こととして一笑に附すべきものでもないであらう。

とにかく生産費の低下を計るべくあらゆる工程を可及的簡略せんと従来より努力しつゞけられて来て現在に於ても相當の効果は上つて來た。これに加へて最近に至りヴィスコースに關する研究も益々進みアルカリ纖維素及びヴィスコースの熟成は必ずしも必要でない事が判りこゝに更に工程簡略化、自働連續作業化に愈々拍車かけられ日に月にその生産費低下が實現されつゝあるのである。

4. 結 言

かくの如く考へてくれば人造繊維工業は化學的方面からも機械裝置方面からも共に進歩改良の餘地を多分に殘

してゐる事に氣がつく。殊にステープル・ファイバーに於ては紡績用短纖維としては未だ本質的の缺陷を有してをりこの缺點を除去して初めて紡績用纖維としての獨自の地位を確步するに至るであらう。尙又棉と對抗すべくその生産費の低下を充分に考慮する必要があり之にあはせて化學的問題の解決を俟つてこゝに初めて人造纖維工業はその存立の意義を明かにする事であらう。

参 考 文 献

- A. Foulon, *Kunstseide*, 1937, 19, 433
 H. O. Koecke, *Kunstseide*, 1937, 19, 390
 E. P. 469, 905 ; *J. Text. Inst.*, 1937, 23, A681
 ; *Chem. Zentr.*, 1938, 109, 218

纖 維 の ミ セ ル 構 造

(E. Valkó, *Kolloidchemische Grundlagen der Textilveredlung*, 1937 より)

諸 井 與 治 譯

纖維は力學的異方性を示し、纖維軸に平行に容易に裂く事を得、縦の方向には高き切斷強力を有するもので、天然及工業的に纖維は長さの方向に引張る意味に於て使用せられ、其の際は強き抵抗力を示すのである。然し乍ら此の一方方向への強力は他方向に持ち得べき強力を犠牲にして得られるもので、主價結合鎖説は2方向の凝集力を生ずる分子力の種々性を基礎として、個々の結晶體の異方性を説明してゐる。其の2方向とは鎖の長軸の方向に強き主價結合力が作用し、横の方向にはより弱き Van der Waal 氏の從屬結合力が作用するのである。然し乍ら個々の結晶體が不規則に存在するものならば、糸は力學的に等方性なる筈であり、事實上異方性は常に結晶體が特殊の配列を爲す場合にのみ起るのである。

纖維の切斷現象は切斷面に沿つて働いてゐる分子引力を征服する事に依りて起る。結晶體の凝集力が結晶間に

存在する凝集力よりも非常に強大であれば切斷面は結晶體を避ける筈であるから、結晶配列度が大で、個々の結晶が長い程益々結晶を長さの方向に緊張する際切斷面は大となり、又夫故に纖維軸の長さ及横の方向の強力之差

(第1圖) 纖維切斷現象の模型圖 (Mark)

纖維軸に垂直なる切斷面(a—b)は長方結晶の配列の結果増大し軸に平行な切斷面(c—d)は配列の結果減少する。

陰線圖は結晶體を示す。

も大となる。(第1圖)切断機構に對し此の説明が適切なものであるならば結晶體の不均齊構造は結晶體の構成の方向に依る事と成る。然れ其次の如き説明も爲される。即ち1結晶體の主價結合鎖は他の結晶の領域へも侵入し

(第2圖) 1結晶體の主價結合鎖が他結晶體への侵入模型圖

—— 主價結合鎖
----- 安定なる格子限界
(Frey-Wyssling)

(第2圖)で行くと考へれば、前に述べた結晶體の配列とか長方結晶組織の存在等は不要であり、此の場合は纖維軸方向の結晶體相互の凝集力は強固なる主價結合技に依りて作用し、横の

方向は弱い從屬結合技に依ると考へられる。之は個々の結晶内に於ても同様である。

(第3圖) 結晶廻轉の結果としての伸度現象模型圖

左：荷重前、纖維組織の極端な違背
右：荷重後、纖維組織の極端な接近
(Frey-Wyssling)

