

るためには

- (1) 曲線部の偏倚角は 20 度までが適当であり、それ以上の場合は支持器の数を増やすことが必要である。
- (2) 上索支持部は曲線に順応するため、常に主索と支持金具を密着させることが最も望ましい。其の改善案として第 3 図の如く受金具を二分して主索の荷重変

化による撓みに順応する様改善した。

- (3) 誘導金具については、使用したものは弓型であったが、更に円滑に誘導するように輪型に改造した。(第 3 図)。
- (4) 曳索支持部による鋼索の磨耗を防ぐため支持部に丸味をつけた。

## 24. 落葉松ガラクトンの分子形状について

九大農学部 渡 部 常 樹

### I. 緒 言

著者はさきに北海道産落葉松(L. Kaempferi Sarg.)材中の心材、辺材の両部から、夫々温水抽出によつて調製した心材ガラクトン、辺材ガラクトンの間には、興味ある差異があることを報告した。即ち心材ガラクトンは沈降定数  $4.0 \sim 4.2 \times 10^{-13}(\text{cm}/\text{sec})$  のものと  $4.8 \sim 5.1 \times 10^{-13}(\text{cm}/\text{sec})$  のものの 2 種成分が 4 : 1 の割合で混合したもので、その平均分子量は 2 ~ 3 万程度、重合度は 20 ~ 25 位であるが、辺材ガラクトンは沈降定数  $1.1 \times 10^{-13}(\text{cm}/\text{sec})$  のもの 1 種成分だけであり、その平均分子量は 5 千内外、重合度は 4 ~ 5 程度のものである。而して心材ガラクトンは呈色反応、紙クロマト、元素分析、組成分析等の結果から、従来所謂  $\epsilon$ -ガラクトンと呼ばれているアラボガラクトンと同定されるものであるが、辺材ガラクトンはこの  $\epsilon$ -ガラクトンではないが、1 新アラボガラクトンらしき差違があつて、現今落葉松類の材中には心材、辺材を問わず、所謂  $\epsilon$ -ガラクトンが含有されているものであるとの概念に対して、本邦産落葉松材中には、所謂  $\epsilon$ -ガラクトンはその心材部にのみ存在しており、辺材部にはこれを全く欠くものであるらしいことを述べた。今回は更に本落葉松ガラクトン分子(粒子)の分子(粒子)形状について若干の考察を進めてみたのでその概略を報告する。

### II. 分子形状に関する考察

さて、任意の形状の分子(粒子)に対する抵抗の流体力学的取扱いは数学的には困難なため、一般には出来ないのであるが、回転楕円体としての粒子の場合だけは明らかに解答されている。即ち細長い楕円体、又は平たい楕円体のものと仮定した場合、まず分子の摩擦比は沈降定数、拡散定数、偏比容等を用いて、 $1.00 \times 10^{-8}[(1 - 0.9982V_{20})/D_{20}^2 w S_{20} w V_{20}]^{1/3}$  によつて算出され、第 1 表(i)の如くなる。今水和の影響が全くないものとすれば、楕円体の長さ  $2a$ 、これと垂直な軸の長さを  $2b$  としての軸比 ( $b, 1/p$ ) は、Perrin らの計算によつて明らかであるので、これを計算すれば第 1 表(i)又は(ii)の如くなる。従つて分子の大きさ、即ち長軸、短軸の長さを  $2a = \left(\frac{6MV_{20}}{\pi N \rho^2}\right)^{1/3}$ 、 $2b = 2ap$ (但し  $N$  は Avogadro 数)によつて算出すれば、第 1 表(ii)の如くなる。又かりに粒子が球状で水和が全くないものとすれば、その粒子半径  $r = \left(\frac{9S\eta V_{20}}{2(1 - V_{20}\rho)}\right)^{1/2}$  によつて表わされる(但し  $\eta$  は溶媒の粘度、 $\rho$  は溶液の密度)。その結果は第 1 表(ii)の如くなる。而して心材ガラクトン III、IV は、何れも沈降定数の異なる 2 種成分よりなる混合物の自由拡散定数を示しているので、拡散定数の計算において、今  $x_i^2, \log H_i$  についてのグラフを描けば、夫々大体において、よき 2 直線を示すので、この 2 直線の交点より、夫々延長線を引き、 $x_i, H_i$  を求めて  $D_{20}, D_d$  を算出すれば第 2 表の如くなる。而して同種類の心材ガラクトンの 4 種成分の沈

第 1 表 (i)

