

1 事業の概要

1.1 事業名

平成 28 年度 低密度植栽技術の導入に向けた調査委託事業

1.2 事業の背景と目的

(1) 事業の背景

近年、森林資源の成熟による主伐（皆伐）の増加が予想される中、森林の多面的機能を十分に発揮していくためには、間伐の推進に加え、主伐後の再生林を確実に実施することが必要となっている。他方で、森林所有者等の再生林意欲を向上させるとともに、限られた財源の下で効率的に再生林を行うためには、再生林の低コスト化を徹底することが不可欠となっている。

そのような中、再生林の低コスト化を図る手段として、コンテナ苗を利用した「伐採・地拵え・植栽の一貫作業システムの導入」が注目されている。また、合わせて低密度植栽を推進することにより一層の低コスト化に繋がる可能性が指摘されている。そのため、実証により状況を把握しつつ、「低密度植栽に関する施業指針」を検討することが求められている。

(2) 事業の目的

ここ数年、伐採から植栽までの一貫作業において適しているコンテナ苗の実用化により、植栽本数を減らすことで造林・保育の低コスト化を図る、低密度植栽技術への期待が高まってきている。しかし、低密度植栽技術については、成林の確実性、コスト削減効果、気象害や病虫害等への耐性等について十分な知見が得られていない状況にある。このため、低密度植栽技術について、森林の有する多面的機能の発揮や森林経営などの多様な観点から実証、評価、分析を実施し、その結果を踏まえ、低密度植栽による施業の指針を作成することを目的とする。

(3) 事業の考え方と進め方

再生林の低コスト化を図るためには、コンテナ苗を利用し低密度植栽技術を取り入れた一貫作業システムの導入が望まれているが、低密度植栽による低コスト化を図るためには、様々な課題があり、その課題をクリアしながら、事業の最終目的である低密度植栽技術の施業指針を作成する必要がある。

また、本事業を進めていくには、関係都道府県担当者との意見交換を行い低密度植栽技術の導入のための事務や基準、補助手段等に対する普及啓発を実施する必要がある。さらに、シカ被害対策の軽減や下刈り回数の軽減に伴うコスト削減を目指して、大型コンテナ苗の導入促進に道筋を開く視点にて実証を行いながら、今後の方向性の提示を行うことが求められている。

そこで本調査では、昨年度に策定した 5 年間の全体計画及び仕様に沿いながら、今年度は図 1 に示した (1) ～ (7) の項目について事業を実施するものである。

