

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

齋藤央嗣*・西川浩己**・遠藤良太***・小山泰弘****

Inhibition of male strobili in sugi (*Cryptomeria japonica*)
by the injecting processing to the branch
of gibberellin synthesis inhibitor.

Hiroshi SAITO*, Hiroki NISHIKAWA**, Ryota ENDO*** and Yasuhiro KOYAMA****

要 旨

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 神奈川県自環境セ報1：29-34, 2004 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枝注入処理による着花抑制試験を行った。枝注入処理を行った1 ml、5 ml処理区とも雄花の着花は認められず、無処理区のみ着花し処理間に有意差が認められ、薬剤の効果が確認された。しかし枝注入処理区では、無処理区で認められなかった枝先の変色が認められた。今後の経過を継続観察する必要がある。

キーワード：スギ、花粉、雄花、着花抑制、ジベレリン、トリネキサパックエチル

I はじめに

スギ花粉症は、大きな社会問題であり、神奈川県内でも有症率が18.1%と推定されており(中村ら, 1999)、その対策は急務である。スギ花粉症対策として、花粉の少ないスギなどの品種改良による対策(増田ら, 1993; 齋藤ら, 1998ほか)や間伐等の森林施業による対策が検討されている(福島ら, 1996)。しかし品種改良による対策は、根本的な対策であるものの、近年の木材価格の低迷から伐採量が減少し、既存のスギ林の改植が進まず、その効果が現在までのところ限定的になっている。また森林施業による対策は、通常の間伐ではかえって雄花量の増大を招くことが報告されており(清野ら, 2003)その手

法は確立されていない。

一方、スギの着花を薬剤などによって着花抑制する技術や飛散自体を抑制する技術の検討が行われている。展着剤や油(右田, 1999; Koshio *et al.*, 2000)の散布のほか、植物ホルモン剤やホルモンの働きをおさえる生合成阻害剤などの試験が行われている(橋詰ら, 1990; 右田, 1999; 西川ら, 2003ほか)。その中でもオーキシンの生成阻害剤であるマレイン酸ヒドラジドコリン塩による試験が以前から実施され、その効果も確認されている(橋詰ら, 1990・1992; 布施, 1994; 千葉, 1999ほか)。しかし植栽面積が我が国の面積の約12%にあたり広大であることや、樹木への薬害や薬剤の発ガン性の問題など、薬剤空中散布に対する社会的合意の困難さの点から

* 神奈川県自然環境保全センター研究部 (〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657)

** 山梨県森林総合研究所 (〒400-0502 山梨県南巨摩郡増穂町最勝寺2290-1)

*** 千葉県森林研究センター (〒289-1223 千葉県山武郡山武町埴谷1887-1)

**** 長野県林業総合センター (〒399-0711 長野県塩尻市片丘5739)

その手法は確立されていない。

その中で雄花の分化にあたって植物ホルモンの中でもジベレリンが着花促進することが古くから知られている(加藤ら, 1958; 橋詰, 1959)。トリネキサパックエチル(trinexapac-ethyl)はジベレリンの合成阻害剤で、シバの成長抑制やイネの倒伏防止剤として利用されており(足立ら, 2002)、スギ花粉対策としてもすでに葉面散布による試験が行われ、一部効果が測定されている(脇川ら, 2002; 土屋ら, 2002; 林業薬剤協会, 2003)。この薬剤は、普通物であり発ガン性も確認されておらず、イネでは無線へりによる空中散布が実施されている。本報では、環境への拡散がない注入処理方法を探るための基礎試験として、枝への注入処理を試みたので報告する。

なお、本研究は、シンジエンタジャパン(株)の協力により千葉、山梨、長野、神奈川の各県で実施したSYJ-140(トリネキサパックエチル)液剤のスギ雄花の着花抑制試験の分担研究として、葉面への散布処理、樹体への注入基礎試験である枝への注入処理、さらに幹への直接注入処理の各試験を行った。このうち神奈川県で分担した枝への注入試験の報告である。

