

これからの製糸技術の課題

信州大学繊維学部 教授 嶋 崎 昭 典

わが国の製糸技術は自動繰糸機の高度化を中心に、乾燥から仕上げに至る各工程の機械化、自動化を行い、生産性ならびに生糸品質の向上をはかってきた。最近はマイクロエレクトロニクス技術を導入して、工程を有機的に結合し無人生産体制を確立するシステム化も行われるようになってきた。流れを大きく変える先端技術の開発研究が強く望まれているが、その基礎を与える製糸技術についても多くの研究がなされてきた。こゝでは文部省の科研グループ（北村愛夫、水出通男、坪井 恒、嶋崎昭典）による研究と、大日本蚕糸会の協力で行われている煮繭研究班（勝野盛夫、坪井 恒、木下晴夫、三浦幹彦、西岡孝彦、嶋崎昭典）の研究成果などを中心にして、これからの製糸技術の課題とその将来について考えてみたい。

1. 原料繭の合併

自動繰糸は原料荷口の大口化を要請し、産地、蚕期を超えた大量合併が行われるようになった。これは同一内容の生糸を長期間供給する利点を与えるが、それぞれの単独荷口に合う煮繭、繰糸をキメ細かに行う技術対策を困難にしている。はじめにその実態を眺めてみよう。

1.1 ビ ス 量

原料合併による1粒ビス量の分布変化をみる。

(1) 蛹しん量の分布. 繭の内面にみられる蛹しんを剥ぎとった1粒蛹しん量の分布を図・1 (I)に、また蛹しん様の内層を一緒にした図を同(II)に示す(嶋崎ら; 1962)。一般に原料荷口により異なるが1粒蛹しん量のモードは15mg 附近にあらわれるようである。

(2) 合併口のビス量分布. 工場別1粒ビス量の分布例を図・2に示す(嶋崎; 1977)。1粒の平均ビス量は21mg から32mg の範囲にあるが、分布のモードはいずれも15mg 附近にあることが知られる。

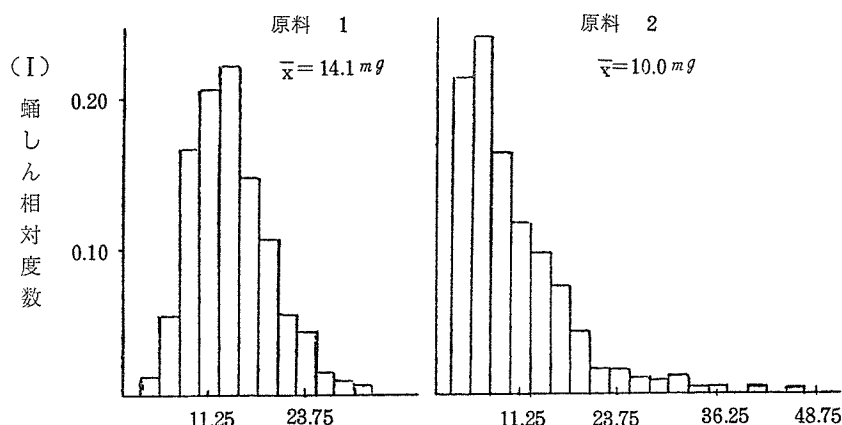


図 1 (I)

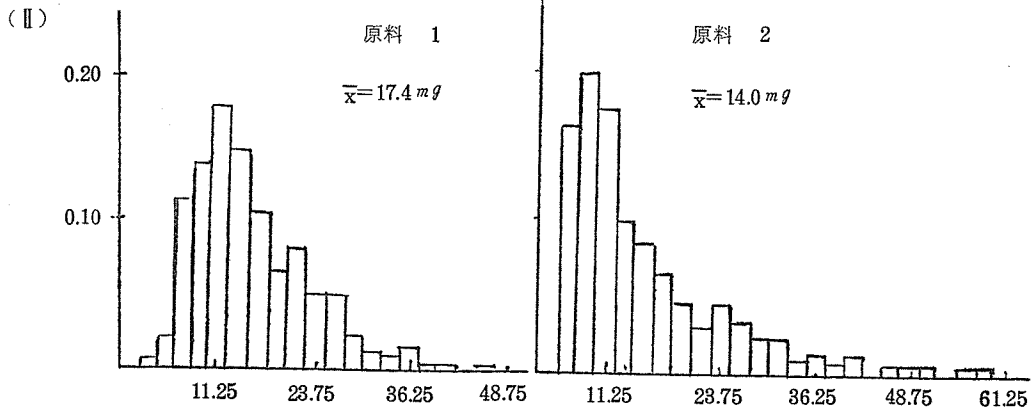
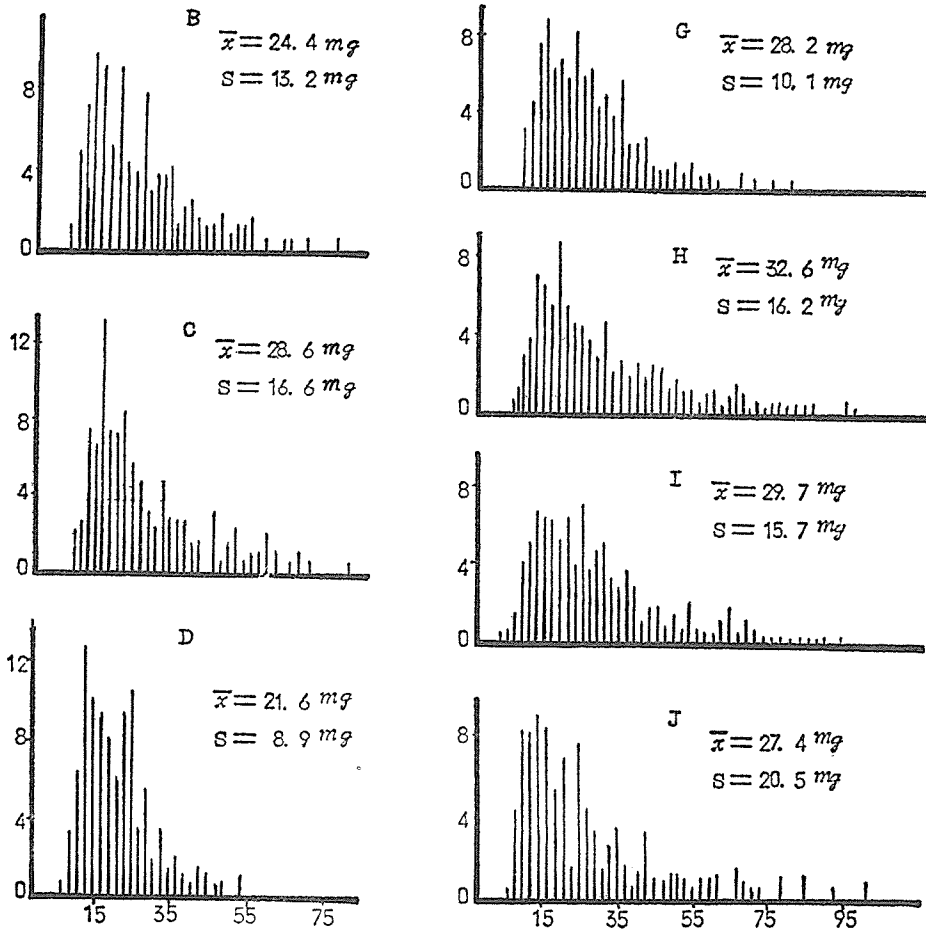


図 1 (II)
蛹 しん 1 粒 の 重 さ
図 1 1 粒蛹しん量の分布 (X : 1 粒平均蛹しん量)



1 粒ビス重量
図 2 工場別ビス量分布

(3) 単独荷口のビス量分布. 単独荷口に適煮条件を施して求めた1粒ビス量の分布例を図・3に示す(嶋崎;1962)。平均ビス量は16~18mg 附近にあるが, 分布型は蛹しん量分布に似た形を示しモードは15mg の位置にある。

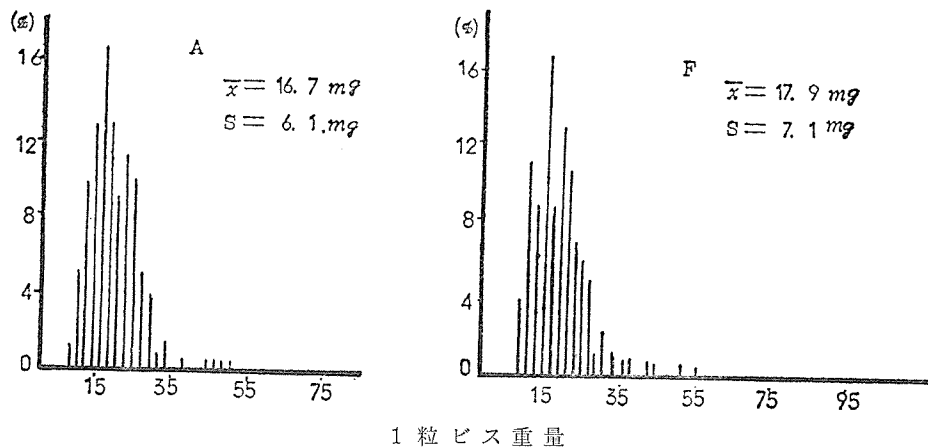


図 3 単独荷口 1 粒 ビス 量 分 布

(4) 厚皮ビスと平均ビス量. 蘭層量の約 $\frac{1}{10}$ に近い 40mg 以上のビスを厚皮ビスと呼び, 厚皮ビスの出現割合 (x , %) と平均ビス量 (y , mg) との関係を求め図・4に示す。両者間には