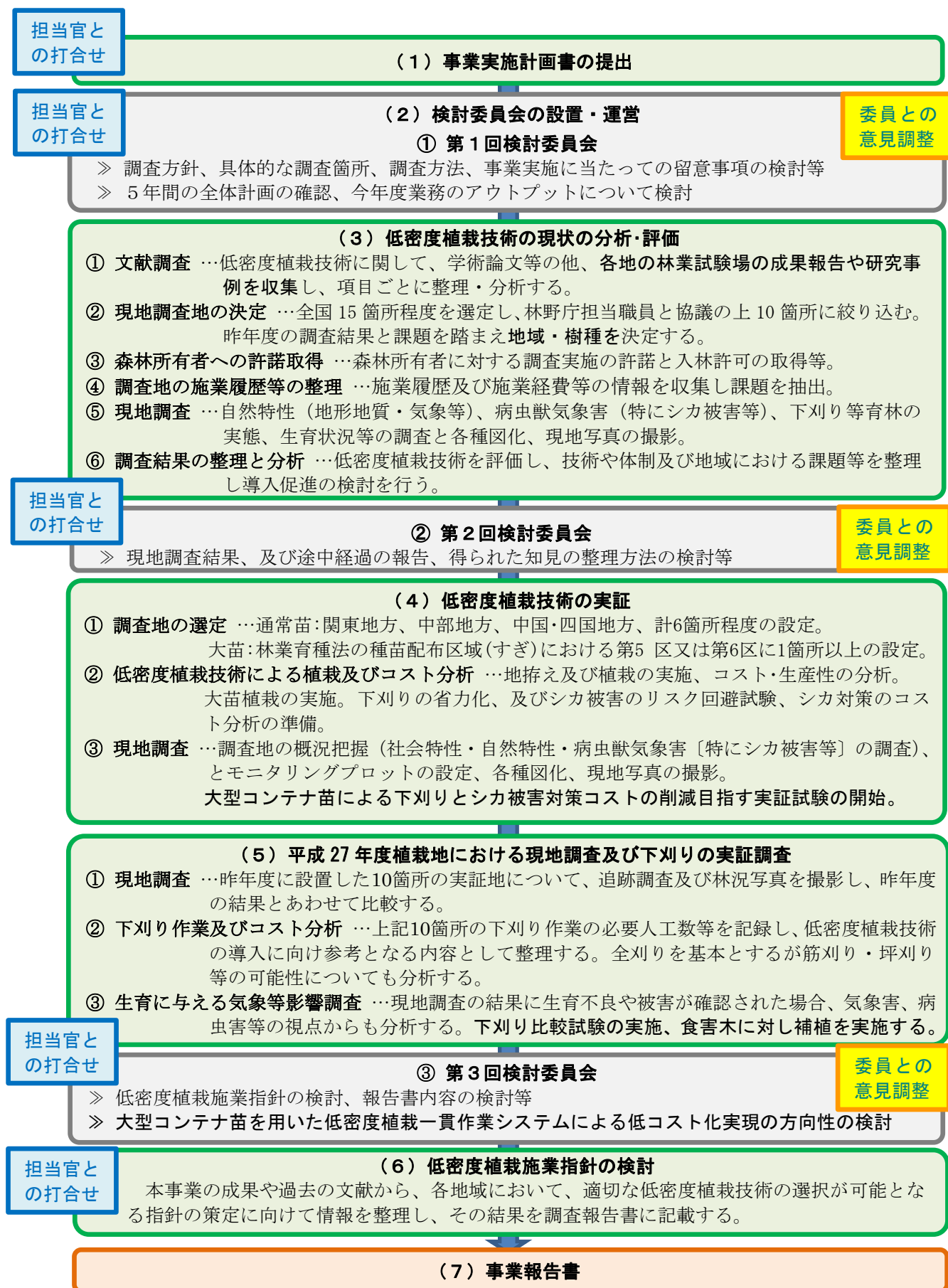


図1 平成28年度の調査内容及び調査の進め方のフロー

1.3 事業内容

本事業は、前述の目的を達成するため、低密度植栽技術について、成林の確実性、コスト削減のための工夫や効果、気象害や病虫獣害等への耐性等の多様な観点から実証、評価、分析を実施することにより、「低密度植栽施業指針」の策定に向けた検討を行うものである。そのため、以下の（１）～（７）の調査を実施した。

（１）調査計画書の提出

検討委員会及び林野庁担当者との協議を経て、調査項目毎の具体的な調査方法及び実施スケジュール、実施体制等を確定し、調査計画書に明記し提出した。

林野庁担当者との打合せ及び協議は、業務計画の作成時、年３回の検討委員会開催時、各調査項目の調整及び進捗報告時、業務のとりまとめの検討時等に実施した。また、検討委員との意見調整は、委員会開催前後の年３回実施した。その他、業務の要所にて、メール及び電話にて林野庁担当者及び検討委員と打合せを行い、調査成果を高めるべく調査を遂行した。

なお、実証調査の際の地持え、植栽、獣害対策等の計画（案）の策定と再委託先（地元の造林事業体や森林組合等）との役割分担や協力体制については、林野庁担当者との協議の上、調査計画に反映させた。

（２）検討委員会の設置・運営

調査の実施に当たっては「低密度植栽技術の導入に向けた調査検討委員会」を設置し、年３回委員会を開催・運営し、同委員会から必要な技術的指導及び助言を受けながら調査を進めた。検討委員は、低密度植栽、一貫作業システム、造林、森林経営等の専門的知見を有し、第一線で活躍中の学識経験者等８名で構成した。後述する表 2.1 に氏名等を示す。なお、検討委員や委員会の開催日や検討内容等については「２ 検討委員会の設置・運営」に後述した。

（３）低密度植栽技術の現状の分析、評価

これまでに実施された低密度植栽箇所について、文献調査及び現地調査を実施した。現地調査に当たっては、その結果と施業履歴等を分析して施業成果や成林の可能性、コストに係る考察、気象害や病虫獣害等への耐性等の多様な観点から、低密度植栽技術の評価を行った。

また、関係都道府県に対する低密度植栽技術の普及啓発を図るため、低密度植栽を試験レベルで実施している。若しくは実施を検討している都道府県関係者との意見交換を行った。

