

最近の生糸品質から見た製糸技術のあり方

技 術 士 大 野 留 次 郎

日本の蚕糸業は今大きな曲り角に立って居ると考える。単に生糸品質の問題に限らず業界全体がどう進むべきか、焦点となって居るので、此の点も勘案した上で品質問題を考えないと意味がない。

原料繭の減産、輸入制限、等による繭価の割高、諸経費、賃金の上昇による生糸製造費の上昇に挟まれて製糸業経営の難しさは予想以上になると考えられる。製造費の中の人件費の割合が日本では70%位にまで達して居るが、韓国では50%台である。此の一点だけ見ても日本では対人生産性を向上しないと製糸経営は成り立たないことが明白である。既に対俵人員6人の目標を立て、居る会社も現われて居る。今後の製糸経営はこのような企業継続の必須条件があるので、生糸品位を考える場合にもこれを前提とせねばならない。従来 of 如く品位を維持する為に能率や糸歩の犠牲は止むを得ないと言う製糸技術では成り立たない。高能率で糸歩を増収し、欠陥のない生糸品位を維持する技術を完成させることが必要である。

現在の生糸に対する苦情は各種各様があるが、要点は次のようになると思う。

1. 糸斑がある……偏差
2. 節がある
3. 再繰切断
4. 伸度が足りない
5. 水分率の不足
6. その他

(1)の問題は製糸技術の基本であって純然たる技術問題である。機械整備、繰糸管理の適切さによって解決出来ることであり、21中の場合標準偏差1.0以下にすることは少しも難しいことではない。能率や糸歩の増進と関係なく管理出来る項目である。1.0以下の偏差であれば織物製造工程においても、製品の出来栄えにも支障を来すことはないと思う。

最も問題なのは節であるが、之は従来製糸工程において発生するものと、原料繭自体に節が存在する場合と2通りに考えられて来た。

事実昭和初期頃には普通の製糸工程では節のとれない原料繭が存在して居た。而し現在では国の指定する品種には節点に問題のあるものは皆無である。一般には外国産の繭は節が悪いと思われて居る。此の点について筆者は今年2月愛知県の繭検定所でその現物を見る機会を得た。茲では豊橋乾繭で取引される外国産繭の検定を行って居るが、セリプレーン検査では日本の繭と同様節は殆んど見ることは出来ない。職員の話聞いても外国産繭に節が多いと言う現象は無いと言う。

又筆者が指導して居る会社には外国繭を混入繰糸する会社は何社もあるが、3Aを確保するのに些かも支障は出て居ない。特に乾繭糸歩33%と言う日本の選除繭程度(1/3は薄皮繭)の外国繭100%で27中200R.P.Mで3Aを繰糸し、節の格落ちは受検荷口60件の中で3回しか出して居ない会社がある。時々出る格落ちは大部分偏差であることは織度管理の未熟が原因なのであ

る。

此のように繭検定の実績と筆者の体験から見て節の発生は原料に起因するものではなく、総て製糸工程において発生するものであると言い得ると思う。但し原料繭の種類によって製糸作業の際節を発生し易い要因を多くもつか、少いかの差があることは事実である。

(3) (4) (5) の再繰切断、伸度、水分率の三項目は相互に密接な関係があり、煮繭の際繭層が完全に膨潤すれば繰糸張力が低下し、伸度は充分となり、水分率は公定水分を下廻ることはない。此のような糸は再繰切断の心配はなく（作業粗雑による切断は別）煮繭技術で解決出来るのである。繭層膨潤の不完全なのは不合理な煮繭法によるものであり、繰糸張力の増大は煮繭の不適切と繰糸機械の整備不充分が原因である。

筆者の指導して居る工場では伸度 20 % 以下は殆んど皆無で 21 % 位が普通であり、22 % を越えて居る工場もある。

要するに糸斑（偏差）の発生は織度管理の不適切、感知器の整備の不適、繰糸張力の不均一と並んで接緒効率（取出を含む）の不良が大きな要素になる。取出し効率を総合して 80 % 以上にしないと良好な偏差は得られない。HR II 型の繰糸機では 90 % 以上に高水準を維持する工場もあるが、大多数の工場は 75 % 以下である。（繰糸機の機種に関係なく）

最初に述べた節の発生が作業に起因すると言うことはツナギ節その他技術拙劣によるもの、他は煮繭の不均一によると言える。煮繭の不均一は繭個体間の熟度のバラツキ、外層と内層の熟度の差の二通りであり、特に後者は近來益々多くなって居る。繭層が厚くなるに従って内外層均一熟度に煮上げることは益々難しくなってきた。繭個体間に熟度の差がなく、繭層の内外が熟度均一になれば必然的に繭の膨潤は完全になる。完全な繭層膨化が達成されると繭の容積は 10 % 以上増加する。筆者の長い体験から見て此のような完全な煮上りを指導者なしで実現出来る工場は今日迄皆無である。対俵人員を 8 人以下、3 A 以上、検定糸歩の 105 % と言う 3 拍子を達成するには煮繭で此の繭層膨化を完全ならしめること以外に方法はないと確信する。

繰糸管理と機械整備の万全は当然な前提条件であるが、その上に煮繭の適否は尚且 90 % のウエイトを占めると考えて良い。要約すると煮繭技術の巧拙が製糸作業の成績を左右するものと言っても過言ではない。

