

# 家蚕のV齡期における絹物質の 脱水現象について (IV)

## 中部糸線の各部位におけるフィブロインの結合水

倉 沢 恒 夫\*

Tsuneo KURASAWA: On Dehydration of the Silk Substance during the Last  
Larval instar of the Silkworm, *Bombyx mori*.

(VI) The Bound Water of Fibroin in Every Part of the Mid-Silk gland.

(1960年9月1日受理)

後部糸線に分泌された絹物質が中部糸線に貯溜中に脱水が行われることは荻原によつて指摘され<sup>9)</sup>、著者ものそ際にフィブロインの結合水および自由水も減少してゆくことを先に報告した<sup>12)</sup>。また渋谷<sup>6)</sup>は中部糸線の詳細な組織化学的観察により、水分がフィブロイン外に放出されることを観察している。

著者は中部糸線における各部位のフィブロインの結合水を測定し、一知見を得たので報告する。

本研究の発表に当り、終始御懇切な御指導と本文の御校閲を賜つた八木誠政博士、荻原清治博士および有益な御助言と御校閲を頂いた志村憲助博士、針塚正樹博士、また常に激励と御助力を頂いた野口活也場長に深謝するしだいである。

### I. V齡期の各時期における変性フィブロインの結合水の変化

著者は前報でV齡期の各時期の中部糸線内の液状フィブロインの結合水および自由水を塩化コバルト法によつて測定し、日時の経過にともなつて結合水および自由水が減少して Fibroin 中の放水が行われることを知つた。今回は同様にして生の状態における中部糸線の各部位の Fibroin が結合水を測定しようとしたが、前部糸線に接する最前部は Sericin が多量で、Fibroin が少なく、Sericin と Fibroin を分離することはほとんど不可能であつた。そこで一定の条件のもとに液状絹に変性を与えて Fibroin と Sericin を分離し、この変性された Fibroin の結合水を測定することによつて自然の Fibroin の結合水の変化の状態を推定することができるかどうかを知ろうとした。その方法は中部糸線を10% T. C. A. (Trichloroacetic acid) に一定時間浸漬し、Fibroin と Sericin を固定することによつて、Sericin を分離し、とり出した変性 Fibroin について結合水を測定した。

#### (1) 材料及び方法

材料は普通に飼育したV齡期の4日、5日、6日、7日目の発育の揃つた蚕を5~10頭、毎日一定時刻(am. 8)に実験に供した。中部糸線を摘出し、水洗してよく水分を除去して、10% T. C. A. に12時間固定し、第一彎曲部と第二彎曲部の間を1~2cm切取つて、腺細胞を水で洗い流した絹物質は Fibroin と Sericin は容易に分離できるので、ピンセットで Sericin

\* 宮城県蚕業試験場

第1表 中部糸腺中区における10% T.C.A. による変性フィブロインの結合水量の変化

	生重量	青変点重量	乾物量	全水分量	全水分率 対乾物重	最大結合水量	最大結合率 対乾物重	自由水量	自由水分率 対乾物重
V 齢 4 日 目	0.3903 <sup>g</sup>	0.1957 <sup>g</sup>	0.1531 <sup>g</sup>	0.2372 <sup>g</sup>	154.9 <sup>%</sup>	0.0426 <sup>g</sup>	27.82 <sup>%</sup>	0.1946 <sup>g</sup>	127.1 <sup>%</sup>
V 齢 5 日 目	0.6006	0.3008	0.2413	0.3593	148.9	0.0595	24.65	0.2998	124.2
V 齢 6 日 目	0.5508	0.2799	0.2270	0.3238	142.6	0.0529	23.30	0.2708	119.3
V 齢 7 日 目	0.6401	0.3266	0.2659	0.3742	140.7	0.0607	22.82	0.3135	117.9

註；10% T.C.A. で12時間処理した変性フィブロイン，蚕品種 日122号×支115号。

を剥ぎとり， Fibroin を単独にとり出し，これを前報<sup>2)</sup>にしたがって結合水を測定した。10% 塩化コバルト浸漬時間は12時間である。

## (2) 実験結果

(1)の方法によつて採取した試料について測定した結果を第1表に示す。

対乾物結合水分率は僅かではあるが，経過に伴つて減少している。これは前報に報告した腺内の生の Fibroin の場合のように顕著でない。これは10% T.C.A. による変性作用によつて一様に Fibroin の分子の結合状態が変化したためであろう。しかしこの変性状態についても自然の状態の Fibroin の脱水現象をほぼ推察することが出来る。また対乾物重の全水分率および自由水分率も同様に僅かではあるが，経過に伴つて減少していることは生の状態の場合と同様である。

