

京都帝國大學
日本化學纖維研究所
講演集

第 4 輯

過去一年間に發表した報告の概要
財團法人日本化學纖維研究所案内

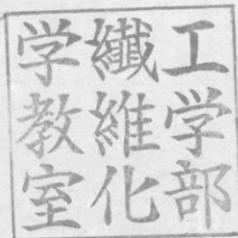


(昭和 14 年 12 月)

第 4 回 講 演 會

昭 和 14 年 10 月 4 日

會 場 大 阪 織 業 會 館



講演會

開會の辭

頁

理事 大日本紡績株式會社常務取締役 今村奇男 (1)

過去一年間の研究概要

理事 京都帝國大學教授 喜多源逸 (5)

特殊人造纖維の顯微鏡的研究

化學研究所研究員 平林清 (11)

天然纖維と同様の結晶構子を有するダイスコース式
人造纖維に關する研究 京都帝國大學講師 淵野桂六 (35)

合成纖維に關する研究 第1報

化學研究所研究員 塚原嚴夫 (41)

合成纖維に關する研究 第2報

京都帝國大學助教授 李升基 (51)

疎水性人造纖維に關する研究

理事 京都帝國大學教授 櫻田一郎 (71)
野間夬之

特別講演

○ 理事 大日本紡績株式會社取締役社長 小寺源吾 (83)

合成樹脂處理による人造纖維の耐水加工

化學研究所嘱託 小西行雄 (89)

ダイスコース式人造纖維の所謂動物質化(續報)

京都帝國大學助教授 堀尾正雄 (95)
化學研究所研究員 吉武春男

ダイスコースの二浴式緊張紡絲試驗

京都帝國大學助教授 堀尾正雄 (109)
永田進治

羊毛様捲縮を有する人造纖維の製造

化學研究所嘱託 関田武彦 (117)

閉會の辭

理事 伊藤萬商店社長 伊藤萬助 (135)

過去一年間に發表した報告の概要

(昭和 13 年 10 月—昭和 14 年 9 月)

過去一年間に發表した報告の概要

	頁
1. ヴィスコースに関する研究	(137)
1. 喜多源逸及其共同研究者のヴィスコースに関する研究	(137)
第81報, 有機溶剤使用エマルジョン式中空人造絹糸製造試験	
2. 第82報, 炭酸曹達使用エマルジョン式 中空人造絹糸製造試験	(138)
3. 第83報, 人造纖維の見掛けの彈性率の耐水性と 見掛けの強度の耐水性との關係	(139)
4. 第84報, 人造纖維の見掛けの機械的性質と 纖維浸漬液體の表面張力との關係	(139)
5. 第85報, 種々の關係湿度に於ける人造纖維の 強度換算計數の計算及ミセル配列との關係	(140)
6. 第86報, 耐水性エマルジョン式中空人造絹絲製造試験	(140)
7. 第87報, 人造羊毛製造に關する研究	(141)
2. 醋酸纖維素に関する研究	(141)
8. 纖維素の纖維状醋酸化の際に於ける部分的 醋酸化物のクロロフォルム及アセトン可溶性	(141)
9. 纖維状三醋酸纖維素のアルカリ鹼化物のアセトン溶解性	(142)
10. 纖維状アセトン可溶性醋酸纖維素製造に關する研究	(143)
11. 均一系に於ける三醋酸纖維系の酸鹼化	(143)
12. 纖維状三醋酸纖維素の酸による異相素鹼化と 其部分的鹼化物のアセトン溶解性	(143)
3. 種々の纖維素誘導體製造に關する研究	(144)
4. 種々の化學纖維に關する研究	(144)
13. 純合成纖維の出現と Nylon	(144)
5. パルプ及纖維素原料に關する研究	(144)
14. パルプの研究 第10報, ラワン材の蒸煮試験	(144)

15. 第11報, 稲藁パルプ製造に關する研究, 其 3	(145)
苛性曹達法によるパルプの製造 1	
16. 第12報, 稲藁パルプ製造に關する研究, 其 4	(147)
苛性曹達法によるパルプの製造 2	
17. 第13報, 稲藁パルプの製造に關する研究, 其 5	(148)
亞硫酸石灰法に依るパルプの製造	
18. 第14報, 内地產落葉松亞硫酸法蒸解試験	(150)
19. 第15報, 赤松 の 分 析	(151)
20. 人纖パルプと纖維素分子の不均一性	(152)
21. 人纖パルプに關する二, 三の問題	(152)
22. 人纖パルプの問題	(153)
6. 纖維素及其誘導體に關する基礎的研究	(153)
23. ラミーと硝化ラミーの强度的性質の比較	(153)
第1報, ラミー及高度硝化ラミーの强度的性質の比較	
24. ラミーと硝化ラミーの强度的性質の比較	(154)
第2報, 所謂ミセル表面反應的に部分的に硝化されたラミーの强度的性質	
25. アルカリ纖維素, 水纖維素, 水和纖維素等の 切斷強力に就て	(155)
7. 纖維素其他の纖維狀物質に關するX-線圖的研究	(156)
26. 纖維素の纖維狀醋酸化の X-線圖的研究	(156)
8. 纖維の機械的性質に關する研究	(156)
27. 人造纖維の捲縮の測定	(156)
28. 羊毛様捲縮機構に關する實驗的考案	(158)
29. 羊毛様捲縮を有する人造短纖維の顯微鏡的觀察	(158)
30. 人造絹糸の脆さと結節強度	(159)
31. 人造絹糸の摩擦係數に就て	(161)
32. 人造絹糸の摩擦係數に及ぼすオイリングの影響	(162)

頁

33. 羊毛様捲縮を有する人造纖維の彈性その他の 機械的性質に就て.....	(163)*
34. 纖維素誘導體の強度的性質に就て	(164)
9. 歐文報告	(164)
35. Gitterausweitung der Hydratcellulosedurch adsorptive Bindung des Wassers.....	(164)
36. Dielektrische Untersuchungen an Lösungen von Faden-molekülen.....	(164)
37. Die Reaktionskinetik der Fadenmoleküle in Lösung. I. Alkalische Verseifung des Polyvinylacetates.....	(165)
10. 雜（講演、綜說、時評等）	(165)
1. 刻下の人造纖維問題と科學的研究	(165)
2. 最近の人造纖維工業	(166)
3. 蛋白纖維に就て	(166)
4. 合成纖維ナイロン	(166)
5. ホロセルローズに就て	(167)
6. ぶなに就て	(168)
7. 鹽素ガスによる纖維素の定量に就て	(168)
8. 人造纖維のオイリングに關する研究（時評）.....	(168)
9. 纖維素分子の大きさと人造纖維（時評）.....	(168)
10. 無毛成ヴィスコースの紡絲に就て（時評）.....	(168)
11. 纖維素分子の芽（時評）.....	(168)
12. 人造纖維の進歩を毒するものは何か（時評）.....	(169)
13. 日本のス・フは何故弱いか（時評）.....	(169)
14. 人造纖維の紡絲方法（時評）.....	(169)
15. 高強力のヴィスコース法人造纖維（時評）.....	(169)
16. 絲状分子の捲縮と合成纖維（時評）.....	(169)
17. 我國人纖工業技術の將來	(169)
18. 合成纖維と纖維工業	(169)

頁

19. 化纖式醋酸人造纖維に就て	(169)
20. 異つた視角よりナイロンを見る	(170)
21. パルプ問題隨感	(170)
22. 繊維の補強工作は果して可能か	(170)
23. 人纖パルプ用資源利用に關する問題	(170)
24. 合成纖維ナイロン	(170)
25. 合成纖維ナイロンの出現	(170)
26. 合成纖維ナイロン	(170)
27. 新興纖維の話	(170)

日本化學纖維研究所第四回講演會

開會の辭

今村奇男

省みてみると此處數年間に於ける纖維化學方面は非常な進歩發展を示してゐるのであります。天然纖維原料を豊富に有してゐない、所謂持たざる國である獨乙が、第一次歐洲大戰當時研究使用を開始した人絹を切つた人造纖維は、以來研究を重ねられた結果ステープル・ファイバーとして衣服原料の一つとなり、所謂人造纖維の發達は各國に於て急激に進展しまして、人造纖維は衣服原料纖維の重要な一部門となつてゐるのであります。我國に於きましても満洲事變を以て一つの契期として、世界の情勢は天然纖維原料を豊富に外國に仰ぐ事を差控えねばならぬ事となりまして、人造纖維の研究及び其の製造は急速なる進歩發展を見まして、我國內の衣服原料としてはヴィスコース人造纖維を以て主體とする事になつたのであります。而してこのヴィスコース人造纖維は研究途上に於て實用に供するの止むなきに到つたのでありますので、品質上遺憾な點を多々認めたのでありますが、化學者の努力は其の品質を進歩發達せしめまして更に進んで所謂合成纖維の發明を持ち來してゐるのであります。

人類多年の經驗と習慣は、自然に存在する各種の纖維を使用吟味の結果として、衣服原料としては棉花、羊毛を以て最も適してゐるものとしてゐるのであります、各種の科學的研究は之を肯定してゐるのであります。従つて人造纖維に於きましても其の研究の目的が如何にして棉花に等しき性質を帶ばしめ得るか、或は如何にして羊毛と同様の機能を發揮せしめ得るかにあつた様であります。特に歐米に於きましては主要衣服原料が羊毛であり、且又經濟的に見て安價で強い棉よりも高價な羊毛に其の對照を向けた方が得策でありますので、羊毛に類似せしむると云ふ研究發明が各種行はれてゐるのであります。

羊毛と同じ様に蛋白質を組成主材とするものに於ては伊太利のラニター

ル、獨乙のチオラン、英國のカゼインファイバーの如きがありまして、何れも牛乳を原料としてゐるのであります。我國に於きましては大豆蛋白よりの纖維或は動物蛋白よりの纖維が研究されております。

ヴィスコースに蛋白質を混入しまして羊毛の如き効果を現はしてゐるものにシザルファがあり又ヴィスコース纖維の動物質化によりまして、羊毛に類似せしめてゐるものにアルチラナとか、ヴィストラランがあります。

又ヴィスコース纖維を機械的に處理變化せしめまして羊毛の如く致しましたものにヴィストラXT、フロツクサラン、ラヌーザの如きものがあります。

何れも羊毛の性質をねらつたものであります。夫々特徴もありますが一面に又缺點も數々ある様であります。

ヴィスコース人造纖維の缺點であります處の水につけて力がないと云ふ性質を除くために作られたものにテナスコとか、ヴィストラホホナスフエストの如きものが現はれております。我國に於きましても當研究所の研究になりました化纖式纖維の如きは耐水強力も有り、且又羊毛の代用として良好であると云ふ事が數多の實驗と實地に依つて證せられて居ります。

其他海草を原料とするアルギン酸纖維の如きも研究されてゐる様であります。

更に進んで現はれて來ましたものが純粹の化學合成纖維であります、デュポン社が石炭と水と空氣から出來て鋼よりも強く、生糸よりも細く美しい纖維として發表致しましたのがナイロンであります。我國の生糸業界に大きな衝動を與へ、世界の化學者の注意を集めました。獨乙からは石炭と石灰からのピーシー纖維が現はれ、米國からは又ヴィニヨンが出て來たのであります。何れも未だ多量に實用化せられてゐるのではありませんが、研究が加へられて實用に供せられるのも遠からぬ事であると考へます。殊にナイロンの如きは年產1千萬斤の工場が着々建設を進められてゐるのであります。將來に於ける化學纖維の發展に對して大きな期待を持ち得るのであります。

然らば我國に於ては化學纖維に對して研究が進んで居らぬかと云ふと決

してそうではなくて大學等の研究所，或は民間の研究所に於て相當に研究を進められてゐるのであります，或る程度の光明は認められてゐたのであります，不幸合成纖維に關しては外國に一步先んぜられたのであります。本日の講演中には合成纖維に關する研究發表がありますが，決して外國に劣らざる立派な發明と研究が着々として進められてゐる事を，悦びと期待とを以て申し上げ得るのであります。

幸に研究者諸君が絶えざる熱心を以て研究を續けられて，光輝ある結果を達成せられん事を期待するものであります，我々實業家と致しましては極力研究に對して應援し，國家有益の發明考案を助成し事業化して世界纖維界に於て何れの方面に於ても覇者たらん事を期待して止まぬものであります。

過去1年間に於ける研究成果 概要

喜 多 源 逸

日本化學纖維研究所が伊藤萬助氏の御好意により京都大學内に設立されましてから満3ヶ年餘を経過致しまして今日第4回の講演會を開く事となり、こゝに過去1年間の研究成果を御報告申上げる事は私の最光榮とする所であります。

研究事業は確實に發展しつゝあります。研究の方面は時代の要求に順應して設立當初の目的たる羊毛代用品を製造する事を研究するに止らず其領域を擴大致しました。

人造纖維に關する當面のしかも最重要な問題は(1)木綿に匹敵する程強い、特に濡れても強い人造纖維を作る事及(2)羊毛の様な優秀な彈性と保溫性のあるものを作る事にあると思ひます。

第1の目的を達する爲に適當な後處理の方法があるなれば、差當り實施し易く有効であります。幸ひに小西君の研究によりまして有力な方法が見出されまして、實驗室のみならず實際的の試験も行はれ好成績を得ました。

然し後處理によらず、紡糸操作の適當な變更によつて高強力の人造纖維を製造する事も考へる必要があります。堀尾、永田兩君が此方面の研究を致しましてヴィスコースの2浴式紡糸法によつて相當の成績を擧げ得るに至りました。

羊毛類似の彈性と保溫性を有する人造纖維に關しまして、2年前より人造纖維の纖維状醋酸化による所謂化纖式醋酸人造纖維の製造に就て研究を行ひ、準中間試験を完了し近く大規模の中間試験を實施しニボランといふ商品名を附して市場に試製品を出すと共に其品質の向上、改善に就て更に研究を進めたいと思つて居ます。

羊毛の保溫性其他の特性は主として其捲縮によるものであります。是に關して昨年堀尾君が簡単に報告致しましたが、其後隅田君の手で種々立入

つた研究が行はれ優秀な羊毛様捲縮を持つヴィスコース法人造纖維が得られるに至りました。

是等の問題に關連して興味のある事は、ドイツ等に於て盛に行はれて居る如く、人造纖維に洗濯しても失はれない様な恒久的な撥水性或は疎水性を與へる事であります。是に對して櫻田、野間兩君は最有力な方法の1として我々が10數年前に考案した方法により、纖維素を纖維状のまゝ高級脂肪酸エステルに變へる方法を研究致しました。

現在我國に於て重要視されて居る人造纖維に關する問題の1に蛋白質、特に大豆蛋白質人造纖維があります。是に關しても當研究所に於て岡村君等によつて研究が進められて居ります、其結果に關しては化學研究所講演會其他2.3の機會に報告致しましたから本日は講演を省略致しますが、從來着目されて居る羊毛類似の染色性の外に纖維のヤング率、彈性度等がヴィスコース法人造纖維に於けるよりも、より羊毛に近い事が數字的に明にせられました。強度の點に於ては例へば 25°C, 關係濕度65%, 纖維長5cmで測定して纖度4d附近の場合 d當り 1g 程度の強度を有するもの迄は出來得る事が明にされました。0.8g/d程度のものであれば著しい困難なしに連續操作で出來得るのではないかと思はれます。

ヴィスコースに蛋白質を混ぜて紡糸する場合には、d當り 2g 以上の強度を有する纖維を比較的容易に作る事が出來ます。是は蛋白質含量が10%程度の場合であり、其含有率が増加するに従ひ強度の減少はまぬがれ難い事であります。

純大豆蛋白人造纖維の強度を上記の數値以上に高める事は不可能ではない迄も、可成の困難が豫想されます。現在程度で其實用性はどうであるか？ヴィスコースに大豆蛋白を混合した人造纖維は染色性、捲縮性、彈性其他の性質に於て純再生纖維素人造纖維に比し如何なる點に於て勝り如何なる點に於て劣るかといふような事は、今後詳細に吟味されるべきであります。其等の科學的研究を基礎にして始めて大豆蛋白混入が資源的に見て、或は品質的に見て有意義であるか否やの判定を下し得るものと思ひます。

蛋白質をヴィスコースに混合する事に依つて達し得られる顯著な効果の

1 はヴィスコース法人造纖維に羊毛同様、酸性染料で染着される性質を與へる事であります。此様な性質を賦與する事は一般に動物質化と呼ばれて居りますが、動物質化は蛋白質の混合によらなくとも、陽イオン活性剤を用ふる事により達し得られます。此工程は簡単であり効果は顯著であります。

昨年の講演會に於て堀尾君から主として此方法の原理に就て報告されました、今回は其後本法に關し堀尾及吉武兩君の行はれた結果が報告されます。

又昨年度の講演會で本研究所に於て、ポリスチロール、ポリブイニル化合物、ポリアクリル酸化合物等の紡糸試験を行つて居る旨を述べ、將來の人造纖維として是非此方面の基礎的研究の必要である事が説かれました。其後間もなく Nylon が發表され、合成纖維に對する各方面からの關心が高められました。

當研究所に於ては新に出現したナイロンの合成に關する研究を開始する一方、昨年度に開始した附加的重合體よりする合成纖維の研究を、更に一段の努力を以て進展せしめつゝあります。本日講演は致しませぬが強力な纖維形成能を有するナイロンは已に小田良平君等の手に依つて實驗室的には合成されて居ります。

又附加的重合體よりする合成纖維に關しては櫻田、李、塙原諸氏によつて研究が進められ、ナイロンに劣らない強力な純合成纖維が作られて居ります。

我國化學纖維界に於て最切實な問題の 1 は原料パルプ問題であります。本研究所關係者は創設前からパルプ問題を研究して居ましたが、時局柄其研究は堀尾、福田、劍、木元諸氏の手で促進されて居ります。原料として内地及滿洲產落葉松、内地產赤松等の針葉樹、ぶな、いたや、ラワン等の闊葉樹並に稻藁等から人纖或は製紙パルプの製造に就て研究して居ります。

本日の講演會には此等の報告を省略致しますが、一言私から申上げて置きたいと思ひます。

内地落葉松は唐檜，及樅等に比べて蒸解極めて困難であります。其原因は主として心材である事を明かにしました。然し硫酸鹽法は優秀な蒸解成績を示し，樹幹による相違は亞硫酸法の場合の様に甚しくなく，均一なパルプが得られる事を知りましたので，更に進んで漂白パルプ製造の種々な工業條件と同時に今迄得られた最適條件で漂白硫酸鹽パルプを可成多量に製造し，之を使ってヴィスコース人造纖維製造工程を審かに吟味せんとして居ります。

満洲産落葉松（だふりかからまつ）に就ても蒸解試験を行つて居ます。亞硫酸蒸解試験では内地落葉松と同様樹幹による相違が可成り激しく，此場合も心材の影響の大きい事を知りました。

以上は概ね比較的實際問題に近い研究結果であります。

此等の研究を行ふには其基礎になる研究が必要であります。例へば羊毛様捲縮を有する人造纖維を製造するにしても，其捲縮の諸相を定量的に評價測定し，或は其微細構造を研究する必要を認めます。昨年の講演會に於ても申上ました通り本研究所の方針として此等の基礎的研究に重點を置いて居ます。本年度内にも此方面に關しても多數の研究が行はれました。化學研究所，理化學研究所，工業化學會等の種々の機會に其結果が發表されました。今日は時間の都合で平林，淵野兩君から其一部を報告するに止めて置ます。

以上で私の報告を終りますが一言時局に關し所感を述べたいと思ひます。

今日我國資材は大變不足して居りますから，之を充分有効に利用する事を考へねばなりません。よい方法が發明されたならば直ちに之を利用すべきであります。

然るに物價政策の適用が不完全の爲めに新發明の實用が行はれ難いといふ様な事があつては甚だ遺憾であります。

又パルプ製造問題に關し時局前から相當多數の研究が行はれて居ますが，往々誠意の欠いた報告を認めるであります。其結果企業家を誤らしめ，國家に不利をもたらす事が少くないと信じます。此は研究に從事して

居るもの各自の自肅に俟たねばなりませぬが、社會一般の學者に對する判斷力の向上を計る事も必要と考へるものであります。

本研究所で研究に從事して居る一同は渾身の努力を以て事に當り、報國の實を擧げ各位の御好意に報ひたいと念じて居ます。

御靜聽を感謝致します。

特殊纖維の顯微鏡的研究

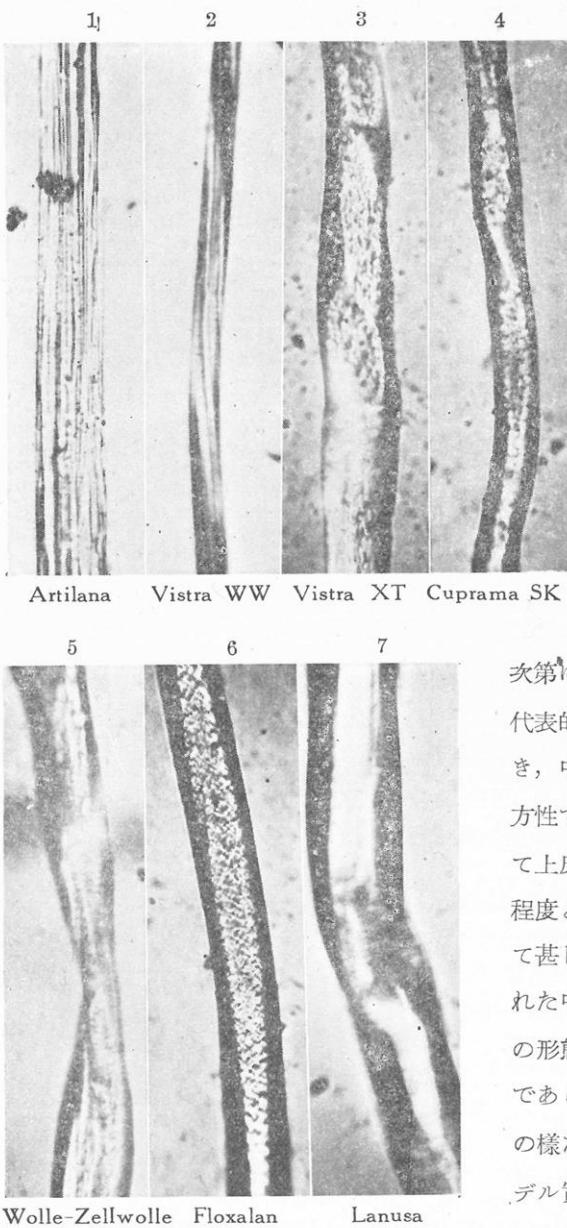
平 林 清

緒 言

世界的に最も生産量の多い Viscose 式短纖維に於いても、羊毛様短纖維(所謂“W” Type 短纖維), 純氈用短纖維 (“T” Type), 疎水性短纖維 (“H” Type), 強力短纖維 (“F” Type), 中空短纖維 (“L” Type)等の特種短纖維があり、是等に比較して銅アンモン法によるものとか、醋酸纖維素纖維等も亦或る意味で特種纖維と呼ばれてよいはずである。そして又其等はヴィスコース法に依るものと異つた顯微鏡的特性を示すであらう。以上の如きセルローズを骨子とする纖維に對比して纖維素以外の物質例へば牛乳カゼインとか大豆蛋白とかの動植物性蛋白を使用したものとか或は又ナイロンや P. C. 纖維等の如く全く純合成化合物で形成された纖維も確かに特種纖維と見られるべきであり、したがつて是等に對する顯微鏡的觀察は又極めて興味ある事と思ふ。是等の全般に亘る觀察結果はいづれ別の機會に逐次報告する事とし今回は特に羊毛様捲縮と呼ばれて居る纖維形態を顯微鏡的方法に依つて特徵付け前回報告したメリノ種羊毛の捲縮形態と對比して述べる事にする。そして最近特に重要性を益して來た純合成纖維の顯微鏡的特徵もこゝに豫報的に報告する。

私は先に當研究所に於いて製作された羊毛様捲縮人造短纖維の顯微鏡的特徵に關する觀察を發表した(人絹界昭14, 7卷8號)。其處に見られた結果は大體次の如くである。即ち當研究所の捲縮短纖維の捲縮形態は(1)扭れの捲縮(2)撓みの捲縮及び(3)折曲の捲縮の3種類が見られる。其の切斷面は均一であつて圓形又は殆んど圓形に近い充實度の高いものである。第2にメタクローム染色の結果から見て、當研究所の捲縮短纖維は發達した上皮組織を有する點で普通の光棉と著しく異つて居り、上皮組織は最も緻密でスキン層は之に次ぎ中心部は極立つて最も疎である。第3に其の限外構造は著しい粒狀構造を示し普通のヴィスコース式短纖維と區別された。

第 1 圖



第 4 に二色性を觀察し又纖維の複屈折度を測度する事に依つて少くとも普通の人造纖維に匹敵し得る程度のミセル配列を持たしめ得る事が分った。第 5 に上皮組織の微結晶配列は纖維の形態的軸と一致するがスキン層は其の方向をやゝ亂し所謂螺旋構造を取るものから

次第に強力の増加に従つて代表的な纖維構造に近づき、中心部は總て統計的等方性であつた。以上から見て上皮組織の發達及び其の程度とは等の組織と比較して甚しく極立つて配列の亂れた中心部との存在が捲縮の形態と密接な關係に立つであらうと推定された。此の様な上皮組織は羊毛のモデル實驗に於ける“芯”と同じ役割を演じて居るであ

らう。唯捲縮の生起する場に於ける形態的（幾何學的）差異又は其の構成上の差異があるだけである。即ちメリノ羊毛に於いては“芯”は組織の内部にあり捲縮短纖維では外部にあるのである。

以上は當研究所に於いて捲縮を特に目的として製作された纖維に就て觀察した結果であるが實際に於いて外國產諸纖維其他特に捲縮と言ふ點に主きを置かないで造られたであらうと考へられるものでも亦自から捲縮を持つて居る様な纖維もあるので是等を雑然と取り上げて觀察し、其の混亂の中から捲縮の機構に與つて居るであらうと思はれる特徴を抽出して行こうと思ふ次第である。

本研究に使用した試料は次の如くである。

(1) Artilana (Glanzstoff)	1938
(2) CupramaSK (I. G.)	1938
(3) Floxalan (Glanzstoff)	"
(4) Lanusa (I. G.)	"
(5) Rhodia (Deutsche Acetat-Kunstseide)	"
(6) Vistra XT (I. G.)	"
(7) Vistra WW (I. G.)	"
(8) Wolle-Zellwolle (Thüringer)	"
(9) Lanital (Italy, Snia Viscosa)	1939
(10) 國產大豆蛋白纖維A社	"
(11) Tiolan (Schwarza)	1938
(12) 國產大豆蛋白含有ヴィスコース纖維B社	1939
(13) "	"
(14) 岡村氏試作大豆蛋白纖維S	"
(15) " N	"
(16) Nylon 村井氏 No. 4	"
(17) Nylon 村井氏 No. 6	"
(18) P. C. Faser (I. G.)	"
(19) 化纖試作合成一號	"
(20) 同捲縮合成一號	"
(21) 含大豆蛋白ヴィスコース纖維C社	"

観察結果

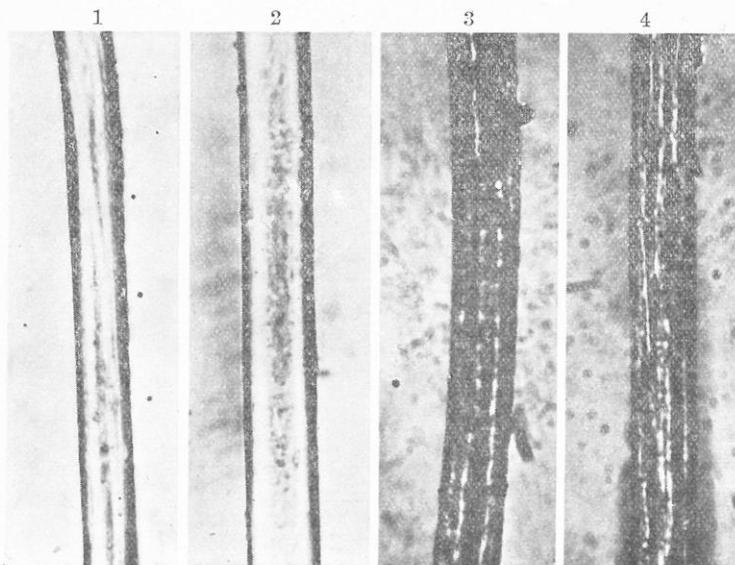
(I) 表面構造

表面構造の觀察はシンプ法其他種々あるが ROX method が最も簡単

で正確である。ROX 方法には封入に特種の薬液を必用とするが本法の特徴は屈折率の同じ液中に物體を浸漬する事に依つて透過光線を利用して觀察する顯微鏡に於いて物體を實際的に不可視にすると言ふ現象を利用する點であつて、例へば纖維を此の纖維と同じ屈折率を持つ液中に纖維直徑の約半分を漬し、是を觀察すれば纖維の下半分は Optical に leer となり上半分のみが觀察される、即ち纖維の上表面が下半分の面に依つてさまたげられる事なしに觀察されるのである、本實驗に於いては便宜上纖維の屈折率と大體に於いて等しい屈折率を有すると考へられるカナダバルサムを以つて ROX の薬液に代用した。

(1) Artilana.—第1圖 1 に見られる様な直線状の表面構造を示し捲縮を有する他の人造短纖維の波線形構造と區別され著しく通常人造絹糸の構造に近い。是の線状構造は切斷面上に見られる多數の凸凹の連續に相當する。可成りの緊張下に於いて酸分解に附せられて居る事が想像される。

(2) Vistra WW—第1圖 (2) に於いては同様の線状構造が見られるが線の數の少ない事（即ち切斷面に凸凹が少ない事）と線が全體として



Lanital 岡村氏大豆蛋白纖維 Tiolan 國產大豆蛋白纖維

第 2 圖

扭ぢれて居る點が注目を惹く。

(3) Vistra XT——第1圖(3)に於いては全く線状構造なく表面が扭ぢれを起して居る事が明瞭に見られる。表面の黒點は Matt されて居るためである。

(4) Cuprama SK——第1圖(4)は銅アンモン法による纖維であるが前と同様扭ぢれの構造を生じて居る。

(5) Wolle-Zellwolle——第1圖(5)はヴィスコース法に依るものであるが同様の扭ぢれを表し表面は滑かである。此の纖維は可成り太さや切斷面の形の異つたものが混合して居るが其の1例をこゝに示した。

(6) Floxalan——第1圖(6)非常に美しい表面構造を持ち鱗片状の少
さい皺曲が重なり合つて居る。扭ぢれは然しながら極めてゆるやかである。

(7) Lanusa——第1圖(7)はゆるやかな扭ぢれを持つが表面は非常に平滑である。

次に蛋白人造纖維を觀察してみよう。

(1) Lanital——第2圖(1)は殆んど表面構造なく滑かである。

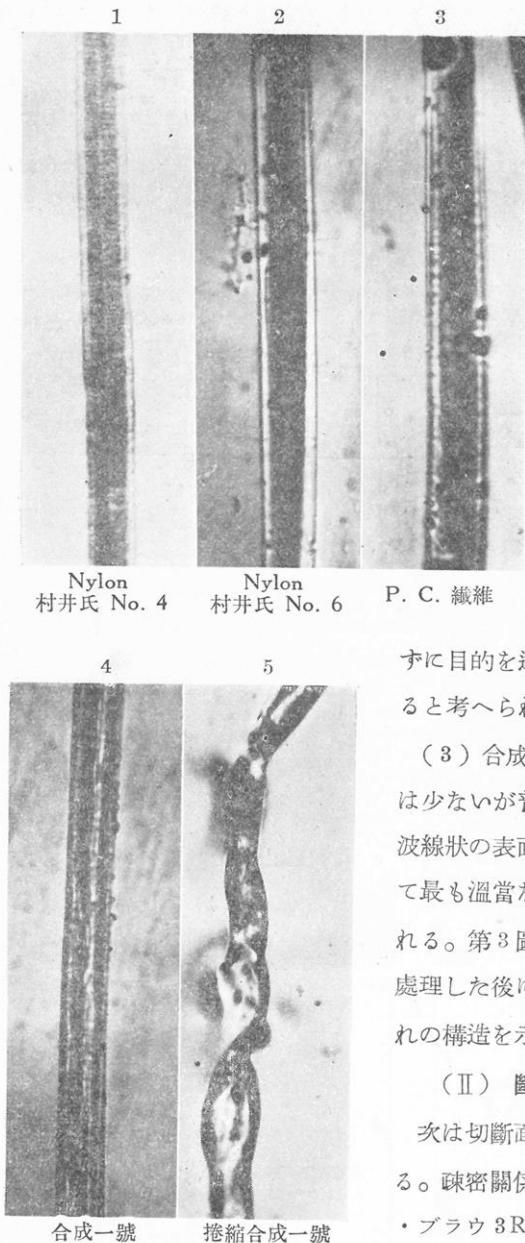
(2) 岡村氏蛋白纖維——第2圖(2)は Lanital と同様に表面滑かで共に扭ぢれを見ない。

(3) Tiolan——第2圖(3)に見られる様に表面は多少ざらざらした感じを與へ極めて少數の線状構造が見られる。

(4) 國產大豆蛋白纖維——第2圖(4)は Tiolan に比較し得るもので矢張り表面が凸凹の多いものである事が知れる。以上(1)及(3)は夫々牛乳中のカゼイン蛋白を使用して居るに對して(2)及(4)は植物性の大眾蛋白を使用したものである。即ち表面構造の生起は此の場合使用する物質の種類には無關係で主として凝固條件が問題である事が明瞭に知り得られる。

次は合成纖維の表面構造に就てのべる。

(1) Nylon——村井氏 No. 4 及 No. 6, 第3圖(1)及(2)は共にガラス纖維の如く極めて平滑である、唯村井氏 No. 4 に於いては時として表面に顆粒状の不規則な凝塊を混じ取扱ひが No. 6 に比して疎雑である事が分る。表面構造の有無が纖維の優劣に關係するとすれば Nylon は此



第 3 圖

の點では確かに他の繊維に劣つて居る。

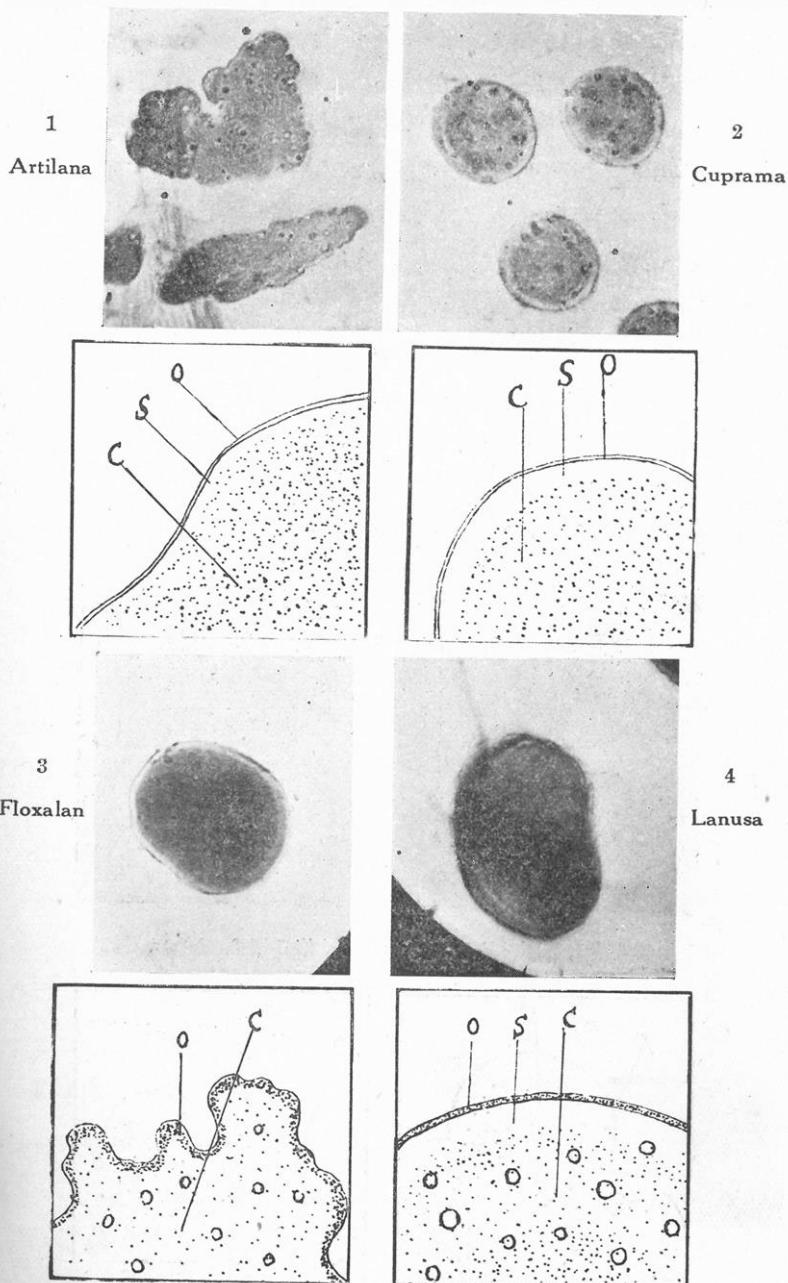
(2) P. C. Faser
——第3圖(3)合成繊維としての他の性質は兎角としてP. C. 繊維は最も美しい表面構造を持つて居る。纖維軸に直角に極めて細かい皺曲と成つて表れて居る表面構造は其の細かさと數に於いて同時に艶消効果に役立つて居る。艶消剤を混入せ

ずには目的を達して居る點が注目に値する考へられる。

(3) 合成1號——第3圖(4)は數は少ないが普通の光棉に見られる様な波線状の表面構造を持ち合成繊維として最も温當な構造を持つものと考へられる。第3圖(5)は同様の繊維を捲縮處理した後に生じた極めて劇しい扭ぢれの構造を示すものである。

(II) 斷切面に於ける構造

次は切断面の形態及び其の構造である。疎密關係を見るためにオキザミン・プラウ3Rを使用した。観察結果は第4及5圖に示した。断面写真の下に掲



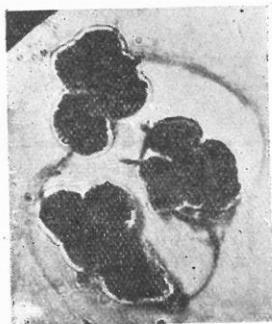
第 4 圖

出した模型圖に於て O = 表皮、 S = スキン層、 C = 中心層を意味する。

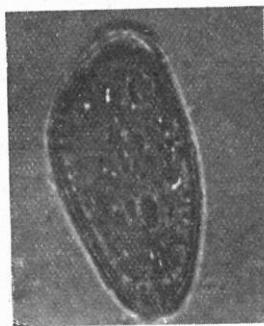
(1) Atrilana——細長く壓し付けられた形のものと其よりは充實度の
はるかに高いものゝ2種類が見られ、表面構造から豫想された通り非常に
凸凹の多い形を示す。第4圖(1)に見られる通り切斷面の外様は疎である。
此の纖維は恐らく可塑的な状態にある間に機械的に壓しつけて捲縮の形を
生ぜしめつゝ捲縮の形を固定せしめたものであらう事が想像される。

(2) Cuprama SK——切斷面は圓形で殆んど其の大きさが均一である。
可成り疎な表皮組織と密なスキン層及び極めて疎な中心部から成る。
時として中心部は非常に疎であるため容易に濃染され且つ反対に容易に脱
色するため一見疎密關係を見あやまる事がある點は注意を要する。

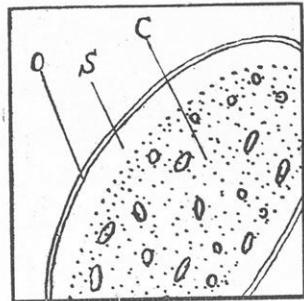
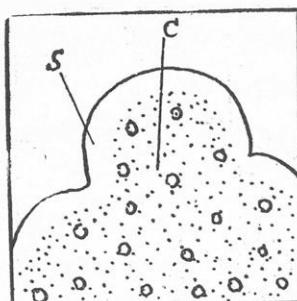
(3) Floxalan——切り口は圓形又はovalで割合均一な太さを持つ。噴
出凝固糸に近い構造を持つが表皮組織の發達せる點で區別され得る。



第5圖1, Rhodia

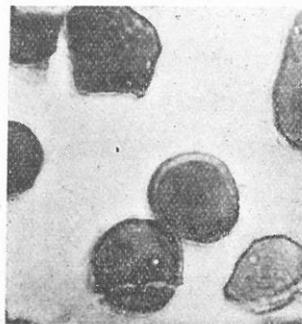


第5圖2, Vistra XT

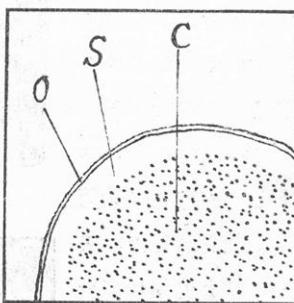
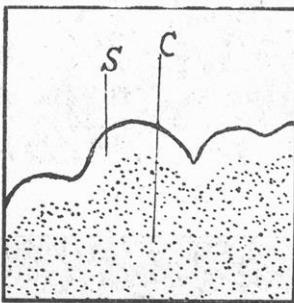




第5圖3, Vistra WW



第5圖4, Wolle-Zellwolle



第5圖

(4) Lanusa——切斷面は殆んど圓形であるが其の直徑に大小があり不均一である。太いものと細いものゝ混合割合は大體等量である。捲縮短纖維に特有な發達せる表皮組織及びスキン層、中心部の3層構造が明瞭に見られる。

(5) Rhodia——切斷面の形は比較的均一で多少の凸凹を有する。表層にはスキン層に相當する緻密な部分が見られる。

(6) Vistra XT——切斷面は圓形又はovalで均一である。捲縮短纖維に特有な3層構造が見られる。

(7) Vistra WW——表面からの觀密結果と一致して切斷面は凸凹のあるやゝ充實度の低い全體としてBandに近い平たい形を示す。其の構造は普通の光棉に近いのであるが中心部が急激に疎に成つて居る點で異なる。

(4) Wolle-Zellwolle—

切斷面の形は著しく不均一のもの帶状のもの等種々の形が見られ又其の太さも全く不均一である。然しながら其の構造は捲縮短纖維に特有な3層構造を持つ。幾度も述べた如く捲縮短纖維には發達せる表皮組織があり、普通光棉の表皮組織の如く疎でなく且く其の量も相當大き_く明瞭にスキ_n層と區別されるのである。

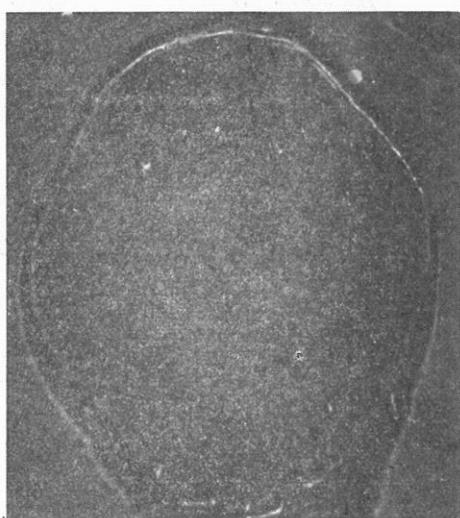
第6圖は Floxalan 及 Vistra XT を例として無染色の狀態で特に表皮組織を示した。表皮組織の斯の如き發達は多分に第一紡糸浴の組成と關係を有するのであつて（其の實驗的證明は別に近く報告されるであらう）表皮組織の發達が捲縮と密接な關係があるであらうと言ふ想定の下に於いては特に注目を要するのである。

