

ジベレリン生合成阻害剤トリネキサパックエチル によるスギ雄花の着花抑制

西川 浩己 久保満佐子 入月 浩之

Inhibition of male flower setting in Sugi (*Cryptomeria japonica*)
by trinexapac-ethyl, an inhibitor of biosynthesis of gibberellin

Hiroki NISHIKAWA, Masako KUBO, Hiroyuki IRIZUKI

Summary : The effects of trinexapac-ethyl, an inhibitor of biosynthesis of gibberellin, ground foliar spraying treatments on inhibition of the male flower setting in Sugi (*Cryptomeria japonica*) were studied in order to reduce the Cedar pollinosis. Although the large amount of male flower setting was observed in control, however, in the trinexapac-ethyl processing division, male flower setting was decreased remarkably, the significant difference was accepted, and the effect of the trinexapac-ethyl was checked. However, discoloration of the apical part of branches and extension control were accepted in the high-concentration processing division, and it recovered in the following summer, it is necessary to observe future progress. It was thought that the spraying treatment and the different concentration of the trinexapac-ethyl would effect scarcely on the forest floor vegetation.

要旨 : スギ花粉症対策として、ジベレリン生合成阻害剤であるトリネキサパックエチルの地上散布による着花抑制について検討した。対照無処理区では、旺盛な雄花の着生がみられたが、トリネキサパックエチル処理区では雄花の着生は著しく減少し、有意な差が認められ、薬剤の効果が確認された。しかし、高濃度の処理区では枝先の変色および伸長抑制が認められた。枝先の変色は翌夏には回復したが、今後の経過を観察する必要がある。また、薬剤散布の有無や薬剤の濃度の違いが、林床植生へ影響を与える可能性は低いと考えられた。

1 はじめに

スギ花粉症は春季のアレルギー疾患で、その患者数は年々増加しており、大きな社会問題になっている。都道府県別の有症率では、山梨県の26.9%が最も高く(中村ら2002)、また、平成11・12年度の花粉症の治療行為に関するアンケート調査結果では、甲府市は全調査対象地域中で第1位であり(葉袋2002)、本県は有症率が極めて高い地域であると考えられるため、その対策は急務である。スギ花粉症対策として、医療サイドでは予防・治療、森林・林業サイドでは育種による無花粉、雄花・アレルギーの少ないスギ品種の開発(平ら2005、林野庁)、間伐等の施業(福島ら1996)等様々な取り組みが行われている。しかし、材価低迷によりスギ林の更新が進まないため、品種改良の効果は限定的なものとなっている。また、通常間伐では雄花量の増加を招く恐れがあ

り(清野ら2003)、その手法は確立されていない。

一方、薬剤などによって着花・飛散抑制する技術では、展着剤や油の散布(右田1999、Koshio et al. 2000)、植物ホルモン剤やその生合成阻害剤などが検討されている(橋詰ら1990、千葉1999、西川ら2003)。本間ら(2004)はスギ花芽分化・形成抑制に効果のある薬剤等における必要な条件として、1)生物に対する毒性の危険が少ない化合物、2)自然状態で分解が早く残留性が少ない化合物、3)スギ以外の植物に対する被害の少ない化合物という項目をあげて検討し、プロヘキサジオン系化合物であるトリネキサパックエチルを選定している。トリネキサパックエチルはジベレリンの生合成阻害剤で、芝の成長抑制やイネの倒伏防止剤として利用されている(足立ら2002)。スギ花粉対策においても、これまでの研究から(脇川ら2002、土屋ら2004、齋藤ら2004、遠藤ら2005)、スギ雄花着花抑制に有効であることが認められ、2006年4月に農薬登録を取得している。今後、大面積

