

第3章 コンテナ苗生産技術等の現状分析及び評価

3-1 コンテナ苗木の購入と苗木の計測・分析

3-1-1 目的

各地で生産されているコンテナ苗は、それぞれ品質にバラつきが見られる。どのような品質の苗木が山行苗として適しているか検証するため、本事業1年目(平成31(2019)年度)及び2年目(令和2(2020)年度)において、全国の生産者からコンテナ苗を購入し、各種測定を行い苗木の生産方法と苗木の品質がどのように関係するかを調査した。購入した苗木は、解体調査と植栽後の毎木調査(活着・成長調査)に分けて行い、その結果を統合して評価する。

3-1-2 方法

事前に研究者等にヒアリングを行い、コンテナ苗を生産している生産者を調べ、本事業1年目(平成31(2019)年度)及び2年目(令和2(2020)年度)に表3-1に示す生産者から苗木を購入した。なお、生産者名は非公開とする。

購入した苗木は熊本県阿蘇市に集め、齋藤ら(2019)¹を参考に各種測定を行った(図3-1)。コンテナ苗の測定の流れを図3-2に示す。まず、各生産者から購入した苗木40本を大きさに考慮して2つのグループに分けた。一つは、根鉢の硬度や落下試験を行った後、地上部・地下部を切り分けて乾燥重量等の測定に供するグループ(解体調査)に分けた。もう一つは、苗長や根本径を計測した後、活着やその後の成長を調査するため、熊本県阿蘇市波野(標高650m)にある畑に植栽した(毎木調査)。本事業1年目(平成31(2019)年度)に購入した苗木の各種測定結果と分析結果については4章で述べる。3-1では、2年目(令和2(2020)年度)の調査で計測したコンテナ苗の計測値をまとめる。

3年目(令和3(2021)年度)の調査において、植栽後の毎木調査の結果と合わせて総合的な分析を行う予定である。

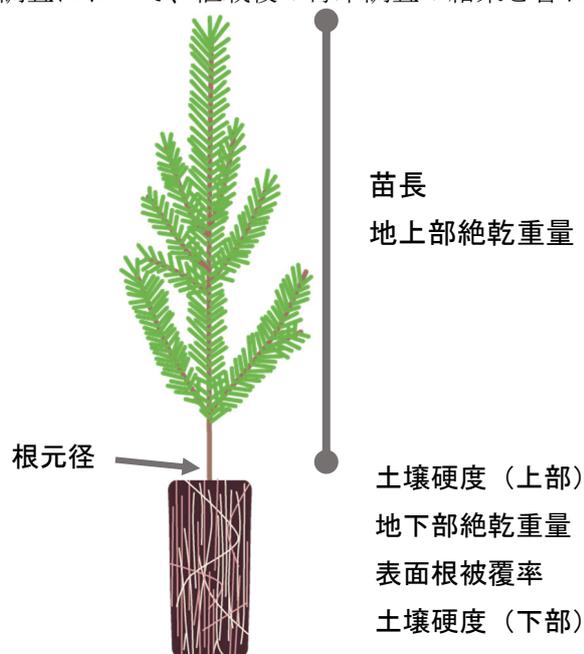


図3-1 コンテナ苗の測定項目

¹ 齋藤隆実・小笠真由美・飛田博順・矢崎健一・壁谷大介・小黒芳生・宇都木玄(2019) スギコンテナ苗における根鉢の物理的性質の定量的評価. 日本森林学会誌. 101(4): 145-154

解体調査の計測項目は以下の通りである。

大きさ

苗長 (cm)、根元径 (2方向、mm) を測定した。

根鉢の硬度

山中式土壌硬度計を用いて、根鉢の上端から 4 cm、下端から 4 cm を各 2 箇所ずつ、合計 4 箇所に当てて根鉢の硬度 (cm) を測定した。

脱落土壌量

1 m からの落下による衝撃によって、根鉢から脱落した培地量 (g) を測定した。落下試験前の (苗木 1 本ずつ袋に入れて) 輸送中に脱落した土の量も合わせて計測し、脱落量 (g) とした。

生重量

苗木全体 (g)、地上部 (g)、培地洗浄後の根 (g) を測定した。なお、測定に供した 20 本のうち 5 本は、落下試験を行わず後述の培地重を計測するため、培地がついたまま根鉢重量 (g) を計測した。

根鉢の状態

根鉢の形成状態の評価をするため、根鉢表面の根系被覆率 (略称：根系被覆率) (%)、根鉢が下端まで達しているか (○、×)、根鉢表面に白根があるか (○、×) を記録した。なお、根系被覆率は、伊藤哲委員から提供を受けたコンピュータによる画像解析で面積率を計算した根系被覆率の写真 (未発表) を基準に判断した。それをもとに目視計測した結果を参考として写真 3-1 に示す。

絶乾重量

地上部と地下部に切り分けた苗木を 70°C・72 時間で乾燥させ、地上部の絶乾重量 (g)、地下部の絶乾重量 (g) を計測した。なお、落下試験を行わなかった 5 本の根鉢は、根鉢の絶乾重量 (g) を計測後、培地を洗浄し、再度 70°C・72 時間で乾燥させ根の乾燥重量 (g) を計測し、その差から培地絶乾重量 (g) を計算した。



図 3-2 苗木の解体調査の流れ

表 3-1 ヒアリング先の地域と対象樹種の前年度生産本数

H31年度ヒアリング対象					R2年度ヒアリング対象				
生産者 NO.	都道府県	平成30年度生産本数 (単位:千本)			生産者 NO.	都道府県	平成31年度生産本数 (単位:千本)		
		スギ	ヒノキ	カラ マツ			スギ	ヒノキ	カラ マツ
1	北海道			32	36	北海道			110
2				2.5	37				60
3					400	38	青森	80	
4	岩手	90		320	39	62			20
5			150	5	250	40	岩手	15	
6	宮城	14	30	8.7	41	福島	130	10	
7		65			42		190	5	
8		10			43		400	20	
9		85		60	44		0.7		
10	秋田	180		10	45	茨城	50	20	
11		150			46	静岡	13.3	33.4	
12		20			47	滋賀	40	10	
13	石川	4.5			48		4.7	2.8	
14	長野		30	100	49		3.6	0.5	
15				42	24	50	15.5	2.3	
16				10	30	51	和歌山	40	20
17	愛知	22	49		52	33		42	
18	三重	20	20		53	兵庫	66	4	
19	島根	6.2	11.3	1.3	54	鳥取	<u>7.3</u>	5	
20		12	24		55	岡山	25	135	
21	広島	15.7	45.8		56		9.4	39.7	
22	徳島	15			57		3	30	
23		100	2		58	愛媛	27	110	
24		25	4		59	宮崎	<u>180</u>		
25		50	0.3						
26	高知	45							
27		30	20						
28	30	50							
29	大分	<u>80</u>	3						
30	熊本	<u>47</u>	10						
31		<u>170</u>	30						
32	宮崎	<u>168</u>							
33		<u>30</u>							
34		<u>150</u>							
35	鹿児島	<u>100</u>							

注:下線部は、挿木

平均 14%



平均 40%



平均 69%



写真 3-1 根系被覆率の比較

3-1-3 解体調査の測定結果

解体調査における苗木の測定結果の平均値と標準偏差をまとめ、スギ、ヒノキ、カラマツについてそれぞれ、表 3-2～表 3-4に示す。なお、この表では、今後の出荷基準の一つになる可能性がある根系被覆率の小さい方から順に整理した。

