

令和 3 年度
当年生苗導入調査委託事業
報 告 書

令和 4 年 3 月

林 野 庁

目 次

第1章 事業の概要	1
1-1. 事業目的	1
1-2. 事業内容	1
1-2-1. 検討委員会の設置・運営	1
1-2-2. 育苗方法等に関する実態調査	1
(1) 苗木の育苗方法についてのヒアリング調査	1
(2) 苗木のサンプリング調査	1
1-2-3. 苗木の生育状況等の調査	2
1-2-4. 当年生苗の特性等の分析と導入に向けた留意事項等の整理	2
1-2-5. 取りまとめ	3
1-3. 調査実施箇所	3
1-4. 事業の実施方針	5
第2章 検討委員会の設置・運営	7
第3章 育苗方法等に関する実態調査	9
3-1. 苗木の育苗方法に関するヒアリング調査について	9
3-1-1. 調査方法	9
3-1-2. ヒアリング調査の結果（育苗方法について）	10
3-1-3. 調査結果（その他、課題や工夫等について）	13
3-2. 苗木のサンプリング調査	18
3-2-1. サンプリング調査の方法	18
3-2-2. 苗木のサンプリング調査結果（スギ）	23
(1) 宮城県スギ（当年生苗・2年生苗）	23
(2) 福島県スギ（当年生苗）	26
(3) 茨城県スギ（当年生苗）	26
(4) 島根県スギ（当年生苗・2年生苗）	27
(5) 兵庫県スギ（当年生苗・2年生苗）	30
(6) 高知県スギ①（当年生苗・2年生苗）	33
(7) 高知県スギ②（当年生苗・2年生苗）	36
(8) 高知県スギ③（当年生苗）	39
(9) 熊本県スギ（挿し木）（当年生苗）	42
3-2-3. 苗木のサンプリング調査結果（ヒノキ）	45
(1) 島根県ヒノキ（当年生苗・2年生苗）	45
3-2-4. 苗木のサンプリング調査結果（カラマツ）	48
(1) 北海道カラマツ①（当年生苗・2年生苗）	48

(2) 北海道カラマツ②(当年生苗・2年生苗)	51
(3) 北海道カラマツ③(当年生苗・2年生苗)	54
(4) 宮城県カラマツ①(当年生苗・2年生苗)	57
(5) 宮城県カラマツ②(当年生苗・2年生苗)	60
(6) 宮城県カラマツ③(当年生苗)	63
(7) 長野県カラマツ(当年生苗・2年生苗)	66
3-2-5. 苗木のサンプリング調査結果まとめ.....	69
(1) 苗木の形状(苗長、根元径、形状比)	69
(2) 根鉢の形成状態の計測.....	73
(3) 苗木の重量(絶乾重量)	74
(4) 苗木の主軸の木質化	75
第4章 苗木の生育状況等の調査	77
4-1. 当年生苗区及び2年生苗区の設定(新規調査地)	77
4-2. 調査項目	78
4-2-1. 調査地の状況把握、写真撮影	78
4-2-2. 土壌調査	79
4-2-3. 調査対象木の計測、活着状況等の調査.....	80
4-2-4. 競合植生の状況調査.....	81
4-3. 調査結果.....	82
4-3-1. 新規調査地.....	84
(1) 北海道千歳市千歳 カラマツ(当年生苗・2年生苗)	84
(2) 宮城県七ヶ宿町 カラマツ(当年生苗・2年生苗)	91
4-3-2. 既設調査地.....	98
(1) 北海道千歳市西森 カラマツ(当年生苗・2年生苗)	98
(2) 北海道岩見沢市 カラマツ(当年生苗・2年生苗)	108
(3) 福島県いわき市 スギ(当年生苗)	119
(4) 茨城県常陸太田市 スギ(当年生苗)	127
(5) 長野県佐久市 カラマツ(当年生苗・2年生苗)	135
(6) 島根県飯南町 スギ(当年生苗・2年生苗)	146
(7) 島根県飯南町 ヒノキ(当年生苗・2年生苗)	156
(8) 兵庫県宍粟市 スギ(当年生苗・2年生苗)	166
(9) 高知県香美市 スギ(当年生苗・2年生苗)	177
(10) 高知県北川村 スギ(当年生苗)	188
(11) 高知県宿毛市 スギ(当年生苗・2年生苗)	197
(12) 熊本県人吉市 スギ(当年生苗)	208
4-4. 苗木の生育状況等の調査結果まとめ	217

