HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ブナ僞心材におけるチロースの存在状態
Author(s)	大澤, 正之; 野上, 健二
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 17(2), 893-915
Issue Date	1955-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/20736
Type	departmental bulletin paper
File Information	17(2)_P893-915.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

ブナ僞心材におけるチロースの存在狀態

大澤正之
野上健二

BEING-STATE OF TYLOSES IN VESSELS OF FALSH HEART WOOD OF BEECH

By

Masayuki Ohsawa and Kenji Nogami

目　次

1. 緒　言 …… 893
2. 研究方法 …… 894
3. 供試材及びその木取 …… 895
4. 實驗結果 …… 896
5. 摘　要 …… 914
Summary …… 915
Plate

1. 緒　言

ブナ僞心材の防腐処理に当つて檢討すべき諸問題中，木材解剖学的構造上，注入を妨害すると考えられるチロースの存在狀態を究明することは最も緊要である。このチロースについては従来幾多の研究業績あり，その発生過程，存在狀態，並びにその形質等について報告されているが，注入を妨害する対象物としては研究されていない。そこで本学森林利用学研究室においては，さきに農林省及び文部省の要望課題として取上げられた「ブナ僞心材の防腐剤注入促進に関する研究」に関与する機会を得たので，木材解剖学的構造上注入の妨害物と考えられるチロースを対象とし，これが存在狀態につき質的並びに量的研究を計画実施した。即ち質的問題につき平井氏[2]はブナ僞心材の顕微化学的研究により，

脚註

1) 本研究は昭和25年度，26年度，27年度に亘る文部省及び農林省科學試驗研究費によつて實施された業績の一部である。

2) 平井左門：ブナ材壞充体膜の顯微化學的性質．日本林學會北海道支部講演集，第2號，昭和28年．

次のことを明らかにした。一般にチロースはペクチン質，リグニン質，セルローズ質の成分を含むものであるが，ブナ材ではペクチン質，セルローズ質は痕跡に止まり，主としてリグニン質であり，細胞膜に損傷を与えずにチロースのみを簡単に薬剤によりて除去し難いことを報告している。

又量的問題については著者等は導管内のチロース発生頻度数やチロースを含む導管の多少等が注入妨害に密接な影響を与えるものと看做し，専ら顕微鏡下で観察し得るチロースの数量的問題に重点をおき研究を行つたので，ここにその研究成績を報告せんとするものである。

2. 研究方法

チロースとは主として導管中に存在する填充体をさす。元来植物体を構成している組織の一部でなく，菌系の侵入，傷の刺戟等により形成又は滞溜され，この結果空気の侵入を妨げ，菌の発育等を防止し腐朽の進展を阻止する一種の保護作用をなすものと称されている。それ故にその形状は不規則であつて樹種によつては石鹸の泡沫の如き形状を呈したりして，その存在状態を量又は数的に示すことは非常に困難と思われる。然しながらブナ材導管中にあらわれるチロースは多く膜様を呈し，ほぼ木口面における導管面を塞ぎ，導管中の空気又は水分の流通を妨げる状態に存し，これを繊維方向又は切線方向の切片につき顕微鏡下で見るときは，恰も竹の節の如く見えることに着目し（写真参照），導管中の内外圧に対する抵抗を知るような一種の合目的な量的表現が不可能でないと考え，次の三方法につき検討した。

(1) 偽心材部より選定木取した小ブロックの木口面を，一定の厚さに数枚乃至数十枚の切片に取り，プレパラートを作製し，顕微鏡一定倍率下視野内の一定面積において，その内に出現する全導管及びチロースの存在する導管の数を求める。

(2) 先に作成したブロックの切線面又は半径面で切片を取り，プレパラートを作製して，顕微鏡下導管中に見られる，チロースの膜と膜との間隔を測定する。

(3) シュルツェの解絮法 (Schültze's Mazeration) により導管を解離して取出し，(2)の方法と同様に測定する。

上記三法を検討してみるに，(2)の方法においては，切片の厚さが最も問題になり，理想的厚さでも，導管の配列は切削面に平面的でないので，導管が重り合つたりして，測定はなかなか困難である。又(3)の方法は(2)における欠点を是正してはいるが，測定導管が余りに局部的となり，又測定可能の状態に，繊維その他から導管を分離することは，かなり困難な仕事なので，多量の測定を実行せねばならぬ場合には不適当である。故に(1)の方法が最も無難なものとして，本研究に採用することにした。

3. 供試材及その木取

本研究に使用したブナ材は，函館営林局管内落部産の円盤3個で各円盤で調査した事項は第1表の如し。

第 1 表

圓盤記號	平均直徑 (cm)	平均僞心直徑 (cm)	僞心の形
A	40.0	27.0	不定形
B	37.3	14.0	略圓形
C	36.2	16.7	〃

各円盤より，表皮から中心に至る厚さ約1cm程度の板を1枚ずつ計3枚作成し，更にこれを縦方向に，適当の間隔をおいて，木口面が1×1cm程度になるように切り，更に縦方向も，約1cmに切り，結局1×1×1cm程度のブロックとなし，水を入れたシャーレ中に，一時保存しておいた。

作成ブロックの個数は，円盤Aからは5個，円盤Bからは6個，円盤Cからは4個であり，僞心材からは，各円盤につき2個宛作成した。

ブロックの間隔は次の如くした。

即ちA-1, B-1, C-1は表皮のすぐ隣，A-2, A-3, B-2, B-3, B-4, C-2は辺材部ではあるが，円盤の木口面を観察した際，幾分いろの変化の認められたところがあつたので解剖学的に何らかの差異があるかもしれぬと思い，努めてこのいろの変化の見られる部分を対象として採取した。A-4, B-4, C-3は僞心材の最外部を選び，A-5, B-6, C-4は僞心材のそれより内側から適当に選定した。

プレパラートの作成と測定上の手続

プレパラート用切片は，前述のブロック1個から各20枚宛，1枚の切片の厚さは50μとし，この作成にはユングの木材専用ミクロトームを用いた。

プレパラートは，当初はこれを染色し永久プレパラートとしたが，観測中チロースの中には，サフラニンで明瞭に赤褐色に染色されるものと然らざるものとあり，染色に大なる意味のないことがわかつたので，後染色せず，測定に供した。

