

スギ実生コンテナ苗及び2年生裸苗の植栽2年後における成長評価

Growth evaluation of *Cryptomeria japonica* of containerized seedlings and second-year seedlings planted 2 years ago中村博一^{*1}Hirokazu NAKAMURA^{*1}

* 1 群馬県林業試験場

Gunma pref. For. Exp. Sta., Shinto, Gunma, 370-3503

要旨：マルチキャビティコンテナ苗は、植栽効率がよく、活着に優れ、一部では初期成長が良いことなどが利点として期待されているが、その評価は定まっていない。本研究では、スギコンテナ苗（2年生）の初期成長特性を明らかにすることを目的として、2年生裸苗を対照に植栽から1成長期及び2成長期経過時点における樹高と根元径を測定し、成長量と成長率について比較を行った。その結果、樹高は2年生裸苗が2成長期後まで、植栽時の優位性を維持していた。また、苗の良否を表す指標の比較苗高（樹高/根元径）を見たところ、コンテナ苗は植栽時105と2年生裸苗の75よりも高い値を示し、いわゆるヒヨロ高苗であったが、1成長期後には69に下がり、2年生裸苗の68と同程度の値となった。このことから、コンテナ苗の成長特性は、植栽当年は根元径を優先させ、2成長期目から樹高、根元径ともに成長量が大きくなることが示唆された。

キーワード：マルチキャビティコンテナ、スギ、初期成長

Abstract : Multi-cavity containerized seedlings are thought to have several advantages such as high efficiency of planting, excellent survival and good initial growth, however, this evaluation is still not confirmed. The objective of this study was to clarify initial growth characteristics of *Cryptomeria japonica* second-year containerized seedlings. The seedling height and basal diameter of those were measured from time of planting to 1st and 2nd growth phases and the amount of growth and growth rate were compared to those of second-year seedlings. The results showed that until after the 2nd growth period second-year seedlings had maintained superior seedling height. The ratio of seedlings height to basal diameter (height/basal diameter) is an indicator of seedling quality. At planting the ratio was 105 in the containerized seedlings and 75 in the second-year seedlings, which indicated that containerized seedlings were tall and spindly. However, after the 1st growth phase the ratio was 69 in containerized seedlings and 68 in second-year seedlings and became indistinguishable. These results suggest that in containerized seedlings basal diameter is enhanced prior to height during the planted year and both height and basal diameter growth are promoted from the 2nd year.

Keywords : Multi-cavity container, *Cryptomeria japonica*, Initial growth

I はじめに

マルチキャビティコンテナ苗（以下、コンテナ苗）は、植栽効率がよく、植栽後の活着に優れ、一部では初期成長が良い苗木として普及が進められている（8）。特に、植栽・保育作業の低コスト化に向けた方法の一つとして、実証試験が始まっている（9）。しかし、各地で植栽されたコンテナ苗の初期成長に関する報告は、裸苗に対して良好な成長を示した結果（5）がある一方で、同等であるとする事例（11）や成長は劣るとする事例（3）も報告されており、その評価は定まっていない。

本研究では、群馬県における主要造林樹種であり、コンテナ苗の生産・普及が進んでいるスギを対象として、

植栽してから2成長期を経過したコンテナ苗と2年生裸苗（以下、2年生苗）における樹高と根元径の成長量及び成長率について比較し、コンテナ苗と2年生苗についてそれらの優位性について評価したので報告する。

II 調査地及び方法

1. 調査地概要 調査地は、県西部で安中市松井田町に位置し、標高は約500m。周囲は主にスギ人工林で一部は林道に面したスギ皆伐跡地において、2013年4月9日に約0.16haの試験地を設定し、苗を植栽した。植栽間隔は、3,000本/haを想定し1.8m×1.8mとした。植栽器具は全て鋤とし、斜面方向にコンテナ苗、2年生苗を並列

