

エスレル処理が樹木の肥大生長に及ぼす影響

九州大学農学部 山本福寿

1. はじめに

エチレンは、植物に対する接触や風衝、重力、傷害、病虫害などの物理的、化学的刺激によって生成されることが認められ、その生理的役割が明らかになりつつある。樹木の肥大生長においても、曲げや重力などのストレスによるエチレンの生成は、アテ材形成における形成層の活性化に、重要な役割を果たしているようである。一方、植物に対する機械的傷害もまた、エチレン生成の誘因となることが、多くの報告によって確かめられている。しかしながら、傷害の治癒機構におけるエチレンの生理作用については、ほとんど明らかにされていない。また樹木には、以上のようなアテ材や傷害による肥大のほかにも、病害や寄生動物によるものなど、多くの異常な肥大現象が認められる。ここでは、これらの特異的な肥大現象をも考慮に入れながら、エチレンの木部形成における生理的役割についての予備的な検討を行う。

エスレル(2-クロロエチルフォスホン酸)などエチレンを発生させる化学物質処理が木部形成におよぼす影響については、*Pinus strobus* L.¹⁾、*Pinus radiata*²⁾、*Malus domestica* Borkh.³⁾、*Salix fragilis* L.⁴⁾、ニセアカシア⁵⁾などにおいて異常肥大が報告されている。今回は、エスレルによる肥大生長の促進が、樹木一般に普遍的な現象かどうかを検討するため、12種類の樹木に対し塗布処理を行ったので組織学的観察も含めてその結果を報告する。

2. 材料と方法

エスレルは、日産化学工業のエスレル10(有効成分10%)により、2%のワセリンペーストを作成し、実験に用いた。供試木は、針葉樹4種類、広葉樹8種類の計12種類について、各1本~3本を用いた(表-1)。ペーストは、1983年4月27日、幹に対し(一部は枝)約3cmの幅に塗布し、アルミホイルで被覆した。塗布処理は、各供試木に対し3回繰り返した。試料は、10月1日採取したのち、処理部において最も効果の著しい部位の横断切片を作成し、顕微鏡によって肥大率、樹皮、木部の生長量などを測定した。なお、処理効果の比較には、処理部中心から上下10cmの位置を計測、

平均した数値を用いた。

3. 結果と考察

エスレル処理は、すべての樹種に顕著な肥大効果をもたらした(写真-1)。また肥大効果は、木部量の増加ばかりでなく、樹皮の厚さも増すようであった(表-1)。針葉樹では、アカマツに著しい効果が認められたが、特に木部の発達が顕著であった。写真-2は、スギの処理部における仮道管の形状である。処理直後に形成された細胞は、配列、走行が乱れ、傷害部に形成される傷害柔組織状の細胞が多数観察された。また針葉樹では、樹脂の分泌が確認されたが、特にカラマツでは、傷害細胞間道様の軸方向細胞間道が認められた(写真-3)。また木部の異常肥大は均一ではなく、処理部の横断面は、凹凸の著しい構造を呈した。一方広葉樹では、全体的に木部よりも樹皮の肥厚が顕著であった。ホウノキ、ブナ、ハネミヌエンジュは、伸長生長や開葉が強く抑制された。また、コハウチワカエデやミズナラなどでは、塗布部3cmに、肥大生長の抑制、あるいは一部壊死が生じ、処理部上下が肥大する傾向が認められた。以上の結果、エスレル処理による肥大生長促進効果は、木本植物に普遍的な現象である可能性が高い。特にスギやカラマツでは、処理後に形成された組織が、傷害を受けた組織と近似の構造を示したことから、エチレンは、癒傷過程に重要な作用を持つことが予想される。多くの異常肥大現象におけるエチレンの生理作用については、なお一層の資料を得る必要があるが、特にオーキシンとの相互作用の解明が重要な課題と考えられる。

引用文献

- (1) Brown, K. M. and A. C. Leopold: Canadian Journal of Forest Research, 3, 143(1973)
- (2) Barker, J. E.: New Zealand Journal of Forest Science, 9, (1979)
- (3) Robitaille, H. A. and A. C. Leopold: Physiologia Plantarum 32(1974)
- (4) Phelps, J. E. et al.: IAWA Bulletin n. s.,

1(1980)

(5) 黒田宏之・島地謙：日本木材学会研究発表要旨集
30(1981)

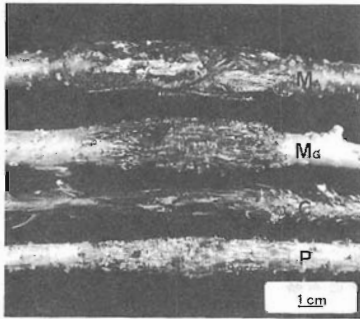


写真-1 エスレル処理による異常肥大, MA:ハネ
ミイヌエンジュ, MG:ホウノキ, C:スギ,
P:アカマツ

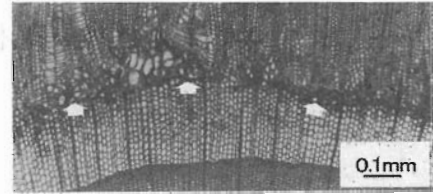


写真-2 エスレル処理後の仮道管(スギ)
矢印は処理時の形成層の位置

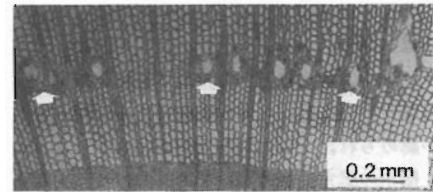


写真-3 エスレル処理によるカラマツの軸方向細胞
間道(矢印)

