

最近の煮繭方法の動向

技術士森井宏次

まえがき

1. 座繭の煮繭
2. 蒸気滲透煮繭機とその煮繭方法
3. 煮繭法の二つの流れ
4. 増沢式赤外線煮繭機
5. 郡是式基準煮繭機
6. 基準式煮繭機の出発点

煮繭方法の現況

1. 強制循還煮繭機の煮繭方法
2. (1) 増沢式煮繭機の煮繭方法
(2) 増沢式煮繭機(減圧前処理用)の煮繭方法
3. 基準式煮繭機の煮繭方法
4. 千葉式煮繭機の煮繭方法
5. 真空煮繭法
 ハラダ式真空煮繭装置
 増沢式減圧イオン煮繭機
6. 煮繭前処理について
(1) 減圧前処理
(2) 触蒸前処理
(3) 乾熱前処理
(4) 井口式加圧煮繭前処理
(5) 基準式煮繭前処理
7. 薬品滴下の煮繭について
(付) 煮繭用薬剤について

まえがき

1. 座繭の煮繭

座繭の繩糸に適当な煮繭方法は、沈縄半沈浮縄によつて煮熟繭の重さの決め方は多少異なるが、沸騰近い高温湯が繩糸に均一に滲潤して繭がよく膨化された状態に繭処理を行う方法である。この煮繭方法によって処理された煮熟繭は繩糸湯による膨潤作用が有効に作用して索緒抄緒しやすく落緒繭が減少し、所謂良好な釜加減となってその目的を果たしてきたのである。今日行われている各種の煮繭法はこの座繭の煮繭法がその出発点である。

2. 蒸気滲透煮繭機とその煮繭方法

昭和8年頃エンドレスチエーン方式による千葉式蒸気滲透煮繭機が開発され、昭和9年頃多条繩糸機が考案された。當時米国に於て14中21中等の高級格生糸が靴下に消費されるようにな

り、多条縞糸機によって高級格生糸の縞糸が行われた。

千葉式蒸気滲透煮繭機は機能が優秀で、考案された蒸気滲透煮繭法は生糸品位の良化に有効な結果をもたらし、多条縞糸機の高級格生糸の縞糸に広く適用されたのである。

千葉式蒸気滲透煮繭機を使って縞糸成績が良好になったときの煮繭法を総括すると、煮熟部は投入部が沸騰状態で滲透繭が適度な膨潤程度に達するまでその沸騰を継続する処理方法であった。換言すればこの煮繭機の煮繭方法は、滲透繭が煮熟部に於いて上記の処理方法を行うことにより良好に煮繭されるように、蒸気滲透法によって繭に適当な滲透処理を作用する方法である。

触蒸部の触蒸用蒸気噴出管は滲透部の湯面より 20cm の高さの個所に装置されていた。蒸気噴出管より噴出する蒸気は誘導板によって滲透部の湯面方向に噴射していた。繭容器は触蒸部に於て内部気体と滲透部温水との接触湯面上の水蒸気密度の高い気体層を通過して滲透部の温水に瞬間に投入されたのである。繭は水蒸気密度の高い気体層を通過するとき、繭の包含する気体は水蒸気密度の高い気体層の気体に置換されて、滲透部の温水に投入される。繭は温水中に投入されたとき、繭の包含する気体の水蒸気密度によって繭の滲透程度が決定される。

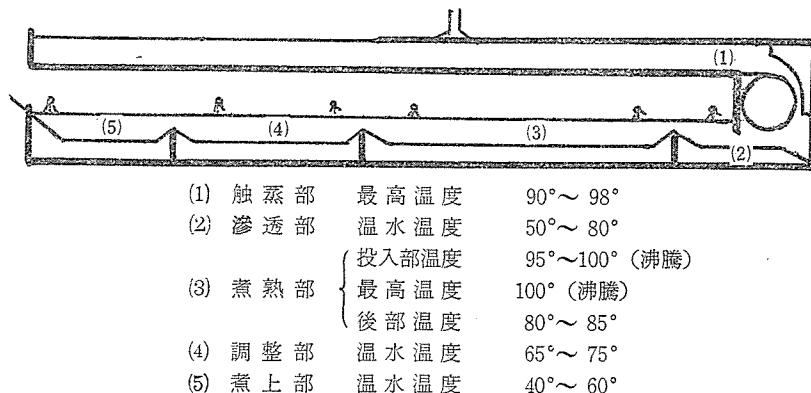
触蒸部の気体と滲透部温水との接触面上の気体層の水蒸気密度は、蒸気噴出管より噴出する蒸気量及び蒸気圧、湯面に対する蒸気噴射角度、触蒸部に於ける蒸気の流れの速さ並に滲透部の温水の温度、等によって調節される。

これらの滲透要項を決定し、繭に対して滲透部温水を適温に保つことが蒸気滲透法に於ける処理方法である。然しながら、滲透処理要項の決定には調節が微妙で適否の判定に苦慮することがあり、又煮繭機の整備等によって調節方法が多少異なる場合も生じた。