で植栽した(図-1)。

植栽苗は、県内の苗木生産者から購入した、2年生苗197本(平均苗高51.4cm, 平均根元径6.9mm, 平均枝張り43.0cm), コンテナ苗200本(平均苗高44.9cm, 平均根元径4.3mm, 平均枝張り27.5cm)である。なお、2年生苗は、播種後2年間苗畑で育成したもので、成長が良好で苗高が3年生普通苗(45cm~60cm)と同等の苗とし、コンテナ苗は、1年生実生苗をコンテナ(JFA300)に移植し露地で1年間育成したもので、苗高が3年生普通苗に近い大きさの苗とした。なお、植栽時にはコニファー水和剤(野生動物食害忌避剤)を葉面処理し、下刈りは年2回、刈り払い機により行い、ツル切りについては調査時に適宜行った。

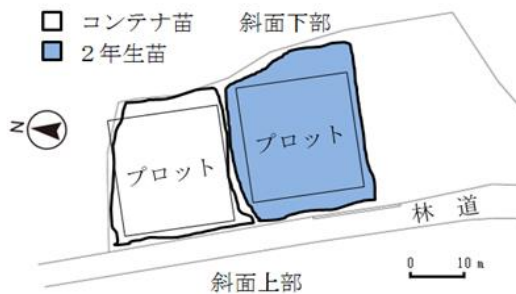


図-1. 植栽試験地の概要
Fig.1 Layout of the planting experimental plot

2. 調査方法 調査箇所毎に、斜面上部から下部にかけて50本抽出し、樹高及び根元径の毎木調査を植栽後の2013年4月及び、1成長期後(2013年12月), 2成長期後(2014年11月)の成長停止期に行った。また、生存状況を各調査時に行い、分類は健全、植え枯れ、下刈りによる誤伐及び獣害とした。なお、健全木以外の個体は集計から取り除いた。

III 結果及び考察

1. 生存状況 植栽から2成長期後までの苗種別の生存状況を図-2に示す。各苗種ともに健全木の本数は、1成長期後43本, 2成長期後42本であったが、生存状況の分類の内訳をみると、2年生苗は植え枯れがコンテナ苗よりやや多く、コンテナ苗は逆に獣害が2年生苗よりもやや多い結果であったが、各分類による有意差は認められなかった(独立性の χ^2 検定, $P>0.01$)。このことから、本試験地では、コンテナ苗及び2年生苗の生存状況は同等と考えられた。

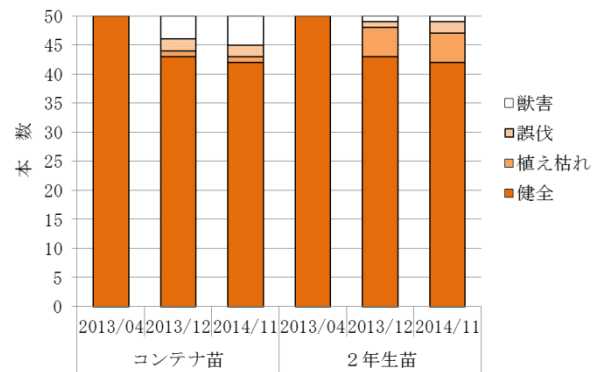


図-2. 苗種別の生存状況
Fig.2 The growth situation of each seedling

2. 樹高及び根元径成長推移 苗種別の平均樹高を図-3に示す。2年生苗が植栽時からの優位性を2成長期後も維持していた。平均樹高の差は、植栽時が6.3cm, 1成長期後が28.1cm, 2成長期後は42.6cmと、差は広がっていた。次に苗種別の平均根元径を図-4に示す。根元径についても樹高と同様に、2年生苗が植栽時の優位性を2成長期後も維持していたが、平均根元径の差は、植栽時が2.6mm, 1成長期後が4.1mm, 2成長期後は4.5mmと差の広がりは大きくなかった。

