

埼玉県内に植栽したスギコンテナ苗の生存率と初期の樹高成長
および育苗時の培土に占める鹿沼土の混合割合の生存率と苗高成長への影響

Survival ratio and initial height growth of containerized *Cryptomeria japonica* seedlings planted in Saitama Prefecture, and effects of Kanuma soil content on survival ratio and height growth in nursery practice of seedlings planted in tall bottomless containers

田波健太*1 ・ 原口雅人*1

Kenta TANAMI*1, Masato HARAGUCHI*1

*1 埼玉県寄居林業事務所森林研究室

Forestry Research Division, Saitama Pref. Yorii Forestry Promotion Office, Yorii, Osato, Saitama, 369-1203

要旨：埼玉県内において、立地条件の異なる5試験区にスギコンテナ苗を植栽し、標高・斜面方向・土質の違いによるスギコンテナ苗の生存率と植栽から2成長期経過後の樹高成長量の違いを検討した。植栽から1成長期経過後の生存率はほぼ90%で試験区間で差がなかった。一方、樹高成長量は、1成長期経過後にはほぼ5cmで試験区間で差がなかったが、2成長期経過後には試験区によって15~45cmで有意な差が認められ、礫の多い試験区で樹高成長が低かった。なお、2試験区におけるコンテナ苗と同時期に植栽した裸苗との比較では、植栽後1成長期経過後の生存率および1・2成長期経過後の樹高成長量は差がなかった。また、円筒状のロングポットを使用して、鹿沼土の含有量を変えた培土に発芽後間もないスギの小苗を植え付け、2成長期経過後の生存率および苗高を調査した。苗の生存率は鹿沼土の含有量が多いほど増加したが、鹿沼土の含有量によって苗高に差は認められなかった。

キーワード：コンテナ苗、造林、育苗、鹿沼土含有量

Abstract: To determine suitable sites for planting containerized *Cryptomeria japonica* seedlings in Saitama Prefecture, we examined the survival ratio and initial growth of seedlings planted in five study plots, which had different environmental conditions, such as altitude, slope direction, and soil type. The survival ratio did not significantly differ among the study plots and was approximately 90% after first growing period. Height growth was approximately 5 cm and was not different among the plots after first growing period, whereas that ranged from 15-45cm and differed significantly among the plots after second growing period. Height growth was reduced in gravelly soil. There were no significant differences in survival ratios after first growing period and height growth after first and second growing period between containerized and bare-root seedlings in two study plots. To improve the production techniques for growing *C. japonica* seedlings, we investigated mortality and height growth of seedlings planted in tall bottomless pots. We compared the mixture ratio of the Kanuma soil with culture soils. The survival ratio of *C. japonica* seedlings increased with increase in the mixture ratio of the Kanuma soil with culture soils after second growing period. Meanwhile, the mixture ratio of the Kanuma soil had no significant difference in height growth after second growing period.

Key-words: containerized seedling, forestation, nursery practice, Kanuma soil content

I はじめに

コンテナ苗は、裸苗と比較して植栽効率の高さ、植栽適期の拡大、生存率の高さがメリットとして挙げられ(7)、一貫作業システムで活用することにより、再造林にかかる経費削減につながると考えられている(4)。苗木生産の

面でも、ハウスなどを用いた集約的な栽培管理が可能となる(7)。

一方で、ココピートなど植物繊維を主体とした培土は水切れ時に急速に乾燥し枯損が生じ易い(生産者聞き取り)、コンテナ苗は裸苗と比べて育苗段階で徒長苗になり

やすい(6)、植栽後の初期成長が裸苗と比べて同等(8)または劣る(9)といった問題点が報告されている。

筆者らは、コンテナ苗は裸苗に比べて植栽後の引き抜けが起りやすい(9)こと、また、貧栄養の赤土から富栄養の黒土への移植は問題ないが、逆では生存率が悪く移植時に根から土を振り落とすのが一般的であること(植木生産者聞き取り)に着目している。これらのことから、コンテナ苗木育苗用培土のような好適な根域条件で育苗された根鉢付きの苗木が、移植地の植栽地の土質によっては根を伸ばさないことがあるのではないかと考えている。