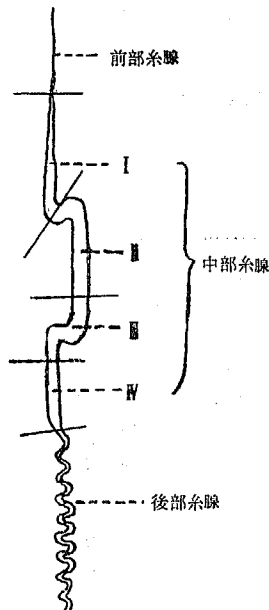
## II. 中部糸腺内各部のフィブロインの結合水

前述のように10% T.C.A. で変性された Fibroin の結合水および自由水を測定して，その値の変化より自然状態を推定することが可能であることを知つた。そこで中部糸腺の Fibroin の結合水を部位別に知るために10% T.C.A. で固定したV齢の盛食期および熟蚕期の雌の蚕の中部糸腺の各部位における測定を前の方法でしてみた。

### (1) 材料および方法

用いた蚕の品種は日122号×支115号，日124号×支124号である。結合水の測定は盛食期と熟蚕期に行つた。盛食期のものはV齢中で体重の最も重いとき，すなわち初秋蚕では5～6日目（5齢期間7日），晩秋蚕6～7日目（5令期間8日）の雌の蚕を供試した。熟蚕（雌）は簇中で周囲に吐糸して足場を作り，本格的の宮繭に入ろうとする時を標準として供試した。夫々に中部糸腺をとり出して，10% T.C.A. に12時間固定して第1図のように，これをI II III IVに分離したか，それは中部糸腺が組織学的に異なる故に区分<sup>4)</sup>したのである。

固定した中部糸腺をとり出し，腺細胞を水で洗流してI



II III IVに缺で切りとつて、夫々 Sericin をピンセットで分離した。但しIVは Sericin と Fibroin が密着して分離が困難であるので、薄刃のメスで表面の Sericin を削りとつた。蚕は5~10頭を供試した。試数は10%塩化コバルトに12時間浸漬した。

### (2) 実験結果および考察

熟蚕について反覆実験を行つたが、ほぼ同様な結果を得たので、そのうち2例を第2表に示す。

対乾物最高結合水分率はIV III II Iと僅かであるが減少している。即ち後方から前方に Fibroin が進行するにしたがつて絹物質の熟度が進んでいることがわかる。このことは萩原の結果と一致している<sup>9)</sup>。とくにIIからI即ち前部糸腺に入る直前の最も先端の部分は急に結合水分率は減少している。故にここで最も熟度が高くなつていと考えられる。それは Fibroin が中部糸腺に貯留中に次第にその中の水分が外部に移行しつつ、前方に進んでいることが推定される

第2表 吐糸時(熟蚕)における中部糸腺内各区分のフィブロインの結合水

1958 初秋蚕

絹糸腺区分	生重量	青変点重量(B. P)	恒重量(C. P)	乾物量	全水分量	対乾物全水分率	自由水量	対乾物自由水分率	結 合 水				
									最高水分量	対乾物最高水分率	最低水分量	対乾物最低水分率	
実験 1	I	0.5606	0.2760	0.2715	0.2340	0.3264	134.3	0.2724	114.6	0.0540	17.94	0.0375	16.02
	II	0.6800	0.3245	0.3165	0.2725	0.4075	149.5	0.3555	130.5	0.0520	19.08	0.0440	16.14
	III	0.7050	0.3490	0.3380	0.2900	0.4150	143.1	0.3560	122.8	0.0590	20.34	0.0480	16.55
	IV	0.8090	0.4135	0.3980	0.3410	0.4680	134.7	0.3955	116.0	0.0725	21.26	0.0570	16.71
実験 2	I	0.2715	0.1440	0.1380	0.1215	0.1500	123.5	0.1275	104.9	0.0225	18.51	0.0165	13.58
	II	0.4405	0.2210	0.2110	0.1850	0.2555	138.1	0.2195	118.6	0.0360	19.45	0.0260	14.05
	III	0.4065	0.2055	0.1970	0.1720	0.2345	136.3	0.2010	116.9	0.0335	19.47	0.0250	14.53
	IV	0.4120	0.2120	0.2015	0.1750	0.2370	135.4	0.2000	114.3	0.0370	21.14	0.0265	15.14