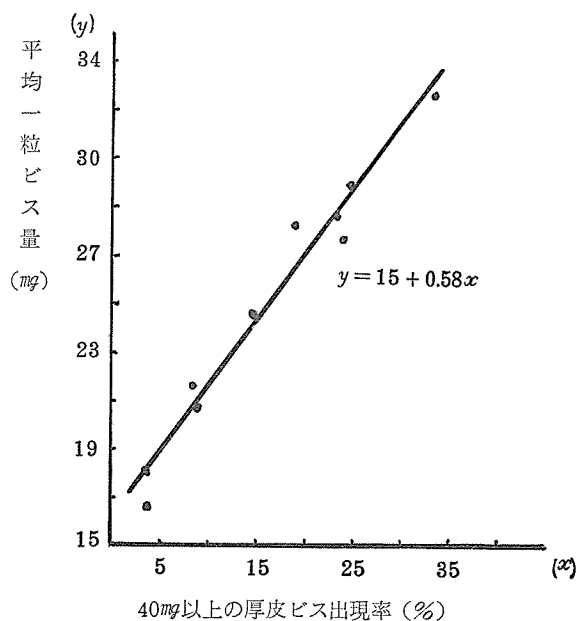


図 4 厚皮ビスの出現率と平均一粒ビス量との関係

$$y = 15 + 0.58x \dots\dots\dots(1)$$

の直線関係がみられる。

以上のことから、ビス量減少の課題は厚皮ビスの減少にあり、厚皮ビスを生じさせる原料合併は対俵ビス量を増加させることを示唆している。

1.2 ふ し 成 績

(1) ふし欠点. 最近の横神27中生糸のふし失点についてみると、大わ節によるものが約40%、小ずる節が24%、大ずる節が20%であることが知られる。また、大わ節数は約16個、小ずる節9個で、ふし成績の向上はこれら3者の対策に絞られる。

(2) 適煮とふし点. キビソ量、ビス量の合計が最小になる煮繭条件を適煮条件とすると、適煮とふし成績とは必ずしも一致しない。この関係例を図・5に示す(荻原;1934)。図は適煮より熟度を進めた方がふし成績が向上することを示している。

(3) ふしの出現性. 光電管方式でふしの大きさとふしの出現性を分析した例を図・6に示す(嶋崎ら;1975)。図の縦軸はふしの群がって出現する程度を示すものである。これから大きいふしは互いに独立にあらわれるが、ふしが小さくなると集中的に出現することが知られる。

(4) 繭層部位別ふし発生. 小節は中内層に生じ易いことが報告されている(荻原ら;1932)。1例を表・1に示す(三浦;1921)。このように中層から内層にかけてふしの発生し易いこと

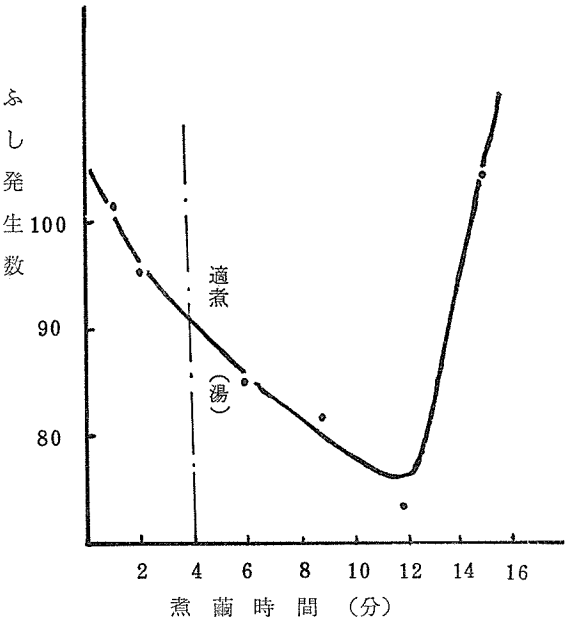


図 5 煮熟度とふし発生の関係(荻原・林：1934)

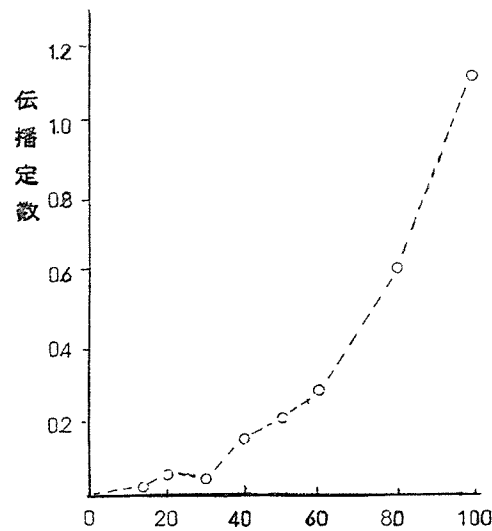


図 6 検出器感度と伝播定数

表 1 ふしの繭層別出現分布(三浦：1921)

品 種 号	外層	中層	内層	合 計
A	0.10	0.40	0.40	0.30
B	0.40	1.15	1.10	0.88
C	0.15	0.20	0.35	0.23
D	0.85	2.15	1.50	1.50
E	0.65	1.40	1.95	1.33
F	0.20	1.25	1.10	0.85
G	0.70	1.30	0.65	0.88
H	1.00	1.25	1.65	1.30
I	0.40	0.60	1.10	0.70
J	0.68	1.44	1.40	1.17
K	0.20	1.08	1.24	0.84
L	1.50	2.30	2.40	2.07
M	0.40	2.90	3.00	2.10
平 均	0.56	1.34	1.37	1.09

が、小節の集中発生の一因と考えられる。後述するように、これは繭層構造などに関連し、繭層特性の異なる荷口の合併は厚皮ビスを増すとともにふし成績を低下させることを示唆している。

1.3 外国産繭

外国産繭の繰糸成績についてはいくつかの報告がある（茂倉ら；1976，村山；1976，小嶋；1977），こゝでは外国産繭として中国（A），パラグアイ（B），ブルガリヤ（C），国産繭として春月×宝鐘（D，G），錦秋×鐘和（E，F，H，I）を取上げ，それぞれの諸性状を調査した結果について報告する。

(1) 繰糸特性．繭糸長，解じょ糸長，落緒回数，繭層別落緒特性の1例を図・7～9に示す（坪井；1983）。これらの図から，

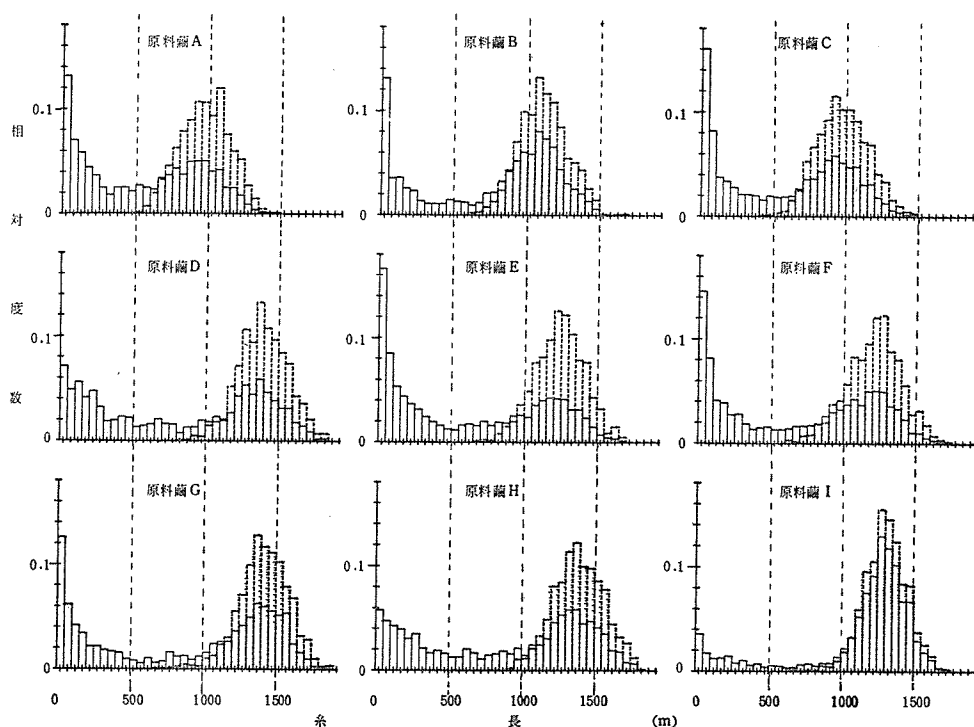


図7 繭糸長ならびに解じょ糸長の度数分布（坪井，1983）

注）破線は繭糸長，実線は解じょ糸長

- (i) 各荷口により平均繭糸長は変化するが，分布はいずれも正規分布型を示す。
- (ii) 平均解じょ糸長は異なるが，その分布はいずれも指数分布と正規分布の混合型を示す。
- (iii) 1粒繭に生じる平均不時落緒回数は異なるがその分布はポリヤ・エッケンベルグ型を示す。