のスギ林で薬剤散布するためには、さらなる安全性と経済性の面で向上が必要であるため、製薬メーカーでは、改良タイプのトリネキサバックエチルの開発を進めている。また、処理方法については、地上散布方式を検討した。注入方式は環境への拡散がほとんどなく、社会的な合意を得やすいが、旺盛な着花がみられる立木全体に薬剤を移行させるためには多量の薬剤を注入する必要がある（西川ら 2003）、注入で立木全体を着花抑制する技術は確立されていない。地上散布は、空中散布と比較して経費的には割高であるが、散布機から 100 m 程度離れた個体でも十分に散布可能である。このため、道路に隣接した林分であれば全体への散布も可能で、松くい虫防除の薬剤散布事業の実施状況から推察して、空中散布より社会的に受け入れやすい方式である（遠藤ら 2005）と考えられる。そこで本研究では、旺盛な雄花着花がみられる採種園において、トリネキサバックエチル液剤の地上からの散布を行い、雄花着花抑制効果、散布木への

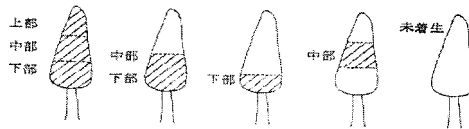
影響および林床植生への影響について検討した。

なお、本研究は、社団法人林業薬剤協会から委託されたトリネキサバックエチル液剤のスギ雄花の着花抑制試験および葉害試験として実施したものである。

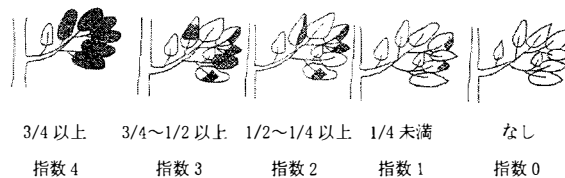
2 材料および方法

調査は、山梨県南巨摩郡南部町の山梨県森林総合研究所切久保採種園で実施した。葉面散布処理におけるトリネキサバックエチル処理濃度を検討するため、2006 年 6 月に植栽されている 39 年生のスギ精英樹にトリネキサバックエチル水溶液を動力噴霧機により葉面散布した。処理濃度は、50、100 および 200 ppm とし、1 供試木当たり散布量は 5～6 L/本とした。対照区を加えた 4 区を設け、1 処理区 12 本を供試した。2006 年 11 月に雄花着花量について、立木における雄花着生状況を正確に把握するため、個体ごとに、樹冠を上部、中部、下部

(1) 雄花の着生部位



(2) 雄花の着生している枝の割合：2次枝、3次枝についての評価



(3) 1枝当たりの着生数：1枝当たりの雄花着生数の評価

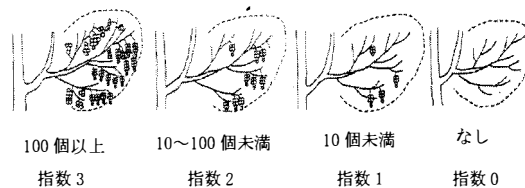


図-1 スギ雄花着生状況の評価基準

表-1 トリネキサバックエチル液剤処理による調査個体のスギ雄花着生状況の総合評価

着生度	着生割合	着生数
4	12 ~ 10	9 ~ 8
3	9 ~ 7	7 ~ 5
2	6 ~ 4	4 ~ 3
1	3 ~ 1	2 ~ 1
0	0	0

表-2 トリネキサバックエチル液剤処理による薬害の有無とその影響

薬害区分	害徴の状態
無害	健全、異常なし
微害	殆ど異常は認められないが、健全に比べやや劣っていると見られる。
小害	軽微な異常が認められる。一部又は小範囲に僅かな変色がある。
中害	変色、萎縮が認められる。やや成長阻害が見られる。
強害	葉の多くに変色、萎縮が現れている。かなりの成長阻害が見られる。
枯死	薬剤の接触部分の全体が枯れている。

