

ヒノキの育種に関する研究

—ジベレリン処理による着花促進—

主任研究員 伊 藤 輝 勝

研 究 員 平 野 浩 一

研 究 員 大 竹 清 美

I はじめに

ヒノキの天然分布の北限は、いわき市平と言われているように本県ではヒノキの適地が少ない。さらに気象害や病虫害の発生によって生長等が阻害され、経済性が低いという考えのもとにヒノキに対する造林意欲は低迷していた。しかし、ここ数年来、木材の消費動向の変化やアカマツのマツクイムシ対策の一環として、ヒノキの造林が急速に増加してきた。¹⁾

このような情勢を背景に、本県では優良ヒノキ苗木の供給のため、県産精英樹による採種園を造成して対応することになった。採種園は、優良種子の恒常的産量を目的に設定されるが、しかし、ヒノキの生殖生理特性からスギ等に比べ着花が必ずしも容易でなく、これまで種々の着花促進法の検討が加えられてきた。その中で、ジベレリン処理の効果に関する試験も多く報告されたが未解決の分野も少なくない。²⁾

そこで、国庫助成試験として全国規模による共同試験が行われた。これと並行して現場でもこれに準じた試験を実施し、今般、その結果がまとまったのでその内容を報告する。

なお、当試験にあたりご指導をいただいた国立林業試験場、勝田証博士に厚くお礼申し上げる。

II 試験内容

1. 試験の場所 郡山市安積町成田 林業試験場 ヒノキ集植園 (植栽間隔 2.0×1.5 m
8年生)

2. 試験の期間 昭和58年4月～昭和60年3月

3. 試験の方法

ジベレリン処理方法と施用量を検討するため、表-1に示した精英樹18クローン(県産4クローン、県外産14クローン)を供試して、試験区を設定した。試験設計は表-2のとおりである。

試験には、ジベレリン($G A_3$)の顆粒剤を用い、水に溶かし処理する葉面散布処理とそのまま枝の基部に埋込む包埋処理の2処理について行った。施用量は、葉面散布処理が100 ppm、300 ppm、500 ppm、包埋処理は5 mg、10 mg、15 mgのそれぞれ3水準とした。供試した採種木は、各処理区毎に1～2本選定し各々枝処理を行った。供試した枝は各処理区とも3本である。なお、供試枝はできるだけ枝の基部径を2 cm、長さを2 mに揃えた。

葉面散布処理は、7月13日と8月19日の2回、1回について1枝100 ccの溶液を手押噴霧器で散

布した。実行にあたり、周辺枝への薬剤の飛散を防ぐため、ビニールシートで処理枝のみを隔離して行った。

包埋処理は、7月12日に1回実施した。処理の方法は、枝基部の皮を幅1.5cm、長さ2cmにナイフで剥ぎ、各々の薬剤を充填しホッチキスで止めて封入した。

なお、対照の無処理区については、薬剤を含まない水だけの散布や、剥皮だけの処理等は特別行わず、そのまま自然状態で放置した。

4. 調 査

処理効果の確認は、着花量調査および球果、種子の形質の調査について行った。

着花量の調査は、昭和59年3月に行った。方法は各試験区の供試木の頂芽から1mの範囲に着生している雌雄花を全量計数した。なお、雄花は、1魂の雄花を1個として取扱った。

球果は、昭和59年10月12日に採取し、各処理区毎に個数、重量および大きさを測定した。球果の大きさは、長径と短径の平均値を求めた。種子の形質は、全重量を測定後100粒重換算し、同種子を用いて発芽率を鑑定した。方法は、シャーレ内寒天培基による慣行法によって行った。

Ⅲ 結 果

1. 着 花 量

処理した主枝に着生している花芽を全量計数したが、1枝当りに着生した雌花はクローンによって皆無のものから最多1,340個であった。雄花は最少380個で最多9,000個であった。処理しなかった対照区ではクローン間平均で、雌花が4.4個(0~25個)、雄花で209.7個(0~892個)と僅かに着花が認められただけである。これらの着花量はクローン間、処理間ともに差があったので、まず処理別の効果を検討した。ただし、各処理枝ともに主枝に着生している側枝数が異っているため、1主枝に着生している花芽を1側枝当りに換算した。その結果は図-1のとおりである。対照の無処理区は、雌花で0.6個、雄花では17.8個と僅かに花芽が認められる程度であったが、これに対し、散布処理区では、雌花が2.2~3.2個、雄花が64.1~74.4個と、かなり多く着生した。

