

繭絲の構成に關する研究 (VIII)

(營繭過程に於けるセリシン物質の變性に就て)

萩 原 清 治

Kiyoharu OGIIWARA: Studies on the constitution of cocoon silk. (VIII)
On the denaturation of sericine substance during the cocooning.

I. 緒 論

セリシンは蠶繭が製絲原料として取扱はれる場合其の性質、就中解舒に最も重大なる關係を有するものである。従つて繭層セリシンに就ては幾多の研究があり、其の性質に就ても殆んど究明し盡されたかの感がある。即ち其れによればセリシンには2種以上があり、一つは比較的溶解性大なる性質を有し、之れは繭層の外層部に多く存在し、他のものは比較的難溶性にして繭層の内層部に多いとされてゐる。而して之れが名稱に就いては各研究者によりて區々なるものがある。又セリシンの絹絲腺細胞よりの分泌に關しては、Bolley (1864)、L. Blanc (1887, 1888.)、E. Verson, E. Quajet (1896) 氏等より山内 (1922)、町田 (1926)、田中博上 (1911) 等其他多數の研究がある。又繭層セリシンの種類に關しても其れが自然的に異なることを云ふ説と、繭の取扱ひ中に其の性質を變化するを云ふ説とあり、最近後者に關して奥博士、廣瀬二郎氏、其他はセリシンに於ける變性現象として研究を進められてをり、金子博士等も繭取扱ひ方とセリシンの性質の變化に就て研究され、又 A. Rutherford 及び M. Harris 氏は繭層セリシンに2種以上あるのは、其れ等の取扱ひ中に起る加水分解の結果であるを説明してゐる。又山内博士は絹絲腺内のセリシンに於て2種以上を認め、著者も第2報に於て2種以上の存在を認めてゐるのである。清水正徳氏は繭層を煮沸して得たセリシンをX線により研究して3種に區別してゐる。其他セリシンに關する研究は極めて多い。

而して是等の研究は繭層セリシンにしる、絹絲腺内セリシンにしる、何れも凝固化されたものに就いての結果である。セリシン物質の分泌が液狀にて行はれるとせば、其の性質の根本を解決するには分泌されて未だ固化しないものより固化したもの迄のものに就て研究することが必要である。此處に於て著者は次の如き方法によつて之れを究明せんとしたのである。

- (1) 絹絲腺内絹物質の分別。
- (2) (1)と同一試料より得たる繭層セリシンの分別、溶解性、セリシン量。
- (3) 正常繭及び再營繭の各層に於けるセリシンの量及び溶解性。

II. 實 驗 方 法

(i) 試験區として5齡初期に於て絹絲腺を中部及び後部に切斷し、之れを熟蠶期に至つて體內より抽出して各々を水に分散したる後、木綿布にて濾過した液を試料として硫酸法及び等電點法にて分別を行つた。

(ii) (i)と同一區の蠶を採り之れを正常の状態にて熟蠶せしめ、更に營繭せしめ此の繭を試料として繭層を4層に區分し、是等を以てセリシン分散液を造りて其の分別を行ひ、更にセリシン量及び溶解量を測定した。セリシン分散液は各試料に就きエーテル浸出を行ひて蠟物質

を除去したものを蒸留水 100c.c. に付き試料 1g の割合に収容し 95°C にて逆流冷却により 60 分間處理して得た液を低温にて濃縮して造つた。セリシン量は 0.5% 石鹼液試料の 50 倍量にて 80 分間處理して重量法により求めた。溶解量はケルガー氏法により全窒素量を求めて算出した。

(iii) 試料は春期に於ては改良繭白×改良新白を、秋期に於ては支 108×日 115 を使用した。

(iv) 正常繭及び再熟繭に就いては各繭層を適當に區分し、此の各々に就いてセリシン量及び溶解量を (ii) と同一方法により求めた。

(v) (iv) に使用した品種は (iii) の試料の外、歐 18×支 16 (春)、日 110×支 106 (秋)、歐 19×支 17 (春)、分離白 1 號×支 106 號 (春)、及び日 111×支 107 (春) である。

III. 實 驗 結 果

(1) 絹絲腺内に於ける絹物質の分別

本研究の主題はセリシンに就いてなるも中部及び後部絲腺に區分した故に此の兩者に就いて行ひたる結果を示す。

(a) 中部絲腺内物質分散液の分別

蠶兒は多數使用したるも絹絲腺を解剖後手術不完全と認められたものは除外したために、實際使用頭數は 50 頭内外であつた。分別は次の如くした。

硫 安 法 :-

① 供試液 10c.c. を採り飽和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 液 10c.c. を加えて沈澱せるものを濾過し、次に濾液に更に倍量の $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 液を加えて (實際に幾何かの粉末を添加して) 飽和せしめた場合の沈澱物を各々透析して $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ を除き低温にて風乾し室温にて秤量した。