更に蒸気滲透法で温水が繭に滲透するとき、易溶性の外層繭糸は多量に水分を吸着し、繭腔内も温水を吸収するので、外層繭糸は透明度が良好となり、又内層繭糸も繭腔内に吸収した水分のため過熟されて透明度が良好となった。その結果外層繭糸並に内層繭糸はセリプレーンパネルに於て透明度が良好であるため、落斑同様な斑に見えて 75 点程度の不良パネルとなることが生じた。

蒸気滲透法は滲透繭が合理的な煮熟方法に適合するように、且つ各層繭糸の透明度が均一になるように蒸気滲透法を簡明正確に決定できるように改善する必要があった。

開発当時の千葉式蒸気滲透煮繭機の煮繭温度



3. 煮繭法の二つの流れ

千葉式蒸気滲透煮繭機を出発点として長所を助成し短所を訂正する煮繭方法として、二途の煮

繭方法が研究され行われるようになった。

A 千葉式蒸気滲透煮繭機の蒸気滲透法は滲透が良好で、繭の解舒を良くし生糸品位の改善を計る方法として極めて有効である。よってこれを生かし繭滲透の良化をはかりつゝ滲透繭の煮熟方法を研究改善する煮繭方法、即ち熟成煮繭方式なるものが生まれた。

B 千葉式蒸気滲透煮繭機の煮繭方法は煮熟部の温湯による煮熟方法を最良な状態に調整して、その煮熟方法に適合するように蒸気滲透方法を決定する煮繭方法が繰糸成績良好であった。

温湯による煮熟方法を分析研究し、これを基準にして蒸気滲透法を簡明正確に決定する煮繭方法、即ち郡式煮繭方法が生まれてきた。

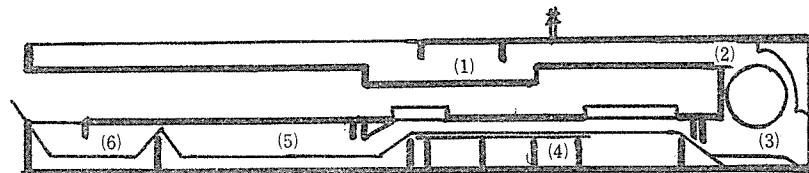
4. 増沢式赤外線煮繭機（Aに属する方式である）

昭和27年頃熟成部の蒸煮に赤外線を利用する方法が岡村源一氏、五島小太郎氏等によって開発された。

熟成部は滲透繭の吐水脱氣を適時に各繭粒に対し均一に行うことが第一目的である。蒸気にて滲透繭の吐水脱氣を行うときは、蒸気を過度に使用すると煮崩れ等の弊害を生ずることがある。赤外線と蒸気とを併用する場合は赤外線の使用量によって乾熱と蒸気の湿熱との比率が調制できるので、滲透繭の吸水量に準じて吐水脱氣を良好に行うことができる。

調整部の投入直前に赤外線を照射すると、蒸煮された処理繭は温湯によって過熟されることなく適度に調整されるのである。

増沢式赤外線煮繭機の煮繭温度（標準温度）



(1)	浸漬部	入口温度	65°
		出口温度	70°
(2)	触蒸部	最高温度	94°
(3)	滲透部	温水温度	85°
(4)	熟成部		98°
(5)	調整部	投入部温度	95°
		後部温度	75°
(6)	煮上部	温水温度	45°

5. 郡式基準煮繭機（Bに属する方式である）

浸漬部の温水浸漬処理は易溶性の外層繭糸を膨潤することが目的である。温水浸漬処理によつて繭層繭糸が湿潤されないように、温水温度は入口より逐次上昇して出口を 10°C 高い温度に調節する。外層の易溶性繭糸は膨潤後触蒸部に於て温度変化により難溶解性に変質するから、繭糸は透明度がセーブされて糸肌を保ち得る。即ち繭糸の透明度の均一化を計ることが目的である。

外層繭糸が膨潤されると、繭の通気性は不良となる。従つて次の工程の触蒸部に於て繭の包含する空気と水蒸気との置換は緩慢となるから、軽度平等滲透を行うのに有効な処理方式である。即ち繭に軽度平等滲透を計ることが第二の目的である。

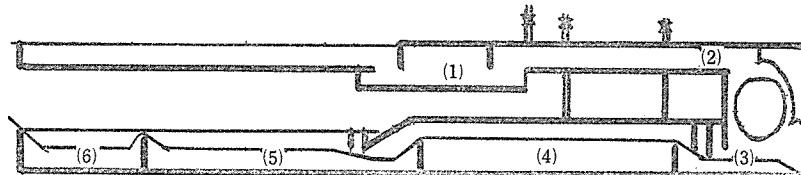
繭の滲透程度は触蒸部の温度にて決定する。滲透程度は生糸品位が目的糸格以下とならぬよう决定することは当然であるが、繭腔内吸水量を減少させて内層繭糸の透明度の良化を防ぐために軽度に決定する必要がある。

滲透部の温水温度は、繭の外層繭糸の変性による親水性の不良化を勘案して、繭層繭糸に均一に滲潤する温度に決定することが必要である。この温度の決定により軽度平等滲透が行われるのである。

