

製糸工場診断を通じて見た 工務技術の問題点と改善策

蚕糸科学研究所研究員 真 砂 義 郎

- ま え が き
問題点と改善策
1. 糸 条 故 障
 2. 解 舒
 3. 生 糸 品 質
 4. 生 糸 収 率
 5. 繰 糸 能 率

ま え が き

製糸工場の技術診断は工場の実態を調査分析し、改善目標に対比して問題点を摘出してこれに対する改善対策を助言するのである。診断を通じて見た最近の工務実績は繰糸能率においては高速自動繰糸機を中心とした技術改善、太織度への移行などによって、一応生産性の向上が見られ対俵人員が減少し対釜能率も漸増している。しかし労務事情より見ると一層の能率増進と対俵人員の節減が急務となっている。一方生糸品質においては大中節、織度偏差、同最大偏差、伸度など不良な生糸が見られ、生糸収率においては原料繭の生産事情や製糸方針によって多種混合繭が繰糸される場合が増加し、副蚕糸量が増大している工場が見られる。これらの諸問題を解決するため、乾燥、煮繭、繰糸各工程において種々改善対策が検討されている。

現状においては製糸工程で繭を完全に混合し均質化された大量荷口をつくることは極めて困難であり、又逼迫した労務事情を考慮するとつねに変動する原料繭集落の流れに適応した処理技術によって最適生産を遂行し、労働生産性の向上と生糸品質の向上を図ることが製糸工務技術上重要な課題である。

問題点と改善策

製糸工務技術の主な問題点を列挙すると次のようである。

- (1) 糸条故障防止
- (2) 解舒向上
(主として解舒不良繭や多種混合繭に対する)
- (3) 生糸品質改善
大中節・小節、織度偏差、織度最大偏差、伸度、再繰切断、生糸水分率
- (4) 生糸収率向上
副蚕糸量の減少
- (5) 繰糸能率の増進と労務の節減

1. 糸条故障防止

繰糸中の糸条故障は繰糸能率を左右する重要な要因で、生産性向上の大きな障害である。

また生糸品質、収率にも影響を与える。最近の原料事情や製糸方針などによって糸条故障が増加し、重要な問題点となっている工場が多い。糸条故障発生の調査例を次に示す。

糸条故障発生率	1.5%以下	1.6～2.0%	2.1～2.5%	2.6～3.0%	3.1%以上
工 場 数	2	3	5	2	2

糸条故障の発生原因は ①粒間及び粒内のむら ②煮繭熟度 ③繰糸機械の性能ならびに作業者の技術管理である。これを繰糸中の発生形態より見ると主なるものはずる節、薄皮の飛付、繭層剝離で、未整緒やセリシンの節づまり、引糸、繭故障などがこれに次いでいる。

これらの発生原因は蚕品種より乾燥・煮繭・繰糸の各工程が関係を持ち一工程だけの影響でないで、発生原因の種類によって、原料繭品質、乾繭方法、煮熟度、繰糸繭の新陳代謝、繰糸温度の高低など、各工程について要因を分析し対策を講ずべきである。糸条故障の内、親糸切断故障は整理に長時間を要し、繰糸能率、品位にとくに影響が大きい。親糸切断の原因は機械性能、機械管理上のもの、粒付流れ、薄皮の接緒器飛付などで、それらについての防止対策も必要である。

改善対策

故障発生数の管理目標

巡視工受持区内…… 1.6 回/分以下

整理時間は巡視作業時間の 6 割以下

1.1 繭 乾 燥

故障防止には繭層セリシンの熱変性を強めるため最高温度は高めとし、やや乾燥程度を進め、軽目仕上げとする。この場合解舒との関係を充分考慮する。

熱風、及び汽熱乾燥において過度の高温短時間乾燥を行う場合が見られ、繭層セリシンの過度の変性により、解舒を悪化し糸条故障の原因となっている。

この場合、過度の高温を使用せず、乾燥時間を長くする。低温風力乾燥は煮繭抵抗が付与されず、煮崩れ易く、糸条故障が発生し易いので吹込温度を昇温する。乾燥不同は煮繭工程では是正困難で、粒間、粒内むらの原因となる。乾燥機の性能改善、乾燥温度、風速、排気量などの管理によって乾燥不同を防止する。乾燥温度と糸条故障の関係の一例を次に示す。

第 1 表 乾燥最高温度と糸条故障

乾 燥 温 度 °C °C	糸 条 故 障 数	
	春 繭	晩 秋 繭
95 ～ 60	5.75	6.05
100 ～ 60	4.32	5.59
105 ～ 60	4.06	6.05
110 ～ 60	5.00	6.25
115 ～ 60	4.73	6.14
120 ～ 60	3.12	4.27

乾繭程度 春 42% 晩秋 41.3% 製糸経営技術資料 No.4 (宮沢)

第 2 表 乾燥方法と糸条故障

	繭乾燥別	繰糸速度	繰糸温度	糸条故障
対照区	高温	135 ^{m/min}	40 ^{°C}	3回
	低温	135	40	8
適煮区	高温	200	35	9
	低温	200	35	9
	高温	200	50	9
	低温	200	50	16
	高温	200	70	9
	低温	200	70	20
老煮区	高温	200	50	5
	低温	200	50	17
	高温	200	70	10
	低温	200	70	14