表-1 2%エスレル塗布による肥大効果

樹種	樹高(m)	径(cm)*	処理部	処理部径(mm)	対照径(mm)**	肥大率***	樹皮(mm)			木部(mm)			
							処理部	対照	差	処理部	対照	差	
針葉樹													
アカマツ	a	0.78	1.6	幹	10.0	9.5	1.05	0.14	0.10	0.04	0.18	0.13	0.15
	b	1.50	2.0	幹	15.5	9.9	1.57	0.22	0.13	0.09	0.38	0.25	0.13
	c	1.85	2.3	幹	16.3	11.8	1.38	0.16	0.11	0.05	0.39	0.28	0.11
カラマツ	a	13.00	22.0	枝 枝(枯死) 枝(枯死)	10.8	7.7	1.40	0.17	0.07	0.10	0.21	0.18	0.15
	a	4.35	8.5	枝 枝 枝	11.0 9.1 10.0	9.4 9.6 9.3	1.17 0.95 1.08	0.11 0.07 0.07	0.07 0.07 0.00	0.04 0.00 0.00	0.15 0.09 0.12	0.12 0.07 0.09	0.03 0.02 0.03
ヒノキ	a	1.10	1.2	幹	8.6	7.8	1.10	0.10	0.09	0.01	0.11	0.11	0.00
	b	0.74	0.8	幹	9.9	7.9	1.25	0.12	0.06	0.06	0.19	0.18	0.01
	c	1.02	0.9	幹	8.1	6.1	1.33	0.13	0.06	0.07	0.16	0.11	0.05
広葉樹(散孔材)													
ミズメ	a	1.10	1.1	幹 幹 幹	14.8 7.5 8.3	9.7 6.5 5.3	1.53 1.15 1.57	0.12 0.09 0.10	0.06 0.04 0.04	0.06 0.05 0.06	0.35 0.13 0.19	0.25 0.15 0.12	0.10 -0.02 0.07
	a	0.79	1.1	幹	12.2	9.0	1.36	0.23	0.10	0.13	0.03	0.01	0.02
				幹	23.0	13.4	1.72	0.44	0.05	0.39	0.25	0.07	0.18
b	2.04	2.0	幹	11.3	9.7	1.16	0.08	0.07	0.01	0.09	0.05	0.04	
			幹	8.9	8.9	1.00	0.05	0.04	0.01	0.05	0.09	-0.04	
a	2.30	1.1	幹	12.2	11.2	1.09	0.09	0.05	0.04	0.20	0.14	0.06	
			幹	12.5	9.6	1.30	0.07	0.05	0.02	0.19	0.09	0.10	
ヤマヤナギ	a	0.85	0.7	幹	11.5	7.1	1.62	0.18	0.07	0.11	0.19	0.09	0.10
				幹	8.8	6.0	1.42	0.14	0.06	0.08	0.09	0.06	0.03
				幹	5.3	3.6	1.47	0.11	0.06	0.05	0.07	0.05	0.02
ブナ	a	0.45	0.6	幹	5.0	4.6	1.09	0.04	0.03	0.01	0.03	0.04	-0.01
				幹	7.5	5.8	1.29	0.06	0.04	0.02	0.10	0.03	0.07
				幹(枯死)									
(環孔材)													
ミズナラ	a	1.55	1.5	幹	12.0	9.0	1.33	0.21	0.09	0.12	0.13	0.12	0.01
				幹	9.3	7.5	1.24	0.14	0.08	0.06	0.13	0.09	0.04
				幹	6.8	5.5	1.24	0.13	0.05	0.08	0.05	0.06	-0.01
ク	a	1.80	1.5	幹	11.6	8.8	1.32	0.21	0.07	0.14	0.09	0.08	0.01
				幹	9.5	6.5	1.46	0.19	0.06	0.13	0.04	0.03	0.01
				幹	8.5	7.0	1.21	0.15	0.08	0.07	0.03	0.02	0.01
ハネミイヌ エンジュ	a	1.85	1.6	幹	19.8	14.7	1.35	0.28	0.10	0.16	0.07	0.05	0.02
				幹	13.1	9.5	1.38	0.21	0.08	0.13	0.05	0.04	0.01
				幹(枯死)									

* ; 樹高 2m 以上は高さ 1.3m、その他は 10cm にて計測
*** ; 処理部径/対照径

** ; 処理部中心から上下 10cm の位置を計測し、平均する