

—原 報—

醋酸纖維素皮膜製造及び紡絲試験(第4報)

醋酸纖維素溶液の粘度、伸絲能力及び絲の強度に関する觀察

喜 多 源 逸

増 田 周 三

(京都大學化學研究所)

醋酸纖維素紡絲試験中の經驗に依り、伸絲能力が粘度同様に紡絲上に大なる影響を與ふる事に著目せり。

I 測定法の説明

(1) 粘度 試験管を取り之に 5 cm の長さの標をつけ、之に醋酸纖維素溶液を充し、上部よりスチル・ボール (直径 $\frac{1}{8}$ 吋、重量 0.3 g) を落球せしめ、下部の 5 cm の間を通過するに要する時間を測定せり。この時間にて粘度を示す。測定中アセトンの蒸發を防ぐ。

(2) 伸絲能力 (Fadenziehende Fähigkeit) 之は溶液の絲狀に引張り得る度合なり。極細き硝子棒を溶液の表面に接觸せしめ、硝子棒を上方に上ぐる時溶液が絲を引く長さを以て測り得るなり。我等はこの測定に別圖の如き機械を用ひたり。圓盤の廻轉數に依り速度を 3 種に變へ得。試料は試験管に入れ 30°C の恆溫槽に 30 分以上靜置せる後試験をなす。直径 0.5 mm の白金線に 1 cm, 0.5 cm の標を附け、之を硝子棒の先端に融著し之

を機械に取除け、測定の場合は白金線の 1 cm 又は 0.5 cm の標迄白金線を溶液中に裝入し、機械を上部に運轉せしめ絲の切れたる點にて運轉を止めその上昇距離を見る。それより 1 cm 又は 0.5 cm を引き絲の長さとなすなり。試験中アセトンの蒸發を防ぐ爲試験管の口孔は硝子棒の上下し得る範圍に護膜栓を設くなり。白金線を溶液に抽入後試料の液面の水平になる迄待ち後試験す。機械の上昇速度は 10 cm/16 $\frac{4}{5}$ 秒なり。

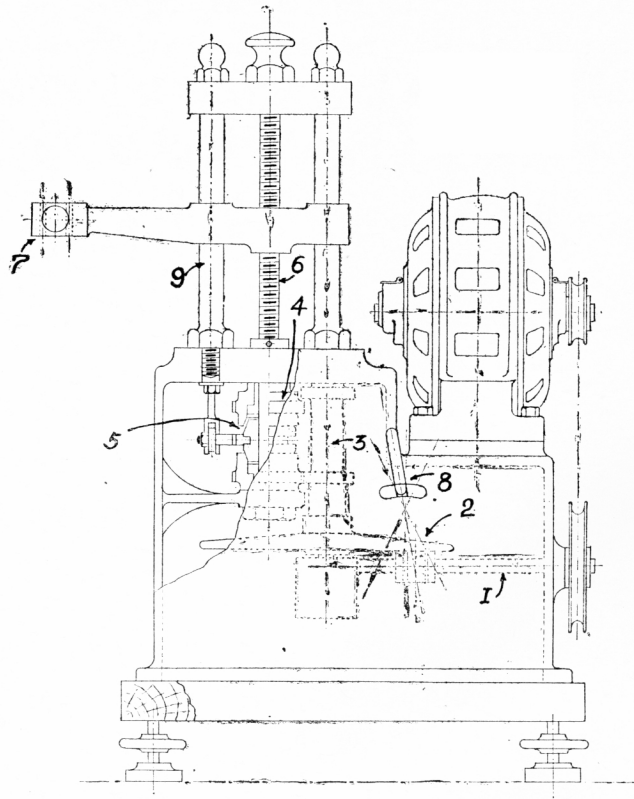
(3) 紡絲法及び絲の性質試験 之は著者等の實驗(工業化學雜誌、31, 739) 第3報と同様なり。

