

機械的処理による針葉樹の花芽分化の促進と花芽分化 に関連しておこる樹体内養料の変化

橋 詰 隼 人

(鳥取大学農学部造林学研究室)

Effect of Mechanical Treatments on Flower Bud Formation in Conifers
and Change of Nutrients in Shoots in Relation to Flower Induction

Hayato HASHIZUME

(Department of Silviculture, Faculty of Agriculture, Tottori University)

Flower bud formation in *Cryptomeria japonica* was markedly promoted by girdling and banding treatments. The girdling was most effective when applied in June and July, and the banding, when applied in July. The promoting effect of girdling occurred strongly on the flower formation the same year, but that of banding, on the flower formation the next year. There was some difference in the effect of girdling and banding among individual trees. The effect of girdling was greater on old trees than on young trees. Manuring of young trees tended to check the promoting effect of girdling on flower bud formation.

In *Cryptomeria japonica*, the contents of water and nitrogen in the shoot decreased after girdling, but the contents of reducing sugar, total sugar, total soluble carbohydrate and starch increased. Consequently, C-N ratio was greater in the treatment than in the control. The change of these constituents occurred before flower bud formation. A high correlation was recognized between the number of flower formed and the content of these chemical constituents. In *Larix leptolepis*, the contents of water, nitrogen and phosphorus in dwarf shoots decreased after girdling, but those of reducing sugar, total sugar, starch and potassium increased. Among these, the change of water, starch, nitrogen and phosphorus occurred before flower bud formation. Especially the change of water, starch and nitrogen was remarkable.

ま え が き

林木は一般に開花・結実をはじめのまでに比較的長い年数を要するので、着花の促進は育種上きわめて重要なことである。林木の着花促進の方法には色々ある。初期の頃はもっぱら環状剥皮などの機械的処理による着花促進が試みられたが、1958年に加藤ら¹⁾によってジベレリンが針葉樹の花芽分化を促進することが報告されて以来、ジベレリンの応用が盛んに研究された。しかし、ジベレリンはあらゆる樹種に効果があるのではなく、樹種によっては無効であることがわかった。そこでこのような樹種の着花をどのようにして促進するかに関心がもたれ、機械的処理が再びとりあげられるようになった。

一方ジベレリンで着花が促進される樹種でも、クローンによっては花のつきにくいものがあり、機械的処理の併用も考慮しなければならない場合がでてくる。このような意味で、今回スギを用いて機械的処理の効果を試験した。

林木の着花促進は過去の経験とかんたんにたよってなされている場合が多い。処理の効果を確実なものにするためには、花の形成のしくみを十分明らかにしておく必要がある。本研究においては花の形成と栄養の関係をとりあげ、花芽分化に関連して樹体内の養料がどのように変動するかを調べた。

材料および方法

1. 着花促進試験

6年生(さし木)と20年生(実生)のオキノヤマスギを用い、強勢の一次枝に環状剥皮および巻きじめ処理を行なった(写真-1)。環状剥皮は枝の基部を2cm幅に全周剥皮し、樹皮を反転してはめ込み、ロウ引紙テープでしばった。巻きじめは枝の基部を直径1.3mmの針金で3~4cm幅に巻きしめた。処理時期は5月から8月までで、各月の中旬に行なった。次に20年生と4年生のオキノヤマスギを用い、環状剥皮におよぼす樹令と施肥の影響を調べた。6月21日に枝(20年生)あるいは苗木(4年生)の基部を前と同様の方法により環状に剥皮し、4年生に対してはさらに次の施肥を行なった。施肥区として、三要素区と三要素+尿素区を設けた。三要素の施与は8月10日に行ない、1個体当たり硫酸10g、過石15g、硫加10gを施した。尿素は1%液とし、8月10日~9月20日に5回葉面散布した。

2. 樹体内成分の化学分析

(1) 材料と処理

スギ: 18~19年生オキノヤマスギ3個体を用い、前と同様の方法により一次枝の基部に環状剥皮処理を行なった。処理時期は6月15日であるが、処理は2年度にわたっている。7月から9月の間に当年処理枝および前年処理枝から個体別に生長中の枝をとり、化学分析に供し

た。無処理の枝を対照区とした。

カラマツ: 13年生カラマツ(蒜山演習林植栽)3個体を用い、5月25日に樹冠のほぼ中央部の幹に半周2段環状剥皮処理をした。処理後8月まで、約1カ月ごとに試料をとり化学分析に供した。花芽は処理部より上部の枝に着生するので、処理部より上部の枝を処理区、下部の枝(無着花)を対照区とした。分析の材料として、2~3年生枝の短枝を用いた。