本研究では、JFA マルチキャビティコンテナで育苗された2年生スギコンテナ苗を立地条件の異なる埼玉県内の造林地に植栽し、コンテナ苗の生存率・成長量による適地・不適地条件を検討した。また、根系が育苗時のコンテナ苗の形状を保ちつつ植栽時に裸苗の根に近い状況に培土を脱落させる(2)には鹿沼土の添加が有効と考えているが、鹿沼土は肥料成分の保持力が低いと言われており(5)、含有量を高めた場合の育苗時の苗木成長への影響を調査した。

II 方法

1. 山地植栽試験

(1) 試験区 埼玉県児玉郡神川町の2カ所の民有林(以下、神川①、②)および秩父郡皆野町の民有林(以下、皆野)の3造林地に試験区を設けた。このうち、神川①、皆野の2造林地については、各斜面の上部、下部の2カ所に試験区を設け、計3造林地5試験区を調査対象とした(表-1)。

表-1. 試験区の概要
Table 1 Summary of study plots in Saitama Prefecture

試験区	標高(m)	斜面方向	土質の特徴	植栽本数(本)	
				一畝植え	丁寧植え
神川① (斜面上部)	300	北	褐色森林土	30	30
神川① (斜面下部)	260	北	褐色森林土	30	30
神川②	640	南	褐色森林土+礫土	—	60
皆野 (斜面上部)	350	北	多礫土	—	60
皆野 (斜面下部)	280	北	粘土+礫土	—	60

(2) 使用したコンテナ苗木 本試験では全国山林種苗協同組合連合会推奨のコンテナ苗木育苗培土を用いて生産された150mlスギコンテナ苗木(栃木県山林緑化樹協同組合)を使用した。植栽前の全苗平均苗高は48.9±

6.4cmであり、試験区間の苗高に偏りが出ないように均等に割り振った。

(3) 植栽 2015年6月下旬から7月上旬にかけて、上記各試験区に3000本/haの植栽密度で60本ずつ(神川①、②の2造林地および皆野造林地斜面上部区では1列あたり10本×6列、皆野造林地斜面下部では1列あたり20本×3列)植栽した(表-1)。植栽は、唐グワを使用してコンテナ苗の根鉢を挿入する部分だけ穴をあけて植え付け(以下「一畝植え」とする)、あるいは植栽部周辺の土壌を5回程度耕したうえで中央に一畝植えによる植え付けとした(以下「ほぐし一畝植え」とする)。なお、神川②区および皆野の2試験区は礫が多く一畝植えが困難であったため、すべてほぐし一畝植えとした。

(4) 調査項目 2015年12月に表-1のそれぞれの試験区に植栽した個体の生存率を、また、2015年12月および2016年12月に苗高を調査した。なお、皆野の2試験区では、埼玉県農林公社が同時期に植栽した3年生裸苗をコンテナ苗の対照として60個体ずつ調査した。

2. 育苗時の培土の検討

(1) 処理区 ココピートオールド((株)トップ)に小粒鹿沼土0・10・20・40%および緩効性肥料(5g/l)を添加して混合した4処理区を設定した。本試験では底なし300mlロングポット((株)谷口産業)におよそ330mlの培土を詰めた。なお、全国山林種苗協同組合連合会推奨標準培土の鹿沼土含有量は20%である。各ロングポットは5×7穴の専用トレイに設置し、1処理区あたり35ポット(1トレイ分)とした(図-1)。



図-1. 育苗試験に使用したロングポットとトレイ
Fig. 1 Tall bottomless pots and trays used for nursing practice

(2) 植え付け 2015年6月中旬に同年2月播種のスギ小苗を1ポットに1苗ずつ植え付けた。

(3) 育苗管理 植付け後はガラス温室内で育苗した。灌水は6月～10月までは1日2回4分間, 11月以降は1日1回3分間ミスト灌水した。また, 室温の過度な上昇を防ぐため, 8・9月は温室の屋上を遮光率40～45%の寒冷紗で覆った。

(4) 調査項目 植付けから2成長期経過後の2016年12月にそれぞれの苗高を測定した。

III 結果と考察

1. 植栽試験 神川①造林地のスギコンテナ苗の植栽1成長期経過後の生存率, 樹高成長量および2成長期経過後の樹高成長量は一畝植えでそれぞれ89.5%, 2.9cm, 17.9cm, ほぐし一畝植えでそれぞれ87.3%, 2.8cm, 18.7cmであり, 植栽法の間に有意差は認められなかった(いずれも $p>0.05$)。

