

(29013C)

## 革新的技術による無花粉スギ・ヒノキ苗木生産の効率化・省力化と無花粉品種の拡大

事業名

農食研究推進事業

実施期間

平成29年～令和元年(3年間)

研究グループ

(地独)青森県産業技術センター林業研究所、山形県森林研究研修センター、(公財)東京都農林水産振興財団東京都農林総合研究センター、神奈川県自然環境保全センター、富山県農林水産総合技術センター森林研究所、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター

作成者

国立研究開発法人森林研究/整備機構森林総合研究所林木育種センター 高橋 誠

## 1 研究の背景

社会問題となっているスギ花粉症の解決に向けて、林野庁が推進しているスギ花粉発生源対策の中で花粉症対策苗木の一つとして位置づけられている無花粉スギ苗木の早期の普及に資する技術開発を目指す。

## 2 研究の概要

無花粉スギの種子・苗木生産段階の効率化・省力化・省コスト化のための技術及び新たな無花粉スギ品種を開発する。

## 3 研究期間中の主要な成果

- ① 根域制限栽培法により採種園の早期成園化(2年目で従来のミニチュア採種園(10年生)の単位面積生産量の3倍以上)と省力化を進め、単位面積あたりの種子生産量が3倍以上に増大することを確認。
- ② ジベレリンの複数回処理によって雌花と雄花の着花量をそれぞれ平均で1.8倍、2.3倍に高まることを確認。
- ③ 積雪を利用して交配母樹を埋雪して開花時期を調節することにより、多雪地域における交配を省コスト化。
- ④ 休耕田を活用した無花粉スギの水耕栽培により得苗率は8割以上、植栽後活着率は約9割以上。
- ⑤ 無花粉スギ苗木のスクリーニングに用いる用具の改良や、苗木を生分解性ポットを活用したコンテナ苗で育成すること等により2割以上の効率化を達成。

## 4 研究終了後の新たな成果

- ① 令和6年度末で、計24種の無花粉スギ品種を開発した。
- ② 日本森林学会誌に論文を投稿するなど、普及啓発活動も継続している。

## 5 公表した主な特許・品種・論文

- ① 無花粉スギ品種「三月晴不稔1号」(2019)
- ② 無花粉スギ品種「三月晴不稔2号」(2019)
- ③ 無花粉スギ品種「心晴れ不稔1号」(2020)

## 6 開発した技術・成果の社会実装(実用化)・普及の実績及び今後の展開

## (1) 社会実装(実用化)・普及の実績

静岡県を中心に、根域制限栽培法が、従来のスギ種子生産方法である野外での種子生産に代わり、施設内、ガラス温室等での生産に活用されている。また、スクリーニングについて、神奈川県を中心に技術開発され、無花粉苗木の生産現場で引き続き使用されている。品種開発については、このプロジェクトで3品種の無花粉スギを開発することを目標とし、目標通り3品種を開発した。また、プロジェクト終了後も品種開発を継続し、計24種の品種開発に至っている。

## (2) 社会実装(実用化)・普及の達成要因

成果導入者の既存環境や技術から大きく外れることなく、既存の技術を省工数化し作業を楽にしたことや、マニュアルを作成し、誰でも実施できるようにしたことによって普及が進んだ。

## (3) 今後の開発・普及目標

遺伝的多様性を確保する観点から、今後も成長等の特性が優れた無花粉スギ品種の開発を継続する。

## 7 開発した技術・成果が普及することによる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 本プロジェクトで開発した技術・品種を活用し、無花粉スギ苗木の普及が進むことにより、花粉症による経済的損失の低減に貢献することが期待。
- ② 春先の花粉の飛散量が減少することにより、花粉症の改善や健康的国民生活の確保への貢献が期待。

## 研究期間中及び終了後の成果

### ・無花粉スギ苗木栽培の省力化

休耕田を活用することで、コンテナ苗の生産に必要なビニールハウスや灌水施設等の初期経費が不要となり、大幅な省コスト化が可能となる。稲作の場合の約100倍の収益性があることを試算(富山県の事例)。

また、スギの苗木をコンテナで育成することにより、苗木スクリーニング時の苗木のハンドリングが容易となり、苗木スクリーニングの効率が高まる。



休耕田でのスギ苗木水耕栽培

調査項目	調査データ
生存率(%)	99.5
苗高(cm)	61.6
根元径(mm)	7.1
形状比	86.7
得苗率(%)	83.7
根腐れ率(%)	1.9
着花率(%)	94.6

(※ 出荷規格・・・苗高30~70cm)

