

山での成長が早いコンテナ苗を効率的に生産する技術を開発します

研究の背景・目的

本県では、高齢化等によって従来の裸苗生産数の維持が難しくなっていることから、新規でも取り組みやすいコンテナ苗生産を推進しています。しかし、コンテナ苗を効率的に生産するにはいくつかの課題があり、これらを本研究で解決していきます。

- 1) ヒノキコンテナ苗の得苗率向上 ヒノキは育苗時に成長が緩慢であり得苗率（（規格本数/作付本数）×100（%））が低いことから、良好な形質を維持しつつも成長を促進させる技術を開発して得苗率の向上を試みます。
- 2) 最適出荷規格の解明 どのようなコンテナ苗であれば植栽後の成長が良いかについては詳しく分かっていないことから、サイズ・形質・育成期間等の異なる苗を作成します。そして、これらの苗について植栽試験を行い、植栽後の成長等に優れた最適な苗木の規格を明らかにします。また、その効率的な生産技術を確立します。
- 3) 一粒播種 スギ・ヒノキは発芽率が低いため播種に手間がかかることから、一粒播種技術を確立し、育苗作業の省力化を図ります。
- 4) 枯損対策（根腐病）コンテナ苗生産においても病虫獣害が発生しますが、気象条件等によっては根腐病などによって多数の苗が枯死することもあることから、その被害対策を検討します。



育成期間が短く小さい苗でも植栽後の成長が良いことが示唆されています。苗木の小サイズ化について検討します。

研究方法

- 1) ヒノキコンテナ苗の得苗率向上
 - ①最適灌水頻度 根の発達を促す灌水方法を明らかにする。
 - ②施肥試験 成長を促進するNPK配合割合を明らかにする。
- 2) 最適出荷規格の解明
 - ①施肥等の調整によりさまざまなサイズ等のコンテナ苗を育苗する。
 - ②異なる条件の造林地数か所で植栽試験を行い、最適なコンテナ苗の規格を解明する。
 - ③最適規格の苗を効率的に生産する技術を開発する。
- 3) 一粒播種 一粒播種器を作成し、その効率性を把握する。
- 4) 枯損対策（根腐病）
 - ①菌分離試験と接種試験による病原菌を特定する。
 - ②伝染環の解明と薬剤防除試験等を行う。



左) 健全な根鉢
右) 根腐れした根鉢
(褐色の根は腐敗した状態)

研究成果の活用

- 1) 得られた研究成果について、研修会等の開催等により生産者・関連機関への情報提供と技術定着を行います。
- 2) 最適なコンテナ苗の出荷規格を提言します。
- 3) 現行のコンテナ苗生産マニュアル（第2版）の改訂版を作成します。
これらの取り組みにより得苗率を37%（H30）から70%（R5）への向上を目指します。

MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER
島根県 中山間地域研究センター

〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207

担当グループ： 森林保護育成科

研究担当者： 陶山・田中・山中・千原

問い合わせ先： 0854-76-3822

E-mail： chusankan@pref.shimane.lg.jp

試験研究課題名： 山で良く育つヒノキ等コンテナ苗を効率的に生産する技術の確立(R2~R4)



研究の背景・目的

島根県では循環型林業を確立するため、伐採・再造林の低コスト化に有効な一貫作業を推進しています。しかし、一貫作業の導入が進みつつある中で、無理に一貫作業を行うとかえってコスト高となるような現場の存在も明らかになってきました。これは、伐採や再造林の現場では事業者の能力、保有機械、地形など様々な要因がコストや収益に影響するため、現場の条件に合った最適な作業の選択が必要であることを示しています。

そこで、本研究では伐採・再造林のコストをさらに削減するため①一貫作業システムの適用条件、②簡易な地拵え方法、③林業機械の高度な利用方法を明らかにします。

研究方法

- ①地形、樹種、作業方法といった要因が伐採・再造林コストに与える影響を調査します。そして、コスト分析などからコスト縮減効果の高い作業方法を選択できるようにします。
- ②コンテナ苗は従来の苗木のような広い植穴を必要としないため、ある程度枝条が散乱した状態でも植栽が可能です。そこで、コンテナ苗植栽と組み合わせた簡易な地拵え方法（枝条散布地拵え）の工期を調査し、コストと下刈り作業への影響を調査します。
- ③伐採時に発生する枝条は、地拵えや植栽作業の作業効率を大幅に低下させます。この枝条は地形や樹種などの状況と使用する機械、作業方法によって発生量が異なります。一方で、枝条は木質バイオマスとしてエネルギー利用が可能です。そこで、作業方法別に発生する枝条量の重量と体積を調査します。

研究状況

①車両系システムによるヒノキの皆伐作業を調査し、生産性は19.5m³/人・日、伐出コストは2,421円/m³でした。この現場では3t積みのフォワーダを使って運材を行いました。平均運材距離が150mと短距離だったため、造材機械（ハーベスタ）との作業時間のバランスが保たれ、作業の待ち時間がほとんど発生しませんでした。

