

# 七 絹 絲 化 學

上田蠶絲專門學校教授  
長野縣蠶業試驗場長

農學博士 井 上 柳 梧

## 第一編 總論

第一章 絹絲化學概説

第二章 絹絲化學沿革

## 第二編 本論

第三章 絹絲の化學的性質

第一節 熱、酸、鹼基及鹽類に對する性質

第二節 絹絲の主要なる化學反應

第三節 天然絹絲と人造絹絲との化學的反應の差異

第四章 絹絲の化學的組成

第一節 絹絲の一般化學的組成

第二節 絹絲のアミノ酸組成

第三節 フェブロイン

第四節 セリシン

第五節 絹絲の化學的構造

第六節 液狀絹絲と固狀絹絲

第七節 絹絲の化學的組成研究法

第八節 全加水分解法

第九節 絹絲の化學的組成研究法

第十節 絹絲の化學的組成研究法

第二節 不完全加水分解法

第三節 乾溜法

第七章 野蠶絲の化學

第一節 野蠶絲の化學的性質

第二節 野蠶絲のアミノ酸組成及家蠶絲との比較

第三編 絹絲化學の應用

第八章 繭の解舒の研究

第一節 化學上より見たる繭の解舒の關係

第二節 解舒曲線と飼育、上簇及乾繭との關係

第三節 解舒曲線と貯繭との關係

第四節 繭の解舒測定

第九章 製絲用水論

第一節 天然水中の諸成分の繰絲に及ぼす影響

第二節 製絲用水決定の標準

第十章 繭の解舒促進法

## 第一編 總論

## 第一章 絹絲化學概説

今日お話申上げます絹絲化學は、大體此處に掲げてあります順序に依つてお話いたさうと思ふのであります、それで先づ總論から申上げます。

總論の中で最初に申上げたいのは絹絲化學の概要であります、今を去ること約四千年前養蠶は興つたと傳へられて居ります、養蠶の起源は斯の如く非常に古いのであります、それから次第に進歩發展して終に今日の盛況を來たしたのであります、此歴史に較べますと、今日お話申上げる絹絲化學の如き物は全く新しいものであります、言はゞ此數年間に生れたと申しても宜い位であります。化學は随分永い間次第に進んで參つたのであります、昔は御承知の通り單に化學と云ふ名前を以て總ての化學の方面が包括されて居つたのであります、次第に文化が進むに従ひまして、有機物に關しまする所の化學の研究が非常に起りまして、此有機物の化學を、それ迄一般に申して居りました化學の中に包含するのは非常に不便になつて來たのであります。そこで此有機物の化學、即ち言葉を換へれば炭素の化學、殆んど總ての有機物は何れも炭素の化合物であります、此炭素の化學を別にいたしまして、そして之を有機化學と名付け

たのであります。之に對して一方の無機物に關する化學を無機化學と申して二つの分類が出来たのであります。所が十九世紀以後になりまして、此有機化學の方面に非常に研究が進みまして色々の方面に亘つて化學的研究が起つたのであります。それに依つて色々に化學が分れて來たのであります。夫れで分離して論ずる方が便利だと云ふことになりまして、終に色々な名前が出來て參りました。例へて申すと藥の方に關する化學を藥物化學、尙又動植物の生活作用に關する化學を生物化學、化學の原理に亘つて論ずる化學を理論化學、化學工業に關するものは應用化學、電氣に關するのを電氣化學、さう云ふ風に非常に澤山の種類が出來て來たのであります。此生物に關する化學、即ち生物化學は殊に最近非常な進歩を遂げたのであります。此智識を蠶絲業の方面に應用いたしまして、養蠶製絲に關する所の化學が次第に進んで參つたのであります。進んで來たと申してもごく最近のことでありまして、まだ蠶絲化學と云ふやうに名前を付けられるかどうかと云ふことは疑問であります。實際歐羅巴に於きましては斯の如き名前はまだないのであります。併ながら我が國の如く、蠶絲業が國家の經濟の大部分を支持して居るやうな國柄に於いては、尙又農業の方面に於ても養蠶と云ふものは重要な位置を占めて居ります。國柄に於ては、蠶絲業に關する化學は是非起らなければならぬと思ふのであります。

從來此四千年の歴史を辿つて進んで參りました養蠶業及び製絲業を、他の方面に向つて新しい進路を求めさせやうと思ひますれば、どうしても此新しい學理の研究を之に應用しまし

て、そして進まざれば難かしいだらうと思ひます。茲に於て此蠶絲化學の如きものは、我が國に於て發達すべき運命を持つて居ると考へるのであります。尙又私達蠶絲の化學的方面の研究に携はつて居ります者は、どうかして此蠶絲化學と云ふやうな方面の研究を外國に先んじて、我が國に於て完成したいと云ふ氣持がするのでございます。又それをするのが當然だらうと考へるのであります。併ながら現今に於きましては此研究は極新しいものでありまして、今日お話申上げるやうに未だ幼稚な物でありまして、之を以て蠶絲化學と云ふ銘を附して世界に臨むことが出来るや、否やは全く疑問であります。殊に今日お話申上げることは絹絲に關することのみでありまして、蠶絲化學の中にも尙ほ狭い範圍であります。どうぞそんな状態でありますから、其事を十分に念頭にお置き下さいまして、今日申上げることは十分でない、不完全の點が非常にあると云ふことを豫め御承知願ひたいのであります。是から絹絲化學のお話に入らうと思ひます。

## 第一章 絹絲化學沿革

次に先づ今までどう云ふ風な經歷を通つて絹絲化學が次第に發達して來たかと云ふことを、歴史的に申上げやうと思ひます。是は實用的の方面から申して斯う云ふ歴史などは詰らぬか共考へるのであります。先程申した如く絹絲化學は非常に幼稚なものでありまして、どの位幼稚であるかと云ふことも、御承知願ふことが必要かと思ひまして、大體お話申上げます。

記録に依れば絹絲の化學に關して最も古い記載は、一千七百六十二年リゴードサンカンタン (Rigaut de St. Quentin) と申す人が初めて種々なる試薬が絹に對して如何なる作用をするかと云ふことに付きまして、研究いたして發表して居ります。是は可成り古い時代でありまして、勿論此時代のことは今日參考にならぬのであります。之に續きまして一千七百六十四年マルケ (Marguer) と云ふ人が絹の染色に關しまする研究を發表いたして居ります。次に一千七百八十五年コロン (Colomb) が温水が絹に對する作用に付きまして研究いたしました。それから次が一千七百九十二年ポーメー (Bramé) と云ふ人が矢張り絹に對しまして色々化學的のことを調べて發表いたして居ります。續いて一千八百一年ロード (Road) と云ふ人が初めて絹の化學分析をやりましたと云ふことが記載してあります。之に續いて一千八百三十六年ムルグー (Murger) と云ふ人が此人は可成り有名な化學者であります。が、矢張り絹の定量分析をやりました。次に一千八百五十二年ポール (Pohl) と云ふ人が絹に對して酸とかアルカリが如何に作用するかと云ふことに付て研究いたしました。次は一千八百五十三年にヒンテルベルグ (Hinterberger) にワルテンブルグ (Waltenburger) が此時代になつて研究が進みまして、初めて鹽酸を絹に働かせまして絹の中からチロシンと申す化合物を分離したのであります。で、絹の成分が少し判つて來たのであります。次が一千八百五十六年にゲルハルト (Gerhardt) と云ふ人が矢張り絹絲の分析を致しまして、そして前のムルグー (Murger) のやりました結果を確かめたと云ふことが記載してあります。次は一千

八百五十七年バレスウキル (Bareswill) と云ふ人も矢張り酸及アルカリが絹に對する働きに付いて研究いたしました。次が一千八百六十年になりまして、ゾブロー (Zobrow) と云ふ人が、矢張り酸及びアルカリの絹に對する働きに付て研究いたしました。一千八百六十五年ステットラー (Stettler) 及びクラーム (Cramer) と云ふ人が有名な化學者であります。絹を分析いたしました。グリコロールと名付けます所の化合物を取出しまして是れが絹の成分の一つであることを發見したのであります。一千八百七十三年クラーム (Cramer) とデュルウエル (Dürwiel) と云ふ人が絹に對してアルカリ及酸と云ふやうな物を働かせまして、色々の研究をして居ります。次がシュツエンベルゲル (Schützenberger) と云ふ人が一千八百七十五年、七十七年、七十八年、八十五年、八十六年、八十八年に亘りまして、水酸化バリウムを加壓の許に絹に働かせまして絹を分解いたしました。どう云ふ様な分解物を生ずるかと云ふことを研究したのであります。然してアンモニヤ、尿酸其他色々のアミノ酸の混合物を得まして、是から各アミノ酸を分離すると云ふことは此時代に出来なかつたのであります。尙ほ醋酸等も得たのであります。それから次が一千八百八十年、フランセソン (Francéson) と云ふ人が鹽類が絹に對する作用を研究いたして發表して居ります。次に一千八百八十八年ワイル氏 (Weyl) が絹を分析いたしました。アラミンを分離いたしました。次が一千八百九十一年ヴィグノン (Vignon) 及ジスレー (Disley) と云ふ二人の佛蘭西人が、矢張り酸及びアルカリが絹絲に對する働きに付いて研究いたしました。一千八百九十一年本多岩次郎

氏が一千八百九十三年、九十四年、九十五年、九十六年に亘りまして、製絲用水のことに付て研究致されました。そして繰絲湯中に溶解せる色々な鹽類が製絲の場合に生絲に如何なる作用を及ぼすかと云ふことを研究されました。

一千九百一年から三年に亘りまして、有名なる化學者エミールフィツシャ(Emil Fischer)及びスキタ(Saita)と云ふ人が絹の組成に關して研究しました。フィツシャは有名なる蛋白質の研究者でありまして、蛋白質の組成を研究いたしまする爲に絹をとつたのであります。絹は御承知の如く蛋白質の一つでありますから其絹に就いて蛋白質の組成及構造を研究したのであります。此フィツシャが考案いたしました所のエステル法と申す方法に依りまして絹絲を研究いたしました。絹絲の組成分であります所の色々なアミノ酸を取り出したのであります。此アミノ酸に付きましては後に詳しく申上げます。之に續いて一千九百四年五年に西ヶ原の東京高等蠶絲學校の教授でありました中村雅次郎氏が矢張り製絲用水に付て前の本多氏と同じ様に然し本多氏の研究されなかつた他の鹽類に就きて研究をなさつたのであります。尙又其他に製絲用水の中に發生いたしまする藻類製絲用水を炭で濾します場合に其炭の影響等に付ても研究されたのであります。それから一千九百六年エミールフィツシャ及エミールアブデルハルデン(Emil Abderhalden)が絹絲の組成であります所のアミノ酸が二つ結合して居ります所のデペプチド(Dipeptide)と申す化合物を絹の中より分離致しました。一千九百八年農科大學の鈴木梅太郎博

士及び現今鹿兒島高等農林學校長なる吉村博士とそれと當時大學院に居りました私と三人の共著でありますが、前のエミールフイツシャーの法を以て野蠶絲特に天蠶柞蠶等のアミノ酸組成に付きまして研究いたしました。一千九百八年から一千九百十二年にかけてアブデルハルデンの研究室に於きましてブローサ(Brossa)ブラム(Brahm)ベーレンド(Behrend)リリヒ(Rilieh)シングトン(Sington)スパック(Pack)諏訪ウエルチ(Walde)ウォルム(Warm)ルーゼ(Loose)シニミツド(Smidt)及私等が種々なる絹絲に就きまして其組成を調べたのであります。之に續きまして一千九百十年に私がテグスの組成を研究して發表いたしました。一千九百十二年に今西ヶ原東京高等蠶絲學校に居られます三室戸教授(今土御門と變られました)が絹の種類とアミノ酸の關係に付きまして報告されて居ります、それに續き一千九百十二年から一千九百十五年、故中村教授と土御門教授との共著でありますが夏秋蠶の繭質と化學研究と云ふ題で色々なる夏秋蠶の繭と其化學的組成を調べて報告されて居ります、それから一千九百十二年にアブデルハルデンと私の名前でアイランタス(Ailanthus)及ナールング絹(Naling)の化學的組成に付きまして發表せられて居ります。是れが其の時分離せられましたアミノ酸の標本であります。後に御覽を願ひます。それから其の次に一千九百十三年に、横濱の生絲検査所の北尾技師と吉田常太と云ふ人が絹絲の無機成分に付きまして研究をいたしました。是は同検査所の研究報告書に出て居ります。長野、岐阜、福島の諸縣で得られました生絲を焼き、其灰を取つて無機成分を研究



したのであります。次は千九百十三年から十四年に亘つて私が岩岡末彦君と共に本校で錦城又昔種の絹と臺灣の多化蠶の絹のアミノ酸組成に付きて研究いたしました。絹の品種と其のアミノ酸組成との關係に付きて探究致しました。其の次に千九百十五年に土御門教授の天柞蠶の無機成分に付いての研究があります。それから千九百十六年に中野の蠶業試験場の平塚博士の生絲の形成即ち液體の絹絲は如何にして固體の絹絲に變るかと云ふ事に付ての研究があります。千九百十六年に京都の高等蠶業學校の中根教授が家蠶の絹の生産とアミノ酸の關係に付きまして報告せられて居ります。次に千九百十七年に平塚博士の管繭を如何にして驗出するか言はゞ管繭の顯色法とでも申しませうが即ちアムモニヤ瓦斯中に入れると黄色が濃厚になり驗出し易くなると謂ふ事實に付いての研究があります。千九百十七年には本校で私共のやりました研究があります。是れは松林竹肥虎岸益吉平澤勝の諸君と私との共著であります。此研究は種々なる繭の繭層の色々なる溫度に於ける溶解度に付きて行ひたるものであります。次に千九百十八年に私が本校に於きまして二化性蠶の繭層の化學的組成に付きまして行ひました研究があります。それから千九百十八年昨日講演せられました渡邊技師の研究がございます。是は沈繰及び淨繰製絲法の化學的研究と云ふ名前で報告されて居ります。千九百十九年私と平澤君とが本校でやりました研究があります。是れは濕潤なる状態のもとに上蔭せしめたる場合に於ては如何に解舒に影響するかと云ふことに付きて研

究したのであります。それに次いで一千九百十九年及び一千九百二十四年にジョンソン (Johnson) 及びピーター・デー・ダンヤヴィスキー (Peter S. Darschavsky) 氏が絹を乾溜しました場合に如何なる物が出るかと云ふ事に付て研究したのであります。それから一千九百二十年及び二十一年になりました。前の渡邊技師の煮繭湯及び繰絲湯に關する化學的研究があります。一千九百二十年に於きましては私共の實驗室にて柞蠶の化學的組成の比較に付ての研究があります。是れは岩岡末彦及平澤勝兩君と私の共著にて發表されて居ります。此標本が其時得ましたアミノ酸であります。次に一千九百二十年に山本頼三君及小湊潔君が大連の研究所で柞蠶の色素に付いて研究をされて報告せられて居ります。それから一千九百二十年に山本頼三君が柞蠶の繭の中の無機成分に付て研究されまして報告されて居ります。一千九百十九年から二十一年に及びまして、私共の實驗室でやりました、製絲用水に就きての研究があります。是れは今尙ほ續けてやつて居ります。一千九百二十年に渡邊綱男君が繰絲湯及び煮繭湯に關する研究を報告されて居ります。それから一千九百二十年から二十二年に大連の研究所で加藤二郎君が柞蠶に關する研究を發表されて居ります。一千九百二十四年平塚英吉君が絹絲の中からトリプトファン (Tryptophane) と云ふアミノ酸の一種を分離せられました。此アミノ酸の存在は前から判つて居たのですが、分離した人がなかつたのであります。尙ほ一千九百二十四年にアプデルハルデン及びシュワツプ (Schwab) の二人が絹の無水的組成即ちアンハイドライド

ストラクチャー (Anhydride Structure) 即ち絹中のアミノ酸とアミノ酸との間に水が取れて環状化合物を作つて居ると云ふことに付きまして研究して報告されて居ります。それから今年であります。本校に於て私共の實驗室でやつた繭の内層及び外層のセリシンに付きましての研究がござります。

以上の他にも色々あるだらうと思ふのでありますが、まあ大體申上げますと斯う云ふ風な歴史を経まして、次第々々に現在の蠶絲化學が成立つて來たのであります。他の化學的研究に較べると非常に研究が貧弱であります。従つて進歩も遅いのであります。是れは我々の努力の足らぬのだと思ひまして、自ら大いに恥かしく思ふ所であります。

## 第二編 本 論

### 第三章 絹絲の化學的性質

#### 第一節 絹絲の熱、酸、鹽基及鹽類に對する性質

次に本論に移りまして絹絲の化學的性質と云ふことに付てお話いたしたいと思ひます。其中を更に細に分けまして熱とか酸とかアルカリ類及び鹽類等が絹絲に對して如何なる働きがあるかと云ふことに付て申上げたいと思ふのであります。

熱に付きましては絹絲は抵抗力が餘り高くないのであります併しながら攝氏の百十度位までは熱しましてもさう變化を受けないのであります古谷教授のお話にありました様に百三十度位からして次第に分解して參ります百七十度になりますると全く分解いたします。

次に酸に付きましては色々研究されて居りますが初めに薄い有機酸例へば薄い醋酸酒石酸、タンニン酸等は特殊の分解作用はないのでありますが併ながら絹絲の爲に非常に吸収されるのであります醋酸とか酒石酸と云ふやうな物は吸収されて絹絲は光澤を増加いたします其爲に絹絲の光澤を増すのに使用されますそれからタンニン酸は以上の酸とは多少違ふ働きを持つて居りました絹絲に對して非常に餘計に吸収されます暖めてタンニン酸を働かせますと約二十五パーセント位吸収されず其爲に此タンニン酸は絹の目方を増します場合(加重とも申しますが尙又染色を致します場合等にタンニン酸が使用されますタンニン酸には色々種類があるのであります其種類に依りましても少し宛吸収の度が違ふと云ふことが調べられてあります。

次に濃厚なる酸はどうであるかと申しますると濃厚なる酸は全く働きが違つて居ります例へて見ますれば濃厚なる硫酸濃厚なる鹽酸は直ちに絹を溶かして仕舞ひます。併ながら少時間絹に働かせまして直に之を除きますると絹絲はそれが爲に非常に收縮を致します三十パーセントから五十パーセント位までに絹絲は縮むのであります之を應用いたしまして絹の織物

を縮ませまして、特殊の風味を織物に與へると云ふ方法もあります。そして特別な部分だけを收縮させるのには、織物に豫め蠟を塗りまして、鹽酸を働かせる部分だけを蠟を取つて置きます。そして鹽酸の中に浸しまして、收縮させますと、蠟のない所だけ收縮いたしましたして、特別の外観を待ちました織物が得られるのであります。濃厚なる硝酸は、働きが違ふのであります。硝酸は蛋白質に對しましては特殊な働きを持つて居ります。絹絲も矢張り蛋白質の一種でありますから、同様なる作用を受けるのであります。即ち濃厚なる硝酸の中に入れますと、絹絲は直ちに黄色になります。そして此色はなかく取れないのであります。永く置きますと、終には絹絲は溶解され分解されて參るのであります。少時間硝酸の中に入れて直に酸を取りますと、絹は黄色に染まるのであります。昔此方法を以つて絹を黄色に染めたと云ふことが書いてあります。併ながら純粹なる硝酸は其作用が殆んどないのであります。通常、亞硝酸は普通の硝酸には含まれて居りますから、之を含んで居りますと、斯の如き反應を呈するのであります。黄色になりました物にアルカリを過剰に加へますと、橙黄色になります。即ち赤味がかゝつた黄色になります。是は後にお目に掛けます。次が蟻酸であります。蟻酸の濃厚なる場合に於ては、即ち九十パーセント位の溶液に於ては、絹は非常に膨脹いたしましたして、終に膠のやうな状態に變ります。さうしまして之を亦引伸ばしますと、又固まつて絲になるのであります。

次にアルカリが絹に對する作用を申上げます。弱いアルカリは御承知の通り絹絲に對しては

餘り作用はないのであります。例へばアンモニヤのやうな物、それから石鹼のやうな物は、單に絹絲のセリシンを溶かすのみでありまして、フキプロインには激しい働きはないのであります。是は前の精練の時にお話しのおつた通りであります。それから礬砂のやうな物もさう働きがありません。永く働かせますると、矢張りフキプロインが少し侵されますが大したことはないのであります。それから石灰水のやうな物ですと、絹絲が膨脹いたしましたして、永く之に漬けて置きますると、絹絲の性質が非常に脆くなり、濃厚なるアルカリになると、其作用は非常に激しいのであります。絹絲は酸に對するよりもアルカリに對しては抵抗性が割合に弱いのであります。酸にはなか／＼強く抵抗いたしますが、アルカリに對して容易に溶解いたすのであります。温い苛性曹達を以て處理いたしますれば、絹絲は容易に溶けてしまひます。併ながらアルカリの働きは、葡萄糖或はグリセリンのやうな物を加へますると、非常に緩和されます。是は大變面白いことでありまして、濃厚なるアルカリの場合でも、葡萄糖或はグリセリンを其中に入れて置きますると、絹絲はなか／＼溶けないのであります。若し己むを得ずアルカリを絹絲に使用しなければならぬ場合がありましたならば、或はさう云ふ方法を探りまして、其作用を緩和しましたならば有利だらうと考へるのであります。

次は鹽類が絹に對する作用であります。普通の金屬鹽類例へば鐵の鹽類とか鉛の鹽類、銅の鹽類と云ふやうな物は、絹絲に容易に吸着されるのであります。それが爲に絹絲を増量するのは、是

等の鹽類の特種のものが用ひられます、併ながら後に申上げます通り、鹽類が絹絲に吸着されま  
 すると絹は次第々々に強力が減つて弱くなるのであります、次に食鹽のやうな物は急には其働  
 きはないのであります、永い間食鹽に絹を浸して置きますと、矢張りそれが爲に絹は冒され  
 るのであります、是に付てはシスレー氏 (Sigley) の研究があります、例へば〇・五パーセント位  
 の食鹽の溶液に絹を漬けて置きますと、一年位経ちますと絹は分解して仕舞ふと云ふことであ  
 ります、若し濃さが一パーセント位になりますと、其作用は激しくなりまして、二箇月位で既に  
 分解して仕舞ふと云ふことでもあります、是より以上五パーセント位になりますと最早一週間位  
 にして絹は非常に悪化して仕舞ふのであります、次に鹽化亜鉛は絹を溶解する所の性質を持つ  
 て居ります、此液で絹を處理いたしますと、絹は次第に溶けて參ります。

それから酸化ニツケルとか酸化銅、斯う云ふ物をアムモニヤに溶しました溶液、即ちアンモニ  
 ア性酸化銅及びニツケルは絹を非常によく溶します、此の性質を應用いたしました、木綿と絹を  
 區別するのに用ゐられます、即ち木綿は是等の試薬の作用に對して比較的安んずであります、即ち  
 絹よりも溶解し難くありますから絹と木綿との交織より絹文を溶かして木綿の量を測る事が  
 出來ます、尙又硫酸銅の溶液に苛性曹達を加へると最初に水酸化銅の沈澱が出來ます、そしてア  
 ルカリを段々加へて參りますと沈澱が溶けて仕舞ふのであります、とけますと非常に濃い青  
 い色の液が得られます、丁度其度までアルカリを加へましてそれにグリセリンを少量加へて造

# 第一表

鳳梨寮密母體風燥

力強	日一×表四	A區	A區 衰後六時間ヲ經過シタル後取リ出シ風乾シタルモノ								
			1週間	2週間	一ヶ月	二ヶ月	三ヶ月	四ヶ月	五ヶ月	七ヶ月	
炭酸青達	$N_2, Co_2$	標準	4,293	3,722	3,983	3,177	3,772	3,383	3,590	3,000	3,255
硫酸青達	$N_2, Si O_2$	水	3,779	4,292	3,933	3,860	3,722	3,354	3,325	3,507	3,773
硫酸青達	$N_2, So_4$	1%	3,773	3,606	3,753	3,588	3,416	3,311	3,500	3,466	3,577
硫酸青達	$N_2, Si O_2$	0.5%	3,255	3,500	3,773	3,438	3,398	3,371	3,333	3,457	3,466
鹽化石灰	$Ca, Cl_2$	"	3,500	4,166	3,400	3,511	3,398	3,207	2,333	4,157	3,398
鹽化青士	$Mg, Cl_2$	"	4,119	3,683	3,755	3,114	3,500	3,500	2,994	2,511	2,773
明礬	$Al_2, SO_4, K_2, SO_4$	"	3,500	3,477	3,922	3,377	3,077	3,307	3,377	1,688	不能
鹽化鐵	$Fe, Cl_2$	"	3,533	2,500	3,366	3,277	3,177	2,325	2,133	2,778	不能
硝酸鉛	$Pb, (NO_2)_2$	"	4,000	4,000	3,877	3,385	3,077	3,307	3,307	3,507	不能
硫酸銅	$Ca, So_4$	"	3,775	3,677	3,400	3,533	3,666	3,666	3,507	3,507	不能
鹽	$H, Cl$	"	2,366	2,292	1,233	不能	不能	不能	不能	不能	不能
硝	$H, N_2$	"	2,666	2,500	3,111	不能	不能	不能	不能	不能	不能
硫	$H_2, So_4$	"	1,311	2,066	1,400	不能	不能	不能	不能	不能	不能



## 第 二 表

		大正14年2月9日ヨリ							
		日一×支四							
		B 區 測定ノ時迄浸漬シ後取出シテ風乾シタルモノ							
		力 強							
	標準 溜 水	一週間	二週間	一ヶ月	二ヶ月	三ヶ月	四ヶ月	五ヶ月	七ヶ月
炭酸曹達	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	4.03	3.88	3.62	3.60	3.12	固着	3.00	固着
硅酸曹達	Na <sub>2</sub> Si O <sub>3</sub>	3.67	3.56	3.25	3.60	3.33	3.25	3.00	固着
硫酸曹達	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4.27	3.50	4.27	3.62	3.00	3.09	固着	固着
鹽化石灰	Ca Cl <sub>2</sub>	3.69	3.93	3.01	3.62	3.0	3.50	2.80	不能
鹽化苦土	Mg Cl <sub>2</sub>	4.31	3.77	3.38	3.44	3.14	3.50	2.20	不能
明 礬	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3.77	3.57	3.88	3.88	3.61	3.20	3.40	不能
鹽化鐵	Fe Cl <sub>3</sub>	4.00	4.27	3.76	3.76	3.36	3.00	不能	不能
硝 酸 鉛	Pb (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3.31	3.56	3.44	3.63	1.92	2.15	1.93	不能
硝 酸 銅	Cu SO <sub>4</sub>	2.63	3.60	3.25	2.73	2.59	1.57	1.88	不能
鹽 酸 H Cl		3.92	3.79	3.50	3.60	3.33		2.93	3.77
硝 酸 HNO <sub>3</sub>		3.62	3.73	3.80	3.53	3.27		3.33	3.57
硫 酸 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		3.71	3.64	3.43	2.79	3.20	3.57	2.93	2.20
		3.67	3.64	3.69	3.75	3.07	3.43	3.33	2.39
		2.36	2.46	2.00	1.39	0.79	不能	不能	不能
		2.56	2.46	2.04	2.54	1.85	不能	不能	不能
		2.84	1.69	1.80	0.86	0.65	1.20	不能	不能
		2.37	2.77	2.21	0.86	2.22	1.30	不能	不能
		2.40	2.46	2.00	0.36	不能	不能	不能	不能
		2.65	2.46	2.40	0.36	不能	不能	不能	不能

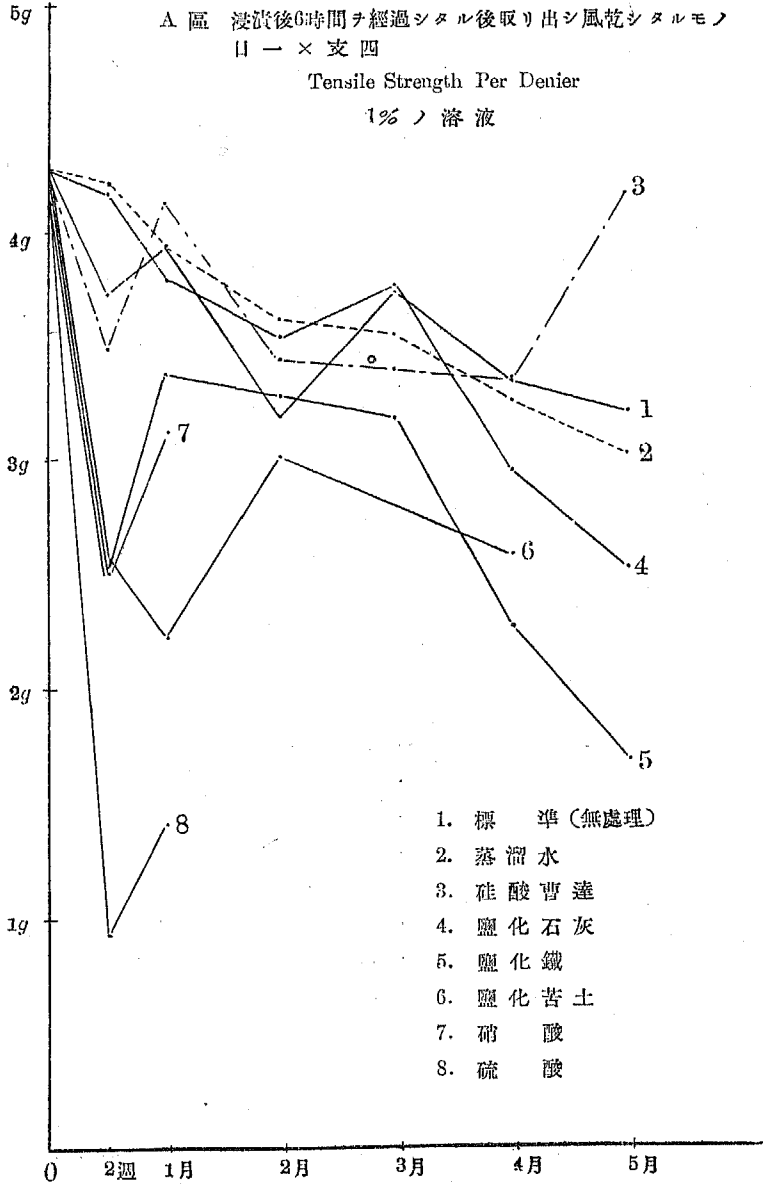
りました液を絹に働かせますと絹はよく溶けるのであります。又鹽化錫も矢張り絹を溶すのであります。斯う云ふやうに重金屬の鹽類は絹を溶解するのであります。是等の物を用ひまして絹絲を増量します場合には餘程注意を要するのであります。目方を増さうと思つて却つて減るやうな心配もあるのであります。是等の鹽類及び酸類が絹絲の彈性及び強力に對しまして如何なる影響があるかと云ふことに付きまして私共が實驗を致しました。其結果を茲に一寸申上げます。其の結果は大體第一表及び第二表の通りであります。第一圖及第二圖(A)第三圖及第四圖(B)は種々なる鹽類が生絲の強力に及ぼす影響を示したるものであります。

鹽類としては次の様なものを用ひたのであります。

炭酸曹達、硅酸曹達、硫酸曹達、鹽化石灰、鹽化苦土、明礬、鹽化鐵、硝酸鉛、硫酸銅、尙ほ又酸類としては鹽酸、硝酸、硫酸等を使用致しました。かくして各〇・五パーセント液と一パーセント液を作りました。是は可成り濃いのであります。結果を早く見ます爲めに濃い方を使つたのであります。そうして是等の液に生絲を浸して置きまして、初めの中は其の中の一を取り出して洗ひて乾燥したる後測定いたしました。段々に延しまして遂には一月目毎に強力仲度を測定したのであります。尙他に同様なものと同じ様に處理し直に液より取出して其儘風乾して置きたるものに就きても實驗致しました。此實驗は表には五箇月までしか書いて置きませんでした。斯く處理したる生絲はどういふ風に強力仲度が變るかと云ふことを實驗したのであります。其結果を申

