

少花粉スギならびに少花粉ヒノキにおける種子の生産性向上試験

[令和2年～令和6年]

奈良雅代・畑 尚子・吉岡さんご*・中村健一

(緑化森林科) *元緑化森林科

【要 約】 カメムシ防除のために目合い0.8mm ポリエチレン製の網袋をかけることで少花粉スギ種子の発芽率は向上した。種子生産性の高い少花粉スギ7品種を選抜した。少花粉ヒノキ採種木は、強度の剪定や枝葉の除去を行うことで種子生産量の向上が期待できる。

【目 的】

東京都では、花粉発生源対策として皆伐地への花粉症対策品種の植栽を推進している。しかしながら、植栽に用いる苗木不足が深刻な問題となっており、都産の少花粉品種における種子の増産が求められている。そこで、都産の少花粉品種の種子増産を図るため、ミニチュア採種園における少花粉スギならびに少花粉ヒノキ種子の新たな種子生産技術を確立する。

【成果の概要】

1. 少花粉スギ種子の発芽率の向上

(1) 袋かけによる少花粉スギ種子の発芽率向上の検証

少花粉スギ採種木に、カメムシ防除のため、採種木全体に目合い0.8mm ポリエチレン製の網袋をかける区(全袋かけ区)、雌花の着いた枝に同網袋をかける区(枝袋かけ区)、4月から9月まで月1回の頻度で薬剤を散布する区(薬散区)、防除を行わない区(対照区)を2020年から2022年の4月に設定し、各年10月に採種した。その結果、いずれの年も袋かけの効果がみられ、2022年の発芽率は、「全袋かけ区」60.6%、「枝袋かけ区」58.6%、「薬散区」16.8%、「対照区」10.2%と、袋かけ区は他の区に比べて有意に高くなった(図1)。

また、カメムシの発生数と発芽率の関係を把握するため、2020年4月から2022年11月まで試験地にフェロモントラップを設置し、各年4月から11月まで週に1回の頻度でカメムシの捕獲数を調査した。その結果、年間捕獲数は、2020年は211頭、2021年は248頭、2022年は1,101頭であった。2022年のカメムシ捕獲数は、大発生した2019年の約4分の1ではあるものの、2020年および2021年の5倍程度となり、このようにカメムシの発生が多い年は、袋かけによる防除を行わない場合、発芽率が低くなる傾向がある(図2)。

(2) 充実種子選別装置により計測した種子充実率と発芽率の関係

2021年に採種した少花粉スギ13品種および少花粉ヒノキ14品種の種子を用い、各品種200粒の種子について、充実種子選別装置(九州計測器株式会社2021年製)により、充実率を各品種4回計測した。続いて、充実率測定終了後の種子の発芽数を人工気象器を用いて調査した。その結果、スギ、ヒノキともに、充実率と発芽率には強い相関が認められた(図3)。発芽率を調べるためには、約1ヵ月に及ぶ発芽試験を行わなければならなかったが、本装置を用いることで、省力的に種子の品質を評価できる可能性が考えられる。

2. 採種園に用いる少花粉スギ優良品種の選抜

(1) 少花粉スギ品種の着花性評価による品種選抜

少花粉スギ採種木 28 品種を 2021 年 3 月、2022 年 3 月および同年 6 月に植栽し、2023 年 3 月および 2024 年 3 月に雌花および雄花の着花性を表 1 により調査した。その結果、雌花については、2023 年は西多摩 2 号と上都賀 9 号に次いで群馬 4 号が指数 3 以上となり、8 品種が指数 2 以上であった。また、2024 年は片浦 5 号、丹沢 5 号など 9 品種が指数 3 以上、19 品種が指数 2 以上であった (図 4)。一方、雄花については、2023 年では 26 品種すべてが、2024 年では 22 品種が指数 2 を超えた (データ省略)。この結果から、雌花の着花指数が 3 以上の西多摩 2 号および上都賀 9 号に加え、2 ヶ年とも指数 2 以上となった群馬 4 号、河沼 1 号、吉田 103 号、北群馬 1 号、秩父 (県) 10 号が母樹として優れ、雄花は多くの品種が花粉親として優れていると考えられた。