顕微鏡の倍率を100倍とし，1枚の切片につき9個所測定した。この測定個所は切片の全面に平等に分布するようにしそれに一定の順序に番号を附した。

1ブロックより作成した切片は20枚で，1ブロックにつき180個所の測定である。

測定に対し使用した測微計は，正方形の枠形のもので，正方形の一辺は0.8 mm，従つて面積は0.64 mm^2となり，これが顕微鏡の一視野における測定面積の広さである。

4. 實驗結果

前記の方法により，ブナ僞心材につき測定した成績は，第2表より第16表までに示されている。

表中左欄の番号は，切片の番号，上欄の番号は，一切片内の測定点の番号で試験方法の項に述べた。

Gは，測微計で求めた1測定点の面積0.64 mm²内において数えられる導管の数，Tは測定した導管中チロースの存在が認められる導管の数である。

測定に際して最も苦心したのは，切片の厚さが50 μあるため，1個1個の導管につき，充分立体的に微動装置を上下して，測定するを要することであつた。又50 μの厚さのうち，膜状のチロースが2個存在するように思われたものもあつたが，この場合2個として扱わず，1個とした。観察されるチロースには，導管面を完全に塞がず，導管面の半分程度塞いでいるものがかなりあつたが，導管内の半分以上を塞いでいるときは，1個として取扱い，それ以下のときは無視した。測定面積からはみ出している導管も半分以上面積内に入つているときは，1個として取扱い，他の場合には無視した。

測定表中よりチロースの存在する導管のみ取出し，一測定点において数えられたチロースの存在する導管の数を5個ずつまとめて級を作り，測定点の度数分布表を作つて第17表に示した。

表につき簡単に説明すると，A-3においては1測定点において1個乃至5個のチロースの存在する導管を数えた測定点の数が3個ある。又B-3，B-4においても同様各6測定点にチロースの存在が認められた。

以上は辺材部におけるチロースの存在であるが，A-4，A-5，B-5，B-6，C-3，C-4の各僞心材部においては，全ての測定点にチロースが観察されるので，測定点数合計は何れも180となつている。

次に一測定点に出現するチロース存在導管の数につき統計的考察を試みるに，何れも僞心材につきモード，メディアン，算術平均，標準偏差，変異係数，歪度を求め第18表に示した。しかして算術平均は測定表より算出し，他は第17表によつた。

第 2 表　チ ロ ー ス 測 定 表

A-1	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(邊材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	121	0	115	0	109	0	111	0	139	0	135	0	118	0	130	0	120	0
2	117	0	115	0	112	0	109	0	135	0	128	0	120	0	125	0	119	0
3	120	0	121	0	113	0	125	0	130	0	115	0	113	0	142	0	121	0
4	123	0	129	0	110	0	106	0	90	0	109	0	112	0	139	0	121	0
5	132	0	109	0	84	0	100	0	122	0	133	0	102	0	120	0	108	0
6	107	0	123	0	126	0	117	0	122	0	120	0	143	0	125	0	132	0
7	101	0	95	0	90	0	116	0	110	0	119	0	121	0	109	0	110	0
8	122	0	144	0	92	0	132	0	86	0	149	0	132	0	147	0	97	0
9	99	0	88	0	112	0	84	0	135	0	106	0	114	0	113	0	121	0
10	143	0	99	0	107	0	109	0	122	0	98	0	140	0	131	0	108	0
11	114	0	125	0	95	0	116	0	92	0	130	0	107	0	124	0	95	0
12	134	0	100	0	123	0	98	0	114	0	105	0	133	0	128	0	98	0
13	105	0	136	0	110	0	89	0	81	0	143	0	115	0	130	0	133	0
14	128	0	125	0	104	0	133	0	100	0	97	0	148	0	122	0	125	0
15	109	0	97	0	124	0	85	0	125	0	114	0	98	0	133	0	106	0
16	140	0	114	0	98	0	85	0	93	0	121	0	123	0	133	0	95	0
17	127	0	118	0	82	0	125	0	133	0	122	0	134	0	125	0	136	0
18	127	0	114	0	125	0	86	0	80	0	141	0	111	0	140	0	112	0
19	116	0	107	0	102	0	134	0	115	0	106	0	120	0	123	0	125	0
20	142	0	120	0	113	0	97	0	126	0	113	0	149	0	127	0	100	0
計	2427	0	2294	0	2131	0	2157	0	2250	0	2404	0	2453	0	2566	0	2282	0
	6852		0				6811		0				7301		0			

第 3 表　チ ロ ー ス 測 定 表

A-2	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(邊材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	125	0	110	0	105	0	136	0	121	0	118	0	131	0	119	0	96	0
2	119	0	105	0	104	0	137	0	111	0	109	0	126	0	99	0	87	0
3	93	0	112	0	95	0	127	0	110	0	101	0	124	0	100	0	89	0
4	90	0	111	0	96	0	119	0	106	0	102	0	113	0	97	0	92	0
5	113	0	117	0	99	0	131	0	98	0	100	0	92	0	97	0	99	0
6	101	0	99	0	95	0	107	0	107	0	111	0	125	0	90	0	87	0
7	105	0	97	0	90	0	114	0	101	0	96	0	123	0	79	0	95	0
8	109	0	99	0	85	0	113	0	102	0	100	0	121	0	95	0	95	0
9	103	0	95	0	80	0	112	0	104	0	96	0	125	0	91	0	98	0
10	102	0	94	0	103	0	127	0	85	0	110	0	109	0	101	0	78	0
11	99	0	87	0	109	0	126	0	111	0	104	0	105	0	96	0	97	0
12	112	0	104	0	87	0	125	0	106	0	103	0	117	0	102	0	88	0
13	108	0	104	0	97	0	126	0	105	0	105	0	122	0	100	0	88	0
14	97	0	86	0	102	0	115	0	80	0	92	0	101	0	90	0	74	0
15	99	0	87	0	94	0	107	0	83	0	105	0	98	0	79	0	70	0
16	102	0	91	0	75	0	89	0	108	0	100	0	94	0	88	0	80	0
17	93	0	76	0	101	0	89	0	103	0	93	0	87	0	86	0	74	0
18	98	0	92	0	105	0	121	0	109	0	99	0	89	0	97	0	98	0
19	110	0	84	0	87	0	106	0	105	0	100	0	88	0	95	0	90	0
20	100	0	78	0	82	0	110	0	96	0	94	0	81	0	75	0	83	0
計	2078	0	1928	0	1891	0	2337	0	2051	0	2038	0	2171	0	1876	0	1758	0
	5897	0					6426	0					5805	0				