に分け、それぞれの部位について雄花の着生している枝の割合および1枝当たりの雄花の着生数を肉眼観察により調査判定した(図-1)。着生割合と着生数の値は、個体ごとに部位別の着生割合と着生数を合計し、表-1の5段階に区別した。なお、着生割合と着生数が同じ指数にならない場合には、高い方を評価した。また、トリネキサバックエチル水溶液散布木の針葉の変化の有無を観察し、6段階に区別した。また、薬害症状が認められた場合にはその後の進行・回復状況を追跡した(表-2)。成長に与える影響調査は、成長終期に新梢の伸長量を測定し、対照木と比較した。

薬剤散布による林床植生への影響を評価するため、供試木の周辺の植生について、樹冠の端にあたる林床で1×1mの方形区を50および100ppm処理区と対照区でそれぞれ5ヶ所の計15ヶ所設置し、林床植生の植被率と群落高、植物の種類について処理8日前と処理後49日について比較した。

3 結果および考察

トリネキサバックエチル液剤処理による着花抑制効果を図-2、図-3に示す。無処理の対照区では、旺盛な雄花の着生がみられたが、処理区では雄花の着生は著し

く減少し、有意な差が認められた。処理区間では有意な差が認められなかったが、雄花の着花している枝の割合および1枝当たりの雄花の着生数ともに50ppm処理区が少なく、抑制効果が高かった。また、トリネキサバックエチル液剤処理区と対照区のいずれにおいても抑制花、枯死花がみられたが、正常花の割合に明瞭な差はみられなかったことから、分化後の雄花について成育抑制および枯死させる効果はほとんどないと考えられた。さらに2003年に千葉県で実施された地上散布による50ppmのトリネキサバックエチル液剤処理でも、対照木と比較