熟成部は気室に於て煮熟繭が繰糸作業に適当な重さとなるように滲透繭の脱気を行うことが目的である。滲透繭の脱気に必要な蒸気は、熟成部の底部に挿入された蒸気噴出管より噴出する蒸気と調整部の投入部の沸騰蒸気を流用して補充する。滲透繭の脱気はその脱気が過度になると、調整部の高温湯を過度に吸収して煮熟繭は膨潤不充分にして老煮となる。脱気が不足すると若煮となるから、適当に脱気されるように熟成部の温度を決定することが必要である。熟成部に於て滲透繭は脱気作用と平行して繭層の滲透水分により繭層繭糸の膨潤と滲透の両面に対する促進が行われる。繭層の滲透水分が少量で膨潤と滲透との促進作用が良好に行われるためには気室に2cm乃至3cmの一定気圧を保有せしめることが必要である。滲透繭より排出する空気が一定気圧に必要量残留するように排気管より排出する空気を規制する方法をとっている。従って排気部の温度と気圧とは一定範囲内に於て関係なく別々に決定することができる。

調整部の投入部の温湯は前記の如く小沸騰状態である。排気部に於て脱気された処理繭は調整部の投入部に導入したとき、脱気不足のために更に脱気されることがないように、又は脱気過度のために高温湯を吸収することもなく、処理繭は繭容器の進行に従って除々に温湯が滲潤することが煮繭処理を正しく行うために必要な基本条件である。調整部の投入部の温湯は小沸騰状態又は沸騰直前の高溫度ではあるが、湯面上の気層に若し空気が混在すると、脱気された処理繭は気層を通過するとき空気を吸収して浮繭となる。滲透程度が軽度になるに従って処理繭の繭層は通気しやすくなるから僅かな空気が気層に混在しても浮繭となることがある。調整部の投入部の沸騰状態は浮繭とならないよう沸騰程度を決定する。軽度滲透繭は調整部の投入部にて上煮となることは殆んどない。尚浸漬部の温水温度と滲透部の温水温度との調和によって上煮を防止することができる。調整部の温湯は後部に進むに従ってその温度を除々に低下し、温度の低下に従つ

郡式基準煮繭機の煮繭温度（標準温度）



(1) 浸漬部	{ 入口温度 出口温度	40°
		50°
(2) 触蒸部		85°
(3) 滲透部		55°
(4) 熟成部		92°
(5)	{ 投入温度 後部温度	98° 80°
(6) 煮上部	温水温度	50°

て温湯が繭に滲潤して繭の膨潤作用が緩慢に行われる所以である。そのためには繭が適度な膨潤程度となるように調整部の後部温度を決定する。

煮上部は40°C乃至50°Cの温水にて煮熟繭の安定を計るのである。

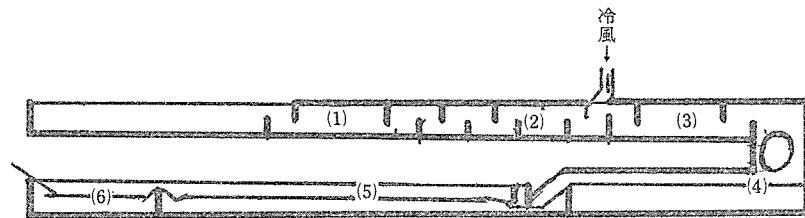
軽度滲透繭は脱気しやすいので温湯の沸騰にて正確な脱気を計ることは困難にして滲透繭を煮熟する方法には不適当である。気密な気室を造り、熟成部にて水蒸気を利用して滲透繭の脱気を適度に計る方法を採用したのである。

6. 基準式煮繭機の出発点

基準式進行煮繭機は昭和32年頃の考案で、膨潤部に於ける温湯の繭に対する膨潤作用が高度に發揮されるように膨潤部の機構を考案したのである。

第一浸漬部の温水浸漬処理と空冷部の冷風による冷却法と第二浸漬部の温水浸漬処理とによって繭の外層繭糸が膨潤部にて過度に膨潤されず均一に繭の周囲より滲潤するように、繭の外層繭糸を調整する方法を講じた。排気部は無滲透に近い處理繭の脱気を正確に行うと共に繭糸が膨潤部の温湯をよく吸収するように、一定気圧で緻密に繭層の脱気を計るようにした。膨潤部の温湯は投入部は小沸騰にして温度傾斜を緩かに決定し、緩速度で長時間に繭の膨潤を計る方法を用いた。

基準式煮繭機の煮繭温度（標準温度）



(1) 第一浸漬部	{ 入口温度 70°
	出口温度 80°
(2) 空冷部	冷風冷却
(3) 第二浸漬部	{ 入口温度 25°
	出口温度 30°
(4) 排気部	85°
(5) 膨潤部	{ 投入部温度 100°
	後部温度 90°
(6) 煮上部	温水温度 50°

煮繭方法の現況

1. 強制循環煮繭機の煮繭方法

本煮繭機の煮繭方法は無滲透煮繭が主目的であるが、繭の性状に合せて従来の滲透煮繭も行うことができる機構である。

特徴

一般に繭層の繭糸間の間隙は直徑約0.2~0.07mm程度であり、この繭層間隙容積は繭層容積100に対して良好繭で約70~75%で、繭層間隙が繭層の大部分を占めている。繭糸セリシンの表面は蠣物質等のため疎水性であるが内部は親水性と言われている。従って繭糸セリシンは蒸煮等

