

## M スターコンテナを用いたアテコンテナ苗生産の実証について

## — 第 2 報 —

富沢裕子・一二三悠穂\*・岩本華奈\*\*

## I. はじめに

コンテナ苗とは、容器内側にリブ（縦筋状の突起）を設け、容器の底辺を開けるなどをして根巻きを防止できる容器で育成した苗のことで、根が培地に張り巡らされ、根株が容易に崩れない状態（成形性）が保たれ、根が垂直方向に発達して根巻きしないのが特徴である（林野庁 2024）。根に培地がついている状態で植栽することから、植栽作業の効率化、植栽時期の拡大などの利点を有しており、再造林で導入が進んでいる。コンテナ苗の標準規格について、林野庁より、2023 年 5 月に山林用主要苗木の標準規格（昭和 33 年 12 月 24 日付け 33 林野造第 16622 号林野庁長官通知）の一部改正が行われ、苗長・根元径を規格の閾値として、形状比・コンテナ容量・根鉢表面の根系被覆率（根鉢の表面を被覆した根の表面積割合：以下、根系被覆率）は推奨事項として設定された。推奨事項はその範囲外にあっても活着や初期成長に影響がない場合があるため、出荷や植栽を制限するものではないが、出荷時に自立せず湾曲するものや、容易に根鉢の培地が崩れるものについては規格外としている。

石川県奥能登地域における造林木であるアテ (*Thujaopsis dolabrata* var. *hondae* Makino: ヒノキアスナロ) は、空中取り木法により苗木が生産されている。一方、M スターコンテナを用いた方法でのアテのコンテナ苗育成が検討されており（池田ら 2018, 山崎ら 2022）、スギコンテナ苗と同様に植栽可能な時期の拡大や省力化が期待されている。しかしながら、培地にココナツピートを多く使用した場合、出荷時にビニールを外すと培地が崩れるといった課題が確認されている（山崎ら 2022）。

今回、アテコンテナ苗の実用性を検討する上で、根鉢の容量や培地資材の配合方法の違いによる苗の形状や発根状態、及び苗の活着について調査したので報告する。

## II. 苗や調査地の概要および調査方法

## 1. 苗の概要

苗はアテの空中取り木通常苗（以下、通常苗）と、M スターコンテナを使用して空中取り木した苗（以下、コンテナ苗）を用いた。通常苗は、春に枝先 50cm 程度の箇所を環状剥皮し水苔で覆い、ビニールシートで被覆したのち両端を紐で結び、発根が完了する秋に切り離して苗木とした（石川県農林水産部 1997）。コンテナ苗は、山崎ら（2022）の M スターコンテナをビニールの内側に巻く手法で育成した。育成場所は、鳳珠郡能登町天坂地内アテ林（育成期間：2022 年 5 月下旬～10 月下旬）と輪島市三井町洲衛地内アテ林（育成期間：2022 年 6 月上旬～11 月上旬）である。苗の規格や内訳は表-1、表-2 のとおりである。表-1 は苗の形状および発根状態調査で使用した苗、表-2 は活着確認調査に使用した苗を表している。コンテナ苗の培地は、ミズゴケとココナツピートを半々に混合させたもの（以下、ミズゴケ入り）と、ココナツピートのみ（以下、ココのみ）を使用した。

表-1. 苗の形状および発根状態調査に使用した苗の規格

苗の種類	培地の配合	根鉢の高さ (cm)	苗の個数(個)	
			全体 (三井)	(天坂)
通常苗	ミズゴケ	7.2~9.5	6	
			(6)	(0)
コンテナ苗	ミズゴケ入り	10	19	(10)
		6	28	(18)
	ココのみ	10	16	(8)
		6	20	(10)

\*石川県奥能登農林総合事務所森林部 \*\*石川県生活環境部自然環境課

表-2. 活着確認調査に使用した苗の規格

苗の種類	培地の配合	根鉢の高さ	苗の個数
		(cm)	(個)
通常苗	ミズゴケ	6.3~9.0	20
	ミズゴケ	10	21
コンテナ苗	入り	6	20
	ココのみ	10	20
		6	20

