

選繭による小類繭の除去方法

萩原清治

緒言

近來小類問題が非常に喧しくなり製絲工場に於ては之れが向上のために種々なる處理對策を講じ其ために他の方面には幾多の犠牲を拂つてゐる所もあるのであるが尙希望する様な結果を得てゐないのである。加ふるに昨(1935)年7月より實施された新格付検査方法は此の方面を極めて重要視し採點方法等に於ても一層の嚴格さを加へて來たのである。農林省の發表によれば昭和8年度に於て此の小類により格下げになつたものは14中に於て3.1% 21中に於て4.2%であるが之れを改正格付法により採點する時は前者は4.0% 後者は14%格下げになるとのことである。

然らば此の小類が何に原因して多くなつて來たかと云ふと、之れに就て詳細なる調査を行つたものは殆んどなく只從來は原料方面より考へて解舒の極めて不良なる繭、繭層の厚い繭等には多く現はれると云ひ、加工方面より考へて煮繭の不適當な場合を其の最たるものとして以下繰絲、乾繭、運搬、貯藏工程等が影響を來すものであると云ふ程度に止まつて居つたのである。而して之れが對策としては全く加工方面に全責任を負はせ加工上の操作方法如何によつて全く解決されるものと考へられて來たのであるが未だに完全なる結果を得られないのである。著者は此の小類を發生する主原因を調査し其の對策として原料生産課程より加工課程に於ける凡ての方面を調査し生産方面に於ては60%内外の効果があり、加工方面に於ては40%内外の効果があることを認めたのである。

I 小類の原因

當業者が普通小類と稱するものうちには數種類あるのであるが其の大部分を占めるものは(特別なる場合を除いては)環節(ワブシ)である故に以下述べる所のものは環節の原因である。小類の原因として著者は次の二つのことを考へるのである。

a 小類の素因となるもの

- (1) 糸膠の性質及量
- (2) 繭層膠着状態の不均一
- (3) 繭絲の形狀
- (4) 蠶品種

b 小類の誘因となるもの

- (1) 上蔴條件
- (2) 繭の取扱
- (3) 繭の乾燥
- (4) 煮繭方法及繰絲方法

等を擧げることが出来る。

a 小類の素因となるもの

- (1) 絲膠の性質及量

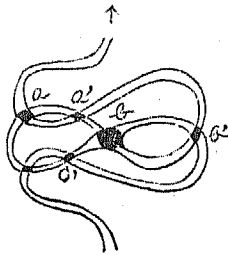
小類を多數生ずる繭を見るに之れは解舒の極めて不良のもの及可良のものに多い傾向があるのである。之れから考へて其等の繭の性質は前者に於てはセリン溶解性不良であり後者に於ては溶解性可良であると云ふことが出来るのである。今支106號×歐18號をとり上蔴室を75°F

98—100% 位にて營繭せしめたる繭に就き小類数を檢するに對 500米間に 200ヶ内外を現はした。又同一品種を75°F 65%内外にて營繭せしめたるに100ヶ内外を現はした。更に又75°F 45%にて營繭せしめたるものは200ヶ内外を現はしたのである。

以上三者に就て解舒即ちセリシンの溶解性に就て見ると多濕區は解舒極めて不良にして15—20分の煮繭時間を要し普通區は6分内外にて適煮となる。過乾區は3—4分にて適煮となるのである。以上より見るに解舒の兩極端のものに小類の發生多きを知るのである。

(2) 繭層膠着状態の不均一

營繭に當りて各膠着部の膠着状態が不均一なる場合には之れを繰解する場合各膠着部を解くに要する繰解力は異なるものである即ち次圖の如くである。



左圖に於て繭絲が a a' b' c の方向に繰解するものとせば a a' b' 及 c 點に比して b 點は膠着力大なるために煮繭状態が a a' b' c 點の膠着を離解する程度になつてゐるならば其の點は離解せられずして之の點を中心として環節を形成するのである。斯様に膠着點に強弱の出來る原因は營繭上より來るものと煮繭上より來るものとあるのである。

(3) 繭絲の形狀

繭絲の膠着状態の不均一が小類の生成に關係する事は前述の如くである故に之の膠着状態を左右する一要素である。繭絲の形狀が小類の生成に影響あることは當然考へ得るのである。著者は某所生産の繭に就いて小類の多數ある繭と然らざるものとに就ての絲の形狀の調査を行つたのであるが何れも類節多き繭絲に於て絲の形の扁平なるを知り得たのである。