第 4 表　チ ロ ー ス 測 定 表

A-3 (邊材部)	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	133	0	107	0	115	2	123	0	119	0	141	0	155	4	112	0	122	0
2	145	0	124	0	133	0	130	0	132	0	146	0	124	1	114	0	119	1
3	131	0	115	0	104	0	125	0	120	0	121	0	135	0	101	0	105	0
4	123	0	109	0	100	0	124	0	108	0	145	0	130	0	97	0	103	0
5	124	0	120	0	102	0	133	0	95	0	117	0	131	1	98	0	94	0
6	105	0	117	0	122	0	115	0	104	0	133	0	119	0	106	0	102	0
7	86	0	90	0	101	3	101	0	85	0	95	0	116	0	95	0	109	0
8	93	0	112	0	102	0	95	0	90	0	114	0	109	0	97	0	95	0
9	90	0	88	0	101	2	99	0	86	0	120	0	113	0	91	0	97	0
10	89	0	84	0	97	0	96	0	80	0	102	0	103	0	78	0	90	0
11	115	0	121	0	106	0	101	0	112	0	96	0	88	0	103	0	80	0
12	109	0	117	0	95	1	93	0	104	0	95	0	102	1	100	0	77	3
13	88	0	75	0	100	0	92	0	90	0	107	0	101	0	79	0	81	0
14	94	0	87	0	102	0	87	0	103	0	84	0	105	0	77	0	80	0
15	122	0	104	0	97	0	81	0	93	0	90	0	87	0	91	2	77	0
16	96	0	98	0	107	0	103	0	114	0	79	0	95	0	117	0	91	0
17	124	0	89	0	90	0	112	0	121	0	98	0	98	2	98	0	88	0
18	107	0	102	0	111	0	90	0	108	0	112	0	102	0	107	0	85	0
19	119	0	100	0	94	0	104	0	120	0	105	0	106	0	106	0	97	1
20	98	0	104	0	89	0	103	0	124	0	104	0	103	0	106	0	90	0
計	2191	0	2063	0	2068	8	2107	0	2108	0	2204	0	2222	9	1973	2	1882	5
	6322		8				6419		0				6077		16			

第 5 表　チ ロ ー ス 測 定 表

A-4	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(髄心材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	151	53	170	29	189	54	164	50	169	22	140	34	130	25	118	10	146	28
2	160	26	151	17	162	38	137	29	144	14	139	37	126	24	109	18	121	20
3	141	43	152	25	150	31	128	37	135	29	124	41	133	22	120	20	135	19
4	136	26	161	30	150	34	133	35	128	21	132	32	126	29	104	17	130	27
5	123	31	154	33	136	29	133	41	129	27	140	25	127	20	112	14	150	26
6	144	28	135	27	129	32	132	15	125	20	134	34	125	28	110	19	128	25
7	133	30	135	28	128	44	120	25	143	24	131	31	104	30	95	20	130	24
8	140	27	128	30	127	33	115	28	132	42	124	25	104	25	108	18	121	20
9	143	27	120	25	106	36	110	18	132	22	108	17	111	31	100	21	120	34
10	151	20	119	28	126	31	127	19	130	25	117	27	104	33	97	31	124	30
11	134	41	107	20	154	39	130	43	125	17	133	28	114	42	108	18	120	25
12	122	35	119	30	141	28	152	42	132	23	118	32	97	36	99	25	119	18
13	140	29	122	40	163	29	128	39	126	21	130	33	106	40	98	28	124	22
14	127	45	109	31	151	28	142	35	130	46	130	23	109	34	100	26	110	17
15	136	24	112	31	138	36	129	49	124	27	118	34	98	33	97	27	115	24
16	134	32	116	27	133	14	125	41	115	27	121	29	96	26	103	32	115	20
17	128	26	115	31	152	25	120	27	118	28	119	44	99	31	105	22	121	19
18	135	30	108	26	144	33	134	21	112	35	123	35	101	27	100	20	116	22
19	132	33	110	28	138	22	129	41	120	25	118	30	97	32	93	23	124	26
20	139	43	109	26	145	20	125	17	116	28	102	25	88	32	96	27	119	18
計	2749	649	2552	562	2862	636	2613	652	2585	523	2501	616	2195	600	2072	436	2488	464
	8163	1847					7699	1791					6755	1500				

第 6 表　チ ロ ー ス 測 定 表

A–5	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(偽心材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	140	34	129	28	120	51	151	26	136	31	127	27	141	27	130	38	134	34
2	152	27	131	33	122	42	138	18	117	31	125	28	140	32	125	25	119	30
3	138	38	125	40	115	29	131	22	120	26	116	25	142	24	133	25	105	17
4	126	29	108	42	95	53	144	28	114	34	121	36	128	27	130	33	109	21
5	144	35	126	37	97	40	125	25	114	27	131	29	125	31	120	24	112	24
6	129	27	124	38	108	27	133	42	106	29	114	33	122	29	114	26	117	28
7	134	35	116	26	105	19	142	38	109	24	123	30	118	41	113	37	118	25
8	120	44	117	27	104	32	129	26	111	14	120	20	116	25	107	32	110	28
9	142	19	130	42	97	34	128	28	110	27	119	31	121	33	115	40	106	21
10	130	39	127	28	109	25	128	20	108	36	122	32	131	24	104	14	111	35
11	132	38	126	25	114	40	120	22	95	30	117	29	124	33	100	26	97	31
12	119	43	124	24	108	24	121	19	107	31	118	31	125	26	104	28	112	16
13	135	26	131	30	106	36	115	24	104	33	122	42	116	21	100	31	94	12
14	125	29	118	22	106	34	133	30	114	27	131	28	108	35	124	29	100	27
15	130	33	123	18	99	28	100	26	111	26	121	34	113	20	109	32	107	35
16	128	37	124	31	112	42	125	25	120	20	134	15	108	27	113	24	121	32
17	141	28	133	16	110	26	117	23	122	17	126	29	109	34	122	29	120	30
18	138	40	122	27	114	26	120	21	124	32	119	33	107	21	120	25	119	28
19	135	25	126	35	98	14	122	24	116	31	122	20	111	18	120	27	115	27
20	133	35	131	33	108	35	123	38	117	29	122	24	106	19	114	27	106	29
計	2671	661	2491	602	2147	657	2545	525	2275	555	2450	576	2411	547	2317	572	2232	530
	7309		1920				7270		1656				6960		1649			

