

# 蚕繭の再乾に関する研究 (VI)

## 熱水中にある繭層の通水性

白井 美明

Yoshiaki SHIRAI : Studies on the Redrying of Cocoons (6)

On the Variation of the Water Permeability of Cocoon Shell with the Cooking Time.

(1959年9月20日受理)

### I 緒 言

繭乾燥の進行に伴う繭質変化を知ることは製糸上重要なことである。繭質はセリシンの変化によつて左右されるところが多いので、この場合の繭層セリシンの変性度主として水溶性は多数測定されている。<sup>(1)(2)(3)</sup> また実際繰糸の方法に近いということから繰糸張力による繭質測定も行われている。<sup>(4)</sup> しかし之等の測定を行う場合、セリシンのみによつて起る結果の傾向は派生的に生ずる多くの未知な変動要因によつて変化すると考える。例えば種々な乾燥法を施した繭層の水蒸気中での拡張湿潤をその通水速度の多少から求めた結果、乾燥の進行に伴う繭層の厚さの変化及び加熱繭層の通水膨湿性、<sup>(5)</sup> 或いは供試繭層の形態の相異によつて起る溶解性の変化等からこれは推定される。即ち繭層糸条の集合状態の相異によつて生ずる種種なる影響を免れることは出来ない。実際繰糸の場合すべての変動要因によつて起る総合的結果を用いての繭質判定は有用であると考えが、セリシンの変性度のみの傾向を判定しようとする場合この点を考慮しなければならない。

著者は一粒繰糸離張力を用いて乾燥時間の多少と繭質との関係を求めようとした。この場合の結果の判定に資するため繭層溶解度の乾燥経過時間別分散範囲の増減を知ろうとし、昭和32年度本学部産春蚕繭及び夏蚕繭を用いて実験した。その結果重浸透高温浸水に於て変動範囲は内層区よりも外層区に多く、再乾区よりも直乾区に多かつた。しかし乾燥経過時間に伴う変動範囲の変化傾向は知ることが出来なかつた。即ち乾燥経過時間別一粒繰糸離張力の測定結果の信頼性の相異を附随的に予知することは出来なかつた。これは変動要因が多数のため層別不充分となり、実験を行う場に不均一が起り、実験計画の不備となつたとする。このことは繰糸離張力の測定の際

困難ではあるが注意したい。しかし上述の結果からセリシンの溶解度の多いと思われる乾繭繭層程、溶解度の変動性は多いように推定された。

そこで熱水中にある繭層の通水性の変化を求め、煮繭条件の設定に資せんとした。本報ではこの熱水中にある繭層の通水性についての若干の結果を報告する。起稿にあたり、有益な御助言をいただいた講座主任萩原教授に深謝する。

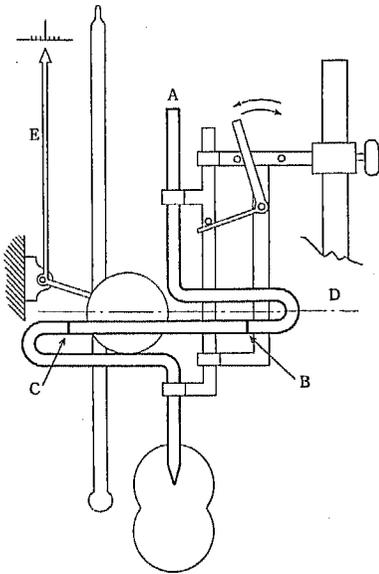
### II 実験試料及び方法

昭和34年度本学部産春蚕繭を用い、<sup>(12)</sup> 常法で乾燥し、その乾燥経過時間別試料を採取した。試料はほぼ同形のものを選出し、1ヶ月間保存した。繭長3.4cm、繭巾2.0cm、胴部厚さ0.9mmであつた。繭の煮熟中において繭腔内外に水圧差がある時、繭層の通水性の増減はセリシンへの膨潤溶解作用の強弱を起し、繭層溶解性の変化となつて現われると考える。このため予め浸透した繭層を熱水中に浸漬し、僅少な水圧差を繭腔内外に与え、この場合の通水性の変化を乾燥経過時間別試料について求めた。

繭層は出来るだけ自然の状態を保つがよいので、<sup>(13)</sup> 繭殻のまま保持させた。測定装置の概要を第1図に示した。

即ち水平部を有する内径5mmの屈曲ガラス管Aの下端に内径1.5mmのノズルを設ける。ガラス管水平部には管内水面の移動速度を測定する基線B、Cを刻む。BC間は4cmとした。ガラス管は浸漬水面Dの上下の定位置に固定されることが出来る。別に浮子を利用した水面計E及び温度計を設けておく。

繭殻に小円孔をあけ、ガラス管端ノズルを押し込み孔を封ずる。アスピレーターで1分間冷水を吸引し、繭殻の浸透を行つた後冷水を浸漬温水と置換する。置換した時刻を測定開始時とする。以後繭殻は常に浸漬温水中にあ



