

スギの機械的傷害のゆ合に関する研究

生長調節物質処理がスギの直径生長、傷害のゆ合に及ぼす影響

九州大学農学部 山本福寿

1. はじめに

現在、枝打ち傷などのような樹幹に生じた機械的傷害における治癒現象について植物生理学的な検討を行っている。このような傷におけるカルス形成機構は内生長調節物質間のバランスによって制御されていると思われるが、特にオーキシンは重要な制限因子となるようである。本報告では、二 三の生長調節物質及びショ糖処理がスギの直径生長と傷害部のカルス形成に及ぼす影響について組織学的な解析を行ない、特に傷癒合に及ぼす転流物質の影響についての検討を試みた。

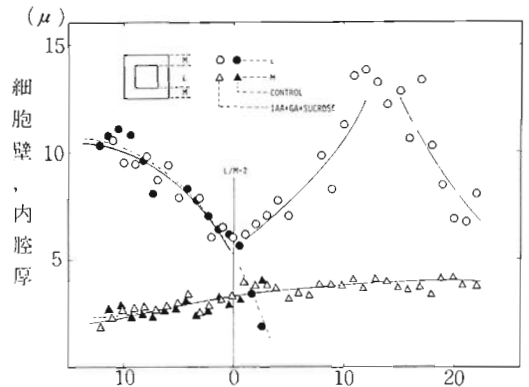
2. 材料と方法

材料は、九州大学農学部粕屋演習林苗圃に植栽したさし木二年生ヤイナスギクローンを用いて行なった。1978年8月13日に、幹を地上部約20cmにおいて切断し、同化産物及び内生長調節物質の生産源をすべて取り去った。次にこの切断部から5cm下部に、幅2.5mm長さ22.0mmの剥皮処理を施し、アルミホイルで覆った。処理に用いた生長調節物質剤及びショ糖はすべて少量のtween 80に溶かし、IAA 1,000ppm、ジベレリンA 100ppm、カイネチン 1,000ppm、ショ糖2%及びその混合区を設けて(表-1, 2)ワセリンペーストとし、幹の切断部に装着した。なお、各処理は繰り返しを3回行ない、ペーストは5~7日毎に交換した。処理40日後の9月22日、処理苗を採取固定し、切断部下3cmの部位及び傷処理部の組織について約20μの切片を作成し、解析を行なった。

3. 結果と考察

1. 直径生長に及ぼす影響

実験は晩材形成期に入った段階で行なったが、表-1に各処理区によって形成された木部、師部の組織学的な測定結果を示した。IAAを含む処理区において特に顕著なコルク形成層の分裂活性が生じており、また師部柔細胞径も増加して、内樹皮の肥厚が認められた。一方、処理後に形成された仮導管は、IAA、GA混合区及びこれにショ糖を加えた処理区において多く、大径、厚膜などのアテ材様の特徴をみいだすこと



早、晩材の境(L/M=2)からの距離(放射方向細胞列)
図-1 処理後形成された仮導管の細胞形態

表-1 木部の組織学的解析

処 理 区	内腔壁厚 (μ)	大 径 仮 導 管			晩材仮導管		師部柔 細胞径 (μ)	コルク 形成層 活性
		細胞数 (n)	形 状	厚 膜	細胞数	厚 度		
CONTROL	25 (101.0)	#	#	#	89	6.9	14	-
VASELINE	450 (105.6)	#	#	#	#	+	13	-
IAA	889 (195.9)	168	9.1	R	#	#	19	+++
GA	403 (94.6)	57	3.7	N	33	2.8	16	-
KINETIN	553 (123.8)	#	#	#	78	4.0	15	-
IAA+GA	756 (177.5)	297	9.2	R	23	1.6	27	+++
IAA+KIN.	561 (131.7)	58	3.8	R	#	+	21	+
SUCROSE	365 (92.4)	13	1.3	N	21	1.9	15	-
IAA+SUC.	378 (135.7)	36	1.9	N	129	10.4	20	+
GA+SUC.	482 (113.1)	#	#	#	64	5.2	20	++
KIN.+SUC.	429 (103.7)	#	#	#	11	1.0	22	-
IAA+GA+SUC.	626 (143.3)	283	16.9	R	#	+	29	+++
IAA+KIN.+SUC.	555 (130.3)	89	13.7	N	34	4.0	20	+++

※ R = アテ材形 N = 正常

ができた。一方、IAAとショ糖の混合区では、正常形の晩材細胞が形成された。図-1にIAA+GA+ショ糖区と無処理区の試料に関し、細胞内腔径(L)、細胞壁厚(M)の変化を示した。両処理の比較は、L/M ≤ 2を晩材細胞とする定義に従い、これを基準に図示した。これより、無処理区は細胞内腔径の急激な低下、細胞壁厚の増加などから、正常形の晩材形成を示している。一方、IAA+GA+ショ糖区では、L/M = 2に至った後、急速な細胞内腔径の増加が起こ

