

## 報 文

スギ挿し木コンテナ苗の根鉢サイズおよび施肥条件が植栽後の初期成長に与える影響<sup>\*1</sup>松井由佳里<sup>\*2</sup>

松井由佳里：スギ挿し木コンテナ苗の根鉢サイズおよび施肥条件が植栽後の初期成長に与える影響 九州森林研究 69：167－170，2016 コンテナ苗の根鉢サイズと育苗中の施肥が植栽後の初期成長に与える影響について確かめるため、植栽試験を実施した。300 cc および 150 cc コンテナ苗の2種類の根鉢サイズでの違いによる比較、また、固形および液体肥料を植栽する数か月前（事前）と植栽前月（直前）に施肥し、植栽後の初期成長を調査した。根鉢サイズの違いについては、植栽当初は 300 cc 苗の樹高、根元径が有意に大きかったが、植栽5か月後には 150 cc 苗が同程度または 300 cc 苗よりも大きな値となっていた。植栽前の施肥効果については、300 cc 苗では効果は認められなかった。150 cc 苗では、植栽当初の段階でサイズに違いがあった。そのため、施肥の効果についての比較検証はできなかったが、植栽当初のサイズが成長量、成長率ともに大きくなる傾向が見られた。

キーワード：スギコンテナ苗、根鉢サイズ、施肥、初期成長

## I. はじめに

熊本県の人工林は 46～50 年生をピークとした偏った年齢構成となっており、平準化のための対策として主伐再造林および撤出間伐などの施策が進められている。また、持続可能な林業経営のため、伐採から再造林、保育に要する経費を抑え、森林所有者の負担軽減を目標に、一貫作業システムの実証試験に取り組んでいる。

一貫作業システムで必要とされるコンテナ苗に関して、熊本県では平成 21 年度から生産が始まっている。現在生産されている樹種はスギ、ヒノキで、ヒノキは根鉢容量 300 cc のみであるが、スギでは 300 cc コンテナ苗（以後、300 cc 苗と記す）および 150 cc コンテナ苗（以後、150 cc 苗）の2種類が生産されている。県では、これらのコンテナ苗を平成 30 年度までに 80 万本生産する体制を整える計画であるが（3）、スギ 300 cc 苗と 150 cc 苗の使い分けについての具体的な計画はない。今後も両サイズのコンテナ苗を生産する予定であり、使い分けについて何らかの方向性を示す必要があるが、根鉢サイズの違いがその後の成長に与える影響についての調査事例が少ない現状である。

また、コンテナ苗は裸苗と比べて初期成長が優れているという報告もあるが（6）、一方、その差は小さいか、もしくは変わらず、省力化への効果は期待できないとする報告もある（1, 2, 5）。しかし、一貫作業システムの技術を確立し、今後再造林の低コスト化を図るにはコンテナ苗は必要不可欠であり、コンテナ苗の初期成長を促進する取り組みも必要と考えられる。コンテナ苗を植栽すると同時に、コンテナ苗の植栽器具を用いて施肥をする試みも実施されており（4）、施肥による樹高の成長促進効果は見られたものの、肥料やけのリスクが示唆されている。また、急傾斜地など条件の悪い造林地において植栽と同時の施肥は、作業効率を低下させる可能性もある。コンテナ苗は根鉢をつけたまま出荷、

植栽するものであるため、出荷前の育苗中に何らかの処理を施し成長を促進することができれば、省力化につながるのではないかと考えられる。

本研究では、根鉢サイズおよび育苗中の施肥が植栽後の初期成長に与える影響について調査した。

## II. 材料と方法

## 1. 供試個体

試験に用いたコンテナ苗はすべて熊本県内の同じ苗木生産業者から購入したもので、品種はシャカインである。採穂から植付けまでの育苗の過程を図-1に示す。平成 25 年 10 月に採穂を行い、35～40 cm に調整した穂木を露地に挿し付けた。約 8 か月後の平成 26 年 6 月に掘り取り、JFA 300 および JFA 150 のマルチキャビティコンテナ容器へ移植した。コンテナ苗の培地は、ビートモス 50%、パーライト 40%、赤土 10% である。移植する段階で発根しているものはほとんどなく、カルスが形成されている状態であった。コンテナ容器に移植した翌月の 7 月にすべてのコンテナ苗に、通常用いている固形肥料（N, P, K 比率 5:5:5）を施肥した。また、9 月には 150 cc 苗のみに再度施肥を実施している。この施肥については、9 月の段階で 300 cc 苗に比べて 150 cc 苗の上長成長が悪く、出荷時期に間に合わない恐れがあったため、生産者の経験から施肥したものである。平成 26 年 10 月までは、苗木生産業者が通常どりの育苗を行った。

育苗中の施肥が植栽後の初期成長に与える影響を検証するため、11 月以降に試験のための施肥を行った。施肥した肥料は、固形肥料（商品名：なるこ有機 3 号、清和肥料工業（株））および液体肥料（商品名：メリット青、（株）生科研）の2種類で、N, P, K の成分量はそれぞれ 5:5:5 および 7:5:3 である。まず、植栽 4 か月前の平成 26 年 11 月、植栽事前の施肥として固形および液

<sup>\*1</sup> Matsui, Y.: The effect of cavity size and fertilization of containerized cutting of *Cryptomeria japonica* D. Don on the initial growth after planting.