さらに、将来の、より低コストな技術化を目指す目的で、大型コンテナ苗の導入による低コスト化の可能性についての現状分析及び評価を行った。

① 文献調査

低密度植栽技術について、学術論文等から情報を収集し、現状における技術体系、課題等について、全国各地で低密度植栽技術を導入する際に参考となる内容に整理した。

② 調査地の決定

文献調査や聞き取りから、既存の低密度植栽箇所の中で植栽本数や植栽方法、植栽後の施業

履歴が確認できる箇所（所在する地域に偏りが出ないよう配慮した全国 15 箇所程度）を調査候補地とし、その調査候補地の中から、林野庁担当者との協議を経て、10 箇所程度に絞り込み現地調査地を決定した。

③ 森林所有者への許諾取得

現地調査の実施に当たって、あらかじめ森林所有者の許諾及び入林の許可を取得する。また、都道府県有林、市町村有林、国有林において必要な場合には、所定の手続を実施して入林許可を取得するほか、必要に応じて林道通行許可等を取得し合法的に調査を実施した。

④ 調査地の施業履歴等の整理

現地調査地については、所有者・関係機関等へ照会を行い、施業履歴及び施業コスト等、低密度植栽技術の分析・評価を行うための情報を収集し整理した。

また、「地域の社会性や林業特性、コンテナ苗の生産体制、一貫作業の請負事業体」等の情報収集・整理も行い、課題を抽出し、多様な観点から地域特性を明確にして低密度植栽技術の評価に役立てた。

⑤ 現地調査の実施

- i プロット設定 : 100 m²のプロット（方形）を 1 ha あたり 5 箇所以上設定した。
- ii プロット調査 : プロット内の植栽木を含む全ての立木（樹高 50cm 以上）について樹種、樹高、胸高直径（若しくは根元直径）、本数（植栽木についてはその形状）、樹冠疎密度等を調査した。
- iii 調査地の概況 : 調査地のプロットごとに林況写真を撮影するとともに林地の状況（地形、樹種、下層植生等）、気象害（寒風害や風倒害等）や病虫獣害、シカ等の獣の痕跡（食痕や糞塊等の有無）を記録した。

⑥ 調査結果の整理と分析

①～⑤の調査結果を整理し分析を行い、既往低密度植栽箇所に関する評価を行った。

調査結果の整理と分析、評価にあたっては、以下の点に留意した。

- i 地域の特性に配慮しながら、コンテナ苗の生産体制、苗木種（樹種、挿し木・実生苗）、気象害のリスク、病虫獣害のリスク、つる類やササ等の繁茂のリスク等、地域に特化した低密度植栽に係る要因（社会環境要因、自然環境要因）の現状の分析、評価を行った。
- ii 地域における課題と成果、成功事例の分析を行い、低密度植栽技術の評価を実施した上で、低密度植栽技術の現状における技術体系及び課題等を把握して、低密度植栽技術の導入促進のための資料として地域毎の配慮事項も含めて報告した。

⑦ 関係都道府県担当者との意見交換

低密度植栽等に関する研究や試験地を設置している 3～4 の都道府県担当者との意見交換を行い、各都道府県担当者と成果を共有し、並行的に「速やかに導入する場合のネックとなる点や改正が望まれる点、苗木の規格化などに対する意見等」を拾い上げ整理し、普及啓発のために今後検討が望まれる事項を整理した。

以上の具体的な調査内容と結果については「10 低密度植栽施業指針の検討」に反映させた。

（４）低密度植栽技術の実証

前述の調査結果及び、昨年度業務で抽出された課題を踏ま、各地方に適したと考えられる低密度植栽技術により植栽を行い、同技術の実証を全国の民有林及び国有林 7 箇所にて実施した。

① 実証地の選定

低密度植栽による植栽を行う調査地として、通常の苗木及び大苗を用いて植栽を行うこととし、通常の苗木を用いる場合は関東地方、中部地方、中国・四国地方において、計 6 箇所程度の調査地を選定した。選定に当たっては、各地方で最低 1 箇所調査地を選定するとともに、可能な限り地域に偏りが生じないよう配慮した。

大苗の植栽に当たっては、林業種苗法に基づく種苗の配布区域（すぎ）における第 5 区又は第 6 区において 1 箇所以上の調査地を設定した。

なお、調査地 1 箇所当たりの平均面積は、概ね 1 ha 程度とし、調査地は継続的な調査への協力が得られる民有林内（都道府県有林や市町村有林等）及び国有林内に設定した。選定した実証地（7 候補地）の場所や状況については、「5 低密度植栽技術の実証」にて後述した。

