

は し が き

糸故障の防止に関連してわたくしは基礎的操作の考えを製糸技術に導入したいと思つてゐる。基礎的操作とは乾繭、煮繭というような工程別操作ではなく、例えば繭層への吸湿操作、熱水透過操作あるいは繭糸の剝離操作といった「作用」の面から区分した操作である。

製糸技術をこのような操作に区分し研究し、それによる技術体系を作ることが糸故障の防止技術の開発に有効であると考えからである。この考えは紡績工程の技術にも導入されつつある。

繭層の水蒸気透過の操作は乾繭工程および煮繭工程の中にあり、繭層の熱水透過の操作は煮繭の浸透時のみに限つて行なわれるものでもない。一つの基礎的操作は製糸工程内の各所に点在していると考えるのである。

一つの基礎的操作を多数の条件の異なる場合から解明することにより、初めてその操作のぜんぼう（全貌）をつかむことができ、新しい操作方法は開発されるであろう。

さて糸故障の防止の要点は蚕繭の被繰糸性の向上にある。被繰糸性とは繭糸が順序よく解離する性質を意味し、解舒糸長の長短を直接に意味していないものである。この被繰糸性の向上手段は基礎的操作の適当な条件の組合せによつて見出されるので、推計学的取扱いを必要とする。糸故障はこの被繰糸性と自動繰糸機の性能とに原因して発生するが、まずこのように考えるのが本質的である。

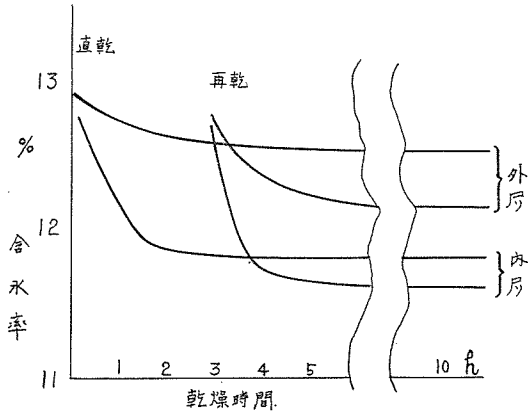
過去から現在まで糸故障の防止対策としていろいろな方途が工夫されているが、しかしながらその対策の多くは装置的な工夫が多い。このことは蚕繭の被繰糸性の向上が極めて困難なものであることを物語っている。

以上の見地から若干の基礎的操作の研究と装置的な私案とをのべ、糸故障防止の要点に対する話題としたい。

I. 繭層の吸湿操作

元来繭層は水にぬれがたい性状をもっている。しかしその吸湿性は極めて良好である。このことは繭層の湿潤操作の実施にとつて幸いなことである。繭層の吸湿性に関する研究は多いが、特に乾繭方法とその吸湿性との関係を操作的に研究したものは製糸にとつて重要である。これに関する筆者の研究の若干をのべる。この結果は普通の湿度の空気中に繭層をおいた場合の吸湿能の多少と、煮繭工程の浸漬部に繭層がある場合の含水率の相違と

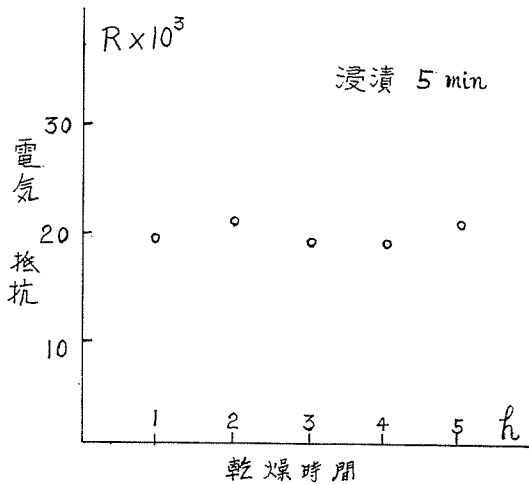
に分けた。それぞれの場合を第1図および第2図に示した。なお後者は通電抵抗の変化で検出した。