② 供試液 10c.c. に飽和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 液 20c.c. を加え沈澱を求め、其の濾液を①と同様にして飽和せしめた。②の結果は①と同様であつた故に次表には省略する。

以上の如くして次の結果を得た。

第 1 表

期 別	實驗方法	全 量	第 1 沈澱		沈 澱 の 状 態	第 2 沈澱	
			重 量	%		重 量	%
春 期	〔試〕	0.062 ^{gr}	0.0620 ^{gr}	100	絲 狀 → 塊 狀	ナシ	ナシ
		0.062	0.0624	100	絲 狀 → 塊 狀	ナシ	ナシ
秋 期	〔對〕	0.1316	0.1316	100	灰 色 → 塊 狀	ナシ	ナシ
		0.1096	0.1096	100	灰白色 → 塊 狀	ナシ	ナシ

備考 〔試〕は體內にて絹絲腺切斷後熟蠶となつたもの、〔對〕は正常熟蠶の絹絲腺を抽出後切斷したもの。

等 電 點 法 :-

豫め若干の試料を採り $\frac{N}{10}$ H_2SO_4 を滴下して最も多く沈澱するを認められる量を求めた。此の場合の PH=4.4~4.6 を得た。次に試料 10c.c. を採り前記の PH になる様に $\frac{N}{10}$ H_2SO_4 を滴下した。此の量は大約 5c.c. であつた。之れを濾過して沈澱物を求め、更に濾液を濃縮して 95% のアルコールを添加して供試液が大體 75% になる程度とし、此の場合の沈澱物を求めた。

第 2 表

期 別	全 量	第 1 沈 澱		第 2 沈 澱	
		重 量	%	重 量	%
春 期	〔試〕 0.0621 ^{gr}	0.0422 ^{gr}	67.95	0.0199 ^{gr}	32.05
秋 期	〔對〕 0.08166	0.04946	60.51	0.0322	39.4
	〔試〕 0.06812	0.0418	61.5	0.02632	38.5

備考 春期は試験區のみ行ひ、秋期は試験區と對照區 (正常蠶の絹絲腺) に就いて行つた。〔試〕及び〔對〕の關係は硫安法と同じ。

(b) 後部絲腺内物質の分散液の分別

後部絲腺に就いても上と同様にして次の結果を得た。此の部分の絹物質はF物質である。
硫 安 法 :-

第 3 表

期 別	全 量	第 1 沈 澱		第 2 沈 澱	
		重 量	%	重 量	%
春 期 (試)	0.0518 ^{gr}	0.0518 ^{gr}	100	ナシ	ナシ
秋 期 { (對)	0.0828	0.0828	100	ナシ	ナシ
	(試)	0.0842	100	ナシ	ナシ

等 電 點 法 :-

後部絲腺に就いても中部絲腺と同様に實驗し、次の結果を得た。

第 4 表

期 別	全 量	第 1 沈 澱		第 2 沈 澱		
		重 量	%	重 量	%	
春期 (試)	{ PH=4.4	0.0519 ^{gr}	0.0414 ^{gr}	79.77	0.0105 ^{gr}	20.23
	{ PH=4.2	0.0502	0.0414	82.47	0.0092	17.53
秋期 {	{ (對)	0.0816	0.0596	73.03	0.022	26.97
	{ (試)	0.0828	0.0604	73.65	0.0224	26.35

以上(a)及び(b)に就いて見るに、硫安法と等電點法とに於ては同一試料を試用しても、前者に於ては常に第1回處理によりて完全に沈澱し、後者は常に2種に分別されたのである。此の結果より次のことが考へられる。即ち未だ凝固を起さざる腺内S及びF物質は聚合度の種々異りたる状態の粒子を含んでおり、是等が水に分散してゐるために處理方法を異にするに従つて其の沈澱能力に差異があり、其のために各々異りたる沈澱割合を示して來たものと考へる。而して沈澱能に就いては前者大であり、従つて聚合度を異にする廣範圍の粒子の沈澱が起り、後者に於ては沈澱能小にして聚合度比較的近似のものが同一沈澱物内に得られたものと考へる。従つて後者の沈澱物は其の性質が前者より稍々均一であること云ふことも出来るのである。而して絹物質はF物質のみならずS物質に於ても腺内に貯溜してゐる間に極めて僅か乍ら水分の變化する事を考へる(後報する)矢張り其の性質は極めて徐々ではあるが、變化して來ること云ふことが出来る。而してF物質が中部絲腺内に於て急激なる聚合性を増すに對してS物質はF物質との接觸によつては、F物質に於ける程の性質の變化を受けないことも上表(第2表)の秋期中部絲腺の〔對〕〔試〕の實驗結果によりて明かである。