次は蛋白人造纖維である（第7圖）。蛋白人造纖維の組織的特徵は組織が一様に緻密

第 6 圖



Floxalan



Vistra XT

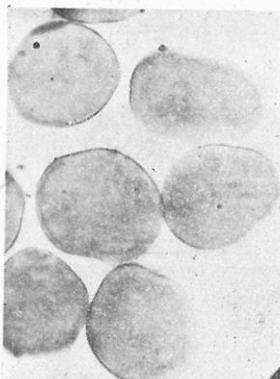
ではあるが疎密による組織的分化が明瞭でない事である。國產大豆蛋白纖維は極めて薄い層ではあるがスキン層にあたる部分が存在する。且つ極め

て僅かではあるが複屈折を持つて居るので此の層は組織的な分化が起りかゝつて居ると見做され得る。かかる纖維に於いては然しながら扭ぢれが起つて居る事は注意を惹く點である。

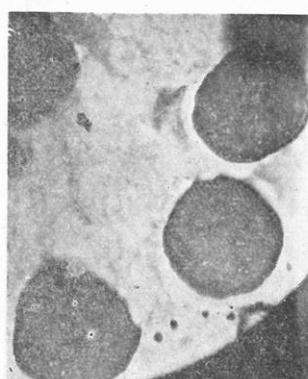
ヴィスコース中に大豆蛋白を混入せしめた纖維の此處に観察した試料は其の切断面の形及び構造は普通のヴィスコース纖維と大差なく唯中心部がやゝ急激に疎に成つて居る。(第8圖参照)

合成纖維の切断面及其の構造

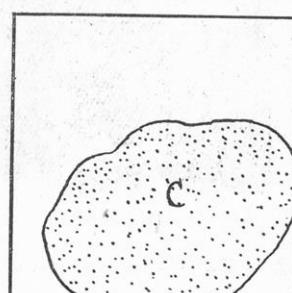
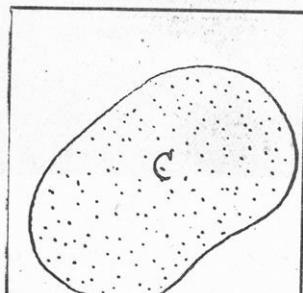
Nylon——ナイロン纖維は極めて染色し難いので金鹽化物を滲透せしめた後還元し金染色法に依つたものを観察した小原龜太郎氏(人絹界, 昭和14年, 7, 159, 492)は膨潤實驗及び干渉色の試験から Nylon に“芯”の如き組織部分が存在する事を指摘したが纖維を其まゝで膨潤せしめたり纖維の外側から干渉色の變化を見るだけで組織を云々するのは非常に危険である。

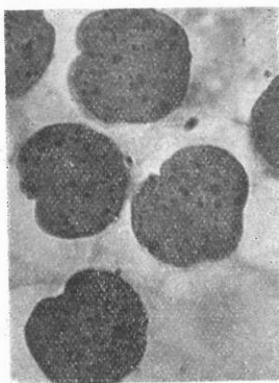


第7圖1, 岡村氏大豆蛋白纖維

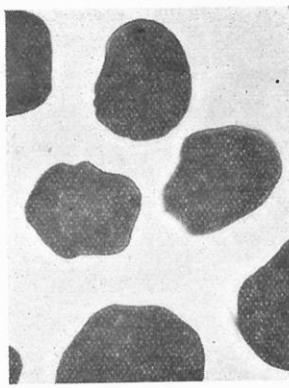


第7圖2, Lanital

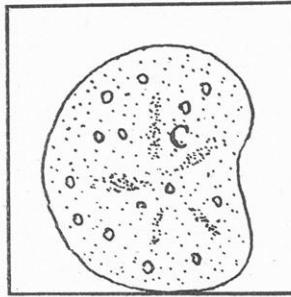
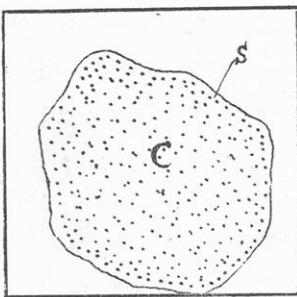




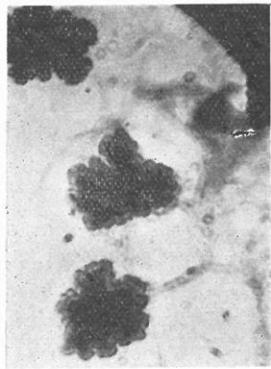
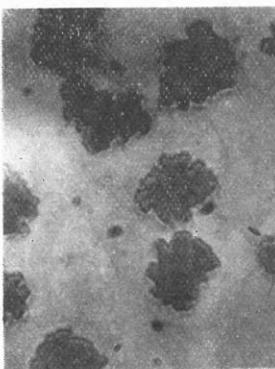
第7圖3, 國產大豆蛋白纖維



第7圖4, Tiolan

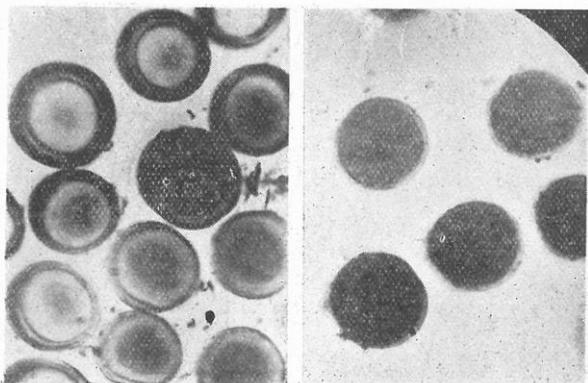


第7圖



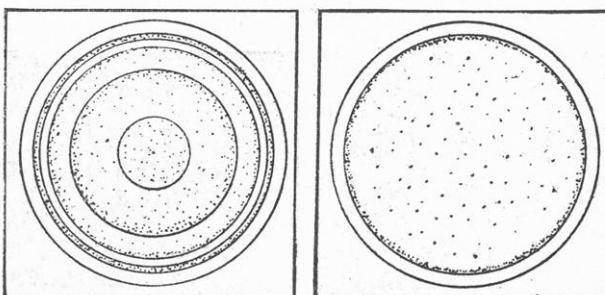
第8圖 國產大豆蛋白混入維克斯纖維

纖維其のまゝで膨潤せしめる場合單にアメン棒でも同様な“芯”的存在を寫眞に取り得るのである。必要な事は、切斷面上に於いてつまり試薬の均



Nylon 村井氏 No. 4

Nylon 村井氏 No. 6



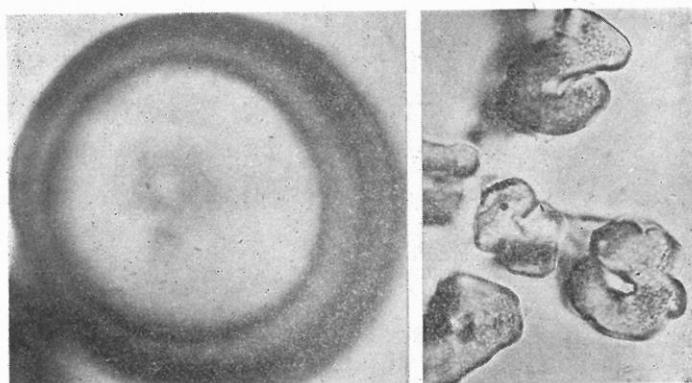
第 9 圖

等に同時に作用し得るが如き條件の下で纖維の粗密なり構造が論議されねばならない。羊毛の場合に於いても其と全く同様の事が言はれるのである。

金染色の結果に依れば Nylon 村井氏 No. 4 では疎密波があたかもリーゼガング環の如く起つて居る事が分る。Nylon No. 6 ではかかる波は僅かに表層のみに止まつて居る。No. 4 の如き構造は簡単に絹糸の構造と比較され得ない事は一見明瞭であらう。第10圖はかかる層状構造を擴大して明かに示した。

P. C. Faser——第10圖に見られる如く P. C. 纖維内切斷面は醋酸纖維素纖維の乾式紡糸に依つて得た纖維の切斷面の形に似て居り恐らく同様な意味でのスキン部が見られる。

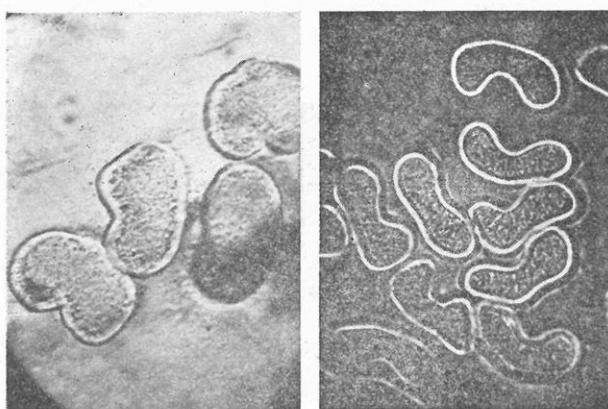
合成1號——非常に均一な太さを持ち凸凹の少ない滑かな切斷面を示



Nylon 村井氏 No. 4 特に層状構造を示す

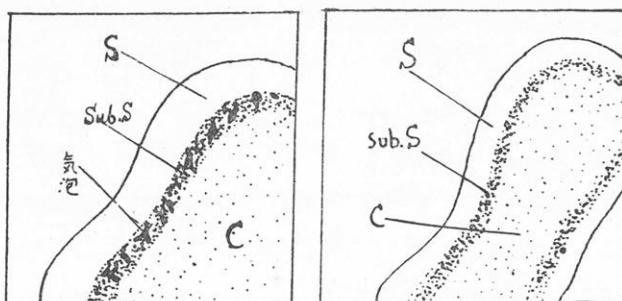
P. C. 纖維

第 10 圖



合成一號

捲縮合成一號

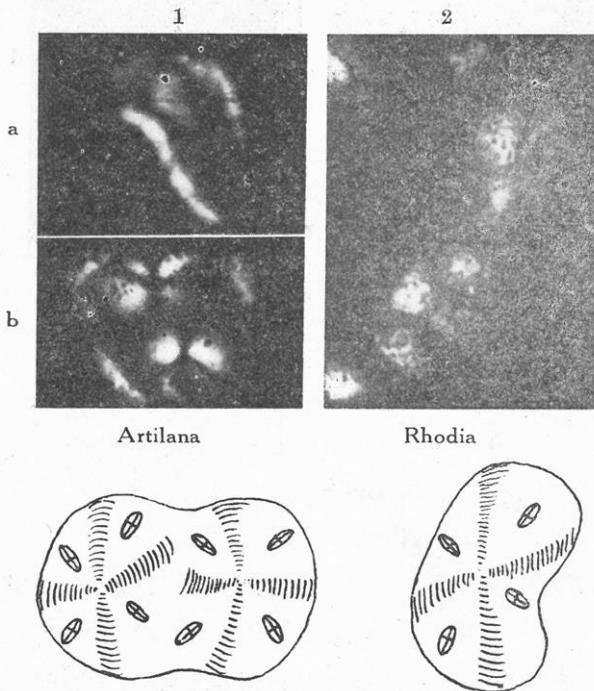


第 11 圖

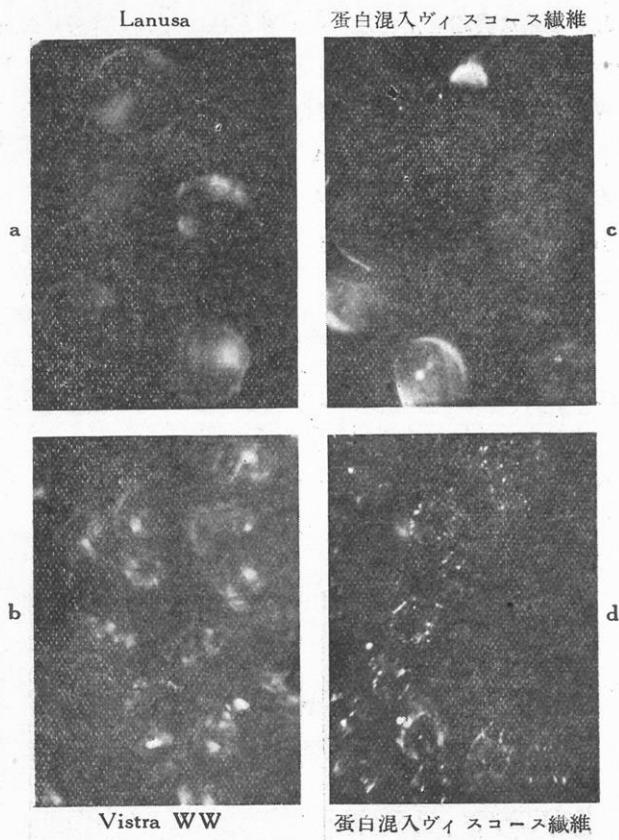
す。特徴とする點は發達した密なスキン層と是に次いで非層に疎な Sub-skin layer があり中心部は疎である。Sub-skin layer は緊張紡糸した纖維では著しく疎で時として氣泡を内蔵する。然しながら捲縮合成1號ではかかる中空部分は見られない。かかる實事は捲縮の際の中心部の收縮の力が切斷面上に於いて如何に作用するかを充分に示すものと考へられる。中心部のかくの如き疎筆性は本纖維が強力に對して將來の發展改良の餘地が如何に廣いかを示すものであらう。

(Ⅲ) 切断面上に於ける微結晶配列

先に捲縮人造短纖維の觀察に於いて特に扭られの捲縮を持つ纖維の切斷面上に於ける微結晶は放射狀配列を取る事を指摘した。然るに例へば今假りに機械的に捲縮し刻印したと考へられる所の Artilana に於いても同様の放射狀配列が見られる(第12圖1 (b)参照)。帶狀に壓し付けられた部分



第12圖 切断面上に於ける放射狀配列：例(1)



Vistra WW

蛋白混入ヴィスコース繊維

第13圖 切断面上に於ける微結晶配列：

では普通の光棉と同様に中心部は統計的等方性である。太い部分の放射状配列の中心は多くの場合2ヶであつた。同様の放射状配列は亦醋酸纖維素纖維に普通見られる所であつて第12圖(2)は Rhodia に於ける放射状配列を示す。(Matt されて居るため明瞭を缺いで居る)

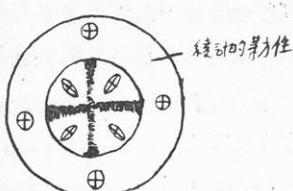
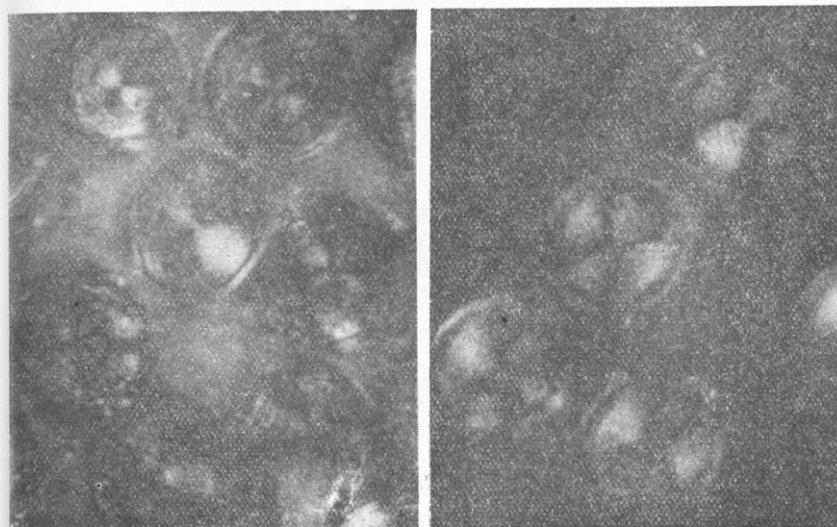
Lanusa 其他2,3の捲縮短纖維も亦期待の如く放射状配列を示した。是等の配列は捲縮とは直接関係せず恐らく紡糸方法及び後處理の影響であらう事は同じ蛋白混入ヴィスコース纖維でも第13圖(c)(d)に示された如く一方は放射状配列に近く(d)の如く是と紡糸法を異にした纖維に於いては普通光棉と同様の干渉図を示すことから想像される。全く同様の比較が第

13圖(a)(b)に於いても成立する。是れに關聯して興味あるのは Nylon に於ける配列である(第14圖参照)。還状構造を示した No. 4 に於いては中心部のみが放射状配列を示し他は統計的等方性であるに反し No. 6 は全體にわたつて放射状配列を取るのである。Nylon は勿論熔融紡糸法によつてゐるのであらうが紡糸過程(冷却、乾燥等)がNo. 4 より No. 6 に於いて如何に改良されつゝあるかを物語るものであらう。是等の事から考へて捲縮短纖維の放射状配列は紡糸法特にヴィスコースの場合は乾燥處理が密接な關係があるであらう事が想像され得る。著者の先の論文(人絹界、昭14, 7, 8)に於ける噴出糸の構造が小林恵之助氏(光棉研究第3編17號)の構造と一見異なるが如く見られる點はこうした乾燥處理に依る差異である事

Nylon の切断面偏光

(村井 No. 4)

(村井 No. 6)

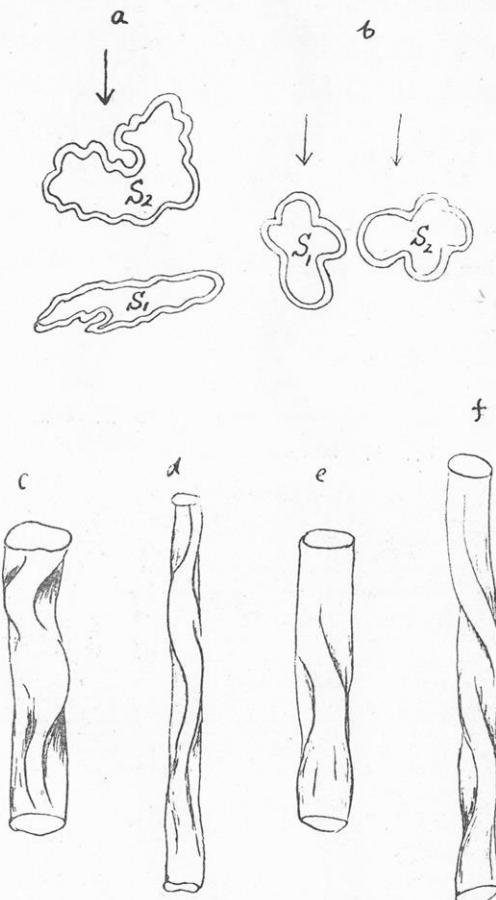


が同時に無理なく説明されるのである。放射状配列は二次元の即ち高度の配列様式を取るものに相違ないがかかる配列は然し一般的に又強力の増加とは並行しない事は明かである。

(IV) 干渉色と纖維形態

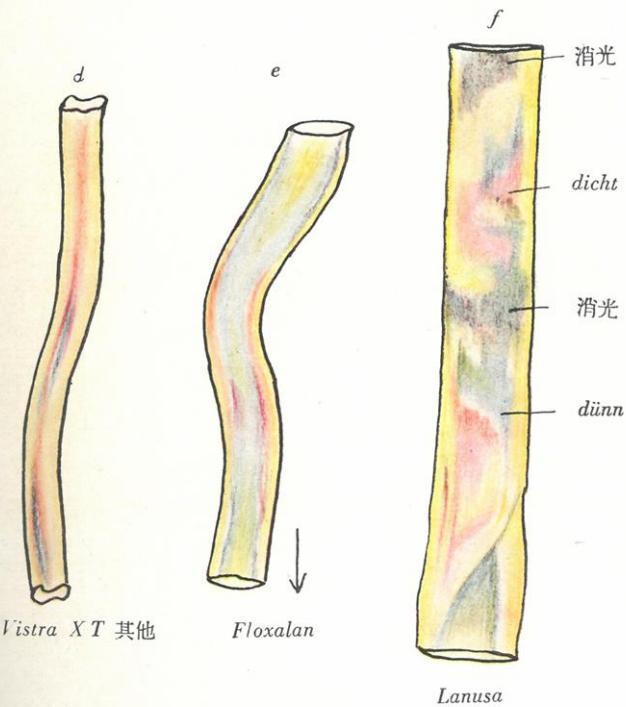
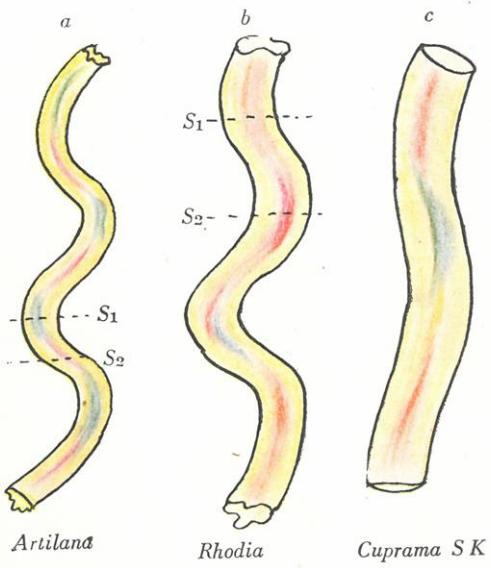
纖維の干渉色は勿論纖維の配列度に従つて異なるが同じ1本の纖維に就ては其の干渉色の變化は偏光光線の通過する過程の差異、つまり纖維の太、細、又は凸凹に左右される事が著しい。例へば Nylon の如く全く圓形の纖維に於いて纖維の中心に干渉色の強い部

分が棒状に現れ出ると言ふだけでは配列度の高い“芯”的部分の存在は速断され得ない。何故ならば中心部は纖維の直徑に等しい光線の通過行程を持ち他部は之れより減少するため次第に干渉色が減ずるからである。は干渉色の變化から切斷面の形態が推定され得る事は A. Herzog の著書 (Mikroskopische Untersuchung der Seide und Kunstseide, Berlin,



第16圖 干渉色と纖維形態(II)

丁沙巴と繊維形態(1)



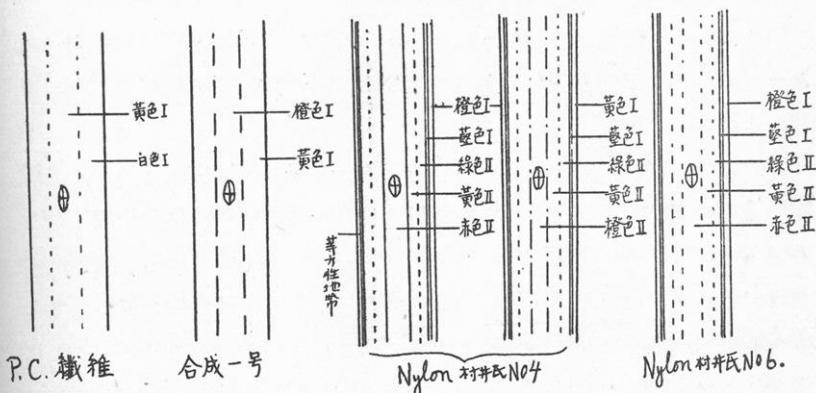
1932, S. 66—69) に論じられて居るが著者は其と同様の考へに基いて干渉色と纖維形態を推定した。其の 2, 3 の例をこゝに示す。

Artilana —— 本纖維は先に述べた如く機械的に捲縮を彫刻したもので捲縮の山は正しい周期を以て現れて居る、其の波長は約 1.1mm で山の高さは 0.2~0.3mm であつた。此の大きさは大體に於いてメリノ種羊毛の捲縮周期に相當する。其の干渉色の變化は第15圖(a)に示される通りで中心部に於いて干渉色の低下せる部分は平たい切斷面を示した部分に相當し、干渉色の高上せる部分は充實度の高い方の切斷面を持つ部分に當るであらう。(第16圖参照)

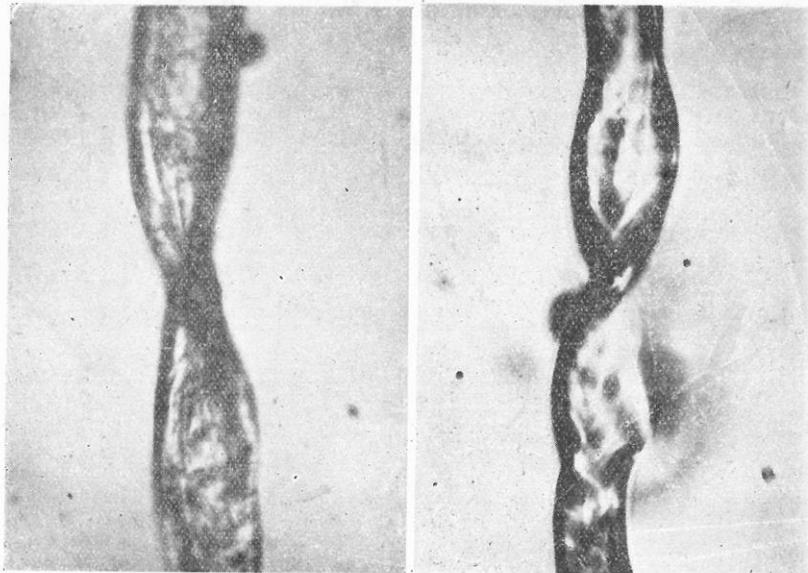
Cuprama SK —— 扭ぢれを持ち、干渉色は第15圖(c)の如くやゝ周期的に變化して居る扭ぢれの形式は恐らく第16圖(c)の如く表面に起つて居るであらう。

Rhodia —— Rhodia の山の周期は可成り大きく波長 5mm 以上で山の高さは 1~ 2 mm を有する。かゝる場合の捲縮は勿論メリノ羊毛の場合とは其の大きさの點に於いて明かに區別されるべきであらう。撓みの捲縮と呼ばれて居る場合は多く此の程度又はより大きい捲縮の場合を指して居る。Rhodia の捲縮の波は割合周期的で干渉色は第15圖の如く周期的に變化する。其の變化に對應する切斷面は第16圖(b)に示する通りである。つまり纖維は旋回しつゝ撓んで居る事が明瞭に知る事が出来る。

Vistra XT —— Vistra 其他 2, 3 の纖維は第15圖(d)の如き周期を持つ



第17圖 合成纖維の干渉色比較



木綿織維 “合成一號”捲縮
第18圖 代表的な Winding Structure :

た干渉色の變化が見られ其の形態は恐らく第16圖の(d)如く扭ぢられて居るであらう。

Floxalan——干渉色はやゝ低下し複雑であるが大體に於いて第16圖(e)の如き扭ぢれを持つものと考へられる。

Lanusa——干渉色の複雑な場合の例で表面から單に觀察すれば割合スムースに見へるが干渉色から考へて第16圖(f)の如き扭ぢれがあるものと考へられる。

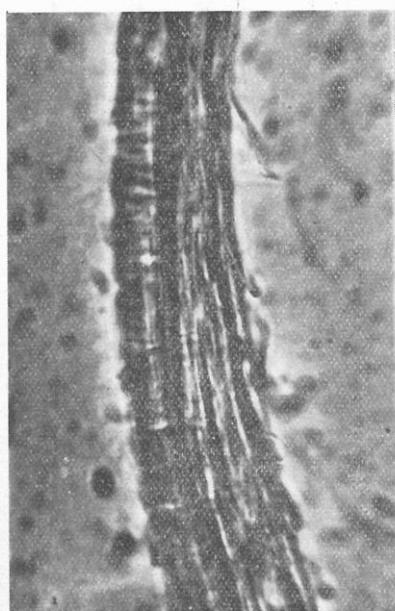
蛋白纖維は複屈折を示さない故勿論干渉色を見る事は出來ないが合成纖維は美しい高度の干渉色を示す。第17圖は合成纖維の干渉色を比較したものであるが Nylon 纖維が特に高い干渉色を示して居るのは勿論配列度の高い事を示すに相違ないが纖維の直徑が大きく合成1號の約2倍の太さを持つ事を考へ合せば別に不思議とするにあたらないと考へられる。こゝに示された合成纖維の微結晶の配列は全て纖維の形態的軸と一致する事は Gips. Rot I を挿入して -45° で減色し $+45^\circ$ で加色する點から推定さ

れた。唯 Nylon の周邊部に於いて藍色 I を示した地帶は加色も減色もせず全く等方性である事が分つた。

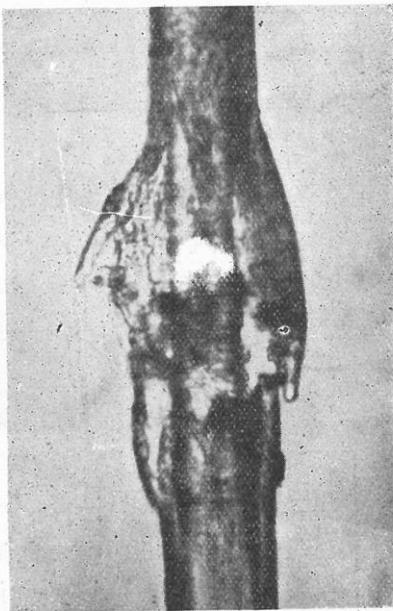
(V) 結 論

以上觀察して來た通り(1)纖維素纖維はヴィスコース法によるものは勿論、銅アンモン法によるものにしろ其の中に蛋白を含有せしめたものにしろいづれも明瞭なスキン層と是とミセル的配列度に於いても亦組織の粗密關係から見ても著しくキワ立つて異つた中心層から成り其の差異は普通の光棉と異つて端立つて目立つ事を指摘し得た。そしてかかる組織様式を持つものは先きに吾々の研究室で製作された捲縮人造短纖維の研究結果から豫想される如く木綿様の扭ぢれの捲縮を示す事を知つた。

(2) 蛋白纖維に於いては表皮と中心部の區別が明瞭でなく組織的な粗密の差が多少見られるものもあるが其の組織は光學的に等方性であり微結晶配列上の區別が見られない。こうした種類の纖維に於いてはゆるい撓み



處理 メリノ羊毛

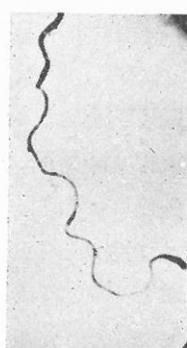


處理 Nylon 村井氏 No. 4

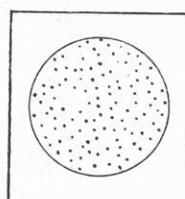
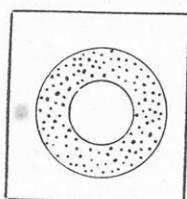
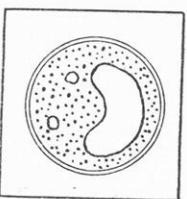
メリノ羊毛



處理ナイロン No. 4



蛋白繊維



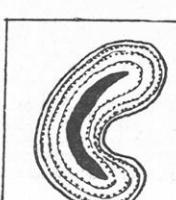
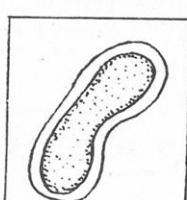
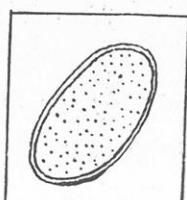
捲縮ヴィスコース繊維



捲縮“合成一號”



木綿繊維



第 20 圖

の捲縮しか示さない。蛋白纖維のかゝる観察結果は組織の粗密關係よりは寧ろ配列上の差異の方がより多く捲縮の形態に關係を有する事を暗示する意味で興味を惹く。

(3) 最も決定的に興味を惹くものは合成纖維中特に Nylon 村井氏 No. 4 及合成 1 號の構造である。先づ合成 1 號に於いては既に見た様に明瞭な Skin 層、及 sub-skin layer に次いで粗笨な中心層から成り代表的な單細胞植物細胞に似た構造を持ち其の捲縮糸は見事な木綿様の扭ぢれの捲縮を示して居る。Nylon No. 4 は先に見た如く環状構造を持ち是をやゝ少し膨潤せしめた後 micro-needle を持つて微細手術を行へば第 19 圖 (b) の如き組織部分を解剖し得、より具體的にメリノ羊毛の“芯”の組織に對比せしめ得られる。故に是の“芯”的組織を破壊しない程度に Nylon No. 4 を膨潤せしめた後水洗乾燥せしめれば第 20 圖の如きメリノ羊毛に匹敵し得るが如き捲縮形態が生ずる。第 20 圖は夫々の組織構成と捲縮の形態を比較したものである。

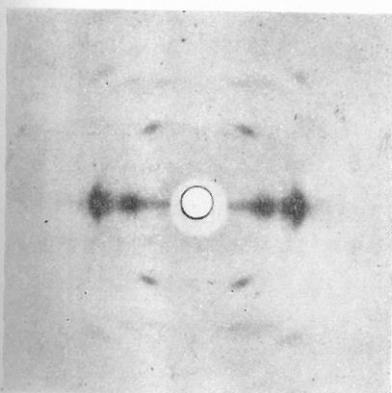
以上いづれの場合に於いても組織の 1 部が他部と目立つて粗笨に成つて居ると其の微結晶配列が亂れて居るとか言ふ現象は捲縮を生起せしめるためには少くとも其の纖維の 1 部が強力に對して犠牲にされねばならない事を物語つて居る。いづれにしろ第 20 圖に示されるが如く捲縮の形態が組織的構造に依つて左右され得る事が明瞭に成つた以上縮みさへするものであればどんな形態でも出來上るであらうと言ふ様な粗朴な迷信は一掃されねばならない。

天然纖維素と同様の結晶格子を有するヴィスコース式人造纖維（續報）

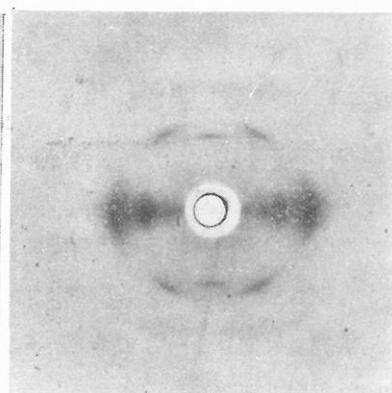
淵野桂六

本誌第3輯に於て李氏はヴィスコース溶液を中性鹽浴で紡絲して纖維素キサントゲン酸曹達絲を得、是をグリセリン中で高溫で分解再生する時は、普通のヴィスコース法人造纖維は水和纖維素のX線圖を與へるに反し是は天然纖維素と殆ど同様のX線圖を示す事を認め、尙此様なX線圖を與へる人造纖維の二三の性質を報告した。其後我々は此問題に關して、主としてX線圖的に研究を進め、高溫で分解再生した纖維素キサントゲン酸曹達纖維の結晶格子は天然纖維素の結晶格子と非常に類似してはゐるが是と確實に異なる纖維素IVとも命名すべき從來未知の纖維素の新しい變態でなければならぬ事を知り、其旨を本年春の理化學研究所の講演會に於て簡単に報告した。

本報告に於ては天然纖維素即纖維素Iと纖維素IVの格子構造が如何に異なるかに關して述べようと思ふ。



第1圖 細胞素I(天然ラミー)



第2圖 細胞素IV(ザンテート
絲の高溫グリセリン處理物)

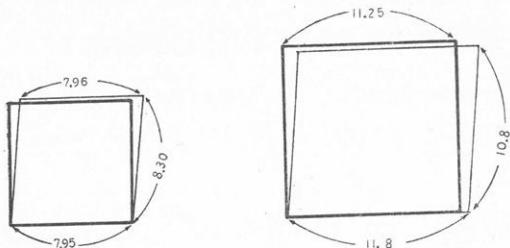
1. 繊維素 I 及繊維素 IV の X 線圖

第1圖及び第2圖に繊維素 I(天然ラミー)及び繊維素 IV(ザンテート絲の高溫グリセリン處理物)のX線圖を掲げた。兩者は一見非常に類似してゐるが次の諸點に於て相異なる。

(A) 繊維素IVの A₁點は繊維素 I の A₁, A₂ の干渉點の殆ど中間の位置に出現する。

我々は A₁ 點の干渉が 2 個の干渉點(繊維素 I の A₁, A₂)の相重なつたものであるか否かを驗する爲フィルムと試料間の距離を 70mm にして X 線圖を撮影したが依然として分離出來なかつた。

—— 繊維素 I
— 繊維素 IV



Meyer, Mark, Andress の模型 Sponsler, Dore, Sauter の模型

第3圖 繊維素 I, IV の単位胞の a c 平面への投影圖

(B) 繊維素 IV の X 線圖の A₃ 點の面間隔は繊維素 I の X 線圖の A₃ 點の面間隔と明瞭に異なる。

(C) 繊維素 IV の X 線圖の II₀ 點の強度は繊維素 I の II₀ 點の強度に比べて強い。

この原因が微結晶粒子の配列度によるものであると云ふ可能性は螺旋構造を有する木綿の X 線圖から否定される。

第1表に天然ラミーとザンテート絲の高溫グリセリン處理したもの X 線圖の強度と面間隔を掲げる。

第 1 表

干涉番号	繊維素 I		繊維素 IV	
	強度	面間隔 Å	強度	面間隔 Å
A ₁	強	5.89		
A ₂	強	5.31	中強	5.61
A ₃	最强	3.85	最强	3.96
I ₁	中弱	9.38	—	—
I ₅	弱	2.59	弱	2.51
II ₀	弱	5.07	強	5.07
II ₁	強	4.27	強	4.32
II ₂	弱	3.02		
II ₃	弱	2.80	弱	2.90
III ₁	弱	3.13	弱	3.16
III ₂	弱	2.91	弱	2.94
III ₃	弱	2.60	弱	2.51
IV ₀	弱	2.56	弱	2.51

2. 繊維素 I と繊維素 IV との単位胞

繊維素IVのX線図は繊維素IのX線図に比べて幾分か、その干渉點の鮮銳度が劣る様に見えるが測定出来る10個の干渉點を基礎として単位胞を計算して見よう。

此の場合繊維素Iに出現する干渉點 A₁, A₂ が1個に見える事と全體のX線図が極めて類似するから Meyer, Mark, Andress, 及び Sponsler Dore, Sauter の指數標示がその儘適用されると見て差支へなからう。繊維素 IV の X 線図の A₁, A₃ の面間隔を夫々 5.61A° , 3.96A° とすれば $(5.61)^2 + (5.61)^2 = (2 \times 3.96)^2$ の關係があるから A₁, A₃ は Meyer, Mark, Andress の指數を基礎としては (101), (200) とし Sponsler, Dore, Sauter の指數を基礎としては (200), (202) として全X線図の指數標示及び夫れから計算した $4/\lambda_2 \sin_2 \theta$ の値を實測値と比較して第2表に掲げた。

第2表から繊維素 IV の単位胞を計算すると Meyer, Mark, Andress 及び Sponsler, Dore, Sauter 何れを基礎とするも均しく正方晶系となりその a, b 軸は第3表に示す値をとる。その變化をわかり易くする爲に第3圖に a c 面への投影圖を掲げた。此の場合未變化に残るものは b 軸即纖維周期の 10.2\AA の値だけである。

第 2 表

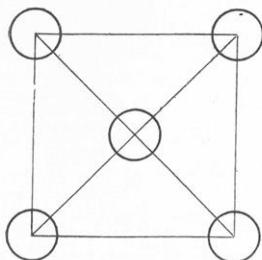
	$4/\lambda_2 \sin\theta_2$ (実測)	$4/\lambda_2 \sin^2\theta$ (計算)	M.M.A の 指數	S.D.S の 指數
A ₁	0.0318	0.0318	101	{ 200 002
A ₃	0.0638	0.0638	002	202
I ₅	0.159	{ 0.155(M.M.A) 0.158(S.D.S)	212	{ 412 214
II ₀	0.0389	0.0389	020	020
II ₁	0.0541	0.0547	121	{ 220 022
II ₂	0.118	{ 0.112(M.M.A) 0.118(S.D.S)	{ 220 022	{ 221 122
III ₁	0.100	0.103	{ 031 130	131
III ₂	0.115	0.118	131	{ 230 032
III ₃	0.159	{ 0.157(M.M.A) 0.158(S.D.S)	{ 231 132	{ 030 033
IV ₀	0.159	0.155	0.40	040

第 3 表

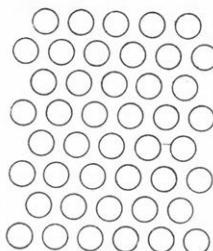
	Meyer, Mark, Andress の単位胞	Sponsler, Dore, Sauter の単位胞	
	纖維素 I	纖維素 IV	纖維素 I
a	8.30 Å	7.95 Å	10.8 Å
b	10.3	10.2	10.4
c	7.96	7.95	11.8
α	90°	90°	90°
β	84°	90°	85°
γ	90°	90°	90°
	單斜晶系	正方晶系	單斜晶系
			正方晶系

次に今一段立入つて Meyer, Mark 及び Andress 等の模型を基礎に単位胞に於ける分子の位置を考へて見ると次の如くなる。即単位胞の中心の分子を中心として他の 4 個の分子は全く等距離にあり(第 4 圖), 其結果より對稱性の高い正方晶系が形成されたものであると考へられる。

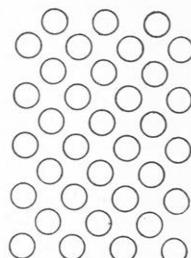
此様な分子の集団は分子が單に最密集状態をとつた一つの現はれであり, 完全な軸對稱を有する分子の平行密集状態であれば六方晶系を與へるべき密集状態をとる筈であるが(第 5 圖)分子は平面的なピラノーズ環を有し六方晶系に近い密集状態をとり得なかつたものであらうと想像出来る(第 6 圖)。



第4圖



第5圖 六方密集狀態



第6圖 正方密集狀態

また此様な高度の対称性を示すのは分子間の引力が充分作用して規則正しく排列したものでなく、分子間引力が充分規則的に作用し得ず、より規則正しい排列をとる過程として此様な密集状態をとり其結果大體正方晶系に近い格子を示すに至つたものであらう。此事は麥蘆の纖維素の如くペントザン等の不純物をより多量に含有する纖維素が大體纖維素IVに近いX線圖を與へる事からも推定出来る。

今迄は分子の纖維軸に直角な方向への移動にのみ着目したが II_o の干渉點の干渉強度の變化から纖維軸と平行な方向への轉移も考へねばならない事になるがこの點は將來に待つとして本報告に於ては前報に於て李氏の述べられた天然纖維素類似の格子は纖維素IVとも命名すべき纖維素の一變態であるといふ事と天然纖維素と全く同一の結晶格子を有するヴィスコース式人造纖維は依然として將來の問題として残されたと云ふ事を述べるに止める。

合成纖維に関する研究（第一報）

塚 原 嶽 夫

我々は昨年の春に合成纖維の製造紡絲に関する研究を開始した。合成纖維の原料となり得る物質に就て考へて見ると、勿論それは高分子物質である事が必要であり、しかも溶剤に對して可溶性であり、又は熱に對して可熔性でなければならない。斯く考へると分子が非常に長い、即ち所謂絲状分子をなす物質が合成纖維の原料として最も適當である。この様な合成物質は從来合成ゴム又は合成樹脂を目的として研究され、或は既に工業的に製造されて來た。所が合成ゴムとして適當な物質は一般に伸び易く、柔軟に過ぎて纖維を製造する目的には餘り適當でない様に思はれる。其處で我々は從来主として合成樹脂として研究され製造されて來た物質の紡絲に就いて研究する事にした。

其結果は、それに關する講演は行はなかつたのであるが、昨年10月7日の本會講演會に於て Polystyrene, Polymethylacrylate 等の合成纖維を陳列展示して置いた。その後間もなくアメリカに強度及彈性の大きい優秀な合成纖維が出現し、我國に於ても大きな關心を呼び起した。しかし我々はこの Nylon の出現とは直接關係なく最初の計畫通り研究を進める事にした。即ちそれは現在研究され製造されて居る可溶性の合成樹脂を用ひて合成纖維の製造に關する研究を行ひ、其性能を試験して如何なる物質が合成纖維に適するかを主として學術的見地から明かにする事にある。さて上に述べた Nylon の外に既に研究された合成纖維に就てその強伸度を表示し、天然纖維及他の人造纖維の強伸度と比較して見る。（第1表参照）