(2) 化学分析の方法

炭水化物: 乾燥粉末試料1.5gを80%メタノールで1時間熱時抽出した。メタノール抽出液を減圧で乾固し、放冷後少量の蒸留水で再抽出した。水溶液をろ別して100mlに定容し、その中から20mlずつとって還元糖、全糖、全可溶性炭水化物の定量に用いた。メタノール抽出後の残渣は25%塩酸を加えて加水分解し、澱粉の分析に供した。定量はベルトラン法によって行なった。

窒素: 全窒素、可溶性窒素、蛋白態窒素に細別して分析した。定量は半微量ケルダール法によって行なった。全窒素は乾燥粉末試料1gを濃硫酸で分解して定量した。可溶性窒素は試料3gを蒸留水で煮沸抽出し、放冷後上澄液をろ別濃縮して硫酸で分解し、常法により定量した。全窒素から可溶性窒素を差し引いたものを蛋白態窒素とした。

リン: 乾燥粉末試料1gを硝酸と過塩素酸で湿式灰化した後、100mlに定容し、その中から2mlをとって塩化

表-1. スギの花芽分化におよぼす環状剥皮および巻きじめ処理の影響

処理区	処理時期 (月日)	処理枝数	当年の花芽分化				翌年の花芽分化				枯死率(%)		処理年の生長(%)		備考		
			着花率 ¹⁾ (%)		着花数 ²⁾		着花率 ¹⁾ (%)		着花数 ²⁾		当年	翌年	伸長 ³⁾	肥大 ⁴⁾			
			全体	♂	♀	♂	♀	全体	♂	♀	♂	♀					
剥皮	対照	5	20	20	0	0.8	0	20	20	0	2.2	0	0	0	84(100)	—	20年生 台木
	5.15	50	50	25	13.3	2.8	50	50	0	9.5	0	20	20	54(64)	159		
	6.15	80	60	60	11.6	28.0	20	20	0	3.2	0	0	0	63(75)	154		
	7.15	60	40	40	9.8	44.6	25	25	25	0.5	5.3	0	20	81(96)	152		
	8.15	0	0	0	0	0	25	25	0	38.8	0	20	20	86(102)	149		
巻き じめ	対照	5	20	20	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	102(100)	—	6年生 (さし木)	
	5.15	40	40	40	6.0	15.8	100	100	60	101.0	10.4	0	0	54(53)	145		
	6.15	60	20	60	13.0	67.8	80	80	40	75.0	26.0	0	0	75(74)	123		
	7.15	60	40	60	6.8	6.2	75	75	50	108.8	11.3	0	20	94(92)	130		
	8.15	60	60	40	14.8	2.4	75	75	75	191.0	49.8	0	20	99(97)	109		

注 1) 生存本数に対する%で示す。2) 1枝当たりの着花数、雄花は集団数で示す。3) 前年の生長に対する%で示す。4) 処理部の下部の直径に対する上部の直径の%で示す。

第一スズで発色させ、光電比色計で測定して求めた。

カリウム：乾燥試料 1 g を 0.2N 塩酸 100 ml で 1 時間抽出し、ろ液を焰光光度計で測定して求めた。

結 果

1. 機械的処理によるスギの花芽分化の促進

A. 環状剥皮、巻きじめ処理の効果

実験の結果は表一に示す。環状剥皮、巻きじめ処理の効果は直ちにその年の花芽分化に現われる。9月下旬には花芽が肉眼により識別できる。処理当年の花芽分化についてみると、環状剥皮の場合は5, 6, 7月区で着花が促進されたが、着花率は雌雄両花芽とも6月区が最大であった。1枝当たりの着花数は、雄花芽は5, 6, 7月区の順に、雌花芽は7, 6, 5月区の順に多く着生した。巻きじめ処理の場合は、5~8月のいずれの処理区でも着花が促進された。着花率は、雄花芽は8月区が、雌花芽は6, 7月区が大であるが、着花数は、雄花芽は8月と6月区が多く、雌花芽は6月区がとくに多かった。着花率と着花数から判断して、剥皮処理の適期は6, 7月、巻きじめ処理の適期は6月であると思われる。

翌年の花芽分化についてみると、剥皮、巻きじめのいずれの処理でも着花は促進された。しかし、処理の効果は剥皮よりも巻きじめの方が大である。剥皮区は8月区を除き前年に比べて着花率、着花数ともに減少している。とくに雌花の着生が減少するようである。これに反し、巻きじめ区では処理年に比して著しい着花率の増加がみられた。着花数は、雌花芽は処理年とあまりちがわ

ないが、雄花芽は明らかに増加している。すなわち、剥皮処理の効果は処理年に強く現われ、効果の持続期間が短い。巻きじめ処理の効果は処理年よりも翌年に強く現われ、効果の持続期間が長いようである。剥皮、巻きじめいずれの処理でも、処理時期と翌年の花芽分化との間には一定の関係が認められない。