表-1 供試木の形態

クローン名	区分	選抜地	供試木形態		
			平均樹高	平均胸径	平均枝径
			m	cm	cm
東白川 1		福 島	4.4	6.7	2.0
東白川 2		"	4.0	10.0	2.5
相馬 2		"	4.0	9.3	2.2
久慈 6		茨 城	5.0	7.5	2.3
大子 6		"	5.3	8.5	1.9
日高 11		"	4.7	7.6	2.2
恵那 1		岐 阜	4.5	6.9	2.0
西川 9		埼 玉	4.0	6.0	1.7
西川 10		"	5.0	9.0	2.1
西川 14		"	4.7	10.5	2.3
西川 16		"	4.1	5.1	1.4
児玉 4		"	4.5	8.0	1.9
始良 49		鹿児島	5.0	8.2	2.0
川辺 28		"	5.5	8.6	2.0
藤津 14		佐 賀	5.2	8.7	2.2
三重 6		大 分	4.1	6.6	2.2
竹田 2		"	4.7	5.1	1.9
天然ヒノキ		福 島	5.4	11.7	2.1
平均			4.7	8.0	2.1

表-2 試験区設計

処理方法	薬 剤	供 試 クローン	処理 枝数	施 用 量			
				1	2	3	CONT
				ppm	ppm	ppm	ppm
葉 面 散 布	G A ₃ 顆粒剤	18	3	100	300	500	-
枝包埋	G A ₃ 顆粒剤	18	3	mg 5	mg 10	mg 15	mg -

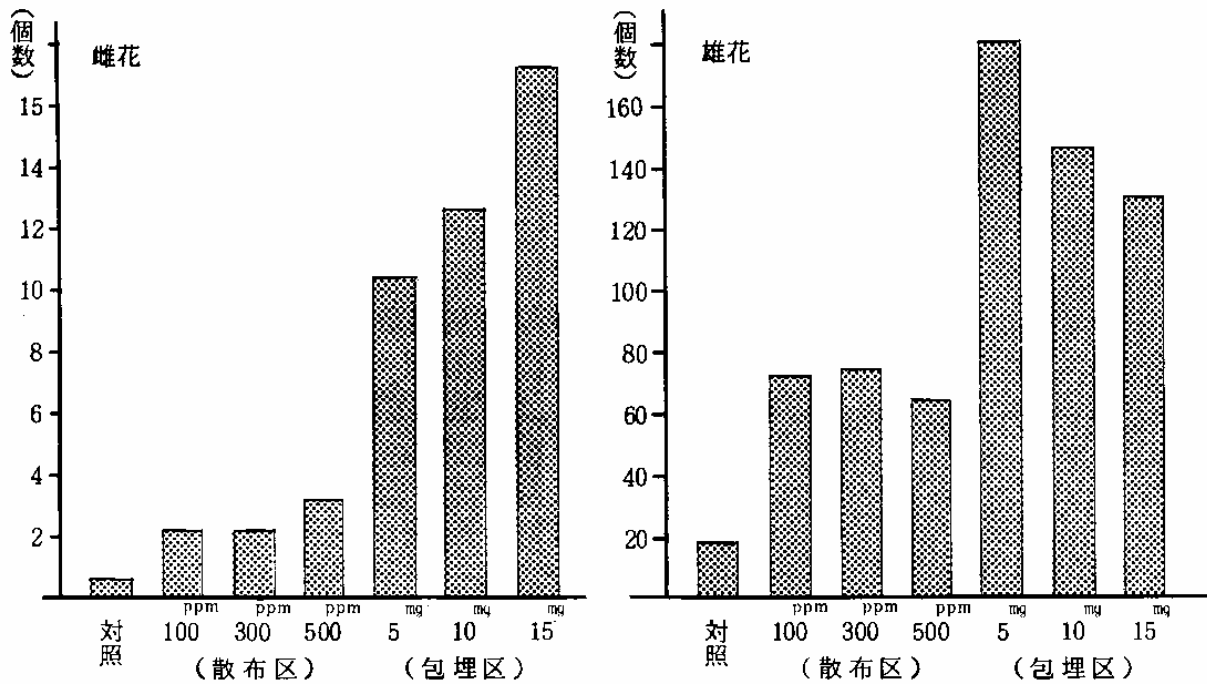


図-1 GA施用方法別・着花量 (側枝1本当)