第1図 装置

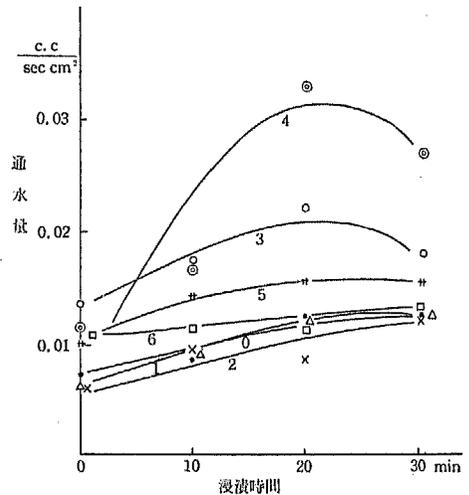
る。浸漬水温は 80°C 一定とした。浸漬水面の動揺、粘度変化等の誤差を考慮したためである。浸漬水は水道水で、多量に用いた。試料を保持したままガラス管水平部を浸漬水面から上下に移動すると繭腔内外に正負の水圧差を加えることが出来る。圧力差は 5 mmH<sub>2</sub>O とした。表面張力による圧力差は予めガラス管の位置で補正しておく。

繭殻面での通水量はガラス管水平部の流量から算出される。流速は水とガラス管との間の流動摩擦面の増減により等速とならない。B C間の出入平均流速から流量を求めた。全般に可成り低速であつたので、流速流向の変化に伴う静圧の相異は考えなかつた。この測定方法を処定の浸漬経過時間毎に繰返す。

### III 実験結果

膨潤した繭殻の低圧差における通水量は実際の繭層の厚さ程度の相違に対し極めて微量しか変化しないと検出されたので、単に繭殻表面積に対する通水量で結果を表示した。その結果を第2図に示した。

即ち生繭及び乾燥初期の繭層は浸漬頭初の通水量少



曲線番号は乾燥経過時間を示す

第2図 浸漬時間と通水量

く、煮熟の進行に伴うこれが増加割合も少なかつた。乾燥中期即ち乾燥経過3~4時間における繭層は前者の逆であつた。乾燥末期の繭層は浸漬頭初の通水量が多いにもかかわらず、煮熟の進行に伴うこれが増加割合は少なかつた。しかしながら曲線の性質から浸漬時間を本実験範囲より甚しく長くするとき、各試料の通水量は接近すると推定され得る。

熱水中にある繭層は先ず拡張湿潤と繭腔内外の圧力差とによつて残存空気相を排除し、有効通水毛細管数を増加する作用を受けるであろう。繭糸の累重によつて構成された繭層間隙を網目状に連結された毛細管群と見做した。つづいてセリシンの膨潤溶解が起り、毛細管長の増加、毛管内セリシン水溶液の粘度増加、或いは毛細管の閉塞等を起すであろう。前者の結果は通水量の増加となり、後者は通水量を減少させることになる。両者の起る速度に相異のある時、例えば前者の未だ完結しない時に後者の進捗が早く現われると、残余の毛細管に対する前者の作用は弱められることになる。生繭及び乾燥初期の繭層に於てこのような場合が起つたと推定する。乾燥末期の繭層においては乾燥加熱によりセリシンの吸湿性は

最も減じており、<sup>(17)</sup>最初から拡張湿潤は弱められていたと考える。更に実験準備として加えた冷水浸透時に生乾繭層別通気性の相異が<sup>(18)</sup>現われて本実験結果は与えられたと思われる。

本試験において蛹体の存在による影響度は各区に対し等価であると思われし考慮しなかつた。この結果は例えば繭層溶解度試験の準備処理後の試料の均質化を妨げやすく、繭个体差の影響と相まって繭層溶解量の多少に関係すると思われる。

#### IV 摘 要

乾燥経過時間別試料を用い、繭殻状を保ちつつ煮熟中の繭層の通水性の変化を測定した。その結果は次の通りである。

(1) 生繭及び乾燥初期の繭殻において煮熟の進行に伴う繭層の通水性の増加割合は少い。本乾繭においても同様である。

(2) 乾燥中期即ち乾燥経過3～4時間のこれが増加割合は本実験条件の場合煮熟処理の初期に多い。

(3) この結果には生乾繭層別通気性の相異が影響していたと推定する。以上の結果を考慮して一粒繰剝離張力による繭質判定実験を行う予定である。

#### 文 献

- (1) 金子英雄：蚕糸学誌 2(2) 125～141 (1930)
- (2) 太田良信：郡是業報 7 42～63 (1941)
- (3) 松本 介：日蚕誌 19(6) 598～602 (1950)

- (4) 林 貞三：信大繊維 1 37～81 (1951)
- (5) 金丸 競：高分子材料 261 (1951) 槇書店
- (6) 白井美明：糸絹研抄 6 227～231 (1956)
- (7) ————：信大繊維報 7 104～108 (1957)
- (8) 青沼 茂：————— 6 91～95 (1956)
- (9) ————：————— 8 84～91 (1958)
- (10) 吉沢直葵：日蚕中部 12 23 (1956)
- (11) 白井美明：信大繊維報 5 84～86 (1955)
- (12) 繭検研会：繭検定教本 15～16 (1949)
- (13) (6)と同じ
- (14) 内田俊一：流体輸送 14～61 (1948) 共立
- (15) (6)と同じ
- (16) 金丸 競：界面活性剤 52 (1953) 槇書店
- (17) 伊藤武男：絹糸の構造 226～243 (1957) 千曲会
- (18) 荻原清治：蚕繭学 142～152 (1951) 島田

#### Summary

The writer dried the cocoons by the various degrees and measured the variation of the water permeability of that cocoon shell with the cooking time. The results are as follows :

The increasing rate of the water permeability of the cocoon shell which is a kind of undried or perfectly dried ones was small with cooking. But that rate of the half dried cocoon shell at the first stage of cooking was much more than others.