II 材料及び方法

調査は、神奈川県厚木市七沢の自然環境保全センター敷地内にある七沢採種園で実施した。同採種園は1974年に設定され、神奈川県内選抜のスギ精英樹56クローンで構成されている。各クローンの個体配置は、計画的に設計された単木混交植栽(49型)である。このうち本数が5本以上で比較的雄花の着花量の多い「中6」、「中9」、「与瀬4」の3クローンを選び調査対象クローンとした。各クローンの供試木のうち3本を処理木とし、残りを対照木とした。なお、「中9」が5本であったため、対照木を2本とし、代わりに「与瀬4」を1本増やし対照木を4本とし、あわせて処理木9本、対照木9本で行った。処理木、対照木とも個体内でできるだけ太さや長さが同等な枝3本を測定枝として選定した。これらについて樹高、胸高直径、処理枝の太さ、一次、二次枝の別を測定をした。なお採種園であるため供試木は

いずれも以前に3mで断幹が行われているが、断幹部から枝が立ち上がっていた。

処理は選んだ処理木の測定枝を無処理区、1ml処理区、5ml処理区と設定し、処理区では、枝分かれ部より上方にキリ等で形成層方向に斜めに穴を開けシリンジ及びピペッターチップを用い、トリネキサパックエチル薬剤(商品名プリモマックス, 有効成分10.4%)を5mlおよび1ml処理した(写真1)。薬剤の注入処理は2003年7月22日に実施した。対照木はすべての測定枝を無処理区とした。

着花量の調査は、2003年12月10日に実施した。着花量は、林野庁(2000)の5段階の基準により0から4までの値で表した。しかし今回は着花がわずかであったため、雄花の着花性を指数1以上を着花として着花率を求めた。

0: 着花範囲、着花量とも非常に少ないか、全くない。(雄花が観察されない)

1: 着花範囲が狭く着花量が少ない。

2: 着花範囲が広いが着花量が少ない。

着花範囲が狭いが、着花量が多い。

3: 着花範囲が広く着花量が多い。

4: 着花範囲が広く着花量が非常に多い。

また、あわせて葉害の有無を観察した。解析は、処理別、品種別の着花率を求めた。



写真1 薬剤注入の状況

向かって右が5ml処理区、左が1ml処理区

III 結 果

供試木の形質の測定結果を図1に示す。分散分析の結果、樹高のみ処理間に有意差が認められたが、胸高直径と処理を行った枝の太さについては、有意差が認められなかった。

供試木の処理別の測定結果を図2に示す。無処理区の36%の枝が着花したのに対し、注入処理を行った枝には、1ml区、5ml区とも1本も着花が認められず、処理間には有意な差が認められた。

図3に品種別の着花率を示した。着花が認められたのは無処理区のみであるため、無処理区のみと比較であるが、供試した枝の着花率は、品種ごとに有意な差が認められなかった。さらに枝処理による個体全体への影響をみるため、品種ごとの個体全体の

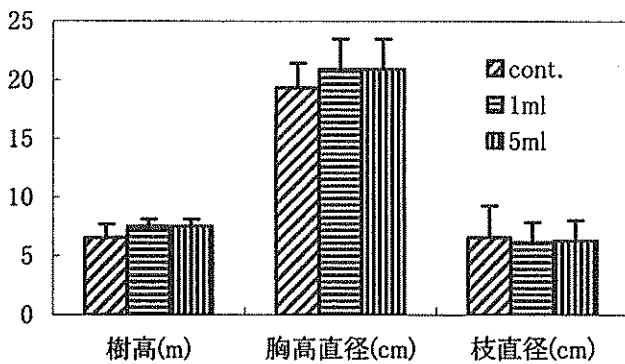


図1 処理ごとの成長形質

樹高のみ処理間に有意差有り ($p < 0.05$)
胸高直径、枝直径には有意差なし ($p > 0.05$)、
縦棒は標準偏差を示す

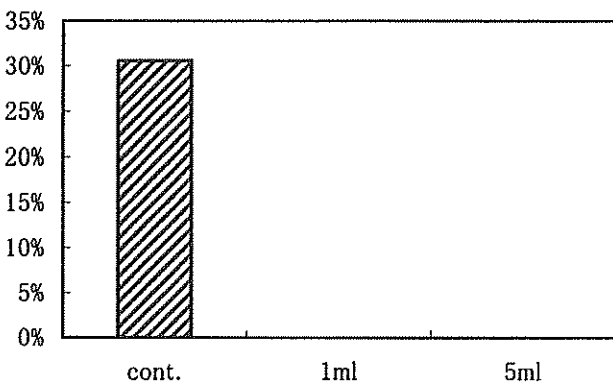


図2 処理枝ごとの着花率

分散分析により処理間には有意差有り
 $F=2.73, p < 0.05, \text{cont.} : n=36, 1\text{ml} \cdot 5\text{ml} : n=9$