苗長、根元径、根系被覆率を見ると、スギはキャビティ容量 150cc で苗長の平均が 37.5～60.9cm の範囲であり、根元径の平均が 4.0～6.1mm の範囲内であった。根系被覆率の平均は、20.3～66.9%であった。キャビティ容量 300cc では、苗長が 35.5～61.8cm で根元径の平均が 5.0～6.6mm の範囲内であった。根系被覆率は、17.6%～65.8%の範囲内であった。なお、滋賀県の 300cc コンテナ苗は、150cc のコンテナ苗を試験的に 300cc コンテナに植え替えた大苗である。また、No. 59 のスギは M スターコンテナで生産した大苗である。

ヒノキは、キャビティ容量 150cc で苗長の平均が 41.3～65.6cm の範囲内であり、根元径の平均が 3.4～5.9mm の範囲内であった。表面根被覆率の平均は、37.5～74.6%の範囲内であった。キャビティ容量 300cc では、苗長の平均が 45.3～61.8cm の範囲内であり、根元径の平均が 3.9～6.6mm の範囲内であった。根系被覆率の平均は、18.9～65.9%の範囲内であった。

カラマツは、キャビティ容量 150cc の苗のみで苗長が 34.2～51.0cm の範囲内であり、根元径が 4.7～6.60mm の範囲内であった。根系被覆率の平均は、5.1～34.8%の範囲内であった。

各生産者の苗の写真を巻末資料 3 に示す。

表 3-2 スギの各種測定結果（根系被覆率順）

地域	生産者 No.	容量	苗長 (cm)		根元径 (mm)		根系被覆率 (%)		根鉢硬度上部 (cm)		根鉢硬度下部 (cm)		根鉢底根	白根
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	(%)	(%)
兵庫	53	150	60.9	8.7	5.7	0.8	66.9	17.0	15.1	4.1	12.7	5.2	95	100
滋賀	48	300	61.8	7.3	6.6	1.1	65.8	18.3	11.1	4.5	9.2	4.9	50	42.5
滋賀	49	150	55.8	9.9	5.8	1.5	56.8	16.4	15.9	3.3	14.9	4.2	95	97.5
岡山	55	150	52.2	7.8	6.7	1.3	56.6	21.8	16.7	5.6	13.1	3.2	45	15
茨城	45	150	40.5	2.8	5.6	0.7	56.0	13.2	10.6	4.1	14.3	2.2	45	50
和歌山	51	150	56.9	5.5	5.5	0.7	52.4	17.0	13.7	4.1	11.7	2.7	100	100
福島	42	300	44.4	4.9	6.4	0.9	44.0	20.2	13.0	2.6	12.5	3.2	50	50
福島	41	300	42.2	3.2	6.1	0.9	42.9	15.4	13.8	3.9	5.2	5.1	35	12.5
岡山	56	150	54.9	7.6	6.0	1.1	42.4	22.0	11.9	4.7	14.1	3.4	50	50
和歌山	50	150	49.3	6.5	5.2	0.6	42.1	15.2	13.0	2.9	11.5	3.4	100	100
福島	43	300	45.6	2.5	5.3	0.5	41.9	8.5	13.5	2.4	11.7	12.5	85	100
岩手	40	150	37.0	2.5	5.1	0.7	41.9	15.0	16.9	3.1	12.3	5.3	50	50
滋賀	48	150	41.9	6.7	5.8	1.2	41.9	26.3	9.8	7.6	8.8	7.4	22.5	22.5
滋賀	47	150	47.8	4.6	4.6	0.5	41.8	11.2	14.3	3.2	7.7	3.7	40	50
岡山	57	150	43.0	4.8	5.5	1.2	41.4	18.5	15.2	3.6	11.8	4.0	50	47.5
鳥取(挿)	54	150	41.4	6.4	6.1	0.9	38.5	11.5	11.9	2.7	10.9	4.1	60	100
宮崎(挿)	59	約500	74.5	5.5	9.3	2.1	35.4	7.8	12.8	3.7	16.4	13.7	50	50
福島	44	300	35.5	1.4	5.0	0.7	34.6	11.8	16.6	5.1	9.7	5.7	70	100
和歌山	52	150	40.0	3.7	5.1	0.9	29.4	18.0	13.6	4.3	9.3	5.1	47.5	50
青森	39	150	37.5	3.4	5.1	0.8	22.9	10.4	15.6	3.2	9.8	5.6	30	42.5
青森	38	150	41.3	6.9	4.0	0.4	20.3	12.7	10.1	2.8	4.4	3.6	42.5	50
静岡	46	300	45.8	6.0	5.1	0.7	17.6	9.9	12.7	2.4	11.3	3.8	45	50

※ (挿) は、挿木系を示す。

表 3-3 ヒノキの測定結果（根系被覆率順）

地域	生産者No.	容量	苗長(cm)		根元径(mm)		根系被覆率(%)		根鉢硬度上部(cm)		根鉢硬度下部(cm)		根鉢底根 (%)	白根 (%)
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
茨城	45	150	46.8	5.7	5.9	0.5	74.6	12.2	16.6	1.8	15.0	2.4	95	20
福島	43	300	47.1	2.6	5.0	0.5	65.9	15.8	12.4	3.1	7.7	4.3	95	25
滋賀	48	300	61.8	7.3	6.6	1.1	65.8	18.3	11.1	4.5	9.2	4.9	95	90
和歌山	51	150	58.1	3.9	4.8	0.4	62.9	13.4	16.8	1.8	14.3	2.7	50	42.5
滋賀	47	150	51.4	6.5	4.0	0.7	58.1	15.3	11.5	3.8	8.2	2.4	50	30
福島	42	300	55.0	6.3	5.9	0.7	50.4	18.4	14.0	2.4	9.2	3.4	50	50
兵庫	53	150	64.8	7.4	5.4	0.8	51.6	17.5	15.5	4.2	10.5	3.9	95	100
鳥取	54	150	46.8	6.2	3.4	0.6	49.7	14.5	14.4	4.0	10.7	5.0	45	50
滋賀	48	150	53.9	3.8	4.3	0.6	49.6	26.0	15.0	2.7	6.6	3.7	40	5
和歌山	50	150	54.4	4.3	4.9	0.5	46.4	20.6	12.8	3.1	7.8	3.7	50	15
滋賀	48	150	47.9	8.2	5.1	1.2	45.8	26.1	12.4	6.2	7.7	5.9	49	27.5
和歌山	52	150	41.3	3.4	5.3	0.9	42.9	23.2	13.3	3.6	3.0	4.2	2.5	10
岡山	57	150	40.9	5.5	4.5	0.5	40.6	12.9	12.7	3.0	5.0	3.7	35	20
岡山	55	150	49.7	8.9	4.8	0.8	39.1	16.1	13.9	4.3	14.5	2.5	47.5	22.5
岡山	56	150	54.4	6.5	5.5	0.7	37.5	15.6	9.8	3.5	2.2	2.6	25	0
福島	41	300	45.3	3.4	4.2	0.4	35.8	12.4	13.3	2.2	10.1	12.7	42.5	32.5
静岡	46	300	46.6	4.2	3.9	0.4	18.9	9.1	11.2	2.2	4.8	4.8	40	27.5

