

広葉樹樹幹の年輪構造におよぼす IAA 移動阻害物質の影響

九州大学農学部 三村 恵勇・雉子谷佳男
小田 一幸・堤 壽一

1. はじめに

前報¹⁾では、IAAの移動阻害物質である1-N-Naphthylphtalamic Acid (NPA)をアカメガシワ枝に塗布し、年輪構造におよぼす影響を検討した。この研究では、前報で得た結果を確かめるために、NPAの塗布量および試験木数をさらにふやし、ノグルミ(*Platycarya strobilacea*)とクロキ(*Symplocos lucida*)を対象に、IAA移動阻害物質が樹幹の木部形成におよぼす影響を検討した。

2. 実験材料および方法

(1) 供試木および IAA 移動阻害物質の塗布

九州大学福岡演習林において、落葉性環孔材樹種であるノグルミ(7~9年生)を9本、常緑性散孔材樹種であるクロキ(13~15年生)を3本選んだ。ラノリンに溶かし、5%(w/w)濃度に調整したNPAを、3月下旬に2~3cmの幅で、2ないし4本のバンド状に樹幹胸高付近に塗布した。塗布の内訳は、ノグルミでは4バンドのものを5本、2バンドのものを4本、クロキはそれぞれ2本と1本とした。

(2) 試料採取部位

木部形成が終了したと考えられる時期、すなわち、ノグルミでは8月下旬、クロキでは9月下旬にそれぞれの樹幹について、NPAの塗布部、塗布部の6~10cm上部と5~9cm下部より厚さ1cmの円板をそれぞれ1枚切り出した。

(3) 年輪構造の解析

採取した円板を用いて、髄を通る直交4方向から、前年と当年における年輪幅、早材道管の管孔面積、道管要素長および繊維長を測定し、各年輪ごとに4方向の平均値を求めた。すなわち、横断面切片から、年輪幅を測定するとともに、画像解析装置を用いて早材道管の管孔面積を計った。また、年輪の中央部から薄片を切り出し、解繊後、道管要素長および繊維長をそれぞれ20~30本と50本測定した。なお、得られた測定値に対し、上部と塗布部、上部と下部についてt検定を行った。

3. 結果と考察

(1) 年輪幅

NPAの塗布量が少ない2バンドは4バンドほど影響は明確でなかった(表1)ので、以下では、4バンドの結果について述べる。前年輪では、2樹種ともに部位間に有意差はみられなかったが、当年生年輪では、塗布部が上部より広くなり、ノグルミでは1%水準、クロキでは0.1%水準で有意差がみられた。なお、クロキでは、円板を採取した時期に、上部と下部では形成層活動がほぼ終了していたが、塗布部は活動期間中であった。すなわち、塗布部では形成層活動期間が長くなった。

(2) 管孔面積

表2に管孔面積の代表的な測定結果を示した。すなわち、ノグルミおよびクロキともに、管孔面積へのNPAの影響はみられなかった。

(3) 道管要素長

表3に道管要素長の測定結果を例示した。ノグルミの前年輪では、部位間に有意差はみられなかったが、当年生年輪では、上部に比べて塗布部と下部で短く、5%水準で部位間に有意差がみられた。クロキでも前年輪では有意差はなかったが、当年生年輪では、上部に比べて塗布部、下部ともに短く、それぞれ0.1%、5%水準で有意差が認められた。

(4) 繊維長

繊維長の測定結果を表4に例示した。ノグルミでは、前年および当年ともに部位間に有意差は認められなかった。一方、クロキでは、前年には上部と塗布部の間に有意差はなかったが、上部に対し下部の値は大きく1%水準で有意差があった。当年では、上部に比べ塗布部は短く、0.1%水準で有意差が認められた。なお、下部も小さな値を示したものの、有意差はみられなかった。

(5) 分裂後の木部繊維の伸長率

表5に伸長率の一例を示した。ここで伸長率とは、紡錘形始原細胞長は道管要素長と近似できる²⁾ので、繊維長(F)と道管要素長(V)の比(F/V)から求めた。2樹種ともに、前年では、上部、塗布部および下部の値に大差はないが、当年では塗布部で大きな値を示した。

以上の結果より、同濃度のNPAを塗布した場合、塗布量が多い方が年輪構造に強い影響を与えた。また、IAA濃度と形成層活動との間には密接な関係がある⁹⁾とされ、以上の結果と考え合わせると、IAAはNPA塗布部で蓄積され、高濃度になると推測された。この推測に従えば、塗布部では、高濃度のIAAが形成層に働きかけ、接線面分裂が盛んに行われ、年輪幅が広がる。しかも、道管要素長が短くなったことから、紡錘形始原細胞数を増加させるための偽横分裂が盛んに行われ、紡錘形始原細胞が短くなったと考察された。