Nylon, P. C. 纖維及 Vinyon は工業的見地から研究されて居る合成纖維であるが、中で Nylon が最も優れた強伸度を有して居る。Vinyon の強伸度は文献に見られる値は強度 2.75~3.5 g/d 伸度 11~15% であるが、本研究室に於て手に入れた纖維は表に示した如く非常に小さい強度を示したに過ぎなかつた。他に主として學術的研究を目的として研究發表された

合成繊維の強伸度の 1, 2 の例としては Staudinger 氏等が熔融紡絲法によつて得た Polystyrene 繊維及 Carothers 氏の研究による ω -Hydroxy-decanoic acid の polyester の繊維の例などがある。

第 1 表

從來製造されて居る合成繊維並に其他の繊維の強伸度

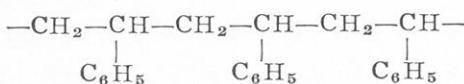
	強度 g/d	伸度%
Nylon	3~6	19~30
P. C. 繊維	1.7	20
Vinyon	(2.75~3.5)	(11~15)
// No. 1	0.43	180.6
// No. 2	0.49	55.2
Polystyrene 繊維	(0.72	6.0)
3~16 ω -ester 繊維	(1.36	—)
木 棉	3~4	6~12
羊 毛	1~1.5	30~60
ヴィスコース人織	1.8~3	10~30

()は文献に見られる數値、他は本研究室に於ける測定値

尙比較のために天然繊維及ヴィスコース法人造繊維の強伸度を掲げる。本研究室に於ける強伸度の測定は全て K. S 式セニメーターを使用した。

1. Polystyrene 繊維

次に本研究室に於ける研究結果を報告する。先づ Polystyrene は次の様な構造を有し長い鎖状の分子よりなる。



可塑物を目的として造られて居るものは分子重合度40の程度のものが多い。この物質は比重が非常に小さく 1.05~1.06, 水の吸收が 0.0~0.02% の如く非常に少い等の特徴を有つ。繊維を製造するにはこれを加熱熔融するか或は溶剤に溶解する必要があるが、上記の程度の重合度の Polystyrene は 70~90°C で軟化し初め、200°C 附近から完全に熔融して液状となる。溶剤としてはベンゼン、キシレンその同族體、ハロゲン化炭化水素、エステル類等が用ひられる、本研究に於ては分子重合度の異なる次の 3 種の poly-

styrene を用ひて、これをベンゼンに溶解し、紡絲試験を行つた。

	分子重合度
Ronilla "L"	370
Trolitul	390
自然重合物	2100

自然重合物は本研究室に於て Styrene の Monomer を常温で放置して重合させたもので、上に示す様に重合度が甚大きい。

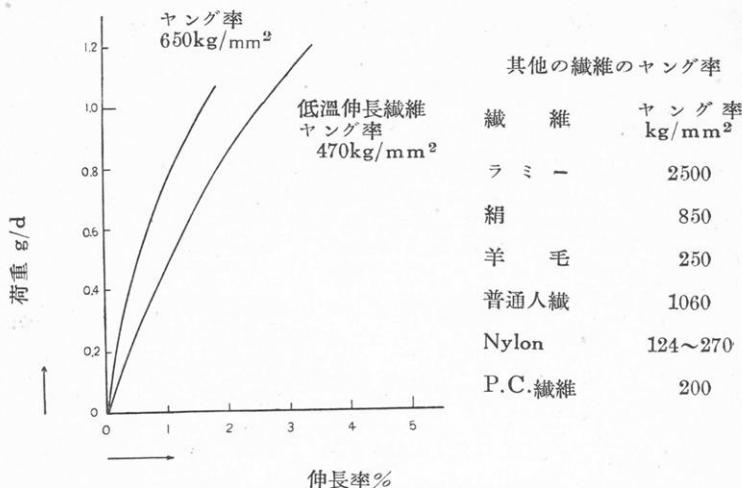
紡絲試験は上の Polystyrene をベンゼンに溶解し、紡絲に適當な粘度の溶液を造り、これを本研究室で組立てた乾式紡絲装置によつて紡絲した。結果は第2表に示す様に Ronilla, Trolitul は紡絲速度を毎分 200meter

第2表 Polystyrene の紡絲試験

試 料	溶 剤	濃 度 %	紡 絲 法	紡 絲 速 度 m/min	纖 度 d	強 度 g/d	伸 度 %
Ronilla "L"	Benzene	50	乾式	80	4.3	0.37	1.3
"	"	50	"	200	1.13	0.70	2.3
Trolitul	"	50	"	30	4.9	0.56	0.4
"	"	50	"	80	2.5	0.75	1.2
自然重合物	"	13	"	100	0.83	1.07	4.1
"	"	"	(同上低温伸長 70°C にて20%伸長)			1.30	3.4

以上にまで上げ得る。得られた纖維は纖度の小さいものでは 0.75g/d の強度が得られたが、Polystyrene は一般に伸度が少く、纖維は脆弱である。

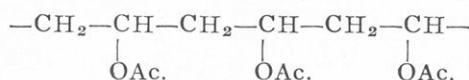
自然重合によつて得られた Polystyrene は粘度が高く紡絲が比較的困難であるが、纖維は強伸度共に大きく比較的脆弱でない。次にかくして得られた Polystyrene 纖維の低温伸長を行つた。即ち Polystyrene が稍軟化し始める様な温度の湯の中で、この纖維を引伸すと 20% まで伸長する事が出来る。かく低温伸長した纖維は荷重を取り去つて常温で放置すると、そのままの長さを保ち强度は 1.3g/d を示した。次に Polystyrene 纖維の荷重伸長曲線及ヤング率を示すと第1圖の様になる。即ちヤング率は普通のヴィスコース法人造纖維よりも稍小さい値である。



第1圖 自然重合 Polystyrene 織維の荷重伸長曲線並にヤング率

2. Polyvinylacetate 織維

Polyvinylacetate は次に示す構造を有する線状重合體である。



低い温度に於ても軟化し易く、普通市販の Polyvinylacetate は 30~50°C で軟くなる。然し重合度 600位のものには 290°C まで加熱したが完全には液状にならず、空氣中で加熱すると分解して黄色に着色する。溶剤としてはアセトンその他ケトン類、アルコール、エチルアセテート等のエステル類、ハロゲン化炭化水素等がある。吾々の使用した試料は次に示す様に重合度の相異なる 4種類である。

	重合度
Mowilith "N"	170
" " "H"	240
國產 No. 1.	615
" No. 1. I _b	730

國產 No. 1 は相當重合度の高い Polyvinylacetate である。No. I_b は No. 1 をアセトンに溶かし、水を加へて分別沈澱を行ひ最高粘度の部分

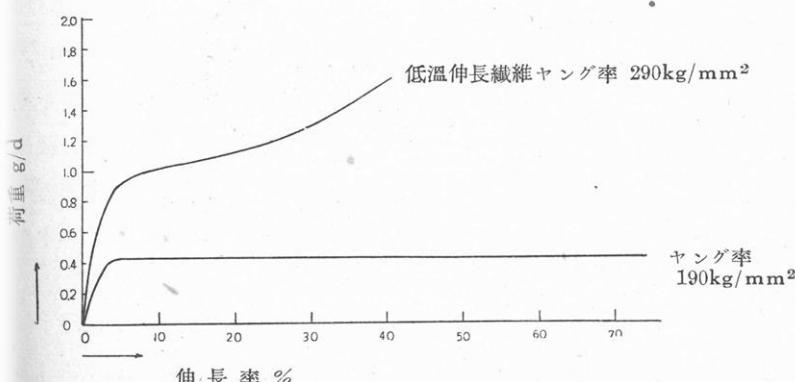
を集めたものである。紡絲試験は第3表に示す様に上記の4種の Polyvinylacetate を夫々アセトンに溶解し乾式及濕式紡絲を行つて、出來た繊維の強伸度を測定した。

第3表 Polyvinylacetate の紡絲試験

試 料	溶 剤	濃 度 %	紡 絲 法	紡 絲 速 度 m/min	纖 度 d	強 度 g/d	伸 度 %
Mowilith "N"	Acetone	60	乾式	80	3.12	0.12	311.5
" " "H"	"	57	乾式	"	1.75	0.35	65.6
國產 No. 1	"	25	乾式	200	0.66	0.68	60.5
" "	"	25	濕式	50	2.5	0.41	73
" "	"	" (同上)	低溫伸長45°C	1000%		1.98	50.5
" No. 1 Ib	"	20	乾式	80	1.00	0.80	72.9
" "	"	20	濕式	45	1.00	0.86	37.5

濕式紡絲は Acetone 溶液を室温の水の中に紡絲した。

低粘度の試料から造つた繊維は強度が著しく小さく、伸度が甚大きい。引き伸した繊維は荷重を取り去つて放置すると徐々に伸長が回復する。高粘度の Polystyrene 繊維は強度が稍大きく 0.86g/d を示した。次に低溫伸長に就て實驗した。即濕式紡絲して得られた Polyvinylacetate 繊維強度 0.41g/d 伸度 73% のものを 45°C の湯の中で引伸すと 1000%まで引伸し得る。而してそのまま放置すると、荷重を取り去つても、そのままの長さを保つ。この繊維の強度は 1.9 g/d 伸度 50.5% で強伸度的性質のみから見ると普通のヴィスコース法人造絹絲よりも稍優つて居る。尙このものは水



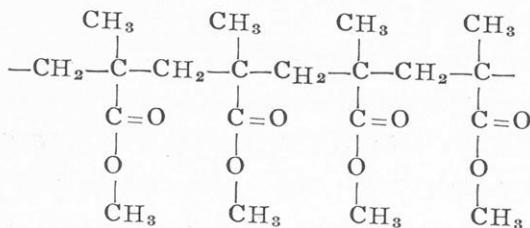
第2圖 Polyvinylacetate 繊維の荷重伸長曲線並にヤング率

浸式セニメーターを用ひて水中に2分間浸漬して濕潤強度を測定すると
1.62 g/d 伸度90.2%を示し濕潤時に於ては普通のヴィスコース人造纖維より優れた強伸度的性質を有つ。Polyvinylacetate 繊維の低温伸長による荷重伸長曲線及ヤング率の變化は第2圖に示す。

即ちヤング率は低温伸長によりて190から290kg/mm²にまで増加し、大體羊毛程度の値を示すに至る。

3. Polymethylmethacrylate 繊維

この物質は次に示す構造を有し、



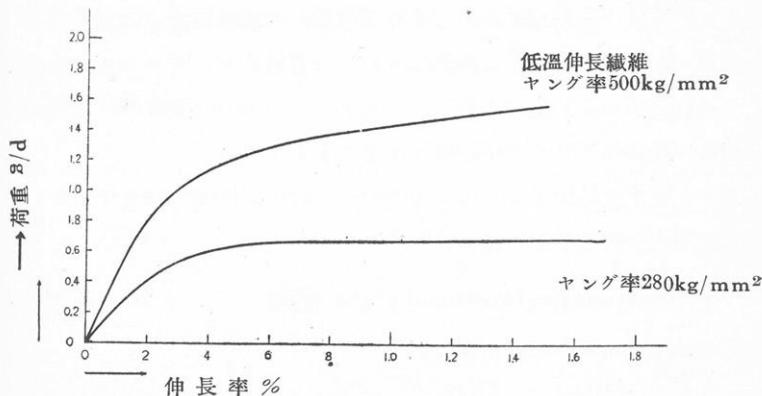
比重は1.19～1.20で、70～90°Cで軟化し始める。溶剤としてはアセトンその他ケトン類、醋酸メチル等のエステル類 Methylenchloride 等のハロゲン化炭化水素、ベンゼン及その同族體等が用ひられる。

試料としては Diakon Powder 及國産の板状重合物を使用した。これ等の Ethylenchloride 溶液の粘度は次に示す様である。

Diakon Powder	η_{sp}/c	1.29
板状重合物	"	2.94

紡絲試験は第4表に示す様に上記の試料を Ethylenchloride に溶解し、乾式並に濕式紡絲法を行つた。板状重合物は粘度が高く、紡絲に適當な粘度に於ては濃度が低すぎて、乾式紡絲は稍困難であつた。濕式紡絲の凝浴としてはエチルアルコールを使用した。低温伸長は 70°C の湯中で行つた。低温伸長を行つた纖維は強度が増加し、第3圖に示す様にヤング率が増加する。

Methylmethacrylate 繊維は濕潤による強度の低下が全くなく、例へば乾燥時 1.56g/d の纖維はこれを水中に2分間浸漬して後測定した強度も 1.56g/d で全く低下が起らない。それ故この強度はヴィスコース人造纖維



第3圖 Polymethylmethacrylate 繊維の荷重伸長曲線並にヤング率

第4表 Polymethylmethacrylate の紡絲試験

試 料	溶 剤	濃 度 %	紡 統 法	紡 絲 速 度 m/min	織 度 d	強 度 g/d	伸 度 %
Diakon	Ethylenchloride	22	乾式	80	3.81	0.48	15.8
"	"	24	"	200	0.52	1.04	5.27
"	"	(同上)	低溫伸長, 70°C にて80%伸長)			1.72	4.1
"	"	"	"	80	4.2	0.66	17.2
			(同上)	低溫伸長, 70°C にて390%伸長)		1.56	15.2
板狀重合物	"	12	濕式	30	2.58	0.73	14.7

に比較して優秀である。

4. 混 合 紡 絲 試 験

Polymethylmethacrylate 繊維は伸度が比較的少いがこれに伸度の大きい纖維を與へる所の Polyvinylacetate を加へ紡絲すると興味ある性質を有つた纖維が得られるであらう、との豫想のもとに混合紡絲試験を行つた。兩者を Ethylenchloride に溶解して後混合した場合には凝固が起つたので、本研究に於ては Polyvinylacetate は Acetone に溶解し、Polymethyl-methacrylate は Ethylenchloride に溶かして兩溶液を混合する事にした。紡絲試験の結果は第5表に示した様に Polyvinylacetate の量を變へる事により伸度を可成増加する事が出來た。

次に Viscose に Polyacrylic acid を混合紡絲した外國産の纖維入手したので其の強伸度を掲げる。乾燥及濕潤強伸度を測定した。

第5表 混合紡絲試験
Polyvinylacetate + Polymethylmethacrylate

	紡絲 法	紡絲 速度 m/min	織度 d	強度 g/d	伸度 %
Polyvinylacetate 25% in Acetone	1)	乾式	40	1.67	0.96
Polym. m. acrylate 24% in Ethylenchloride	5)				6.0
<hr/>					
Polyvinylacetate 25% in Acetone	2)	乾式	80	1.83	1.04
Poly m. m. acrylate 24% in Ethylenchloride	1)				57.5
<hr/>					
Viscose + Polyacrylic acid (外國產試料)					
	乾燥強度 g/d	濕潤強度 g/d	乾燥伸度 %	濕潤伸度 %	
Polyacrylic acid 1)	1.07	0.34	23.5	49.9	
Viscose 1)					

5. 合成纖維の軟化點

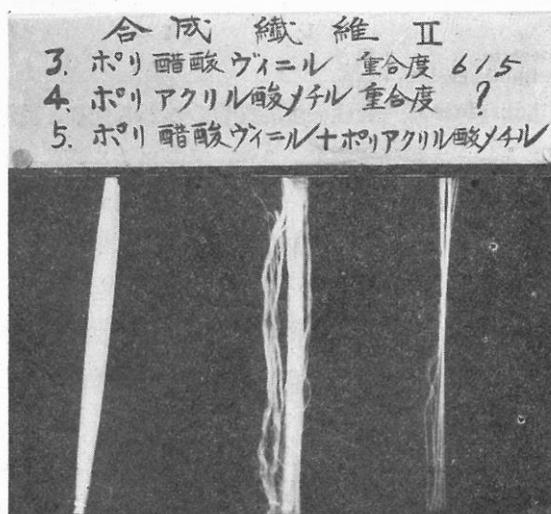
現在の合成纖維はその化學構造から見て、熱に對して安定な纖維を得る事が困難である事は容易に豫想される。事實この點が合成纖維の實用化に於ける最も大きい難點の一つである。

今こゝに研究された纖維の軟化點を測定して見た。測定の方法は普通の熔融點測定装置を用ひて、纖維の長さが收縮を起し始める點を以て、軟化點とした。

第6表 合成纖維の軟化點

重合度	軟化點
Polystyrene 繊維 Ronilla "L"	370 100°C
Trolitul	390 100
自然重合物	2100 100
Polyvinylacetate 繊維 Mowilith "N"	170 75
" " "H"	240 50
國產 No. 1	615 80
" No. 1 Ib	730 80
<hr/>	
Polymethylmethacrylate 繊維	
Diakon Powder	— 93
*Vinyon No.1	— 80
*P. C. 繊維 (2000)	100~105
*Nylon	620 250

Polystyrene 繊維に於ては重合度400程度の Ronilla L., Trolitul から得た纖維も重合度2100の自然重合 Polystyrene から得た纖維も大體100°C



で収縮し始める。この温度は Jenckel 氏等が Polystyrene の比容積を温度に對して圖示した場合、曲線が屈曲する温度と大體一致して居る。これによつても分子重合度の甚だ大きい（例へば重合度4000程度）Polystyrene を用ひてもそれから得られる纖維の軟化點を著しく高める事は不可能である事が豫想される。Polyvinylacetate 纖維は重合度の低いものは 50~75°C, 重合度の 730 のものは 80°C である。尙 Polymethylmethacrylate 纖維の軟化點はこれより稍高いが、紡織用纖維としては尙不充分である。比較の爲に Nylon, Vinyon, P. C. 纖維の軟化點を測定した結果を示す Nylon は熱に對する性質が最も優れて居る。

總括

以上述べた様に合成樹脂を目的として造られた合成物質を原料として紡絲した纖維の強伸度及ヤング率を第7表に一括して示す。重合

第7表 總括

	強度 g/d	伸度 %	ヤング率 kg/mm ²
Polystyrene 纖維	1.2	3.4	470
Polyvinylacetate 纖維	1.98	50.5	290
Polymethylmethacrylate 纖維	1.72	4.1	—
"	1.56	15.2	500
Polyvinylacetate (混合)	1.04	57.5	—
Polymethylmethacrylate 纖維			

Methylmethacrylate 纖維は強伸度的性質のみから見ると乾燥時に於てはヴィスコース人絹と大體同程度であるが、濕潤による強度の低下が全く無い爲に濕潤程度はヴィスコース人絹より遙かに優れて居る。

Polyvinylacetate 纖維は強伸度は更に優れたものが得られた。合成物質から乾式紡絲法によつて纖維を造る場合には紡絲速度を著しく大きくなし得る事と纖度が著しく小さいものも得られる等の長所がある。尙、軟化點その他に關し多くの研究を必要とするが、今日までの結果を報告する事にした。

合成纖維に関する研究（第2報）

李 升 基

合成纖維に関する研究第1報に於て塚原氏が報告した研究を基礎に理論的に考へると合成纖維を造る場合に於て出来た纖維の融點を高めると云ふ點からも、分子の配列をよくし、纖維の強力を高めると云ふ點からも塚原氏が報告した種々の高分子物質よりも尙強力な且つ作用しやすい副原子價を有する高分子物質が望ましく思はれる。そこで今有機化合物中に含まれて居る種々の原子團の分子凝集力を比較して見ると次表の如くである。

第1表 脂肪屬化合物中に含まれて居る種々の
原子團の分子凝集力 (cal/Mol)

原子團	分子凝集力 cal/Mol	原子團	分子凝集力 cal/Mol
-CH ₃ } =CH ₂ }	1780	-COOH	8970
-CH ₂ - } =CH - }	990	-COOCH ₃	5600
-O-	1630	-NH ₂	3530
-OH	7250	-Cl	3400
=CO	4270	-NO ₂	7200
-CHO	4700	-SH	4250
		-CONH ₂	13200
		-CONH -	10600

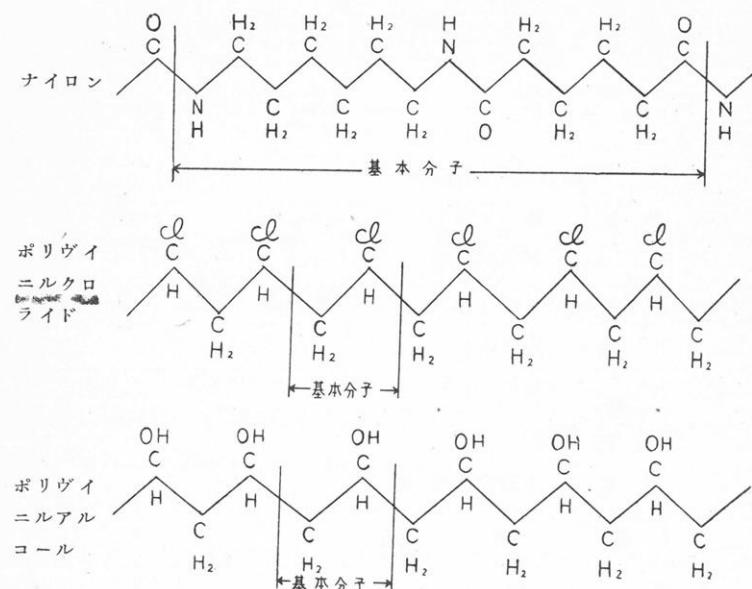
第1表に依り我々は有機化合物中に含まれて居る多數の原子團中どう云ふ原子團が副原子價が大きく、どう云ふ原子團が副原子價が小さいか大體解るわけであつて、我々が選んだポリヴィニルアルコールは OH 基を含んで居り、OH 基は非常に大きい分子凝集力をもつて居る事が解る。

即合成纖維を造る場合に出来た纖維の強力並に融點を高めるに必要な條件の一つである強力な副原子價を有する高分子物質でなければならないと云ふ條件は CH₂ 2個につき 1個の OH 基を含んで居るポリヴィニルアルコールを選択する事により充分満足さす事が出来る。そしてこの事は既に獨逸、米國等で製造され、世人の注目を惹いて居る P. C 繊維、ナイロン等と比較して見る時一層明瞭に解るのであつて P. C 繊維もナイロンも共

- に副原子價の大きいCl基又は—CONH—基を含んで居り、これ等の纖維が強力及融點に於て優れた性質を示して居る事は勿論これ等の副原子價の大きい原子或は原子團の存在に依る事は云ふ迄もない。

今これ等の高分子物質の副原子價の大きさを比較する場合に鎖員1個當りの分子凝集力をもつてすれば大體第2表に示す如くであつて我々の選んだポリヴィニルアルコールはその數値が決してP. C 纖維やナイロンのそれに劣るものでなく寧ろ大きい事が解る。従つてこの點から見る場合に強力の大きい融點の高い纖維が出来るであらう事は容易に考へられる。

又副原子價の作用し易いと云ふ點から考へて見ても我々の選擇したポリヴィニルアルコールはその化學構造から考へて2個の分子間のOH基が互に非常に作用し易いであらう事も容易に考へられるのである。



以上の如くポリヴィニルアルコールは副原子價の大きさからも、作用し易いと云ふ點からも強力の大きい且つ融點の高い纖維を造るのに適當な高分子物質であると云ふ事が明瞭に解るのであつて實際後述する如く我々は分子の配列度がよく強力の非常に大きい且つ融點の高い纖維を簡単に造る事が

出来たのである。

第2表 ナイロン, ポリヴィニルクロライド, ポリヴィニルアルコールの鎖員1個當りの分子凝集力の比較

	基本分子中 の鎖員數	鎖員1個當りの凝集力 cal/Mol
ナイロン	14	2220
ポリヴィニルクロライド	2	2000
ポリヴィニルアルコール	2	3930

以下ポリヴィニルアルコールを原料とした合成纖維の製法並に出来た纖維の性質につき次のような順序で簡単に述べる。

1. 製造法

- A. 原料
- B. 紡絲原液
- C. 紡絲
- D. 後處理

2. 性質

- A. X線並に顯微鏡試験
- B. 強伸度
- C. ヤング率及彈性度
- D. 軟化點及び比重
- E. 溫水に対する性質
- F. 染色性
- G. 捲縮性
- H. 他の合成纖維との比較

1. 製造法

A. 原料

原料は市販のポリ醋酸ヴィニルをアルカリで鹼化してポリヴィニルアルコールを造り鹽類及アルカリを充分よく抽出して後乾燥粉末にして用ひた。白色の奇麗な粉末で軟化點は180°C以上である。

我々が使用したポリ醋酸ヴィニルは粘度の異なる2種類のものであつて

ベンゾール溶液の粘度を測定して Staudinger の粘度式を用ひ重合度を計算すれば次表に示す如くである。勿論こゝに求めた重合度はポリ醋酸ビニルの重合度であつてポリヴィニルアルコールの重合度を直接測定したわけではないが、ポリ醋酸ビニルを稀薄アルカリで鹹化する場合にポリ醋酸ビニルの主原子價鎖の分裂がはげしく起るとは考へられないから我々は粘度から測定したポリ醋酸ビニルの重合度をこれを鹹化して造つたポリヴィニルアルコールの重合度と見做して大過ない筈である。

第3表 原料の重合度(ポリ醋酸ビニル～ベンゾール溶液の粘度から測定)及ナイロン, P. C 繊維との重合度の比較

	重合度	分子の長さ	相當する纖維素の重合度	
試 料 A	160	400 Å	78	
" B	624	1560 Å	308	
			試料A	試料B
基 本 分 子 數	62	(2000)	160	624
鎖 員 數	872	(4000)	320	1248

第3表に見る如く我々が用ひた原料の重合度は試料Aに於て 160, 試料Bに於て 624 であつてこれを絲状分子の長さから考へて相當する纖維素の重合度に換算すれば78及308である。そして後述の如く我々は重合度160の試料A(相當する纖維素の重合度78)を用ひ 3.8g/d と云ふ非常に強い纖維を簡単に造り得たのであつて普通纖維素の場合その重合度が少くとも 150 以上でなければ使用に耐へる强力の纖維が出来ない事と比較考察して見る時非常に興味ある問題でポリヴィニルアルコール中の OH 基が我々の豫想した如く如何に有効に作用して居るかを明瞭に解るのである。

ナイロン及 P. C 繊維と比較する場合に試料Aは鎖員數がナイロンの約半分以下, 試料Bはナイロンより幾分多い。P. C 繊維に關する數値は我々の測定したものでなく Staudinger の實驗結果を引用したものであるが幾分疑問がある故に比較吟味はしない事にする。

B: 紡 織 原 液

紡絲原液はポリヴィニルアルコールの水溶液又は稀薄アルカリ溶液であつてポリヴィニルアルコールの濃度は約10%から17%位迄の種々の濃度の

ものを用ひた。ポリヴィニルアルコールは水又は稀薄アルカリで加熱溶解して溶液にする。

C. 紡 絲

普通のヴィスコース式人造纖維製造に用ひる方法と全く同じ湿式紡絲法で紡絲浴の組成は次の如きものである。

紡絲浴組成 芒硝 388g/l, 硫酸 110g/l,

紡絲温度は常温から 60°C 近くまで變へて實驗を行つたが何れの場合も紡絲容易である。尙一つの特徴は何等の困難を伴はずに非常に細い纖維例えば 0.7d の如き纖維が簡単に紡絲出来る事である。

D. 後 處 置

斯くて紡絲したポリヴィニルアルコール纖維は勿論水溶性である。從つて我々はこれに適當な後處理、即水に不溶性に變へる化學的硬化處理を施さなければならぬ。しかも硬化處理は纖維状のまゝ行はれなければならないと同時に硬化する事により纖維が著しく弱くなつてはならない事は言ふ迄もない。

この纖維の所謂硬化法に關しては我々はエステル化、エーテル化、アルデハイド處理、合成樹脂處理等の如き種々の方法を利用する事が出来るわけである。

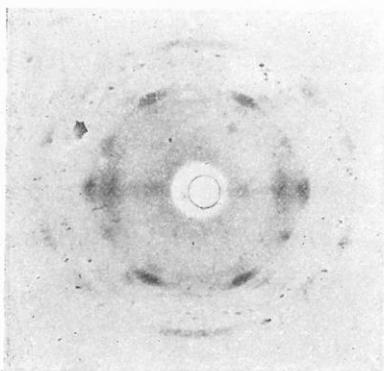
2. 性 質

A. X線並に顯微鏡試験

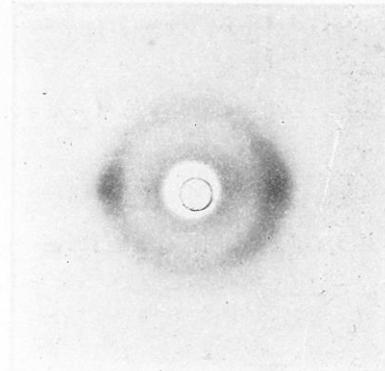
既に我々は合成纖維を造る場合、出來た纖維の融點を高めると云ふ點からも、分子の配列をよくし、纖維の強力を高めると云ふ點からも強力な作用しやすい副原子價を有する高分子物質が望ましい事を述べポリヴィニルアルコールは此等の條件を満足さず高分子物質である事を理論的に考察した。果して然らばポリヴィニルアルコールを用ひて造つた纖維は分子の配列がよく、且つ融點も高いか？

我々は先づ纖維中の分子の配列度をX線並に顯微鏡により觀察して見よう。

先づX線圖的に見るとポリヴィニルアルコール纖維は非常に明瞭な纖維圖を與へるのであつてポリヴィニルアルコール分子が纖維軸に沿つて非常によく配列して居る事を示す。即第1圖の如くである。但し此圖に於ては不純物の中性鹽が纖維状配列をとつて混入出現して居る可能性が考へられる。又顯微鏡による試験に於ても非常に明瞭な複屈折を示し且つその干涉色は普通のス・フより遙かに強くナイロンのそれに匹敵する事が平林氏により見出されて居る。即顯微鏡的に見てもポリヴィニルアルコール分子は纖維中に於て非常によく配列して居るのであつて我々が理論的に豫想した事が見事に適中してゐる。勿論軟化點に於てもポリヴィニルアルコール纖維は 180°C 以上であつて普通の合成高分子物のそれに比して遙かに高く、この場合に於ても我々の豫想が見事適中して居る事は云ふ迄もない。



第1圖 ポリヴィニルアルコール
纖維のX線寫真圖

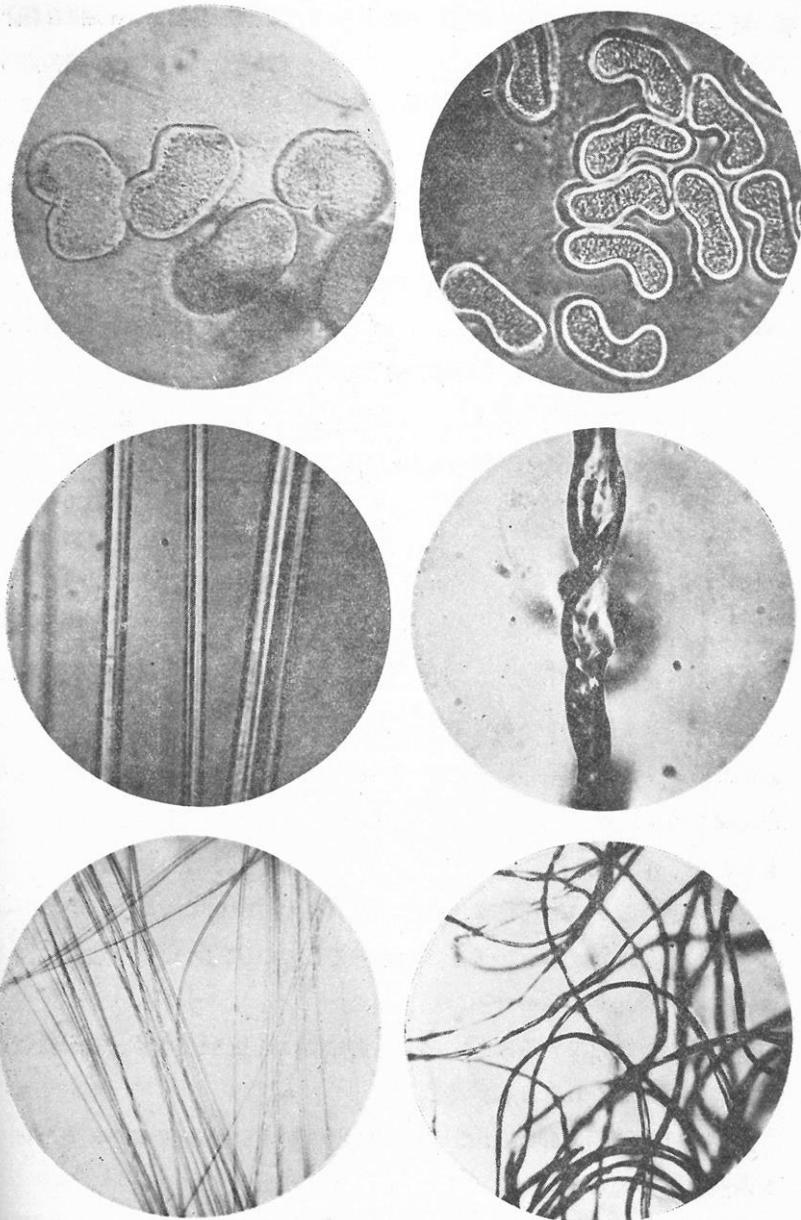


第2圖 硬化處理を施したポリヴィニル
アルコール纖維のX線寫真圖

硬化處理を施したものゝX線圖は第2圖であつてこの場合に於ても分子の纖維軸への平行配列は確實であるが圖は幾分不鮮明になる。これは硬化處理の化學反應が長い分子に不規則に起つた爲であらうと考へられる。

尙纖維周期は約 2.5\AA 或は其整數倍であり 2.5\AA は引きのばされたヴィニル基の長さに相當する。

尚第3,4圖は普通及捲縮を施した纖維の顯微鏡寫真であつてその横斷面寫真に見る如く兩者共に明瞭な且つ發達したSkin層を有して居る。(簡



第3圖 化纖合成一號の
顯微鏡寫真

第4圖 捲縮を有する化纖合
成一號の顯微鏡寫真

單の爲本纖維を“化纖合成一號”と呼ぶ。)捲縮纖維の捲縮は普通の捲縮ス・フに見ると同じ様な捩れの捲縮である事が第4圖により明瞭に解る。

B. 強 伸 度

しかば上述の方法により紡絲したポリヴィニルアルコール纖維及これに化學的硬化處理を施したもののは如何なる強伸度を示し、且つこの強伸度は紡絲條件、硬化條件等により如何に變化するものであるか?

先づポリヴィニルアルコール纖維とこれに硬化處理を施した纖維の強伸度を比較して見ると第4表の如くである。

第4表 ポリヴィニルアルコール纖維及これに硬化處理を施した纖維の強伸度の比較

後 處 理	ナシ	A法	B法
強 度 g/d	2.96	3.38	3.39
伸 度 %	36.6	28.5	28.1

上表に見る如く先づ強度に於ては何れも 3g/d と云ふ非常に大きい數値を示すばかりでなく硬化處理を施した纖維は A 法のものも B 法のものも何れももとのポリヴィニルアルコール纖維より約 10% 以上も強くなつて居る事は注目すべきである。即このポリヴィニルアルコール纖維は適當な化學的處理を施せば水に不溶性になるばかりでなく強力も減少しないばかりか寧ろ幾分上昇するものである事を明瞭に實驗結果が示して居る。

次に伸度であるがこれは硬化處理に依り幾分減少して居る。しかし何れの場合も伸度 28% 以上で普通の紡織纖維としての目的にはこの數値は程充分である。

更に紡絲時に纖維に與へる緊張度と強伸度、浴長と強伸度との關係を見ると第5表の如くである。

即浴長は 30cm と 50cm では明瞭に纖維の強度が異なるが 50cm と 80cm との間には強度に大差がない。

又ガイドに依る緊張は強くかけければかける程纖維の強度は増加し、伸度は幾分減少する。しかし伸度の減少率は強度の上昇率に比べて小さい。

第5表 種々の紡絲條件と纖維の強伸度との關係

浴長 cm	30	50	80
強度 g/d	弱	強	強
ガイドに依る緊張	弱	中	強
強度 g/d	3.36	3.38	3.72
伸度 %	18.0	19.1	13.0

次に濕潤強伸度の問題であるがポリヴィニルアルコールは水溶性であるからポリヴィニルアルコール纖維も水に溶ける。即濕潤強度はこの場合 0 と考へて差支ないわけである。濕潤強度 0 の纖維即水に可溶性の纖維は普通の紡織纖維としては何等價値のないものである。従つてこのポリヴィニルアルコール纖維に化學的硬化處理を施すことによりその纖維がどれだけの濕潤強度を示し得るかと云ふ問題が非常に重要な意義をもつて来るわけである。

第6表に種々の硬化處理を施したポリヴィニルアルコール纖維の乾燥並に濕潤強伸度を示す。表中硬化處理纖維 1, 2, 3, 4, 5 は皆同一のポリヴィニルアルコール纖維を硬化處理したものでなく、種々の條件で紡絲したポリヴィニルアルコール纖維を使用したものである。硬化處理は勿論 1, 2, 3, 4, 5 皆異つた方法で行つた。従つてこの表に於ては濕強/乾強が硬化處理に依りどれだけ上昇出來たかに注目すべきである。

第6表 種々の方法を用ひ硬化處理を施したポリヴィニルアルコール纖維の乾濕強伸度

	乾燥強度 g/d	乾燥伸度 %	濕潤強度 g/d	濕潤伸度 %	(濕強/乾強) × 100
ポリヴィニルアル コール纖維	2.96	36.6	0	—	0
硬化處理纖維 1	3.03	22.4	1.28	33.0	42.2
" 2	3.82	19.1	1.82	33.5	47.6
" 3	3.39	16.0	1.70	15.1	50.2
" 4	2.95	17.7	1.74	18.2	59.0
" 5	3.34	17.1	2.18	15.8	65.3
ス・フ	2.09	30.7	1.00	30.4	47.9
羊毛	1.21	33.2	0.95	58.3	75.0

表に見る如く我々は濕潤強度 0 のポリヴィニルアルコール纖維を簡単な

化學的硬化處理を施す事により濕強/乾強を65%迄上昇さす事が出來た。そして多くの場合50%以上は極めて簡単に上昇さす事が出来るのであつて濕強/乾強の比をもつて見ても普通のス・フより大きい事は表により明らかである。現在の處羊毛の75%に比べると幾分劣るが將來硬化方法の改良等に依りこの程度の數値には簡単に達せられるであらうと思はれる。

以上は濕強/乾強の比を比較吟味したが實際の乾燥強度、濕潤強度を直接比較して見る時我々は合成纖維の方が遙かにス・フ及羊毛に優る事が解る。即乾燥強度に於ては羊毛の3倍或はそれ以上であります・フの1.5~2倍である。顯潤強度に於ても羊毛及ス・フの2倍であつてこの點この合成纖維が如何に優秀なものであるかが解る。伸度に於ても何れも16%以上であつて紡織纖維として使用する上に充分である事は云ふ迄もない。

こゝに注意すべき事は纖維の強伸度はその測定機械、測定條件等に依り著しく異なる故にこれ等の條件を明瞭にして置く必要がある。我々の場合測定は總てK. S式セニメータを用ひ、關係濕度65%，溫度20°C，試料長1cmで行つた。濕潤強伸度の場合は水浸式K. S式セニメータを用ひ纖維を2分間水中に浸漬後水中で測定を行つた。

次に荷重～伸長曲線を書きこれを種々の纖維と比較して見ると第5圖の如くである。

圖に於て見る如く我々の造つた合成纖維はその荷重～伸長曲線が天然絹絲のそれと非常によく似て居る。ナイロンは強力に於ては天然絹絲に優るがヤング率が非常に小さくて絹の代用として用ひる場合この點が致命的な缺點とされて居る事は衆知の事實である。實際荷重～伸長曲線を比較して見るとナイロンと絹とは非常に異つて居るのである。我々はこの荷重～伸長曲線のみを問題にする場合にはナイロンより我々の合成纖維が遙かに絹の代用として適當であると言ひ得る。

尙 P. C 纖維、人絹、羊毛等は強力に於ても遙かに我々の合成纖維より劣つて居る事は圖により明かである。

C. ヤング率及伸長率の彈性度

上述の如くナイロンは絹の代用とし使用する場合にその最大缺點がヤン

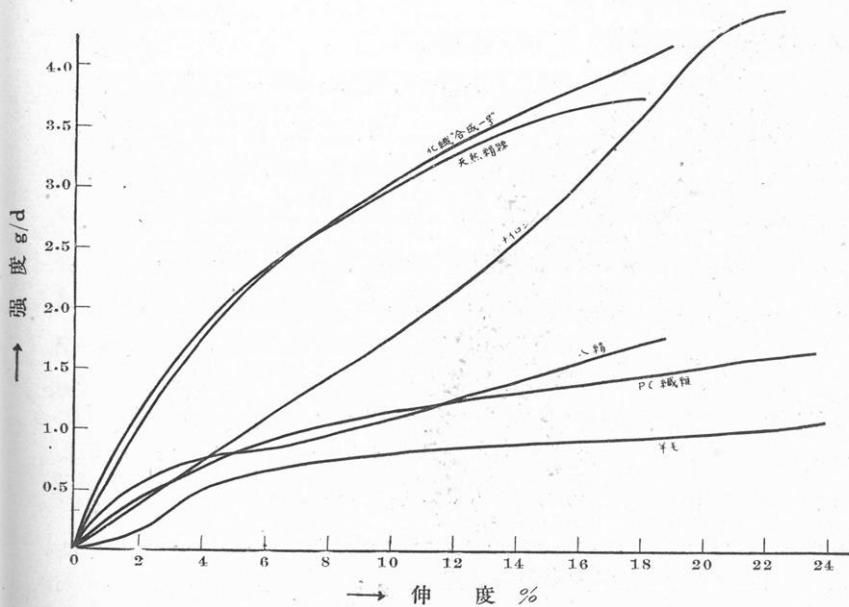
ケ率の小さい事である。即絹のヤング率は約 1000kg/mm^2 であるのに反しナイロンのヤング率は $124\sim250 \text{kg/mm}^2$ である。P. C 繊維に於てもやはりヤング率が小さく 350kg/mm^2 程度である。

しかし我々の造つた合成纖維はポリヴィニルアルコール纖維もこれに硬化處理を施した纖維も共にヤング率がナイロンや P. C 繊維に比べて非常に大きく殊に硬化處理を施した纖維のヤング率は絹のそれと非常に似て居る。即

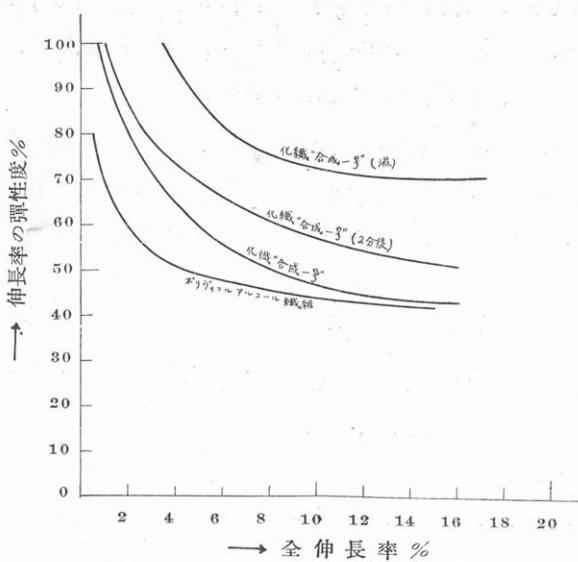
	ナイロン	P.C 繊維	ポリヴィニルア ルコール纖維	同硬化 纖維	絹
ヤング率 kg/mm^2	$124\sim250$	350	630	780	948

の如き數値を示すのであつて他の合成纖維に比べてヤング率の大きい事が一つの大きな特徴である

次に伸長率の彈性度であるが第6圖に見る如く、硬化處理を行つた纖維がポリヴィニルアルコール纖維より可なり大きく、殊に濕潤時の場合は非常に大きい。尙特に注意すべき事は彈性度測定の場合纖維に一定荷重をか