4-4-1. 当年生苗と2年生苗の活着率について	217
4-4-2. 当年生苗と2年生苗の生存率について	219
4-4-3. 当年生苗と2年生苗の食害発生頻度について	221
4-4-4. 当年生苗と2年生苗の植栽後の湾曲の発生頻度について	224
4-4-5. 当年生苗と2年生苗の成長状況（植栽後の樹高成長）	227
第5章 当年生苗の特性等の分析と導入に向けた留意事項等の整理	229
5-1. 当年生苗を導入することで得られるメリットについて	229
5-2. 生産された当年生苗の特性について	230
5-3. 当年生苗を導入する際の留意事項について	231
5-3-1. 当年生苗のサイズが2年生苗よりも小さい場合	231
5-3-2. 当年生苗のサイズが2年生苗と同等の場合	233
5-4. 今後に向けた検討事項について	234

※苗木の大きさを表す用語について、本報告書では以下の様に統一した。

植栽される前の苗木・・・「苗長」、「根元径」

植栽された後の苗木・・・「樹高」、「地際径」

第1章 事業の概要

1-1. 事業目的

現在、戦後造林された人工林を中心に本格的な利用期を迎えており、今後、主伐の増加が見込まれる中、主伐後の再造林に必要な苗木の安定的な供給を図ることが一層重要になっている。

苗木の生産には通常複数年を要するが、コンテナ苗の生産技術等の進展により、育苗期間が1年以内のコンテナ苗（以下「当年生苗」という。）の生産も行われており、研究機関等においては、当年生苗の成長について通常の苗と比べて遜色ないといった報告や生産者への普及活動も行われている。

当年生苗については、育苗期間の短縮による管理コスト及び残苗リスクの低減等のメリットがある一方、植栽後の活着や成長に関する知見が少なく、導入に不安を有する苗木生産者や森林所有者も多いこと等から事業ベースでの普及は進んでいない。

このため、本事業では、全国各地域の国有林において当年生苗の植栽を実施し、その後の成長等のデータの収集・分析を行い、苗木の安定供給に資する当年生苗の導入について検証等を行うものである。

1-2. 事業内容

1-2-1. 検討委員会の設置・運営

事業の実施に当たっては「当年生苗導入調査検討委員会」（以下「検討委員会」という。）を設置し、技術的指導及び助言を受けながら事業を実施した。検討委員会は、事業実施期間中に2回開催した。

1-2-2. 育苗方法等に関する実態調査

（1）苗木の育苗方法についてのヒアリング調査

苗木生産に用いる培地、施肥の量及び時期等の諸条件、育苗に係る作業工程等について実態調査（ヒアリング）を行い、当年生苗と育苗期間が1年を超えるコンテナ苗（以下「2年生苗」という。）との違い等について整理・検証を行った。

平成30（2018）年度から令和2（2020）年度にかけて、全国の苗木生産者（12者）に対してヒアリング調査を実施してきた。令和3（2021）年度は、北海道のカラマツ生産者（1者）及び宮城県のカラマツ生産者（2者）に対してヒアリングを実施した。

（2）苗木のサンプリング調査

本事業において設定した調査地に植栽される当年生苗及び2年生苗について、出荷時の苗木のサイズ、重量、根の状態、根鉢の強度等を把握するため、上記（1）のヒアリング調査を実施した苗木生産者から当年生苗及び2年生苗をそれぞれ20本ずつ入手してサンプリ

ング調査を行った。

1-2-3. 苗木の生育状況等の調査

全国各地の国有林内に植栽された当年生苗及び2年生苗について、植栽後の生育状況等を把握するため、以下の項目について現地調査を行った。

なお今年度は、新たに2箇所の調査地（北海道千歳市千歳国有林（カラマツ）、宮城県七ヶ宿町大梁川国有林（カラマツ））を設定した。また既設調査地については、平成30（2018）年度から令和2（2020）年度に設定した13箇所の調査地のうち、特に当年生苗の枯死・消失が極めて多く、調査の継続が困難であると判断した2箇所（宮城県気仙沼市（スギ・カラマツ）、長野県下諏訪町（カラマツ））を除いた11箇所について調査を実施した。