乾燥高温……熱風 適煮 煮繭倍率 10～10.5倍
 低温……低温風力 老煮 " 11.0倍

1.2 選 繭

不良繭は糸条故障の原因となり、とくにほか繭、薄皮繭、内部汚染繭などは正常繭の1.5～2.0倍内外の発生状態となる。可能な限り不良繭は厳選すべきである。

1.3 煮 繭

煮繭に関係のある糸条故障の原因は次のようである。

- 煮熟度によるもの……過熟はずる節、薄皮飛付
 若煮は繭層剝離
- むら煮えによるもの……混合繭や雑ばくな原料繭に多い。
 繭層剝離

上記原因に対する防止対策の要点

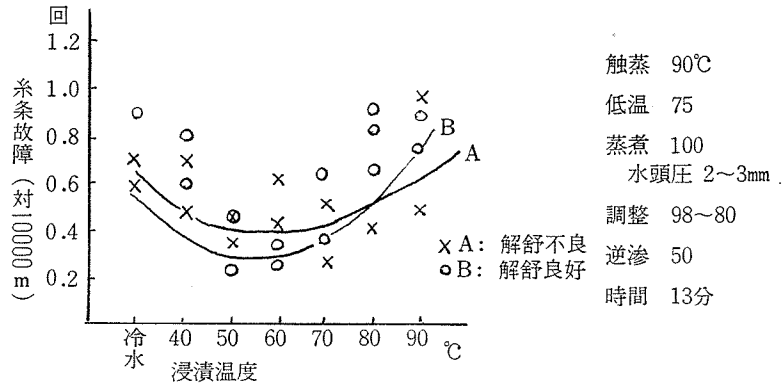
1.3.1 煮繭前処理における繭層吸水量と粒間及び粒内の含水量のバラツキが煮熟度の適正化に重要である。

- (1) 浸漬温度
- (2) 煮繭抵抗の強弱と浸漬温度
- (3) 蒸気透過の温度と温度差
- (4) 解舒の良否と透過方法

次に浸漬温度と糸条故障の関係試験の一例を示す。

極端な高低の浸漬温度の場合は糸条故障増加、解舒不良繭は良好繭より故障対策の適温は高目、両原料共 50～75°C 近辺にポイントがある。

第1図 浸漬温度と糸条故障



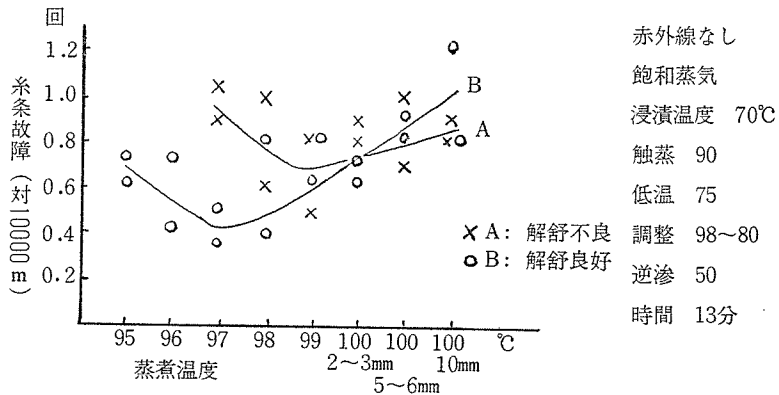
1.3.2 蒸煮部の温度、熱源の種類、繭層含水量など煮熟度に影響を与える。

蒸煮部は糸条故障に大きな影響を与える処理工程で、上述のような熱を与える側と受ける側の関係によって煮熟度が変化する。原則的に熱を与えられる側が小さく、与える側が大きい方が故障対策としては効果的である。

蒸気のような対流伝熱はその対流方法、赤外線は副射熱でその周囲の蒸気の状態に注意する。強制気流は温度のほか流速と流量が熱伝導に影響があるので注意する。

蒸煮温度と糸条故障の関係試験の一例を示す。

第2図 蒸煮温度と糸条故障



飽和蒸気使用の場合、97~99°C 近辺に糸条故障防止の適温が見られ、解舒不良繭は良好繭より高目にある。勿論この適温のポイントは原料繭の性状、繭層吸水量によって移動する。繭層吸水量と煮熟度の管理規準を次に示す。

第3表 前処理吸水量、煮熟度管理規準

前処理繭層吸水量	100~150% / 乾繭繭層量
前処理繭層量	2.0~2.5倍 / 乾繭繭層量
煮熟繭層量	5~6倍 / 原繭繭層量
煮熟繭重	9.7~10.5倍 / 原繭重

前処理吸水量、煮熟程度は上表のようであるが、煮繭結果は前処理のみでなく全工程の相乗作用による。しかし前処理吸水量と蒸煮温度の組合せはとくに煮熟度に大きな影響を与える。したがってこの組合せは糸条故障対策として極めて重要である。

