

令和4年度 岐阜県森林研究所 研究成果発表会 質問と回答について

シンポジウム「長期実証研究から再生林を考える ～実証試験地における10年と再生林のこれから～」(R4.7.15開催)

- ・発表1 郡上市の課題と森林資源循環プロジェクトの概要(郡上市 農林水産部 林務課 和田透氏) ※(): 発表者名
- ・発表2 実証試験地の継続調査からみえてきた再生林の課題(森林環境部 渡邊仁志)
- ・発表3 効率的な主伐・再生林を進めるための「森林路網計画支援マップ」の作成(森林資源部 白田寿生)
- ・発表4 岐阜県におけるヒノキコンテナ苗の高品質化(森林環境部 茂木靖和)
- ・発表5 ササ生地におけるヒノキコンテナ苗下刈りスケジュールの検討(中部森林管理局 森林技術・支援センター 上澤上静雄氏)
- ・発表6 シカ食害防止対策のメリット・デメリットとその対処法 ～防除を効率的に行うために～(森林環境部 片桐奈々)

質問の対象	質問	回答
発表1	共同プロジェクトにより得られた成果は、今後の市政にどのように活かせると考えますか？	森林整備の際、それぞれの箇所において、木材生産を目指すのか、環境保全機能の発揮を主とするのか、目指すべき山の姿をはっきりさせてから、山づくりを行うことが必要だと考えています。
発表2	ヒノキについて、短期間の食害であれば回復できるというご報告が、とても興味深いと感じました。スギ等その他の樹種について、食害後の回復を調査した事例があればご教示いただけませんか。	スギの場合は、側枝の上長伸長が旺盛なために、頂枝を切断しても樹高成長に影響がみられなかったこと、側枝が変化した主幹であっても曲がりが見られなかったことが報告されています。また、植栽時に徒長しすぎて大きくなってしまったスギ苗は、バランスを取るためにあえて主幹を切断してから植栽する事例も見られます。これらのことから、若い苗に関しては、比較的リカバリーがしやすいのではないのでしょうか。
発表2	下刈りを全くしないことで肥大成長が抑制されるとのことでしたが、haあたり1000本植栽の下刈り無しと、3000本植栽の下刈り有りで比較した場合はいかがでしょうか。	林分が閉鎖するまでは、植栽本数の違いが直径成長に及ぼす影響はありません。それよりも、下刈り省略の影響の方がはるかに大きく、1000本植栽下刈り無し区の方は直径が細いままでした。閉鎖後についても、下刈り実施のアドバンテージがあり、3000本植栽下刈り有り区は1000本植栽下刈り無し区より直径成長が優勢でした。
発表2	建築用材を生産する場合には、肥大成長を抑制した方が良いという考え方もあるかと思いますが、いかがでしょうか。	目的次第で最適解は異なります。一般的な建築用材を生産する場合は、従来の密度で間伐をくり返しながら保育した方がよいと考えられます。
発表2	低密度植栽が、材質や強度に及ぼす影響はありますか？	材の比重と強度には相関があります。年輪幅が広いと比重は小さくなり強度も小さくなると考えられます。ただ、管理(枝打ち)次第で強度やヤング係数は変わってくるので施業を含めた検討が必要になると考えられます。
発表2	下刈りと裸地の話がありましたが、下刈りが必要であるということは植生があり裸地ではないように思えます。下刈り後も切られた植物があるため裸地では無いように思えます。この調査地での裸地についてももう少し詳しく教えてください。	試験地では下刈りを実施する前の春～初夏にかけて、植生はありました。したがって、1年を通じて裸地状態ではありませんでした。しかし、傾斜が急なことや西向き斜面であることなどから、土壌の劣化が著しく、また下刈り作業により林内を歩き回ったこともあり、下刈りを行った後に裸地化し特に土砂移動が大きくなりました。
発表2	苗木をエリートツリーや早生樹にしたらどうなったと考えられますか？	早生樹(コウヨウザン)の成績評価をしています。成長は、立地条件の良い場所では優れていますが、本調査地(ヒノキの適地)ではあまりよくないと考えられます。早生樹の現地適応については不明な点が多いですが、地域、立地をしっかりと選ぶ必要があります(適地適木)。エリートツリーも同様であると考えられます。
発表3	今年度は異なった地質の地域で作成をするとのことですが、地質が変わると地図の表現は変わる可能性がありますでしょうか。	地質が異なると、風化によってできる土の性質も異なるため、地質に応じた適切な道の構造を選択する必要があると考えられます。例えば、花崗岩の地質が分布する地域では、風化によって、マサ土と呼ばれる侵食を受けやすい土質となる可能性があり、試作版を作成した堆積岩の地域よりも路面侵食や法面崩壊が発生しやすいことが考えられます。このため、地質が異なる地域においては、地図の表現が異なる可能性があると考えます。