処理木と対照木との着花率を図4に示した。調査本数が少ないが、対照木ではいずれも50%以上の個体が着花したが、処理木では、個体全体としても着花率も低かった。

一方、梢の先端部分が一部に黄色に変色しているのが認められたので、その状況を図5および写真2

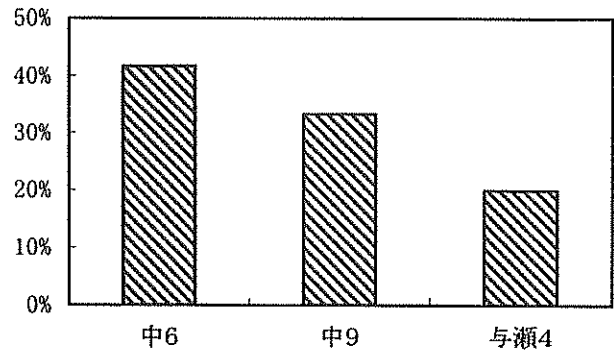


図3 品種別測定枝の処理ごとの着花率(無処理区)

品種間で有意差なし ($p > 0.05$)

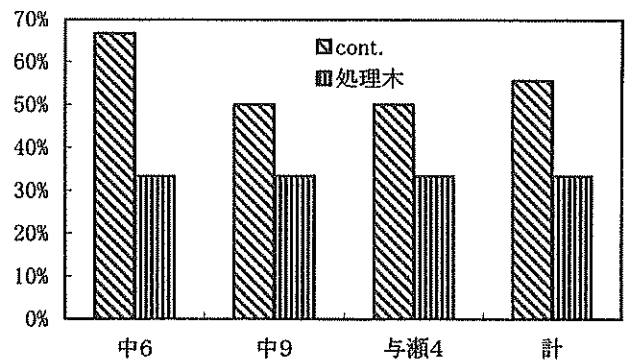


図4 品種別着花本数率

$n=3, \text{cont.} \text{ は中9:n=2} \cdot \text{与瀬4:n=4, 計:n=9}$

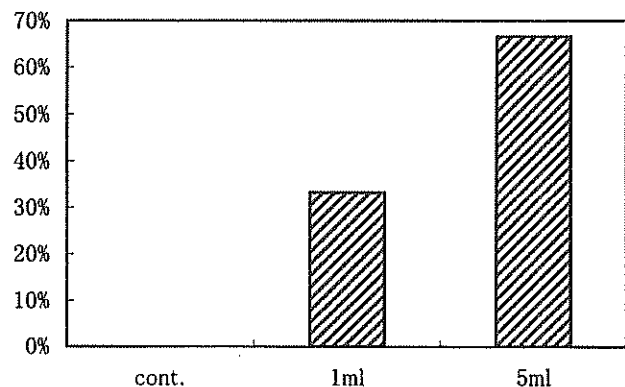


図5 枝先黄変率

cont. : $n=36, 1\text{ml} \cdot 5\text{ml} : n=9$

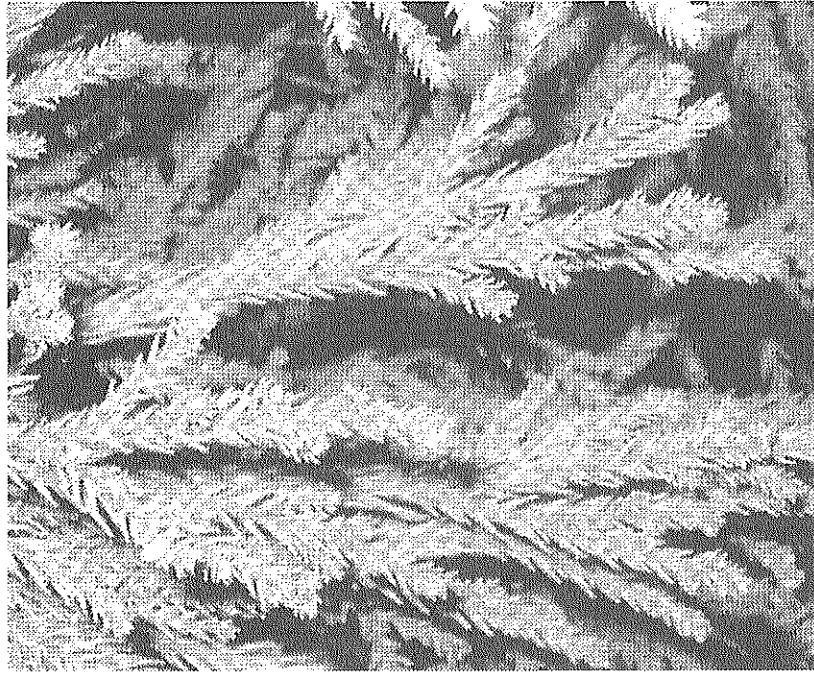


写真2 枝先の黄変の状況

に示す。無処理区ではこうした枝の色の変化が認められなかったものの、処理区では、1ml区で33%、5ml区で66%と処理濃度の高いほど高い割合で発生していた。

またこの採種園では、4段階の指数による着花量の変化を1997年より継続して観察している。参考までに、その着花率の変化を図6に示した。2001年の調査が欠測であるが、2003年は不作年であった。

IV 考 察

今回の枝注入処理によって、処理枝では、1ml・5ml区ともに全く着花が認められず、処理間差が有意

