

# 繭質に関する諸研究

長野県製糸協会主事 農学博士 土屋茂一郎

家蚕繭の形質は品種の遺伝により各々その特徴を持っているが、それ等は飼育条件及び上簇中の環境の影響等によって変化する。特に営繭中の諸環境により著しく変形した繭は繰糸中落緒を誘発する場合が多い。昭和15年繭の検定が実施されて以来の成績を省るに、生糸量歩合は全国的に逐年向上の一途を辿り、品位の改善も亦顕著であるが解舒率については、全くその年の現地気象に左右されて一進一退の状態を反覆し更に向上していない。筆者はかつて繭検定所に在職当時繭の形態と解舒との関係について調査したところ解舒率が特に不良である繭は、各品種とも各蚕期を通じて何れも共通した特異の形態をしている事実を知った。そこでこの特異の形状と、解舒との関係を究明するためこの種の繭について繭層の構成を物理的方法で基礎実験を試みると共に、その成因について数回に亘って上簇実験を試みたところ上簇時の環境が極度に高温の場合は何れの繭も特異の形状に変形し解舒率が低下することが判った。

理論的に繭の乾燥や煮繭を行い然も厳格の選繭をして合理的に繭の処理をしている現在の製糸工業に於て尚ほ且つ繰糸中落緒繭の多いのは従来良繭として取扱われている繭の内にこの種異常繭が混在している結果であると考える必要があると思う。故に製糸現業に從事する指導者はこの種の繭の形態並に性状を研究して従来の選繭方法に一步を進め僅かの異常繭を選除してこれを別途に繰糸する等の方途を講ずることにより労せずして繰糸能率と品質の向上を期し得ると考える。

## 1. 年次別生糸量歩合の推移

昭和2年以降に於ける生糸量歩合の推移を省るに蚕品種の改良は飼育技術の改善と相俟って生糸量は全国的に逐年向上し特に昭和15年繭の強制検定実施を契機として著しく向上し更に昭和24年蚕糸業統制撤廃と共に急速に糸量が増加したことは注目すべきことである。

年次別生糸量歩合(全国平均)

年次 項目	昭和 2年	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
生糸量歩合	9.5%	10.92%	12.80%	14.31%	14.50%	14.62%	15.25%	16.22%	16.51%	16.70%	
全指數	100	114	134	150	152	154	161	170	174	176	

本統計は日本製糸協会調査資料による

## 2. 繭解舒率の動向

昭和10年以降27年に至る14年間に於ける長野県の繭の解舒率を検定成績を通じて調査した結果は表に見る如く各蚕期を通じ全く其の年の現地気象に左右され一進一退の状態を辿って更に向上の跡を見ていよい。この点今後の研究に待たねばならない所が少くないと考える。

年次別繭解舒率

年次 期別	10	11	12	13	14	15	16	17	22	23	24	25	26	27
春	78%	79	77	74	81	83	79	82	83	84	82	81	81	79
初秋	83%	80	73	74	80	84	80	85	86	85	86	81	82	83
晚秋	80%	79	76	79	85	84	83	83	85	82	84	84	86	84
平均	80%	79	75	76	82	84	81	83	84	83	84	83	84	82

### 3. 蚕品種と繭解舒

蚕児は先天的に其の性状が区々であると同様で解舒も亦区々で各品種間に著しい差がある。昭和27年蚕糸試験場松本支場に於て飼育された257種類の品種につき繭糸を行った成績によれば品種間に於ける解舒率は別表の如く其の差の甚だしいのに驚く。然し実際には之等試験蚕児の内から解舒、糸量、小節等の優秀のものが選択され交配され指定蚕種として一般に配布されるのであるから現在養蚕家が飼育している蚕品種間には左程の差があるものではない。

蚕品種別解舒率

	解舒率			開 差	偏 差	対照品種 数
	最 高	最 低	平 均			
春	98%	36%	81.4%	62	12.16	257
初 秋	91	36	79.3	55	11.16	217
晚 秋	96	51	83.9	45	10.22	219

### 4. 営繭過程に起る繭形の変化と解舒との関連

#### (1) 繭綿の作用による繭形の変化と繭の解舒

製糸原料繭の中には繭層の一部が変形して結節状に突起し其の突起が一個或は数個発生している繭が混在している。これ等の突起は主に繭の破風部から膨脹部にかけて多く発生し、特に破風部に現れたものは蚕児の遺伝による尖り繭と混同視され易いがその形態が全く異っているから容易に判別することができる。この突起の発生は簇器の形式、上簇時の位置等による繭綿の異状形態によって発生し特に営繭時の高湿環境に於ては発生歩合が多く且つ形状が大きい。突起の特に大きい繭は繭糸中落緒を誘発することが多い。

突起の大小と解舒率

種類別	解舒率	指 数	備 考
対照区	86.3%	100	供試粒数 200粒
突起小区	76.2	88	同
突起大区	72.1	84	同
簇着繭区	82.7	95	同

