

人造絹糸に就て

椎 名 七 郎

此數年來非常な勢を以て發達して來た人造絹糸に就ては今迄屢々新聞や雜誌に記載されてゐるので事新しく述べる必要はないと思ふが然し纏まつた知識として述べる事は又此雜誌の目的に添ふ事が出来るを考ふる故事を取る次第である。

○人造絹糸の命名に就て

從來人造絹糸と稱せられてゐたものが近來屢々レーヨンとも唱へられるに至つた。何故斯る名稱が用ゐられるに至つたか、夫に就て述べて見やう。

天然絹糸は少くも二つの成分を有してゐる。一は眞の絹糸でフィブロインと稱せられるもの、他は絹の精練の際に溶解して除去せられるものでセレンシンと稱せられるものである。然るに右のフィブロインは一種の蛋白質であるが之に就ては化學的研究が今日なほ不十分である爲之と全く同一のものを人造するといふ事は到底出來ないのである。それで今日人造絹糸と稱せられるものは其外觀が天然絹糸に似てゐるといふだけで其組成は全く別物であり其性質も大に異なるものである。故にたとへ人造の語を附するにしても是を絹糸と稱するは穩當でないといふ説がある。獨逸には有名なる人造絹糸會

社でグランツストッフ會社といふのである。グランツストッフ(艶物)といふ語をとりて會社名にしてゐるのも絹糸から區別する意味であらう。殊に最近人造絹糸の發達と共に天然絹糸の代用品としてでなく新しい織物原料と見做されるに至つてから其名稱が問題となり遂に一昨年来國に於ては是をレーヨンと改稱するに至つた。而して是が歐洲にも傳はり又我國にも屢々用ゐられるやうになつたのである。人造絹糸の生命ともいふべきものは光澤であつてレーヨン(Rayon)といふ語は是と大なる關係があり佛語の光線といふ意味である。此語は今廣く採用せられんとしてゐるが然し未だ世界一般的名稱ではない。人造絹糸といふ語が未だ用ゐられて居り又獨逸では最近人造絹糸をシルバ(Silva)と改稱したとも傳へられてゐる。

○人造絹糸製造法沿革

人造絹糸は非常に光澤のあるものであるが凡て光澤は物質表面の粗滑に大なる關係がある。木綿糸は餘り光澤がないが是は其表面に毛羽が多く粗雜な爲である。然し木綿糸でもマーセライズせるもの(シルケット)は木綿糸を苛性曹達溶液に浸漬し張力を與へながら捲き取りたるもので其表面が平滑な爲に原糸に比ぶれば餘程光澤を増してゐる。天然絹糸は蠶兒の體腔に存在する一對の絹糸線の作用によつて生じた粘液體のものが蠶兒の口から紡出され空氣に觸れて固化したもので其表面が平滑な爲に

光澤がある。人造絹糸の最も大切な光澤を得るにはやはり其表面を平滑にする必要がある。而して之を得るには蠶兒の糸を紡出するのと略同じ道程を経るのである。即今日市場にある人造絹糸は纖維素を原料としたもので之を藥品に溶かして液體とし更に細孔から紡出して固化させたものである。其製造法には數種あるも根本的の差異は要するに如何にして纖維素を溶液とするか又如何にして是を固化せしむべきかにある。

初め蠶兒の絹糸を紡出する状態に注意して是を應用せんとしたのが佛人レオマー氏である。氏は絹糸は液狀ゴム質の乾燥したものであるからゴム質及び樹脂等の溶液から同様のものを造る事が出来るだらうとの考で一七三四年頃實驗して見たが遂に不成功に終つた。

一八三二年ブラコンノー氏が又一八四六年にシェン・バイン氏が各々獨立して硝化纖維素を製造する事を發明した。硝化纖維素は硝酸及硫酸の混液中に纖維素を浸して置くと出来るものでアルコール及エーテルの混液に溶解する性質がある。此溶液は即コロジオンである。斯くして纖維素は初めて溶液とする事が出来る様になり之を人造絹糸に應用せんとする研究が起つた。

一八八五年スイス人アンドマー氏は初めて人造絹糸製造に關する特許を得た。氏の方法は桑皮の纖維を精製し之よりコロジオンを造り之にゴム質を加へ細孔より水中に壓出して固化させ糸とするのであつた。然し機械其他が不完全であつた爲工業的に成功する迄には至らなかつた。原料の纖維素とし