圖 一 第

A 區 浸漬後6時間ヲ經過シタル後取り出シ風乾シタルモノ  
 日一×支四  
 Tensile Strength Per Denier  
 1%ノ溶液



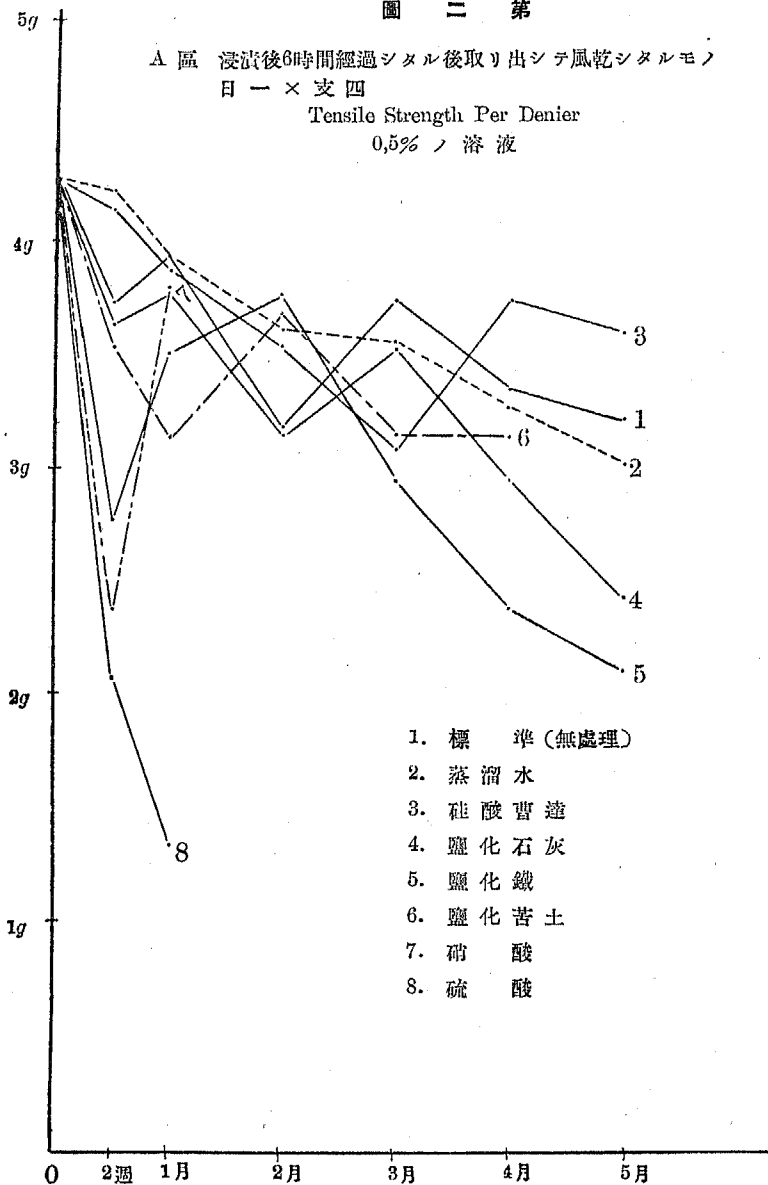
- 1. 標準 (無處理)
- 2. 蒸溜水
- 3. 硅酸曹達
- 4. 鹽化石灰
- 5. 鹽化鐵
- 6. 鹽化苦土
- 7. 硝酸
- 8. 硫酸

圖 二 第

A 區 浸漬後6時間經過シタル後取り出シテ風乾シタルモノ  
日一×支四

Tensile Strength Per Denier

0,5%ノ溶液



- 1. 標準 (無處理)
- 2. 蒸溜水
- 3. 硅酸曹達
- 4. 鹽化石灰
- 5. 鹽化鐵
- 6. 鹽化苦土
- 7. 硝酸
- 8. 硫酸

圖 三 第

B 區 測定ノ時迄浸漬シ後取り出シテ風乾シタルモノ  
日一×支四 大正14年2月9日ヨリ

Tensile Strength  
1%ノ溶液

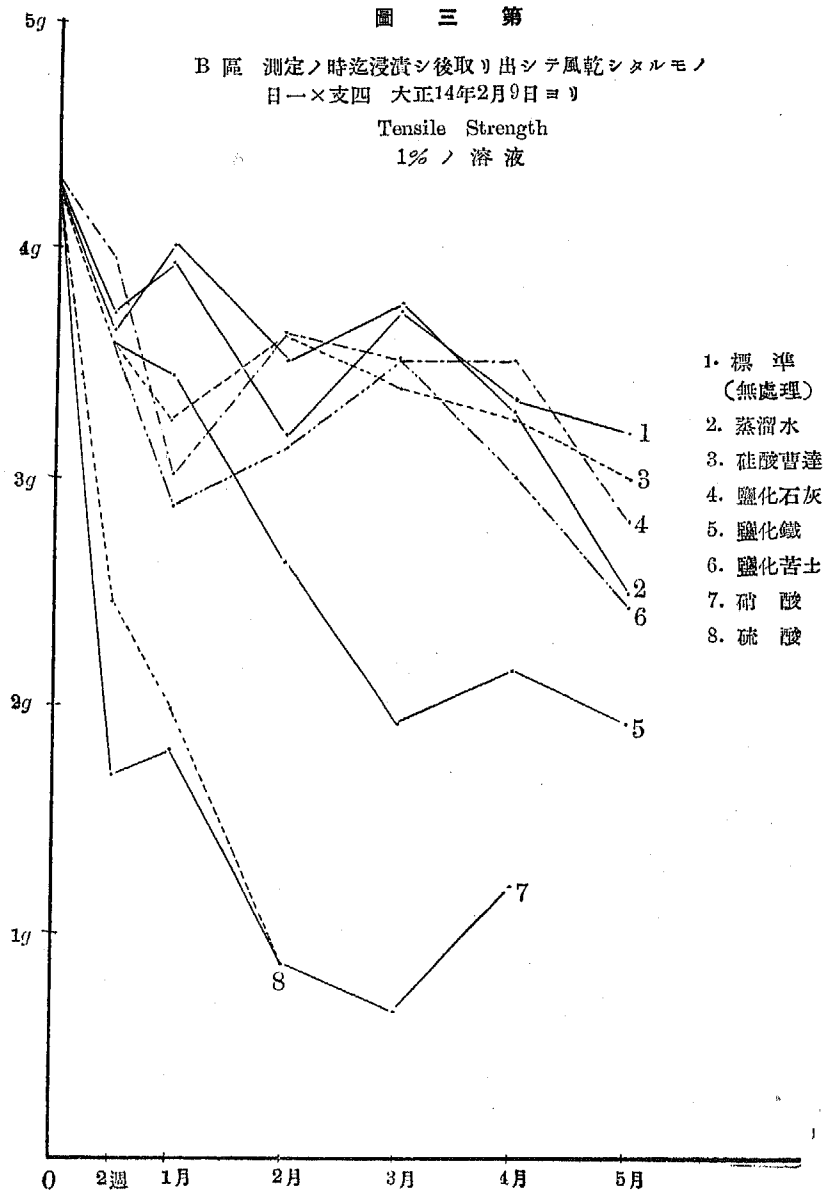
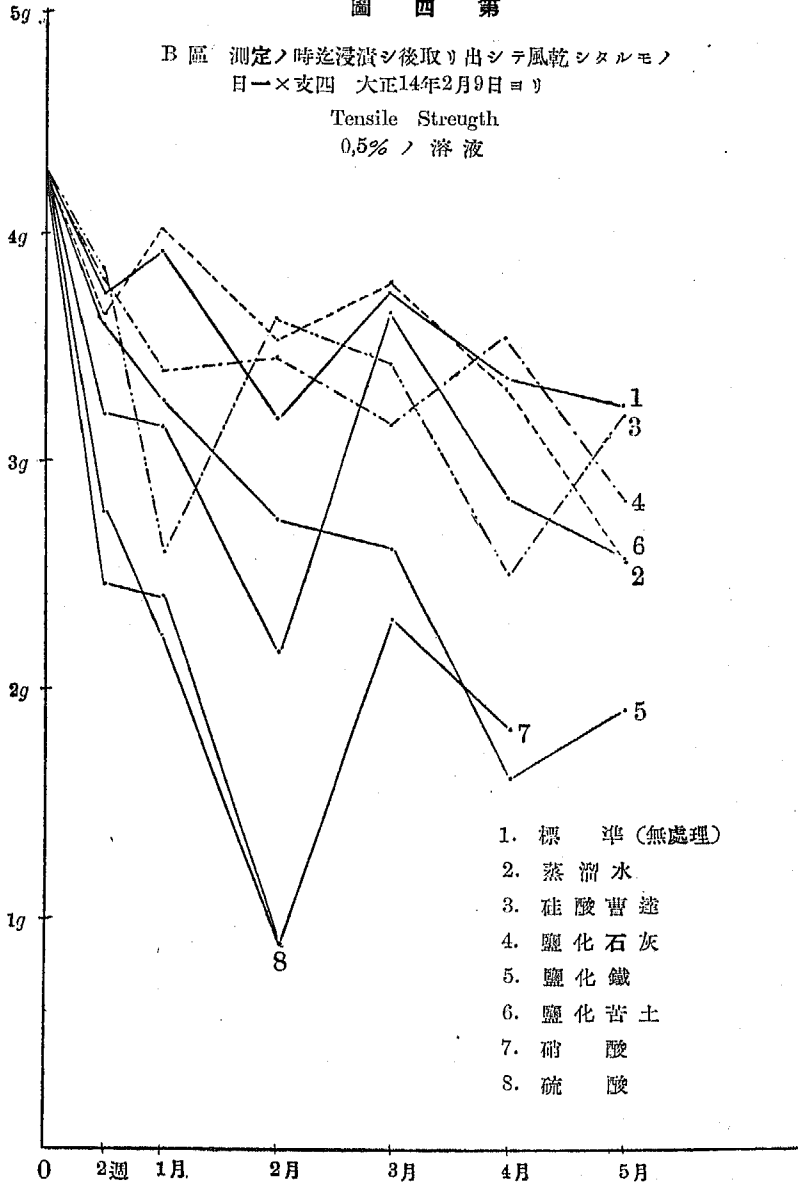


圖 四 第

B 區 測定ノ時迄浸漬シ後取り出シテ風乾シタルモノ  
 日一×支四 大正14年2月9日ヨリ  
 Tensile Strength  
 0.5%ノ溶液



- 1. 標準 (無處理)
- 2. 蒸溜水
- 3. 硅酸曹達
- 4. 鹽化石灰
- 5. 鹽化鐵
- 6. 鹽化苦土
- 7. 硝酸
- 8. 硫酸

しますと(第一より第四圖参照)一と記したる線は液に浸けない其儘生絲を置いた場合に於ける強力及伸度の變化を表はしたのであります、二と書いてあるは蒸溜水の中に入れてあるのであります、三と書いてあるのは硫酸曹達の溶液の中に入れてあるのであります、四は鹽化石灰、五が鹽化鐵、六は鹽化苦土、七が硝酸、八が硫酸等の溶液の中に入れてあるのであります、そして此縦の線には一デニールに對しての強力を瓦にて現はした數を取つたのであります、即ち一デニールに對してどれだけ瓦の重量を支へ得るか、と云ふことを現はしたのです、横線上には月を示しました、此表によりますと生絲は其儘に置きましても五箇月位經つと少し宛強力が減つて參ります、がさう澤山減りもしません。

次が蒸溜水にて處理したるものであります、此表中Aと記してあります表は蒸溜水其他の溶液に六時間浸漬して置き後取り出して期日まで風乾して強力を測定したのであります、Bと記した方は蒸溜水及其他の液にて實驗の前日まで浸漬して置き後取り出して風乾して實驗したものであります。蒸溜水にて處理したるものは少しは影響ある様であります、が餘り著しく無いのであります。次ぎが硫酸曹達で處理したる場合であります、が是れは蒸溜水の場合より稍々影響あります、が是れも夫れ程著しく無いのであります、次ぎが鹽化石灰であります。是れも其の影響は著しくありません。次ぎに鹽化鐵になります、と其の影響は次第に著しくなります。それから鹽化苦土になります、と生絲の強力は著しく影響されまして五箇月後には強力は全く

無くなりぼろ／＼になつてしまひます。是れは恐らくは鹽化苦土は非常に水を吸ふのでありまして、從て鹽化苦土は解離して、クロールイオンが分離して是れが作用するのではないかと思はれます。鹽類は酸類に較べますとさう大した影響は少い様であります。酸類になりますと絹は非常に悪くなるのであります。例へば硝酸で處理しましたものは二箇月位になると強力がなくなつて参ります。硫酸では矢張り二箇月位にて絹は分解して強力は全くなくなります。是れで見ますと酸類は絹に對して、鹽類に比して非常に強く働くと云ふことが判ります。以上はAの場合であります。初め六時間浸漬して後は空氣中に出して風乾して置いたものであります。

次にB即ち測定の一日前迄試薬に漬けて置いて後風乾したるものに就きて申しますと、此場合には割合に強力の減少の仕方が寡いのであります。即ち液に漬けて置いた方が却て絲の弱いものが少いのであります。硝酸硫酸のやうな物で處理した場合でも割合には長い間其の強力が減少せず居るのであります。Aの方であります。已に三箇月目に硝酸も硫酸も生絲の強力はゼロになります。Bの場合であります。硝酸の方は五箇月目で強力は無くなり、硫酸の方は三箇月目で強力はゼロになります。是れは恐らくは液に漬けて、後空氣に曝して置きます間に液は蒸發して濃厚となると、尙ほ空氣が働きました。色々變化を起すのであります。其の爲めに絹絲の惡化する程度が一層烈しいのでは無いかと思はれるのであります。

次に彈性即ち仲度に就きては如何であるかと申しますと第三圖に示した通りであります。



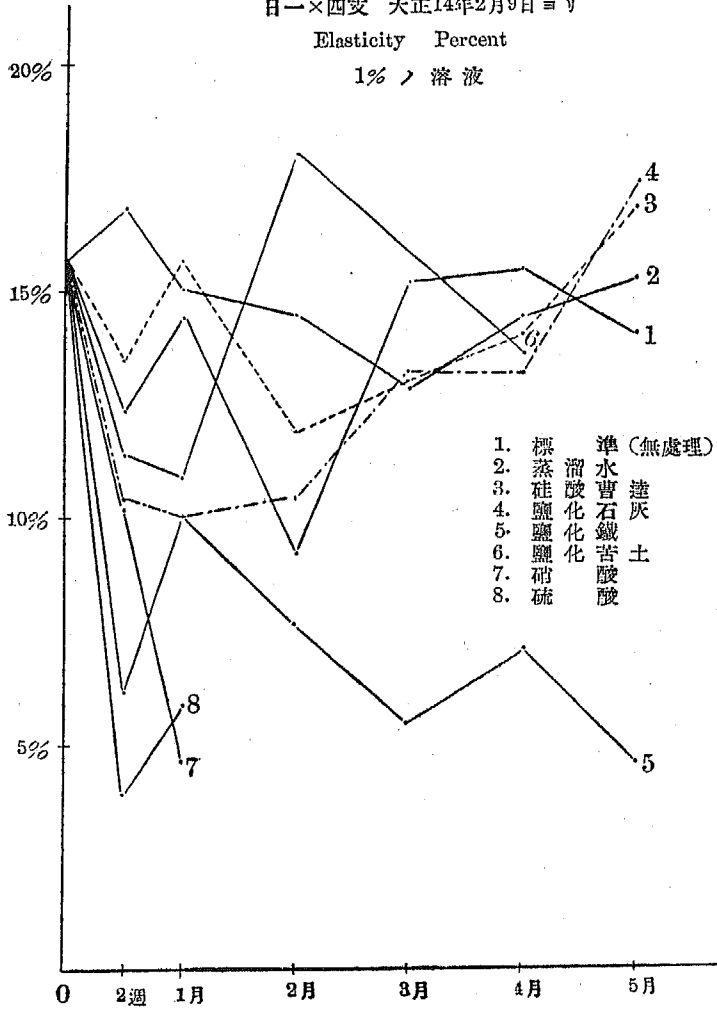
圖 五 第

A 區 浸漬後6時間放置シ後取り出シテ風乾

日一×四支 大正14年2月9日ヨリ

Elasticity Percent

1%ノ溶液



- 1. 標準 (無處理)
- 2. 水
- 3. 硫酸
- 4. 硫酸
- 5. 硫酸
- 6. 硫酸
- 7. 硝酸
- 8. 硝酸

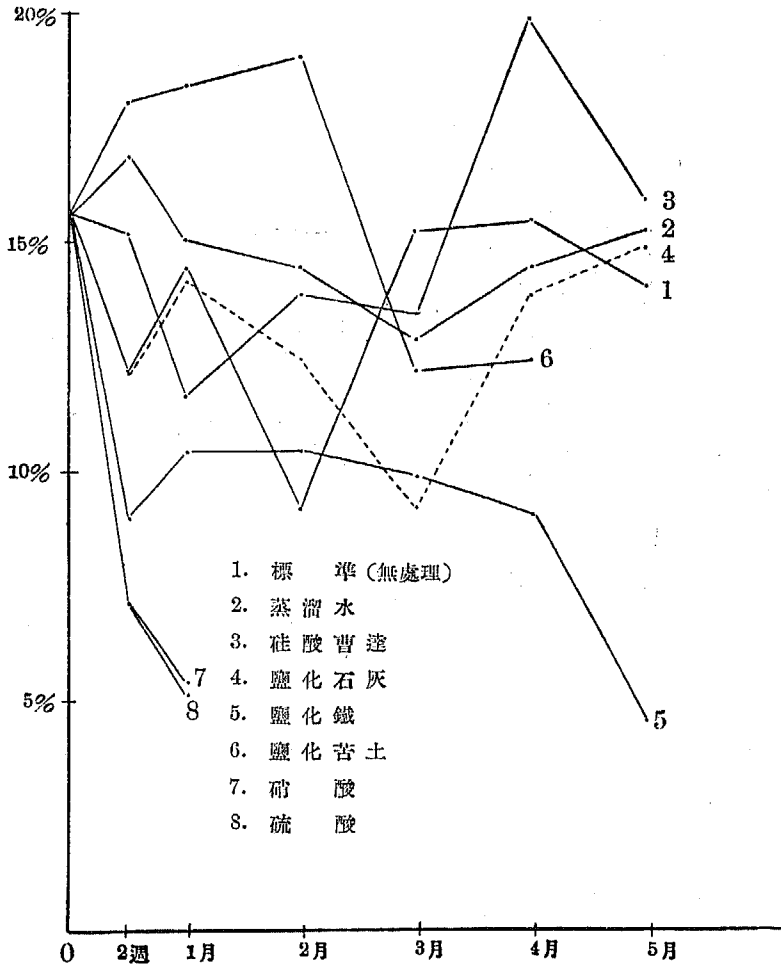
圖 六 第

A 區 浸漬後6時間放置シ後取り出シテ風乾

日一×支四大正14年2月9日ヨリ

Elasticity Percent

0,5% ノ 溶 液



### 第三表

大正14年二月九日ヨリ		標準 蒸溜 水		1 週間	2 週間	1 ヶ月	2 ヶ月	3 ヶ月	4 ヶ月	5 ヶ月	7 ヶ月
A	濃漬後 6 時間放置之後取り出し干風乾	炭酸曹達	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	15,6%	12,2%	14,4%	9,2%	15,2%	15,4%	14,0%	14,8%
		炭酸曹達	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	17,6	16,8	15,0	14,4	12,8	14,4	15,3	19,2
		炭酸曹達	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	13,4	15,4	12,6	13,2	16,2	17,4	20,0	23,0
		炭酸曹達	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	13,8	15,0	14,6	13,2	15,4	21,4	16,0	不能
		炭酸曹達	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	16,8	15,2	15,6	11,8	13,0	14,0	16,8	不能
		硫酸曹達	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	11,8	13,4	11,6	13,8	13,4	19,8	15,8	不能
		硫酸曹達	N <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	14,4	14,2	14,2	11,2	15,6	17,8	16,0	不能
		硫酸曹達	N <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	11,8	14,2	12,6	12,0	16,0	16,8	16,0	16,1
		鹽化石灰	CaCl <sub>2</sub>	16,6	10,4	10,0	10,4	13,2	13,2	17,4	15,6
		鹽化石灰	CaCl <sub>2</sub>	15,0	12,2	14,2	12,4	9,2	13,2	14,8	不能
		鹽化苦土	M; Cl <sub>2</sub>	17,2	11,4	10,8	18,0	12,2	13,4	不能	不能
		鹽化苦土	M; Cl <sub>2</sub>	15,6	18,0	18,4	19,0	11,0	12,4	不能	不能
		明礬	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	15,8	13,0	15,2	14,4	7,6	17,0	7,0	不能
		明礬	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	16,0	14,4	14,2	15,4	11,0	17,0	7,4	不能
		鹽化鐵	FeCl <sub>3</sub>	8,4	6,2	10,0	7,6	5,4	7,2	4,6	不能
		鹽化鐵	FeCl <sub>3</sub>	9,4	9,0	10,4	10,4	9,8	9,0	4,5	不能
		硝酸鉛	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	16,4	14,8	15,4	11,4	11,4	13,4	10,8	不能
		硝酸鉛	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	16,4	15,6	14,6	13,2	13,2	15,6	10,9	不能
		硫酸銅	CuSO <sub>4</sub>	16,4	15,6	12,0	15,0	15,6	16,0	10,8	不能
		硫酸銅	CuSO <sub>4</sub>	14,8	14,4	16,4	14,6	15,6	16,2	16,9	不能
		鹽酸	HCl	5,4	5,8	4,2	不能	不能	不能	不能	不能
		鹽酸	HCl	7,6	6,2	5,2	不能	不能	不能	不能	不能
		硝酸	HNO <sub>3</sub>	7,4	10,2	4,6	不能	不能	不能	不能	不能
		硝酸	HNO <sub>3</sub>	8,4	7,2	5,4	不能	不能	不能	不能	不能
		硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,4	3,8	5,8	不能	不能	不能	不能	不能
		硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8,0	7,2	5,2	不能	不能	不能	不能	不能
		溫度		70%	13°C	7,5°C	5°—15,5°C	11—18,5°C	12—22°C	17,5—27°C	23°C
		濕度		70%	60%	64%	71%	50—75%	71—80%	81%	86%

第 四 表

標準 水	大正14年二月九日ヨリ							
	1 週間	2 週間	1 ヶ月	2 ヶ月	3 ヶ月	4 ヶ月	5 ヶ月	7 ヶ月
炭酸曹達 $\text{Na}_2\text{CO}_3$	15.6%	12.2%	14.4%	9.2%	15.2%	15.4%	14.0%	14.8%
硫酸曹達 $\text{Na}_2\text{SO}_4$	15.6	17.8	12.4	16.4	16.2	15.4	15.2	17.6
硫酸曹達 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$	14.8	15.8	13.3	15.2	15.2	15.4	13.4	13.4
硫酸曹達 $\text{Na}_2\text{SO}_4$	18.4	15.4	14.4	12.6	13.6	10.4	13.8	13.8
硫酸曹達 $\text{Na}_2\text{SO}_4$	15.6	15.4	13.2	12.6	13.6	10.4	13.8	13.8
硫酸曹達 $\text{Na}_2\text{SO}_4$	14.6	13.0	17.0	12.4	11.0	15.0	15.2	15.2
硫酸曹達 $\text{Na}_2\text{SO}_4$	15.2	16.0	14.0	11.8	13.8	10.4	13.8	13.8
鹽化石灰 $\text{Ca Cl}_2$	15.8	14.8	12.6	13.6	14.4	15.2	15.2	16.6
鹽化苦土 $\text{Mg Cl}_2$	17.2	11.2	10.2	14.3	15.2	15.2	13.6	13.6
鹽化苦土 $\text{Mg Cl}_2$	12.4	16.8	17.6	13.6	14.8	17.4	14.0	12.0
鹽化苦土 $\text{Mg Cl}_2$	15.8	17.0	18.0	17.6	14.0	14.0	14.0	14.0
明礬 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$	15.4	16.0	16.8	16.4	11.2	16.0	3.8	不能
明礬 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$	13.8	13.6	17.6	11.6	12.6	13.6	不能	不能
鹽化鐵 $\text{Fe Cl}_2$	13.4	4.4	15.8	9.6	5.6	4.8	5.0	不能
鹽化鐵 $\text{Fe Cl}_2$	6.2	14.0	10.4	8.0	7.0	4.4	6.2	不能
硝酸鉛 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	13.8	14.8	15.4	12.2	16.0	19.4	18.0	12.6
硝酸鉛 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	12.8	15.8	16.2	15.4	15.0	12.2	10.3	1.4
硫酸銅 $\text{Cu SO}_4$	17.2	15.6	13.6	11.6	13.8	19.4	18.0	12.6
硫酸銅 $\text{Cu SO}_4$	16.4	16.4	14.0	13.4	13.4	12.2	10.3	1.4
鹽 $\text{HCl}$	6.2	10.0	4.2	4.2	4.0	不能	不能	不能
鹽 $\text{HNO}_3$	9.6	9.6	5.2	6.8	4.6	不能	不能	不能
硝 酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	13.2	6.2	7.8	4.0	5.0	3.6	不能	不能
硝 酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	18.2	7.8	6.8	4.0	4.0	7.0	不能	不能
硝 酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	9.0	6.2	8.8	4.0	5.0	3.6	不能	不能
硝 酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	6.2	7.8	6.8	4.0	4.0	7.0	不能	不能
硝 酸 $\text{H}_2\text{SO}_4$	7.2	9.4	6.4	4.0	不能	不能	不能	不能
溫 度	2.6°C	4.5°C	4.5°C	5.5°C	11.5°C	13.5°C	18°C	12°C
濕 度	11.5%	11.5%	12.5%	17.5%	18.5%	20.5%	25%	23%
濕 度	65—70%	52—72%	55—72%	60—74%	50—75%	67—81%	63—86%	79—86%

B 測定日、一日前迄逐漬、後風乾

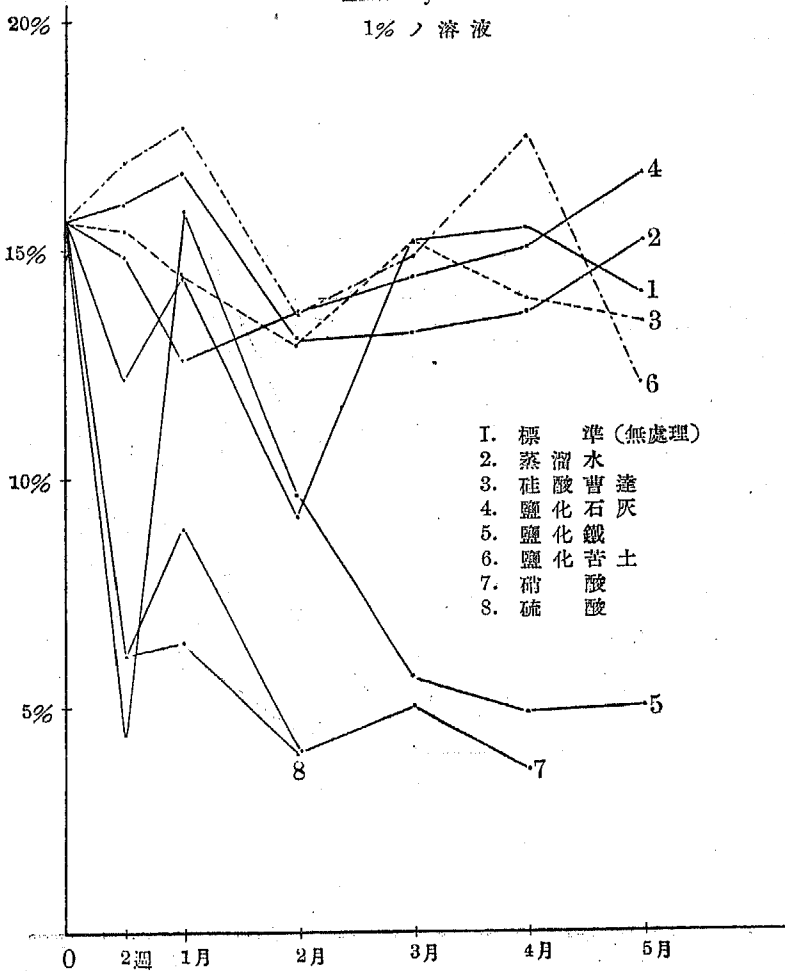
圖 七 第

B 區 測定ノ日ヨリ1日前迄浸漬シ後風乾

日一×支四 大正14年2月9日ヨリ

Elasticity Percent

1%ノ溶液



- 1. 標準 (無處理)
- 2. 蒸溜水
- 3. 硅酸曹達
- 4. 鹽化石灰
- 5. 鹽化鐵
- 6. 鹽化苦土
- 7. 硝酸
- 8. 硫酸

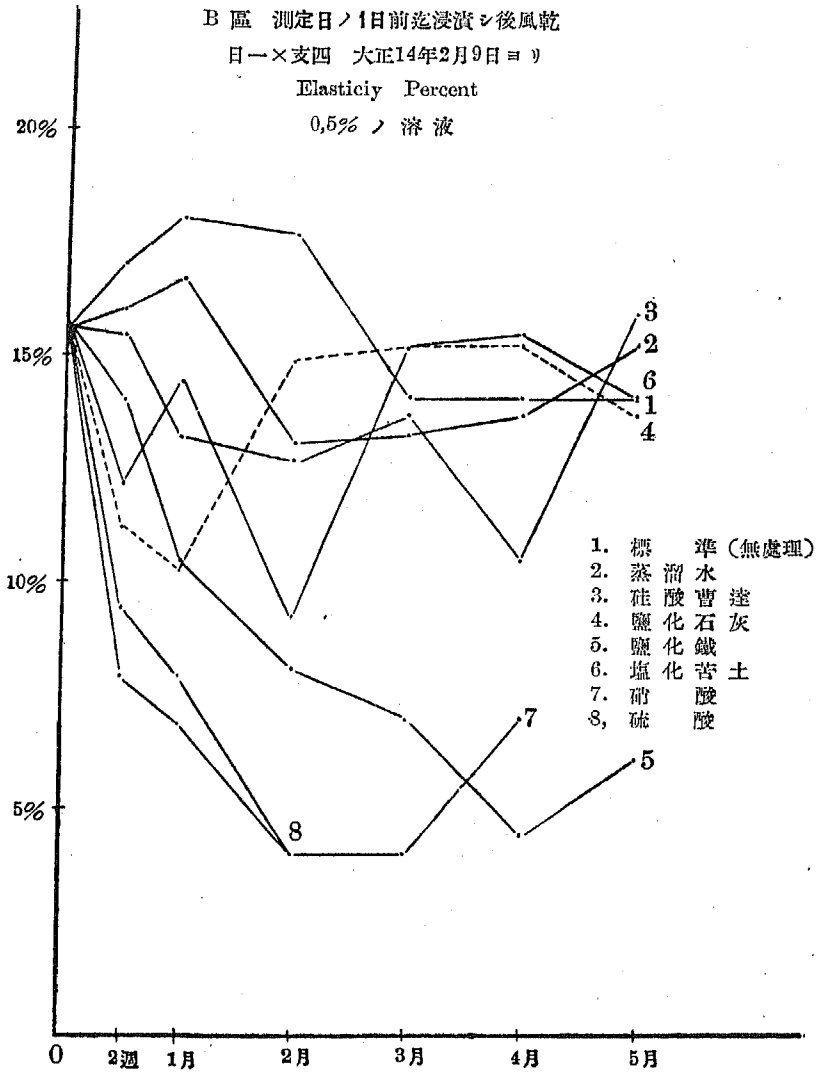
圖 八 第

B 區 測定日ノ1日前迄浸漬シ後風乾

日一×支四 大正14年2月9日ヨリ

Elasticity Percent

0.5%ノ溶液



- 1. 標準 (無處理)
- 2. 水曹達
- 3. 矽酸
- 4. 鹽化鐵
- 5. 鹽化硫酸
- 6. 鹽化硫酸
- 7. 硝
- 8. 硫

(1)と記しましたのが矢張り前に申し上げたと同様にも處理しない生絲の彈性を示した  
 ので(2)は蒸溜水(3)は硫酸曹達(4)は鹽化石灰(5)は鹽化鐵(6)鹽化マグネシア(7)は硝酸(8)が硫酸等  
 の各一%の溶液を使用して生絲を處理したる場合の彈性の變化を示したのであります。縦線  
 は彈性で%を以て示し、横線は経過したる月を現はします。圖で明らかなる通り此場合も矢張り  
 は影響が大いのであります。又鐵のやうな鹽類は他の鹽類より烈しく彈性を害する様に思  
 はれますそれから此場合でもAの方がBの場合に比して餘計に影響を受ける様に思はれます。  
 二つの場合を通じて蒸溜水、硫酸曹達、鹽化石灰等は彈性の上に餘り影響を及ぼさないのであり  
 ますが、矢張り鐵鹽が影響する事多く、硫酸、硝酸等は一層其の影響は烈しくなつて參ります。硫  
 酸はAの場合には二箇月、Bの場合には三箇月後、硝酸はAの場合では二箇月、Bの場合では五箇  
 月後に彈性が全く無くなり生絲は分解してしまふのであります。

製絲用水の中には後にも申し上げます通り、色々の鹽類が含まれて居ります。其濃度は茲に申  
 し上げた様に濃厚なるものではありませんが、矢張り練絲中に生絲に同じ様に吸收されること  
 でありますから、生絲を蓄へて置きます間には今實驗の結果を御目に掛けましたやうな現象が  
 現はれる譯であります。唯練絲の場合には其の溶液は薄いのでありますから其の影響も微弱で  
 長い日月を要せざれば其影響が現はれないのであります。此點から考へましても製絲用水の成  
 分と云ふ物は絲の品質にとりまして、非常に必要な關係を有するものであります。生絲は御

承知の通りさう永く蓄へて置かねので、直ぐ商品として賣られて仕舞ふのであります。併しなから賣られた、先の使用者がさう云ふ鹽類の付いた生絲を以て着物を造りますれば其の着物が切れ易いと云ふ事になります、それでありませうから絹全體の生命から考へますると、一時生絲の販賣上には差支ないと致しても、かゝる生絲はよくないのであります、夫れでありますから絹の本質を優良にし其生命を長くすると云ふことを考へますると、矢張り是等の鹽類の事を餘程研究すると云ふことも大に必要であります。殊に硝酸硫酸の様なものは今御目に掛けました通り其の働きが非常に強いのでありますから着物等にかゝつて居りますると初めは判らずに居ても長い間には非常に着物を害し遂に破れて仕舞ひます夫れでありますから、かゝる場合には出来る丈早く取つて仕舞ふと云ふことが必要であります。鹽酸とか硝酸硫酸のやうな物は普通に用ゐられる物でありますから、かゝる事は常識として必要だと思ひます。