水耕栽培で育成したスギ苗木のデータ



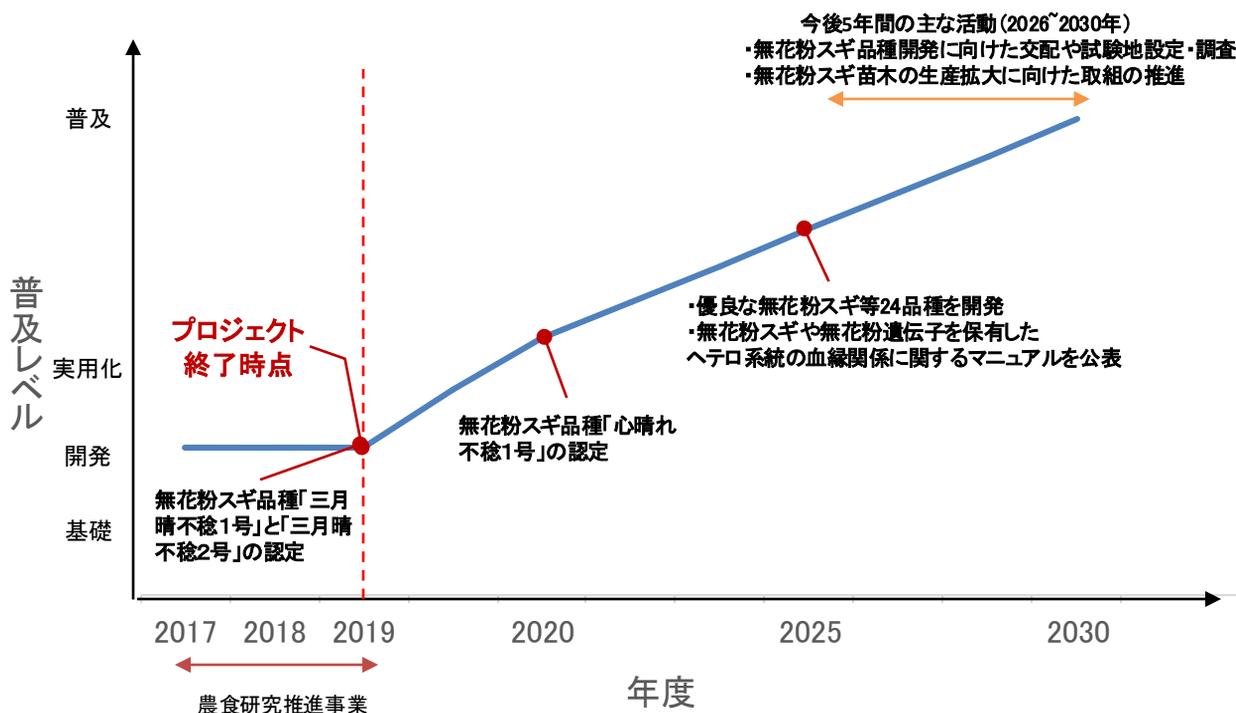
スギ苗木のスクリーニング



開発した無花粉スギ3系統

・無花粉スギの遺伝的なりソースを拡大するために、複数機関での新規植栽試験等を通して特性(初期成長、さし木発根性等)を調査し、**新たな無花粉スギ3品種を開発**。

## 研究終了後の成果の普及状況



# 委託研究事業 優良事例のポイント

## (29013C) 革新的技術による無花粉スギ・ヒノキ苗木生産の効率化・省力化と無花粉品種の拡大

### 多雪地域における無花粉スギ安定生産を目指した技術開発

#### ◆ 本研究に取り組んだ背景や目的意識をお聞かせください。

この研究テーマを設定した当初に想定していた背景として、山形県としては、無花粉スギを生産し、将来的に普及させたいという明確な意向があったことが挙げられます。無花粉スギの苗木を安定的に供給するためには、効率的に苗木を生産する必要がありますが、その際には、意図しない花粉の影響を避けることが重要となります。

そのため、温室等の施設を利用した苗木生産が想定されましたが、多雪地域である山形県では、積雪に耐えるための施設強化が必要となり、設備コストが高くなるという課題がありました。このコスト増を回避しつつ、無花粉スギを生産できる技術が求められていたことが、本研究の大きな動機となっています。

### 現地視察を通じた実践的な情報共有と関係性の深化

#### ◆ コンソーシアム内での情報共有と連携、マネジメントにおいて工夫した点があれば、お聞かせください。

コンソーシアム内での情報連携については、現地での検討を重視して進めました。3年間の事業期間中に、3回・3か所で現地検討会を開催し、それぞれの都県の現場を実際に視察しながら、参加者が顔を合わせて議論する機会を設けました。

参加者の多くは各都県の担当者であり、自都県の担当現場だけでなく、他都県の現場を見ることで、「この取組なら自分の地域でも活用できる」等の具体的な気づきが得られた点が、大きな効果につながったと考えています。現地検討会は、技術的な情報共有だけでなく、率直な情報交換の場としても有意義であり、人と人とのつながり(関係性のパイプ)を強化する効果もありました。

また、プロジェクトオーガナイザー(PO)として、元九州大学教授の白石氏から3年間にわたり継続的な指導を受け、その内容をどう受け止め、どのように応えていくかについて、参加者全員で議論を重ね、知恵を出し合うプロセスを大切にしてきました。これにより、コンソーシアム内での課題の共有や議論の活性化、また連携等の関係性の深化のきっかけとなり、プロジェクト全体の質を高める要因になったと考えています。

