

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。当年生苗の根系被覆率20%を超えていた苗木の割合は95%であり、2年生苗と比較して差は大きくなかった。

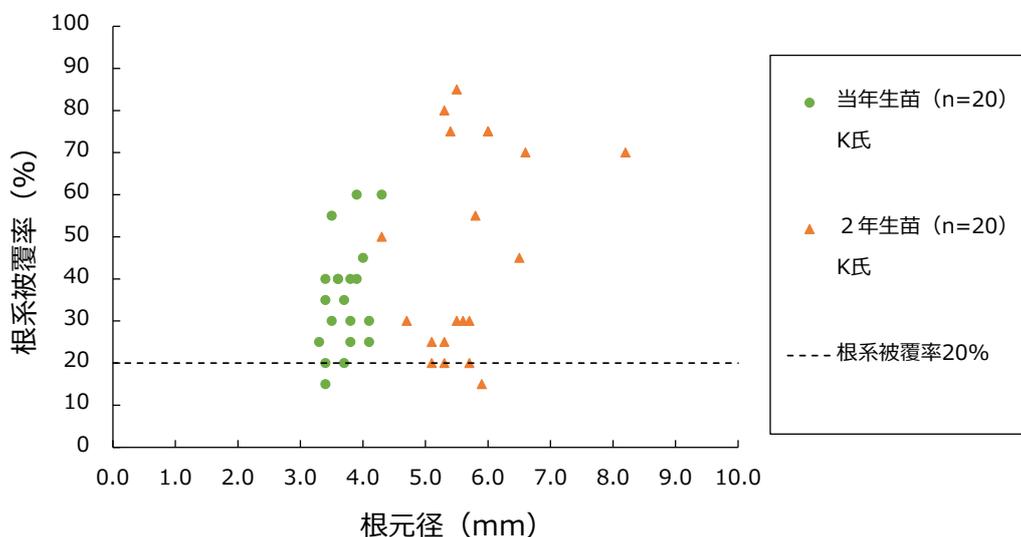


図 4-8 根鉢に対する根系の被覆率の結果 (高知県_スギ①)



写真 4-7 高知県スギ①当年生苗の状況



写真 4-8 高知県スギ①2年生苗の状況

(写真中のメモの「香美市」は間違い。正しくは「宿毛市」)

(5) 高知県スギ② (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	平成 30 (2018) 年度
生産者	L氏 (当年生苗、2年生苗)
植栽場所	高知県香美市

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。高知県スギ②の当年生苗については、生産初期にクロバネキノコバエの幼虫による食害が発生し、再度、播種より実施し直した。そのため生産者が当初予定していた期間よりも3ヶ月程度短い生育期間となった。

【苗木の規格クリア率結果】

当年生苗の平均苗長、平均根元径は生育期間の短縮の影響を受けて小さい値を示した。特に平均苗長については約 20cm と非常に小さかった。高知県の規格をクリアした当年生苗はなかった。

表 4-6 計測結果と規格クリア率 (高知県_スギ②)

		当年生苗	2年生苗
標本数 (本)		20	20
苗長 (cm)	平均	20.0	44.8
	標準偏差	2.3	2.4
	最大値	26.0	50.7
	最小値	17.2	41.1
根元径 (mm)	平均	2.7	4.9
	標準偏差	0.2	0.5
	最大値	3.1	6.0
	最小値	2.1	4.0
形状比	平均	73.2	92.2
	標準偏差	10.0	12.6
	最大値	101.4	118.3
	最小値	55.5	71.8

高知県 出荷規格	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 35 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 4 mm 上	根元径 4 mm 上	
0%	0%	10%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

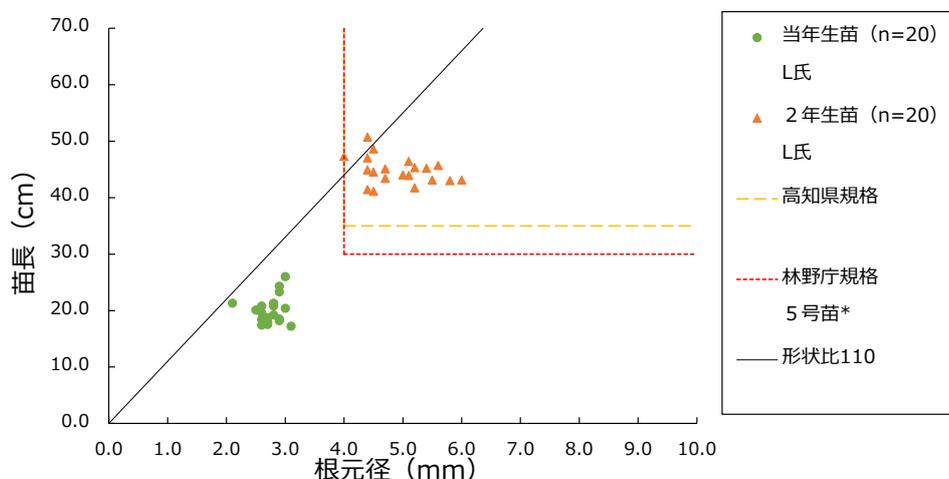


図 4-9 計測結果 (高知県_スギ②)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。根鉢の形成について生育期間の短縮の影響を受けており、当年生苗の根系被覆率 20%を超えた苗木はなく、2年生苗とは大きな差が生じた。

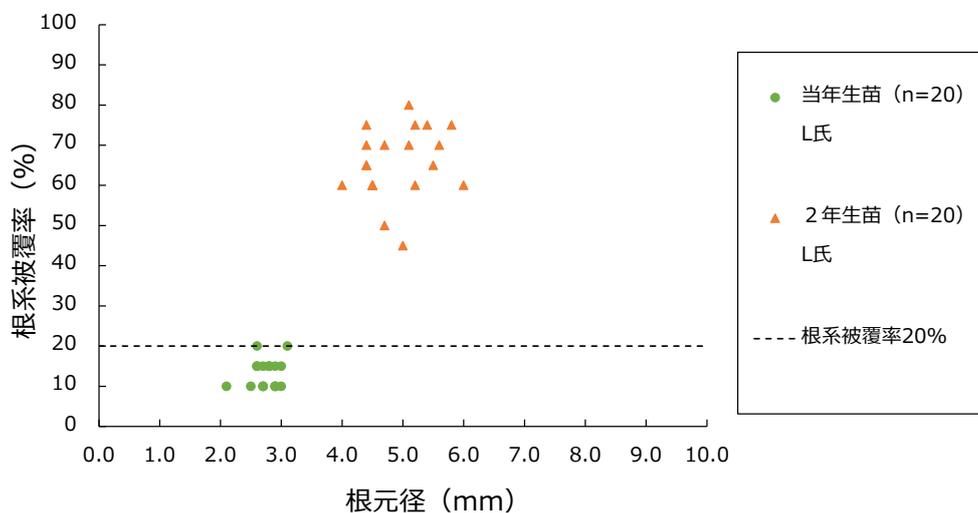


図 4-10 根鉢に対する根系の被覆率の結果 (高知県_スギ②)



写真 4-9 高知県スギ②当年生苗の状況



写真 4-10 高知県スギ②2年生苗の状況

(写真中のメモの「宿毛市」は間違い。正しくは「香美市」)

(6) 高知県スギ③ (当年生苗)

調査実施年度	令和元(2019)年度
生産者	L氏(当年生苗)
植栽場所	高知県北川村

高知県北川村の調査地には当年生苗のみが植栽されたため、サンプリング調査についても当年生苗のみ実施した。

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。当年生苗のみの調査であり、2年生苗との比較はできないが、平均根元径が約5mmとなっており、ばらつきは見られるものの当年生苗としては十分な大きさであると言える。高知県の規格をクリアした当年生苗の割合は50%であった。

表 4-7 計測結果と規格クリア率 (高知県_スギ③)

		当年生苗	高知県 出荷規格		(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
標本数(本)		20	苗長 35 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)	
苗長 (cm)	平均	35.2	根元径 4 mm 上	根元径 4 mm 上		
	標準偏差	1.9	50%	100%	100%	
	最大値	38.2				
	最小値	32.3				
根元径 (mm)	平均	5.0				
	標準偏差	0.5				
	最大値	6.2				
	最小値	4.2				
形状比	平均	70.4				
	標準偏差	7.2				
	最大値	82.3				
	最小値	52.6				

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

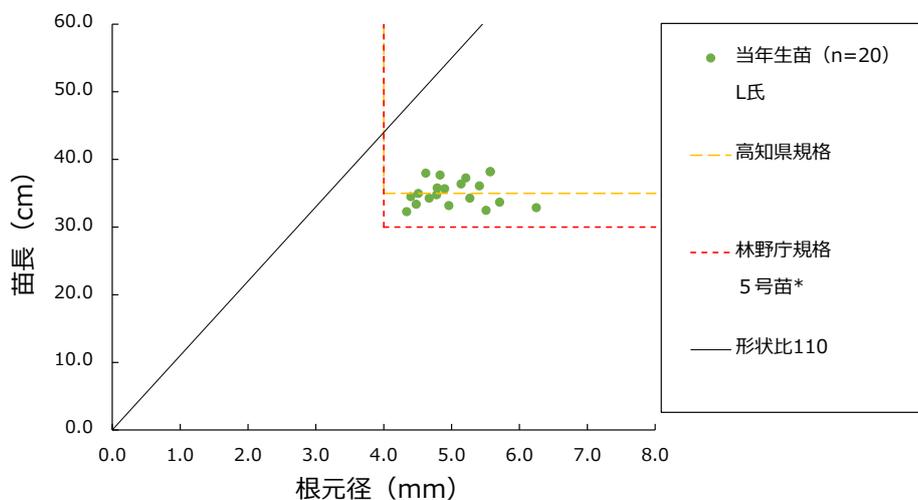


図 4-11 計測結果 (高知県_スギ③)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗の結果を下図に示す。全ての当年生苗の苗木が根系被覆率 20%を超えていた。

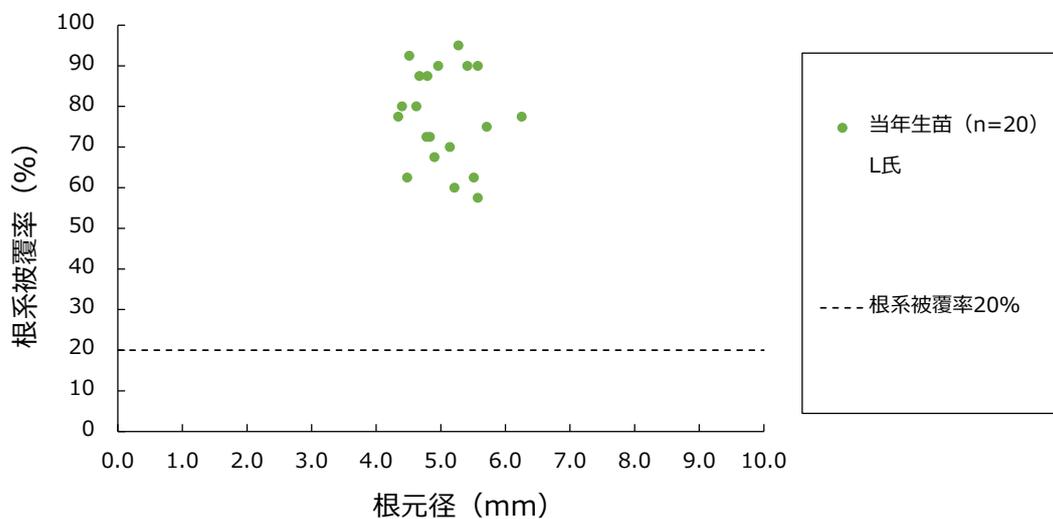


図 4-1 2 根鉢に対する根系の被覆率の結果 (高知県_スギ③)



写真 4-1 1 高知県スギ③当年生苗の状況

(7) 熊本県スギ（挿し木）（当年生苗）

調査実施年度	平成 30（2018）年度
生産者	M 氏（当年生苗）
植栽場所	熊本県人吉市

熊本県スギについては、挿し木で生産された唯一の苗木であり、またコンテナの容量は 300cc が用いられている。なお、2 年生苗は生産されていないため、当年生苗のみのデータとなる。

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。挿し木で生産されているため、平均苗長、平均根元径ともに当年生苗としては大きい値を示している。熊本県の規格をクリアした苗木は 95% だった。