て桑皮の纖維を用ゐた所などは考へても面白い所である。

右の方法が發表されてから之に對する研究者が輩出したが遂に佛人シャードンネ氏により工業化されるに至つた。氏は一八八四年人造絹糸に就て一大論文を發表して世人を驚かし一八八九年バーの博覽會に其製品を出品し其美麗なる點と廉價なる點に於て非常なる好評を博し名譽賞牌を受けたのである。是人造絹糸として工業的に製造せられた最初のものである。氏は八十六歳の高齡を以て一昨年逝きたるが實に人造絹糸工業界に不朽の名を留めたのである。然し氏の最初の製品は硝化纖維素其儘で綿火藥と同じ成分であり引火性に富んでゐた爲世人の惡評を買ふに至つたのである。此缺點は其後氏の研究により除く事が出来る様になつたが元々硝化纖維素であるから完全に之を除くといふ事は困難である。此爲に現今に於ては此方法で製造される人造絹糸は世界全産額の五%位しかない。世に硝化纖維素人造絹糸又はシャードンネ絹糸と稱せられるものは此方法で製造されたものである。少しく重複するの所あるが其製造法の概畧を記して見やう。

シャードンネ絹糸は纖維素(主として綿)を硝酸と硫酸の混液に浸して硝化纖維素とし之をアルコール及エーテルの混液に溶かしてコロジオンを造り細口より空氣中に壓出して糸とせるものである。此際アルコールやエーテルは揮發して糸が固化するのである。コロジオンを水中に壓出して固化さす方法もある。なほ其の引火性を除く爲糸をして硫化曹達又は硫化アムモニアの溶液中を通過させ更に強

力を増さんが爲張力を與へながら裏に捲き取るのである。

此方法を採用してゐる有名な會社は白國のチュービッツ會社である。但し同社も他の方法を併用してゐる。

シャードンネ氏が人造絹糸製造法を工業化さしたと殆んど同時代に他の方法が研究され發表された。其中の一は酸化銅アムモニア法で一八九〇年佛人デベジイ氏が其特許を得更に一八九七年パウリー氏が之を工業化したものである。パウリー氏絹糸と稱せられるものは即酸化銅アムモニア法によつて製造されたものである。此法は一時獨逸に於てよく發達しグランツストッフ會社も初めは専ら此法によつて製造したものである。然し今は後に記すビスコース法により壓倒されてゐる。

酸化銅アムモニア法は綿を原料とし之を溶かすに酸化銅とアムモニアを含む水溶液を用ゐ、出來た粘氣ある溶液を細孔より稀硫酸中に紡出して固化したものである。

電氣の絶縁體等に用ゐられるものでウイレズデン紙といふものがあるが之も同じ酸化銅アムモニア液を使用するもので木綿を原料とせる薄葉紙を此液中に浸し紙の纖維が膨脹した時に重ね合せたものである。

酸化銅アムモニア法が發表されて間もなく即一八九二年纖維素研究者として有名な英人クロス・ビバン及びビードル三氏はビスコース法の特許を得た。其工業的發達は少しく遅れたが一度成功するや

他の方法を壓倒して今では人造絹糸世界全産額の九〇%以上は此法により生産される様になつた。此法で製造されたものは硝化纖維素人造絹糸の如き危険もなく又酸化銅アムモニア人造絹糸に往々見るが如き染色を行ふと段々と硬くなつたり或は織物業者に嫌はれる部分的に光るといふ様な傾向もなく品質が一定されてゐる。其上製品も廉價に得られる。他の方法では原料として綿を使用するが此方法では夫よりも廉價なバルブを使用する事が出来る。それで硝化纖維素法は勿論酸化銅アムモニア法による工場も大部分此法に轉化したのである。英國のコートルド會社、獨逸のグランツストッフ會社、米國のビスコース會社、伊國のスニア會社など一流會社は殆んど此法を採用してゐる。