ント以下にて水頭圧 0 mm に近い場合は、蒸煮温度が目的に達しても熱量のみにて水分不足のため煮熟不充分となり、落緒繭が多くふしを著しく劣化する。

蒸煮に於て繭層含水率 80 乃至 100 パーセント程度に達すれば 溫湯は繭層間隙を通過し難くなるから、調整部の温湯は温度傾斜を緩かに調節して潰れ繭を生じないようにすることが必要である。

最近の多糸量系品種には繭形が不均齊で破風抜け繭が多く、繭層構造も甚だ不均齊で、吸水性の不良なものが多い。この対策として、加圧式煮繭前処理機を併用して煮繭機に於ける前処理工程を省き、原料繭別に繭層吸水を行い繭層セリシンの安定と膨潤を計り、煮繭効果を挙げているのである。

2. (1) 増沢式煮繭機の煮繭方法

増沢式煮繭機の煮繭方法は浸漬部触蒸部渗透部に於て、熟成部の煮熟に必要な適温の温水を適當量繭に渗透せしめて、熟成部に於ける渗透繭の煮熟処理を良好に行うこととする方法である。

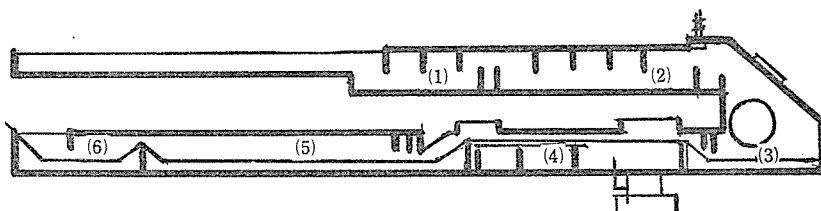
浸漬部後部の温水温度は浸漬部前部の温水より高溫度である。浸漬部後部にて繭は適温の温水を殆んど必要量繭層並に繭腔内に吸水せしめる。浸漬部前部は後部に於ける繭層並に繭腔内吸水作用が良好に行われるようすに予め温水浸漬処理を行うのである。

触蒸部は繭層渗透を促進するようすに軽度に触蒸を行う。

渗透部は温水により、更に渗透の良化を計ると共に熟成部に於て渗透繭の吐水脱気作用が良好に行われるようすに温水温度を決定する。

渗透繭の吐水脱気は熟成部に導入と殆んど同時に行われるが、吐水脱気作用によって上煮斑煮にならないようすに、然も適時に各繭粒均一に吐水脱気が行われるように計ることが必要である。そのためには、室内温度を適温に決定し、蒸気の補給量と赤外線の使用量との調節によって湿熱と乾熱との比率を決定して上煮斑煮を防止することと、室内気圧と排気管の使用法とによって適時に各繭粒均一な吐水脱気が行われるように計ることが必要である。

増沢式煮繭機の煮繭温度(標準温度)



(1) 浸漬部	{ 入口温水温度	70°
	出口温水温度	80°
(2) 触蒸部	最高温 度	95°
(3) 渗透部	{ 投入温 度	80°
	出 口 温 度	85°
(4) 熟成部	中央部温 度	95°
(5) 熟成部	{ 投入温 度	92°
	後 部 温 度	65°
(6) 煮上部	温 水 温 度	45°

吐水脱気後は所期の脱気状態が保持される程度に蒸気を補充する。

繭は熟成部の処理工程までに煮熟程度の70パーセント乃至80パーセント程度行われるようにする。

調整部投入部の温水温度は索緒抄緒に影響するから、適温に決定し、温水の投入直前に赤外線を照射して温水が良好に繭に滲潤するように計ることが必要である。投入部以後の温水温度は逐次温度を低下して煮熟繭が所期の膨潤程度になる温度に決定する。

煮上部は適温の温水として煮熟繭の安定を計るのである。

(2) 増沢式煮繭機（減圧前処理用）の煮繭方法

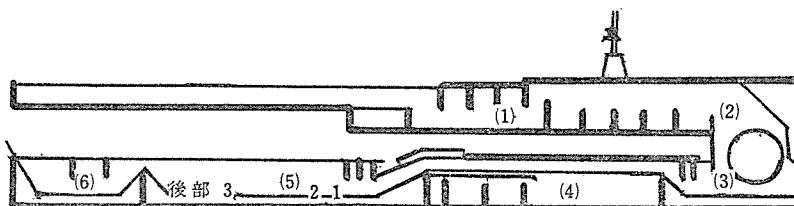
原料繭の不足が最大のネックになって、最近外国産繭の使用が増加している。外国産繭には解舒不良繭、繭層の厚薄等難駄な繭が多く、内地産繭にても同様な傾向が認められ、従来の煮繭機構にては煮繭処理がむづかしくなった。

従来の煮繭方法は煮繭工程に於て特に浸漬部の浸漬処理が重要度を増して、繭層の含水率を均一にするためには高温を使用せざるを得なかった。然し高温を使用することによる弊害もあり、特に通気性に問題が生ずることが多い。これらの問題点を解決する方法として減圧滲透前処理装置が開発された。これに伴って前処理装置に連絡して煮繭機構の改造と煮繭方法の修正が行われ、別紙略図の如き構造となつた。従って前処理装置と煮繭機とは不離一体のものであつて個々に切りはなしての構造は考えられないのである。