表 4-8 計測結果と規格クリア率（熊本県_スギ）

		当年生苗				
標本数（本）		20				
苗長（cm）	平均	54.1	熊本県出荷規格（300cc）	（参考）林野庁のコンテナ苗標準規格 5号苗*		
	標準偏差	3.4				
	最大値	62.3				
	最小値	47.0				
根元径（mm）	平均	7.2	苗長 40 cm 上	苗長 30 cm 上		
	標準偏差	0.8			根元径 6 mm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
	最大値	9.8				
	最小値	5.6				
形状比	平均	76.5	95%	100%		
	標準偏差	8.0				
	最大値	95.4				
	最小値	55.4				

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

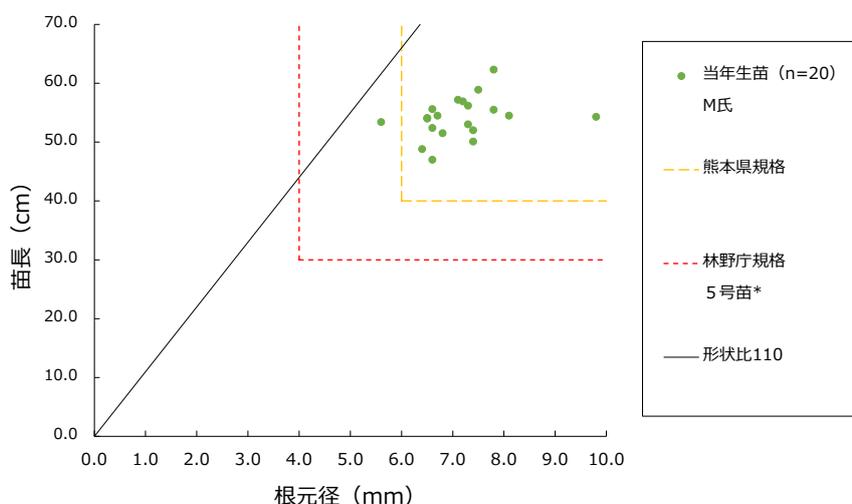


図 4-13 計測結果（熊本県_スギ）

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗の結果を下図に示す。当年生苗の根系被覆率 20%を超えていた苗木の割合は 90%であった。

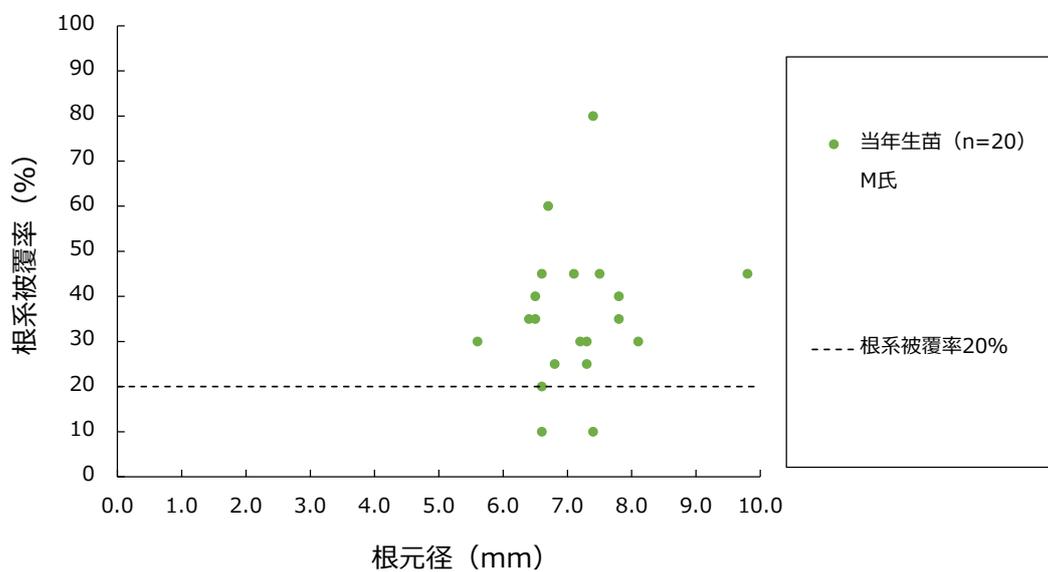


図 4-14 根鉢に対する根系の被覆率の結果（熊本県_スギ）



写真 4-12 熊本県スギ当年生苗の状況

(8) 北海道カラマツ① (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	令和2(2020)年度
生産者	A氏(当年生苗、2年生苗)
植栽場所	北海道千歳市西森、北海道岩見沢市

北海道カラマツ①の苗木については、根鉢の崩れを防止する等の目的から、生分解性不織布のシートをコンテナ容器と併せて使用していた。なお、計測はシートを剥がして実施した。

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。平均根元径は当年生苗で4.5mm、2年生苗で約4.9mmと差は大きくなかった。北海道の規格をクリアした当年生苗の割合は90%であった。

表 4-9 計測結果と規格クリア率 (北海道_カラマツ①)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
苗長 (cm)	平均	39.9	55.3
	標準偏差	2.9	5.3
	最大値	45.5	63.2
	最小値	32.5	45.1
根元径 (mm)	平均	4.5	4.9
	標準偏差	0.6	0.6
	最大値	6.2	6.4
	最小値	3.6	3.6
形状比	平均	89.6	113.5
	標準偏差	12.9	16.6
	最大値	109.0	145.3
	最小値	60.7	81.9

北海道 出荷規格 (最低基準)	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 25 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 4 mm 上	根元径 4 mm 上	
90%	90%	0%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

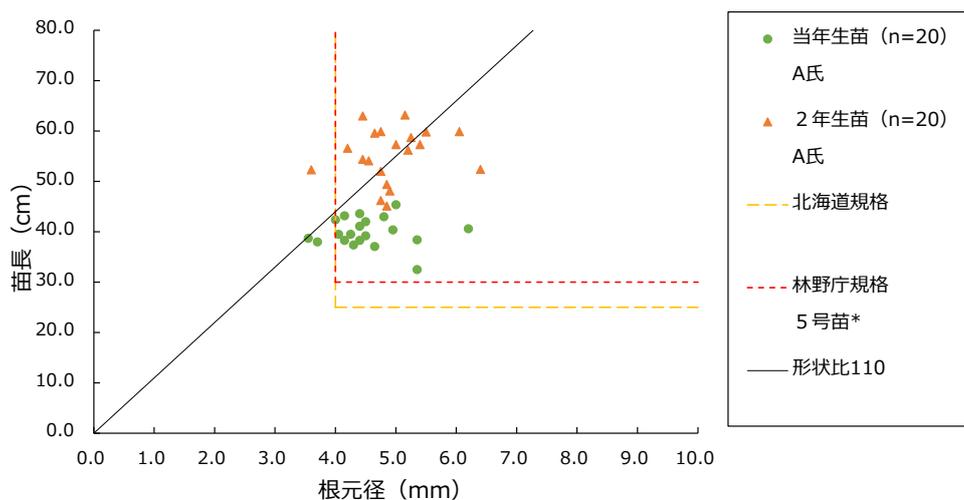


図 4-15 計測結果 (北海道_カラマツ①)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。
 当年生苗の根系被覆率20%を超えた苗木はなかった。

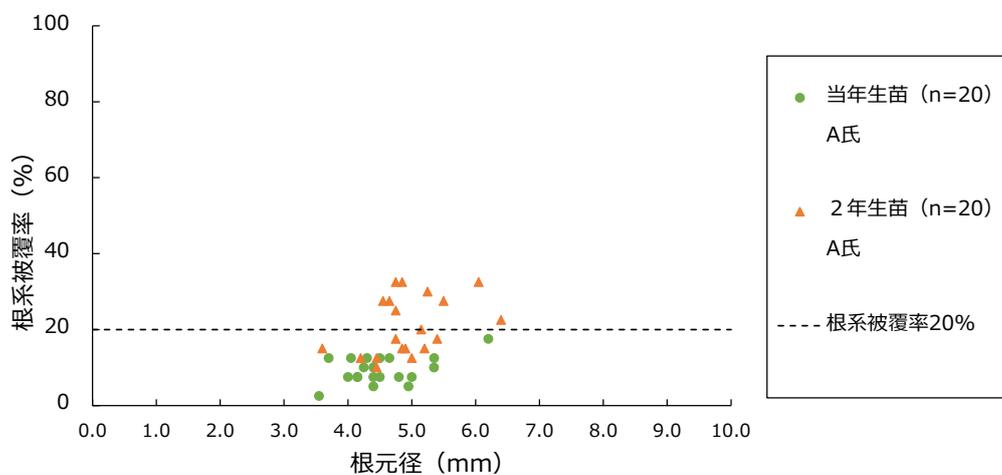


図 4-16 根鉢に対する根系の被覆率の結果 (北海道_カラマツ①)



写真 4-13 北海道カラマツ①当年生苗の状況



写真 4-14 北海道カラマツ①2年生苗の状況

(9) 北海道カラマツ② (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	令和2(2020)年度
生産者	B氏(当年生苗、2年生苗)
植栽場所	—

北海道カラマツ②の苗木については、根鉢の崩れを防止する等の目的から、生分解性不織布のシートをコンテナ容器と併わせて使用していた。なお、計測はシートを剥がして実施した。

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。平均苗長は当年生苗の方が小さかった一方で、ばらつきはあるものの平均根元径は当年生苗の方が2年生苗より僅かに大きい値を示した。平均形状比は当年生苗の方が2年生苗より小さく、2年生苗は100を超えていた。すべての当年生苗が北海道の規格をクリアした。

表 4-10 計測結果と規格クリア率 (北海道_カラマツ②)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
苗長 (cm)	平均	37.1	53.2
	標準偏差	3.3	5.8
	最大値	42.2	63.3
	最小値	31.4	43.8
根元径 (mm)	平均	5.3	5.0
	標準偏差	0.7	0.7
	最大値	7.2	6.5
	最小値	4.3	3.3
形状比	平均	70.7	107.4
	標準偏差	8.3	18.7
	最大値	89.2	165.8
	最小値	49.9	75.5

北海道 出荷規格 (最低基準)	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 25 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 4 mm 上	根元径 4 mm 上	
100%	100%	0%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

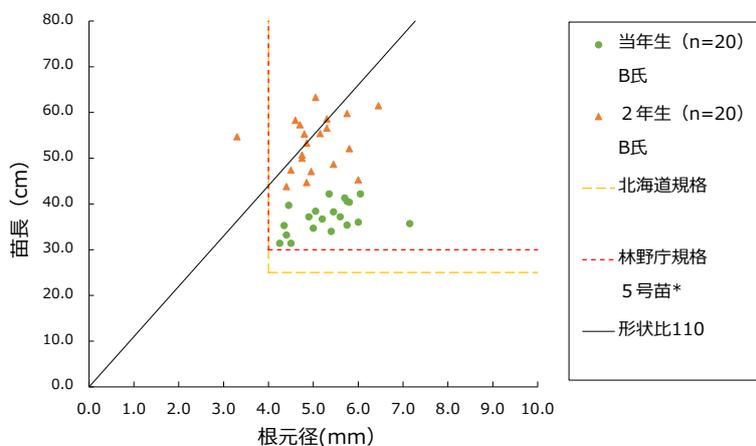


図 4-17 計測結果 (北海道_カラマツ②)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。
根系被覆率20%を超えた苗木は、当年生苗、2年生苗ともなかった。