さらに塗布部において、紡錘形始原細胞長の変化が小さいノグルミでは、分裂後の木部繊維の伸長率は増

加するために、繊維長にほとんど変化はなく、他方、紡錘形始原細胞が短くなったクロキでは、伸長率は増加するもの、そこから派生する木部繊維は短くなったと考えられた。

引用文献

- (1) 雉子谷佳男ほか：日林九支研論，47，251～252，1994
- (2) 久保隆文ほか：東京農工大演報，18，73～77，1981
- (3) Philipson, W. R. et al.: "The Vascular Cambium its Development and Activity", pp. 60-84, Chapman and Hall Ltd., London, 1971

表1 年輪幅へのNPAの影響

樹種名	塗布様式	ノグルミ				クロキ			
		2バンド		4バンド		2バンド		4バンド	
		前年	当年	前年	当年	前年	当年	前年	当年
上部	平均値(mm)	0.97	1.01	1.97	1.79	0.45	0.47	1.47	1.07
	標準偏差(mm)	0.20	0.46	0.17	0.28	0.08	0.03	0.13	0.10
	変動係数(%)	20.23	45.95	8.56	15.55	17.05	5.94	8.98	9.69
塗布部	平均値(mm)	1.04	1.13	1.96	2.02	0.42	0.52	1.47	1.78
	標準偏差(mm)	0.19	0.33	0.21	0.35	0.05	0.08	0.27	0.47
	変動係数(%)	18.54	28.78	10.56	17.30	12.37	15.18	18.51	26.30
下部	平均値(mm)	1.01	1.20	2.07	1.98	0.40	0.48	1.39	1.00
	標準偏差(mm)	0.25	0.21	0.26	0.38	0.03	0.04	0.33	0.06
	変動係数(%)	24.50	17.21	12.35	19.00	8.43	7.53	23.46	6.06

表2 管孔面積へのNPAの影響

樹種名		ノグルミ		クロキ	
		前年	当年	前年	当年
上部	平均値(×10 ⁻⁴ m ²)	271	272	14.0	15.0
	標準偏差(×10 ⁻⁴ m ²)	57	68	2.3	2.7
	変動係数(%)	21	25	16.1	17.9
塗布部	平均値(×10 ⁻⁴ m ²)	260	259	14.2	15.1
	標準偏差(×10 ⁻⁴ m ²)	58	61	2.1	3.1
	変動係数(%)	23	24	14.7	20.3
下部	平均値(×10 ⁻⁴ m ²)	237	235	14.1	15.2
	標準偏差(×10 ⁻⁴ m ²)	64	71	1.9	3.5
	変動係数(%)	27	30	13.6	23.2

表5 伸長率へのNPAの影響

樹種名	ノグルミ		クロキ	
	前年	当年	前年	当年
上部	3.77	3.65	1.82	1.82
塗布部	3.76	3.90	2.07	2.35
下部	3.89	3.78	1.83	1.99

表3 道管要素長へのNPAの影響

樹種名		ノグルミ		クロキ	
		前年	当年	前年	当年
上部	平均値(mm)	0.34	0.36	0.91	0.93
	標準偏差(mm)	0.06	0.05	0.23	0.18
	変動係数(%)	16.68	12.89	24.87	19.51
塗布部	平均値(mm)	0.34	0.34	0.82	0.65
	標準偏差(mm)	0.06	0.06	0.19	0.19
	変動係数(%)	17.57	18.72	23.81	29.98
下部	平均値(mm)	0.33	0.34	0.96	0.83
	標準偏差(mm)	0.06	0.06	0.23	0.16
	変動係数(%)	18.22	16.57	23.57	18.77

表4 繊維長へのNPAの影響

樹種名		ノグルミ		クロキ	
		前年	当年	前年	当年
上部	平均値(mm)	1.28	1.31	1.65	1.69
	標準偏差(mm)	0.10	0.08	0.22	0.21
	変動係数(%)	7.70	6.36	13.17	12.22
塗布部	平均値(mm)	1.27	1.33	1.69	1.52
	標準偏差(mm)	0.17	0.16	0.23	0.22
	変動係数(%)	13.35	11.93	13.47	14.48
下部	平均値(mm)	1.28	1.30	1.76	1.66
	標準偏差(mm)	0.10	0.11	0.22	0.17
	変動係数(%)	8.15	8.72	12.46	10.26