## 第二節 絹絲の化學反應

次に更に進みまして絹絲の化學反應に付きて少し申上げたいのであります。絹絲は蛋白質の一種であります、従つて蛋白質の反應を呈すると云ふことは勿論のことでありませう、絹絲の現はします所の重要な反應を申上げますると次の如くでございます。

ビウレット反應(Biuret reaction) 絹に豫め苛性曹達の溶液を加へて置いて、少しく暖め更に是



に極く薄い硫酸銅の溶液を加へますると紫色を呈します。是は何れの蛋白質も此反應を呈するのであります。是は蛋白質の分子中に、尿素が二つ結び付きましたやうな結合状態  $\text{NH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$  が存在して居るが爲に起るのであります。此標本にあります様な斯う云ふやうな綺麗な紫色を呈します。此反應は後に御話いたします繭の解舒の測定法と關係があります。

黄色蛋白質反應 (Xantho protein reaction) 濃厚な硝酸を繭に加へますると黄色になります。是は何れの蛋白質も呈する反應でありまして、こゝにありますのがそれでありまして。白い繭が硝酸を加へると斯う云ふ風に黄色になります。是れは更に苛性曹達を多量に加へてアルカリ性に致しますと赤味かゝつた橙黄色を呈します。

ミロン氏反應 (Millons reaction) 水銀を濃厚な硝酸の中に溶しました。液是れをミロン氏試薬と謂ひます。此液を数滴絹に豫め水を加へたるものに加へて、少し煮沸します。そうすると絹は赤くなるのであります。こゝにあるのがそれでありまして。

アダムキーウイツク氏反應 (Adamkiewicz's reaction) 是は絹に濃厚な硫酸と氷醋酸を加へますると、紫色を呈する反應であります。こゝにあるのがそれでありまして、是れはアダムキーウイツクと云ふ人が初め試み後にホブキン (Hopkin) と云ふ人が研究しました爲にアダムキーウイツクホブキン反應と呼ぶこともあります。

ダイアゾ反應 (Diazo reaction) ダイアゾベンゼンサルホン酸 (Diazo benzene sulphonie acid) 此試薬

を薄いアルカリに溶かして置きまして、鹼に加へますと、鹼は赤色を呈します。ミロン反應の赤色とは少し違つた、斯う云ふ赤色を呈します。

以上が鹼の主なる現色反應であります。羊毛と絹絲との違ひは羊毛の方は硫黄を大變に持つて居ります。其の爲めに硫黄の反應が大變明かに現はれます。併しながら絹絲は硫黄が非常に少く或る場合には硫黄がないと言はれて居ります。併しながら詳細に試験して見ますと少量は存在して居ります。併し羊毛の如く多くない。其の點が反應の上に大に違つて居ります。

### 第三節 天然絹絲と人造絹絲との化學的反應の差異

絹絲と人造絹絲とは如何なる反應の違ひがあるかと申しますると、人造絹絲は前に御話がありました通り、セルローズが原料となつて居ります。爲めに、セルローズと蛋白質の反應の違ひがありますから、其の差異は著しいのであります。今其反應の違ひを茲に表にして對照致して見ます。

第五表

家蠶絲	野蠶絲	銅絲	鉛絲	ヂキスロース	醋酸絲
水	鹽に膨脹す	膨脹	大	〃	作用せず
熱	不快なる臭氣を發し炭素殘る	〃	速に燃焼し殘物殆ど無し	徐々に燃焼し殆ど殘物無し	不快なる臭氣を發し炭素多く殘る

燒 堊	アルカリ性	〃	酸性	〃	赤	〃
瓦 斯	淡 黄 色	〃	帶 紫 色	〃	〃	赤 色
鹽 化 亞 鉛 沃 土	急 に 溶 解 す	〃	徐 々 に 溶 解 す	速 かに 溶 解 す	〃	徐 々 に 溶 解 す
濃 冷 硫 酸	冷 温 共 に 作 用 せ ず	〃	〃	〃	〃	冷 た る 時 も 溶 解 す
温 醋 酸	速 に 溶 解 す	長 く 煮 沸 し て 後 溶 解 す	膨 大 不 溶	〃	〃	〃
40% 苛 性 加 里	〃	〃	膨 大 不 溶	〃	〃	〃
酸 化 銅	溶 解	不 溶	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	〃	〃	膨 大 不 溶
ア チ モ ン プ	溶 解	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	〃	〃	膨 大 不 溶
ア チ モ ン プ	溶 解	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	〃	〃	膨 大 不 溶
酸 化 ニ ッ ケ ル	溶 解	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	〃	〃	膨 大 不 溶
ア マ モ ニ ッ プ	溶 解	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	膨 大、徐 々 に 溶 解 す	〃	〃	膨 大 不 溶

此表に就きて説明致します。天然絹絲としては家蠶と野蠶の絲を對照致し、人造絹絲の方は銅絲、ビスコース、醋酸纖維素、此三種をとりて比較致します。第一、水に對しての性質を見ますと絹絲は極く僅かに膨脹いたします。野蠶絲も矢張り同様であります。併しながら人造絹絲の方は著しく膨脹いたしますのであります。銅絲及びビスコースは同様であります。醋酸絲の方は膨脹は僅かであり、次に燃焼性に就きて見ますと天然絹絲は燃焼して臭氣を發し、跡に炭が残ります。其炭が塊状をなします。野蠶絲もさうであります。然し人造絹絲はセルロースでございますから非常に焼け方が早い。別に臭氣を發しません。跡には白い灰が残るだけでありまして、黒い炭は残りません。銅絲、ビスコースは同様であります。

然し醋酸纖維素の方は少し臭ひが致します。是はエステルである爲に少し臭ひが出るのであります。それから燃焼瓦斯を試験致します。是れには試験管の中に試験物を入れて、上に濡ら

した試験紙を綿で挟みて詰めて置き、是れを熱しますれば、燃焼瓦斯の爲めに其の試験紙が變色しますので容易に判ります。天然絹絲の場合にはアルカリ性の瓦斯を發生し、人造絹絲の方は皆酸性であります。次に鹽化亞鉛沃土を造つて作用をさせますると天然絹絲の方は何れも黄色に染まります。銅絲は少し赤味がかつた物になります、ビスコースは銅絲と同様になり、醋酸絲は赤い色になります。次に濃硫酸を温めずに加へると、家蠶絲は急に溶けます、野蠶絲は少し遅いが大略家蠶絲の様に溶けます。銅絲の方は徐々に溶ける、ビスコースは容易に溶ける、醋酸絲は徐々に溶ける、次に醋酸を加へて温めて見ますると、家蠶絲は殆んど働きません、野蠶絲も同様であります、人造絹絲に就きましては銅絲、ビスコースは天然絹絲と同様で作用しません、醋酸纖維素の方は溶けるのであります、次に四十パーセントの苛性加里の溶液で温めて見ますると今申上げたやうに天然絹絲の方は直ぐ溶けて參ります、天然絹絲でも野蠶絲の方は溶けることは溶けるが永くかゝります、それから人造絹絲の方は銅絲は膨脹しますが溶けない、ビスコースも醋酸纖維素も同様であります。即ちアルカリに對しては天然絹絲の方は容易に侵されますが人造絹絲は侵され難いのであります、酸化銅、アンモニア溶液にて處理いたしますると天然絹絲は今申げたやうに直ぐ溶ける、野蠶絲の方はなか／＼溶けない、それから銅絲の方は膨脹して段々溶ける、ビスコースも同様であります、醋酸絲は膨脹しまして溶けない、それから酸化ニツケル、アムモニアでは天然絹絲は直ぐに溶け、野蠶絲の方は少し溶け難いのであります、終りには溶

ける、それから銅絲は矢張り溶けない膨脹するだけであり、ビスコースも同様であります。それから醋酸絲は膨脹する事も寡く溶解もしないのであります。是等の反應を應用いたしますれば容易に天然絹絲と人造絹絲とを區別することが出来るのであります。是れで化學的性質は終りました。

## 第四章 絹絲の化學的組成

### 第一節 絹絲の一般化學的組成

次が化學的組成であります。最初に一般化學的組成に付て申上げます。絹絲は申すまでもなく二つの蛋白質から出來て居ります。其一つはフィブロイン (Fibroin) 是は約纖維の三分の二位を占めて居ります。六十八パーセント位から七十四パーセント位に當つて居ります。纖維の中軸をなして居ります。もう一つはセリシン (Sericin) でありまして、是はフィブロインとは異つた蛋白質であります。それが四分の一乃至三分の一を占めて居ります。絹纖維の二十パーセントから二十七パーセント位の物であります。もう少し少いのもありますが大體さう云ふ割合であります。纖維の表面に位して居りまして表面を掩ふて居ります。其他に水分が約十パーセント位含まれて居ります。時に依つては十一パーセント、それよりも少い時もあります。乾燥状態に於ては九パーセント位であります。其他に極く少量でありますが、エーテルに溶ける物が

あります。

是は蠶のやうな物質でありまして極少量でありますが何れの絹絲にも存在して居ります。約〇一五パーセント位であります、尙アルコールに溶ける所の物質が少量あります、此中に色素が入つて参ります、エーテルの方にも色素が入つて参りますが、アルコールの方に大部分入つて居ります、こゝに御目に掛けましたのが青白の繭から取りました黄色の色素であります。尙ほ是は柞蠶繭、是れは黄繭より分離しました色素であります。此酒精浸出物の量は〇七パーセントから一パーセント位に及んで居ります、それから其他に無機成分があります。此量は〇七パーセントから一〇七パーセント位あります。此無機物質は絹纖維の表面に附着して居るものもありますし又フキプロイン、セリツンの内部に含まれて居るものもあります、尙ほ繭層の一般成分に就き私共の實驗致しました處を擧げますれば次の表の様であります。

第 六 表

(種々なる繭層の一般組成)

	フキプロ イン %	セリツン	水 分	エーテル 浸出物	アルコー ル浸出物	灰 分
青 白	73.13	24.39	11.00	0.53	0.70	0.71
ギヤロザール	72.06	25.58	10.22	0.59	0.93	0.92
アスコリビセノ	68.13	27.53	10.39	0.52	0.71	0.88

以上の表より見ましても、フキプロインが最も多く大體七〇%内外を占めセリシンは是れに次ぎまして二五%内外であり其他のものは水分を除きますれば其他は何れも甚だ少量であります。

次に絹絲の中の無機成分は如何なるものから成つて居るかと申しますると、是等無機成分中多い順に並べて見ますると一番多いのは石灰でありまして、是れが全灰分中二十から四十一%に及んで居ります。然して最も少きものは鐵でありまして、是れは〇・二%から〇・九%位であります。尚ほ其の他の成分を示しますれば次の表の通りであります。

第 七 表

生絲の灰分—〇〇分中	
石	灰
27—41	%
曹	遷
12—26	
苦	土
11—17	
硫	酸
11—15	

加	里	4.5—9.9
磷	酸	5—8.6
柱	酸	3.7—6.5
ク	ロー	0.2—5
ル		
鐵		0.2—0.9

これは生絲検査所に於ける北尾技師の發表された結果であります。

## 第二節 絹絲のアミノ酸組成

絹絲は前にも申上げました通り蛋白質の一種でありますから之を分解いたしますと初めにアルブモース (Albumose) ペプトン (Peptone) が出来て來まして更に分解が進みまするとポリペプチド (Poly peptid-) と云ふやうな物が出来まして是が更に分解いたしますと遂にアミノ酸 (Amino acid) に變るのであります。茲にありますのは絹を分解して取りました絹ペプトンであります。まだアミノ酸に至らぬ途中の物であります。是が絹から得ましたポリペプチドの一種に屬します。グリシルグリシン (Glycyl glycine) であります。それから最後に出来たのが是れ等のアミノ酸であります。普通の蛋白質同様に絹も分解致しますと最後にはアミノ酸が得られるのであります。如何なるアミノ酸が絹の中に含まれて居るかと申しますると今日までの研究の



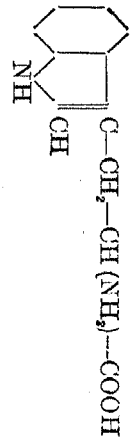
結果を集めて見ますると約十四種位のアミノ酸が発見されて居ります斯う云ふ様な種類でもりませす。

第 八 表

グリコロール	Glycocol	$\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$
アラニン	Alanine	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
ロイシン	Leucine	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagdown \\ \text{CH} \\ \diagup \\ \text{CH}_3 \end{array} \text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
セリン	Serine	$\text{CH}_2(\text{OH})\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
アスパラギン酸	Aspartic acid	$\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
グルタミン酸	Glutamic acid	$\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
フェニルアラニン	Phenylalanine	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
チロシン	Tyrosine	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
プロリン	Proline	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{C} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH} \end{array}$
オキシプロリン	Oxyproline	$\begin{array}{c} \text{HOHC}-\text{CH}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{C} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{OOH} \\   \\ \text{NH} \end{array}$

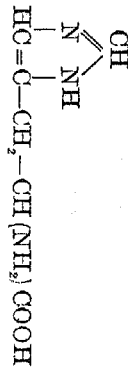
トリプトファン

Tryptophan



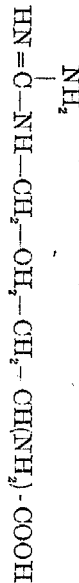
ヒスチジン

Histidine



アルギニン

Arginine



リジン

Lysine



此の中でトリプトファンは最近発見された物であります。是等のアミノ酸の實驗式は前表の通りであります。以上の中で最後の三つは前のものと違ひまして鹽基性のアミノ酸であります。前のアミノ酸は酸性であります。是等の鹽基性のアミノ酸は複雑なる構造を持った物であります。これだけが今日絹絲中より発見されて居るものであります。是等アミノ酸の標本は此處に出してあります。此の中には最後の三つのアミノ酸は入つて居りません。普通の蛋白には割合に此三つが多いのであります。が絹蛋白の特性と致しまして此三つが非常に少いのであります。然し是れに反してグリコロール、アラニン、チロシンと云ふアミノ酸は他のアミノ酸に比して非常に多いのであります。是が又絹蛋白の特徴であります。次に是等のアミノ酸は如何なる物である

かと云ふことを簡単に申上げたいと思ひます、此グリコルと申上げます物は膠の中に多く、味があまくあります處から膠の砂糖(Sugar of gelatin)と謂はれて居ります。よく結晶いたしまして水にもよく溶解いたします、然しながらエーテル、アルコールとか云ふ物には溶けないのであります。是は百五十年程前一千八百二十年頃に發見されたのであります。發見者はブラコノイ(Braconot)であります。

アラニン アラニンはあまい味を持つて居り水に能く溶解します、エーテルアルコールには溶けません。絹の中に非常に多く含有されて居ります。

夫故アラニンを取りまするには普通絹を使用致します。約七十五年前、一千八百五十年頃に發見されました。發見者はストレッケル(Strecker)と云ふ人であります。

ロイシン、ロイシンは百年位前にブラコノウが發見したのであります、是は多くの蛋白質に廣く存在して居ります、絹絲の中にも少しあります、又桑とか蠶の中にも存在いたして居ります。植物界に一帯に多いのであります。非常に光つた板狀の結晶を致します。水に割合に溶け難いのであります、是れと終始一緒になつて居りますイソロイシンと申します、ロイシンの一種があります、是れは非常に苦いものであります。

セリン、セリンはセリンの中より發見されたアミノ酸であります、六十五年前クライメル(Cramer)と云ふ人によりて發見されたのであります、桑の葉とか蠶體中にもありますが殊にセ

リシンの中に多いのであります。フェプロインの中には極僅かであり、板状の結晶であり、水には可成り溶解いたしません。味が稍々あまいのであります。

#### アスバラギン酸

アスバラギン酸は一千八百六年にロビゲ (Robique) 及びヴァンケラン (Vanquelin) によりて発見されたのであります。初めはアスバラギンと云ふ化合物として発見されたのであります。アスバラギン酸を見出しましたのは其後でありまして、約九十八年前千八百二十七年であります。

プリゾン (Pison) が発見したのであります。桑の葉の中にも多量に含まれて居ります。殊に若葉の中には可成り多いのであります。結晶し易い物でありまして、味は酸いのであります。

#### グルタミン酸

グルタミン酸は千八百六十六年、約五十五年前にリットハウゼン (Ritt-Hausen) と云ふ有名なる植物の方の化学者によりて発見されたのであります。植物の蛋白質中に割合に多く存在して居ります。絹絲中には餘り多くないのであります。蠶蛾の中にもあります。

水に溶解しまして一種特有なる味を持つて居ります。非常にいゝ味を持つて居ります。爲に、味を付けるのに應用されて居ります。今澤山に販賣されて居ります。味の素は是が主なる成分をなして居るのであります。曹達を加へて鹽に變へまして、グルタミン酸曹達として用ひられて居るやうであります。

フェニルアラニン

フェニルアラニンは一千八百七十九年、今より四十六年前シュルツェ (Schulze) に依つて発見された物であります。多くの蛋白質中に廣く存在いたして居ります。桑葉の中にもあり、絹絲の中にも少量あります。冷水には割合に溶け難いのであります。併ながら温水には溶解いたします。

チロジン

チロジンは一千八百四十六年、約七十九年前有名なる化學者リービツヒ (Liebig) によりて発見された物であります。絹絲中で発見されたのは約六十五年前一千八百六十年であります。是れはステデラー (Städeler) によりて発見されたのであります。絹のやうな光澤を持つた化合物で、針のやうな結晶をいたします。水には割合に溶け難いが、アンモニヤのやうな物には溶解いたします。絹の中には多いのであります。桑葉には非常に寡いのであります。古谷先生のお話にもありました通り生物體中には之を分解いたします。一種の酸化酵素が存在いたしました。是れを分解して一種のメラニン (Melanin) と稱します。物に致します。是れは褐色の物質であります。爲めに若し絹にかゝる酸化酵素を持つて居ります。黴が繁殖致しますれば絹は變色し絹の品質上に色々な障礙を與へます。

プロリン

プロリンは約二十五年前、一千九百年にウイルステッター (Wilsätter) によりて得られたのであ

ります。一千九百一年にはフキシヤー (Fischer) により合成されたのであります。植物の蛋白質の中に廣く存在いたして居ります。桑の葉の中にもあります。絹の中には少量であります。尚ほ蠶及蛾の中にも發見されて居ります。針狀結晶を致しまして、水にもアルコールにも溶けます。プロリンとオキシプロリンの二つを除きては他のアミノ酸はアルコールに溶けないのであります。

オキシプロリン

オキシプロリンは一千九百二年にフキシヤーによりて發見されたのであります。味が甘く非常にプロリンと似て居ります。

トリプトファン

トリプトファンは一千九百二年ホップキン (Hopkins) 及コール (Cole) に依つて發見されたのであります。是は動物の生活には非常に必要なものであります。湯にはよく溶解しますが冷水には稍々溶け難いのであります。他のアミノ酸に較べますと非常に分解し易いのであります。普通絹糸を酸で分解いたしますと、分解してしまひまして取る事が出来ないのであります。其爲め今まで絹糸の中から取れなかつたのであります。

ヒステチン、アルギニン、リジン

是等は何れも鹽基性の物でありまして、他のアミノ酸と非常に違つて居ります。ヒステチンは

一千八百九十六年約二十九年、前コツセル(Kossel)によりて發見されたのであります。アルギニンは一千八百八十六年約三十九年前シユルツエ(Schulze)及スタイガー(Steiger)の二人に依つて發見されたのであります。最後のリヂンは一千八百八十九年、三十六年前ドレツクセル(Drueckel)に依つて發見されたのであります。是等の三つは何れも水によく溶解いたします。其溶液はアルカリ性を呈します。アルコール及エーテルには不溶解であります。此頃の研究によりまして、何れも生物には非常に必要なアミノ酸であるとせられて居るのであります。

### 第三節 フキプロイン

今までは絹全體に付きて述べたのであります。但し更に詳細にフキプロインだけに付て申上げます。

フキプロインは絹纖維中にどの位の割合に含まれて居るかと云ふことに付きましては前に大體申上げましたが、研究者に依りましてフキプロインの割合が多少違つて居るのであります。是等に付いて一言申上げますと次のやうであります。

ムルダー(Muller)はフキプロインの割合を五三三五パーセントとして居ります。是は絹絲に醋酸を加へて煮まして醋酸に溶けない部分を以てフキプロインの量としたのであります。其爲に非常に其の割合が減つて居るのであります。次にステッドラー(Stedler)は四十二から五十パー

セントと云ふ數字を出して居ります。是は苛性曹達を絹絲に加へまして、そして苛性曹達に溶ける部分だけを除きまして、其残つた部分をフキプロインとしたのであります。其爲めにパーセントが尙ほ低くなつて來たのであります。苛性曹達はフキプロインをも溶かす爲に斯くの如く減つたのであると思ひます。次にクラメル(Cramer)は六十六パーセントと云ふ數を出して居ります。同氏は加壓の許に攝氏百三十三度に絹織維を熱しまして、溶解する部分を悉く除去し、残つた部分を以てフキプロインとしたのであります。

次にフランセゾン(Francozon)は七十五パーセントと云ふ數字を出して居ります。是は石鹼の溶液を以て絹織維を二回煮沸いたしました。後、酸で處理し、丁度今日絹絲の練減を測定する場合と同じやうな法によりまして、フキプロインの量を決定したのであります。是は可成り實際に近い數になつて居ります。

それからヴィニオン(Vignon)は七十五パーセントと云ふ數を出して居ります。是は中性の石鹼を以て處理いたしました。尙ほ薄い鹽酸を加へまして、次に鹽酸を水で洗ひまして、最後に九十パーセントのアルコールを用ひまして二回處理いたしました。其残つた部分を以つてフキプロインの量としたのであります。斯う云ふやうに研究者によつて多少違つて居りますが、是は其處理法が各異りて居ります爲めに、或場合にはフキプロインが幾らか溶けたのだらうと考へられるのであります。



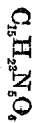
フキプロインは前に申しましたやうに蛋白質反應を呈するのであります、尙ほ之を溶液に致しまして、之に水酸化銅或は單寧酸のやうな物を加へますると沈澱いたします、それからアンモニヤ性の酸化銅液及びアンモニヤ性の酸化ニツケル液で處理いたしますると、何れも溶解いたします、今純粹に致しましたフキプロインを取りまして、其原素的組成を調べて見ますると次の通りであります。

	炭素 C	水素 H	酸素 O	窒素 N
ムルザー (Mulder)	48—49.1%	6.5%	26.8—27.9%	17.6%
クラメール (Cramer)	48.6	6.4	26.11	18.89
ヴィニオン (Vignon)	48.3	6.5	26.09	9.2
ワイナル (Weyl)	48.24	6.27	27.69	17.8

是等の研究者の結果は大體似寄つて居ります、次に是等の元素分析の結果から實驗式が案出されて居ります、即ち次のやうであります。

研究者	實驗式
ムルザー (Mulder)	$C_{15}H_{25}N_5O_8$
クラメール (Mills) 及高峰	$C_{15}H_{25}N_5O_8$
シュツェンベルグ (Schützenberger)	$C_{17}H_{107}N_{51}O_{28}$

クラーメル (Cramer)



リチャードソン (Richardson)



ヴィグノン (Vignon)



以上はフキプロインの分子量を正確に計ることが困難で、尙又フキプロインを純粹の状態に取り出しますのが、困難であると云ふやうな結果から研究者によりまして其結果が非常に違つて居りますと考へられます、それが正しいのか一寸斷言出來ないのであります、兎に角是等の式に依りますれば、フキプロインの分子量と云ふ物は他の蛋白質に較べますとさう大きくないやうに考へられるのであります、シユツエンベルゲルの式から計算しましても、其分子量は一千四百七十九になります、普通の蛋白質は一萬六千或は一萬七千位でありますからフキプロインの分子は普通の蛋白質に較べますと餘程小さいやうに思はれます。

次にフキプロインのアミノ酸組成に就きて述べます、繭層と生絲とに分けて研究された結果を述べます、今日迄研究されました數は家蠶絲十三、野蠶絲十一で合計二十四に達して居ります、茲には家蠶絲丈に就きて申しますと次の表の通りであります。

## 第九表

フキプロイン

繭 層

グリコシル

30.5 — 40.5%

24.2 — 29.4%

アラニン	20.0 — 25.0	13.9 — 22.6
ロイシン	0.7 — 2.5	0.6 — 1.47
アスパラギン酸	0.75 — 1.0	0.03 — 0.41
グルタミン酸	0.07 — 0.25	存在 — 0.03
セリン	0.7 — 1.9	0.33 — 3.01
プロリン	0.8 — 1.0	0.009 — 1.11
オキシプロリン	—	0.05 — 0.07
チロジン	9.0 — 11.0	3.89 — 5.68
フェニルアラニン	1.2 — 1.6	0.25 — 0.84

以上の結果より見ますれば、フェブロイン及繭層を構成せるアミノ酸中、グリコル、アラニン及チロジンは他に比して著しく多いのであります。フェブロインの方にオキシプロリンの有りませんのは、是れ恐らくはプロリン及オキシプロリンは一緒に存在して居るので、特にオキシプロリンとして分離しなかつた爲めであります。

#### 第四節 セリシン

セリシンは冷水を加へますると膨化いたします。温水で處理致しますと容易に溶解いたしま

す濃厚なる溶液に就きましては冷しますると固まります。丁度膠の様になるのであります。然し餘り長く煮沸しますと今度は冷しても固まらなくなります。尙ほ苛性曹達とか醋酸のやうな物を加へまして煮沸いたしますると、矢張り冷却しても凝固性を失つてしまひます。フキブロインと同様に單仁酸とか醋酸鉛、アルコールと云ふやうな物を加へますると沈澱いたします。それからホルマリンを以て處理いたしますると溶解性がなくなりまして非常に溶け難いものになります。また他の蛋白もさう云ふ性質を呈するのであります。

セリシンは前に申しました蛋白質の現色反應を呈します。繭層中のセリシンの量は其品種に依つて少し宛違ふのであります。私が數種の品種に依つて測定いたしました結果は次の様であります。其測定は先づ繭層の全窒素量を求めまして次に其繭層の最大溶解性窒素量を求め、かくして其兩方の比を求めましてセリシンの近似數としたのであります。

第 十 表

繭 の 種 類	セリシン
小 石 丸	22.71%
角 叉	22.43
又 昔	21.41
大 和 錦	22.76

赤 麩	23.64
黄 石 丸	22.54
三 龍 又	24.66
姫 籠	25.15
朝 鮮 三 眠 蠶	21.78
日 本 錦	22.38

次に今日まで研究されたケリマンの元素組成を載せよう。

	炭素 (C)	水素 (H)	酸素 (O)	窒素 (N)
ク ラ ー マ ル (Cr. mer)	41.32	6.18	31.20	18.30
シュロヌベルゲル (Schlossberger)	49.49	6.36	24.96	19.19
ボ ン デ ー (Bondi)	41.94—45.07	6.24—6.39	31.70—31.37	17.12—17.17
リチャードソン (Richardson)	48.89	6.23	25.97	19.00
ム ル ダ ー (Mulder)	42.60	5.90	35.00	16.50
井 上 柳 梧	44.47	5.72	32.50	17.31
田 代 茂	46.29	6.42	30.35	16.94
外 層				
内 層				

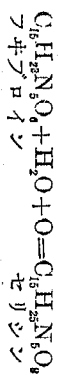
以上の結果を見れば研究者に依つて非常に違つて居ります。其理由は恐らくは「ケリマンは後

にも中上げます通り種類があるのだらうと思ひます、即ち繭層の内層と外層とに依つて其セリンが異つて居ります、今日では只二種類ある事が判つて居りますが將來は尙ほ多くあることが知らるゝかも知れませんが、兎に角此二種のセリンの混つて居る程度に依りまして違つて居るのではないかと思はれます、即ち割合に外層のセリンが多く入つて居る場合には炭素は四十四%位であります、内層のセリンが餘計にあつた場合には炭素は四十六——四十八%と云ふやうに高くなつて来るのではないかと思はれます。

斯様に種々なるセリンが混つて居るのを分析致します爲めに斯う云ふやうに結果が違つたのではないかと推察せらるゝのであります。

セリンの實驗式は、さう澤山に出されて居りません、ムルダー氏の求めました式は  $C_{15}H_{25}NO_5$ 、リチャードソンのも同様であります、若し此式が正しきものとせばセリンの分子量はフキプロインのよりも非常に小さくなるのであります。

併ながら若しセリンが今申しましたやうに幾つも有つて是が混つて居つたとした場合には、それから求めました式でありますれば本當の價とは餘程遠いだらうと考へられます、管てボレー(Boley)氏はフキプロインを  $C_7H_{11}NO_3$  なる式で表しまして、之に水と空氣中の酸素が働きまして次の様な化學變化が起りましてセリンが出來ると云ふ事を書いて居ります。



然しながら是れは單に式の上より出しました結果であらうと思はれます。

實際、フキプロインとセリンのアミノ酸組成を比較して見ますると非常に違つて居るのであります。それですから斯くの如く簡單にフキプロインからセリンが出來ると云ふ事はどうも考へ難いだらうと思ふのであります。セリンのアミノ酸組成は如何なるものであるかと申しますと、今まで五種研究されて居ります。其結果を挙げますと、次の様であります。

第十一表

グリコロール	0.1 — 3.45%
アラニン	3.53 — 9.8
ロイシン	0.4 — 5.8
アスパラギン酸	2.5 — 3.9
グルタミン酸	1.8 — 3.0
セリン	2.96 — 6.6
プロリン	0.35 — 3.0
オキシプロリン	—

チロシン

1—5.0

フェニルアラニン

0.3—2.04

以上の結果より見ますればセリシンにはセリンがフキプロインに較べて非常に多い前にも申上げました通りセリンがセリシンから発見されたのは此爲めであり、尙グリコル、アラニン等は是れに反して非常に寡いのであります。此點から見まするとフキプロインとセリシンとは化學的の組成が非常に違つて居ります。尙是等のアミノ酸の量を加へて見ますると非常に僅かにしかありませんから、分離せらるゝアミノ酸以外に他の化學的組成を持つたものがあるだらうと思はれるのであります。是等の點よりフキプロインとセリシンとは非常に違つて居ります。Boleyの考へましたやうに簡単な化學的變化に依つて、フキプロインからセリシンが出来ることとはどうしても想像が出来ないやうに考へられるのであります。

セリシンとフキプロインの構造上の差をばつきり致します爲に、次の様な圖を書いて見ました。(第九圖参照)

是で比較して見まするとよく判るのであります。黒く書いたのがフキプロイン、白いのがセリシンであります。縦線はパーセンテージを示します。横線の上にアミノ酸を並べたのであります。尙ほ是等の標本を前に並べてありますから御覽下さる様に願ひます。

次に繭層の表面の方に存在して居るセリシンと繭層の内面の方に存在して居るセリシンと



40%—

30%—

20%—

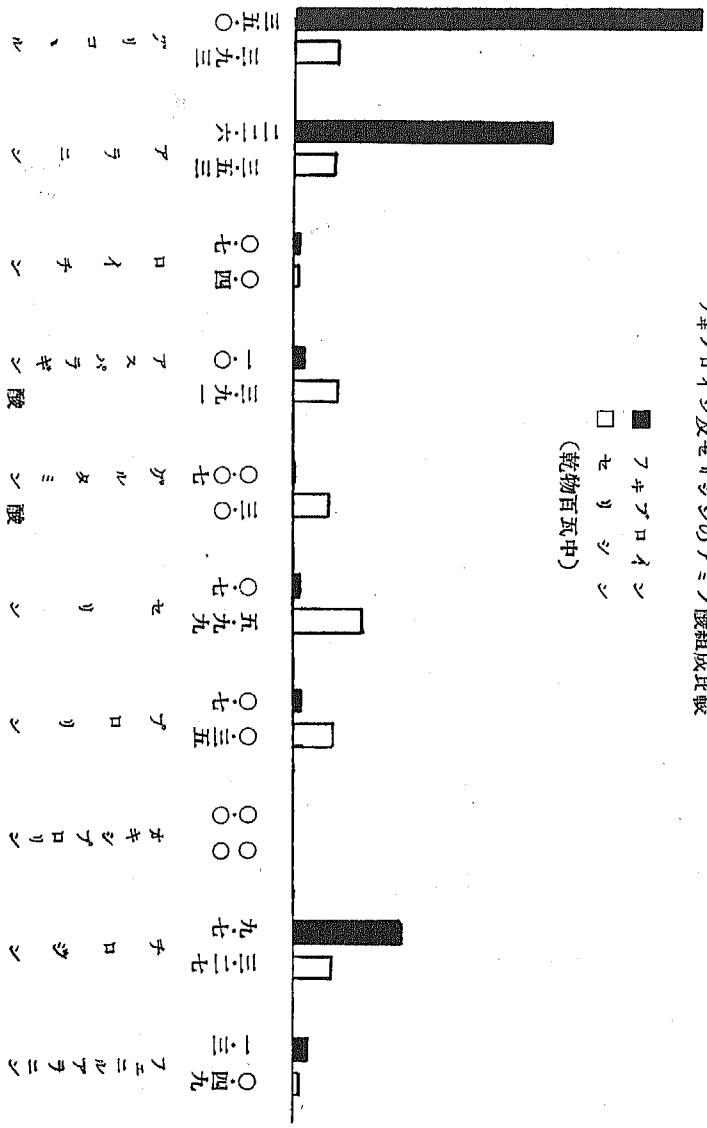
10%—

0—

圖 九 第

アミノ酸組成比較

■ アミノ酸  
□ セリン  
(乾燥百箇中)