第5圖 各種纖維の強伸度曲線



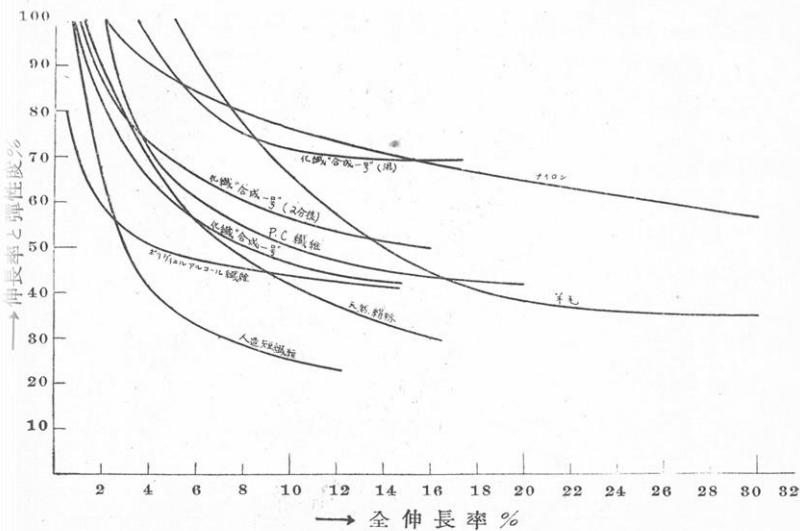
第6圖 合成一號及ポリヴィニルアルコール纖維の伸長率の
彈性度と全伸長率との關係

けた後再び荷重を0にして纖維をたゆまして置きその儘の状態で2分間放置して伸長を回復させて測定した彈性度曲線は2分間放置せずに測定した彈性度曲線より著しく上方にある點である。即この合成纖維は時間と共に伸びの回復する率が非常に大きいと云ふ事である。この點は勿論織物纖維として好ましい性質であらうと思はれる。

第7圖は種々の天然並に合成纖維との伸長率の彈性度の比較圖であつて我々の造つた合成纖維の彈性度の優秀さはこの圖に依つて明らかである。

D. 軟化點及比重

軟化點は普通の融點測定装置を用ひ纖維が明瞭にちぢみ始める點を軟化點とした。ポリヴィニルアルコール纖維は180°C以上であるが硬化處理を行つた纖維は處理方法に依つても異ふが大體120~140°C位である。この數値はP.C纖維の105°Cに比べると可なり高いがナイロンの250°Cには著しく劣つて居る。そしてこの軟化點を高める事は將來に残された一つの研究題目である。



第7圖 各種纖維の伸長率の弾性度と全伸長率との關係

比重は Hexan, CCl_4 混合液中に纖維を浸し纖維が浮も沈みもない點を見出しその場合の混合液の比重を測定して定めたのであつて $d = 1.26$ である。

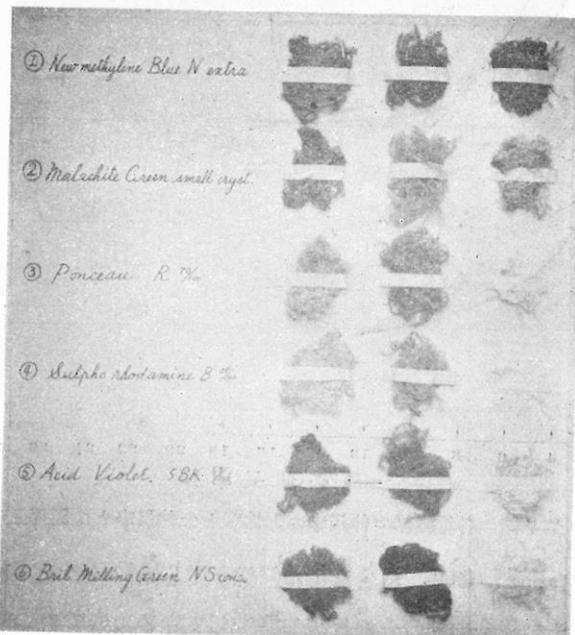
E. 溫水に対する性質

温水に対する行動は硬化法に依り種々異なるのであつて例へば或る硬化法を施した纖維は $50^{\circ}C$ 位の温湯で既に纖維が幾分縮れるが或る硬化法を施した纖維は沸騰水中でも殆んど縮れない。しかし一般に熱湯中に於ては多少なりともゴムの如き弾性を増して来る傾向がある。此點は今後尙研究を要する。

F. 染 色 性

ナイロンも P. C 繊維も共に染色が困難であると云ふ事が非常に大きい缺點であるが本合成纖維は酸性並に鹽基性染料に非常によく染りこの點他の合成纖維に比べて著しく優れて居る。但し直接染料ではあまり染らない。第8圖はス・フ, 羊毛及我々の造つた合成纖維の鹽基性並に酸性染料に依る染着性の比較であつて合成纖維が如何によく染つて居るかを解る。

染 料 名 合成一號 羊毛 ス・フ



備考 ①, ②は鹽基性染料

③→⑥は酸性染料

第8圖 化織“合成一號”的種々の染料による染色實驗

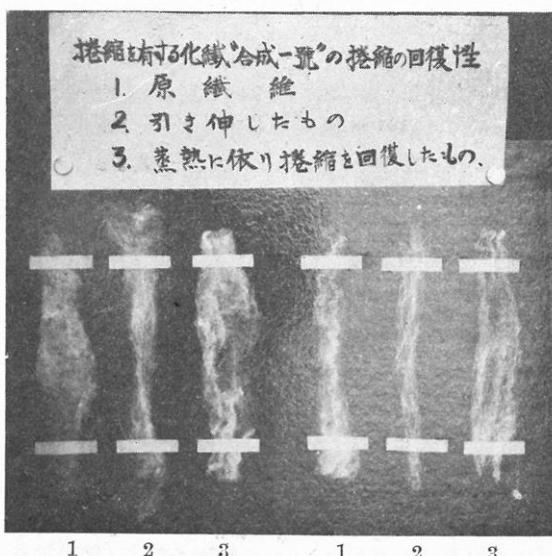
G. 捲 縮 性

我々はポリビニルアルコール纖維に硬化處理を施し水に不溶性の纖維にする場合に適當な硬化法の選擇により出來た纖維に美しい捲縮を與へる事が出来る。第9圖は捲縮を與へた纖維の寫真であり、第4圖はその顯微鏡寫真である。

次に捲縮の回復性であるが例は羊毛はその捲縮を一段引伸ばしてなくした後これに蒸熱作用を施せば殆んど完全に捲縮が回復しもとの状態になるのであつて、従つて若し羊毛代用纖維を造る場合に捲縮がやはり羊毛と同じく蒸熱作用によりもとの状態に回復する事は非常に望ましいわけである。



第9圖 捲縮を與へた化織“合成一號”的短纖維



第10圖 蒸熱作用に依る化織“合成一號”的捲縮の回復

本合成纖維はこの要求を完全に充して居るのであつて一段引伸して捲縮をなくした纖維に蒸熱作用を行へば完全にもとの捲縮状態に歸るのであつて本合成纖維の一つの大きな特徴である。第10圖は蒸熱作用に依る捲縮の回復を示す寫真である。尙第11, 12圖は捲縮を有しない普通の合成纖維(合成一號)である。

第8表 捲縮を與へた合成纖維の性質

	デニール	乾強	乾伸 %	濕強	濕伸 %	濕強/乾強 %
合成纖維 1	2.08	1.93	60.0	1.07	71.0	55.0
" 2	1.79	2.24	67.5	1.08	82.0	48.0
羊毛	8.30	1.21	33.2	0.95	58.3	75.0

H. 他の合成纖維との比較

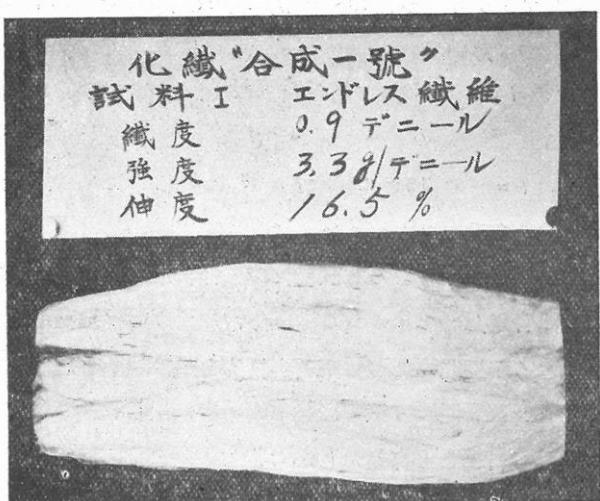
最後に我々の造つた合成纖維を他の合成纖維即ナイロン及 P. C 繊維と比較考察して見様と思ふ。

第9表 3種の合成纖維の比較

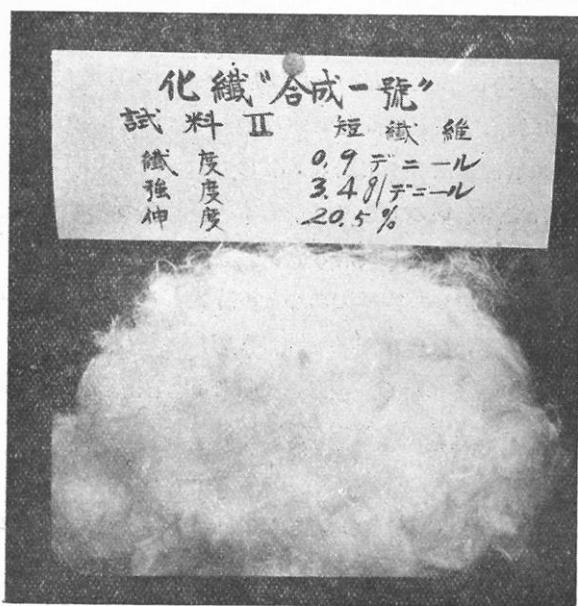
紡絲法	ナイロン	P.C 繊維	硬化處理を施したポリvinylアルコール纖維
乾燥強度 g/d	熔融	乾式	濕式
乾燥伸度 %	3~6	1.7	2.5~3.8
濕強/乾強×100	19~30	20	16~30
ヤング率 kg/mm ²	93	100	50~65
伸張率の彈性度	124~250	350	780
染色	非常に大	大	大
軟化點 °C	難	難	易
比重	250	105	120~140
反応性に富む官能基	1.15	1.43	1.26
	無	無	有

上表に於て見る如く P. C 繊維はナイロン又は我々の合成纖維に比べて濕強/乾強が優れて居る以外に他は全般的に劣つて居る故に P. C 繊維との詳細な比較考察は行はない。

次にナイロンと我々の合成纖維との比較であるが先づ乾燥強度がナイロンは 3~6g/d であり我々の場合は 2.5~3.8g/d であつて幾分ナイロンが大きい様に思はれるが實際多くのナイロンは 3~4g/d の乾燥強度を示して居り我々の場合と大差ない。



第11圖 化纖“合成一號”エンドレス纖維



第12圖 化纖“合成一號”短纖維

乾燥伸度に於てもナイロンは19~30%，我々の合成纖維は16~30%であつて別段優劣をつけ難い。

濕強/乾強はナイロンの93%に對し我々の場合は50~65%でナイロンの方が優れて居る。

ヤング率はナイロンの $124\sim250\text{kg/mm}^2$ に對して我々の合成纖維は 780kg/mm^2 であつて遙にナイロンより優れて居る。

彈性度についてはナイロンの方が我々の場合より大きいが、紡織纖維として使用する場合果してナイロンの様な非常に大きい彈性度が必要か、また望ましいかどうか疑問であつて兩者の優劣をつけ難いと思はれる。

染色はナイロンは普通の方法では染め難いのに反し我々の合成纖維は酸性染料及鹽基性染料により容易にしかも美しい色に染め得るのであつてこの點ナイロンに比べて優れて居る。

しかし軟化點はナイロンの方が遙かに高く我々の場合はこの點に關し將來研究する必要がある。

比重はナイロン1.15、我々の合成纖維1.26であつて何れも紡織纖維として軽い方であつて別段優劣がないと思はれる。

次に反応性に富む官能基の問題であるがナイロンもP.C纖維も我々の合成纖維も共に官能基はもつて居るが然しナイロンとP.C纖維の官能基は反応性に富んで居ないのであつて今ナイロンをもつて考察して見るとナイロンは官能基を鎖上有して居る故に是を切斷せずに化學的に誘導體に變へる事は不可能に近い程困難であつて、纖維としての種々の缺點例へばヤング率が小さい事、染色が困難である事等があるが是を合成化學的に改良する事は殆んど希まれなく、主として物理的方法に依らなければならぬわけである。これと大體同じ事がP.C纖維についても言へる。

しかるに我々の造つたポリヴィニルアルコール纖維はポリヴィニルアルコールが CH_2 2個につき1個の官能基OHを短かい側鎖としてもつて居り、しかもこのOH基は反応性に富む故にこの場合に於ては我々は種々の希望に從ひ、化學的見地からも品質を變更する事が可能なわけである。即この點ナイロンと著しく異つて居る。

勿論我々の合成纖維も物理的方法に依り種々纖維の性質を變へ得るであらう事はナイロンの場合と毫も異つて居ない。

次に紡絲法の問題であるがこれは單に實驗室的研究だけであれば別問題であるがこれを工業化する場合には非常な問題となつて來るのであつて今ナイロンの場合を考へて見てもその熔融紡絲法は現在日本に於て實驗室的にあまり研究されて居ない方法であつてこの紡絲法を工業化すると云ふ事は實に容易な事でないと思はれる。

P. C 纖維の紡絲法である乾式紡絲法は可なり研究され乾式紡絲法により製造した醋酸纖維素人造纖維が見本として市場に出て居る位であるからこの乾式紡絲法は熔融紡絲法に比べて工業化の際に從來の経験を利用する事が出来るわけである。しかしこれ述べる濕式紡絲法に較べて遙かに多くの困難に遭遇するであらう事は容易に想像される。

我々の合成纖維の場合は既に詳細に述べた如く普通のヴィスコース式人造纖維製造の場合と全く同じ濕式紡絲法であつて工業化の問題が起つた場合少くとも紡絲法に關して何等の困難なく從來ヴィスコース法に使用した方法をその儘應用出来ると思ふのであつてこの點實にナイロンや P. C 纖維に較べて遙かに有利であると思ふ。

最後に一言述べ度い事は合成高重合物特に絲状分子は塚原氏の報告を見ても何れも纖維形成能を有して居るからポリヴィニルアルコールより人造纖維を製造し得るであらうと云ふ考へは別に特別新しいと云ふわけではないが水溶性のポリヴィニルアルコールからかくも強力な纖維が一見不可能の如く思はれて居た濕式紡絲法に依り造られたと云ふ點に大に意味があると思ふ。

本研究は喜多、櫻田兩先生の御指導のもとに行つたのであつて此處に厚く感謝致します。尙實驗に協力された塚原、川上、吉增、中西諸君にも衷心より感謝する次第であります。

疎水性人造纖維製造に關する研究

櫻田一郎・野間夬之

緒　　言

天然纖維特に羊毛は人造纖維の製造に當つても人工的に模倣する事の必要な多くの好ましい性質を有して居る。是等の性質を列舉すると大體次の如くである。

- 1, 優秀な彈性
- 2, 捲縮性
- 3, 酸性染料に依る染着性
- 4, 疎水性

羊毛の有する優秀な彈性の模倣は今後人造纖維にとつて缺く事の出來ない必要事項である。合成纖維に於ては羊毛に劣らない彈性を纖維に賦與する事は比較的容易であるが、纖維素人造纖維に於て、是が今後どの程度迄成功するかは纖維素系人造纖維の今後の發展を議するに當つて最も重要な因子である。此問題に關しては今日は觸れない事にする。捲縮及酸性染料に依る染着性に關しては本日それぞれ別に講演があるが、是等の研究結果に依れば纖維素系人造纖維にも羊毛様の捲縮、羊毛と同様な酸性染料に依る染着性を與へる事は左程困難でなく、今日既に可なりの程度に成功して居ると云ふ事が出来る。本報告に於ては疎水性に關して主として述べる。尙此外に羊毛の有する鱗片様表面構造を貴重な性質として指摘する人もあるが、純理論的に考へて鱗片が果して如何程迄重要な役割を實際に演じて居るかは疑問である。

纖維の疎水性とは何も必ずしも纖維がゴム絲のように全然水に潤ほされないとか、防水布のように布の目迄完全につめて水を通さなくする事を意味しない。勿論上記のような疎水性が場合に依つては大に必要であるが、我々が此處で取り扱はうとするのは羊毛の有するような疎水性である。羊毛

は可なりよく水を撥く性質を有して居るが結局は水を吸收し、是に依つて潤はされる。水に潤はされるからこそ水浴を用ひて染色其他の處理を行ふ事が可能であり、また水を吸收すればこそ汗を適當に吸收、發散せしめて健康的な被服材料になるわけである。此様な意味の疎水化に關して述べる事にする。

纖維の疎水化法

纖維を疎水性にする方法としては大體次に示すような諸方法が考へられ實施されて居る。

A. 疎水性物質を沈着せしめる方法

- a. 醋酸アルミニュームと石鹼の使用
- b. 疎水性物質(パラフイン、蠟、樹脂)等をエマルジョンにして使用(アルミニューム石鹼を併用)

B. 合成樹脂處理に依る方法

C. 化學反應に依る方法

- a. 脂肪酸鹽化物(RCOCl)に依るエステル化(ピリヂンの使用)
- b. イソシアヌ化物($\text{R}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$)に依るエステル化(高溫加熱)
- c. 高級アルコールの鹽化メチルエーテル(ROCH_2Cl)に依るエーテル化(ピリヂンの作用, Velan PF)

上記の諸方法に關し説明する事は本報告の目的でなく、省略するがAは最も古くから行はれて居る布の防水法であり、Aのbは近時纖維にも適用する事が考へられて居る。Bに關しては後に小西君の報告があるが、此方法を適當に行へば疎水性にするだけでなく濕潤強力を可なり高め得る特徴が有る。此方法も現在主として布に對して適用せられて居る。

A、B以外の化學的な、より根本的な、恒久的な疎水化法としてはCの化學反應に依る方法が考へられる。Cのaは高價なピリヂンを多量に溶剤或は促進剤として用ひる事が不便で一般的には用ひられない。Cのbは 150°C と云ふ高溫處理をしなければならない事が缺點とされて居る。Cのcとして示した鹽化メチルエーテルに依るエーテル化はやはり高價なピリヂンを多量に用ひる事が缺點とされて居たが、鹽化メチルエーテルとピリ

ル化を行ふ場合にエステル化は充分よく進行するが、纖維の強度は非常に減少して不都合である。其處でステープル・ファイバーのマーセル化に関する研究を参考し(Carl-Heing Fischer, Zellwolle, 1939, 5, 10, 46)食鹽を含有する濃厚苛性曹達液を用ひ、アルカリ浸漬も幾分高溫で行ひ、エステル化時間も短縮して實験した。其1例は第1表に示す如く相當良好である。第1表の諸實験はアルカリ纖維素の生成は全く同一條件下に行ひ、エステル化の際用ひる脂肪酸鹽化物の量のみを變化したわけである。エステル化物の酸含有率は7%附近から37%に達する。纖維の強度はマーセル化のみに依り約10%減少し、更にエステル化する事に依り尙10%程減少するようである。此場合にはエステル化に依り纖度は可なり大となつて居るから對ニールの乾燥強度は可なり減少し、2.14g/dの原料纖維から得られた纖維の強度は1.16～1.55g/dである。脂肪酸鹽化物をアルカリに對し當量より専多量に用ひると纖維の強度は遙に減少する。尙第1表を見ればエステル化に依り伸度は著しく上昇した事がわかる。

次に濕潤強力は、脂肪酸鹽化物を大過剰に用ひた例をのぞいては、原料纖維のそれと等しいか或は是よりも大である。また濕潤伸度も約倍に増加

第1表 高濃度のアルカリを用ひるエステル化

マーセル化：NaOH濃度33.0Vol%，食鹽濃度5.0Vol%，30°C，10分間，
3倍に壓搾

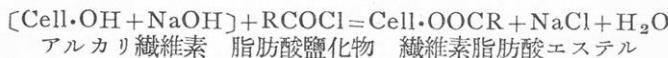
エステル化：室溫，60分間

實驗番號	原料 纖維	マーセル 化纖維	41	42	43	44	45	46
酸鹽化物(g/gCell)	—	—	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	7.0
酸含有率(%)	—	—	7.8	12.5	23.2	25.8	26.3	37.1
乾燥強力(g)	5.79	5.27	4.81	4.47	4.50	4.55	5.16	2.57
纖度(d)	2.71	2.54	3.10	3.61	3.88	3.53	3.57	4.04
強度(g/d)	2.14	2.06	1.55	1.23	1.16	1.29	1.43	0.64
伸度(%)	16.8	21.7	37.1	33.9	46.3	22.5	29.8	28.2
濕潤強力(g)	2.41	—	2.68	2.75	2.32	2.34	2.42	1.45
強度(g/d)	0.87	—	0.86	0.75	0.60	0.66	0.68	0.36
伸度(%)	30.4	—	66.00	61.00	66.00	65.00	49.00	50.0
(濕強/乾強)×100	41.5	—	55.5	61.0	51.7	51.3	47.5	51.3

デンより中間化合物を生成し、是を水のエマルジョンとして使用する方法が考へられてから一般の注目をひき其効果の大きい事が認められるようになつた。Velan PF 法がそれである。たゞ得られたメチレンエーテルは普通のエーテルに比べて遙に不安定であり、疎水化の効果は根本的な化學反応を受けた割には失はれ易い。

我々は人造纖維の疎水化を酸鹽化物を用ひるエステル化に依り行ふ事にした。但し此場合ピリデンは全く使用せず安價な苛性曹達を用ひてエステル化を行ふのである。

纖維素纖維をアルカリに浸漬してアルカリ纖維素を生成し、是に脂肪酸鹽化物のベンゾール溶液を作用せしめてエステル化する方法は十數年前に我々がはじめて明にしたところである（喜多、馬詰、櫻田、中島 纖維素工業、大正14年、1925、1、227、261）。反應は次の如く進行すると考へられる。



此際脂肪酸としてステアリン酸或はパルミチン酸の如き高級脂肪酸を用ひると充分疎水化の目的の達せられる事は明である。

我々は其後當研究室で行はれたアルカリ纖維素のエステル化に関する研究（喜多、馬詰、櫻田、中島、工業化學雑誌、大正15年、1926、26、233、346）を参照し、ヴィスコース法人造纖維のステアリン酸鹽化物に依るエステル化を行つた。得られた人造纖維の強、伸度の測定は單纖維につき K.S. 式セニメーターを用ひて行つた。濕潤強力の測定は水浸式セニメーターを使用したから、測定中に纖維が乾燥する等の心配は全くない。

ステアリン酸鹽化物に依るヴィスコース法人 造纖維のエステル化

エステル化に際し纖維素のアルカリ處理に用ひる苛性曹達は濃度が高い方が反應がより高度に進行して好都合なわけである。しかし乍ら 8~20 Vol %程度の濃度のアルカリは勿論、膨潤力の少いより高濃度のアルカリを用ふる時にも常温でヴィスコース人造纖維をアルカリに浸漬してエステ

して居る。(濕強/乾強)×100の數値は原料纖維が41.5であるに對し47.5～61.0の間に在りいづれも可なり向上して居る。濕潤時の強伸度の測定はK.S.式セニメーターの水浸式のものを用ひて行つたわけであり、濕潤時の伸度が著しく大になつて居る事を見ても可なりよく水に潤ほされた状態で測定された事は明である。また後に他の例に於て示す如く強力な浸透剤 Nekal BX を入れて濕潤強力を測定しても其數値に變化がない。

其後疎水性に関する實驗の結果脂肪酸含有率は10～30%と云ふ程大でなくとも1～2%程度で充分満足し得る事が明になつたから、遙に低濃度のアルカリを用ひてエステル化を行ふ事にした。即5Vol%程度の苛性曹達を用ひる時は膨潤力が小でアルカリ處理に依る強力の低下も非常に僅少であり、好結果が得られる。第2表に人造絹絲に就て行つた實驗の1列を示す。此場合に原料人絹の强度は大でなかつたが、疎水化處理を行つてもデニール當りの强度は減少せず、伸度は増加する事が明に認められる。

第2表 低濃度のアルカリを用ひる人造絹絲のエステル化

マーセル化: NaOH濃度5.0Vol%, 室温, 2時間, 2.5倍に壓搾

エステル化: 室温, 12時間

實驗番號	原料人絹	61	60	59	66	65
酸鹽化物(g/g Cell)	—	0.3	0.4	0.5	0.9	1.1
酸含有率(%)	—	1.83	2.00	2.00	2.93	3.28
強力(g)	7.29	6.92	6.32	6.35	—	7.17
織度(d)	5.00	4.89	4.84	4.87	—	4.85
強度(g/d)	1.46	1.40	1.31	1.30	—	1.48
伸度(%)	18.4	26.4	26.8	23.7	—	24.2

次に第2表の實驗條件とほゞ同一條件下に羊毛様捲縮を有するヴィストラ法人造短纖維をエステル化し、是に疎水性を與へた。原料の纖維は隅田君の試製品であり、是に關しては同君の報告を參照されたい。實驗結果は第3表に示し、尙同表には獨逸でつくられた代表的疎水性人造短纖維たるVistra XThに關する乾濕兩時に於ける強、伸度の測定結果を掲げた。同表を見れば強、伸度の點に於ては本研究に依つて得られた疎水化人造纖維は充分 Vistra XTh に匹敵して居る事がわかる。濕潤時の强度、並に(濕強/乾強)×100の數値は我々の製造した試料の方が遙に大きい。尙濕潤

第3表 羊毛様捲縮を有する人造短纖維のエステル化

マーセル化 : NaOH濃度4.9Vol%, 室温, 10分間, 2.5倍に壓搾

エステル化 : 室温, 60分間

実験番號	原 短 纖 維	64	65	66	67	Vistra XTh
酸鹽化物(g/gCell)	—	0.3	0.6	1.6	1.2	—
酸含有率(%)	—	1.24	2.24	1.18	1.83	—
乾燥強力(g)	5.82	4.88	5.25	5.13	5.89	7.05
織度(d)	2.64	2.65	2.67	2.67	2.65	3.88
強度(g/d)	2.21	1.85	1.97	1.92	2.22	1.81
伸度(%)	8.5	12.2	14.2	13.0	13.4	12.2
濕潤強力(g)	3.76	3.36	3.71	3.43	3.63	3.70
强度(g/d)	1.44	1.27	1.39	1.28	1.38	0.95
伸度(%)	8.0	13.0	13.8	13.6	11.7	17.7
(濕強/乾強)×100	65.2	69.0	70.6	66.9	60.5	52.5

強力の測定は普通純水に2分間浸漬した後水に浸漬した儘で行つて居るのであるが、濕潤を完全にする爲に浸漬液に0.1%の Nekal BX を加へて実験したが濕潤強力に變化は無かつた。

試料65の純水中に於ける濕潤強伸度と0.1% Nekal 溶液に於ける濕潤強伸度の比較

	強 力	強 度	伸 度	(濕強/乾強)×100
純 水	3.71	1.39	13.8	70.6
0.1%Nekal溶液	3.73	1.40	14.6	71.0

尙疎水性試験を行ふ便宜上布(オールスフモスリン)のエステル化を行つた。其結果は第4表に示す如くである。オールスフのサージのエステル化も行つたがほど同様の結果を得た。

第4表 オールスフモスリン布のエステル化

エステル化 : 室温, 60分間

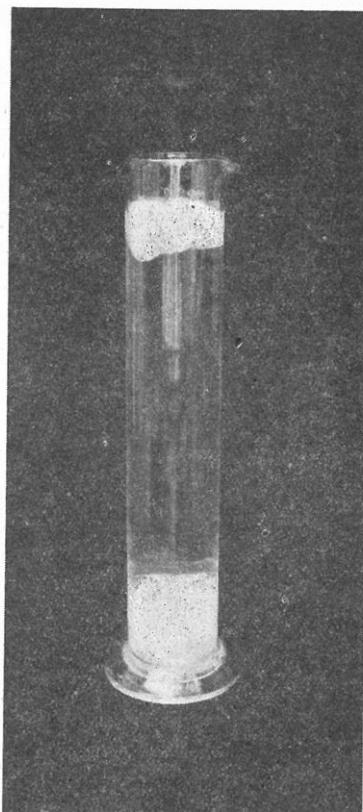
マーセル化 : 室温, 10分間

実験番號	78	83	84
マーセル化浴	4.9Vol%NaOH	4.9Vol%NaOH	27.9Vol%NaOH + 5.0Vol%NaCl.
酸鹽化物(g/gCell)	0.4	0.4	4.0
酸含有率(%)	1.36	0.72	6.45

疎水性試験

原料に用ひた普通のステープル・ファイバーを水に浸漬すると周知の如く、數分間で完全に濕潤せられ器底に沈降するが、疎水化處理を行へば酸含有率1%附近のものでも1晝夜に達しても沈降せず、よく浮遊し疎水性が顯著に與へられた事を示して居る。第1圖は其状態を示す寫真である。

次に一定條件下に布の上に水滴を滴下せしめ、水滴が布の裏に通過する迄に何滴落下せしめ得るかを計り布の疎水性の比較を行つた。用ひた布は第4表に示した布目の可なり粗大なモスリンである。未處理布は1滴で濕潤されるが疎水化處理した布はステアリン酸含有率0.7%附近のものでも300~400滴を必要とし、此疎水性は洗濯しても殆ど變化はない。Velan PF 處理を行つた例も比較の爲に示した。



第1圖 疏水化した纖維の疎水性を示す。沈降して居るのは原料纖維であり浮游して居るのは疎水化纖維である。

第5表 布の疎水性試験

実験番号	78	83	84	Velan PF
酸含有率(%)	1.07	0.72	6.45	
滴 数				
石鹼洗滌0回	706	457	>2430	172
1回		353		99
2回		343		110

尚興味の有る事は疎水化した布を第2圖のように保ち、其上に水を盛つ

て置くと2晝夜経過しても水は依然レンズ状に布の上に保たれ布は決して水を通過せしめない。此様な疎水性に就て簡単に考察して見る。



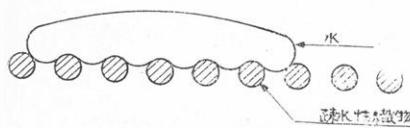
第2圖 疎水化した布の疎水性を示す。水は長く布の上にレンズ状に保持される。



第3圖 親水性の面へ水が擴がつて行く状態を示す。



第4圖 疎水性の面へ水がレンズ状にたまつた状態を示す。



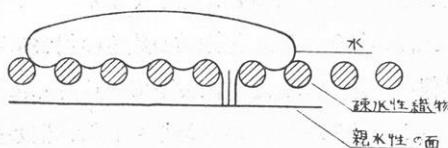
第5圖 疎水性の布の上がレンズ状にたまつた状態を示す。(小圓は絲の切口を意味する)

或面上に水を置いた場合其面が親水性であれば第3圖に示す如く次第に面上に擴がり、疎水性であれば第4圖の如くに面上に水はレンズ状に保持される。今可なり粗い目の布の上に水を盛つた場合を考へ、其布が疎水化されて居るとすると水は第2圖の如く布の上に保たれるが、其状態を模型化して考へると第5圖の如くなり、水の表面張力は重力に打ち勝ち水滴は布目を

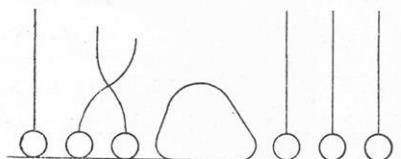
通過せず、布は濕潤されない。しかるに布の直下に親水性の面例へば濾紙のようなものを置いた場合には親水性の面を濕潤する爲に水は布目を通過して第6圖の如く布の下へ廻り、其結果逐次全體が濕潤される事になる。したがつて厚手の布例へばス・フサージを疎水化する場合には此様な影響は少いから布は殆ど潤はない。

次にエステル化等に依り化學反応を起しめて疎水化する場合と、疎水性物質を沈着せしめて疎水化する場合を模型的に示すと第7圖及第8圖の如くになる。化學反応により疎水性になる場合は疎水性團基は強固にしかも一定の方向に配列して固定されるが、疎水性物を沈着せしめる時は、その表面への固定は遙に不規則でまた不安定であり洗濯等に依り脱離する。

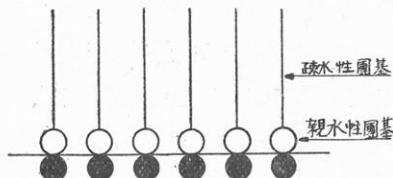
高級脂肪酸鹽化物を用ひるエステル化に依り疎水化したステープル・ファイバーモスリンの如きは水に濕潤されにくい事は前述の如くであるが、布の表裏を同時に水に接觸せしめ、また手で摩擦する事等に依り是を濕潤せしめる事が出来る。此様にして水に浸漬した場合に吸收する水量を疎水化處理を行つた布（脂肪酸含有率 1.36%）と無處理布について比較すると第9圖に示す如く24時間後にも疎水化處理を行つた布の吸水量は無處理のものに比べて遙に少い。是に依り濕潤されても吸水量の少い事がわかる。次に浸漬を純水を用ひて行はず、石鹼液を用ひて行ふと2時間後に既に無處理布の純水中に於ける24時間後の状態に匹敵する吸水量を與へ、疎水化



第6圖 疎水性の布を通して水が裏面へ廻り、布を濕潤する状態を示す。



第7圖 疎水性物質の沈着による疎水化模型圖

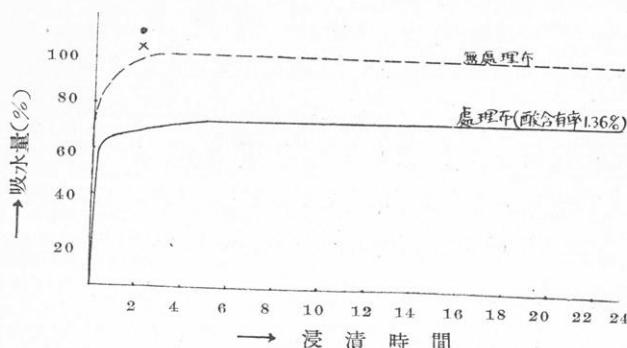


第8圖 化學反応による疎水化模型圖

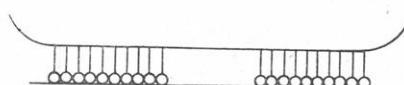
處理を行はないものと大差なくなる。

上記の性質は疎水化纖維の染色の場合に巧に應用出来る。疎水化纖維は其儘の状態では普通の条件下では染色しにくく、強いて染色しても染斑が著しく出来るが、あらかじめ石鹼其他の浸透剤で充分處理して置くと容易に均一に染色出来る。染色後の色調は疎水化處理を行はないものと大差なく洗濯に對する堅牢度も大體同様である。此様に浸透剤を用ひて容易に完全に内部迄濕潤出来るのはエステル化が第10圖に示す如く顯微鏡的或は超顯微鏡的大さで不均一に起り、純水が是と接觸する時は表面張力に依り膜が形成されて結局疎水性を發揮するが浸透剤を添加する時は浸透剤は疎水性の面を覆つて是を親水性にし、また表面張力は低下して膜は形成されず、結局完全に濕潤される事になる。

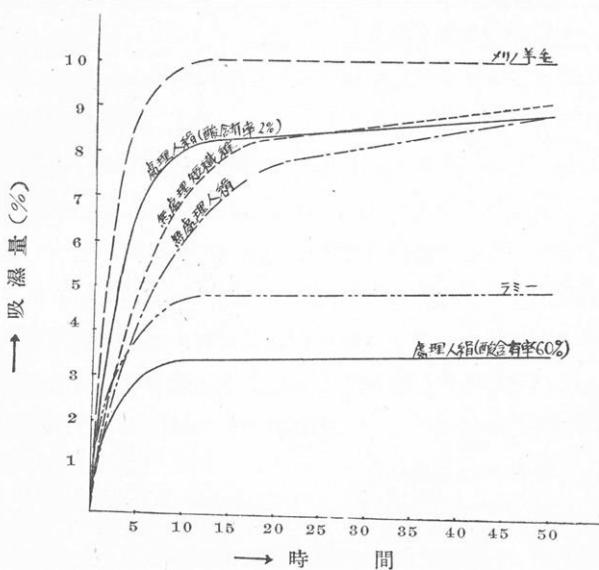
尙興味の有る事は液體としての水でなく、氣體としての水に對する性質である。疎水化した人造纖維の脂肪酸含有率2%程度のものを飽和水蒸氣中に置くと第11圖に示した如く、未處理の原料人造纖維よりも速に水分を



第9圖 疎水化處理を行つた布と行はない布を室温で水に浸漬した場合の吸水量の比較、●印は無處理布を、×印は處理布を石鹼水に浸漬した場合



第10圖 纖維の表面が不均一に疎水性物質で被はれながらも全體として疎水性を發揮する状態を示す。



第11圖 種々の繊維の濕氣吸收速度の比較

吸收する。此性質はやはり第11圖に示したメリノ羊毛とよく類似して居る。即此疎水化處理は液體としての水に對してはよく疎水性になつて居るが氣體として水に對しては全然疎水性になつて居ない事を示すもので、被服用纖維としては好ましい性質である。脂肪酸含有率を60%にも高めると氣體としての水に對しても疎水性となり水分の吸收率は遙に小となる。

化學藥品として脂肪酸鹽化物は不安定であり、また現在普通に市販されて居ないが、其製法は比較的簡単であり、上記の疎水化法は將來實際的にも充分問題にし得る有効な方法ではあるまいかと考へられる。

(特 別 講 演)

歐洲大戰と我纖維工業の進路

小 寺 源 吾

(1) 支那事變以來の統制強化と我纖維工業の苦惱

事變前に於ける支那の農業好況と我纖維工業の變態的活況.

支那事變勃發前の昭和11年の末から昭和12年の始にかけて支那は農產物の大豐收によつて著しい好況に恵まれ我纖維工業も此影響を受けて頗る活況を呈し、深刻を極めてゐた第3國市場に對する輸出停頓の惱みも一時忘れたかの如き觀を呈した。

戰時統制の強化と業界の苦惱.

處が支那事變の突發と共に我對支輸出は殆ど杜絶し、幾多の戰時法令は相次で公布せられ、平和產業たる纖維工業は甚しい苦境に置かれるに至つた。即ち臨時輸出入措置法によつて原料の輸入は抑制され、生産、配給、消費には割當が行はれ、更に資金調整法の爲に外地進展の道さへも封ぜられて；我纖維工業は全く身動きが出來なくなつたのである。

其結果纖維工業の機構は大動搖を來し、失業轉業の對策は最も切實な問題として取上げられ、一般市况も支那好況の餘燼さめて又振はず、斯業の前途は大に氣遣はれるに至つた。

(2) 歐洲大戰の勃發と我纖維工業界の氣分好轉

輸出増進期待による氣分好轉.

然るに今回歐洲に於て獨波の開戦を機として英佛獨の間に戰争が勃發するに及び先行輸出増進の期待から業界の氣分は急に好轉し、今まで赤字輸出に悩んでゐた綿業の如きも綿布相場の奔騰から採算は良化し、人絹工業亦同様の理由で活氣を呈するに至つた。

勿論今日は極端な保護貿易政策が世界各國を支配し、又市場に於ける纖維工業品に對する自給力も第一次世界大戰の當時とは比較にならぬ程向上

してゐるのであるから輸出伸長にも限度のあるのを免れないが、戦争が長期化して交戦國の平和産業生産力が低下すれば、製品の對外輸出も自ら減少せざるを得ず、之に乘じて我製品の輸出が容易になる事は考へられる。

然し我纖維工業の前途は歐洲の戦争による輸出増進と云ふ一時的僥倖によつて根本的に好轉するものと考へるのは大きな誤りである。

(3) 我纖維工業の前途不安の根底は深い

斯業の行詰りは事變前より存す。

一般に今日の纖維工業の行詰は唯單に支那事變による戰時統制の結果だと考へられ、事變前既に其對外進出が困難を經驗しつゝあつた事を忘れてゐる者が多い様である。然し事實は決して然らず其由來は遙に事變前に存し偶々統制の重壓によつて其れが激化されたものに外ならぬのである。

事變前に於ける國際貿易の困難と纖維工業界への暗影。

昭和6年の金輸出再禁止を機として我纖維工業品は良質廉價を武器に世界の隅々まで目覺しい進出を示したのであるが、排他的な保護貿易政策、國際貿易と背馳する自給自足主義經濟が世界に彌漫するに至り、邦品に対する防遏は次第に惡性となり、算盤を離れ、國際情誼を無視して邦品の進出を阻止せんとする傾向が強くなつて來た。

高關稅を突破すべく、我商品が價格を下げれば輸入制限又は輸入割當の方法により一定量以上に邦品の進出を不可能ならしめ、以て高價なる自國商品を強いて賣付けんと圖るが如く政治的權力を利用して自國の貿易商權を維持せんとする態度が益々露骨になつて來たのである。

かゝる状態に於ては通商場裡に於ける勝敗を決するものは商品でなくして國の勢力である。從て單に商品の輸出以外に海外市場に對して殆ど政治的經濟的勢力を有せざる我國の輸出貿易は當然行詰らざるを得なくなつた。

其結果昭和8年以降日英・日印・日蘭・日埃・日濠・日米と我國通商史上嘗て見ざる諸會商が相次で開催されるに至つたが、其大部分は決裂乃至停頓の止むなきに終り、協定に達せる日印會商の如きも我國として極めて

不利なる條件に甘んぜざるを得なかつたのである。

以上の如き世界通商界の悪化は輸出を生命とせる我纖維工業界に甚大なる影響を及ぼすべき事は疑なく、當時自分は此事實を指摘し業界の前途を安からしめん爲には目前の一時的好況に迷はされず、慎重に事態の根底を検討し對策を講すべき事を說いたのである。

(4) 歐洲の大戰は纖維工業を救ひ得ず

輸出好況は一時的現象のみ。

以上の如く我纖維工業今日の惱みは根底の深いものである。以上歐洲の戰争によつて簡単に打開出来るものとは到底考へられない。

假令此戰争が大規模に發展し長期化しても競爭國が容易に我國に市場を譲つて後退するとは考へられず、殊に英國の如きは戰時中と雖も所謂 Business as usual を信條として戰争による國內經濟の動搖を極力防止する事を方針としてゐるのであるから綿布輸出に於ても仲々我國をして乘ぜしめるやうな間隙を見せぬ事と思はれる。

第一次世界大戰當時に於ても英國の綿布輸出は全般的には勿論減少を免れなかつたが、市場によつては却て増加した處もあつて大戰末期に於て尙30億平方碼以上の輸出を維持してゐた。

又印度の如き市場も今日では完全に自給の域に達し輸出すらやつてゐるのであるから戰時と雖も我對印綿布輸出が急に殖えると考へる事は出來ない。

假に戰争によつて輸出が増進したとしても畢竟一時的現象に過ぎず、平和來と共に再び舊に倍する邦品防遏が行はるべき事は想像に難くない。

對外依存觀念を清算すべし。

現在の我戰時貿易政策は輸出貿易を振興し、獲得せる外貨を以て時局必要資材を輸入せんとする事にある。即ち第3國の購買力に依存して國防の充實を圖らんとするものであるが忌憚なく云へばかかる對外依存の政策は絶対に排すべきであると思ふ。

又纖維工業自體としても競爭國の後退に乗じて輸出を伸ばし之によつて

立直しを圖らんとする對外依存の觀念は清算する可き時機だと信する。

(5) 我纖維工業の立直は獨力で行ふべし

東亞經濟プロツクを基礎とする發展と其條件.