- 1）今年度に新たに設定する当年生苗の調査区（以下「当年生苗区」という。）は、1調査地につき1箇所以上とし、当年生苗の調査対象本数が100本以上となるよう設定した。
- 2）対照区として新たに設定する2年生苗の調査区（以下「2年生苗区」という。）は、当年生苗区に近接する国有林のうち、生育に影響する因子（植生、斜面方向等）が当年生苗区とほぼ同一と判断される箇所に設定し、面積、形状及び調査対象本数は当年生苗区に準ずるものとした。
- 3）新たに設定する当年生苗区及び2年生苗区は、調査実施箇所であることが分かるようプロット隅にプラスチック製のL杭を設置した。
- 4）当年生苗区及び2年生苗区内の調査対象木は、ナンバリング及びFRPポールを設置して個体を識別した上で調査を実施した。
- 5）当年生苗区及び2年生苗区内の調査対象木について、地際径及び樹高の計測、活着や生育状況の確認（植栽木の枯死や被害が確認された場合は、推定されるその要因も記録した）を行うとともに、植栽木と競合する植生の状況等についても調査を行い、また状況が確認できる写真を適宜撮影した。
- 6）今年度の調査は1調査地当たり2回実施し、調査の時期については林野庁監督職員とも調整の上で決定した。

1-2-4. 当年生苗の特性等の分析と導入に向けた留意事項等の整理

- 1）今年度の調査結果及び過年度の成果をもとに、当年生苗の特性や2年生苗との性状の違い等について分析・整理した。
- 2）上記の分析等に当たり、本事業でこれまで整理した情報の他に、必要に応じて他の研究事例や学術論文等から情報を収集し、幅広い事例をもとにした当年生苗の分析となるように知見を補完した。
- 3）当年生苗の特性等を考慮した上で、事業ベースでの本格導入と更なる普及に際してのメリットや留意すべき事項等を体系的に整理した。整理するに当たっては、樹種や地域、地理地形や施業方法等による区分やトータルコストを含む多角的な観点を踏まえた。

1-2-5. 取りまとめ

上記の調査や分析等で得られた成果について、これまでの研究成果も踏まえた上で事業報告書に取りまとめた。

1-3. 調査実施箇所

本事業における調査実施箇所の一覧を表1-1に示す。

なお前述のとおり、令和3（2021）年度の「苗木の生育状況等の調査」は、表中で灰色塗りした2箇所の調査地（宮城県気仙沼市（スギ・カラマツ）及び長野県下諏訪町（カラマツ））については、調査対象外としたため実施していない。

また、令和3（2021）年度の「育苗方法等に関する実態調査」については、令和3（2021）年度に植栽した新規調査地（表中で黄色塗りした調査地）へ苗木を出荷した生産者（北海道1者、宮城県2者）に対して実施した。

表 1-1 本事業における調査実施箇所の一覧（黄色塗りは R3 新規調査地、灰色塗りは R3 調査対象外）

苗木の生育状況等の調査								育苗方法に関する実態調査	
森林 管理局	森林 管理署	県・ 市町村	国有林名 ・林小班 番号	樹種	当 年 生	2 年 生	植栽 年度	苗木生産者の 所在	実施 年度
北海道	石狩	北海道 千歳市	西森 5210 ほ	カラマツ	○	○	R2 (2020)	北海道内 (2 者)	R2 (2020) ・ R3 (2021)
		北海道 千歳市	千歳 5375 に	カラマツ	○	○	R3 (2021)		
	空知	北海道 岩見沢市	野々沢 38 る	カラマツ	○	○	R2 (2020)		
東北	宮城 北部	宮城県 気仙沼市	高判形山 318 る 1	スギ カラマツ	○ ○	○ ○	H30 (2018)	宮城県内 (4 者)	H30 (2018)
	仙台	宮城県 七ヶ宿町	大梁川 408 り	カラマツ	○	○	R3 (2021)	宮城県内 (2 者)	R3 (2021)
関東	磐城	福島県 いわき市	小久田 106 ん	スギ	○		H30 (2018)	茨城県内 (1 者)	H30 (2018)
	茨城	茨城県 常陸太田市	塩ノ沢入 2058 は 2	スギ	○		H30 (2018)		
中部	東信	長野県 佐久市	立科 109 と	カラマツ	○	○	H30 (2018)	長野県内 (1 者)	H30 (2018)
	南信	長野県 諏訪郡 下諏訪町	東俣 1109 に	カラマツ	○	○	H30 (2018)		
近畿 中国	島根	島根県 飯石郡 飯南町	程原 230 と 1	スギ ヒノキ	○ ○	○ ○	H30 (2018)	島根県内 (1 者)	H30 (2018)
	兵庫	兵庫県 宍粟市	赤西 120 い	スギ	○	○	H30 (2018)	兵庫県内 (1 者)	H30 (2018)
四国	高知 中部	高知県 香美市	谷相山 3 り	スギ	○	○	H30 (2018)	高知県内 (1 者)	H30 (2018) ・ R1 (2020)
	安芸	高知県 安芸郡 北川村	後口山 1002 に 1	スギ	○		R1 (2020)		
	四万十	高知県 宿毛市	古屋郷山 1060 ろ	スギ	○	○	H30 (2018)	高知県内 (1 者)	H30 (2018)
九州	熊本 南部	熊本県 人吉市	西浦 21 に	スギ挿木	○		H30 (2018)	熊本県内 (1 者)	H30 (2018)