30%-

20%-

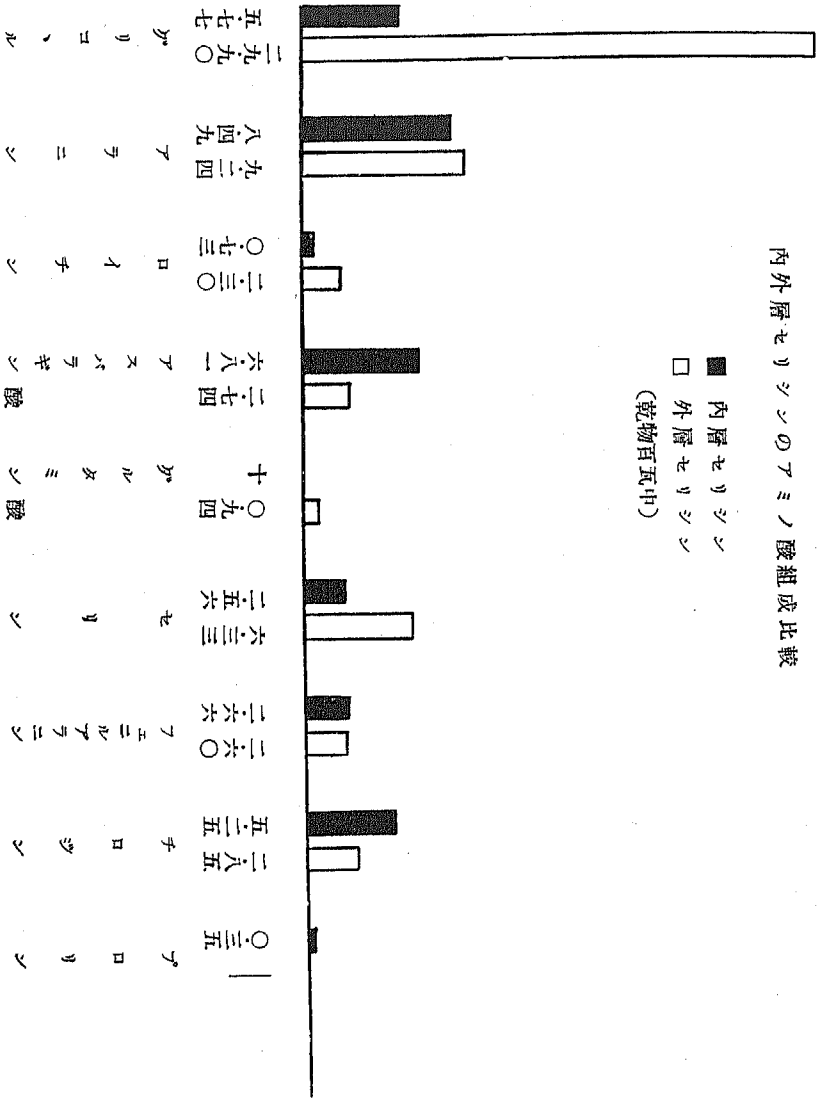
10%-

-0-

第十圖

内外層セリシンのアミノ酸組成比較

■ 内層セリシン  
□ 外層セリシン  
(乾燥物百瓦中)



を取りまして、其アミノ酸組成を比較して見ますると餘程違つて居ります、丁度次の圖にある通りであります。(第十圖参照)

黒いのが内層セリシン、白いのが外層セリシンであります、斯う云ふ様な組成を示して居ります、是れに就きて見ますとグリココルは内層セリシンには五パーセント、外層セリシンには三<sup>〇</sup>パーセント、アブニンは内層セリシン八パーセントと外層セリシン九パーセント

斯様に比較して見ますると、内外層セリシンのアミノ酸組成は餘程違ふのであります、此アミノ酸の分離方法は今日まだ完全とは云へません、随分不完全な方法であります、同時に同じ人が同じ操作でとりましたのでありますから、或程度までは眞理を語る物ではないかと考へられるのであります。夫れで信を置いても差支ないかと思はれます、繭の外層の部分に多くあるセリシンは後にも申上げます通り溶解度が非常に高いのであります、即ち非常に溶解し易いのであります、是れに反して繭の内層の方にありますセリシンは溶解度が非常に低いのであります、此兩セリシンをどう云ふ風に分けるかと云ふ方法に付きましては今日尙ほ研究中であります、茲に申上げるまでに至つて居りません。

之を要するにセリシンとフキプロインとは餘程組成も違つて居る蛋白質であります、其性質も亦非常に違つて居ります。尙ほセリシンの中にも種類があり、フキプロインも後に申します通り野蠶繭のフキプロインと家蠶繭のフキプロインは多少の違ひがあります、通り種類が有

るものと考へられます。

### 第五節 絹絲の化學的構造

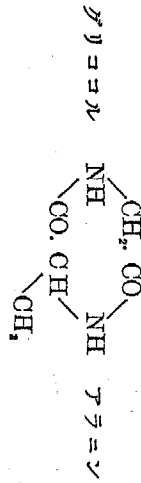
次に更に進みまして是等のアミノ酸がどう云ふ風に結び付きまして絹を作つて居るかと思ふことに付てお話をたして見やうと思ふのであります。即ち絹絲の化學的構造に就きて申上げ度いと思ふのであります。絹絲は他の蛋白質と同様に是等の約十四位のアミノ酸が結び付きまして出來て居ると云ふことは想像されるのであります。併しながらどう云ふ風に是等が結び付いて居るか是が問題でありまして、此點に付きましては今日遺憾乍らまだ確然と申上げ得る程に進歩をして居らぬのであります。

蛋白質は之を分解いたしますと、最初にアルブミン、ペプトンが出來まして、次第に蛋白質の性質を失つて參ります。即ち分子が小さくなるに従ひまして蛋白質の性質がなくなつて參ります。即ちコロイドの性質がなくなつて參ります。そして初めは動物性の膜を通過することが出來なかつたのが段々分解いたしますと、此動物性の膜を通過することが出來るやうになつて來るのであります。此ペプトンが分解いたしますと、次にポリペプチドとなります。さうなると幾らか結晶性になつて參ります。それから更に分解いたしますと云ふと、アミノ酸になるのであります。そこで此絹絲の化學的構造を知らうと思ひますれば、途中まで分解させまして、どう云ふ物が出來るかと思ふことを先づ調べなければならぬのであります。丁度之を一つの家に

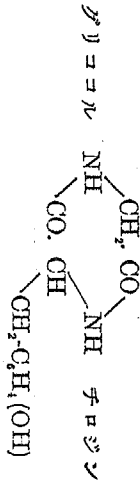
例へて見ますると、アミノ酸は丁度家を造つて居る材料のやうな物であります。即ち石、木材、釘と云ふやうな物であります。そう云ふ物が約十四位寄りまして絹を造つて居るのであります。それを今度はどう云ふ風に組立てるか、それを或處まで組立てた物がポリペプチドであります。即ち是等の材料を以つて窓のやうな物、屋根のやうな物を造つたと致しますればこれがポリペプチドに當るのであります。是等が更に結合致しまして絹と云ふ家が出来るのであります。がどう云ふ風に結び付けたら絹と云ふ家が出来るか、此事が非常に難かしいのであります。下手に結び付ければ屋根が下に行つて床が上に出来たり致しまして家にならないのであります。現今に於きましては絹を組立てる材料たるアミノ酸の種類は判つて居るのであります。が、組立てやうが判らないのであります。

此絹の組成を研究いたしまするのには是非アミノ酸までに分解する途中の物即ち二三のアミノ酸が離れずに結合して居るポリペプチドを取り出しまして、それがどんな種類のポリペプチドであるかと云ふことを調べなければならぬのであります。此途中の分解成生物に就きましては今日尙ほ少ししか判つて居りません。此處にありますのは即ち絹の中から取り出したポリペプチドの一つでありまして、グリシルグリシン (Glycyl-glycine) と名づくるものであります。是れはグリコールの二つの間に水が取れまして互に結合したものであります。尙ほ絹の中より得られましたポリペプチド中には無水グリシルアラニン (Glycyl-d-alanine anhydride)

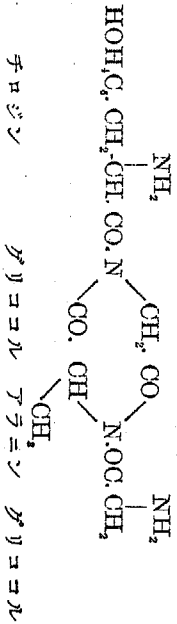
があります。是れはグリコロールとアラニンの間に水が取れて結合したものであります。次の様な構造式を持つて居ります。



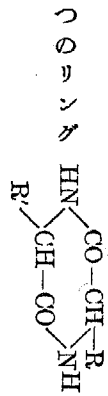
尙ほ他にグリコロールとチロジンより成る無水グリシルチロジン (Glycyl-L-tyrosine anhydride) があります。是れは次の様な構造式を持つて居ります。



又グリコロール二つにアラニンとチロジンとが結合致しました三つのアミノ酸より成れるホリペプチドも発見されて居ります。是れはグリシルアラニン、グリシルチロジン (Glycyl-anil-tyrosine) と申しまして次の様な構造を持つて居ります。







が明かに存在して居ると云ふことを發見いたして居ります。それ  
に他のアミノ酸が結合して居るのであります。

斯う云ふやうに天然絹絲の化學的構造と云ふ物は、今日此範圍しか判つて居らぬのであります。多くのアミノ酸を人工的に合成すると云ふことはフィッシャに依つて成功されて居ります。今日では普通のアミノ酸は何れも合成することが出来るのであります。併ながらアミノ酸が出来ましても絹を造るべき結び付き方が判らないのであります。石や瓦と云ふ物は知られて居りますが、之をどう云ふ風にくつ付けたら果して家が出来るかと思ふことが判つて居らぬと同様であります。唯今日では家になる途中の窓のやうな物、戸のやうな物が出来る位が判つて居るに過ぎないのであります。之を完成致しまするには、まだ餘程の年月を要し且つ偉い化學者を必要とするだらうと思ふのであります。又實際是が判るに致しましても、此アミノ酸を合成いたしまするには非常に金がかかるのであります。之を工業化して經濟に叶ふ様に絹を合成すると云ふことは、構造が判つた上に於きましても、尙ほ又非常な面倒なる問題だらうと思ひます。彼の人造絹絲の主成分をなして居ります所のセルロース(Cellulose)は絹に較べますると餘程簡單な構造を持つた物であります。先日厚木博士のお話に依りますれば、一千九百二十五年即ち今年發表



されたシヨルガー(Schorger)の式がありますが、あの式に依りましても、葡萄糖が四つ結び付きましてセルロースをなして居ると云ふことであります。アミノ酸に較べますと非常に簡單な而も同じき物である、葡萄糖が四つ結合して居るのであります。それから絹に較べますと非常に簡單であります。併ながらそれさへ今日人工的に造ることも出来ません。それでセルロースの状態を變へましてゲルであるセルロースをゾルに直し更に又ゲルに戻して人造絹絲を造るのであります。夫れでありますから天然絹絲の如き複雑なる構造をなして居る物を人工的に合成すると云ふことは、遺憾ながら尙ほ餘程先のことだらうと考へられるのであります。

そこで絹の人工的合成と云ふことは、今日迎も企てることは出来ないのであります。そこで今日何等かの方法に依つて絹を人造絹絲のやうに造つて見やうと思ひますれば、どうしても人造絹絲の執つて居るやうな方法を應用いたしまして、即ち絹をゾルの状態に變へまして、之を再びゲルに直して纖維にすると云ふ方法を採らなければ、他に途はないだらうと思ふのであります。今日色々經濟状態其他の社會上の事柄からして次第に行詰つて行きます。蠶絲業に對して新しい方面を展開しやうと思ひますれば、さう云ふ風な研究も又非常に必要なことだらうと思ふのであります。尙又全く不可能なことゝは考へられないのであります。

## 第五章 液狀絹と固狀絹

絹絲は御承知の通り蠶體中にあります時は液體であります、即ちゾルの状態をなして居るのであります、それが蠶に依つて吐き出されますとゲルの状態即ち固まつた状態に變るのであります、此液體の絹と固體の絹の間には著しき化學上の違ひはないのであります、化學的組成の上には違つて居りません、唯化學的の性質は少しく違つて居ります、例へて申しますれば、液體の絹は五乃至十パーセント位の食鹽の溶液、或は炭酸曹達の溶液によく溶解いたします、所が固體の絹は全く溶解いたしません、尙又液狀絹の方は水によく分布いたしました、任意の濃度の液になり得るのであります、併ながら固體の方は全く水に溶けることにはないのであります、然らば液體の絹が如何にして固體に變るかに付ては、古來色々な研究があります、或學者は液狀絹はフキリツブ氏腺 (Purkin's gland) から分泌されます液に依つて、凝固して固體になると云ふことを申して居ります、その反對説もあります、即ち液狀絹の固化は一種の凝固作用であつて、丁度血液が凝固すると同じやうな状態と言つて居ります、血液の凝固はスロンビン (Thrombin) と名付けます酵素が働きまして凝固するのであります、絹絲の場合も矢張り同様であつて、一種の絹絲の原體フキプロイノーゲン (Fibroinogen) と云ふ物を想像いたしました、そう云ふ物ともう一つ絹絲を形成いたしますもの即ちフキプロイン、プラスチック (Fibroin Plastic) と云ふものを假定致しまして、斯う云ふ二つの物質が存在致しまして、是が變化致し、そして固體のフキプロインが出来る、と云ふ事を主張し、此變化は一種の酵素の作用であると云ふ説を述べて居る人もあります、尙ほ

近年になりまして、フオア(Forster)氏は以上の説と異り液状絹の固化を以て膠質物の状態の變化に歸したのであります。同氏の説に依りますれば、フキプロインは其水溶液に於きましては一種の陰電性のコロイド即ち膠質物質でありまして多少粘着性を持つて居る凝固物になり易い性質を持つて居ります。其凝固は空氣の作用又は少し位乾かしたのでは起らぬのであります。尙ほ其凝固は前のデュボア(Dubois)氏の説の如く酵素の働きではなく又石灰の存在にも關係しないと云ふことを言つて居ります。此凝固は酸の存在尙又加熱すること、氷結させること、機械的に引張りますことに依つて促進させる物であると云ふことを言つて居ります。即ち液體絹が固體に變りますのは、蠶が之を吐出しまして、之を引張ります爲めに膠狀質の粒子に一種の刺撃を與へまして、粒子が一定の方向に並びまして、其爲に膠狀質が形を變へまして、ゲルになる、即ち凝固致します。かく引張る爲めに凝固致しますから是を牽引凝固と名付けて居ります。

平塚博士はフオア氏の實驗を更に繰返されまして矢張りフオアの説が正しい物であるとし、大體フオアの説に賛成して居られます。そして次の様なことを述べて居ります。即ち液體絹はフキプロインを含まない所の或種の液體と主としてフキプロインの粒子を含んで居ります所と二つの相から成立つて居る物でありまして、普通見た所では均一なる組織を持つた物質のやうに見えますが、之を特殊の顯微鏡裝置、即ち限外濾過裝置顯微鏡を以て検査いたしますと、不均一な物質であります。小さい粒子が澤山に寄つて、此粒子が纖維狀に並んで出來て居るのであり

ます、其粒子は陰電性を帯びて居ります、此液狀の絹は不安定の状態にありまして、何時も凝固せんとする傾きを持つて居りまして、其凝固は引張ること、壓縮すること、醋酸とか無水炭酸其他の酸性物質、それから加熱、水結等に依りまして促進されるものであります、即ちさう云ふ刺撃に依りまして、液狀絹は内部摩擦を増加いたして固まり、終にゲルの状態になるのであります、夫故に液狀絹が固狀絹に變りますのは物理上の變化でありまして、摩擦の爲に凝固が起りまして、纖維の形になる物であると云ふことを述べて居られます、かく液體絹の粒子は引張られた方向に並びますから非常に細い無數の纖維から成つて居ると云ふやうな状態を呈する譯であります、夫故纖維の方向に働く力には非常に抵抗性が強いのであります、之を直角の方向に引きまします力には、非常に抵抗が弱く容易に裂けて小纖維となるのであります、夫れでありますから是れが彼のラウヂーネス(Lauiness)と云ふ現象を呈する原因となるのであります、尙アブデルハルデン氏は絹絲腺からして液體の絹絲が吐き出されて固體に變る場合には化學的構造上に變化を起して、分子の位置の變換が起りまして、凝固を促すものではないかと云ふことを言つて居ります。

例へば次の様な事が想像せらるゝのであります、絹の組成中に存在せるピペラジン環に於きまして、圖に於ける(イ)の水素の位置が移動しまして(ロ)の様になり更に他の水素の位置が變化して(ハ)の様になる事も考へられるのであります。尙ほ又(ニ)に於ける様な變化も想像され得るのであります。

液體絹が固體に變ります時に、斯う云ふやうな元素の結合状態の變化が起りまして固まるのではないかと旨つて居ります。

## 第六章 絹絲の化學的組成研究法

### 第一節 全加水分解法

絹絲の化學的組成研究法には大體三つの方法があります。其一つの方法は絹絲を分解いたしまして、アミノ酸にまで致しまして後、かくして生じたるアミノ酸を分離いたしまして其組成を研究する方法であります。之を全加水分解或は完全加水分解と申します。之を行ひますには通常

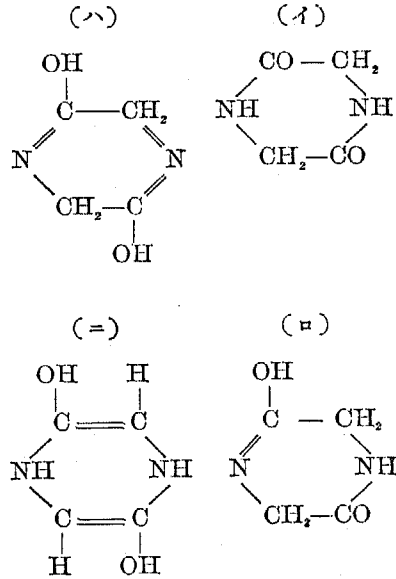
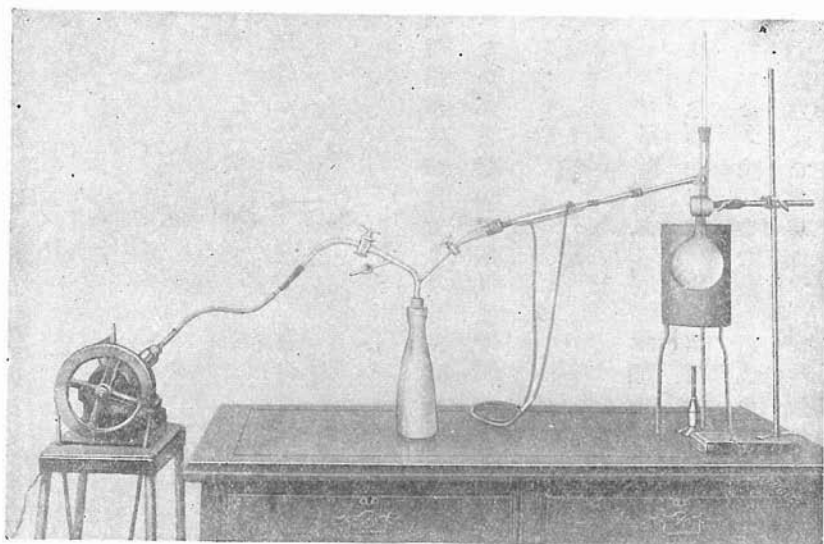


圖 一 十 第



(b)

(a)

濃厚な鹽酸を用ひまして、絹絲を六時間乃至八時間煮沸いたします。或は鹽酸の代りに二十五パーセントの硫酸を使用し十六時間乃至二十四時間煮沸いたします。かくして生じたるアミノ酸をエステルに變へるのであります。即ちアルコールと結び付けましてエステルに變へます。かくして得たるエステルを蒸溜するのであります。蒸溜する装置は此處に示しました通りであります。(第十一圖)

是は私の實驗室で考案しました装置であります。(a)なるフラスコ中にアミノ酸エステルを入れまして、是を熱して蒸溜するのであります。實際行ひます場合には此處にもう一つ冷却装置をつけます。(b)の装置は蒸溜したアミノ酸エステルを採取いたしまする装置であります。此外部を冷却剤を用ひまして非常に冷却し

て置くのであります。然して強力なるポンプを用ひまして内部を低壓にするのであります。かくして外温を攝氏六十度まで徐々に上げるのであります。そうしますと沸騰點の低いエステルは一番先に蒸溜して來ますが、其エステルが悉く蒸溜して終ひますと蒸溜フラスコに挿入してあります寒暖計の温度が下ります。そこで一度蒸溜を中止しまして蒸溜しましたエステルを取ります。然して今度は温度を高くし沸騰點迄上げまして更に蒸溜を續けます。さうすると他のエステルが蒸溜するのであります。次には内部の壓力を一層低くして蒸溜し最後には油煎を使用して外温を攝氏の百八十度迄にし壓力を著しく低下して蒸溜するのであります。さうして前に蒸溜したエステルを集めるのであります。以上の場合に於ける蒸溜結果は次表の通りであります。

蒸溜區	蒸溜温度	壓力	蒸溜 エステル
第一分區	攝氏六〇度迄	十ミリ	グリココル、アラニン、プロリン
第二分區	攝氏一〇〇度迄	十	ヴァリン、ロイシン、プロリン
第三分區	攝氏一〇〇度迄	〇、五	ロイシン、プロリン
第四分區	攝氏一八〇度迄	〇、五	フェニルアラニン、グルタミン酸 アスパラギン酸、セリン

かくして得られましたアミノ酸エステルは、是れを加水分解致しまして後アミノ酸を分別結晶法によりまして各分離するのであります。

## 第二節 不完全加水分解法

此方法は先程申上げました絹のポリペプチドを分解致す法であります、即ち絹をアミノ酸に到るまで完全に分解させないで、其途中まで分解させましてポリペプチドとし、是を取り出して調べる法でありますから之を不完全分解法と名付けます。

家の例で申しますと、全部に壊して仕舞ふと板とか石と云ふ材料になりますが、此處まで破壊させないで屋根とか窓と云ふ所まで壊して是れを取り出して其組成を研究するのであります、此法は普通七十パーセント位の濃い硫酸を用ひます、此硫酸を加へまして熱せず、常温にて約三日間位放置して置きます、さうすると絹が分解いたしました、非常に粘着性のどろろの液が得られます、そこで今度は水酸化バリウムを加へまして硫酸を完全に除きます、さうすると絹の分解して出来たポリペプチドの混合液が得らるゝのであります、夫れを色々な方法で處理いたしましてポリペプチドを分離するのであります、或場合にはメチルアルコールのやうなものをして之を浸出いたします、又他の場合にはソヂウムとアルコールを用ひまして還元した後、クロホルム、エーテル、薄い鹽酸等を用ひまして浸出し、斯の如くして結晶性のポリペプチドを取り出すのであります、此方法は非常に熟練を要するのであります、未だ一定の決つた方法がありません、其場合々に依りまして適當の方法を講ずるのであります。



### 第三節 乾溜法

第三の方法と致しましては絹を乾溜する法であります。即ち加熱して絹を乾溜し其生成物を取り出し其生成物によりて其元の物質が如何なるものであるかを決定するのであります。

是は去年あたり亞米利加のジョンソン (Johnson) 及ダシヤブスキー (Dschavsky) と云ふ人がやつて居る方法であります。鐵製のレトルトの中に絹を入れまして、壓力を減じて加熱して乾溜するのであります。熱しますると絹が分解して、其分解生成物が一方に出て來るのであります。此乾溜物を集めまして、是れを研究するのであります。今、同氏の行ひました結果を述べますと次の様であります。

赤色油狀乾溜液

四三%

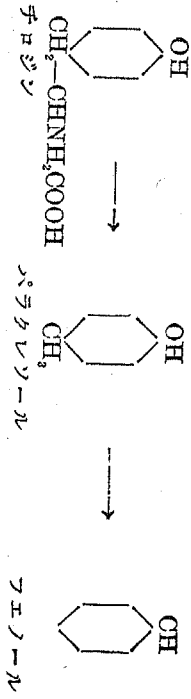
絹 コ ー ク

四一

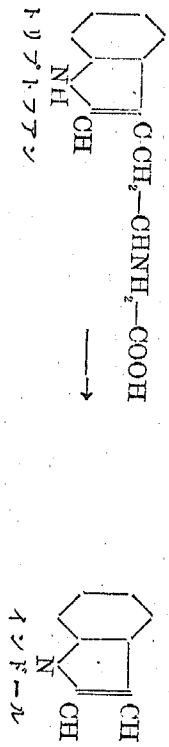
酸及アルカリに可溶性なる瓦斯狀物質

一六

かくして赤色油狀物質を試験致しました結果、フェノール (Phenol)、パラクレソール (Pereol)、インドール (Indole)、キノリン (Quinoline) 等が得られ、瓦斯の方の物質の中には、醋酸とプロピオン酸 (Propionic acid) が得られたのであります。是等の物質は何れもアミノ酸が分解して出來て來たのであります。即ち次の表にある通りであります。

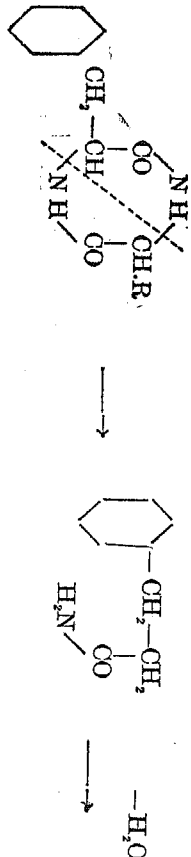


即ち熱の爲めにクロジンは分解して側鎖が分離してパラクレソールを生じ是れが更に分解してフェニールが出來たのであります夫れで有りますから元の絹の中にはクロジンが存在して居らなければならぬと云ふ事が推測されるのであります又インドールは次ぎに示します通りトリプトファンより生じたものと考へられます。是れは昨日も古谷先生の御話中にも有りました通りであります。

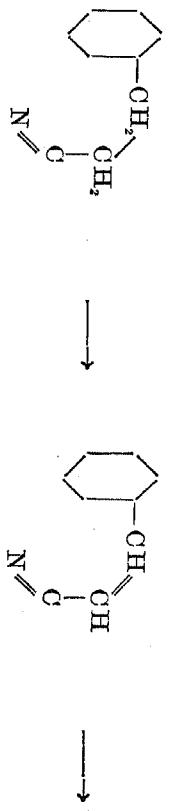


夫故に絹の中にはトリプトファンが存在して居らなければならぬと考へられます。次ぎにキノリンは次に示します通りフェニアラミンが分解してベーターフェニルプロピオンアミド (β-Phenyl-propion amide) が出來それが更に脱水されてベーターフェニルプロピオン、ニトリル

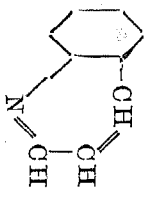
(β-phenyl-propion nitrile) となり更に結合上に變化が起りシナミン酸ニトリル (Cinnamic acid nitrile) となり最後にキノリンが出来たと想像されるのであります。



フェニルプロピオンニトリルのジアザピペラジン形 (Diacylpiperazine form) β-フェニルプロピオンアミド (β-phenyl propionamide)



β-フェニルプロピオンニトリル シナミン酸ニトリル (Cinnamic acid nitrile)



キノリン (Quinoline)

夫故にキノリンが出来たと謂ふ事は絹の中にフェニルアラニンが有ると謂ふ證據になるのであります。尚ほ醋酸はグリココルより出来プロピオン酸はアラニンが分解すると出来るのでありますから、醋酸及プロピオン酸が出来たと云ふ事より絹の中にはグリココル及アラニンが存在して居ると謂ふ事を證する事が出来るのであります。

斯の如くしまして、乾溜によつても絹の組成を研究することが出来るのであります。今日三つの方法が行はれて居るのであります。普通には完全分解の法が行はれます。

## 第七章 野蠶絲の化學

### 第一節 野蠶絲の化學的性質

野蠶絲は大體家蠶絲に較べて、非常に酸及びアルカリに對して抵抗性が強いのであります。尙纖維に含まれて居る所の鹽類が餘程多いのであります。

天蠶に於きましては、其セリシンは家蠶に似て居りますが、柞蠶に於きましては其性質が大分違つて居ります。一般の組成を表にしますと次の様であります。

	天蠶	安東縣産柞蠶	鷄冠山産柞蠶
水分	一〇.七七%	一〇.五三	一〇.八七
灰分	四.一五—五.〇〇	一.四三	一.二三

全 窒 素

一六、五一

一六、四九

一八、四四

エーテル浸出物

〇、七一

尚ほ種々なる窒素の形態に就きて實驗せられたる結果を擧ぐれば次の様であります。

天 蠶 繭

滿洲産柞蠶繭

濃鹽酸に可溶性窒素

一六、三七%

一八、〇五

一六、〇四

アムモニア態窒素

〇、二二

〇、五三

〇、五三

フミン態窒素

〇、一八

〇、四三

〇、四一

モノアミノ態窒素

一一、八二

一三、九九

一一、四〇

ダイアミノ態窒素

三、〇七

二、六七

三、五七

以上の結果より見ますれば天柞蠶繭に於ては水分は家蠶繭と大略一樣であります。灰分は著しく多量含有されて居るものがあります。尚ほ又窒素の形態の方に於きましてモノアミノ態窒素が著しく多くダイアミノ態窒素が著しく少量である事は家蠶繭に相類似して居る處であります。尚ほ純粹にしました野蠶絹に就きて其元素の組成を調べました結果は次の様であります。

炭 素

四七、一八%

水 素

六、一三

窒	素	一六、八五
酸	素	二九、六七

家蠶絲とは少しく異りて居ります。

次に柞蠶絲の灰分即ち無機成分は如何なる物であるかと申しますれば、加里が割合に多く三十一%に及んで居ります。是は家蠶絲に較べますと第五番目位にあるのですが、それが柞蠶には非常に多い。

石灰は家蠶の場合には一番多いのでありますが、是が第二位になつて居り、次が曹達でありま、此順序は家蠶絲に似て居ります。硅酸は九、七九%是が家蠶の場合には割合に少いのでありまして第七位であります。柞蠶絲では第四番目位になつて居ります。

それから硫酸、是は大體家蠶に似て居ります。八一六%であります。次が磷酸で、六、九%是は家蠶に似て居ります。クロール二、八九%、苦土二、五六%是は家蠶絲の場合には少し位少いのであります。此結果を綜合しますと次の様であります。

第十二表

灰分	一〇〇分中
加里	K <sub>2</sub> O
三、六八%	
石灰	CaO
一三、三三%	

曹 達	$\text{Na}_2\text{O}$	一二、四五
硅 酸	$\text{SiO}_2$	九、七九
硫 酸	$\text{SO}_3$	八、一六
磷 酸	$\text{P}_2\text{O}_5$	六、九〇
クロール	$\text{Cl}$	二、八九
苦 土	$\text{MgO}$	二、五六
礬 土	$\text{Al}_2\text{O}_3$	一、四六

第二節 野蠶絲のアミノ酸組成及家蠶絲との比較

野蠶絲も家蠶絲の場合と同様に多數のアミノ酸より成るものでありまして從來研究せられたる結果より見ますれば次の様であります。

第十三表

アミノ酸	野 蠶 絲	野 蠶 繭
グリコロール	五、七一—一四、五	一〇、三八—一七、八三
アラニン	四、八一—二四、〇	三、七〇—二〇、一六
ロイシン	一、〇—七、九五	〇、二五—一、〇

アスパラギン酸	〇、二―二、五	〇、二六―四、〇八
グルタミン酸	〇、六―一、七五	〇、八―二、〇八
セ　　リ　　ン	〇、二―一、〇	〇、四七―二、八三
プ　ロ　リ　ン	〇、二九―四、〇	〇、二―一、〇、三三
オキシプロリン	〇、二―一、〇、二六	〇、〇七―一、四五
チ　ロ　ジ　ン	一、四―九、七	三、八六―五、三四
フェニルアラニン	〇、六―一、〇	〇、二―一、一八

以上の結果を家蠶絲と較べますと、グリコル、アラニンが減つて居ります、アスパラギン酸  
グルタミン酸は殖えて居ります。

家蠶の中でも品質の割合に不良なる物は、例へば私の實驗に依りますと臺灣多化蠶のやうな物は野蠶の組成に近づいて居ります、尙又多くの結果を比較して見ますと、グリコル、アラニンが殖えますと品質が段々によくなつて來ます、それと反對にアスパラギン酸、グルタミン酸が殖えますると品質が段々悪くなつて來ます、是等の結果から絹絲のアミノ酸組成を見ますると、それに依つて絹の品質を大體判斷することが出來ます。又野蠶絲であるか家蠶絲であるかと云ふことも、容易に知らるゝのであります。