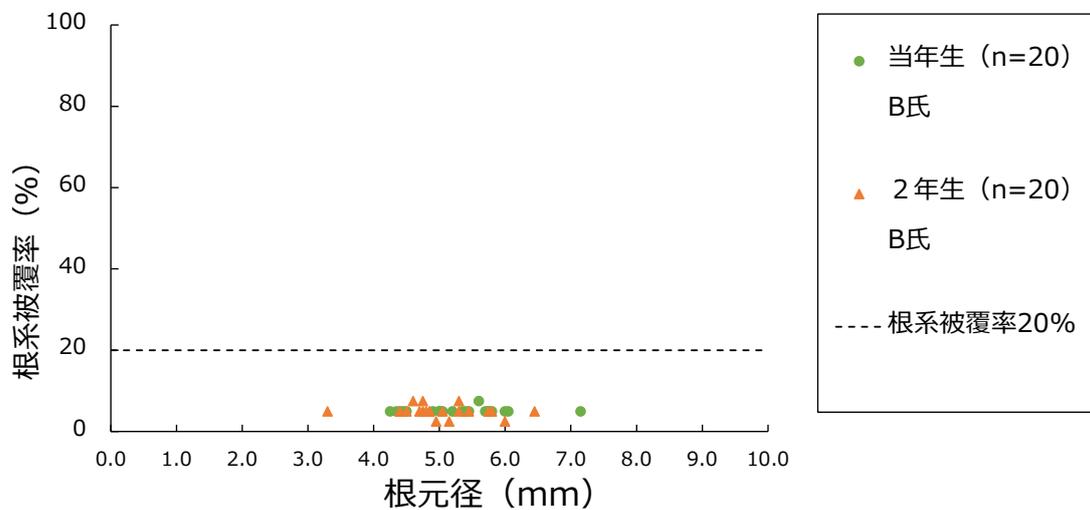


図 4-18 根鉢に対する根系の被覆率の結果（北海道_カラマツ②）

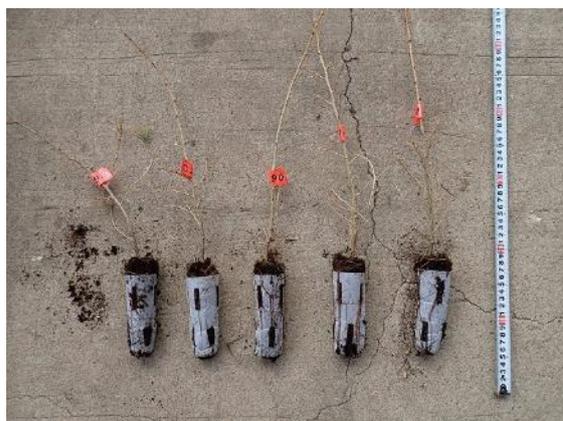


写真 4-15 北海道カラマツ②当年生苗の状況



写真 4-16 北海道カラマツ②2年生苗の状況

(10) 北海道カラマツ③ (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	令和3(2021)年度
生産者	A氏(当年生苗、2年生苗)
植栽場所	北海道千歳市千歳

北海道カラマツ③については、令和2(2020)年度に北海道カラマツ①を生産した生産者が、令和3(2021)年度に生産した苗木である。前年度と同様に、根鉢の崩れを防止する等の目的から生分解性不織布のシートをコンテナ容器と併せて使用していた。なお、計測はシートを剥がして実施した。

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。平均苗長は当年生苗で39.3cm、2年生苗で約41.1cm、また平均根元径は当年生苗で3.9mm、2年生苗で約4.4mmとなり、当年生苗と2年生苗の大きさはほとんど変わらなかった。北海道の規格をクリアした当年生苗の割合は35%であった。

表 4-11 計測結果と規格クリア率 (北海道_カラマツ③)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
苗長 (cm)	平均	39.3	41.1
	標準偏差	2.5	4.2
	最大値	46.1	51.2
	最小値	35.2	34.9
根元径 (mm)	平均	3.9	4.4
	標準偏差	0.4	0.7
	最大値	4.6	6.4
	最小値	3.0	3.1
形状比	平均	100.9	95.8
	標準偏差	8.5	17.0
	最大値	119.6	144.2
	最小値	84.4	74.2

北海道 出荷規格 (最低基準)	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 25 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 4 mm 上	根元径 4 mm 上	
35%	35%	0%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

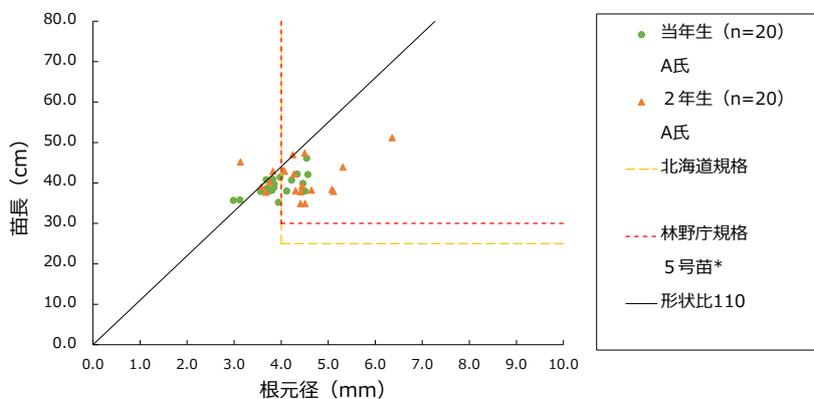


図 4-19 計測結果 (北海道_カラマツ③)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。当年生苗は根系被覆率20%を超えた苗木はなく、2年生苗とは差が生じた。当年生苗の根鉢の形成が不十分であることが分かった。

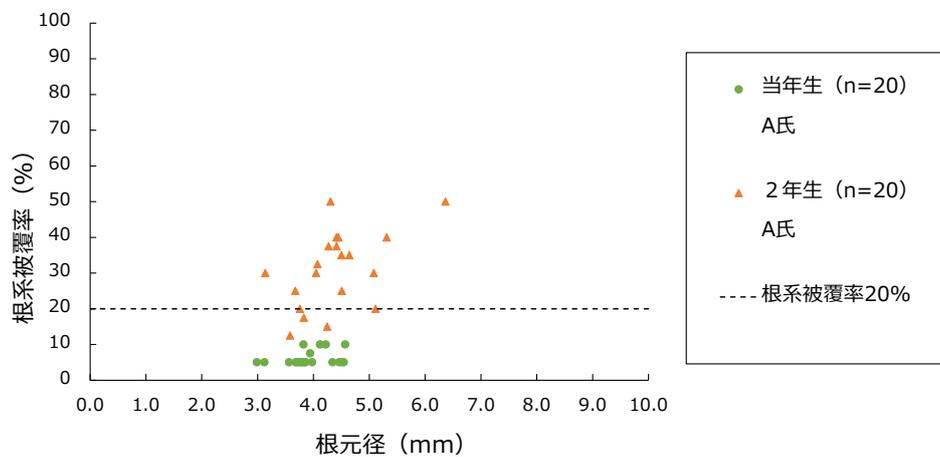


図 4-20 根鉢に対する根系の被覆率の結果（北海道_カラマツ③）



写真 4-17 北海道カラマツ③当年生苗の状況



写真 4-18 北海道カラマツ③2年生苗の状況



(11) 宮城県カラマツ① (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	平成 30 (2018) 年度
生産者	E氏 (当年生苗)、F氏 (2年生苗)
植栽場所	宮城県気仙沼市

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。当年生苗と2年生苗はそれぞれ違う種苗生産者によって生産されたため直接的な比較はできないものの、参考値として計測値を比較した。平均苗長、平均根元径ともに当年生苗の方が2年生苗より小さい値を示し、特に平均苗長について差が大きかった。宮城県の規格をクリアした当年生苗の割合は30%であった。

表 4-12 計測結果と規格クリア率 (宮城県_カラマツ①)

		当年生苗	2年生苗
標本数 (本)		30	43
苗長 (cm)	平均	28.1	64.1
	標準偏差	4.7	6.4
	最大値	37.0	76.2
	最小値	20.9	50.0
根元径 (mm)	平均	4.9	7.4
	標準偏差	0.9	1.0
	最大値	6.3	10.9
	最小値	3.2	5.5
形状比	平均	57.6	88.1
	標準偏差	7.4	13.0
	最大値	70.8	113.7
	最小値	42.7	54.3

宮城県 出荷規格 (最低基準)	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 30 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 3.5 mm 上	根元径 4 mm 上	
30%	30%	16.7%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

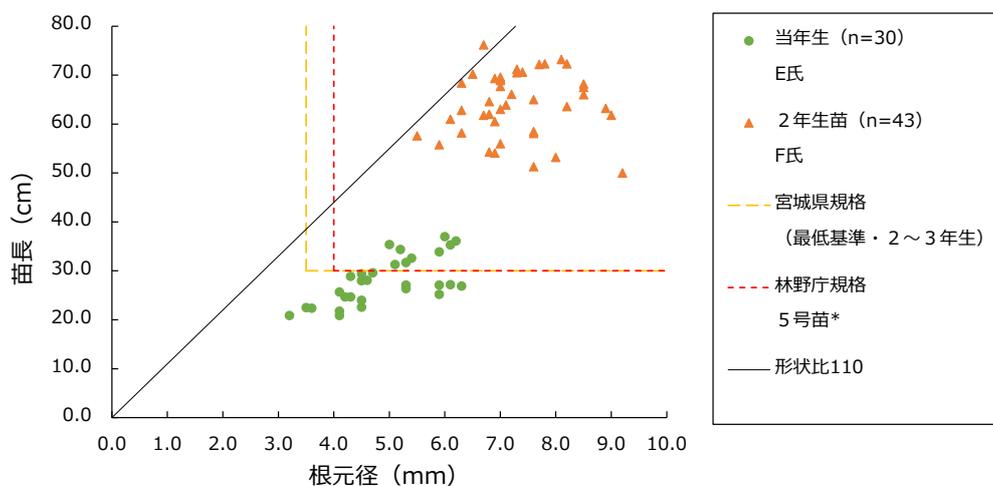


図 4-21 計測結果 (宮城県_カラマツ①)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。
根系被覆率 20%を超えた当年生苗の割合は約 17%となり、2年生苗より大きく下回った。

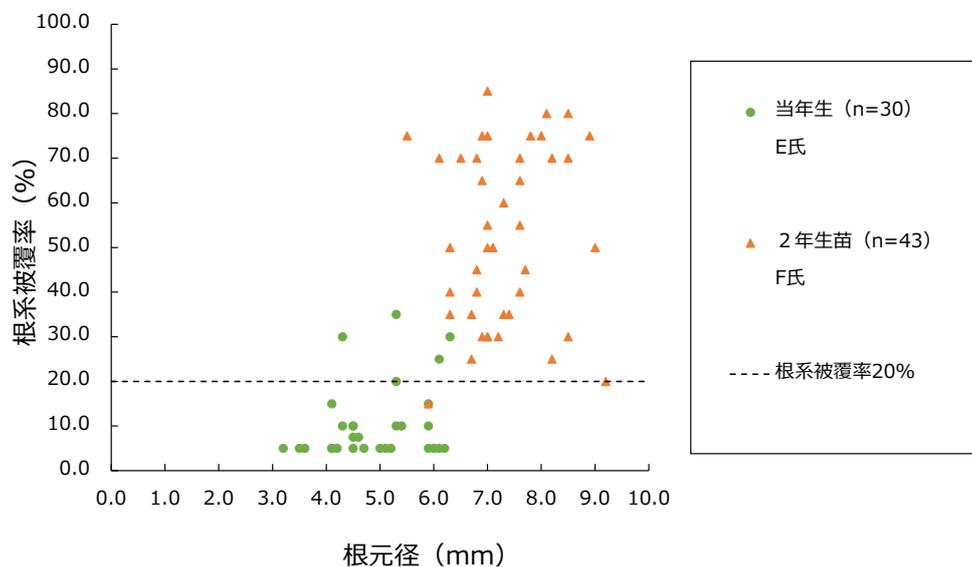


図 4-22 根鉢に対する根系の被覆率の結果 (宮城県_カラマツ①)

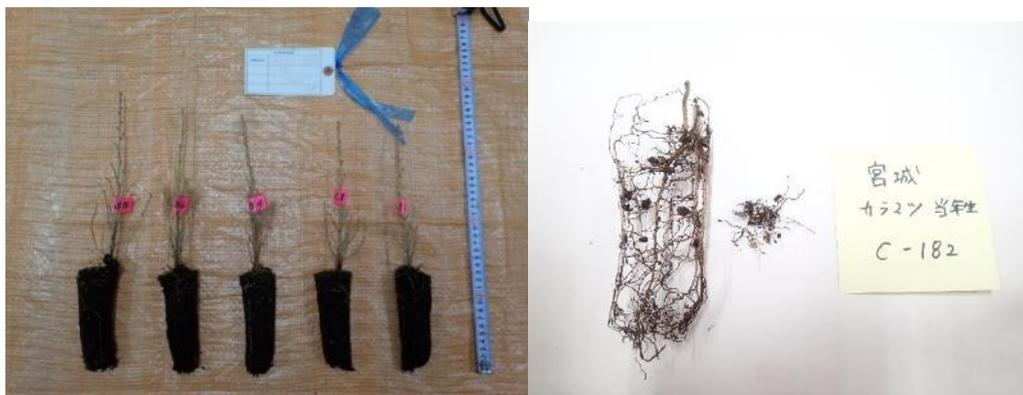


写真 4-19 宮城県カラマツ①当年生苗の状況



写真 4-20 宮城県カラマツ①2年生苗の状況

(12) 宮城県カラマツ② (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	令和3(2021)年度
生産者	E氏
植栽場所	宮城県七ヶ宿町(2年生苗のみ出荷。当年生苗は出荷せず)