(iv) 部位別落緒の出現性は最外層に多い。その後は内層ほど多くなるJ型分布を示す。

これらのことから，各特性の平均的傾向値を除くと，繰糸特性はいずれの荷口も区別できないほど近似した分布特性を示すことが知られる。

(2) 繭糸の力学的特性．外国産繭A，B，Cと国産繭D，E，Fについて1粒繰りを行い，各

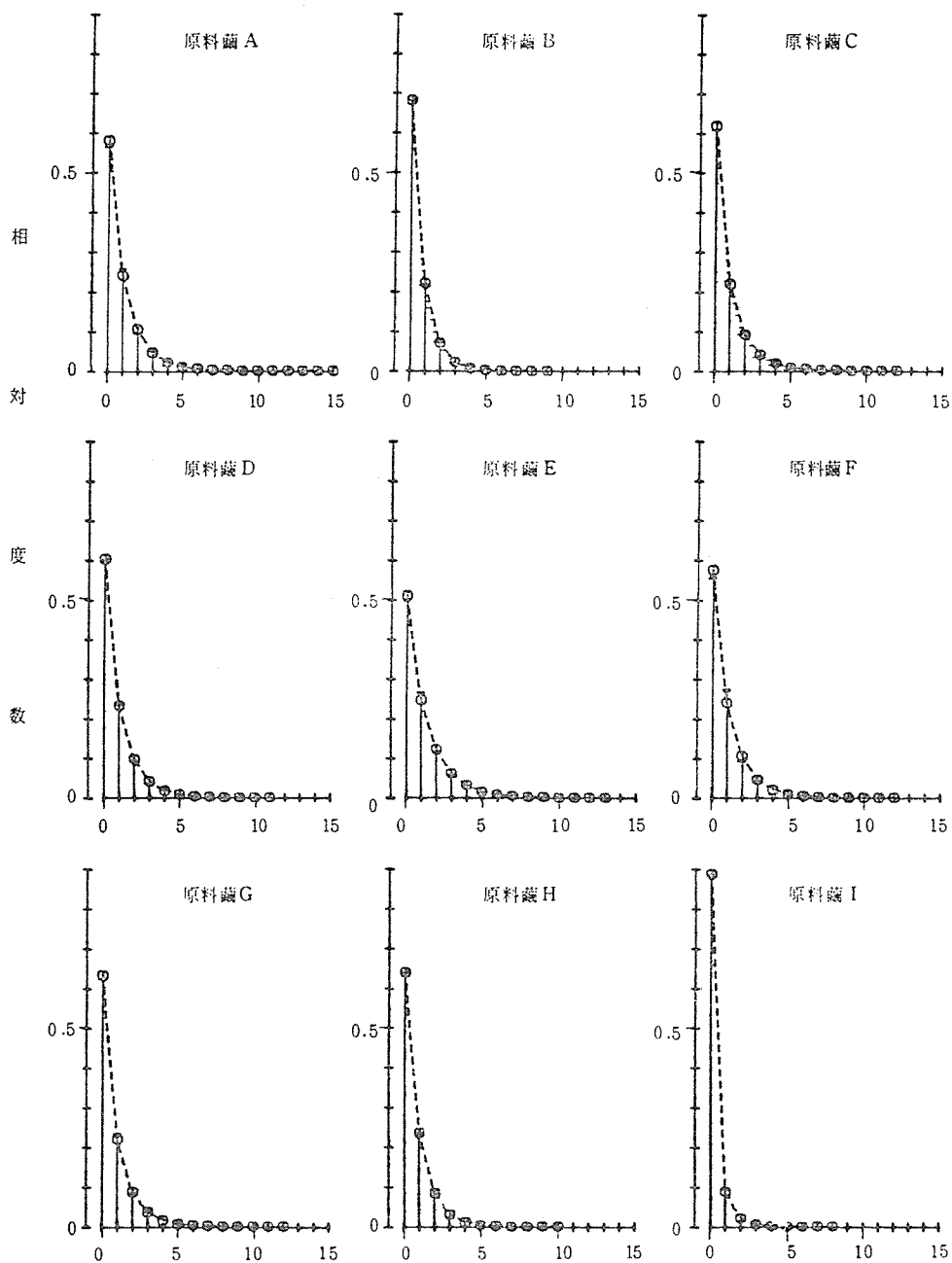


図 8 不時落緒回数の度数分布 (坪井, 1983)

注) 棒状図: 実値測

..... : Polya—Eggenberger 分布からの推定値

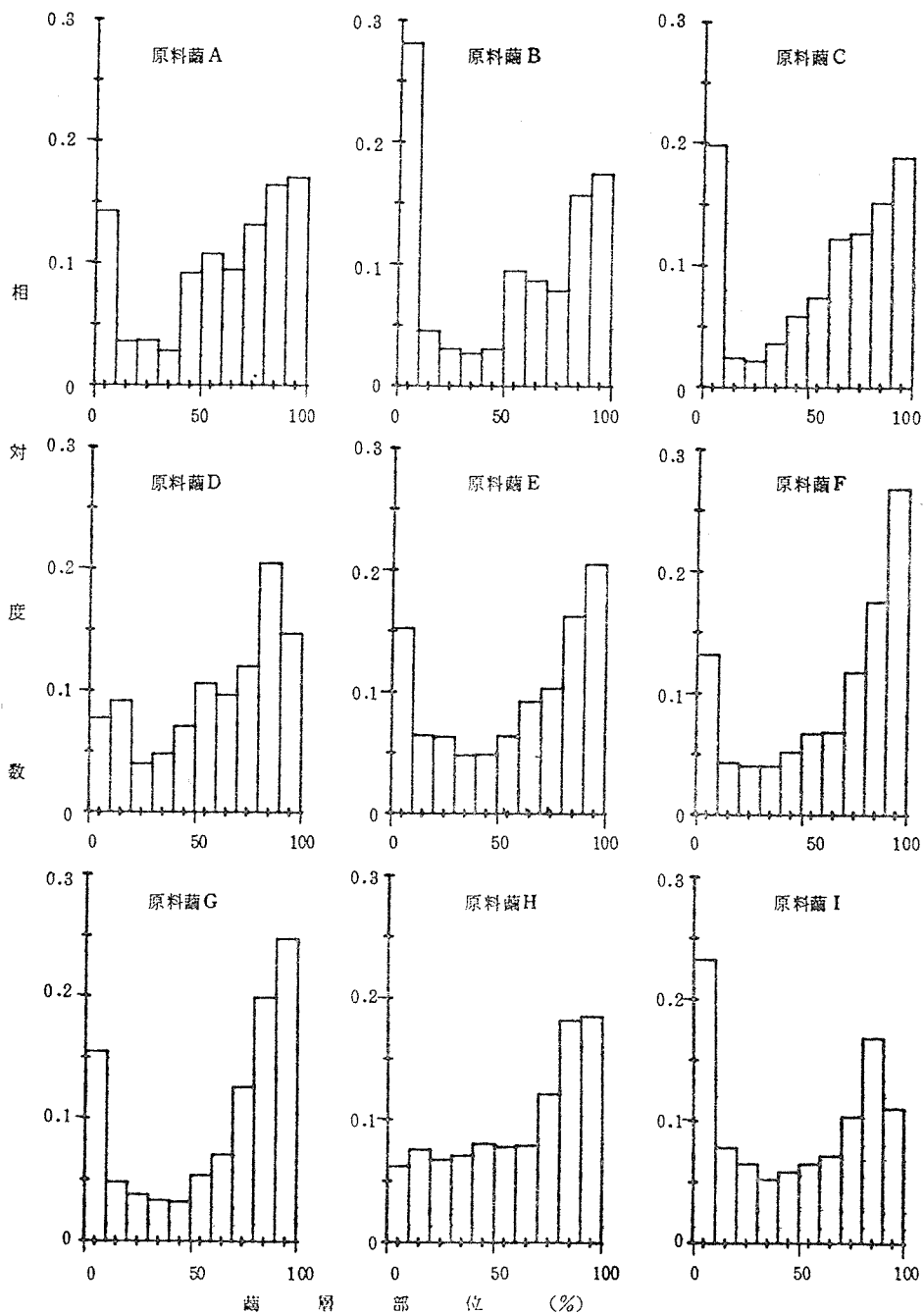


図9 菌層部位別落緒分布(坪井, 1983)

注) 菌層部位は最外層0, 最内層を100とした。

繭糸の力学的特性を繭層部位別に調査した結果を図・10~14に示す(水出; 1983)。

- (i) 繭糸織度曲線：外国産繭は繰りはじめから200m附近で最も太くなり、以後漸次細くなる型を示すが、国産繭は繰りはじめが太い値を示すものが多く、外国産繭より平均織度は太目である。
- (ii) 強力：繭糸織度曲線に似た傾向を示す。しかし対デニールの強度についてみると、外国産繭の最外層は若干劣る傾向がみられる。
- (iii) 伸度：伸度曲線もまた織度曲線に似た変化を示す。
- (iv) ヤング率：強力、伸度から知られるように、ヤング率は内層ほど大きい値を示しているが、外国産繭も国内産繭もその傾向は同じである。

以上のことから、繭糸織度特性とそれに関連した繭糸の力学的特性には差がみられるが、特異な

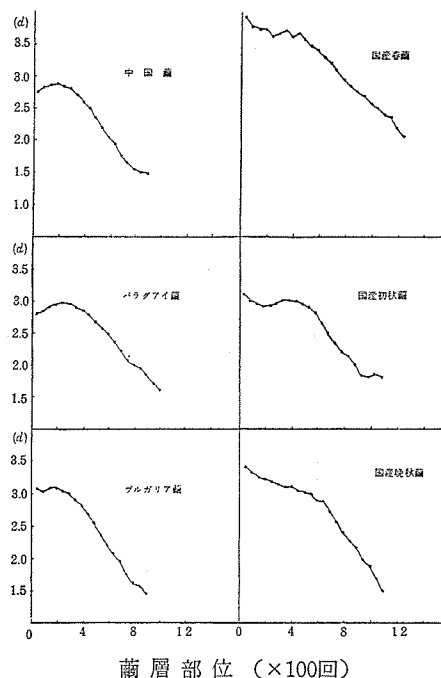


図 10 繭糸織度曲線 (水出, 1983)