り、また細胞壁厚も増加する傾向が認められた。仮導管の細胞径生長と細胞壁厚は、それぞれ異なった制御機構によって形成されることが認められており、特に径生長はオーキシンの作用、壁厚は同化産物によって生じることが論じられている¹⁾。この実験においても同様の結果を得ることができたが、特にオーキシンに対するジベレリンの共同作用も、直径生長に対して重要な意義を持つようである²⁾。

2. 傷害部のカルス形成に及ぼす影響

表-2に示す測定は、傷害部横断面の写真によって行なったが、断面に認められる傷口両端に垂線を立ててカルス内を区切り、傷害部の真上に位置するカルス面積について求めた。この結果、傷害部を覆うカルス

表-2 傷を覆ったカルスの断面積 (×10mm²)

CONTROL	20.3 (100.0)	SUCROSE	1.3 (6.4)
VASELINE	7.0 (34.6)	IAA+SUC.	6.8 (33.5)
IAA	20.6 (101.5)	GA+SUC.	12.8 (62.8)
GA	2.9 (14.0)	IAA+GA+SUC.	79.7 (392.7)
KINETIN	19.3 (94.5)	IAA+KIN. +SUC.	24.3 (119.7)
IAA+GA	27.4 (135.0)		

量は、IAA+GA+シヨ糖混合区で最も顕著であった。一方、傷害部周辺の木部には、傷害の影響とみられる仮導管径の変異が生じ、傷処理の前、後に形成された仮導管の境は明らかであった。図-2に、処理後形成された木部の厚さと細胞数を、図-3に、これらの接線方向5層における仮導管の細胞壁厚、内腔径の平均を示した。傷を受けた部位を起点とし、周辺部に向っての細胞列を横軸に取ったところ、傷害部から離れるに従って、木部の厚さ、及び細胞内腔径の減少が認められ、特に無処理区では、次第に正常な形の仮導管形に移行してゆくことが観察された。このことは、傷害部から遠ざかるにつれてその影響が少なくなっていくものと考えられる。一方、ワセリン区においてもかなりの量のカルスが発生したが、表-1の結果ではほとんど直径生長がみられなかったにもかかわらず、傷害部周辺に数層の仮導管形成が認められた(図-2)。以上の結果、傷害部が周辺に及ぼした仮導管内腔径を増加させるような影響は、内生オーキシンの傷周辺で

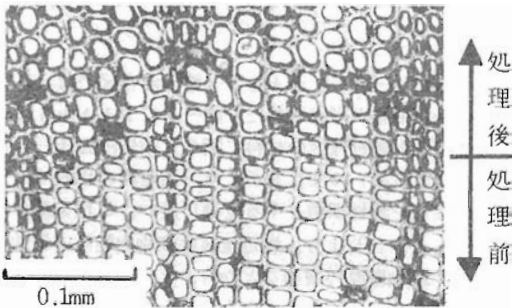


写真-1 IAA, GA, シヨ糖によって形成された仮導管

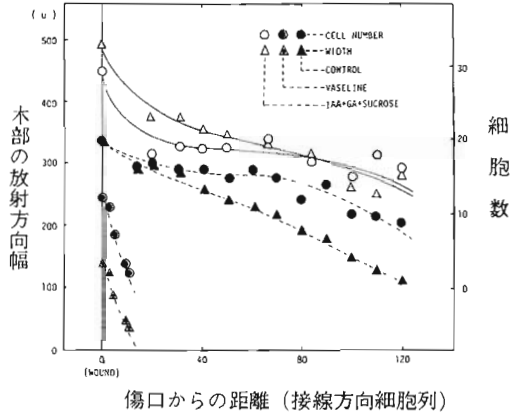


図-2 傷害が周辺部の木部形成に及ぼす影響

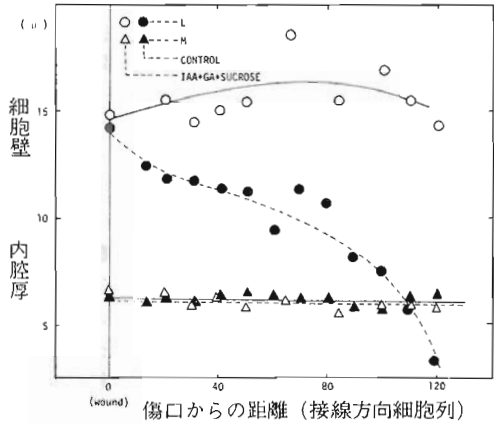


図-3 傷害が周辺部の仮導管細胞形態に及ぼす影響

の高まりと密接な関連があるように思われる。このことから、傷害部周辺では、転流物質の連続的供給が無い状態でもある程度の内生長調節物質の生産、あるいは活性の増大が起こり得ることが推察される。しかしながら、求基的転流物質の影響は顕著であり、特に転流オーキシンは傷のゆ合に重要な意義をもつことが予想される。加えてジベレリン、及び糖はオーキシンの作用を著しく助長する結果を得たが、今後更に詳しい検討を行なってゆくつもりである。

引用文献

- (1) 小谷圭司：材料 24, 816~821, 1975
- (2) 鈴木正宏：石田茂雄：深沢和三：木材学会要旨 28, 144, 1978