

# 煮繭に関する基礎的研究

## 第2報 繭層の湯水に対する浸潤性\*

青 沼 茂\*\*

Shigeru AONUMA : Fundamental Studies on the Cocoon-Cooking. Part 2.

The Permeating Property of Cocoon Layers with Cool or Hot Water.

(1956年10月1日受理)

### 緒 言

繭層は湯水に対し濡れ難い性質を有し<sup>1)</sup>、このため従来より煮繭にあたり、前処理法として、冷水又は微温湯浸漬するもの、熱湯又は蒸気透過<sup>2)~4)</sup>の如く温度差に基づく圧力差を利用するもの、低圧真空透過<sup>5)</sup>及び加圧透過の如く機械的に減圧又は加圧するもの、霧散布<sup>6)7)</sup>、酵素<sup>8)</sup>、超音波<sup>9)</sup>等を利用するもの、或いは界面活性剤<sup>10)11)12)</sup>等の化学処理によるもの等が研究されている。一方同じ煮繭前処理法として、前者と逆の作用と考えられる赤外線<sup>13)</sup>等の輻射エネルギーを利用するものも研究されている。これらの処理法は、当然、原料繭の性状、煮繭機構、線糸形式、目的生糸品位、所用熱量等の面から充分に考慮して使い分けられるべきであるが、未だ繭層に対するこれらの処理効果のうち明瞭でないものが多いため、往々現場では、特定の方法が単なる慣習により利用されているきらいがないでもない。

合理的煮繭処理の基礎として重要な点は、まず繭層の性状及びこれが煮繭処理を受けた場合の特性を知ることである。この様な考えのもとに、前報<sup>14)</sup>で発表した通水度測定装置により、繭層の湯水に対する浸潤性について実験した2・3の結果を報告する。

起稿にあたり、本研究に対し御指導並びに御助言を賜わった本学部長教授・高木助教授、実験試料を御恵与下さった長野県繭検定所長小山俊吾・矢口良治・荒木慎蔵の諸氏、終始実験に協力された吉池恵美子嬢に対して深甚なる感謝の意を表する。

### 実験試料

解舒の異なる原料として、次の如き試料を用いた。

品種名	年度及び産期	産地	解舒率
(A) 白馬×天竜	1952・春	更級郡小島田村	63%

\* 本研究の一部は昭和31年度日本蚕学会中部支部東北信地区発表会において発表した。

\*\* 信州大学繊維学部 製糸研究室

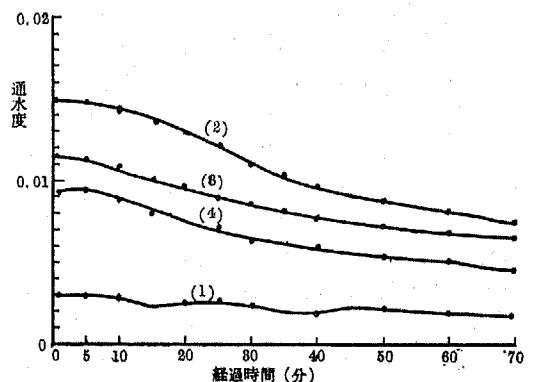
(B) 蓬来×千華	1952・春	上高井郡日野村	67%
(C) 白馬×天竜	" "	更級郡村上村	91%
(D) " "	1954・春	本学部養蚕学科	—
(E) 日115×支108	"・夏秋	" "	—
(F) 太平×長安 日122×支122(改)	合併区	"・晩秋 新潟県	53%

以下便宜上各実験試料に附した記号を以て示す。

### 実験方法・結果及び考察

#### 1) 繭層通水開始からの時間経過による通水度の変化

この問題については、既に前報で濾紙の場合について発表した<sup>15)</sup>が、通水開始からの経過時間と共に通水度の減少する原因について、繭層で試験した結果の一例を示す。実験は乾繭層の如く濡れ難い場合、真空透過(Hg柱10mm以下)又はメチールアルコール(99%)浸漬直後及びこれらを長時間水中に浸漬した場合等について行い検討した。第1図に於て、乾繭層(1)の通水度は極めて



第1図 通水開始後の時間経過と通水度の変化

備考 試料B. 通水温度5°C.