宮城県カラマツ②の当年生苗は、今年度の天候不順の影響で成長が良くなかったため、出荷が見送られている。

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。平均苗長、平均根元径ともに当年生苗の方が2年生苗より小さく、特に平均苗長については当年生苗で26.1cm、2年生苗で54.8cmと大きな差が生じた。宮城県の規格をクリアした当年生苗は5%だった。

表 4-13 計測結果と規格クリア率 (宮城県_カラマツ②)

		当年生苗	2年生苗
標本数(本)		20	20
苗長 (cm)	平均	26.1	54.8
	標準偏差	2.1	8.3
	最大値	31.2	73.0
	最小値	23.1	43.0
根元径 (mm)	平均	3.5	6.4
	標準偏差	0.4	1.0
	最大値	4.4	9.0
	最小値	2.8	5.1
形状比	平均	75.5	86.3
	標準偏差	8.5	13.5
	最大値	88.4	107.4
	最小値	59.5	59.2

宮城県 出荷規格 (最低基準)	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 30 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 3.5 mm 上	根元径 4 mm 上	
5%	0%	0%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

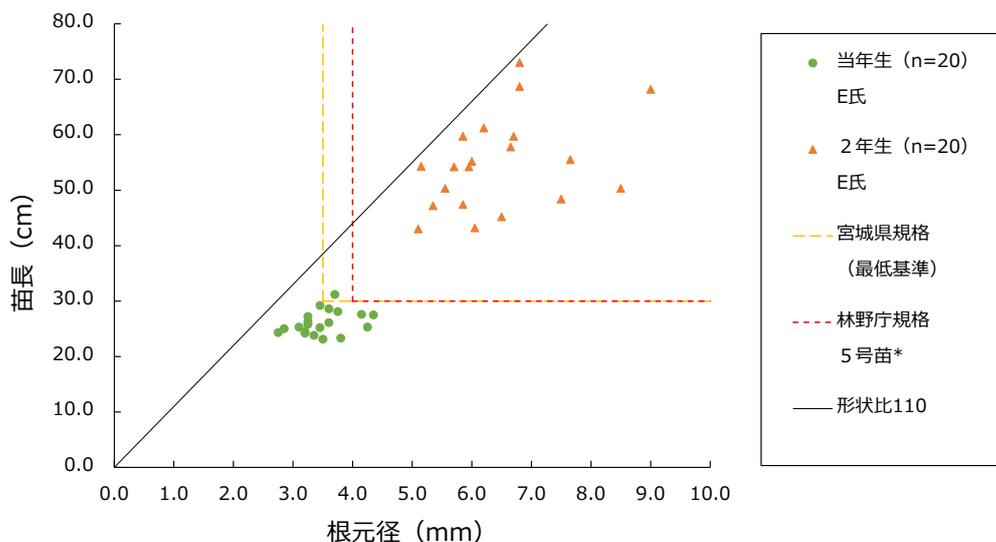


図 4-23 計測結果 (宮城県_カラマツ②)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。根系被覆率20%を超えた当年生苗はなく、当年生苗の根鉢は十分に形成されていないことが分かる。なお、前述したとおり、天候不順の影響で成長が良くなかったため、当年生苗の出荷はされなかった。

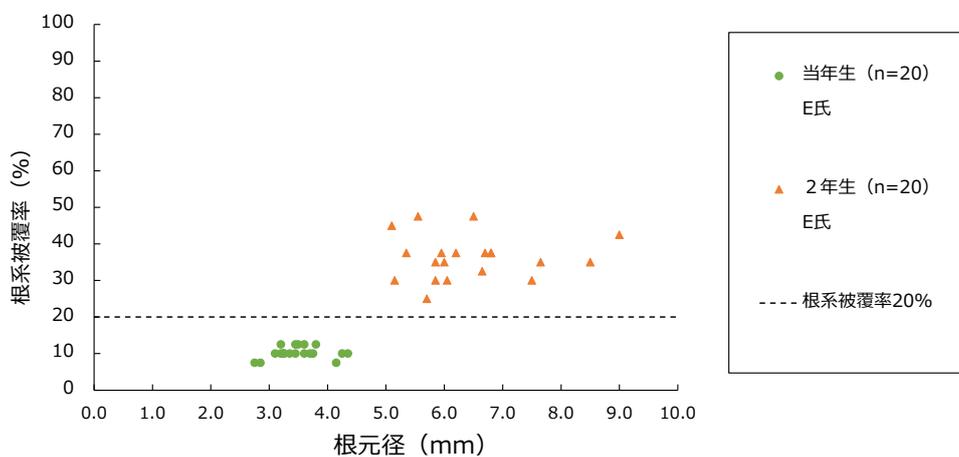


図 4-24 根鉢に対する根系の被覆率の結果（宮城県_カラマツ②）



写真 4-21 宮城県カラマツ②当年生苗の状況



写真 4-22 宮城県カラマツ②2年生苗の状況

(13) 宮城県カラマツ③ (当年生苗)

調査実施年度	令和3(2021)年度
生産者	N氏(当年生苗)
植栽場所	宮城県七ヶ宿町

宮城県カラマツ②の当年生苗が成長不良で出荷できなくなったため、2年生苗として育苗していた生産者Nの苗木(令和3(2021)年2月末に播種)が当年生苗として急遽出荷されることとなった。

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。当年生苗のみ出荷されたため、2年生苗との比較はできないが、平均根元径が6.0mmと当年生苗としては大きい値を示し、すべての当年生苗で宮城県の規格をクリアした。ただし、これらの苗木は育苗段階でコンテナ容器を地面に直接置いて育苗されており(いわゆる「地置き」)、根のほとんどはキャビティ内ではなく地面の中で成長している。その後、地中に伸びた根を切断してから出荷しているため、地上部の大きさに反して根鉢はほとんど形成されていない。

表 4-14 計測結果と規格クリア率 (宮城県_カラマツ③)

		当年生苗			
標本数(本)		20	宮城県 出荷規格 (最低基準)		
苗長 (cm)	平均	39.8	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*		
	標準偏差	2.8	苗長	苗長	根系被覆率
	最大値	46.1	30 cm 上	30 cm 上	
	最小値	35.2	根元径	根元径	20%以上 (推奨値)
根元径 (mm)	平均	6.0	3.5 mm 上	4 mm 上	
	標準偏差	0.8	100%	100%	0%
	最大値	7.4			
	最小値	4.7			
形状比	平均	66.6			
	標準偏差	6.6			
	最大値	83.4			
	最小値	55.2			

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

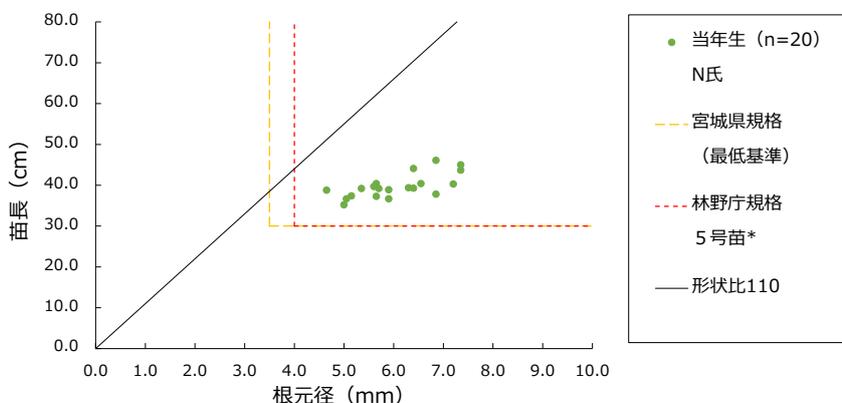


図 4-25 計測結果 (宮城県_カラマツ③)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗の結果を下図に示す。当年生苗の根系被覆率 20%を超えた当年生苗はなかった。前述のとおり、コンテナ容器を地面に直接置いて育苗されており、根鉢がほとんど形成されていない状態であった。

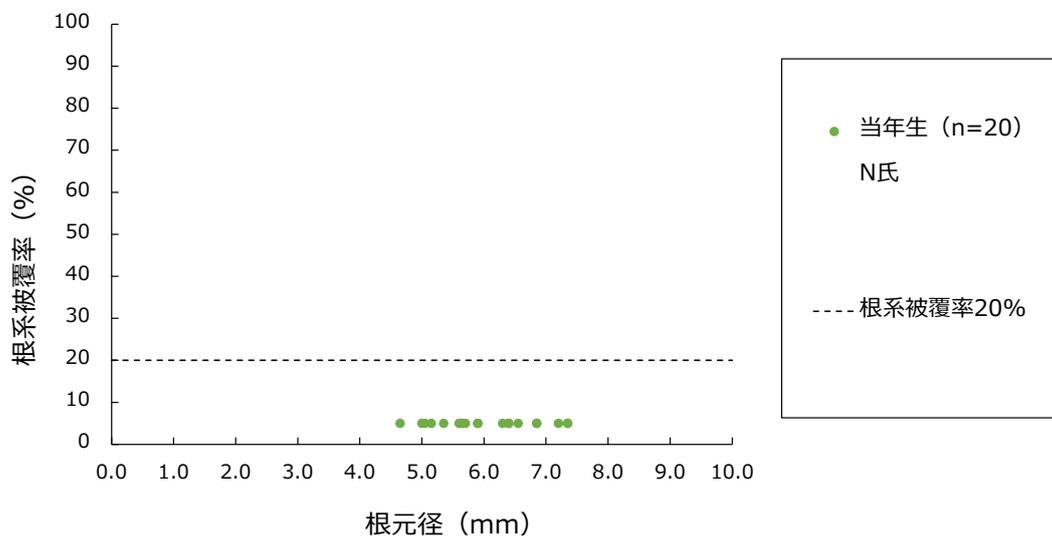


図 4-26 根鉢に対する根系の被覆率の結果（宮城県_カラマツ③）



写真 4-23 宮城県カラマツ③当年生苗の状況

(14) 長野県カラマツ (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	平成 30 (2018) 年度
生産者	H 氏 (当年生苗、2年生苗)
植栽場所	長野県佐久市、長野県下諏訪町

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。平均苗長、平均根元径ともに当年生苗の方が2年生苗より小さい値を示し、特に平均苗長については当年生苗で 28.8cm、2年生苗で 49.8cm と大きく差が開いた。長野県の規格をクリアした当年生苗の割合は 100%であった (ただし、規格は苗長のみ)。

表 4-15 計測結果と規格クリア率 (長野県_カラマツ)

		当年生苗	2年生苗
標本数 (本)		30	40
苗長 (cm)	平均	28.8	49.8
	標準偏差	2.7	4.4
	最大値	36.8	57.6
	最小値	25.0	33.6
根元径 (mm)	平均	4.9	5.9
	標準偏差	0.4	0.7
	最大値	5.9	7.4
	最小値	4.2	4.3
形状比	平均	58.8	85.9
	標準偏差	5.6	11.5
	最大値	69.1	111.2
	最小値	49.0	45.4

長野県 出荷規格 (最低基準)	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 25 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 なし	根元径 4 mm 上	
100%	30%	100%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

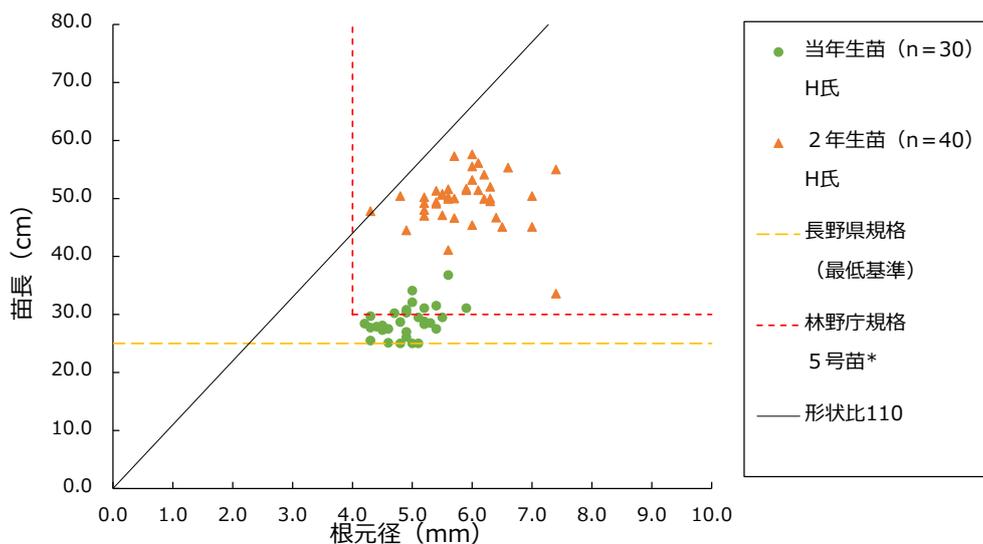


図 4-27 計測結果 (長野県_カラマツ)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。すべての当年生苗で根系被覆率20%を超えた。当年生苗カラマツとしては、根鉢の形成は比較的良好と言える。