II 粘度と伸絲能力との關係

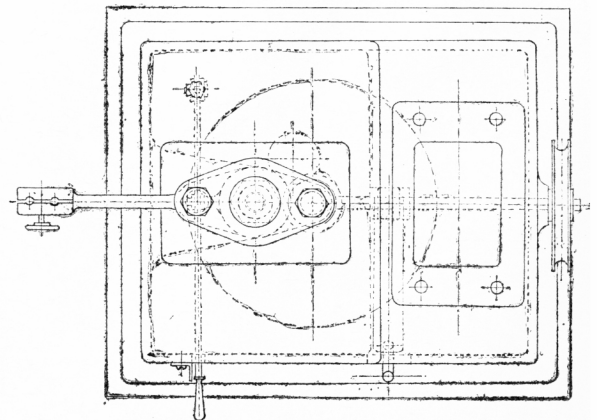
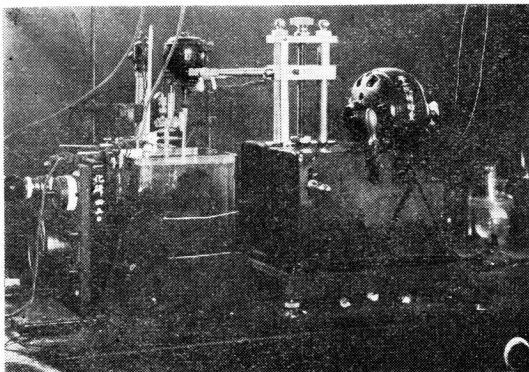
(A) 濃度の差異に依る醋酸纖維素アセトン溶液の粘度と伸絲能力

(a) Bayer 製品の例 獨逸 Bayer 會社製の醋酸纖維素をアセトンに溶解せしめ 5% より 45% 迄作りその伸絲能力を見る。以下表中伸絲能力 A は白金線 1 cm 沈入の場合、B は 0.5 cm 沈入の場合なり。

Fadenziehende Fähigkeit (測定装置)



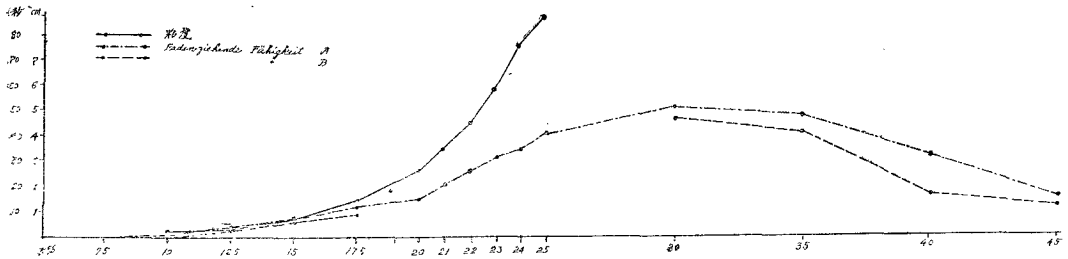
モーターの運転により、(1)の軸を動かし、(2)の圓板を廻轉せしむ、軸(3)の廻轉を齒車(4)に傳ふ。クラッチ(5)の上下に依り(4)の廻轉を(6)のスクリウに傳へ之を上方に或は下方に廻轉せしめ、或は休止せしむ。尙(8)の位置を變へ、(2)の圓板を3種の速度に變更し得。(7)の先端に硝子棒を裝入するなり、(9)に目盛を附し絲の長さを張む。本装置は菊川教授の考案によるものにして(京都山科精工所製)學士院の研究補助費を使用せり其等の厚意に對し感謝す。



第 1 表

濃度(%)	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	21	22	23	24	25	30	35	40	45
伸絲能力 {																
能力 (cm) {																
A	0	0	0.1	0.4	0.8	1.2	1.55	2.1	2.55	3.1	3.37	4.10	5.1	4.8	3.2	1.5
B	0	0	0	0.3	0.7	0.9								4.7	4.1	1.6
粘度(秒)																
	Ballにては測定不能		$1\frac{3}{5}$	$3\frac{1}{5}$	$7\frac{2}{5}$	14	$26\frac{1}{5}$	35	45	58	$1\frac{15}{5}$	$3\frac{3}{5}$	$1\frac{27}{5}$	測定不能		

第 1 圖 (Bayer 製品)