即ち〔對〕と〔試〕の沈澱物の割合に殆んど變化を見ないのである。多くの高分子化合物方面の研究によれば一般の天然高重合物は常に均一なる物質でなく化學的に類似せる分子の混合物であり、通常測定し得る分子量は其の平均値であること云ふことが知られてゐる⁽¹⁴⁾。又 Sørensen⁽¹⁵⁾氏は成分團説を提唱してゐる。即ち蛋白質は單一の物質でなく、幾つかの基成分よりなる成分團であること述べており、近藤博士も各種の蛋白質に就き詳細なる研究を行つてゐる。之れは又 max. Bergmann, K. H. Meyer 氏等によりて稱へられた説と同様であつて、Bergmann 氏の Individual groups 及び Meyer 氏の main valency chain が Sørensen 氏の Components (基成分) に相當し、是等の結合物である。mischmicellen が Component System (成分團) に相當するものであらう。フィブロイン及びセリシンも蛋白質の一種である故に他の蛋白質と同様に考へられ、セリシンに就ては廣瀬氏が同様のことを稱えてゐる。かるが故に藥品、其他による分子の聚合作用の強弱によりて可能な程度迄聚合度の進んでゐる状態の分子は凝固を起し、従つて以

上の如き種々なる作用の差異によりて沈澱量及び割合の差を生ずるものと考へられる。

著者（第2報）及び山内博士等が腺内S物質を凝固せしめたものに於て性質の異りたるS物質を識別し得たのも、是等の聚合度の異りたる状態によるものならん。

斯く考へ來る時は腺内に分泌される最初のS物質は（F物質に於ても）其の性質極めて近似のもので、少なくとも本實驗に行ひし如き等電點法及び硫酸法の分別方法を以てしては、分別困難なものでないかと推察されるのである。

又S物質の聚合作用が先に分泌されたものより順次に起り、然かも是等は殆んど混淆することなく、腺内に存在するであらうことも著者及び山内博士等によりて得られたS物質の識別がF物質を中心として常に同心圓的に現はれることから見ても明かである。

次に後部絲腺内の分別状態よりしてF物質に於てもS物質を全く同様のことが考へられる。（之れに就いては後報する）。

斯くの如く絹絲腺内に於てもS物質は常に性質を變化しつゝあるが、之れが吐絲される場合には著者が既に報告せる如く（第4報）Filippi腺のPH大なる分泌液の接觸により更に脱水作用—凝固作用—を受けるのである。更に又外界の條件によりてもS物質の性質が變化して來ることは多數の研究者によりて報告されてゐる處である。奥博士等（前出）は吐絲後の繭層セリシンの性質を種々研究して其の變化は變性現象であるとし、又Rutherford及びHarris氏（前出）は蠶體內より吐絲されるセリシンは同一のものであるが、之れが外界に於て加水分解作用を受けて種々なる性質のものに變化するを述べてゐるが、何れにしても外界に吐出されたセリシンが自然の間に、或は又加工處理によりて性質を變化することは一致せる處である。著者は前述の如く腺内にあるS物質が外界に出て如何なる状態に變化するかについて（2）の實驗を行つたのである。

（2）繭層セリシンの分別、セリシン量、溶解性

（1）同一蠶を採り、之れを正常の状態にて上簇せしめた後繭層を4層に分別した。又一方に於ては最初に正常蠶を上簇せしめ、之れが大體處定量營繭せる後之れを剝脱して更に營繭せしめ、此の操作を繰返して全體の吐絲層を4區に區分せしめた。即ち前者は繭層區分を繭層生成後行ひ、後者は營繭途上に於て行つたのである。

（i）繭層セリシンの分別

セリシン分散液は（II）の（ii）の如くして作成した。次に各層の成績を示す。

（a）各繭層の蠟物質 :-

第 5 表

	第1層	第2層	第3層	第4層	平均
對 照 區	0.344%	0.245%	0.264%	0.314%	0.296%
試 驗 區	0.208	0.173	0.344	0.587	0.3297