機械的処理は樹木に傷害を与えるから、処理部より上部が枯死する場合がある。処理による枝の枯死は巻きじめ処理よりも剥皮処理で多く認められた。一般に処理年よりも翌年の枯死率が高い。剥皮区では処理年と翌年に、巻きじめ区では翌年被害が現われた。剥皮処理では、処理後剥皮部にカルスが形成され、傷口が徐々にゆ着するが、ゆ着の不十分なものもあり(写真一1)、雪害、風害、球果の重みなどによって枝が折れる場合がある。巻きじめ処理の場合は、そのまま放置すると針金が内部にくい込み枯死を導く。処理年の枝の生長についてみると、伸長生長は処理によって抑制されたが、処理部直上の肥大生長は逆に促進された。伸長生長の抑制、肥大生長の促進は処理時期が早いほど大である。

B. 剥皮、巻きじめ処理の効果の個体変化および樹令と施肥の影響

20年生オキノヤマスギの着花状況を個体別に整理すると表二の如くである。処理の効果は個体によって著しくちがっている。剥皮区では、当年の花芽分化はNo. 4ではみられない。No. 2も着花が少ない。No. 1とNo. 5が比較的多く着花している。しかし、翌年の花芽分化は処理年と必ずしも同一でない。No. 4は翌年50%着花しているが、No. 1は着花皆無である。巻きじめ区で

表一2. 剥皮、巻きじめ処理によるスギの花芽分化の個体変化

処理区	個体	当年の花芽分化				翌年の花芽分化					
		着花率(%)		着花数 (1枝当たり)		着花率(%)		着花数 (1枝当たり)			
		全体	♂	♀	♂	♀	全体	♂	♀		
剥皮	No. 1	75	50	75	13.5	48.5	0	0	0	0	0
	No. 2	25	0	25	0	1.3	0	0	0	0	0
	No. 3	75	75	0	5.5	0	50	50	0	42.5	0
	No. 4	0	0	0	0	0	50	50	50	1.0	10.5
	No. 5	67	67	67	28.7	58.3	100	100	0	19.5	0
巻きじめ	No. 6	0	0	0	0	0	100	100	50	45.5	23.0
	No. 7	100	100	100	32.3	99.3	100	100	75	123.8	15.5
	No. 8	0	0	0	0	0	25	25	25	2.5	1.0
	No. 9	75	75	50	11.5	7.3	100	100	100	188.0	71.5
	No. 10	100	50	100	6.8	8.8	100	100	25	182.8	7.0

表一3. 環状剥皮によるスギの花芽分化におよぼす樹令と施肥の影響

樹令 (年)	処 理 区	処 理 本(枝) 数	着 花 率 (%)			着 花 数		伸 生	長 長 (%)
			全 体	♂	♀	♂	♀		
20	対 照 剥 皮	(5)	20	0	20	0	1.0	—	
		(5)	100	60	100	20.4	60.4	—	
4	対 照	10	40	40	0	4.1	0	72.5(100)	
	剥 皮	10	70	50	50	32.0	10.0	41.1(57)	
	剥皮+三要素	10	20	0	20	0	0.7	63.6(88)	
	剥皮+三要素+尿素	10	10	0	10	0	0.1	60.0(83)	

備考 剥皮処理：6月21日。三要素施肥：8月10日（硫安10g+過石15g+硫酸10g/個体）。
 尿素散布：8月10日～9月20日（1%液，5回）。

は、効果の早く現われる個体と遅く現われる個体とがある。また着花量は個体によって異なる。No. 7は処理年から花を多くつけるが、No. 6とNo. 8は翌年をはじめに着花している。

機械的処理の効果は樹令によって異なるようである（表一3）。20年生と4年生を比較すると、いずれも環状剥皮によって着花は促進されるが、20年生ではとくに雌花の着生が増加している。環状剥皮と施肥の併用効果についてみると（表一3）、施肥は環状剥皮の効果を打ち消す傾向がみられる。剥皮+施肥区では、剥皮区に比べて着花率、着花数が著しく減少している。とくに雄花の着生が抑制された。伸長生長は剥皮処理によって抑制されるが、施肥するとかなり回復する。