今ビスコース法による人造絹糸製造法の概略を記して見やう。纖維素は主としてバルブを用ゐる。之を苛性曹達液に漬けて置くとアルカリ纖維素になる。次に壓搾して大部分の苛性曹達を除きたるアルカリ纖維素に二硫化炭を加へ放置しておくると黄色のザンテートといふものになる。之に水を加へて溶した飴の様なドロドロしたものがビスコースで之を細孔から稀硫酸中に壓出すると分解して纖維素となり固化して糸になる。此際分解によつて有害な硫化水素を放散するから製糸機械を硝子張の器中に密閉し通風機で二硫化炭素及硫化水素を煙突内に導くのである。糸は之を篋に捲き取り更に硫酸を完全に除去する爲其儘水中に入れて洗滌する。然し斯くして得た儘のものはなほ硫黄を含み黄褐色を呈してゐるから更に硫化曹達液で處理し其上晒白し十分水洗して乾燥するのである。

近頃食料品の包紙としてよく用ゐられるセロファン(人絹紙)はビスコースを平滑板上に塗附し之を稀硫酸で分解凝固させ乾燥させたもので右の人造絹糸と同じ組成のものである。

今迄述べて來た方法で製造せられた人造絹糸は何れも水に浸すと吸水膨脹して強度を大に減する缺點がある。然るに最近現れた醋酸纖維素絹糸には此缺點がない。なほ此人造絹糸は缺點として染色の困難はあるが其他の性質が天然絹糸に最も近いもので將來大に囑目されてゐる。其製法は醋酸纖維素をアセトン或はクロルホルム等に溶し細孔より紡出して固化させとするのである。醋酸纖維素は綿を氷醋酸、無水醋酸及硫酸の混液で處理して造るもので一八六八年シュツエンベル氏により初めて製造されたものである。醋酸纖維素絹糸は其生産費が不廉の爲に其製品の市場に出てゐる量は極めて少い。

なほ醋酸纖維素は獨逸の有名な製藥會社バイエル會社から一時不燃性セルロイドとして發賣され活動寫眞のフィルムなどに應用されて居たが高價なものと其性軟弱な爲めにセルロイドの代用品としては其價值低いものである。然し其アセトンに溶した液は不燃性塗料として大に尊長され飛行機翼の塗料には専ら之を用ゐてゐる。

人造絹糸製造法は以上四種の中、現今に於ては大部分ビスコース法を採用してゐるが研究の如何によつては他の方法が取つて代る時が來るかも知れない。或は酸化銅アムモニア法或は硝化纖維素法な

ご再び擡頭する時が来るかも知れない。人造絹糸會社としては一日も研究を忽にすべからざるものである。

○人造絹糸の性質

人造絹糸の性質は製法により又同じ製法でも其技術の巧拙により多少の相異はあるが共通の點が多い。今之等に就き簡単に述べて見やう。

光澤 人造絹糸の生命ともいふべきものは光澤である。其製法により光澤の種類に多少の相異がある。例へば酸化銅アムモニア絹糸は上光りのする金屬光澤を有してゐるがビスコース絹糸は透明性の光澤がある。又醋酸纖維素絹糸は人造絹糸中最も天然絹糸に近い光澤を有してゐる。元來人造絹糸の光澤の種類や強度は其表面の粗滑、糸の透明度、及太さ等に大なる關係があるものである。其表面の平滑なるは人造絹糸の一つの特長であるがより一層平滑なるものは光澤も一層強い。糸が透明性のものは硝子様の光澤を呈し不透明のものは金屬光澤を呈し半透明なるものは落付いた天然絹糸に近い光澤を呈する。又糸の太さが細い程やわらかい光澤を有し太い程光澤が強烈である。

強力 人造絹糸の強力は一平方耗の太さに對し約十瓩で同じ太さの天然絹糸の約四分の一乃至五分の一、綿糸の約二分の一位と見ればよい。強力の小なる點が一の缺點である。

人造絹糸の最大缺點は醋酸纖維素絹糸を除いては何れも水に浸した場合に大に其強力を減ずる事である。大凡元の強さの十分の一位に減するので洗濯が困難である。然し水に浸しても吸水膨張するだけで全然變質してしまうといふ事はなく乾燥すれば又強力を増すものである。故に洗濯に際しては石鹼水に浸けても強く摩擦する事は不可である。搾らすになるべく平な所に廣げて乾せばよい。なほ曹達は禁物である。