この煮繭機構の概略は

- (i) 浸漬部は低温処理が可能になつたので非常に短尺となつた。
- (ii) 触蒸部は長尺にして数室に区切り、沸騰蒸気を主体とする方法を採用して、区切られた各室の温度変化が求められるようにした。
- (iii) 滲透部は従来通りの使用方法を用いる。
- (iv) 熟成部及び赤外線関係も従来通りの使用方法とする。

増沢式煮繭機（減圧前処理用）の煮繭温度（標準温度）



(1) 浸漬部	{ 入口温水温度	35°
	出口温水温度	40°
(2) 触蒸部	{ 1. 50° 3. 70° 5. 90°	
	2. 60° 4. 80° 6. 92°	
(3) 滲透部	{ 投入温度	83°
	出口温度	85°
(4) 熟成部	中央部温度	95°
(5) 調整部	{ 1. 投入部温度	97°
	2. 温度	95°
	3. 温度	92°
	(後部) 温度	70°
(6) 煮上部	温水温度	50°

(v) 調整部はヒーター、散水管、オーバーフローを数個所に装備して、各所の温度管理が比較的自由に処置できるような構造とし、従来よりやゝ長尺とした。

(vi) 煮上部は従来通りとする。

以上構造上、浸漬部、触蒸部、調整部を主体に改められたのである。

要約すると、前処理装置との併設によってより効果的な煮繭機構になって、温度を時間に置き換える、低温処理を可能とし、良質繭は勿論、不良繭と雖も通気性、通水性を損うことなく、能率の増進と生糸収率の増収に重点をおいた煮繭機である。

3. 基準式煮繭機の煮繭方法

基準式煮繭機の煮繭方法は繭が膨潤部の温湯にて適当な膨潤程度に良好に膨潤することを目的とする方法である。膨潤部にて良好に膨潤されない繭は、排気部にて繭の脱気と同時に補助煮繭を行い、膨潤部にて補助煮繭に助成されることにより適当な膨潤程度に良好に膨潤することができる。補助煮繭に必要な滲透水分は80パーセントより350パーセント程度（対乾繭重）まで必要量を正確に決定できる特殊な蒸気滲透法を採用し、排気部にて滲透水分350パーセント程度の滲透繭でも適度に脱気されて補助煮繭が良好に行われるよう改良した。外国産繭のような膨潤困難な繭であっても良好に煮繭処理を行うことができ、煮繭調節範囲は拡大されたのである。

浸漬部の温水は低温度が適当で、浸漬処理により繭層が湿潤されないように出口は入口より5°Cより10°C程度高温とし、其の間温度に変動がないようにすることが必要である。触蒸部にて繭の保有する空気と室内気体との置換が均一に行われるためには、繭層は湿潤されないことがよい。但し、バラツキ多い難駭な繭や異種繭の混合繭は通気性の均一化を計るために浸漬温度を高温にして繭層外周の膨化を適度に計ることがよい。

触蒸部は別図のような構造にして、前後の浸漬部と滲透部との各接触湯面上の気室は間隙を狭小にして、気室には繭容器が通過する程度に仲仕切板を插入し、空間を縮少して水頭圧1cm程度の気圧を保有する構造とする。蒸気噴出管は浸漬部出口より30cmの個所と、滲透部入口より90cmの個所に設け、排気管は浸漬部出口より20cmの個所と、滲透部入口より30cmの個所に各々蓋板に設けた。通気性不齊一な繭は浸漬部に近い蒸気噴出管と排気管を使用して、1cm以上の気圧を保有する方法を行い、通気性均齊な繭は滲透部に近い蒸気噴出管と排気管とを使用する。内部気体は一定の気圧があり、流れも緩やかであるから、触蒸温度は50°Cの低温度にても変動が少く安定される。繭の滲透水分は繭の保有する空気が内部気体に置換されて繭が滲透部の温水に瞬時に投入されたとき、保有する水蒸気密度によって決定する。触蒸温度は50°Cより90°C程度までの範囲の温度を使用する。従って繭の滲透水分は80パーセントの微量より350パーセント程度（対乾繭重）まで必要量を正確緻密に然かも均一に滲透を計れるような触蒸方法である。

滲透部の温水は入口より次第に温度を上昇して出口が5°C乃至10°C高温度に決定することが、次の排気部にて滲透繭の脱気を助成する為に適当である。滲透良好な繭は低温度がよく、通水性が不良で滲透困難な繭となるに従って高温度にすることが必要である。但し、温水温度は繭質に適合した温度に決定することが必要で、高過ぎるときは索緒効率・抄緒効率共に低下する傾向があり、低過ぎると索緒効率は良くなるが緒糸量が増加する傾向がある。

