。

なお、本研究における解析には統計ソフトウェアR ver.4.0.2 (R Development Core Team, 2020)を用いた。

Ⅲ. 結果と考察

1. 傾斜処理の開始時期別試験

苗高の平均値の推移を図-1aに示す。4月開始区の苗高は、他区よりも緩やかに成長した。6月開始区および8月開始区は、傾斜処理の開始前では無処理区と同様に成長し、開始後はほぼ横ばいで推移した。期末の平均値は、4月開始区<6月開始区<8月開始区≒無処理区となった。

地際直径の平均値は、傾斜処理を開始した後から無処理区よりも上回って推移し(図-1b)、期末では、4月開始区≧6月開始区≧8月開始区≧無処理区となった。

形状比の平均値は、4月開始区では緩やかに低下する傾向がみられ、6月開始区と8月開始区は傾斜処理の開始前は形状比が上昇し、開始後は低下に転じる傾向にあった(図-1c)。期末の平均値は、4月開始区<6月開始区<8月開始区≒無処理区となった。期末における苗高、地際直径、形状比のそれぞれについて有意差検定を行った結果、無処理区に対して有意差が認められたのは、いずれも4月開始区および6月開始区であった(表-1, $p<0.05$)。

今回の試験で、傾斜処理の開始時期が早いほど苗高成長は抑制され、地際直径成長は促進される傾向にあり、形状比は低くなる

ことが明らかとなった。田中(2014)は、植栽後にコンテナ苗が傾いたり倒伏することを避けるには出荷時の形状比を概ね80以下に抑えることが望ましいとしている。これを適用した場合、4月開始区と6月開始区が該当することから、年内出荷において形状比を低く仕立てるには6月頃までに傾斜処理を開始するのが適切と考えられた。

2. 傾斜処理苗の植栽試験

樹高は、期首の2月では 53.3 ± 6.8 cm(平均値±標準偏差、以下同じ)で無処理苗の 82.7 ± 4.3 cmよりも低い値(表-2, $p<0.01$)であったが、その後の推移をみると、6月頃から著しい伸長を示し、10月以降には無処理苗を超える個体もみられた(図-2a)。期末の12月では傾斜処理苗が 115.3 ± 9.4 cm、無処理苗が 103.2 ± 9.7 cmとなり、期首に対して逆転した(表-2, $p<0.01$)。

地際直径は、無処理苗と同様な成長推移を示し、期首の平均値に違いは認められなかった(図-2b, 表-2)。

形状比の期首の平均値は、無処理苗の 105.2 ± 11.2 に対し、傾斜処理苗が 68.3 ± 11.5 と有意に低かった(表-2, $p<0.01$)。その後の推移は、無処理苗は常に低下傾向を示したのに対し、傾斜処理苗は5月頃まで緩やかに低下したものの、そこから上昇に転じて無処理苗に近づき、9月頃からは再び緩やかに低下する傾向にあった(図-2c)。期末の値は、無処理苗の 62.3 ± 6.9 に対し、傾斜処理苗が 69.0 ± 7.0 とやや上回った(表-2, $p<0.01$)が、両苗の差は期首に比べると縮まった。