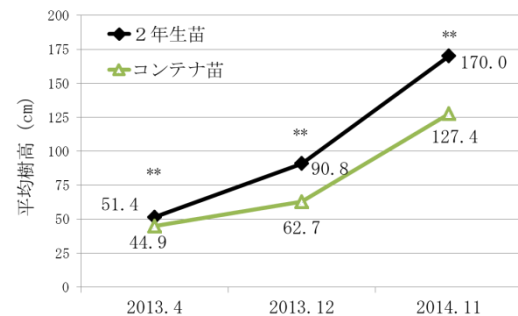


図-3. 苗種別の平均樹高推移
(Kruskal-Wallis test, ** $P<0.01$)
Fig.3 Change of average height of each seedling

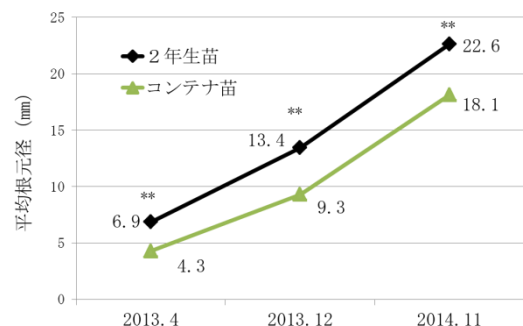


図-4. 苗種別の平均根元径推移
(Kruskal-Wallis test, ** $P<0.01$)
Fig.4 Change of average basal diameter of each seedling

3. 樹高及び根元径年成長量 成長期別の平均樹高年成長量を図-5に示す。1成長期目の年成長量は、2年生苗の39.7cmに対し、コンテナ苗は18.0cmと小さかった。また、2成長期目の年成長量についても、2年生苗の79.1cmに対し、コンテナ苗は64.5cmと両成長期ともに有意差が認められた ($P<0.01$)。次に成長期別の平均根元径年成長量を図-6に示す。1成長期目の年成長量は、2年生苗の6.6mmに対し、コンテナ苗5.0mmと有意差が認められた ($P<0.01$)。しかし、2成長期目には2年生苗の9.2mmに対しコンテナ苗は8.8mmと有意差は認められなかった。

本試験地の年成長量は、樹高では両成長期ともに2年生苗が大きいことから、コンテナ苗は樹高年成長量が2年生苗よりも小さく、その差は1成長期目の方が大きいことが示唆された。根元径は1成長期目の苗種間に有意差が認められたことから、1成長期目の根元径年成長量はコンテナ苗が2年生苗よりも小さいことが示唆された。

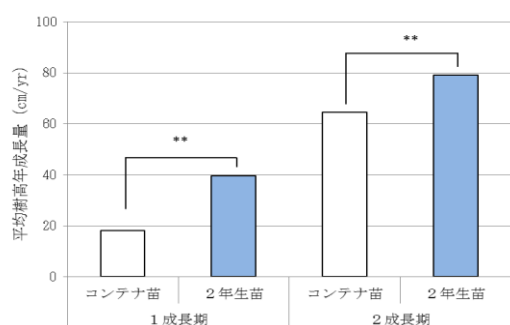


図-5. 成長期別の平均樹高年成長量 (Kruskal-Wallis test, $**P<0.01$)

Fig.5 Average height increment according to the period of growth

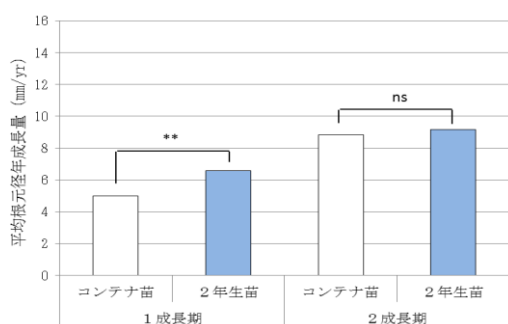


図-6. 成長期別の平均根元径年成長量 (Kruskal-Wallis test, $**P<0.01$)