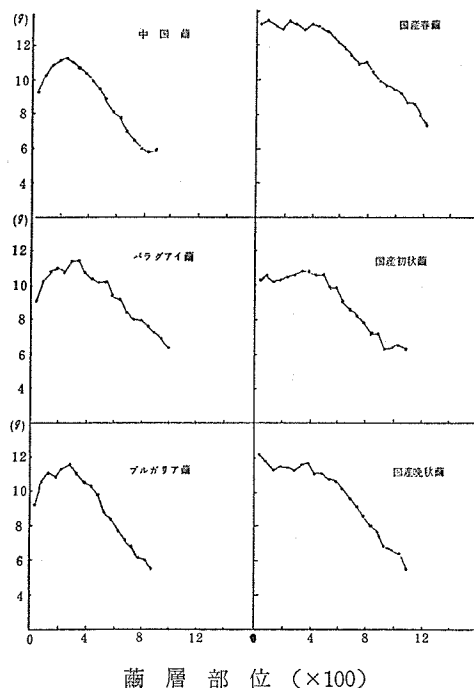


図11 繭糸強力曲線 (繭糸 1 本当り) (水出, 1983)

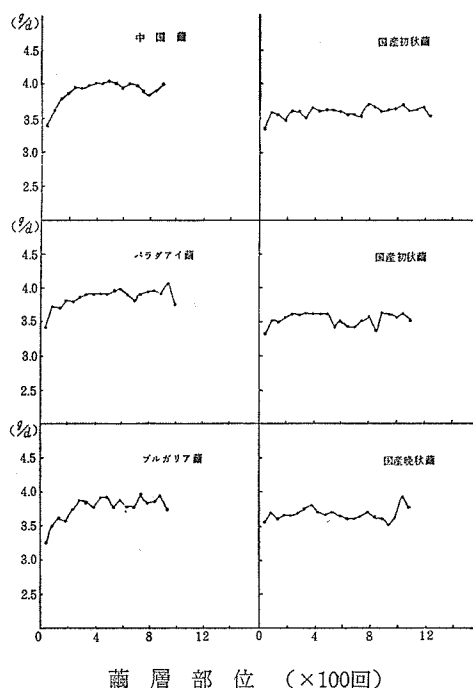


図12 繭糸強度曲線 (1 d 当り) (水出, 1983)

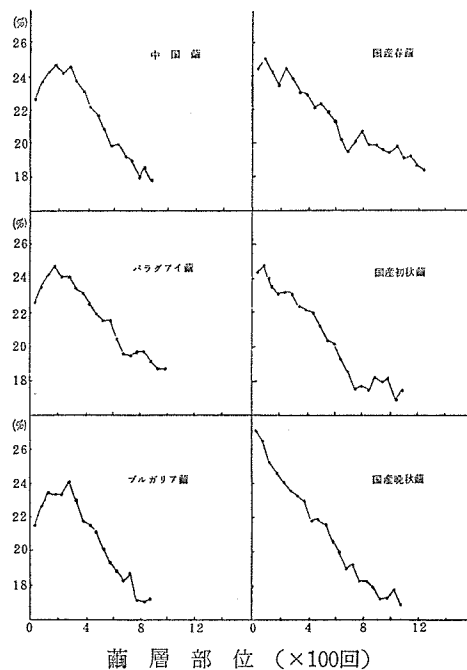


図13 蘭糸伸度曲線 (水出, 1983)

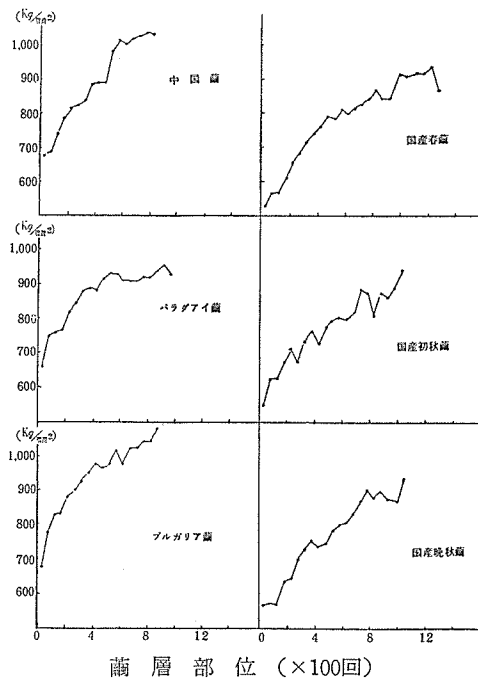


図14 蘭糸ヤング率曲線 (水出, 1983)

性状変化は相互間に認められない。

(3) セリシン特性. 前項までに用いた同じ原料荷口について蘭層別練減率を求めた1例を図・15に示す(北村; 1983)。層別にみた練減率曲線はいずれの区も互いに類似しており、最外層は35%附近の値、最内層は20%以下の値を示す。

(4) 蘭糸の湿度依存性. 蘭糸の水分特性を中心に調査した結果を表・2に示す(北村; 1983)。各特

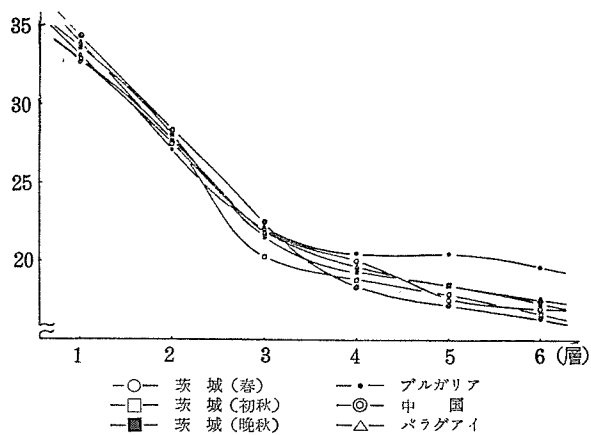


図15 外国産蘭糸および本邦産蘭糸の層別の練減率 (北村, 1983)

表・2 層別水分特性 (北村, 1983)

	1	2	3	4	5	6	7
茨城 54年春	11.07	10.96	10.08	9.86	9.58	9.17	8.71
中国	11.21	11.35	10.78	10.15	10.09	—	—
ブルガリア	11.58	11.39	11.09	11.08	10.67	—	—
パラグアイ	11.46	11.50	11.47	11.11	10.54	10.01	—

性を要約すると次のようである。

- (i) 繭層別水分特性：外国産繭に比べ、国内産繭は層別含水率がいずれも小さい。
- (ii) 中国、パラグアイ繭糸の強力は湿度の影響を受け易い。
- (iii) パラグアイ繭糸の伸度は湿度の影響を受け難い。
- (iv) 国産繭糸のヤング率は湿度依存性が小さい。
- (v) 国産糸、中国糸は高湿度のとき、伸長弾性率が大きい値を示す。
- (vi) 中国糸は高湿度でも瞬間緩和率が小さく湿度依存性も少ない。

これらの諸性質は繭糸の吸湿性に依存する面が大きく、繭乾燥法などの相違がその一因かと考えられる。

1.4 生糸構成繭糸

合併原料繭荷口から生糸を繰製した場合の問題点は、性状の異なる各繭糸が1本の生糸にどのような状態で混在するか、その混入状態は原料繭の合併比率や繭特性、繰糸条件との関連でどのように変化するかについてである。

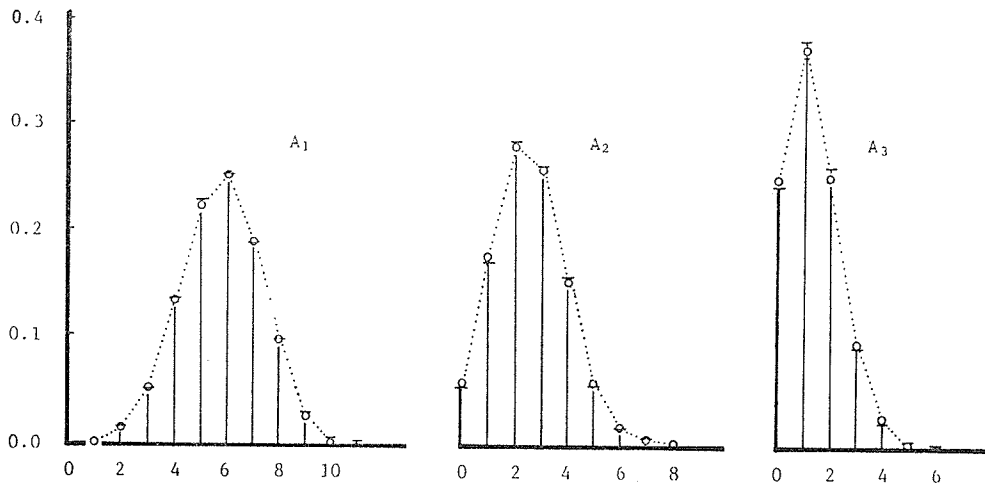
(1) 異種繭糸の混入分布. 平均粒付 ($k + d$) の定粒生糸の横断面に、注目した異種原料荷口 A_1 の繭糸が r_1 本現れる割合 $P_r\{r_1\}$ は

$$P_r\{r_1\} = P_r\{r_1|K\}(1-d) + P_r\{r_1|(K+1)\}d \quad (2)$$

で与えられる。こゝに K は平均粒付数の整数値、 d は小数以下の値 (平均粒付数 9.8 のとき $K = 9$, $d = 0.8$)。また、 $P_r\{r_1|K\}$ は

$$P_r\{r_1|K\} = {}_k C_{r_1} P_1^{r_1} (1 - P_1)^{k-r_1} \quad (3)$$

である。 P_1 は注目原料荷口 A_1 の合併荷口に対する繭糸長比率である。こゝに A_k 荷口の合併比を Q_k 、繭糸長を L_k ($k = 1, 2, 3 \dots n$)、合併に用いた単位荷口数を n 種とすると、 P_1 は次式で与えられる。