通水孔径 8.15mm, 水圧 50cm H<sub>2</sub>O

低く、又時間の経過による変化も少い。これに対してメチールアルコール(2)又は真空透過直後(3)の両区は、最

初に大なる通水度を示すが、時間経過に伴う減少割合も大きい。更にメチールアルコール浸漬後水中に24時間浸漬した場合(4)に於て尙も減少することがわかつた。以上の結果を総合すると、菌糸の膨潤による影響の外に本測定器の試料把持部にゴムパッキングを使用したことによる圧縮作用が時間経過と共に試料中心部に波及するもの如く考えられる。従つて、試料把持部に予め挿入間隙を設けて圧縮影響を減少せしめると共に、前報と同様測定は通水開始後比較的变化に乏しい1分以内に終了せしめることとした。

## (2) 菌層含水率と通水度

煮菌前処理法としての乾熱処理と霧散布とは、菌層含水率に著しい差を生ずるが、果して通水度にどの程度の差異を示すかを知るために、直接的ではないが含水率の異なる試料を調整して通水度の比較を試みた。試料の調整には  $P_2O_5$ 、及び硫酸の濃度を変え、或いは霧散布後2昼夜常温で放置した。これらを真空滲透(25°C, Hg柱10mm)してそのまま2分間浸漬後通水度を測定した。ここに真空滲透を行った理由は、含水率の異なる菌層の浸漬効果をそのままの状態に測定すると、測定値が変動して結果の判定がしにくかつたためである。第1表に示す如く両区共0%と100% R・Hとの間には明らかな差を認め、100%と霧散布の両区間の差は明らかでない。

第1表

試験区	水分率(%)	通水度
生菌	0%RH	0.6
	100%RH	20.0
	霧散布	125.0
乾燥	0%RH	0.6
	100%RH	19.2
	霧散布	118.0

備考：試料D、各50ヶ使用、50cmH<sub>2</sub>O、25°C、通水孔径8.15mm、\*危険率5%有意

又真空滲透せずに求めた結果(括弧内は口径5.60mmで測定した通水度)の1例は0% R・H (0.0015), 40% R・H (0.0025), 80% R・H (0.0034), 100% R・H (0.0038), 霧散布後2時間(0.0040) 同8時間(0.0041)の如く菌層水分率の増加と共に漸次通水度は増大するが、これに対する真空滲透区(0.0140)に比較すると相当な開きを有する。尙、以下のべる実験の試料は湿度60%で調湿したものである。

## (3) 菌層の滲透方法と通水度

前項でも知ることが出来る様に、元来菌層は繊細な菌

糸の累重によつて形成されている関係上、構造的に極めて濡れ難い状態にある。従つて菌層に対する湯水の均一浸潤をはかるためには、物理的又は化学的な処理によらざるを得ないのは当然で、従来より滲透の適否は煮菌上の Key Point とされている。近年完全浸潤煮菌に関する研究<sup>15)</sup>も着々といわれているが、果して如何なる方法が最もよく浸潤せしめるかを知らんとして、メチールアルコール(99%)滲透<sup>16)</sup>ガソリン滲透<sup>17)</sup>真空滲透(Hg柱7mm, 20°C)及び対照区について比較試験を行った結果は第2表の如くである。

第2表

試験区別	通水度
乾菌層	0.0039*
ガソリン滲透	0.023
真空滲透	0.032*
メチールアルコール滲透	0.035

備考：試料B、各50ヶ使用、20°C、其他第1表に同じ

メチールアルコール、真空滲透両区間には明らかな差が認められないが、これらと、乾菌層との差は明らかである。従つて実用上は真空滲透による方法が最も効果的である。そこでなお参考迄に真空度との関係を求めた結果を第3表に示す。