1.3.3 調整部の飛込み温度と温度勾配

調整飛込み温度を高温にすると糸条故障を増加し、煮繭緒糸も増加する。調整部は凝集安定の工程とし、温度勾配、pH に留意する。

- 異質繭（解舒、繭層量やセリシンの性状）混合；ずる節多し。

要因．前処理吸水量過多，粒間むらあり，蒸煮部では蒸気不足，吐水不充分，上煮え。

対策．浸漬温度低下，触蒸温度昇温，粒間むらを少なくする。蒸煮部では排気口の調節，時間の延長などにより充分な吐水をはかる。調整部は熟度の進み工合で温度を調節。

- 解舒不良繭；飛付が多い。

要因．解舒不良繭に対し熟度を進めるため，前処理吸水量多く，蒸煮部で多量の蒸気を使用過熱対策，前処理吸水量は膨潤に必要量に止め，滲透部の繭腔内吸水量を減少，蒸煮部の蒸気量は脱気に必要量とする。

- 低温風力繭や新繭；繭層セリシン不安定，飛付による糸条故障が多い。

対策．繭層吸水量過多の場合は少なくする。適切なときは蒸煮部の蒸気量を少なくする。調整飛込み温度は潰れ繭，浮き繭が出ない程度に低下する。

緒立ちとの関係があるので索抄緒温度を調節する。

- 蒸煮部における飽和蒸気と生蒸気

煮繭工程において種々糸条故障対策が採用されているがどの煮繭法でも，充分な滲透と煮熟度の安定が最も大切である。解舒不良繭や雑ばくな原料繭に対しては繭層含水量の均一化，あるいは繭層セリシンの均一化を図るため何らかの煮繭前処理を施した方が糸条故障防止には効果的である。

煮繭前処理法

煮繭前減圧処理

” 給湿処理

” 触蒸処理

” 乾熱処理

1.4 繰 糸

繰糸工程中の糸条故障の発生原因と防止対策は次のようである。

1.4.1 繰糸繭の新陳代謝

索緒抄緒より落繭分離に至るまでの繰糸全工程における繰糸繭の新陳代謝の良否は糸条故障に最も大きな影響を及ぼす要因である。

各部の持繭量の管理規準は次のようである。

第 4 表 各部持菌量，温度，濃度管理規準

原 料 菌 良 否	上	中	下
新 菌 補 給 数 量 粒/min/1セット400緒	600～470	560～450	530～430
新菌置場持菌量(粒)	1320	1270	1200
新菌置場放置時間(分)	3～5	3～5	3～5
新菌置場温度(°C)	30～33	33～55	35～40
pH	6.8～7.0	6.8～7.0	6.8～7.0
索 緒 部 持 菌 量 粒/1回/1ヶ所	250～380	300～400	350～500
1 索緒体下の菌数(粒)	35～45	38～50	45～60
索 緒 湯 温 度 (°C)	75～80	78～82	80～85
pH	6.8～7.0	6.8～7.2	7.0～7.4
索 緒 効 率 (%)	78～85	75～80	65～75
抄 緒 部 持 菌 量 (粒) 粒/min/1ヶ所	650～750	700～850	850～950
抄 緒 効 率	80～85	75～80	70～75

各部持菌量の規準は上表のようで持菌量管理に留意する。

(1) 索抄緒管理

索抄緒部の温度と粒数管理がとくに重要である。未整緒の直接原因となる。索緒部では温度を保持して効率を高め抄緒部への有緒菌を促進する。抄緒部では落菌分離を正確迅速に行う。抄緒温度は煮熟度に対比し可能な限り昇温し、未整緒を防止する。

(2) 給菌・接緒

給菌精度と接緒効率を向上する。繰解部の落菌処理は迅速に行う。

(3) 落菌分離

落菌分離の効率を向上する。繰糸不能薄皮の分離を確実にする。

1.4.2 繰糸湯温度・濃度管理

繰糸釜内の汚れは糸条故障の原因となる。

1.4.3 織故障はセリシン，節，糸屑，鼓車外れ，糸擦れなどによる。作業管理をよくして防止する。

1.4.4 作業管理と機械管理

(1) 故障整理作業

巡視工の故障整理時間を短縮し大故障への移行を防止する。

(2) 機械管理

◦ 給菌接緒関係

引糸は不能接緒，不整給菌，糸屑などによる。給菌器，接緒器，捕集バスケットの整備，給菌，接緒のタイミング速度，給菌方法の正確度。

◦ 繰糸ストップ装置関係

親糸切断を防止する。

1.4.5 繰糸機械の改善

糸条故障防止対策は技術対策とともに繰糸機械の性能向上による対策が必要である。現在，繰糸菌の新陳代謝を目的として性能改善が行われ親糸切断防止を目的とした機械装置が開発され，

効果をあげている。更に機械性能の改善を行い糸条故障防止を図るべきである。

2. 解舒向上

繰糸中の繭解舒の良否は繰糸能率を左右し、生糸品質、収率にも影響を与える。最近解舒不良繭その他多種混合繭を使用するが増加し、それらの原料繭に対する解舒向上その他の技術対策が問題点となっている。輸送、貯繭、乾繭、煮繭、繰糸各工程の処理方法が不適正な場合は繰糸中の実繰解舒が劣化し、検定解舒との比率が小さくなる。繰糸中の解舒状態は落繭調査によって良否を判別する。

落繭調査結果における繰了繭数の対落繭合計数の比率（繰了繭数 / 落繭合計数）を繰了繭率とすれば、繰了繭率50%以下は解舒不良、50～70%は中等、改善目標は70%以上の繰了繭率とする。工務技術によって解舒向上を図ることは種々な点で困難があると云われているしかし製糸工務技術の中心であり能率、品質、収率に影響を与える解舒問題をゆるがせには出来ない。したがって解舒向上対策は品質、収率も向上するものでなくてはならない。