	無 節 繭						有 節 繭					
	1			2			1			2		
	長徑	短徑	比	長徑	短徑	比	長徑	短徑	比	長徑	短徑	比
外 層	37.5 ^μ	14.3 ^μ	2.63	34.9 ^μ	18.6 ^μ	1.88	39.4 ^μ	13.3 ^μ	2.97	32.4 ^μ	13.3 ^μ	2.44
中 層	38.2	15.0	2.55	36.4	14.2	2.57	38.3	13.3	2.89	33.9	10.6	3.20
内 層	35.0	9.9	3.5	33.2	9.9	3.32	36.4	9.6	3.79	26.6	6.23	4.27

備考 同一品種中に於ける比較的類節多き繭と少なき繭に就て調査す 比 = $\frac{\text{長徑}}{\text{短徑}}$

上表に見る如く類節を多く現はす繭は一般に(之の外にも數種類變驗せるも同一結果を示す)絲條扁平を呈して居るのである。之の關係は一般繭絲に於て其の形が外層に肥大し内層に扁平であり類節關係に於ては常に内層程多くなると云ふ事實に徴しても明かに肯定することが出来るのである(正確に云ふと最内層に至つて幾分類節数は減少する之れはセリシン及煮繭上の影響である。)今上記の原料に就て繭層別による類節の状態を調査せる1例を示せば

繭層別	第1次 100回	第2次 100回	第3次 100回	第4次 10回	第5次 100回	第6次 100回	第7次 100回	第8次 10回
粒 別								
1	0	1	4	3	8	7	13	9
2	1	3	2	10	15	12	5	—
3	0	6	15	15	10	16	8	—
4	0	0	1	0	1	2	3	—
5	0	0	1	1	3	6	0	1

備考 1. 2. 3 は類節多き繭 4. 5. は類節少なき繭

即ち内層に行くに従つて類節を増加してゐるのである。

(4) 蠶品種

蠶絲業の進歩發達と共に漸次時代の要求に適當する様な原料が取捨選擇されることは當然である。従來我々が原料繭の必要な性質として望んで來たものは絲量、解舒及絲質の三點であつて、之等の三項目は何れも劣たり難く見たり難きものである。然るに多数の蠶品種に就て之れを見るに優良なるものは之等の性質が全部優良であることは到底望み得ないのである。又同一品種に於ても各種の飼育條件が平等に之等の三性質に良好に影響することは望み得ないのである。例へば織度を細くするために上蔕溫度を昇せる時は解舒類節等を悪くするのである。

従來製絲原料用として使用せる品種は絲量解舒等の點に就ては多少劣つてゐたが類節と云ふことに對しては何等の考慮を要しなかつたのである。(一方に於ては検査方法の差異により此の點に餘り注意を要しなかつた) 然るに近來使用されるものは絲量、解舒等は従來のものに比較して遙かに勝つてゐるのであるが、類節の點に關しては遺憾乍ら不良なる成績を示してゐるものもある。之れは前述の如く絲量増加に基く繭層量の増大により煮繭方法が其れに伴はなかつたことも一原因であるが一方に於ては之等の新品種が品種的に類節方面に於て不良のものが無いではないかと云ふことも考へられるのである。例へば現在使用されてゐるものでも歐18號×支16號と歐18號×支106號とを比較すると繭層量或は絲量に於ては後者に於て勝るのであるが小類點に於ても前者より後者に於て2—5點位優良である。之等のことは單に繭層量増加が小類點を低下したと云ふ様な従來の説とは相反するのであつて全く品種固有の性質上の差異であると云ふことが出来るのである。斯くの如く品種的に類節の發生が異なる原因は前述の(1)より(3)に至る性質の差に原因すると考へるのである。

b 小類發生の誘因となるもの

(1) 上蔕條件

従來上蔕條件と小類との關係に就て調査されたものに就て見ると大体に於て溫濕度の上昇するに従つて小類數を増加すると云はれてゐるのである。故に同一品種を飼育しても上蔕環境を異にすることにより繭の類節出現數は異なるのである之れに就ての詳細は後述する。