図・16 定織生糸の横断面にみられる各合併荷口繭糸数 (本) 合併荷口繭糸の出現分布

A_1, A_2, A_3 の合併比 0.5:0.3:0.2

棒グラフ：シミュレーション実験の結果

白丸点線：理論値

$$P_i = L_i Q_i / \sum_{k=1}^n Q_k L_k \dots\dots\dots(4)$$

この関係のシミュレーション実験例を図・16に示す。図から定織生糸を構成する異種繭糸数が(2)式でよく近似されることが知られる(嶋崎ら; 1981)。

(2) 同質生糸の持続長。同じ繭糸の組合せだけからなる生糸糸長を同質生糸糸長と呼ぶとき、この長さがZという値をとる割合 $\ell(z)$ は

$$\ell(z) = \sum_{K=1}^{\infty} \lambda_K \frac{2K}{\mu_1 + \mu_2} e^{-\frac{2K}{\mu_1 + \mu_2} Z} \dots\dots\dots(5)$$

で近似的に与えられる。Kは定織生糸の粒付数で、 λ_K はKの出現割合。 μ_1 はA₂荷口の解じょ糸長を μ_k とすると

$$\mu_1 = \sum_{k=1}^n Q_k \mu_k \dots\dots\dots(6)$$

で与えられる。また μ_2 は無効接緒効率により生じる接緒おくれ等による平均細むら糸長である。シミュレーション実験例図・17が示すように、定織生糸にみられる同一生糸糸長の持続長は粒付分布、解じょ糸長、合併比、有効接緒効率等により決定されることが知られる(嶋崎ら; 1981)。

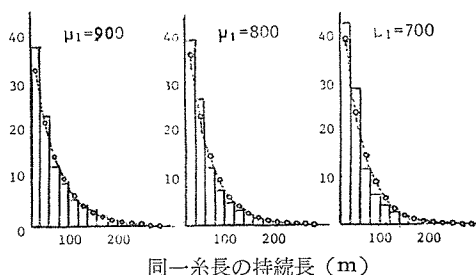
以上のことから、合併荷口より得られる定織生糸の質的特性は荻原が指摘したように、生糸中心織度が同じならば、細繭糸織度荷口の繭糸数が集中的に集束する場合にみられる染料の吸着量差(清水; 1983)に注意することが大切であり、その状態は(2)、(5)式で予測できることが知られた。

2. 繭 層 構 造

厚皮ビスやふし発生は中層後部から内層前半にかけての煮熟の不均一性にあることが示唆された。こゝではこれらの問題について考えてみよう。

(1) 繭層の通水性。後述するように、繭層構造の変化により個体間、個体内における通気、通水性は変化する。一般に通水性のよい繭は解じょが良い(青沼; 1954)。しかし通水度は浸漬温度によって変化し、高温浸漬区ほど通水度は低下する(青沼; 1956)

(2) 繭層浸潤性。繭層への湯水の浸潤性をみるために染色水に繭を浸した後、繭層



図・17 同一糸長の持続長分布
ヒストグラム：実測値、白丸点線：理論値
 μ ：平均解じょ糸長

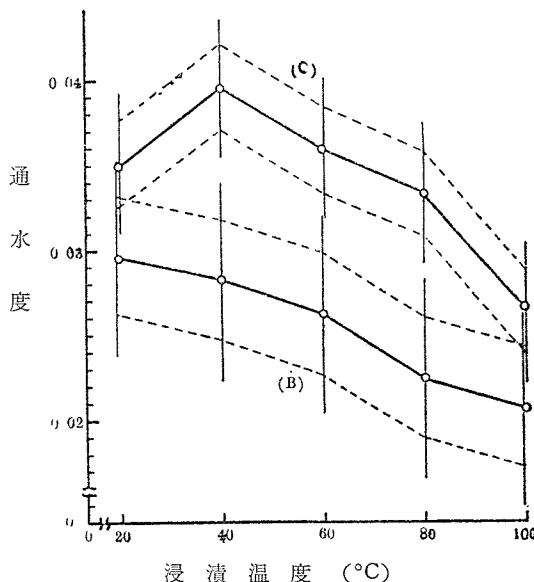


図18 浸漬温度と通水度の関係(青沼, 1956)
備考 試料B及びC, 通水孔径 8.15mm

を分割して染色状態を調査した結果を図・19~21に示す(嶋崎ら;1962)。1粒の平均面積は 18.95cm^2 で、それに対する染色面積の比をとり比較した。これから、煮熟に必要な水分付与ができるといわれている 95°C 浸漬区でも外層内側の染色面は60%,中層は25%,内層内側60%であることが知られる。また同一個体でも胴部は浸潤が少ない。さらに、内層の外殻面と内殻面とでは、水分面でみると $\frac{1}{4}$ 程度であるのに浸潤面積では内層外殻は蛹しん面に対し $\frac{1}{6}$ の浸潤度であることが知られる。煮熟,調整のその後の処理で内層面の浸潤割合は変化するが、その主役は熟成部の吐水である(木下ら;1982)。これらのことから、繭層面を均一に浸潤させ、厚皮ビス,小ふし等を少なくするには触蒸—浸透部における吸水処理が重要な役割を演じることが知られる。

(3) 浸透むら,繭腔内に湯水を吸水させるには種々の方法があるが、それらに対する繭層含水率の変動性を図・22に示す(小池;1964)。これより繭層含水率の浸透むらを小さくするには、触蒸,浸透処理により吸水量を多くさせる必要のあることが知られる。

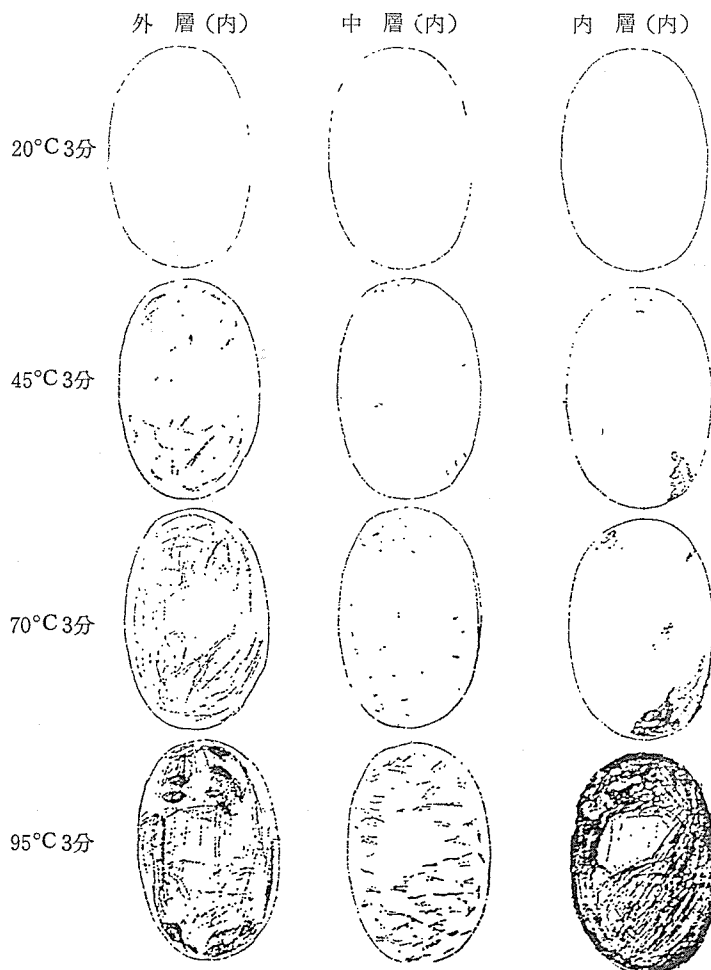


図19 浸漬条件と湯水の繭層浸透状態

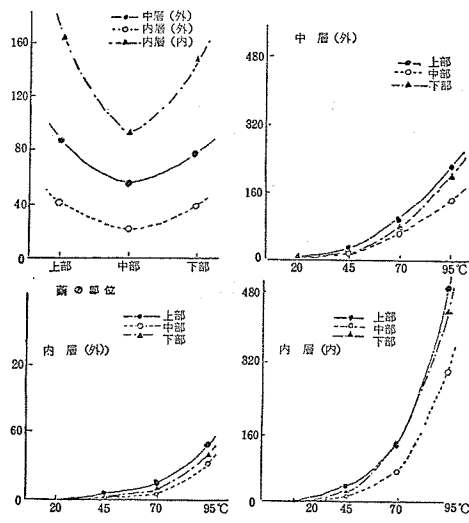


図20 処理条件と菌層部分の湯水の浸透状態主効果曲線
縦軸染色面積 (mm^2), 1粒の平均面積 1895mm^2

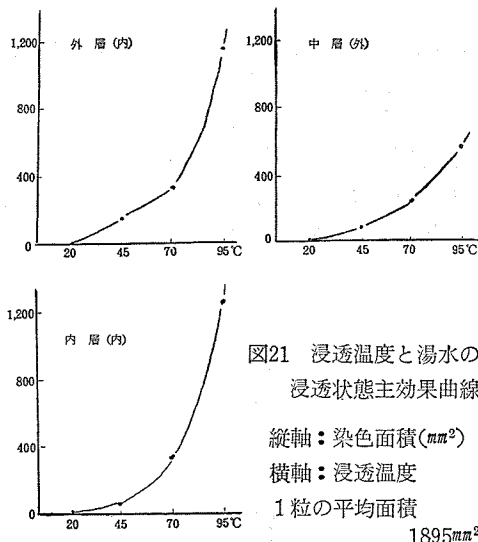


図21 浸透温度と湯水の浸透状態主効果曲線
縦軸：染色面積 (mm^2)
横軸：浸透温度
1粒の平均面積 1895mm^2

(4) 菌の膨化。ふしの少ない、厚皮ビスの少ない煮菌を行うには、菌を十分膨化させる必要がある。一般に解じょのよい原料菌は外方、内方ともに膨化率が同じであるのに、解じょの悪い原料ほど内腔側への膨化度の小さい傾向がある（小池ら；1953）。これには種々の原因が考えられるが、前述までのことから、中内層部の吸水不足が一因としてあげられる。