2. 機械的処理による花芽分化に関連しておこる樹体内養料の変化

A. 環状剥皮によるスギの葉条内化学成分の変化

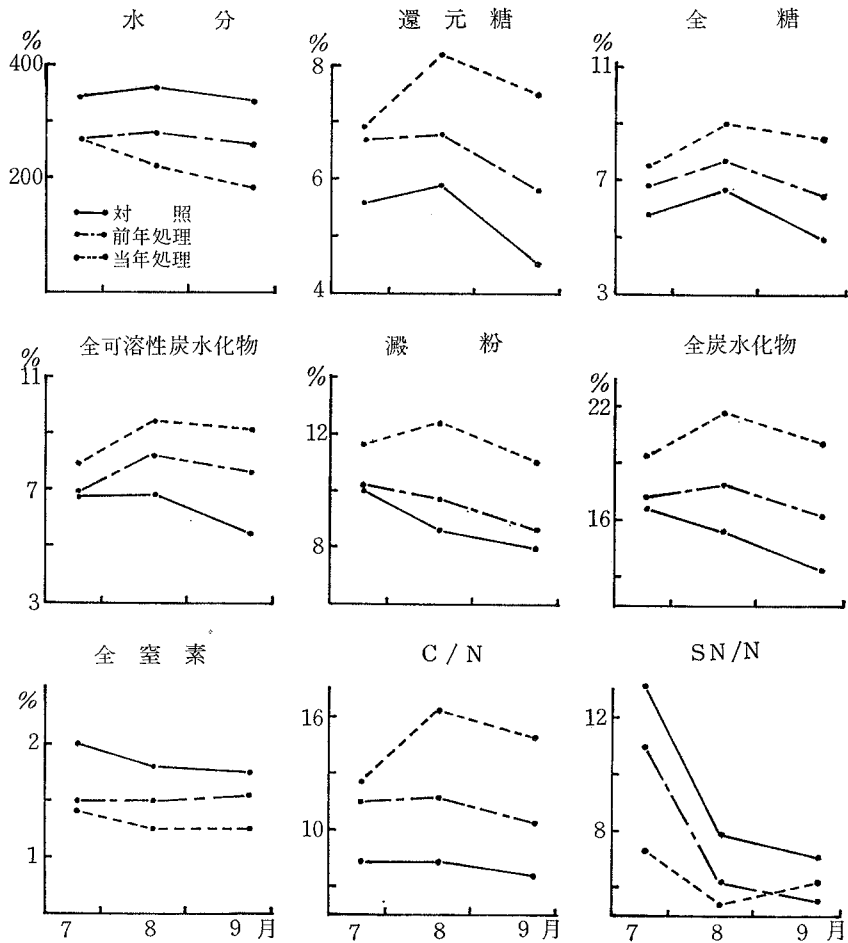
6月15日に剥皮処理をすると、花芽分化は8月中、下旬に起こる。9月中旬には花芽が肉眼により識別できる。環状剥皮の効果は処理年に強く現われる。翌年になると樹勢が回復し、着花が少なくなる。化学分析の結果は表一4、図一1に示す。

処理当年の変化についてみると、水分、可溶性窒素、蛋白態窒素、全窒素はいずれも処理によって減少する。しかし、還元糖、全糖、全可溶性炭水化物、澱粉、全炭水化物は反対に増加する。したがって、C-N率は処理区が対照区よりも著しく大である。S C-C率は花芽分

表一4. 環状剥皮によるスギの葉条内化学成分の変化 (乾物重%)

成 分	採取月日	対 照			当 年 処 理			前 年 処 理		
		7.21	8.18	9.22	7.21	8.18	9.22	7.21	8.18	9.22
水 分		343.487	360.787	335.532	270.637	222.023	181.574	269.190	281.117	259.121
還 元 糖		5.581	5.924	4.470	6.925	8.229	7.507	6.714	6.792	5.799
全 糖		5.821	6.574	4.940	7.532	9.030	8.438	6.841	7.685	6.356
全可溶性炭水化物(S C)		6.690	6.792	5.397	7.875	9.372	9.056	6.933	8.174	7.572
澱 粉		9.963	8.596	8.025	11.575	12.362	10.970	10.238	9.681	8.564
全炭水化物(C)		16.653	15.388	13.422	19.450	21.734	20.026	17.171	17.855	16.136
可 溶 態 窒 素(S N)		0.263	0.145	0.126	0.122	0.072	0.083	0.164	0.095	0.086
蛋 白 態 窒 素		1.739	1.682	1.631	1.421	1.257	1.260	1.332	1.432	1.464
全 窒 素(N)		2.002	1.827	1.757	1.543	1.329	1.343	1.496	1.527	1.550
C / N		8.318	8.423	7.639	12.605	16.354	14.911	11.478	11.693	10.410
S C / C × 100		40.173	44.138	40.210	40.488	43.121	45.221	40.376	45.780	46.926
S N / N × 100		13.137	7.937	7.171	7.259	5.418	6.180	10.963	6.221	5.548
着 花 状 況		無 着 花			着 花 多 い			着 花 少 な い		

備考 処理：6月15日。3個体の平均。



図一. 環状剥皮によるスギ葉条の化学成分の変化 (乾物重%)