※苗は全て三井で育成したものをを使用した

## 2. 植栽地の概要

植栽地は、石川県河原田県有林地内（輪島市石休場町）スギ皆伐跡地である。標高は約 350m, 斜面傾斜 0°~5°, 土壌型適潤性褐色森林土 (B<sub>D</sub>型) である。

## 3. 調査方法

### 1) 苗の形状および発根状態調査

表-1 の通常苗とコンテナ苗について、苗長（全長）、根元径（環状剥皮の上）、枝張り（一番広いところ）、最も長い根の長さ、根の本数、根の乾燥重量（以下、乾燥重量）、根鉢径、根鉢の高さを計測し、形状比（苗長/根元径）を算出した。また、根崩れと根系被覆率（目視による判定）を確認した。

### 2) 統計解析

II の 3 の 1) の苗の地上部形状が乾燥重量に与える影響を明らかにするため、一般化線形モデル（以下、GLM）で解析を行った。根の伸長は根鉢の高さに影響するため（山崎ら 2022）、目的変数を根鉢の大きさ（根鉢径と根鉢の高さにより算出）当りの乾燥重量に設定した。地上部形状である、根元径、苗高、枝張りを説明変数に設定した。統計解析には R (Version 4.3.2) を用いて行った。

### 3) 活着確認調査

河原田県有林に、2022 年 11 月上旬、表-2 の苗を苗の種類ごとにプロットを設定して手クワ

で植栽した。植栽密度は 2,500 本/ha である。植栽翌年の 2023 年 6 月上旬に活着状況を確認した。

## III. 結果と考察

### 1. 苗の形状および発根状態調査

調査結果は表-3 のとおりである。発根率は、通常苗 83.3%, コンテナ苗 73.7~92.9% であり、事業レベルの挿し木苗生産で望まれる 71%（戸田ら 1983）より高い発根率であった。培地資材やその配合が変わっても発根への影響がないと考えられる。

苗長、枝張り、形状比、根系被覆率、根の本数、根の最大長、乾燥重量において、苗の種類による有意差は検出されなかったが（Tukey-Kramer n. s.）、根元径と根鉢の大きさで有意差が検出された。根元径において、ココのみ 6cm（平均 12.4mm）が、ココのみ 10cm（平均 9.5mm,  $p < 0.01$ ）とミズゴケ入り 6cm（平均 10.4mm,  $p < 0.05$ ）に対して有意に大きい結果であった（Tukey-Kramer）。この根元径は、苗長や枝張りと同じように、空中取り木の選定時に決まるもの（枝の太さ）であり、根鉢の容量や培土に左右されるものではない。また、根鉢の大きさについては、根鉢径と根鉢の高さが影響するものであり、特に根鉢の高さによる違いが、今回有意差に影響を及ぼしていた。コンテナ苗の中では、ミズゴケ入り 10cm の苗が根系被覆率、根の最大長、および乾燥重量の平均値が最も高く、根崩れが少ない結果であった。しかし、通常苗と比較して、有意差はないものの、これらの数値は同等もしくはやや下回る結果であった。コンテナ苗では、乾燥重量が通常苗と比較して約 2 倍であった池田ら（2018）の結果と異なるものであった。育成場所や苗木生産者の違い、母樹の個体差等、根鉢の容量や培地以外の要因によってもたらされた結果と推察される。

表-3. 苗の形状および発根状態調査結果

苗の種類	供試数	発根 個体数	発根率	根元径	苗長	枝張り	形状比	根鉢の 大きさ	根崩れ	根系 被覆率	根の 本数	根の 最大長	根の 乾燥重量
	(個)	(個)	(%)	(mm)	(cm)	(cm)		(cm <sup>3</sup> )	(%)	(%)	(本)	(mm)	(g)
通常苗	6	5	83.3	11.8	53.3	37.8	46	127	0.0	40.0	21	64.4	1.38
ミズゴケ入り10cm	19	14	73.7	11.5	51.4	40.8	45	123	14.3	30.7	16	104.4	1.40
ココのみ10cm	16	14	87.5	9.5	46.5	33.9	50	137	71.4	16.4	18	80.4	0.89
コンテナ苗	28	26	92.9	10.4	49.0	34.0	48	70	15.4	22.7	13	78.2	0.65
ミズゴケ入り6cm	20	17	85.0	12.4	52.2	41.1	43	78	41.2	28.2	13	83.9	0.98