(2) 繭の取扱方法

繭の取扱中類節に影響するものは蒸熱とか或は又雨滴等に觸れたとかによるものである。然して之等の原因は取扱中の僅の注意により容易に輕減することが出来るのである。

(3) 繭の乾燥

乾繭に當りて類節を發生する誘因となる場合は殆んど僅かであり且乾燥を誤つて不同を來した場合には次の貯藏に於て微繭を生ずるとか或は又煮繭の均一を行ひ得ないと云ふことによりて影響するのである。

近來煮繭抵抗の少なき繭に於て類節多き繭は高溫にして過乾にするとか或は又低溫にて過乾する等の乾繭方法を行ひ類節の減少を計つてゐる所もある。

(4) 煮繭方法

之れは従來小類の原因として最も多くの影響あり又最も多く知られてゐることである。繭本來が小類を現はすこと少なきものに於ても之の操作を誤る時は類節は多くなり、又繭本來は小類を多く現はす性質を保有して居ても其の方法適當なる場合には或る程度迄小類を除くことが出来るのである。故に従來に於ける小類問題を論ずるに當つては常に之の煮繭と云ふことが論ぜられてゐるのである。

斯くの如く小類の出現に對しては主原因と誘因とに區別することが出来るのであつて其の影

響する所は各項目により異なつてゐるのである。其れ故に小類を減少するためには小類に最も多く影響する所の項目に對して最大の注意を拂ふことがより効果的であると云ふことが出来る。著者は之れに影響する重さを種々なる事情より考へて前述の如く生産方面より來るものが60%以上であり加工方面より來るものが40%以下であるとしたのである。之れより考へて之れが對策として從來採り來つた様な加工方面特に煮繭のみによる對策では到底其の目的を達し得ないことは明かである。然し乍ら一旦原料として生産された繭が小類を多數存在する様なものに對しては加工分野に於ては最善の對策を講じなければならぬことは勿論である。著者は之れに對して從來行ひ來れる煮繭繰絲等の技術上の對策の外に更に選繭により小類減少を計り得るかに就て調査を行ひ稍々効果ある結果を得たのである。

以下之が結果を述べる。

II 小類繭の選別方法

(1) 調査方法

先づ繭を採り之れに番號を附して後一粒並に並べたる後之れを實物大に寫眞にとり後之等の各々の繭を普通煮繭をなして一粒繰絲を行ひ各次百回毎の類節數を調査したのである。之の結果により肉眼的に見て如何なる外觀を呈するものに如何程の類節を存するかを見たのである。其の結果類節數を多數現はす繭と然らざるものとの間には極めて確然たる外觀的差異を來してゐることを見たのである。(主に縮皺及緊緩に於て) 此處に於て前實驗に従つて肉眼的に同一状態を呈する繭を集め之れを大体肉眼的に判別し得る程度に數區に分ち其の各々を寫眞に寫して之等の繭を一粒繰して類節數の調査を行つたのである。更に之れを數回繰返して吟味した結果肉眼的選繭により95%以上の正確さを以て選繭の可能なることを知つたのである。之れに就いては數種類のものに就て行つたのである。(實際應用の場合には各品種毎に調査をして行けば正確度は一層大となると思ふ) が本項では其の一例を示す。

(2) 調査結果

今或原料を採り之れを前述の方法により6區に分けたのである。其の選別割合を見るに次の如くである。

區 別	I	II	III	IV	V	VI
選別割合	2.16%	1.8%	6.24%	5.9%	69.6%	14.3%

斯様に選別した後之の各々の寫眞(實物大)を寫し更に之等の各區に就て繰絲試験を行ひ其の各々に就て小類検査を行つたのである其

の成績は次の如くである。

今此の表を説明するにI區はVI區に比して約3倍近くの類節を生じてゐるのである。

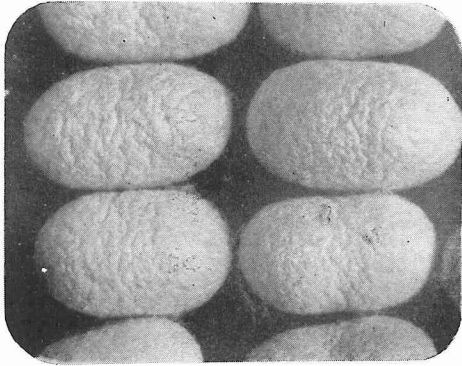
之れを點數に換算して大体27點の差を生ずるのである。之れを繰絲技術方面よりの除去法と比較するに繰絲技術方面に於ては絲量其