第1図 乾燥時間と吸湿能

る。この関係について行なつた研究結果を第3図および第4図に示した。

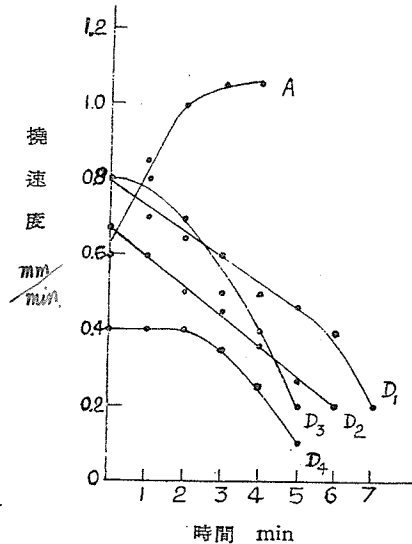
A区は普通に1.5粒並べて乾燥したものであり、D区およびC区は特に円筒容器に生繭を充填し水蒸気の脱出を困難にさせたものである。その繭層の短冊形を梁と考え、その中央に集中荷重を吊し撓量を水中で求めたのである。撓速度は繭層の軟和速度に一致する。



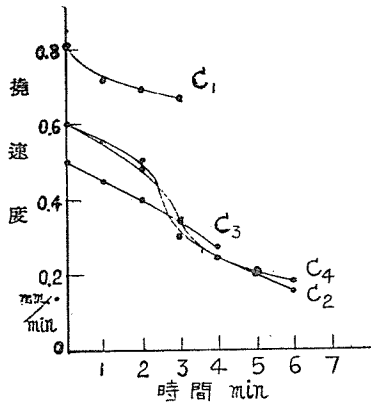
第2図 乾燥時間と浸漬含水量

すなわち繭層の吸湿能は乾繭方法のみならず繭層の内外部によつて相違し、これらを同一容器に同封し外気と遮断すればその含水率は第1図のようになる。しかし水中浸漬時のように無限に水分が供給されうるときは、ついに乾燥方法による含水率の相違はなくなつてくる。

繭層は吸湿によつて軟和するものである。このときの軟和度すなわち繭層の力学的強さのいかんは煮繭時に発生する潰れ繭の多少に関係があると考え

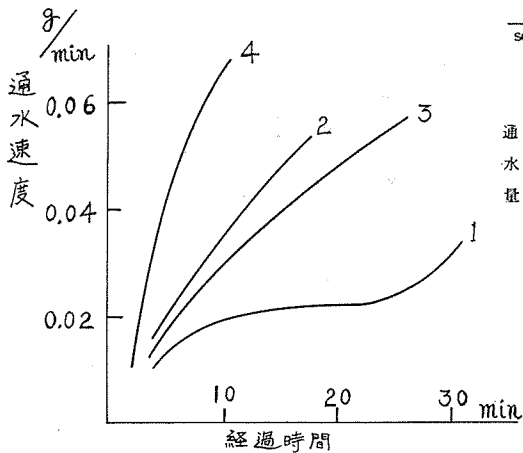


第3図 繭層の軟和と乾繭法

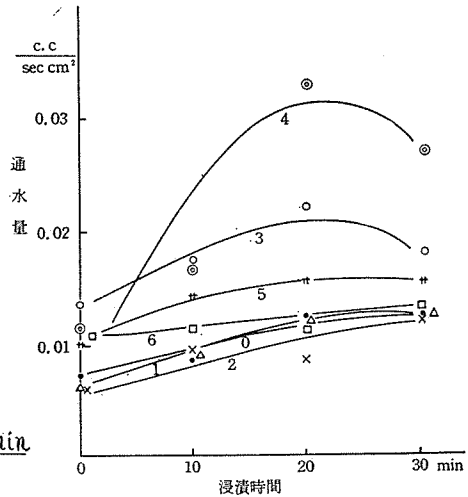


第4図 膜層の軟和と乾燥法（通気乾燥） 図および第6図に示した。

第5図は液／汽界面に膜層がある場合で、Entry Suction の影響を受けている。第6図は液／液界面に膜層がある場合で、Entry Suction の影響はない。Entry Suction とは毛细管集合構造体の中にある流体と異相の流体を、この毛细管構造体の中に引込むときに必要な吸込圧のことである。第5図の曲線番号は乾燥に伴うセリシンの変性度の順位を示し、1から4への順に変性度は多い。第6図の曲線番号は同一乾燥における経過時間別試料を示す。



