

スギのコンテナ育苗の生産コスト分析

上村佳奈, 落合幸仁, 山田健, 鹿又秀聡 (森林総研)

要旨: 150cc マルチキャビティコンテナ容器を使用したスギ (*Cryptomeria japonica*) 挿し木コンテナ育苗に関する作業工程とコストを解析した。育苗には、人力と一部機械化を含め、8通りの生産ラインが考えられた。また、本論では年間3回の育苗サイクルで計算を行った。結果として、機械化を行えばほとんどの作業効率は飛躍的に上昇することがわかった。ただし、コンテナへの培地詰め工程に関しては、人力と機械使用では作業効率にほとんど差はなかった。生産量を拡大した場合の苗木価格は、人力で培地詰めをした生産ラインでは約85円、培地詰め機械を使用した生産ラインでは、90円程度になった。作業においては、特に挿し穂植え付けの効率が低いことが確認された。これは、人力のみの作業になることも原因の一つだと考えられる。さらに苗木価格の内では挿し穂価格の割合が高かった。

キーワード: コンテナ育苗, 生産コスト, 生産ライン

Abstract: In this study, costs and labor efficiency of container tree nursery systems are analyzed for sugi (*Cryptomeria japonica*) nursery tree production. There were eight production lines considered using human power and machines. The production was based on three planting seasons per year using 150cc-sized containers with sugi cuttings. The results show that using several machines could actually improve labor efficiency except for the process of filling and pressing soil to container. The greater the nursery production, the lower the nursery cost observed. By increasing production, nursery tree prices decreased to approximately 85 yen without machines for filling and pressing soil to the containers; the prices were reduced to approximately 90 yen using the machines. The process of transplanting the cuttings to the containers was the most costly, because the current situation greatly depends on human power. In addition, the sugi cutting prices, which depend on the regional conditions, were expensive compared to those for other materials. Although several improvements are required, this study would be helpful to find the practical production scale for starting container tree nursery.

Key words: container tree nursery, production costs, production lines

I はじめに

日本の人工林の多くが伐期を迎えつつあり、今後伐採の増加が見込まれる。実際に2005年前後から木材自給率が少しずつ増加していることから、伐採がすでに増加傾向にあるといえる(3)。一方で、民有林の再造林面積は2008年から減少しており、伐採後の再造林が進んでいないことがわかる(4)。その理由の一つとして、造林費用が高いことがあげられるであろう。平成23年度版森林林業白書によると、50年生のスギ人工林を造林・育林するためには全費用の約6割が、植栽後10年間に必要とされる(3)。そのため再造林を推進するには、低コストでの植林・造林施策が不可欠であるといえる。

初期造林費の低コスト化への取り組みの一つとして、マルチキャビティコンテナ容器(以下コンテナ)で育成したコンテナ苗の利用がある。コンテナ苗は形状やサイズが均一であり、根鉢が堅いことから、通常の裸苗より植栽しやすい。また海外で使用されている植栽機械の利用も可能であり、植栽コストの軽減が期待される(5)。さらに通年で出荷が可能なることから、地拵え直後の植栽ができ、下刈り経費の削減にもつながる。しかし、現状

ではコンテナ苗が裸苗(通常苗)と比較し約2倍の価格(160~220円程度)で売買されており、苗木の購入費などを含めた全体的な植栽コストは、コンテナ苗の価格に大きく左右されることが指摘されている(1)。コンテナ苗の価格については、日本でのコンテナ育苗が開始されてからまだ数年しか経過していないこと、さらに育苗が小規模経営で行われる場合が多いこともあり、地域事情に影響されやすく未だに安定しない。

本研究では、コンテナ育苗の生産ラインに着目し、育苗における各工程の計測と生産規模を拡大した場合のコンテナ苗価格の推定を行った。生産規模の拡大のためには、従来の人力だけでなく、一部に機械を導入することで複数の生産ラインを設定し、価格を算出した。

