

速報

スギコンテナ苗の傾斜育成が形状に及ぼす影響^{*1}三樹陽一郎^{*2}

三樹陽一郎：スギコンテナ苗の傾斜育成が形状に及ぼす影響 九州森林研究 72：71－73，2019 スギコンテナ苗を傾斜させて育成した場合、苗木の形状がどのように変化するかを調べるため、育成台の傾斜角度を0°から40°までの5段階に設定して、傾斜刺激の強さを変えた育苗試験を行った。その結果、苗高の伸長量は、傾斜刺激が強くなるほど減少した。また、傾斜刺激を与えることで、地際直径の成長量は増加し、形状比およびT/R比は小さい値を示したが、刺激の強さとの関係は本試験の条件では明確に表れなかった。このことから、スギコンテナ苗の傾斜育成は、成長制御の手法の一つとして適用できる可能性がある。今後は、傾斜育成の有効性をより高めるために、苗木サイズ、本数密度などを変えた場合や、傾斜育成したコンテナ苗の植栽後の成長特性について調査する必要がある。

キーワード：コンテナ苗，スギ，傾斜，形状比，育苗

I. はじめに

スギコンテナ苗は、植栽後の倒伏低減や旺盛な樹高成長を考慮して、出荷時の形状比（苗高／地際直径）を小さ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）。コンテナ苗の形状比を小さくする育成法、つまり伸長成長を抑えた状態で地際直径を太くする手法として、苗間を広げて仕立本数の密度を低くした育苗が有効（三樹，2013；重永ほか，2015）であるが、この方法は、広い育苗スペースを確保する必要がある。

一方、樹幹に傾きが生じた針葉樹は、姿勢を修正するために幹下側の年輪幅を広げる特性があり（日本木材学会組織と材質研究会，2016）、材質面ではあて材といわれている。Yamashita *et al.* (2007) は、あて材に関する材質試験において、2年生のスギ苗に傾斜刺激を与えると年輪幅が広くなることを確認しているが、伸長成長や根系の発達などへの影響については示していない。このため、コンテナ育苗に傾斜刺激を適用し、地際直径の成長に対する有効性を検討する際は、苗木の全体的な形状変化も把握しておく必要がある。

そこで本研究では、コンテナ苗の育苗資材を置く台（以下、育成台）を傾け、その傾斜角度とコンテナ苗の形状の関係について調査したので報告する。

II. 材料と方法

試験は宮崎県林業技術センターの野外育苗施設で実施した。材料のスギ品種はタノアカで、2016年の秋にさし木を行い、2017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、2018年3月から培地を追加する方法（三樹，2014）で大サイズ（容量約380 ml）に変更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

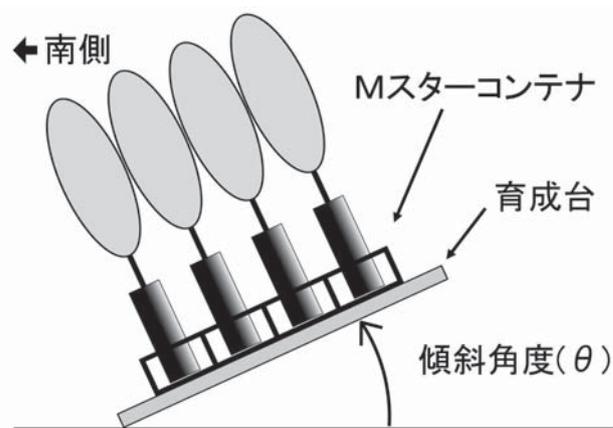


図-1. スギコンテナ苗の傾斜育成の方法

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。

傾斜育成は、Mスターコンテナが置かれた育成台を南側に傾け、苗木に傾斜刺激を与える方法で行った（図-1）。傾斜角度は、水平方向から0°（対照）、10°、20°、30°、40°の5段階とし、デジタル傾斜計を用いて角度を調整した試験区を設けた。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/m²）。試験期間は2018年4月から9月までの6ヶ月間とし、試験開始から5ヶ月間は傾斜刺激を与え、主軸の肥大成長が一方に偏らないよう約2週間毎にMスターコンテナを反転させた。その後の1ヶ月間は、すべての試験区の育成台を水平に戻して養生を行った。

苗木測定は、試験期間の期首（4月）と期末（9月）に行った。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。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。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、苗高の伸長量および地際直径の成長量を期首値と期末値の差分で求めた。

^{*1} Mitsugi, Y.: Effect of inclined growth on morphology of containerized Sugi (*Cryptomeria japonica*) cuttings.