<sup>\*2</sup> 熊本県林業研究指導所 Kumamoto Pref. Forestry Res. Ctr., Kumamoto 860-0862, Japan.

苗木種類 根鉢サイズ 施肥 本数	H25年			H26年												H27年			
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
300cc	固直 23	採種、 露地へ挿し付け							コンテナ 容器へ移植	施				施肥				植	
	固事 23																		施肥
	液直 23																		施肥
	液事 23																		施肥
	無 23																		施肥
150cc	固直 35								肥	肥	施肥			施肥				付	
	固事 35																		施肥
	液直 35																		施肥
	液事 35																		施肥
	無 35																		施肥

図-1. 苗木の育苗過程

肥を 300 cc 苗および 150 cc 苗に施肥した（以後、固事苗、液事苗と記す）。また、植栽直前の平成 27 年 2 月にも同様の施肥を、別の苗に施肥した（以後、固直苗、液直苗）。また対象として、10 月以降無施肥のコンテナ苗も供試した（以後、無施肥苗）。1 つの施肥の種類につき、300 cc 苗は 23 本、150 cc 苗は 35 本を材料とした。

2. 植栽および調査方法

平成 27 年 3 月中旬、これらコンテナ苗を熊本県菊池郡菊陽町内にある当林業研究指導所の苗畑に、1.5 m × 1.3 m の間隔で植栽した。植栽は、各施肥の処理および根鉢サイズ別に 1 列 11 本または 12 本単位で植栽し、300 cc 苗は 2 回、150 cc 苗は 3 回繰り返しで植栽した（図-2）。植栽から約半月後の平成 27 年 4 月 1 日に、樹高および根元径を調査した。その後、植栽 5 か月後の 8 月にも同様の調査を実施した。樹高はスケールにより 1 cm 単位で測定した。根元径はデジタルノギスを用い、0.1 mm 単位で測定した。

初期成長へ及ぼす根鉢サイズと施肥の効果を明らかにするため、まず、初期成長へ及ぼす根鉢サイズの効果を分散分析によって検定した。次に、各根鉢サイズにおける施肥の効果を明らかにするため、施肥処理を要因とした分散分析を行い、有意差が検出された場合には Tukey-Kramer 法による多重比較を行い、平均値を比較した。

Ⅲ. 結果

1. 樹高成長

根鉢サイズと施肥処理別の植栽当初樹高、5 か月後樹高、5 か月間の成長量および成長率を表-1 に示す。植栽当初、300 cc 苗の樹高は約 50 cm、150 cc 苗の樹高は約 43 cm であり、300 cc 苗の方が有意に大きかった。しかし、5 か月後には両方とも樹高 58 cm 程度となり、差はなくなっていた。5 か月間の成長量では、300 cc 苗は約 8 cm、150 cc 苗は約 15 cm と、150 cc 苗の成長量が大きい結果となった。同様に成長率においても、300 cc 苗は 117%、150 cc 苗は 138% と、150 cc 苗の値が大きかった。

植栽 5 か月後の段階における樹高成長への施肥効果については、

300 cc 苗では確認できなかった。一方、150 cc 苗は、植栽当初に樹高に差があり、無施肥苗が一番大きく、固直、液直苗が小さい状態であった。植栽 5 か月後には、固直苗と無施肥苗との樹高差はなくなっていたが、液直苗のサイズは一番小さいままであった。150 cc 苗の成長量、成長率については、当初サイズの大きかったものほど成長量、成長率が低い値で、逆に当初サイズの小さかったものほど大きい値となる傾向があった。

2. 根元径成長

根鉢サイズと施肥処理別の植栽当初根元径、5 か月後根元径、5 か月間の成長量および成長率を表-2 に示す。植栽当初、300 cc 苗の根元径は 7.3 mm、150 cc 苗は 6.8 mm であり、300 cc 苗の方が有意に大きかった。しかし、植栽 5 か月後には、300 cc 苗は 8.7 mm、150 cc 苗は 9.1 mm となり、150 cc 苗の根元径が大きくなっていった。成長量、成長率についても、150 cc 苗のほうが有意に大きな値となっていた。