第 7 表　チ ロ ー ス 測 定 表

B-1 (邊材部)	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	128	0	133	0	115	0	126	0	95	0	87	0	104	0	80	0	93	0
2	124	0	122	0	107	0	118	0	97	0	92	0	98	0	79	0	98	0
3	119	0	134	0	120	0	116	0	100	0	91	0	95	0	84	0	87	0
4	121	0	127	0	106	0	110	0	94	0	95	0	94	0	80	0	83	0
5	132	0	130	0	94	0	104	0	101	0	102	0	87	0	102	0	91	0
6	127	0	132	0	96	0	107	0	92	0	88	0	96	0	104	0	92	0
7	125	0	131	0	98	0	96	0	102	0	90	0	101	0	97	0	92	0
8	130	0	128	0	104	0	95	0	98	0	87	0	103	0	79	0	94	0
9	127	0	128	0	105	0	102	0	89	0	101	0	98	0	84	0	92	0
10	119	0	124	0	97	0	100	0	87	0	96	0	95	0	90	0	87	0
11	114	0	107	0	85	0	105	0	87	0	90	0	101	0	78	0	80	0
12	132	0	125	0	96	0	111	0	100	0	89	0	87	0	102	0	76	0
13	135	0	116	0	88	0	104	0	91	0	76	0	94	0	94	0	95	0
14	107	0	115	0	107	0	112	0	84	0	92	0	107	0	83	0	88	0
15	116	0	116	0	114	0	103	0	82	0	81	0	100	0	92	0	90	0
16	122	0	109	0	92	0	92	0	90	0	75	0	83	0	81	0	89	0
17	104	0	130	0	81	0	104	0	88	0	84	0	93	0	79	0	92	0
18	118	0	128	0	87	0	110	0	83	0	86	0	88	0	90	0	91	0
19	124	0	117	0	90	0	96	0	92	0	89	0	102	0	86	0	86	0
20	123	0	117	0	100	0	98	0	87	0	90	0	95	0	88	0	91	0
計	2447	0	2469	0	1982	0	2109	0	1839	0	1781	0	1921	0	1752	0	1787	0
	6899		0				5729		0				5460		0			

第 8 表　チ ロ ー ス 測 定 表

B-2 (邊材部)	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	117	0	126	0	130	0	95	0	104	0	97	0	110	0	84	0	125	0
2	120	0	124	0	136	0	99	0	107	0	94	0	109	0	80	0	111	0
3	95	0	116	0	120	0	94	0	98	0	86	0	123	0	76	0	104	0
4	115	0	104	0	118	0	86	0	102	0	99	0	101	0	93	0	122	0
5	121	0	121	0	127	0	88	0	113	0	102	0	100	0	88	0	113	0
6	114	0	108	0	99	0	102	0	106	0	85	0	93	0	86	0	117	0
7	107	0	122	0	115	0	93	0	104	0	97	0	108	0	112	0	108	0
8	124	0	120	0	125	0	107	0	100	0	95	0	104	0	100	0	116	0
9	100	0	119	0	129	0	107	0	93	0	101	0	92	0	91	0	120	0
10	113	0	117	0	133	0	89	0	102	0	90	0	87	0	87	0	109	0
11	124	0	127	0	146	0	98	0	108	0	95	0	111	0	80	0	123	0
12	118	0	133	0	150	0	105	0	94	0	102	0	104	0	95	0	108	0
13	121	0	116	0	123	0	112	0	89	0	88	0	112	0	88	0	115	0
14	106	0	125	0	136	0	107	0	97	0	96	0	97	0	102	0	126	0
15	95	0	128	0	128	0	102	0	94	0	113	0	86	0	86	0	114	0
16	110	0	124	0	130	0	110	0	107	0	95	0	112	0	84	0	117	0
17	98	0	117	0	133	0	98	0	112	0	104	0	106	0	93	0	125	0
18	122	0	101	0	127	0	111	0	100	0	90	0	107	0	87	0	99	0
19	104	0	132	0	126	0	120	0	86	0	96	0	102	0	84	0	109	0
20	108	0	120	0	135	0	85	0	98	0	93	0	113	0	79	0	114	0
計	2232	0	2400	0	2566	0	2008	0	2014	0	1918	0	2077	0	1775	0	2295	0
	7198		0				5940		0				6147		0			

第 9 表　チ ロ ー ス 測 定 表

B-3 (邊材部)	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	130	0	153	0	141	0	121	0	135	0	120	0	91	0	107	0	92	0
2	144	0	163	0	138	0	122	0	135	0	115	0	91	0	114	0	87	0
3	144	0	150	0	137	0	114	0	127	0	123	0	77	0	96	0	92	0
4	130	0	139	0	135	0	111	0	119	0	119	0	88	0	94	0	93	0
5	120	0	143	0	130	0	113	0	133	0	110	0	81	0	113	0	86	0
6	134	0	154	0	127	0	103	1	132	0	112	0	89	0	106	0	88	0
7	130	0	140	0	121	0	116	0	130	0	116	0	85	0	102	0	86	0
8	121	0	140	0	128	0	112	0	122	0	116	0	91	0	108	0	92	0
9	126	0	136	0	123	0	121	0	116	0	105	0	85	0	86	0	83	0
10	125	0	152	0	132	0	106	0	133	0	111	0	86	0	97	0	84	0
11	134	0	157	0	119	0	120	0	132	0	118	0	87	0	105	0	89	0
12	130	0	149	0	129	0	110	0	134	0	115	0	84	0	86	0	92	0
13	120	0	131	0	123	0	112	0	125	0	111	0	87	0	91	0	98	0
14	133	0	154	0	123	0	113	1	136	0	115	0	91	0	110	0	91	0
15	126	0	155	0	126	0	111	0	139	0	113	0	80	0	104	0	90	0
16	123	0	148	0	128	0	114	0	139	0	113	0	82	0	105	0	93	0
17	128	0	141	0	137	0	112	0	130	0	106	0	83	0	94	0	90	1
18	126	0	151	0	134	0	113	0	125	0	109	0	83	0	101	0	87	0
19	131	0	161	0	129	1	114	0	143	0	117	0	87	0	100	2	92	0
20	136	0	123	0	121	0	119	0	135	0	121	0	93	0	99	0	97	0
計	2951	0	2940	0	2581	1	2277	2	2620	0	2285	0	1721	0	2018	2	1802	1
	8112		1				7182		2				5541		3			