改善対策

2.1 選繭：不良繭の厳選、とくに内染、ほか繭

2.2 繭の輸送：繭は輸送中に振動衝撃を受け解舒を悪化する。

2.3 乾燥：恒率乾燥期の高湿多湿、仕上温度の高湿は解舒を悪化する。排気に注意、糸条故障、大中節防止と見合せ温度を決定する。

乾燥温度及び仕上温度と解舒についての一例を次に示す。

第5表 乾燥温度と解舒

温 度 ℃	解 舒 率	
	A	B
95～60	67.7%	82.5%
100～60	69.5%	83.6%
105～60	66.9%	82.9%
110～60	66.2%	82.4%
115～60	66.6%	79.7%
120～60	62.6%	78.6%

A : 春 42% 仕上
B : 晩秋 41.3% 仕上

第6表 仕上温度と解舒

温 度 ℃	解 舒 率 %
100～55	85.4%
100～60	83.9%
100～65	82.5%
100～70	82.9%
100～75	81.5%

(晩秋繭) (製糸経営技術資料 No. 4)
(宮沢)

2.4 煮 繭

煮繭において繭解舒に係る問題点

- (1) 原料繭の性状、即ち解舒不良繭、雑ばくな原料繭のため、むら煮え、熟度不同。
- (2) 繭層膨化不足（若煮）

煮繭対策の要点

2.4.1 前処理工程

前処理繭層吸水量を繭の性状、後処理方法によって調整する。解舒良好繭に対しては、浸漬温度低目、触蒸一透過の温度低目、温度差を小さく吸水量少くする。解舒不良繭に対しては、浸漬温度高目、温度勾配をつけ、触蒸一透過の温度高目、吸水量を多くする。

多種混合繭に対しては繭層セリシンの安定均質化、繭層滲潤の均一化のため、煮繭前処理が効

果的である。

2.4.2 蒸 煮 部

蒸煮部の温度・時間は解舒に大きな影響を与え、とくに外層落繭に作用が大きい。排気の筒位置、大きさ一温度勾配。解舒不良の要因となる前処理吸水量と蒸煮温度の組合せは次のようである。

吸水量過多——蒸煮部低温——吐水不足浮繭

吸水量不足——蒸煮部低温——膨化不足

2.4.3 調整部

解舒不良繭に対しては温度勾配をゆるやかにして時間を長くする。温度勾配が急でセリシンの凝集速度が大き過ぎると解舒を悪化する。

解舒不良繭に対する解舒向上試験の一例を次に示す。

第 7 表 解舒不良繭の解舒向上試験

煮 繭 要 点	繰糸温度	繰糸速度	解 舒 率	生糸量歩合
繭 検 定 方 法	°C	m/min	%	%
重滲透 蒸煮高目, 調整中部高温 煮繭時間長	40	150	58.2	42.8
前者より軽滲透 調整飛込高目 煮繭時間短	40	190	60.1	42.3
高温軽滲透 蒸煮高目 調整時間長	40	190	60.9	43.0
	40	190	63.3	43.3

46年 初秋

解舒向上が認められる煮繭方法は次のようである。

1. 高温軽滲透 (触蒸一低温による。触蒸温度は潰れ繭が発生しない程度)
2. 蒸煮温度高目
3. 調整部は温度勾配をゆるやかに時間を長くする。

・解舒不良繭を混合、繭層剝離の節づまりが多い。

湯煮繭→蒸気煮繭にする。

浸漬温度を低下、触蒸一滲透により繭層吸水量の適正化とむらを少なくする。蒸煮部の赤外線の使用を少なくする。調整部温度勾配をゆるやかにする。

・中内層の落繭多く、ビス量が多い。

・煮繭抵抗強く煮繭むらあり。

浸漬温度を高く、高温軽滲透。

中繭混入の場合、高温中滲透。

2.5 繰 糸

2.5.1 索・抄緒及び繰糸湯の温度・水質はセリシンの溶解・凝集に関連し解舒に影響が大きい。各部温度は高くした方が解舒向上には効果がありとくに繰糸湯の温度は内層落緒に影響が大きい。繰糸温度と解舒の関係試験の一例を次に示す。

繰糸温度の上昇とともに解舒は向上している。しかし作業条件などに関連し、各工場の製糸方針に制約があるので、それに対応して、可能な限り高温とすべきで、繰糸湯温度40°C以上、pH

6.8～7.2 を規準とする。

第 8 表 繰糸温度と解舒

原料繭	繰糸速度	繰糸温度					
		冷水	30°C	40	50	60	70
A	m/min			76.1%			
	150						
	200	53.8%	54.8%	67.8%	69.9%	76.1%	76.4%
B	150			56.1%			
	200	52.9%	48.9%	56.4%	57.4%	64.1%	69.3%
C	150			87.4%			
	200	82.8%	83.3%	88.9%	86.3%	88.3%	87.1%

A : 45 年 春 B : 45 年 春 C : 45 年 晩 秋

2.5.2 繰糸繭の新陳代謝

繰糸中の繭の新陳代謝が不良な場合は実繰解舒が低下する。

2.5.3 繰糸張力の減少

煮熟度の安定、繰糸速度及び繰糸温度の調整、糸道の整備、などにより張力減少をはかる。

3. 生糸品質向上

3.1 大中節，小節

生糸の大中節は97点以上，小節94点以上，小節劣等 90～92 点以上が要望される。しかしこれらの成績が不良な生糸があり，とくに生糸の一部に大わ・さけ，ずる節など集中するものがある。