表 3-4 カラマツの測定結果（根系被覆率順）

地域	生産者No.	容量	苗長(cm)		根元径(mm)		根系被覆率(%)		根鉢硬度上部(cm)		根鉢硬度下部(cm)		根鉢底根 (%)	白根 (%)
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差		
岩手	40	150	34.2	1.9	6.6	1.1	34.8	11.3	13.5	4.6	10.3	3.4	40	10
青森	39	150	51.0	6.9	5.0	0.5	22.6	6.5	13.3	1.9	10.3	4.7	95	0
北海道	36	150	47.6	8.8	4.7	0.6	15.2	8.3	5.8	3.4	7.9	4.3	97.5	50
北海道	37	150	45.1	9.4	5.2	0.7	5.1	1.1	7.3	4.9	0.7	1.3	22.5	2.5

3-2 生産者ヒアリング

3-2-1 目的

3-1で購入した苗木の生産方法等を把握し、コンテナ苗を生産するための課題を抽出するため、生産者へ訪問しヒアリングを行った。

3-2-2 方法

ヒアリングシートを作成の上、表 3-1 に示す生産者へ訪問し、直接生産者と対面でヒアリング項目に基づいて質問し、回答を得た。ヒアリング項目は以下の通りである。なお、ヒアリングシートのうち、生産者の個人情報や公表できないノウハウ等は、非公開資料としており、本報告書では生産方法の傾向を取りまとめた。

【生産基盤について】

■作業従事者数： 名

■苗木生産担当者： 名

■苗木生産年数： 名

■生産実績本数：		H29 年度	H30 年度	R 元年度	R2 年度 (予定)	栽培面積
スギ	裸苗					ha
	コンテナ苗					ha
	当年生コンテナ苗					ha
ヒノキ	裸苗					ha
	コンテナ苗					ha
	当年生コンテナ苗					ha
カラマツ	裸苗					ha
	コンテナ苗					ha
	当年生コンテナ苗					ha
その他	裸苗					ha
	コンテナ苗					ha
	当年生コンテナ苗					ha

※当年生コンテナ苗とは、播種（挿木）後 12 ヶ月未満で生産し出荷するもの。

■主な苗木の供給先：

■使用している機械・設備等の数

攪拌機 充填・圧入機 抜き取り機

ビニールハウス

■使用しているコンテナ容器のタイプと容器の数（容器の採用理由）

JFA150 : _____
JFA300 : _____
OS150 スリット : _____
OS300 スリット : _____
Mスター : _____
その他 : _____

【コンテナ苗の栽培工程について】

・種名 : _____ ・系統名 : _____ ・入手先 : _____
・播種方法 : 直播 ・ 移植
・育苗期間 : 播種 : _____ 月 出荷 : _____ 月

・使用培地
_____ % 元肥
_____ %
_____ %

・施肥
使用肥料 : _____
施肥方法 : _____
施肥頻度や基準 : _____

・灌水
灌水方法 : _____
灌水頻度や基準 : _____

・病虫害対策
被害と対策 : _____
使用農薬 等 : _____
対策頻度や基準 : _____

栽培行程

樹種名：

栽培工程	9月	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
栽培工程	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	4月

【栽培コストについて】※人工数でもかまいません、分かる範囲でお教えてください。

本数：

資材費

培地代あるいは培地使用量：

肥料代あるいは肥料使用量：

農薬代あるいは農薬使用量：

その他経費

播種作業：

培地詰め作業：

移植作業：

施肥作業：

灌水作業：

病虫害対策作業：

その他作業：

【栽培の課題と工夫】

■栽培上の技術的な課題がございましたらお教えてください。

■栽培上の工夫がございましたらばお教えてください。

■コスト削減に当たっての工夫（あるいは削減の可能性）についてお教えてください。

■苗木の規格や価格についてご意見をください。（要望も可）

■いつでも出荷できる栽培技術の開発は可能ですか。

【コンテナ苗生産の今後について】

■コンテナ苗（当年生苗および通常苗）導入についての考え・将来計画はございますか。

■種苗生産経営上での課題・要望がございましたらお教えてください。

【その他】

3-2-3 結果

生産者に行ったヒアリングの結果の概要を表 3-5と表 3-6に示す。前者が本事業1年目（平成31(2019)年度）のヒアリング調査、後者が2年目（令和2(2020)年度）のヒアリング調査についてである。さらに、2年目（令和2(2020)年度）の各生産者のヒアリングをもとにした代表的な作業工程をまとめ、巻末資料2に示す。

なお、以下は調査2年間の結果を取りまとめたものを示す。

表 3-5 生産者の生産規模、使用資材等の概要（平成31(2019)年度調査）

NO	県	平成30年度生産本数 (単位:千本)			圃地	播種	コンテナ						元肥*1	追肥 (固形)	液肥	病虫害 対策	灌水	灌水頻度				
		スギ	ヒノキ	カラ マツ			JFA		OS		東北タチバナ							ポットレス	Mスター	夏	夏以外	
							150	300	150	300	150	300						230				
1	北海道			32	(株)トップコンテナ苗木育苗培土	苗床	350	3,350	2,100	10,000	150	1,840		5,000	●	年2	月4	特になし	自動散水装置 スプリンクラー	週2~3	週2~3	
2				2.5	(株)トップコンテナ苗木育苗培土 (元肥入)	苗床、 プラグ		1,000			10,000	4,200			●	-	月1	症状出 たとき	散水チューブ	毎日	毎日	
3					400	(株)トップコンテナ苗木育苗培土 (元肥入)	苗床、 プラグ	2,500	170		100	237	218		1,000	●	-	葉色 次第	定期的	スプリンクラー	毎日	毎日
4	岩手	90		320	コナツビート80 十和田軽石20	苗床			5,000		25,000				●	-	月3	月3	スプリンクラー	毎日	毎日	
5		150	5	250	(株)トップコンテナ苗木育苗培土 他	苗床	9,500	1,000	9,500						○	年2	月3	月3	スプリンクラー	毎日	毎日	
6	宮城	14	30	8.7	(株)トップコンテナ苗木育苗培土 (元肥入)	直播	1,500	6,000	2,000						○	年2	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日	
7					(株)トップコンテナ苗木育苗培土	直播	1,000	5,000		3,000					○	-	月4	月1	手まき	3日に2 程度	3日に2 程度	
8					10	(株)トップコンテナ苗木育苗培土	直播	2,000	7,000							●	年2	週1	月2	手まき	3日-4 日に1	天気次 第
9				60	コナツビート85、十和田石10、ゼオライト 2、軽燐くん炭3	苗床	2,000	625	1,000						○	-	月3	月3	スプリンクラー	毎日	毎日	
10	秋田	180		10	コナツビート90 十和田軽石細粒5 珪藻土5	直播	1,500	500	5,000						○	-	-	月2	散水チューブ	毎日	1~2日 おき	
11					150	コナツビート レッド65 十和田軽石35	苗床	50	500			8,000	1,000	4,000		●	-	月2	月3	スプリンクラー	毎日	毎日
12					20	コナツビート 65 鹿沼土細粒35	播種箱					1,250				○	-	月1	追肥時	手まき	毎日	毎日
13	石川	4.5			コナツビート100	播種箱							40,000		○	葉色 次第	-	月2	手まき	毎日	2~3日 に1	
14	長野		30	100	コナツビート98、野菜用培土2	苗床	2,500	1,250			5,000				●	-	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日	
15			42	24	コナツビート90、軽燐くん炭10	苗床	300	300			600	200			●	葉色 次第	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日	
16				10	30	コナツビート95、鹿沼土5	苗床	10		25	15	100			●	年1	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日	
17	愛知	22	49		(株)トップコンテナ苗木育苗培土	幼苗購入	4,500	917							●	-	-	月1	スプリンクラー	毎日	天気次 第	
18	三重	20	20		コナツビート80、火山礫10、ピートモス20、 くん炭5、バーライト5	苗床	2,000								●	-	葉色 次第	月1	スプリンクラー	毎日	3日に1	
19	鳥根	6.2	11.3	1.3	コナツビート100	苗床	1,750		1,000						●	年1	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日	
20			12	24		(株)トップコンテナ苗木育苗培土	苗床	30				2,200			●	-	-	月1	スプリンクラー	毎日	毎日	
21	広島	15.7	45.8		コナツビート77 馬糞堆肥15 もみがら8	苗床	1,470	1,480							○	-	葉色 次第	月2	スプリンクラー	2日に1	2日に1	
22	徳島		15		コナツビートレッド100	播種箱	700				300				○	-	-	症状出 たとき	スプリンクラー	毎日	毎日	
23			100	2	コナツビートレッド100	苗床	3,000								●	-	-	年10	散水チューブ	2~3日 に1	3日に1	
24			25	4	コナツビートレッド100	播種箱	3,000				500				●	-	月1	月1	スプリンクラー	毎日	毎日	
25			50	0.3	コナツビートレッド100	播種箱	2,400				300				●	葉色 次第	-	月2	スプリンクラー	毎日	2日に1	
26			45		コナツビートレッド100	苗床	3,250				50				○	-	-	月1	スプリンクラー	毎日	毎日	
27	高知	30	20		コナツビート80 バーライト15 鹿沼土5	苗床、 プラグ	1,250				1,250				●	年1 ※ヒノキ	葉色 次第	月2	スプリンクラー	毎日	天気次 第	
28			30	50		コナツビート80 軽燐くん炭20	苗床	2,500		200					●	葉色 次第	-	月1	スプリンクラー	毎日	毎日	
29	大分	80	3		コナツビート50、赤土20、ピートモス 20、バーライト10	直播	1,000		1,000	1,000					●	年2	-	症状出 たとき	スプリンクラー	毎日	2~3日 に1	
30	熊本	47	10		コナツビート35、ピートモス35、赤土 20、バーライト5、アジムライト5	直播	500	420		2,500					●	年2	-	2ヶ月1	スプリンクラー	毎日	3日に1	
31			170	30		コナツビート40、ピートモス25、バー ライト25、赤土10	直播	2,750	5,400							-	年2-3	-	月1	スプリンクラー	毎日	2日に1
32	宮崎	168			スギパーク100	箱挿、 直播	100	7,000						不明	-	年2-3	-	症状出 たとき	スプリンクラー	毎日	週1~3	
33			30		コナツビート100	箱挿		20,000					500,000		○	-	-	月1-2	スプリンクラー	2日に1	2日に1	
34			150			スギパーク100	直播							不明	-	-	-	不明	スプリンクラー	不明	不明	
35	鹿児島	100			コナツビート100	床挿	3,000	10,000	4,000	4,000					○	年2-3	-	年2-3	スプリンクラー	毎日	2日に1	