第 10 表　チ ロ ー ス 測 定 表

B-4 (邊材部)	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	140	0	165	0	147	0	138	0	136	0	127	0	141	0	173	0	131	0
2	136	0	139	0	135	0	133	0	148	0	131	0	159	0	149	0	146	0
3	143	0	137	0	130	0	141	0	153	0	122	0	148	0	160	0	147	0
4	130	0	134	0	133	0	128	0	163	0	142	0	154	0	164	0	152	0
5	117	0	142	0	137	0	172	0	153	0	132	0	159	0	137	0	131	0
6	139	0	144	0	150	0	160	0	142	0	137	0	150	0	133	0	142	0
7	137	0	152	0	138	0	133	0	156	0	138	0	155	0	149	0	137	0
8	137	0	136	0	140	0	126	0	152	0	129	0	153	0	162	0	131	0
9	127	0	134	0	137	0	140	0	141	0	130	0	148	0	126	0	141	0
10	138	0	155	0	121	0	140	0	136	0	125	0	147	0	150	0	128	0
11	144	0	127	0	126	0	136	0	128	0	117	0	136	0	142	0	130	0
12	130	0	142	0	138	0	127	0	154	0	135	0	152	0	138	0	125	0
13	126	0	134	0	125	0	144	0	134	0	128	0	145	0	125	0	125	0
14	115	0	116	0	124	0	119	0	137	0	127	0	129	0	129	0	118	0
15	134	0	128	0	119	0	127	0	125	0	136	0	141	0	133	0	129	0
16	126	0	144	0	133	0	143	0	148	0	125	0	137	0	127	0	122	0
17	130	0	126	0	127	0	129	0	136	0	119	0	134	0	140	0	143	0
18	130	0	135	0	140	0	136	0	130	0	139	0	138	0	125	0	152	0
19	153	0	156	0	159	0	159	0	158	4	152	0	158	0	130	0	135	0
20	171	0	168	0	167	0	170	0	161	2	172	0	179	0	150	0	160	0
計	2703	0	2814	0	2726	0	2801	0	2891	6	2663	0	2963	0	2842	0	2725	0
	8243		0				8355		6				8530		0			

第 11 表　チ ロ ー ス 測 定 表

B-4	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(偽心材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	107	24	112	18	94	21	96	32	123	25	85	17	102	20	110	25	100	23
2	107	19	109	18	89	20	97	31	116	24	88	20	105	15	112	31	96	16
3	110	17	107	28	95	22	95	25	120	16	91	31	103	17	111	21	102	19
4	96	21	114	24	90	17	97	25	117	20	92	19	101	22	115	31	98	26
5	126	36	94	25	89	22	84	30	140	17	95	23	114	34	125	20	94	33
6	107	28	118	24	96	19	116	26	104	23	98	24	126	29	136	18	82	18
7	139	17	92	35	123	30	95	24	125	29	76	35	90	38	99	42	96	27
8	124	25	94	18	94	42	97	34	118	36	118	26	118	14	104	26	95	20
9	106	28	107	26	98	29	104	41	126	18	96	22	104	44	103	29	114	32
10	109	31	112	27	74	17	123	24	126	26	88	25	108	29	128	25	101	28
11	131	23	106	20	91	19	97	34	117	29	97	20	105	24	126	28	112	24
12	105	23	112	17	109	42	113	26	110	30	116	25	105	30	108	14	98	22
13	124	42	128	29	94	36	104	41	104	25	102	25	98	19	116	27	103	18
14	122	36	104	44	112	29	107	35	108	30	109	18	119	22	127	42	85	26
15	111	24	112	26	108	27	102	38	122	18	97	34	107	31	114	33	99	23
16	89	32	106	28	92	31	116	32	119	24	103	28	124	26	97	38	100	27
17	105	19	98	34	113	26	96	28	111	31	114	24	109	21	120	26	114	21
18	109	42	95	26	107	33	125	27	99	29	96	21	121	32	117	22	97	28
19	97	24	109	32	93	37	99	33	121	29	105	21	111	28	94	38	102	20
20	114	28	111	36	93	25	98	26	100	26	96	19	99	20	115	27	88	19
計	2240	539	2140	535	1954	544	2061	612	2326	505	1962	477	2169	515	2277	563	1976	470
	6334	1618					6349	1594					6442	1548				