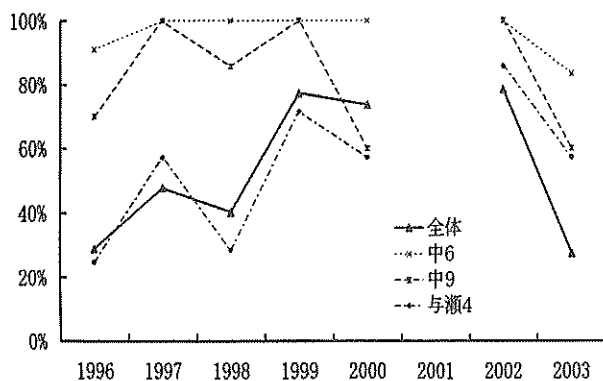


図6 七沢採種園の着花率の年次変動

年次は調査年(12月), 2001年は欠測

であったことから(図2)、処理により枝の着花が少なくなったと言える。しかし調査を行った2003年は不作年であったため、着花が一部分に限定され、対照枝のみが着花した可能性も考えられた。だが、処理木では、同一個体内において、処理量にかかわらず処理枝では着花が全く認められなかった一方で、無処理区の枝で着花が観察された個体もあったことから、処理の効果が期待された。

ただし、本報告はあくまで不作年における少数個体での結果であり、処理濃度や品種系統による効果の違いなどについては、今回の結果からは明らかにすることが出来なかったもので、豊作年で再度実施する必要がある。

処理の効果の一方で、一部の処理枝において枝先が黄色になる変化が見られた。無処理の枝では観察されなかったこと、濃度が高い方が高率で観察されることから、処理による影響が考えられる。こうした変化が、成長に影響するのか、枝先の枯損につながるのかについて今後継続して観察する必要がある。ただ、同じジベレリン合成阻害剤であるマレイン酸ヒドラジドコリン塩による試験では、高濃度の処理では枝が赤変して枯損することが報告されている(橋詰ら, 1992; 千葉, 1999)。それと比較すれば、今回の結果は葉害であったとしても枯損にいたらず軽度であり、実用に耐えうる可能性がある。た

だし他県での報告の中で葉害かは断定はできないが、過度な投与例として調査木が枯死したケースもあった。このため林木全体に与えた場合の施用量などは不明確であり、今後の研究成果を検討することが必要である。