備考 ソックスレーの脂肪浸出器にて24時間浸出した。

（b）各繭層セリシンの分別 :-

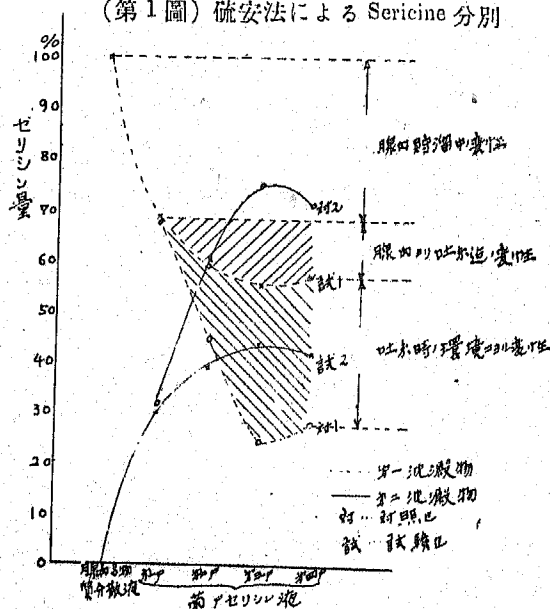
第 6 表

區 別	繭 層	硫 酸 法 (%)		等 電 點 法 (%)	
		第1沈澱物	第2沈澱物	第1沈澱物	第2沈澱物
對 照 區	第1層	68.45	31.55	60.51	39.49
	第2層	45.15	59.85	34.93	65.07
	第3層	24.73	75.25	17.52	82.48
	第4層	28.93	71.07	21.59	78.41

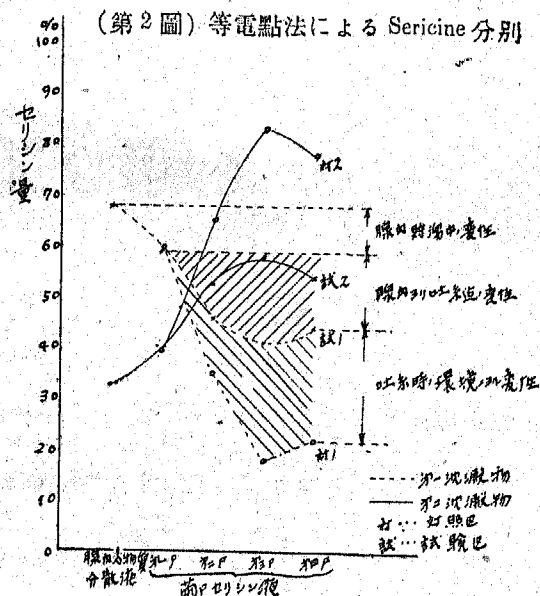
試 験 區	第1層	69.7	30.3	59.5	40.4
	第2層	60.9	39.1	46.7	53.2
	第3層	55.9	44.1	41.5	58.5
	第4層	57.8	42.2	45.1	54.9

等電點法に於ては酸として $\frac{N}{10}$ H_2SO_4 を試料 10 c.c. に對して大約 5 c.c. 宛滴加した。次に中部絲腺内 S 物質と繭層セリシンの硫酸法及び等電點法による分別物の割合を圖示する。

(第1圖) 硫酸法による Sericine 分別



(第2圖) 等電點法による Sericine 分別



此の表及び圖に見る如く各分散液に於けるセリシンの凝固性は腺内のものと比較して著しく異り、然かも不良化してゐる。即ち硫酸法に於ては腺内のものは第1回處理に於て完全に沈澱したものが、繭層のものは遙かに低下してゐる。等電點法に於ても同様である。

之より見ても吐絲の間に S 物質が刻々に變性経路を進んでゐることが認められるのである。又繭層別に見るに、對照區に於て外層に吐絲せられたもの程腺内凝固 S 物質の沈澱状態に類似し、内層に行く程變質が大となり、最内層に至つて又稍々恢復してゐる。

之れは最外層のものに腺内より取出して凝固せるもののセリシンの性質が類似しており、内層に行く程性質が異なることを示すもの

であつて、此の内層のセリシンの性質變化は主として吐絲後に行はれるのであらうと考へられる。

従つて吐絲されるセリシンは外層のものに最も近い性質を有つてゐることが推察される。等電點法に於ても沈澱割合は異なるが、大體同一傾向が見られる。

次に繭層セリシン中の對照區と試験區を比較するに各層毎の分別割合が著しく異つてゐる。吐絲される環境より考へるに試験區は各層共略々同様である。即ち吐絲されるセリシンは常に外氣に直接接する状態にて吐かれると考へられる。此の兩者に於ける性状の差はセリシンが吐絲環境即ち此の場合にはセリシンよりの水分の放散條件が異なる時に變性度が異なることを物語するものである。然し試験區に於ても若干の差を示してゐるのは、吐絲されるセリシンが全くの均等質のものでなく、吐絲の初期のもの、後期のものでは多少の性質の差のあることを示してゐる。