② 低密度植栽技術による植栽及びコスト等の分析

選定した実証地において、低密度植栽技術により植栽を実施した。その際、地拵え、苗木運搬、植付け、シカ対策（必要に応じて）の各工程の所要人工等を記録しコストや生産性の整理を行った。また、重要な課題である大苗植栽についてはビデオ撮影による記録を残した。

実証に当たっては、（一社）日本森林技術協会（以降、日林協と称す。）と森林所有者との間で協定を締結した。協定では、森林所有者は日林協に対して調査地となる土地の使用を認める一方で、日林協は調査に必要な植栽等の施業を行うことを記した。その際、日林協は立木の所有権を主張しないこと等を明記した。

実証地における現地調査内容を以下の i ～vi に記す。

- i 作業内容（植栽日、苗種、苗形状〔大きさ〕、苗価格、植栽面積、植栽本数〔密度〕、人工、生産性〔本／日〕、植栽器具、シカ対策）の記録。
- ii 作業工程（苗木運搬から植栽までの作業の流れ）、生産性（各工程別の日数当たりの生産量若しくは労働生産性〔各工程別の人日当たりの生産量〕）の算出。
- iv 地域別の作業工程と生産性の比較。
- v 地域別のシカ対策、下刈りに関する考え方の比較。
- vi 作業員へのヒアリングから明確化した成果と課題の整理。

③ 植栽後の現地調査

各調査地において、植栽直後に以下の現地調査を行った。

i プロット設定

実証地 1 箇所当り 5 箇所以上の調査プロットを可能な限り地形別（例えば斜面の上・中・下等）に設定し、次年度以降の調査が容易となるよう、プロットの位置図と位置情報の記録、プロット起点への杭の打設を行った。プロットは 36 本程度の植栽木が入る方形に設定した。

ii プロット調査

設定したプロット内の植栽木について、樹高、根元直径を調査し、植栽木の形状や状態等を記録した。

iii 実証地の概況把握

実証地毎に、プロットの位置や大きさを示す図面を作成し、地形、標高等を記録する。また、各プロットは植栽後の林況写真を撮影し、撮影位置とあわせて整理する。なお、現地調査時には、周辺地域も含めた林地の状況（地形、樹種、下層植生等）、気象害（寒風害や風倒害等）や病虫害（過湿による根腐病等）の状況、シカ等の獣害の状況等を把握し記録した。

④ 大型コンテナ苗の導入に向けた植栽試験

大型コンテナ苗（樹高 90～100cm 程度の大苗）を低密度植栽することにより、下刈りの省力化を図り、合わせてシカ被害の低減につながるのかの検証をすべく植栽試験を実施した。

昨年度より準備を進めてきたスギの大型コンテナ苗を実際に植栽し、コスト及び生産性について整理し、今後、シカによる被害状況や下刈りの省力化について検証していく。

実証地における調査・分析結果については、「5 低密度植栽技術の実証」にて後述した。

（5）平成 27 年度植栽地における現地調査及び下刈りの実証

平成 27 年度事業で実施した 10 箇所の植栽地において、昨年度の植栽木の追跡調査、及び下刈り試験地を設定し、次の調査を行った。

i プロット設定

すでに設定されているプロット内の植栽木について、樹高、地際径、植栽木の形状、植栽木の状態、植栽木の成立本数等を調査し、昨年度事業の結果と併せて整理した。

ii 調査地概況把握

調査地毎に、各プロットにおいて昨年度の撮影を行った場所と同位置で林況写真を撮影し、昨年度結果と併せて整理した。

（6）低密度植栽施業指針の検討

今年度も昨年度と同様に、調査中の項目については確証を得た結論が出ていないため、地域別、樹種別の施業指針を作成するには至らず整理に留まっている。ただし、今年度が 2 年目となる低密度植栽技術の現状の分析、評価調査については、過去の文献及び現地調査の結果を基に、各地域における低密度植栽技術の事例や課題等を整理した上で、低密度植栽技術の施業指針を作成する上で重要と思える項目とその考え方について、「10 低密度植栽施業指針の検討」に後述した。

（7）成果品の提出

成果品は、平成 29 年 3 月 17 日に、調査報告書を 80 部、電磁記録媒体資料（DVD-R）2 部を林野庁担当者に提出した。