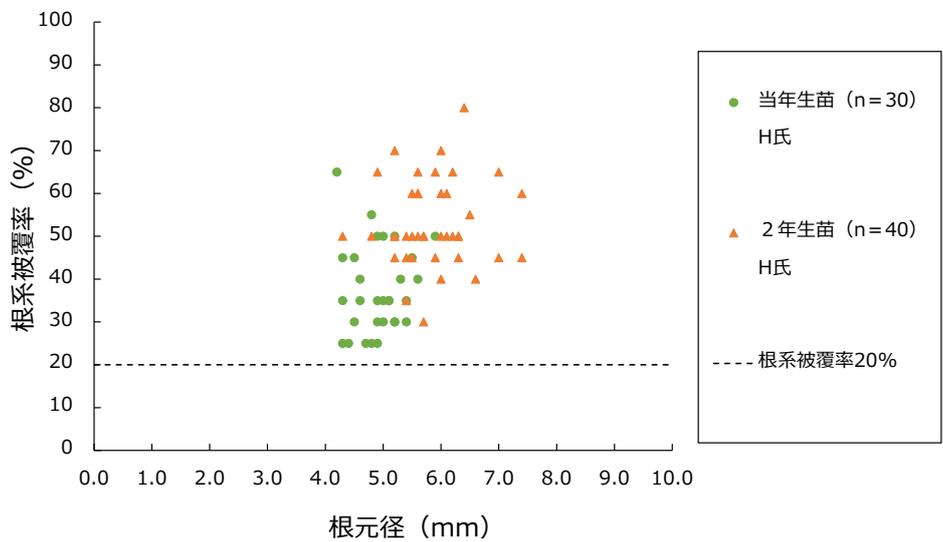


図 4-28 根鉢に対する根系の被覆率の結果（長野県_カラマツ）



写真 4-24 長野県カラマツ当年生苗の状況



写真 4-25 長野県カラマツ2年生苗の状況

(15) 島根県ヒノキ (当年生苗・2年生苗)

調査実施年度	平成 30 (2018) 年度
生産者	I 氏 (当年生苗、2年生苗)
植栽場所	島根県飯南町

【苗木の規格クリア率結果】

サンプリング計測結果とその規格クリア率を下に示す。平均苗長、平均根元径ともに当年生苗の方が2年生苗より小さい値を示した。平均形状比は当年生苗と2年生苗で同程度であり、どちらも100を僅かに超えていた。島根県の規格をクリアした当年生苗の割合は30%であった。

表 4-16 計測結果と規格クリア率 (島根県_ヒノキ)

		当年生苗	2年生苗
標本数 (本)		20	20
苗長 (cm)	平均	33.0	48.1
	標準偏差	4.4	7.8
	最大値	40.7	62.1
	最小値	25.5	36.2
根元径 (mm)	平均	3.2	4.8
	標準偏差	0.6	0.7
	最大値	4.5	5.9
	最小値	2.3	3.4
形状比	平均	105.0	102.1
	標準偏差	19.7	17.1
	最大値	162.8	134.1
	最小値	75.7	65.8

島根県 出荷規格	(参考) 林野庁の コンテナ苗標準規格 5号苗*	
苗長 30 cm 上	苗長 30 cm 上	根系被覆率 20%以上 (推奨値)
根元径 3.5 mm 上	根元径 3.5 mm 上	
30%	30%	100%

*林野庁「令和4年度コンテナ苗生産技術等標準化に向けた調査委託事業」で検討中の改定案

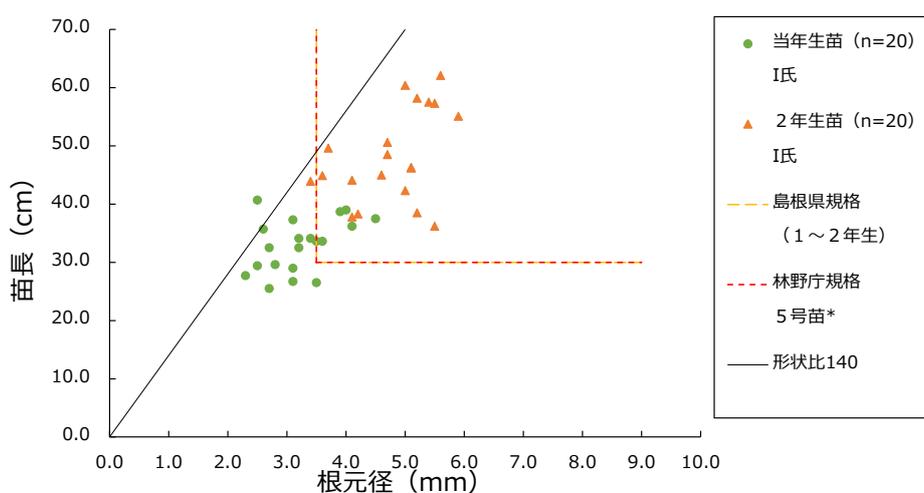


図 4-29 計測結果 (島根県_ヒノキ)

根鉢に対する根系の被覆率について、当年生苗と2年生苗を比較した結果を下図に示す。すべての当年生苗で根系被覆率20%を超え、2年生苗と大きな差は無かった。当年生苗の根鉢は、2年生苗ほどではないが比較的形成されていると言える。

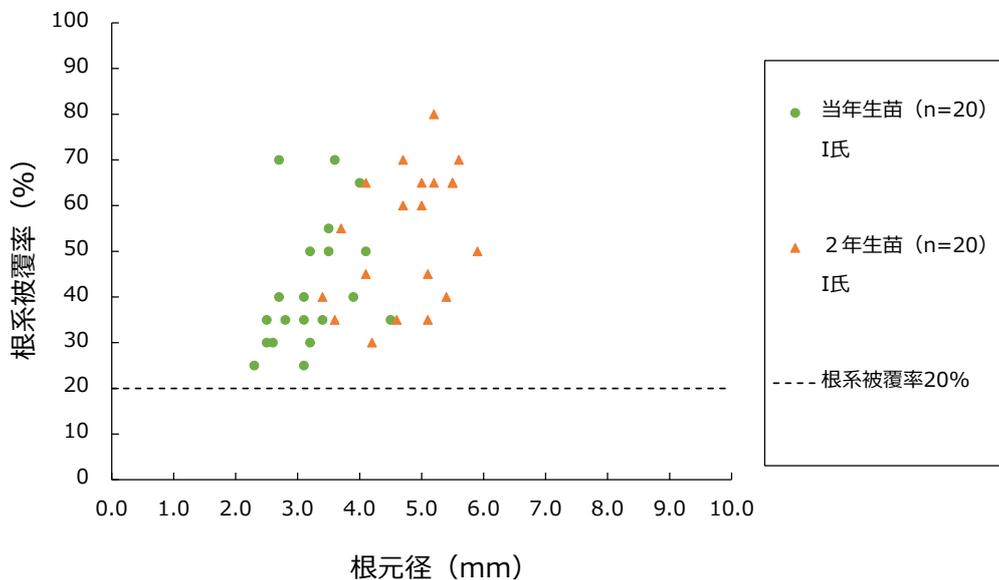


図 4-30 根鉢に対する根系の被覆率の結果（島根県_ヒノキ）



写真 4-26 島根県ヒノキ当年生苗の状況



写真 4-27 島根県ヒノキ2年生苗の状況

4-2-2. 当年生苗の規格クリア率のまとめ

【スギ】

サンプリング調査における、スギの当年生苗の規格クリア率を表 4-17 に整理した。

スギの当年生苗の地上部のサイズ（苗長、根元径）については、各都道府県の規格を9割以上クリアしていた生産者と、規格を半分程度クリアしていた生産者、規格をほとんどクリアしていなかった生産者に分かれた。また規格のうち、特に根元径をクリアできていない生産者が多かった。

スギの当年生苗の根鉢の形成状態については、ほとんどの生産者が基準（根系被覆率 20% 以上）を9割以上クリアしていた。ただし基準をクリアしていても、根が十分回りきらずに根鉢がしっかりと形成されていない苗木が見られた事例があった（写真 4-28）。

以上より、本事業で調査したスギの当年生苗について整理すると、地上部のサイズ（苗長、根元径）に関しては、特に根元径が十分育ちきらずに規格をクリアできなかった当年生苗が多かった一方で、育苗方法次第では規格をクリアできる苗木の生産も十分可能であることが分かった。また根鉢の形成状態に関しては、当年生苗であっても十分な根の量を確保することが可能である一方で、育苗期間が短いことにより根が回りきらず、根鉢がしっかりと形成されない状態で出荷される可能性があることが分かった。

表 4-17 当年生苗の規格クリア率（スギ）

生産者 (当年生苗)	各都道府県の コンテナ苗規格 (苗長、根元径)	(参考) 林野庁のコンテナ苗標準規格 (改定案)	
		5号苗の規格 (苗長、根元径)	根系被覆率 (推奨値：20%以上)
宮城県 C 氏 (H30)	43%	33%	100%
島根県 I 氏 (H30)	100%	95%	100%
兵庫県 J 氏 (H30)	—	0%	70%
高知県①K 氏 (H30)	0%	10%	95%
高知県②L 氏 (H30)	0%	0%	10%
高知県③L 氏 (R1)	50%	100%	100%
熊本県 (M 氏 H30) ※挿し木苗	95%	100%	90%



写真 4-28 高知県で生産されたスギの当年生苗と2年生苗の根鉢の状況

【カラマツ】

サンプリング調査における、カラマツの当年生苗の規格クリア率を表 4-18 に整理した。

カラマツの当年生苗の地上部のサイズ（苗長、根元径）については、各都道府県の規格を9割以上クリアした生産者と、3割程度しかクリアしていない生産者、ほとんどクリアしていない生産者に分かれた。また規格のうち、宮城や長野の生産者については苗長が、北海道の生産者については根元径が規格をクリアできていないことが多かった。

カラマツの当年生苗の根鉢の形成状態については、生産者や地域によらずほとんどの生産者が基準（根系被覆率 20%以上）をクリアできていなかった。

以上より、本事業で調査したカラマツの当年生苗について整理すると、地上部のサイズ（苗長、根元径）に関しては育苗方法次第で規格をクリアできる苗木の生産が可能である一方で、根鉢の形成状態に関しては、ほとんどの苗木が根鉢を形成できていなかった。

また、北海道で生産されたカラマツの当年生苗において、主軸が木質化しきらずに柔らかい状態のまま出荷された事例があった（写真 4-29）。育苗の期間が短かったことのほかに、播種から出荷の直前までハウスの中で育苗されたために野外順化が十分でなかったことが要因として挙げられた。このような苗木は、輸送の際に主軸が折損したり、植栽後に主軸が湾曲してしまう恐れがあるため注意が必要である。

表 4-18 当年生苗の規格クリア率（カラマツ）

生産者 (当年生苗)	各都道府県の コンテナ苗規格 (苗長、根元径)	(参考) 林野庁のコンテナ苗標準規格 (改定案)	
		5号苗の規格 (苗長、根元径)	根系被覆率 (推奨値：20%以上)
北海道①A氏 (R2)	90%	90%	0%
北海道②B氏 (R2)	100%	100%	0%
北海道③A氏 (R3)	35%	35%	0%
宮城県①E氏 (H30)	30%	30%	16.7%
宮城県②E氏 (R3)	5%	0%	0%
宮城県③N氏 (R3)	100%	100%	0%
長野県 H氏 (H30)	(100%)*	30%	100%

*長野県の規格は、苗長 25cm 上のみ



写真 4-29 主軸が木質化しきっておらず柔らかい状態のカラマツ当年生苗

【参考：カラマツの当年生苗における根系被覆率と根量の関係について】

前述したとおり、カラマツの当年生苗では根鉢の形成状態に大きな課題があることが分かった。ただし、カラマツはスギ等と根系の発達過程がそもそも異なり、根鉢の外側でなく内側で根系が発達している可能性がある。そこで、本事業でサンプリング調査したカラマツ当年生苗の根系被覆率(%)と根の乾燥重量(g)の関係を整理し、スギと比較した(図 4-3 1)。