II 方法

本研究では、スギの挿し木苗を150ccマルチキャビティコンテナ容器(40本の育苗が可能)を用いて、さらに育苗期間1年で出荷する場合の価格推定を行った。

Kana KAMIMURA, Yukihito OCHIAI, Ken YAMADA, Hidesato KANOMATA (Forest and Forest Products Research Institute, 1 Matsunosato Tsukuba, 305-8687 Ibaraki) Analysis on container tree nursery production cost using sugi

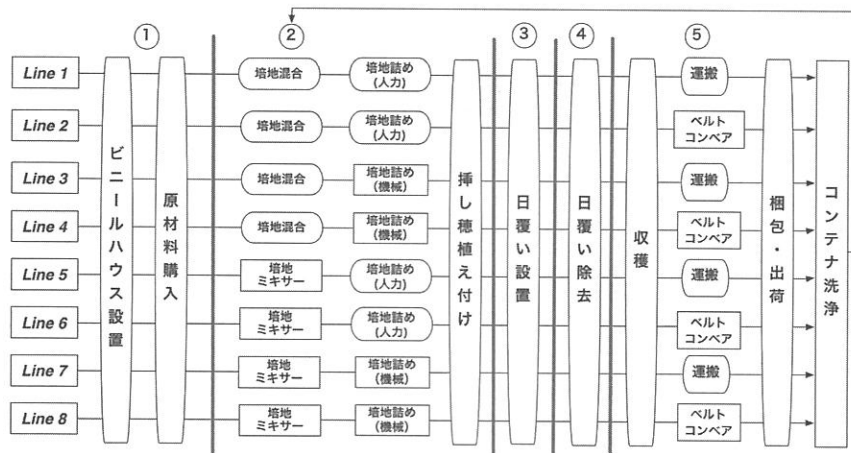


図-1 コンテナ育苗の生産ライン (作業項目①-⑤)

Fig.1 Production lines for the container tree nursery

1. 生産ラインの設定 図-1 はコンテナ育苗の生産ラインを示したものである。現在日本において、入手または改良が可能な機械は、農業用の培地混合ミキサーと培地をコンテナに詰める機械（ポットングマシン、鎮圧機）、コンテナ移動用の可動式ベルトコンベアが考えられるため、生産ラインは8通り（Line1-8）を設定した。まずビニールハウスおよびコンテナを置くベンチの設置を行うとともに、挿し穂、コンテナ等の原材料を購入する（①）。次に、培地と肥料の混合、コンテナへの培地詰めの後、挿し木をコンテナへ植え付ける。培地混合と培地詰めには、人力からミキサーやポットングマシン、鎮圧機への代替が可能である（②）。日差しが強い時期には、日覆いを設置する処理を行う（③、④）。収穫から出荷までの作業ではコンテナから苗を引き抜き、人力で移動、またはベルトコンベアを使用し、梱包、出荷を行う（⑤）。使用したコンテナは洗浄機にかけ、5年に1回廃棄する。

2. 功程調査 ビニールハウス等の費用およびベンチ設置功程については、2010年に行った森林総合研究所内のコンテナ用ビニールハウス設置の価格および功程を使用した。なお、ビニールハウスの設置功程および価格には灌水および液肥散布を自動で行える灌水システムも含まれている。培地混合、培地詰め、挿し穂植え付け、日覆い設置、収穫については、森林総研の研究者1名、作業員1名が繰り返し作業を行い、ビデオ解析により1コンテナあたりの平均作業時間を計算した。農業用

機械については、農業用育苗生産ラインを扱っているA社から機械の処理速度と価格について聞き取りを行った。梱包、出荷功程に関しては、宮城県で行われているコンテナ育苗功程を参考にした。コンテナの洗浄については、日本ではまだ行われていないが、未洗浄が病気の発生に関係しているという事例もあるため、米国で使用されているコンテナ育苗マニュアルを参考にし、処理速度および価格を推定した（②）。

