

## 速報

Mスターコンテナを用いたスギ苗の育成試験 (I)<sup>\*1</sup>

—容器サイズが根系形成と苗木成長に与える影響—

三樹陽一郎<sup>\*2</sup>

キーワード：コンテナ，スギ，育苗，根系，ルーピング

## I. はじめに

コンテナ苗の利用は、裸苗と比べて植栽適期を拡大すること (Barnett and Brissette, 1986)、植栽後の活着・成長も良好であること (Boyer, 1989) から、植栽の労力分散や作業効率を高める手段として有望であると考えられる。

海外のコンテナ苗の植栽が普及している国々では、かつて、ルーピング (過根巻現象) に起因する成長不良 (Stone and Norberg, 1978) や風倒 (Bell, 1978) の発生が報告された。しかし、コンテナの開発・改良が進み、近年ではコンテナ苗の育成技術についてマニュアル化されている (Dumroese *et al.*, 2009)。

一方、日本においても1990年代からコンテナ技術に関する研究が開始され (遠藤, 2007)、スギについては、マルチキャビティコンテナを用いた育苗試験 (遠藤ほか, 1998; 大塚ほか, 2008; 林野庁, 2008) が行われているが、容器の容積が苗木の成長に与える影響について検討した事例は少ない。

そこで、今回は、容器容積が調節できる育苗コンテナを試作し、スギ苗の育成試験を行ったので報告する。

## II. 材料と方法

試作した育苗コンテナは、ポリシートを丸めた筒状容器とそれを支えるトレーで構成され、Mスターコンテナ (M-StAR Container (Multi-Stage Adjustable Rolled Container)) と名付けた。ポリシートは、片面が波形状のアプトン<sup>®</sup> (四国化工 (株) 製) を用い、任意の直径になるよう波形面を内側に丸めて容器とした (写真-1)。容器サイズは、外径3, 4, 5cm, 高さ12, 16, 20cmを組み合わせた9種類 (容積が58~342ml, 表-1) とした。また、トレーは最高40個 (本数密度232本/m<sup>2</sup>) の容器を立てられるニュー TO トレー ((株) 東海化成製, 縦33.0cm×横52.3cm×高さ6.5cm) を使用した (写真-2)。

供試したスギはタノアカ品種で、2008年11月に小型さし穂によるさし木 (岩切・黒木, 2006) を行い、2009年4月に発根した幼苗を各サイズの容器に40本ずつ移植、2トレーに均等配置した (本数密度116本/m<sup>2</sup>)。移植時における幼苗の地下部は、地際か

ら基部 (さし穂の切り口部) までの長さを約5cmとし、容器の底から根が突出しないように基部から約2cmの位置で剪定鋏による根切りを行った。培地は赤玉土、ヤシ殻、もみ殻くん炭を容積割合で6:3:1に混合したものを使用した。肥料は元肥として乾燥鶏糞、牛糞堆肥、熔成苦土リン肥を加え、液肥 (ハイボネックス<sup>®</sup>) を6月から週1回散布した。また、容器をトレーに立てる際は、容器の外周とトレーの仕切りの間に僅かなスペースが生じるため、細長く裁断したポリシートを巻いて容器が傾かないように補強した。

コンテナ苗の育成は当センターの苗畑で実施し、同年4月から6月までは遮光率約40%の寒冷紗による日よけを行い、7月以降は遮光を行わなかった。また、容器底部で根の伸長を抑制させるエア・ブルーニング (空気根切り, Persson, 1978) を行うため、容器の底が地面に接地しないようにした (写真-3)。

育苗試験は同年9月まで行い、コンテナ苗の成長状況を調査した。苗木地上部については、苗高及び根元径を測定し、試験開始時の値を100とした比率を成長率として算出した。苗木地下部に

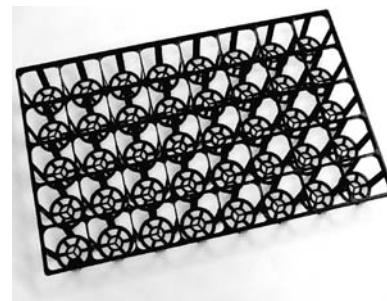
写真-1. 容器資材 (アプトン<sup>®</sup>, A350)

写真-2. 容器支え用資材 (ニュー TO トレー, 40T)

表-1. 供試容器のサイズと容積 (ml)

外径\高さ	12cm	16cm	20cm
3 cm	58	78	97
4 cm	117	156	195
5 cm	205	274	342

<sup>\*1</sup> Mitsugi, Y.: Studies on propagation of Sugi (*Cryptomeria japonica*) using M-StAR Container (Multi-Stage Adjustable Rolled Container) (I).