區 別	I	II	III	IV	V	VI
類 節 數	223.5 ⁺	184.9	147.8	147.0	100	83.8
同上點數	65 [±]	70	75	75	80	82.0

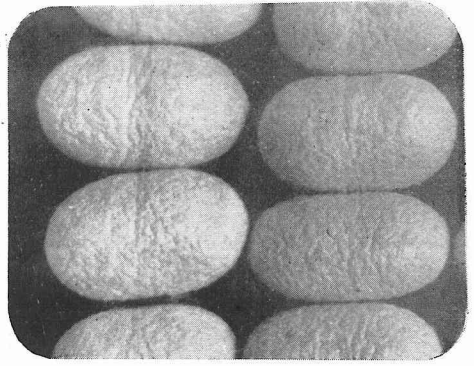
備考 生絲織度14d(5粒付)對500米小類數50粒の平均數値を示す

他に多大の犠牲を拂つて尙5點内外の向上を計るに止まるのであるから前者の如き除去對策が相當に効果のあることを知るのである。然し乍ら實際の原料は之等の不良繭で充されてゐるのでなく其の幾部分かが之の不良繭なのであるから實際の絲條の間には之等の小類點の不良の所が前述の如き割合に混在するのであつて斯様な部分により絲の質は悪く評價されるのである

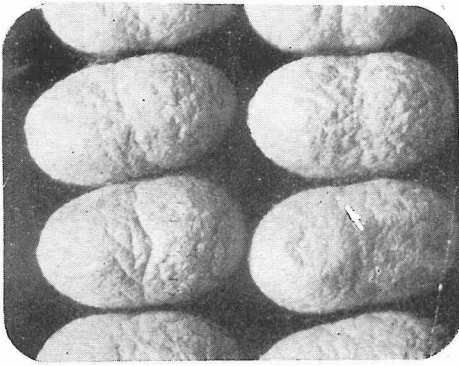
第三圖



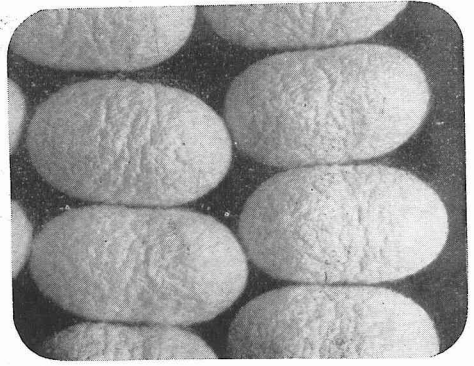
第七圖



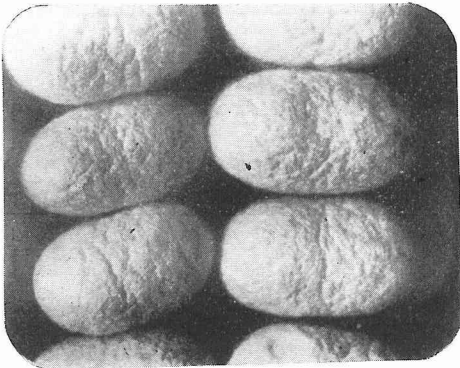
第二圖



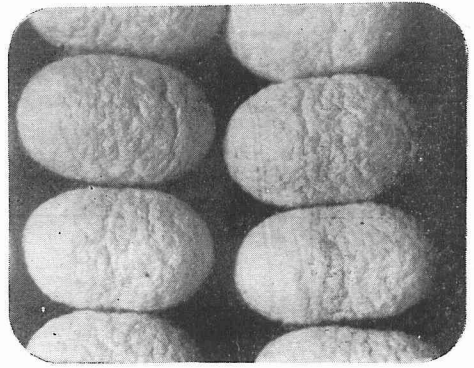
第六圖



第一圖



第五圖



生絲輸出商の生絲苦情に對する原因、對策の技術員會に於ても上格（A格以上）生絲は小類節の低點パネル4枚の平均を算出して之れを取引上の參考に供すと云ふことも云はれ、中央蠶絲會の蠶絲研究會に於ても上と同様に密集輪節と云ふことに對して考慮を拂つてゐることより考へて、全体としての輪節でなく部分的に輪節の多いと云ふことが特に注目され苦情となつてゐることが考へられるのである。