3. 前提条件 コンテナ育苗価格の推定に当たり、森林総研内の育苗経過や欧米で行われているコンテナ育苗方法を参考にしながら、前提条件を設定した。まず、育苗期間は1年間とし、年3回（3サイクル）の出荷を行う。よって春、初夏、秋ざしを行い、冬季は苗木の成長が止まるため待機期間とする。これは、コンテナ苗の出荷時期の期間を広げることと、労働力の分散を図るためである。期間内に苗木を生産するため、各育苗功程に制限日数を設定し、制限日数を超える場合は、作業員または機械数を増やしてコスト計算を行った（表-1）。労務に関しては、1日の実質労働時間を5時間とし、賃金を1日10,000円に設定した。また、スギ挿し穂価格を1本につき20円にした。ビニールハウス1戸には、コンテナ24個を設置できるベンチを18台収納し、最大17,280本のコンテナ苗を生産することができる。その他、ビニールハウスの減価償却年数を15年、機械の減価償却を年20%、最終的な得苗率を70%、利益率を30%としてコスト計算を行った。

表-1 各作業項目における制限日数

Table1 Days limited for the production processes

作業項目	作業制限日数
① ビニールハウス、ベンチ設置	30
② 培地混合～挿し穂植え付け	20
③④ 日覆い設置、除去	2
⑤ 収穫～出荷	5
コンテナ洗浄	15

III 結果と考察

1. 作業工程 コンテナ育苗の各工程を1コンテナあたりの作業時間(秒)として示した(表-2)。全体として機械使用の方が処理スピードは向上しているが、培地詰めに関しては、2種類の機械を使用しなければならず、鎮圧に時間がかかるため、作業時間が人力よりかかる。しかし、各機械には作業員が1人いれば稼働できるため、人件費の削減につながる可能性はある。

2. 苗木価格の推定 図-2には生産ライン毎に、苗木生産本数が増加するときの苗木価格の推移を示した。すべての生産ラインにおいて、生産スケールが増加するとコストが下がり、約30万本(ビニールハウス26戸分)までに育苗コストは比較的一定になることがわかった。価格推移では、2つのグループに大別することができた。生産ライン1, 2, 5, 6は、生産規模が小さいときは苗木価格130~150円であり、規模が大きくなるにつれて85円程度まで減少した。生産ライン3, 4, 7, 8は、生産規模が小さいときは苗木価格270~290円であり、90円程度まで価格は下がるが、先のグループよりも減少は緩やかだった。この2つのグループの違いは、培地詰め機械を使用するかしないかである。培地詰めに機械が2種類必要であること、これらの価格が高いこと、人力に比べ必要作業員数は少ないものの処理速度がそれほど向上しないことから、全体的に高コストになった。

コストのうち、最も高いのが原材料費であり、特に挿し穂価格が原材料費の約半分を占める。挿し穂価格については地域差もあり一律に扱うことはできないが、挿し穂価格への補助や安定化が進めば、コンテナ苗の低コスト化の可能性が高くなる。また、コンテナ苗の出荷や梱包にも費用がかかっているが、これらは需要が増えれば梱包材料の低価格化等が可能ではないかと考えられる。

3. 作業員数推定 作業員数は機械を導入する作業では低く抑えることができるが、ビニールハウス設置、挿し穂植え付け、収穫、梱包・出荷については人力であるため、生産量の増加に比例して多くなる(図-3)。必要な作業員数をみると、特に挿し穂植え付けが多くなっている。培地混合から挿し穂植え付けは、育苗時期が決まっているために、生産数を増加させると必要な作業員も多くなる。そのため、生産規模を拡大したくても作業員

