

6. 学識経験者等からの意見聴取

事業の実施にあたり、調査結果や作成した資料について技術的指導や助言を受けるため、学識経験者等に意見聴取を実施した。聴取した意見の概要を以下に示す。

なお、意見を聴取した学識経験者及び聴取の時期や内容については、「1-3. 事業内容」の「(4) 学識経験者等からの意見聴取」(7~8ページ)に記載している。

6-1. 低密度植栽技術実証植栽地における追跡調査について

(1) 今年度の調査結果について

【茨城県日立市ヒノキ】

- ✓ 一部のプロットで生存率が低くなったのは、周囲の植生の影響が大きかったと思われる。(寺岡氏)
- ✓ 一部のプロットの生存率が低くなっているが、低密度植栽を広く行っていく上で、このような状況になることも十分考えられる。仮に生存率が50%になったとして、2,500本/haであればまだ1,250本/ha残るが、1,100本/haだと550本/haになってしまう。低密度植栽の最大の弱点ともいえるべき部分のため、丁寧に説明すべきである。(大矢氏)
- ✓ 伐採から植栽までに2~3成長期が経過していることも影響しているのではないかと。皆伐後に光環境が改善されて雑草が繁茂し、2年以上も地下部に養分を蓄えているため、植栽前に地拵えをしたとしても翌年には雑草がかなり高くなっていたと思われる。そのため、特に水分条件が良かった斜面下部で雑草が繁茂し、植栽木を被圧したのではないかと。(大矢氏)

【富山県立山町スギ】

- ✓ 植栽したスギの成長が悪いが、無花粉スギであることは影響していないと考える。富山県が育種してきた無花粉スギには、初期成長が優れた品種が存在するため。茨城県日立市(ヒノキ)の事例と同様、伐採から植栽まで2年ほど経過しており雑草の勢力が強かったのが主な要因ではないかと。(大矢氏)

【岐阜県高山市カラマツ】

- ✓ 生存率が低くなったプロットは、調査対象から外すことも考えてよい。同じ植栽密度区内で植栽木が多く生存している場所にプロットを設置し直すのであれば、カラマツなので輪生枝から樹高成長を復元することは可能である。(寺岡氏)
- ✓ 生存率の低下は、植栽密度とは関係ないと考えてよい。また、下刈り終了時期に関するデータが得られたので、それでよしとしてもよいのではないかと。(駒木氏)
- ✓ 特に2,500本/ha区では隣同士の植栽木の樹冠が接する時期に近づいているとあるが、写真を見る限りでは接し始めたとしてもスカスカであり林床が暗くなっていないように見える。カラマツについては、樹冠の接触と林分閉鎖は分けて考える必要があるとそうである。(山川氏)

【宮崎県椎葉村スギ】

- ✓ 宮崎県椎葉村（スギ）の樹冠幅の成長が遅いのは、スギの品種による可能性もある。（澁谷氏、寺岡氏）
- ✓ 宮崎県椎葉村（スギ）の樹冠幅の成長について、挿し木苗の系統によっては樹高優勢・樹冠幅劣勢の成長特性を有するものもある。（橋本氏）
- ✓ 宮崎県椎葉村（スギ）の樹冠幅の成長が遅いとあるが、周囲の雑草木による被圧と品種、どちらも影響している可能性はある。ただし、手持ちのデータ（九州の挿し木苗）と比較して、極端に樹冠幅が狭いという訳ではない。（山川氏）

【その他】

- ✓ 低密度植栽では林冠閉鎖が遅れるため、つる植物による巻き付きのリスクは長く残ると考えられる。ただしデータが十分ではないため、今後の検証が必要である。（山川氏）
- ✓ 今後の調査については、つる切りや除伐に焦点をあてた調査ができると良い。（山川氏）

（2）低密度植栽技術指針、低密度植栽事例集、パンフレットの改訂について

- ✓ 技術指針の13ページやパンフレットの9ページ等に、今後の課題として林冠閉鎖の遅れによるつる切りや除伐への影響の評価が必要であることを明記したほうが良い。（山川氏）
- 技術指針の13ページについて、本事業においては樹種の並びはスギ、ヒノキ、カラマツの順となっているため、この順番にすること。（橋本氏）
- 技術指針の15～18ページについて、事例が九州に偏っている。また、宮崎県椎葉村の事例が掲載されており、初期成長が良好でない造林地でも低密度植栽が可能ということを示唆している。造林学的には大変意義深いですが、そもそも造林の大前提は適地適木であることに留意する必要がある。（橋本氏）