我國は歐洲の戰爭には絶対に不介入の方針を持し、新東亞の建設に邁進すべき事は先般國策として明にされた處であるが我纖維工業も亦此國策に沿ふて再建に努力すべきである。

即ち我纖維工業は今後は單に島國日本の纖維工業ではなく、東亞プロツク5億5千萬人の民衆を對象とする大陸纖維工業たるべきものである。斯る膨大なる民衆に對して完全に其被服原料を供給する爲には現在の設備を倍加するも尙足らざる程であつて茲に斯業の發展の餘地が多分に残されてゐるのである。

即ち今後の我纖維工業は東亞經濟プロツクに基礎を置いて其發展を圖るべきであるが之と同時に東亞プロツク消費者をして歐米依存の念なからしむる爲に我國としては歐米品に優るとも劣らぬ品質の商品を供給する覺悟がなくてはならない。

我國の商品は價格の點に於ては他國の追隨を許さぬ強味を有してゐるが品質の點に於ては遺憾乍ら歐米品に比して遜色のあるのを免れなかつた。今回の歐洲大戰が長引けば歐洲諸國の對圓プロツク輸出は減退が必至である。我國が之に代つて一層輸出を旺にせねばならぬ事にならうが此際品質の改良と云ふ事に就ては特に意を用ひ、我商品の聲價を確立すべき事が必要であるが此爲には結局學問技術の進歩發達に俟つ外ないのである。

(6) 學問技術の振興

科學發達の重要性と學者の使命.

學問技術の發達が一國の文化に如何に貢献をなすかに就ては改めて云ふまでもない處である。日露戰役に於ける日本海々戰の我勝利の一因が我國が彼に優る優秀なる能力を有する無電器を有した事にあつたとは現日本學術振興會々長財部大將の言である。又最近の蒙疆に於ける我國と外蒙軍と

の交戦に於て優秀なる機械部隊の存在が勝敗を決する有力なる原因を爲す事も證明されてゐる。

第一次歐洲大戰に於てカイゼルをして開戦を決意せしめたは實にハーバー教授の空中窒素固定法の發明が完成され、爆薬原料たる硝酸の供給に不安がなくなつた爲だと云はれるのは科學の力の偉大さを示す好例である。

ヒツトラー如何に偉大なりと雖も獨力を以て今日の獨逸を築く事は出來ぬ。彼の蔭には新興獨逸發展の爲日夜献身的な努力を續けてゐる多くの學者のある事を忘れてはならない。

本日多くの方々から纖維に關する貴重なる御報告を承り我國に於ても歐米に劣らず、熱心に研究が行はれてゐる事を知り少からず欣快を覺えると共に戰時_下何かと不自由勝なのにも拘らず僅か1年の間に斯様に多くの御研究を遂げられた御努力に對し深甚なる感謝を致す次第である。

實に今後の我國纖維工業の前途に光明を招來するものは歐洲の戰爭ではなくして學者諸氏の努力なのである。

而して我國に於ける學問研究の進歩は之からである。
我國の纖維工業の前途に光明を將來するものは世界戰に非ず學者の力にまつのが多く、國策纖維として政府が先立ちて使用を獎勵したス・フも其世評は頗る香しからず、技術的にも尙多分に改良の餘地がある様に思はれる。

歐洲大戰の再發と云ふ事で世の中に大分騒しく日本人として其動きに超然なる事を得ないのは當然であるが學問研究に關はる者としてはかうした目前の難音に煩はされずかの福澤諭吉先生が上野の戰爭の砲聲を外に講義を續けられた如く冷靜に慎重に研究實驗を續けられ年月はいくら掛らうとも我纖維工業の發展に貢献する處多き發明を完成されん事を望む者である。

彼の有名なナイロンをカロサースが完成するまでには十年に近い日子が費されたと云はれる。急がずあせらず、心を落付けて眞に我國が世界に誇るべき大發明の完成に努力し、我纖維工業をして獨自の力で東亞に繁榮と安定をかち得る様學者諸氏の精進を祈つて止まぬものである。

人造纖維の耐水加工處理

小 西 行 雄

後處理的に人造纖維の缺點を補ふことは、簡単に種々の効果をあげ得る利便がある。尿素フォルムアルデヒド型縮合物によつて人造纖維の耐水性を後處理的に改善するといふことも、高度の耐水性を簡易に賦へ得る他、方法の少しの修正によつて、高度の耐水性を保ちつゝ洗濯に堅牢な防水性とか、羊毛用染料に対する親和性とかを顯はすことが出来る。しかし今はこれ等の事實があるといふにとゞめ、詳細は他の機會を俟たうと思ふ。

尿素フォルムアルデヒド型縮合物を利用して耐水性即ち濕潤強力を高める場合に、普通には其の處理液の pH が結果に對して美しい形式で影響する。即ち $pH \geq 8$ 附近で結果は最悪となり、其の點より隔つにつれて成績は對稱的に好くなる。一方尿素フォルムアルデヒド縮合型の反應の速度が pH によつて、このやうな形に從ふことを顧みれば、“安定な處理液では濕潤強力の増加が少く、不安定な處理液の方が結果がよい”といふことになる。このことは大規模に操作するに當つては不都合なことであつて、後處理液の安定度の高いことは重要な條件である。

しかし斯うしたことも解決し得て $pH = 7$ 位の極めて安定な處理液（夏季氣溫に於ても10日以上、冬季氣溫ならば1月以上安定）を使用し、しかも成績は良好に出るやうになつた。其成績に就て大規模に試験した場合を例にとつて述べよう。

被處理材料としてステープルファイバー織布をとり、處理による增量率と濕潤強力の強加の模様を對比すれば、

	增量率 (%)	濕潤強力 (Kg/5cm)
未處理物		24.0
處理物	I	6
	II	16

濕潤強力增加は甚だ顯著である。濕潤強力の増加の様子を他の例に就て示せば、

織布の組織	濕潤強力 (Kg/5cm)		切斷長 (Km)	
	原	處理後	原	處理後
% 斜 文	21.7	64.8 (74.7)	2.1	6.4 (7.4)
"	15.3	54.0 (53.7)	2.1	7.3 (7.3)
平 二 重 織	18.8	49.2 (56.7)	2.1	5.7 (6.6)

この場合も成績は良好であるが、特に切斷長の數値をも掲げてみた。この切斷長は濕潤織布の經糸の方向の強力に相當する重量の乾燥經糸の長さで示した。これ等の織布は同じ方法で製造され且つ紡績された人造纖維の糸で織物構造のみを變へて製織されてゐる。従つて未處理の切斷長が等しいことは切斷長には織物構造は影響することが少いことを示す。これからみれば織布の強力は切斷長で表す方が單純化されてゐるわけである。切斷長の等しい上の 3 の織布では、其等を處理した結果も切斷長としては、亦等しかるべき筈である。しかしこれに相違のあるのは織布によつて處理の様子が異つてきたのであらう。處理に於ける熱操作を少しく變へた結果が括弧をつけた數字で、この場合の方が處理物の切斷長は均一化してゐる。

このやうに濕潤強力は極めて大きい比率で増加するが、この處理によつて更に人造纖維の他の缺點も匡正されてくる。

1. 摩耗性。 人造纖維製品の 1 の大きい缺點は其が摩擦に耐へることが少いことである。ところで上記處理を施したものでは、擦り切れるまでの摩擦回数は

摩 擦 回 数			
サ	ー	ジ	原
經	方	向	708
緯	方	向	537

處理物

原	處理物
2361	1349

處理によつて摩耗性は顯著に改良される。實際靴下に處理を施して、これを 1 週間置きのみではあるが、引續いて履いても、破れさうな氣配も顯れなかつた。

2. 防皺性。 人造纖維製品が概して皺がつき易いことは、一應はとも角缺點の 1 に數へられてゐる。この缺點も上記の處理によつて著しく改良されてくる。この防皺性の向上のみを目的とする處理方法があるが、其よ

り遙かに良い結果が出てゐる。この防皺性の表し方は“長さ4cm、幅1cm布ヲ切り湿度65%温度19°Cノデシケーター中ニ入レ一定温湿度トナシタル後之ヲ2ツ折トナシ、其ノ上=2kgノ分銅ヲ4分間載セ、次デ分銅ヲ取り3分間放置後緊張セル針金上ニ折リ目ノ所ヲ掛ケタル時布ノ兩端ノ距離ヲ布ノ長サノ百分率ヲ以テ表シ”其數字を防皺度といふ商工省の試験法案に準じてみた。唯この記載方法では布へかかる肝心の壓力が不明であるので、 $100g/cm^2$ の壓力が布へ及ぼされるやうにして全體が2kgとなる分銅を用ひた。其の結果を下に列記する。被處理材料はステープル・ファイバー・モスリンである。

	防皺度%
未處理物	50
處理物。增量率 18% 10% 6	95
	92
	89
羊毛モスリン	85

4cm×1cmの折り目をつけない處理モスリンを針金にかけても、其の重量のため撓み、布の兩端の距離を布の長さに對する%で表せば98%位になるから、防皺度100%といふものが常に存するわけではない。

折り目の角を α とすれば上記の防皺度は $\sin(\alpha/2)$ に當る。

元來皺のつき方といつたことは人間の視感覺によつて批判されてゐたものであるから、防皺度といふものも、出來るならば視感覺に平行するものでありたい。斯ういふ立場からみれば、寧ろ α を目安とすべきであらう(心理學上のFechnerの法則によれば $\log \alpha$ となるが)。ところで上記のやうに α を \sin で拘束すれば $\alpha \sim \pi/2$ ($\alpha \sim 0$ は省いても)では感覺と一致してゐない。しかし三角函數表を對照すれば一致さすことが容易に出来るから、別にわざわざ α で表すこともないが、前記の事實には一應留意しておく必要はある。

また尿素フォルムアルデヒド型結合を應用しても濕潤強力が増加しない場合がある。このときでも防皺度は96%といふ値を出すことが出來た。防皺度を高めるには濕潤強力を上げる程の苦勞は要しないとも云へよう。

處理液のpHを變へれば防皺度も其につれて變る。

處理液のpH	防皺度%
4.1	95
7.8	76
11.8	92

處理液への添加物によつては、

添 加 物	防皺度%
酒石酸二エチル	95
アセトアニリド	98
ステアリン酸アミド	95

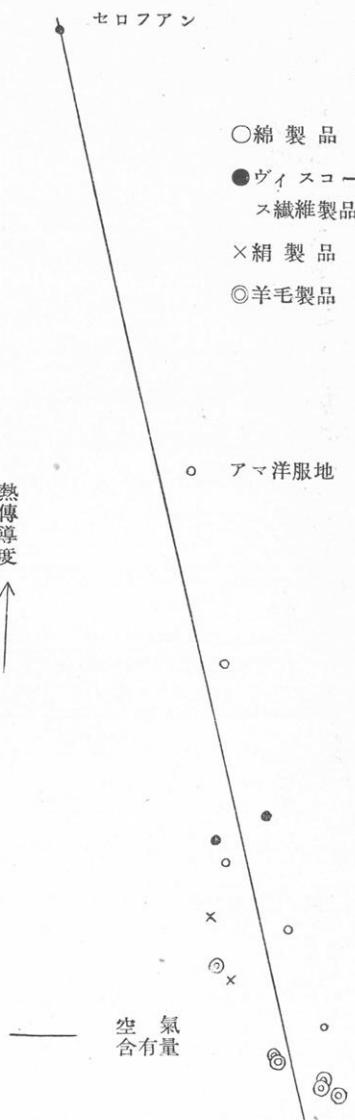
酒石酸二エチルは柔軟剤として、アセトアニリド、ステアリン酸アミドは可塑剤としての作用があるかと試みたのであるが、別に効果もないやうである。

0.5% のマルセル石鹼液で 80°C で 30min 間處理すれば

洗濯回数	防皺度%
1	95
2	94

効果は變らないと云へる。

3. 保溫性の耐久性。“人造纖維の保溫性”といふことは喧しい問題であつた。この保溫性といふことには纖維自身の性質は勿論重要であるが製品にあつては其の空氣含有量が特に大きい要素として考へられるべきである。圖は内田豊作氏の實驗値（纖維工業學會誌、8、482の表）を基にして空氣含有量を概略的に求めて作つたものであるが、これを見れば空氣含有量が織布の熱傳導度に密接に關係し、別に羊毛、綿製品が常に保溫性に優れてゐるわけでないことが明かである。さうであつてみれば



保温性に關して重要なことは、これの耐久性であらう。換言すれば始め與へられた空氣含有量が小になつてゆかないことが肝要である。例へば毛布のやうなものの例をとれば、使用中其が押しつけられて紙のやうになつては工合が悪い。

このためには纖維は曲げに對して抵抗の多いことを要する。

一般に曲げに對する抵抗は、曲げの形式が長柱の屈曲（人造纖維のこの形式の曲げに關しては櫻田教授の研究の發表があつた。昭和14年6月4日京都大學化學研究所講演會講演）、梁の曲げ、或ひは Elastica の場合であつても、其等の状態を表す微分方程式に外力或は外力モーメントと $E I$ （ E はヤング率、 I は断面係数）とが比の形で入つて來て、しかも各々に分離することの出來ないことから、纖維が“種々の形式”に曲げられる時の抵抗（硬さと解し得るもの）を $E I$ で示すことが出來よう。纖維断面の向きが不規則であれば、 d デニールの纖維束で其が n 本の纖維より構成せられてゐるときは $E I$ を $E d^2/n$ で代用することが出来る。しかし異種の纖維の間の比較は纖維断面の直徑 D を用ひ、 $E D^4$ で以て測る方がより厳密であらう。

羊毛では E は小さいが、 D が大きいため著しく $E D^4$ が大きい値になる ($E = 300 \text{ kg/mm}^2$, $D = 30\mu$ とすれば $ED^4 = 2.4 \times 10^8 (\text{Kg/mm}^2 \mu^4)$) 人造纖維では $E = 800 \text{ Kg/mm}^2$, $D = 12\mu$ とすれば $ED^4 = 1.7 \times 10^7 (\text{Kg/mm}^2 \mu^4)$)。

皮膚に近くて水蒸氣に富む空氣に接してゐるときは人造纖維は耐水性に乏しく E は小になる、假令 D が 20~30% 膨潤しても、 ED^4 としては更に小さくなるであらう。これが羊毛製品は保温性の耐久性に優れてゐる原因であらう。

ところが今前記耐水加工處理を施せば、断面の大きさはあまり變らないが、 E は増加する。これは濕潤時で殊に顯著である。

ヤング率（未處理物の乾燥時の $E = 1$ ）

	乾	濕
未處理物	1	0.02
處理物	1.1	0.38

濕潤時の E の増加は甚しい。なほ参考のため天然繊維の乾湿による E の“減少率”を示せば、

羊	毛	27%
絹		35〃
木	綿	29〃
ラミー	一	18〃

耐水加工處理物の E の濕潤による減少が未處理物より著しく少くなつてゐることは、皮膚に近く水蒸氣の豊かな場所でも保溫性の耐久性の良好であることを意味してゐる。なほ繊維の E I が大きくなつても、其の製品は其に比例して硬くなるものでないことを附言しておく。

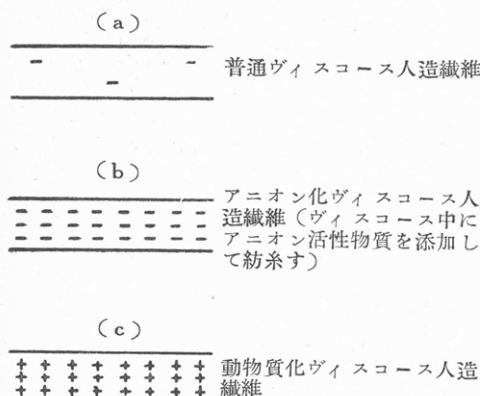
以上のことからみれば、これで人造繊維の缺點として普通考へられてゐるものは匡正されてゐるわけである。

ヴィスコース式人造纖維の 所謂動物質化

堀尾正雄・吉武春男

前回の講演會に於てはヴィスコース式人造纖維の動物質化に對する新しい考案に就て報告した。茲に動物質化とは人造纖維の染色性を羊毛及絹等の動物纖維と同様となし酸性染料に對する着染性を與へることで夫の重要性に就ては既に前回に於ても述べた所である。前回に發表した方法はヴィスコース式人造纖維を豫めアニオン活性に齎した後之をカチオン活性物質で處理して纖維に安定な陽荷電を與へ酸性染料による染色性を増加せんとする試みである。此方法はもともと特にヴィスコース式人造纖維の製造工程中に容易に適用出来るであらうと云ふ想案の下に研究を開始したものである。しかし一旦出來上つた絲或は布に對しても之を應用することが出来る。そこで前回の豫報に引續いて今回は其後實驗室に於て得られた結果の中で主なものを報告し度いと思ふ。

最初にアニオン活性の纖維を作り之をカチオン活性に轉換する實驗に就て報告する。即ち豫めアニオン活性物質を含有するヴィスコースを作り之を常法の如くに紡糸して水洗、脱硫した後カチオン活性物質にて處理した



場合に纖維がカチオン活性物質を吸收する量を測定した。此場合纖維の荷電は模型的に畫くと第1圖の様な關係にあると考へられる。扱て此實驗に用ひたヴィスコースの組成は纖維素8.0%，苛性曹達7.0% アニオン活性物質(市販品) 0.5%である。

第1圖

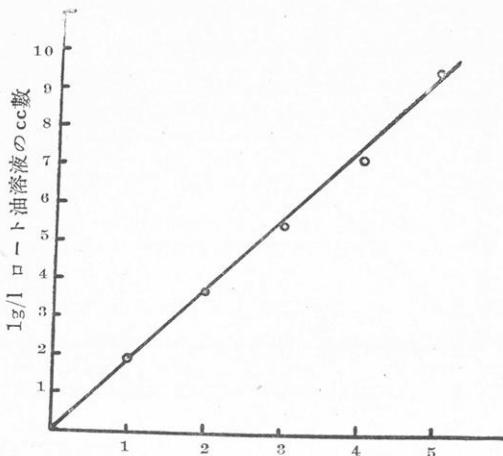
また使用したアニオン活性物質はカタノール、パンソフター、モノゲン、ブリリアントアヴィロール、ロート油等で

カチオン活性物質としては

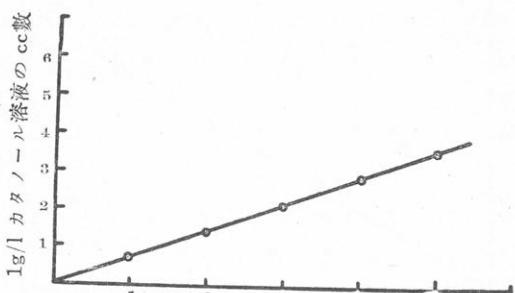
臭化セチルピリヂニウム

を用ひた。

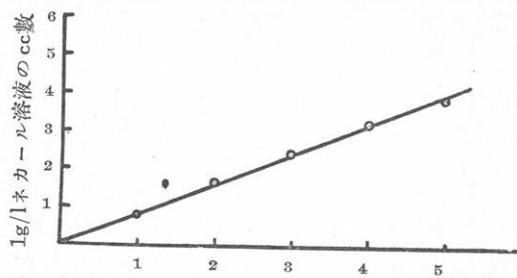
扱て動物質化すべきカチオン活性物質の吸收量を知る爲には之の定量を行はねばならぬ。夫には前回述べたのと同様にアニオンとカチオンの相互沈澱の原理を應用した。上に挙げたアニオン活性物質は夫々臭化セチルピリヂニウムと明瞭な當量的關係を示す。即ちカチオンの一定量を沈澱するアニオンの量は夫々に就て個有である。兩者の當量關係は第2～8圖に於



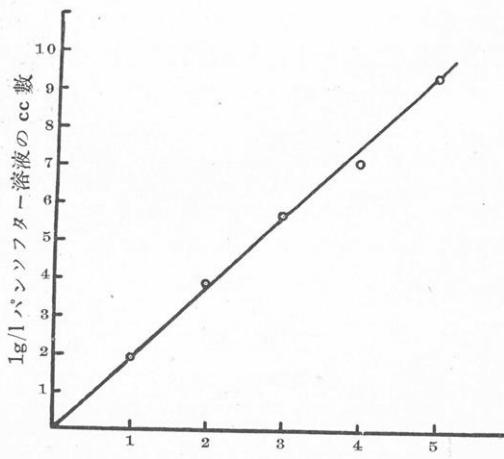
第2圖 1g/l 臭化セチルピリヂニウム溶液のcc數



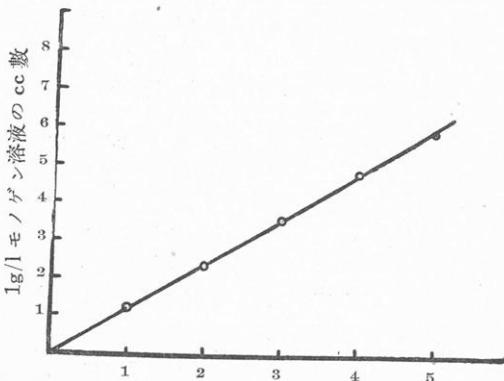
第3圖 1g/l 臭化セチルピリヂニウム溶液のcc數



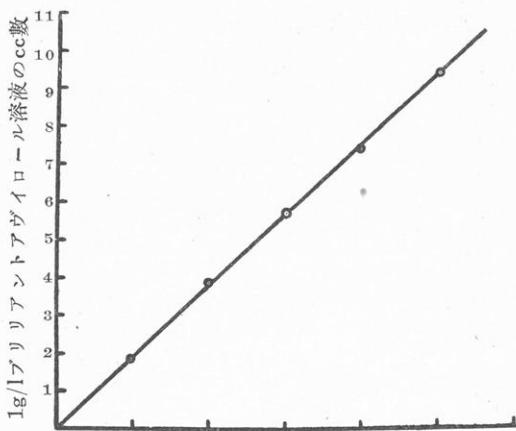
第4圖 1g/l 臭化セチルピリヂニウム溶液の cc 数



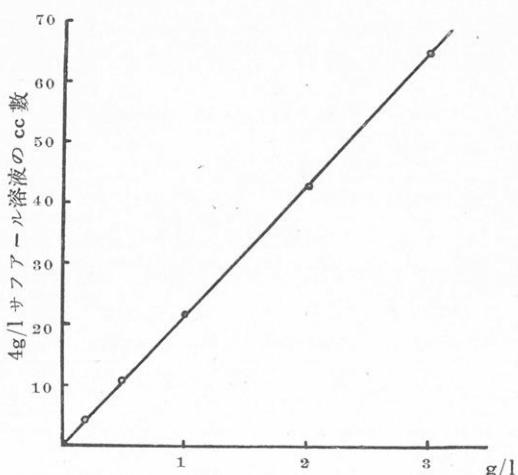
第5圖 1g/l 臭化セチルピリヂニウム溶液の cc 数



第6圖 1g/l 臭化セチルピリヂニウム溶液の cc 数



第7圖 1g/l 臭化セチルピリヂニウム溶液のcc數



第8圖 臭化セチルピリヂニウム溶液の濃度(容積20cc)

て明瞭に認める事が出来る。此原理によつてカチオン物質の量はアニオンを滴定剤に用ひて決定する事が出来る。また逆にカチオンを用ひてアニオン活性物質を定量する事も出来る。現今人織の後處理浴即オイリング浴には何れもアニオン活性物質が用ひられて居るが其濃度の測定には適當な迅速法がない様である。併し此原理によりカチオン物質例へば上記の臭化セチルピリヂニウムの一定濃度溶液を用ひると浴の濃度を簡便に滴定するこ

とが出来て便利である。

さて上の方法によつて纖維に吸收された臭化セチルピリヂニウムを定量した結果は第1表の如くである。

第1表 種々なるヴィスコース人造纖維のカチオン物質吸收量

臭化セチルピリヂニウムの濃度 1g/l. 溫度 50°, 投與量は

纖維重量の4%, 吸收量は浸漬前後の濃度差より計算した。

ヴィスコース添加物	臭化セチルピリヂニウム 吸收量, 繊維に對する%
なし	0.81
パンソフター	1.48
カタノール及ロート油 1:1	1.56
カタノール	1.93
ロート油	1.94
モノゲン	2.54
ブリリアントアヴィロール	3.36

次に此等の纖維を水洗乾燥して Acid Violet 5BK, Acid Anthracen Red 及び Scarlet for Silk の3種の染料で同一條件の下で染色した。そして染色前後の染浴濃度をスペクトロデンシグラフで測定して染料の吸收量を決定した。實驗結果は第2, 3, 4表に示した。

第2表 Acid Violet 5BK による動物質化人造纖維の染色

染料は纖維重量の1%, 液量は纖維重量の40倍, 溫度80°, 時間30分

ヴィスコース添加物	後處理	染料吸收量 $\frac{\text{原}-\text{残}}{\text{原}} \times 100$	纖維中臭化セチルピリヂニウムの吸收量
なし	なし	12.5	—
なし	臭化セチルピリヂニウム	33.0	0.81
ブリリアントアヴィロール	同	12.5	3.36
モノゲン	同	56.0	2.54
パンソフター	同	87.5	1.48
ロート油	同	90.4	1.94
カタノール・ロート油混合	同	98.2	1.53
カタノール	同	98.6	1.93
絹		80.0	
羊毛		58.0	

註: ブリリアントアヴィロール及モノゲン等を含有する動物質化纖維の染着力の僅少なのはアニオンが充分中和されて居ないためと想像される。

第3表 Acid Anthracen Red による染色

(條件 第2表と同じ)

ヴィスコース添加物	後處理	染料吸收	繊維の臭化セチルピリヂニウム結合量
なし	なし	0	—
なし	臭化セチルピリヂニウム	75.3	0.81
ブリリアントアヴィロール同	上	44.7	3.36
モノゲン	同	83.7	2.54
パンソフター	同	100	1.48
ロート油	同	100	1.94
カタノール・ロート油混合	同	100	1.56
カタノール	同	100	1.93
絹		92.0	
羊	毛	100	

第4表 Scarlet for Silk による染色

(條件は第2表と同じ)

ヴィスコース添加物	後處理	染料吸收
なし	なし	22.0
カタノール・ロート油混合	臭化セチルピリヂニウム	94.1
絹		88.0
羊	毛	98.7

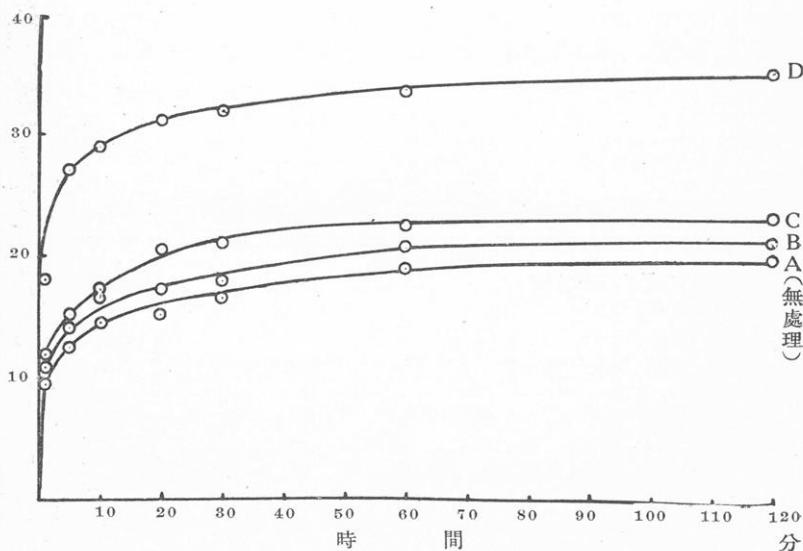
以上の実験からヴィスコースに少量のアニオン化合物を添加して得られる纖維は比較的多くのカチオンの吸収量を示し、かくして動物質化された纖維はまた酸性染料の着染性を増加することが知られる。そしてアニオンとカチオンの適当な量と割合にて優秀な染色性を示し絹及羊毛の染色性によく相當する。

扱てヴィスコースにアニオン活性物質を少量添加する事は容易に行ふ事が出来るし、また臭化セチルピリヂニウムの處理は同時に優秀なオイリング効果を示すから之を以て動物質化と同時にオイリングを兼ねヴィスコース法の階段を増す事なしに動物質化する事が出来る。〔以上井上氏の研究〕

次に動物質化を後處理的に行ひ動物質化纖維の染色的性質に就て調べた結果を述べる。動物質化を注意深く行へば後處理法によつても充分な結果を得る事が出来る。先づ市販の人絹を第5表に示す様な條件で豫めカタノ

第5表 人造絹糸のアニオン化処理條件

記 號	カタノールON g/l	纖維に對 する%	Na ₂ CO ₃ g/l	NaCl g/l	液量 纖維重量 の倍數	溫度 °C	處理時間
A(無處理)	—	—	—	—	—	—	—
B	2.5	5	1.25	—	20	60	2
C	5.0	10	2.5	—	20	60	2
D	5.0	10	2.5	15	20	75	14

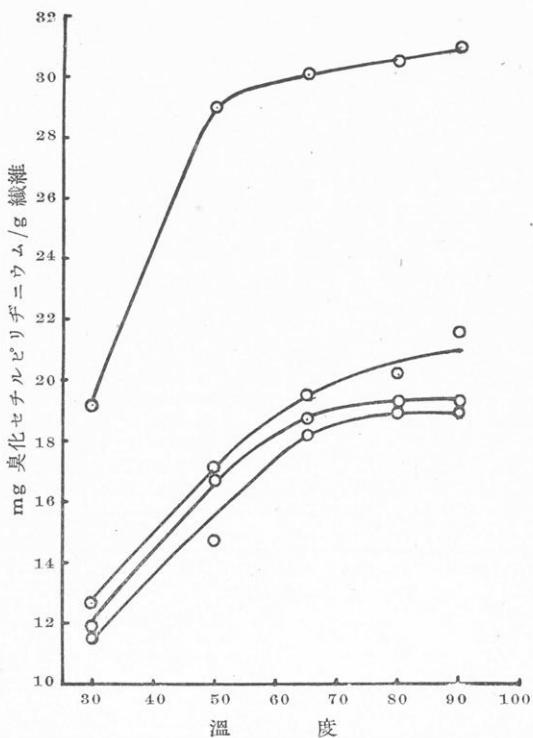


第9圖 種々なカタノール處理と臭化セチルピリヂニウム吸收曲

線との關係（縦軸は纖維 1g に對し吸收された臭化セチルピリヂニウムの mg 敷を示す）

ール處理を行つて之をアニオン化し、次に臭化セチルピリヂニウム溶液で處理した場合之の吸收量を比較すると第9圖の如くである。いづれの場合も吸收は1時間以内に平衡に達するが、カタノール處理を行ふ事によつて吸收量が夫々増加する事が見られる。

また臭化セチルピリヂニウムの吸收と溫度との關係を見ると第10圖の如く溫度の効果は 65°C 迄顯著であるが、夫以上高溫では溫度効果は少い。

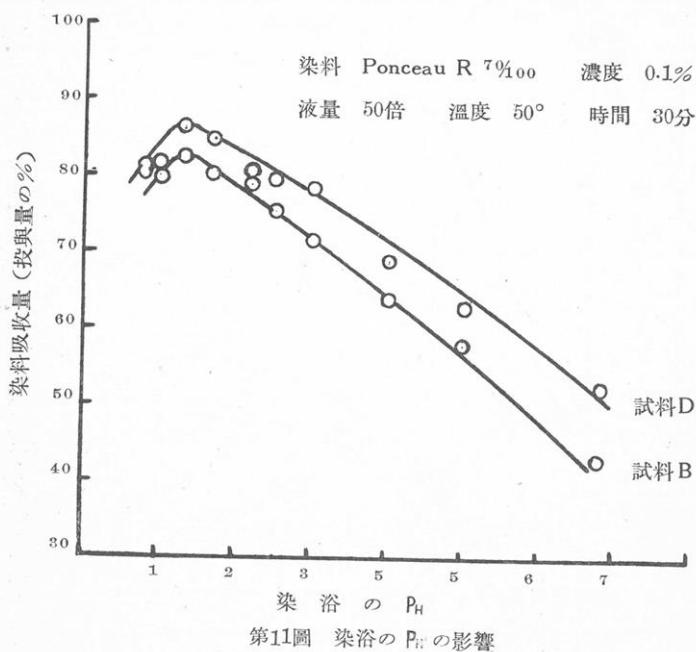


第10圖 繊維の基化セチルビリヂニウムの吸収と温度

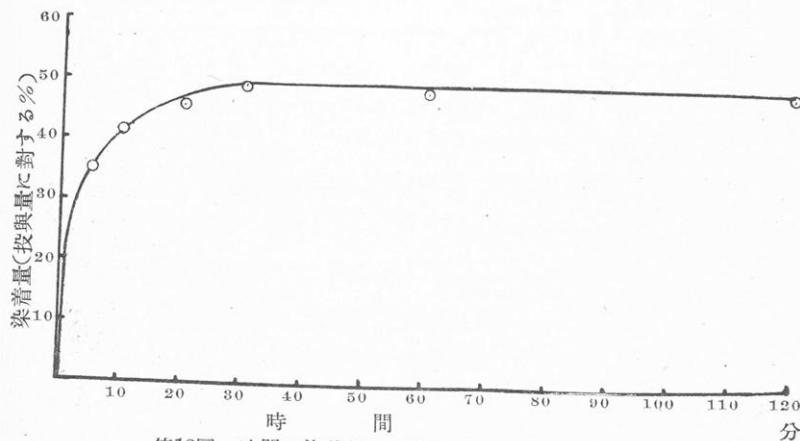
上記の処理によつて動物質化された糸の酸性染料に對する染色的性質を見ると次の如くである。第11圖は Ponceau R で染色した場合 P_H と染色性との關係を示す。普通羊毛、絹の染色と同様に着染性は酸性の領域に於て顯著である。上記の染料に就て $P_H = 1.3$ が最適條件である。

また染色の時間的經過を見ると最初の30分に大部の染色が完了する事が知られる。(第12圖參照)

また第13圖には染色と温度との關係を圖示した。動物質化人造纖維の着染性は 50~60°C 迄は温度と共に増大するが其以上の温度では着染性は最早増加しない。此關係は羊毛、絹の如く染色の温度率が著しく大きく濃色染色に對して一般に高温度及強い酸の添加を必要とするのとは可成り相異なる所である。



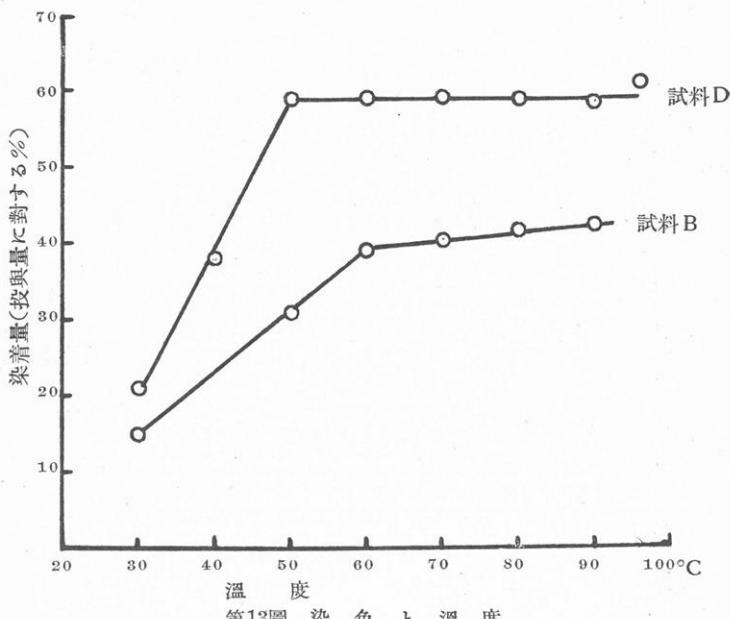
第11圖 染浴のpHの影響



第12圖 時間と染着量との關係(動物質化人造絹糸)

染料 Ponceau R 7%₁₀₀, 濃度 0.2%, 液量 50倍, 溫度 50° $p_{\text{t}}=2$

以上の染色的性質は個々の染料に對して夫々相異する事は言迄もない。此事は羊毛、絹の場合も全く同様である。此等の關係を適宜に利用する事により動物質化人造纖維を、絹、羊毛等と同色に染色したり、或はまた對



第13圖 染色と溫度

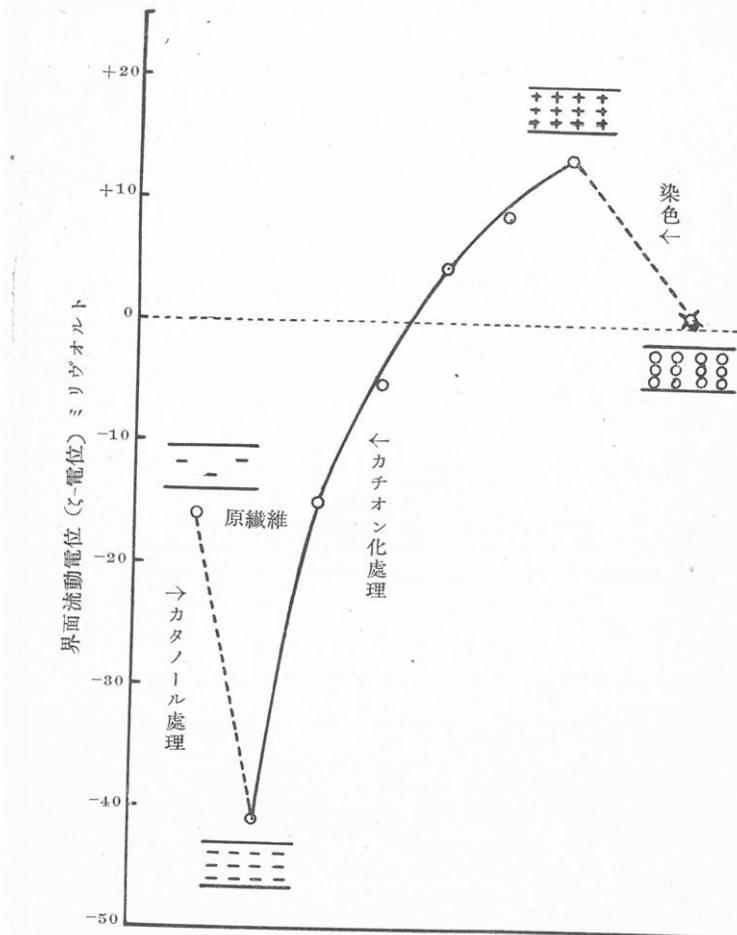
Ponceau R 7%₁₀₀, 濃度 0.2%, 液量 50倍, 時間 30分 $P_h=2$

比染色を行ふ事も可能となるであらう。

扱て之迄述べた事からアニオン活性物質を安定に固定して之をカチオン化合物で處理すると安定で強い動物質化の効果を擧げ得る事が分る。此動物質化の理論に就ては恐らく纖維を安定に陽荷電に齎す點にある事を前回に豫想した。其後、最近に至つて當研究所の吉田氏は纖維の界面流動電位、即く-電位を測定されたが其結果は私達の豫想と全くよく一致した。次に述べるのは今春理研の講演會に於て同氏の發表された結果の一部である。

縱軸に-電位をとり、動物質化及染色行程中に-電位が如何に變化するかを見ると第14圖の如くである。

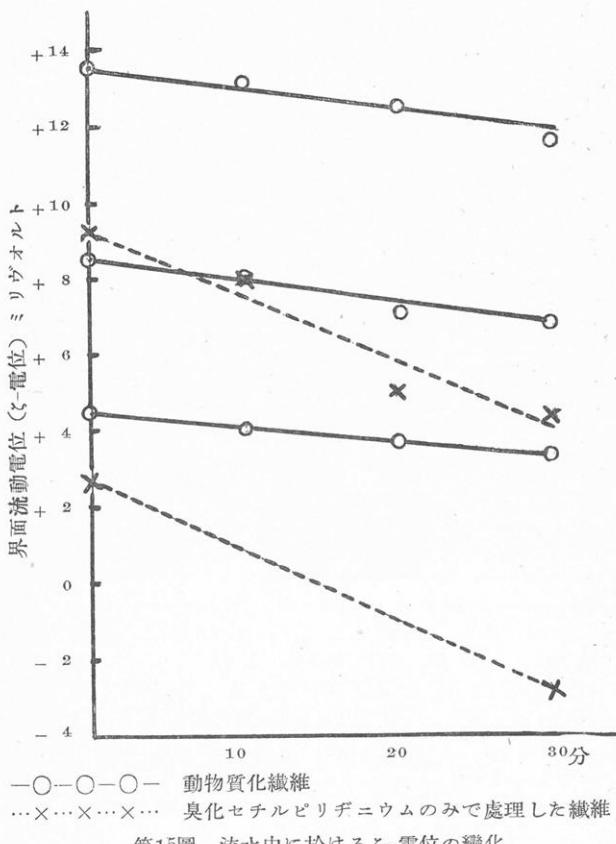
原纖維の-電位は-16 mvである。之をカタノール處理を行ふと-40mvになり陰電氣的に強調される。次に種々なる濃度の臭化セチルピリヂニウムで處理して行くと電位は一から次第に十に移る。若しもカタノール或は其他のアニオン活性物質が臭化セチルピリヂニウムと結合し等電點に於て



第14圖 動物質化及染色過程と ζ -電位

陽荷電を持つならば図の如く纖維中に安定な陽荷電を與へる事が出来る。そこで此陽荷電が染料のアニオンと結合して染色が起るとすれば染色と共に荷電は再び減少せねばならぬ。丁度中和された場合には零となる筈である。實驗結果はよく此豫想に一致する。例へば動物質化纖維を Wool Blue Conc を以て染色すると圖の如く荷電は殆ど零に迄低下する。

また此動物質化に於て陽電氣が安定に纖維に固定されてゐるであらう事は次の實驗結果から推察する事が出来る。



第15圖 流水中に於ける ζ -電位の變化

即ち上に述べた方法で動物質化された繊維の ζ -電位が流水中に於て時間的に變化する様子を測定すると第15圖の如く著しい變化を示さない。即ち陽電氣は安定に固定されてゐる。之に反して繊維を唯臭化セチルピリヂニウムだけで處理したものでは電位が速かに低下する。従つて此方法では安定な染色が達成されない事が理解出来る。

次に此動物質化人造繊維染色物の堅牢度、特に石鹼洗濯及光の堅牢度が問題に上る。此點は尙調査中であるが 30°C の石鹼水では揉んで洗つても僅かの脱落がある程度で堅牢であり、 50°C , 0.2% の石鹼溶液に對しては充分堅牢である。次に 60°C の石鹼試験を詳しく行つた。條件は次の如くである。

酸性染料染色の堅牢度試験

ゲリ・アント ミリング グリーン NS コン

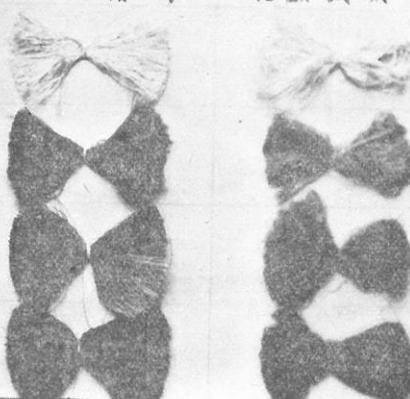
染色標本 石鹼試験

無處理人絹

動物質化人絹

絹

羊毛



アシッド バイオレット 5BK

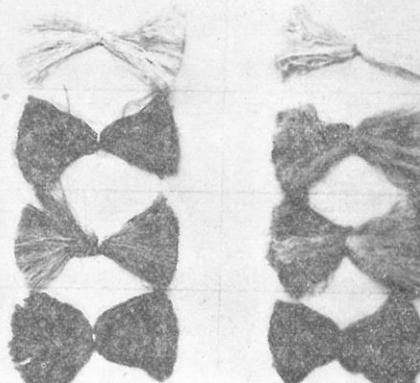
染色標本 石鹼試験

無處理人絹

動物質化人絹

絹

羊毛



マルセル石鹼0.2%，結晶炭酸曹達0.1%，溫度60°，時間10分

直接，酸性及酸性媒染染料にて動物質化人造絹糸を染色し上記の處理に對する堅牢度を無處理人絹，絹及び羊毛と比較した。標本は夫等の結果の一部を示す。(此他にベンゾクロムブラウンG，及之のクローム處理染色物，クロームオキザンピュアーブリュー，サルファンシアニン5Rエキストラ等の染色物の堅牢度を試験した結果をも標本にして掲示した。)適當な染料と適當な染色條件を撰ぶ時は動物質化人造纖維は上記の石鹼試験に對して充分の堅牢度を有する事が知られる。之に對して80°Cの石鹼溶液に於ては酸性染料は大部分脱落した。