以上のことから、菌層構造と煮菌に必要な菌層水分との関係より、ふしを向上し、厚皮ビスを薄くするには触蒸—浸透過程で十分の水を吸水させることの必要性が知られる。

3. 煮 菌

合併すべき n 種の原料荷口 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ の平均値を $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots, \mu_n$, 標準偏差を $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$

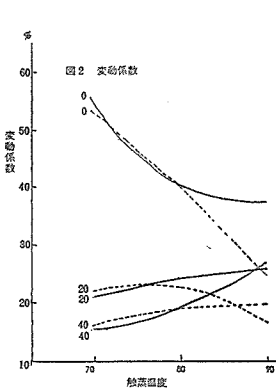
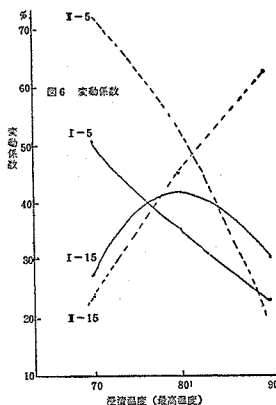
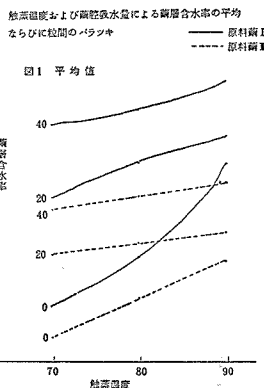
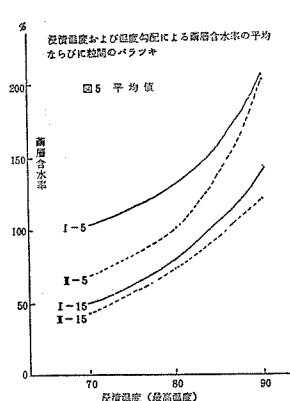


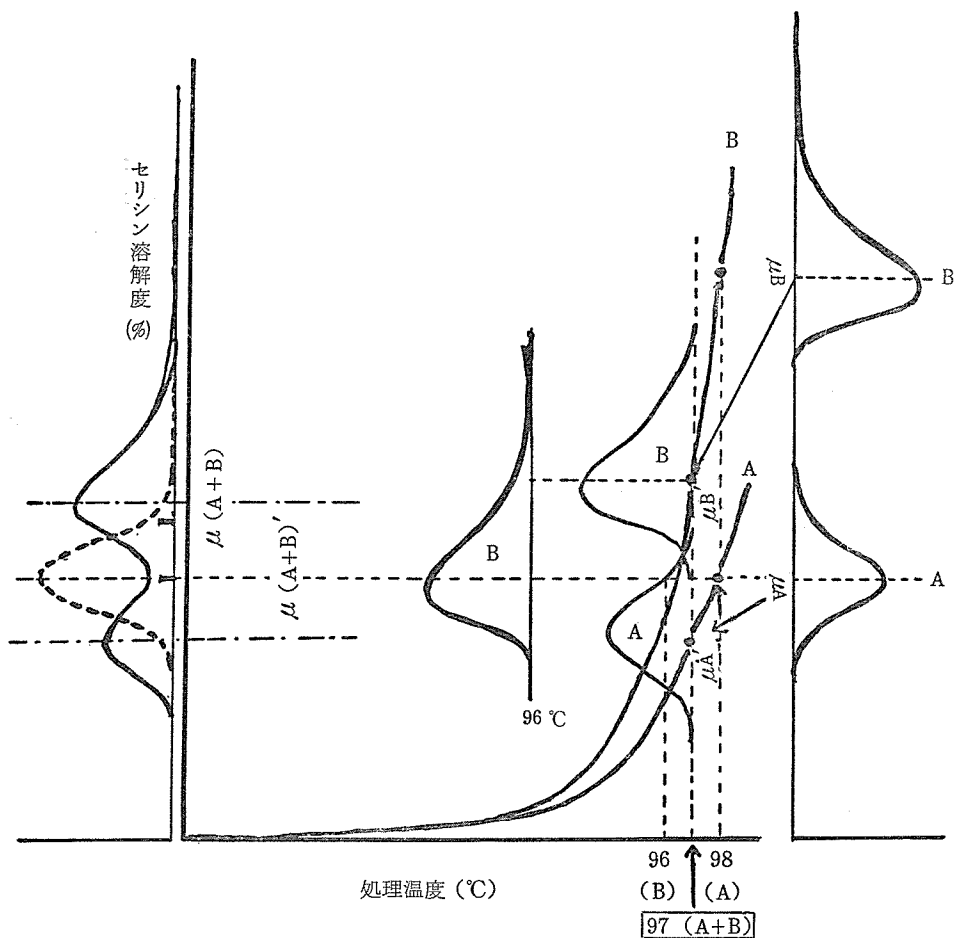
図22 浸漬・触蒸処理と菌層含水率の粒間バラツキとの関係
(55)

…… σ_n とおくと合併荷口の散ばりを示す分散 σ^2 は

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n Q_i \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n Q_i (\mu_i - \mu)^2 \quad \dots\dots\dots (7)$$

で示される（嶋崎；1982）。こゝに μ は合併荷口の平均値で、 Q_i は合併比である。これから、性状の異なる原料を合併すれば必ず合併荷口の変動性は拡大され、厚皮ビスや小ぶしを増大させる。当面する製糸技術の最大課題はこれらの不均一な原料荷口の繭をそれぞれが適当と判断される煮熟度に煮繭を行うかということである。

(1) セリシン溶解。清水（1941）が示すように、最外層には溶け易いセリシンが大量にあり、内層は溶け難いセリシンで繭糸が固められている。そのため、内層を煮熟しようとするれば外層は



図・23 原料合併とセリシンの溶解性

- 注) 特性 (1) セリシンの溶解性 { ふし, 糸故障
(2) 潰れ繭の発生 { 解じょ
(3) 浮き繭の発生 { 糸歩

注目因子 : 高温 (100°C附近), 沸騰, 時間

技術因子 : 熱源, 水, 空気, 薬剤, 圧力, システム

煮崩れて糸歩を著しく減少させる（嶋崎；1961）。繭層セリシンの溶解性は原料荷口により変化する。これらを合併すると特に調整部入口の高温区で固体変動の差が拡大される。この様子を図・23に示す。

(2) 剝離張力。内層落緒を生じさせる因子に繭層から繭糸がはぐれるときの剝離角度 θ の問題がある。潰れ繭あるいは内層面の緑糸で繭が潰れた場合、この θ は0に近づき、解じょ張力 T は次式により増大する（小島；1954）