### 第三編 絹絲化學の應用

#### 第八章 繭の解舒の研究

絹絲化學の應用と申しましても、茲に申上げますことは、主として繰絲の方に關したことのみにありまして、染色其他の方面に亘つてはお話致さぬ積りであります。此繰絲の方面に關係して申しますにも、特に私共の實驗室で行ひました實驗の成績に付いてのみ、今日お話し申上げたいと思ふのであります。

#### 第一節 化學上より見たる繭の解舒

先づ繭の解舒に付きましてお話を進めて行かうと思ひます。繭は前説致しました通り、フキプロインの纖維の上にセリシンがくっついて居りまして、フキプロインの纖維が互に膠着されたやうな状態を呈して居るのであります。之を湯で煮沸いたしますと、前にも申上げました通りセリシンは湯に可溶性でありますから、次第々々にセリシンが湯に溶けて參ります。フキプロインの方は湯には全く溶けません。それでありまして、煮繭によりてセリシンを一部溶解し、フキプロインの纖維を引出しまして、車に巻取りますれば、一種の連続した長い纖維が取れるので

あります。若し此場合にセリシンが非常に早く溶けますると、フィブロインの繊維は非常に分離し易くなり、従つて繊維が互に纏れ合ひまして、之を巻き取りて絲にするのが困難を感じる様になるのであります。

之に反してセリシンが非常に溶解し難く、なか／＼溶けない場合にはフィブロインの繊維が容易に分れ難くなるのであります。それで之を巻き取りまして絲を造ります場合に、切断するのであります。従つて絲を巻き取るのに困難を感じるやうになるのであります。そこで絲を巻き取りまするには、セリシンが適當に溶けて行くと云ふことが最も大切な要件であります。

古谷先生のお話になりました精練の場合に於きましては、セリシンが容易に溶けて參れば宜しいのであります。が、繰絲の場合に於きましては之れと趣きが違つて居りまして、絲が繰れるに従ひましてセリシンが少し宛溶解して行くと云ふことが大切なことだと思ふのであります。段々に溶けて行くと云ふことが、解舒に最も必要なことだと思ふのであります。そこでセリシンの溶け方を大體知りませれば、それに依つて其繭を繰絲いたします場合に、其解舒を大體推測することが出来るのであります。然らば何によつてセリシンの溶解度を決定したならば宜しからうと云ふ問題に到達するのであります。

繭層を湯で處理いたし、然る後に其繭層を取り出しまして、其繭層の重量の損失を計りますれば、それに依つてもセリシンの溶けました量を大體推測することが出来ます。併乍ら此法は容易

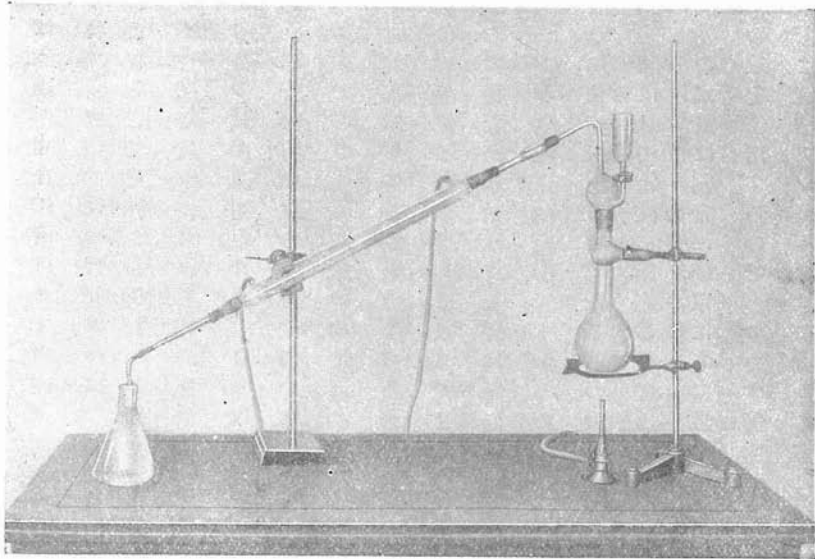
に見えて實際には随分測定的面倒な方法であります。又測定に随分時間がかかるのであります。そののみならずセリンンが溶けると同様に、繭に附着いたして居ります色素、鹽類等と一緒に溶けます。そこでそれから得た所の價はセリンンの量のみを示す譯に行かないのであります。そこで不正確な價が得られる譯であります。

セリンンは窒素を約十八パーセントも持つて居る窒素の化合物であります。そこで繭層を煮ました場合に溶けて參ります所の窒素は、主としてセリンンの窒素と見て差支へないだらうと考へるのであります。灰分の中には勿論窒素を含んだ物は一つもない。尙ほ色素の中にも少しは窒素を含んで居る物があります。が、是は極少量であります。且つ色素の量は前の表で示しました通り非常に少いのであります。ですから其窒素は餘り考慮するに足らぬのであります。

そこで實際上に於きましては、繭層を湯で處理いたしました場合には、其湯の中の窒素を以て、セリンンの窒素と斷定しても大した迷ひはないのであります。そこで此窒素を測定いたしました。それを依つて溶けました所のセリンンの量を現はしますれば、セリンンの溶解度を示すことが容易に且つ精確に出来るのであります。

窒素の定量は割合に簡單にして且つ精確に出来るのであります。一般に用ひられます。ケルダの法を使用するのであります。即ちセリンンの溶液を硫酸で分解いたしますれば、セリンンの窒素は硫酸アンモニヤ態に變ります。之れにアルカリを稍過剰に加へて蒸溜いたしますと、硫

第二十圖



酸アンモニヤは分解いたしまして、アンモニヤを生じます。其アンモニヤの量を測定いたしますれば、それからの計算に依つて容易に窒素が得られるのであります。

其方法は割合に技術を要しませんので、誰がやりましても比較的正確に出来得るのであります。そこで私は窒素を測定いたしまして、セリシンの溶解量を決めると云ふ方法を採用すると云ふことに致したのであります。

然らば如何にして此法を應用するかと云ふ事であり、ます製絲は御承知の通り最初に煮繭をいたしまして、後繰絲をするのであります。煮繭の時間は繭に依つて違ふのであるが大體短いのであります。二分三分から十四五分位稀には二十分位のもあります。そこで是等の時間に溶解します所の窒素の量を測定いたしま

すれば、煮繭の場合に溶けます所のセリシンの量は測定出来るのであります。

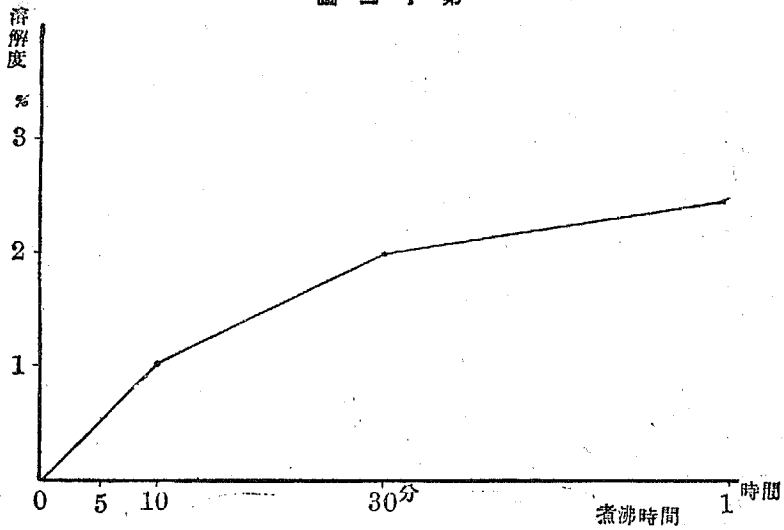
それから少しく長い時間例へば一時間位の間の溶解窒素量を測定いたしますれば、今度は繰糸の場合にどの位の窒素が溶けるかと云ふことが測定出来ます。

普通一升位の繭を繰糸いたします場合は、一時間以内になるのでありますから、此時間をとつたのであります。そこで私は實驗上操作の上で便利の爲めに最初は五分間、十分間、三十分間、一時間及二時間と個々別々に繭層を蒸溜水を以て煮沸して、溶解性窒素を測定して居りましたが、近頃では二時間を除きまして一時間で切ることになりました。即ち一定量の繭層を取り別々に或物は五分間、或物は十分間、三十分間、一時間と云ふ様に一定量の蒸溜水を加へて煮沸いたしました。其内に溶ける窒素の量を測定いたしましたのであります。

其装置は、煮沸いたします間に液の容積が變らないやうに冷却装置を附けまして、其容積を常に一定に保つ様にし、供試繭の量は繭層一瓦加へます。蒸溜水の量は二百立方センチメートルであります。繭層を加へます前に豫め蒸溜水を煮沸して置きます。そして其中に繭層を直に入れ、一定時間煮沸した後直ちに濾過します。そして其濾液の窒素の量を計るのであります。

かくして得ました窒素を使用いたしました繭層の無水量で割りまして、繭層の無水量に對するパーセンテージを以て窒素の量を現はするのであります。併して此結果を次の様に表はします。

圖三十第



方眼紙を取り縦線上に窒素の溶解量を取りまして横線上に煮沸しました時間を取ります、さう致しまして是等の求めました所の各時間に於ける溶解窒素のパーセンテージを現はし求めたる各點を連結しますと此圖にあります通り、一の曲線が得られます。即ち此の圖に於きましては、五分間に〇・五パーセント窒素は溶解し、十分間に一パーセント、三十分間に二パーセント、一時間に二・五パーセント窒素が溶解したる事を表はすのであります。(第十三圖)

夫れでありますから得られました曲線は、一定の時間繭を處理いたしました時に其繭層中の窒素の溶解する割合を示すものであります、若し窒素が餘計溶解しますれば、此曲線は次第く上に行き、是に反する場合には下方に降ります、即ち繭が溶け難い時、換言すれば其セリシンが溶け難

い場合には曲線は下降するであります。セリシンの溶解度は繭の解舒に密接なる関係があるのでありますから、此曲線は結局繭の解舒の如何を示すと云ふことになるのであります。即ち解舒が良好なれば此曲線は上位に來り、悪ければ下に行くのであります。

かく此の曲線は繭の解舒に密接なる関係がありますから、私は是れを繭の解舒曲線と名付けたのであります。勿論繭の解舒はセリシンの溶解度のみによつて決定されぬ場合は幾らもあるのであります。例へば纖維が太い爲めにセリシンが割合に溶解し難くありましても、繰絲が出來ると云ふやうなことがあります。併しさう云ふ場合は餘り多くないのであります。實際同一品種で試験して見ますと、纖維が非常に小となる場合にはセリシンの溶解度も矢張り悪くなつて居るやうに、實驗の範圍内では思はるゝのであります。夫故に此曲線で現はしますればさう云ふ繭は矢張り曲線が下方に位するのであります。

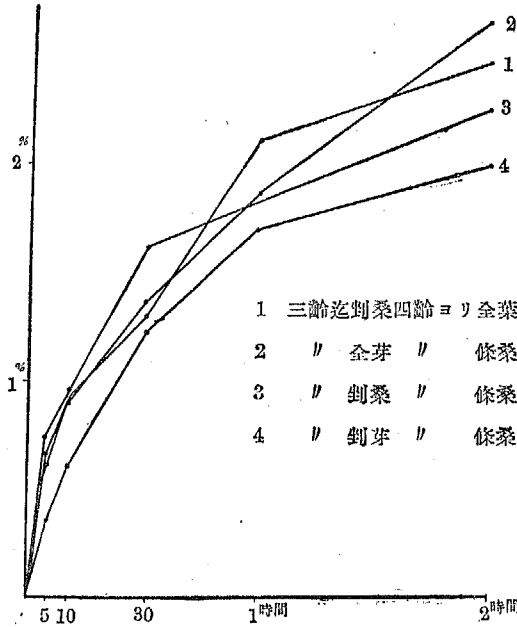
勿論是は其繭を繰る人の技倆にも依るのであります。技術が拙劣なれば良い繭も解舒が悪くなることもあるのであります。尚ほ又それと反對の現象も起り得るのであります。併乍ら學的に繭の解舒を測定しやうと思ひますれば、斯様な方法に依れば餘程本當に近い物が出やしないかと考へられるのであります。それで私は此方法を用ひまして、色々なる場合に於ける繭の解舒を測定して見ました。

其二三を舉げて見ますると次の様であります。

圖 四 十 第

飼育法と繭層の溶解度曲線  
 桑葉……鼠返 蠶……大草

り條桑



- 1 三齡迄刈桑四齡ヨリ全葉
- 2 〃全芽〃
- 3 〃刈桑〃
- 4 〃刈芽〃

第二節 解舒曲線と飼育上簇及乾繭との關係

第一例として同一なる品種を桑の取扱法を變へて飼育しました場合に其繭の解舒曲線上に如何なる變化あるかを實驗したのであります、品種は大草、桑は鼠返を用ひ次の四區を設けたのであります。(第十四圖)

第一區、第三齡まで刈桑第四齡より全葉

第二區、第三齡まで全芽第四齡より條桑

第三區、第三齡まで刈桑第四齡より條桑

第四區、第三齡まで刈芽第四齡より條桑

斯くして得たる繭の繭層に就きて解舒曲線を求めました處次に示す通りであります。



是れによりますれば解舒曲線は互に接近して居りまして餘り差異は著しく無いので有り、實際此各區の繭を繰絲して見ましても殆んど同様で有りまして差が無いのであります、即ち此の如く給桑の法を變化して飼育を致しましても解舒の上には餘り差を生じないので有り、次に上簇に際して種々なる状態の許に營繭せしめまして其状態によりて解舒の上に如何なる變化を來すものであるかを實驗したのであります、即ち次の諸區を設けたのであります。

第一區 標準區 濕度七〇—八〇% 溫度六一—七九度(華氏)

第二區 乾燥區 濕度五三—六七% 溫度六二—八一度

第三區 濕潤區 濕度八〇—一〇〇% 溫度六一—七九度

第四區 前乾後濕區 上簇中最初の三日は乾燥區に置き後は濕潤區に置きたるもの

第五區 前濕後乾區 第四區と全く反對に爲したるもの

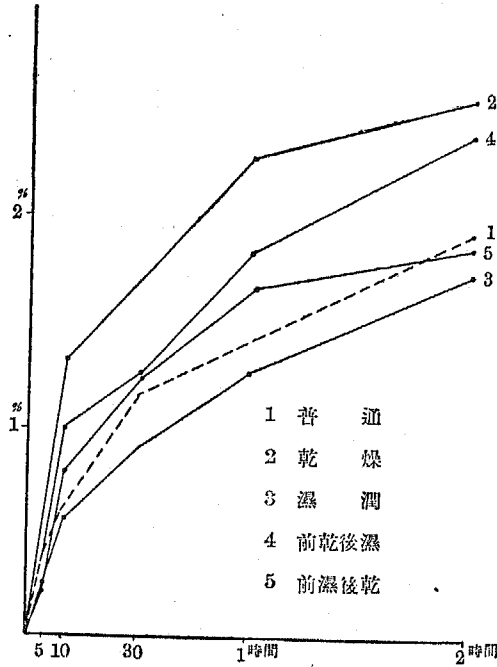
乾燥區に於きましてはアドソールを使用致しまして出來得る丈け水分を吸収せしめたのであります、又濕潤區に於きましては上簇箱の中に水を入れ周圍には濡れたる布を懸けまして出來得る限り濕潤にしたのであります。

かくして得ました繭の繭層に就きて解舒曲線を求めて見ますと、十五圖に示した通りであります。

次の圖に於きまして、普通の状態に置きましたもの即ち標準區の繭の解舒曲線は點線にて記

第五十圖

上簇中の乾濕と繭層の溶解度



してあります乾燥状態に置きましたものゝ解舒曲線は非常に上位位置を取りますが濕潤區の曲線は一番下の方に來るのであります。

次に前の三日間乾かして後の三日を濕らした前乾後濕區の解舒曲線はそれと反對に處理しました前濕後乾區の解舒曲線より高位に來るのであります。

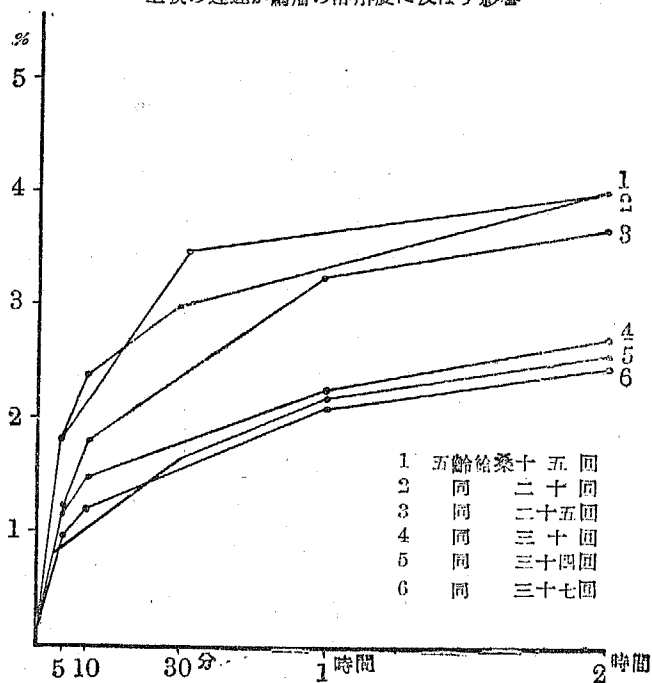
是等の結果より乾燥状態に於て上簇させると云ふ事は解舒を良好にするには非常に必要である事が知らるゝのであります實際好天候の折に上簇したるものは解舒よく上簇に際して雨天續きの場合には解舒著しく悪くなる理由は此事實

より知らるゝのであります。

(二)五齡給桑第十回後上簇

圖 六 十 第

上簇の遲速が繭層の溶解度に及ぼす影響



て解舒曲線を求めて見ますと十六圖にある通りであります、第二の場合のみを記します。

(二)五齡給桑第二十回後上簇

(三)五齡給桑第二十五回後上簇

(四)五齡給桑第三十回後上簇

(五)五齡給桑第三十四回後上

簇(普通上簇)

(六)五齡給桑第三十七回後上

簇(過熱)

品種は專二及國蠶日一〇五號に就きて實驗致したのであります。

(二)及(三)等の場合には上簇さしても

容易に繭を營まぬのであります、然

しながら四、五日も経過致しますと

繭を作り始めるのであります、繭は

實に小さな貧弱なものであります

かくして得ました各の繭層に就き

以上の結果に依りますれば最も早く上簇せしめたる(一)の解舒曲線は一番上位にありまして、其次段々に上簇の順に従ひまして解舒曲線が下つて來まして過熱になりますると一番下になります、是れは實に興味ある事であり、此の結果より申せば早く上簇させると云ふと、其時の繭は非常に貧弱であります、繭は「い」と云ふ事になるのであります。

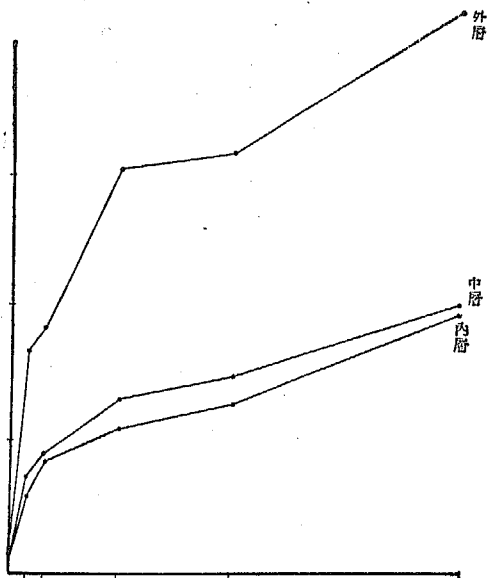
是れは先程もセリシンの所で申上げました如く、上層のセリシンは下層のセリシンと違ひまして、非常によく溶解するのであります、然して早く上簇させますと上層のセリシンのみが出て來るのではないかと考へらるゝのであります、遅くなりまする程下層のセリシンが餘計に出來て參ります、従つて溶解度が次第に減少するのでは無いかと思はれるのであります。

即ち早く上簇させますと、溶解し易きセリシンのみより成る爲めに溶解度が非常に高く解舒曲線が上の方に行くのぢやないかと思はれます、それで一日置きに次第々々に下つて參ります、併し乍ら非常に早く上簇させますと、繭は御承知の通り非常に貧弱な物でありまして従つて織度が非常に小さくして切斷し易く且つセリシンが溶解し過ぎる爲めに節を生じ、繰絲は非常に困難であります。

然し(四)の場合即ち普通の上簇より一日位早く上簇せしめました場合を考へますと、繭は少しは小さくありますが一日違ひで少し解舒が宜しいのであります、そこで少し早く上簇さした方

圖 七 十 第

繭の外、中、内層の溶解度  
(中巢本乾)



が解舒の點から申しますと、過熱にさした物よりは餘程有利であらうと考へるのであります、今お話申上げました事より繭の上層下層に依つて、溶解度が非常に違ふと云ふことに成るのであります、實際調べて見ますると次の圖に示しました通りであります。

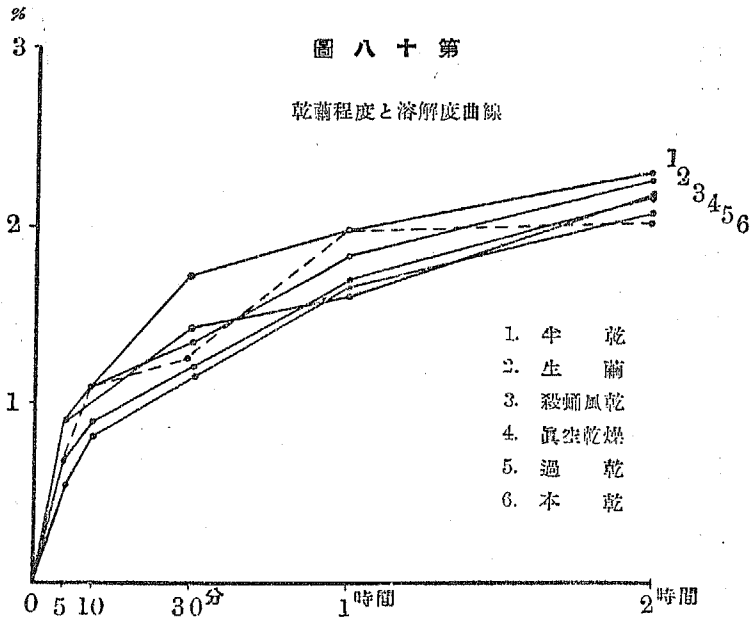
是は中巢の本乾繭を取りまして、是を上、中、下の三層に分ち各に就きまして溶解度を測定したのであります、渡邊技師のお話に於ても中層及び下層は溶解度が大體似寄つて居るのであります、此結果も矢張りさうなつて居ります、尚ほ他の品種に就てやりましたも矢張り同一なる結果が得られました。

何れの場合に於ても外層が溶け易いのであります。

次は乾繭の程度に依つてどの位溶解度が違ふかと云ふことに就きまして實驗したのであります、繭が少量でありました爲めに、實際の結果とは少し違ふかも知れませんが兎に角實驗の結果

圖 八 十 第

乾繭程度と溶解度曲線



- 1. 半 乾 繭
- 2. 生 繭
- 3. 殺蛹風乾
- 4. 真空乾燥
- 5. 過 乾
- 6. 本 乾

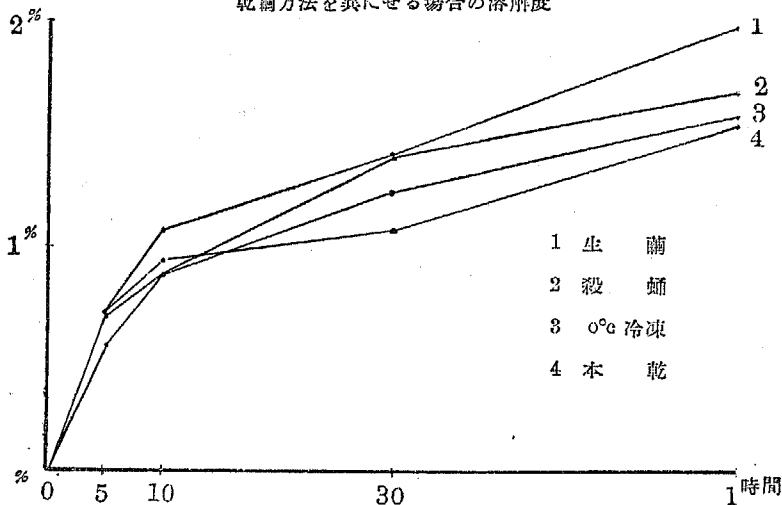
果を述べますと次の様であります。

生繭、殺蛹風乾、真空乾燥、半乾、及過乾と云ふ種々なる乾燥状態の繭を作りまして其繭層の解舒曲線を求めたのであります、其結果は上の圖に示されたる通りであります。

點線で記して有りますのは本乾繭の解舒曲線であります、半乾繭の解舒曲線が最も上位にありまして其次に生繭のが位して居ります、次ぎが殺蛹風乾、真空乾燥等でありまして過乾の解舒曲線は最低になつたのであります、然し本實驗に於きましては其差異が餘り無かつたのであります、然し本實驗に於ても半乾繭と生繭とが溶解度が多く過乾に致しますと溶解度が最も減少するものである事が知らるゝのであります。

第 十 九 圖

乾繭方法を異にせる場合の溶解度



### 第三節 解舒曲線と貯繭との關係

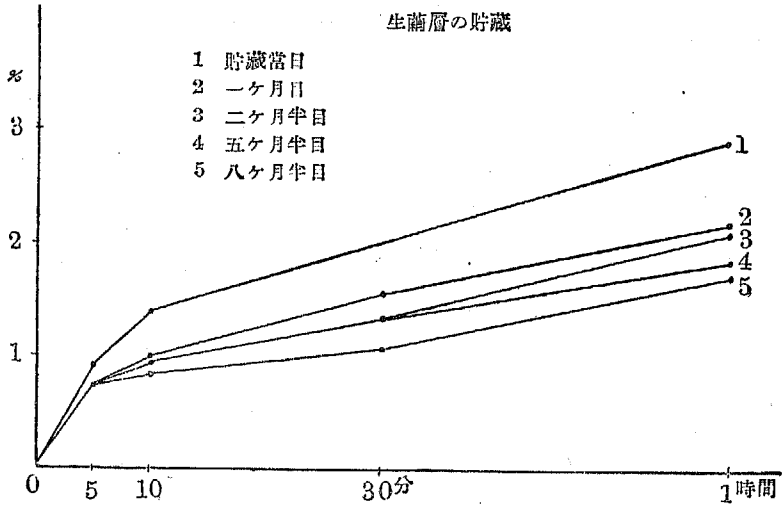
次に生繭を加熱して殺蛹した場合と乾繭及び生繭を一箇月間冷凍した場合に就きまして解舒曲線を求めました處が十九圖にある結果が得られました。

(1)が生繭で溶解度が最も高いのであります(2)が乾繭(3)が冷凍致しましたものであります。

(3)の解舒曲線は高位にありますますが終りになりますと段々降りて來るのであります。斯の如き曲線を有する繭は、煮繭の場合に上煮えになる傾向があるのであります。然して後になつてよく溶けない爲めに繰絲が非常に困難になるのであります。かゝる曲線を表はします繭は、何れもさう云ふ性質があるものであります。

次は繭を貯藏して置きました場合に其溶解度

圖 十 二 第



が如何に變化するかと云ふことに就きて實驗したのであります。品種は國蠶日一×國蠶支四を用ひまして、先づ切斷して繭層を取り、是を大きな硝子瓶の中に入れて貯藏して置きました。一箇月乃至二箇月毎に取り出して、解舒曲線を求めたのであります。

此解舒曲線は上の様であります。

一箇月目になると溶解度が下つて來るのであります。是れが爲めに煮繭に長時間を要し、繰絲も亦長くなるのであります。十箇月目になると益溶解度が減少する様になります。即ちセリシンは貯藏して置きます場合に次第に溶け難くなる様に推察されるのであります。

尙ほ生繭をアドソールの中に入れて乾燥して貯藏して置きますと、先の場合とは少し異り乾燥して置きました方がセリシン溶解度に變化を



圖 一 十 二 第

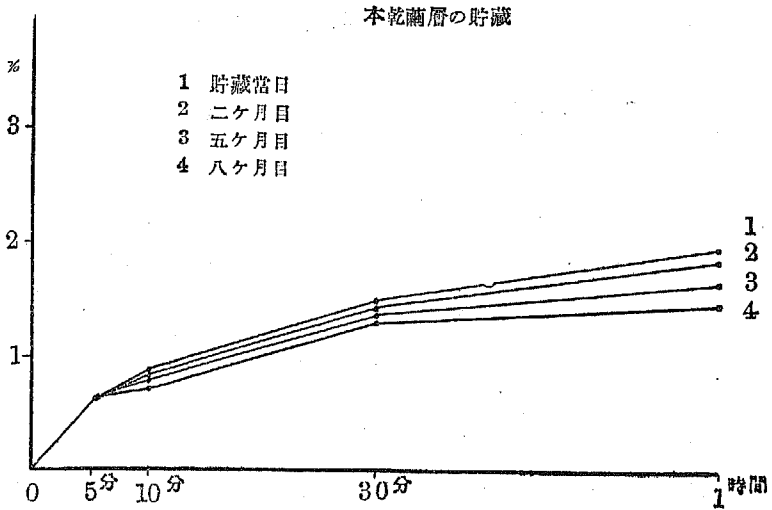


圖 二 十 二 第

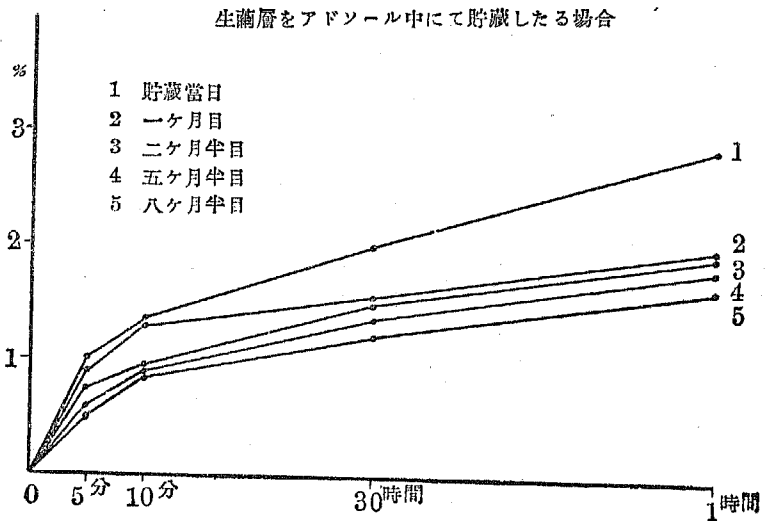
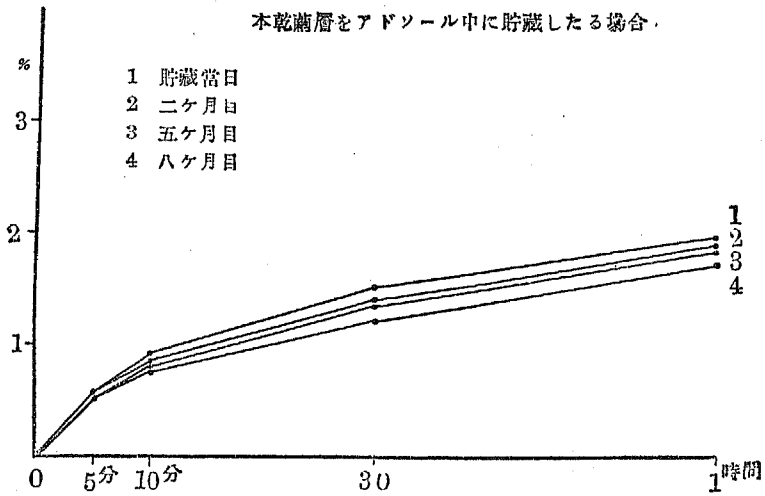


圖 三 十 二 第

本乾繭層をアドソール中に貯藏したる場合



及す事が少くなります。

本乾に致しました繭層をとつて、同様なる試験を反覆して見ますと圖に示されたる通り其變化の度が少いのであります。

夫故に乾繭を貯藏致しますれば解舒の上には變化を及ぼす事は少いと云ふことが知らるゝのであります。

尙ほ乾繭致しました物をアドソールの中に入れて乾燥状態にして貯藏して置いた物でありまして圖に示された通り矢張り日が経つと解舒曲線は少し下るのであります但其下り方が少し多いのであります。