次に中性及酸性の水では沸騰點に於ても尙可成安定である。羊毛用人纖織物を80°Cの石鹼水で處理することは少なからうから多くの實際的目的には有用であらうと思はれる。此點は種々の染料に就て尙詳細に検討する豫定である。尙一つ動物質化を行つた纖維は特にカタノール等を用ひた時僅か黃色を呈してゐる。着色の程度は乾燥溫度が80°以下の時は比較的僅少である。此點に就ても検討を必要とする。

動物質化人造纖維の研究は世界的に最近急に活潑である。昨年此會に報告してから以後，今年3月獨逸のI.G.でVistralanと云ふ動物質化人造纖維に關する詳細な記載が發表され(Mell. Textilber. 20, 198 [1939])また特に最近英國Courtauld社のRayolanda X及WDと稱する動物質化人造纖維に關する注目を引く發表が掲載されつゝある(J. Textile Inst. 30, P 181 [1939])

羊毛用人造纖維に要求される3つの大きい點，夫は疎水性，捲縮及着染性である。此等の中疎水性に就ては既に櫻田教授の報告があり，捲縮に就ては後刻隅田氏より報告がある。之と着染性とを結合して優秀な動物質化人造纖維の製造に努力し度いと思ふ次第である。

終りに實驗の1部は徳島高等工業學校の井上正敏氏による所の多い事を此處に附言し謝意を表したいと思ふ。

ヴィスコースの二浴式緊張紡糸試験

堀尾正雄・永田進治

人造纖維が特に濕潤強度に於て著しく劣る事は現下の最も大きい問題である。茲に人造纖維の製造工程を検討し實際上比較的簡単に實行し得る方法によつて之の耐水強度を増大する試は極めて重大である事は言迄もない。

人造纖維の強度は一つには纖維素分子の大きさにより、今一つは分子の配列により支配される。此中で分子量の大きい纖維素を用ひる試み、即ち無老成ヴィスコースに関する研究は既に前回の講演會に於て永田氏によつて一部發表された。我々は此研究を續行しつゝある一方、今回は之と平行に研究しつゝある緊張効果の實驗に就て報告しようと思ふ。

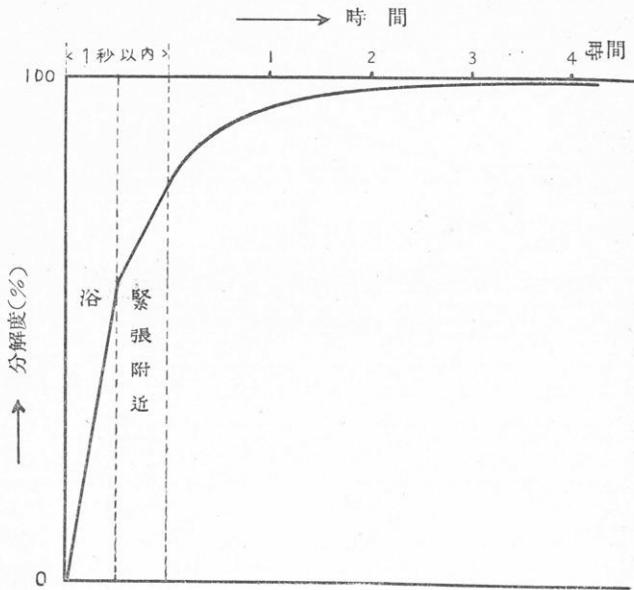
通常の紡糸方法では浴を出た纖維の束は浴外に於て一定の緊張が與へられる。之が纖維の強度に著しい影響を與へる。此操作によつて纖維素分子の配列が整へられる事は最早疑のない事實である。併し緊張には一定の限度があつて或程度以上に緊張する時は強度は最早増大する事なく伸度は次第に低下し更に極端な場合強度伸度共に低下する事は實際によく知られた事實である。

今一つ實際に知られてゐる重大な事實は緊張を與へる可き時期である。之はヴィスコース及浴の條件及紡糸の種々なる條件によつて支配される事であり適當な再生を終へた時に緊張を與へねば充分其用をなさない。

此2つの事實に關聯してゐるに拘らず或は重大視されてゐないのではないかと思はれる事は緊張紡糸された纖維は多くの未分解ザンテートを含有し、從つて可成の可塑性と流動性を持ち夫が長い時間に亘つて次第に分解を完成して行く事實である。

扱て紡糸口から噴出されたヴィスコースは浴を通過し緊張點に到達する。此間に要する時間は一般に1秒以内の極めて短い時間である。此間に於けるヴィスコースの分解は古くは長谷氏(1)により、また最近は井上氏

(2)により極めて興味深く扱はれてゐる。此等の研究は通常の紡糸方法では浴を出たばかりの纖維は多くの未分解ヴィスコースを含有してゐることを證明してゐる。しかばに緊張が行はれるポイントに於て幾何の分解が完結してゐるかは精密に決定することは極めて困難である。けれども長谷、井上氏等の實驗結果或は私達の實驗より見て此點に於て尙數10%に亘る未分解ザンテートを含有してゐると想像するには充分の根據があると思はれる。にも拘らず緊張は此點に於て大部分解除され紡糸された糸は其後極めて長時間に亘つて無緊張下に於て分解を繼續する。例へば正規に紡糸された糸は4時間後に於ても尙分解を繼續してゐることが認められる。之を模型的に圖示すると、第1圖の如くになる。

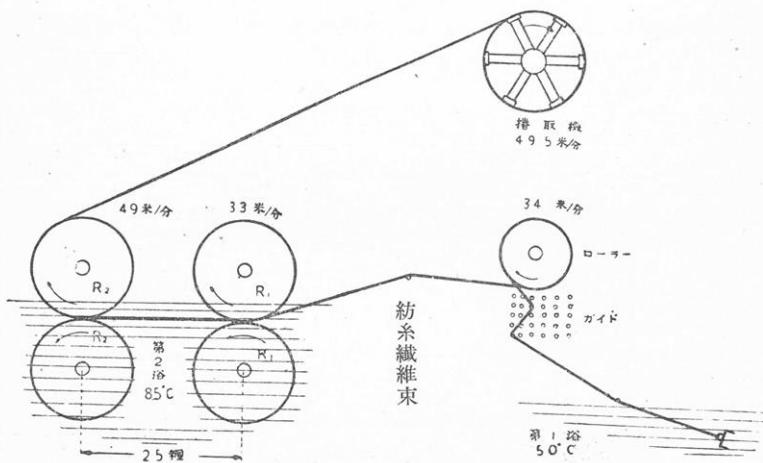


第1圖

前述の如く浴外で緊張が與へられる時は尙數10%のザンテートは未分解の儘にて残り、未分解のザンテートは緊張を緩められた状態に於て自由分解を行ふものと考へねばならぬ。此事は顯微鏡的に確め得る如く纖維の内部に多量の等方性の中心部を残すこととなる。従つて何等かの方法により

緊張が有効に固定される事が望ましい。然るに浴を出た纖維は既に厚い膜を持つから餘程激烈な浸透性の大きい固定浴を用ひるか、或は高溫度によつて緊張効果を固定するか何れかが考へられる。しかし實際に實行する點では後の方が簡単であると考へ第2圖の様な裝置を試作した。

此目的の爲には通常のヴィスコースを通常よりも再生力は小さいが凝固力の大きい浴を以て豫め適宜の緊張下で紡糸し之を更に熱浴中に於て固定



第2圖

する事を試みた。此計畫を私達は以前から持つてゐたが裝置の都合で實驗は最近に開始されたので未だ多くの實例について検討してゐない。しかし此實驗に於ても既に私達の豫想と一致して明瞭な緊張の固定効果を認める事が出來た。

即ち此様にして得られた纖維の乾燥及濕潤の強度及伸度を測定するとき特に濕潤強度の上に著しい向上を見ることが出來た。

扱て茲に注意を要する事は單纖維の強伸度の結果は測定裝置、操作及評價の方法如何によつて著しく異なる事である。従つて異つた研究者の數字の比較には常に大きい注意が必要である。

本實驗に用ひた測定裝置は K-S 式セニメーターである。乾燥強度は溫

度 20°C, 相対湿度 65% の下で行ひ濕潤の強度及伸度は同機附屬の水浸装置を用ひ、纖維を水浸装置中に 2 分間浸漬し、纖維は水槽中に浸された儘で切斷強伸度を測定した。挿間距離は 1 cm で 1 回の切斷は何れも約 20 秒で行はれた。

次にデニールの測定は 65%, 20°C の状態に 1 曜夜放置した試料を 300~500 本の束として一定の長さ切斷しミクロバランスにて秤量した。秤量は 20 mg 以下とならぬ様に注意を拂つた。秤量後纖維の數を計数してデニールを計算した。各試料の水分を測定して公約デニールに換算する事は行はなかつた。

次に強伸度の測定は一試料毎に 10~20 回行つた。此回數は試料によつて小に過ぎる事は充分に可能である。そこで我々は數種の試料に就ては約 100 回の測定を行つてみた。しかし我等の試料の大部分は 10~20 回の測定によつて大體の強度を評價するに充分の均一度を持つことを知つた。また強伸度測定の試料とデニール測定の試料とは大體同一部である如く注意を拂つた。

此方法によつて市販の綿紡用ス・フの代表的のもの 4 種の強伸度を参考迄に測定した。其結果は第 1 表の如くである。

第 1 表 市販ス・フ強伸度測定例

	乾 強度 g/d	燥 伸度 %	濕 強度 g/d	潤 伸度 %	濕強 乾強 $\times 100$
A	2,08	18,6	0,97	26,4	46,5
B	2,13	20,6	0,95	29,0	44,5
C	2,06	14,0	0,92	16,0	44,6
D	2,32	23,8	0,99	41,0	42,6

次に此緊張試験にて得られた種々なる試験結果を第 2~5 表に掲げた。此試験に用ひだヴィスコースの條件は下記の如くである。

パルプ、王子製紙三星パルプ

ヴィスコース組成

	纖維素	アルカリ	
I	8.5	6.5	(老成 18° 3 日)
II	7.0	6.2	(老成 18° 1 日)

我々は緊張固定効果が強伸度の上に如何様に現れるかを知る爲に各試験に於てコントロールとして一浴試験を挿入した。其場合紡糸が圓滑に行へる程度で最高の緊張を與へた。我々が豫報的に報告する此研究に於て緊張固定は纖維の濕潤強度を50~80%向上せしめる事が分る。しかも重大な點は伸度を殆ど低下しない事である。

第2表 第1浴硫酸濃度の影響

第2~5表にて H は H_2SO_4 , N は Na_2SO_4 , Z は $ZnSO_4$ を意味し浴の組成は g/l にて示す。H.Z. はホツテンロート價, η は粘度 [$\frac{1}{8}''$ 鋼球 5 cm 落下秒數], d はデニール, ◎を附したもののは乾濕強伸度を約100回測定したことを示す。

第2浴 H_2SO_4 4.9 g/l Na_2SO_4 308 g/l 浴温 80~85°C

第1浴 組成	H.Z. η	d	乾 強度g/d	燥 伸度%	濕 強度g/d	潤 伸度%	濕強 ×100 乾強
H	131	12.7	1.79	2.45	25.2	1.48	38.9
N Z	345 18	63.2''	1.94	2.57	19.0	1.48	57.9
H	135	14.5	1.89	2.56	26.6	1.52	59.4
N	336	118.5''	2.10	2.43	19.9	1.50	61.5
Z	18	標準1浴	1.74	1.84	23.4	0.89	48.5
H N Z	144 413.5 15.8	10.7 74.2''	1.64	2.47	20.8	1.44	58.0

第3表 第2浴硫酸濃度の影響

第1浴 H_2SO_4 130g/l Na_2SO_4 380g/l $ZnSO_4$ 14.5g/l

第2浴 H_2SO_4 變更 Na_2SO_4 276g/l 85°C

第2浴 H_2SO_4 g/l	H. Z. η	d	乾 強度g/d	燥 伸度%	濕 強度g/d	潤 伸度%	濕強 ×100 乾強
<5	9.5 85.0''	1.66	2.70	21.7	1.55	27.8	57.3
	標準1浴	1.64	1.96	23.8	1.02	38.4	52.0
<5	14.7 65.6''	◎1.53 1.53	2.86 2.51	22.9 19.9	1.63 1.55	28.7 27.1	57.0 61.8
5,17	12.2 71.6''	1.87	2.33	25.1	1.55	33.3	65.6
30	9.5 89.6''	1.82	2.46	24.7	1.39	34.0	56.5

第4表 第一次緊張、第二次緊張の分配割合

ヴィスコース H. Z. 9,5 η 85,0"

第1浴 H_2SO_4 127g/l Na_2SO_4 420g/l ZnSO_4 14,5g/l第2浴 H_2SO_4 <5g/l Na_2SO_4 276g/l 85°C

引伸率 %	ガイド	d	乾 強度g/d	燥 伸度%	湿 强度g/d	潤 伸度%	濕強 乾強 ×100
49	1	1,44	2,62	21,8	1,51	27,5	57,6
"	4	◎1,61	2,72	20,2	1,61	27,2	59,2
67	1	1,95	3,07	26,7	1,76	30,3	57,5
"	4	1,67	2,58	18,9	1,47	25,5	57,0
79	1	1,63	2,41	19,4	1,39	30,7	57,5
"	3	1,82	2,30	25,6	1,45	26,6	63,0

第5表 老成の短縮

第2浴 H_2SO_4 <5g/l Na_2SO_4 276g/l 85°C

第1浴	H. Z. η	d	乾 強度g/d	燥 伸度%	湿 强度g/d	潤 伸度%	濕強 乾強 ×100
H 122							
N 359	13,0	◎1,37	2,58	18,5	1,65	24,1	64,0
Z 46	79,3	1,29	2,64	20,0	1,43	27,4	54,0
H 126	9,0	1,38	2,40	18,9	1,39	28,1	58,0
N 350	152,3"	1,40	2,63	21,5	1,41	32,5	53,5
Z 47,5	標準1浴	1,27	2,00	17,7	1,08	34,0	54,0
H 127	10,3						
N 333	79,4"	1,49	2,48	22,9	1,48	28,4	59,7
Z 14,5	標準1浴	1,38	1,96	21,3	0,95	33,1	48,3
H 131	12,0	◎1,43	2,69	22,6	1,60	29,8	59,5
N 389	69,2	1,42	2,72	23,3	1,59	28,6	58,5
Z 14,5	標準1浴	1,46	2,10	20,6	0,99	29,5	47,0
H 150							
N 356	12,0	1,56	2,53	16,7	1,38	25,6	54,5
Z 33	77,5"	1,25	2,84	14,7	1,83	25,2	64,5
H 148	13,0						
N 347	79,3"	1,29	2,64	20,3	1,43	27,4	54,2
Z 46	標準1浴	1,21	1,98	24,8	0,89	42,0	45,0
H 148	13,0						
N 347	79,3"	1,34	2,60	19,7	1,42	34,1	54,6
Z 58,4	標準1浴	1,09	1,91	22,4	0,95	34,8	49,6

我々の実験範囲に於て結果を統計的に見て二浴緊張固定を行つた繊維の湿润强度は一浴にて紡糸されたものに比して50~80%高い。にも拘らず重大な點は伸度を低下しない事である。第6表には二浴緊張繊維の強伸度を標

準一浴法及市販スフの強伸度と比較した。

第6表 総括

	乾 强度g/d	燥 伸度%	湿 强度g/d	潤 伸度%	湿強 乾強 $\times 100$
2浴緊張	2,50~3,07	18,0~25,0	1,60~1,83	30前後	52~65
標準1浴	1,90~2,10	18,0~25,0	0,90~1,00	34前後	45~55
市販	A 2,08 B 2,13	18,6 20,6	0,97 0,95	26,4 29,0	46,5 44,5
ス・フ	C 2,06 D 2,32	14,0 23,8	0,92 0,99	16,0 41,0	44,6 42,6
Duraflox	3,31	20,0	1,84	28,0	56,0

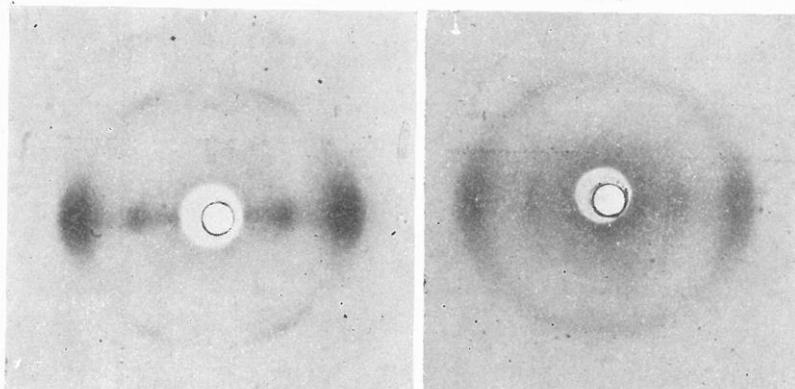
緊張固定による纖維素分子配列度の向上は次のX線写真によつてもよく觀取する事が出来る。第3圖 aは緊張固定の行はれた纖維、bは市販綿紡用ス・フのX線写真である。

以上の實驗から二浴緊張の効果は充分認めることが出来る。また濕潤高强度纖維として最近問題となつてゐる獨逸のDurafloxの強伸度を比較に掲げた。殆ど優劣はなく共に綿花に肉迫してゐる。

本實驗は未だ條件が充分でないと思はれる點が多々ある。最初のヴィスコース條件を更に改良しまた緊張方法を更に検討することにより強度は更

(a)

(b)



二浴緊張纖維

市販綿紡用ステーブル・ファイバー

第3圖 X-線圖の比較

に増加出来るであらうと思はれる。また此プロセスは工夫の如何によつては實際ステープルファイバー製造工程に應用することも著しい困難なしに行へるであらうと豫期してゐる。緊張の合理化！之によつて少くも切斷強度からみたス・フの耐水性は充分に改良されると思はれる。

文献 1) 長谷, 工化, 35, 625, 629, 633, 728, 737, 887, 890, 970, 976,
1124, 1129 (昭7)

2) 井上, 工化, 41, 658, 660, 720, 723 (昭13)

羊毛様捲縮を有する人造纖維 の製造

隅田武彦

主要織物原料たる棉花或は羊毛を持たざる國に於て、殊に特殊經濟關係から其の輸入の統制が行はるゝ等の場合に於て、之等の代用とし低廉にして而も膨大なる需要を充し得る原料として、纖維素人造纖維が最重要なる役割を演じつゝある事は申す迄もない事である。

纖維素人造纖維には缺點もあるが、一面優秀なる長所を有するものであり、自然に有機的に成長せる複雑極りなき構造を有する天然纖維を、只一から十迄盲目的に模倣する事は無謀であり又決して吾人の目的ではあり得ない。茲に天然纖維例へば羊毛たる特徴を十二分に検討し、以て其の特徴の因つて来る根源を明にする事に依り、人造纖維の缺點を改良する事が緊要であり、以上の意味に於ては只單に其の代用といふのみの意味でなく更に人造纖維獨自の立場から、優秀なる特徴を有する新型纖維を作り出すといふ事が、目的でなければならぬと思ふ。

ステーブル・ファイバーとして獨自の立場から言つても、羊毛代用といふ點より考へて見ても、其の耐水性、濕潤強度の向上の緊要なる事は申す迄もないが、一方其の保溫性、觸感、彈性或は耐皺性を改良する事が亦重大なる問題である。其の方法の一として人造纖維に羊毛様の捲縮を與へる事が最効果的であり、而も困難なる操作を用ひずして相當なる成績を擧げる事が可能である。

羊毛の捲縮に關し曩に當研究所に於て、平林氏は羊毛を諸薬品にて處理し詳細なる顯微鏡的研究に依り、羊毛は均一なる部分より成るものに非ずして化學的に種々の薬品に對し抵抗力の強い所謂「芯」の部分のある事を指摘し、此の「芯」の部分の存在する事即組織の不均一性が捲縮の原因をなす事を認め、其の實證を與へて居る（化纖講演集第3輯14—17頁）。即ヴィスコース人造纖維或は他の如何なる纖維例へばグラスファイバーの如きのでも、之をヴィスコース又は醋酸纖維素溶液等の中を通して、表面に其の

皮膜を附着せしむる時は、纖維に見事なる捲縮を與へる。

歐洲に於ても羊毛様捲縮を有する人造纖維の製造に關し、競つて研究努力が續けられ、已に1937年に I. G. より Vistra X. T. の出現となり、更に Lanusa, Schwarza W, Cuprama, Floxalan, Telusa, Rhodia-Zellwolle, Artilana 等が現れ、更に他の動物質化せる纖維をも數ふれば可成の數に達するが、其製法等に關しては知る由もない。

本邦に於ても數年來此種の研究が進められ、已に一部市場にも出現してゐるが、一般に未だ初步の感があり立派な製品はこれから出るものと思はれる。以下ヴィスコース式に依る羊毛様捲縮を有する人造纖維の製造に關する研究の發表を致し度いと思ふ。

第1章 羊毛様捲縮を有する人造纖維の製造

ヴィスコースは大體常法に依り調製し其の纖維素含量 7.5% アルカリ含量 6.5%，紡糸はステーブルファイバー紡糸機を使用し、500孔紡糸口金を用ひた。

人造纖維に羊毛様捲縮を與ふるに當り重大なる事は、纖維に先づ充分緊張を掛ける事であり、更に之を弛めて再生せしめ纖維に組織的不均一性を利用して捲縮を生ぜしめる事にありと考へ、従つて紡糸を行ふに普通の方法の如く1浴で一時に纖維素を再生せしむる事の不合理を認め、紡糸には2浴を使用する事とした。即第1浴としては主として硫酸アンモニア及芒硝を用ひ、之にヴィスコース中のアルカリを中和すると同時に、其の苛性ソーダに依る硫酸アンモニアの分解を防止出來得る範圍内最小限度の硫酸を混合した。之は紡糸せるザンテート糸を緊張を緩めて第2浴に入れる前に杼上其他の處にて纖維素が緊張のまゝ再生せらるゝ事を防ぐ爲である。即硫酸量は 5~10g/L で充分と思ふ。第1浴の組成は 1L 中硫酸アンモニア 180~250g、芒硝 100~200g を使用したが、實驗の結果ザンテート糸を引く爲には芒硝の量を可成充分に用ふるならば、硫酸アンモニアの量は 1L 中 180g もあれば大體目的を達し得るが、芒硝の量を増加し硫酸アンモニアの量を減ずるに従ひ、順次紡糸が困難になる傾向があり、依つて硫酸アンモニアとして 200~250g/L を使用する事が無難である。而して之以上

多く用ひても結果に差したる効果もなく不經濟と言ふべきである。要するに第1浴はザンテート糸を引くのが目的であるが故に、ヴィスコースが紡糸口金より射出せらるゝ際、纖維素のミセルの配列を可及的完全に行はしむる様、纖維に必要な緊張を掛けるに適する濃度の鹽類を含有する凝固浴であれば充分である。即1L中の總鹽類含有量が350~400gのものを用ふれば好適と思ふ。硫酸アンモニア190g/L、芒硝190g/Lの浴で相當良い纖維が引けて居る。

I 紡糸時の緊張程度が纖維の性質に及ぼす影響

第1表 a

ヴィスコース番號	熟成度 H.Z	纖度デニール	乾燥			濕潤		
			強度 g/d	伸度 %	全捲縮 %	捲縮の彈性度 %	強度 g/d	伸度 %
917	9.0	3.7	1.25	23.4	24.4	20.8	0.44	45.1
952	8.5	3.6	1.32	33.6	12.7	42.7	0.59	64.0
924	8.0	3.6	1.48	40.0	15.1	37.5	0.57	60.5
923	7.2	3.0	1.56	35.2	14.4	42.7	0.68	49.3
936	8.0	3.3	1.69	31.6	13.0	45.5	0.66	35.7

第1浴			第2浴		
1L中 $\left\{ \begin{array}{l} \text{H}_2\text{SO}_4 \\ \text{Am}_2\text{SO}_4 \\ \text{Na}_2\text{SO}_4 \end{array} \right. \begin{array}{l} 3 \sim 7\text{g} \\ 195 \sim 230\text{g} \\ 120 \sim 150\text{g} \end{array}$			1L中 $\left\{ \begin{array}{l} \text{H}_2\text{SO}_4 \\ \text{Na}_2\text{SO}_4 \\ \text{ZnSO}_4 \end{array} \right. \begin{array}{l} 160 \sim 170\text{g} \\ 300 \sim 320\text{g} \\ 40 \sim 45\text{g} \end{array}$		

上表は比較的緊張を弱くして紡糸を行つた例であるが、従つて纖維の強度が低く伸度が高い。殊に濕潤強度に於て特に低い事に注意を要する。全捲縮に於ては相當良好であるが、其の捲縮の彈性度に於ては至つて不良である。大體に於て強度の上昇と共に其の全捲縮が低下し、逆に其の彈性度の上進する事が認められる。全捲縮及其の彈性度の測定方法に就ては已に喜多研究室より櫻田教授及塙原氏より人絹界(昭和14年1月號12~18頁)に於て發表があり之に因つたものである。濕潤強度はすべてK.S式セニメーターの水浸式を用ひ、纖維を水中に2分間放置し其儘水中で切斷試験を行つた成績である。

第1表bは第1表aより更に強く緊張を掛けて紡糸を行つた例である。強度は大分上昇したが尙相當の伸度を保つてゐる。全捲縮は前表のものよ

第1表 b

ヴィスコ ース番號	熟成度 H.Z	織度デ ニール	乾燥		濕潤		
			強度 g/d	伸度 %	全捲縮 %	捲縮の彈 性度 %	強度 g/d
957	7.7	3.5	1.85	30.0	12.9	49.6	0.73
958	7.5	3.3	2.23	18.0	14.9	37.2	0.81
{960	8.8	3.6	2.06	21.4	8.2	54.3	0.75
{960	"	3.7	1.80	23.6	17.0	42.7	0.76
{964'	8.2	3.6	1.85	20.4	15.6	46.0	0.83
{964'	"	2.9	2.38	10.5	8.4	50.4	1.30
							15.1

り低下するが、其の彈性度に於ては大に向上せられてゐる。960は b 法に依り緊張して紡糸したものであるが 960' は少しく緊張を弱くした結果であり、又 964 は同様 b 法で紡糸したものであるが 964' は更に大に緊張を掛けた成績であつて、緊張の程度如何が纖維の強度、伸度、捲縮及彈性度に大に影響を及す事に注目を要する。

第1表 c

ヴィスコ ース番號	熟成度 H.N	織度デ ニール	乾燥		濕潤		
			強度 g/d	伸度 %	全捲縮 %	捲縮の彈 性度 %	強度 g/d
{979B	12.5	2.6	2.90	7.6	12.1	54.7	1.55
{979C	"	"	3.10	7.7	14.8	45.8	1.62
{986A	11.5	2.7	3.06	12.4	10.2	48.6	1.55
{ " B	"	"	3.03	10.2	12.7	42.0	1.69
{ " C	"	2.6	3.02	10.7	8.0	58.6	1.75
{ " D	"	2.7	2.73	9.6	8.2	49.8	1.44
{987A	13.5	2.7	2.70	9.7	9.1	53.7	1.64
{987B	"	"	2.83	9.2	10.3	54.3	1.71
996D	10.7	2.7	2.98	13.0	8.1	50.4	1.40
							14.7

最も緊張を掛けて紡糸を行つた例であるが、其の強度に於て著く向上せられ、捲縮に於ては低下するが尙10%前後を示し、其の彈性度に於ては著く上昇し大體50%以上を保つて居る。殊に其の濕潤強度に於ては斷然良好であり、大體1.5~1.75g/dといふ成績を得てゐる事は意義が深い。以上第1表 a, b, c の例に於て見るが如く紡糸時の緊張及ガイドによる緊張の程度が出來た纖維の性質の上に著い影響を與へる事が明である。

II 第2浴が出来た纖維の性質に及ぼす影響

第2浴の組成等が出来た纖維の性質に及ぼす影響に就て検討を行つた。而して第1浴に於てサンテート糸を紡糸し之を第2浴へ弛緩状態で入れる譯であり、第1浴に於て已に纖維素のミセルが適當に配列してゐる以上第2浴での纖維素の再生に於て其の出来た纖維の強伸度等の上に第2浴の種類が大した影響を與へないに相違ないと考へ先づ第2表aの如く 1L中硫酸 108, 135, 150, 169g を含む純硫酸のみの浴で再生を行つた。更に硫酸のみの浴と芒硝等の鹽類を含む浴との優劣を比較した。

第2表 a

ヴィスコ ース番號	第2浴組成 L中H ₂ SO ₄	熟成度 H.z	織度 デニール	乾燥		全捲縮 %	捲縮の彈 性度 %
				強度 g/d	伸度 %		
1	966A	108	8.5	3.2	1.99	19.1	18.3 30.9
	"B	135	"	"	1.90	19.8	18.8 30.9
	"C	150	"	"	1.94	15.5	11.4 41.6
	"D	169	"	"	1.82	16.9	14.9 37.3
	"E	169	"	"	2.30	10.9	15.3 47.3
	"F	169	"	"	2.30	11.0	14.0 53.9
2	970A	170	8.2	2.4	2.80	7.5	9.8 64.5
	"B	130	"	"	2.54	5.5	12.2 52.8
	"C	170(外)	"	"	2.87	6.8	14.5 47.5
3	979A	170	12.5	2.6	2.87	8.2	12.6 40.8
	"B	135	"	"	2.90	7.2	12.1 54.4
	"C	165(外)	"	"	3.10	7.7	14.8 45.8

即硫酸のみの浴に於ては其の濃度に依り、纖維素の再生には當然幾分の遅速があるが、出来た纖維の強度、伸度、全捲縮及彈性度等の間に於て大した影響が認められない。更に表に於て(外)と言ふ印を附した硫酸の外に芒硝200g、硫酸亞鉛40gを含有する浴と硫酸のみの浴との優劣を比較して見たが、之又纖維の性質には大差がない、但芒硝、硫酸亞鉛等を含む浴を使用する方が常に強度、捲縮及彈性度等に於て幾分良好である事は事實である。

鹽類を含有する第2浴に於て鹽類の種類及含有量如何が出来た纖維の性

第2表 b'

浴名稱	A	B	C	D	E
H ₂ SO ₄	160~170 ^g	160~165 ^g	160~170 ^g	160~165 ^g	160~165 ^g
Na ₂ SO ₄	300	200	200	—	300
ZnSO ₄	40	40	—	—	—

第2表 b

ヴィスコ ース番號	第2浴 名稱	熟成度 H.Z	織度デ ニール	乾燥		全捲縮 %	捲縮の彈 性度 %
				強度 g/d	伸度 %		
1	1038	A	12.0	3.0	2.09	15.6	8.9 49.5
	"	B	"	"	2.20	13.1	7.3 52.8
	"	C	"	"	2.17	15.6	8.9 41.4
	"	D	"	"	2.15	15.7	5.8 50.9
2	1039	A	12.0	3.0	2.40	13.8	10.2 54.5
	"	B	"	"	2.41	14.8	7.0 53.6
	"	C	"	"	2.29	12.4	9.4 48.8
	"	D	"	"	2.23	15.9	5.7 52.7
	"	E	"	"	2.41	15.3	12.6 48.1

質に及す影響を見た。即第2表b'表の如くA—E5種の浴に就て試験を行つたが各浴の間に於て効果には大した差が現はれてゐない。但A, B, Eの如く芒硝含有量の多い浴、殊に硫酸亜鉛を含む浴はC, Dの如く芒硝量の少い浴、或は硫酸のみの浴より強度、捲縮及弾性度に於て幾分良好である。

而してザンテート糸をローラーで充分絞つた後第2浴へ入れる場合と、絞らずに第2浴へ入れる場合との間に於ても亦出来た纖維の性質には大差が現れない。

III ヴィスコースの熟成度が出来た纖維の性質に及す影響

第3表

ヴィスコ ース番號	熟成度 H.Z	織度デ ニール	乾燥		湿潤		
			強度 g/d	伸度 %	全捲縮 %	捲縮の弾 性度 %	強度 g/d
1	975C	8.5	2.4	2.64	10.8	9.3	38.0 1.71 16.4
	976C	11.0	2.5	2.56	9.3	7.7	4.70 1.53 15.8
	979C	12.5	2.6	3.10	7.7	14.8	45.8 1.62 12.9

	985C	9.5	2.7	2.57	11.5	9.1	55.6	1.50	14.5
2	986C	11.5	2.6	3.02	10.7	8.0	58.6	1.75	9.7
	987C	13.5	2.7	2.94	8.8	10.4	49.8	1.54	30.2
	988C	14.5	"	2.72	10.6	9.0	58.5	1.70	12.4
	989C	16.0	"	2.67	10.0	11.8	47.6	1.43	19.0

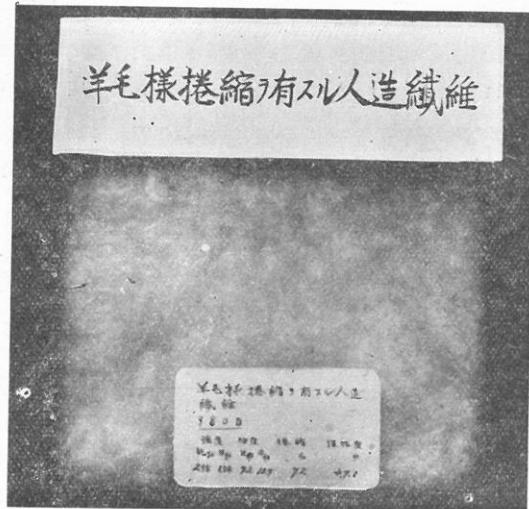
ザンテート糸を引く場合に其の凝固を容易にし、其捲縮觸感を良好にする爲め、ヴィスコースの熟成度を H. Z. 8前後に進ませるといふ事は一参考へられる事であるが、實驗の結果第3表の如く其強度、捲縮及其の彈性度に於ては H. Z. 10以上の方が好成績を示し、H. Z. 14~16 に於ても容易に紡糸可能であるが、大體12前後が最適であると思はれる。

第2章 エマルジョン式中空を含む羊毛様捲縮を有する人造纖維の製造

羊毛様捲縮を人造纖維に與へて其缺點を改良するに當り、捲縮に依る艶消では尙不充分なる場合等に於て、此の艶消を適當にし、更に捲縮を容易ならしめ且彈性、保溫力の向上等の意味で、エマルジョン式中空を捲縮を有する人造纖維に形成せしむる事を試た。而して凝固浴等は萬事前と同様にし、只ヴィスコースに對し 0.44% の石油エーテル或はガソリン及 0.66% のロート油を混合するを以て、何等の困難を伴ふ事なく容易にエマルジョン式中空捲縮人造纖維を製造する事を得た。第1浴は 1L 中硫酸 3~7g、硫酸アンモニア 210g、芒硝 200g、第2浴は 1L 中硫酸 160g、芒硝 270g、硫酸亞鉛 50g を含有するものを使用した。

第 4 表

ヴィスコ ース番號	熟成度 H. Z.	第2浴 溫度 °C	乾燥			濕潤		
			織度 ニール	強度 g/d	伸度 g/d	全捲縮 %	捲縮の 彈性度 %	強度 g/d
1	1027A	12.3	45	2.4	2.66	12.6	10.7	58.4
	" B	"	60	"	2.73	13.3	11.7	48.0
2	1028A	10.3	45	2.7	2.75	12.7	16.0	54.5
	" B	"	55	2.6	2.72	12.2	10.8	56.7
3	1034A	10.5	45	2.5	2.75	16.4	10.3	54.8
	" B	"	55	"	2.95	14.7	11.5	54.7
	" C	"	65	2.4	2.83	13.1	9.4	53.3



孰れも立派なるエマルジョン式中空が生成せられてゐる。強伸度共に良好であり、捲縮も良く彈性度に於ては50%を遙かに越し、濕潤強度に於ても亦大體1.4g/d以上を示してゐる。第2浴の溫度を45°, 55°, 60°及65°Cと變化して見たが出來た纖維の性質には大差がない。但エマルジョン式中空を形成の意味で、第2浴は硫酸のみでは中空の成績は悪く、芒硝及硫酸亞鉛の存在を必要とする。

第3章 大豆蛋白混入羊毛様捲縮を有する人造纖維の 製造

羊毛様捲縮を有する人造纖維を動物質化する意味で、同時に其の捲縮及觸感をよくする爲め大豆蛋白を混入して紡糸試験を行つた。即大豆蛋白を出來た纖維中10及20%を含有する様にアルカリ溶液としてヴィスコースに混合した。此際其の安定度をよくする事が緊要であり、ともすれば蛋白の分離が起り易いが、適當なる方法を講ずる時は、安定の問題は容易に解決せられ得る。動物質化の試験の爲め一、二の酸性染料に依る染色を行つたが、是等の染料では纖維中蛋白10及20%含有のもの共に完全且均一に染まり甲乙が認められない。即只單に動物質化といふのみの意味ならば、蛋白10%も含有すれば充分の如く思はれるが是に關しては種々の染料を用ひ尙詳細に研究する必要がある。

第5表

ヴィスコ ース番号	纖維素對 蛋白%	熟成度 H.Z	纖度デ ニール	乾燥			濕潤		
				強度 g/d	伸度 %	全捲縮 %	捲縮の彈 性度%	強度 g/d	伸度 %
1 1044B	9% ₁₀	9.2	4.4	1.97	19.0	13.6	49.0	0.75	26.8
2 { 1046A	" B	11.1	3.4	1.86	11.7	15.3	40.1	0.86	22.0
3 { 1047B	8% ₂₀	9.8	4.4	1.85	19.4	9.3	30.1	0.68	30.0
4 { 1045B	" C	8.5	3.6	2.19	14.0	11.2	40.3	0.94	18.5
4 { " D	" D	8.7	3.7	1.89	14.0	7.4	60.0	0.89	19.2

1及2は蛋白10%, 3及4は20%含有の場合である。各に於て強度及伸度の

大豆蛋白質混入
羊毛様捲縮有ル人造纖維

織物番号 7-1
番号 1
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

織物番号 7-1
番号 2
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

織物番号 7-1
番号 3
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

織物番号 7-1
番号 4
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

大豆蛋白質混入
羊毛様捲縮有ル人造纖維
酸性染料=アル染色試験

織物番号 7-1
番号 1
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

織物番号 7-1
番号 2
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

織物番号 7-1
番号 3
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

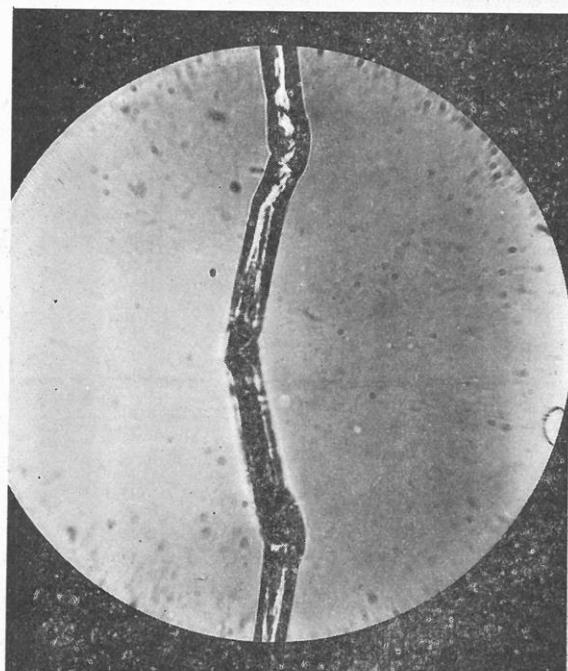
織物番号 7-1
番号 4
密度 1.15
強度 1.15
伸長 1.25
吸水性 3.25

間に可成の差のあるのは、其の緊張及ガイドの掛け方を種々に變化して糸を行つた爲である。蛋白混合量の増加と共に乾濕兩强度に於ける低下は免れ難い。然し蛋白20%の場合に於ても尚且强度2g/d以上、濕潤强度1g/dに近く出て居り實用には充分になり得ると思ふ。孰れにしても蛋白混合の場合は、捲縮及觸感に於て良好である。

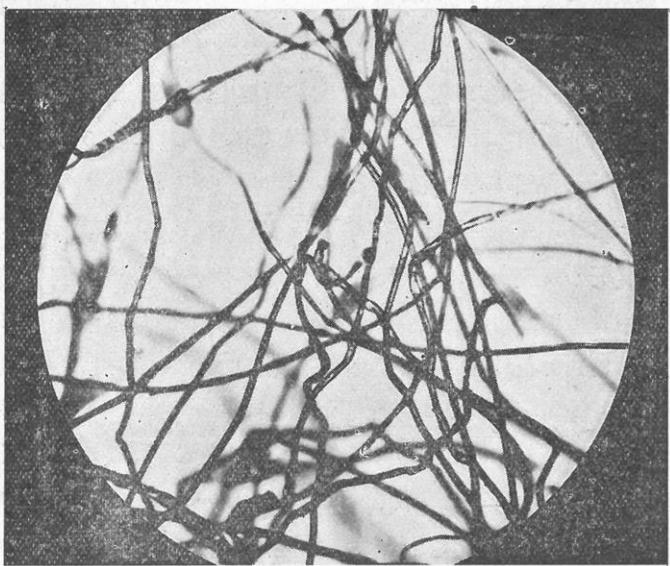
第4章 羊毛様捲縮を有する人造纖維の顯微鏡的觀察

羊毛様捲縮の種類は大體に於て、扭れの捲縮、撓みの捲縮及折曲りの捲縮の3通りに區別せられ得る。(平林氏、人絹界昭和14年8月號13~19頁參照)吾々の製造した最強力なる捲縮人造纖維に於ては主として圖1及2の如く折曲りの捲縮が現れ、之は當研究所獨得と言ふべきか、多數の外國産のもの或は國內試製品に於て認められず、當所の纖維に於て初めて此種の捲縮を見出した譯である。其の横断面を見るに圖8の如く強度の低いものに