而らば煮繭に於て完全な繭層膨化を実現するにはどのような条件が必要であるかを考えて見るとおよそ次の如くなる。

1. 煮繭の煮繭工程を終る迄の間、繭層の含水率が個体間にバラツキのないこと。
之を実現する為には前処理工程において吸水の倍率誤差を標準偏差 0.3 以下にすることが必要である。繭層に飽和吸水させて且偏差を 0.3 以下にする為には煮繭機の浸漬槽や、滲透部吸水では絶体の実現不可能である。
2. 煮繭機の温度配置は繭腔内の温度上昇速度とズレないようにする。即ち内層と外層の温度差が常に最少となるような温度勾配にすることである。繭層の厚みが 1 mm で飽和吸水した場合温度の伝達に要する時間は約 40 秒であると言う研究報告も出て居る。従って温度勾配が急になれば内外層の温度差は甚だ大きくなる。その上に繭腔内の温度を上昇させる為には蛹体を充分に温めなければならないから相当大量の熱量が必要である。蛹体を温めるには繭層よりは更に多くの時間が必要となることは論を俟たない。高温を短時間かけても飽和吸水の繭層に包まれた蛹は急には温度が上らないから内層の熟度は進行しない。所謂上煮えの煮上りになるだけである。

3. 適煮温度 (1)と(2)の条件の下に蒸煮室の最終段階では繭の内外層の温度が完全に均一化することが必要である。蒸煮室の入口で既に温度差を最少限に縮小しておいて終りには完全に一致させると言う条件を整えないと均一煮繭は出来ない。此のとき最終温度を何度にするか、最も重要な問題である。之は理論上と体験上から総合して凡そ $98 \pm 1^{\circ}\text{C}$ の附近にあって、繭解舒の良否、煮繭時間の長短、煮繭水質等の条件に応じて増減される。而かも此の温度では繭の煮上り後残存空気量は3~5%の間になって、抄緒の際落繭分離が完全に行われる重さになるので万事好都合となるのである。
4. 調整飛込では繭の内外層の温度は完全に一致し、(3)に述べた温度が少くも20秒以上継続するように温度配置をとることが必要である。繭腔内の温度が目的通りに上昇すればその継続時間はたとえ僅か3秒位であっても煮上りの重さは希望通りにうまく行く。而し内層の繰れがよく、薄皮がよく伸びる為には少くもその時間が20秒以上継続することが条件になる。即ち温度と時間と相乗した熱エネルギーが一定量に達しなければ熟度は進行しない。此の点が煮繭技術のポイントである。煮え斑の起るのは此の時間が繭個体毎に異バラツキが多いことによるものである。外見上甚だよく揃った煮上りで均一に見えても内層熟度に差が起って居るのは此の為である。排出された蛹襯の厚さにバラツキが多く不揃なのは此の為である。
5. (1)から(4)まで目的の熟度を達成する迄の間において繭腔内には水は存在しない状態の下に進行される。水分は繭層の飽和吸水だけであるが $98 \pm 1^{\circ}\text{C}$ の最終温度が20秒位継続した直後に之と同等又は、より高い温度の水が吸湯される。此の為に繭容器の進行に伴って外層に接触する温度は次第に低下するが繭腔内には高温湯を吸入して居るので急には温度低下が起らない。即ち外側は涼しくなっても内側は温かく、内層熟度が進行する。繭層膨化を完全にする為には此の条件が極めて重要な点なのである。

繭腔内に吸湯すると同時に蛹体から有機酸の滲出が始まり、繰糸終了まで之が継続する。此の間の浸出量は煮繭の巧拙及原料繭の性質によって差があり、最少5P.P.Mから、最大50P.P.Mまで非常に大きな開きがある。普通は10~20P.P.Mで之を少なくすることが煮繭の技術目標だとも言い得るのである。繭腔内の水質は此のように有機酸及び有機物質が滲出して濃度を増加するがPH6.8~7.0の間になると繰糸作業は最も快適になる。従って繭腔内のPHが6.8となる為には蛹体から滲出する有機酸を中和するだけの水質、即ち経験上PH7.2~7.4位が最も適当である。製糸用水の水質に関しては色々な研究が行われて居るが結局は最終的に繭腔内のPHが6.8~7.0におさまるように原水を調節するということである。此の条件も繭層膨化に重要な関係があり、特に糸条故障の発生頻度には決定的な影響力を持つものと言ってよい。

以上極めて簡潔に要点だけ書き並べて見たが之を実施する為には従来の煮繭機、従来の煮繭方法では達成することは出来ない。之等の要点を円滑に進行させ、且自動的に安定させる(煮上りに変化のない)装置でなければ実現することは不可能である。今日本で之等の技術を実施して居る工場は10工場に満たないが、相当高度な水準に達して居るので1セットを1人で運転出来るようになるのはそれ程遠い先のことではないと考える。

全国的に見て日本の対人生産性は年々急速に上昇して居るがその要因は機械の改良進歩と原料繭の改良、繰糸織度の太物化によることが大部分であって、工務技術の進歩には殆んど見るべきものはなく、本質的には多糸繰糸時代と何等変るところがない。作業員の教育、訓練においてはむしろ退歩して居るのではあるまいか？ 他産業における流れ作業のシステムを見ると、製糸業だけが今日作業訓練が出来難いと言う根拠はあり得ないと思う。