化後(9月22日)を除き、対照区との間にちがいが認められない。SN-N率は処理後対照に比べて減少する。処理の翌年の変化(すなわち、前年処理区)は当年ほど顕著でないが、炭水化物、窒素はいずれも当年と同様の变化を示した。各成分の含量は対照区と当年処理区のほぼ中間の値であった。すなわち、着量と化学成分の含量の間にはきわめて高い相関が認められる。花芽分化期は8月であるから、これらの成分の変化は明らかに花芽分化に先行して起こっている。しかし、どちらかといえば窒素は花芽分化の前に、澱粉は花芽分化期に、糖類は花芽分化後に対照との差が最も大きいようである。

B. 環状剥皮によるカラマツ短枝の化学成分の変化

5月25日に剥皮処理をすると、花芽分化は約50日後の7月中旬に起こる。樹体内成分の変化は表一5、図一2に示す。

水分、可溶性窒素、蛋白態窒素、全窒素、リンはいずれも処理によって減少した。これに反し、還元糖、全糖、澱粉、全炭水化物、カリウムは処理後増加する。

したがって、C-N率は処理区が対照区よりも著しく大である。S-C率は、花芽分化前は対照区よりも低い、花芽分化後は逆に高くなっている。SN-N率はS-C率と逆の変化を示した。これらの成分中、水分、澱粉、蛋白態窒素、全窒素、リンの変化は花芽分化に先行して起こる。とくに、水分、澱粉、蛋白態窒素、全窒素は花芽分化の直前の6月に対照区との差が最も大である。還元糖、全糖、カリウムは花芽分化前よりも花芽分化期以降に対照区との差が大きくなる。花芽分化に関連して水分、澱粉、窒素、リンの変化がとくに注目された。

表一五． 環状剥皮によるカラマツ短枝の化学成分の変化 (乾物重%)

成分	採取月日		対 照				処 理	
	5.25	6.23	7.27	8.20	6.23	7.27	8.20	
水分	245.032	195.333	185.467	173.233	140.900	136.933	133.400	
還元糖	8.186	11.213	9.209	8.667	12.372	14.260	13.351	
非還元糖	2.919	1.413	2.414	1.449	0.672	1.648	2.147	
全糖(SC)	11.105	12.626	11.623	10.116	13.044	15.909	15.498	
澱粉	7.817	10.850	11.039	13.217	18.438	15.270	15.668	
全炭水化物(C)	18.922	23.476	22.662	23.333	31.482	31.178	31.166	
可溶性窒素(SN)	0.124	0.060	0.096	0.087	0.060	0.076	0.066	
蛋白質窒素	2.221	1.866	1.823	1.726	1.444	1.443	1.531	
全窒素(N)	2.345	1.926	1.919	1.813	1.504	1.519	1.597	
リン	0.212	0.180	0.187	0.184	0.159	0.159	0.152	
カリウム	1.163	0.783	0.670	0.753	0.803	0.717	0.850	
C / N	8.520	12.189	11.809	12.870	20.932	20.525	19.515	
SC / C ×100	58.688	53.783	51.289	43.355	41.433	51.026	49.727	
SN / N ×100	5.288	3.118	5.055	4.799	3.989	5.003	4.133	

備考 処理：5月25日。3個体の平均。

考 察

環状剥皮、巻きじめなどの機械的処理を針葉樹の花芽分化の促進に応用した例はかなり多くみられる。外国ではマツとカラマツで、わが国では主としてカラマツで実行されている。花芽分化におよぼす機械的処理の影響については、一般に効果が認められたという報告が多いが(マツ類²⁻⁴⁾、カラマツ⁵⁻¹²⁾、スギ¹³⁾、メタセコイア¹⁴⁾、シラカンバ¹⁵⁾ など)、効果の認められない場合もある(テダマツ¹⁶⁾、ストロブマツ¹⁷⁾ など)。スギについては1例報告されている。上田¹³⁾ は18年生スギの樹幹の基部に環状剥皮を行なった。その結果、翌年1本に5,114個の球果が、つづいてその翌年に3,344個の球果が着生した。しかし、剥皮を行なわなかったものは1本にわずかに65個の球果をつけたにすぎなかった。本研究においても環状剥皮、巻きじめの著しい効果が認められ、雌雄両花芽が多数着生した。

環状剥皮、巻きじめの適期は一般に花芽分化期の2～5週間前であるといわれている。スギの花芽分化期は、雄花芽は6月下旬～9月下旬、雌花芽は7月中旬～9月中旬である¹⁸⁾。本研究の結果によると、環状剥皮は6～7月処理が、巻きじめは6月処理が最も有効である。花芽分化期は生育場所、年度、個体などによってかなり変動するから、処理の適期が花芽分化期の2～5週間前であるという一般的な見解は正しいようである。