*1 ●は、ハイコントロール等の緩効性化成肥料、○はその他の肥料。

表 3-6 生産者の生産規模、使用資材等の概要（令和2（2020）年度調査）

NO	県	平成31年度生産本数 (単位:千本)			培地	播種	コンテナ					元肥*1	追肥 (固形)	液肥	病虫害 対策	灌水	灌水頻度			
		スギ	ヒノキ	カラ マツ			JFA		OS		東北タチバナ						ポットレス Mスター	夏	夏以外	
							150	300	150	300	150									300
36	北海道			110	グリーンサポート培地	苗床			3,500	12,000		2,600		●	-	-	月1	スプリンクラー	毎日	2日に1
37	北海道			60	(株)トップコンテナ苗木育苗培土	苗床	2,000	8,000			2,300	500		●	年3-4	-	年3	スプリンクラー	毎日	2日に1
38	青森	80			(株)トップコンテナ苗木育苗培土	苗床			8,000	300				●	年2	週1	月2	スプリンクラー	毎日	2日に1
39	青森	62		20	(株)トップコンテナ苗木育苗培土	苗床	7,000	400			2,000			●	-	年4	年2	スプリンクラー	毎日	2日に1
40	岩手	15		70	ココナツビート60、鹿沼土40	直播、 育苗箱	3,750	1,667						●	年2-3	-	年6	スプリンクラー	毎日	毎日
41	福島	130	10		ココナツビート60、鹿沼土40	苗床	2,500	20,800		2,080				●	年3	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日
42	福島	190	5		ココナツビート85、軽石10 燐炭3、ゼオライト2	苗床	50	1,250	125	200				●	月1	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日
43	福島	400	20		ココナツビート60、鹿沼土40	苗床		29,000		1,600				●	年1-2	年1-2	月2-3	スプリンクラー	毎日	毎日
44	福島	0.7			ココナツビート60、鹿沼土40	苗床					540			●	年1	-	月1	灌水チューブ	毎日	適宜
45	茨城	50	20		ココナツビート95、ゼオライト5	苗床	1,200	200	5,000			200		●	-	-	月2	スプリンクラー	毎日	毎日
46	静岡	13.3	33.4		(株)トップコンテナ苗木育苗培土	苗床	100	1,000			100			●	年1	-	年2	手まき	毎日	毎日
47	滋賀	40	10		住友林業培養土	育苗箱	4,000	500						●	年1	-	-	スプリンクラー	毎日	2日に1
48	滋賀	4.7	2.8		(株)トップコンテナ苗木育苗培土にコ コナツビート、市販の砂を混ぜる	育苗箱	500	300	140	30				●	年2-3	-	年3	スプリンクラー	毎日	2日に1
49	滋賀	3.6	0.5		ココナツビート90、赤玉10	育苗箱	2,500	300						●		年3	月1	スプリンクラー	毎日	毎日
50	和歌山	15.5	2.3		ココナツビート91、パーライト5、 赤玉土4	育苗箱					6,000			●	-	月2	-	スプリンクラー	毎日	適宜
51	和歌山	40	20		(株)トップコンテナ苗木育苗培土	育苗箱	3,500				1,000			●	適宜	-	年2	ミスト散水	毎日	2日に1
52	和歌山	33	42		ココナツビート80、鹿沼土20	幼苗購 入			2,000					●	-	-	-	スプリンクラー	毎日	毎日
53	兵庫	66	4		ココナツビートブラック34、 ピートモス30、パーライト36	育苗箱	3,000	500	3,500	500					適宜	適宜	月1	スプリンクラー	毎日	毎日
54	鳥取	7.3	5		ココナツビート100	床挿 苗床		100	500	60				●	年1	-	月1	スプリンクラー	毎日	毎日
55	岡山	25	135		ココナツビート70、パーライト30	苗床	2,500		1,500					●	年1	-	月1	スプリンクラー	毎日	2日に1
56	岡山	9.4	39.7		ココナツビート70、パーライト30	苗床	1,500		1,500					●	年1	-	月1	スプリンクラー	毎日	毎日
57	岡山	3	30		(株)トップコンテナ苗木育苗培土	苗床	5,500							●	年2	適宜	-	手まき	毎日	適宜
58	愛媛	27	110		ココナツビート80、パーライト20	苗床					200			●	-	-	月2-3	スプリンクラー	毎日	毎日
59	宮崎	180			ココナツビート80、 ココナツハスクチップ20	箱挿						180,000		●	適宜	適宜		スプリンクラー	毎日	毎日