#### (2) 解舒の良否と繭層硬さとの関係

繭層の胴部を巾の小さい環状に切取り、Castigliano 氏の定理を応用し  $E = \frac{Wr^3}{\sigma I} \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2} \right)$  式によりヤング率を求めた結果によれば解舒良好の繭のヤング率は  $53 \text{ kg/mm}^2$  内外であるのに対し、解舒不良の繭は  $60 \text{ kg/mm}^2$  内外であって解舒不良の繭ほど其の繭層は剛硬である。

環境を種々に変えて営繭せしめた繭について測定してみた結果によれば、低湿区 ( $24^\circ\text{C}, RH64\%$ ) の繭は  $42 \text{ kg/mm}^2$  で中湿区 ( $24^\circ\text{C}, RH75\%$ ) の繭は  $50 \text{ kg/mm}^2$  内であって、高湿区 ( $22^\circ\text{C}, RH93\%$ ) では  $60 \text{ kg/mm}^2$  内外となって湿度の上昇に伴って繭層は剛硬となり解舒が不良となる。

#### (3) 解舒の良否と繭層組織の粗密の関係

繭層を構成する組織の粗密と解舒との関係を知らんとして水の表面強力を利用して  $h = \frac{4T}{P.g.D}$  の測定式によ

って、繭層を構成する籠目の径を測定した結果によれば、解舒良好の繭の籠目の径は 0.0805 mm 内外であるのに対し、解舒不良の繭の籠目の径は 0.0621 mm 内外で同一品種内に於て解舒不良の繭ほど繭層を構成する籠目が狭小で組織が緻密化している。

環境を種々に変えて営繭せしめた繭について同様の測定を行った結果によれば低湿区、(24°C, RH64%) の繭は 0.0810mm, 中湿区 (24°C, RH75%) の繭が 0.0716mm 内外で、高湿区 (22°C, RH93%) では 0.0644mm 内外となって湿度の上昇に伴って繭層の籠目は狭小となり繭層の組織は緻密化し解舒率は低下する。

#### (4) 解舒の良否と煮熟による繭容積の変化

繭を煮熟すると煮熟時間の経過に伴い漸次其の容積が増大し膨化限界点に到達すると変化を示さなくなると共に繭殻面の縮形は消失して平滑となり営繭初期と思われる状態に復する。この場合解舒良好の繭の膨張率は 6 % 内外であるのに対し不良の繭の膨張率は 13 % 内外で解舒不良の繭ほど煮熟による膨張率が大である。又営繭環境を種々に変えて営繭せしめた繭について測定してみると中湿区 (24°C, RH75%) で営繭した繭の膨張率は 5 % 内外であるのに対し高湿区 (22°C, RH93%) の繭の膨張率は 12 % で営繭中の湿度が高くなるほど其の繭は煮熟により膨張率が大となる。

#### (5) 解舒の良否と解舒抵抗との関係

繭層各部位 50m の繭糸につき 10m 毎に検べた解舒抵抗の最高値、最低値及び其の分布状態は、解舒不良の繭及び高湿環境に於て営繭した繭の抵抗は何れも繭層部位による開差が顕著であるばかりでなく局所的に極端に抵抗の現れる個所が散在する。

#### (5) 営繭過程並びに其の後に起る繭形の変化

営繭環境を種々に変えて営繭中並びに其後に起る繭形の変化を柳沢博士の研究による Oval of Cassini の計算式によって測定した結果によれば、繭は何れも主として繭巾方向に収縮して其の容積が縮小する。

営繭中並びにその後における繭形変化 (白馬×天龍)

項目 別 区	営繭中の変化 (収縮率)				放置中の変化 (収縮率)				乾繭中の変化			
	繭長	繭巾	繭形	容積	繭長	繭巾	繭形	容積	繭長	繭巾	繭形	容積
中湿区	0.1	0.9	1.5	2.2	0.2	0.9	0.7	1.8	0.1	0.5	0.1	1.0
多湿区	0.2	1.8	3.0	6.1	0.4	2.0	1.5	3.1	0.4	0.8	0.4	1.8

## 5.結論

一般養蚕家の生産した製糸原料繭から抽出した検定供用繭の中から、解舒良好の繭及び解舒不良の繭を選出し、両者について主として物理的方法によって繭層構成の相違している点を明確にし、それを基礎として更に営繭中の環境を種々に変えた実験を行い繭層の構成に変化を生ぜしめて繭解舒に及ぼす原因を追求した結果によれば、多湿の環境中に於て営繭した繭は、営繭中及び其の後の過程に於て繭殻が湿度の影響によって物理的に収縮する際、繭層を構成している繭糸相互の著しく密着した部分が繭層に局所的に発生して、その部が繭糸中繭糸に瞬間的解舒抵抗の増大を与え落緒を誘発する場合が多いことが判った。