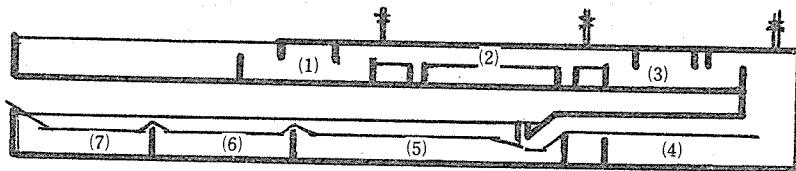
排気部は気密な構造の気室である。蒸気の補給量と内部気体の排出量とを規制して、煮熟繭が繭糸に適当な重さとなるように滲透繭の脱気を正確に行うこと、又脱気と同時に繭層滲透の良化促進と共に補助煮繭を行うことが目的である。滲透水分200パーセント以下の軽滲透繭は少量な蒸気の補充で充分脱気するから、膨潤部の投入部の沸騰蒸気を以って脱気に補給できる。滲透

水分 200 パーセント以上の渗透繭は脱気に比較的多量な蒸気の補給を要するから、排気部の沸騰蒸気を充当する。この場合には膨潤部の投入部は小沸騰又は沸騰直前の高温度に決定する。但し、渗透水分 200 パーセント以上の渗透繭でも脱気に膨潤部の投入部の沸騰蒸気を流用しても上煮にならないときは、これによって補給する方法が適当である。

膨潤部の温湯は投入部が沸騰又は沸騰直前の高溫湯にして以後温度は緩慢に低下する。排気部にて脱気された繭は投入部にて温湯を殆んど吸収しないが、後部に進むに従って温湯は繭の周囲より除々に滲潤して繭層の渗透膨潤作用が緩かに行われる。膨潤不充分となる繭は補助煮繭の助成によって適当な膨潤程度に良好に膨潤するよう計るのである。本煮繭機は膨潤部に於て煮熟作用の 70 パーセント乃至 85 パーセント行われる。バラツキ多い雜駁な不良繭は、排気部の補助煮繭を軽減するように触蒸温度を決定し、煮繭時間を延長して膨潤部の温湯による膨潤作用を有効に活用する方法が適当である。

調整部、煮上部は共に煮熟繭を温水で冷却して安定を計る。

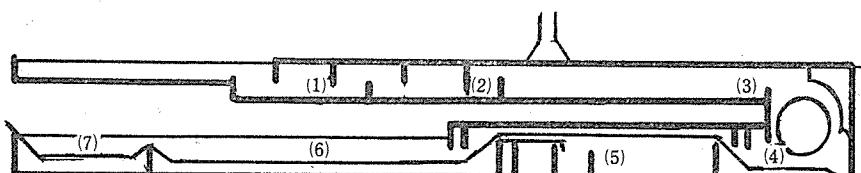
基準式煮繭機の煮繭温度



(1) 浸漬部	{ 入口温水温度 出口温水温度	25° ~ 55° 30° ~ 65°
(2) 触蒸部	{ 前部 温度 後部 温度	30° ~ 90° 50° ~ 95°
(3) (第二浸漬部)	{ 入口 温度 出口 温度	30° ~ 85° 35° ~ 94°
(4) 排気部	後部 温度	75° ~ 98°
(5) 膨潤部	{ 投入部 温度 中央部 温度 後部 温度	98° ~ 100° 90° ~ 95° 65° ~ 90°
(6) 調整部	温水 温度	50° ~ 70°
(7) 煮上部	温水 温度	35° ~ 45°

4. 千葉式煮繭機の煮繭方法

千葉式煮繭機の煮繭温度(標準温度)



(1) 浸漬部前槽	{ 入口温水温度 出口温水温度	40° 50°
(2) 浸漬部後槽	{ 入口温水温度 出口温水温度	75° 80°
(3) 触蒸部	触蒸 温度	92°

(4) 渗透部	{	投入部温度	80°
		出口温度	85°
(5) 熟成部	{	前部温度	85°～90°
		後部温度	100°
(6) 調整部	{	投入部温度	99°
		後部温度	75°
(7) 煮上部		温水温度	50°～55°

5. 真空煮繭法とハラダ式真空煮繭装置

並に増沢式減圧イオン煮繭機

真空煮繭法は長野県繊維工業試験場小池良介先生が開発された煮繭法である。従来の煮繭方法を再検討する目標として

- (1) 処理要因の単純化
- (2) 浮沈と繭層膨化の二元処理
- (3) 繭層膨化力の拡大
- (4) 処理温度の低温化
- (5) 煮繭量と煮繭効果の相似性

この目標に対する手段として真空処理、セリシン膨化剤、界面活性剤、低圧沸騰を組合せて実験をした結果繭糸効果が認められた。

煮繭方法並に自動装置に関する研究の結果結論として

- (1) 脱気を目的とした真空処理、繭層セリシンの膨化を目的としたナトリウム塩溶液の使用と、繭層浸潤を目的とした低圧沸騰の組合せにより、低温、短時間煮繭が可能となった。
- (2) この煮繭法による繭糸効果ならびに生糸品質面での問題は認められなかった。
- (3) 自動装置としてバッチ式回転ドラムの開発により、周辺設備及び作動制御が容易になって真空煮繭装置の開発ができた。
- (4) この装置の工場実験により、技術の単純化、原料繭質への対応、繭搬送の合理化による省エネルギー、節水等の効果が認められた。

真空煮繭法の自動装置について、新增沢工業株式会社、有限会社ハラダ、二社が協力され、増沢式減圧イオン煮繭機、ハラダ式真空煮繭装置を各々開発された。

ハラダ式真空煮繭装置の煮繭工程

(一例)