原料繭及び製糸工程と節成績との関係

(1) 小節は原料繭の性状，飼育環境，蚕品種による。

(2) 選繭不良な場合節成績不良。

(3) 煮繭において，むら煮，若煮（滲透不良，低温煮繭，短時間煮繭）の場合小節不良。

(4) 解舒良好，低温風力繭，乾燥程度の若い繭，煮繭抵抗小なる繭の場合 …… 若煮・低温繰糸 …… 大中節発生し易い。

(5) 繰枠乾燥不良又は過乾，繰糸張力大なる場合大わ・さけ節を発生し易い。

(6) 繰糸中の新陳代謝不良 …… もつれ節，ずる節を生じ易い。

(7) 糸条故障多い場合， …… つなぎ節を生じ易い。

(8) 給繭・接緒機構不良の場合 …… よりつけ節を生じ易い。

煮繭・繰糸工程の各処理因子の節成績に及ぼす影響度試験の一例を次に示す。

改善対策

大中節，小節の発生原因を繭層糸縷接着点

第 9 表 各因子の大中節・小節成績に対する影響度

因 子	小節点	大 中 節		
		大	中	節
前処理吸水量	12	10	7	9
蒸 煮 温 度	6			2
煮 繭 時 間			12	19
索 緒 温 度	9			
繰 糸 温 度	9		12	3
繰 糸 速 度				
B × F		10	8	
誤 差	64	41	19	47

製糸絹発表 (21) 小池

前処理吸水量 多…わ節良 過多…大中節点低下

蒸煮温度 繰糸速度との交互作用あり。

高 温…低中速区大中節良，高速区不良

煮繭時間 長時間…ずる節良

索緒温度 高 温…小節良

繰糸温度 低中温…ずる節不良

繰糸速度 高速…大わ良，ずる節不良

の解離不均斉に基づくものとすれば、節成績を向上させるには原料繭の品質改善から乾繭・煮繭・繰糸・揚返全工程にわたって繭層セリシンの均一安定化並びに均一膨化を図るよう対策を行うべきである。

3.1.1 蚕品種は節の少ないものを選定

3.1.2 不良繭は正繭に比べ 10~20 点低下する。

汚染繭，死籠繭，ほか繭，薄皮繭の厳選。

3.1.3 繭乾燥は繭質に応じ解舒劣化しない程度に煮繭抵抗を付与する温度・時間とし，乾燥不同を防止する。

3.1.4 煮繭における大中節の発生原因はその種類によって異なる。発生原因は次のようである。

ずる節	{	前処理吸水量過多，繭層表層煮崩れ（過熱，上煮え）	
		内層膨化過度（うす皮ずる状），潰れ繭，未整緒 両破風部が極端に薄い	
繭層剝離	{	前処理吸水量不足	{ 熟度むら 若目煮繭 中内層膨化不足 }
		蒸煮部乾熱，調整飛込低温	
		低 pH 煮繭用水，無滲透・軽滲透	
輪節	{	原料繭・蚕品種によるもの多し	(若目煮繭)
		前処理吸水量不足，蒸煮温度低	

煮繭対策の要点

・ずる節

繭層吸水量

蒸煮部熱量必要最小限，上煮え防止，中内層の膨化，赤外線使用減少
調整温度低目，高温部低 pH，（剝離を増加する場合あり，調整時注意）

・繭層剝離

前処理吸水量繭層解離に必要な量，蒸気滲透吸水むら減少

蒸煮温度高目，繭層解離に必要な熱量

高温接触時間長いとき，過熱となる

・小節

前処理吸水量増加，蒸気滲透，滲透をよくする

蒸煮部熱量増加，飽和蒸気，赤外線使用調節

調整飛込温度高目，温度勾配ゆるやか

煮繭用水，pH に注意

・煮繭前処理

繭層水分均一化，繭層セリシンの均一安定化のため，煮繭前処理が効果的である

3.1.5 繰糸・揚返対策の要点

(1) 繰糸繭の新陳代謝

(2) 各部の温度・水質管理

(3) 繰残繭量の減少

(4) 繰糸張力減少

繰枠生糸の乾燥状態

(5) 揚返の繰枠給湿，温湿度

3.2 生糸の織度成績

3.2.1 織度偏差

生糸の織度成績低下は、織度感知器及び感知機構の性能が不完全であること、整緒繭の給繭や接緒効率の不良によって接緒時間が長いことなどに起因する。

向上対策

- (1) 織度感知器の性能向上し、感知織度の変動要因の管理をよくする。

感知器及び感知機構の整備と点検を行い性能の向上をはかり、感知織度を変動する要因、主として繰糸張力に変化を生ずる右記のような要因の管理をよくする。

- (2) 給繭接緒効率の向上

少数連続整緒繭給繭、未整緒繭及び無緒繭の分離をよくする。織度感知により接緒要求があるとき給繭、接緒を正確敏速に行うようにする。給繭及び接緒効率についての調査例を次に示す。