また、ヒノキは伐倒や木寄せ時に枝が折れないため、地拵えは簡単な枝条整理だけで済むことを明らかにしました。このため、低コストな再造林が可能です。



ヒノキの皆伐後の様子

②枝条散布地拵えと従来の棚積み地拵えの作業工期を比較しました。その結果、枝条散布地拵えは棚積み地拵えに比べて半分程度の時間で作業が完了しました。今後は植栽や下刈りの作業効率にどの程度影響するか比較します。



枝条散布地拵え



棚積み地拵え

研究成果の活用・今後の研究計画

条件の異なる現場や保有する機械によって林業事業者（林業経営者）などが自ら最適な作業システムを選択することができるよう、その支援ツールやマニュアル等を作成します。そして、県内の木材需給率の向上と森林の循環利用の促進に貢献します。

MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER
島根県 中山間地域研究センター

〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207

担当科 : 森林保護育成科

研究担当者 : 千原敬也 山中啓介 陶山大志

問い合わせ先 : 0854-76-3820

E-mail : chusankan@pref.shimane.lg.jp

試験研究課題名 : 伐採・再造林の更なるコスト縮減に向けた一貫作業の高度化(研究期間: R元~3)



林業経営サイクルの短縮とコスト削減を目指して ～ 成長の早い早生樹の導入 ～

研究の背景・目的

県内のスギ・ヒノキ人工林の伐採跡地では、伐採後の植栽を適確に行っていくことが必要です。そのような中で収穫までの期間の短い早生樹が近年注目されています。早生樹はその成長の早さから、収穫回数の増加による収益増加や、下刈りなどの保育回数の減少によるコスト削減によって林業経営の収益性向上が期待されています。

そこで、本研究では早生樹のうち針葉樹であるコウヨウザンと広葉樹であるセンダンについて、これらの樹種が造林における選択肢の一つとなるよう、早生樹の「早く育つ」という特性が発揮される生育適地や施業方法を明らかにします。

また、センダンは広葉樹出荷規格である苗高60cmとなるような育苗方法を開発します。



50～60年生のコウヨウザン林
(広島県庄原市)

研究内容

- 1) 生育適地の推定：県内各地の気象条件が早生樹の成長に与える影響
- 2) 従来樹種と早生樹の成長比較
- 3) 保育作業の効率化：下刈り適期や芽かきの功程を調査
- 4) 病虫獣害の発生状況の調査および対策
- 5) センダンの育苗方法の開発



センダンの芽かきの様子

研究状況

平成29～31年にかけてコウヨウザンの試験地6か所を設定しました。裸苗は活着率がほぼ100%で、積雪や猛暑による気象害もとくに確認されませんでした。しかし、コンテナ苗は活着率が90%程度で、風や雪による倒伏や傾きが確認されました。また、コウヨウザンはスギやヒノキに比べてノウサギの食害が発生しやすいですが、忌避剤を散布することで被害を10分の1程度に抑えることができました。

センダンの植栽試験地では植栽場所に施肥をすることで成長促進効果が確認されました。

また、センダンの育苗試験では5、6月の播種の発芽率および成長が良好でした。そのため、5、6月に播種し、施肥によって成長をコントロールすることが有効と考えられました。発芽率では母樹系統毎に差があったことから、センダンを育苗する場合には発芽率の高い母樹をあらかじめ選定しておくことが重要であると考えられました。病虫害では6月にヨトウムシやハダニ類による被害が発生したため、予防を行うことが必要だと考えられました。

研究成果の活用・今後の研究計画

各試験地の調査結果と気象条件から早生樹の植栽に適する地域を明示します。

育林作業としてはセンダンの芽かきやコウヨウザンの獣害回避のための薬剤散布などの労務量調査を実施します。また、コウヨウザンの萌芽枝が発生した場合の処理方法を検討します。

センダンの育苗では運搬に適した規格の苗木生産のため、肥料設計、病虫害防除等の育苗方法を検討します。また、県内に自生する形質が優良なセンダンから発芽率の高い優良母樹の選定を実施します。

上記の研究成果は研修会や学会等で発表し、育林・育苗技術の情報提供を行います。

MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER
島根県 中山間地域研究センター

〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207

担当グループ： 森林保護育成科

研究担当者： 安達 直之

問い合わせ先： 0854-76-3822

E-mail： chusankan@pref.shimane.lg.jp

試験研究課題名： 林業経営サイクルの短期化が期待される早生樹の導入(研究期間：H30～R4)



～ 病虫害の発生を見張ります ～

研究の背景・目的

森林には菌類や昆虫など様々な生物が生息しており、突発的に大発生して木に被害を与えることがあります。被害対策にはその被害を起こしている相手を知り、効果的な対策を立てる必要があるため、この課題では大発生した病虫害の生態、拡大状況、対策について調査しています。

また、公園や庭に植えた木に病気が出たり、虫が付いて木が枯れたり弱ったりして、どうしたらよいか困ることがあります。こういった県民の皆様からの様々な「木の病虫害」の質問にお応えしています。これが島根県全域に広がるかも知れない病虫害の早期発見につながることもあります。