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

また、育苗終了時に各試験区から10本ずつ無作為抽出し、根系部の培地を水洗して取り除いた後、側枝、マーキング位置で区分した主軸地上部と主軸地下部、主軸を除いた根に切り分けた。その後、恒温乾燥機で80℃-48時間の乾燥を行い、各部位の重量データから構成割合を百分率で算出し、T/R比を次式により求めた。

$$T/R \text{ 比} = (\text{側枝重量} + \text{主軸地上部重量}) / (\text{主軸地下部重量} + \text{根重量})$$

測定結果は、統計ソフトウェア R ver. 3.5.1 (R Core Team, 2018) を用いて、Tukey の HSD 法による多重比較検定を行った。

Ⅲ. 結果と考察

苗高は、期首では 50.0±4.7 cm~56.3±4.2 cm (平均値±標準偏差, 以下同じ) であったが、期末では 53.8±4.2 cm~74.8±8.4 cm と値が広がり、傾斜刺激を与えなかった 0°区よりも与えた 10°~40°区の方が低かった (図-2)。これを苗高伸

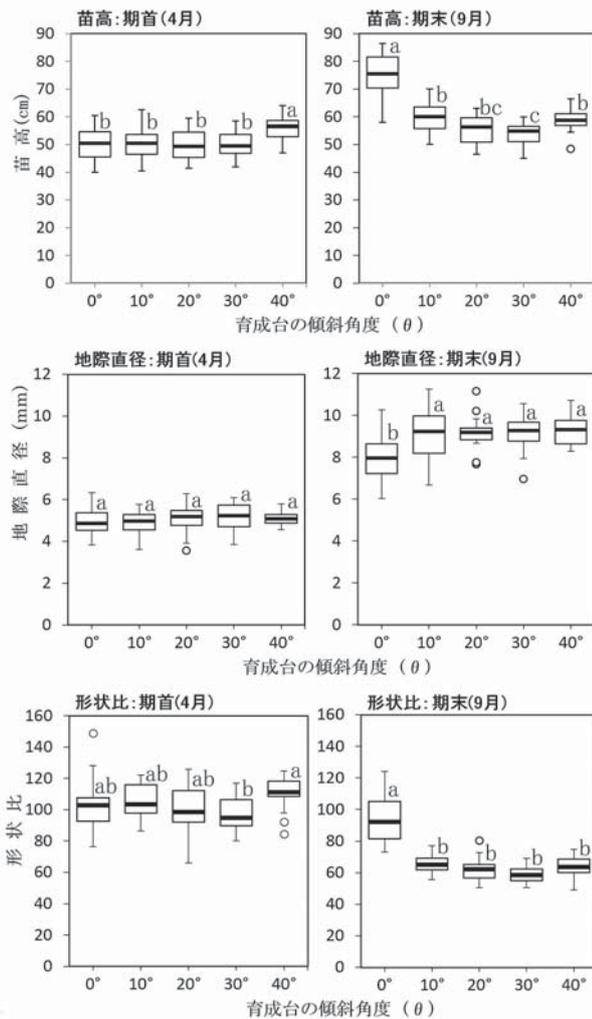


図-2. 供試苗の期首と期末の状況

* 箱内の太線は中央値、箱の両端は第1・第3四分位点、ひげの先端は最小値・最大値、丸印は外れ値を示す。
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, $p < 0.05$)。

長さでみると、0°区が 24.2±8.5 cm であったのに対し、10°区が 8.7±3.9 cm と小さくなり、さらに傾斜角度が大きくなるにつれて減少傾向にあった ($p < 0.05$, 図-3)。このことから、傾斜刺激を強くするほど苗高伸長を抑制側にコントロールできる可能性が示唆された。

地際直径は、期首では 4.9±0.7 mm~5.2±0.6 mm で、期末では 8.1±1.1 mm~9.3±0.7 mm となり、傾斜刺激を与えなかった 0°区よりも与えた 10°~40°区の方が太くなり (図-2)、地際直径の成長量も傾斜刺激を与えた 10°~40°区の方が大きな値を示した ($p < 0.05$, 図-3)。このことは、コンテナ苗の地際直径を太くしたい場合に、傾斜育成は有効である可能性が高いと考えられた。しかし、今回の育苗条件では、10°以上の傾斜角度では地際直径の成長量に有意差は認められず、傾斜刺激の強さの違いによる効果は明確でなかった。

形状比の平均値は、期首では各試験区において 100 前後であったが、期末では 0°区の 94 にに対し、10°~40°区は 60 前後と小さい値を示した ($p < 0.05$, 図-2)。重永ら (2014) は、植栽後のスギコンテナ苗を大きく倒伏させないようにするには、植栽時の比較苗高 (本研究では形状比と表記) を 80 以下に抑えることが望ましいとしていることから、コンテナ苗の傾斜育成は植栽後の倒伏軽減に期待できると考えられる。

苗木の各部位の乾燥重量を表-1 に示す。測定値にバラツキがあり有意差は見出せなかったが、0°区に対して傾斜育成した 10°~40°区の重量は、側枝では小さい傾向、主軸地上部ではほぼ同じ、主軸地下部および根では大きい傾向があった。傾斜刺激の強さを変えた 10°~40°区間では明確な違いは認められなかつ