3. 少花粉ヒノキ採種木の剪定手法の確立

(1) 少花粉ヒノキ採種木の剪定 1 年目の生長

2010 年 3 月に植栽し、2018 年 8～10 月に植栽間隔 (幹中心間の距離) 250cm で移植した少花粉ヒノキ採種木に対し、2020 年 3 月に円錐形、円柱形における強剪定および弱剪定の 4 パターンの剪定を実施した (図 5)。剪定直後および剪定から 8 ヶ月後の 11 月に樹高 50cm、100cm、150cm の高さにおける枝の水平長さを測定した。その結果、剪定したすべての区で樹高 150cm、100cm、50cm の順に伸長量が多かった。これにより、円錐形は円柱形に、円柱形では逆円錐形に移行していくことが示唆された (図 6)。また、B 区及び D 区では、どの高さにおいても枝長が 100cm を超えており、隣接する採種木との枝の重なりが目立ったため、この後の採種に支障が生じる可能性が高い。また、各採種木における樹高 50cm から 120cm の位置にある着花促進処理 (ジベレリンペースト剤の枝への包埋処理) が可能な太さの枝の数を調査したところ、どの剪定区においても 15 枝以上と十分に確保でき、処理の際に、より採種量が多く見込まれる枝を選択することが可能である (データ省略)。

(2) 少花粉ヒノキ採種木の枝葉除去の効果

2010 年 3 月に青梅採種園に植栽し、2018 年 8～10 月に移植した少花粉ヒノキ採種木 8 品種 18 本に対し、2020 年 3 月に剪定を実施し、約 1 年間の育成の後、半数の 9 本に対し、2021 年 2 月に着花促進処理が可能な枝を 10 程度選び、その枝の上部の枝や重なる枝を除去 (以下、除去処理とする) した。2021 年 8 月、着花促進のため、18 本の試験木の枝 4～11 にジベレリンペーストを注入し、2022 年 3 月に、前年に除去処理を行った 9 本に対して前年同様の除去処理を行った。その結果、着花促進処理を行った枝のうち、採種できた枝の割合は、除去処理を行った場合は 78.1%、行わない場合は 47.1%であった。また、採種できた枝の 1 枝あたりの球果数および 1 枝あたりの種子重量は、除去処理を行った場合は 79.3 個/枝、5.19g/枝、除去処理を行わない場合は 45.0 個/枝、2.63g/枝となり、除去処理を行った方が 1 枝あたりの球果数及び種子重量は多い傾向となった (データ省略)。また、2022 年 8 月 23 日に、採種する枝の横に光量子センサー (PAR-02DS、ブリード製) を設置し、1 秒おきに測定し 1 分間の平均値を記録した後、相対光量子束密度を算出したところ、相対光量子束密度は、除去処理を行った場合は 76.8%、除去処理を行わない場合は 37.3%であり、除去処理を行うことで光量が 2 倍程度に増加した (データ省略)。このことから、採種枝を被陰する枝葉を除去することで、光量が 2 倍程度に増加し、採種量が増加すると考えられた。

【残された課題・成果の活用・留意点】

1. 少花粉スギ採種木の評価については若齢時の結果であるとともに、採種木の着花性には年変動があるため、引き続き調査を継続し精度を上げていく必要がある。
2. 管理作業において従来の剪定作業に除去処理作業を追加し、採種量の増加を図る。

【具体的データ】

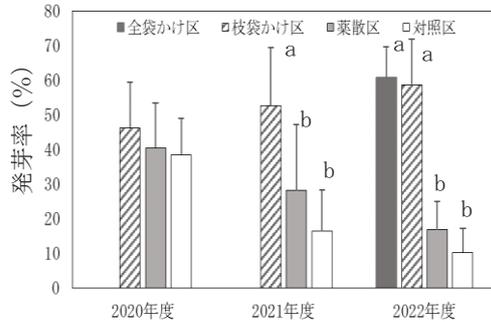


図1 各試験区の発芽率

グラフ上の線は標準偏差を示す。異なる文字間にはTukey法により5%水準で有意差があることを意味する。

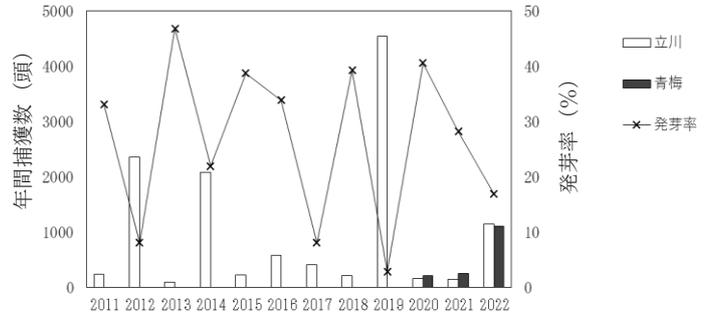


図2 カメムシの年間捕獲数と発芽率の推移

年間捕獲数は、チャバネアオカメムシ、ツヤアオカメムシ、クサガカメムシ3種の合計。立川は、東京都産業労働局農林水産部食料安全課 病害虫防除所の立川圃場データを使用。青梅は本試験地。発芽率は、青梅採種園における生産種子の値 (2020年から2022年は葉散区) である。