斯くの如く類節數に差異を來す繭の外觀上の差異は前記の結果よりして次の2項目を擧げることが出来る。

- (i) 縮皺の大小形狀
- (ii) 繭層の緊緩の狀態

著者は之の2項目を基礎として肉眼的に比較的判別し易い程度のものを採用して上の如く6區に分けたのである次に其の一例を示す。

第I圖は最も多く類節を現はすI區であつて其の縮皺は最も粗く緊緩はあるものは粗硬にして又或るものは柔軟なる狀態を呈したのである。以下II區III區に行くに従つて類節數を減ずるのであるが之等の繭は次第に縮皺は密となり手觸りは良好となるのである。

此の如き觀察のもとに第I圖に於ける外觀を呈する繭を選繭する時は極端なる類節繭は除去することが出来るのである。而して其の選繭程度は本例によれば大体1—2%の選出によつて小類點は20點以上も差異を生じたのである。

然らば斯様な縮皺大にして緊緩粗硬なる繭又は柔軟なる繭は如何なる養蠶條件の場合に現はるかを考へるに之れは蠶品種の特性として比較的斯様な外觀を呈するものもあるが一般に上簇環境の如何が最も影響すると考へるのである。故に類節の減少を計るためには前述の如き加工上の對策の外、蠶品種の選擇及上簇條件の改良等の積極的對策を行ふ時は容易に併も最も効果ある結果をもたらすことが出来ると思ふのである。著者の調査したる品種中には各種の機關により發表された所謂標準成績中には類節數の少なきものの中にも類節數の多いものも認めてゐるのであるが之れより見ても上簇條件が最も多く影響する如く考へられるのである、然して上簇中に於て小類に影響するものは溫度及濕度であつて前述せる如く溫度は高き程、濕度は兩極端に進むに従つて不良となるのである、之れに就て小類の有無又はI區の如き外觀を呈する繭（即ち縮皺大にして手觸り極めて粗硬又は柔軟を呈するもの）を生ずる。上簇條件に就て諸氏の實驗せる一例を示す。

(a) 高溫過濕上簇試験

小針氏は高溫過乾上簇とボカ繭の發生狀態に就て試験せられ次の結果を示してゐるのである。

性別	區別	上簇室の條件		ボカ繭の割合		計
		溫度	濕度	程度弱きもの	程度強きもの	
雌	高溫多濕區	86.4 ^{°F}	92.6%	0.3%	2.0%	2.3%
	高溫乾燥區	86.7	45.9	3.5	9.2	12.7
	低溫多濕區	67.7	90.0	0.0	2.8	2.8
	對照區	75.0	71.7	0.7	5.5	6.2
雄	高溫多濕區	86.4	92.6	0.0	2.5	2.5
	高溫乾燥區	86.7	45.9	5.5	5.7	11.2
	低溫多濕區	67.7	90.0	0.0	1.8	1.8
	對照區	75.0	71.7	1.4	4.4	5.8

備考 昭和2年調査 正白×滿月

以上の結果に見る如くボカ繭は高溫乾燥區に常に多く發生し多濕なる場合には溫度の如何を問はず極めて少ないのである、更に對照區は適溫適濕區であるがボカ繭狀を呈したものは多かつたのである。之等より考へて上簇室は溫度の如何を問はず乾燥しておればボカ繭の發生が多

いと云ふことが出来る。

(b) 上蒸方法与菌の外観及類節

熊本縣蠶業試験場に於て支歐一代交雑種を使用して上記の試験を行ひ其れより得た菌に就いて一粒絲試験による類節の菌層分布状態を調査されたのであるが其の結果の一例を示せば