上記の結果を圖に示す第1圖の如し。圖を見るに明かなる如くある程度迄粘度の増加と共に伸絲能力も増加するも、伸絲能力は濃度が著しく増加するに却つて減少するなり。普通紡絲に適す濃度 20% の邊より粘度も急に増し且伸絲能力も急に大なる。然るに紡絲困難なる 30% 以上にては粘度高きに關らず伸絲能力少なり。かゝる點を鑑みる時そこに伸絲能力が紡絲上に一大影響をなすことを認め得るなり。

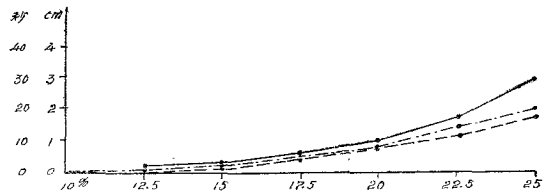
(b) 佛國製品の例 (a) の場合と同様になし試験す。

第 2 表

濃度(%)	12.5	15	17.5	20	22.5	25
伸絲能力 {						
能力 (cm) {						
A	0.1	0.2	0.5	0.8	1.45	2.0
B	0	0.1	0.4	0.75	1.1	1.7
粘度(秒)	$1\frac{3}{5}$	3.0	6.0	$9\frac{3}{5}$	$16\frac{4}{5}$	29.0

第2圖に圖示す。

第 2 圖 (佛國製品)



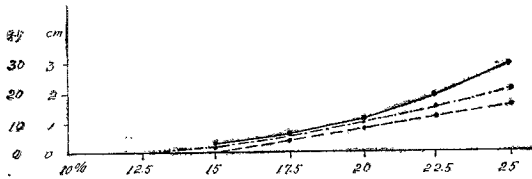
(c) 日本製品の例

第 3 表

濃度(%)	15	17.5	20	22.5	25
伸絲能力 {					
能力 (cm) {					
A	0.2	0.5	1.0	1.5	2.1
B	0.1	0.4	0.8	1.2	1.5
粘度(秒)	3.0	$5\frac{4}{5}$	$10\frac{3}{5}$	$18\frac{4}{5}$	$29\frac{1}{5}$

第3圖に圖示す。伸絲能力の可成ある 25% 位にて容易に紡絲し得る事は佛國製品に就き既に著者等の試験したるなり。

第 3 圖 (日本製品)



(d) 自製品の例

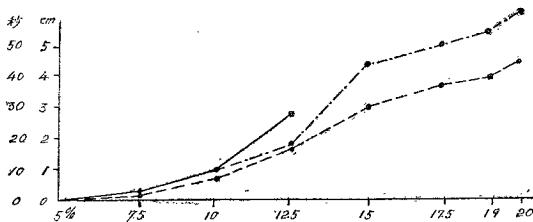
當教室製品、加水熟成 7 日及び 8 日の物に就き同じく試験す。醋酸化 13°C にて 1 日、加水熟成 20°C にて製したるものにして、醋酸價 7 日のが 54.00, 8 日のが 53.40 なり。

第 4 表 A 熟成 7 日

濃度 (%)	5	7.5	10	12.5	15	17.5	19	20																		
伸糸能力 (cm)	<table><tr><td>A</td><td>0</td><td>0.3</td><td>1.0</td><td>1.8</td><td>4.3</td><td>5.0</td><td>5.4</td><td>6.0</td></tr><tr><td>B</td><td>0</td><td>0.2</td><td>0.7</td><td>1.7</td><td>3.0</td><td>3.7</td><td>3.9</td><td>4.5</td></tr></table>								A	0	0.3	1.0	1.8	4.3	5.0	5.4	6.0	B	0	0.2	0.7	1.7	3.0	3.7	3.9	4.5
A	0	0.3	1.0	1.8	4.3	5.0	5.4	6.0																		
B	0	0.2	0.7	1.7	3.0	3.7	3.9	4.5																		
粘度 (秒)	—	$2\frac{3}{5}$	10.0	$28\frac{3}{5}$	—	—	—	—																		

第 4 圖 A に圖示す。

第 4 圖 A (熟成 7 日)