6-2. 低密度植栽における施業体系の整理について

【資料全体について】

- ✓ 本資料全体について、もっと簡潔な表現を用いて低密度植栽の推進についてアピールするような表現にしても良いのではないか。また、低密度植栽を実施し、立派に成林している施業地のような成功例が示せれば、普及に当たっての強いインパクトとなるのではないか。(今富氏)
- ✓ 基本的にほとんどが幼齢段階の事例である。そのため、低密度植栽や省力保育によって保育された30年生以上の事例をできるだけ集めることが重要である。(寺岡氏)

【低密度植栽と従来の植栽密度における施業の比較(3~4ページ)】

- ✓ 3~4ページのフローチャートについて、このページが非常に重要であり、もっと直感的にイメージしやすいものにした方が良い。また、これ以降のページで説明する部分については、該当するページ数を記載すること。(山川氏)
- ✓ 3ページのフローチャート、施業における主な生産目標について、表現の仕方を検討すること。低密度植栽の推進という視点からは、明るい表現が望ましい。(今富氏)
- ✓ 低密度植栽で林冠閉鎖が遅れたときについて、具体的に記述すること。素直につる切りや除伐のコストが増加する可能性について記述したほうが良い。(山川氏)
- ✓ 3ページのフローチャートについて、林冠閉鎖の時期は除伐の後にすること。また、低密度植栽の場合、林冠閉鎖は従来より数年遅れることを追記すること。(橋本氏)
- ✓ 従来の施業の除伐の項目で「除伐を1~数回程度実施し」とあるが、除伐は造林地に侵入してきた目的外の侵入樹種を取り除くことが目的であり、何度も実施するものではない。「除伐を1回程度実施し」とした方が良い。(駒木氏)
- ✓ 従来の施業で「間伐を3回以上実施」とあるが、保育間伐なのか搬出間伐なのかの記載がない。低密度植栽の利点は、利益を生まない保育間伐を1~2回程度省略できることであるため、それをイメージできるような記載にすること。(大矢氏)

【低密度植栽における下刈り後の保育作業(7ページ)】

- ✓ 林冠閉鎖の時期についての項目は、何年くらいで林冠閉鎖に至るのかにより、つる切りや除伐に影響を及ぼすため重要なポイントである。カラマツについては岩手県盛岡市の事例が示されているが、ここは他のカラマツ試験地より成長が遅いため、この事例を標準とするべきではない。スギ、ヒノキについても同様だが、標準的な成長をした試験地を選ぶこと。(大矢氏)

【低密度植栽における間伐(8ページ)】

- ✓ 伐期は40~50年を想定しているようだが、スギやカラマツは良いがヒノキはこれより長くなる可能性があることに留意すること。(橋本氏)
- ✓ 「低密度植栽では従来の植栽密度より間伐の回数を減らすことができる」とあるが、特に保育間伐を減らすことができる点を強調したほうが良い。また、カラマツに関しては成林した事例が見つからないため、シミュレーションの事例が良い。(大矢氏)

- ✓ 「低密度植栽では、採算性の劣る若齢時の間伐を避けられ」とした方が良い。間伐の採算性がプラスであれば間伐回数は多くても良いということになるため、間伐回数が減少することは、必ずしもプラスになるとは限らない。(澁谷氏)

【低密度植栽における主伐（9ページ）】

- ✓ カラマツの主伐についての項目で、「材価の低い末口径 14cm 未満の丸太材積は、植栽密度が低いほど減少」とあるが、本州では土木用などで小径木の材価が高い場合もある。一概に 14cm 未満のカラマツの材価が安いとは言えないため、この部分は削除すること。(駒木氏)
- ✓ 低密度植栽や省力保育で、これくらいの林分になるという事例を挙げて「ちゃんと成林する」ことが示せば良い。その際には、胸高直径や樹高、幹材積だけでなく細りや曲がり等も示せば良い。なお、広島県福山市の国有林の低密度植栽地は、それらに必要なデータを含んでいる。(寺岡氏)

【低密度植栽における木材の形質や強度について（10～11 ページ）】

- ✓ 樹幹の細りについての測定方法やヤング率について、説明を入れた方が良い。(橋本氏)
- ✓ カラマツの材の形質や強度については、グイマツ F 1 もカラマツと同じ傾向を示すと考えて問題ない。(澁谷氏)
- ✓ 低密度植栽における木材の材質や強度についての項目について、結果の羅列では非常に見難い。結局は製品規格に求められる強度をクリアしているかどうかが重要なため、具体的な数値を記載すること。(山川氏)