Fig.6 Average basal diameter increment according to the period of growth

4. 樹高及び根元径成長率 成長期別の平均樹高成長率を図-7に示す。1成長期目の成長率は、2年生苗の179.4%に対し、コンテナ苗は139.8%と有意差が認めら

れた ($P<0.01$)。しかし、2成長期目は、2年生苗の119.9%に対し、コンテナ苗は117.2%と有意差は認められなかった。次に成長期別の根元径平均成長率を図-8に示す。樹高成長率とは異なり、1成長期目の成長率は、2年生苗の193.9%に対し、コンテナ苗は216.6%であった。また、2成長期目についても、2年生苗の111.8%に対し、コンテナ苗は132.6%と両成長期ともに有意差が認められた ($P<0.01$)。

本試験地の成長率は、樹高では1成長期目に有意差が認められたことから、1成長期目の樹高成長率はコンテナ苗が2年生苗よりも低いことが示唆された。しかし、根元径は、両成長期ともにコンテナ苗が有意に高いことから、根元径成長率はコンテナ苗が植栽当年から2年生苗よりも高いことが示唆された。

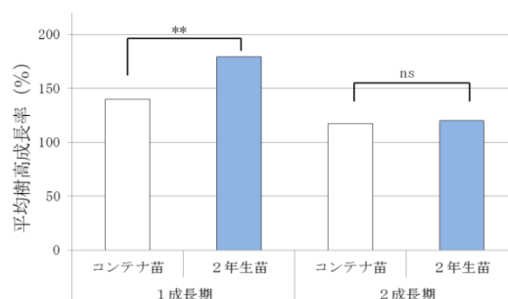


図-7. 成長期別の平均樹高成長率 (Kruskal-Wallis test, $**P<0.01$)

Fig.7 Average of rate height increment according to the period of growth

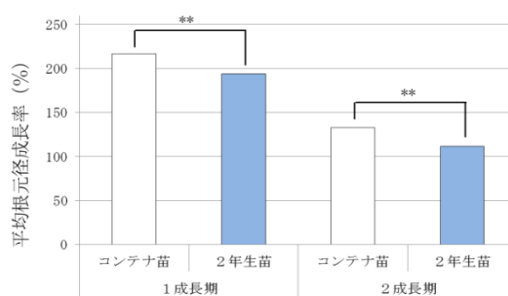


図-8. 成長期別の平均根元径成長率 (Kruskal-Wallis test, $**P<0.01$)

Fig.8 Average of rate basal diameter increment according to the period of growth

5. 苗の形状変化 裸苗の形質を量的に比較する指標として、T/R率や弱さ度、比較苗高(樹高/根元径)があるが、今回は、非破壊調査手法の比較苗高を用いて検討を行った。苗種別の平均比較苗高の推移をみると(図-9)、2年生苗は植栽時の値が75に対し、コンテナ苗は105と高い値を示し、いわゆるヒョロ高苗であったが、

1 成長期後は 2 年生苗の 68 と同程度の 69 となった。山田 (10) はスギ実生コンテナ苗の形状比が植栽後に減少する傾向が示されたと報告しており、本試験地においてもコンテナ苗、2 年生苗ともに同様な傾向を示した。しかし、コンテナ苗は植栽当年に値が大きく下がったことから、コンテナ苗の成長特性は、植栽当年は樹高よりも根元径を充実させることが示唆された。コンテナ苗は、裸苗の規格に当てはめると徒長気味である (4) ため、植栽当年は、苗が自立性を維持するため樹高よりも根元径の充実を優先したと推察される。

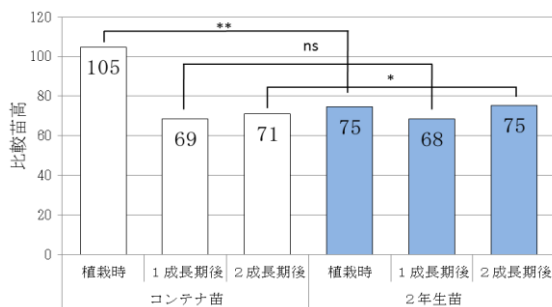


図-9. 苗種別の平均比較苗高推移 (Kruskal-Wallis test, *P<0.05,**P<0.01)
Fig.9 Change of the ratio of seedlings height to base diameter of each seedling