第3表

真空度(Hg柱mm)	通水度
5	0.022 <sub>5</sub>
20	0.022 <sub>0</sub>
40	0.021 <sub>0</sub>
60	0.013 <sub>0</sub>
80	0.011 <sub>0</sub>

試考：試料E、各10ヶ、20°C 其他第1表に同じ

既に堀<sup>18)</sup>其他の発表があるが大體同様の結果である。即ち真空度30~40mmを堺としてこれ以下の場合には次第に浸潤不十分となる。

## (4) 菌層のアルコール及びエーテル浸出物の有無と通水度

菌層菌糸を被覆する臘質物が菌層浸潤にどの様に関与しているかについて、既に榎井<sup>19)</sup>の報告があり、菌層の濡れ難さは臘質物の有無と無関係なる事を指摘している。然し臘質物の多寡と菌解舒の関係について平田<sup>20)</sup>は臘質物含有量大なるものは解舒率大であると発表している。今迄の菌層臘質物に関する研究によれば、外層部に最も多く、中内層へと漸次減少し、又乾燥過程で著るし

く減少し、品種間に相当の開きのある事が知られている。筆者も繭層をそれぞれアルコール（90%）及びエーテルで各8時間浸出後、通水度を比較したが、第4表の如く通水度とエーテル浸出物の有物とは関係が認められなかつた。

第4表

区 別		通 水 度	
		(1)	(2)
解 舒 良	対称区	0.0090	0.0309
	抽出区	0.0087	0.0309
解 舒 不良	対称区	0.0051	0.0248
	抽出区	0.0051	0.0237

備考：試料A及びC、(1)普通通水 (2)強制通水

従つて繭層の湯水に対する濡れ難い性質は、セリシンの表面的性質の外に繭層の構造そのものに起因するものと考えられる。

(5) 繭層の濡らし乾かし繰返しと通水度

繭層を一旦十分に浸潤せしめた後、これを乾燥する時は一般に解舒を害するといわれている。特に前処理として行う霧散布後、夏季又は乾燥時、稍々もすると湿润繭層は再び乾燥される場合があるので、この問題に関連して、解舒率の異なる2品種について、真空滲透により繭層を浸潤せしめ、それぞれ40及び60°C中に1時間浸漬、取出して脱水乾燥、常温で風乾せしめ、この繰返し回数と通水度の関係を求めた結果は第5表の如くである。

第5表

解 舒	繰 返 回 数	40°C	60°C
普 通	0	0.0046 *	0.0077
	1	0.0098	0.011
	2	0.0096 *	0.0098
	3	0.011	0.0091
	4	0.0095	0.0096
不 良	0	0.0034 *	0.0068
	1	0.0070	0.0379
	2	0.0077 *	0.0059
	3	0.0059	0.0055
	4	0.0080	0.0051

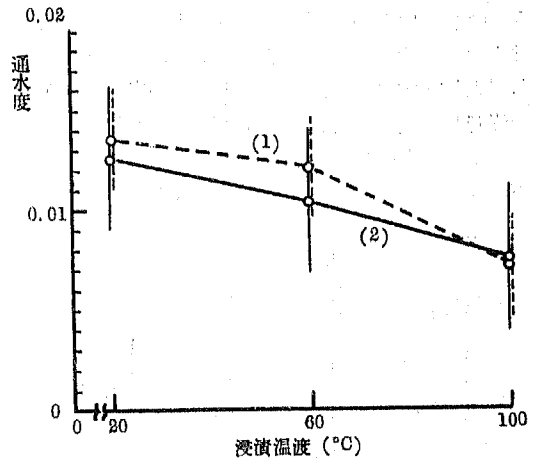
備考：試料D及びF、\*危険率5%で有意

この場合濡らし乾かしによる繭層厚さ<sup>23)</sup>の取縮率は40°C浸漬区3~5%、60°C区5~7%であり組織が密になるものと考えられる。然るに40°C浸漬の場合、対照区よりむしろ試験区に通水度が明らかに大であり、矛盾した結果が得られた。従つてこの場合の通水性は何か別なセリシンの表面的性質又は繭層構造上の問題が介在するものと考えられる。しかし濡らし乾かし繰返し回数の異なるも