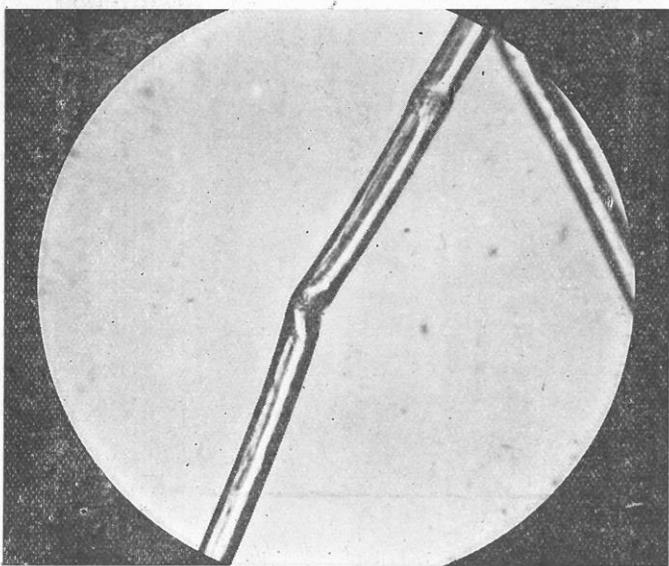
羊毛様捲縮を有する人造纖維の顯微鏡寫真



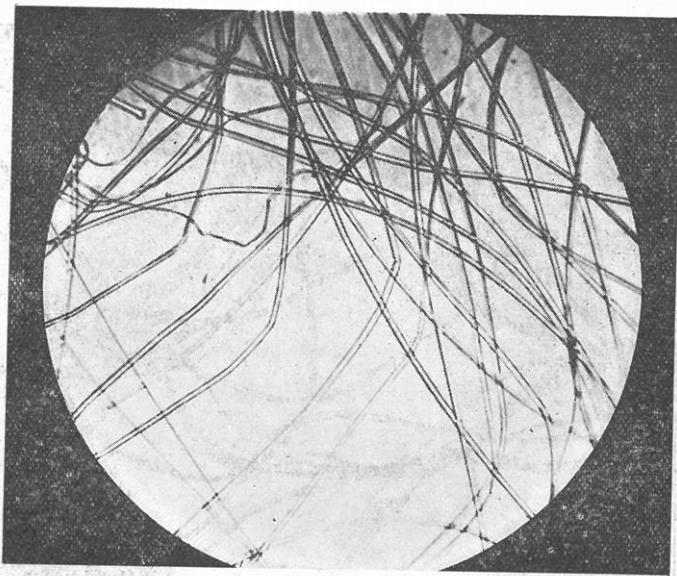
第1圖 折曲りの捲縮



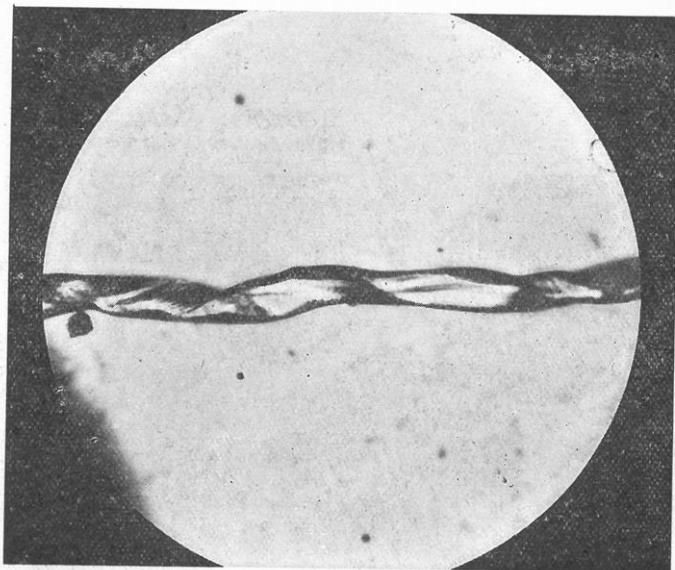
第2圖 折曲りの捲縮



第3圖 折曲りの捲縮比較的少し



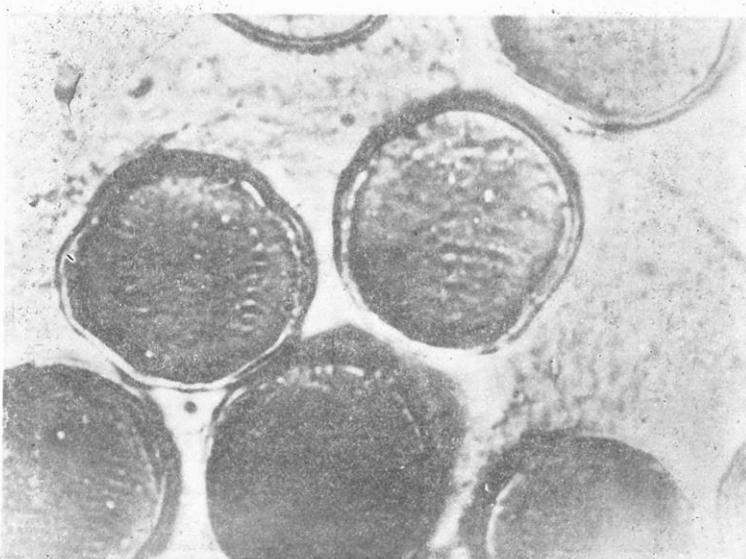
第4圖 折曲の捲縮比較的少し



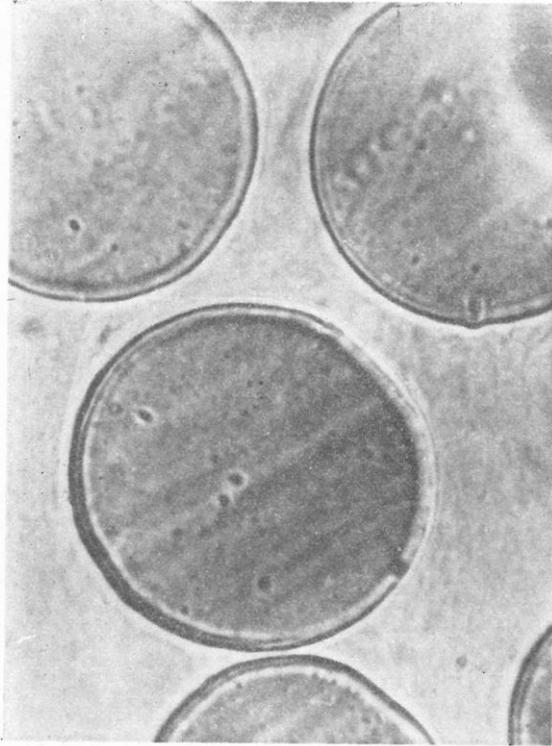
第5圖 扭れの捲縮



第6圖 扯れの捲縮



第7圖 最強力なる繊維（面断横）



第8圖 強度少し弱き纖維（横断面）

於ては大體圓形であるが、強度の上昇と共に變形し來り圖7の如くいびつになつて來る。而して折曲りの捲縮を有する程度の強力なる纖維に於ては、圖7の如く其のスキン部と言ふべきか所謂表皮組織が特に厚く、且Oxaminblau 4R等に依る色調變化に於ても、内部迄相當よくミセルの配列してゐる事が證明せられる。強度の低いものに於ては略之と反対に現れて來る。最強力なる纖維に於ては折曲りの捲縮が殆んどすべてを占めて居るが、強度の低下に從ひ折曲りが減じて扭れ又は撓みの捲縮が多くなつて來、最後には折曲りの捲縮は認められない。而して圖1, 2, 及 3, 4は同一試料を以て紡糸を行ひ共に強力なる纖維であるが、折曲りの捲縮の多い1, 2, の方が少い3, 4より却つて強度が高く出てゐる事は折曲りの爲めに強度に影響のない事を示すもので、ミセルの配列には折曲りが悪結果を齎さ

ない事を表すものと思はれる。

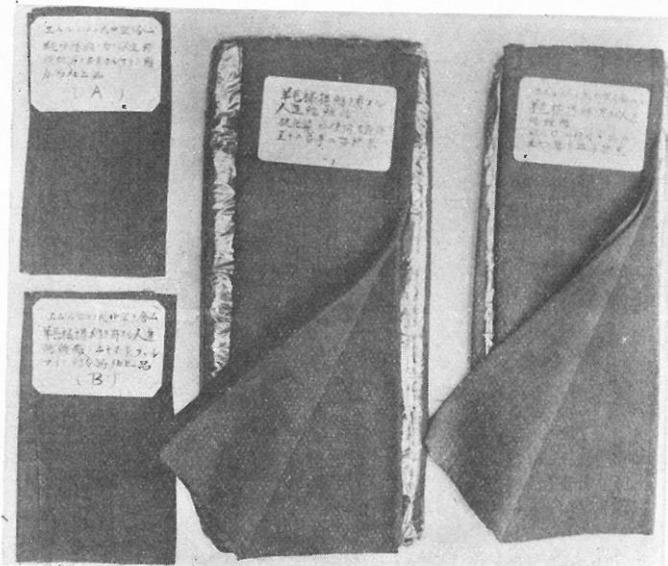
最後に羊毛様捲縮を有する人造纖維に關し、外國產、國產試製品及當所のものに就て、其の捲縮及彈性度の一覽表を載せる事とする。其の乾濕兩強度に於ては、當所のものが斷然高く開きがあまりに著過ぐるが故に比較は遠慮したい。

第6表 種々の捲縮人造纖維比較

織 繊 名	全捲縮(%)	捲縮の彈性度 (%)
Vistra X. T.	8.4	50.8
Lanusa	12.2	39.7
Cuprama	19.6	39.9
Floxalan	14.8	43.6
Rhodiazellwolle	9.7	66.0
Artilana	10.1	47.7
メリノー羊毛	12.9	76.4
内地某試製品	11.3	42.4
化 織 式 A	13.4	55.5
" B	10.3	54.3
" C	8.0	58.6
化織式エマルジ ョン式中空 A	16.0	54.5
" B	10.7	58.4

結 論

以上の實驗の結果を綜合するに、ヴィスコースの組成及熟成度、第1及第2浴の組成を適當に撰び、適度に緊張及ガイドを掛けて紡糸するならば、至つて簡単なる操作を以て羊毛程度の捲縮を與へ、其の彈性度に於ても50%以上を保ち、其の強度に於て2.5~3.0g/d、濕潤強度に於て1.5~1.75g/dを有する捲縮人造纖維を製造する事が可能である。更に之にエマルジョン式中空を入れ、或は蛋白質を加へる方法又は堀尾氏の方法を以て動物質化する事に依り、或は更に櫻田教授の脂肪酸を附加せしむる方法等と結合する時は、一層其の性質が改善せられ愈纖維としての價値が向上せられる。其の製造に當つて第2浴を後處理的に行はしむるならば、現下の普通のステーブルファイバー紡糸用の1浴式裝置を其儘利用する事を得べく、かくして製造費用も低廉に而も強度、捲縮及彈性度に於て優秀なる人造纖維が製造せられ、之を以て或程度充分に羊毛を代用し得べく、此方面的研究を發展せしめるならば近い將來に於て高價なる羊毛を無理に輸入するの必要を解除する事も不可能ではあるまいと思はれる。



閉　　會　　の　　辭

伊藤萬助代理　伊　藤　藤　治　郎

本日は兄が閉會の御挨拶を申上ぐる豫定になつてをりましたが病氣の爲
僭越ながら私が代理となつて申述べさせて戴きます。日本化學纖維研究所
が過去1年間に果した業績を今日發表する機會を得ましたことは私共の非
常に幸ひとするところであると共に、御多忙中に拘らず御熱心なる多數皆
様の御參同を得ましたことは厚く感謝するところで御座います。本日の共
同講演會も回を重ねること此處に4回毎年著しい躍進の跡が窺はれるところに非常な心強さを覺えるのであります。何卒次回の輝しい業績を御期待
下さると共に化學纖維研究所の趣旨に御贊同の上御鞭撻御支援を賜らんこ
とを切に御願ひする次第であります。簡単乍ら之を以つて閉會の御挨拶と
いたします。

(拍手)

過去1年間に發表した報告の概要

昭和13年(1938)10月より昭和14年(1939)9月迄

過去1年間に化學纖維研究所關係の仕事として行はれた研究のうちで既に内外の種々の學術雑誌に報告の掲載されたものゝ内容の概要を抄錄した。各報告は下の如くに分類して配列した。總報告數37である。また過去1年間に發表された講演、綜說、時評等を別に附記した。其數は27である。なほ昨年の化學纖維研究所の講演會で講演した報告は省略した。

1. ヴィスコースに関する研究	7
2. 酢酸纖維素に関する研究	5
3. 種々の纖維素誘導體製造に関する研究	0
4. 種々の化學纖維に関する研究	1
5. パルプ及纖維素原料に関する研究	9
6. 纖維素及其誘導體に関する基礎的研究	3
7. 纖維素及其他の纖維状物質に関するX線圖的研究	1
8. 纖維の機械的性質に関する研究	8
9. 歴文報告	3
學術報文合計	37
講演、綜說、時評等	27

1. ヴィスコースに関する研究

1. 喜多源逸及び其共同研究者のヴィスコースに関する研究(第81報)

有機溶剤使用エマルジョン式中空人造絹絲製造試験

隅田武彦

有機溶剤を使用して強力高く伸度の大きい實用價值に富むエマルジョン中空人造絹絲を能率よく製造するためには次の條件が適當と思はれる。

(1) 石油エーテル又はガソリンの含有量をヴィスコースに對し 2%前後使用するを可とす。但紡絲速度を 65m/min前後とするときは 0.8~1.3%で充分である。

(2) ヴィスコースの組成は紡絲浴の組成特に酸濃度に關係するが、大體纖維素含有量 7.6%前後、アルカリ含有量 6.4~6.7%。

(3) ヴィスコースの熟成度はホツテンロート數 10 前後。

(4) 紡絲浴組成は 1l 中、硫酸 135~150g、芒硝 260~280g、硫酸亞鉛 45~50g。

(5) 紡絲速度は 75~80m/min が適當である。

(6) 特に絲の強度を増さしめる爲アルカリ纖維素の老成を省き又は短かくする事。

(7) 亞麻仁油、ロート油、イグボン等をヴィスコースに少量混合する事は効果的である。

但本法に於て缺點とする處は、有機溶剤が人體の神經系統に害がある故除害處置を完全にする必要ある事、且ヴィスコースの吸引脱泡は不可能につき靜置に依り自然に泡をひかしめる事を要し、工業的にはヴィスコースの貯藏タンクの構造、溶剤回収装置、其他濾過の操作等に適當の考慮を要する。溶剤が幾分高價であるが使用量の少い點及炭酸ソーダの如く紡絲浴を消耗するものと比較すれば大した事はない。然し其のエマルジョン式中空生成は他のガス發生剤使用の方法に比し容易且均一であり、又ヴィスコースの粘度、熟成度に依り銳敏に影響される所なく普通の絲と同様に紡絲する事を得る特徴があり、而も其の艶の消え方が著しく効果的である。

(工化、1938、41、867)

2. 喜多源逸及び其共同研究者のヴィスコースに関する

研究（第82報）

炭酸ソーダ使用エマルジョン式中空人造絹絲製造試

験

隅田武彦

(1) ヴィスコースの組成；(イ)纖維素含量が少い時は中空ガスを固定せしむるに不適當であり且經濟的でないから 7.5~7.7%を良しとする。

(ロ)苛性ソーダ使用量は其溶解時に於ける含量6%位を適當とし、硫酸濃度の低い浴に於ては5.7%位迄下げる方が結果が良い。但あまり低下せしめる時は絲の強度に影響する。(ハ)炭酸ソーダ使用量は紡絲浴組成其他の條件に依り變化せしむべきであるが大體ヴィスコースに對し1.3~1.8%で充分である。酸濃度の低い浴の場合は2%を使用するも差支ない。(二)イゲポンの添加量は0.1~0.15%, ロート油は0.4~1%で充分である。これ以上使用すれば却つて結果が悪い。亞麻仁油を0.1~0.15%を使用する事は有効である。

(2) ヴィスコースの熟成度：紡絲浴の酸濃度等は紡絲速度に大いに關係するが大體に於てH. Z. 11前後を適當とする。若くすればリボン状の絲が混じ易く且紡絲速度を落す必要がある。

イゲポンT使用の場合はH. Z. 10或はそれ以内の方が結果が良い。ロート油の場合は10.5~11で良い。浴の酸濃度に應じて可及的熟成度を若くすればエマルジョン式氣泡が大きくなる。この逆の事も言ひ得る。

(3) 紡絲浴組成；氣泡をエマルジョン状に容易に入れるためには硫酸濃度1l中195~210gを適當とし180~190が之に次ぎ更に160g/lの浴を以てしても可成の中空を得るも幾分リボン状の絲が混じ且紡絲速度を低下せしめる缺點がある。190~195g/l位が最も無難である。芒硝は260~290g/l, 硫酸亜鉛は55~60g/lとすれば結果良好である。酸濃度が低い程硫酸亜鉛の量を増加する方が良い。

(4) 紡絲速度；ヴィスコース絲の浴中距離、紡絲浴及ヴィスコースの組成等に關係する。

(工化, 1938, 41, 870)

3. 喜多源逸及び其共同研究者のヴィスコースに関する研究（第83報）

人造纖維の見掛けの彈性率の耐水性と見掛けの強度の耐水性との關係

小 西 行 雄

(工化 1938, 41, 897)

4. (第84報) 人造纖維の見掛けの機械的性質と纖維浸

漬液體の表面張力との關係

小 西 行 雄

(工化, 1938, 41, 899)

5. (第85報) 種々の關係湿度に於ける人造纖維の強度

換算係數の計算及びミセル配列と強度との關係

小 西 行 雄

(工化, 1938, 41, 902)

長さに比して幅を無視し得るやうな直線状間隙が貫いてゐる單位の厚さの彈性平板を人造纖維の見かけの機械的性質を説明するモデルとする。この平板の實質部分はミセルの實質部分に當り間隙はミセル間隙に對應する。水(或は他の液體)に接すれば平板の間隙は其長さが増加し(これは膨潤現象に當る。この際は幅も多少増しても長さに對してはやはり無視し得る程度にとどまるとする)また平板を構成する物質即纖維素と液體との表面張力は液體によつて其相當に變る事は考へるが、しかし間隙の總數と纖維の機械的性質には變化がないと假定する。(普通ヴィスコース式、リリエンフェルド式、銅アンモニア式纖維の相互の別に對する見掛けの機械的性質の差違は間隙の配列の其に歸する)。力學的に普遍な現象として見掛けの機械的性質は物體中にある間隙の有様に左右されるのであるから、この事情を前記のモデルに適用してみるのに種々の事實が定量的によく説明出来るのである。即ち

1. 人造纖維の彈性率の耐水性と強度との關係
2. 見掛けの機械的性質と纖維を浸漬する液體の表面張力との關係
3. 各關係湿度に於ける強度換算係數の理論的計算
4. ミセルの配列度と強度との關係

等を實證し得た。

6. 喜多源逸及び其共同研究者のヴィスコースに関する

研究 (第86報)

耐水性エマルジョン式中空人造絹絲製造試験

隅 田 武 彦

諸種の耐水性物質をヴィスコースに添加紡糸する方法は各々相當効果的であり、實用性も認められ得る。就中尿素フォルマリン縮合物、又はクロロブレンラテックス添加、或はアルミニューム石鹼皮膜を作らしむる方法に於ては各其の特徴を有して面白い。本實驗は炭酸ソーダを使用した場合であるが有機溶剤を使用すれば更に容易に優秀な結果が得られると思ふ。而して之等の試験はアルカリ纖維素の老成を充分に行つたヴィスコースを用ひたものであるから更に其の老成時間を短縮し又は省く等條件を良くすれば、耐水性濕潤強度を一層向上せしむる事は可能であると思ふ。

(工化, 1939, 42, 184)

7. 喜多源逸及び其共同研究者のヴィスコースに関する研究（第87報）

人造羊毛製造に関する研究 隅田 武彦

有機溶剤を使用しても炭酸ソーダを用ひても共に安全に優秀なるエマルジョン式中空ステープル・ファイバーを製造する事が出来る。殊に有機溶剤に於て一層其の特色が發揮せられ得る。中空ガス發生剤の使用量も其の量を減ずる事を得べく條件を適當に選べば遂には殆んど添加する事なくしてヴィスコースよりの自然發生ガスを以てしてエマルジョン式中空を形成せしめる事が可能であると思はれる。人造纖維の耐水性、濕潤強度増進に關しても諸種の試験に於て各々其の効果が現れ、就中尿素フォルマリン縮合物添加のものは他のものより一層効果的である事が認められるが尙且孰れも満足とは云ひ難い。纖維の表面構造に於てもエマルジョン式中空に於ては無數の凹凸を作る事が容易であり纖維の捲縮性、彈性をも増加する事を得、又或程度纖維の紡績性に於て有効であると思ふ。

(工化, 1939, 42, 188)

2. 醋酸纖維素に関する研究

8. 纖維素の纖維状醋酸化の際に於ける部分的醋酸化物のクロロフォルム及びアセトン溶解性

櫻田一郎・森田武雄

ベンゾールを稀釋剤に用ひ、接觸剤として硫酸或は過鹽素酸の存在に於て無水醋酸で纖維素を纖維状の儘醋酸化する場合に就て、醋酸化を途中で停止し、部分的醋酸化物を分離、精製し、其クロロフォルム及アセトン溶解性を試験した。

醋酸化の條件に無關係に平均醋酸含有率が二醋酸纖維素に達する迄はクロロフォルム溶解度は極めて僅であるが、之をすぎると急激に増加する。クロロフォルム溶解度 $L_{\text{chlor.}}$ とエステル化度 x (100 個 $C_6H_{10}O_5$ 中エステル化されたOH數) は次の式のいづれに依つても大體近似的にあらはす事が出来る。

$$L_{\text{chlor.}} = 3 \cdot 10^{-12} x^{5.5} \quad (1)$$

$$L_{\text{chlor.}} = \frac{3.13x}{280-x} \quad (2)$$

(2) 式に依ると右邊の分母が示すように未反應の部分が溶解の妨害作用を及ぼして居る事が明である。

アセトン溶解度は平均醋酸化度以外の因子の影響を受けやすく、クロロフォルム溶解度より常に小でありエステル化の進行に伴ひやはり増加する。アセトン溶解度にも極大點はない。また纖維状第一次醋酸化で 100% アセトン可溶性のものは出来ない(本研究を纖維状アセトン可溶性醋酸纖維素製造に關する研究第3報とする)。(工化, 1938, 41, 797)

9. 纖維状三醋酸纖維素のアルカリ鹼化と鹼化物のアセ

トン溶解性 櫻田一郎・塙原嚴夫

纖維状三醋酸纖維素を室温附近で酒精カリ及苛性カリ水溶液で鹼化した。極めて僅か鹼化し、醋酸含有率を約 1% 減少せしめるとアセトン溶解度は上昇し極大に達するが、醋酸が 2% 脱出するとアセトン溶解度は既に急激に減退し、醋酸含有率の低下 5% に達すと最阜アセトンに殆ど全く溶解しない。クロロフォルム溶解度は常にアセトン溶解度より大きい。不均一系のアルカリ鹼化ではアセトンに 100% 可溶性の醋酸纖維素は得られない。(本研究を纖維状アセトン可溶性醋酸纖維素製造に關する研究第5報とする)。(工化, 1938, 41, 804)

10. 纖維状アセトン可溶性醋酸纖維素製造に関する研究

桜田一郎・森田武雄

纖維状の三醋酸纖維素を30°附近で1n程度の濃度の硝酸で鹼化すると容易にアセトン可溶性の纖維状醋酸纖維素が得られる。過塩素酸でも同様の結果が得られるが、鹽酸及硫酸はあまり適當しない。纖維状アセトン可溶性醋酸纖維素の醋酸含有率は58.5±1.5%であり可なり高い。之は1個の分子中結晶格子の形成に參與してなかつた弛解部分及其附近は比較的速に鹼化されて53%程度の醋酸含有率になり、結晶格子を形成して居た部分は依然として主として三醋酸纖維素であるものと思はれる。弛解部分の溶解性の爲全體として溶解する（本研究を纖維状アセトン可溶性醋酸纖維素の製造に関する研究第6報とする）。

（工化，1938，41，806）

11. 均一系に於ける三醋酸纖維素の酸鹼化

關厚二

三醋酸纖維素を含水醋酸に溶解し、硫酸を接觸剤とする酸鹼化の進行について研究した。鹼化の進行は大體一分子反応式でよく表す事が出来る。速度恒數も實驗誤差の範圍内では終始不變であるから各醋酸基には鹼化に對し著しい選擇性はないと思はれる。鹼化速度は硫酸濃度に比例して増加する。反應速度の溫度係数から酸鹼化の活性化熱を求めるとき 14.4 kcal であり、之は普通の低分子エステルの酸鹼化の際の活性化熱と大體等しい。

（工化，1939，42，520）

12. 纖維状三醋酸纖維素の酸に依る異相系鹼化と其部分的鹼化物のアセトン溶解性

塙原嚴夫・森田武雄・桜田一郎

纖維状三醋酸纖維素の硝酸水溶液による異相系鹼化に關し種々の酸濃度及溫度に於て反應動力學的に研究した。纖維状エステル化の場合と異り試薬の纖維内への滲透を考慮に入れない普通の均一系反応の1分子式が鹼化の進行をよく表はし得る。鹼化速度は勿論酸濃度の上昇と共に大となる。低濃度では鹼化速度は略濃度に比例し、高濃度では其自乘に比例する如く

である。鹼化の活性化熱は均一系鹼化の場合のそれに略等しい。酸鹼化物のアセトン溶解度は醋酸含有率58%附近に極大がある。

(工化, 1939, 42, 523)

3. 種々の纖維素誘導體製造に関する研究

研究は行ひつゝあるも本年度間には是に關し發表せる論文なし。

4. 種々の化學纖維に関する研究

13. 純合成纖維の出現と Nylon

[附] Nylon に関する研究補遺 櫻田一郎

A) 人造纖維と純合成纖維との定義を明確にし、B) Nylon 並に P. C. Faser の外觀、比重、顯微鏡並に X 線圖試験等の實驗結果を述べ Nylon の基本分子が12個の炭素と 2 個の窒素より成る鎖狀分子である事を明にした。C) 強、伸度並に彈性的性質の測定を行ひ更に D) Nylon の分子量、強力並に彈性に對する理論的説明を試み、E) Nylon の原料と天然絹絲への挑戦に關して考察した。又 Nylon の化學的抵抗性や Nylon 絲の摩擦係數並に染色性等に關しても詳細な研究結果が報告された。(人絹界, 1939 7, 143; 昭和14年 6 月發行, 「ナイロン」)

5. パルプ及纖維素原料に関する研究

14. パルプの研究 (第10報) ラワン材の蒸煮試験

巫永勝

第5報に於て10種類のラワン材を分析し、第6報に於て之を亞硫酸法の普通の條件で蒸煮したが所謂赤ラワンは蒸煮されなかつたので第7報では最高壓力を8氣壓に高めたが極めて効果多いことを知つた。よつて本報では

次の高圧條件によつて白及赤ラワンの蒸煮を行つて所期の結果が得られた。

蒸煮條件：最高壓力 8 氣壓

最高溫度 140°

最高溫度に達する時間 4 時間

全蒸煮時間 白ラワン8.5時間，赤ラワン9.5時間

チツプ $3 \times 3 \times 35\text{mm}$

蒸煮液 全 SO_2 6%， CaO 1.1%

液比 (a) チツプ 300g : 液 2.5%，

(b) チツプ 350g : 液 2.0%，

得られた未晒パルプの分析結果は下表の如くである。

實驗結果

未晒パルプの分析

樹種	液比	原試料に 對する%		乾燥試料に對する %			脱脂試料に 對する%		收率
		水分	Roe 價	灰分	樹脂	ペント ーザン	リグ ニン	纖維素	
白ラワン	a	8.3	2.8	0.5	0.9	2.3	1.9	94.5	46
白ラワン	b	9.4	3.0	0.6	0.8	2.5	2.0	93.8	47
赤ラワン	a	7.5	3.2	0.3	0.5	2.0	2.5	94.2	44
白ラワン	b	9.0	3.3	0.2	0.6	2.2	2.7	94.5	45

(織工, 1939, 15, 52)

15. パルプの研究 (第11報)

稻藁パルプ製造に関する研究 其 3

苛性曹達法によるパルプの製造 1

木村德治

著者は稻藁の鹽素法パルプの製造に就て報告したが (織工, 1937, 13, 311) 更に安價簡単に製紙パルプを得る目的で曹達法に就て研究した。本報は豫備實驗と蒸煮廢液の再使用の有効なる事に就て報告してゐる。

まず實驗 1 に於ては苛性曹達の使用量を廣い範圍に變化し、實驗 2 に於ては使用量 8 及 16% として濃度及溫度の影響を調べた。苛性曹達量を増しても格段の好結果が得られない事と珪酸性灰分の爲苛性曹達回収の困難な

事を考慮すると苛性曹達使用量は10%以内に止む可き事を示した。實驗結果は下の如くである。

實驗 1. 稲 薦 30g

苛性曹達 溶液濃度 重量 %	苛性曹達 使用量 g	苛性曹達 使用量 藁に對し % 最高 温度	蒸 煮 時間	收 率 藁に對し %	未 晒 パ ル プ の 分 析			
					水 分	絕對乾燥パルプに 對する%		
						灰 分	リグニン	ペント ザン
1	600	20	140° 2	41.2	8.71	3.98	7.74	25.78
1	300	10	140° 2	42.0	9.39	7.58	9.12	24.68
2	600	40	140° 2	39.0	9.62	2.57	5.30	24.01
2	300	20	140° 2	30.0	9.28	4.32	6.95	25.03

實驗 2. 稲 薦 130g

苛性曹達 溶液濃度 重量 %	苛性曹達 使用量 藁に對し %	最高溫度 °C	蒸 煮 時間	收 率 藁に對し %	未 晒 パ ル プ の 分 析			
					水 分	絕對乾燥パルプに 對する%		
						灰 分	リグニン	ペント ザン
1	8	140	2	40.6	9.13	5.95	8.19	—
1	8	140	2	40.0	10.23	7.73	9.03	25.74
1	8	140	4	44.1	8.57	11.65	5.97	—
1	8	140	6	46.5	9.39	12.11	7.31	—
1	8	160	2	41.7	9.91	11.69	6.47	—
2	16	140	2	37.3	9.30	3.40	5.71	—
2	16	160	2	38.5	9.91	4.24	5.35	—

苛性曹達使用量10%の時蒸煮廢液は尙アルカリ性を示すので之を前蒸煮剤として利用すると大變有効である事が示された。(實驗 3)

實驗 3. 廢 液 に て 前 蒸 煮 を 行 ふ

廢液による 前 蒸 煮	苛性曹達 使 用 量 藁に對し %	未晒パル プの收率 藁に對し %	未 晒 パ ル プ の 分 析			
			水 分	絕對乾燥パルプに對する%		
				灰 分	リグニン	ペント ザン
行 は す	10	41.8	11.04	4.31	6.02	
行 ふ	10	35.5	10.44	3.23	5.69	
行 ふ	10	34.9	10.54	3.41	4.98	23.96
行 ふ	10	37.7	10.55	3.78	5.03	
行 ふ	10	37.7	10.28	3.98	3.30	

廢液を利用しつゝ連續試験を行ふと灰分及リグニンの除去は次第に良好となる。得られた未晒パルプを漂白すると次の如き漂白パルプが得られる。ペントザンは多いが製紙パルプとしては分析上充分良好である。

漂白パルプに関する數値

鹽素消費量 未晒パルプ に對し %	收率 未晒パル プに對し %	漂白パルプの分析數値				
		水 分	絕對乾燥パルプに對する %			
			灰 分	リグニン	ペントザン	全纖維素
9.3	93.5	9.41	3.38	3.17	15.68	88.04

(織工 1939, 15, 105)

16. パルプの研究（第12報）

稻藁パルプ製造に関する研究 其4

苛性曹達法によるパルプの製造 2

木村徳治

前報に引續き曹達法の研究を行ひ苛性曹達の使用量を 8% に減少した。此場合も廢液の再使用が有効である事が示された。

稻藁 300g 苛性曹達 24g (藁に對して 8%) 濃度約 1.1%

前蒸煮及本蒸煮共に 140° にて 2 時間。叩解した後抄紙す。漂白せず。實驗結果は次表の如くである。

實驗番號	前 蒸 煮	收率 叩解後 %	未晒パルプの分析				
			水 分	絕對乾燥パルプに對する %			
				灰 分	リグニン	ペントザン	全纖維素
82	行 は す	31.7	9.92	11.45	6.17	22.97	77.99
83	82の廢液を用ひて 140°2時間	26.3	10.55	3.71	5.13	—	90.60
84	83の廢液を用ひて 同上	—	—	—	—	—	—
85	84の廢液を用ひて 同上	23.0	11.46	2.42	4.23	25.41	88.11

また廢液による前蒸煮の方法を簡化し常壓で 40 分間煮沸するに止めた。かゝる前處置がパルプの強伸度の上に大變有利な結果を齎す事が示さ

れた。此處に得られた紙は強靱な部類に屬するのみならず充分しなやかである。

実験番号	前蒸煮	未晒パルプの強度		
		強度 kg/mm ²	断裂長 km	伸度
90	行はず	0.58	1.4	3.1
91	(90の廢液で前煮す。20分後100°となし100°にて40分持続す)	1.58	3.3	4.2
92	91の廢液で同上	2.55	5.0	4.4
93	92の廢液で同上	0.81	2.2	4.0

93番の未晒パルプの分析

收率	水分	灰分	リグニン	ペントザン	全纖維素
45.7	9.46	8.78	6.43	23.87	83.74

此方法によると收率は大約40~45%と看做し得る故にパルプ1封度當りの所要原料及薬品は、

稻 菓	藁	2.2~2.5 封度
苛性曹達		0.18~0.20 //

である。薬品の利用率を高め良好な結果を得るために前蒸煮を行ふ必要があるけれども本報に示した前蒸煮は凡そ最も簡単なものに屬し實際上さ程の困難はなからうと考へられる。 (織工, 1939, 15, 108)

17. パルプの研究 (第13報)

稻藁パルプ製造に関する研究 其5

亞硫酸石灰法によるパルプの製造

木村徳治

曹達法に引續き亞硫酸法の蒸解を次の種々な條件の下で行つた。

- 實驗1 最高溫度 135°, 最高壓力 5 氣壓
- 實驗2 最高溫度 145°, 最高壓力 5 氣壓
- 實驗3 最高溫度 110°, 120°, 最高壓力 4 氣壓

稻藁に對して亞硫酸法は決して良好な結果を齎さなかつた。ペントザンの除去は幾分良いが灰分及リグニンの除去は極めて悪く、紙の強度も低い。次に實驗1, 2, 3の結果を示す。

實驗 1

最高溫度 130° 最高壓力 5 氣壓 稻藁 300g 液量 2.1l

實驗番號	蒸煮液組成 亞硫酸濃度 %			最高溫度に達する迄の時間	最高溫度持續時間	風乾未晒パルプ收率	未晒パルプ分析							
	全	結合	遊離				水分	絶體乾燥物に對する%						
								灰分	リグニン	ペントザン	全纖維素			
51	4.00	1.04	2.96	8	4	蒸解過度のためパルプ黒變す								
61	3.75	1.09	2.66	3	3	38.8	9.44	18.88	8.06	7.76	—			
62	3.56	1.06	2.50	3	5	蒸解過度のためパルプ黒變す								
*64	3.76	1.00	2.76	3	4	28.6	6.89	13.69	9.52	8.28	—			
*65	3.76	1.07	2.69	3	3	30.1	7.49	15.98	9.04	9.48	62.07			
66	4.74	1.07	2.67	3	3	34.7	7.82	17.27	9.08	9.23	—			
67	5.60	1.28	4.32	3	3	33.0	6.23	20.94	7.63	8.23	—			
68	2.73	1.05	1.68	3	3	31.0	6.02	19.05	—	8.65	—			

* 番號64及65は藁に對して20%の食鹽を蒸煮液に添加した。木村忠雄氏は稻藁蒸煮用の石灰乳に食鹽を入れると石灰の溶解度が増し蒸煮効果を高めると説明した。亞硫酸法では却つて石灰が罐の壁に附着して不結果であつた。

實驗 2

最高溫度 145° 最高壓力 5 氣壓 稻藁 300g 液量 2.1l

實驗番號	蒸煮液組成 亞硫酸濃度 %			最高溫度に達する迄の時間	最高溫度持續時間	未晒風乾パルプ收率	未晒パルプ收率							
	全	結合	遊離				水分	絶體乾燥物に對する%						
								灰分	リグニン	ペントザン	全纖維素			
69	3.46	1.44	2.32	3	3	32.8	8.52	20.93	8.76	9.10	58.73			
70	2.99	1.00	1.99	3	3	パルプ黒變す								
71	3.00	1.00	2.00	3	2	31.8	7.51	18.06	8.12	7.37	—			
74	3.04	0.93	2.11	4	2	28.0	7.33	17.73	8.13	8.68	59.98			
75	3.03	1.01	2.02	6	2	29.3	9.24	15.95	8.95	7.41	69.63			
80	4.99	1.05	3.94	1	1	28.7	10.35	14.56	9.72	9.70				
73	2.99	0.91	2.08	3	2	30.0	8.53	16.15	8.49	8.35	66.82			
81	5.02	1.02	4.00	3	1	28.0	8.96	14.48	8.62	9.75	70.44			

註 69. ガス漏洩のため壓力3.5氣壓となる。

70. パルプ黒變したのは蒸煮過剰に依る考へ以下の實驗では時間を2時間以下とした。

73. 此實驗のみ最高溫度 155°

實驗 3

最高溫度 110° , 120° 最高壓力 4 氣壓 稻藁 300g 液量 2.1l

實驗番號	蒸煮液組成 亞硫酸濃度 %			最高溫度に達する迄の時間	最高溫度持續時間	收率	未晒パルプ分析							
	全	結合	遊離				水分	絶體乾燥物に關する%						
								灰分	リグニン	ペントザン	全纖維素			
77	5.00	1.35	3.65	110	1	3	26.0	6.90	16.78	9.08	13.72	71.65		
79	6.03	1.35	4.68	110	1	3	27.2	9.12	12.44	12.08	14.58	73.09		
78	5.00	1.00	4.00	120	1	3	23.3	5.37	18.23	7.70	9.64	—		

(織工, 1939, 15, 111)

18. パルプの研究(第14報)

内地産落葉松亞硫酸法蒸解試験 福田祐作

内地落葉松は蓄積量約28百萬石で有力な建築材であると共にまたパルプ材として大いに考慮に値する資源である。著者は第4報に於て落葉松が唐檜、樅等のパルプ材に比べて著しく蒸煮困難であることを示した。本報に於ては此蒸煮の困難が何處にあるかを明らかにする目的で特に心材と邊材とを分離し夫々を分析に附し、また別々に同一條件の下で蒸煮した結果、蒸煮の困難は主として心材にあることを明らかにした。即ち心材パルプは邊材パルプの約10倍のリグニン含量を示した。夫故に落葉松を蒸解するには心材を充分蒸解する如き條件が選ばれねばならぬ。全SO₂ 6%，遊離SO₂ 4.86%，結合SO₂ 1.14%，最高溫度135°C，最高壓力7氣壓，全蒸煮時間12時間で蒸煮されて得られた未晒パルプ、及び夫から得られた漂白パルプの分析結果及原木の分析數値を掲げた。

第1表 内地産落葉松原木の分析

樹 材 分 析	年輪 mm	直徑 mm	水分	灰分	アルコ ールペ ンゼ ンル 1:1 抽出物	繊維素	リグ ニン	ペント ザン	フルフ ロール 生成量	マン ナン	ガラク タン
						脱脂乾燥試料 に對する %					
内地邊材	—	—	8.54	0.26	1.98	55.22	28.52	7.84	4.74	8.45	11.43
同上心材	—	—	9.43	0.18	5.58	47.89	28.93	12.42	7.54	6.70	4.808
同上落葉松	40	170	10.36	0.12	4.08	53.8	28.6	5.55	4.23	7.78	4.17

第2表 未晒パルプの分析

パルプ 種類	收率	水分	灰分	アルコ ールペ ンゼ ンル 1:1 抽出物	繊維素	リグニン	フルフ ロール 生成量	Roe- 鹽素價
					脱脂乾燥試料 に對する %			
邊材パルプ	33.8	8.59	1.7	0.34	95.66	1.30	0.83	1.83
心材パルプ	30.1	9.54	1.1	0.667	82.86	13.6	0.50	18.5
混合材パル プ	36.3	8.61	0.65	0.389	94.98	5.32	0.89	5.78

第3表 漂白パルプの分析

分析 漂白 パルプ 率	粗パル プに對 する收 率	木材に 對する		水分	灰分	α-織 維素	β-織 維素	γ-織 維素	フルフ ロール 生成量	銅價	粘度	リグ ニン
		粗	パル									
I	85.0	30.85	7.3	0.45	82.08	13.01	6.56	1.12	2.44	1.84	0.35	
II	92.5	33.58	7.44	0.36	82.55	9.43	7.26	1.31	2.31	2.01	0.19	
III	95.0	34.50	6.74	0.39	82.83	9.21	8.63	1.64	2.34	1.86	0.35	

(織工, 1939, 15, 154)

19. パルプの研究(第15報)

赤松の分析

木元正信

赤松には種々な用途があるが其蓄積量極めて多く將來パルプ材として重大な資源である。唯之が亞硫酸蒸煮法に對して最も不適當な樹脂材である爲にパルプ材としての利用は極めて微々たるものである。著者は赤松より優良パルプを製造する研究の第一歩として數種の赤松に於て詳細な分析を行ひ特に樹脂の分布状態を観察した。其結果同一樹幹に於ても或部分には可成り廣い範囲に亘つて大きい樹脂含量を示し其偏在性に特に注意が拂はれねばならぬ事を示した。分析結果は下表の如くである。

内地産赤松の分析

	年輪 數	直徑 cm	水分 原資料 に對す る%	灰分	アルコ ールペ ンゾー ル 1:1 抽出分	リグ ニン	織維素 試料 に對する %	ベン トザン	マン ナン	ガラ クタ ン
赤松(甲)	上	26	10.68	0.27	11.76	28.66	52.60	11.09	8.21	0.81
	中	74	27.5	12.92	0.29	4.40	28.11	54.58	11.04	7.61
	下	33	9.84	0.49	6.02	26.90	56.93	11.28	9.54	0.52
赤松(乙)	上	22	9.02	0.32	3.53	30.84	51.04	13.64	6.30	1.38
	中	32	23	12.70	0.37	3.49	29.24	52.30	12.00	6.40
	下	26	11.62	0.43	3.00	30.00	51.01	12.43	6.70	0.81
赤松(丙)	上	19	10.90	0.35	3.67	28.13	56.25	11.98	8.46	0.84
	中	38	21	10.03	0.54	2.96	28.69	54.59	12.24	8.96
	下	24	10.29	0.27	8.54	27.25	53.07	9.26	8.55	1.40

(織工, 1939, 15, 158)

20. 人纖用パルプと纖維素分子の不均一性

櫻田 一郎

人纖用パルプの製造に於ては原本中の分子重合度が大體2000附近と考へられる纖維素分子が蒸解、漂白等の處理に依り所謂崩壊を受け、分子の葡萄糖基結鎖の所々に切斷が起り分子重合度は $\frac{1}{2}$ から $\frac{1}{3}$ に低下し平均重合度900～600附近の纖維素分子より成立する人纖パルプが得られる。リグニン其他の不純物を溶解除去する主反応の副反応として此様な崩壊が餘儀なく起るものであつて、パルプ製造の際にペントザン等の除去に非常に難易があるのは顯微鏡的な形態學的の事象以外に纖維素のヘキソーズよりなる鎖の中にペントザンがペントースとして種々の状態で共存すると言つた様な超顯微鏡的な微細構造によるとも考へられる。又人纖パルプ中の α -纖維素も決して均一なものではなく α -纖維素中の低分子のものと高分子のものとの差は、 α -纖維素中の低分子のものと β -纖維素中の高分子のものとの差より遙に大きく、 α -纖維素の不均一性に關して定量的に考察する事は是非必要である。猶現在の高級 α パルプの製造に於て一度出來た β 及 γ 纖維素を後から除去してゐる事が Solka α NN のX線圖的研究によつて明瞭にされた。

(人絹界, 1939, 7, 297)

21. 人纖パルプに關する二三の問題

堀尾 正雄

1. 人纖工業とパルプ工業の間隙

の項に於て全く獨立に發展した兩工業間の間隙を埋める事が目下特に重大である事を指摘し、此問題に關聯してパルプ製造の技術的條件に胚胎するパルプの個性が人纖工業に於て如何に重大であるかを老成及硫化曲線を例にとつて説明し、

2. 人纖パルプと α -纖維素

の項に於て分析上外觀的に示される α -纖維素の値のみが決して人纖パルプの價値を絶対に決定するものでない事を述べ、之に關聯して米國のヴィスコース工業に於けるリンターパルプの興味ある變遷を述べ此方面のリ

ンターパルプ 最近の衰退は単に経済的原因のみならず技術的原因が重大な役割を演じてゐることを述べ

3. 漂白硫酸鹽パルプ

の項に於て亞硫酸法による蒸解が極めて困難な樹材を硫酸鹽法によつて蒸解して漂白高級パルプを製造する研究が今後極めて重大である事を内地落葉松及ラワン材の實驗結果に就て説明した。(人絹界, 1939, 7, 318)