着花を人為的に調節しようとする場合、処理の効果の現われ方は樹木それ自身の内的要因と環境要因のちがひによって異なるものである。本研究においては、個体変異、樹令と施肥の影響を調べた。個体変異はカラマツで報告されている¹⁰⁻¹²⁾。スギの場合も効果の現われやすい個体と現われにくい個体がある。樹令の影響については、一般に幼令木よりも結実期に達した壮令木で効果が著しい。とくに雌花の着生は樹令と関係があるように思われる。スギはジベレリン処理によって容易に着花するが、ジベレリンの効果は幼令木よりも高令木で一層顕著に現われる。とくに雌花の着生数が増加する¹⁹⁾。すなわち、人工処理による着花促進は自然の成熟と無関係ではない。処理が成熟を助長するものと思われる。施肥の併用効果については、スラッシュマツやストロブマツでは併用によって着花が著しく促進されたことが報告されている。しかし、スギの幼令木では、施肥は環状剥皮の効果打ち消した。これはおそらく木が若いためであって、併用効果は樹令によって変化するものと思われる。右田²⁰⁾の研究によると、スギの幼令木に対する窒素肥料の施与は花芽の着生を抑制するという。

機械的処理を着花促進に応用する場合の問題点は、処理によって樹木が障害を受けることである。環状剥皮の場合とくに枝に対する処理では、処理部の巻き込みが十分に行なわれないために処理部から上部が折損あるいは

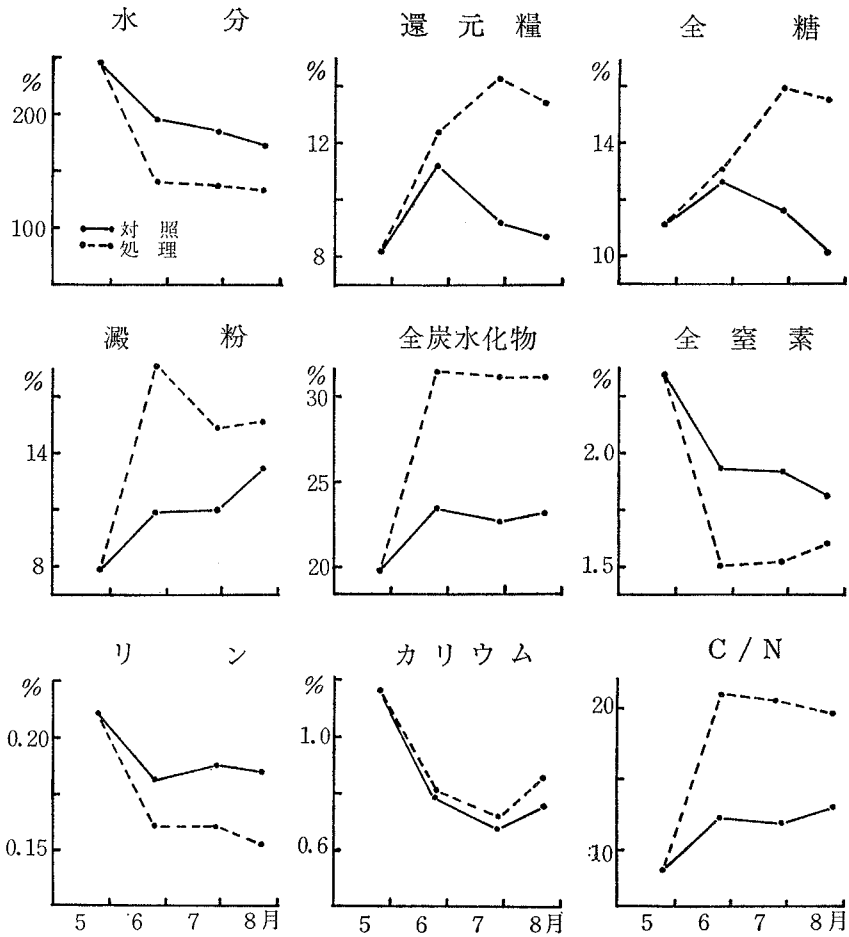


図-2. 環状剥皮によるカラマツ短枝の化学成分の変化 (乾物重%)

枯死する場合がある。巻きはじめの場合もそのまま放置すると針金がくい込み上部は枯れる。処理の方法、程度、処理後の管理に十分注意をはらわなければならない。

林木の花芽形成と養料の関係について、樹体内成分を直接分析して調べた研究は非常に少ない。右田²¹⁾ は土壌水分をかえてスギ苗をそだて、花芽形成と炭水化物、窒素含量との関係を研究している。その結果、スギ苗の花芽形成は地上部の窒素の減少、C-N率の増加と深い関係があることがわかった。一方 Bilan¹⁷⁾ がテーダマツで行なった実験によると、疎開伐によって結実量は増加したが、枝のC-N率はむしろ減少した。これは窒素含量が増加したためで、結実量とC-N率の間に相関はないが、窒素含量との間に高い相関が認められた。筆者²²⁾ はさきにスギで、ジベレリン処理によっておこる