6-3. 早生樹利用による森林整備手法追跡調査について

【議事1. 令和3年度の調査結果について（センダン）】

- ✓ 宮崎県宮崎市の実証植栽地について、立地環境によりセンダンの成長にばらつきがあったという点は重要である。ばらつきが多く、小さい個体も存在したという点はマイナスの要因であり、基本的に相当手をかけないと、センダンとして十分な4m・末口30cm程度の材に育てるのは難しい、という点は明記すべきである。（宇都木氏）
- ✓ 今回は平均値の議論が中心だったが、どの実証植栽地でも良い成長を示したところと成長が悪かったところの差が明確に出てきている。林分全体としての成長も重要だが、単木ごとにセンダンの成長を追跡していくという視点も重要である。（五味氏）
- ✓ 耕作放棄地については、耕作放棄から植栽までにどのくらいの期間が経過しているのかという点も確認する必要がある。長い間放棄された状態だったのか、それとも数年前まで畑をしていたところなのかといった条件によって、土壌の状態が大きく変わってくる。そのような点についても、物理的・化学的な視点で見ていくことも必要である。（五味氏）
- ✓ 熊本県天草市の実証植栽地は、うまくいかなかった事例としても重要である。これから少子・高齢化が進むということもあり、省力化がどこまでできるかということが大きな課題になってきているが、センダンを家具用の用材として育てるのであれば、最低限ここまではきちんと手をかけないといけないということを示す教訓になったと考える。（田中氏）
- 田中氏の御意見に賛成である。早生樹については、早期に植栽木が成長してバイオマスがあつという間に確保できるといった風潮もあるが、換金性が高いものについてはそれなりにコストをかけないと利益を生まない、ということガイドラインにはしっかりと書いておくべきである。（宇都木氏）
- ✓ センダンの成長にばらつきがあつたということだが、育種がなされていないために個体差が生じたという可能性はないのか、知見があればお伺いしたい。（林野庁）
- 本事業で実証植栽したセンダンについては、全て熊本県に依頼したものであり、県で選抜した優良個体を使用している。そのため、ばらつきについては植栽後の環境等によるものと考え。（事務局）
- ✓ 愛知県豊田市の事例でセンダンにこぶ病が発生しているが、こぶ病にかかったセンダンは発生源となるため、すぐに取り除いた方がよい。なお、こぶ病はこれまで愛知県では確認されていないため、植栽時の苗木が既に罹病していた可能性がある。また、虫害についてはゴマダラカミキリの食害で間違いない。（横尾氏）
- ✓ 熊本県天草市の事例について、用材を目的としているならば、本来は最低2m以上の芽かきが必要である。枝下高2m以下のセンダンを除いた成長の比較を行ってはどうか。（横尾氏）

【議事2.「早生樹利用による森林整備手法ガイドライン」の改訂について(センダン部分)】

- ✓ 水田跡地へのセンダンの植栽について、愛知県豊田市の実証植栽地は水が周囲から集まりやすい地形であり、滞水が発生しやすい立地環境だったが、尾根筋に棚田を造ったような環境であれば違う結果になる可能性はある。ただし基本的には、水田跡地への植栽は止めるべきである、とまとめた方が良く考える。(事務局)
- 「早生樹は葉から水をたくさん出すため、根から十分に吸水できるような状況が必要であり、それには根が健全であることが前提である。そのため、過湿で根が部分的に腐ったりするような環境はセンダンの植栽に適さない」といったように、科学的な理由を記載しておけばよいのではないか。(宇都木氏)
- 水田跡地が植栽に適さないというわけではなく、水田跡地でも条件によっては植栽に適するところもあるだろうし、一方で特に谷津田のような立地条件では植栽に適さないと考えられる。水田跡地と畑跡地という2つの対立構造を作るのではなく、宇都木氏が言われたように、早生樹の生理的特徴から説明するのが良い。(五味氏)
- ✓ ガイドラインに使用している写真について、今年度に撮影した写真を使用してアップデートすること。(林野庁)
- ✓ 熊本県におけるセンダンの造成面積は、令和元(2019)年度には43.53haに達している。最新の情報としてアップデートすること。(横尾氏)