定織度感知器の感知織度の変動要因

条 件 (要因)	感 知 織 度	
	太	細
繰 糸 張 力	小	大
(1) 解舒抵抗	小	大
(2) 繰糸速度	遅	速
(3) 糸道抵抗	小	大
(4) 生糸含水率	多	少

第 10 表 給繭器への正緒繭補給精度 (10回調査)

項 目	繰糸速度	170m/min	182m/min	182m/min
正 緒 繭 率		7 0.3 %	7 3.5 %	6 8.5 %
無 緒 繭 率		2 3.5	1 9.5	2 7.3
末 整 緒 繭 率		5.4	6.2	3.5
薄 皮 繭 率		0.7	0.8	0.7

給繭器の取出効率、接緒効率

接 緒 効 率	6 7.8 ~ 7 7.6 %
取 出 効 率	6 8.2 ~ 9 0.3 %
連続接緒要求回数	1.6回 (1.2良~1.9不良)
給 繭 器 内 粒 数	1 5 ~ 4 5 粒

給繭器内に供給される正緒繭の割合は解舒の良否などにより異なるが70%内外のものが多。60%程度のももある。85%以上を改善目標とする。有効接緒率は70~80%内外のものが多いが90%以上、取出効率は70~90%内外であるが95%以上を目標とする。連続接緒要求回数を減少する。

- (3) 粒付管理の励行

巡視段取と2粒差P粒付及び偏繰の管理

巡視段取時間は(受持100緒)として50~60秒内外に収める。糸条故障との関係があるので糸条故障減少が必要である。

粒付管理は粒付補正が直接目的でなく補正はあくまで応急処置で感知系の不整を管理することを目的とした方がよい。

目 標 格 と 2 粒 差 P 粒 付

目 標 格	A	2 A	3 A	4 A
21d出現率	9	6	4	3
28d出現率	12	9	7	5

3.2.2 織度最大偏差（飛織度）の原因と対策

生糸に飛織度を生ずる原因は前述の感知器の性能や給繭接緒効率のほか次のようである。

太 織 度

- (1) 多粒接緒，連続接緒
- (2) 感知器の異常，汚れ，感知器の外れ
- (3) 粒付，引糸の引込み

細 織 度

連続空接緒によるもの多し。

- (1) 給繭器の性能不良，正緒繭待期繭不足
無緒繭，未整緒繭，流失繭などによる給繭効率の不良
 - (2) 給繭機構の不良，水位不足，整備不良，待期繭機構不備
- これらに注意して飛織度の生成を防止する。

3.3 再繰切断

生糸の再繰切断の原因は複雑で各種の要因が複合して発生する場合が多い。再繰切断の原因は次のように大別される

- (1) 枠角，糸条付着
- (2) 繰加減，繰取扱い不良
- (3) 生糸品質上の次陥（節，細むら，抱合不良など）

防止対策の要項

- (1) 枠角固着，糸条付着防止
揚返しは乾揚，繰枠生糸給湿用水は冷水とし固着防止剤添加，揚返し室及び機内の温湿度調節
- (2) 揚返し中の絡交を正しく，繰乱れ防止
棒揚，2本揚，たるみ，もつれ，飛込，防止
- (3) 繰の取扱い，束装，荷造に注意する。
傷み糸，切糸防止
- (4) 繰糸中において無抱合糸，細むら，大中節，つなぎ節の防止。
- (5) 束装は繰給湿後に行う。

3.4 生糸水分の安定

生糸の水分は繰状態（繰加減），生糸の物性及び検査成績と密接な関係があり，水分の安定は重要な課題の一つである。生糸の水分に差を生ずる原因は次の通り。

- (1) 原料繭とくにセリシンの性状
- (2) 煮繭，繰糸張力，繰枠の乾繰
- (3) 揚返し方法とくに繰枠湿し
- (4) 揚返し機内の温湿度
- (5) 束装及び貯糸庫の自然的環境

近年1繰重量が重く（200 gまでである）なり，繰糸及び揚返し中は長時間の枠回転により乾燥不同を生じ過乾となり易い。又冬期，地域的に乾燥地帯で揚返し室内の湿度調節がない場合は著るしく生糸水分が不足する。このため，繰糸中，揚返し中に適度の噴霧または散水が必要なものが多い。又揚返し後の繰を適当な水分調節室に収納し，繰糸の水分を調節しその安定化を図ること

が適当である。揚返し及び総水分調節室の温湿度の管理規準は次のようである。

第 11 表 揚返し及び総水分調節室の温湿度

	温 度	湿 度	処 理 時 間	目 標 含 水 率
	°C	RH		
揚 返 し 室 内	20 ~ 30	65 ± 5 %	3 ~ 10 時間	9.0 %
揚 返 し 機 内	20 ~ 33	45 ± 5		9.3 ~ 9.5 %
総水分調節室	25 ~ 30	70 ~ 90		

4. 生糸量, 副蚕糸量

生糸量歩合は原料繭の繭層歩合, 解舒の良否によって大小を生じ, 繰糸中に生じる緒糸量, 蛹はだ量などの副蚕糸量の多少や繭層セリシン溶解量の多少によって差を生じる。最近, 原料事情によって副蚕糸量が増加する場合があります, 問題点の一つとなっている。次表は原料繭の良否と生糸量, 副蚕糸量の標準である。