而して之れは腺内に於けるS物質が刻々に聚合度を變化するを云ふこと、Filippi腺の分泌液による脱水作用の差によることを云ふ前出各種の實驗結果より容易に考へられることである。然し乍ら其の性質の差は極めて僅かであつて、正常繭層の繭層別セリシンの性質の差は、主として吐絲時の環境の相異に原因して起ることを云ふことが明かとなつたのである。又蠟物質の表より見て此のものが繭層別に異なることも、吐絲の場合の凝固纖維化と密接な關係のあることが考へられる。而して又繭層エーテル浸出物中にある物質が、凝固纖維化を促す作用を有するにせよ（第4報）蠟物質の多い初期と後期の吐絲速度、（第5報）絹物質の性質等と考へ併せるに深甚なる意義を有すであらうと考へられるのである。

（ii）各層のセリシン量及び溶解量

正常繭に於ける繭層各部のセリシン量及び溶解性に就いては、既に幾多の研究が報告されてゐるが、再營繭繭に就いては比較的少く、僅かに菅野氏の研究がある。著者も之れに就き實驗を行ひ次の結果を得た。

（a）セリシン含有量 :-

第 7 表

區 別	第 1 層	第 2 層	第 3 層	第 4 層
	%	%	%	%
對 照 區	34.7	23.2	21.2	19.5
試 驗 區	35.6	29.0	25.0	22.5

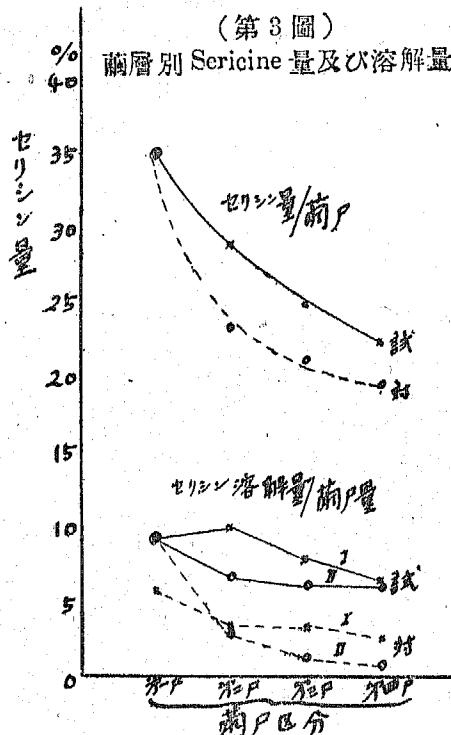
備考 對照區は營繭後繭層區分、試験區は營繭中に所定量營繭せるものを剝脱し、更に此の蠶に營繭せしめ此の操作を繰返した。

（b）セリシン溶解量 :-

第 8 表

區 別	第 1 層	第 2 層	第 3 層	第 4 層
	%	%	%	%
I { 對 照 區	6.69	3.9	3.85	2.46
I { 試 驗 區	9.5	10.4	7.6	6.5
II { 對 照 區	8.36	2.72	1.12	0.75
II { 試 驗 區	8.6	6.71	6.00	6.44

備考 Iは(a)と同一品種、IIは日111×支107にして對照區は乾繭層より得たもの。試験區は生繭層の儘採取せるもの。



即ち繭層セリシン量に對しては、對照區も試験區も同様に内層に行く程減少して来るが、試験區に於て其の減少度が少い。これは同一吐絲時期に於てはセリシン量が試験區に常に多いことを示すものであつて、結局再營繭を行ふ繭層のセリシン量が増加するを云ふことになる。之れより考へて再營繭を行はせる時は腺内にセリシンの分泌が多くなるを推定される。此の結果は菅野氏のものに全く一致してゐる。而して此の原因に就いては猶明かでない。次に溶解量に於ては正常繭は外層に多く、内層に至る程減少してゐる。又試験區に於ても内層程減少するが、各層の差は極めて僅かである。之れより見て對照區に於ては各層毎に吐絲環境が異り、内層程水分の放散速度小となりて溶解性を減少して来るものを考へられ、試験區に於ては同一環境下に吐絲される如き状態なる爲に溶解性は正常繭の外層と殆んど變化なきものを考へられる。唯僅かに異なるのは吐絲されるS物質が前述の如く腺内にて變化を起してゐるためであらう。

從つて此の成績によつても繭層セリシンの性質が吐絲過程に於て、(即ち自然的に)猶又吐絲環境により變化するを云ふ(處理條件)井上博士⁽¹⁹⁾、渡邊博士⁽²⁰⁾、金子博士⁽²¹⁾、Shelton 及 Johnson 氏⁽²²⁾、H. Mosher 氏⁽²³⁾ 其他のものが述べてゐる説に一致してゐる。然し乍ら菅野氏が云ふ如く、初めより別種であるを云ふことは正確な意味に於て云ふならば、著者の腺内未凝固S物質の分別状態より考へて適當ではなく、初めよりを云ふことを吐絲後のセリシンを基準にして腺内にある吐絲直前のものを初めのものを考へるならば肯定し得ることになる。