$$T = C / (1 - \cos \theta) \dots \dots \dots (8)$$

ここに C は繭糸の解離張力である。 θ と T との関係を図・24に示す。

(3) 緑糸中の繭重。空中で10gある煮熟繭も水中では浮力を受け0.2g以下の重さになる。し

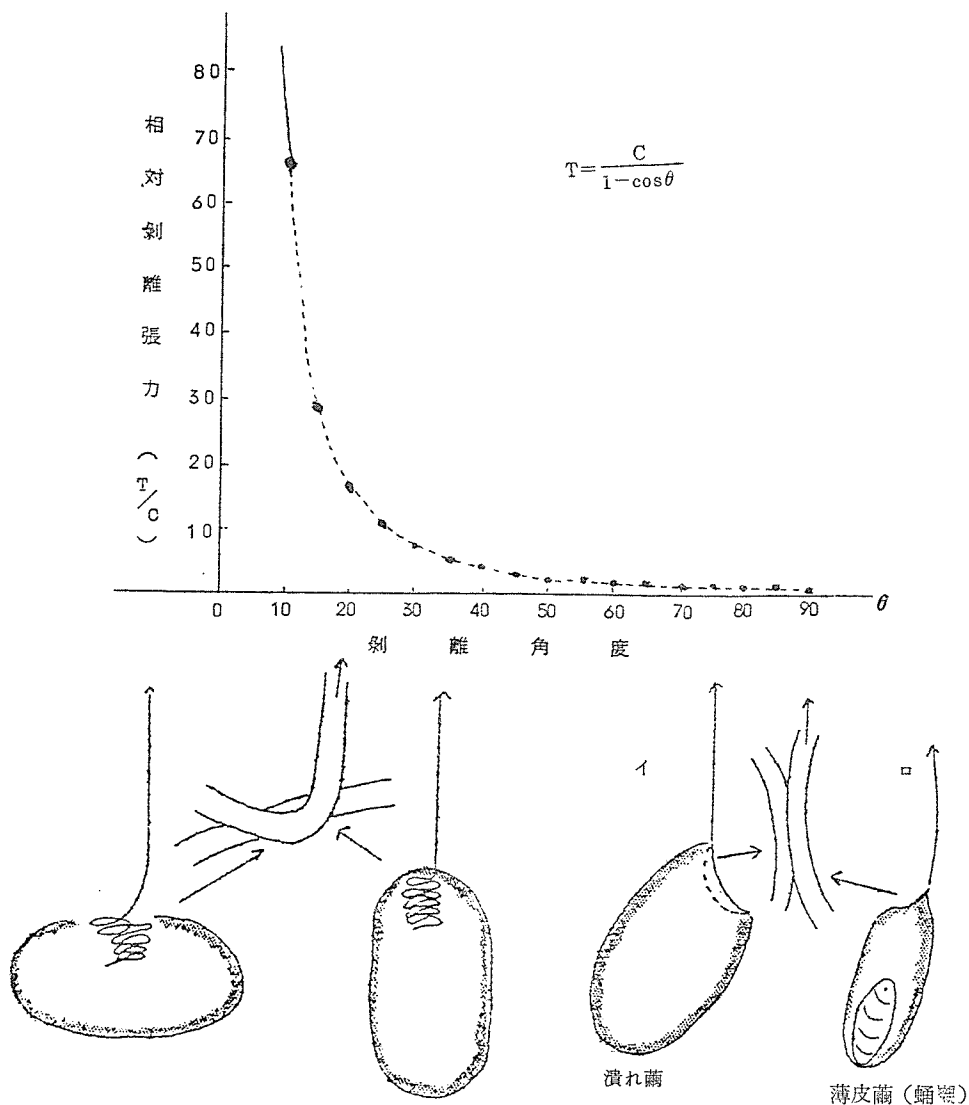


図 24 繭糸剝離角度と剝離張力（小島，1954）

かし繭層が残り10%以下になったときの繭殻がしっかりしていないと、繰り繭は潰れ剝離角が0に近づいて繭は空中に引上げられる。このとき、繭腔内の湯は籠目から流出し繭は2~4 gとなり飛びつきが起る（嶋崎ら；1962）。この防止には内層繭殻が変形しないよう煮繭をコントロールすることが必要である。

(4) 繭腔温度。内層繭殻を固くしながら解離を良くすることは技術的にむずかしい。繭殻の固さに関連する繭腔内温度の様子を図・25, 26に示す（嶋崎ら；1966）。これから、繭腔を固くし吐水を十分に行う熟成部の蒸煮温度は100°C以上で処理時間は1.5分以内が良いことが知られ

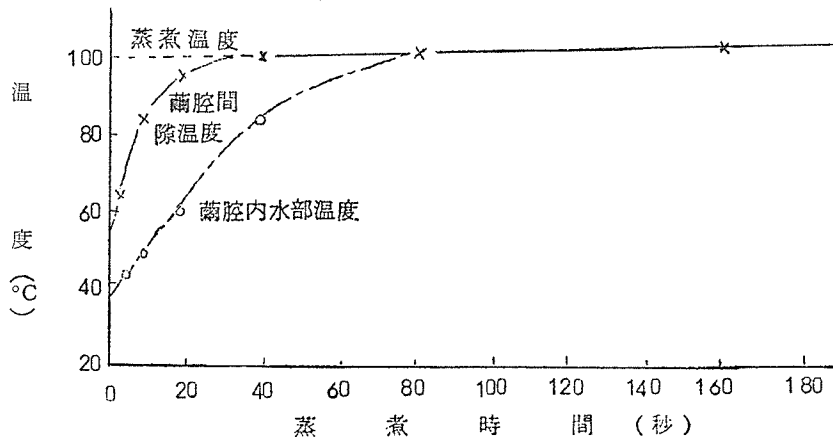


図 25 蒸気処理と繭腔温度変化

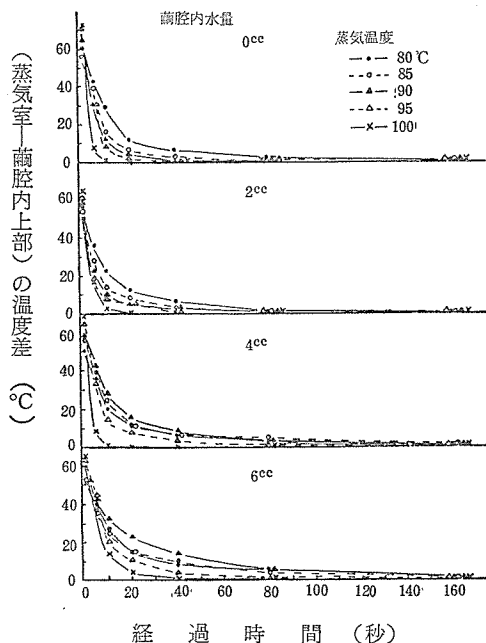


図26 (A) 蒸気室と繭腔上部との温度差

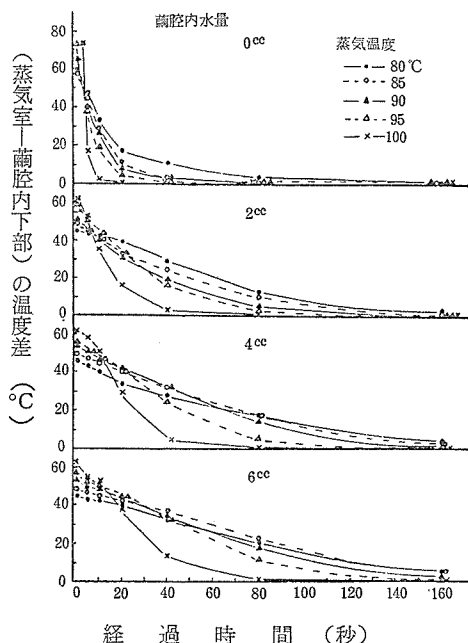


図26 (B) 蒸気室と繭腔下部との温度差

る。

(5) 吐水温度、適正吸水量と吐水速度を知るための実験結果を図・27, 28に示す。図から菌腔

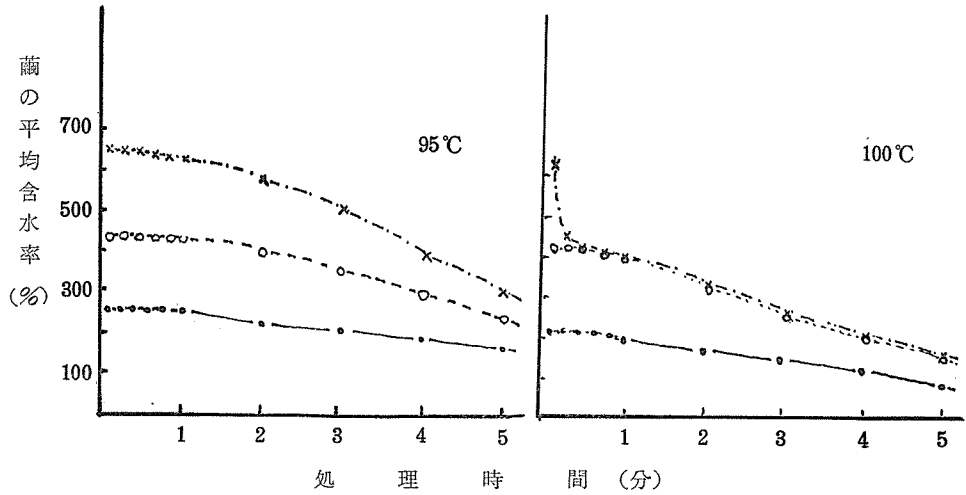


図 27 蒸気処理と菌の平均含水率の経時変化

- × : 菌腔内含水量 6 cc
- : 菌腔内含水量 4 cc
- : 菌腔内含水量 2 cc

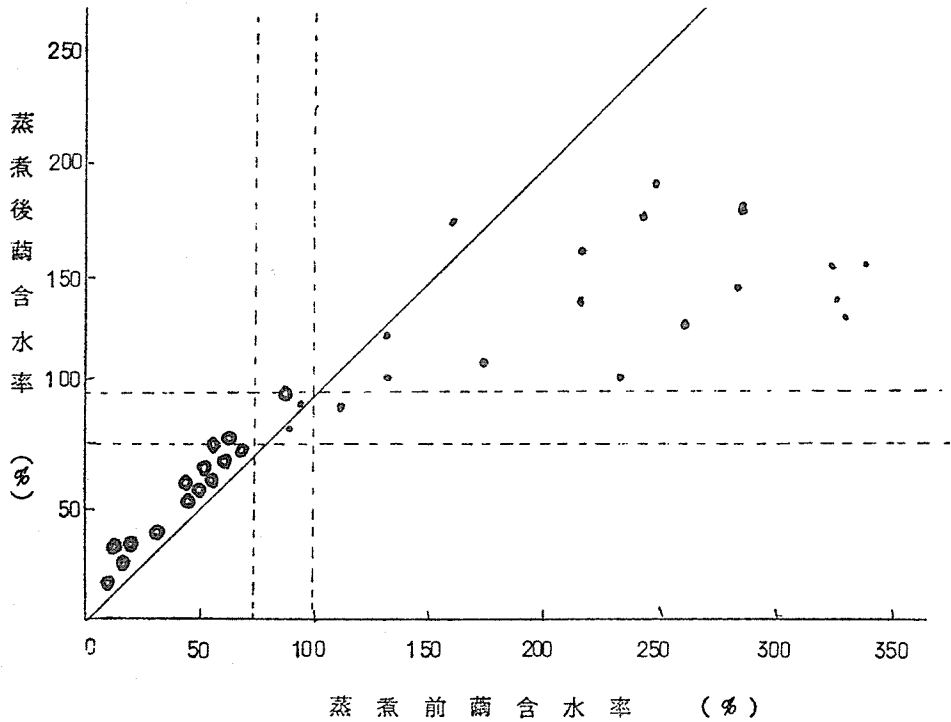


図 28 煮熟前後の菌含水率の変化

内の余剰水分の吐水速度は 100°C 以上の短時間処理でよいこと、繭腔内 4 cc (約 50 %) 以上の水分は必要ないこと、繭含水率 100 % (繭層水分率 200 %) 以下では煮熟効果のあげられないことが知られる。