花芽分化に関連して新条内の炭水化物、窒素含量がどのように変化するかを調べた。それによると、処理によって水分、全窒素は花芽分化前に明らかに減少した。糖類、澱粉などは処理後増加の傾向が認められるが、花芽分化前よりも花芽分化後の増加が著しい。もちろん、C-N率は処理枝が無処理枝よりも著しく大であった。本研究の結果によると、スギではジベレリン処理の場合と大体同様の変化がみられた。しかし、環状剥皮によって起こる樹体内成分の変化はジベレリン処理の場合よりも一層顕著であった。カラマツでは、環状剥皮によって水分、窒素、リンが減少し、糖類、澱粉、カリウムが増加した。前に報告¹²⁾ した巻きはじめ処理の場合と同様の変化が認められた。樹体内成分の中で、水分、窒素、リン、澱粉の変化がとくに顕著で、いずれも花芽分化に先

行して増減する。しかし、糖類は必ずしもそうではない。カラマツの場合はむしろ花芽分化後に増量している。C—N率はスギ、カラマツいずれでも環状剥皮によって著しく増大するが、この値は炭水化物の種類、窒素の形態などによってちがってくるから、これに決定的な意義をもたせることは危険である。今日では花芽形成の限定要因ではないとされている。炭水化物、窒素、リンなどの絶対量の変化がむしろ重要な意味をもつように思われる。針葉樹では、ジベレリン処理、環状剥皮、巻きじめのいずれの処理でも水分と窒素が花芽分化の前に著しく減少する。花芽分化に対しては、地上部よりも地下部から供給される養料が重要な役割を演じているように思われる。五島²³⁾らは、開花現象が光または温度条件には敏感に反応しないが栄養条件に強く感応する植物群の存在を認めて、花芽形成に対する無機養分の役割を研究した。それによると、無機養分中花芽分化に直接的な影響を与えるのは窒素とリンであり、加里は花芽の発育に重大な関係をもつという。そして、窒素およびリンが花成におよぼす影響は植物体内における物質代謝の面で、核酸とくにRNAの生成ならびに変動を通じて発現されることを提示している。

総 括

1. スギの花芽分化は環状剥皮、巻きじめ処理によって著しく促進された。処理の有効時期は5月から8月であるが、環状剥皮は6~7月処理が、巻きじめは6月処理が最も有効であった。環状剥皮の効果は処理年の花芽分化に、巻きじめの効果は翌年の花芽分化に強く現われた。環状剥皮、巻きじめの効果は個体によって差があった。また幼令木よりも高令木で効果が強く現われた。幼令木に対する施肥は環状剥皮の効果を打ち消す傾向がみられた。