何れにしても吐絲時の外界の状態によりて性質を變化する程度を異にするを云ふことは、從來の説と全く一致してゐるのである。

Ⅲ. 二、三の正常蠶繭及び再營繭のセリシン量、溶解量及び蠟物質

繭層に就いてセリシン量及び溶解性を測定し(2)の(ii)の如き結果を得たが、此の状態は他の品種にも適用出来る一般的傾向であるか否かを確めるためにⅡの(v)に擧げた品種に就いて實驗を行つた。各試料は次の如く区分した。對照區は正常繭を採り之れを大體均等の6區層に分けた。繭層除去區(i)は正常蠶より大體所定量の繭層を除去した後、残りの繭層を適當に区分した。從つて繭層除去區の第1層は對照區で考へるを、或る程度の内層部のものに相當することになる。(ii)に於ては對照區は正常蠶であるが、繭層除去區は繭層除去を營繭中に行はしめたものである。即ち各所定量の營繭をしたものを剥脱して、更に營繭を繼續せしめて營繭を終了せしめたものである。

以上の如くしてセリシン量及び溶解量を測定して、次の如き結果を得た。

(a) セリシン量 :-

(i) 對照區(繭層に於て所定量宛剥脱せるもの)

第 9 表

品種 歐18×支16 (春)

繭 層 區 分	對 照 區	繭 層 除 去 量			
		0.05g	0.1g	0.15g	0.2g
第 1 層	31.81	21.55	21.10	18.74	16.88
第 2 層	25.98	19.65	19.50	17.20	15.54
第 3 層	22.52	18.00	18.06	17.65	15.46
第 4 層	19.59	16.92	16.65	—	—
第 5 層	17.19	16.42	16.68	—	—
第 6 層	16.50	—	—	—	—
平 均	22.26	18.51	18.43	17.86	15.96

第 10 表

品種 日110×支106 (秋)

繭 層 區 分	對 照 區	繭 層 除 去 量			
		0.05g	0.1g	0.15g	0.2g
第 1 層	26.73	21.25	19.25	16.61	15.23
第 2 層	24.68	18.65	17.14	15.23	15.20
第 3 層	21.45	16.41	15.90	—	—
第 4 層	17.78	15.90	—	—	—
第 5 層	15.50	—	—	—	—
第 6 層	15.47	—	—	—	—
平 均	20.60	18.05	17.43	15.92	15.21

(ii) 試験區 (營繭途上に於て除去せるもの)

第 11 表

品種 歐19×支17

繭 層 區 分	對 照 區	繭 層 除 去 量		
		0.05g	0.1g	0.15g
第 1 層	30.10	29.75	31.10	31.05
第 2 層	26.40	26.01	27.75	20.96
第 3 層	22.45	23.33	24.70	—
第 4 層	20.78	22.10	22.73	—
平 均	24.93	25.29	26.42	25.52

第 12 表

品種 分離白1號×106

繭 層 區 分	對 照 區	繭 層 除 去 量		
		0.05g	0.1g	0.15g
第 1 層	32.25	34.00	32.60	33.10
第 2 層	26.68	29.13	28.50	22.70
第 3 層	23.07	25.67	24.92	—
第 4 層	21.30	23.14	22.73	—
平 均	25.82	27.98	27.19	27.90

(b) 溶 解 量 :-

第 13 表

品種 歐19×支17

繭層區分	對 照 區	繭 層 除 去 量		
		0.05g	0.1g	0.15g
第 1 層	14.50 [%]	16.20 [%]	16.80 [%]	17.2 [%]
第 2 層	11.20	12.11	12.62	10.65
第 3 層	8.00	8.75	8.70	—
第 4 層	5.50	5.21	6.08	6.35
平 均	9.80	10.56	11.05	11.40

第 14 表

品種 分離白1號×支106號

繭層區分	對 照 區	繭 層 除 去 量		
		0.05g	0.1g	0.15g
第 1 層	14.45 [%]	15.98 [%]	14.80 [%]	14.41 [%]
第 2 層	8.60	9.85	9.51	—
第 3 層	4.00	6.50	5.93	—
第 4 層	3.15	5.22	4.20	5.85
平 均	7.55	9.39	8.61	10.13

即ち(i)に於ては繭層剝脱後の第1層は次第にセリシン量を減ずるが、此の量は對照區の該繭層相當區に殆んど一致してゐるのである。然るに(ii)に於ては第1層より第4層迄何れも對照區と繭層除去區に於て同様な状態にて變化してゐる。即ち第1層は各區共歐19×支17に於て80%内外、分離白1號×支106に於て82~84%を示しており以下順次同様な減少を示してゐる。