(6) 空気圧縦型移行煮繭. 以上の結果から、中層から内層にかけて十分に水分を浸潤させ、しかも内層薄皮繭の繭殻の形状を保持させつゝ繭糸の解離を良くし、ふしと厚皮ビスを同時に減少させる煮繭の要点は、(i) 触蒸、浸透部で 50 % 附近の吸水を行う。(ii) 100°C 以上の蒸気で短時間 (1.5 分前後) に吐水させる。(iii) 潰れ繭を防ぐため調整飛込み温度は 100°C 以上とする。(iv) 煮崩れを防ぐため調整高温接触時間は可及的に短時間とし、急速に、連続的に調整温度を低下させる。これらの条件を満たす煮繭法として、熟成部の浸透側から空気を吹込み熟成部圧力を水頭圧で 60~130 mm まで変化させ、調整部側に蒸気を密集させて高温短時間煮繭を行い、その後の調整部は下方進行にとする型の煮繭形態が考えられた。しかし問題は合併原料繭が望む前項までの条件が的確に処理されることで、今後空気圧縦型移行以上の良い方式の開発されることを期待する。

4. 自己診断

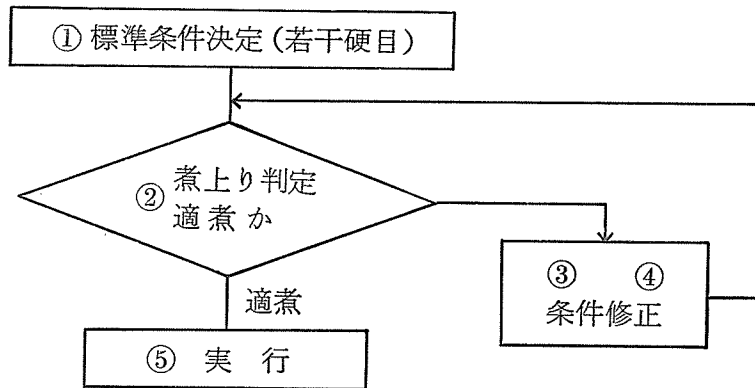
原料特性が工務成績の 80 % 以上を占めるといわれているが、製糸はその特性を十分把握できないまま生産に入らなくてはならない。そのため、生産過程に現れる現象の変化から原料繭に最も適した条件を見出し、工程を迅速適正に修正する自己診断技術が工務技術の主要な部分を占める。

(1) 繰糸状況. 合併荷口では完全な混合状態を作成することは困難で、いくつかの原料集落の寄せ集まった状態にある。そのため現在の繰糸状況が最善であっても、昨日の繰糸状況に比べ不適当と判断して工程を変化させ、その結果混乱状態を招くことが起き易い。繰糸状況を適正条件の判断基準に選ぶことは望ましくない。

(2) 煮繭判断基準. 工程管理の処理条件を可能な限り限定する。次に水、蒸気、繭層構造、セリシン特性などの相互関連のうえに、物理特性の面から処理条件の範囲を定め、条件設定の基本構築を行う。具体的に当面する糸歩、厚皮ビス、小ぶしの減少について考える。

- (i) 処理工程. 繭腔への吸水を効果的に行う処理法をして触蒸、浸透工程に注目する。
- (ii) 飽和蒸気特性から浸透温度を 80°C~75°C の範囲にとる。
- (iii) 触蒸温度は暫定温度として 90°C を定める。
- (iv) 熟成部水頭圧を 60 mm に設定する。
- (v) 比例制御の温度は浮き繭にならない程度に設定する。
- (vi) 調整入口温度は 98~99°C に設定 (飛込み表面温度は 100°C あるいはそれ以上)。後部温度は 55°C とする。
- (vii) 適煮条件の判定. 煮上り繭の緒糸状態は処理変更前より多くしないという条件のもとで修正手順を繰返す。判定方法の 1 例を図・29 に示す。

(3) 繰糸情報. 繰糸状況を最適生産の判断基準に選ぶことは望ましくないと言った。しかし工務成績を的確に示す繰糸情報を常に把握しておくことは大切である。この中で、有効接緒効率は解じょ率と同等の重要性を持ち (嶋崎; 1982)、対分対 20 緒接緒回数を 45 回以下、有効接緒効率 80 % 以上の確保が望まれる (図・30)。これらの変動を煮繭処理と関連づけて判断するには、それらの間に生じる遅れ時間を調整する必要がある。分析例 (図・31) からは緒糸量 20~30 分、糸



② 煮 上 り
 硬 目 か → ③へ
 柔 目 か → ④へ
 適 当 か → ⑤へ

③ 触蒸温度若干 (0.5~1.0°C) 上昇へ⇒②へ
 ④ 水頭圧若干 (5~10mm) 高目へ⇒②へ
 ⑤ 問題が起るまで同一条件を保持する

図・29 煮 繭 判 定 の 流 れ 図

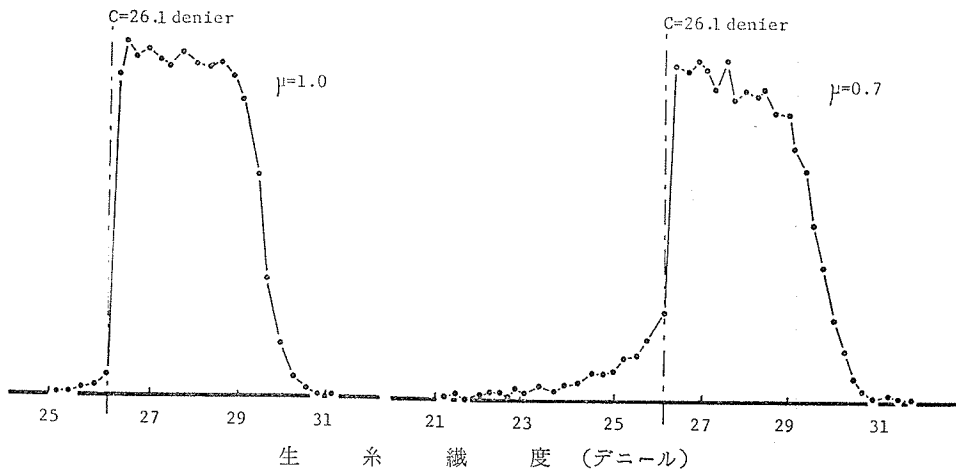


図 30 有効接緒効率と定繊生糸の繊度分布

C: 細限繊度 μ : 有効接緒効率

故障 25~35 分, 落緒 30~50 分の遅れがみられる。

製糸技術の課題として (1) 大量合併による個々の繭特性に応じた煮繭技術, (2) 原料依存型の製糸技術でありながら原料性状未知のまま生産に入らざるをえない時の技術的対応, (3) 最適生産接近への思考システムの図式化を取上げ, 最近までの研究結果を含め, 技術構築のための一つの提案をした。これらの専門技術の上に先端機器を駆使した近代技術態勢の一日も早く確立され

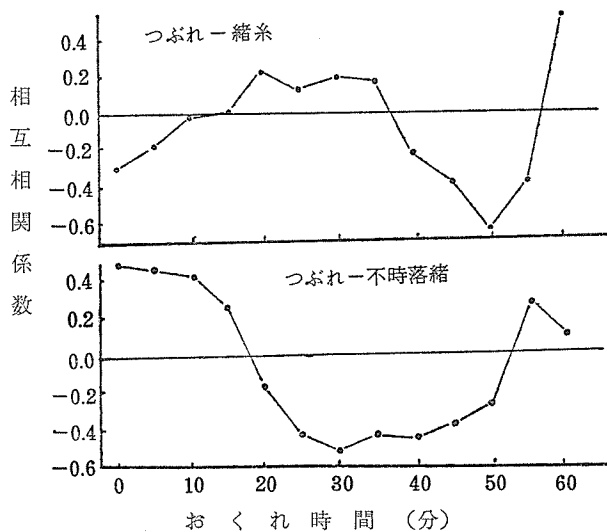


図 31 つぶれ繭数と緒糸量不時落緒関係

ることを希望する。

文 献

- 青沼 茂 (1954) : 信大繊維学部報 (4)
 — (1956) : — (6)
 木下晴夫・草間とき子・小池良介 (1982) : 製糸絹研 32
 北村愛夫 (1983) : 文部省科研報 (00536024)
 小池良介・丸山善功 (1953) : 製糸絹研 (3)
 — (1964) : — (14)
 小嶋桂吾 (1975) : 群馬製糸技術センター報 (7)
 小島卓之 (1954) : 製糸絹研 (4)
 清水 滉 (1983) : 文部省科研報
 清水正徳 (1941) : 蚕試報 10 (7)
 坪井 恒 (1983) : 文部省科研報 (00536024)
 三浦英太郎 (1921) : 蚕繭論
 水出通男 (1983) : 文部省科研報 (00536024)
 村山稷助 (1976) : 製糸夏大教材 24
 茂倉 亨・堀ノ内虎男 (1976) : 製糸絹研 25
 嶋崎昭典 (1961) : 蚕糸報 16 (6)
 — ・関島 稔・返田喜久子・古山恭子 (1962) : 製糸絹研 12
 — ・今野恭子・内田加代子・斉藤富子 (1966) : — 16
 — ・青木久夫・竹内幸子 (1981) : 日蚕雑 50 (5)
 — ・ — ・田淵貞夫 (1981) : 日蚕雑 50 (5)
 — (1982) : 農水省経指 No. 3
 — (1983) : 文部省科研 (00536024)