結晶體の破壊機構を考へるに、總ての場合、同一の條件で軸に平行に引張を加へたる時は結晶の配列の正しい程強力は大きくである。人絹試料に依りて同一の實驗が再三行はれたが、X線圖に依り配列の正しいもの程切断強力は大きく成るのである(R. O. Herzog, Mark, Clark)。然

し乍ら強力は又、溶液の内部摩擦測定と同様に主價結合鎖の長さに強く關係するとも考へられる。而し此の種の測定は未だ疑問の點ありて、定量的な證據力は缺いてゐるのである。

配列度の高き時に伸度の小なる事は普く經驗せられた所である。夫は伸度が、引張りの方向に長い結晶が廻轉して生ずると考へれば直ちに了解せらるゝ所である。(第3圖)

更に伸度機構は結晶又は結晶部分の滑りとして(第4圖)、又最初に或る傾斜角度を有する小纖維組織(即螺旋構造)に於ては傾斜角の減少と(第5圖)考へられる。X線分析では、傾斜角の減少は結晶配列度の強化即X線圖に於ける新目型の轉移に依り示されるが、人絹に於ては此種の伸度は存在し得ない。

纖維素に於て彈性伸度を有するのは、個々の纖維素分子の内部に於ける結合角の變化に依ると考へられてゐる。

Preston が再生纖維素人絹の伸長性を複屈折(DB)の結果で示したものは第1表の如くである。

(第4圖) 結晶又は結晶組織の滑りの結果に依る伸度現象模型圖

a_1 : 荷重前の配列 a_2 : 荷重後の配列

(Frey-Wyssling)

第1表 複屈折と人絹の伸長性 (Preston)

人絹	屈折率 n_y	屈折率 n_a	DB	濃潤状態の最高伸度%
リエンフェルド糸	1.559	1.515	0.043	6.6
銅安糸 I	1.553	1.518	0.035	16.9
銅安紙 II	1.549	1.520	0.029	25.5
ヴェスコース糸 I	1.540	1.519	0.021	27.2
” II	1.539	1.519	0.020	32.9
” III	1.534	1.518	0.016	39.0

伸長性は纖維軸方向の屈折率 n_y が減少するに連れて

増加する。光學的性質の同一なる場合に個々の結晶の屈折率の斯様な差の生ずる理由は、先づ結晶配列の結果と考へられる。夫故上表は結局配列度が増す程、伸長性が減少する事を意味する。又濕潤状態に於て生ずる（殆ど可塑的な）伸度は、不均齊結晶體の纖維軸に平行な方向の伸長に依るものである。

(第6圖) セロファン膜の張力伸度曲線(Ebbinge)

A：抄紙方向と直角の荷重

B：抄紙方向と平行の荷重

纖維の引裂能力（横の）は測定不能である故、強力異方性の定量的決定は不可能である。之に反し纖維組織を有する film に於ては纖維軸に直角及平行なる張力伸度圖を作り得る、第6圖はセロファンに依る此の種研究の結果を示す、引張方向と抄紙方向と一致せるものは強力大にして直面なるものは伸度大である。

第2表は兩方向に於けるセロファンの破壊強度と最高伸度との價で多くの試験結果の平均値を示す。獨乙、佛蘭西、米國のセロファンに依る研究も同様な結果と成つてゐる。

第2表 セロファンの強度の異方性 (Ebbinge)

荷重方向	乾 燥 破壊強度 kg/mm ²	燥 伸度%	濕 潤 破壊強度 kg/mm ²	潤 伸度%
長さ方向	7.46	17.6	2.47	24
横の方向	3.53	31.5	1.41	53

乾燥状態試験は關係濕度 70%にて、濕潤試験は水中に2時間浸漬後行つたものである。

纖維に於ける配列度はセロファン膜に於けるものよりも明かに高いもの故、力學的性質も更に強く方向に關係する筈である。

最後に以上要約すれば、纖維の光學的強力異方性は結晶の素質に基くものである。夫は唯軸に平行に長い部分が存在する事を要する。而して主價結合鎖が平行に存在するといふ假定でも、又結晶配列の假定でも同様に此の要求を満たすのである。（以上）