<sup>\*2</sup> 宮崎県林業技術センター Miyazaki Pref. Forestry Tech. Center, Misato, Miyazaki 883-1101



写真-3. 育苗試験の状況

については、各試験区から10本ずつ無作為抽出を行い、容器をシート状に展開して根系部分を取り出し、根系形成の状況、一次根数及び発根乾重（主軸を除いた根系部分の乾燥重量）を調査した。

### Ⅲ. 結果と考察

育苗試験後の生存率、苗高及び根元径の状況を表-2に示す。生存率は92.5~100%で、容器の直径及び高さが小さくなるほど生存率がやや低下する傾向にあった。枯死した個体のほとんどは、試験を開始して1~2週間以内、つまり根が十分に発達していない時期に枯れていたことから、容積が少ない容器では、培地の水分が不足傾向にあった可能性がある。平均苗高は23.5~26.2cm、平均根元径は5.3~5.9mmであった。

根系の形成状況を調査した結果、すべての容器サイズにおいて、容器内壁に衝突した根は垂下していた。また、根端は容器の底で伸長を停止しており、根の旋回によるルーピングは認められなかった（写真-4）。外国樹種において、Hiatt and Tinus (1974) は育苗容器の内壁が滑らかであるよりもリブ（縦筋状の凹凸）を

表-2. 育苗試験後の生存率、苗高及び根元径の状況

容器サイズ		供試本数 (本)	生存数 (本)	生存率 (%)	苗高 平均(最小-最大) (cm)	根元径 平均(最小-最大) (mm)
直径 (cm)	高さ (cm)					
3	12	40	37	92.5	24.6 (21.0-28.5)	5.6 (3.9-7.9)
	16	40	39	97.5	23.5 (20.0-27.0)	5.4 (4.0-8.6)
	20	40	39	97.5	23.6 (19.5-29.5)	5.5 (3.8-8.5)
4	12	40	37	92.5	24.2 (21.0-28.5)	5.6 (4.1-8.0)
	16	40	38	95.0	24.5 (21.0-28.0)	5.5 (3.9-8.2)
	20	40	40	100.0	24.4 (21.0-30.5)	5.6 (3.8-8.3)
5	12	40	40	100.0	25.9 (21.0-31.0)	5.9 (4.7-8.4)
	16	40	40	100.0	26.2 (22.0-34.0)	5.7 (4.1-8.1)
	20	40	40	100.0	25.5 (16.5-34.0)	5.3 (3.9-7.0)

設けた方が根の旋回は少なくなることを確認している。また、Persson (1978) は容器の底を大きく開放してエア・プルーニングを行うことにより、根の変形を抑制できることを報告している。さらに、遠藤ほか (1998) がスギの育苗試験に用いたマルチキャビティコンテナは、容器内がリブの付いた内壁と開口した底を持つ構造になっており、根の変形を抑制する効果が確認されている。試作したMスターコンテナは、シート内面の波形がリブの役目を果たし、根が真下に誘導されたことや、底が開いた筒状容器によりエア・プルーニングの効果が認められたことから、根の変形抑制に有効な育苗容器であると考えられる。

苗高成長率、根元径成長率、一次根数及び発根乾重の結果を表-3に示した。全体的に見ると容器の直径及び高さの値が大きいほど各平均値は増加する傾向にあった。分散分析の結果、容器の直径間では、苗高成長率 ( $p < 0.01$ )、根元径成長率 ( $p < 0.05$ )、発根乾重 ( $p < 0.01$ ) で有意差が認められたが、一次根数には有意な差はなかった。また、容器の高さ間では、苗高成長率 ( $p < 0.05$ )、発根乾重 ( $p < 0.01$ ) で有意差が認められたが、根元径成長率、一次根数には有意差が見られなかった。なお、交互作用には統計的有意差はなかった。