以下はすべてほぐし一畝植えによる結果について記載する。スギコンテナ苗の1成長期経過後の生存率は, 試験区間で有意な差が認められなかった。また, 全試験区を通じた平均生存率は90.3%となり, 同時期に皆野造林地で植栽された裸苗の生存率(89.3%)と同等であった(表-2)。

表-2. 埼玉県内各試験区の1成長期経過後のコンテナ苗および裸苗の生存率(ほぐし一畝植え)

Table 2 Survival ratios in containerized and bare-root seedlings of *Cryptomeria japonica* after first growing period planted for each study plot in Saitama Prefecture.

試験区	生存率(%)	
	コンテナ苗	裸苗
神川①(上部)	90.0	—
神川①(下部)	87.7	—
神川②	88.3	—
皆野(上部)	92.7	83.3
皆野(下部)	95.0	94.4
平均	90.3	89.3

1成長期経過後の樹高成長量は試験区間で有意差がなかったが, 2成長期経過後は試験区によって有意差が認められた(図-2, $F=2.419$, $p<0.05$)。また, 皆野造林地において, 斜面位置(上部・下部)あるいは苗木の種類(コンテナ苗・裸苗)が2成長期経過後のスギの成長に及ぼす影響を2元配置分散分析で解析した結果, 斜面位置には有意な影響が認められ斜面下部で成長量が大きかったが, 苗木の種類には有意な影響がなく, 両因子の交互作用も認められなかった(表-3)。

スギコンテナ苗において, 礫質土であった皆野上部試験区の樹高成長量は下部試験区に劣った。しかし, 裸苗と成長量で差がなく, 皆野上部試験区は2成長期経過後のコンテナ苗特有の不適地とはいえなかった。なお, 皆野下部試験区では礫・粘土質土壌であったものの, 沢地形であり土壌水分が他試験区よりスギに適していたために樹高成長が良かったと考えられた。また, 他の試験区よりも土壌の良かった神川①では皆野上部試験区と比較すると同等以下であったが, 神川①ではコンテナ苗植栽後に草丈の高いスズタケが多く認められるなどの違いがあった。このことから, 今後もコンテナ苗の成長量に影響する要因の解明が必要と考えられた。

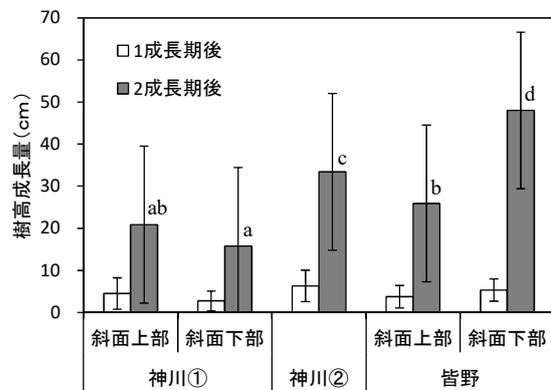


図-2. 埼玉県内各試験区の1成長期および2成長期経過後のスギコンテナ苗の樹高成長量(ほぐし一畝植え)

Fig. 2 Height growth of containerized *Cryptomeria japonica* seedlings after first and second growing period for each study plot in Saitama Prefecture. 同じアルファベット間には有意差がない ($p>0.05$) ことを示す, Tukey 多重比較検定

表-3. 皆野造林地における苗木の種類および土質の異なる試験区の樹高成長に及ぼす影響(2成長期経過後)

Table 3 Effects of soil property and seedling type (containerized or bare-root) on height growth of *Cryptomeria japonica* seedlings planted in the Minano study site after second growing period

要因	自由度	平方和	F値
試験区	1	32714	103.5451*
苗木の種類	1	101	0.3188
試験区×苗木の種類	1	889	2.8125

*: $P<0.05$

2. 育苗時の培土の検討

鹿沼土含有量の異なる培土へ小苗植え付け後2成長期経過後の生存率は鹿沼土の含有量が多いほど有意に高まった(表-4, $\chi^2=15.046$, $p<0.05$)。一方, 2成長期経過後の苗高に差は認められなかった(図-3, $F=2.057$, $p>0.05$)。