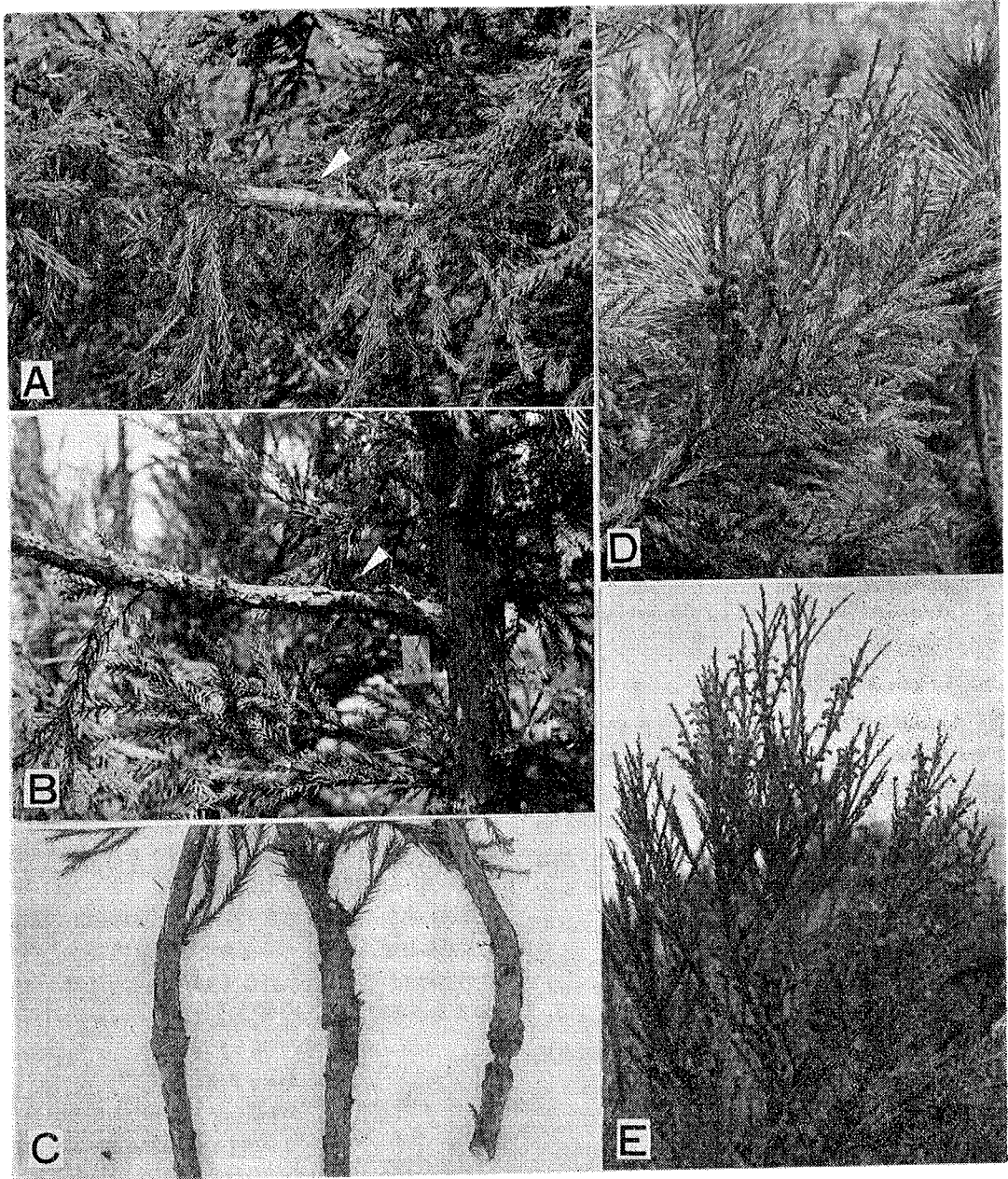
2. スギおよびカラマツ葉条内の化学成分の含量は環状剥皮によって著しく増減した。スギでは、処理によって水分と窒素が減少し、還元糖、全糖、全可溶性炭水化物、澱粉が増加した。したがって、C—N率は処理区が対照区よりも著しく大であった。S—N率は処理後減少した。これらの成分の変化はいずれも花芽分化に先行して起こった。前年処理した枝においても同様の変化がみられたが、当年処理枝ほど顕著でなかった。着花量とこれらの成分の含量の間にはきわめて高い相関が認められた。

カラマツでもスギとほぼ同様の結果がえられた。処理によって水分、窒素、リンが減少し、還元糖、全糖、澱

粉、カリウムが増加した。これらの成分中水分、澱粉、窒素、リンの変化は花芽分化に先行して起こったが、とくに水分、澱粉、窒素の変動が顕著であった。

文 献

- 1) 加藤善忠ら：日林誌, 40, 35 (1958)
- 2) Holmes, G. H. and Matthews, J. D. : *For. Record*, 12, 1 (1951)
- 3) Hoekstra, P. E. and Mergen, F. : *J. For.*, 55, 827 (1957)
- 4) Stephens, G. R. Jr. : *For. Sci.*, 10, 28 (1964)
- 5) 小沢準二郎：採種園の造成, 函館管林局 (1952)
- 6) Heitmüller, H. H. and Melchior, G. H. : *Sil. Gen.*, 9, 65 (1960)
- 7) Melchior, G. H. : *Sil. Gen.*, 9, 105 (1960)
- 8) 百瀬行男：林業技術, 276, 12 (1964)
- 9) 玉利長三郎ら：北海道の林木育種, 8, 20 (1965)
- 10) 浅川澄彦ら：日林誌, 48, 245 (1966)
- 11) 内田勉ら：北海道の林木育種, 10, 5 (1967)
- 12) 橋詰隼人：日林誌, 49, 405 (1967)
- 13) 上田弘一郎：スギの研究, 63 (1950)
- 14) 吉川勝好：日林誌, 39, 357 (1957)
- 15) 陣内巖ら：日林誌, 41, 404 (1959)
- 16) Grano, C. X. : *J. For.*, 58, 897 (1960)
- 17) Bilan, M. V. : *For. Sci.*, 6, 207 (1960)
- 18) 橋詰隼人：日林誌, 44, 312 (1962)
- 19) 橋詰隼人：日林誌, 41, 375 (1959)
- 20) 右田一雄：日林誌, 44, 87 (1962)
- 21) 右田一雄：日林誌, 42, 441 (1960)
- 22) 橋詰隼人：日林誌, 43, 120 (1961)
- 23) 五島善秋：植物養分と花成の研究, 養賢堂 (1964)



写真—1. スギの枝に対する環状剥皮，巻きじめ処理と着花状況

A：剥皮処理。 B：巻きじめ処理，矢印は処理部を示す。 C：剥皮部の
ゆ着状況。 D：剥皮処理による着花。 E：巻きじめ処理による着花。