

セネガルにおけるマルチキャビティコンテナによる プラグ苗生産の可能性について

北 村 昌 三

これは、セネガル森林局に勤務する JICA 個別派遣専門家が森林局に提出した報告の一つです。JICA が実施する技術交換プログラムで、チュニジアの森林施策現状調査を行った際、カナダ等の協力事業による大規模近代化苗畑でコンポストを培土としたマルチキャビティコンテナ（以下コンテナという）による苗の大量生産施設を視察しました。

これを見たセネガル人スタッフ達と、培土の問題を解決し、簡素な施設で人海戦術的な方策を採れば、コスト、労力、苗木の品質の点から、十分セネガルに導入するメリットがあるのではないかと話し合ったことがきっかけとなり、技術交換プログラムに同行したスタッフの一人で日本の無償植林協力事業コーディネーターの Samba Thiam 氏とともに、無償植林協力事業コンサルタント及び現場施工担当者のご協力を得て、コンテナ苗の育苗テストと導入に関する簡単な検討を行いました。

内容的には非常に荒っぽいものですが、筆者の任期の関係から現在実施中の本格的なコンテナ育苗及び植栽試験の結果を待つことが出来ないことと、個別専門家のオブショナルな現場活動の一環として、このような形で新たな技術協力の種が生まれているという一例になるのではと、あえて紹介させていただきました。

1. はじめに

セネガルでは大統領令によって、国を挙げての植林計画が推進されており、乾燥地域での大量かつ適切な苗木の生産及び地方の小規模分散型植林に対応し

Shozo Kitamura : Possibility of the Production of the Seedlings with Multi-Cavity Container in Senegal

セネガル森林局 環境アドバイザー JICA 個別派遣専門家

た苗木の配布が大きな課題となっている。

セネガルでは一般に砂質土を培土としたビニールポット苗の生産技術が普及していたが、灌用水用の施設整備が十分ではなかった。このため日本の無償資金協力によって、1991年から10年間にわたり国内12ヶ所の苗木生産場が整備され、井戸水揚水施設及びコンクリートの浅い水槽に水を張ってポットを並べるプール式苗床等が設置されるとともに、灌水量を半減し、ポット苗の質及び生産効率を向上させる技術が導入された¹⁾。

これらの苗木生産場はその後の植林計画の拡大に対応するため、地面に直接ポットを並べる従来方式の苗床を増設し、当初計画されたキャパシティを大きく上回って利用されている。2001年度には、森林局が管轄する苗畑約60ヶ所で1,700万本の苗木が生産され、そのうち日本の援助によって整備された12の苗木生産場で、その約6割が生産された。

しかしながら、ポット等の資材購入の費用、ポット苗特有の根系の絡みによる苗木の枯死や成長不良、また、ポット苗は大きく重いため、各植林地への配布や、特に海岸砂丘固定等の大規模植林で運搬の労力費用等が問題となっている。

ポット底部の根の絡み・変形はポット苗生産技術の前提となっており、植栽時にその弊害を避けるため、ポット底部から2 cm 上部を鋭利なナイフ等によって筒切りし、底を抜いてポットを取り外すなどのマニュアル指導が行われている²⁾が、この方法によっても「セネガル沿岸地域植林計画」³⁾の植栽地では、根の変形の影響が少なくないことが観察されている。

苗木配布及び植林効率の点からは、特に地方における小規模分散型の植林の実状として、各村落内での、簡易な方法による小規模な苗木生産の普及展開が今後の施策として重要であるが、中核となる苗木生産場または特定の大規模植林に対応した苗木生産では、低価格で良質かつ軽量の苗の安定した生産が望まれる。

このため、ヨーロッパを中心



写真 1 チュニア製マルチキャピティコンテナ

に開発されたコンテナ（写真 1）によるプラグ苗の生産技術のセネガル国での可能性について検討した。

コンテナによるプラグ苗は、小型軽量で根の変形がないため良質で、生産、運搬貯蔵、植栽ともに簡単かつ効率が良いとされている。この技術はすでに日本の森林総合研究所においても、研究開発が進められ、日本国内および東北タイ造林普及計画において、採用され実績を上げている^{4,5)}。

2. 西アフリカにおけるコンテナによるプラグ苗の生産例

西アフリカではチュニジア国の植林計画に伴う 15 ヶ所の大規模近代化苗畑で、カナダ、フィンランドの援助により、笠松 (*Pinus pinea*)、アカシア、ユーカリその他のコンテナ苗の生産を行っている。（写真 2、3）

各苗畑の生産量は 100 万本/年である。費用はポット苗従来方式が 120 millieu (0.12 Tunisian Dinar)/本に対し、コンテナ苗は 0.168 millieu/本と格段に廉価である。コンテナはインジェクション方式のチュニジア製が 2 Tunisian Dinar で、8 年間使用可能であるので、苗木の大量生産、コストの面でコンテナ苗生産は有利になる可能性がある。