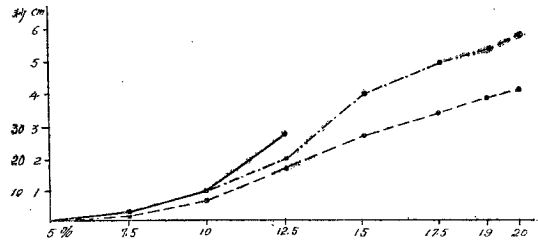


第 4 表 B 熟成 8 日

濃度 (%)	5	7.5	10	12.5	15	17.5	19	20	
伸糸能力 (cm)	A	0	0.3	0.9	1.9	4.0	5.0	5.5	5.9
	B	0	0.2	0.7	1.7	2.7	3.4	3.9	4.2
粘度 (秒)	—	$2\frac{3}{5}$	$9\frac{2}{5}$	28.0	—	—	—	—	

第 4 圖 B に圖示す。

第 4 圖 B (熟成 8 日)



何れの製品にても紡糸は 12.5% よりなし得るも、12.5% には可成困難にて、矢張り伸糸能力の急に増加する 15% 邊よりの方、紡糸に適するを見る。かく上記種々の場合の結果を綜合して見る。容易に紡糸し得る範囲内にては粘度の増すに従ひ伸糸能力も増加するを見る。又この範囲内に於ては同一製品に就て濃度の差ありても適當なる條件にて紡糸せば糸の強さは同一なる事を佛國製品に就ては既に第 3 報にて述べたり。Bayer 製品に就きても試験せしに同様の結果を得たり。

(B) 濃度を同一になしてアセトンに他の溶剤を混じたる場合、粘度、伸糸能力及糸の強さの関係

(a) ベンゾルの場合 第 3 報紡糸試験と同様佛國製品にて試験す。

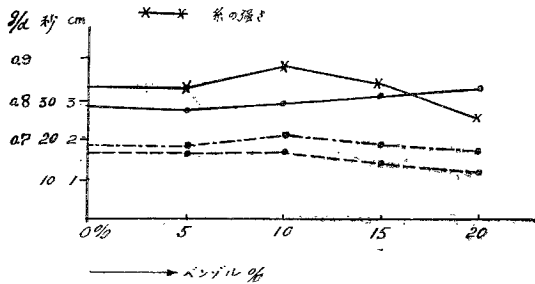
第 5 表

ベンゾルの %	0	5	10	15	20												
伸糸能力 (cm)	<table border="0"> <tr> <td>A</td><td>1.9</td><td>1.8</td><td>2.1</td><td>1.9</td><td>1.7</td></tr> <tr> <td>B</td><td>1.7</td><td>1.7</td><td>1.7</td><td>1.4</td><td>1.2</td></tr> </table>					A	1.9	1.8	2.1	1.9	1.7	B	1.7	1.7	1.7	1.4	1.2
A	1.9	1.8	2.1	1.9	1.7												
B	1.7	1.7	1.7	1.4	1.2												
粘度 (秒)	28 $\frac{1}{5}$	27 $\frac{3}{5}$	29 $\frac{2}{5}$	31 $\frac{3}{5}$	33.0												
糸の強さ (g/d)	0.83	0.83	0.89	0.84	0.76												

第 5 圖に圖示す。圖に見る如く糸の強さ伸糸能力は A の場合にては割合によく比例せるを見

る。15% 以上にては粘度増加するも伸絲能力小なるこより絲の強さ弱きこを想像し得るなり。

第 5 圖 (ベンゾル)



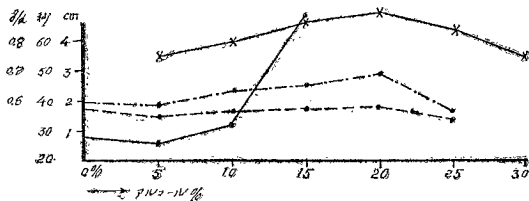
(b) アルコールの場合

第 6 表

アルコールの%	0	5	10	15	20	25
伸絲能力 (cm) { A	1.9	1.8	2.3	2.5	2.9	1.6
{ B	1.7	1.5	1.6	1.7	1.8	1.4
粘度 (秒)	28 $\frac{1}{5}$	25.0	31.0	19.0	—	—
絲の強さ (g/d)	—	0.74	0.79	0.86	0.90	—
	—	—	0.72	0.82	0.76	0.66