発表3	法面崩壊の話がありましたが、どの程度の土砂がでたときに法面崩壊とするのでしょうか。目安などあれば教えてください。	今回の調査では、通行対象の車両の通行が困難となる道幅まで影響が及んでいるものを崩壊として判定しました。
発表3	森林路網計画支援マクロは公開されていますか？	発表でご紹介した森林路網計画支援マップは路網設計支援ソフト（FRD）を使用して、作成したものであり、マクロのプログラミングデータはございません。
発表3	路網の崩壊にはいくつか原因があると思いますが、今回発表で注目されていた切土高以外でも重大な要素として森林路網計画マップに盛り込んでいるものがあれば教えていただきたいです。	路網の崩壊を防ぐためには、無理のない土工（特に盛土）ができる場所を選ぶということが重要です。本研究では、指針等に適合した土工が無理なくできる場所を抽出しているため、これが崩壊防止につながると考えています。 また、作設指針では5mを超える盛土も想定したものとなっていますが、万が一崩壊が発生した際の甚大な被害を防ぐために規模が大きな盛土は控える必要があると考え、本研究における盛土高は5m以下で検討しています。
発表3	DEMによる林道整備可能箇所のみえる化はとても有意義を感じました。切土崩壊は切土高が高い程多いのですが、災害・人的被害が考えにくい場所で復旧がしやすい箇所では切土高を高く設定し、林道整備全体でのコストダウンを考えることは出来ないか？または、部分的な切土補強で、コストダウンがはかれないか？	切土の高さが高くなると、崩壊防止の観点以外にも作業のために山に入るといった本来の目的に支障が出るため、基本的には高い切土は避ける必要があると考えます。
発表4	ヒノキコンテナ苗の育成期間をさらに短くするにはどのような戦略が必要と考えていますか？	早期に根鉢形成を促進させることを検討しています。具体的には、育成開始当初に肥効を強くすることで苗サイズを大きくし、育成の後半（秋以降）に肥効を弱めて根の発達を促すため、溶出日数700日と100日の肥料を組み合わせる条件を検討しています。
発表4	下刈り期間が短縮した事例は、汎用性、一般性は高いのでしょうか？	岐阜県下の13調査地67調査区における約4,200本分の結果をまとめて評価した結果からも、同様のことがいえます。溶出日数の長い肥料を元肥に用いることは、植栽後の初期成長、ひいては下刈り期間の短縮に有効だと考えています。
発表4	コンテナ苗は養分の高い畑で作成すると思いますが、山地に植栽した場合、野ねずみによる被害はあったのでしょうか。当方は郡上市石徹白に山林を所有していますが、以前キハダの実生をコンテナ苗で育成し、約3000本植栽しましたが、野ねずみの食害で全滅しました。	コンテナ苗の試験は、シカの被害を排除するためにシカ柵設置個所で実施しています。しかし、下刈りを省略した場所でネズミの被害、下刈り後はウサギの被害を受けることが多いため、最近ではシカ柵＋忌避剤散布することで試験が実施できている状況です。
発表4	本県（質問者の方）では、ヒノキ裸苗（大苗：65cm上）の植栽が主流で、コンテナ苗との食害比較試験を行ったところ、コンテナ苗は裸苗と比較して2～3倍（60～100%の被害）の被害を受けました。コンテナ苗の方が食害に合いやすい傾向があり、施肥などによる促成栽培を行った場合、シカの嗜好性が上がったりの懸念を持ったのですが何か知見はありますか。	残念ながら、シカ被害に対する苗種の比較はできておりません。