植栽後の傾斜処理苗は、樹高が旺盛に伸長し、期末では無処理苗に劣らなかったことから、育苗中の傾斜処理による伸長成長の

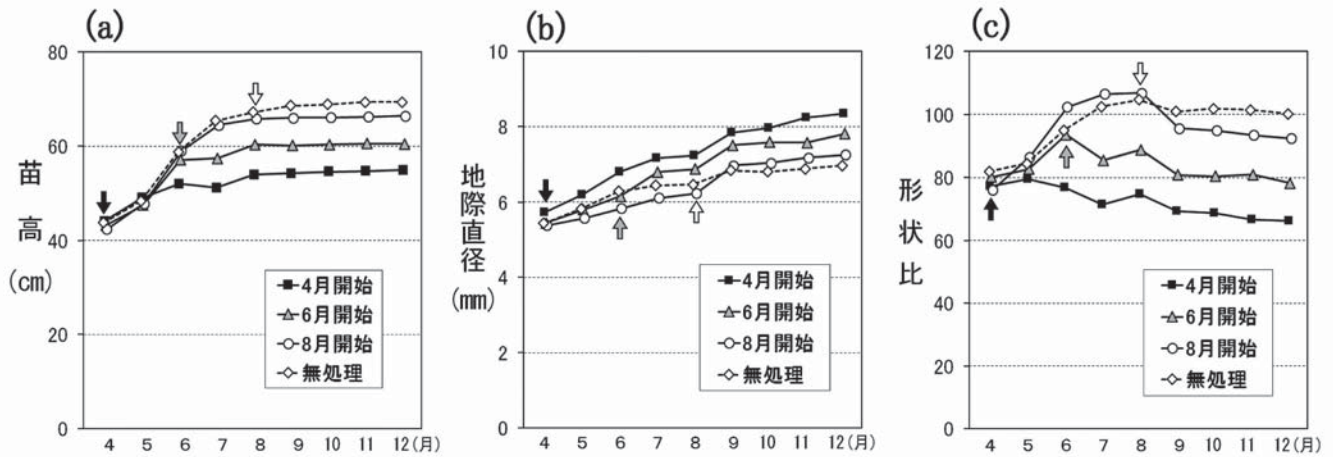


図-1. 傾斜処理開始別による苗高、地際直径および形状比の平均値の変化
※図内の矢印は傾斜処理の開始時期。

表-1. 傾斜処理開始別の期首と期末の状況

区分	苗高 (cm)		地際直径 (mm)		形状比	
	期首 (4月)	期末 (12月)	期首 (4月)	期末 (12月)	期首 (4月)	期末 (12月)
4月開始区	44.1 ± 4.6a	54.9 ± 5.5a	5.7 ± 0.6a	8.3 ± 1.0a	77.3 ± 6.4a	66.2 ± 6.2a
6月開始区	43.2 ± 4.9a	60.5 ± 4.3b	5.4 ± 0.7a	7.8 ± 0.9ab	80.3 ± 11.6a	78.3 ± 9.5b
8月開始区	42.4 ± 4.0a	66.4 ± 6.7c	5.4 ± 0.6a	7.3 ± 0.7bc	79.6 ± 10.5a	92.4 ± 12.8c
無処理区	43.8 ± 4.8a	69.3 ± 7.1c	5.4 ± 0.7a	7.0 ± 0.7c	82.0 ± 14.4a	100.3 ± 13.3c

※平均値±標準偏差。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 (TukeyのHSD法, $p<0.05$)。

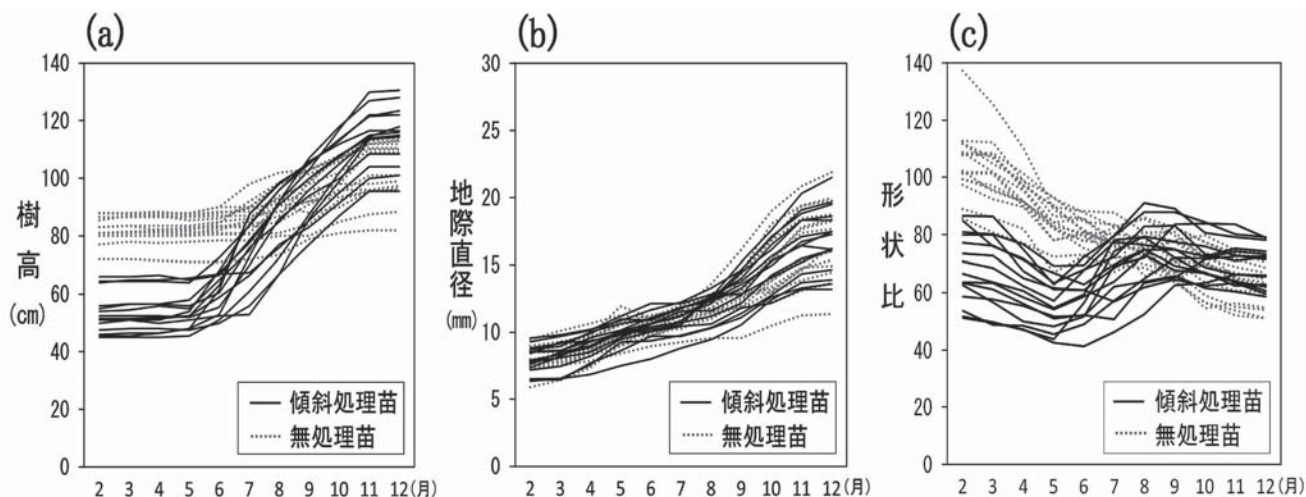


図-2. 傾斜処理の有無別に育成したスギコンテナ苗の植栽後の成長推移

表-2. 植栽木の期首と期末の状況

区分	樹高 (cm)		地際直径 (mm)		形状比	
	期首 (2月)	期末 (12月)	期首 (2月)	期末 (12月)	期首 (2月)	期末 (12月)
傾斜処理苗	53.3±6.8	115.3±9.4	7.9±1.0	16.9±2.3	68.3±11.5	69.0±7.0
無処理苗	82.7±4.3	103.2±9.7	7.9±0.8	16.8±2.6	105.2±11.2	62.3±6.9
	**	**	n.s.	n.s.	**	**

※平均値±標準偏差。Welch の *t*-検定：n.s. 有意差なし，**1%レベルで有意であることを示す。

抑制効果は消失したと考えられる。また、地際直径は無処理苗と同程度の成長がみられ、形状比は期首と期末がほぼ同じで著しく高くなることはなかった。これらのことから、植栽された傾斜処理苗の1生育期においては、成長に異常は認められず、実用性に支障は少ないと考えられた。

IV. おわりに

本研究の成果は、苗木生産においては、育苗スケジュールに組み込む際の一助になると考えられる。さらに、傾斜処理苗は、無処理苗に比べて苗長が短いことから梱包や運搬に有利になる可能性がある。植栽現場においては、傾斜処理苗の導入で倒伏抑制は期待できるものの、植栽時は樹高が低い傾向にあるため、既に雑草が多く進入している造林地では、被圧の影響の有無について検討することが重要である。今後は、傾斜処理の精度を高めるため、品種による成長の差異や植栽後の2生育期以降についても把握する必要がある。

引用文献

- 三樹陽一郎 (2014) 九州森林研究 67 : 53 - 55
 三樹陽一郎 (2019) 九州森林研究 72 : 71 - 73
 R Development Core Team (2020) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. URL:<https://www.R-project.org/>
 重永英年ほか (2014) 日本森林学会大会発表データベース 125, 552
 田中浩 (2014) 林野庁ホームページ
https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/syubyou/pdf/13-260122_8_kenkyuu1.pdf (2020年11月2日利用)
 宇都木玄ほか (2015) 森林総合研究所平成27年度版研究成果選集 : 6 - 7
 (2020年11月5日受付 ; 2020年11月30日受理)