※根元径、苗長、枝張り、形状比、根鉢の大きさ、根系被覆率、根の本数、根の最大長、根の乾燥重量は、発根個体を計測および確認した数値の平均値である。

根崩れは、通常苗 0%に対して、コンテナ苗で 14.3~71.4%発生していた。コンテナ苗において、ココのみ 6 cm (図-1) で 41.2%，ココのみ 10cm (図-2) で 71.4%と培地にココナツピートのみ使用した苗で特に根崩れが多く発生していた。山崎ら (2022) においても、コンテナ苗 (培地：ココナツピートとミズゴケの併用) でビニールとコンテナ資材を外すとココナツピートが落ちることが確認されていることから、培地にココナツピートのみ使用することは避けるべきと考えられる。

根鉢の形成性が保たれている判断基準として、根系被覆率があり、20%以上が目安となっている (林野庁 2022)。図-3 は根崩れと根系被覆率の関係を表したものである。根系被覆率が高くなるほど、根崩れ個体が減っていることがわかる。目安となる 20%を下回っていたのは、コンテナ苗ココのみ 10cm(平均 16.4%)であり、実際根崩れがどの苗よりも多く発生していた (71.4%)。

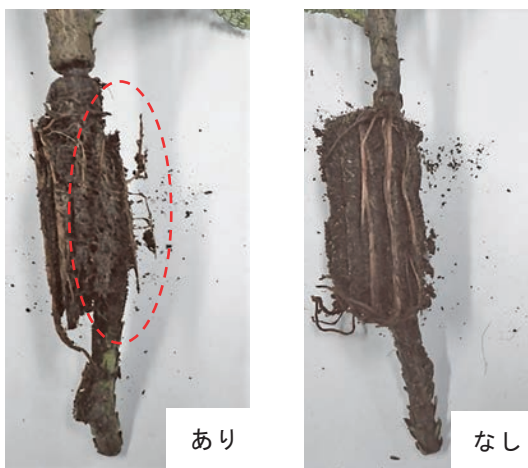


図-1. コンテナ苗ココのみ 6cmの根崩れあり個体(左)と根崩れなし個体(右) (どちらも根系被覆率20%) ※赤囲い部分：根崩れ箇所



図-2. コンテナ苗ココのみ10cmの根崩れあり個体 (根系被覆率20%) ※赤囲い部分：根崩れ箇所

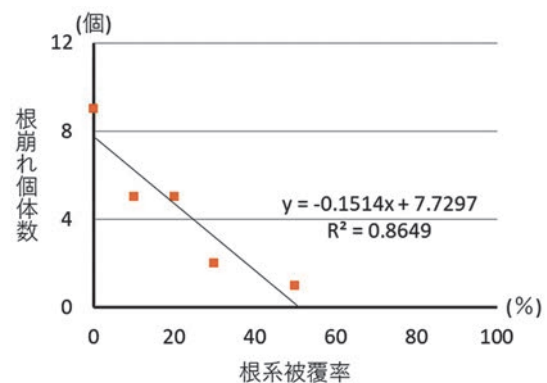


図-3. 根崩れ個体数と根系被覆率との関係

## 2. 統計解析

GLM 結果は表-4 のとおりである。乾燥重量に対して苗の根元径が有意な正の効果が検出された ( $p < 0.05$ )。アテと同じヒノキアスナロである青森ヒバの空中取り木の発根性について、剥皮箇所の枝が太いこと、剥皮箇所が幹際に近い位置で作製するといった条件を整えることで、発根率が高まることが報告されている (東北森林管理局森林技術・支援センター 2016)。今回、乾燥重量と発根性 (発根率) との関係性は確認できなかったが、根元径の大きさが発根に対して影響を与えていると推察される。

表-4. GLMによる苗の地上部形状が乾燥重量に与える影響

	Estimate	Std.Error	t-value	P-value
Intercept	0.0049	0.0076	0.649	0.5182
苗長	-0.0005	0.0006	-0.786	0.4348
根元径	0.0015	0.0007	2.198	0.0314 *
枝張り	-0.0002	0.0002	-1.337	0.1856