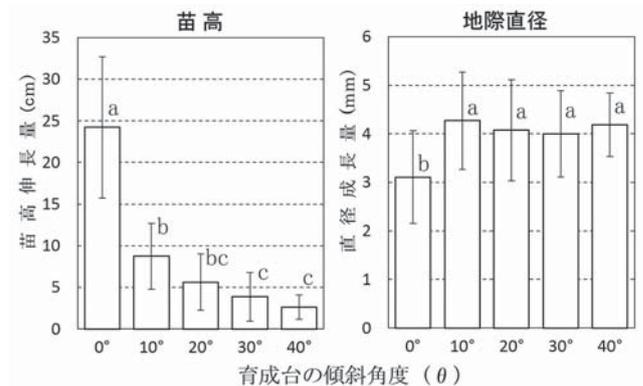


図-3. 供試苗の苗高伸長量と地際直径成長量

* 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, $p < 0.05$)。エラーバーは標準偏差。

表-1. 育成台の傾斜角度に対する各部位の乾燥重量

部 位	育成台の傾斜角度 (θ)				
	0°	10°	20°	30°	40°
側 枝	22.7±5.7	16.8±4.0	18.6±3.5	17.2±3.0	16.9±3.1
主軸地上部	9.7±2.2	9.4±3.1	9.4±2.3	9.3±1.7	10.1±1.2
主軸地下部	3.4±1.0	4.3±1.1	4.3±1.0	4.0±0.5	4.5±0.7
根	6.3±2.1	6.4±1.3	7.2±1.3	7.0±2.7	6.6±1.6

* 各試験区から無作為抽出した10個体の平均値±標準偏差

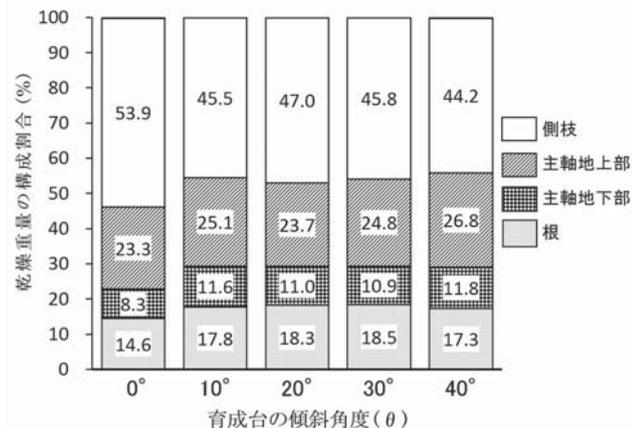


図-4. 乾燥重量の構成割合

た。乾燥重量の構成割合も同様の傾向であり (図-4), 傾斜刺激の有無で苗木の物質分配に影響を及ぼす可能性が示唆された。また, T/R 比は, 傾斜刺激を与えた試験区の方が有意に低くなった ($p < 0.05$, 図-5)。荻住 (2010) は, 傾斜地に成立したスギは, 幹の下方に圧縮あて材が発達して地上部を支持し, それに伴って根量も増加するとしていることから, 今回の T/R 比の低下は, 傾斜刺激が要因の一つとなって側枝の発達が低下するとともに地下部が発達したためではないかと推測された。

IV. おわりに

スギコンテナ苗の生産において形状をコントロールするには, これまで肥料の種類や施肥量, 苗間などを調整する方法が行われていたが, 本研究の結果からスギコンテナ苗の傾斜育成は, 成長制御の手法の一つとして適用できる可能性がある。今後は, 傾斜育成の有効性をより高めるために, 苗木サイズ, 本数密度などを変えた場合や, 傾斜育成したコンテナ苗の植栽後の成長特性についても調査する必要がある。

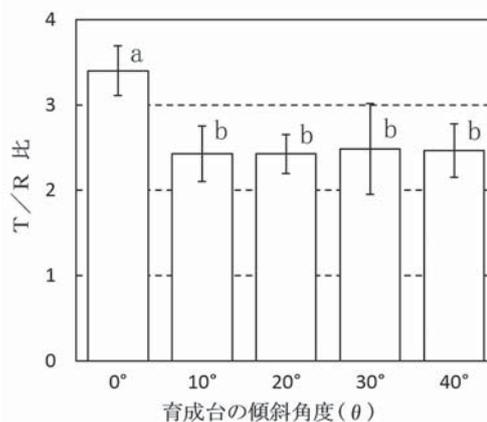


図-5. 育成台の傾斜角度と T/R 比の関係

* T/R 比 = (側枝重量 + 主軸地上部重量) / (主軸地下部重量 + 根重量)。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, $p < 0.05$)。エラーバーは標準偏差。

引用文献

- 荻住昇 (2010) 最新 樹木根系図説 総論, 937 pp, 誠文堂新光社, 東京
- 三樹陽一郎 (2013) 九州森林研究 66 : 50 - 53
- 三樹陽一郎 (2014) 九州森林研究 67 : 53 - 55
- 日本木材学会組織と材質研究会編 (2016) あて材の科学 350 pp, 海青社, 滋賀
- R Core Team (2018). 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
- 重永英年ほか (2015) 九州森林研究 68 : 111 - 113
- 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
- Yamashita S *et al.*, (2007) Ann. Bot. 99 : 487 - 493
(2018 年 11 月 8 日受付 ; 2018 年 12 月 13 日受理)