発表 4	苗木生産において裸苗とコンテナ苗の労働負荷の違いは？コンテナ苗の価格が高い主要因は何？施設費か？	<p>裸苗生産では、畑の土づくり、床替え作業、除草といった屋外作業が中心です。特に、2年生苗を掘り取って3年生苗育成時に行う床替えが重労働であるため、これができなくなると苗生産を止める方が多いそうです。</p> <p>一方、コンテナ苗生産では、コンテナへの培地充填、実生の移植（または播種）といったビニールハウスや作業小屋での軽作業と灌水が中心です。岐阜県内では、裸苗生産を止める予定であった生産者が、コンテナ苗生産に切り替えて5年以上経過した現在も苗生産を継続しているケースがあります。</p> <p>コンテナ苗の価格が高い理由としては、灌水施設やコンテナ容器などの初期投資が必要と考えられます。最近の苗価格は、裸苗が上昇してコンテナ苗に近づいています。</p>
発表 4	コンテナ苗1.5年生苗はコスト的にも裸苗に比べメリットがあるのでしょうか？1年生苗が成功すればコスト的にもメリットが高くなるのでしょうか？	<p>今回紹介したセル苗を秋にコンテナへ移植する方法は、灌水などの管理コストの低減に効果はあるものの、コンテナの回転率が2年生苗と変わらないため価格面でのメリットは限定的です。セル培地の容量を大きくして秋播種のセル苗を翌春にコンテナへ移植する方法であればコンテナの回転率が1年生苗と同じになるため、より大きなコスト削減効果が得られます。現在、播種時期をさらに半年遅らせて春にすることで、1年生苗育成の検討を進めています。</p> <p>1年生苗は、灌水やコンテナの回転率といった苗育成コストの削減に加え、需給調整の円滑化にメリットがあります。廃棄苗が減少すれば、コンテナ苗の単価を下げることができると思います。</p>
発表 4	1.5年生苗のところ、元肥が多いと根鉢形成を妨げるとありましたが、理由がわかれば教えてください。	<p>今回紹介した結果について、元肥の施用量毎に根鉢形成できていない苗をみてみると、元肥施用量が少ない100g/10Lと200g/10Lではサイズ（樹高・根元直径）の小さい苗に集中していました。一方、元肥施用量が多かった800g/10Lではサイズが大きくても根鉢形成できていない苗がありました。推測の域を出ませんが、苗サイズを大きくするのに、元肥施用量が少ない場合は根の発達に不可欠であったのに対し、元肥施用量が多い場合は根の周囲に肥料が充分あるので根の発達が必ずしも必要ない、言い換えると根の発達をさぼることができたためと考えています。</p>
発表 4	コンテナ苗の質を決めるのは肥料の質ということでしょうか。他にできる工夫はないのでしょうか。同じように施肥をした場合、裸苗との違いは出るのでしょうか。	<p>コンテナ苗の質に対する肥料の影響は大きいです。この他に基材（今回説明したのはヤシ殻+もみ殻）によっても、肥料の効き具合が変わります。また、灌水のタイミングや頻度によって、根鉢の発達度合が変わります。</p> <p>裸苗も育苗時の施肥が影響して植栽後の成長に違いがでることが報告されています。コンテナ苗の場合、樹体内に加え根鉢に残った肥料によって、さらに長期間の施肥効果が期待できます。</p>
発表 4	裸苗とコンテナ苗の樹高成長量を比較したグラフで縦軸（成長量）の単位がmmになっていました。そうであるなら、成長量に大きな差が無いように思いますがいかがでしょうか。	<p>記載の誤りです。樹高成長量の単位はセンチメートルです。訂正してお詫びいたします。</p>