\* ;  $p < 0.05$

## 3. 活着確認調査

調査結果は表-5 のとおりである。表-2 の個体

表-5. 活着確認調査結果

苗の種類	個体数	活着率	根元径	苗長	枝張り	形状比	根鉢の
	(個)	(%)	(mm)	(cm)	(cm)		大きさ
							(cm <sup>3</sup> )
通常苗	20	60	12.3	55.0	42.2	45	78
ミズゴケ入り10cm	21	95	12.5	51.1	47.5	42	152
コンテナ苗	18	94	12.5	54.3	44.2	44	146
ココのみ10cm	20	95	13.5	57.6	45.1	43	71
ミズゴケ入り6cm	20	95	13.5	57.6	45.1	43	71
ココのみ6cm	16	94	12.9	57.4	41.1	46	74

※植栽時根なし個体で活着確認調査時に活着していないものは除いた

※根元径、苗長、枝張り、形状比、根鉢の大きさは、計測および算出した数値の平均値である

で、植栽時に根がなく、活着確認調査時に活着していないものを除いた結果となっている。表-3の結果と同じく、根鉢の大きさを除いて、根元径、苗高、枝張り、形状比において、苗の種類による有意差は検出されなかった (Tukey-Kramer n. s.)。

活着率は、通常苗 60%に対して、コンテナ苗は 94~95%であり、どの種類のコンテナ苗であっても通常苗より活着がよい結果となった。通常苗の根鉢の高さが、Ⅲの 1 では 7.2~9.5 (表-1) に対して、Ⅲの 3 では 6.3~9.0 (表-2) と短かったため、根鉢の大きさが前者 127cm<sup>3</sup> (表-3) に対して、後者 78cm<sup>3</sup> (表-5) と小さかった。通常苗において、根の本数がどのコンテナ苗より多く、乾燥重量もコンテナ苗では一番重かったミズゴケ入り 10cm とほぼ同じに関わらず、根の最大長は有意差がないものの、コンテナ苗より短かった (表-3)。これらの発根状態の結果は、根鉢の大きさ (根鉢の高さ) によって左右しているものと考えられる。そのため、Ⅲの 1 より根鉢の大きさが小さかった活着確認調査の通常苗は、発根状態が良くなく、低い活着率になったと推察される。

#### 4. 摘要

アテのコンテナ苗は、発根率 73.7% 以上であり、活着率は 94~95% と通常苗と比べて高いことから実用性があると考えられる。とりわけ、ミズゴケ入り 10cm のコンテナ苗が根系被覆率、根の最大長、および乾燥重量の平均値が最も高く、根崩れが少ない結果であった。ただし、根鉢の形成性を保てず、容易に培地が崩れるものはコンテナ苗として規格外と見なされることから、培地にココナツピートのみ使用することは避けるべきと考えられる。今後、コンテナ苗の根鉢の容量や培地資材の配合方法の違いが植栽

後の成長にどのように影響を与えていくのか追跡していく必要がある。

本調査の実行に当たり、福池和廣氏、能登森林組合能登支所職員の方々にご協力いただいた。この場を借りて感謝申し上げます。

#### 引用文献

- 池田虎三・千木 容 (2018) M スターコンテナを用いたアテ空中取り木苗の生産. 石川県農林水産研究成果集報 20: 36
- 石川県農林水産部 (1997) 更新 (能登のアテ. 石川県農林水産部). 8
- 林野庁 (2022) 出荷時の根鉢の状態 (コンテナ苗生産の手引き. 林野庁). 66
- 林野庁 (2024) 林業種苗生産.  
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/syubyu/syubyu.html> (2024. 3. 21 参照)
- 戸田忠雄・藤本吉幸 (1983) ヒノキさし木に関する研究 (I) - 精英樹クローンのさし木発根性 -. 日林九支研論集 36: 129-130
- 東北森林管理局森林技術・支援センター (2016) 青森ヒバ苗木の生産技術の普及に向けて - 空中取り木による青森ヒバ苗木の生産の試み -.  
<https://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/syogizyutu/seika/kenkyuuhappyou.html> (2024. 3. 21 参照)
- 山崎美佳・千木容 (2022) M スターコンテナを用いたアテコンテナ苗生産の実証について. 石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告 53: 13-16