個体への注入処理については環境中への負荷が少なく、社会的な合意の得やすい手法と考えられる。マレイン酸ヒドラジドコリン塩では、増粘剤と処理した事例では結果は良好ではなかった(千葉, 1999)。これに対して今回の事例は、実用化の可能性が高い結果と思われる。同一処理を行った千葉県・山梨県の試験地でも、着花状況、枝先の変色の状況とも同様の傾向であった。図4で示したとおり枝への注入処理により、注入処理を行った個体全体としても着花率が低くなった。ただし本薬剤を幹部へ直接注入した他県の試験地では、効果が判然としない結果も出ていることから、個体全体に作用するような処理方法について検討を重ねる必要がある。こうした技術は、特に公園緑地や庭などの居住地に近いところでの着花抑制に有効な手法であり、今後の一層の検討が望まれる。

また注入にあたり、一部の処理枝では2週間以上かかったものがあつた。しかし処理枝でいずれも着花しなかったことから、比較的夏の長期間にわたって処理の効果が発揮される可能性がある。このことは、マレイン酸ヒドラジドコリン塩の処理時期を変えた試験で9月の処理でも効果が確認されており(橋詰ら, 1992)、同様の結果が得られる可能性がある。処理期間が長くとれることは、着花抑制の事業として展開していく場合に、仕事の集中をさけることができ有利であると思われる。

V 謝 辞

本研究の実施にあたり、自然環境保全センター研究部木下清子技能技師に現地処理及び着花量の測定にあたりご協力いただいた。深謝を表す。

VI 引用文献

足立純一・森島靖雄(2002)トリネキサパックエチル(CG-186). 植調36(4): 156-162

- 福島成樹・小平哲夫・横山敏孝(1996)森林施業によるスギ花粉生産抑制効果(1)―間伐、枝打ち後3年間の雄花生産量の変化―. 日林論107: 475-478
- 布施修(1994)27. 林業用薬剤試験[試験I]スギの着花(雄花形成)抑制試験. 宮城県林試業報27: 64-65
- 加藤義忠・三宅勇・石川広隆(1958)ジベレリンによるスギ花芽分化の促進. 日林誌40: 35-36
- 清野嘉之・奥田史郎・竹内郁雄・石田清・野田巖・近藤洋史(2003)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
- Koshio, K., Takahashi, H. and Ota, Y. (2000) Field trial of salad oil application for the induction of male flower browning. J. For. Res. 5: 77-80
- 橋詰隼人(1959)スギの花芽分化におよぼすジベレリンの影響. 日林誌41: 375-463
- 橋詰隼人・山本福壽(1990)薬剤によるスギ雄花の着花抑制. 日林論101: 317-318
- 橋詰隼人・山本福壽(1992)マレイン酸ヒドラジドコリン塩(エルノー)によるスギ雄花の着花抑制. 鳥大演研21: 51-61
- 増田勝巳・小平哲夫・明石孝輝(1993)千葉県におけるスギ精英樹雄花量の遺伝変動. 千葉林試研報7: 1-10
- 右田一雄(1999)スギ花粉の飛散防止. 林木の育種191: 21-25
- 中村昭彦・吉田博一・平林秀樹・谷垣内由之・馬場廣太郎・中江公祐(1999)スギ花粉症有症率の全国分布. 免疫アレルギー17(2): 134-135
- 西川浩己・小山泰弘・遠藤良太(2003)スギ精英樹5クローンのアンチジベレリン処理における反応性について. 日林学術講2003: 559
- 林業薬剤協会(2003)SJY-140液剤のスギ雄花の着花抑制試験. 平成14年度林業薬剤試験成績報告書: 168-180
- 林野庁(2000)平成11年度雄花着花性に関する調査報告書. 210pp
- 齋藤央嗣・明石孝輝(1998)スギ雄花着花性の選抜効果. 日林論109: 359-362
- 千葉太(1999)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

- 土屋大二・田之倉久雄(2002)18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. 東京都林試業報H14:43-44
- 脇川宏太・本間環・山本福壽(2002)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. 日林学術講2002:73