第5図 拡張浸潤速度と乾燥法



曲線番号は乾燥経過時間を示す

第6図 熱水透過と乾燥時間

すなわちセリシンの変性度の少ない膜層ほど軟和速度は速い。もちろん膜層の厚さの薄いものは早く軟和するので、煮膜時の潰れ膜の発生は膜層の厚さの不均一が相当にきいている。

Ⅱ. 膜層の熱水透過操作

従来膜層の通水性についての研究はあるが、ほとんど冷水に対する通水性を求めている。われわれの操作は熱水の膜層透過である。この場合は極めて複雑に変化する結果を与える。煮熟が進行するからである。筆者の行なつた若干の結果を第5

第5図は繭層の浸潤域の拡張によつて熱水の透過量が多くなる場合で、セリシン変性度の多い繭層ほどその浸潤域の拡張速度は速いことを示す。すなわち試料は浸潤斑の解消に有利な性質にある。第6図は浸潤を完了している繭層の煮熟の進行に伴う熱水透過性の変化を示すものである。この場合の変化は乾燥経過時間の相違によつていろいろになる。

前者は接水表面からフィブロインに達するセリシン層の溶解浸潤速度と、これによつて誘起されたセリシン表面の接着浸潤部の拡大速度との相互関係から与えられたもので、これに相当する関係は小麦粉糊の手製時にみることができる。

後者はセリシン層の全層としての膨化速度と、セリシン表層から内層に向つての流亡速度との相互関係から与えられたものである。全層としての膨化が早い繭層は当初の熱水透過量を少なくしている。

両図の関係は当然繭層の吸湿性の良否によつて変化し、例えばセリシン層の全層としての膨化速度は吸湿性の良いもののほど早いであろう。

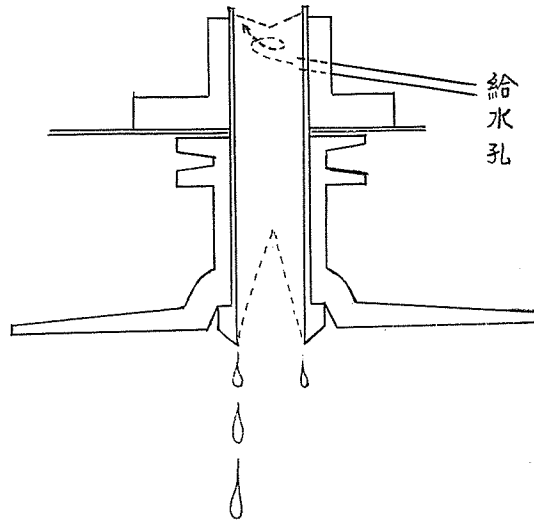
蚕繭の被繰糸性の向上はこのような基礎的操作のいくつかについて、それぞれのぜんぼう（全貌）を知ることから逐次達成される。

Ⅲ．困難な被繰糸性の向上

蚕繭は生物の所産である。このことから次の難問をもっている。すなわち繭糸相互の膠着は不均一であることと、吐糸形によつてあらかじめ繭糸の環状体は作られていることとである。また加工操作は繭外からのみ加えていることも大きな要因としてこの困難性にあずかっている。

被繰糸性を向上させるための、各膠着点に対する各個攻撃の手段をわれわれはもっていない。現在、内外層間の相違を平均的に調整しようとしているにすぎない。この不徹底さは糸故障発生の危険となつている。

この現状において、わたくしは繭糸の剥離操作を繰解という一段階のみで終了させることに対し再検討したい。例えば粗解離と精解離との二段繰解の導入である。すなわち従来の繰解法によつて粗解離された繭糸が、合糸前に再び熱湯中を走行し精解離され、しかるのち合糸されて生糸となるような操



第7図 精解離装置

作法である。

この考えを加味した通糸管内における防節装置の概要を第7図に示した。これについては Watering の仮称をもつて製糸絹研究会で若干の発表を行なった。

物体が流体中を運動するときに受ける抵抗はすでに法則化されている。私案においてこの物体は繭糸塊を指すことになる。またこの抵抗は繭糸塊の繭糸の剥離張力に変換される。この抵抗を試算すると、環節において $9 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mm}/\text{sec}$ 、蛹襯において $15 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mm}/\text{sec}$ 内外である。このように抵抗は微量なので、この操作法は不完全な効果しかもたなかった。このため慣性力を利用して研究をすすめている。現状における効果は、合糸される繭糸を洗滌し、糸故障の原因となる夾雑物を除去するという副次的なものにとどまっている。いかに蚕繭の被繰糸性を向上させることが困難であるかを再確認した。