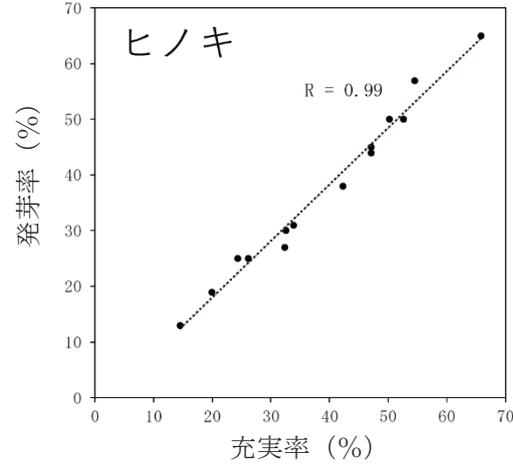
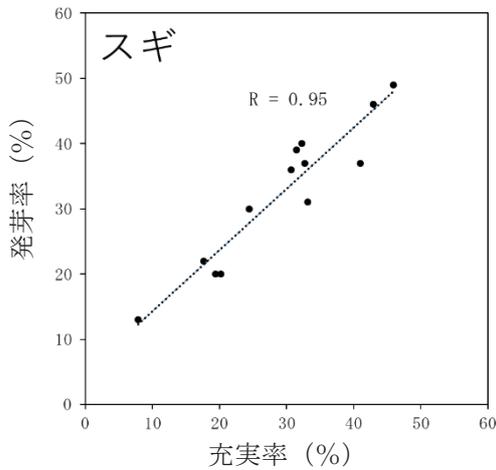


図3 少花粉スギおよび少花粉ヒノキにおける充実率と発芽率の関係

充実率とは、全体に占める充実種子の割合である。図の点は異なる品種の値を示している。

表1 評価基準 (着花指数と着花状況)

着花指数	着花状況	摘要
0	無着花	
1	少ない (20%未満)	平均10%程度
2	中程度 (20%以上50%未満)	指数1と3の間
3	多い (50%以上80%未満)	
4	非常に多い (80%以上)	着花状態が指数3より密