しかし、各々施用量別による差はなかった。包埋処理区では、雌花が10.4~17.2個で施用量が多くなるほど着花量が増したが、雄花は129.7~179.8個の範囲にあったものの雌花と逆の傾向を示した。これは、ジベレリンの多い施用量によって、あるクローンが薬害を生じ花芽の分化を阻害したためと思われる。

これらの結果から、無処理区に比べいずれの処理区でも、ジベレリンの着花効果が認められ、とくに包埋処理区では高かったことになる。

なお、各処理別に分散分析をしたところ散布処理区間では有意でなく、包埋処理では1%で有意であった。系統間では散布処理区の雄花を除くと各々1%と5%で有意であった。

2. 供試クローンの着花特性

各クローンの着花特性を知るため、雌花の最も着生した包埋処理15mg区のデータを用いて分析した。

1枝当りの着花量について、雌花の多かったクローンから順に並べ、左に雌花数、それに対応する雄花数を右に掲げ図示した(図-2)。

クローン内の雌雄花の着花習性は、互に相関関係にあり、 $R = 0.74^{**}$ と高い値を示した。即ち、雌雄花の着花量がそれぞれ多いクローンと少ないクローンに区分でき、前者は、三重6号、藤津14号、西川14号、後者には、久慈6号、始良49号、日高11号、東白川1号、東白川2号、西川16号と推定できた。ただ、県産天然ヒノキや児玉4号等のように雌雄花の着花量が互いに相反するクローンもみられた。

なお、他の処理区においても系統毎の雌雄花数は、いずれも1%と5%で有意であり、総合的な各クローンの着花量についても標準偏差を用いた評価法により行ったが、前述の15mg処理区のクローン区分にはば一致した。従って、各クローン毎の雌雄花の着生量は着花特性としてみることでできるとと思われる。