(1) 生産規模

ヒアリングを行ったコンテナ苗生産者 59 者のうち、スギを 51 者、ヒノキを 35 者、カラマツを 15 者が生産していた（表 3-5 及び表 3-6）。コンテナ苗の生産本数は、平成 30（2018）年度の結果と令和元年（2019）度と分かれるため、単純な比較はできないが、コンテナ苗生産（出荷）本数はスギが最大 40 万本、ヒノキが最大 13.5 万本、カラマツが 40 万本であった。平均値がスギで約 6.4 万本、ヒノキで 2.5 万本、カラマツで 10 万本であり、中央値がスギで 3.3 万本、ヒノキが 2 万本、カラマツが 6 万本であり、平均値が中央値よりも大きく離れた値を示すことから、スギとカラマツに関しては、他の生産者と比較して大規模に生産している生産者がいることを示している。

表 3-7 生産者の調査対象樹種の生産規模

樹種	スギ	ヒノキ	カラマツ
生産者数	51	35	15
最大値	400	135	400
最小値	0.7	0.3	2.5
平均値	64.3	25.0	99.8
中央値	33	20	60

単位：千本

(2) 使用しているコンテナ容器

コンテナ容器は、リブ型 JFA（全国山林種苗協同組合連合会製）を 48 者、スリット型 OS（全国山林種苗協同組合連合会製）を 26 者、スリット MT（東北タチバナ製）を 24 者、Mスターを 7 者保有し育苗に用いていた。なお、これらのコンテナ容器は調査対象樹種であるスギ、ヒノキ、カラマツ以外のトドマツ、クロマツ、コウヨウザン等の針葉樹、広葉樹等に使用するものも含まれる。

コンテナ容量については、150cc が主流であるが、九州では 300cc も相当数使われている。スギ、ヒノキ、カラマツについて、150cc と 300cc を併用で使用している生産者は、静岡県、長野県、広島県、鹿児島県で確認された。

(3) 使用している培地

生産者がコンテナ苗に使用している培地の配合を表 3-8 に示す。使用している培地は、ココナツピートが多く、ココナツピートとは、ココナツの殻（ハスク）を破碎し、屋外で発酵させた堆肥（コンポスト）である。本事業 1 年目（平成 31(2019)年度）の報告書では、ココナツハスクと呼称していたが、ココナツのハスクチップ（無発酵のハスク）と混同するという声が聞かれたため、ココナツピートと呼称する。ココナツピートは、主に 2 つのグレードに分れ、10 年以上放置されたものをブラック、3～5 年発酵されたものをレッドとして、市場に流通している。主な産地はスリランカである。このうち、(株) トップがココピートという商標でココナツピートを取り扱っており、その中でココナツピートのブラックに当たる商品をココピートオールドという製品名で販売している。さらに、ココナツピートと鹿沼土を配合して(株) トップがコンテナ苗木育苗培土（ココピートオールド 80%、鹿沼土 20%の配合）という製品名で販売しており、全国で普及している。製造は、(株) シダラが担当している。ココナツピートは、(株) トップ以外に扱っている販売会社があり、(株) トップ社の製品を購入していない生産者は、地元の販売会社等を通じて購入している。

生産者が使用している培地の配合をココナツピートの配合割合順に整理し、表 3-8 に示す。生産者によっては、複数の配合を使い分けている生産者もいたため主な培地配合を掲載した。コンテナ苗木育苗培地を利用している生産者が 16 者いた。培地を独自に配合している生産者の中には、コンテナ苗木育苗培地の配合を参考に地元で安価に購入できる資材を用いて配合をする生産者も見受けられた。配合の意図として、水はけと通気をよくするために、パーライト等の改良剤を入れたり、肥料持ちをよくするために鹿沼土、赤土を入れたりする生産者が認められた。また、挿木系の生産者の中には、挿木をキャビティ直挿しする際の活着率を高めるため、培地に赤土を配合している生産者もいた。グリーンサポート培地は、(株) グリーンサポート社が「コンテナ培土」の商品名で販売しており、配合は、ココナツピートブラック 70%、焼成赤玉土 30%の配合となっている。住友林業(株) 培養土は、ココナツピートを主成分としていと考えられるが、詳しい配合は不明である。

また、ココナツピートを使用せずにスギバークコンポストを利用している生産者も確認された。スギバークは、スギの木材加工で発生したスギの樹皮である。かつては産業廃棄物として処分されていたが、それらを集積して発酵させ堆肥（コンポスト）化することでココナツピートに代わるコンテナ苗の培地として主に宮崎県を中心に利用されている。販売は、都城森林組合が「育林コンポスト」の商品名で販売を行っている。

表 3-8 生産者が採用している培地の配合

培地配合	採用件数
ココナツピート100	10
ココナツピート98、野菜用培土2	1
ココナツピート95、ゼオライト5	1
ココナツピート95、鹿沼土5	1
ココナツピート91、パーライト5、赤玉土4	1
ココナツピート90+和田軽石細粒5 珪藻土5	1
ココナツピート90、赤玉10	1
ココナツピート90、籾殻くん炭10	1
ココナツピート85、十和田石10、ゼオライト2、籾殻くん炭3	1
ココナツピート85、軽石10燻炭3、ゼオライト2	1
(株)トップ コンテナ苗木育苗培土	15
(株)トップ コンテナ苗木育苗培土にココナツピート、市販の砂を混ぜる	1
ココナツピート80パーライト15 鹿沼土5	1
ココナツピート80+和田軽石20	1
ココナツピート80籾殻くん炭20	1
ココナツピート80、ココナツハスクチップ20	1
ココナツピート80、パーライト20	1
ココナツピート80、鹿沼土20	1
ココナツピート77馬糞堆肥15 もみがら8	1
ココナツピート70、パーライト30	2
グリーンサポート培地	1
ココナツピート65鹿沼土細粒35	1
ココナツピートレッド65、十和田軽石35	1
ココナツピート60、鹿沼土40	4
ココナツピート60、火山礫10、ピートモス20、くん炭5、パーライト5	1
ココナツピート50、赤土20、ピートモス20、パーライト10	1
ココナツピート40、ピートモス25、パーライト25、赤土10	1
ココナツピート35、ピートモス35、赤土20、パーライト5、アジムライト5	1
ココナツピートブラック34、ピートモス30、パーライト36	1
住友林業(株)培養土	1
スギバーク100	2

(4) 播種の方法

生産者が採用している播種の方法を表 3-9 に示す。裸苗生産と平行してコンテナ苗の生産を行っている者が大半であるため、苗床(写真 3-2)に種子を播種し、幼苗を掘り取りコンテナ容器へ移植する生産者が最も多かった。次に、苗床ではなく育苗箱に種子を播き、幼苗を育てて移植する方法を採用する者が多かった。播種箱を用いる方法は移植のタイミングが、発芽してから早いタイミングで小さな幼苗を移植するタイプ(写真 3-3)と発芽してから1成長期を播種箱で育苗してから移植するタイプ(写真 3-4)に大別された。その他、コンテナ容器の1キャビティに直接種子を複数播き、間引きする方法を採用している生産者も見られた。セルトレイに播種しプラグ苗(写真 3-5)を生産してから移植する生産者もいたが、これをメインで行うのではなく、苗床や播種箱による播種と並行して行っていた。なお、播種作業をせず、幼苗を他の生産者から購入し、コンテナ容器に移植している生産者が3者いた。