鳴り 例へば仙臺平の袴を着用すると一種爽快な音を發するが此天然絹糸にある鳴りは人造絹糸にはない。然し絹業試験所の角替技師は其原因を研究し最近人造絹糸に鳴りを發生せしめる特許を得てゐる。(特許番號第六七七四八號參照)

伸長率 一〇%乃至三〇%が普通である。此價の小なるものは硬直の感を與へ大なるものは柔軟の感を與へる。伸長率が大で且強力を伸長率で除した價の小なるもの程糸は彈性ありやはらかい手觸りを與へるさうである。

織度 人造絹糸は幾本かの單糸から出來てゐる。此の單糸の細いもの程價值高く光澤は天然絹糸に近い。又柔軟性がある。今日では一乃至二デニールの極く細い單糸が出來るさうであるが商品となつて市場にあるものは極細の所で四デニール太いもので十一デニール位である。

天然絹糸との識別法 少しく經驗があれば肉眼で鑑定が出來るが他の方法で簡單に行ふには其一條

を取つて焼いて見ればよい。天然絹糸は恰も毛を焼く時の如き状態を呈し特臭を放つが人造絹糸にあつては綿の様に燃え易く且天然絹糸と異なり黒色の粒狀の灰が残る事がない。なほ之を顯微鏡で檢すれば十分其目的を達する事が出来且如何なる製法で造られたかも推測する事が出来る。例へばビスコース絹糸は之を顯微鏡で見ると扁平なりボン狀をなし其切口は鋸齒狀をなし天絹絹糸とは勿論他の人造絹糸とも區別する事が出来る。

○我國に於ける人造絹糸會社

我國に於て目下人造絹糸會社の代表者と見做されるものは帝國人造絹糸株式會社と旭絹織株式會社である。

帝國人造絹糸株式會社の前身は東工業株式會社である。東工業株式會社は本邦に於ける人造絹糸會社の最初のもので大正三年當時米澤高等工業學校教授であつた泰逸三氏を技師長としてビスコース法により米澤市に其工場を設立したものである。其後大正七年帝國人造絹糸株式會社と改稱せられ廣島に第二工場を設立した。米澤なる第一工場は日産能力二千ポンド、第二工場は一萬ポンドであるが目下三萬ポンドの第三工場を山口縣岩國に建設中である。(來年竣工の豫定)。何れもビスコース法で製造するのである。

旭絹織株式會社の前身は旭人造絹糸株式會社といひ大正九年ビスコース法により滋賀縣膳所町に工場を設立したものである。財界の影響をうけて暫くの間少量宛の製造を行つてゐたが遂に大正十一年解散し同年新に旭絹織株式會社を組織してビスコース法による日産能力三千ポンドの工場を前記膳所町に置いたのである。同社は獨逸の有名なグランツストッフ會社と提携あり最近工場を擴張せるの他に更に延岡にも工場を建設せんとしてゐる。

右の他東京吉原には東京人造絹糸株式會社(日産能力五〇〇ポンド)、三重縣安濃郡安東村には三重人造絹糸株式會社(日産能力二〇〇ポンド)、東京在川越には川越人造絹糸會社(日産能力五〇ポンド)などある。

なほ大正五年には神奈川縣子安町に日本人造絹糸株式會社が設立され、翌大正六年には伊勢の津に日本人造絹糸株式會社と同一系統の東洋人造絹糸株式會社が設立され、又大正九年には富士人造絹糸株式會社が設立され、何れも酸化銅アムモニア法によるものであつたが財界の影響其他の關係から現存してゐない。

最近に至り人造絹糸工業の大に有望なる事が認められるや帝國人造絹糸株式會社、旭絹織株式會社の工場擴張の他新設會社の發表を見三井系の東洋レーヨン株式會社(工場地滋賀縣膳所町)、大日本紡績會社系の大日本レーヨン株式會社(宇治)、倉敷紡績會社系の倉敷絹織株式會社(工場地未定)等設立

せられた、此他計畫中のものに東洋紡績會社(工場豫定地堅田)、鐘淵紡績會社(滋賀縣今津)、富士製紙株式會社、日本毛織會社、片倉製糸會社、帝國火藥株式會社などありと聞く。本邦の人造絹糸工業も正に昇天の勢といふべきである。