【議事3. 令和3年度の調査結果について(コウヨウザン)】

- ✓ 広島県ではコウヨウザンの獣害に関する調査をしているが、獣害を受けた後も順調に生育しているところがある一方で、何度も食害を受けて盆栽状になり、全く成長していないところもある。最も効果的なのは単木防護だが、ネット型の資材の場合は必ず落ちたり破れたりすることがある。チューブ状の資材が最も良いが、コストの問題が大きい。(松田氏)
- ✓ 宮崎県宮崎市の実証植栽地について、斜面の上部と中部で食害の状況が異なったという点だが、写真を見ると斜面上部は森林に近い。森林に近いところは動物の隠れ家が多いのでよく食害を受ける、ということは世界中で見られることであり、斜面の上部、中部の問題ではない可能性がある。(宇都木氏)
- ✓ ネット状の単木防護資材を使用する場合は定期的なメンテナンスが必要であるとガイドラインに記載したが、ノウサギが主軸を食べられないような高さにコウヨウザンが成長すればネットを外しても大丈夫であり、メンテナンスの必要もなくなる、というようなことを記載してもよいか。(事務局)
- ノウサギの被害があるところは同時にシカの被害のある場合が多い。シカの場合は結構高いところまで食害を受けるため、ノウサギが届かなくなったから大丈夫、とはならない場合がある。(松田氏)
- ✓ ガイドラインには、植栽したコウヨウザンの生存率についての情報も整理できると良

い。どの程度の生存率を良しとするのか。(五味氏)

- 重要なのは目標林形をどうするかであり、ここを決めない限り、何本で植えて食害率が何%で許容できるのかといったようなことは決められない。(宇都木氏)
- ✓ センダンの場合には家具用の用材を造るという目標があり、いろいろ手をかけてもそれなりの価格で売れるだろうということが言える。一方でコウヨウザンの場合は、何のために植えるのかという点についてもう一回考え直さないといけないのではないか。(田中氏)
- コウヨウザンの用途については、バイオマスが目的で植えられているところが多い。(松田氏)
- ✓ 経済産業省の「エネルギーの森事業」において、コウヨウザンが年間 20 m³/ha 増えるというのが触れ込みとなっている。一般的にはスギは年間 10~12 m³/ha ぐらいと言われており、それに比べればコウヨウザンは倍増えるため、それならばエネルギーに利用できると言われていている。しかし実際の林分で見ると、スギも 5~30 m³/ha まで地域によって様々な増え方をしており、比較をすることは難しい。また、コウヨウザンが仮に年間 20 m³/ha 増えた場合、乾燥重量だとおよそ 10 トンである。一方で草本や針葉樹などの中には年間で 40 トンから 60 トンを生産するようなものがあり、そのようなものがエネルギーとして使われている。やはり、用材としての用途を明確にすることが先である。(宇都木氏)
- ✓ コウヨウザンについては、食害に遭ってもしぶとく生き残るといところが特徴で良い。(田中氏)

【議事4.「早生樹利用による森林整備手法ガイドライン」の改訂について(コウヨウザン部分)】

- ✓ ガイドラインの 30 ページについて、宮崎県宮崎市の事例を基に、斜面上部の乾燥している地形はコウヨウザンの植栽に適さないとあるが、先ほどの議論ではノウサギによる食害の影響もあったと考えられるため、斜面位置だけでの評価は不可能である。(宇都木氏)
- ✓ コウヨウザンは南方の樹種であるにもかかわらず、わざわざ積雪がある地域まで持ってきて植栽して、積雪のことも考慮した対策が必要という記述は良くないのではないか。(宇都木氏)
- 植栽できるとして東北の南部くらいまで、という報告もあり、確かに北限の問題はあると思う。ただし、意外と東北からの需要がある。(松田氏)
- ✓ 今年度の富山県立山町の調査結果だが、積雪が 1~2 m という条件下でコウヨウザンの生育が悪くなった結果が出ている。少なくともこのガイドラインでは、積雪が深いところではコウヨウザンの植栽について注意喚起する書きぶりをする必要がある。(林野庁)

- ✓ ガイドラインの 38 ページについて、広島県におけるコウヨウザンの苗木の生産量などは新しいデータがあるため、後ほど提供する。(松田氏)
- ✓ ガイドラインの 32 ページにコウヨウザンの 1 年生苗と 2 年生苗の比較が出ているが、当時は裸苗を使用しており、1 年生苗、2 年生苗としてもイメージがつかない。特に 1 年生苗の場合は苗長が 10cm ぐらいしかなかった。そのため、表の備考欄に試験で用いた苗木のサイズを記載する。(事務局)
- ✓ 広島県では、年間 5 万本くらいコウヨウザンの苗木を生産している。裸苗も生産しているが、現在はほとんどがコンテナ苗である。(松田氏)
- ✓ 本事業については、ぜひ何らかの形で継続していただきたい。(宇都木氏)

令和3年度
低密度植栽技術の導入・早生樹利用による森林整備手法に係る
追跡調査委託事業

報告書

令和4（2022）年3月
（発行）林野庁

（作成）一般社団法人 日本森林技術協会
〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
TEL (03) 3261-5281（代表）／FAX (03) 3261-5393