### 現場の既存技術やニーズを踏まえた技術改良による円滑な導入

#### ◆ 無花粉スギ苗木のスクリーニング技術では、成果普及者・導入者のサポートについて、具体的にどのようなサポートをしたことが社会実装に功を奏したとお考えでしょうか。

すでに現場で使われていた技術を改良することに重点を置いて取り組みました。研究の初期段階で基本となる技術を開発し、その後、実際の利用環境を踏まえて改良を重ねていったことが、社会実装を円滑に進めるうえで効果的だったと考えています。

従来は畑の中で、寒空の下、冬場に立ったまま行っていた作業を、座って屋内で実施できるように作業環境を改善するとともに、使用する機械についても改良を加え、作業効率を高めることで人手を減らすことに成功しました。

このように、研究の過程で、既存の現場環境・技術に鑑みて、負担軽減や作業性の向上につながる改良を行ったことが、成果普及者や導入者にとって受け入れやすい形となり、結果としてスムーズな導入と社会実装につながったと考えています。

## 品種登録後の段階に応じてチャンネルを使い分けた多層的な対外発信

◆「種子生産量増大の加速化」に向けて、具体的にどのような対外的な発信に取り組まれていたのでしょうか。

今回得られた研究成果については、静岡県において技術内容をマニュアル化し、生産者に配布したうえで、実際にその手法を用いた生産作業を行ってもらう形で普及を進めてきました。対外的な発信や普及そのものについては、大きな遅れはなく、順調に進んでいると認識しています。

一方で、技術指導の面では課題も明らかになりました。研究者の視点で作成したマニュアルは、専門的な理解を前提としている部分があり、現場の作業者にとっては、観察のポイントや判断基準が分かりにくい箇所があったため、研究者側の理解と現場の理解との間にずれが生じていました。

現在は、このズレを解消するため、現場で理解しづらい箇所を一つずつ洗い出し、マニュアルや指導書の内容を見直す作業を進めています。現場の視点を反映させながら修正を行うことで、より分かりやすく、実際に使いやすい技術指導につなげていくことを目指しています。

◆全24種の無花粉スギの優良品種の開発およびカタログ化においては、いつ、どのようなチャンネルを活用して対外発信を行ったのでしょうか。

全24種の無花粉スギの優良品種開発およびカタログ化にあたっては、実用化が本格的に進み始めた段階から、目的に応じて複数の情報発信チャンネルを使い分けて対外発信を行ってきました。

現在、特に実用化に向けて具体的に取り組んでいるのは、富山県、静岡県、東京都の一都二県です。東京都では、必要に応じて多様な発信手段を積極的に活用しています。まず、花粉対策に関する取組として、マスメディアで取り上げてもらう形での発信を行い、一般の関心喚起を図りました。加えて、定期的な発表会や国・都が主催するイベント、刊行物等を通じて、継続的に情報提供を行っています。

さらに重要なのが、森林所有者や苗木生産者といった実務を担う関係者への発信です。これらの関係者は事業のキーパーソンであるため、丁寧な説明を重ねながら理解と協力を得ることを重視してきました。同時に、都民向けの情報提供も行い、事業を進めるうえで不可欠な社会的理解の醸成にも取り組んでいます。特に、無花粉スギ開発のための交配・選抜の進め方や成長の特性等の専門的な内容について、分かりやすく説明する機会を設けて理解促進に努めている点が特徴です。生産者と都民の双方に向けて情報発信を行うことで、事業への納得感を高め、実用化を着実に進められていると考えています。

## 社会普及にむけた無花粉スギの現地実証の実施

◆無花粉スギの導入について、品種開発の初期段階または品種完成後、どのタイミングから生産者へ導入促進に向けた説明・調整を進められていたのでしょうか。

今回の無花粉スギ品種については、品種が完成してから一方的に導入を進めたわけではありません。無花粉スギ自体は、もともと富山県や新潟県で発見されたもので、富山県を中心に普及が進んできた経緯があります。交配は平成19年頃から開始しており、その過程や研究の進捗については、交配段階から随時情報発信を行ってきました。

ただし、当初はまだ実用化に至る段階ではなかったため、本格的な導入に向けた取組が強化されたのは令和元年頃からになります。この段階では、どの品種同士を掛け合わせたものかといった品種の素性を明確にすることが重要であり、その点について丁寧に説明を行ってきました。

開発した無花粉スギは、無花粉であることに加え、成長や通直性等についても認定を受けており、実用上問題がないことを説明しています。さらに、東京都では、都内の試験林に開発した無花粉スギを見本林として植栽を進めることで、実際の生育状況を確認できる環境を整えてきました。現時点ではまだ成長途中ではありますが、順調に育っていることが確認されています。

今後は、現物を森林所有者等に実際に見てもらう機会を設ける予定であり、「百聞は一見に如かず」の考えのもと、目で見て理解してもらうことが重要だと考えています。