培土には、笠松の葉や粉碎したアカシア材等と家畜糞によるコンポストを苗畑内で生産し、これを単体で使用している。

しかしながら、カナダの協力事業によって整備された苗畑は、高度に機械化されているた



写真 2 チュニジア国近代化苗畑のコンテナ苗生産



写真 3 チュニジア国コンテナ苗用コンポストの生産

め、設備の故障等への対応、地域への労働機会提供等の面での問題が大きく、通常はポットを使用する従来方式の苗畑を併設していた。その他、類似の技術導入の例として、1990年代にモロッコで導入されたハニカム方式のプラスチックシートによる裸苗生産技術が試みられたが、運搬等の問題で失敗している⁶⁾。

3. セネガルにおけるコンテナ苗生産の可能性

セネガルにおける中大規模苗畑における苗木生産の主要な問題は、ポット等の資材購入費用、苗木運搬時の効率、苗木の質の改善である。加えて、培土として使用するコンポストの確保が問題となる。これらの点から、経済的、技術的な検討を行うとともに、チュニジアからサンプルとして入手したコンテナによる簡易な育苗テストを行った。

なお、チュニジアのコンテナ苗生産施設でみられる培土充填設備や高度に機械化された苗床施設は、豊富な労働力と簡易な資材の利用によって代替することが適切であると考えられる。

(1) 資材経費、苗木運搬効率について

事業レベルのコンテナ苗生産及び運搬にかかる実際の労力、効率を推測することは困難であるので、ポット苗、およびコンテナ苗双方の必要資材購入経費及び重量について、下記の条件で比較検討した。ポット苗生産の条件は大規模植林に対応した苗畑の例として「セネガル沿岸地域植林計画」で実施されている方法を基準とした。

育苗ビニールポットは、セネガルで一般に使用されている黒色ビニール袋で横 10 cm×縦 25 cm、厚さ 80 ミクロン、容量約 700 cc である。価格 6 FCFA/ポット。使い捨て。培土は、苗畑近辺から採取した砂質土壌に堆肥を 1/3 混ぜて使用する。板枠で囲った苗床にポットを並べて育苗し、植栽地への運搬にはビールケース (43 cm×30 cm×26 cm, 1.6 kg) に 20 本のポット苗を入れて運搬する。

チュニジアから入手したプラスチックインジェクションのコンテナ (上面 21 cm×34 cm) は、苗木用ポット (上部直径 6.5 cm, 下部直径 5.2 cm, 深さ 12.5 cm, 容量約 300 cc) 15 個からなる。コンテナ重量は 350 g で、通常 8 年間の反復使用が可能。価格は約 2 Tunisian Dinar (約 850 FCFA)/コンテナである。培土は、育苗テストではモクマオウの落葉を単独で使用。ブロック、鉄アングル材等で支え枠を作り、ポットを地面から離し、宙吊りにして設置した。苗はコンテナごと運搬する。

苗木 1,000 本あたりの生産に要する育苗ビニールポットの購入経費は 6,000 FCFA/年に対しコンテナにかかる経費は約 7,100 FCFA/年。セネガル国内でビールケースが約 2,500 FCFA/個で生産購入出来ることから、国内でもチュニジアと同等又はそれ以下の価格でコンテナを生産、購入できると思われる。

また、ポット苗は毎年、苗床の整地及び劣化した木枠の補修等を行わねばならないのに対し、コンテナ支え枠は半永久的に使用可能。必要培土の量、土詰めへの労力に関しても、大幅に費用効率が改善されるものと考えられる。

植栽地への運搬に関しては、大きさと重量が問題となる。苗木 120 本あたり、必要な床面積は、ポット苗が約 7.7 m^2 に対し、コンテナ苗は約 5.7 m^2 。重量は、ポット苗が約 130 kg (約 1 kg/本+ビールケース 1.6 kg/個) に対し、コンテナ苗は約 15 kg (約 0.1 kg/本+コンテナ 0.35 kg/個) と、労力は大幅に軽減する。

(2) コンテナによる育苗テスト

入手したコンテナは、内部にリブと呼ばれる低い垂直壁を設け、側根の回転を抑えて下方に導くとともに、底面を開口として、根を空気層に触れさせて成長を止め (air pruning)、根の変形を防ぐ構造になっており、前述したように、支え枠で中吊りした状態で使用する。

今回は、ポット苗を生産している苗畑 2 ケ所で、セネガルで入手できる培土を使用し、コンテナ苗の育苗試行を行った。対象とした樹種はモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*) とユーカリ (*Eucalyptus camaldulensis*) である。