その結果、カラマツの当年生苗はスギの当年生苗と比較して根系被覆率が 10%以下と低い苗木が多かったが、根系被覆率が 10%以下であっても根の乾燥重量にはばらつきがあることが分かった。このことは、カラマツの当年生苗の場合は根系が根鉢の表面よりも内部に多く伸長することがある可能性を示唆している。

ただし、根系被覆率が低いコンテナ苗は、仮に根鉢の内部にある程度の根があったとしても、輸送時等に根鉢が崩壊して植栽に適さない苗木となってしまう恐れがある。そのため、カラマツの当年生苗については根系被覆率が高いかどうか(根鉢が崩壊しないかどうか)という点が、苗木を出荷できるかどうかの大きな判断基準になると言える。

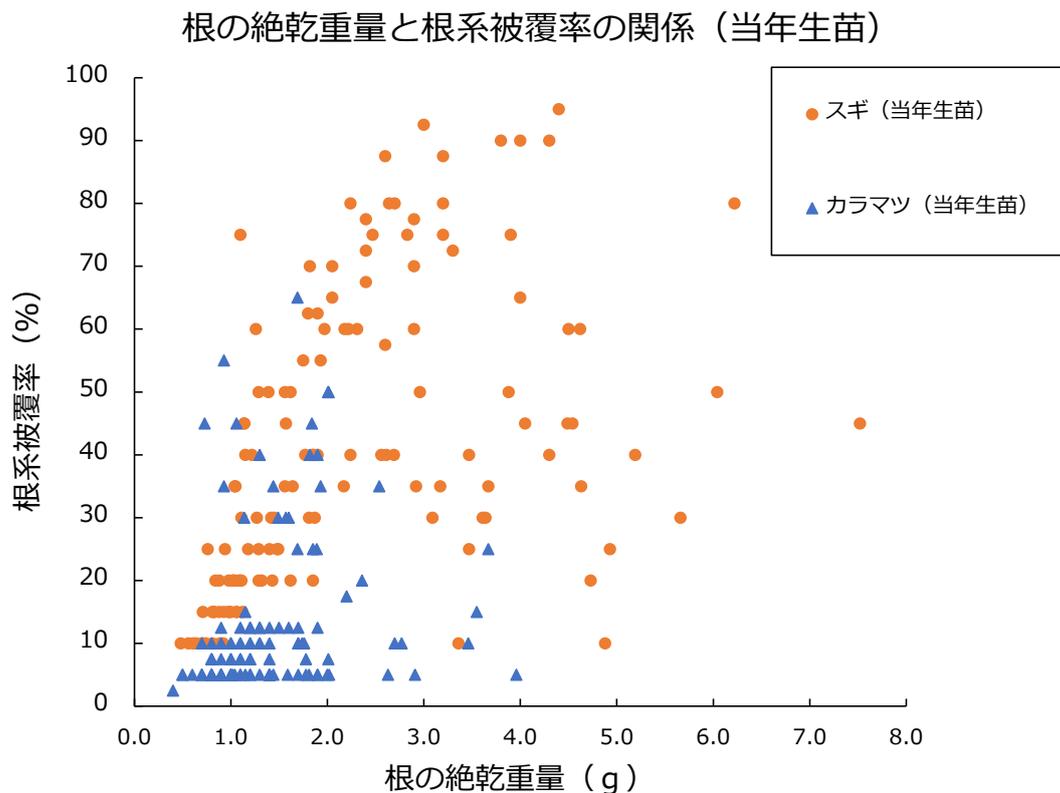


図 4-3 1 当年生苗の根の絶乾重量と根系被覆率の関係 (カラマツ・スギ)
(宮城県カラマツ③は、地置きしており主根だけ太くなっていたことから除外した)

【ヒノキ】

サンプリング調査における、ヒノキの当年生苗の規格クリア率を表 4-19 に整理した。なお、ヒノキは他の樹種と比較して成長が遅いため、当年生苗を生産している苗木生産者がほとんどおらず、本事業の事例でも島根県の1事例のみだった。

ヒノキの当年生苗の地上部のサイズ（苗長、根元径）については、調査した当年生苗のうち規格をクリアしていたのは3割であった。また規格のうち、主に根元径がクリアできていない苗木が多かった。

根鉢の形成状態については、全ての苗木が基準（根系被覆率 20%以上）をクリアしていた。

表 4-19 当年生苗の規格クリア率（ヒノキ）

生産者 (当年生苗)	各都道府県の コンテナ苗規格 (苗長、根元径)	(参考) 林野庁のコンテナ苗標準規格 (改定案)	
		5号苗の規格 (苗長、根元径)	根系被覆率 (推奨値：20%以上)
島根県 (I氏 H30)	30%	30%	100%

【当年生苗の規格クリア率のまとめ】

スギ当年生苗については、苗木サイズが規格をクリアし、根鉢も十分な苗木の生産も可能と言える。ただし根鉢に関しては、根の量が十分であっても、根が伸長途中で発達しきっておらず根鉢がしっかり形成されていない場合もあるため注意が必要である。

カラマツ当年生苗については、地上部は規格をクリアすることも可能であるが、根鉢の形成が大きな課題となっている。また、育苗方法によっては主軸が木質化しきらず柔らかいまま出荷される可能性があり注意が必要である。

ヒノキについては、当年生苗の生産事例がほとんどなく、本事業でも1事例のみだった。そのため、まずはヒノキの当年生苗の生産事例を増やしていくことが必要となる。

4-2-3. 規格をクリアするための育苗方法

当年生苗の調査データを整理した結果、本事業で調査した当年生苗は従来のコンテナ苗（2年生苗）よりも地上部のサイズが小さい傾向にあったものの、育苗方法次第では従来の規格をクリアできるような当年生苗を生産することも可能であることが分かった。

そこで、当年生苗が従来のコンテナ苗の規格をクリアするための育苗方法について、本事業で過年度に実施した生産者へのヒアリング調査の結果や、育苗期間の短縮を研究している研究機関が発行している文献等の調査を基に、ヒントとなる情報を整理した。

(1) 本事業の調査結果からのヒント

本事業の結果からは、主に育苗期間と施肥の2点がヒントとして挙げられた。

【育苗期間】

苗木サイズの規格クリア率が比較的高く、根鉢がしっかり形成されていた事例（高知県スギ③）では、播種を1月、出荷を翌年の1月に実施しており、育苗の期間が約12ヶ月と長かった。高知県は比較的温暖な気候であるため、播種を早い時期に実施することが可能である。また、植栽地の積雪等の恐れもないことから、出荷の時期（＝植栽の時期）も寒冷地ほど限定されず、育苗期間を長くとることが可能だった。このため、苗木が育つ期間を十分確保できたことが規格をクリアできる当年生苗の生産に繋がったと考えられる。



写真 4-30 高知県スギ③の当年生苗

【施肥】

施肥については、生産者により元肥及び追肥の量や成分は様々であり、最適な施肥管理の方法について言及することは難しいが、スギについては、従来のコンテナ苗（2年生苗）の育苗時よりも元肥を多く（2年生苗の2倍）入れていた生産者（島根県スギ）や、追肥（液肥）の頻度が高かった生産者（宮城県スギ）が育苗した当年生苗が、しっかりとした根鉢ができていく傾向にあった。ただし、施肥の量を増やした時の反応は樹種によって異なる可能性がある。特にカラマツについては、地上部は大きくても根鉢が形成されていない苗木が本事業でも多く確認されており、施肥の量を多くしたときの地上部と根系の反応について今後の検証が必要である。



写真 4-3 1 島根県スギの当年生苗

（2）他の研究機関からのヒント

都道府県の研究機関等の発行物等から、当年生苗を含むコンテナ苗の育苗期間短縮技術に関するヒントについて調査して以下に整理した。

①スギ

スギの育苗期間短縮技術に関する研究事例は多く、主に播種の方法や時期、施肥の量や成分等についての検証が行われている。

【播種方法】

- ・ 直播することで移植の手間が不要となり、早い成長が期待できる。移植の場合は発芽直後に移植する場合を除き、直播より成長が遅くなる。また、直播後の十分な覆土と播種後1カ月ならびに夏以降の十分な散水が必要である（コンテナ苗は空中に浮かせて育苗するため培地が乾きやすい特性があるため）。（三重県林業研究所）*1
- ・ 苗木のコストを下げるためには、コンテナ苗への直播と育苗期間の短縮が必要である。過年度に採種し保存しておいた種子または当年9月20日以降に採種した種子を10月下旬までにコンテナ苗へ直播（育苗密度 200 本/m²）することで、温量指数が 130 程度以

上の立地環境では、加温を行わなくても翌年秋以降に山行き可能なコンテナ苗の生産が可能である。(近藤ほか) *2

【施肥】

スギ苗の養分吸収量は季節による変動があり、4～8月には相対的に窒素吸収量が多く、8～11月にはカリウムの吸収が多くなることが過去の研究から明らかになっている。

- ・肥効期間が360日タイプの緩効性肥料(N:P:K=16:5:10)を、10g/Lの割合で培地に混合。追肥は不要で、培地に混合した元肥だけで十分に育つ。追肥を行うと、苗は濃い緑になり、成長が早くなるが、梢端や葉が弱々しく、根の量が少なくなることがある。(三重県林業研究所) *1
- ・元肥・追肥の種類及び施用量の違いによる成長・形状比への影響を検討した。元肥の種類について検証したところ、緩効性肥料(100日タイプ、N:P:K=12:8:10)に苦土石灰と腐葉土を配合した肥料で、移植100日後のコンテナ苗の成長が良くなることがわかった。次に元肥の施肥量についても検証したところ、施肥量が多くなるほど苗長が増加するものの、施肥量がある一定量以上となるとそれ以上の成長改善はみられなかった。ココピートを培土とし、生育期前半の7月末まで肥効が継続する緩効性肥料(100日タイプ、N:P:K:Mg=12:8:10:2)が1ℓあたり12～24gおよび苦土石灰が2～4gを施用することが適正肥料量であることが示唆された。また追肥の種類について検証したところ、緩効性肥料(100日タイプ、N:P:K=10:18:15)と苦土石灰の組合せで施用すると、苗高と地際直径の成長が促進されることが明らかとなった。さらに追肥の施肥量についても検証したところ、追肥量が多いほど苗高・地際直径が大きくなる傾向が認められた。上記の緩効性肥料(100日タイプ)を1苗当たり4.5gと苦土石灰0.9gを施用した場合に最も肥大成長を促進することが分かり、培地1ℓあたりのNは3.0g、P₂O₅は5.4g、K₂Oは4.5g、CaOは2.1g、MgOは0.9gが適当であると考えられた。なお、液肥を週に1度施用する処理は効果がなかった。施肥方法による形状比のバラつきが発生したため、形状比に影響を及ぼす要因を精査する必要がある。(大平ほか) *3

【根鉢】

- ・過年度に採種し保存しておいた種子または当年9月20日以降に採種した種子を10月下旬までにコンテナ苗へ直播(育苗密度200本/m²)することで、温量指数が130程度以上の立地環境では、主幹は湾曲せず健全に直立していた。さらに根系が培地に張り巡らされ、出荷時に培地が容易に崩れない根鉢が形成されていた。(近藤ほか) *2

②カラマツ

カラマツの生産地は、気候の寒冷な地域が多く、播種を早めることが難しい。また、積雪地では雪が降る前に植栽しなければならないため、当年生苗の育苗期間が十分に取れない事も多い。このような条件で育苗期間を十分とるために、加温施設の利用を推奨している文献もあった。

【育苗方法】

- ・播種は3月下旬におこない、最低気温を15℃に保つよう加温し、種子や覆土が乾かないよう灌水の頻度を多くする。野外馴化は遅くとも7月上旬に始める。遅くまで温室で育苗すると徒長苗になるとともに、葉の量が多くなりすぎ、苗木の下部が草蒸れして病気が発生する。直径成長は育苗密度とコンテナ容量により制限される。(地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 森林研究本部林業試験場・林産試験場) *4
- ・育苗密度を1コンテナあたり30本以上にすると、苗高は高くなるが形状比が悪化する。また灌水が行きわたらないリスクも懸念される。(長野県林業総合センター) *5