IV おわりに

今回は、2 年生苗とコンテナ苗の初期成長について検討した。使用した苗はともに 1 年目は播種床で育苗し、2 年目に 2 年生苗とコンテナ苗に分けて育苗された苗である。しかし、植栽 2 年後の苗高、根元径どちらの形質もコンテナ苗は 2 年生苗よりも値が小さく劣っていた。

群馬県内では、ニホンジカの増加 (2) により造林地での摂食被害が増加傾向にあることから、造林地には防除対策が欠かせない状況である。中村・石田 (7) は、コンテナ苗は裸苗と比較し、野生獣類の被害を受けやすく、被害を受けると裸苗よりも重度になりやすいと報告している。本試験地においても、獣害を受けた本数は、コンテナ苗の方が多かったことから、獣害対策の一つとして、植栽後の初期成長量大きい苗の活用が考えられる。しかし、コンテナ苗の 1 成長期目の平均樹高成長量は、2 年生苗の 39.7cm よりも 21.7cm 小さい 18.0cm であり、2 年生苗を上回る初期成長の優位性は確認出来なかった。植栽から 2 成長期後までの結果を見る限り、現状のコンテナ苗では初期成長を期待するのは難しいと考えられる。苗の良否を表す比較苗高は、値が小さいものほど頑健であることを示しており、コンテナ苗は植栽時の値が高く、徒長気味の苗と考えられる。植栽後 1 成長期目に値が大きく下がり、2 年生苗と同程度の値に推移したことから、

樹高と根元径のつり合いがとれた苗の形状になったと考えられる。このことから、コンテナ苗の初期成長の遅れを改善するためには、比較苗高の値が小さい苗を育苗する必要がある。育苗密度や培地、光環境など育苗方法の改善を行うとともに、現在開発が進められているエリートツリー (1) や特定母樹 (6) など、初期成長の良いものを取り入れていくことにより、初期成長の遅れを改善できると考えられる。これから求められる苗は、植え手間の省力だけでなく、獣害対策や下刈りの省略など多様であるため、今回の成果が課題解決のための一助となれば幸いである。

謝辞

本研究の実施にあたっては、試験地の提供及び現地管理につきまして、所有者である土屋博氏にご協力頂いた。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

引用文献

- (1) 藤澤義武 (2012) エリートツリーの開発と普及の促進に向けて. 林木育種情報 8 : 6-7
- (2) 群馬県 (2013) 平成 24 年度地域生物多様性保全実証事業報告書. 群馬県, 群馬 : 43pp
- (3) 平田令子・大塚温子・伊藤哲・高木浩 (2014) スギ挿し木コンテナ苗と裸苗の植栽後 2 年間の地上部と地下部成長と根茎発達. 日林誌 96 : 1-5
- (4) 石田敏之・中村博一 (2015) スギ実生コンテナ苗の形質と植栽当年の地上部及び根系の成長. 関東森林研究 66 : 179-182
- (5) 金澤巖 (2012) コンテナ苗木生産と低コスト造林. 現代林業 555 : 26-34
- (6) 間伐特措法の改正と特定母樹の指定 (2014). 林木育種情報 14 : 4
- (7) 中村博一・石田敏之 (2015) スギコンテナ苗と裸苗の植栽地における獣害被害木の形態及び成長の回復. 関東森林研究 66 : 103-106
- (8) 林野庁 (2014) 平成 26 年度森林・林業白書. 全国林業改良普及協会, 東京 : 300pp
- (9) 渡辺直史・藤本浩平・徳久潔 (2015) 低コスト育林技術の開発. 高知県立森林技術センター研究報告 39 : 46-82
- (10) 山田建 (2013) 最近のコンテナ苗の動向. 機械化林業 715 : 9-16
- (11) 山川博美・重永英年・久保幸治・中村松三 (2013) 植栽時期の違いがスギコンテナ苗の植栽後 1 年目の活着と成長に及ぼす影響. 日林誌 95 : 214-219