培土はモクマオウの落葉単体、それに砂質土壌 25% 混合、同砂質土壌 50% 混合の 3 種類とした。砂質土壌を混合したのは、セネガルの内陸部では樹木の葉、草、雑穀の藁等は貴重な資源として家畜の飼料または建材等として用いられており、通常コンテナ苗の培土として使用するコンポストまたはモクマオウの葉のような有機質を確保することが、労力、コストの点から困難なためである。

モクマオウ落葉単体の培土による育苗は、「セネガル沿岸地域植林計画」ダルファール苗畑、砂質土壌混合の培土による育苗は森林局アン苗畑で行った。コンテナ入手の手配が遅れたため、通常の苗木の生産開始のシーズンを 2.5 ケ月ほど過ぎた 2003 年 6 月下旬に播き付けを行い約 3.5 ケ月後の 10 月初旬に、植栽地への植え付けを行った。灌水は毎朝 1 回ジョウロを用いてポット苗と同条件 (1,000 本当たり 40 リットル) で灌水を行った。

なお、砂質土壌を混合したコンテナについては、事情により 7 月中旬播き付け、約 4.5 ケ月後の 12 月初旬植え付けとなった。植え付け時 (完成時) の苗木

表 1 コンテナ苗形状（ポット苗はビニールポット）

樹種	培土	苗長	根元径	ポット重量
ユーカリ	モクマオウ葉単体	45 cm	3 mm	100 g
	砂質土壌 25% 混合	52 cm	3 mm	160 g
	砂質土壌 50% 混合	30 cm	4 mm	210 g
	ポット苗（参考）	50 cm 以上	5 mm	1,000 g
モクマオウ	モクマオウ葉単体	35 cm	3 mm	90 g
	砂質土壌 25% 混合	35 cm	3 mm	140 g
	砂質土壌 50% 混合	50 cm	3 mm	210 g
	ポット苗（参考）	50 cm 以上	4 mm	1,000 g

の形状及びポット重量の平均値は表 1 の通りである。

コンテナ苗の根の成長は、すべての培土ともに良好で、コンテナによるプラグ苗の典型的な形態を示していた。ただし、砂質土壌混合培土は、モクマオウ単体培土にくらべ、ポット内表面にそって下降する側根の量が少なかった。しかしながら、通常のポット苗に比べ、根系は良く発達し、側根の量に違いが見られた。



写真 4 モクマオウの葉を培土として育苗した苗

コンテナ苗はポット苗に比べて成長が悪く根元直径も細かった。無堆肥であること、ポット容量が小さいこと、播き付け時期の遅れなどがなんらかの影響を及ぼしたのではないかと考えられるが、原因はわからない。これについては、2004 年度通常生産のポット苗と同時期、同条件での育苗試験を行って成長の差および根系の発達を確かめることとしている。

これらのコンテナ苗は、「セネガル沿岸地域植林計画」対象地の砂丘に植栽し、成育経過を比較観察する予定である。

4. 結 論

以上のことから、セネガルで比較的容易に入手可能な培土及び手法条件に

よって、代表的な造林対象樹種であるユーカリ及びモクマオウのコンテナ苗の生産が可能であることが確かめられた。また、中規模以上の苗畑において、継続的に苗を生産する場合については、コンテナ苗を導入することにより、コスト、労力面からも十分なメリットがあると考えられる。また根の形状がよいので、植え付け後に良成長が期待できそうである。

内陸地方の小規模分散型植林に対しては、配布運搬面からのメリットがあると思われる。しかしながら、それぞれの村における小規模苗畑でのコンテナの導入については、その継続性に加え、コンテナを入手するための初期投資が必要なこと、一般的なポット苗生産と異なる技術が必要であること等の問題を十分に考慮する必要がある。

【参考文献】 1) JICA (2000) セネガル共和国苗木育成場整備計画 “PAPF : Projet d'aménagement des Pépinière Forestière” (日本国無償資金協力事業). 2) Centre Technique Forestier Tropical, Ministère de la Coopération (1989) “MÉMENTO DU FORESTIER—Techniques rurales en Afrique”, 3^e édition 1989. 3) JICA (2004) セネガル共和国沿岸地域植林計画 “PRL : Projet de Reboisement de la Zone Littoral en République de Sénégal” (日本国無償資金協力事業). ダカール北部からサンルイにかけての沿岸に分布する砂丘後背地の野菜生産地帯を保護するための海岸砂丘固定を目的とした植林計画. 4) 遠藤利明 (1996) 東北タイ造林普及計画における苗木品質の向上 1, 2. 森林総合研究所海外研究業務報告. 5) 遠藤利明 (2001) 森林を作る新しい技術. 研究の“森”から No. 98. 6) セネガル森林局 (1998) 技術交換プログラム実施報告書 (モロッコ)