【施肥】

- ・カラマツは、施肥量に敏感に反応するため、成長量を調整することができる。発芽後20日目から、伸長成長を活発に始める60日目までは標準的なNPK(例えばN:P:K=6:10:5)の肥料、伸長成長が活発になった以降、8月中旬までは前者の肥料もしくは、窒素量の多い肥料(例えばN:P:K=20:20:10)を追肥し、その年の天候等から成長量を調整する。8月中旬以降は低温耐性を付けるため、カリウムの多い肥料(例えばN:P:K=10:10:30)に切り替える。液肥を増やすよりも元肥を加えることの効果が高い(即効性である液肥は肥料やけを起こしやすいため、標準量が薄い濃度に設定されている)。秋の低温馴化の妨げにならないよう、8月中旬に肥料分が切れるようにする。(地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 森林研究本部林業試験場・林産試験場) *4
- ・元肥が多いほど苗高は高くなるが、形状比も大きい苗になり、初期成長が悪く植栽後に倒伏するため、元肥量は少ない方が適当と思われる。養分(N:P:K)の再検証が必要(長野県林業総合センター) *5

③ヒノキ

ヒノキについては、育苗期間の短縮に関する技術を研究している事例は少なかった。

【育苗方法】

- ・培土はココピートオールドが最も適している。最低でも3日に一度は灌水する。最も成長する温度は概ね25℃である。(島根県中山間地域研究センター) *6

【施肥】

・施肥量が多いと地上部の成長は良くなるが、地上部の大きさに対して根の量は相対的に少なくなる。2年生苗より施肥を多くし、肥効調節型肥料（ハイコントロール 085 180 日タイプ）をキャビティあたり1～5g（40～200g/コンテナ）培土に混合する（2年生苗では1～3g）。（島根県中山間地域研究センター）*6

以上のように、育苗期間を短縮して出荷するための技術を研究している機関はいくつかあり、主に播種方法や施肥の種類、施肥量などについて検証していた。ただし、主な目的は地上部が規格をクリアすること（あるいは得苗率の向上）であり、根鉢の形成にまで言及されている事例はまだ少なかった。

施肥の量を増やすと、樹種によっては地上部の成長は良くなるが、地上部の大きさに対して根の量が少なくなるという報告がされている事例もあるため、地上部が規格をクリアし、かつ根鉢がしっかりと形成されている（根鉢が崩壊しない）当年生苗の育苗方法を開発することが、今後の課題と言える。

表 4-20 引用した文献等

文献 No.	資料名・論文タイトル (出典)	発行者・著者	発行年
1	スギ実生1年生コンテナ苗生産の手引きー春播種して1成長期で出荷できる苗を作る方法ー	三重県林業研究所	2020年3月
2	1年生で山行き可能なスギコンテナ苗の育苗ー秋季にコンテナ容器へ直播きする方法ー（静岡県農林技術研究所研究報告 第12号、41-46）	近藤晃・袴田哲司・山本茂弘	2019年3月
3	施肥量がスギ実生コンテナ苗の成長に及ぼす影響（日林誌（2019）、101、109-114）	大平峰子・松下通也	2019年3月
4	カラマツ播種コンテナ苗の育苗方法とコンテナ苗運搬・植栽システム	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 森林研究本部林業試験場・林産試験場	2019年3月
5	1年生カラマツコンテナ苗の品質を向上させる施肥量と育苗密度	長野県林業総合センター育林部	ー
6	スギ・ヒノキのコンテナ苗生産の手引き（改訂版）	島根県中山間地域研究センター	2018年3月

4-3. 当年生苗の植栽後の生育状況について

平成 30（2018）年度から令和 4（2022）年度に実施された、各調査地における当年生苗と 2 年生苗の生育状況等の調査結果を項目ごとに取りまとめた。結果を以下に示す。

4-3-1. 当年生苗と 2 年生苗の活着率について

各調査地における、当年生苗と 2 年生苗の活着率（植栽してから約 1～3 カ月後までの生存率）を以下に整理した。なお、本事業の開始前に植栽され、初回の調査時点で 1～2 成長期が経過していた福島県いわき市と茨城県常陸太田市については本項目から除外した。

どの樹種も、ほとんどの調査地で当年生苗と 2 年生苗の活着率に大きな差は無く、90～100%と高い値を示した。このことから、本事業の中では、樹種・地域によらずほとんどの当年生苗が活着し、また当年生苗と 2 年生苗で活着率に差はなかったと言える。

ただし例外として、長野県下諏訪町の調査地では、当年生苗の活着率が 81%、2 年生苗の活着率が 97%となっており、当年生苗の活着率が 2 年生苗と比較して低下していた。この調査地では植栽直後からノネズミによると思われる食害が、特に当年生苗に多く確認されていた。そのため、当年生苗の活着率が低下していた要因として、活着できなかったというよりも食害を受けて枯死したことが影響したと考えられる。

なお、過年度に本事業で実施した苗木のサンプリング調査では、特にカラマツの当年生苗の多くで根鉢がほとんど形成されていなかったことが確認されている。このような苗木を植栽しても活着率の低下は確認されていないが、培土と一緒に植栽されるコンテナ苗では活着への影響が遅れて出てくる可能性があるため、その後の生存率の推移にも注目する必要がある。

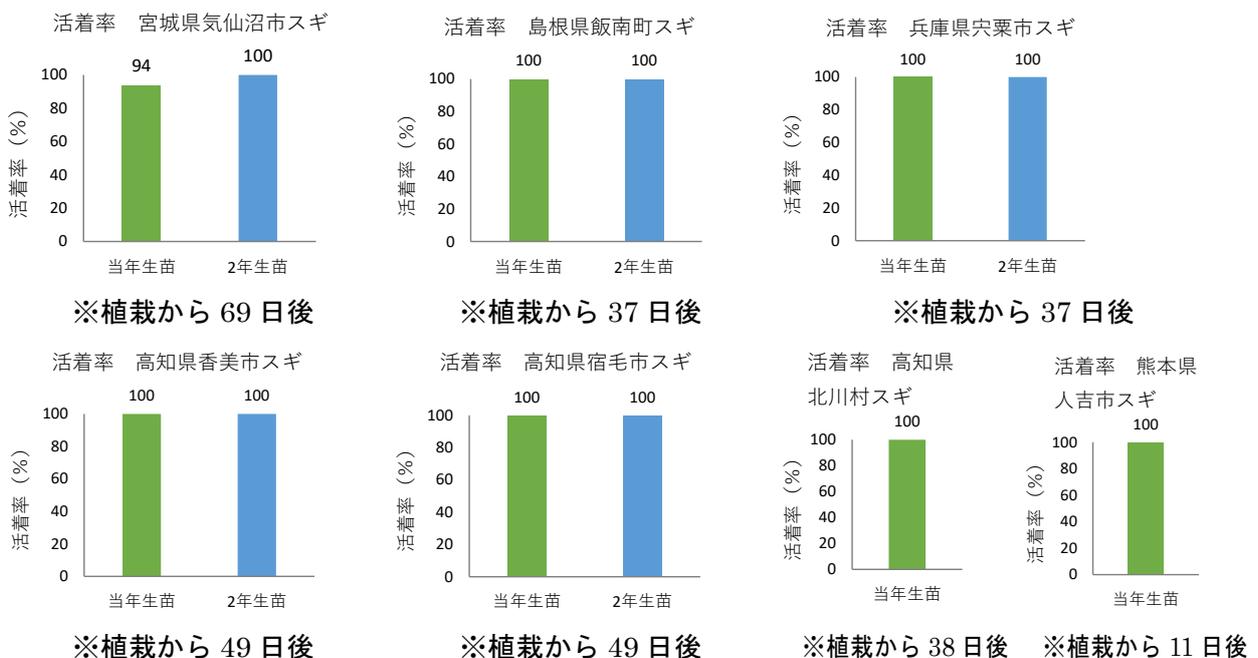
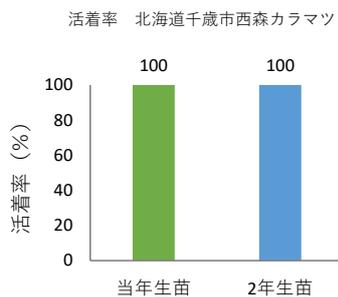
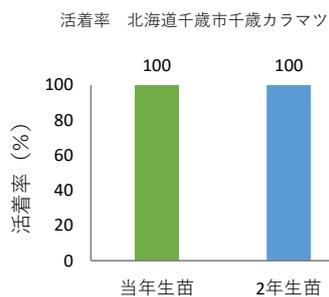


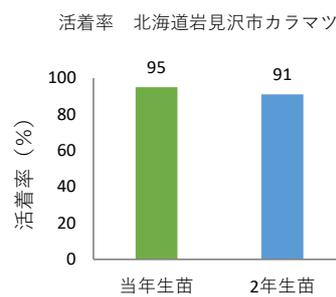
図 4-3-2 植栽木の活着率（スギ）



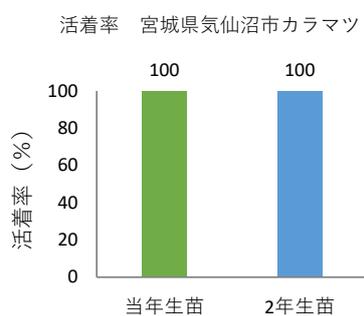
※植栽から約 30 日後



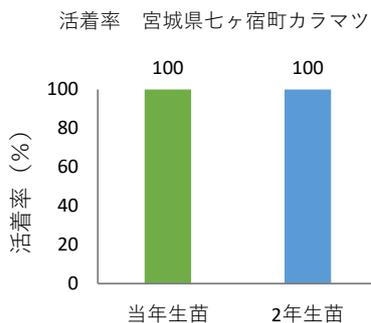
※植栽から約 30 日後



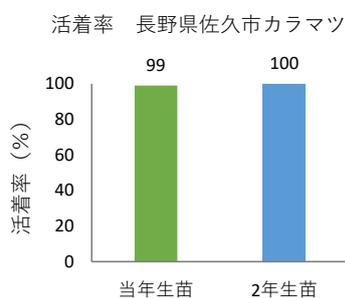
※植栽から約 30 日後



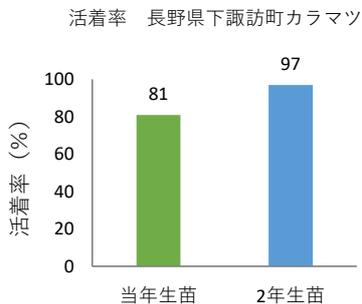
※植栽から 69 日後



※植栽から約 30 日後

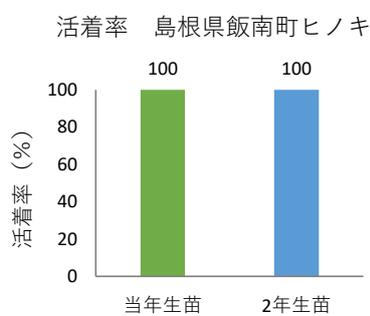


※植栽から 71 日後



※植栽から 71 日後

図 4-33 植栽木の活着率 (カラマツ)



※植栽から 37 日後

図 4-34 植栽木の活着率 (ヒノキ)

4-3-2. 当年生苗と2年生苗の生存率について

各調査地における、平成30(2018)年度から令和4(2022)年度までの当年生苗及び2年生の生存率の推移を樹種ごとに分けて整理した。なお、図の実線は当年生苗の生存率の推移、点線は2年生苗の生存率の推移をそれぞれ示している。

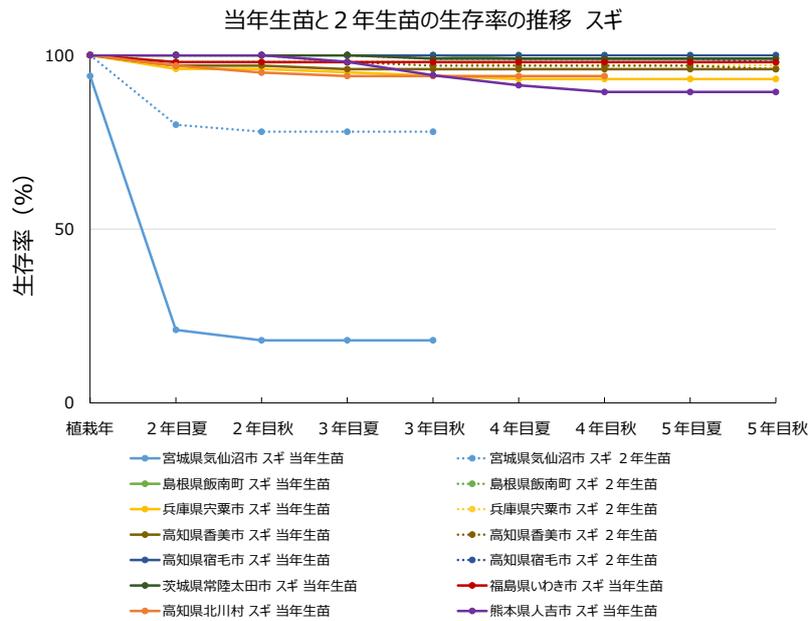


図 4-35 植栽木の生存率の推移 (スギ)