ガラクトンの種類	$W_a$	$D_M \times 10^7$	$S_i \times 10^{13}$	$f/f_0$ (摩擦比)	$1/p$ (軸比, 棒状)	$p$ (軸比, 板状)
心材ガラクトン III	0.38	7.8	4.2	1.856	16.65	22.94
〃 IV	0.40	7.3	4.4	1.856	16.65	22.94
辺材ガラクトン I	0.37	8.8	1.1	2.777	43.92	81.11
〃 II	0.35	11.4	1.2	2.285	27.95	44.76

第 1 表 (ロ)

ガラクトンの種類	1/p (軸比, 棒状)	棒状 (細長い回轉楕円体)			板状 (平たい回轉楕円体)		球状 r (半径)(Å)
		2a (長軸)(Å)	2b (短軸)(Å)	p (軸比) (板状)	2b (長軸)(Å)	2a (短軸)(Å)	
心材ガラクトン III	16.65	192	11.5	22.94	84.7	3.65	10.8
// IV	16.65	204	12.2	22.94	89.0	3.9	11.6
辺材ガラクトン I	43.92	223	5.1	81.11	76.2	6.94	5.5
// II	27.95	152	5.4	44.76	58.2	1.3	5.5

$$\frac{\text{III} + \text{IV}}{2} : \begin{matrix} \text{棒状 } 2a & 198 \text{ \AA}, & 2b & 11.9 \text{ \AA} \\ \text{板状 } 2a & 3.8 \text{ \AA}, & 2b & 87 \text{ \AA} \\ \text{球状 } r & 11.2 \text{ \AA} \end{matrix} \quad \frac{\text{I} + \text{II}}{2} : \begin{matrix} \text{棒状 } 2a & 188 \text{ \AA}, & 2b & 5.2 \text{ \AA} \\ \text{板状 } 2a & 1.1 \text{ \AA}, & 2b & 97.2 \text{ \AA} \\ \text{球状 } r & 5.5 \text{ \AA} \end{matrix}$$

20°C に換算 ( $D_{20.w}$ ) 第 2 表 (イ)

ガラクトンの種類	$S_t$ の大きい方の成分		$S_t$ の小さい方の成分	
	$D_M \times 10^7$	$D_A \times 10^7$	$D_M \times 10^7$	$D_A \times 10^7$
心材ガラクトン III	5.8	4.7	11.0	8.8
心材ガラクトン IV	5.0	4.3	8.6	6.8

第 2 表 (ロ)

$D_{20.w}$	心材ガラクトン III ( $D_{20.w}$ )		心材ガラクトン IV ( $D_{20.w}$ )	
	$D_M \times 10^7$	$D_A \times 10^7$	$D_M \times 10^7$	$D_A \times 10^7$
補正值より 4:1 の割合として計算	10.0	8.0	7.7	4.8
実測値	11.7	10.2	8.0	6.7

第 3 表 (イ)

ガラクトンの種類	$V_a$	$D_M \times 10^7$	$S_t \times 10^{13}$	$M$ (分子重)	$f/f_0$ (摩擦比)	1/p (軸比, 棒状)	p (軸比, 板状)
心材ガラクトン III <sub>1</sub>	0.38	11.0	4.0	14,288	1.500	9.189	11.105
// III <sub>2</sub>	0.38	5.8	4.8	32,524	2.162	24.439	37.312
心材ガラクトン IV <sub>1</sub>	0.40	8.6	4.2	19,826	1.690	12.957	16.800
// IV <sub>2</sub>	0.40	5.0	5.1	41,411	2.300	26.358	41.104

$$\frac{\text{III}_1 + \text{IV}_1}{2} : 17,057 \approx 17,000 \quad \frac{\text{III}_2 + \text{IV}_2}{2} : 36,968 \approx 37,000$$

第 3 表 (ロ)

ガラクトンの種類	1/p (軸比, 棒状)	棒状 (細長い回轉楕円体)		p (軸比, 板状)	板状 (平たい回轉楕円体)		球状 r (半径)(Å)
		2a (長軸)(Å)	2b (短軸)(Å)		2b (長軸)(Å)	2a (短軸)(Å)	
心材ガラクトン III <sub>1</sub>	9.189	113.4	12.6	11.105	57.6	5.2	10.6
// III <sub>2</sub>	24.439	286.1	11.7	37.312	112.5	3.0	11.6
心材ガラクトン IV <sub>1</sub>	12.957	203.5	15.7	16.800	75.1	4.5	11.3
// IV <sub>2</sub>	26.358	324.1	12.3	41.104	129.2	3.2	12.5

$$\frac{\text{III}_1 + \text{IV}_1}{2} : \begin{matrix} \text{棒状 } 2a & 159 \text{ \AA}, & 2b & 14 \text{ \AA} \\ \text{板状 } 2a & 4.8 \text{ \AA}, & 2b & 66.3 \text{ \AA} \\ \text{球状 } r & 11 \text{ \AA} \end{matrix} \quad \frac{\text{III}_2 + \text{IV}_2}{2} : \begin{matrix} \text{棒状 } 2a & 305 \text{ \AA}, & 2b & 12 \text{ \AA} \\ \text{板状 } 2a & 3.1 \text{ \AA}, & 2b & 121 \text{ \AA} \\ \text{球状 } r & 12 \text{ \AA} \end{matrix}$$