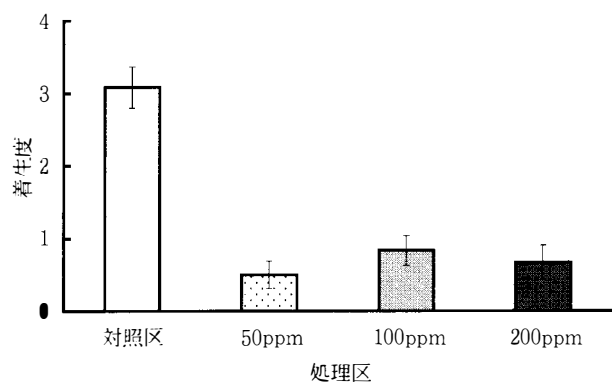


図-2 トリネキサバックエチル液剤処理がスギ雄花の着生に及ぼす効果

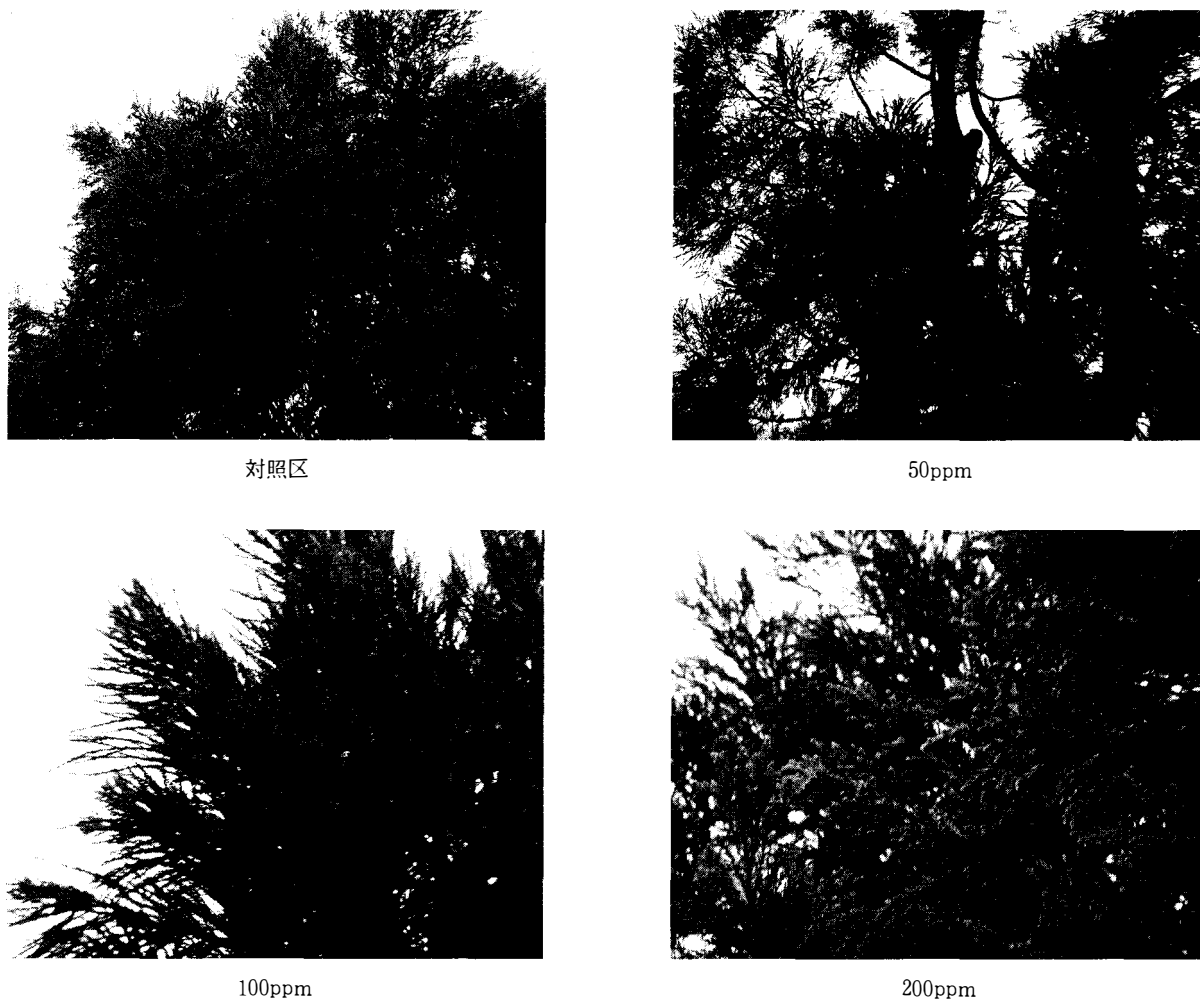


図-3 トリネキサバクエチル液剤処理によるスギ雄花の着花状況と針葉の変化

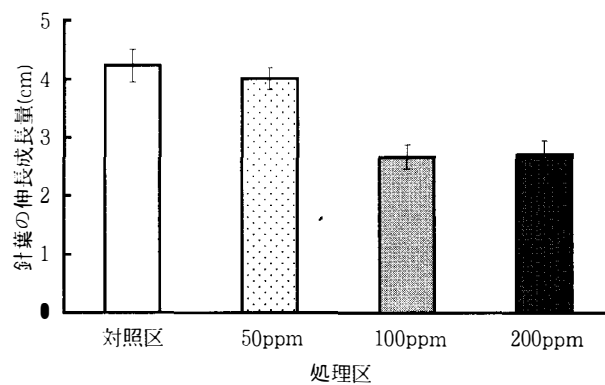


図-4 トリネキサバクエチル液剤処理が針葉の成長に及ぼす効果

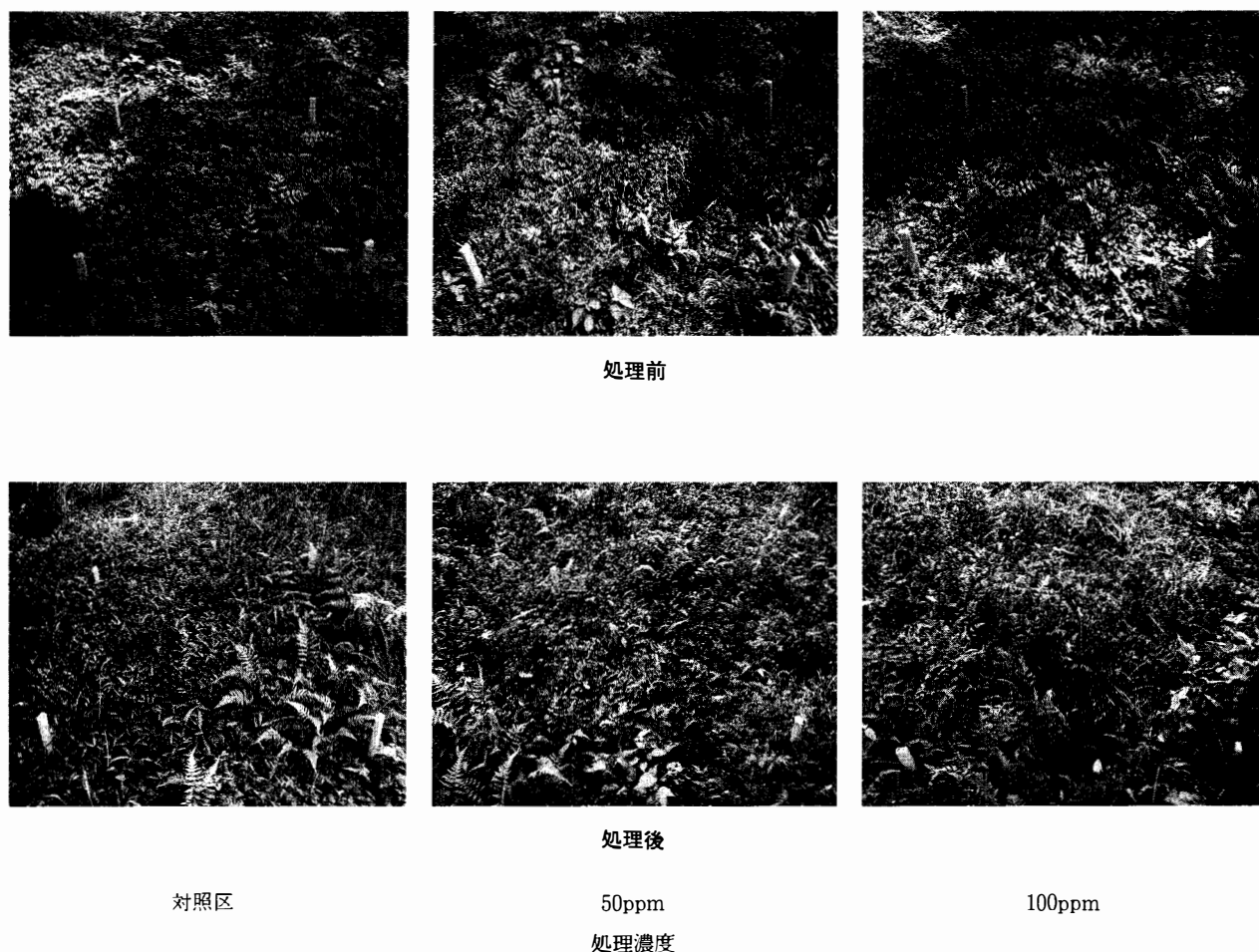


図-5 トリネキサバックエチル液剤処理前後における林床植生

して有意な差が認められている (遠藤ら 2005)。これらのことから、50 ppm のトリネキサバックエチル液剤処理により、十分な雄花の着花抑制効果が期待できる可能性が示唆された。

次に、針葉の伸長成長量を図-4 に示す。対照区と 50 ppm 処理区では、ほぼ同様な針葉の伸長量であり、新梢、緑枝等の変色並びに枯死等もみられず、葉害の発生は認められなかった。また、100 ppm 処理区と 200 ppm 処理区では、対照区に比べ伸長量が短くなった。特に 200 ppm 処理区では、新梢の先端部分が一部に黄色に変色、萎縮する傾向が強くなり、やや成長阻害が見られた。しかし、2007 年 6 月に経過を観察したところ、新梢、緑枝等は緑色に回復していたため、健全に比べやや劣っていると見られる微害と判定した。トリネキサバックエチル処理における葉害に関する事例では、枝注入試験で、梢の先端部の黄変の発生が認められており、処理