表 3-9 生産者が採用している播種の方法

種類	採用件数
苗床	32
播種箱	7
直播	5
プラグ苗	3
幼苗購入	3



写真 3-2 苗床



写真 3-3 播種箱で発芽後ほどなく移植される苗（スギ）



写真 3-4 播種箱で1年育苗してから移植される苗（ヒノキ）



写真 3-5 プラグ苗

(5) 挿木の方法

生産者が採用している挿木の方法を表 3-10 に示す。挿し穂をコンテナ容器のキャビティへ直接挿して発根を促す方法（写真 3-6）は移植の手間がないため、この生産方法を採用する生産者もいた。一方で、生産施設の整備や品種によって直挿しでは発根しにくいという技術的な課題が生産者から挙げられた。そのため、床挿し、箱挿し（写真 3-7）を併用して労務の平準化を図りつつ、直挿しが失敗したときの保険をかけている傾向にあった。またエア挿し（写真 3-8）といった新しい発根技術を取り入れて、労務の平準化と安定的な苗木生産体制の確保に取り組む生産者もいた。

表 3-10 生産者が採用している挿木の方法

方法	採用件数
床挿し	2
直挿し	5
箱挿し	3



写真 3-6 コンテナ直挿し



写真 3-7 挿し木作業風景（箱挿し）



写真 3-8 穂木のエア挿し

(6) 肥料の施用

施肥は、コンテナ容器へ培地を詰める時に肥料を入れる元肥と育苗時に肥料を後から追加する追肥があり、両方行う生産者、元肥または追肥のみ行う生産者に別れた。肥料の配合や追肥のタイミングは、生産者の経験で苗木の様子を見ながら行っていた。

元肥については、緩効性化成肥料を用いる生産者が43者と多く、それ以外の元肥を使う生産者は12者であった。緩効性化成肥料は、100日タイプから360日タイプといった有効期間が異なるものがあり、それらを元肥として組み合わせて使用している生産者もいた。なお、(株)トップが販売しているコンテナ苗木育苗培土には、元肥が配合されているタイプもあり、その配合はハイコントロール085 100日タイプ 5g/Lとクドミネラル1g/Lである。

追肥は、元肥の有効期間が切れる頃に葉色を見ながら行っている生産者が多く、そのうち粒剤の肥料を散布する生産者と液肥を散布する生産者に分れた。さらに、液肥を散布する生産者のうち、動力噴霧器等で散布する生産者と自動灌水設備に液肥を混ぜて自動的に散布する生産者に分れた。

(7) 病虫害対策

病虫害対策は、生産者の苗圃の立地条件により、病虫害や菌害の発生状況が異なり、その状況によって生産者の対応が異なった。比較的病虫害が発生しやすい地域(低標高地域、高温多湿な地域等)に立地している生産者は、定期的に月に1~2回程度防カビ剤を動力噴霧器等で散布しており、毎回薬剤の種類を変えたり、防虫剤と混ぜて使用するという工夫が見られた。一方で、冷温な気候(高緯度、高標高)に立地する生産者は、定期的な病虫害対策を行わず症状が出たときなどに対応していた。

(8) 灌水

灌水は、スプリンクラーや散水チューブといった施設で自動的に灌水するシステムをほとんどの生産者で導入していたが、一部の小規模な生産者は、手まきで対応している状況であった。

灌水タイミングや時間は、立地環境によって異なるが、概ね夏の暑い時期は毎日灌水し、それ以外の時期は雨の状況をみながら2~3日程度に1回程度灌水をしていた。

(9) コスト

コストについて、生産者に質問し回答は得ているが、生産者はコンテナ苗の生産のみを行っているわけではなく、裸苗や緑化樹木等の他の生産物と資材や人員を併用して使用しているため、単純にコストの計算はできない。しかしながら、どの作業が労務の負担となり、今後のコンテナ苗生産におけるコスト削減のために解消すべきボトルネックになっているかについて、生産者に尋ねると苗の移植と出荷作業に時間を割かれているという意見が多かった。苗の移植作業は、コンテナ容器への培地詰め(概ね機械詰め)と移植作業で約400~2,000本/人日で平均すると約1,000本/日程度の回答が主であった。出荷作業については、約400本~1,300本/人日で出荷するとの回答があり、平均すると約950本/人日程度であった。

(10) 施設の導入費用

回答が得られた生産者の機械設備等の導入費用をまとめると、培地の攪拌機と充填・圧入機の導入費用は、160~450万円の範囲であった。メーカーや生産規模によって導入する機械の種類が異なるた

めと考えられる。ある生産者は今後のコンテナ苗の生産拡大を見据えて新たに培地を詰めるラインを整備し、1,000万円程度の設備投資をしていた。スプリンクラー等の散水設備は、設置する規模や種類によって価格は変わるため参考値であるが、5～10万本の生産規模の生産者で約400万円程度の設備投資があったとの回答があった。ビニールハウスの設備投資も同様に種類や施設強度によって価格は異なるが、3棟（8m×50m、7.5m×20m、7.5m×32m）で約300万円の設備投資をした事例やビニールハウス（15m×45m）とムービングベンチを合わせて約2,300万円程度の設備投資をした事例があった。

(11) コンテナ苗生産の課題と工夫

生産者から伺った課題や生産手法の工夫について、特徴的な事例を取りまとめた。

①スギの生産技術

スギ実生系は、冷温な東北地方においては成長速度を促して早期の出荷（当年生苗）を目指して肥料を多めに与える傾向があった。

一方で、温暖な地域ではコンテナ容器の中で成長が早いため、育ち過ぎて想定する苗長よりも長くなる場合があり、成長を止める技術についても要望があった。それに伴い肥料についても少なく施用する傾向にあり、元肥のみ与え肥料が切れたら、追肥をせずに上長成長を止めるような苗木の成長管理をしている生産者も確認された。

②スギの挿木系の生産技術

挿木系のスギは、主に九州で主流となっている。また、九州森林管理局は、国有林で使用するコンテナ苗はコンテナ容量を300ccと指定している。コンテナ容器へ穂木を直挿しする場合、穂木の発根・活着を安定させるため、培地に赤土を配合している生産者がいた。また、赤土を使うことにより、300ccの根鉢が重くなってしまいうため、赤土を使わず軽量化したいという声があった。

挿木は、挿し付けの季節が絞られ、春と秋の短い時期に採取した穂木を挿し付ける必要があることから、その時期に労務が集中してしまうこと、そして穂木の確保が課題としてあげられていた。

さらに品種によって発根しにくいものがあり、地域によって主に使用される品種が異なり発根のよい品種を伝統的に使っている地域では高い得苗率になり、それに当てはまらない地域は発根技術を課題にあげている生産者がいた。

鳥取県ではスギの苗木は伝統的に挿木で生産している。現在、主に生産している少花粉スギは発根が悪く、生産効率が悪かったが、新しく開発された無花粉スギが少花粉スギと比較して発根が良いため、今後は無花粉スギの生産に移行しながら、キャビティ直接挿しの技術の導入を目指していた。

③ヒノキの生産技術

ヒノキは、苗木の成長が遅い。特に根鉢の形成が遅いため、全体的な苗木の成長の促進と特に根鉢の形成を促進する技術の要望の声が高かった。

ヒノキの苗木の生産は、コンテナ容量150ccで生産されているが、長野県ではコンテナ容量150ccと300ccともに生産されていた。しかしながら、300ccコンテナ苗の買い手がいないため、今後は150ccコンテナ苗の生産を行うという声があった。