一定容量の土壌で育苗した場合、根系の成長が制限され、茎葉部の成長も抑制される（根の事典編集委員会, 1998）ことから、



写真-4. 容器の高さ及び直径別根系の状況

表-3. 容器のサイズが苗木成長に与える影響

容器サイズ		苗高成長率 (%)	根元径成長率 (%)	一次根数 (本)	発根乾重 (g)
直径 (cm)	高さ (cm)				
3	12	127.5±23.1	118.7±14.4	33.4±19.7	0.89±0.31
	16	125.4±23.7	115.8±13.3	31.4±10.9	1.23±0.23
	20	141.7±28.1	122.8±15.9	31.4±7.7	1.49±0.47
4	12	124.9±18.0	122.8±14.6	36.0±9.9	1.22±0.35
	16	133.0±23.4	121.0±13.4	29.7±10.3	1.27±0.45
	20	137.1±21.7	125.5±18.9	36.5±7.5	1.84±0.21
5	12	151.0±26.4	129.0±22.2	36.7±11.8	1.32±0.27
	16	161.2±40.9	126.5±18.0	39.4±10.8	1.96±0.70
	20	153.7±33.7	120.1±17.6	41.2±12.1	2.43±0.71
直径		**	*	N. S.	**
高さ		*	N. S.	N. S.	**
交互作用		N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

注1) 苗高成長率及び根元径成長率は試験開始時の苗高及び根元径を100とした比率

注2) 表内の数値は平均値 ± 標準偏差

注3) \*\*: 1%水準有意差あり, \*: 5%水準有意差あり, N. S.: 有意差なし

本試験での苗木の地上部の成長の差異は、容器サイズに基づく限られた根系成長が影響していると考えられる。特に、容器径において苗高、根元径、根重量への影響が認められたことにより、Mスターコンテナは、容器径の調節により苗木成長をコントロールできる可能性がある。

## 引用文献

- Barnett, J. P. and Brissette, J. C. (1986) Gen. Tech. Rep. SO-59, 71pp, U. S. Department of Agriculture, Forest Serv., Southern Forest Exp. Stn. New Orleans, L. A.
- Bell, T. I. W. (1978) The effect of container restrictions on the development of *Pinus caribaea* roots. (In Proc. of the Root Form of Planted Trees Symp. Eerden, E. V. and Kinghorn, J. M. (eds.), 357pp, B. C. Ministry of Forests/Can. For. Serv. Joint Rep. No.8), 91-95.
- Boyer, W. D. (1989) Response of planted longleaf pine bare-root and container stock to site preparation and release : Fifth-year results. (In Proc. of the fifth biennial southern silvicultural research conference. Miller, J. H. (comp.), 618pp, U.S.Department of Agriculture, Forest Serv., Southern Forest Exp. Stn. New Orleans, L. A. Gen. Tech. Rep. SO-74), 165-168.
- Dumroese, R. K. *et al.* (2009) Nursery manual for native plants, A guide for tribal nurseries -Vol. 1: Nursery management. Agriculture Handbook 730. 302pp, U.S.Department of Agriculture, Forest Serv., Washington, D. C.
- 遠藤利明 (2007) 山林 1478 : 60-68.
- 遠藤利明ほか (1998) 日林論 109 : 451-452.
- Hiatt, H. A. and Tinus, R. W. (1974) Container shape controls root system configuration of ponderosa pine. (In Proc. of the North Am. Containerized Forest Tree Seedling Symp. Tinus, R. W. et al (eds.), 470pp, Great Plains Agric. Council. Publ. No.68), 194-196.
- 岩切裕司・黒木逸郎 (2006) 公立林業試験研究機関研究成果選集 3 : 25-26.
- 根の事典編集委員会 (1998) 根の事典. 438pp, 朝倉書店, 東京.
- 大塚和美ほか (2008) 日林学術講 119 : P1c50.
- Persson, P. (1978) Some possible methods of influencing the root development of containerized tree seedlings. (In Proc. of the Root Form of Planted Trees Symp. Eerden, E. V. and Kinghorn, J. M. (eds.), 357pp, B. C. Ministry of Forests/Can. For. Serv. Joint Rep. No.8), 295-300.
- 林野庁 (2008) 平成19年度低コスト新育苗・造林技術開発事業報告書, 56pp.
- Stone, E. C. and Norberg, E. A. (1978) Container-induced root malformation and its elimination prior to planting. (In Proc. of the Root Form of Planted Trees Symp. Eerden, E. V. and Kinghorn, J. M. (eds.), 357pp, B. C. Ministry of Forests/Can. For. Serv. Joint Rep. No.8), 65-72.

(2009年10月24日受付 ; 2010年1月6日受理)