繭投入	10秒
第一真空	15秒乃至10秒 真空 400mmHg
触蒸	20秒 94° 程度
給湯	20秒
第二真空	60秒 真空 420mmHg 85°
真空解除	90秒 調整温度 86° 程度になるように
処理時間	215秒 (3分35秒)

6. 煮繭前処理について

最近の原料繭は個体差が大きく、個体間及び個体内のバラツキが煮繭における煮熟の前提条件として煮熟が斑なく行われるかを決定する要因となる。これらのバラツキは従来の煮繭方法では

是正出来難い原料繭もあり、そのために煮繭前に種々なる処理を施し、バラツキを少くする方法が行われている。

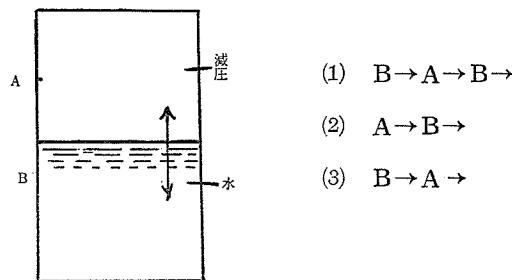
- 〔1〕 減圧前処理
- 〔2〕 触蒸前処理
- 〔3〕 乾熱前処理
- 〔4〕 井口式加圧煮繭前処理
- 〔5〕 基準式煮繭前処理

〔1〕 減圧前処理

この方法は減圧により強制的に水を繭層及び繭腔内に浸潤させる方法で減圧度により目的の水分量を調節する。浸漬された繭は個体間のバラツキを少くし親水性を持ちながら煮繭機に投入され、浸漬触蒸渗透で益々バラツキを少くして煮繭される。

この方法は減圧渗透のため温度を必要としない。従って繭層表層の目つぶし（通水抵抗）を生じない。

この方法には三つの型がある。



(1)はBで浸漬された繭は表面に附着水をもってAの減圧に移る。Aでは繭層繭腔内が減圧されると同時にBでの附着水は繭層内に吸収される。Aで減圧湿潤状態の繭は或程度の通水抵抗をもちらながらBに投入される。Bでは減圧吸水される。然し通水抵抗が多少あるので繭腔内吸水は少なく、又通水むらも小さく全表面から通水される。現在工場で行っている方法はこの方法である。

(2) Aにて乾繭を減圧しBに投入する方法

この方法は水の通りやすい部分から通水吸水され繭層吸水むらを生じると同時に繭腔内に多量の水が吸水される。

(3) Bに繭を圧沈し、Aで減圧し直ちに常圧にもどす方法であるが、これも(2)と同様なことが言える。

減圧後の放置は減圧処理の中で最も重要な工程である。放置することにより附着水分が膨潤水に移行する。又水分の拡散により繭層の均一浸潤化と繭層表層の調整を行う。この時間は30分乃至40分が必要で、湿温($40^{\circ}\text{C} \sim 100\%$)を与えると膨潤水の移行速度は高まる。

煮繭との関連

- (1) 減圧処理繭は乾繭に比べ浸漬に於ける吸水率は大きい。従って浸漬温度は乾繭より低目を使用する必要がある。一般に 30°C 乃至 50°C 。
- (2) 浸漬後の繭は乾繭に比べて表層に多量の水が附着されて触蒸部に入る。従って触蒸部は高温をさけなければならない。そのためには触蒸部は長さが多少長くなる。

水質も乾繭に比べ影響されやすいので、その管理は重要である。

(1), (2)が煮繭上特長として現われる。

参考資料 蚕研イ報 22号, 23号

(減圧滲透と繭層吸水について 22号)

(減圧放置と繭層吸水について 23号)

〔2〕触蒸前処理

乾繭に低圧の過熱蒸気を短時間触蒸させることにより、繭層セリシンに熱変性をおこさせ、繭層セリシン及びフィブロインの分解量の安定化を計り、煮繭抵抗を適度に保持させることによって煮熟状態を好条件に導くことができる。

方法は、予備乾燥、触蒸処理、仕上乾燥の三部門からなり、第一の予備乾燥では乾繭を 70°C 乃至 90°C の乾熱で 10 分間乾燥し、繭の水分均一化と繭温度上昇を計り、触蒸時に於ける繭層に水滴の発生を防ぐ。第二の触蒸処理では低圧の過熱蒸気を接触させる。(繭層に水滴の附着する湿り蒸気は避ける。過熱蒸気温度 70°C 乃至 80°C、時間 5 分乃至 10 分)

第三の仕上乾燥は 60°C 乃至 65°C、5 分程度で繭層及び繭腔内の湿分を均一にする。

参考資料 蚕研イ報 19号

〔3〕乾熱前処理

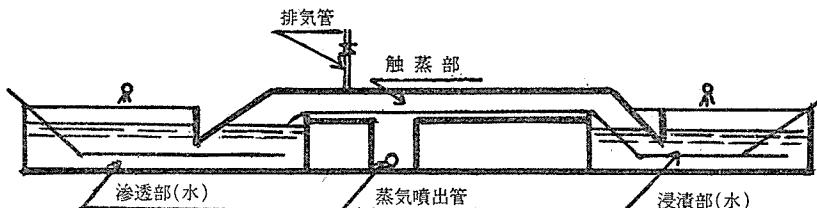
煮繭前に繭に 80°C 程度の熱風にて処理して通気性、通水性の均一化を計って浸漬、触蒸、滲透にてバラツキの少い処理をする。