クロマツ褐斑葉枯病

糸状菌の感染によって葉が枯れます。苗畑・庭園に発生し、木が枯死することもあります。



サカキ輪紋葉枯れ病

本県ではサカキ栽培が盛んな地域がありますが、葉への糸状菌の感染によって著しく落葉する被害が生じています。防除には効果のある薬剤を散布すると同時に、通気性・日射量などの栽培環境の改善も必要です。



松くい虫(マツ材線虫病)

マツノマダラカミキリによって運ばれる伝染病です。マツ林でしばしば激害になります。

研究方法

診断依頼のあった被害の診断をおこなっています。その中で今後、注意すべき被害については現地で詳しく被害状況・加害生物の生態などを継続して調査しています。

研究状況

令和元年、スギコンテナ苗が昆虫の吸汁害によって白化し、その後褐変、枯死するといった被害が発生しました。被害苗に多数寄生していた体長1.5mm程度の昆虫を同定した結果、クロトンアザミウマであることが確認されました。スギコンテナ苗では国内で初めての被害報告となりました。被害苗の退色、枯死の状況を調査しました。調査の結果、苗木全体が退色、枯死していたものが全体の約半数を占めました。

クロトンアザミウマの被害は樹木類のアザミウマ類で農薬登録されているアセフェート水和剤が有効で、薬剤散布後直ちに被害が終息しました。

今回の被害拡大は小さなクロトンアザミウマに気付くのに遅れたためと考えられ、苗木をこまめに観察し、被害を早期発見することの重要性が示されました。



研究成果の活用・今後の研究計画

県内で発生する病虫害の動向を把握することで、的確な対応をとることができます。

MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER
島根県 中山間地域研究センター

〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207

担当グループ： 森林保護育成科

研究担当者： 陶山 大志 田中 友梨

問い合わせ先： 0854-76-3822

E-mail： chusankan@pref.shimane.lg.jp

試験研究課題名： 森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究（研究期間：H15～）



中～長期の調査によって新たな造林技術を開発し、次世代の優良樹種・品種を創出します。

研究の背景・目的

島根県のスギ・ヒノキ人工林は収穫の時期を迎えており、これに伴い伐採面積が増加しつつあります。伐採後には再び造林する必要がありますが、植栽や下刈りには多くの経費を要し、林業振興の支障となっています。そこで、再造林経費を削減するため、植栽本数を減らす手法（低密度植栽）の検証や、植栽後の成長の良い樹種・品種の導入を検討しています。スギ花粉症は社会問題となっていますが、島根県には花粉をまったく飛散しないスギ品種はないことから、無花粉の品種の開発が求められています。

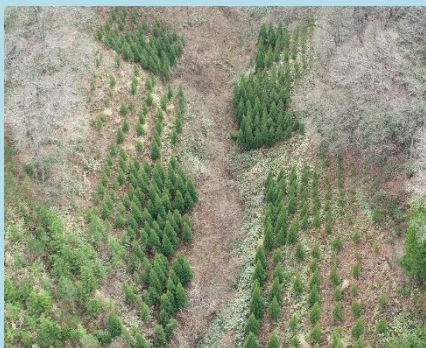
また、県内には人工林のほかに多様な森林がありますが、とくに海岸林は防風等の重要な役割を果たしています。海岸林では松くい虫に対する抵抗性クロマツが植栽されていますが、管理手法については未確立な部分が多くあります。

そこで、当センターでは林業振興と森林の適切な管理を目指して、下記の取り組みを行っています。

- 1) スギ・ヒノキ造林で植栽木の密度を減らす等の経費削減を行っても、適切に成林させることができるか。
- 2) 無花粉かつ、植栽後の成長が良く下刈回数を削減できるスギ・ヒノキの品種開発。
- 3) 海岸林での抵抗性マツの管理手法。

研究方法

- 1) 現在、7か所の低密度植栽地において、植栽木の成長を定期的に調査しています。
- 2) イオンビームを照射した種子を育成・交配し、優良な系統を探索しています。
- 3) 抵抗性マツの生育・松くい虫被害を定期的に調査しています。



低密度植栽したスギの試験地



抵抗性マツの苗木

研究状況

低密度植栽試験では植栽から10年目ごろから肥大成長に差が現れ、1000本/haの方が従来の3000本/haよりも大きくなってきました。一方、同じ密度でも尾根、谷といった微地形が成長に与える影響も無視できないものでした。再造林の際には植栽密度に加え、地形などの立地条件についても十分考慮する必要性が示されました。

研究成果の活用・今後の研究計画

本研究は再造林コストの削減や花粉症対策に寄与します。そして、林業の採算性向上や環境に配慮した森林育成方法の確立に繋がります。

MOUNTAINOUS REGION RESEARCH CENTER
島根県 中山間地域研究センター

〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207

担当グループ： 森林保護育成科

研究担当者： 田中 友梨 陶山 大志

問い合わせ先： 0854-76-3822

E-mail： chusankan@pref.shimane.lg.jp

試験研究課題名： 林木育種・森林育成モニタリング調査(H28～R2)