発表 4	<p>コンテナ苗は裸苗同等の成長との発表がありました。どのコンテナ苗生産者の苗木を用いても同じ結果がでる見込みがありますか？（育苗技術はどのコンテナ苗生産者も同等に有していますか？）理由：当県の場合、コンテナ苗の成長が芳しくないため。</p>	<p>同等の成長と説明したのは実証試験地における結果です。コンテナ苗は「コンテナ苗」という形状ではなく、育成方法によって植栽後の成長に違いが表れます。一般的には育苗業者が異なれば結果も異なるでしょう。そのため、回答者がコンテナ苗の成長を示すときは、必ず育苗方法を明らかにしています。コンテナ苗の成長が悪いのではなく、どのような生産方法で育成した苗が悪いのを明らかにしたほうがよいと考えます。</p> <p>なお、当県においては育苗業者への技術移転を定期的に行い、基本的な育苗技術を共有しています。</p>
発表 5	<p>ササの高さや密度についてすべての調査区で同じだったのでしょうか（粗密の違いはなかったのか？）。また植栽前のササの高さはどの程度だったのでしょうか。</p>	<p>（試験地に限らず）ササ生地では、ササの密度や高さにはばらつきがあります。調査ではそのばらつきを加味するために、苗木と周辺の植生との関係で競合状態を評価しました。皆伐の前は、ササがわずかにあるだけの状態でした。しかし、皆伐を契機に一気に勢力が拡大しました。ササの勢力を増させないために（＝勢いつかせないために）も、早期の下刈りが有効だと考えられます。</p>
発表 5	<p>ササ生地なら、どこでも同じ下刈り時期の短縮効果が得られるのでしょうか？</p>	<p>今回は、クマイザサの事例です。岐阜県内、中部森林管理局管内のヒノキ造林適地において、最も面積が広いことからクマイザサのササ生地に調査地を作りました。クマイザサは、桿の最大高（≒高さ）が2mぐらいいなくなります。これは、県北部の高標高多雪地域に分布するチシマザサ（2.5m程度まで成長する）にはあてはまらないと思います（もっとも、チシマザサの分布域にヒノキを造林すべきかの検証が必要です）。一方、県南部に分布の中心を持つミヤコザサは高さ1m以下なので、下刈り短縮効果はもっと高いと思われる。</p>
発表 5	<p>ササ以外の植生、例えば低木の場合はどうでしょうか？</p>	<p>現在、継続して調査中です。</p>
発表 6	<p>シカやウサギについてはわかりました。近年ネズミの被害も増えています。防除対策は？</p>	<p>ネズミの被害は、3種類の防除対策で防ぐことは難しいです。ネズミの好適な生息場所である下草の繁茂を下刈りによって除くことは効果があります。</p>
発表 6	<p>それぞれに長短があることがわかりましたが、柵と単木保護資材、どっちがいいか？</p>	<p>それは造林地の環境によって違います。例えば、植栽面積が広がれば、ツリーシェルターよりシカ柵のほうが面積当たりのコストが少なくなります。また、地形が急な場合シカ柵は破損しやすくなります。造林地の特徴をよく把握して、デメリットを許容できる対策を選ぶことが重要です。</p>
発表 6	<p>積雪地での対策資材の設置はどのようにしたらよいか？</p>	<p>ツリーシェルターやシカ柵は基本的に雪に強いとメーカーが謳っている資材を選んでもらえばよいと思います。ただし、それでも破損する場合がありますため、春先の見回りと速やかな補修が重要です。</p>
発表 6	<p>ツリーシェルターの施工費用が高いのはなぜでしょうか？ 植栽本数のコントロール等、造林手法の工夫によって施工費用を下げることは考えられるのでしょうか？ またツリーシェルターによる樹形異常は、正しく利用すれば避けられると考えるとよいでしょうか？</p>	<p>ツリーシェルターの単価が高いことが理由です。そのため、単純に施工本数を減らせば費用は減らせますが、下刈り等の造林手法にも影響を与えますので、そのような点も含め総合的に育林費用を考えることが必要です。</p> <p>樹形異常の発生を避けるには、メーカーが推奨する設置方法によって正しく設置することが必要で、それでも発生した場合は人為的に異常部を剪定することが必要です。</p>