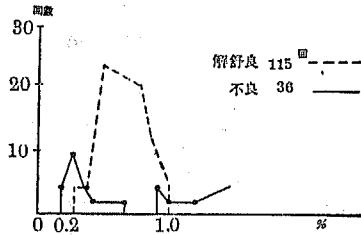
#### 第四節 繭の解舒測定法

##### 第一 解舒曲線による法

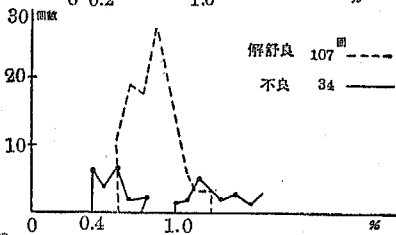
以上種々なる場合に就きて叙述致しました通

圖 四 十 二 第

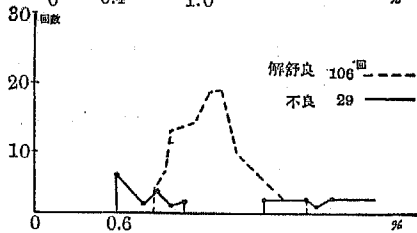
五分間煮沸



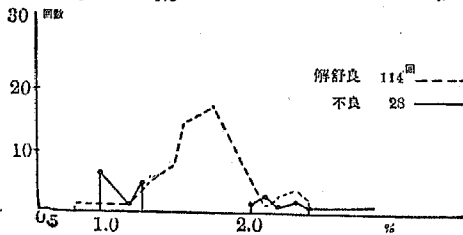
十分間煮沸



三十分間煮沸



一時間煮沸

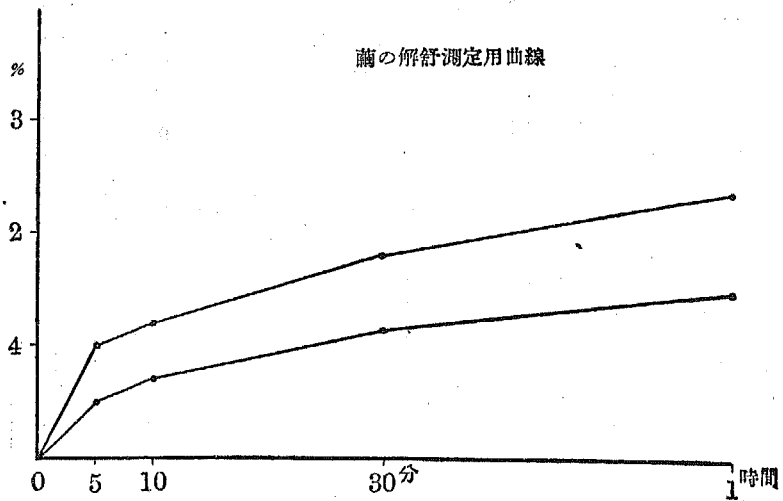


り繭の解舒は解舒曲線によりて示す事が出来るのであります。即ち解舒良好なる場合には解舒曲線の位置は高くなり、是れに反する場合は低くなるのであります。夫れでありますから解舒の良好なる場合には解舒曲線は必らず一定の位置を取る様に推察せらるゝのであります。今實驗せられたる非常に多數の場合より調査して見ますと解舒良好なる場合には其解舒曲線は何れも一定なる範圍中に入るのであります。其範圍を出來得る丈け確然と決定します爲めに、大體次

の様な法を取つたのであります。

第二四圖に示されました通り縦座標上に實驗中の現回数を取り横座標上には溶解窒素の無水鹵層に對するパーセンテージを取りて解舒良好なる場合と否らざる場合とに於ける鹵層の溶解性窒素と其現回数との關係を曲線を以て示して見たのであります、今解舒良好なる場合に於ける現回数を示す曲線を點線を以て示し否らざる場合を實線を以て現はしまして先づ五分間煮沸したる場合より考へて見ますと解舒不良なる場合は溶解窒素量〇、二%より始めまして溶解窒素のパーセンテージが少し増したる處に於て急に多くなり全實驗回数一五<sup>トキ</sup>十<sup>トキ</sup>回程の數を示し、夫れより更に溶解性窒素のパーセンテージが増せば又俄かに減少して遂に不良なる回數が無くなり更に溶解性窒素量が増加して一%近くになると再び現はれて來り、是れ以上になると其回數が増加する傾向があるのであります、解舒良好なる場合、即ち實線にて示されたる曲線を見ますと丁度是れと反對になつて居るのであります、即ち解舒不良なる場合の回數が減少すると解舒良好なる場合の回數が増加します、然して解舒不良なる場合の回數が無くなり、解舒良好なる場合の回數が最も多くなり更に溶解窒素量が増加して解舒不良なる場合が現はれて來ますと解舒良好なる場合の回數は急激に減少し、曲線は俄かに下降するのであります、そこで此兩曲線の互に交叉します處の點或は其れに近き點を解舒の良否の限界として求むれば大體に於て差支無い様に考へらるゝのであります、夫れで五分間煮沸しました

圖 五 十 二 第



場合に於ては溶解性窒素のパーセンテージが〇・五%より一・〇%迄の範囲を取りますれば此間に入る様な溶解性窒素量と與ふるものは何れも解舒が良好のものとなるのであります。

尙ほ十分間煮沸致しました場合も同様に致しまして解舒良好なる範囲として〇・七%より一・二%なる數を得たのであります。三十分間煮沸しました場合には一・一%より一・八%一時間の場合には一・四%より二三%と云ふ範囲が得られたのであります。それで此範囲を曲線で現はして見ますと丁度第二五圖に示されある様な曲線が得らるのであります。夫れで此兩曲線の間にある範囲が解舒の良好なる範囲を現はす事になります。實際に應用致します爲めに此曲線をセルロイド板に刻みまして是れを解舒測定器と名づけまして使用して居ります。茲にありましますものが夫れであ

ります。

今一つの繭の解舒を見やうと思ひますれば先づ繭層を一瓦宛四組取り、豫め煮沸しつゝある蒸溜水二〇〇珎中に入れ、各五分間、十分間、三十分間及一時間と其繭を煮沸いたしまして直に濾過して能く洗滌し而して後其濾液の窒素を測定して、是れによりて解舒曲線を方眼紙上に書いて見るのであります。

而して後解舒測定器を是れに重ね、測定器上の曲線に對して如何なる位置をとるかと觀察するのであります。若し此兩曲線の間に入りますれば解舒は良好でありますし、兩曲線の下に來れば悪いのであります。半、兩曲線の間に入つて來ると云ふ場合は其判斷がし難いのであります。此範圍内に入れる部分が多い場合には解舒は大體に於て良好なのであります。最初の部分即ち五分とか十分とか云ふ處が下の方に居ると煮繭が長くかゝると云ふことになり、初めの方が入つて後の部分が出ますれば是は落繭多く解舒は悪いのであります。煮沸時間は短い後になつてセリシンが溶け難いのでありますから、煮沸を少しすると上層が溶け即ち上煮えになるのであります。それを繰絲しますれば後の方が、セリシンが能く溶解しません爲めに落繭が多く繰絲困難になるのであります。

併しながら實際繰絲は繰絲者の熟練の度に依つて非常に違ふのでありますから、解舒曲線が良好なる結果を示しました場合でも、繰絲者に依つて反對の結果が現れることもないことはな

いのでありますが、私の経験しました範圍に於いては、解舒曲線によりて解舒の良否を決定しました方が精確であつた事が度々有るのであります。即ち解舒曲線に依つて解舒が良好であると云ふ事を示して居りましたは、是れを繰繰しました場合、反對の結果が出た事が度々あります。其場合によく調査して見ますと、或は數字が違つて居つたとか、或は書き間違ひで居つたと云ふことを發見することが往々あります。其點から見ましても、或程度までは此法は正しい結果を示す物ではないかと思はれるのであります。

## 第二 ビウレット反應による法

第一法は其結果は比較的精確であります。が化學的設備を要し、尙ほ又化學の知識のない方には少しく練習を要する譯であります。から實用上不便であります。夫れでありますから、もう少し簡単な方法を考案したのであります。是れがビウレット反應に依る法であります。

次に此法の大體を申上げたいと思ひます。

セリシンはビウレット反應を呈します。即ち硫酸銅の薄い溶液に苛性曹達を加へ是れにセリシンを加へますと、紫色を現はすのであります。

今繭層を取りまして、夫れに薄い苛性曹達の溶液を加へまして、更に薄い硫酸銅の溶液を少量加へまして、そして之を初め振盪いたしました。それから靜止して置くのであります。初め振盪しますのは、繭層面に附着せる氣泡を出來得る丈け除きまして、液を成るべく繭に接觸さすのであ

ります。そうすると繭は次第にピウレット反應を現はし液は淡き紫色を呈します。

此ピウレット反應を現はす迄の時間を測定するのであります。此の時間は繭の品種に依つても違ひます。し又解舒の良否に依つて時間の長短が非常にあるのであります。そこで今の様な試薬を加へまして、反應現出時間を測定すれば解舒の良否が測定出来るのではないかと云ふことに思ひ付きました。其方法に就きまして、色々調べて見たのであります。そこで初めに此液の強さを決めると云ふことが必要であります。

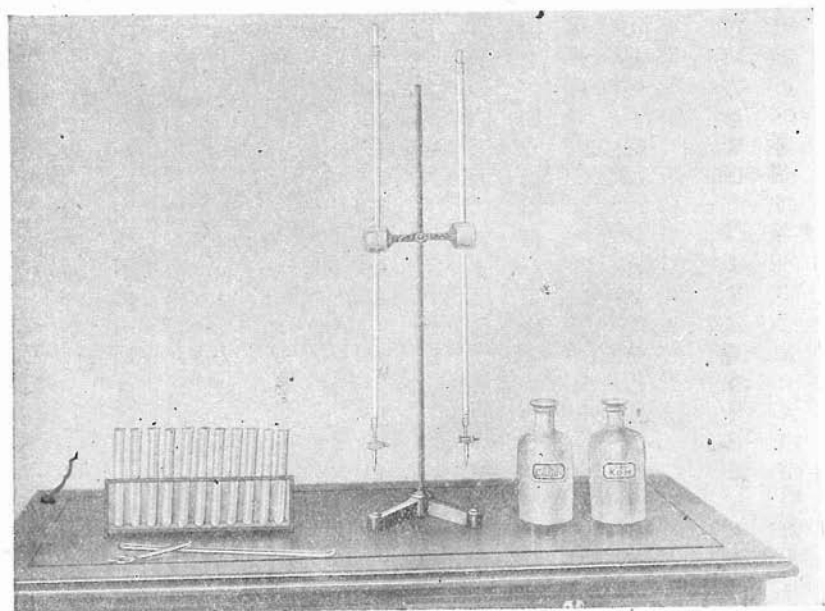
多くの實驗の結果、硫酸銅液の濃度を〇・一パーセントとし、苛性曹達の方は乾繭の場合には〇・二パーセント、生繭の時は〇・一パーセントの液を用ふる様にいたしました。

次に繭の量を決めて置かねばなりません。繭の量は〇・一瓦を取ることになりました。大體繭層を半分に切れば約〇・一瓦であります。そして液を第二十六圖に示しました様なピウレット中に入れ、苛性曹達を五粒、硫酸銅を一粒加へるのであります。實際行ひます場合には液を先に入れて置きます。試験管は普通ので宜しいのであります。が、反應の色を見よくする爲に半分を白く致して置きます。然して是れを内面を白く塗りました箱形の試験管臺に立て置きます。

かくして〇・一瓦宛秤量したる繭層を上部にはめて置きました。時計を出し、夫れより出来る丈早く硝子棒にて繭層を液の中に入れるのであります。此操作は出来る丈け手早くやらなければならぬのであります。



圖 六 十 二 第



次に一回能く振りまして後時間を測定し注意して視て居りますと紫色が次第に現はれて來ます此紫色を呈しまする時間を測定するのであります同一なる口の繭にても一々反應現出時間が違ふのでありますから出來る丈け澤山の繭を取りて試みますれば其口に對して平均に近い價が得らるゝ理であります實際致します場合には約二〇—四〇粒位の繭を取りまして其の現出時間を平均すればいと考へるのであります。

尚ほ此場合に現出時間の遅速の開差を測定する事も必要と存じます解舒の良好なる繭は割合に早い時間で反應を現しますが解舒の悪い繭程永

い時間を要するのであります。セクザートは反應現出時間は七分であります。然して線絲しました結果は九分で解舒良、同様に致しまして、ピオーネが反應現出時間は十二分で解舒良、又昔が十四分で稍良、マルケが四分十秒で稍良、青熟十分二十秒で不良、飛白二十分で不良、姫置二分三十秒で不良、斯う云ふ様な結果が得られるのであります。そして短いのは四分十秒と云ふ様なのがあります。が短かいから良いと云ふ結果になりません。

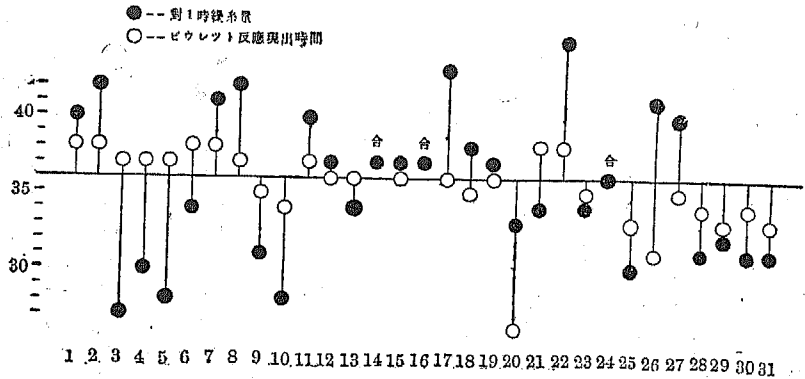
かゝる繭は割合に上煮をする様な繭であると思ひます。それから餘り永くつても解舒はよく無いのであります。現出時間が例へば、十四分であると解舒不良となつて居りますが、十三分までは良くつてそれから永くなると悪くなると云ふやうに、解舒良好なる繭は反應の時間に範圍が  
ありまして、其範圍以下でもいけないし、それ以上でもよくないのであります。

此の實驗の範圍内に於きましては、四分から十二分の間が解舒良好であります。それから尙ほ之れに關して斯う云ふ様な實驗もやつて見たのであります。澤山の解舒の度合を異にして居る口をとりました。其ピウレット反應現出時間を計りまして、同時に線絲を致しまして、其の反應現出時間の長短と線絲の場合の解舒の良否を比較する爲めに斯う云ふ圖を書いて見ました。(二十七圖)

圖中下に書きましたのは實驗區の番號であります。中央の線は平均價の線でありまして、黒い玉は線絲をした場合の一時間に對する線絲量を互で表はしたものであります。白い玉はピウレ

圖 七 十 二 第

ビウレット反應現出時間ト對一時間繰絲量トノ比較



ツト反應現出時間であります。繰絲量の示す價と比較するに便な價とする爲めに、四十三に對するビウレット反應現出時間の餘數を以て、ビウレット反應現出時間の價といつたしました。四十三なる價はビウレット反應現出時間の平均價六を引いて、一時間に對する繰絲量の平均價三十七に等しくなる數であります。若し黒い玉が中央の線より下に來ますれば一時間に對する繰絲量は平均以下でありまして、平均の解舒よりも悪いものであります。是れに反して上に來ますれば解舒が割合に宜しい方でありまして、又白い玉が上にあれば其ビウレット反應現出時間は平均よりも早く、下にあれば平均よりも遅いことを示すのであります。

第一號は兩方共横線の上になつて居ります、即ち繰絲の結果は平均よりもよく、ビウレット反應では平均よりも早く共に良好なる結果を現はして居ります。

今度は三號になりますと、一方は上に行き他方は下に

來て居りますから反對になつて居ります。即ちピウレット反應では解舒良好なるも、繰絲の方では良くないと云ふ事を示すのであります。此の如くして黒玉と白玉とが同時に横線の一方にありますれば、ピウレット反應と繰絲試験と結果が同様でありまして是れと反對に一方が横線より上にあり、他方が下にある場合は此兩結果が一致しない場合であります。

そこで圖に就いて大體見ますると反對の場合は極僅かでありまして大部分は同様な結果を示し全く合致したのが三つあります。即ち之で見ましてもピウレット反應の現出時間は、解舒の良否に餘程關係を持つて居ると云ふことが判ります。

ピウレット反應の紫色の標準を決めますのに割合に困難でありますので、紫色の濃度の標準を一定いたしました爲めにメチルヴィオレット B (Methyl violet B) の 〇・〇〇一瓦を一立に溶かした物を更に三十五倍に薄めました液を標準と致して居ります。

尙又此反應に依つて見ますると、一つ一つ繭が非常に反應現出時間が違ふ場合がある、即ち正確に申しますると一つ宛繭の解舒が違ふ譯であります。そこで同じ口の繭にて其時間の差が非常に澤山あるのは解舒が非常にむらでありまして、従つて煮繭がむらに出来るそれが爲めに繰絲も工程が遅くなると云ふ意味になります。それでありまして、それから時間の開差を測定すると云ふことも大いに必要であります。遅くても全體が遅ければ煮繭も均一に、繰絲工程も一樣に行くのであります。が、時間の開差が甚だしき場合には解舒の良否が不同でありまして、煮繭も困

難になりますし、又練絲工程も捗らぬと云ふ事になります。それでありますから開差を見ると云ふ事も必要であります。

此方法は割合に簡單でありまして、唯硫酸銅と苛性曹達の液、其他に試験管及ピウレット及びピウレット臺さへあれば宜しいのであります。極く簡單に出来るのであります。そこで此方法を實際に試みて戴きたいと思ふのであります。今でも方々にお願してやつて戴いた所もあります。是が實用に適しますれば、今迄に手觸りに依つて解舒を決めて居りましたのよりも、一歩進みまして正確な結果が得られるだらうと思はれるのであります。

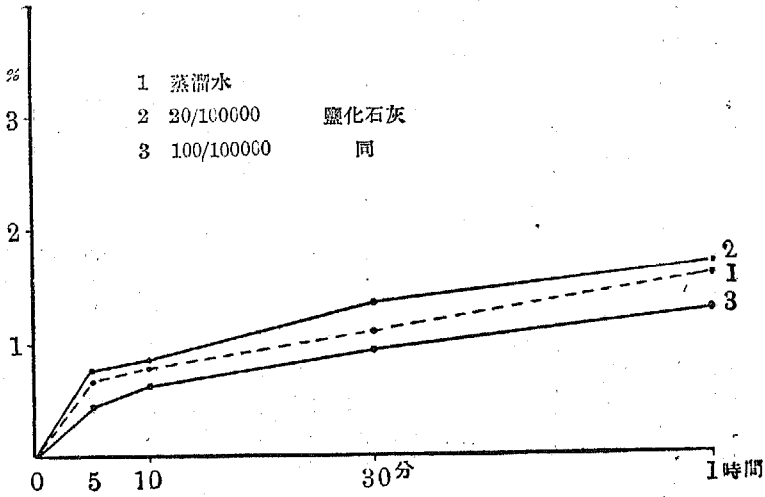
殊に乾繭の場合には感觸によりて解舒を決定することは一層困難と聞いて居りますから、さう云ふ場合に之を當筱めれば何等か有益な結果を齎すことが出来やしないかと考へらるゝのであります。

## 第九章 製絲用水論

### 第一節 天然水中の諸成分の練絲に及ぼす影響

製絲用水に就きましては、昨日渡邊技師から製絲用水の水素イオン濃度の御研究の發表がありました。大變新しい興味深い御研究と思ひまして拜聴いたしましたのであります。私は天然水中に含まれて居ります色々な鹽類を以て色々の濃度の溶液を造りまして、其濃度が如何

第二十八圖



に解舒に關係があるかと云ふことに付きまして調べたのであります。其大體を今日申上げやうと思ひます。

先づ普通の製絲用水中に存在いたして居りまする石灰鹽より始め様と思ひます。

(一)石灰鹽

鹽化石灰

鹽化石灰を色々な割合に溶かしました溶液を造りまして、是れによりて繅絲を試みたのであります。是れは本多博士が西ヶ原に於て實驗されました方法と大體似て居ります。唯解舒曲線を求めまして、是れに依つて解舒を測定した點が異つて居る譯であります。

鹽化石灰の濃度は十萬分の五、一〇、二〇、三〇、六〇、八〇、一〇〇及二〇〇と致しました。先づ是等の種々な濃度の液を用ひ、一口の繭を取りて解

舒曲線を求めて見たのであります。其結果は第二十八圖の通りであります。

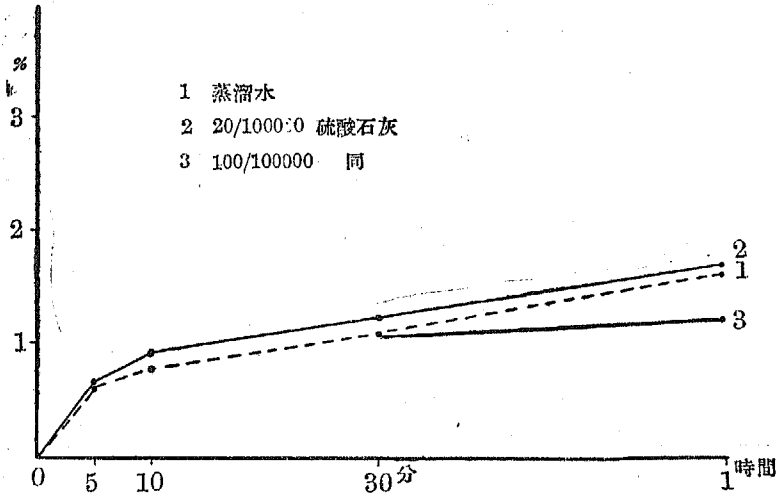
繭は青熟の本乾繭層を使つたのであります。圖中蒸溜水を使用した解舒曲線が點線で現はしたものであります。鹽化石灰の方は濃度が増すに従つて、曲線が段々上つて來まして、2と記しましたのは濃度十萬分の二十の場合の解舒曲線でありますが、是れより濃度が増しますと溶解度が減つて來て、曲線は次第に降り、十萬分の百になりますと、3と記したる曲線となります。

即ち鹽化石灰は十萬分の二十迄は解舒を促進いたしますが、それより濃度が増しますと解舒が悪くなると云ふことであります。實際繰絲を致しましても同じやうな結果を得られます。十萬分の二十を含んで居る水は日本には稀であります。英國等には折々あると云ふことを聞いて居りますが、石灰が多くなりますと、生絲の強力伸度も減少いたしましたして、手觸りが非常に荒くなつて參ります。

#### 硫酸石灰

硫酸石灰に付きましても矢張り同様でありまして、十萬分の二十迄は溶解度は増して參りましてそれ以上は段々減少し解舒が悪くなつて參ります。硫酸石灰は普通水の中に存在して居るものであります。實驗に用ゐました濃度は、鹽化石灰の場合と同様であります。(第二十九圖) 生絲の強さは十萬分の八十位までは殆ど違はないのであります。尚ほ伸度は餘り濃度に依つて著しい影響を及ぼさぬやうに思はれます。光澤は色々の場合を通じまして餘りよくない

圖九十二第



のであります。併しながら十萬分の三十位までは餘り著しい影響はありません。

重碳酸石灰

重碳酸石灰も天然水中には往々含有せられて居るのであります。天然水には有機物が分解の際發生したる炭酸瓦斯が、尙又其他の原因による炭酸瓦斯が溶けて居るのであります。炭酸瓦斯を含んで居る水が炭酸石灰等に働きますと、重碳酸石灰が出來まして、是れは著しく可溶性であります爲めに溶解して含有されるのであります。

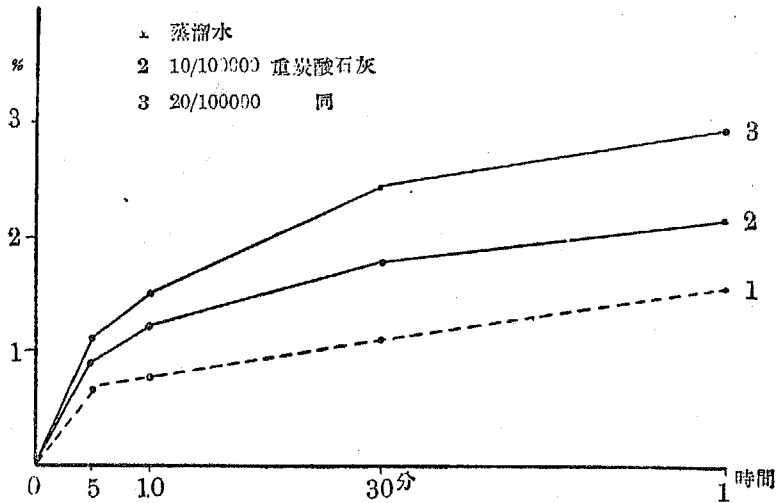
重碳酸石灰はアルカリ性を呈します爲めに、解舒に著しい影響を及ぼします。

今十萬分の〇・五・一・二・五・一〇・二〇・及三〇等の液を造りまして實驗して見ますと第三十圖に示されたる通りであります。

2と記しましたのは十萬分の十の曲線であり



圖 十 三 第



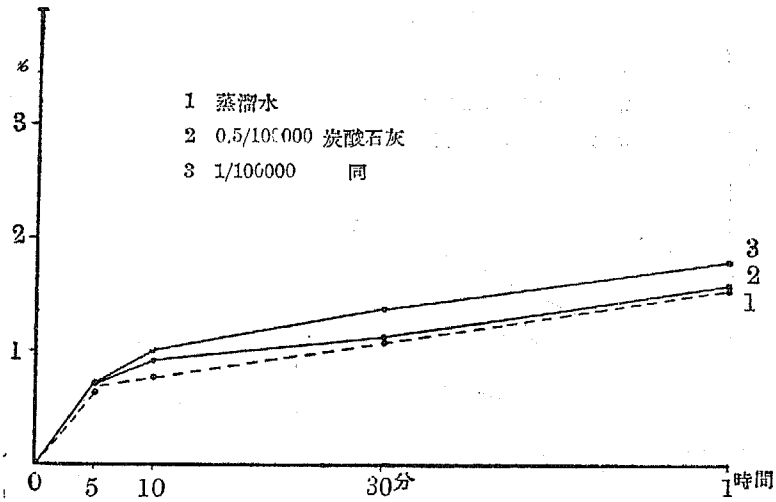
まして3が十萬分の二十點線が蒸溜水であります。濃度が増すに従つて、曲線はどん／＼上に登りまして前の場合のやうに限界を持つて居らないのであります。十萬分の二十位の濃度になりますと、溶解度が餘り高過ぎまして、繰絲が困難になります。

生絲の強力伸度は十萬分の三十位迄は餘り著しい影響はありませんが、之を越しますると非常に影響が多い様に考へられます。

炭酸石灰

炭酸石灰は非常に溶解度が小さいのでありまして、従つて濃度の高い液を造る譯に行きません。十萬分の一位しか溶けないのであります。此位の濃度に於きましては繰絲上さう影響を持たないのであります。夫故に實際に於きましては、炭酸石灰はさう影響がないと考へ

圖 一 十 三 第



られます。即ち實際には十萬分の一位しか含まれて居ないからであります。

然し先程申上げたやうに天然水中に炭酸瓦斯が含有されて居た場合には、重炭酸石灰が出来るのでありますから此方の影響が非常に多いのであります。(第三十一圖)

(一) 苦土鹽

鹽化苦土

鹽化苦土は鹽化石灰の場合と同様な濃度の液を造りまして實驗したのであります。第三十二圖にある様な結果が得られました。

蒸溜水が點線で、十萬分の三十が2と記したる曲線で3は十萬分の二百であります。

此場合は矢張り限界がありますが1及3の曲線は非常に接近して居りまして解舒に影響することが寡いと云ふ事を示して居ります。

圖 二 十 三 第

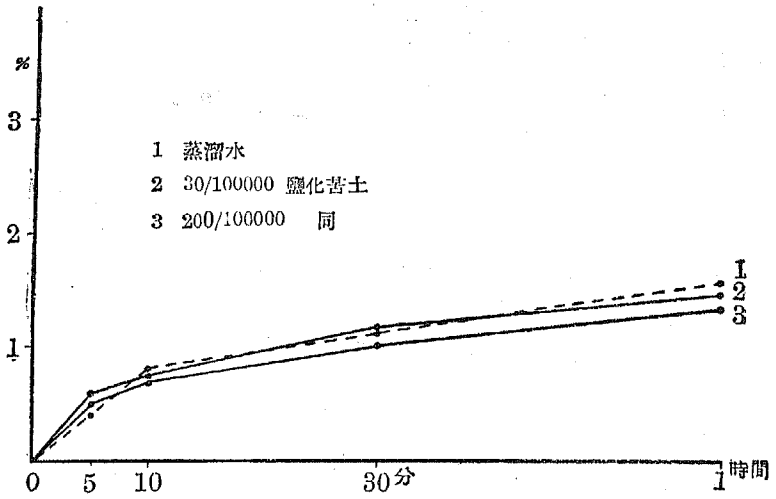
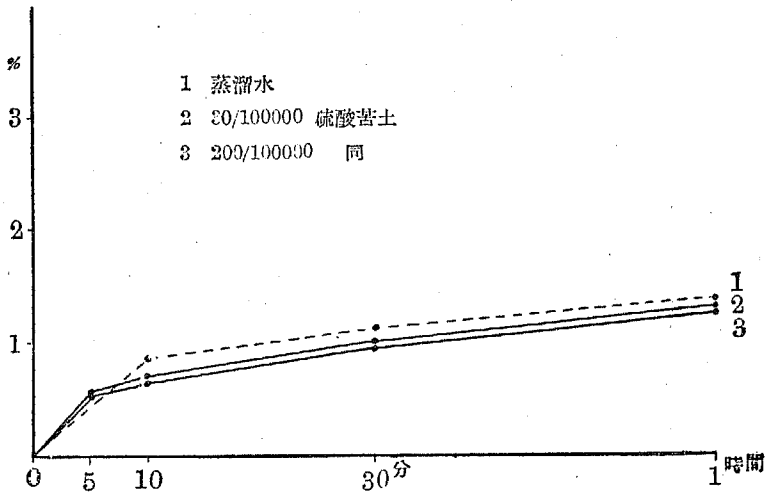
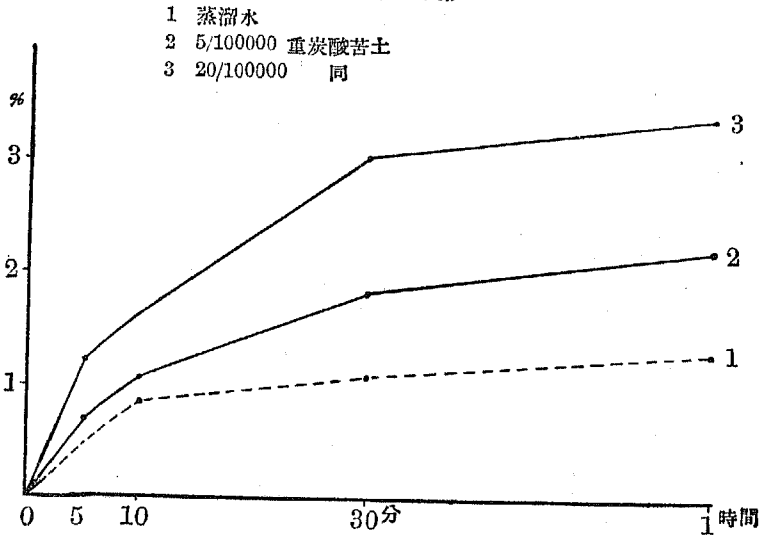


圖 三 十 三 第



圖四十三第



## 硫酸苦土

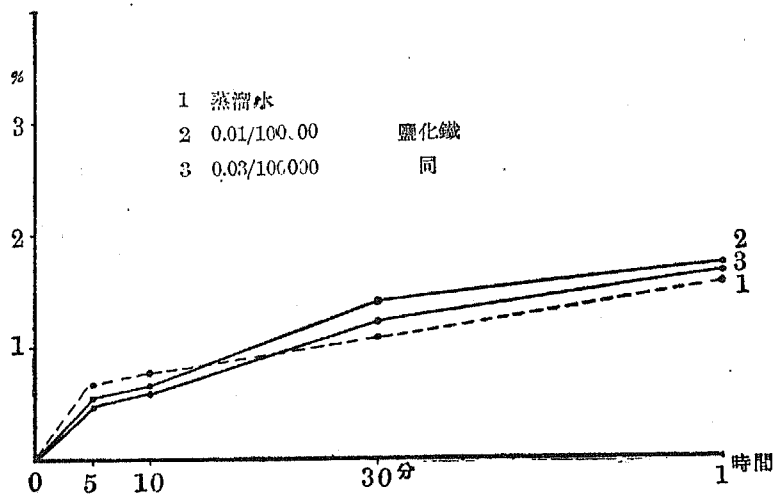
此鹽に就きましても硫酸石灰と同様なる濃度に就きて實驗致しました。矢張り十萬分の二十位まで増して参りましてそれから濃度が増すと溶解度が次第に減つて來ます。十萬分の三十以上になりますと、色澤が害されます、強力も三十以上に濃度が増しますると次第に減るのであります。(第三十三圖)

## 重炭酸苦土

重炭酸苦土に就きましては重炭酸石灰と同様なる働きを持つて居ります。液の濃度が増加しますと溶解度が非常に増すのであります。十萬分の五以上になりますと、餘り溶解度が過ぎまして、節を生じ線絲が困難になります。(第三十四圖)

尙ほ石灰鹽と苦土鹽と色々な割合に混ぜて實驗を行つて見ました例へば鹽化石灰と硫酸苦土

第 三 十 五 圖



とを色々な割合に混じて實驗しました。其結果は矢張り十萬分の二十と云ふ限度が得られました。即ちそれまでは溶解度が増して參りますが、それ以上になりますと溶解度が次第に減するのであります。