濃度が高いほど高い割合で発生している (齋藤ら 2004)。さらに前述の千葉県での調査では、針葉からは葉害の兆候は観察されていない (遠藤ら 2005)。以上のことから、低濃度の処理では、処理個体への成長抑制効果は少ないと考えられるが、実用化にあたり、残効性や連年散布を行った場合での長期的な影響について検討する必要がある。

・ 林床植生は、処理前および処理後ともに、ドクダミ、チヂミザサ、シケシダ、イヌワラビなどが優占していた (図-5)。各調査区の植被率および群落高は、処理前より処理後の方が高くなったが、処理区による差はみられなかった。また、植物の種数は処理前および処理後とも 12~15 種と差はみられなかった (図-6)。このため、季節的な変化として植物の成長により処理前と処理後に植被率および群落高が高くなったものの、薬剤散布の有無や薬剤の濃度の違いが林床植生へ影響を与える可能性

は低いと考えられた。また、供試木の下層に植栽されているアジサイについては、変色、枯死等の異常はみられなかった。

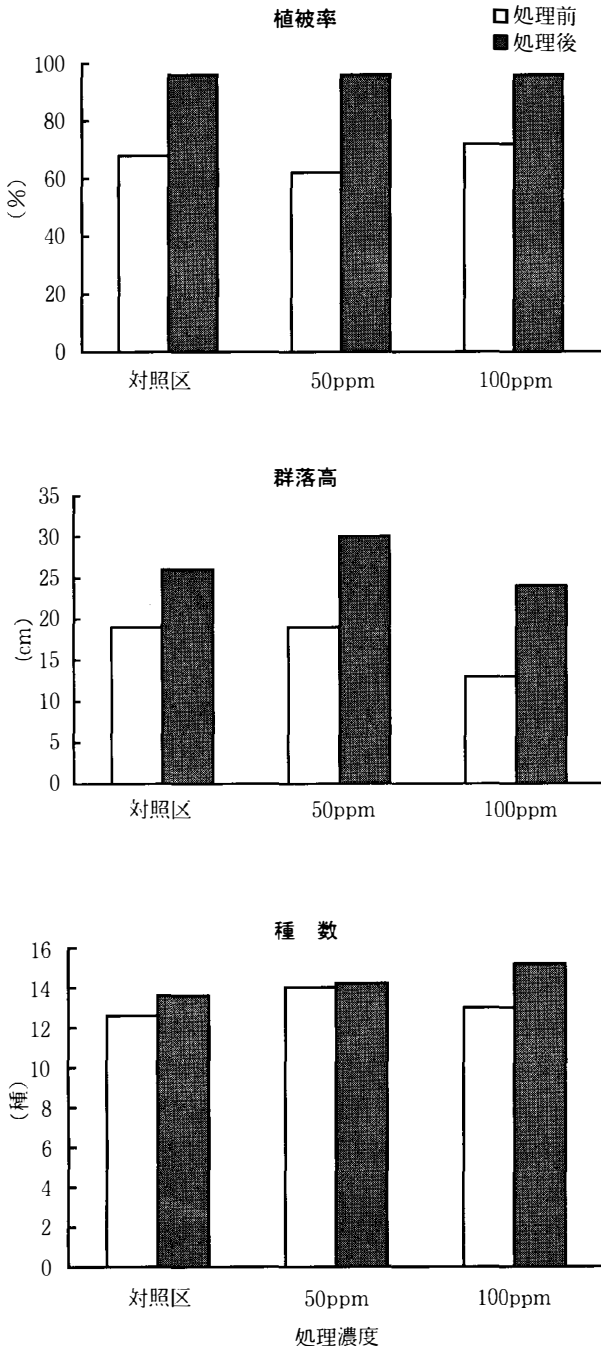


図-6 トリネキサパックエチル液剤処理が林床植物に及ぼす影響

4 まとめ

以上の結果から、スギ花粉症対策として、ジベレリン生合成阻害剤であるトリネキサパックエチル液剤の地上散布により、スギ雄花着花抑制が可能であり、適正な濃度で処理を行えば、処理木および周辺の林床植生への影響を回避できることが示された。今後、トリネキサパックエチル液剤の地上散布について、事業化を検討するためには、より効率的なスギ雄花着花抑制技術の体系化を目指し、散布時期の検討、抑制可能な花粉量の定量化等を進めていく予定である。

謝 辞

本研究の実施にあたり、千葉県印旛農林振興センター 遠藤良太 上席普及指導員、神奈川県環境農政部森林課 齋藤央嗣 主査、長野県林業総合センター 小山泰弘 研究員には論文作成にあたり有益なご助言をいただいた。ここに深謝を表す。

引用文献

- 足立純一・森島靖雄：トリネキサパックエチル (CG-186)、植調 36 (4) : 156-162、2002
- 千葉 太：スギ花粉症対策に関する研究、茨城県林業技術セ研報 25 : 1-32、1999
- 遠藤良太・西川浩己・齋藤央嗣・小山泰弘：植物生長調節剤を用いたスギ雄花抑制試験：第 116 回日森学術講、2005