〔4〕井口式加圧煮繭前処理

この方法はポンプによる噴出水を繭に噴射して水を繭層及び繭腔内に浸潤させる方法である。処理部の長さと動圧の速度を調節して繭の水分量を決定する。

本装置は荷口別に繭をコンベヤーで処理部に移行(繭容器不用)して、各荷口の繭に適当な水分量を滲透させる。処理後送出コンベヤーで放置コンベヤー(膨潤コンベヤー)に移行するとき各荷口を合併する方法である。

〔5〕基準式煮繭前処理



本装置は基準式煮繭機の触蒸部と略同型で、触蒸部の気室の容積を更に縮少したこと、浸漬部並に滲透部と触蒸部との遮板を水槽に深く挿入し、触蒸部は 2 cm (水頭圧) 程度の気圧を増加できるように工作したのである。蒸気噴出管より噴出する蒸気は気室に気圧があって気体の流れが緩やかであるから気室に拡散浸漫する。浸漬部触蒸部との各接触水面による触蒸温度に及ぼす影響は軽微で、触蒸温度は殆んど変動しない、触蒸温度は気室の水蒸気密度を表示する。次表のように、触蒸温度によって滲透水量が決定される。

触蒸温度は低温で触蒸量も少量であるから、触蒸によって繭に及ぼす影響は殆んどないものと思

供試料繭 中共産繭		処理時間 2分45秒		
浸 渡	漬 度	触 渡	蒸 渡	滲 渡
20°		70°	25°	327.5 %
20°		65°	25°	280.0
20°		60°	25°	231.0

対乾繭重

われる。滲透水分は煮蒸温度によって広範囲に決定することができ、操作簡明で装置も至極簡単である。

7. 薬品滴下の煮繭について

煮繭処理の主な目的は繭解舒である。解舒は繭層セリシンを膨化させなければならないことは勿論であるが、そのためには熱と水分が主で水質が従の作用組合せが煮繭処理である。その中で熱が最も影響力大きい。解舒向上のため熱を加えると、表層の煮崩れ、セリシンの流亡等、又糸故障などの関係から限度がある。水質の力を利用し、熱を加えても前記の障害がおこらないようにH水が使用されている。H水はMアルカリが零である。セリシン膨化或は溶解すなわち解舒にはMアルカリが或る程度必要がある。そのためにH水に重炭酸ソーダーを加えるわけである。

(30%液) H水のみの煮繭湯は繭層蛹等の溶出物によりMアルカリ0~10ppm位、重炭酸ソーダー(NaHCO_3)滴下してMアルカリ50ppm位にする。それと同時に重炭酸ソーダーを加えることによりBuffer緩衝力をもたせる意味もある。

H水だけの煮繭で特に現われるのが索緒効率の低下である。重炭酸ソーダーを加えると向上する。他のソーダー類でもいいが、重炭酸ソーダーは持続性があまりないので濃度管理に有利である。

H水或は原水に塩酸硫酸を滴下して煮繭する場合がある。これは煮えやすい繭、解舒の良い繭、糸故障(ズル)等に有利である。

原水に塩酸、硫酸はPH低下、繭をしめる意味としてうなづける。

原水をHサイクルを通すと、Ca、Mg、K等硬度成分が酸度にかわる。従ってH水は塩酸、硫酸の薄い液とみてよい。硬度成分の多い原水は塩酸、硫酸の量も多くなるし、硬度成分の少い原水、溶解物の少いきれいな原水は塩酸、硫酸の量も少いわけである。従って前記のような原料の場合、しめたいような場合、塩酸、硫酸を加えるわけである。略30パーセント液を調整部に滴下している。

(付) 煮繭用薬剤について

多条繰糸機当時は煮繭機に煮繭用薬剤として多用されその効果もあったが、自動繰糸機になってから煮繭用薬剤の使用は減少した。特にH水が使用されるようになってから、薬剤はむしろ逆効果を与えることもあるので、使用を控える傾向であった。

然し、原料繭が不足で粗悪繭や外国産繭等を繰糸せねばならなくなつて煮繭薬剤が再びクローズアップされてきた。

特に真空煮繭装置が開発されるに及んで、浸透性膨化剤が使用されつゝあるので煮繭機にも使用されるようになった。煮繭薬剤も化学の進歩とともに多条繰糸機当時の薬剤とは比較にならぬ良いものが開発されているから更に煮繭薬剤について検討することが必要である。

煮繭用薬剤の分類

1. 滲透性解舒促進剤 界面活性剤
2. 膨化性解舒促進剤 無機、有機性解舒促進剤
3. 煮繭前処理性滲透剤 界面活性剤
4. 薬品煮繭用膨化剤 無機、有機性解舒促進膨化剤

これらはそれぞれ特長をもつてるので、メーカーにその内容物を確認して自社に適した薬剤を選択する必要がある。その場合煮繭温度、PH、酸度、硬度等を考慮して選択する必要がある。