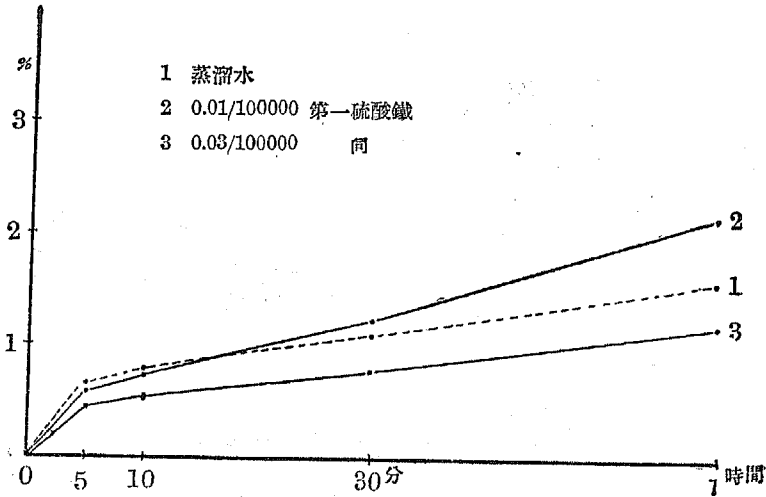
(三)鐵鹽

鹽化鐵

鐵の如き重金屬鹽は繭の解舒に影響を及ぼすことが非常に多いのであります。是等の金屬鹽はセリシンに吸着されて、其爲めにセリシンの溶解度が非常に悪くなり従つて解舒が悪くなるのであります。非常に微量存在しましたが影響を及ぼすのであります。實驗致しましたパーセンテージは鹽化鐵に於きましては、十萬分の〇〇五、〇〇一、〇〇二、〇〇三であります。

斯様に微量含有されて居る液に於きましても

圖六十三第



解舒に影響あるのであります。既に十萬分の○  
○一で解舒が悪くなるのであります。

解舒曲線を求めて見ますると第三十五圖の様  
にありまして曲線は下つて来るのであります。

十萬分の○、○二になりますると煮繭に長い時  
間を要するやうになり、繰絲も困難になりそして  
強力伸度も減少するのであります。出来ました  
生絲の手觸りも色も悪くなるのであります。

#### 硫酸鐵

硫酸鐵も矢張り同様でありまして、鹽化鐵と同  
様な濃度の液を造りまして實驗を試みたので  
あります。矢張り此場合に於ても十萬分の○、○  
二位以上になりますると最早影響を受けまして  
鹽化鐵の場合と同様な障害を呈するのであり  
ます。(第三十六圖) 硫酸第二鐵も同様な實驗  
を繰返して見ますると、同じやうな結果になりま  
して十萬分の○、○二を越えましますると次第に悪く

圖 七 十 三 第

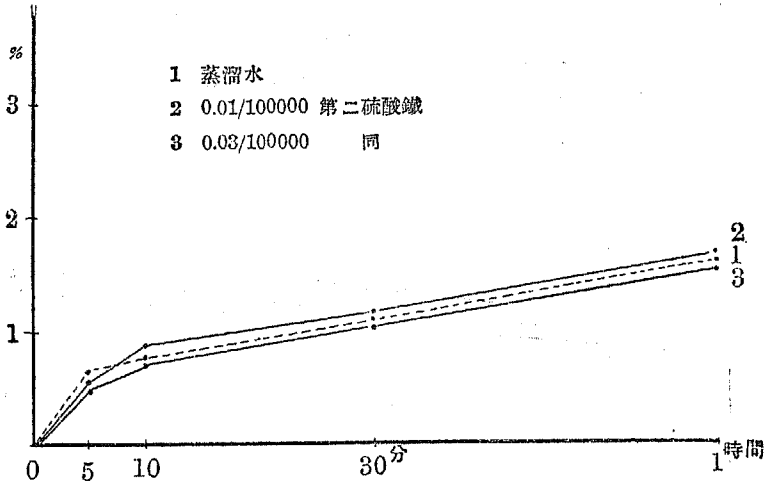
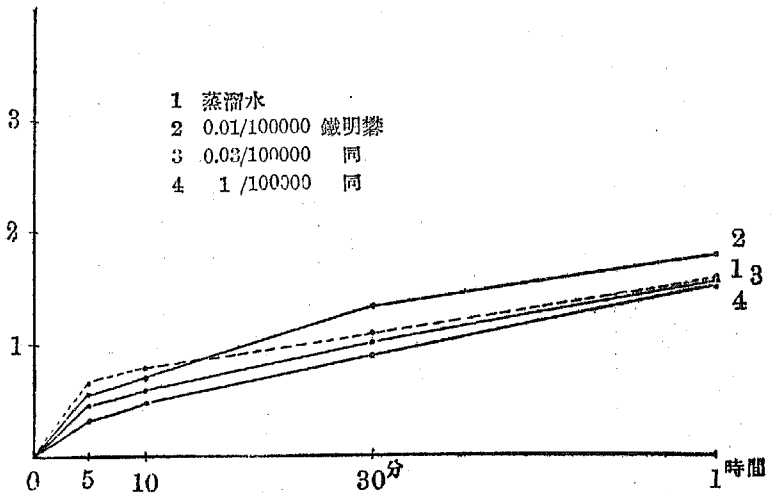
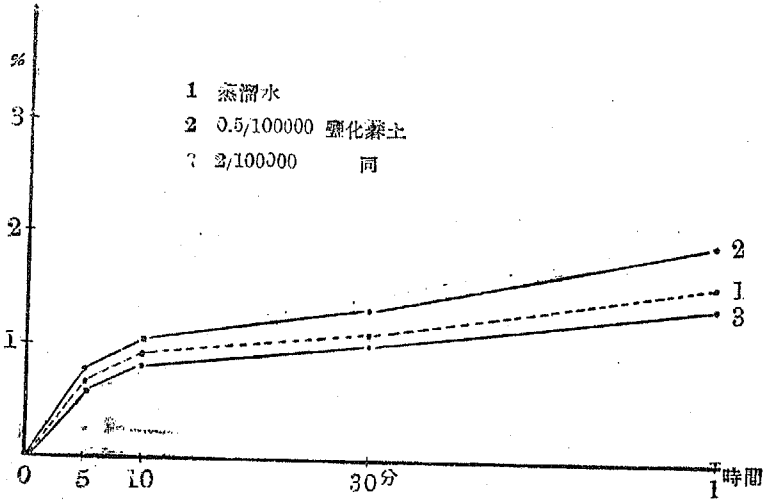


圖 八 十 三 第



圖九十三第



なります。(第三十七圖)

鐵明礬

是れは第三十八圖に示されました通り十萬分の○●二を過ぎると解舒曲線はすんく下つて來るのであります。此場合に於ては前の石灰鹽とか苦土鹽のやうに解舒曲線が一度は上つて又下ると云ふ譯ではありません。濃度が増せば増す程下つて來るのであります。此場合に於ても十萬分の○●三位は影響が少いのであります。是を越えますると段々に悪くなります。

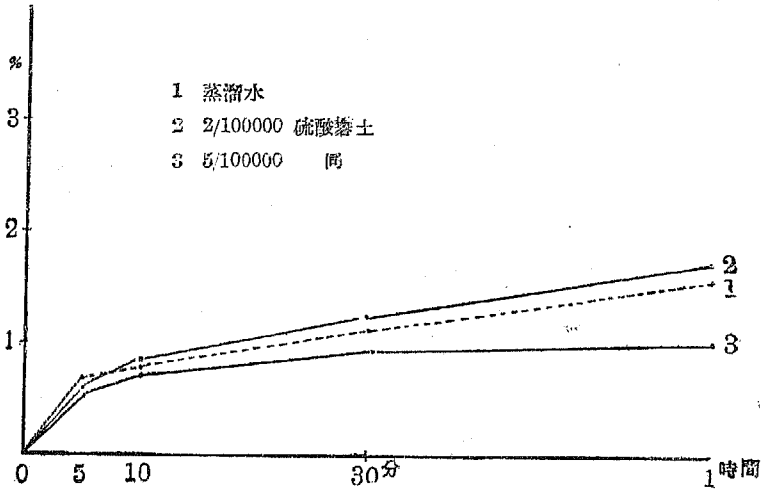
(四)礬土鹽

鹽化アルミナ

鹽化アルミナを十萬分の○●三、○●五、一及二と云ふ濃度に致しました。十萬分の○●五までは少し増加します。其濃度より増加しますと溶解度は段々に減つて參ります。十萬分の二位になると



圖 十 四 第



非常に悪くなります。

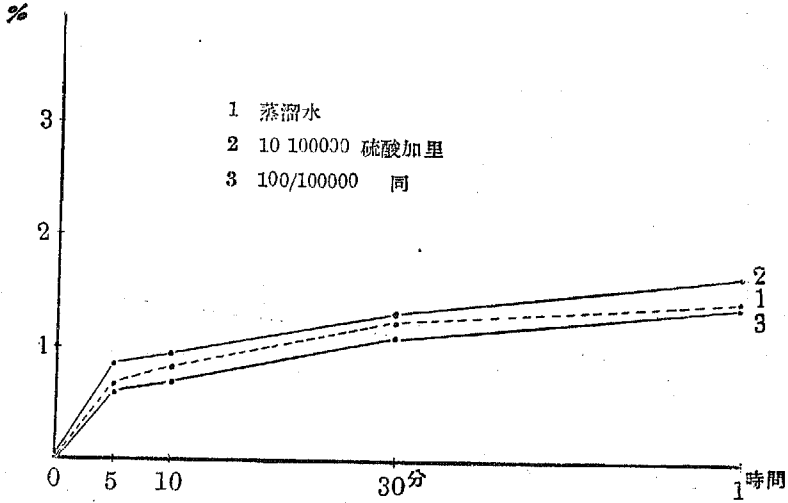
節が多くなりまして強力伸度も減少いたしました。尚ほ解舒も非常に悪くなります。(第三十九圖)

硫酸アルミナ

硫酸アルミナに就きましては十萬分の〇・五、二、〇・二、〇・三、〇及五、〇と云ふ濃度の液に就きまして實驗致しました。十萬分の二迄は繭層の溶解度が増加しますが、是れより濃度が増しますと次第に減少しまして、十萬分の五になると第四十圖に示されたる如く解舒曲線は下つて非常に解舒が悪くなるのであります。アルミニウム鹽は鐵鹽程ひどくないのであります。可成の所迄影響致します。十萬分の二位までは大して解舒に障害をなさないのであります。其れより濃度が増しますと著しくなります。

(五)加里鹽

圖一十四第



硫酸加里

硫酸加里は影響を及ぼすこと寡い鹽であります。此鹽に就きましては十萬分の二、五、一〇、三〇、五〇、八〇、一〇〇、二〇〇と云ふ濃度に就きて實驗を試みたのであります。十萬分の三十位迄は溶解度が増して参りますがそれから濃度が増しますると溶解度が減つて來るのであります。第四十一圖に示した通りであります。

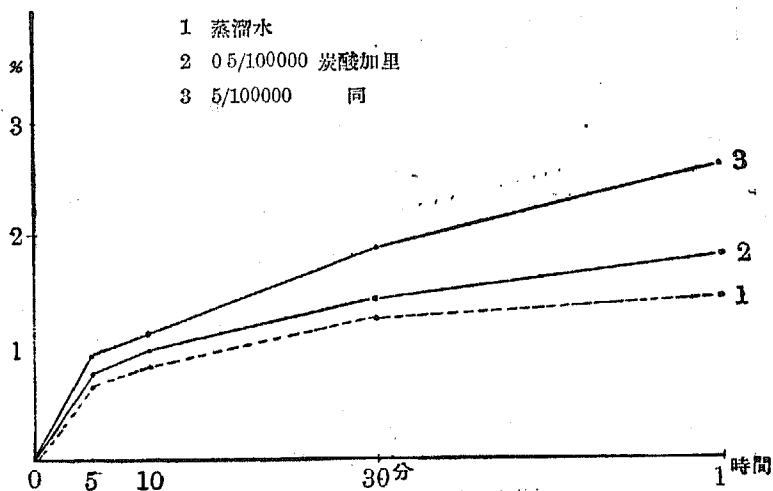
尙ほ生絲の強力伸度も減るのであります。

炭酸加里

炭酸加里は御承知の通り鹽基性でありまして、従つて解舒を大いに促進する傾向を持つて居ります。

十萬分の〇・一〇、五、一、三、五、一〇と云ふ濃度の液を作りまして實驗いたしました。十萬分の〇・一のやうな溶液でも既に溶解度を増して蒸溜水の

圖 二 十 四 第



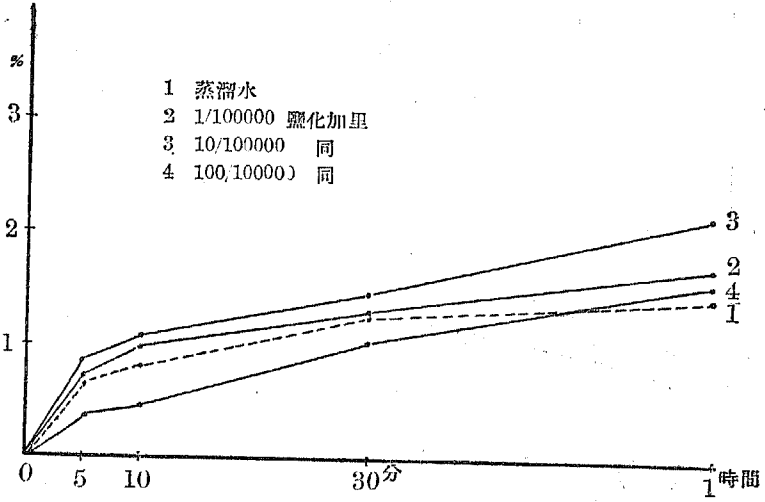
場合よりも高くなります。濃度が増加するに従つて益々解舒曲線が高くなるのであります。第四十二圖に示しました通りであります。

アルカリの炭酸鹽は先日古谷先生もお話になりました通り、精練にも用ゐられて居り、セリシンの溶解度を促進すると云ふことは勿論であります。

鹽化加里

鹽化加里は十萬分の一、五、一〇、二〇、三〇、五〇、六〇、八〇、一〇〇と云ふやうな種々なる濃度の液を作り實驗いたしました。此場合には一〇までは上つて行きました、濃度がそれより増しますと下つて來ます。即ち此場合は一度は上つて又下るのであります、或濃度迄は解舒は良好なるも是を越しますと又悪くなるのであります。(第四三圖) 硅酸加里

圖三十四第



圖四十四第

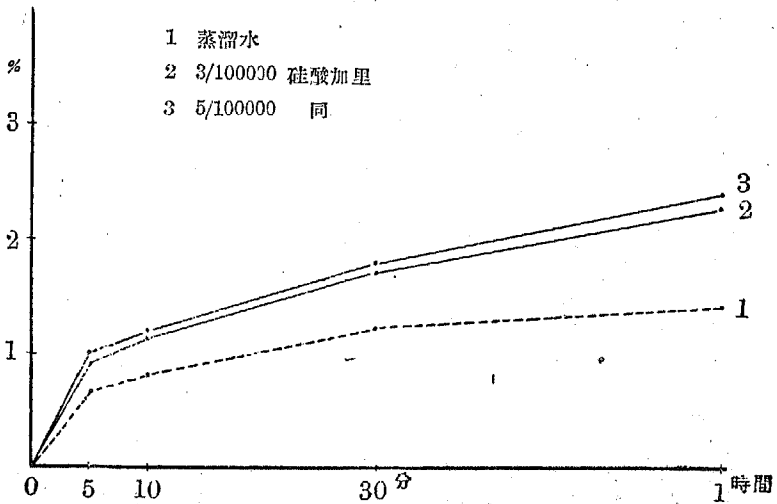
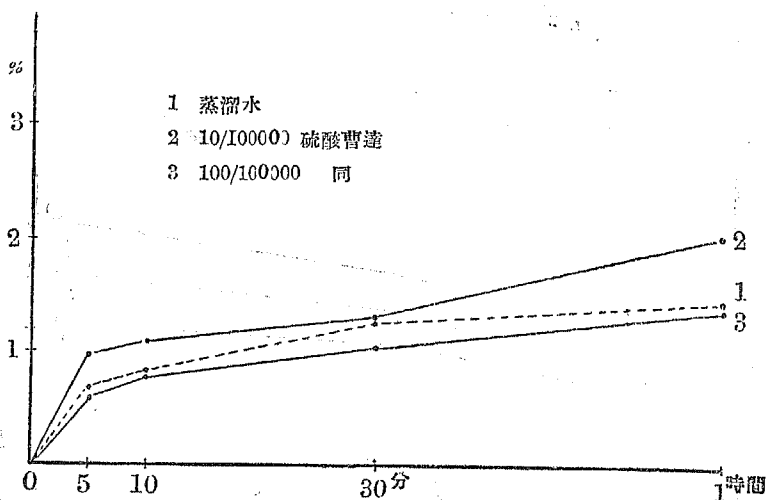


圖 五 十 四 第



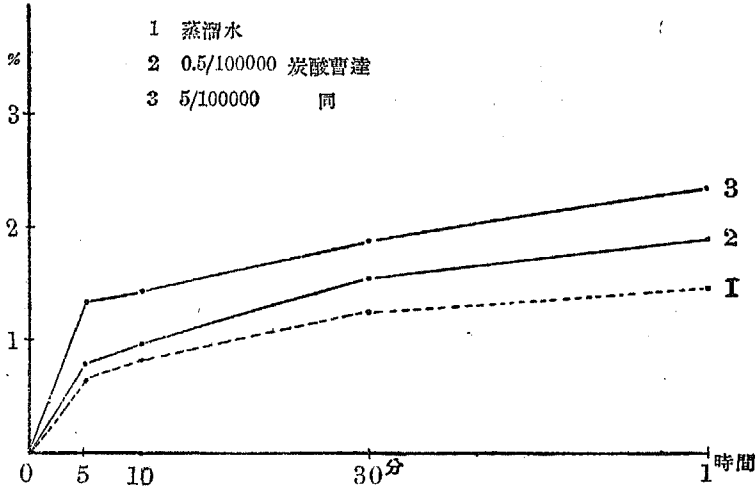
之に就きましては十萬分の〇・五、一・三・五、と云ふやうな濃度を造りまして試みたのであります、此場合には濃度の増すに従ひまして段々溶解度が増します。そして餘り増しますとヅル節が餘計になりまして繰絲が困難になるのであります。十萬分の一位の所が最も適當なやうに考へられるのであります。(第四十四圖)

(六) 曹達鹽

硫酸曹達

硫酸加里に大體似て居りまして、實驗に於ても大體同様なる濃度の液を使用しました。即ち十萬分の一・五、一・三・五・八・一・〇・〇の濃度の液を以て實驗いたしました。此場合に於ても十萬分の一〇位まではセリシンの溶解度は増して参ります。それを過ぎますと段々減つて來るのであります。實際繰絲いたしましたも、十萬分の一

圖六十四第



○の時間が最も煮繭時間も繰糸時間も短いのでありまして、十萬分の八〇位になると次第に不良の結果を現はすのであります。(第四十五圖)

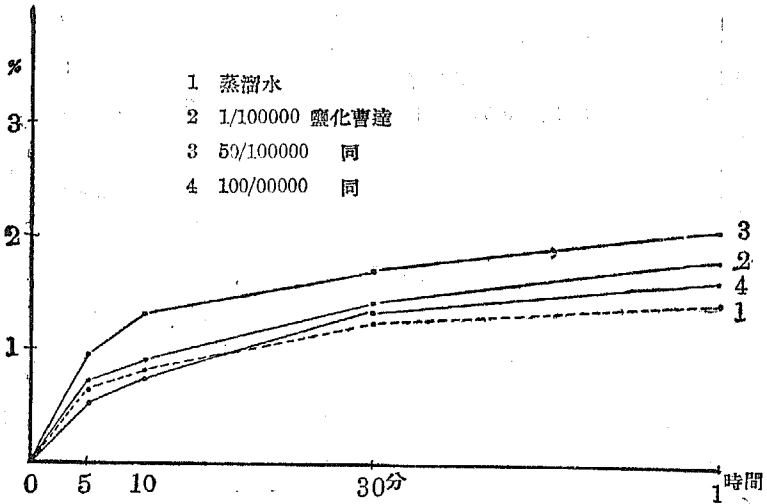
炭酸曹達

炭酸加里の場合と同様でありまして、セリシンの溶解度を非常に増加します。十萬分の〇・一位の濃度に於きましても可成りよく溶けるのであります。是も昨日の精練の時のお話にありました通りセリシンの溶解度を非常に増すものであります。十萬分の一位の濃度が繰糸に適當であります。まして實際繰糸しましても割合に良い結果を呈するのであります。是れより尙ほ濃度が増しますと、セリシンの溶解度が過ぎまして却つて繰糸困難となるのであります。(第四十六圖)

鹽化曹達

鹽化曹達に就きましては十萬分の〇・一、一・五、一

第 四 十 七 圖

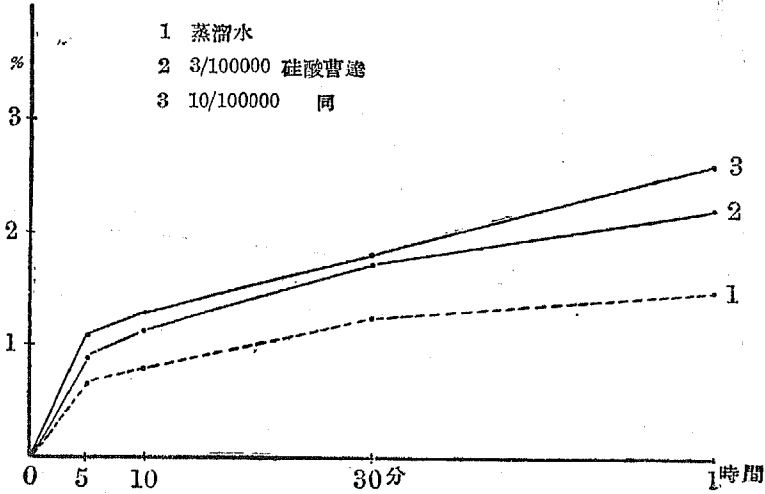


〇二〇三〇四〇五〇六〇八〇一〇〇と云ふ濃度の液を造りまして實驗して見たのであります。其結果は第四十七圖に示されたる通りであります。十萬分の一から五〇迄は曲線は上りまして、それから濃度が増加しますと段々に下つて來るのであります。即ち鹽化曹達は餘程濃厚にならないければ解舒に障害を與へないと云ふ事が知られます。

硅酸曹達

硅酸曹達は非常にセリシンの溶解度を増します。昨日の古谷先生のお話の如くであります。是に就きましては餘り高い濃度を造らず低い濃度で實驗致しました。十萬分の〇五から一、三五、一〇と云ふ濃度の液に就きまして實驗を試みました。其結果は第四十八圖にある通りであります。

圖 八 十 四 第



十萬分の一位の所が最も解舒が良好でありまして繰絲の結果も良好であります。それから濃度が十萬分の三になると最早少し溶解度が過ぎまして溫度を低くしないと繰絲が困難になります。強力も餘り濃度が増しますと矢張り減つて参ります。(第四十八圖)

(七)アンモニウム鹽

鹽化アンモニア

鹽化アンモニアに就きましては十萬分の三、五、一〇、三〇、五〇と云ふ濃度の液に就きて實驗致しました。

十萬分の五迄は溶解度は増加しますが是れより濃度が増加しますと溶解度が減少し解舒は悪くなるのであります。アンモニアとしては非常に解舒を促進しますが、アンモニアの鹽類になると餘り促進しないので、濃度が増加しますと却つ



圖 九 十 四 第

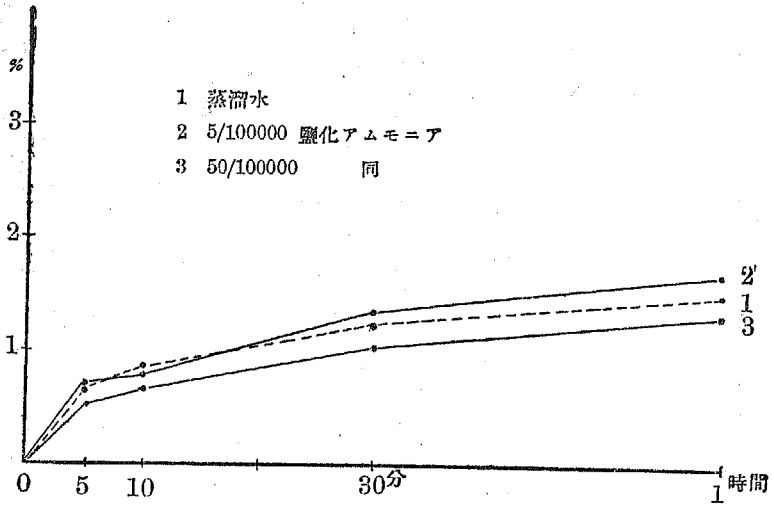
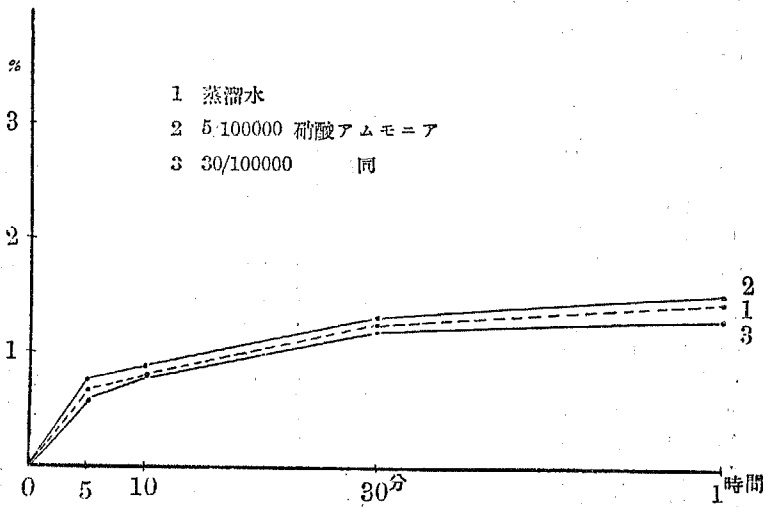


圖 十 五 第



て悪くなるのであります。昨日の精練のお話にありました通り、絲の品質に於きましてもアンモニア鹽は品質を悪くするのであります。アンモニアの場合と其鹽となりました場合とは餘程違ふやうに考へられます。(第四十九圖)

#### 硝酸アンモニア

硝酸アンモニアも大體同じ様な結果を呈します。是れに就きましては十萬分の三、五、一〇、三〇、一〇〇と云ふやふな濃度の液を造りまして實驗致しました處が矢張り十萬分の五迄は濃度が次第に増しますが是を越ゆると段々に減つて參ります。繰絲試験も十萬分の五が煮繭時間短かく解舒も稍良好でありますが是れより濃度が加はりますと、煮繭時間が長くなり解舒が次第に悪くなるのであります。(第五十圖)

### 第二節 製絲用水決定の標準

斯の如くしまして、天然水中に含まれて居る多くの鹽類に付きまして實驗しますると、先程から申しました様な繭の解舒の點に就きまして限界度が出て來るのであります。即ち或る種類の鹽は是れより濃度が増加しますとセリシンの溶解度が減少し、落繭が多くして繰絲が困難になるものもありますし又或場合は是れと反對にセリシンの溶解度が餘り増加してヅル節を生じて繰絲し難くなるものもあります。

今前述しました種々なる鹽類に就きて此限界の濃度を示しますれば次の表の通りであります。

第十四表

鹽 類		濃度(十萬分中)
硫酸	石灰	二〇、〇
鹽化	石灰	二〇、〇
炭酸	石灰	一、五
重炭酸	石灰	一〇、〇
硫酸	苦土	二〇、〇
鹽化	苦土	二〇、〇
重炭酸	苦土	一〇、〇
硫酸	礬土	二、〇
鹽化	礬土	〇、五
硅酸	加里	三、〇
鹽化	加里	三〇、〇
硫酸	加里	一〇、〇

炭酸加里	一、〇
鹽化曹達	六〇、〇
硫酸曹達	一〇、〇
炭酸曹達	一、〇
硅酸曹達	三、〇
硝酸アムモニア	五、〇
鹽化アムモニア	五、〇
硫酸第一鐵	〇、〇一
硫酸第二鐵	〇、〇一
鹽化第二鐵	〇、〇一
鐵明礬	〇、〇一
有機物	五、〇

此處に擧げました有機物と云ひますのは色々な有機物の混合物であります。即ち普通の天然水を蒸發いたしましたして、其中の無機物をとつて仕舞つて、残つて居る有機物だけを集めてそれを溶しましたものであります。

斯う云ふ様に鹽類の種類に依りまして餘程解舒に影響を及ぼす濃度が違ふのであります。

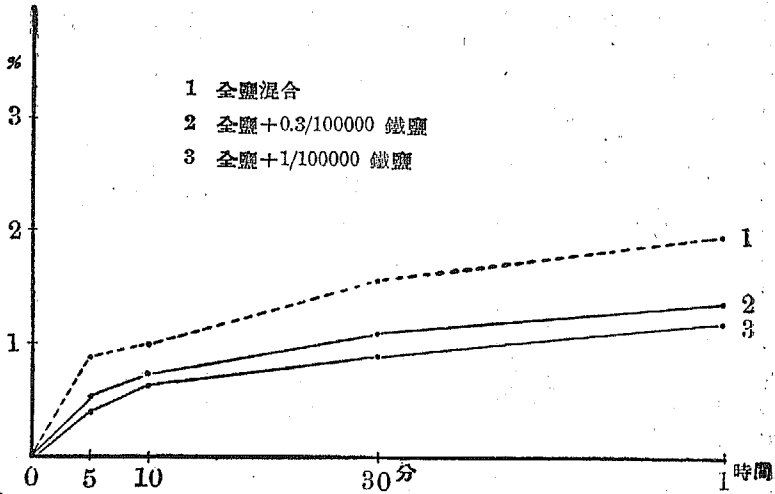
是れで見まして非常な微量であつて解舒に影響を及ぼす鹽は特に注意を要するのであります。例へば鐵鹽のやうな物はそうであります。そののみならず、其他の重金屬鹽もそうであります。然し是れは特殊な水でなければいけません。矢張り鐵と同じやうな結果を呈します。微量であつて解舒に影響を及ぼすと云ふやうな鹽類は製絲用水撰定の場合には非常に注意しなければならぬのであります。

それから解舒を増すと云ふ様な鹽類例へば重碳酸鹽の如きものも注意する必要があります。重碳酸曹達、重碳酸石灰と云ふ様な重碳酸鹽が多いと云ふことは、解舒を促進する傾向を持つて居ります。それに反して加里曹達の鹽化物例へば鹽化加里食鹽と云ふ様なものは非常に澤山なければ殆ど影響がないと云ふやうな鹽類は餘り注意をしないでも宜しいと云ふことになりました。

普通の水を用ゐますれば鹽化曹達の様なものは十萬分の六十位あると云ふ様な事は殆どないのでありますから、製絲用水の検査に當りましては餘り注意をしなくても宜いと云ふ事になるのであります。

次に測定いたしました鹽類を全體混合して實驗を試みたのであります。此場合に各種の鹽類と前記しました限度の量に混合しますると、沈澱を生じまして實驗が不精確になりますから前記せるものの五分の一の量をとつて試みたのであります。

圖一十五第

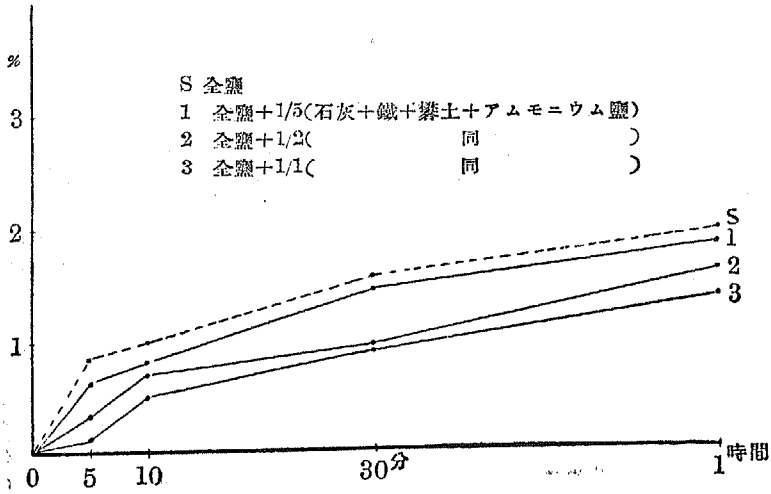


先づ解舒曲線を求めて見ますと丁度第五十一圖にある1と記せる曲線が得らるのであります。

今度は全體混ぜました中に○三瓦位の鐵の鹽類を加へ、それからもう一つはそれよりも少し高い鐵の鹽類を入れてやつて見ますと、第五十二圖に示された通り非常に解舒曲線は下るのであります。鐵が微量加はりましても此如く下るのであります。2と記しました曲線は鐵が十萬分の○三、3は十萬分の○一であります。是れで見ましても鐵の鹽が如何に藹の解舒に關係あるかが知らるのであります。