此の結果より考へて、吐絲に當つて外層部になる部分は常にセリシン量が多くなること云ふことが出來、従つて同じ時期の吐絲纖維に於てはセリシン量は再營繭のものに常に多くなること云ふことになり、更に再營繭區に於ては全吐出セリシン量は次第に増加し、繭層を多く剝脱して再營繭せしめたもの程對照區との間に、より大なる差を生ずることが認められる。

此の結果は全く(2)の(ii)と一致する。故に斯くの如き傾向は如何なる品種に就いても一般的に認められることであること結論することが出来る。斯くの如き差が如何なる理由によりて起るかに就いては、尙原因不明である。

次に溶解量に於ては(繭層剝脱區は省略した)是又(2)の(ii)の結果と同様に試験區の各區に於て外層より内層へ順次に減少するのである。

之れより見て外層として吐絲された部分は如何なる時期のセリシンに於ても溶解性が大にして、對照區即ち正常繭の外層と少しも差異を示さないことを知つたのである。故にセリシン溶解性に就いても一般的傾向として上の如きことが認められ、腺内にあるセリシンが同様な環境のもとに吐絲される時は吐絲時期を異にして、其の性質に殆んど差異はないこと云ふことが出来る。

(c) 蠟 物 質 :-

次に蠟物質はセリシンの状態と密接なる關係ある如く考へられるので、對照區及び試験區に就いて測定した。

第 15 表

區 分	第 1 層 %	第 2 層 %	第 3 層 %	第 4 層 %	品 種
對 照 區	0.655	0.322	0.345	0.268	H111×支107
試 驗 區	0.633	0.1214	0.4954	0.559	

此の場合にも(2)の(a)と全く同様な結果を得た。又繭層蠟物質に就いて J. A. Hall 氏は次の如く報告してゐる。

外 層 %	中外層 %	中 層 %	内 層 %
0.72	0.37	0.29	0.26

即ち外層より順次内層に減少してゐる。然かも此のものは繭層中にはあるが、繭絲中に脱溶するために生絲中にはないことを述べてゐる。

著者の結果も對照區に於ては之と殆んど一致してゐるが、試験區に於ては對照區及び Hall 氏の結果と少々逆の傾向を示してゐるのである。而して此のものは主として Filippi 腺の分泌液を考へられ、然かも此の分泌液が吐絲に當つて絹物質、就中特にセリシンの凝固に大きな役割を有してゐることを考へられる。故にセリシンが多く吐絲される場合には、其の凝固に當つて此の量も多く必要となり、セリシンの吐絲量が減少すれば此の量も減少するのであらう。又初期と後期のセリシンでは其の聚合度が異なることも分泌液量に差をあたへる原因とならう。

是等のことより考へるに、正常繭に於ては内層に至る程セリシンの吐絲量が減少する故に分泌液も次第に不必要となり、従つて少量となるであらうが、再營繭區に於てはセリシン量が多くなり、然かも S 及び F 物質共に聚合度も低いことを考へられる故に、之れが脱水固化に對しては初期の是等の物質に對するよりも遙かに多くのものを要するであらう。従つて再營繭を開始する時期の遅くなる程多くの分泌液を要するであらうことを考へる。斯くの如き理由によつて前記の如く再營繭區に於ては對照區と逆の結果を示したものを考へるのが適當であらう。

V. 摘 要

以上セリシンの絹絲腺内のものと吐絲後のものとに就て實驗を行ひ、次の結果が得られた。

- 1) 絹絲腺細胞より分泌される S 物質は分子の聚合度極めて近似のものであるが、之れが腺内に貯溜される間に聚合度を高める。然し其の程度は F 物質程甚だしくない。
- 2) 腺内にある S 物質の聚合度は極めて不均一のもので、此の状態は貯溜期間の長くなる程甚だしくなり、従つて熟蠶期に於ては其の程度が最も甚だしい。腺内にある S 物質を凝固したものに於て數種類のセリシンを認められるのは此のためである。
- 3) 此の S 物質が外界に吐出される場合には Filippi 腺の分泌液によりて聚合度を増加する。
- 4) Filippi 腺の分泌液にて聚合度を増したものは外界に出て更に性質を變化して来る。此の變化の程度は外界の環境によりて差異がある。