培土への鹿沼土の含有量が増加するにつれ生存率は増加した。これは、鹿沼土が適度な水分を保持する(5)ので、繊維状のココピートが有する毛細管現象による培土全体の急激な乾燥を抑制できたと推定される。また、鹿沼土は肥料保持力が低いとされているが(6)、本試験では鹿沼土含有量を標準培土の2倍の40%に増やしても苗木成長の低下は認められなかった。

表-4. 各鹿沼土含有量における2成長期経過後の苗木の生存率

Table 4 Effect of Kanuma soil content of culture soils on seedling survival ratios after second growing period

鹿沼土含有量(%)	生存率(%)
0	71.4 ^a
10	82.9 ^{ab}
20	94.3 ^{bc}
40	100 ^c

同じアルファベット間には有意差がない (p>0.05) ことを示す, Tukey の WSD 法

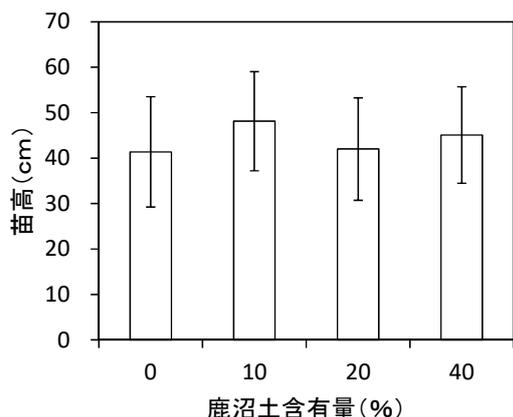


図-3. 各鹿沼土含有量による2成長期経過後の苗木の高さ
Fig. 3 Effect of Kanuma soil content of culture soil on seedling height after second growing period.

IV おわりに

スギコンテナ苗は植栽1成長期経過後の樹高成長量が小さかったものの、2成長期経過後では各試験区で1成長期経過後の成長量の4~8倍に成長して試験区間で差が認められた。礫質土の試験区では樹高成長量は劣ったものの、裸苗と成長量で差がなかったことから、コンテナ苗特有の不適地とはいえなかった。スギコンテナ苗の先行研究では植栽後の成長量は植栽場所によって異なるという結果が報告されており(7)、植栽3成長期以降の調査を継続して実施するとともに、試験地を増やす必要がある。また、土壌条件等により詳細な調査を実施するとともに、土壌調査の結果に基づいた試験地設定をするこ

とが必要と考えられた。

一方、培土の鹿沼土含有量を変えて育苗時の成長を比較した結果、培土の鹿沼土含有量を増やしても苗木の成長に差がなく、むしろ生存率が増加した。造林地で裸苗と同等の植栽後の根の伸長を期待して培土の鹿沼土含有量を高めることに育苗上の問題がないことが分かった。

引用文献

- (1) 袴田哲司・近藤晃・大場孝裕・渡井純・山田晋也・伊藤愛・野末尚希・山本茂弘 (2014) 造林の省力化に向けたエリートツリーの開発とコンテナ苗植栽. 森林遺伝育種 3: 189-191
- (2) 原口雅人 (2013) 少花粉・低コスト造林に向けたスギ挿し木苗の可能性. 効率林業試験研究機関成果選集 10: 11-12
- (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系発達. 日林誌 96: 1-5
- (4) 梶本卓也・宇都木玄・田中浩 (2016) 低コスト再造林の実現にコンテナ苗をどう活用するかー研究の現状と今後の課題ー. 日林誌 98: 135-138
- (5) 加藤哲郎 (1992) 農業技術体系 土壌施肥編: 農山漁村文化協会. 東京: 160-162
- (6) 中村博一 (2016) 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. 関東森林研究 67: 89-92
- (7) 宇都木玄・原山尚成・上原章 (2017) 再造林に向けた低コスト林業への挑戦. 森林科学 80: 2-5
- (8) 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年目の生存率と成長に及ぼす影響. 日林誌 95: 214-219
- (9) 関子光太郎 (2016) 富山県におけるスギコンテナ苗の活用と注意点. 富山県農林水産総合技術センター森林研究所研究レポート 16: 1-6