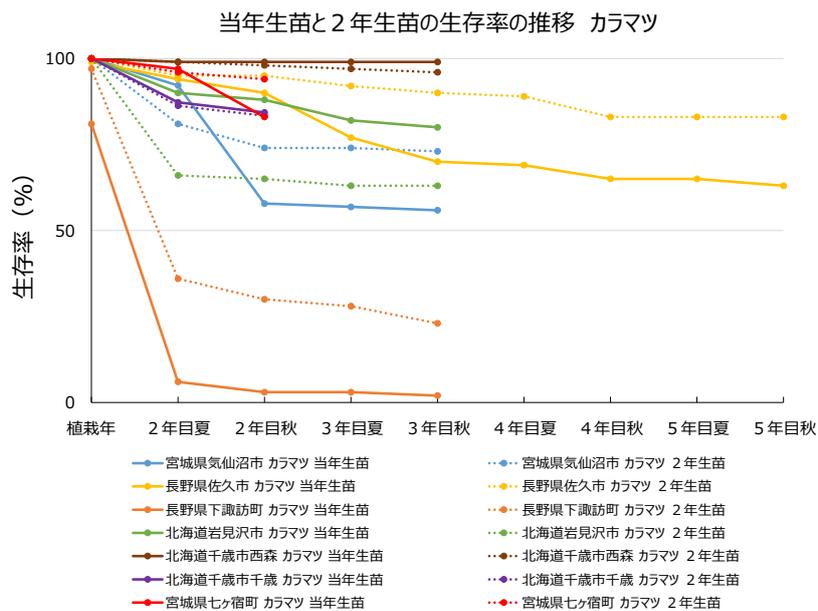


図 4-36 植栽木の生存率の推移 (カラマツ)

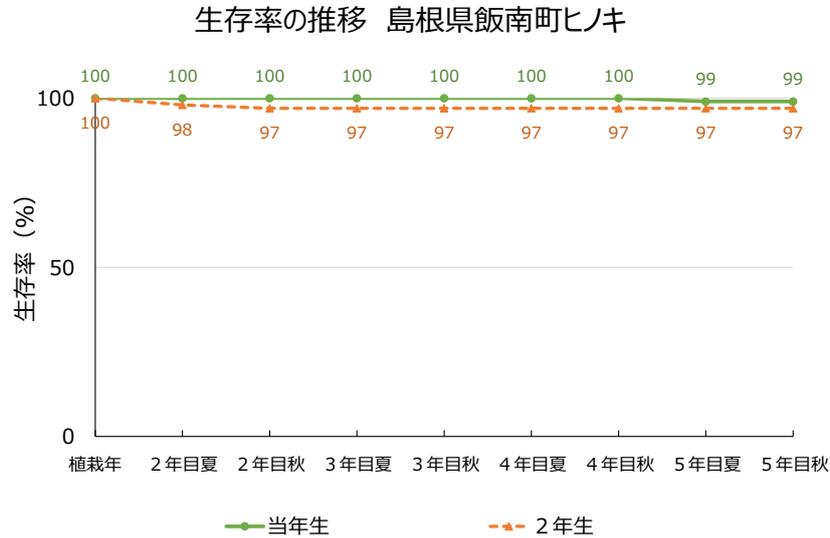


図 4-37 植栽木の生存率の推移 (ヒノキ)

スギについては（図 4-35）、9箇所の調査地のうち8箇所において生存率の大きな低下は生じておらず、また当年生苗と2年生苗で生存率にほとんど差は無かった。例外として、宮城県気仙沼市のスギ調査地では、植栽直後の調査からノウサギによる食害が確認されており、生存していた当年生苗の94%、2年生苗の17%に被害が見られ、特に当年生苗での被害が大きかった。その結果、植栽年から2年目の夏にかけて、特に当年生苗で生存率が大きく低下した。

カラマツについては（図 4-36）、7箇所の調査地のうち6箇所で生存率の低下が見られた。そのうち、食害が主な要因として考えられる調査地が、宮城県気仙沼市、長野県下諏訪町、北海道岩見沢市、北海道千歳市千歳の4箇所である。

宮城県気仙沼市のカラマツ調査地では、植栽翌年の夏から秋にかけて当年生苗の生存率が大きく低下していたが、スギ調査地と同様にノウサギによる食害が発生していた。

また、長野県下諏訪町のカラマツ調査地では、植栽年から2年目の夏にかけて当年生苗及び2年生苗の生存率が大きく低下していた。ノネズミによる食害が要因として挙げられたほか、ササによる被圧も影響したと考えられた。

北海道千歳市千歳や北海道岩見沢市のカラマツ調査地では、ノネズミ又はノウサギによる食害が発生した。北海道千歳市千歳では当年生苗と2年生苗の生存率の低下は同程度だったが、北海道岩見沢市では、植栽年から2年目の夏にかけて、特に2年生苗の生存率の低下が大きかった。

食害以外では、植栽地の環境条件や植栽時の苗木の状態も要因として挙げられた。長野県

佐久市のカラマツ調査地では、植栽直後から連続的に生存率が低下しており、特に当年生苗の低下が大きかった。この調査地では当年生苗区と2年生苗区で立地環境が異なり、当年生苗区は平坦地で過湿になりやすく滞水が発生しやすい環境であったことが、生存率の低下に大きく影響したと考えられた。

また、宮城県七ヶ宿町のカラマツ調査地では、植栽翌年の夏から秋にかけて、当年生苗100本のうち14本が枯死しており、うち12本が立ち枯れだった。この当年生苗は育苗の段階でコンテナを地面に直接置いており、根系がキャビティ内よりも地面の中で伸長しており、出荷時には根鉢がほとんど形成されていなかったため、水ストレスを受けた可能性が考えられた。

これらの調査地について、生存率の大きな低下が生じた時期に着目すると、生存率が大きく低下したのは植栽からおよそ1年後までがほとんどであり、それ以降については、植栽された立地環境に要因があると考えられた長野県佐久市の調査地を除き、生存率の大きな低下は生じていなかった。また、生存率の大きな低下が確認された調査地のほとんどにおいて、2年生苗よりも当年生苗の方が低下の度合いが大きかった。

ヒノキについては1事例しかないが（図 4-37）、当年生苗・2年生苗ともに生存率の低下はほとんど見られなかった。

以上より、生存率の低下については植栽から1年以内に多くが発生しており、スギやヒノキよりもカラマツで顕著だった。また生存率を低下させる主な要因としてノウサギやノネズミによる食害が挙げられたほか、雑草木による被圧や植栽地の水分条件、出荷時の根鉢の状態等も要因として考えられた。

なお、食害が発生した要因については、次項で検証を行った。

4-3-3. 当年生苗と2年生苗の植栽後の食害について

本事業において、いくつかの調査地で食害の発生が確認されているが、そのうちの一部の調査地では当年生苗の方が2年生苗よりも食害が多く発生していた。当年生苗と2年生苗で食害の状況が異なった要因として、まず植栽木のサイズが違うことの影響（例えば、当年生苗の方が細かったため齧りやすかった等）が考えられるが、前述のとおりこれは苗齢に関わらず苗木が小さければ発生する問題であるため、当年生苗自体の問題点とはならない。

一方で、当年生苗と2年生苗の間におけるサイズ以外の違い（例えば主軸における木質化の度合い等）が影響していた場合、仮に当年生苗の苗木サイズが規格をクリアしていても当年生苗にのみ発生する可能性があるため、当年生苗を導入する際の留意点として整理が必要である。

そこで、当年生苗の方に食害が多く発生していた調査地において当年生苗と2年生苗の食害の発生頻度に関する分析を行い、食害が発生した要因が苗齢によるものなのか、それとも苗木サイズ等の苗齢以外によるものなのかを検証した。

(1) 宮城県気仙沼市スギ（ノウサギ食害）

宮城県気仙沼市のスギ調査地では、植栽直後の平成30（2018）年秋冬期の時点で既にノウサギによる食害が確認されており、生存していた当年生苗の94%、2年生苗の17%が被害を受けていた。

当年生苗と2年生苗について、地際径ごとに健全な植栽木と食害を受けた植栽木の数を整理したところ、全体として2年生苗の方が当年生苗よりも地際径が大きい傾向にあるものの、同じ地際径でも当年生苗の方が食害が発生しやすい傾向があった（図4-38の赤枠の部分）。

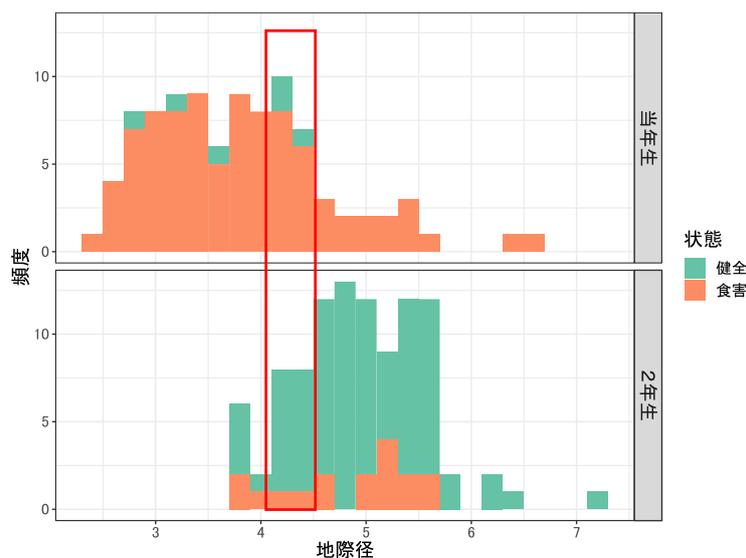


図 4-38 植栽木の地際径とノウサギ食害の発生頻度
（平成31（2019）年2月、宮城県気仙沼市スギ）

そこで、下記のモデル式に基づくロジスティック回帰分析を行い、「地際径」のみが食害率を説明するモデル（model2：黒い点線）と、「地際径」に加えて「地際径と苗齢の交互作用」が食害率を説明するモデル（model1:赤と青の線）をモデル選択で比較した（図 4-3 9）。なお、「地際径と苗齢の交互作用」とは、苗齢が異なると地際径が同じでも食害率が変化することを示す。

モデル式

model1 ノウサギ食害率 = 地際径 + 地際径：苗齢

model2 ノウサギ食害率 = 地際径

2つのモデルについて尤度比検定によるモデル選択。

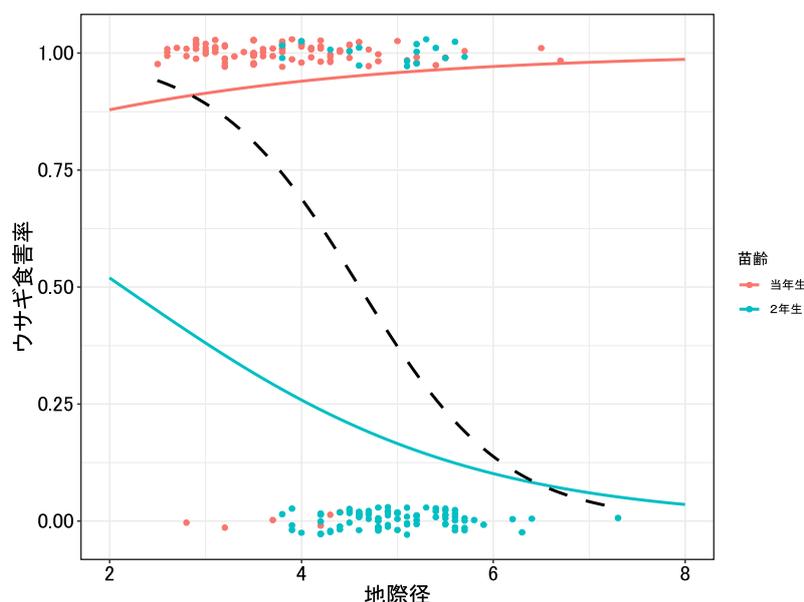


図 4-3 9 ノウサギ食害率に関する解析結果（宮城県気仙沼市スギ）

解析の結果、「地際径と苗齢の交互作用」を含むモデルが選択され、同じ地際径でも当年生苗の方が2年生苗よりもノウサギ食害が発生しやすい傾向にあることが示された。

さらに、別の分析手法である決定木分析を用いて分析を行い、地際径と苗齢のどちらがより影響を与えているかについて検証した。なお決定木分析とは、ある目的に対して関連・影響の強い項目から順に分岐させて、ツリー状に表す分析手法である。