第 6 圖に圖示す。前の場合と同様絲の強さと伸絲能力はよく並行す。

第 6 圖 (アルコール)



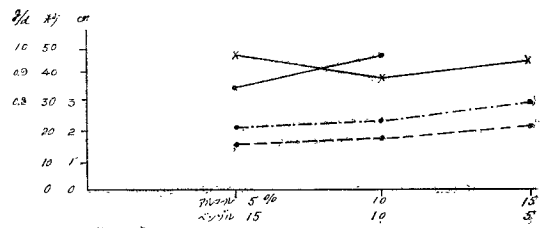
(c) ベンゾル・アルコール混合の場合

第 7 表

アルコール (%)	5	10	15
ベンゾル (%)	15	10	5
アセトン (%)	80	80	80
伸絲能力 (cm) { A	2.1	2.3	2.9
{ B	1.5	1.7	2.1
粘度 (秒)	34.0	45.0	—
絲の強さ (g/d)	0.95	0.87	0.93

第 7 圖に圖示す。この場合アルコール 5%、ベ

第 7 圖



ンゾル 15% の場合絲の強さと伸絲能力とは比例せざるも、之は粘度が影響を與へ居る爲と見らる。即ち前實驗結果に於て見たるが如く粘度の増加と共に伸絲能力は増加するものなれば、略同一伸絲能力を有する二つの異粘度の溶液を比較する時、高粘度の方が低粘度のものより絲の強さ弱しと推測され得べし。

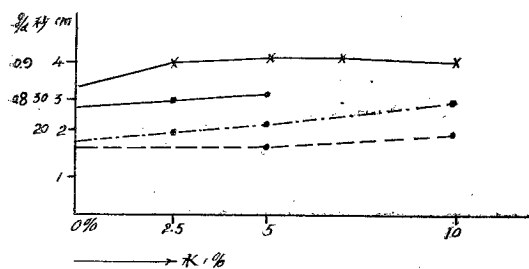
(d) 水の場合

第 8 表

水の%	0	5	10
伸絲能力 (cm) { A	1.9	2.4	3.0
{ B	1.7	1.8	2.1
粘度 (秒)	28 $\frac{1}{5}$	31 $\frac{2}{5}$	—
絲の強さ (g/d)	0.84	0.91	0.90

第 8 圖に圖示す。

第 8 圖 (水)



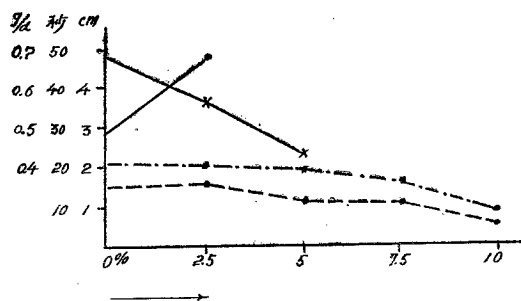
(e) ロダンカルシウムを入れたる場合 7g のロダンカルシウムを 15cc の水に溶かし 20cc の溶液となし、之をアセトンに對し次の如く加へ試験せり。日本製品を用ふ。

第 9 表

ロダンカルシウム 水溶液の%	0	2.5	5	7.5	10
A	2.1	2.0	1.9	1.6	0.8
B	1.5	1.5	1.1	1.1	0.5
粘 度 (秒)	$29\frac{1}{5}$	47.0	—	—	—
絲の強さ (g/d)	0.68	0.56	0.43	紡絲不能	

第 9 圖に圖示す。

第 9 圖



以上總ての場合を觀るに Fadenziehende Fähigkeit は大體或程度迄粘度と共に増加するものなり。絲は一見粘度高きものより強きもの得らる如く思はるも、粘度高きにもかゝらず Fadenziehende Fähigkeit 之に相當して上昇せざるか或は却て減少する場合は強き絲を與へず。

(昭和 3 年 11 月 9 日受理)