が確保できない場合は、コスト高になっても機械を導入する必要がある。挿し穂植え付けや収穫、梱包に関しては、欧州において機械が開発され稼働しているが、かなり高額であり、また日本で使用されているコンテナのサイズへの調整やメンテナンス費等を考慮すると、小・中規模苗木生産では、多くの作業を人力で行うことになるだろう。しかし、専用機械の導入は無理でも、農業用の小型機械を改良する等で効率化を図ることも考えられる。特に培地混合については明らかにミキサーを使用する方が効率的である。

IV おわりに

本論では、スギの挿し木苗を150cc マルチキャビティコンテナ容器で1年間育苗した場合の作業工程、および1年間3サイクルで育苗した場合の、コンテナ苗木価格と作業員数を推定した。前提条件を設定しているため、地域事情が異なれば価格も変わるが、生産規模の拡大がコンテナ育苗コストの削減につながることは明らかにできた。今後は他の経費(例えば借地代など)を付加したり、前提条件を変えたりすることで、地域事情にも即した最適な価格設定方法の確立が必要であると考えられる。

V 引用文献

- (1) 鹿又秀聡(2011)スギ再造林の低コスト化を目指した技術開発(3)再造林コストはどこまで下げられるのか?現代林業10:50-53
- (2) Landis, T.D., Tinus, R. and McDonald, S. (1995) The container tree nursery manual, volume one, Nursery planning, development, and management. 188 pp., United States Department of Agriculture, Washington.
- (3) 林野庁編(2011)平成22年度森林・林業白書, pp.218, 全国林業改良普及協会, 東京
- (4) 林野庁(2011)森林・林業統計要覧2011 http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toukei/youran_mokuzi.html (2011年10月10日閲覧)
- (5) 山田健(2010)コンテナ苗と植え付け機械, 機械化林業681:7-12

表-2 各作業項目の1コンテナあたりの作業工程、機械の処理速度および価格
Table2 Efficiency of labor and machines per container and the machine prices

作業項目	人力 (秒)	機械使用 (秒)	機械価格 (千円)	備考
培地混合	280	5	175	
培地詰め	38	39	3790	機械工程及び価格は、ポッティングマシンと鎮圧機の合計
挿し穂植え付け	845			
日覆い設置・除去	6			
移動	22	9.5	360	可動式ベルトコンベアはビニールハウス5戸につき1組で計算
梱包・出荷	102			
コンテナ洗浄		8.5	1000	(2)から推定