第 12 表 原料繭の良否と生糸及び副蚕量

原料繭良否 項 目	上		中		下	
	対 乾 繭 層 量	対 生 糸 歩 合	対 乾 繭 層 量	対 生 糸 歩 合	対 乾 繭 層 量	対 生 糸 歩 合
	%	Kg	%	Kg	%	Kg
生 糸 量 (歩 掛)	86.0±0.5	60	84.0±1.0	60	82.0±1.5	60
キ ビ ソ 量	3.1	2172 g	3.8	2734 g	4.4	3.240
ビ ス 量	6.0	4200	6.7	4.82	7.6	5878
揚 り 繭	0.5	0.35	0.7	0.502	0.9	0.661
屑 糸 量	0.3	0.21	0.4	0.286	0.7	0.514
溶 解 減 耗 量 (対無水繭層量)	4.1±1		4.3±1.3		4.5±1.5	
選 除 繭 歩 合	0.5~1.0		1.0~2.0		2.0~3.0	

4.1 生糸量増収対策

4.1.1 緒 糸 量

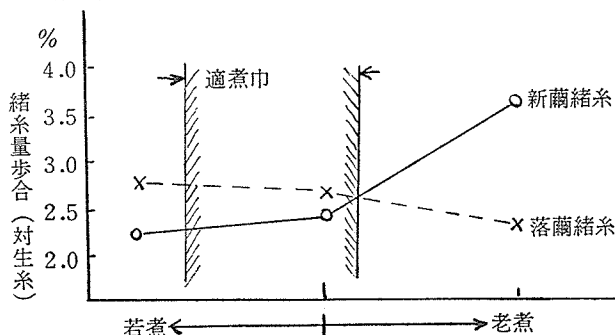
煮繭繰糸中の繭層セリシンの適度の膨化により新繭緒糸を少なくし, 繰糸工程中の落繭を少なくし落繭緒糸を少なくすることが必要である。

煮繭対策

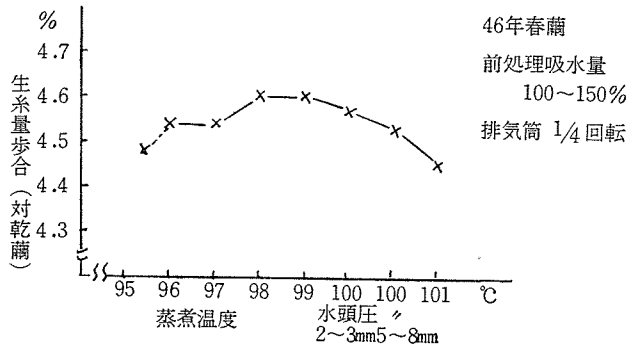
生糸量に最も影響を与えるものは煮繭温度である右図に示すように煮繭熟度が進むと緒糸量は増加し, 糸歩は減少傾向となる。若煮の場合, 新繭緒糸より落繭緒糸が多い。熟度が進むと落繭緒糸は減少し新繭緒糸が増加し, 老煮になると急激に増大する。

煮繭温度と糸歩の関係の一例を次に示す。

第 3 図 煮繭熟度と緒糸量歩合



第4図 蒸煮温度と生糸量歩合



蒸煮温度が上昇すると糸歩は増収するが限度を越すと減少傾向となる。低下すると先づ繭が浮き気味となり煮繭不安定、更に低下すると索緒効率・解舒ともに不良、糸歩減収、その高低限度点は 97.5 ~ 99.5°C 内外で、前処理吸水量、蒸煮部の構造、熱源の相違があるとしてもその巾は極めて小さい。

工務上、煮繭工程に関係ある緒糸増大の原因は次のようである。

- (1) 解舒不良繭や雑ばくな原料繭に対し、熟度を進めたため、過熟となる。
- (2) 解舒良好繭に対し不良繭に適応した温度配置としているため。
- (3) 熟度若く繭層膨化不足のため落繭多く、緒糸量が増加。

煮繭対策要項

- (1) に対して 前処理吸水量、吸水むら、触蒸—渗透
蒸煮部の熱源、吐水、上煮え防止
調整時間
- (2) に対して 浸漬温度、触蒸温度低下
蒸煮部 生蒸気とす。温度安定が必要
調整飛込、沸騰を回避

生糸1俵当り緒糸量規準を次に示す。

生糸1俵当り緒糸量

生糸1俵当り原料繭粒数 180,000 ~ 200,000 粒として

新繭緒糸量/1粒…………… 6~8 mg (7 mg)

落繭緒糸量/1粒…………… 2.3~2.8 mg (2.5 mg)

例へば 落繭1回の場合 1俵当り緒糸量……………
 $\left\{ \begin{array}{ll} 180,000 \text{ 粒の場合} & 1.710 \text{ Kg} \\ 200,000 \text{ 粒の場合} & 1.910 \end{array} \right.$

落繭4回の場合 1俵当り緒糸量…………… 200,000 粒…………… 3.400

4.1.2 ビス量

煮繭でビス量に影響する処理部は前処理吸水量、蒸煮温度、調整温度勾配などである。内層ま含水し高温蒸煮すれば蛹はだは薄くなるが逆に緒糸量増加し、屑物量は増加する。対策の要項はで充分次のようである。繭層吸水量少目、吸水むらを少なくする。蒸煮温度は吐水に必要な最低温度、内層の膨化、調整部は温度勾配ゆるやか内層凝集防止。