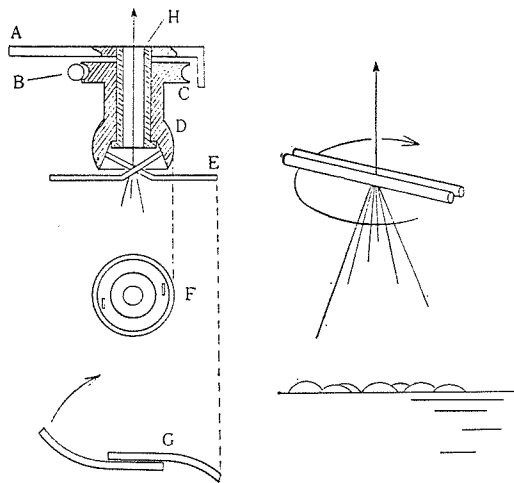
Ⅳ. 自動機と糸故障

現在の繰糸の急所はほとんど機械化されている。このため繰糸機の欠点は糸故障の重大な要因となつている。その最も中心的なものは接緒の不能操作である。現状においては機械の整備によつてこれを防止するほかはない。しかしこのことは本質的な防止法でないと考える。

現在の接緒操作は走行母糸全体に新緒をまきつける主動作によつて行なわれている。このため装置の都合で多条機におけるように折返糸長を短かくすることができない。その結果新緒は集緒器孔でしごかれやすく、糸故障の原因になるものがある。すなわちこの接緒操作は自動機に用いるのに好ましいものでない。

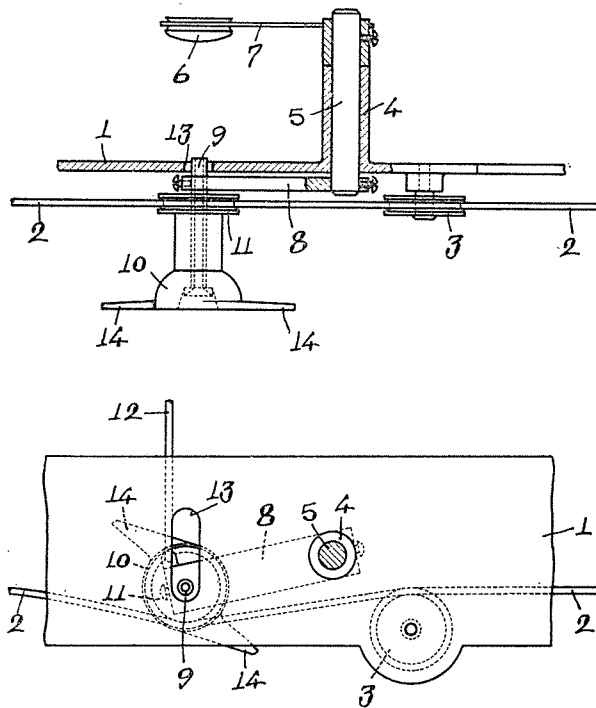
新緒を走行母糸全体にまきつけるのに先行して、新緒を母糸群内にはさみこみ、集緒器孔でしごかれないように接緒する私案を得ているので、これを第8図に示した。この案は初めパルキ一性向上に関して工夫したものである。新緒は繰解繭糸群の一部にまきつくのである。

なお接緒不能で引糸を生じた場合、あるいは不測の飛込繭糸によつて隣接した緒に糸故障が伝染しないために、常時接緒態勢を接緒器が採っていることを廃止するのが望ましいと考え第9



第8図 はさみ込み接緒装置

図を提案する。



第9図 接緒器前後進装置

すでに提案し実施されつつある通糸管径の拡大は現状において功罪があるが、糸故障の修理の容易さから好都合のものである。このものの欠点は接緒操作方法の改善によつて解消できると考えている。

蚕繭の被繰糸性の完全を期しがたい現在、装置の工夫はやむを得ない処置であり、自動機の性能は一段と向上させなければならない。機械的投資をおしむことは高価な代償を支払っていることになると考えている。多数の新アイデアの提出を望んでやまない。

当面利用できない話題の多かつたことをおわびする。