22. 人 織 パ ル プ の 問 題

堀 尾 正 雄

人織パルプに關し重大な點を論述した。項目は次の如くである。

1. 人造纖維及パルプ工業の重大性

2. パルプ資源の問題

a) 用材の合理化

b) 新資源或は代用パルプ

3. 國產パルプの問題

4. パルプ工業と人造纖維工業との聯携

(人絹界, 1939, 7, 571)

6. 纖維素及其誘導體に關する 基礎的研究

23. ラミーと硝化ラミーの強度的性質の比較 (第1報)

ラミー及び高度硝化ラミーの強度的性質の比較

櫻田一郎・川田茂

種々の精製度のラミーを硝化し、硝化ラミーと原料ラミーの強度的性質を詳細に比較し、次の事實を見出した。ラミーの單纖維の強力は適當條件下に於ては硝化に依り殆ど全く變化しない。それ故に次の關係が成立する。

$$\frac{\text{硝化ラミーの単位断面積當りの强度}}{\text{原料ラミーの単位断面積當りの强度}} = \frac{\text{原料ラミーの断面積}}{\text{硝化ラミーの断面積}}$$

また單纖維について荷重、伸長率曲線を比較すると原料ラミーも硝化ラ

ミーも全く一致する。纖維素の水酸基を硝酸基で置換しても强度的性質は殆ど影響を受けず、断面積の大となる事のみが强度に影響する。之等の実験結果よりしてミセルや主原子價鎖の滑りが强度的性質を支配するとは考へにくい。実験數値の總括は表に示す如くである。

種々の精製度のラミー及硝化ラミーの強、伸度の數値の總括

ラミーの種類	强度 kg/mm ²		伸 度 %		强度 平均 g/d	單纖維 強 力 g
	平均値	偏差	平均値	偏差		
粗 ラ ミ 一	64.17	± 1.79	1.86	± 0.10	4.66	38.3
同 上 硝 化 物	44.48	± 1.51	3.00	± 0.11	3.23	35.1
8 時 間 ア ル カ リ 精 製 ラ ミ 一	71.74	± 2.48	2.17	± 0.10	5.21	37.9
同 上 硝 化 物	43.65	± 1.51	2.90	± 0.12	3.17	35.4
12 時 間 ア ル カ リ 精 製 ラ ミ 一	93.36	± 3.17	3.20	± 0.13	6.78	34.8
同 上 硝 化 物	54.67	± 1.65	3.47	± 0.13	3.97	35.1
漂 白 ラ ミ 一	76.15	± 2.62	2.78	± 0.10	5.53	29.1
同 上 硝 化 物	52.33	± 1.66	2.25	± 0.10	3.80	32.7
工 業 漂 白 ラ ミ 一	65.41	± 2.48	2.23	± 0.08	4.75	40.9
同 上 硝 化 物	36.08	± 1.52	2.86	± 0.09	2.62	44.0

(工化, 1939, 42, 446)

24. ラミーと硝化ラミーの强度的性質の比較（第2報）

所謂ミセル表面反応的に部分的に硝化されたラミー

の强度的性質

櫻田一郎・川田茂

ラミーの單纖維の強力は部分的に所謂ミセル表面反応的に硝化しても變化しない。単位断面積當りの强度は減少するがそれは硝化に依り纖維が太くなり断面積が大となる事に原因する。即ちミセル相互或は主原子價鎖相互の滑りが纖維の強力を支配するものでなく、より本質的な因子、恐らく主原子價鎖の切斷が強力を決定すると思はれる。即ち強力は切斷を要する主原子價鎖の數に比例する。実験數値の總括は表に示す如くである。

種々の硝化度のラミーの強伸度の比較

ラミーの種類	窒素含有率	強度 kg/mm ²		伸度 %		強度 g/d	単繊維平均強力 g
		平均値	偏差	平均値	偏差		
未硝化	0	65.41	±2.48	2.23	±0.08	4.75	40.9
90秒硝化	2.07	55.63	±1.51	2.53	±0.07	4.04	45.9
9分間硝化	3.7	48.47	±1.24	2.50	±0.07	3.52	39.2
5時間硝化	12.4	36.08	±1.52	2.86	±0.09	2.62	44.0

(工化, 1939, 42, 449)

25. アルカリ纖維素、水纖維素、水和纖維素等の切斷強力
に就て 櫻田一郎・川田茂

ラミーをアルカリに浸漬して之をアルカリ纖維素に變すると單纖維の強力は約半減する。之を水洗して水纖維素にすると強力は上昇するが原料ラミーに比べるとまだ可なり弱い。水纖維素を煮沸して水和纖維素にすると強力は尙上昇する、之を更に乾燥しても強力には變化がない。

所謂ミセル表面反應的にアルカリ纖維素を形成せしめても單纖維の強力は可なり減少する。

天然ラミー或は硝化ラミーの場合と異り、之等の場合にはミセル或は主原子價鎖の滑りが纖維の強力を支配する因子であり得る。實驗數値の總括は表に示す如くである。

ラミーより得た Na-Cell I, 水纖維素, 水和纖維素及濕潤ラミーの強、伸度の數値總括

纖維素試料	強度 g/d		伸度 %		単纖維強力
	平均値	偏差	平均値	偏差	
原料風乾工業漂白ラミー	4.75	±0.18	2.23	±0.08	40.9
Na-Cell I (15.5%NaOH 浸漬)	1.67	±0.06	8.55	±0.23	23.1
水纖維素(濕潤)	2.70	±0.08	6.55	±0.22	33.0
水和纖維素(濕潤)	2.98	±0.07	5.95	±0.19	35.7
水和纖維素(風乾)	3.25	±0.07	5.65	±0.17	35.7
10.6%NaOH浸漬ラミー	2.44	±0.06	8.42	±0.23	32.2
乾燥ラミー*	6.78	±0.23	3.20	±0.13	34.8

湿潤ラミー* 6.06 ± 0.21 3.62 ± 0.15 31.5
* 2% NaOH で 12 時間精製したラミー。

(工化, 1939, 42, 451)

7. 繊維素其他の繊維状物質に關する X 線圖的研究

26. 繊維素の繊維状醋酸化の X 線圖的研究

櫻田一郎・淵野桂六・松下由太郎

水醋酸で前處理した纖維素をベンゾールを稀釋剤に用ひ、硫酸の存在で無水醋酸で醋酸化する場合に關し X 線圖的に研究し、反應の進行中可なり廣範圍に亘り原料纖維素と反應終生物たる三醋酸纖維素の混合圖の出現する事を知つた。かゝる混合圖を與へる試料を三醋酸纖維素の溶剤たるクロロフォルムで抽出しても、殘留物は依然として混合圖である。之は反應中クロロフォルム不溶性の三醋酸纖維素の結晶格子の存在を意味するもので醋酸化の反應はミセルに就ては結晶組織の弛解部分から主原子價に沿つて之と平行の方向に進行し、從つて 1 本の主原子價の鎖が或部では三醋酸纖維素格子を形成し、他の部では纖維素の格子を形成して居る事を物語つて居るものと思はれる。即ち未反應部の格子力が既反應部の溶解を妨害するもので、之は前報に溶解性に關する研究で得た結論とよく一致する（本研究を纖維状アセトン可溶性醋酸纖維素製造に關する研究第 4 報とする）。

(工化, 1938, 41, 800)

8. 繊維の機械的性質に關する研究

27. 人造纖維の捲縮の測定

塙原嚴夫・櫻田一郎

捲縮を與へた 10 數種の人造纖維の捲縮の顯微鏡寫真を撮影し、捲縮の形及び數を定性的に比較し、次に市販のトーションバラスとカセットメーター

を組み合せて捲縮に關する種々の數値を測定出来る裝置を組立て人造纖維に就て試験を行ひ、メリノ羊毛のそれと比較した。其結果を總括すると表に示す如くである。

同表を通覽するとメリノ羊毛と同じ程度の捲縮を與へる事は現在既に充分成功して居るが大部分の人造纖維に於て引伸恒數の k が羊毛より大きい事は強い捲縮を與へると云ふ事には困難が多く、まだ充分成功して居ない事がわかる。また殊に捲縮の彈性度の點に於ては大部分が羊毛のそれに遙に及ばない事は注目に價する。勿論羊毛の是等の性質が紡織纖維として理想的であると云ふわけではないが是等の數値を明瞭にして置く事は是非必要である。

海草アルギン酸から試製した人造纖維の捲縮に關する數値が總ての點に於て一番羊毛に近い性質を示して居るのは面白い。また Lanital、大豆蛋白質人造纖維等の彈性が大きい事も注目すべき大切な事實である。

人造纖維の捲縮に關する種々の性質とメリノ羊毛の それの定量的比較

纖維の種類	捲縮の大さ%	捲縮の引伸し恒數	捲縮の彈性度
メリノ羊毛	13.5	0.057	80
Vistra XT	8.3	0.215	47
Lanusa	23.1	0.061	54
Artilana (Glanzstoff)	8.9	0.120	48
Floxalan*	15.9	0.044	70
Barbisan	12.1	0.200	45
Streichgarn F	13.7	0.144	44
Cuprama SK	20.1	0.069	34
Aeraceta	16.8	0.171	47
Rhodia-Zellwolle	24.1	0.087	50
捲縮 Cellit 繊維**	10.9	0.131	48
化織式醋酸人造纖維***	4.7	0.560	70
Lanital	7.6	0.311	69
大豆蛋白質纖維***	9.2	0.200	64
アルギン酸纖維***	14.0	0.027	82
國產ヴィスコース	4	—	—

* Floxalan は絨氈用の非常に太いものを試験したから是に關する總て

の數値は直接他との比較にはならない。

** 捲縮 Cellit 繊維及化織式醋酸人造纖維は當研究室で試製したものである。

*** 捲縮を有する大豆蛋白質纖維及海草アルギン酸纖維は某所で試製されたものである。

(人絹界, 1939, 7, 12)

28. 羊毛の捲縮機構に関する實驗的考察

平 林 清

羊毛纖維内顯微鏡的構造が其の捲縮生成上に意味を持つであらうと云ふ考へに基いて、羊毛様捲縮生成に關するモデル實驗を行つた。

(1) 羊毛纖維内の顯微鏡構造を述べ、其等から考へ得られるメリノ種羊毛纖維内構造の模型圖を與へた。

(2) 上述の羊毛構造が其發生中の過程に於て羊毛の捲縮に大きい役割を演じるであらうと考へ「芯」の組織を種々の人造纖維を以て代用し、是にフィルム性物質を凝着せしめ組織的不均一を有するモデル纖維を作成し是に正に羊毛様の捲縮を生ぜしめる事に成功した。

(3) 羊毛様捲縮の原因は附着物質の凝集力とモデル纖維の不均一な構造にある事を理論的に考察し、實際に於てもモデル纖維の捲縮は、

- a. 附着せしめるフィルム性物質の量に依存する事。
- b. 附着物質と「芯」との相互的な位置關係に依存する事。
- c. 附着せしめる物質の性質に依存する事。

等を推察し、又實驗に依り是を證明した。

(羊毛界, 1939, 5, 第2號, 64)

29. 羊毛様捲縮を有する人造短纖維の顯微鏡的觀察

平 林 清

(1) 觀察された羊毛様捲縮を有すると稱する人造短纖維は(a)木綿様捲縮(Winding Structure)(b)撓みの捲縮(Bending Structure)及び(c)折れ曲り捲縮(Node Structure)の三様式が見られ、纖維の強力或は

スキン層の發達と相關して三様式の混合として存在する。且つ其の切斷面の形態は圓形又は殆んど圓形に近いスムースな形を示す。

(2) メタクローム染色の結果から見て、捲縮人纖は發達した上皮組織（又は特種スキン層）を有する點で普通のステープル・ファイバーと著しく異なり上皮組織は最も緻密であり第二次スキン層之に次ぎ中心部は最も疎である。

(3) 捲縮人纖の限外構造は著しい粒状構造を示し普通のビスコース式短纖維と區別される。且つ捲縮と同時にエマルジョン式中空を附與し得る可能性が暗示される。

(4) 二色性の觀察から捲縮人纖に於いても市販普通スフに匹敵し得る程度のミセル配列を容易に持たしめ得る事が分る。

(5)捲縮人纖の上皮組織のミセル配列は纖維の形態的な軸と一致するがSkin層は其の方向をやゝ亂だし、所謂螺旋構造を取り得るものから強力の増加に従つて次第に代表的な纖維構造に近づく。中心部は多くは統計的等方性である。

(6) 以上から見て、上皮組織の發達及び其の程度が捲縮の形態と密接な關係に立つて居る事が推定され得る。即ち斯の如き上皮組織は羊毛モデル實驗に於ける“芯”と同じ役割を演じて居るであらう、唯捲縮の生起する力の場に於ける形態的差異—羊毛に於ては“芯”は組織の内部にあり捲縮人纖に於いては外部に存在する—ために、同様な分解脱溶媒による收縮の力は扭ぢれの捲縮と成るか上皮組織のよく發達せる場合は折れ曲りの捲縮と成つて表現されるのであらうと考へる。

(入絹界, 1939, 7, 701)

30. 人造絹絲の脆さと結節强度

李 升 基

(1) 絲の重要な性質の一つである脆さを比較するのに脆さと關係深い絲の結節强度を以つてすることを提案しこれを簡単に理論的に考察した。

(2) 測定はヴィスコース法人造絹絲16種類、醋酸人造絹絲12種類、生

絲1種類、綿絲、ス・フ絲各1種類、合計31種類の絲の普通強度及結節強度を測定した。測定溫度20°C、濕度60%。

(3) 測定は50回づゝ行ひ平均値を取り結果の正確を期した。同時に絲のデニールを Torsionbalance で測定した。

(4) 測定結果はヴィスコース法人造絹絲、醋酸人造絹絲、生絲、綿絲ス・フ絲何れも結節強度が普通強度より小さく 結節強度/普通強度 がヴィスコース法人造絹絲に於ては最小71.9%，最大90.8%，醋酸人造絹絲に於ては最小77.3%，最大92.5%を示す(醋酸人造絹絲の場合特に張力を加へて醋酸化したものは0%を示す)。生絲は86.0%であつて大體人造絹絲と同じ數値を示す。綿絲は95.6%，ス・フ絲は93.6%と大きい數値を示し紡績絲の性質をよく現はして居る。普通及化纖式醋酸人造絹絲はヴィスコース法人造絹絲に比して決して脆くない。

(5) 結節強度/普通強度はヴィスコース法人造絹絲に於ては從來よく測定されて居る切斷強伸度とはつきりした系統的關係なく、たゞ濕潤強度と關係があり大體濕潤強度/乾燥強度が大きければ結節強度/普通強度は小さくなる。醋酸人造絹絲に於ては切斷強度と系統的關係があり切斷強度が強ければ強い程 結節強度/普通強度 が小さくなる。即ち絲は脆くなるのであつてこの關係は可なり明瞭であり且つ普遍的である。

(6) 結節伸度も結節強度の場合と同じく何れの絲も普通伸度より小さく、結節伸度/普通伸度が人造絹絲及生絲は何れも80%以下であり、しかもその中23種類が70%以下である。即ち伸度も結目を造る事により可なり減少する。そして生絲はやはり普通の人造絹絲と何等變りがない。綿絲は111.3%，ス・フ絲は93.0%と強度の場合と同じくやはり紡績絲の性質をよく現はして居る。

(7) 濕潤結節強伸度はヴィスコース法人造絹絲10種類、醋酸人造絹絲1種類、生絲、綿絲、ス・フ絲各1種類、合計17種類を測定した。濕潤絲は乾燥絲の場合と異り絲が著しく可塑性になつて居る爲に、濕潤結節強度/濕潤普通強度は全部90%以上になつて居る。即ち絲は濕潤時には脆くない結果になつて居る。この場合も生絲はやはり人造絹絲と似た結果を示し何

等天然絹絲である特別な特徴を示して居ない。濕潤結節伸度の場合も強度の場合と全く同様の結論が得られる。即ち絲の可塑性が結節強伸度から見る絲の脆さに對して非常に重大な影響を及ぼして居るのである。

(人絹界, 1939, 7, 480)

31. 人造絹絲の摩擦係数に就て

櫻田一郎・辻和一郎

(1) 前報告(櫻田・森田, 人絹界, 昭和13年, 6, 634)に於て單纖維の摩擦係数測定に用ひた原理を絲の摩擦係数測定に應用した。

即圓い切口を有する棒に絲が掛けられ, 其の一端の張力は T_0 で他端の張力を次第に増加し, T_1 になつた時, 絲が丁度 T_1 の方向に滑り出したとすれば力學に依り次の理論式が與へられる。

$$T_1/T_0 = e^{\mu \varphi}$$

φ は絲の兩端がなす角度である。其故に T_0 , T_1 を求めると絲と棒の摩擦係数 μ を知り得る。

(2) 上の原理を用ひて絲と他の物質の間の摩擦係数及絲相互の摩擦係数の簡単でしかも可なりに正確な測定方法を考案した。

(3) 是に依つて人造絹絲とエボナイトとの間の摩擦係数を測定した。

(4) 空氣中の湿度の變化が人造絹絲の摩擦係数に大きな影響を及ぼす事を知つた。

(5) 各種の人造絹絲が互に直角に交る場合及平行に接する場合の摩擦係数を測定した。醋酸人絹及ナイロンはヴィスコース人絹に比べて小さい摩擦係数を示す。

(6) 後處理をしない人絹及オイリング剤を抽出除去した人絹の摩擦係数を測定した。其結果オイリングに依つて人絹の摩擦係数が著しく減少して居る事を知つた。

(7) 以上の測定結果を一括して示すと表の如くになる

種々の人造絹絲の摩擦係数 ($T_0=3g$)

絲對エボナイト	比湿度45~85%	60%
C社 120d 普通絲	0.45~0.55	0.46

絲對絲(直交)

C社 120d 普通絲	0.45~0.58	0.48
A社 120d 普通絲	0.43~0.60	0.50
A社 120d 豔消	0.40~0.58	0.49
A社 30d 豔消	0.39~0.55	0.47
A社 マルチ艶消	0.43~0.51	0.46
A社 マルチ超艶消	0.43~0.52	0.49
生 糸	0.43~0.52	0.49
ロー デ ア セタ	0.36~0.38	0.36
ロー デ ア セタ艶消	0.27~0.34	0.29
セ ラ ニ 一 ズ	0.23~0.29	0.25
化織式醋酸人絹京VI	0.58~0.65	0.60
化織式醋酸人絹京VII	0.60~0.68	0.65
化織式醋酸人絹京VIII	0.60~0.65	0.64
D社試製特種中空絲	0.44~0.53	0.50
ス・フ 絲	0.58~0.65	0.60
再 生 絹 絲	0.50~0.57	0.55
セ ロ フ アン 絲	0.89~0.98	0.90
ナ イ ロ ン	—	0.34
C社 120d. 未オイリング絲	—	0.67
C社 120d. 普通絲	0.66~0.80	0.70

(酒精及エーテル處理)

絲對絲(平行)

〔硝子棒直徑 9mm〕		
C社 120d 普通絲	0.50~0.65	0.51
A社 120d 豔消	—	0.55
ロー デ ア セタ	—	0.50
〔硝子棒直徑 4mm〕		
C社 120d 普通絲	—	0.51
ロー デ ア セタ	—	0.49
ロー デ ア セタ艶消	—	0.29

(人絹界, 1939, 7, 620)

32. 人造絹糸の摩擦係数に及ぼすオイリングの影響

櫻田一郎・辻和一郎

(1) 先に報告した絲の摩擦係数の簡単な測定方法を應用してオイリング

グに依る人造絹絲の摩擦係數の變化を測定した。

(2) C社 120デニールヴィスコース人絹をソツクスレー中で酒精及エーテルを用ひて各5時間宛處理してオイリング剤を抽出除去した絲を、濃度 0.01g/l , 0.1g/l , 1g/l , 10g/l の各種市販オイリング剤及セチルピリヂニウムプロマイド溶液にて處理し其摩擦係數を測定した。

(3) 以上の實驗の結果オイリングに依つて人造絹絲の摩擦係數は顯著に減少される事が數字的に明らかにされた。例へばオイリング剤の濃度 1g/l の溶液で處理した人絹の摩擦係數は、オイリング剤を抽出除去した人絹の同一比濃度に於ける摩擦係數の約50~70%減少する。

(4) 市販オイリング剤は種類に依り大に減摩効果を異にし、 $\frac{1}{10}$ の濃度に於て他と同様の効果を發揮するものが有る。

(5) 陽イオン活性剤たるセチル・ピリヂニウムプロマイドは市販オイリング剤の $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{100}$ の濃度で同一の減摩効果を發揮する。

(人絹界, 1939, 7, 690)

33. 羊毛様捲縮を有する人造纖維の彈性その他の機械的性質に就て 櫻田一郎・塙原嚴夫

羊毛代用を目的とする諸種の捲縮人造纖維に關し、紡織纖維として特に重要であると思はれる機械的諸性質を測定し、羊毛のそれと比較した。即ち K. S. 式セニメーターを用ひて乾燥時の強伸度、濕潤强度に對する乾燥强度の比、引伸しの彈性度及ヤング率を測定し、又トーションバランスとカセットメーターを組合せた捲縮測定装置を用ひて、全捲縮、捲縮の彈性度及び引伸し恒數Kを測定した。前報告に於ける引伸し恒數kは纖度と纖維長を計算に入れて換算し結果を總括して示した。測定の結果から見ると強伸度の點では人造纖維も羊毛に匹敵し得る程度のものが多い様である。然しながら濕潤による强度低下はこゝに於ける測定の範圍に於ては羊毛が最も少く、人造纖維は低下の度が遙かに大きい様である。捲縮に關しては全捲縮は羊毛に匹敵するものが多く見受けられるが、捲縮の彈性度に於ては大部分の人造纖維は羊毛に劣る様である。唯アルギン酸纖維のみが羊毛と同程度のよい彈性を示す。

引伸し恒数Kの比較に於ても、人造纖維の大多數は羊毛より大きい値を示し、從つて強い捲縮を與へる事には未だ充分な成功を見て居ないと云はねばならない。

(人絹界, 1939, 7, 754)

34. 纖維素誘導體の强度的性質に就て

櫻田一郎

ラミーと硝化ラミー、ラミーと醋酸化ラミーの强度的性質の比較を行ひ强度的性質の主要原因は主としてエステル化反応に依る断面積の増大にある事を論じ、再生纖維素人造纖維たるヴィスコース法人絹或はステープル・ファイバーを纖維状の儘醋酸化する際にも同様であるとすれば市販の普通の人造絹絲或はステープル・ファイバーを纖維状の儘醋酸化しても可なり高強力の醋酸人造纖維或はステープル・ファイバーが得られるであらうと考へ實驗を行ひ、其推定が正しい事を知つた。

(學協報, 1939, 14, 104)

9. 歐文報告

35. Gitterausweitung der Hydratcellulose durch adsorptive Bindung des Wassers.

Von I. Sakurada u. K. Hutino

水和纖維素の結晶格子は水分の吸收に依り多少擴大され、其單位胞の容積は4%増大する事を精密なX線圖的研究結果明にした。天然纖維素は水分を吸收しても其X線圖は全く變化しない。

(Scient. Pap. Inst. Phys. & Chem. Res. 1938, 34, 1164)

36. Dielektrische Untersuchungen an Lösungen von Fadenmolekülen.

von I. Sakurada und S. Lee.

纖維素誘導體に關する以前の研究と關連して合成高重合化合物及其に相當するモノマーに就て透電的に研究した。モノ及ボリクロロブレン、モノ及ボリビニールアセテート並にモノ及ボリスチロールのベンゾール溶液

に關して實驗した。基本分子に就て双極子能率を計算すると重合度に無關係であるばかりでなく基本分子乃至モノマーの双極子能率に殆んど等しい。従つて絲状分子は溶液中で眞直に長く引伸された形にはなく非常にゆるやかに曲りくねり得る事になる。(Z. phys. Chem. (B) 43, 245)

37. Die Reaktionskinetik der Fadenmoleküle in Lösung. I.

Alkalische Verseifung des Polyvinylacetates.

Von. S. Lee u. I. Sakurada.

ポリヴィニルアセテートのアルカリ鹼化速度をモノマーのヴィニルアセテート及エチルアセテートの鹼化速度と比較し 3 者何れも二分子反應式で鹼化の進行を表はす事が出来るばかりでなく 3 物質何れも同一の速度恒數活性化熱、衝突數並に確率函數を示す事を見出した。

(Z. phys. Chem. (A) 1939, 184, 268)

講 演、綜 説、時 評 等

1. 刻下の人造纖維問題と科學的研究

櫻 田 一 郎

科學的研究、特に種々の物理化學的な性質の測定が刻下の人造纖維問題に對する水先案内として如何に有効に活用し得べきかと言ふ事を主として説明した。先づ本邦ステープル・ファイバーの強度が昭和12年下半期より降下し始めた事を指摘し其重要な原因の 1 つと考へられる國產パルプの問題に論及し今後は人纖パルプに關する本質的なコロイド科學的な研究が是非共必要であると言ふ事を強調した。次に高强力人造纖維製造法の目標としては無老成ヴィスコースを使用し 2 沸式紡絲法に依るべきである事を乾濕兩狀態の強力と重合度の關係及びミセルの配列度との關係から示した。人造纖維の彈性は非常に喧しく議論され乍ら、適當なしかも簡単で正確な測定がない爲に定量的な結果の發表されたものは極めて少なかつた。當研究室で考案製作られた「K. S. 式セニメーター」による種々の纖維の彈性的性質に關する測定結果と單纖維の「柔かさ」或は「硬さ」及び經驗的

な彈性の大小等とよく一致する事を示し更に進んでは人造纖維の製造條件と關連して彈性的性質の系統的な研究が必要な事を強調した。猶人造纖維の羊毛様捲縮に關する顯微鏡的研究によつて先づ天然の羊毛に組織の密な「心」の部分があり人造纖維製造に於ても模型的に「心」を導入する事によつて立派な捲縮が得られる事を述べ又捲縮の大きさ及捲縮の引伸し乃至捲縮の彈性等の表現法及種々の人造纖維に關する測定値を掲げて天然の羊毛と比較した。最後に人造纖維の表面構造に關して Floxalan 纖維の摩擦計數とメリノ羊毛の其とを實測値に就て比較考察した。

(化學評論, 1939, 5, 350)

2. 最近の人造纖維工業

堀尾正雄

1. 人造纖維工業最近の飛躍
2. 人造纖維の製造法
3. 人造纖維の性質と與へられたる課題
 - a. 繊度及纖維長
 - b. 強度及伸度
 - c. 耐水性及撥水性
 - d. 弾力
 - e. 捲縮
 - f. 比重
 - g. 染色性
4. 原料の問題
5. 製造工程の問題

の5項目に分けて論述したものである。(化學評論, 1939, 5, 10)

3. 蛋白纖維に就て

櫻田一郎

(化學評論, 1939, 5, 39)

4. 合成纖維ナイロン

櫻田一郎

1. ナイロンとは何か？
2. 繊維原料と分子
3. 人造纖維
4. 絲状の分子の合成とカロサースの研究
5. ナイロンの合成
6. ナイロンの性質
7. 絹との優劣と合成化學纖維の特徴

(化學評論, 1989, 5, 409)

5. ホロセルローズに就て

釣 實 夫

木材及木質化物質の主成分は纖維素，其他の炭水化物及リグニンの3種である。此内純粹な纖維素，純粹なリグニンへは極めて多くの關心が拂はれてゐるが木材中に於ては纖維素と他の炭水化物はまことに不可分な關係にある。之等を一體のものとして Schmidt は “Skelettsubstanz” と呼び，また米國では “Holo cellulose” と呼ばれてゐる。木材の微細構造に關聯してホロセルローズの問題は學術的にも亦實際的にも今後極めて興味深い。著者は先ず Skelettsubstanz の提倡者である Schmidt 及其一派の研究經過を照介し，次に此問題を取上げて所謂ホロセルローズの見解を開拓した米國 G. J. Ritter の研究を述べ，ホロセルローズの製法の變遷を記し，更にホロセルローズの組成，纖維状ホロセルローズ類似物質の強度及ホロセルローズの光學的研究に關する數多くの研究者の業蹟を照介し次の如くに結んだ。

嘗つて Freudenberg 等は木材中の纖維素其他の炭水化物を溶出してリグニンのみの構造物を殘留せしのることに成功した。之は所謂 Freudenberg-Lignin の構造物として有名である。Freudenberg は木材の構造を鐵筋コンクリートに譬へて纖維素の「鐵筋」にリグニンの「セメント」と表現した。Freudenberg 等の研究はこの「セメント」の構造に著しく貢獻した。然るに一方「鐵筋」の主成分は纖維素である事には疑がないにしても其微細構造は尙追究の餘地が多い。ホロセルローズ或は Skelett-

substanz の問題は此點に關しては Freudenberg の裏を行くものである。此問題は最近また詳細に扱はれる様になつたが未だ充分調べ盡されてゐない。今後ホロセルローズ或は Skelettsubstanz の問題は單に化學成分のみではなく微細構造或は空間構造の點に重要性がある様に思はれる。之は工業的の意味からも極めて興味深い問題である。

(化學評論, 1939, 5, 466)

6. 「ぶ な」 に 就て

木 村 德 治

パルプ用材としての立場から「ぶな」に就て

1. 蓄 積 量
2. 植 物 的 性 質
3. 變 色 腐 朽
4. 化 學 的 組 成
5. 物 理 的 性 質
6. 水 浸, 腐蝕及健材の比較
7. パルプ 製 造

の數項に亘つて論說した (化評, 1938, 4, 365)

7. 鹽素ガスによる纖維素の定量に就て

福 田 祐 作

(化評, 1938, 4, 450)

8. 人造纖維のオイリングに関する研究

櫻 田 一 郎

時 評

(人絹界, 1938, 6, 763)

9. 纖維素分子の大きさと人造纖維

櫻 田 一 郎

時 評

(人絹界, 1938, 6, 831)

10. 無老成ダイスコースの紡絲に就て

櫻 田 一 郎

時 評

(人絹界, 1938, 6, 901)

11. 纖 維 素 分 子 の 芽

櫻 田 一 郎

時評 (人絹界, 1939, 7, 73)

12. 人造纖維の進歩を毒するものは何か?

櫻田一郎

時評 (人絹界, 1939, 7, 479)

13. 日本のス・フは何故弱いか?

櫻田一郎

時評 (人絹界, 1939, 7, 551)

14. 人造纖維の紡絲方法

櫻田一郎

時評 (人絹界, 1939, 7, 619)

15. 高強力のヴィスコース法人造纖維

櫻田一郎

時評 (人絹界, 1939, 7, 689)

16. 絲状分子の捲縮と合成纖維

櫻田一郎

時評 (人絹界, 1939, 7, 753)

17. 我國人纖工業技術の將來

堀尾正雄

1. 緒言, 2. 原料パルプ, 3. 「人絹技術」と「人纖技術」, 4. 品質,
5. ス・フ絲工程の矛盾 (科學主義工業, 1938, 12號, 139)

18. 合成纖維と纖維工業

櫻田一郎

1. 天然纖維と人造纖維
2. 化學的に見た纖維資源
3. 純合成纖維の出現
4. ナイロンは何故に絹に挑戦したか?
5. 合成纖維資源とセルローズ資源

(ダイヤモンド, 1939, 24號, 105)

19. 化纖式醋酸人造纖維に就て

櫻田一郎

(帝人タイムス, 1939, 14, 1號, 39)

20. 異つた視角よりナイロンを見る

櫻田一郎

(帝人タイムス, 1939, 14, 5號, 14)

21. パルプ問題隨感

堀尾正雄

(帝人タイムス, 1939, 14, 8號, 4)

22. 繊維の補強工作は果して可能か?

櫻田一郎

(帝人タイムス, 1939, 14, 9號, 10)

23. 人纖パルプ用資源利用に關する問題

福田祐作

(帝人タイムス, 1939, 14, 9號, 9)

24. 合成纖維ナイロン

櫻田一郎

(被服, 1939, 10, 第4號, 10)

25. 合成纖維ナイロンの出現

櫻田一郎

(農業と經濟, 1939, 6, 924)

26. 合成纖維ナイロン

櫻田一郎

(科學知識, 1939)

27. 新興纖維の話

櫻田一郎

(ラヂオ講演, 講座, 1939, 78輯, 36)

化 化 化
學 學 學
研 研 研
究 研 研
所 所 所
研 研 研
究 研 研
補 补 补
助 助 助

工
學
士

於 森 宮 日 川 吉 佐 矢 吉 高 大 中 片 境

下 谷 田 土 田
井 川 田 藤 增 上 部 信
山西 塚 健 武 博
末 芳 壽 良 佐 正 英 欽 五
三

之 雄 隆 豊 太 博 史 彦 一 郎 子 子 子 子

(應召中)

工學士農學士經濟學理學士

横上吉永福鍔辻野石川立木陶道吉古小平
幕野田田田間川崎入元山堯武川林林
之昭俊進祐實一和安脩惠
夫雄一治作夫郎之郎郎明信成治男彥助清

主 同 同

事

日本レイヨン株式會社々長
旭ベンベルグ株式會社常務取締役
京都帝國大學事務官

日本化學纖維研究所研究從事者名

化京 化京 京 京 京 化京 化京 化京 化京 化京
學都 學都 都 都 學都 學都 都 學都 學都 都
研帝 研帝 帝 帝 帝 研研 帝 帝 帝 研研
研究國 研究國 國 國 國 研究大 研究大 研究大
所大 所大 大 大 所大 所大 大 所大 所大 大
研學 研學 學 學 所助 所助 所助 所助
究助 究講 講 講 講 講 講 講 講 講
員手 員師 師 師 員授 員授 員授 員授 員授
長授

藥工 工理 工工 工工 工工 工工 工工
學學 學學 學學 博士 博士 博士 博士
士士 士士 士士 士士 士士 士士 士士

塙 楠 岡 谷 淵 小 隅 李 堀 櫻 喜
入 堀 菊
原瀬 村 口 野 西 田 尾 田 多
江 池
升
嚴 正 誠 政 桂 行 武 正 一 源 朋 文
夫 致 三 勝 六 雄 彥 基 雄 郎 逸 嚴 近 吾

附則

本法人設立當時ニ於ケル役員ハ設立者之ヲ選任ス
前項ノ役員就任スル迄ハ設立者其ノ職務ヲ行フ

日本化學纖維研究所役員

同 同 同 同 同 同 同 同 同 理 理

事 長

事 長

京 都 帝 國 大 學 總 長

京 都 帝 國 大 學 研 究 所 教 授

株 式 會 社 伊 藤 萬 商 店 社 長

大 日 本 紡 繢 株 式 會 社 々 長

東 洋 紡 繢 株 式 會 社 專 務 取 締 役

株 式 會 社 住 友 本 社 理 事

大 日 本 紡 繢 株 式 會 社 常 務 取 締 役

鐘 ケ 渕 紡 繢 株 式 會 社 常 務 取 締 役

日本化成株式會社專務取締役

宮 川 毛 織 株 式 會 社 書 記 官

伊 鐘 野 城 今 山 種 小 伊 櫻 喜 羽

藤 口 戶 本 村 田 藤 田 多 田

藤 寅

富 季 奇 信 健 源 一 萬 源 一 源

郎 次 助 吉 男 夫 藏 吾 助 郎 逸 亨

補缺者ノ任期ハ其ノ前任者ノ残任期間トス

補缺ニアラザル新任役員ノ在任期間ハ他ノ役員ノ残任期間トス

理事及監事ハ任期満了後ト雖モ後任者就任ニ至ル迄仍其職務ヲ行フ

第十九條 評議員ハ學識經驗アル者ニ付理事會ノ議ヲ經テ理事長之ヲ推薦ス

理事及監事ハ總テ評議員タルモノトス

第二十條 評議員會ハ本法人ノ重要事項ニ關シ理事會ニ於テ評議員ニ諮問スル要アリト認メタル場合理事長之ヲ招集ス

理事長ハ評議員會ノ議長トナル

第二十一條 本法人ニ主事以下事務員ヲ置クコトヲ得

事務員ハ理事長之ヲ命免ス

第四章 名譽會員及贊助會員

第二十二條 本法人ノ事業ヲ翼賛シ特ニ功勞アル者ハ理事會ノ議ヲ經テ名譽會員ニ推薦ス

第二十三條 本法人ノ趣旨ヲ贊助スル者ハ理事者ノ議ヲ經テ贊助會員ニ推薦ス

第五章 補則

第二十四條 本寄附行為ノ條項ヲ變更シ又ハ本法人解散セントスルトキハ理事五分ノ四以上ノ同意ヲ得主務官廳ノ認可

ヲ經ルコトヲ要ス

第二十五條 本法人解散ノ場合本法人所屬ノ財產ハ本法人ノ目的ヲ達成スル爲ニ京都帝國大學ニ指定寄附スルモノトス

本財産ニ編入スルコトヲ得

第十二條 本法人ノ會計年度ハ毎年四月一日ニ始マリ翌年三月三十一日ニ終ル

第三章 役員

第十三條 本法人ニ左ノ役員ヲ置ク

理事 五名以上十名以内

監事 五名以内

評議員 若干名

第十四條 理事及監事ハ理事長之ヲ推薦ス

第十五條 理事中ニ理事長ヲ置ク

理事長ハ京都帝國大學總長タル者ヲ以テ之ニ充ツ

理事長ハ本法人ヲ代表シ一切ノ所務ヲ處理シ理事會ノ議長トナル

理事長事故アルトキハ理事長ノ指名スル他ノ理事代ツテ其職務ヲ行フ

第十六條 理事ハ理事會ヲ組織シ本法人ノ権要ナル事項ヲ決議ス

監事ハ本法人ノ會計及資産ヲ監査ス

第十七條 理事會ハ理事長之ヲ招集ス

理事會ハ理事ノ過半數出席スルニアラザレバ之ヲ開クコトヲ得ズ

理事會ノ議事ハ出席理事ノ過半數ヲ以テ決ス可否同數ナルトキハ議長之ヲ決ス

第十八條 理事及監事ノ任期ハ三年トス但シ重任ヲ妨ガズ

三、其ノ他ノ收入

第六條 本法人ハ左ノ資産ヲ基本財産トス

一、前條第一號ノ資產中金五萬圓

二、前條第二號ノ資產中基本財產トシテ指定寄附セラレタル金員及物件

三、第十一條ノ規定ニ依リ編入セラレタル剩餘金

第七條 本法人ノ經費ハ左ニ掲グルモノヲ以テ之ヲ支辨ス

一、第五條第一號ノ資產（前條第一號ニ該當スルモノヲ除ク）

二、第五條第二號ノ資產（前條第二號ニ該當スルモノヲ除ク）

三、第十一條ニ依ル剩餘金

四、基本金ヨリ生ズル果實

五、其ノ他ノ收入

第八條 基本財產ハ其ノ元本ヲ消費スルコトヲ得ズ但シ特ニ必要アル場合ハ理事會ノ議決ヲ經且主務官廳ノ認可ヲ得テ之ヲ處分スルコトヲ得

第九條 本法人ノ資產ハ理事長之ヲ保管ス

資產ハ確實ナル方法ニヨリ管理シ利殖ヲ計ルモノトス但シ理事會ノ議決ヲ經テ不動產其他ノ物件ニ換フルコトヲ得

第十條 本法人ノ收入及支出ハ豫算ヲ以テ之ヲ定メ理事會ノ決議ヲ經ベシ

決算ハ監事ノ監査ヲ經理事會ノ承認ヲ得ルコトヲ要ス

第十一條 每年度決算ノ結果剩餘金アルトキハ之ヲ翌年度經費ニ繰越ス但シ理事會ノ議決ニ依リ之ガ一部又ハ全部ヲ基

京都帝國大學ハ我國纖維工業殷盛ノ地域ニ所在シ實際工業界トノ連絡便ニシテ斯業ニ關スル研究ノ業蹟多ク其ノ發達ニ貢獻シタルトコロ不尠、茲ニ伊藤萬助氏ノ寄附金ニ據リ同大學内ニ本法人ヲ設立シ斯工業ニ必須適應ノ研究ヲ助成シ且斯業ノ發達ニ必要ナル事業ヲ行ヒ以テ我國產業界ニ貢獻セントスルモノナリ。

財團法人日本化學纖維研究所寄附行爲

(昭和十一年八月十三日許
昭和十四年八月二十二日變更許可)

第一章 總 則

第一條 本法人ハ財團法人日本化學纖維研究所ト稱ス

第二條 本法人ハ化學纖維ニ關スル研究ヲ獎勵シ其ノ發達ヲ圖ルヲ以テ目的トス

第三條 本法人ハ前條ノ目的ヲ達スル爲左ノ事業ヲ行フ

- 一、化學纖維ニ關スル研究者若ハ團體ニ對シ研究資金ノ交付
- 二、化學纖維ニ關スル研究及調查
- 三、其ノ他第二條ノ目的ヲ達スルニ必要ナル事業

第四條 本法人ハ事務所ヲ京都市左京區吉田町京都帝國大學内ニ置ク

第三章 資產 及 會 計

第五條 本法人ノ資產ハ左ノ如シ

- 一、伊藤萬助ヨリ寄附ヲ受ケタル金貳拾萬圓
- 二、將來寄附セラルベキ金員及物件

沿革

本所ハ昭和十一年六月株式會社伊藤萬商店社長伊藤萬助氏ガ當時對豪報復策トシテ通商擁護法ノ發動ニヨル濱洲羊毛不買等ニ鑑ミ、メリノ羊毛ニ代ルベキ優秀ナル人造羊毛製造ニ關スル研究ノ必要ヲ痛感セラレ、之ガ研究資金トシテ金貳拾萬圓也ヲ京都帝國大學ヘ寄附セラル、コト、ナリタルヲ以テ、京都帝國大學ニ於テハ國民ノ意思ニ基キ之ヲ以テ京都帝國大學内ニ財團法人日本化學纖維研究所ノ設立ヲ文部省ニ申請シ同年八月十三日付其ノ設立許可ヲ受ケタリ。

依リテ寄附行爲ノ定ムルトコロニヨリ時ノ京都帝國大學總長松井元興氏理事長トナリ直チニ理事及監事ヲ依嘱シ本法人ヲ設立シ昭和十一年九月一日其ノ設立登記ヲ了シタリ。

昭和十二年七月總長ノ交迭ニヨリ濱田總長理事長トナリ、昭和十三年七月總長濱田氏ノ薨去ニヨリ一時理事長缺員トナリタルモ、昭和十三年十一月羽田亨氏京都帝國大學總長ニ任セラレタルヲ以テ同時ニ本所理事長ニ就任セラレ今日ニ及ベリ。

財團法人日本化學纖維研究所設立趣意書

輓近我國ニ於ケル化學纖維工業ハ驚異的發達ヲ遂ゲ、世界的ニ優越ノ地位ヲ占ムルニ至リ我國經濟上最モ重要ナル工業ノ一つナリタルモ化學工業ハ一般ニ其ノ發展甚シキモノアリ、殊ニ新興化學纖維工業ノ如キハ未開ノ地域廣クシテ將來ノ改良ニ俟ツベキコト頗ル多シ、而シテ之等ニ關スル研究ハ民間會社其ノ他ノ研究室ニ於テ行ハレツ、アリト雖モ如斯現狀ニ即シタル改良ト相茲ビテ更ニコノ先人未踏ノ分野ヲ根本的ニ調査研究シ以テ逐日激甚ヲ加フル世界各國ノ競争ニ對應セザルベカラズ就中人造羊毛ノ問題ハ實ニ焦眉ノ急ニ迫レル研究事項ナリ。

財團法人日本化學纖維研究所案内

昭和十四年十一月二十五日印刷

昭和十四年十二月一日發行

京都 市 吉 田

編輯兼
發行人 京都帝國大學內日本化學纖維研究所

大阪府泉州郡高石町羽衣五八

印 刷 人 宇 野 米 吉

大阪市西區京町堀通一丁目一六

印 刷 所 會 販 日 本 社 印 刷 所