繭1粒の蛹はだ量…………… 16~25 mg

最良繰下げ状態…………… 15~18 mg

厚目状態…………… 20~25 mg

生糸1俵当りビス量

$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ 粒 } 20\text{mg} \\ 180000 \text{ 粒} \\ \text{ビス純率 } 70\% \end{array} \right\} \text{ とすれば } 20 \times 180,000 = 5.140 \text{ Kg}$

4.1.3 繰糸対策

繰糸工程では索抄緒管理と繰糸繭の新陳代謝がとくに重要である。

(1) 索抄緒管理

索抄緒温度・濃度管理，索緒効率，抄緒効率の向上，とくに抄緒落繭の減少，抄緒落繭分離

(2) 給繭・接緒効率の向上，繰糸中の落繭減少

(3) 繰糸温度・濃度を適正化，中内層の落繭を減少，蛹はだの繰下げを良くする

(4) 繰糸消費繭量と煮繭繭量のバランス，煮熟繭の放置時間短縮

4.2 繭層セリシンの流亡

繭層セリシンの流亡を少なくすることは生糸量増収対策として重要である。セリシン含有量の多い外層において流亡が最も大きいので流亡を少なくするためには外層セリシンの流亡を防止することが最も効果的である。

最近自動繰糸において熟度抑制（水質調整，乾熱利用）傾向となり，煮繭工程の流亡は2%以内，それ以後における流亡は煮繭と同等かそれ以上の場合もある。

煮繭において繭層吸水量を多くし高温蒸煮，熟度老煮のときは流亡が増大しとくに調整飛込の高温湯，高 pH はそれが大きい。低温煮繭や繰糸・煮繭用水が低 pH のとき流亡が抑制され，調整部の場合はとくに効果的である。

5. 繰糸能率の増進と労務の節減

繰糸能率を増進して労働生産性を向上して対俵人員の節減を図ることは工務技術上，又最近の労務事情より見ても，生糸品質の向上とともに重要な問題点となっている。繰糸能率増進に関する事項は次の諸点である。

(1) 繰糸速度 …… 高速化と繰糸量

(2) 機械性能 …… 作業動作の自動機械化，性能向上と繰糸量及び労務節減

(3) 人員配置 …… 合理的人員配置と労務節減

改善対策

繰糸能率の現状と改善目標を示すと次のようである。

第 13 表 繰糸能率の現状と改善目標

	現 状	改善目標
対 生 糸 1 俵 人 員	14～15人	10人又は10人以下
対釜1日（8時間）繰 糸 量	3.5～4.0kg	4.2～4.5kg
対人（繰糸直接）一日繰糸量	13.0～15.0kg	18.0～22.0kg
繰 糸 速 度	130～150m/min	180～200m/min

5.1 繰糸速度の調整と繰糸量

繰糸速度は原料繭の解舒糸長，接緒回数，繭粒付数の函数により算出され，繰糸中の糸条故障の発生，P 粒付率，繰糸張力，繰糸巻取率などによって調整する。繰糸速度を高速化するため重要事項。

(1) 繭の解舒向上

煮繭，繰糸の改善により繰糸中の落繭を少なくし，実繰解舒糸長を長くする

- (2) 糸条故障の発生を防止し、繰棒巻取率の向上、原料繭・乾燥・煮繭・繰糸対策、とくに糸条切断故障を防止する
- (3) 接緒効率の向上、接緒回数の増加
給繭精度向上、接緒時間の短縮
- (4) 繰度感知の正確度向上、P粒付率を小さくする
- (5) 繰糸張力を減少する

5.2 製糸労務の節減即ち対俵人員の節減

製糸労務を節減するためには繰糸作業の自動機械化を始め製糸工程全般にわたる性能向上、自動機械化及び人員配置の合理化が必要である。

(1) 機械性能向上

生繭・乾繭の運搬、乾繭機・貯繭、繭の選別・調整、煮繭機・自動計測・自動配繭、自動繰糸機、揚返・仕上法
など全般にわたる性能向上が必要。

(2) 従業員の人員配置

製糸工場の組織と人員配置を検討して、従業員数の多い部門について人員の減少法、即ち事務や工務の簡素化と改善を図る。機械の性能に応じ作業内容に適した人員配置、例えば自動繰糸機の改善と繰糸人員の配置、揚返仕上法の改善と人員配置などを検討する。

先きに農林省より示された目標工場モデル案の人員配置を次に示す。

職 名	人 員	職 名	人 員
工 場 長	1	繰 糸 直 接 工	60
事 務 長	1	機 械 保 全	4
原 料 課 長	1	給 繭 器 間 接	4
工 務 課 長	1	感 知 器	3
事 務 係 (男)	3	揚 返 仕 上 { 男 女 }	4 4
事 務 係 (女)	5	副 産 場	4
原 料 係 }	10	機 関 場	2
貯 繭 係 }		工 務 調 査 計 算 係	2
工 務 係	4	厚 生 係	1
女 子 指 導 員	4	炊 事 係	3
選 繭	3	守 衛	1
煮 繭	2	運 転 手	1
		そ の 他	2
		計	166 人

設 備 HR 7セット
作業時間 2直 870分

繰糸速度 21 d 195 m/min
対俵人員 9.5 人

(後 記)

伸度問題については明日研究会が行われますので本稿には触れておりません。公害問題につきましても本稿においては紙面の都合もあり外ずさせて頂きました。