植栽 5 か月後の段階における根元径成長への施肥効果について、

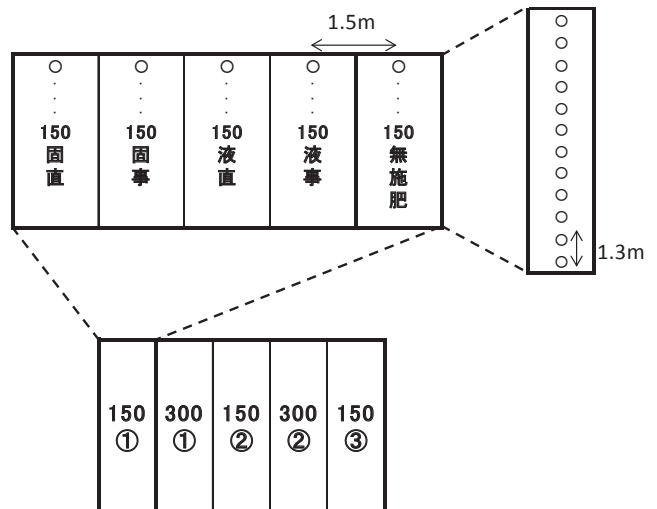


図-2. 植栽配置図  
注) 図中の「○」は植栽木を表す

表-1. 調査木の樹高成長

苗木種類 根鉢 施肥	調査 本数	当初 (H27.4) (cm)	平均	5か月後(H27.8) (cm)	平均	成長量 (cm)	平均	成長率 (%)	平均	
300cc	固直	23	50.5±6.0		58.8±6.6	8.3±3.9		116.7±8.1		
	固事	23	50.3±7.4		59.4±7.3	9.1±4.2		118.9±9.5		
	液直	23	49.9±5.7	50.1 **	58.5±5.8	58.4	8.6±4.4	8.3 **	117.9±10.2	117.1 **
	液事	23	49.8±5.8		59.1±5.6		9.3±5.9		119.9±14.6	
	無	23	50.2±6.8		56.2±7.6		6.0±4.3		112.3±9.1	
150cc	固直	35	41.3±5.2 <sup>bc</sup>		59.8±6.9 <sup>a</sup>	18.6±7.4 <sup>a</sup>		146.8±22.7 <sup>a</sup>		
	固事	35	43.4±5.5 <sup>ab</sup>		59.8±6.3 <sup>a</sup>	16.4±7.3 <sup>ab</sup>		139.6±20.7 <sup>ab</sup>		
	液直	35	38.9±6.3 <sup>c</sup>	42.6	54.5±8.3 <sup>b</sup>	57.9	15.6±9.0 <sup>ab</sup>	15.4	142.9±28.0 <sup>a</sup>	138.0
	液事	35	43.5±4.1 <sup>ab</sup>		56.6±8.4 <sup>ab</sup>		13.1±7.4 <sup>b</sup>		130.5±17.8 <sup>b</sup>	
	無	35	45.9±5.4 <sup>a</sup>		59.0±7.3 <sup>ab</sup>		13.1±7.9 <sup>b</sup>		130.1±20.5 <sup>b</sup>	

注) \*\* は分散分析において有意差があることを示す ( $P < 0.01$ )。

注) 異なるアルファベットは Tukey-Kramer 法の多重比較検定において 5%水準で有意差があることを示す。

表-2. 調査木の根元径成長

苗木種類 根鉢 施肥	調査 本数	当初 (H27.4) (mm)	平均	5か月後(H27.8) (mm)	平均	成長量 (mm)	平均	成長率 (%)	平均	
300cc	固直	23	7.3±0.7		8.5±0.8	1.2±0.7		117.2±9.4		
	固事	23	7.3±0.8		8.9±0.8	1.6±0.7		122.6±11.1		
	液直	23	7.2±0.8	7.3 **	8.6±0.9	8.7 **	1.4±0.9	1.4 **	120.3±14.3	119.9 **
	液事	23	7.2±1.2		9.0±1.2		1.7±1.0		125.9±17.8	
	無	23	7.5±1.1		8.4±1.1		0.9±0.7		113.3±11.5	
150cc	固直	35	6.9±0.9 <sup>ab</sup>		9.3±1.0	2.4±1.0 <sup>ab</sup>		135.5±15.9 <sup>ab</sup>		
	固事	35	6.8±0.8 <sup>ab</sup>		9.3±1.1	2.5±1.0 <sup>a</sup>		137.5±17.1 <sup>a</sup>		
	液直	35	6.5±0.8 <sup>b</sup>	6.8	8.9±1.6	9.1	2.4±1.3 <sup>ab</sup>	2.3	136.5±19.7 <sup>a</sup>	134.3
	液事	35	7.2±0.9 <sup>a</sup>		8.9±1.4		1.7±1.2 <sup>b</sup>		124.8±18.1 <sup>b</sup>	
	無	35	6.8±0.8 <sup>ab</sup>		9.2±1.5		2.5±1.5 <sup>a</sup>		137.5±22.0 <sup>a</sup>	