第 12 表　チ ロ ー ス 測 定 表

B-6	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(髄心材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	97	14	95	8	108	24	89	17	112	17	121	22	95	16	89	31	102	25
2	128	25	94	33	123	16	110	13	112	19	120	14	93	9	104	25	107	10
3	115	18	109	28	115	34	95	21	123	24	125	7	107	16	97	18	120	22
4	97	33	105	16	113	25	121	16	141	22	114	15	95	21	115	17	110	14
5	106	28	96	17	118	20	94	18	98	16	106	27	109	10	88	23	128	31
6	94	26	114	21	124	17	106	25	107	20	100	9	94	13	107	21	102	20
7	87	35	104	19	124	24	93	19	114	17	126	16	112	20	96	26	116	15
8	125	24	115	18	110	22	112	14	109	31	99	23	105	17	90	18	103	18
9	116	40	123	20	95	24	107	26	116	26	119	14	105	15	121	14	124	24
10	120	19	98	22	125	23	92	20	108	17	87	26	96	13	93	19	101	28
11	112	12	102	25	128	17	94	20	116	19	120	27	83	10	96	25	108	17
12	108	10	96	16	116	12	112	22	101	23	104	19	113	18	100	25	112	24
13	97	24	120	13	133	18	103	21	115	22	135	25	105	15	113	13	125	34
14	113	14	103	28	107	23	86	15	104	20	113	31	93	24	106	17	107	20
15	95	33	118	12	104	16	108	23	124	17	122	26	107	17	99	20	104	25
16	105	25	124	31	127	9	96	17	102	12	98	29	85	29	121	24	114	19
17	110	13	99	26	135	26	87	18	113	26	126	17	102	31	97	31	109	30
18	103	17	114	29	112	19	114	25	99	31	107	21	110	26	76	18	121	28
19	96	28	105	25	106	31	104	27	95	29	114	28	100	16	114	23	98	15
20	111	20	116	33	125	24	98	27	106	20	127	17	90	28	102	19	110	22
計	2135	458	2150	440	2348	424	2031	404	2215	428	2283	413	1999	364	2024	427	2221	441
	6633	1322					6529	1245					6244	1232				

第 13 表　チ ロ ー ス 測 定 表

C-1	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(邊材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	145	0	132	0	150	0	123	0	136	0	130	0	144	0	119	0	128	0
2	162	0	129	0	173	0	144	0	132	0	140	0	154	0	127	0	162	0
3	135	0	170	0	154	0	183	0	127	0	133	0	128	0	114	0	139	0
4	157	0	144	0	135	0	145	0	150	0	137	0	140	0	115	0	131	0
5	132	0	165	0	148	0	125	0	135	0	127	0	137	0	143	0	160	0
6	147	0	125	0	155	0	186	0	126	0	144	0	123	0	131	0	125	0
7	125	0	174	0	140	0	136	0	134	0	146	0	135	0	129	0	126	0
8	159	0	142	0	138	0	148	0	152	0	134	0	132	0	117	0	143	0
9	175	0	142	0	156	0	143	0	130	0	126	0	145	0	130	0	158	0
10	148	0	160	0	156	0	172	0	151	0	145	0	129	0	140	0	132	0
11	144	0	128	0	143	0	137	0	123	0	143	0	134	0	128	0	124	0
12	134	0	137	0	147	0	175	0	144	0	135	0	126	0	142	0	157	0
13	146	0	173	0	154	0	126	0	134	0	127	0	142	0	118	0	144	0
14	160	0	129	0	140	0	137	0	120	0	144	0	133	0	127	0	127	0
15	155	0	133	0	125	0	142	0	150	0	130	0	128	0	132	0	126	0
16	133	0	172	0	135	0	147	0	133	0	142	0	136	0	124	0	146	0
17	141	0	131	0	140	0	183	0	133	0	125	0	143	0	128	0	133	0
18	145	0	143	0	152	0	127	0	140	0	148	0	138	0	116	0	125	0
19	154	0	124	0	149	0	172	0	135	0	124	0	141	0	133	0	159	0
20	170	0	129	0	135	0	140	0	157	0	136	0	127	0	133	0	127	0
計	2967	0	2882	0	2925	0	2991	0	2742	0	2716	0	2715	0	2546	0	2772	0
	8774		0				8449		0				8033		0			

第 14 表　チ ロ ー ス 測 定 表

C-2 (邊材部)	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	130	0	118	0	141	0	129	0	105	0	134	0	130	0	128	0	142	0
2	158	0	125	0	133	0	167	0	124	0	154	0	148	0	180	0	154	0
3	133	0	115	0	135	0	142	0	158	0	148	0	125	0	155	0	134	0
4	149	0	134	0	120	0	140	0	126	0	175	0	144	0	125	0	129	0
5	138	0	122	0	142	0	124	0	144	0	135	0	128	0	132	0	170	0
6	129	0	138	0	122	0	164	0	126	0	162	0	131	0	142	0	148	0
7	134	0	117	0	134	0	131	0	141	0	125	0	131	0	181	0	152	0
8	126	0	142	0	138	0	119	0	130	0	144	0	124	0	156	0	168	0
9	119	0	107	0	115	0	120	0	155	0	170	0	142	0	126	0	133	0
10	147	0	123	0	136	0	128	0	135	0	138	0	146	0	141	0	150	0
11	128	0	133	0	124	0	142	0	108	0	142	0	135	0	128	0	142	0
12	136	0	118	0	148	0	138	0	137	0	166	0	127	0	135	0	172	0
13	160	0	152	0	137	0	127	0	128	0	136	0	133	0	158	0	165	0
14	148	0	124	0	118	0	165	0	114	0	127	0	130	0	138	0	124	0
15	127	0	109	0	152	0	138	0	152	0	137	0	128	0	134	0	167	0
16	137	0	135	0	126	0	162	0	109	0	172	0	154	0	140	0	135	0
17	162	0	116	0	133	0	128	0	130	0	129	0	116	0	182	0	153	0
18	118	0	130	0	126	0	135	0	127	0	143	0	134	0	157	0	130	0
19	125	0	130	0	145	0	133	0	150	0	139	0	146	0	127	0	171	0
20	135	0	129	0	122	0	127	0	129	0	164	0	126	0	133	0	166	0
計	2739	0	2517	0	2647	0	2759	0	2628	0	2940	0	2678	0	2898	0	3005	0
	7903		0				8327		0				8581		0			