④カラマツの生産技術

カラマツは、成長が早く買い手の需要もあるため生産者の評判はよかった。しかし、現行のコンテナ容量 150cc を用いたコンテナ苗生産では、苗間の距離が小さく苗が蒸れてしまい枯れ上がる現象が発生している。そのため、生産者はコンテナ容器間を開けたり、コンテナ容器の真ん中 1 列には移植しないといった苗木の間隔をあけて風通しを良くする対策を行っていた（写真 3-9）。このような対策は、苗木の枯れ上がりを防ぎ、得苗率を上げることに貢献する一方で、苗木の生産密度が減るためコスト増につながると指摘する生産者がいた。



写真 3-9 カラマツの配置

コンテナ間をあけ、キャビティの真ん中の列に移植しない

⑤苗木の根腐れとコンテナ容器の地置き

東北地方では、コンテナ容器を棚上げし空気根切りをすると高頻度に根腐れが発生しているとの意見を聞く。その解消のために空気根切りを行わず、地面にコンテナ容器を置いて育苗し、時々コンテナ容器を揺すって地面に伸びた根を切る作業を行っていた（写真 3-10）。ある東北の生産者は、スギのコンテナ苗の得苗率が現状 50%程度と答えていることから、このような現状が他の要因と複合して得苗率に影響している可能性がある。コンテナ容器の地置きと根腐れの関連を検討し、課題解決をする必要がある。



写真 3-10 地置きしたコンテナから伸びた根

⑥コストの削減

コスト削減の方法として挙げられたのは、主に得苗率の向上と作業の手間を減らすことであった。得苗率の向上は、各種の生産技術の改善を通じて出荷規格の苗木の本数を向上させることもあったが、規格の基準を下げることによって得苗を向上させてほしいという要望もあった。

作業効率化を通じてコスト削減を図る方法としてビニールハウス等と野外育苗施設の配置を工夫して運搬・移動の手間を減らすこと、プラグ苗を導入して移植作業の期間を分割して短期間に集中させないこと、つまり労務の平準化を試みている生産者がいた。

原材料費のコストの削減として、培地や肥料の原価を抑えることを考えている生産者がいた。特にココナツピートの原料費や（株）トップのコンテナ苗育成培土の価格が高いと感じる生産者は、地元で手に入る安価な資材とココナツピートを独自に配合、または地元の企業に培地の配合を委託してコンテナ苗生産に取り組んでいた。

⑦将来的な通年での出荷技術

今後の造林事業の一貫作業システムとの連結に向けたコンテナ苗の通年出荷の可能性について伺ったところ、ほとんどの生産者が条件付きで可能と回答した。また、すでに通年出荷を実現している生産者もいた。

具体的な技術対策として、播種または移植の時期をずらすこと、移植する苗のサイズをコントロールすること、肥料のコントロールをすることを挙げていた。ただし、ヒノキについては、成長が遅いため、3年生のコンテナ苗生産でそれが可能ではないかとの声があった。

また、通年の出荷には、予約生産等の需要が予測できる体制があれば、計画的な生産が可能になり価格も下げられるとの声があった。

⑧コンテナ苗の将来性

コンテナ苗生産に取り組んでいる生産者は、概ねコンテナ苗生産に前向きで、裸苗生産では冬季に行う苗木の堀取り・出荷作業等の重労働が大変で、かつ作業員の確保が難しい中、コンテナ苗生産ではそれらの作業が必要ないため、作業性のメリットを感じている。さらに、コンテナ苗の生産ではより作業の軽労働化が図られ、女性労働者の確保にも繋がっており、人手不足の解消に繋がっている場合もあった。そのような労働環境の改善と今後の苗木需要の拡大を見越してコンテナ苗生産に将来性を感じ、後継者が生まれつつある生産者もいた。

⑨組合による機械の共同運用

コンテナ容器への培地詰め機械や苗抜取機を個人で購入・管理することが困難であるため、組合が購入して共同で利用する事例が茨城県と静岡県で確認された。

3-3 苗木の蒸れのアンケート調査

3-3-1 背景と目的

コンテナ苗生産をするうえで苗木の蒸れが解決すべき課題の一つであることが本事業1年目（平成31(2019)年度）で挙げられた。そこで、1年目にヒアリングを行った主にカラマツのコンテナ苗を生産している者に対して苗木の蒸れの状況とその対策についてアンケートを行った。さらに、北海道立総合研究機構林業試験場にカラマツのコンテナ苗生産についてヒアリングに行った際に、苗木の蒸れ（写真3-11及び写真3-12）についてもヒアリングを行ったので、その結果を取りまとめた。



写真 3-11 カラマツの蒸れ



写真 3-12 カラマツの蒸れ（拡大）

3-3-2 生産者へのアンケート方法

主にカラマツの生産を行っている生産者に対して、以下の内容のアンケートをFAX送信し、回答を得た生産者に対して、必要に応じて電話取材や訪問をして状況をヒアリングした。

苗木の蒸れに関するアンケート

1. 今年または以前に苗木の蒸れは発生しましたか？
「今年発生した・過去に発生した・今まで経験がない」から選択
2. 蒸れが発生した樹種は何ですか？
「スギ・ヒノキ・カラマツ」から選択
3. 蒸れの発生する時期を教えてください。また、全体の何割程度発生しますか？
4. 蒸れとは具体的にどのような症状ですか？
5. 蒸れの原因は何だと考えますか？どのような状況下で発生しますか？
6. 蒸れに対する具体的な対処方法を教えてください。

3-3-3 回答結果

生産者 10 者から回答を得た。蒸れの発生は、育苗中のカラマツコンテナ苗全体の 2～3 割程度発生するという回答が最も多く、中には過去に苗木全体の 8 割に蒸れが発生したと回答した生産者もあった。発生時期は、7 月～9 月の苗木が成長し、苗間が狭まり密集する時期に発生する傾向があった。主な発生条件として、苗長が伸びて来て、下部の空気の流れが悪くなり、高温多湿に発生しやすいという回答が多かった。そのため、ビニールハウスだと発生しやすいという回答も得られた。

症状は、下枝にカビが発生して黄色または赤くなり枯れていく現象であり、特に組織が柔らかい部分に発生しやすいとの回答があった。

3-3-4 対策

アンケート回答者からコンテナ容器の配置等の工夫をして風通しを良くしてカビの発生を抑えることに留意する旨の回答を得た。具体的な対策として、コンテナ容器 150cc の 40 孔のキャビティ中央列（8 孔）に移植せず 32 孔で生産する事例、コンテナ容器の配置間隔を広げる事例（写真 3-9）が挙げられた。なお、気候が冷涼な北海道の生産者からは、ハウスから外に出せば蒸れが止まるとの回答を得たが、東北地方の生産者からは外に配置していても蒸れは止まらないという回答が得られたため、地域によって対応が変わっていた。

薬剤等の対策として、殺菌剤を予防的に使用するという回答があった。なお、蒸れが発生していると薬剤散布をしてもなかなか蒸れが止まらないという回答もあったため、症状を止めるのではなく、予防手段として薬剤を使用することが必要と考えられた。

施肥の対策として、苗が伸び過ぎないように肥料を与えすぎない対策をする生産者や、肥料の成分を工夫して対策する生産者もいた。具体的には、リンとカリが多い元肥を選び苗長が 40cm 程度になるように抑えながら、苗を固くして蒸れが発生しないように対策する生産者、また、苗木が大きくなったらリンとカリが多く含まれる液肥を使用して苗木を固くして、樹高成長を抑えて対策する生産者がいた。