1-4. 事業の実施方針

【当年生苗の定義について】

当年生苗の定義については生産者や研究者等により異なる場合があり、「播種してから1成長期を経過したコンテナ苗」や、「播種してから1年未満のコンテナ苗」のように複数の捉え方をされている。

本事業の実施に当たっては、科学的検証を行う上で統一した定義を定める必要があったことから、事業開始直後の平成30年度第1回検討委員会にて、「当年生苗」の定義について以下の通り定めた。

「育苗期間1年以内のコンテナ苗」との趣旨から、当年生苗の定義は、播種により生産された場合は「播種後1年以内のコンテナ苗」とし、挿し木により生産された場合は「培地に穂を挿してから1年以内のコンテナ苗」とする。

以降は、上記の定義を基にして本事業を進めることとする。

【事業の実施方針について】

本事業における実施方針を図1-1に示す。

現時点での課題として、当年生苗を植栽したときの活着や成長に関する知見が不足していることが挙げられる。このため、当年生苗を導入しても大丈夫かという不安を有する苗木生産者や森林所有者が多く、事業ベースでの普及がなかなか進んでいない。

植栽木の活着や成長は植栽地の気候や立地環境等にも左右されてしまうため、これらの条件を等しくした対照区として2年生苗を植栽し、同条件下で当年生苗と2年生苗の活着や成長を比較することにより、当年生苗の活着や成長について検証することとした。

また、植栽木の活着や成長には気候や微地形、競合する雑草木の種組成といった植栽地の環境要因だけでなく、植栽される苗木が元々どのような品質や状態を持っていたのかという要因も影響すると考えられる。そのため、苗木生産者へのヒアリング調査により当年生苗と2年生苗の育苗方法を把握し、また出荷される苗木についてサンプリング調査を行うことにより、当年生苗と2年生苗の活着や成長の差が生じた要因を、苗木の品質や状態といった面からも検証することとした。

これらの検証で得られた知見を整理し、当年生苗の特性や2年生苗との違いを解明した上で、どのような条件であれば当年生苗が有効活用できるのか、あるいは当年生苗を導入するにはどのような点に留意する必要があるか、といった視点から当年生の導入について検証することを事業の目標とした。