注) \*\* は分散分析において有意差があることを示す ( $P < 0.01$ )。

注) 異なるアルファベットは Tukey-Kramer 法の多重比較検定において 5%水準で有意差があることを示す。

300 cc 苗では確認されなかった。150 cc 苗は、樹高の場合と同様、植栽当初に施肥処理間にサイズの差がある状態であったが、植栽 5 か月後には有意な差は確認されなかった。150 cc 苗の根元径成長においても、当初サイズの大きかったもの（液事苗）は成長量、成長率ともに小さいという傾向が見られた。

#### IV. 考察

##### 1. 根鉢サイズと植栽後の初期成長

今回調査したコンテナ苗は、植栽当初、300 cc 苗と 150 cc 苗の樹高、根元径サイズに有意な差があったが、植栽 5 か月後には樹高では同程度、根元径では 150 cc 苗のサイズが大きくなっていった。供試したコンテナ苗は、試験のための施肥を実施するまでは苗木生産者が通常の育苗を行っていたものである。生産者のこれまでの経験により、150 cc 苗は出荷予定の時期までに規格に達しないことが予想されたため、9 月に追加で施肥したものである。この追肥が今回の試験の結果に影響している可能性はある。また、試験に用いた挿し穂は、300 cc 苗も 150 cc 苗も同じ時期に採穂

され、同じサイズのものを使っている。コンテナ容器の育苗密度は、300 cc では 178 本/m<sup>2</sup>であるのに対し、150 cc では約 1.6 倍の 296 本/m<sup>2</sup>である。本来同じ大きさになるポテンシャルを持っていた穂木が、150 cc のコンテナ容器中では育苗密度の影響で成長が抑えられ、植栽後の広い空間の中で本来の成長ができたとも考えられる。これらの点については今後の検証が必要と考える。

今回、コンテナ苗へ育苗中に施肥をすることによる初期成長への影響について検証を試みたが、植栽 5 か月後の段階で 300 cc 苗においての効果は認められなかった。150 cc 苗では、植栽当初に施肥処理間にサイズの差がある状態であったため、施肥の効果の検証はできなかった。

九州では全国でも比較的早い段階でコンテナ苗生産への取り組みが始まった。初期段階では 300 cc 苗が主であったため、現在でも九州では 300 cc 苗が多く生産されている。現在、熊本県内のコンテナ苗生産者は 8 名であるが、そのうち 150 cc 苗を生産しているのは半数である。生産者によると、150 cc 苗は 300 cc 苗に比べて 1 本当たりの苗木が占有できるスペースが狭いため育苗が難しく、出荷時の苗木サイズにバラツキがある状態である。

今回購入した苗木を生産した業者も 150 cc 苗の生産に取り組み始めてまだ数年しかたっておらず、150 cc 苗すべてを期間内に規格に育てられるか不確実であるとのことであった。今後は、150 cc 苗の大きさのバラツキを少なくするよう、生産技術を確立することが必要だと考える。

今回の調査結果は、植栽 5 か月後という短い期間および生育期の途中までの調査結果であるため、今後も継続した調査が必要である。また、今回は通常の植栽時期である 3 月に植栽したものであるため、それ以外の時期においての調査も行う必要がある。

### 謝辞

熊本県樹苗協同組合理事長の羽田誠次氏、および同組合参事の久保尋歳氏には材料の手配、提供に際してご協力いただきました。ここに記して感謝申し上げます。

### 引用文献

- (1) 平田令子ほか (2014) 日本森林学会誌 96: 1-5.
- (2) 岩井有加ほか (2012) 現代林業 551: 40-44.
- (3) 熊本県 (2014) 熊本県特定間伐及び特定母樹の増殖の実施の促進に関する基本方針.
- (4) 宮下智弘ほか (2014) 東北森林科学会誌 19: 22-26.
- (5) 山川博美ほか (2013) 日本森林学会誌 95: 214-219.
- (6) 全国山林種苗協同組合連合会 (2010) コンテナ苗の取り組みの現状と課題について. 緑化と苗木 151: 3-7.  
(2015 年 10 月 23 日受付; 2016 年 1 月 7 日受理)