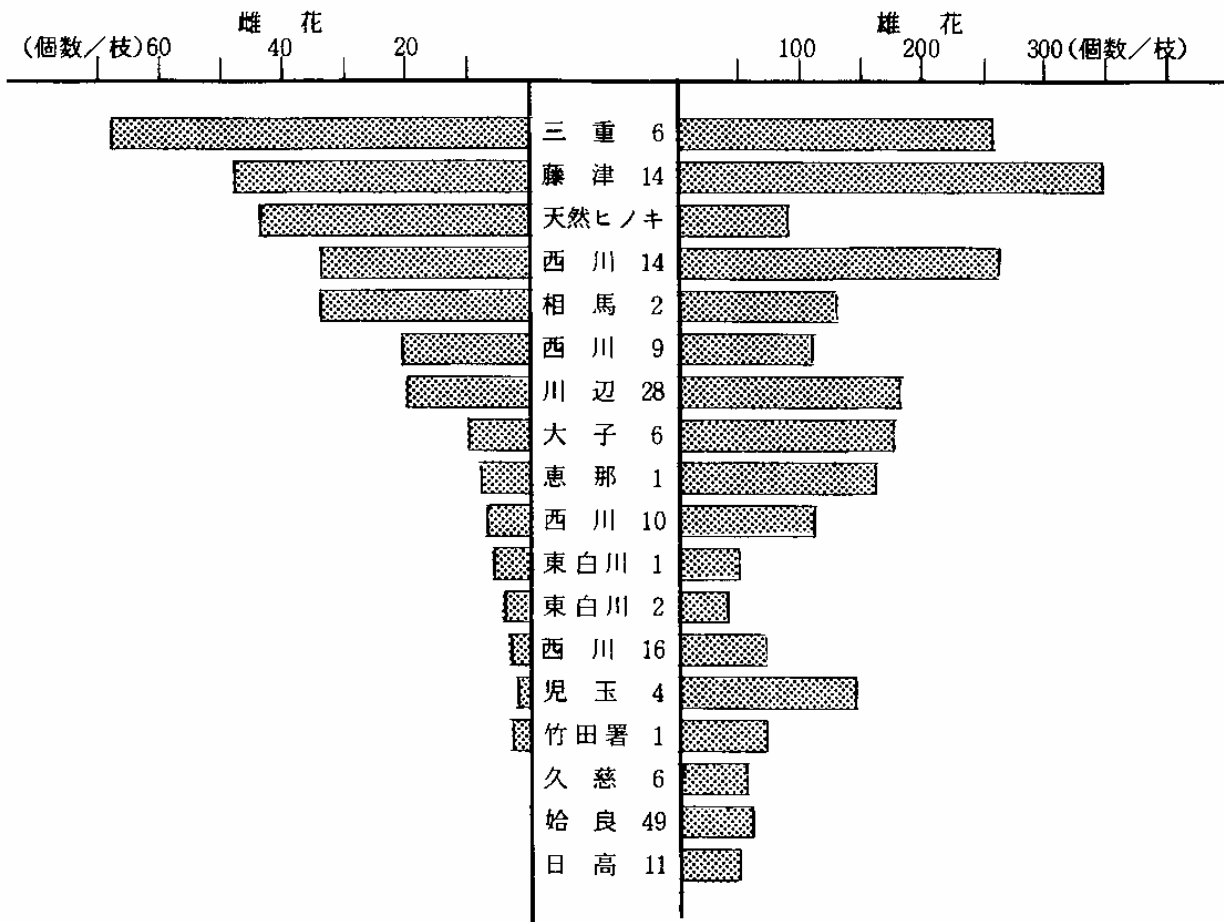


図-2 クローン別 着花数 (包埋処理15mg区)

3. 球果の生産量と形態

ジベレリン処理によって生産された球果が、生産量および形態にどのように影響しているか検討し表-3に示した。

表-3 球果の生産量と形態

項目	処理区分 無処理	枝包埋処理 (mg)			葉面散布処理 (ppm)			備 考
		5	10	15	100	300	500	
生産個数(個)	9	105	147	149	30	39	47	1枝当り
重量(g)	6.1	52.9	68.0	67.4	20.4	22.2	27.5	"
1個当重量(g)	0.67	0.50	0.47	0.45	0.68	0.57	0.59	
大きさ	1.02	0.99	0.99	0.96	0.96	1.00	1.02	(たて+よこ)/2

球果の生産量は、1枝当りの全個数と重量で比較した。無処理区は9個(6.1g)と僅かに着果しただけであったのに対し、散布処理では処理区間で30~47個(20.4g~27.5g)で、やや着果効果が認められた。しかし処理濃度による違いは小さかった。包埋処理は、5mgで105個(52.9g)、15mgでは149個(67.4g)とジベレリンの施用量が増すほど着果量も増加した。

これらの球果の生産量は、前述の雌花の着生量とほぼ同じ傾向を示した。

次に、生産された球果の形態の違いをみるため1球果当りの重量に換算して比較したが、全処理

区間をとおして0.47～0.68 gの範囲にあり、さらに球果の大きさについても縦と横の平均値で見ると0.96～1.02 cmで、形態的な差違は生じなかった。しかし、肉眼観察によると球果の形態は、処理濃度が高くなるほど小粒化する傾向が見られ、これは着果量の多少に関係しているものと思われる。

4. 種子の生産量と形質

球果の生産量の比較同様、種子についても生産量と形質を検討した(表-4)。

表-4 種子の生産量と形質

項目	処理区分 無処理	枝包埋処理(mg)			葉面散布処理(ppm)			備 考
		5	10	15	100	300	500	
生産重量(g)	0.60	5.53	7.10	6.40	2.09	2.18	2.71	1枝当り
100粒重(g)	0.19	0.22	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	
発芽率(%)	10.5	16.0	19.9	21.2	10.6	16.7	10.8	

まず、種子の生産重量は、無処理で0.6 gであったが散布処理では2.09～2.71 g、包埋処理では5.53～7.10 gの生産があり、ジベレリン処理による種子生産効果が認められた。処理別に種子の生産性をみると、散布処理は処理間の差が小さかったが、包埋処理では5 mg<15 mg<10 mgの傾向がみられた。15 mg区が10 mg区より劣ったのはジベレリンの多施用が起因していると考えられ、詳しい原因については究明中である。

次に、形質の比較を種子100粒重と発芽率におきかえ検討したが、100粒重では無処理、各処理を通し0.19～0.22 gの範囲に含まれ、施用量別の違いは認められなかった。

発芽率については、散布処理の300 ppm区で16.7%を示したものの、100 ppmおよび500 ppmでは無処理区の10.5%と大差がなかった。300 ppmが他の区より高率を示したのは、川辺28号が異常な高値(75%)を示したためと考えられ、これを除けば結局差がなかったことになる。

一方、包埋処理では5 mg区が16.0%、10 mg区で19.9%、15 mg区では21.2%と施用量が高まるほど発芽率も高まった。種子の稔性は花粉飛散量と関係があることから、雄花の着花量が多かった包埋処理区で発芽率の向上が見られたものと思われる。