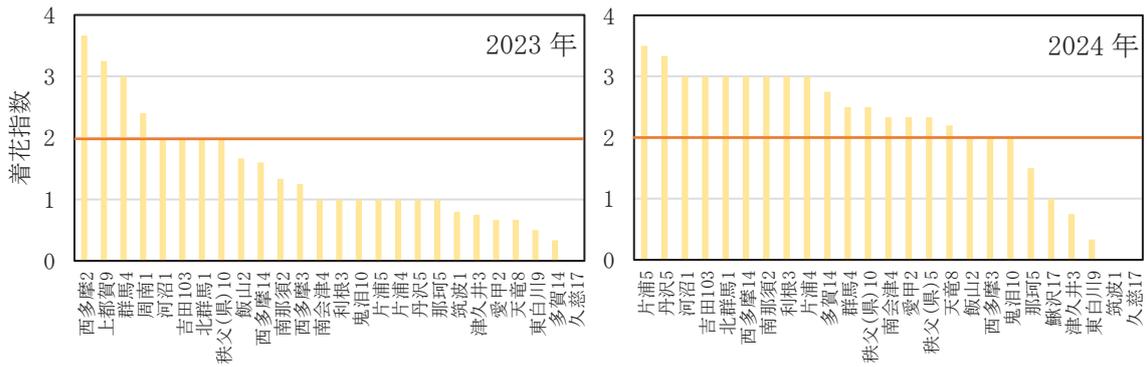


図4 雌花の着花指数

2023年は、秩父17号と秩父(県)5号を除く26品種、2024年は、西多摩2号、上都賀9号、周南1号を除く25品種である。

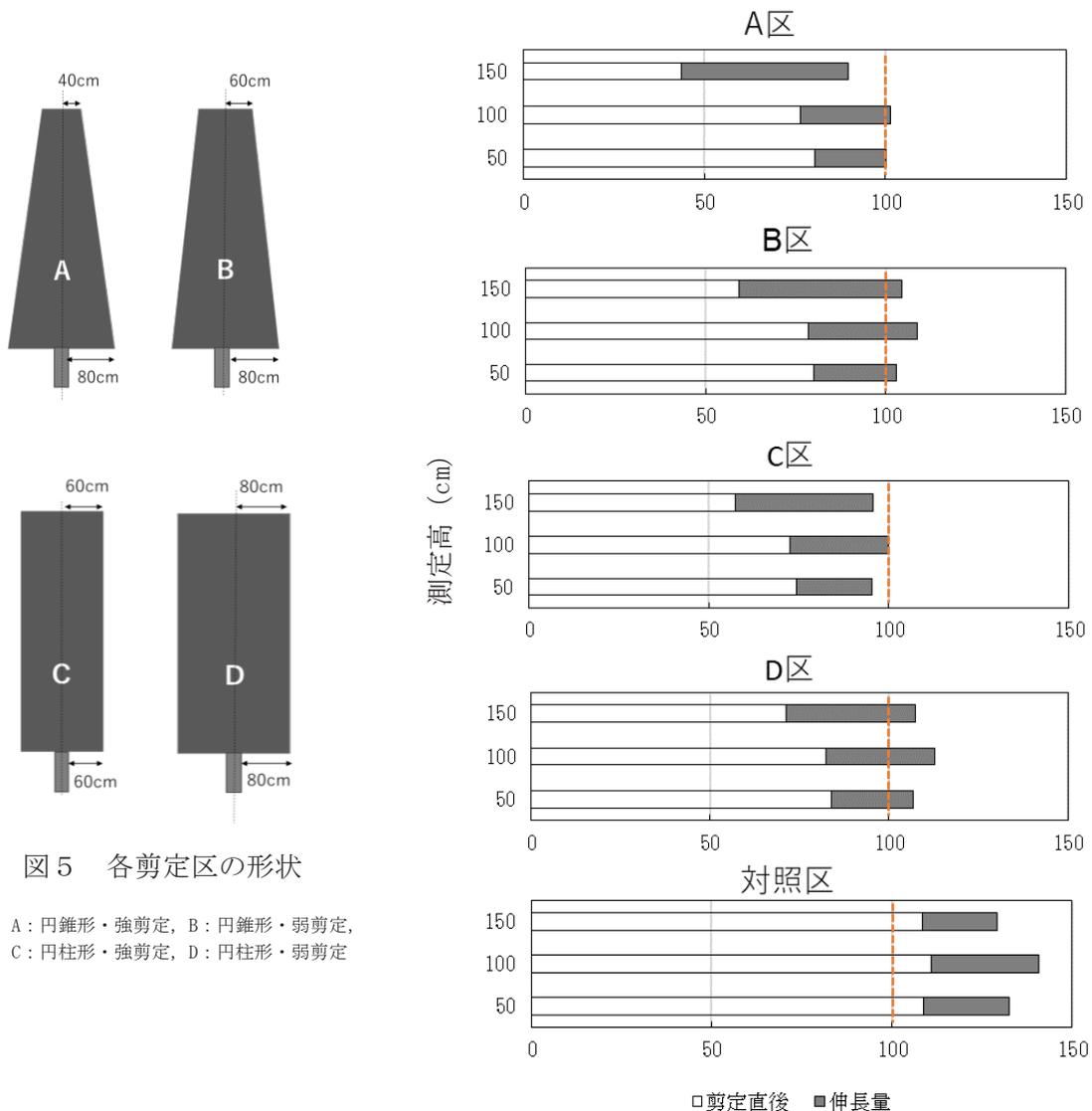


図5 各剪定区の形状

A: 円錐形・強剪定, B: 円錐形・弱剪定,
C: 円柱形・強剪定, D: 円柱形・弱剪定

枝長 (cm)
図6 高さごとの水平枝長

【発表資料】

1. 奈良雅代・畑尚子 (2024) 公立林業試験研究機関 研究成果集 No. 21
2. 奈良雅代 (2022) 第11回森林遺伝育種学会大会講演要旨集
3. 奈良雅代・畑尚子・中村健一 (2024) 第13回森林遺伝育種学会大会講演要旨集