の同志の間では差は認められない。又60°C浸漬区では対照区と試験区間及び試験区相互間共に差は認められなかつた。40°C区で繭層を一旦湿润せしめて乾燥することによる通水度の増加は樺井<sup>23)</sup>の繭層湿润励起現象と関係を有すると思われるが、その原因については未だ明らかではない。

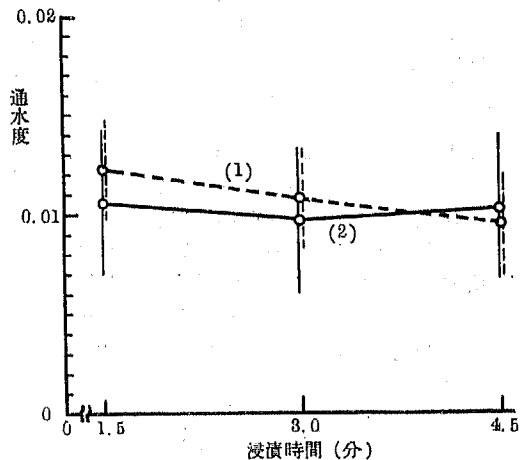
(6) 繭層の浸漬温度及び時間と通水度

煮繭前処理として最も一般的に行われている浸漬効果について、通水度の面より検討を加えるため、浸漬温度及び時間について、繰返しのある二元配置法で実験した結果は第6表、第2・3図の如くである。



第2図 浸漬温度と通水度の関係

備考 (1)解舒良区、(2)解舒不良区



第3図 浸漬時間と通水度の関係

備考 (1)解舒良区、(2)解舒不良区

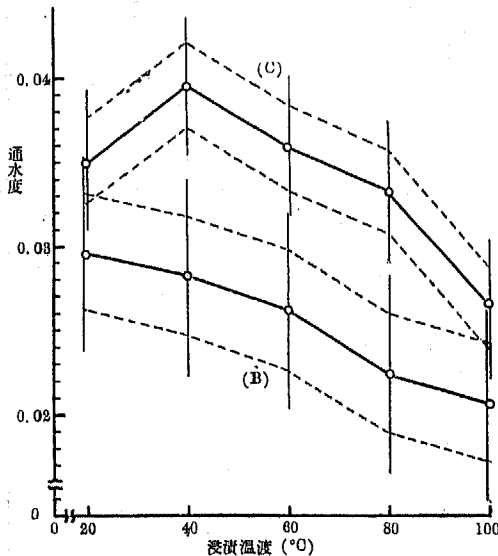
第6表

要因	分散比 (解舒普通区)	分散比 (解舒不良区)
温度 (A)	27.74 *	7.63 *
時間 (B)	4.04	0.24
反復間 (C)	5.69	9.98 *
A × B	3.05	—
A × C	1.29	0.53
B × C	—	—

備考：試料D及びF,  
通水孔径5.60mm,  $F_2(0.05) = 6.94$

表には分散比だけを掲げた。浸漬温度の影響は両区とも危険率5%で有意であり、温度の上昇と共に通水度は減少する。反復間の差が有意であるのは、繭個体間の偏差が大きいためである。この実験の範囲内では浸漬時間の影響及び温度と時間の交互作用は認められない。