降定数と拡散定数間には、 $D_M$  の場合  $H/B=2.966H-5.0668$ ,  $D_A$  の場合  $H/B=0.30303H-0.4536$  の如く、一定の関係が成立し、従つて上述の計算法による拡散定数の解析値には、比較的信頼性があることに

なる。依つて次に心材がラクタン構成2成分の夫々の平均分子量、摩擦比、軸比、分子の大きさ等を前と同様に計算すれば、第3表(i), (ii)の如くとなる。

## 25. 竹材の比重と強度的性質との関係

九大農学部 太 田 基

木材の強度的性質と比重との関係は既に多くの研究者によつて追求されているが、その結果を整理すれば大約次のように区分する事が出来る。即ち

- (a) 直線式で示すもの。ヨーロッパ系の多くの研究者が比較的少数の資料を取扱つて得た結果で、関係式として  $\sigma=a+bS$  或いは  $\sigma=cS$  を採用している。
- (b) 拋物線式で示すもの。アメリカ系の研究者が多数の資料を取扱つて得た結果で、関係式として  $\sigma=dS^2$  を採用している。

ところが竹材では宇野昌一がマダケの無節竹筒の圧縮強度と比重との間に相関係数として  $+0.805 \pm 0.135$ , 又有節竹筒では  $+0.375 \pm 0.331$  を得ており、更に G. E. Heck はペルトリコ産の竹材について拋物線式を提出しているだけである。

筆者はマダケ、モウソウチク及びハチクを材料として、各節間から1個宛の試験片を使用して圧縮試験と剪断試験とを行つて、強度的性質と比重の直線的な関係を含水率15%に換算した数値から検討した。

### 実 験 結 果

1. 圧縮強度と比重。実験材料はマダケが竹稈3本で試験片は45個、モウソウチクは6本で109個、又ハチクは7本で90個であつた。

両者の間に有意な相関関係の認められたものは、マダケでは3本中の1本で原点を通らない直線式で、モウソウチクでは6本全部で、その中の4本が原点を通る直線式で、又ハチクでは7本中4本で、その中の3本が原点を通る直線式で表わされた。

更に各種類毎に取纏ると、附表に示すように3種類とも、又3種類を総合しても総べて極めて有意な相関関係が認められて、原点を通る直線式で表わし得られた。

2. 剪断強度と比重。実験材料はマダケが竹稈5本

で試験片は44個、モウソウチクは7本で104個、又ハチクは6本で62個であつた。

両者の間に有意な相関関係の認められたものには、マダケは5本中で1本が、モウソウチクでは7本中で4本があり、ともに原点を通る直線式で表わされたのに対して、ハチクでは全然有意な相関関係は認められなかつた。

更に各種類毎に取纏れば附表に示すように、有意な相関関係はモウソウチクとハチクとに認められ、モウソウチクは原点を通らない、又ハチクは原点を通る直線式で表わされ、3種類を総合すれば極めて有意な相関関係が認められて、原点を通らない直線式で表し得られた。

### 検 討

圧縮強度と比重との関係は資料がある程度迄多くなれば、各種類別でも又3種類を総合しても、原点を通る直線式で表わし得られるのに対して、剪断強度では圧縮強度程その傾向は著しくはないが、それでも各種類別及び3種類を総合しても、ともに有意な相関関係が認められた事から、夫々の強度的性質の種類によつて比重との関係式には多少の相違が存在するようである。

併し乍らハチクの剪断強度では比重との関係が各竹稈別では全然有意な相関関係が認められなかつたが、ハチクとして取纏めた場合には原点を通る直線式で表わし得た事から考えて、資料の数が適当に多ければ各竹稈別にも当然両者間には有意な直線的関係が存在し、順次その資料を綜合した各種類別及び3種類を一括して取扱つた場合にも同様な関係が認められるものであると判断出来る。

同時に竹材の強度的性質と比重との関係は充分直線式で表わし得られる事も確認される。