(I) 上蒸室の條件

	溫度	濕度
標準區	70°F	73%
高溫乾燥區	81	50
低溫多濕區	68	85

(II) 菌の状態と類節

上蒸室	菌の状態	類節數 (1粒平均)
標準區	普通カ菌	4.0ヶ
	深縦依形菌	11.1
	破風蕪菌	2.3
	破風尖菌	6.0
高溫乾燥區	普通カ菌	5.2
	深縦依形菌	21.0
	破風蕪菌	34.4
	破風尖菌	5.6
低溫多濕區	普通カ菌	15.1
	深縦依形菌	25.7
	破風異狀菌	10.0
	破風尖菌	19.0
		7.6
		120.0
		28.0

備考 同報告には菌層別の分布状態に就て調査されあるも本文には省略して1粒平均のみを擧ぐ。

上表によれば低溫區の破風異狀菌を除く時は各區共ボカ菌に於て常に最も多くの類節の發生を見るのである。

(c) 上蒸溫濕度と小類の状態

牛込氏等は極めて廣範なる上蒸試験を行ひ其の成績を各項目に亘つて極めて詳細に調査發表してゐるのであるが其のうち上蒸溫濕度と小類状態に就ての調査を抄録すると次の如くである。

溫度	濕度	小類數	濕度	溫度	小類數
70°	60%	100	70%	68°F	100.0
	70	108.1		73	167.4
	80	121.0		78	230.4
	90	187.1		83	358.7
78	60	100.0			
	70	130.0			
	80	141.0			
	90	265.0			
86	60	100.0			
	70	122.0			
	80	146.0			
	90	503.0			

溫度は華氏各溫度に於ける類節數を100とせる指數

68°F區の小類數を100とせる指數

上表によれば小類は溫度に就て見る時は高き程増加し、濕度70%にして68°Fに上蒸したものは83°Fに上蒸したものに比較して大体1/3以上の減少となつてゐるのである。又濕度に就て見る時は濕度の増加するに従つて類節數を増加しており溫度70°Fの場合には90%區は60%に

比して大体2倍となり温度86°Fの場合には5倍強になつてゐるのである。斯くの如く湿度及温度の増加は何れも類節数を増加するのであつて斯様状態にて造られた繭を見るに湿度湿度共其の高き程手觸りは粗硬となり縮皺は大形にして深くなるのである。殊に湿度の増加は其の傾向大にして甚だしきは胴部に於て一條の連続せる深き溝状の縮皺を形成するものもある。

以上 (a) (b) (c) の各試験を綜合して考察するに小類は上簇温度の如何に關せず過濕及過乾（之れは特に高温の場合）上簇の何れの場合にも多く現はれるものにして前者に於ては繭の外観は緊緩堅くして縮形は大形となり繭質は解舒不良にして煮繭及繰絲上困難を來し後者に於ては繭の外観は緊緩極めて不良にして浮縮皺状の所謂ボカ繭状を呈し煮繭抵抗極めて弱くために煮繭繰絲上極めて困難を感じることは前同様である。要するに兩者何れも煮繭後に於ける繭層膠着状態の不均一に原因するもので何れも類節の原因となるのである。寫眞第I圖、第II圖等に就て見るに之の緊緩、縮形又はボカ繭の状態が明かに觀知し得るのである。以上の如き考へのもとに著者は繭の外観により之れを選別して除節効果を擧げんとしたのであるが斯くの如く上簇時期に於ける環境如何が繭の外観内容を異にするとせば之の期に於て湿度に注意する時は其の効果は一層顯著にして然かも尙處理中には之等に對する對策の必要が少なくなるのであつて著者が前項に於て除節効果は生産的方面に於て60%以上の効果のあることを述べたるは之のことを云ふのである。

結 論

從來小類點を向上する對策として加工過程中の煮繭工程にのみ全力を注がれて他の點に就ては比較的等閑に付されてゐた感があるが私は之の加工過程中の選繭工程に於ても煮繭工程に勝るとも劣らない効果のあることを認め殊に當業者の嫌ふ密集環節の除去にはより大なる効果のあることを認めるのであつて其の選別方法として緊緩縮形及ボカ繭の状態による方法を採用したならば實用上相當に價值のあることを認めるのである。尙進んでは之等の小類と密接の關係ある外観は上簇條件と密接なる關係を有するを以て此の時期に於て之等の外観を呈する繭を可及的に産しない様に處理して行けば一層効果の大なることを認め得るのである。其のためには上簇室の過濕及過乾は絶對的に避けねばならないと考ふるのである。（於上田蠶絲専門學校）

（受理 昭和11年3月3日）