そこで浸漬温度の影響のみを更に詳しく実験した結果、第4図に示す如く、解舒良区(C)は不良区(B)と異り、



第4図 浸漬温度と通水度の関係

考備 試料B及びC, 通水孔径8.15mm

40°C内外で一旦増大し、その後減少する特性が認められた。この原因については今後検討する予定であるが、解舒率を異にする原料繭の煮繭上の取扱に当り参考になるものと思う。

## 摘 要

1) 常温においては、繭層水分率の増加と共に通水度も増大するが、霧撒布区さえも、完全浸潤時の通水度と相

当の開きを有する。

2) メチールアルコール(99%) 滲透と真空滲透(Hg柱30mm以下)とは繭層に同程度の通水度を与える。

3) 繭層の濡らし乾かし繰返し回数と通水度との関係は40°C 浸漬区に於て、試験区は対称区に比し通水度を増すことを認めたほかは明かな差が認められない。

4) アルコール及びエーテル浸出物の有無と通水度とは関係は認められない。

5) 浸漬温度と通水度との関係は有意で、温度上昇と共に通水度を減少する。然し浸漬時間及び温度・時間の交互作用は認められない。解舒良好区の浸漬温度効果は40°C内外に通水度の増大点を有する特性が認められ、不良区と内容を異にする。

## 文 献

- 1) 樺井 博・藤尾武敏：織学誌, 5, 356 (1949)
- 2) 黒田伝吉・山本博国：蚕糸研究, (2) 120 (1952)
- 3) 小塚 多吉：蚕糸科学, (8) 26 (1947)
- 4) 小関悦郎・久我陸男：日蚕誌, 23 (3) 209 (1954)
- 5) 堀久三郎・柳沢新一：蚕糸科学, (9)~(11) (1948~1949)
- 6) 中西正喜・松崎 肇：製絹講演録, (4) 56 (1954)
- 7) 千葉壬曠 外3名：同上誌, (4) 59 (1954)
- 8) 皆川豊作 外2名：同上誌, (5) 221 (1955)
- 9) 小泉 昭二：同上誌, (5) 46 (1955)
- 10) 中島 茂：同上誌, (4) 227 (1954)
- 11) 中島 茂・木村利三：同上誌, (5) 213 (1955)
- 12) 高木春郎・林 貞三：信大繊維学報, (4) 79 (1954)
- 13) 松本 介・宮沢正明：製絹講演録, (4) 142 (1954)
- 14) 青沼 茂：信大繊維学報, (4) 74 (1954)
- 15) 飯能製糸KK外3社：企合促法試報 (1954)
- 16) 渡辺勘次・高梨亮次郎：日蚕誌, 21 (1) (1929)
- 17) 樺井 博：企合促法試報 (1954)
- 18) 堀 久三郎：蚕糸科学, (9)~(11) (1948~1949)
- 19) 樺井 博：新生蚕糸, (9) 16 (1948)
- 20) 平田 行：繭検査研誌, (9) 24 (1953)
- 21) W. BERGMANN：Text. Res, 9, 175 (1939)
- 22) 白井 美明：信大繊維学報, (4) 70 (1954)
- 23) 樺井 博：新生蚕誌, (9) 16 (1948)

## Summary

1) The permeability increases gradually with the water contents of cocoon layers. But the permeability of

perfectly permeated cocoon layers is very high as compared with that of those cocoon layers on which water has been sprayed.

2) It seems that the cocoon layers permeated with methyl alcohol (99%) and those permeated by vacuum treatment shows almost the same value in permeability.

3) The significant difference is not evident between the permeability of cocoon layers and the number of time of repeated wetting and drying process on them. But the permeability of the cocoon layers that have been wetted with the water of 40°C and then dried at

room temperature is higher than that of no treatment.

4) The cocoon layers extracted with methyl alcohol and ether, and those of no treatment are almost the same in permeability.

5) The relation between the permeability and the temperature of water used for wetting has been recognized; the higher the temperature, the lower the permeability. No correlation among the permeability, treated times and alternation of time and temperature has been detected, in 5% danger.