第 15 表　チ ロ ー ス 測 定 表

C-3	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(髄心材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	154	47	177	54	157	56	132	32	161	35	145	71	125	40	151	35	158	40
2	167	34	168	47	184	48	156	64	128	24	138	54	133	28	138	48	147	62
3	142	46	174	42	175	36	144	50	138	57	154	66	124	35	144	33	139	54
4	159	44	173	48	166	50	140	33	135	40	158	53	128	23	150	29	157	46
5	170	51	175	60	188	66	147	60	148	72	125	45	123	43	142	39	149	73
6	156	50	165	38	154	52	142	38	140	46	159	43	132	51	126	37	152	31
7	166	35	184	44	204	87	154	60	133	58	165	72	131	48	137	36	164	72
8	187	38	173	46	147	62	152	57	148	68	145	63	158	62	140	62	138	56
9	162	32	194	48	150	53	142	62	174	65	161	70	127	50	148	29	169	57
10	178	49	193	68	157	50	169	50	160	47	153	68	127	42	161	61	151	59
11	165	33	183	58	172	79	126	62	153	64	150	77	128	45	156	53	153	36
12	167	38	196	47	192	103	142	55	155	66	160	54	126	32	154	69	133	28
13	163	37	186	54	161	52	137	58	156	67	148	49	123	41	148	65	153	45
14	165	39	186	64	157	64	131	55	160	76	131	20	121	43	136	50	144	59
15	168	31	187	58	175	46	135	50	146	64	145	68	133	41	146	35	163	63
16	176	40	195	57	192	85	143	44	142	64	146	68	124	39	133	26	148	49
17	172	46	207	65	175	71	126	58	164	68	163	63	139	41	150	41	138	44
18	149	40	158	39	165	62	143	41	160	32	153	37	156	43	177	72	178	46
19	179	30	216	77	161	60	152	56	167	67	165	67	128	53	154	67	162	61
20	164	43	157	55	168	45	155	64	141	73	158	67	133	47	146	58	148	40
計	3309	803	3647	1069	3400	1227	2868	1049	3009	1153	3022	1175	2620	847	2937	945	3044	1021
	10356		3099				8899		3377				8601		2813			

第 16 表　チ ロ ー ス 測 定 表

C-4	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
(髄心材部)	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T	G	T
1	149	34	153	29	175	41	136	35	150	27	139	42	165	40	157	53	142	60
2	195	67	146	38	158	44	127	14	175	49	145	28	137	29	133	36	162	42
3	158	29	172	46	126	27	138	52	124	36	152	28	144	42	138	29	128	27
4	136	44	138	45	175	54	142	44	151	15	111	36	157	35	160	34	134	29
5	183	48	137	52	141	38	134	25	146	48	133	42	134	29	125	34	144	36
6	125	54	166	38	162	29	115	18	177	29	159	51	120	43	152	28	138	43
7	176	36	125	47	157	46	129	54	136	50	114	17	172	27	133	25	122	24
8	138	28	152	35	138	37	166	29	147	36	153	43	129	25	127	37	135	15
9	190	72	142	34	154	43	143	37	142	38	146	25	164	23	174	33	149	29
10	143	46	171	62	142	43	133	35	125	24	127	36	139	44	155	35	161	28
11	134	51	141	28	129	46	144	27	138	47	125	32	148	47	136	32	125	36
12	144	38	173	63	186	37	126	51	154	37	147	35	159	25	133	24	125	38
13	130	43	139	35	143	37	126	26	178	54	137	47	124	19	154	49	142	27
14	191	29	150	41	134	26	158	19	135	43	112	27	146	31	123	28	129	41
15	128	41	135	29	156	53	115	32	141	40	147	35	125	29	166	34	132	26
16	164	47	127	50	133	42	144	35	123	29	155	36	131	42	139	16	127	30
17	129	35	192	43	144	34	164	37	130	39	154	23	163	35	157	43	145	40
18	142	38	133	29	178	33	139	28	126	39	135	26	158	38	125	26	163	25
19	185	52	143	44	130	29	152	42	176	27	162	51	128	27	134	31	148	20
20	135	39	167	36	155	30	128	29	140	42	113	34	162	36	159	29	129	35
計	3075	871	3002	824	3016	769	2759	669	2914	749	2766	694	2905	656	2880	656	2780	651
	9093		2464				8439		2112				8565		1963			

第 17 表　チロース出現導管分布表

級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
個数	1～5	6～10	11～15	16～20	21～25	26～30	31～35	39～40	41～45	46～50	51～55	56～60	61～65	66～70	71～75	76～80	81～85	86～90	91～95	96～100	101～105
A 1																					
2																					
3	13																				
4		1	4	27	33	52	34	10	14	3	2										
5			5	16	30	59	41	18	9		2										
B 1																					
2																					
3	6																				
4	6																				
5			3	38	45	48	26	10	10												
6		9	23	59	45	27	16	1													
C 1																					
2																					
3				1	2	6	15	20	20	28	16	19	22	16	8	4	1		1		1
4			3	6	11	42	26	32	27	15	13	11	2	1	1						

第　18　表

	モード	メディアン	算術平均	標準偏差	變異係數	歪　度
	M_0	Mi	M	σ	C.V＝1000/M	$S=\frac{M-M_0}{\sigma}\times 100$
A—4	28	24.4	28.5	8.25	28.6	7.3
5	28	26.3	29.0	6.65	23.0	15.0
B—5	28	23.4	26.3	7.11	27.5	29.6
6	18	17.9	21.1	6.51	30.9	47.6
C—3	48	47.6	51.6	14.26	27.7	24.6
4	28	33.4	36.3	10.51	41.9	27.6

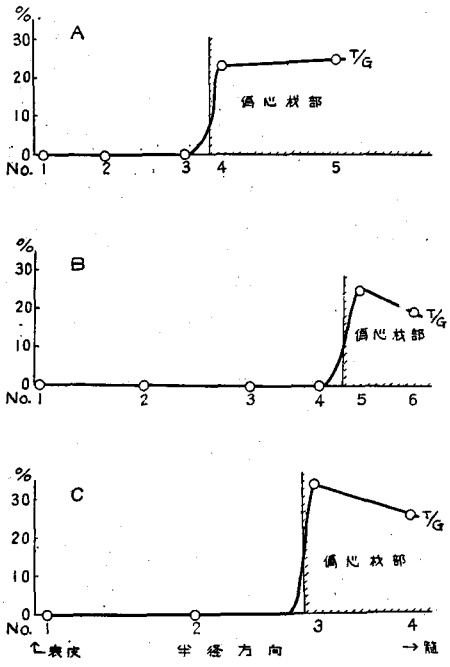
第18表によれば偽心材部の測定点においては必ず幾ばくかのチロースの存在する導管が見られ，全導管との比が20～30%に及ぶので，偽心材部においては全導管チロースが存在すると仮定出来る。即ち厚さ50μの切片にあらわれるチロースは，恰度その存在する部分が，切片の中に入つたために見られるもので，チロースの観察される導管と全導管との比から，チロース膜間の平均間隔を算定することが出来る。