3-4 大苗生産の取り組み状況調査

3-4-1 背景と目的

造林の低コスト化において、最もコストがかかる下刈りの回数の削減を図ることは、非常に重要である。そのため、大きな苗木を少なく植えることも選択肢の一つとなる。また、新型コロナウイルス流行等の影響により、木材需要が落ち込み主伐が減少すると、再造林に用いる苗木が残苗となる可能性がある。コンテナ苗は、コンテナ容器でそのまま保持することもできるが、その期間中に品質等の問題から大量に廃棄されるおそれもある。そのため、出荷規格に達した 150cc コンテナ苗等を用いて大苗を生産したことがある生産者にヒアリングを行いその方法を取りまとめ、コンテナ苗の大苗化の手引き作成のための資料とした。

3-4-2 方法

林野庁が大苗生産を行ったことのある生産者がいないか都道府県の担当者に問い合わせ、6 都道府県 8 者についての情報を得た。その情報をもとに生産者等に電話で問い合わせた後、4 都道府県の 6 者について現地でヒアリングを行った。さらに、徳島県農林水産総合技術支援センターにおいても大苗の生産試験を行っていたため、ヒアリングを行った。

3-4-3 ヒアリング結果

出荷規格に達した 150cc コンテナ苗等をより大きなコンテナ容器に植え替えて、大苗化を図る取り組みのヒアリング結果をまとめると以下の 3 つの方法に分けられた。

(1) 150cc コンテナ苗を 300cc コンテナ容器に移植する方法

出荷規格に達した 150cc コンテナ苗を 300cc コンテナ容器に移植する方法である。取り組んだ経験のある生産者からは、150cc コンテナ苗を 300cc のキャビティに植え替える際、根鉢とキャビティの隙間に土を詰める作業が難しく感じたとの声が多く挙がっていた。さらに、植え替え時に根鉢とキャビティの間の培地の充填が十分でなく、根鉢に欠損が発生する事例も見られた（写真 3-13）。

徳島県農林水産総合技術支援センターの取組事例では、平成 30(2018)年 3 月苗床に播種、同年 11 月～翌年 2 月に 150cc コンテナ容器へ移植、令和元(2019)年 11 月に 300cc コンテナ容器へ植え替えをしたスギコンテナ苗は、令和 2(2020)年 6 月の時点で 1 m 程度に成長していた（写真 3-14）。



写真 3-13 150cc コンテナ苗を 300cc コンテナ容器へ植え替え時に培地の追加が足りずに根鉢に欠損が発生した事例（スギ）



写真 3-14 150cc コンテナ苗を 300cc コンテナ容器に植え替えて 1 m 程度に成長した事例（スギ）

(2) コンテナ苗を 300cc 容器とMシートと組み合わせて根鉢の容量を嵩上げする方法

林野庁の低密度植栽技術の導入に向けた調査事業（平成 27(2015)年度～令和元(2019)年度）では、宮崎県の生産者にスギ挿木の大量の生産を依頼し、実際に植栽を行った。大量は、出荷規格に達したコンテナ苗をMシートと組み合わせて 300cc 容器に植え替える方法で生産した。具体的には、平成 25(2013)年 6月に 300cc コンテナ容器に移植したコンテナ苗を、翌年 4月にMシートを用いて培地を約 200cc 増量して 300cc コンテナ容器の 24 穴のうち 12 穴に差し込み、同年 12 月まで育苗した（図 3-3）。生産された大量（平均苗長 92 cm）は、平成 27(2015)年 1 月に宮崎県内の民有林に植栽され、令和 2(2020)年 11 月現在も健全に成長している。

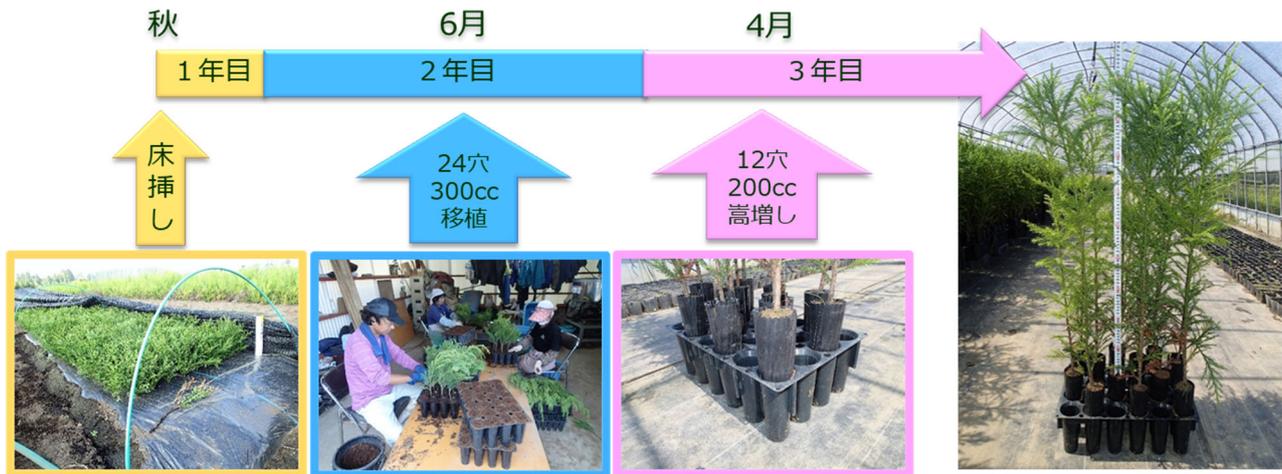


図 3-3 300cc コンテナ容器とMシートを組み合わせた大量生産の流れ

(3) Mスターコンテナ苗に培地を追加する方法

宮崎県でMスターコンテナ苗を取り扱っている生産者において、出荷規格に達した約 230cc のMスターコンテナ苗を取り出し、根鉢の周りに培地を追加し（写真 3-15）、約 350cc にしてもう一度Mスターコンテナ用シート（以下、Mシート）で巻き直す方法で、巻寿司の感覚で簡単に培地の追加ができる。この作業により 80cm 程度のコンテナ苗を生産していた（写真 3-16）。



写真 3-15 根鉢が形成したMスターコンテナ苗に培地を追加する様子



写真 3-16 80cm 程度に成長した大量の様子

3-4-4 残苗を用いた生産方法のまとめ

大苗生産経験者のヒアリングをもとに各方法の特徴を表 3-11 にまとめた。方法1：150cc コンテナ苗を 300cc コンテナ容器に移植する方法は、300cc コンテナ容器があれば誰でも対応できるが、コンテナ容器の植え替える作業に手間がかかる。方法2：コンテナ苗を 300cc 容器とMシートと組み合わせて根鉢の容量を嵩上げする方法は、300cc コンテナ容器とMシートを組み合わせて、培地の量を調整し嵩上げすることで、出荷規格に達した元々のコンテナ苗が 150cc であっても 300cc であっても大苗化に対応できると考えられる。方法3：Mスターコンテナ苗に培地を追加する方法は、Mスターコンテナ苗に培地を追加して巻きなおすだけであるため、Mスターコンテナ苗を扱っている生産者なら誰でも生産可能である。

表 3-11 残苗を活用した大苗生産方法のまとめ

方法	作業性	必要な資材	特徴
(1) 150cc コンテナ苗を 300cc 容器に移植	手間がかかる	300cc 容器	300cc 容器があれば生産可能。
(2) コンテナ苗を 300cc 容器とMシートと組み合わせて根鉢の容量を 200cc 程度嵩上げ	簡単	300cc 容器、Mシート	一般に流通するコンテナ苗を材料にして、自由にアレンジできる。
(3) Mスターコンテナ苗に培地を追加する	簡単	Mシート Mスターコンテナ用トレー	Mスターコンテナ生産者向け。