<p>発表6</p>	<p>獣害対策資材の必要設置期間や処分（方法、費用）について何か考察はありますか？</p>	<p>撤去時期や方法については、現在全国的にも事例が非常に少なく、今後検討する必要があります。資材の種類によっては苗木が徒長するため、早く撤去すると、積雪や台風による被害に合いやすくなると考えられます。撤去が可能になる苗木の形状比を明らかにする必要があります。また本体から梢端が出れば梢端への食害はなくなりますが、その後は樹皮剥ぎが発生するため、撤去方法の検討も必要です。 撤去費用については、以下の文献で検討されています。 (参考文献) 森林総合研究所 九州支所 (2021) 西日本の若齢造林地におけるシカ被害対策選択のポイント～防鹿柵・単木保護・大苗植栽～</p>
<p>発表6</p>	<p>成林後のツリーシェルターやシカ柵の撤去について、事例がありましたら情報提供をお願いしたいと思います。</p>	<p>撤去事例は情報収集していますが、これまで本州では確認できていません。 九州地方でツリーシェルター、シカ柵の撤去事例が少しあります (ツリーシェルター：参考文献1、2、 シカ柵：参考文献1) 1)森林総合研究所 九州支所 (2021) 西日本の若齢造林地におけるシカ被害対策選択のポイント～防鹿柵・単木保護・大苗植栽～ 2)安部ら (2022) 長崎県対馬におけるツリーシェルター施工地の20年後の状況：耐久性と成長した植栽木への影響. 森林総合研究所研究報告21(1) 49-53</p>
<p>発表6</p>	<p>聞き逃していたらすいません。小那比地区ではどの方法でシカ食害防止対策を行ったのですか？小那比地区の積雪の状況についても教えてください。</p>	<p>調査地については防獣柵（いわゆるシカ柵H1.8m ザイロン製とウサギ柵H1.0m ザイロン製）の二重施工により実施しています（その代わり何度か破損しました）。 現地の最新積雪の平年値は40cmです。</p>
<p>発表6</p>	<p>様々な対策資材について現地での調査結果を中心にご紹介頂きました。現場にて利用する際、各資材を比較してどれが活用できるか、判断の参考となる資料や相談先などがあればお教えください。</p>	<p>今回の発表内容をまとめた手引書「シカ食害防止対策のメリット・デメリットとその対処法～防除を効果的に行うために～」を当研究所HPで公開しております。他に参考となる資料は以下のとおりです。 (参考文献) 森林総合研究所 九州支所 (2021) 西日本の若齢造林地におけるシカ被害対策選択のポイント～防鹿柵・単木保護・大苗植栽～ また、現地のシカ等の生息密度や地形、積雪状況等が施工資材を判断する際に重要となりますので、各地域の農林事務所の普及員へご相談ください。</p>
<p>発表6</p>	<p>ツリーシェルターは透明な方が光をよく通すので、植栽木の成長がよいように思われますが、なぜ、白っぽい色が付いているのでしょうか？</p>	<p>色が付いている理由は分かりません。</p>
<p>発表6</p>	<p>防護柵とツリーシェルターの撤去費用は、それぞれどれくらいかかりそうでしょうか。</p>	<p>全国的にも撤去事例はあまりなく、把握できていません。下記文献で、九州地方での撤去事例から、歩掛の参考値が算出されています。急傾斜の多い岐阜県では歩掛がさらに大きくなる可能性があります。 (参考文献) 森林総合研究所 九州支所 (2021) 西日本の若齢造林地におけるシカ被害対策選択のポイント～防鹿柵・単木保護・大苗植栽～</p>
<p>発表6</p>	<p>今回の発表の趣旨から少しそれてしまいましたが、主に柵の設置などの対策でシカが今まで利用していた場所に入れなくなり、他の土地に移動して食害のなかった地域で被害が出る可能性はあるのでしょうか？</p>	<p>シカの移動距離は個体や環境により大きく異なりますが、数十km移動することがあるため、可能性はあると考えます。</p>

発表6	雪によって倒れたツリーシェルターの写真がありました。どの程度の積雪によって折損などの被害が出たのでしょうか？	残念ながら、倒伏被害の出た冬の積雪量を測定していません。
発表6	ツリーシェルターが5年目以降、徒長成長が改善するのは、シェルターより樹高が高くなった（筒から外に出た）ためでしょうか？	そのように考えています。肥大成長が進み始めたのがシェルターから梢端が出た3年目以降のため、シェルターから梢端が出て枝が張るようになり、肥大成長が促進されたと考えています。
発表6	樹形異常が頂端を巻き込むことによって起こることですが、スギとヒノキの樹種による差はありますか？	スギよりもヒノキの方が樹形異常が発生する傾向がみられます。現在、樹種の違いに関する調査を始めています。
発表6	補助金があるとはいえ、ツリーシェルターの資材コストは高すぎないでしょうか？ 現在確立されている方法以外による防除の可能性はどれくらいあるのでしょうか？	ツリーシェルターの施工費用が高いのは、ツリーシェルターの単価が高いためです。そのため施工本数が多いほど、費用は高くなります。 現在の方法以外の新しい方法の開発となるとハードルがかなり高いと思います。現行の防除方法による植栽木の保護と、捕獲によるシカの個体数管理を並行して実施し、植栽木の保護にかかる労力を軽減するのは一つの方法と考えます。
発表6	それぞれメリット・デメリットがある対策ですが、複数の対策を組み合わせる施工した例はありますか？	事例としては、事業ではありませんが国有林内試験地において、植栽木の成長調査を行うために、試験地周囲の柵と単木保護の両方を用いた事例があります。 森林総合研究所九州支所が、シカ柵とツリーシェルターを組み合わせる施工方法を提案しています。緩傾斜地形はシカ柵を、同じ造林地内でシカ柵が壊れやすい急傾斜や谷・沢地形ではツリーシェルターを設置するという方法です。

※いただいたご質問につきましては、掲載時に一部句読点等の補記をしております。

※「回答」欄の内容は、発表会当日（7/15）の「質疑応答・総合討論」の時間に回答した内容を含めて記載しております。

＜ 問い合わせ先 ＞
岐阜県森林研究所
住所： 〒501-3714 岐阜県美濃市曾代1128-1
電話： 0575-33-2585
FAX： 0575-33-2584
メールアドレス： info@forest.rd.pref.gifu.jp