○産 額

世界の總産額 (單位千ポンド)

一九〇五年	四、四〇〇	一九一〇年	一二、〇〇〇
一九一五	二一、〇〇〇	一九二〇	五〇、〇〇〇
一九二一	六五、〇〇〇	一九二二	七九、八〇〇
一九二三	九七、〇〇〇	一九二四	一三五、〇〇〇
一九二五	一七五、〇〇〇		

即大体に於て五ヶ年間に二・五倍乃至三倍の割合を以て増して居り最後の五ヶ年間に於は三・五倍となつてゐる。なほ一九二五年を其前年に比すれば約三割を増して居り一九二四年は其前年の約四割を増して居る。

次に最近三ヶ年間に於ける主要國の産額統計を示せば次表の如くである。

主要國別産額統計表 (單位千ポンド)

人造絹糸に就いて

第一卷 第四號

(二九二) 三〇

國 別	一九二五	一九二四	一九二三
米 國	五二、二一〇	三七、七二〇	三五、三八〇
英 國	三〇、〇〇〇	二三、九四七	一五、三四〇
伊 國	二八、〇〇〇	一八、四八〇	六、二九二
獨 國	二六、〇〇〇	二三、六七二	一一、五八四
佛 國	二三、〇〇〇	一二、三三三	七、七〇〇
白 國	一三、〇〇〇	八、八七四	六、〇〇〇

右の中著しき發達をせるものは伊太利にして同國產のものは品位は餘り良くないが勞銀及び電力が安く得られるのとで大に生産額を増したものである。

本邦生産及輸入高 (單位千ポンド)

	生産高	輸入高	合 計
大 正 七 年	一〇〇	七八	一七八
同 八 年	一四〇	七六	二一六
同 九 年	二〇〇	八一	二八一
同 十 年	一五〇	一三九	二八九
同 十 一 年	二五〇	二二六	四七六
同 十 二 年	八〇〇	一、〇一七	一、八一七
同 十 三 年	一、三五〇	八八五	二、二三五
同 十 四 年	三、二〇〇	八三〇	四、〇二〇

其消費高を見るに大正十一年迄は著しき變化がなかつたが最近二三年間に於ては異常の發達をなし
てゐる。

何故に斯くの如く世界の人造絹糸工業が目覺しい發達をなしつつあるであらうか。

美を好むは人間の通性である。然も日常生活に最も關係の深い衣服を飾るといふ事は萬人の望む所
である。然るに美しい光澤を有してゐる人造絹糸が天然絹糸よりも遙かに安價に得られ四分の一乃至
三分の一の價格で手に入れる事が出来る(次表参照)。説明する迄もなく之が最大の原因でなければな
らない。歐洲大戰亂後は製造技術も益々進歩して人造絹糸の品質が向上され又一面に於ては從來單に
天然絹糸代用品として主として紐類、編物類に使用されてゐたものが最近其域を脱して綿糸や又絹糸
と交織される様になり大に需要を増して來たのである。其強力に於て缺點ある所は安價なると相俟つ
て流行品に應用され却つて喜ばれる所がある。其原料であるバルブは木材であつてまだ一澤山にあ
り製造會社が其原料に苦しむ事はなく其相場の變動も少く不安の點が少ない。而して從來の天然絹糸
代用としての域を脱し今や新しい織物原料として取扱はれてゐる。

紐育市場に於ける人絹相場と生糸相場の比較(一ポンド建單位弗)