次に今と同じ様にして前の鹽類全部を混ぜまして、それに更に石灰、鐵、アルミニウム等を混合して見たのであります。是等を加へました鹽類は何れも解舒を不良にするものでありまして、求め

第 五 十 二 圖



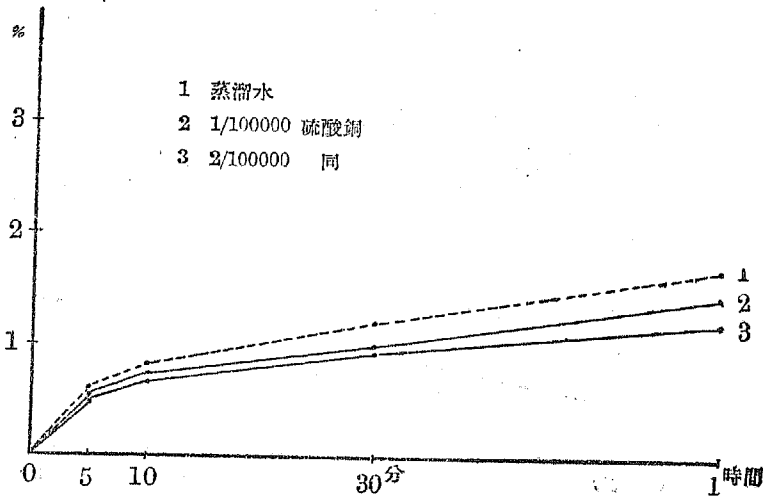
ました解舒曲線は圖にある通りで御座います。

Sと記しましたのは全鹽類を混ぜた場合に於ける解舒曲線を示すものであります。限度の五分の一の割合にして混合したのであります。それから1と書いたのは是等の鹽類の限度の五分の一の量だけを混じりました場合の曲線であります。即ち解舒の悪い物許り混じたのであります。即ち是等の鹽類の量を増しますと、斯う云ふ様に解舒曲線は下つて來るのでありますから、是等鹽類は解舒に對して不良なる影響を與へることを説明し得るのであります。

銅鹽

銅鹽も重金属の一にして繭の解舒に大なる關係を有するものであります。今酢酸銅、硫酸銅及硝酸銅に就きまして實驗致しました。十萬分の一迄は大なる影響がないのであります。是れよ

圖三十五第



圖四十五第

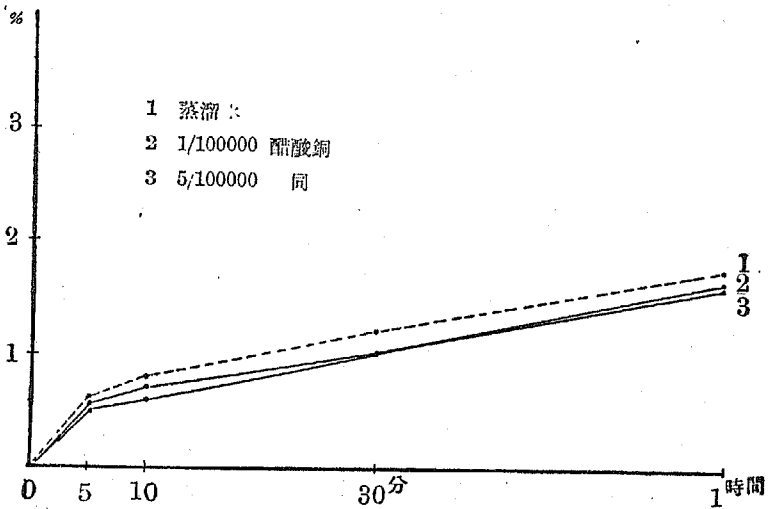




圖 五 十 五 第

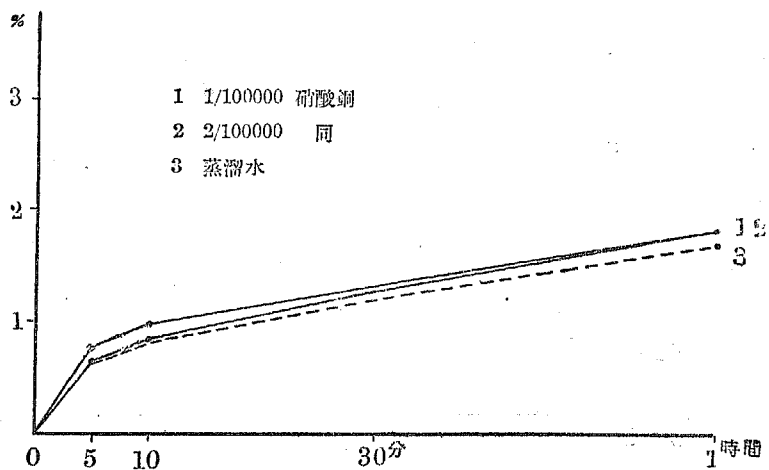
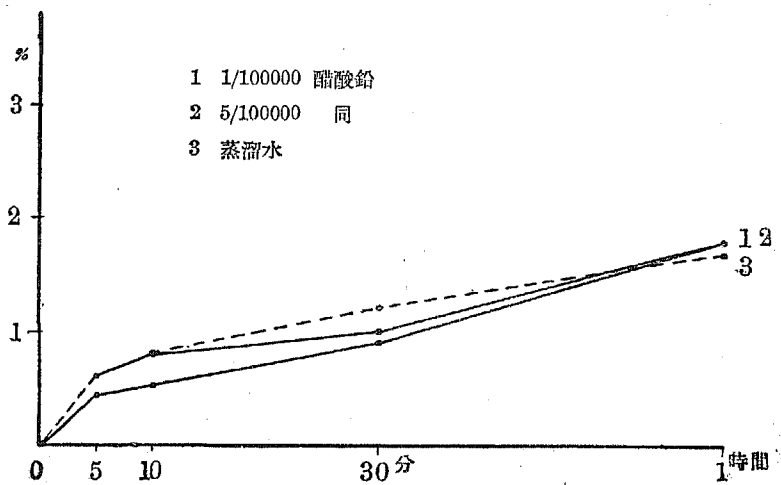
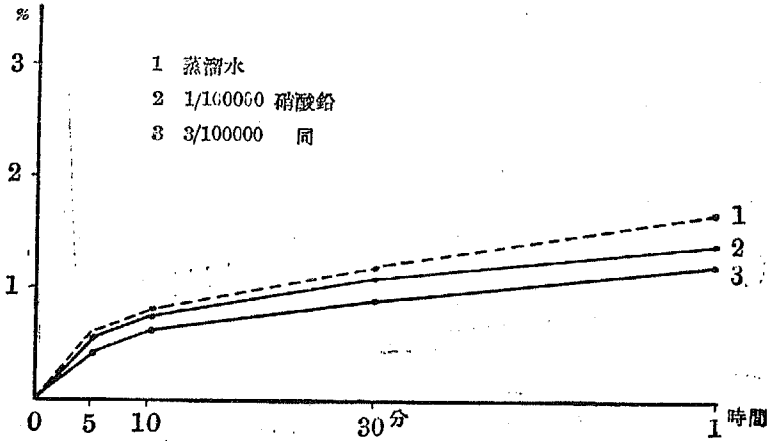


圖 六 十 五 第



圖七十五第



り濃度が増しますとセリシンの溶解度は著しく悪くなるのであります。鐵によく似て居ります。

鉛鹽

鉛鹽は鐵鹽よりも少し影響が少いのであります。醋酸鉛及硝酸鉛に就きて實驗致しました。

十萬分の〇・二位では影響がないのであります。十萬分の一以上になりますと解舒が不良になるのであります。十萬分の五になると餘程影響するのであります。(第五十六圖第五十七圖)

天然水

海岸に近き天然水は一般に鹽類に富んで居るのであります。此れに就きて實驗したのであります。即ち一つは千葉の海岸の水、一つは茅ヶ崎純水館の用水であります。此二つの水は分析致しますとよく其成分が似て居ります。従つて解舒曲線を求めますと圖にある通り矢張りよく似

て居ります。何れも蒸溜水よりも著しく高いのであります。

斯う云ふ様な點から考へますると製絲用水は解舒の上から見ましても、餘程其性質を吟味すると云ふ事が必要であります。従來は解舒よりも生絲の品質等に對する點に就きて重く見られて、製絲用水の良否が決定されて居りましたが、是等の研究の結果から見まして解舒の上からも見て適當なものを選びますると、製絲工程を増進し、永い間に知らずくゝに非常に利益になる事だらうと思ふのであります。是れに反して一寸の分析を省略した爲めに解舒の上に不良なる水を知らずに使ひつゝありて、思ひがけずに非常に損をして居る事もあるだらうと想像されるのであります。それでありますから、製絲用水の検査を致します場合には、先程申上げましたやうに、製絲上影響の多い鹽類に付きまして検査を致し、尙其上に解舒曲線を求めまして、そして解舒曲線がどんな位置に來るかと思ふことを試験する事が必要であります。

## 第十章 繭の解舒促進法

是れより最後の章の繭の解舒の促進に付きましてお話し申上げ度いと思ひます。此法に就きましては、或物は既に随分實行されて居る物もありまして、御存じの方も澤山あるだらうと思ひます。尙又私も方々で講演を致したこともあり、茲には簡単に申上げやうと思ひます。

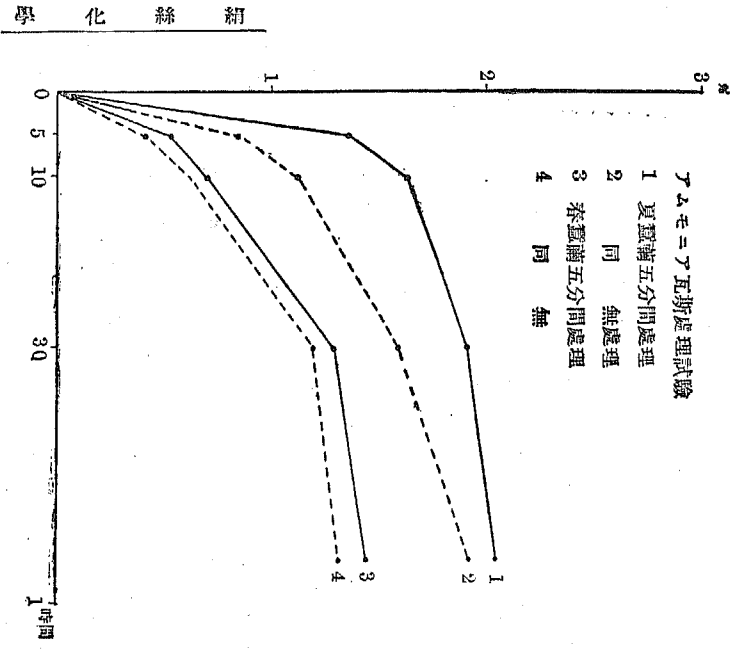
## アンモニア瓦斯法

此法はアンモニア瓦斯に依つて解舒を促進する方法であります。アンモニア瓦斯を用ゐましたのは、どう云ふ所からと申しますると、前にも申上げました通り繭の内層のセリシンは非常に溶解度が低いのであります。外層は溶解度が高いのであります。そこで繰絲を致します場合には此溶解度の悪い内層セリシンを可溶性にし、外層の比較的溶解し易いセリシンを抑へてやると云ふことが繭の解舒を均一にすると云ふ點からして必要だらうと考へるのであります。

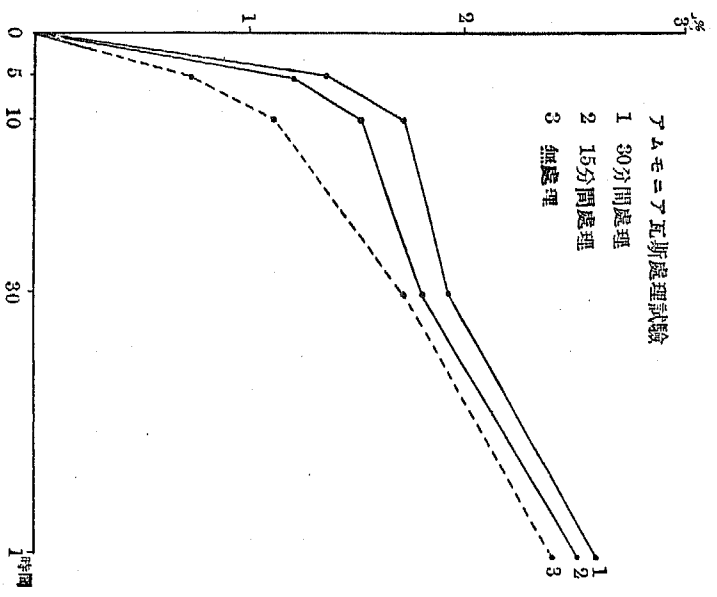
そこで此内層のセリシンをどうかして可溶性にさせ度いと思ひまして、之には瓦斯を使ふのが一番適當だらうと考へたのであります。それで此目的に適し且つ實用的の瓦斯としてはアンモニア瓦斯が適當であるとしまして是れを撰んだのであります。其他にアルカリ性を呈します色々の瓦斯がありまするが、併しながら夫等は割合に得難いのですから最も普通なのはアンモニア瓦斯であります。そこで此アンモニア瓦斯を用ゐまして繭の中へ吸入させまして、そして内部のセリシンの溶解度を進めますると同時に、表面は成るべく冷水に接觸さして、表面のアンモニアは水に對する、非常に大なる溶解性を利用して成るべくとつて仕舞ふ様にやつたのであります。

丁度其時分に松本の工業試験場で長工式煮繭機を拵へて居つた時分でありまして、此長工式煮繭機の覆蓋部にアンモニアを吸収する様に致し、次に温度の低い浴槽に入りますると、外部

圖九十五第



圖八十五第



のアンモニアはそれに溶けまして、内部の方は其間にセリシンに働きまして是れを可溶性に變へるのであります。

アンモニア瓦斯が解舒を促進すると云ふことは、アンモニア瓦斯の中に一定時間繭層を入れて置きまして、後取り出し、暫く放置したる後其繭の解舒曲線を求めて見ますと、何れも處理せざるものに比して高位位置にあるのでありますから、アンモニア瓦斯が如何に解舒を促進するかは知られるのであります。今アンモニア中にて十分處理した場合と、十五分間處理した場合、それから處理しない場合との、三つの場合に付いて解舒曲線を調べて見ますと、丁度第五十八圖に示しました通りであります。

點線は處理しない場合、其次の(2)と記したる解舒曲線は十五分間處理したる場合、それから十分處理したる場合は溶解度が尙ほ増して參ります。是れで見ましても解舒を促進すると云ふことが判るのであります。第五十九圖は春蠶繭と夏蠶繭と、就て調べた解舒曲線であります。尙ほ、又昔と名古屋又とに就きましてアンモニア瓦斯處理を行ひ、繰絲試験を行ひました。其結果は次の様であります。

第十五表

無處理	又	昔	無處理	名古屋	又	無處理	十分間處理

供試繭粒數	二〇〇粒	二〇〇	二〇〇
供試繭重量	九六、五 <sub>瓦</sub>	九六、五	一〇〇
煮繭溫度	九五—九八 <sub>度(攝氏)</sub>	九四—九七	九七—九八
煮繭時間	九分	六	九
繰絲溫度	七三—八二 <sub>度(攝氏)</sub>	六六—七一	七〇—七九
繰絲時間	五六分	五四	五八
總時間	一、二〇分	一、一四	一、二〇
屑物合計	六・七九 <sub>瓦</sub>	六・一五	五・五一
強力對デニール	二、九四 <sub>瓦</sub>	三、三〇	三、九
伸度	一七、二 <sub>瓦</sub>	一七、八	一八、二
生絲量	二七、五〇	二八、四〇	三一、七二
解舒	良好ならず	煮繭速かにして良好	不良ならざるも繰絲良好ならず
			煮繭速かにして良好

以上の結果より見ますればアムモニア瓦斯で處理しました方は又昔及名古屋又何れに於きまして煮繭溫度は低くして煮繭時間は短く繰絲溫度も低くして繰絲時間は短いのであります。従て總時間は處理區の方何れも短いのであります、尙ほ屑物合計量も處理したる方が減少して居ります、尙ほ強力も又昔の方は勝つて居り伸度は何れも處理區の方が勝つて居ります。

尙ほ生絲量も處理區の方が何れも勝りて居ります。即ち處理區の方が何れの點に於ても勝つて居る事が知らるゝのであります。

尙ほ松本の長野縣工業試驗場に於きまして長工試煮繭機にアンモニア瓦斯を應用して大量的に實驗された結果があります。是れは已に同試驗場に於て報告されて居りますが参考の爲め茲に掲げます。

第十六表

	アンモニア瓦斯使用分業	普通分業
原乾繭量	一一二忽	一一二
原乾繭粒數	八〇〇粒	八〇〇
煮繭溫度	二〇四—二〇五度(華氏)	二〇四—二〇五
煮繭時間	三—九分	五、三五
線絲溫度	一八〇度(華氏)	一八〇
線絲時間	時間分	一一、二三
對一時間線絲量	一八、〇一忽	一六、四八
生絲量	三九、三三忽	三九、二八
屑物合計量	五、三四	五、三六



類 節

六〇・一

六七・五

強力對一デニール

三・七〇  
瓦

三・五九

伸 度

二一・五%

二〇・八

本實驗の結果を見ましてもアムモニア瓦斯を使用致しますれば煮繭時間及繰絲時間何れも短縮し繰絲工程は増進し生絲量も増加し生絲の強力及伸度も増し好結果が得らるゝのであります。

此場合に使用されますアムモニアの量に就きては繭の種類解舒の良否によりて異なるのでありますが一様に非常に少量にて能く効果を奏するものであります。

尙ほアンモニアはフキプロインを侵すかどうかと云ふ様な心配もありませんので、それに就いて試験しました其成績は次の表の様であります。

試料	十萬分の二溶液 を以て十分間煮 沸したる場合	十萬分の二溶液 を以て三〇分間 煮沸したる場合	十萬分の十溶液 を以て三〇分間 煮沸したる場合	十萬分の五〇溶液 を以て三〇分間煮 沸したる場合
蒸 溜 水	〇・〇六二%	〇・〇六二	〇・〇六二	〇・〇六二
アムモニア	〇・〇六二	〇・〇六二	〇・〇六二	〇・〇六二
重炭酸曹達	〇・〇六二	〇・〇七八	〇・〇七八	〇・二〇九
炭 酸 曹 達	〇・〇六二	〇・〇六二	〇・〇七八	〇・〇九四

苛性曹達

〇・〇六二

〇・〇九四

〇・一〇八

〇・二一八

礬砂

〇・〇六二

〇・〇六二

〇・〇六二

〇・〇七八

備考

右の數字は無水フキプロイン一〇〇瓦に對する可溶性窒素の量を表すもの  
あります。

即ち蒸溜水、アンモニア、重炭酸曹達、苛性曹達、礬砂等の十萬分の二、二〇、五〇等の濃度の溶液を造りまして、其中にフキプロインを入れて煮まして、そして溶けて來ました窒素の量を測定したのであります。十萬分の二の溶液で十分間、十萬分の一〇及五〇の溶液で三十分間煮沸したのであります。

蒸溜水の場合には極僅かしか溶けません。〇・〇六二%の溶解性窒素量を生じまして是れが長く煮沸した場合も殆ど皆同じであります。

アンモニアの方も蒸溜水と同じでありまして、濃度を増しても大して違はないのであります。それでありましてからフキプロインを少しも侵さないものと考へらるゝのであります。丁度蒸溜水と同じであります。

重炭酸曹達でありますると、溶解性窒素量は増加します。尙ほ煮沸時間が長くなると矢張り溶解性窒素量は少し餘計になります。十萬分の五十位の濃度の液になりますと、三十分煮沸しますれば〇・一〇九%と云ふ様に溶解性窒素量が増加します。尙ほ液の濃度が高くなつた

り又煮沸時間が永くなると溶解度が益々多くなります。苛性曹達のやうなものは其影響は益々烈しいのであります。礬砂の様な物はさう其作用が烈しくないのであります。併しながら十萬分の五〇位になると少量フキブロインは溶解します。

是等の結果よりアンモニアは實際繭の解舒催進に用ひます位の濃度ではフキブロインを全く侵さぬと云ふことが知らるゝのであります。

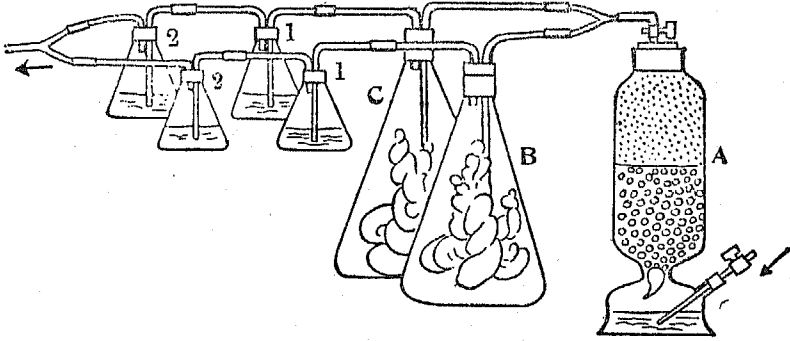
次にアンモニア瓦斯を使用したる場合に其生絲中にアンモニアが吸収されて残れるや否やと云ふ事を試験する爲めに次の様な實驗を試みたのであります。

其一はアムモニア瓦斯を用ひまして繰絲しました生絲を多量大なるフラスコに入れまして是れに洗滌装置を通過せしめて全くアンモニアを除去しました空氣を通じまして、更に之を十分の一規定硫酸の溶液を入れました壺を數個通過せしめ、若し生絲中よりアムモニア瓦斯が氣流の爲めに少量にても出ずる場合には、アムモニアは此規定硫酸溶液の中に吸収されまして、硫酸の濃度が異なる理でありますから、二日乃至三日間空氣を通じました後に其十分の一規定硫酸液を十分の一規定苛性曹達の溶液を以て滴定しますれば、生絲中よりアムモニアが出たか否かと云ふ事が容易に知らるゝ理であります。此實驗を行ひました結果アムモニアは少しも生絲中より出て來ないと云ふことが知られました。

尙ほ他の法は普通のアムモニアの定量に用ひますデニス氏の通風法を用ひまして、生絲のア

圖十六第

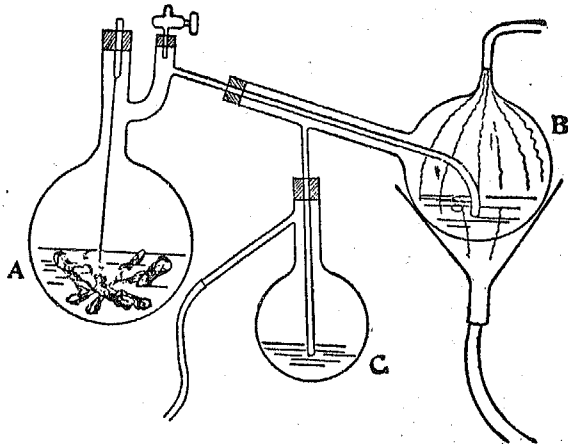
- A 空氣洗滌裝置
- B アムモニア瓦斯使用生絲
- C 無使用生絲 1.2.10/1 規定硫酸



圖一十六第

(法氏ス=デ)

- A アムモニア使用生絲
- B 10/1 規定硫酸
- C //



「サッカー」へ連結

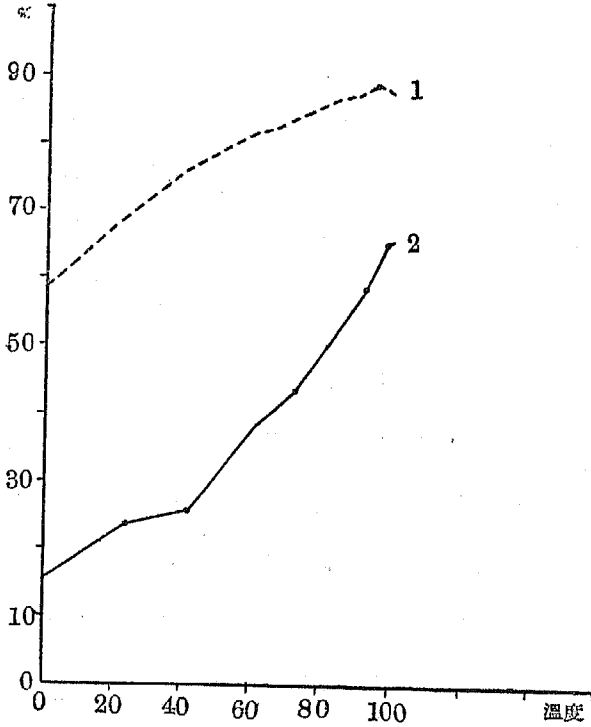
ムモニアを定量したのであります。

此法は先づ側管の付きたる蒸溜フラスコを二つ取りまして是れを普通減壓蒸溜を行ふ場合に於ける如く連結し一方のフラスコ中に試験すべき生絲を入れ是れに蒸溜水を三〇〇乃至五〇〇珪注入し尙ほ石灰或は酸化苦土を入れ是れを湯煎鍋の中に入る。他のフラスコ中には十分の一規定硫酸の溶液を入れ尙ほ側管の先きにゴム管を以て小なる硝子管を附して此規定硫酸溶液中に差し入れ置き此フラスコを冷却しつゝ水流サツカーを使用して減壓す。かく致します時は減壓の爲めに低温にて能く蒸溜するのであります。そこで若し供試生絲中にアムモニアが含有されて居りますればアルカリの爲めに直にアムモニア瓦斯となりて蒸溜液中に入り十分の一規定硫酸を一部中和する事となるのであります。夫故に暫く蒸溜を續けたる後此十分の一規定硫酸液を取り出して十分の一規定曹達液を以て滴定して見ますれば容易に生絲中より出でたるアムモニアの量が知られる理であります。是れによりて試験して見ましてもアムモニアは少しも出で來ないのであります。夫故にアムモニアを使用して繰絲を行ひました生絲中にはアムモニアは絶體に吸収されて居ないと謂ふ事が證明せらるゝのであります。従てかくして繰絲した生絲も是れを貯藏してもアムモニアの爲めに變質すると云ふ心配は少しも無いのであります。

### 加壓法

圖二十六第

- 1 加壓シテ分離シタルセリシン
- 2 加壓セズシテ分離シタルセリシン



其他の繭解舒促進法と致しましては、加壓による法であります。セリシンは加壓によりて餘

程可溶性になります。例へて見ますれば、壓力をかへまして取りましたセリシン、即ち加壓装置を用ゐまして繭屑を處理いたします。そしてセリシンを分離いたしました。其セリシンの溶解度を計つて見ますると、丁度第六十二圖に示された通り、其溶解度は、加壓せずして分離しましたセリシンに比して、非常に高いのであります。

圖に於きましては、横線は溫度を現はし、縦線は溶解度を示したのであります。點線を以て示されたる曲線は、加壓して分離したるセリシンの溶解度を現はし、實線を以て畫

かれたる曲線は加壓せずして分離したるセリシンの溶解度を示したるものであります。加壓しましたセリシンは零度に於ても已に五〇%以上も溶解し温度増加と共に益々溶解度は高くなり沸點近くになりますと八〇%以上も溶解致しますが加壓せざるセリシンは其溶解度非常に低く零度に於ては僅に一〇%以上でありまして温度が上昇しても其溶解します割合は餘り多くないのであります。夫でありますから加壓によりてセリシンの溶解度を著しく促進し得る事は確かであります即ち是によりて解脩を良好ならしむる事が出来るわけであります此法を實地に使用致します爲めに一種の加壓釜が私共によりまして考案されて居ります。是は普通の加壓釜に類似して居りますが内部に冷却装置を附しまして適當なる壓力になりたる場合に蓋を開かずして直に壓力を元に戻し得る様に工夫されて居るのであります。是れは普通の煮繭機に比して小形であり且つ處理時間が極めて短かくあります爲めに適當に使用致しますれば效果大なりと考へらるゝのであります但其處理時間が餘り短かくあります爲めに却つて時間が過ぎて失敗に終る様な事もあります。然し適當なる時間處理しますれば解脩は非常に促進さるゝのであります殊に天蠶柞蠶の様な野蠶の繭に於ては此方法を應用して大なる利益がある様に考へられます。此法は今日はまだ實用化されて居りませんが、もう少し考究を加へましたならば或は實用に供されるだらうと思ひます。

前述致しました通り此装置は普通使用されて居ります煮繭機の様に場所をとる心配があ

りまりません。僅かの場所で済みますし、尙ほ蒸氣は密閉装置の加壓釜の中に出すのでありますから、蒸氣の使用量が非常に少くて済むと云ふ利益もございます。唯處理法が熟練を要するのであります。是れは色々研究を重ねますれば敢て難かしいと云ふ所もないだらうと思ひます。

### 解舒劑による法

第三の促進法と致しましては、前にお話し申上げました、解舒を促進すべき試薬を、或方法で繰絲湯に加へましてそれに依つて解舒を促進するのであります。是れは今まで多くの解舒劑として賣られて居る物がありますが、何れも色々の缺點がありまして、なか／＼實用に致しまして好結果を奏すると云ふことが少いのであります。夫れが爲めに一般的に使用されて居るものが餘り無いのであります。

私の初め考案致しましたのは、不純なる油を長い間放置して置きますと沈澱が澤山出來て参りまするが、其沈澱をとりまして試験して見ますと中には多量に窒素を持つて居る化合物があります。此化合物は色々なる物質の混合物でありまして、勿論純粹なるものでは無いのであります。此中の或種類の物を繰絲湯に加へて見ました所が、案外にも非常に解舒を促進したのであります。

そこで蛹油中の不純物を利用しやうと思ひまして、此化合物を取り出しました。然し實用上



此化合物のみを取り出す事は艱難であります爲めに、アルカリを少量加へまして、残つて居る油を鹼化させまして石鹼を造り、其石鹼が出来ると同時に其物質が中に包含されまして一緒に沈澱させまして、此方法に依つて實用的に此化合物を取り出さうと試みたのであります。

然し實際此化合物は量が餘り多くないのであります爲め、其方法を變へまして他の解舒を促進する物質をも適當なる割合に此中に混じまして、多量に造り得る様に工夫致しました。かくして工業的に製造致したものを解舒素と名付けまして、實用に供するに到りました。

是れは小さい粒狀物質でありまして、線絲湯に入れるに便にしてあります。普通に可溶性液狀の物質でありますると、入れた場合に直ぐセリシンに作用しまして、セリシンが過度に溶解してヅル節を生じ線絲がし難くなります。是れが又従來の解舒劑の缺點の一つでありました。

然し此解舒素に就きましては次第に溶けて段々にアルカリ性の物質が出て線絲に際して蛹體より出する酸を中和し除々と解舒を促進致します爲めに、従來の解舒劑に於ける缺點が寡いのであります。是れに關する試験成績は研究會の方にも御報告があつたわけであり、各所の工場にお願いいたしましたのであります。で私の實驗室で行ひました結果を申上げて見ますれば、茲に擧げました表の通りで御座います。

第十七表

試験番號	投入物の濃度	實驗回数	工 程 %	絲 量 %
1	十萬分の二五	六	(十) 九、七五	(二) 一、四八
2	十萬分の二一	六	(十一) 七、八九	(二) 一、八七
3	十萬分の二〇	七	(十一) 六、六七	(二) 二、一
4	十萬分の四	五	(十一) 一八、〇〇	(十) 二、三
5	十萬分の五、七	二	(十) 七、七九	(三) 〇、六七
6	十萬分の一一、四	二	(十一) 一六、三九	(二) 〇、〇三
7	十萬分の五	三	(十) 八、一三	(二) 〇、〇二
8	十萬分の五	二	(二) 四、一〇	(十) 〇、五
9	十萬分の七	一五	(十) 八、〇〇	(十) 〇、八八
10	十萬分の五	九	(十一) 八、〇	(十) 〇、〇七
11	十萬分の三	一三	(十) 六、一七	(十) 七、二九
12	十萬分の一〇	一六	(十) 八、三三	(十) 〇、二〇

即ち上表にあります通り多くの場合に於ては工程が増加して居ります。絲量の方には減少して居る場合もありますが増加せる場合もあり、大體に於て著しき差異を見ないのであります。

アムモニア法とか加壓法とかは大きな工場に應用され、此方は小規模な所でも唯普通に繰絲しまする場合でも應用が出来るだらうと思ひます。

今日迄の繭の解舒促進法と致しましては、此三つでありますが、尙ほ研究致しますれば他にあるだらうと思ひます。化學の知識を解舒の促進に應用いたしまして是れに依つて製絲工程を短縮することが出来ますれば、是れより製絲の方面に或新しい進路を開くことになるのであると考へらるゝのであります。

甚だ長い時間色々と申上げまして、御靜聽下さつたことを感謝いたします。お話申上げました中に少しでも實業的方面に應用されました之に依つて從來の製絲の状態を改良して行くことが出来たとしますれば、私の幸は是れより大なるはないのであります。

尙又獨逸の諺に「實驗が理論よりも先に進む」と云ふことが、あります。即ち理論は後でも宜しいのでありますから、先づ實驗して頂きまして、それで色々缺點が見出されますれば、尙ほ是れを改良致しまして、それに依つて何分なりとも新しい方面を開展して行くと云ふことは、寔に望ましいことであり、又是れが改良進歩の礎基を爲す事であると思ひます。是れにて御免を蒙ります。