而して繭層の外部に吐かれるものは常に溶解性大なるセリシン多く其の性質が腺内の S 物質に近いが、内部に吐かれるもの程溶解性不良のものが多くなり、腺内 S 物質と異つて来る。之れは吐絲時に於ける外界の條件が(主として水分放散條件)繭層セリシンの性質に影響するを云ふ從來の説と一致する。之要に腺細胞より比較的、均等質にて分泌されたセリシン物質は腺内に於て聚合度を増加し、之れが更に吐絲口に移動する間に Filippi 腺の分泌液の作用を受けて聚合度を増加して遂に外界に吐絲される。此の場合にも更に聚合度は高まりて吐絲され、初めて完全なる凝固を起す。此の場合の外界の條件が又固化セリシンの性質に影響をあたへるを云ふ極めて複雑なる過程を経て外界にある如き状態のセリシンとなるものである。此の固化せるセリシンは放置されてある間に、外界の影響を受けて更に複雑化して来る。

ものさ考へられる。

- 5) セリシン分別方法中、硫安法と等電點法とでは前者に於ては常に沈澱量多く、從つて等電點法によりて得られたセリシンは硫安法によりて得られたものより其の聚合度は比較的均一であらう。
- 6) 再營繭を行ふ時は其の外層に來る部分は正常繭の外層のものさセリシン量及び溶解量に於て略々同様であり。
以下内層に行くに従つて正常繭のセリシン量と同様な減少度を示す。從つて再營繭のセリシン量は再營繭開始を遅くする程多くなる。斯くの如きセリシン量の差異が何に基因するかは尙明かでない。
- 7) 蠟質物に於て正常繭は外層より内層に順次減少するが、試験區に於ては大體此の逆の傾向を示す。之れは蠟質物がセリシンの吐出量及び性質と密接なる關係があることを示すものさ考へる。即ち再營繭區に於てセリシン量は増加し、然かも聚合度低きため之れを正常繭の其れと同様な状態に聚合度を増すためには Filippi 腺の分泌物である蠟質物の量を多く要するためであらう。
- 8) 後部絲腺内にある F 物質分散液に於ても硫安法及び等電點法によつて分別する時は S 物質と全く同様な結果が得られる。故に腺内にある F 物質も聚合度の異なるものが混合存在するさ考へられる。

(於上田蠶絲専門學校)

引用文獻

1. Bolley (1864) Zur Genesis der seide, Schweizer, Polyt. Zeitschrift.
2. L. Blanc (1887—1888) Etude sur la sécrétion et la structure de la saie, Laborat. d'étude de la soie, Lyon.
3. Verson E. e Quajat E. (1896) D filu gello e larte sericola,
4. 山内源登 (1922) 北海道帝大農科紀要 第10巻第5號
5. 町田次郎 (1912) 蠶業試験場報告 第7巻第5號
6. 田中義磨 (1911) 東北帝大農科大學紀要 第4巻第2號
7. M. Shelton and B. Johnson (1932) J. Amer. chemical society, VOL. 7.
8. H. Mosher, 其他 (1932) Chief-chemist, u. S. Text. co silk June 15,
9. 奥正巳 (1940) 紡織の日本 第6巻第2號
廣瀬二郎 (1940) 日本農藝化學會誌 第16巻第3號、第16巻第4號、第16巻第12號 (1940)
第17巻第5號 (1941)
10. 金子英雄、其他 (1930) 蠶絲學雜誌 第3巻第1號、第2巻第2號
11. A. Rutherford and M. Harris (1940) Text. Research VOL. X No. 6
12. 山内源登 (4) に同じ
13. 荻原清治 (1936) 日本蠶絲學雜誌 第7巻第4號
14. Poul Flory (1936) J. amer. chemical society, 58, 1877.
15. Sørensen (1925) Comptes rendus Laboratrium carlsberg 15. Nr 11., (1930) 18. Nr 5.,
16. 近藤金助 (1932) 日本農藝化學會誌 第53 帙 880~903.
17. Max Bergmann (1926) Chemischen gesellschaft Berichte 59: 2973.
18. K. H. Meyer (1929) Biochem. Zeitschrift 208, 10.
19. 井上柳梧 (1919) 農學會報 203.
20. 渡邊綱男 (1925) 蠶業試験場報告 第7巻第3號。
21. 金子英雄 (1933) 日本農藝化學會誌 第9巻第3冊

22. (7) に同じ
23. (8) に同じ
24. 菅 野 芳 衛 (1935) 郡是蠶事所試験報告 第2號
25. J. A. Hall (1938) Textile colorist 60 (715)
26. 奥 正 巳 (1941) 纖維 第7卷第1號
27. Dorothy Jordan Lloyd and agnes shore "Chemistry of Proteins" (1939).
28. 尾 崎 準 一 "蠶絲化學と副産物利用" (1941)
29. 清 水 正 徳 (1941) 蠶絲試験場報告 第10卷第7號、昭和16年9月

受理 昭和17年11月12日