人絹相場	生糸相場
六〇デニールA格	三〇〇デニールC格
一五〇デニールA格	特別最優
	一三一—一五
	信州一番
	一三一—一五

第一卷 第四號

一九二三年

一、二〇^月_日

三、二三

四、二三

五、二三

七、二三

八、二四

一〇、二四

一一、二三

一二、二三

一九二四年

一、二四

二、二三

三、二四

四、二四

五、二二

六、二三

七、二三

八、二五

九、二四

一〇、二三

一一、二二

二・八〇

二・八〇

二・八〇

二・八〇

二・八〇

二・八〇

二・八〇

二・八〇

二・七五

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・〇〇

二・三五

二・三五

二・三五

二・三五

二・三五

二・三五

二・三五

二・五〇

二・五〇

二・五〇

一・四五

一・四五

一・四五

一・四五

一・四五

一・四五

一・四五

一・四五

一・四五

一・四五

八・七五

六・六〇

九・七〇

九・五〇

八・一〇

一・七五

九・一〇

八・五〇

八・二〇

八・一〇

七・六〇

七・一〇

九・一五

六・〇〇

五・三五

六・〇〇

六・六五

六・四〇

六・二五

六・九五

八・四〇

五・九五

九・三〇

八・九〇

七・四五

八・三〇

八・〇〇

七・五五

七・六五

七・二五

六・七〇

六・七〇

五・五〇

四・八〇

五・四五

六・一〇

六・〇〇

五・八七

六・三〇

一、二、三

三、四〇

二、一〇〇

一、四五

○生糸との關係

誰しも注意する所は生糸との關係である。即人造絹糸の發達につれて生糸の需要がどうなるであらうかといふ事である。今我國より輸出せられる生糸の七割を消費する米國の人造絹糸及生糸の消費高を記して見やう。

年	次	人絹消費高(單位千ポンド)	生糸消費高(單位千ポンド)
一九一五		七、一一一	三〇、九七九
一六		六、七〇九	三二、四五五
一七		七、二三〇	三六、五〇三
一八		五、九四九	三二、八六三
一九		九、二四六	四四、八一七
二〇		一一、七二〇	三〇、〇五八
二一		一八、二七六	四五、三五五
二二		二六、五二二	五〇、七一二
二三		三八、四二九	四九、四八一
二四		四〇、八〇四	五一、二八一
二五		五七、五〇〇	六三、〇〇〇

人造絹糸に就いて

米國の昨年に於ける人造絹糸生産高は驚くべきものであるが、なほ且輸入を續け實に世界總産額の約三分の一を消費して居る。而して生糸の消費高も少からず増してゐる事は右の表によつて明かである。是は一面に於て人造絹糸との交織が盛んとなり却つて生糸の需要を増したものと考へられる。我國に於ても人造絹糸は絹織物業の盛んな地方に多く消費され人造絹糸との交織によつて價格が低下され却つて絹織物の需要を増しつゝありともいはれてゐる。依つて遠き將來は知らず、こゝ暫くの間は生糸の需要が人造絹糸の發達の爲に減する様事はなく反對に増すものと見てよからう。

序ながら米國に於ける用途別による人造絹糸消費割合の發表されたものを記せば次の如くである。

用途別	一九二五	一九二四	用途別	一九二五	一九二四
靴 下	二八%	二三%	綿 製 品	二六%	一五%
絹 製 品	一六	一八	肌 着 類	一三	一一
メリヤス類	五	一四	紐 類	四	八
掛 毛 氈	四	三	其 他	四	八

次に我國では婦人用のショールに使用せられるもの最も多く最近製造されるショール九割迄は人造絹糸か又は之との交織物であるといはれてゐる。其他バラソル、紐類、帶地などにも相當使用されてゐる。

○支那に於ける人造絹糸需要高

我國の人造絹糸生産高は既に記した通りでありなほ輸入を續けてゐる状態で其輸出業は極めて振はないが數年後に於ては其輸出額も多かるべく支那、南洋、印度方面に大に活躍すべきものと思ふ。今密接の關係ある隣邦支那に於ける状態を見るに人造絹糸製造工場は未だ見るべきものなく現今消費してゐるものは全部輸入品である。

一九二五年人造絹糸輸入高

國 別	數 量(擔)	金 額(兩)	割 合 %
伊 太 利	五、三五〇	一、一二五、九九六	四〇・一三
英 國	一、一九九	四二八、五五〇	一五・二三
佛 國	一、七五三	三五七、四九四	一二・七四
和 蘭	一、五六四	三〇五、二一八	一〇・八八
香 港	一、三八九	二七七、五二二	九・八九
白 耳 義	八九〇	一一〇、六二〇	三・九四
獨 逸	五二〇	一一〇、六一九	三・九四
瑞 典	二四六	四八、六六〇	二・四五
日 本	一五一	二八、七〇〇	一・〇二
其 他	六〇	一一、九〇八	〇・四二
合 計	一三、一二二	二、八〇五、二七七	一〇〇・〇〇

人造絹糸織物輸入高

人造絹糸に就いて

(一九二七)

三五