各供試ブロックにつきそれぞれの測定値，平均値とこれを用いて算出したチロース膜間の平均間隔は第19表の如し。

但し表中 G: ブロック測定全導管数

g: 測定点の平均導管数

T: ブロック測定チロース存在の



第 1 圖

第 19 表

	G	g	T	t	T/G	d
	個	個	個	個	%	μ
A—1	20964	116.4	0	0	—	—
2	18128	100.7	0	0	—	—
3	18818	104.5	13	0.1	—	—
4	22617	125.7	5138	28.5	22.72	220
5	21539	119.7	5225	29.0	24.26	206
B—1	18088	100.5	0	0	—	—
2	19285	107.1	0	0	—	—
3	20835	115.8	6	0.0	—	—
4	25128	139.6	6	0.0	—	—
5	19105	106.1	4760	26.4	24.91	201
6	19406	107.8	3799	21.1	19.58	256
C—1	25256	140.3	0	0	—	—
2	24811	137.8	0	0	—	—
3	27856	154.8	9289	51.6	33.35	149
4	26097	145.0	6539	36.3	25.06	200

全導管数

t: 一測定点におけるチロース存在の平均導管数

T/G: 一横断面に出現する比率

d: 算定チロース膜間間隔

即ち円盤A, B, Cとも辺材部におけるチロースの出現は絶無ではないけれども，非常に稀であるのに対して，偽心材部には平均間隔150μから250μ程度に密接してチロースが存在し，その膜が導管の横断面を一部或いは全部塞いでいることになる。なおその出現率を図示すれば第1図の如し。

木材中に防腐剤が滲透する際，導管が大なる役目を果すとすれば，このチロースの膜が大なる障害となるであろうことは論ずるまでもない。

5. 摘　　要

ブナ偽心材の防腐剤注入に対し最も障害となる導管内チロースの存在状態を，木材解剖学的構造の上から量的に検討したるところによれば，チロースは心材部の導管には殆んどすべて存在ししかもチロース間の間隔150～250μ位に密接して存在するのであるが，辺材部の導管には非常に稀に出現するに過ぎない。故にこのチロースのみを破壊し他の細胞膜に影響のない何らかの外力（化学的又は機械的）を作用せしめることが，防腐剤注入を促進する手段であるが，今日までに適切な方法が見出されないのは遺憾である。

参考文献

1) 伊藤貫・貴島恒失：填充体に關する研究．國産材における填充体の存在．木材研究資料3，京都大學木材研究所，1951年．

2) 島地謙：ブナ屬木材の解剖學的性質．東京大學演習林報告，第42號，1952年．

3) 堀岡邦典・古澤清：ブナ偽心材の注入處理について．木材工業，第67號，1952年．

4) 堀岡邦典・古澤清・雨宮昭二：滲透機構に關する研究，第1報，防腐劑の滲透性に就いて，日本林學會第61回大會講演集，1952年，242頁．

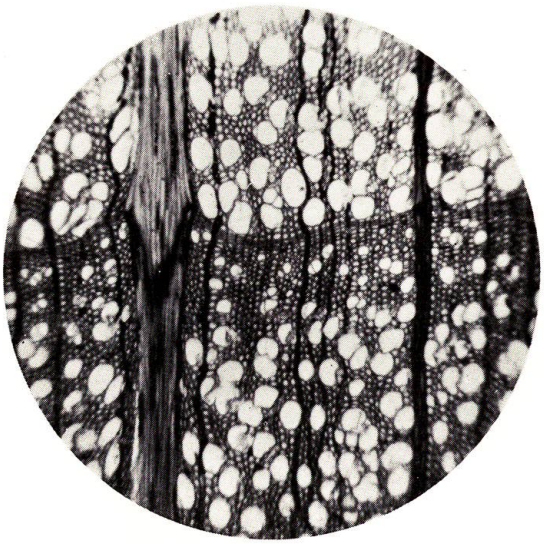
5) 堀岡邦典・古澤清：ブナ偽心材の防腐劑注入に關する研究，第1報，前處理材のクレオソート油及びクレオソート油四鹽化エタン混合物注入について，日本林學會誌，第33巻，第12號，1951年，452頁．

6) 平井左門：ブナ材填充体膜の顯微化學的性質（豫報）．日本林學會北海道支部講演集，第2號，1953年．

Summary

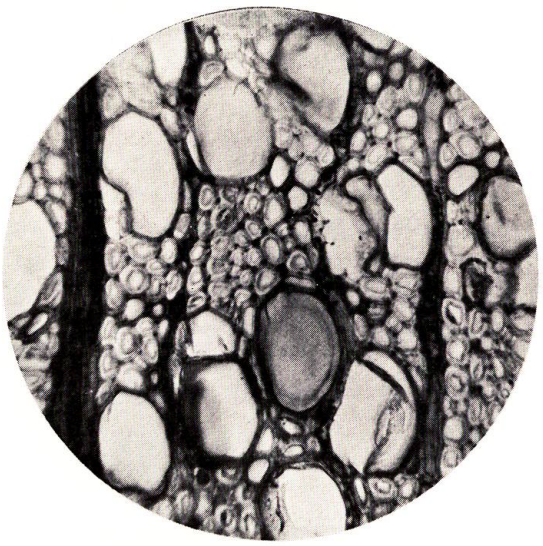
As tyloses in vessels are regarded as an obstacle to the penetration of preservative solutions into the wood, investigation was made of the existing states of tyloses in the vessels of beech wood by microscopic observations on its cross section. In the heart wood tyloses exist somewhere in each vessel and as 150–250 μ intervals to each other, where they are rarely observed in the sap wood. It is expected that a favorable method will be found out on a preliminaly stage of impregnation to destroy only tylose membrane by mechanical or chemical treatments, without effecting other cell walls. But it is a matter of great regret that such an ideal method is not yet practically applied.

Plate 1　　チロースの存在を示すブナ材斷面圖



橫斷面　80倍

觸斷面　80倍



橫斷面　320倍

觸斷面　320倍