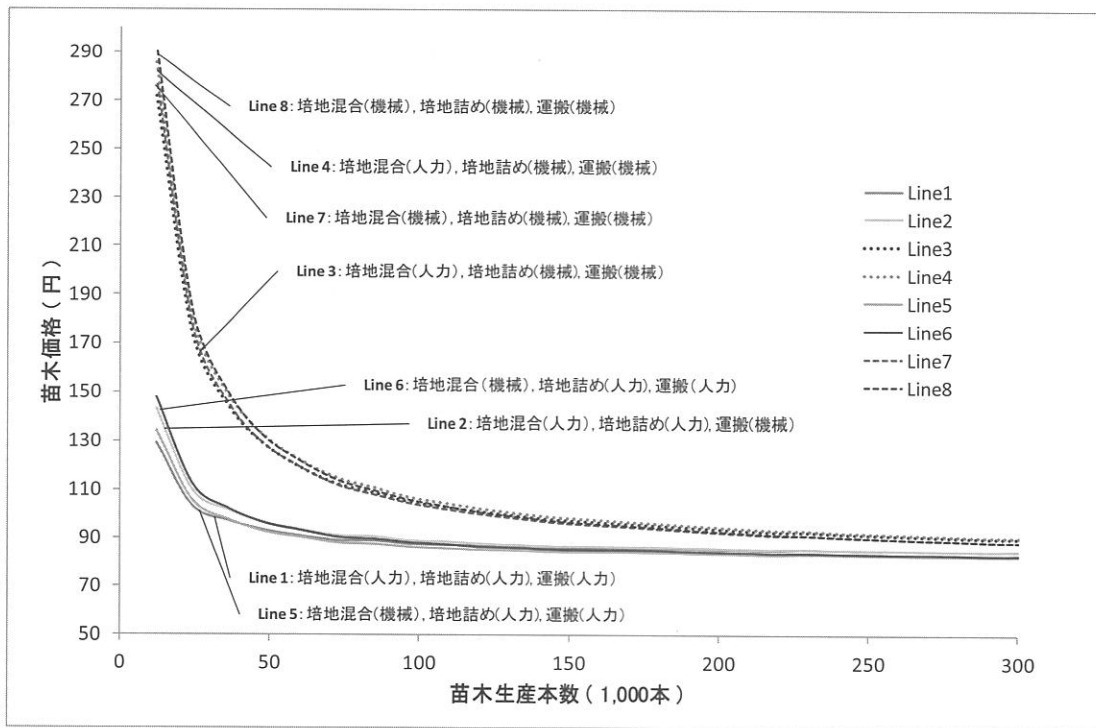


図-2 生産ライン毎の推定苗木価格の推移
 Fig.2 Estimated prices of the container nursery tree depending on the production lines

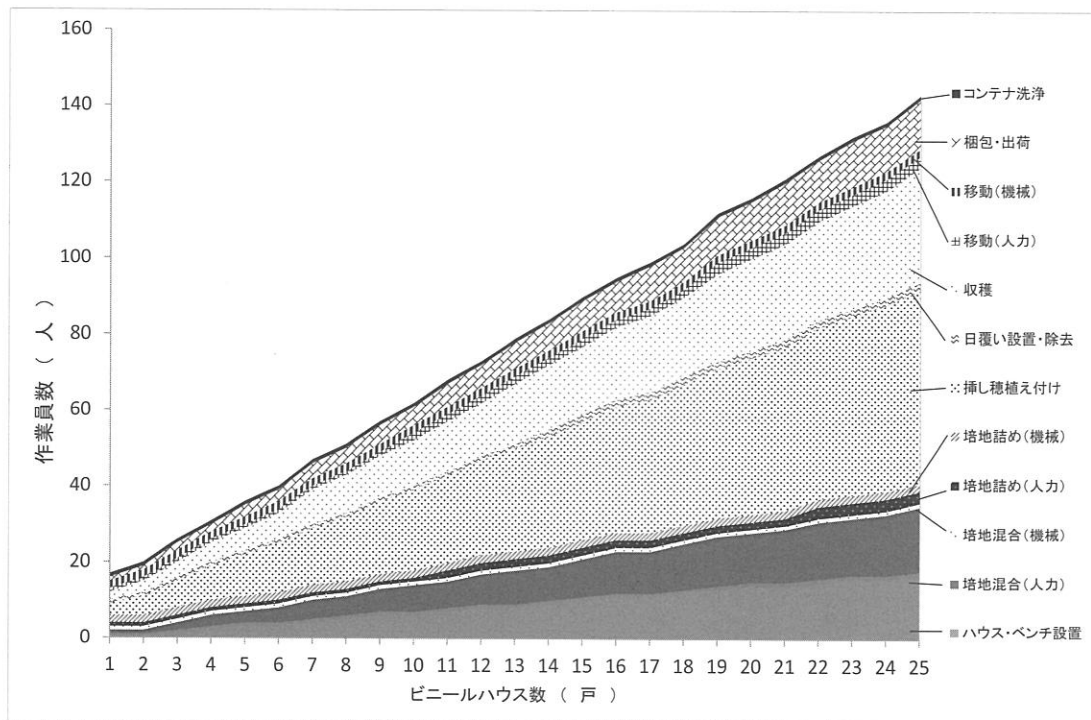


図-3 生産規模を拡大した場合の必要作業員数
 Fig.3 Quantity of labor required for the production processes