IV 考 察

以上が、ジベレリンのヒノキ採種木に対する処理別、施用量別試験の結果である。

供試した薬剤は、一般に使用されているジベレリン(GA₃)であるが、処理方法によっては必ずしも期待する効果が得られず、しかも、クローンによってその反応に違いがあり着花効果の低かったものもある。この傾向は他の機関でも同様であった³⁾⁴⁾⁵⁾。このため、採種園の適正な経営を行うには、構成クローンの寄与率、即ち、着花量の均一化を図らなくてはならず、各クローンの着花反応を高める着花量の均一化が可能といわれているGA₄₊₇⁶⁾⁷⁾の施用を今後検討する必要があると思われる。

次に、ジベレリンの処理時期であるが、一般に雌花の着生は8月中心で、雄花は7月中心が良い

といわれており、本試験でも散布処理は7月中旬と8月中旬の2回、包埋処理は7月中旬に実施した。しかし、花芽の着生状況を観察すると散布処理の2回処理に対して包埋処理の場合、7月中旬1回の施用で十分な効果が得られた。

ジベレリンの施用量をみると、散布処理では全体に着花量が少なく、各処理区間でも大差がないので、他の報告同様⁶⁾ 100ppm～300ppmが適当であろう。包埋処理の場合、雌花では施用量が多い場合に着花量も多く、その施用効果が認められたが、逆に雄花は減少するというバランスのくずれた結果がでた。この原因は、ジベレリンの多施用による小枝の枯死や落葉等、葉害によるものと考えられ、雌花の多施用による着花効果は問題が残る。そのため適正な処理量は、1枝当り5mg⁶⁾という報告もあるが、他の機関と同傾向を示した10mg程度の施用量が適正であると考えられる。ただし、10mg以上の施用になると、枝基部への封入が困難になるため、薬剤のこぼれを防ぐ混合剤の併用が望しい。

上述のように、散布処理に比較して、包埋処理は効果が高い傾向にあるが、これを過度に行うと剥皮部の損傷が年々累積し採種木の衰弱をもたらせ、健全な採種園管理が困難になる。従って、剥皮部の早期にゆ合を完了させるような、ゆ合促進剤の使用^{7) 8)}を考えなくてはならないと思う。

しかし、あくまでも着花促進を事業ペースで実行する場合は、散布処理が適当であり、この実用的方法の解明の方が急務であろう。

次に、ジベレリン処理によって生産された球果および種子の形質は、薬剤処理による大きな影響は認められなかった。ただ、着花量の多かった処理区では、球果の大きさがやや小型になったものの種子の重量では球果の大きさに比例せず、予想より大きい値を示した。種子の大きさは、生産される苗木の大きさに関係してくるので、適正な球果の着生量を継続検討することが望まれる。

発芽率については、無処理区に比べ、ジベレリンの各処理区はいずれも高い値を示した。これは、種子の稔性が採種木の栄養状態によるよりも、花粉量とに関係があり、雄花の着生量が大きく影響するといわれ、とくにヒノキ採種園での発芽率向上に寄与している傾向があると報告⁹⁾されている。

従って、これらのことから、ジベレリン処理は着花を促進させ、また種子の品質向上に効果があると思われる。

V おわりに

ヒノキ採種木における着花促進のため、ジベレリンの処理方法別、施用量試験を行い、当面の事業を進めるにあたっての適正な施業法を確立することができたと思われる。

しかし、事業的規模で実施する施業技術としてはまだ検討する余地があり、今後、事業を進めながら、逐時新しい技術の究明を図っていきたい。

VI 参考文献

- 1) ————：昭和52年度適地適木調査報告、昭53・3 福島県農地林務部
- 2) ————：昭和58年度林業試験研究設計書—林野庁
- 3) 清藤城宏：ヒノキ採種園における種子生産技術の確立、昭和58年度林業試験場事業報告、昭59・11 山梨県林業技術センター
- 4) 金川 侃 他：ヒノキ採種園における種子生産技術の確立、事務報告 No.22、昭60・6 茨城県林業試験場
- 5) 田畑正紀 他：ヒノキ採種園における種子生産技術の確立、昭和59年度林業試験場業務報告、昭60・9 宮城県林業試験場
- 6) 古越隆信 ヒノキの着花結実技術開発、林木育種 No.134 1985 林木育種協会
- 7) 河村嘉一郎：GAによるヒノキの着花促進技術の開発試験、林木育種 No.134 1985 林木育種協会
- 8) 河村嘉一郎：ヒノキの着花促進、林木育種 No.134 1985 林木育種協会
- 9) 古越隆信：発芽のよい採種園産ヒノキ種子、林木育種 No.104 1977・8 林木育種協会