- 福島成樹・小平哲夫・横山敏孝：森林施業によるスギ花粉生産抑制効果 (1) 一 間伐、枝打ち後 3 年間の雄花生産量の変化一、日林論 107 : 457-478、1996
- 橋詰隼人・山本福寿：薬剤によるスギ雄花の着花抑制、日林論 101 : 317-318、1990
- 本間環・山本福寿：スギ花粉症克服に向けた総合研究 (第 II 期)、平成 14 年度科学技術振興調整費成果報告書、2004
- 清野嘉之・奥田史郎・竹内郁雄・石田清・野田巖・近藤洋史：強い間伐は人工林の雄花生産量を増加させる、日林誌 85 : 237-240、2003
- Koshino, K., Takahashi, H., and Ota Y. : Field trial of salad oil application for the induction of male

- flower browning, J. For. Res. 5: 77-80, 2000
- 右田一雄: スギ花粉の飛散防止、林木の育種 191: 21-25、1999
- 葉袋勝: 甲府における春期花粉飛散状況、山梨県衛公研年報 46: 51-58、2002
- 中村明彦・浅井忠雄・吉田博一・馬場廣太郎・中江公格: アレルギー性鼻炎の全国疫学調査—全国耳鼻咽喉科医および家族を対象にして—日本耳鼻咽喉科科学会会報 105: 215-224、2002
- 西川浩己・小山泰弘・遠藤良太: スギ精英樹 5 クロウンのアンチジベレリン処理における反応性について、第 114 回日林学術講: 559、2003
- 林野庁: <http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesakusyokai/kafun/kaihatu.html>
- 齋藤央嗣・西川浩己・遠藤良太・小山泰弘: ジベレリン生合成阻害剤の枝注入処理によるスギの着花抑制、神奈川県自然環境保全セ研報 1: 29-34、2004
- 平英彰・斎藤真己・五十嵐正徳・齋藤央嗣: スギ雄性不稔個体の選抜、林木の育種 216: 17-18、2005
- 土屋大二・田野倉久雄: 14. 優良樹種・品種の選抜に関する試験 (1) トリネキサパックエチル剤葉面散布によるスギ花粉抑制試験、平成 15 年度東京都林試年報 31-32、2004
- 脇川宏太・本間環・山本福寿: プロヘキサジオン系ジベレリン生合成阻害剤処理がスギの成長に及ぼす影響、第 113 回日林学術講: 73、2002