■事業の実施方針について

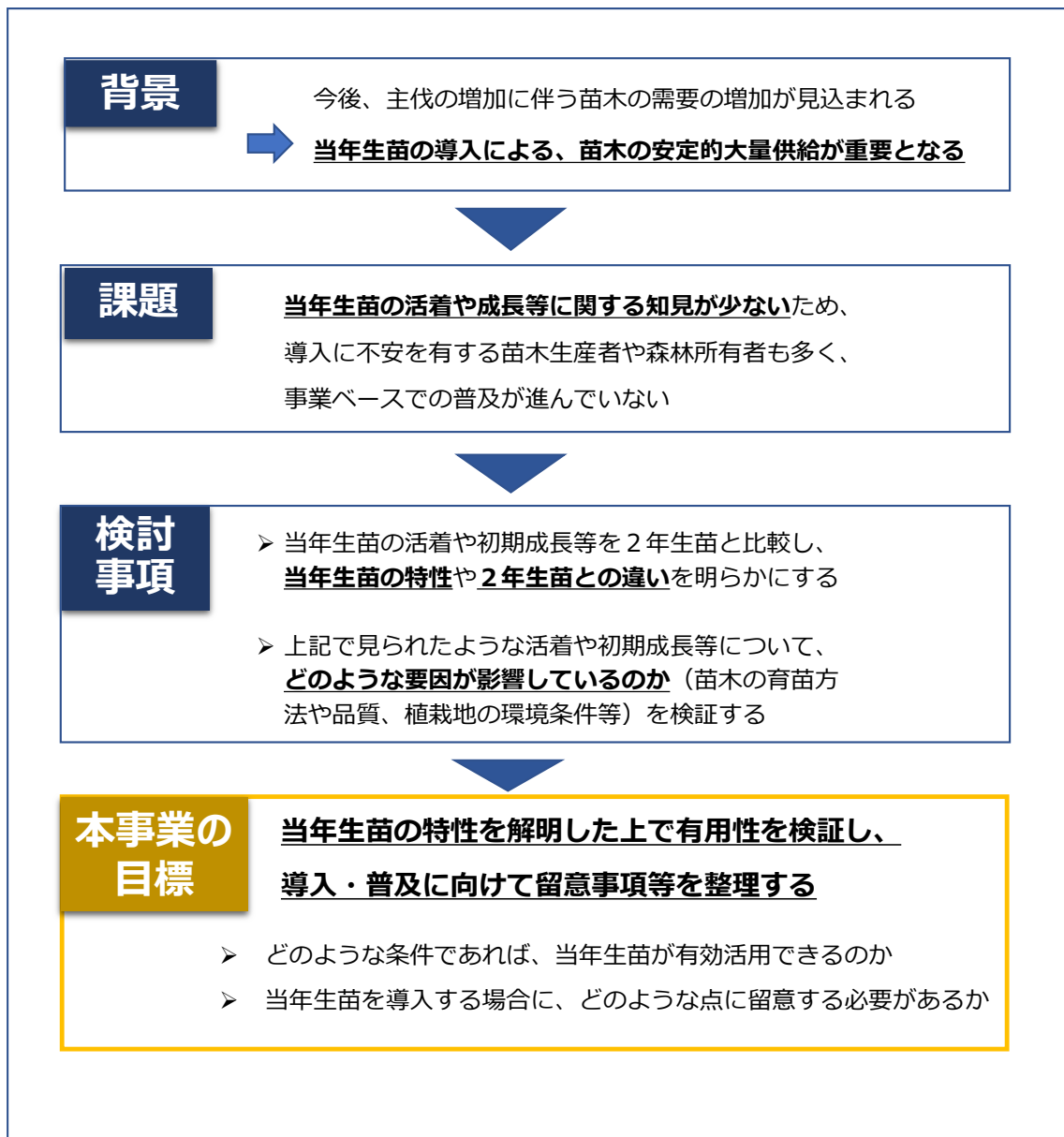


図 1-1 事業の実施方針について

第2章 検討委員会の設置・運営

事業の実施に当たり、「令和3年度当年生苗導入調査検討委員会（以下「検討委員会という。」を設置した。検討委員会は、林業用種苗・造林等に関する学識経験者4名を検討委員とした。また、各都道府県等においても当年生苗の活用の検討が行われていることから、地域の研究者1名をオブザーバーとした。

検討委員及びオブザーバーは表2-1のとおりである。

表 2-1 検討委員・オブザーバーの構成（五十音順・敬称略）

検討委員	
安楽 勝彦	全国山林種苗協同組合連合会 専務理事
伊藤 哲	宮崎大学 農学部 森林緑地環境科学科 教授
大平 峰子	森林総合研究所 林木育種センター 育種第二課 育種研究室長
飛田 博順	森林総合研究所 植物生態研究領域 樹木生理研究室長
オブザーバー	
陶山 大志	島根県中山間地域研究センター 農林技術部 森林保護育成科 専門研究員

検討委員会は、令和3（2021）年8月と令和4（2022）年2月の2回開催した。検討委員会の実施日と主な検討内容を表2-2に、開催時の状況を写真2-1に示す。なお、新型コロナウイルス感染対策のため、開催に当たってはWEB会議システムを併用した。

表 2-2 主な検討内容

検討委員会	主な検討内容
第1回検討委員会 (令和3（2021）年8月2日)	(1) 過年度の調査に基づく分析結果について (2) 今年度の調査実施計画について
第2回検討委員会 (令和4（2022）年2月7日)	(1) 育苗方法に関する実態調査の結果について (2) 苗木の生育状況の調査結果について (3) 当年生苗の特性や導入に向けた留意事項の整理について



第1回検討委員会（令和3（2021）年8月2日）



第2回検討委員会（令和4（2022）年2月7日）

写真 2-1 検討委員会の様子