註；10%T. C. A. で12時間処理した変性フィブロイン，蚕品種 日122号×支115号

第3表 盛食期における中部糸腺内各区分のフィブロインの結合水

1958 初秋蚕

絹糸腺区分	生重量	青変点重量(B. P)	恒重量(C. P)	乾物量	全水分量	対乾物全水分率	自由水量	対乾物自由水分率	結 合 水				
									最高水分量	対乾物最高水分率	最低水分量	対乾物最低水分率	
実験 1 5 齡—6 日	I	0.3970	0.2020	0.1984	0.1690	0.2280	134.9	0.1950	115.4	0.0330	19.52	0.0294	17.51
	II	0.6110	0.3137	0.3045	0.2550	0.3560	139.6	0.2973	116.6	0.0587	23.02	0.0495	19.41
	III	0.5225	0.2708	0.2625	0.2203	0.3022	137.2	0.2517	114.3	0.0505	22.92	0.0422	19.15
	IV	0.6265	0.3238	0.3140	0.2620	0.3645	139.1	0.3027	115.5	0.0618	23.58	0.0520	19.84
実験 2 5 齡—7 日	I	0.3440	0.1770	0.1730	0.1510	0.1930	127.8	0.1660	109.9	0.0270	17.51	0.0230	15.22
	II	0.5100	0.2578	0.2510	0.2125	0.2975	140.0	0.2522	118.7	0.0453	21.31	0.0385	18.11
	III	0.4900	0.2525	0.2460	0.2085	0.2815	135.0	0.2375	113.9	0.0440	21.04	0.0305	17.99
	IV	0.5625	0.2890	0.2814	0.2365	0.3260	137.8	0.2735	115.6	0.0525	22.19	0.0449	18.98

註；10%T. C. A. で12時間処理した変性フィブロイン

のである。固定された試料から推定することは困難であるが最先端のIの部分に全水分率も自由水分率も最も少いのは、結合水分率の最も減少していることと併せて、Fibroinの熟度が最も進んでいるものと思われる。そしてこの部分で最も多く結合水の放出が行われていることが想像される。このことはまた洪川<sup>6)</sup>も中部糸腺前区のSericin中に多くの水泡をみとめており、この現象と一致していると思われる。Fibroinの分泌が最も旺盛で、したがって中部糸腺に貯溜される量も最も多いと考えられる盛食期の蚕についての実験結果をみると、これは熟蚕に比べて少しく異つた結果を示した。6回反覆実験を行つたが、そのうち結合水が熟蚕とほぼ同じような傾向を示したのは2例のみであつた。すなわちFibroinが後部糸腺から中部糸腺に移行するIVの区分が最も結合水分率が多く、前部糸腺に移行するIの区分のFibroinが最も少ないのは熟蚕のときと同様であるがII IIIの区分のFibroinの結合水分率は不同であつた。即ち熟蚕のように前方に進むに従つて結合水が減少していない。そのうち2例を第3表に示す。

以上の実験から後部糸腺から中部糸腺に移行したFibroinは貯溜中に徐々に結合水の放出が行われFibroinのミセルの集合が逐次行われ、次第に繊維化に適する状態に変化して行くことが推定されるのである。ただ盛食期のII IIIの部分に結合水分率の異なる場合がみられたのは、この部分がFibroinの貯溜される一番大きな部分であるので、盛食期にFibroinが多量に分泌されて、一時に多量にこの部分に移行されてくるためであろうと想像される。

### III. 要 約

- (1) V齡期の各時期の10% T. C. A. で変性したフィブロインの結合水を塩化コバルト法によつて測定した結果、生の状態のフィブロインの変化とほぼ同様な傾向を示した。これにより一定条件のもとに10% T. C. A. で変性されたフィブロインの結合水を測定することによつて自然における生の状態を推定することが可能であることを知つた。
- (2) 盛食期および熟蚕期の中部糸腺を10% T. C. A. で固定したものをI II III IVの4区分に分けて結合水を測定した所、熟蚕ではIV III II Iと前方に進むに従つて結合水は低下し、とくに前部糸腺に移行する直前のIにおいて急に低下した。盛食期では後部糸腺から中部糸腺に入る部分で結合水が最も多く、中部糸腺から前部糸腺に移行する直前の部分が最も少ないことは熟蚕期と同様であるが、中部の最大の部分であるII IIIは互に不同である場合がみられた。このことはフィブロインの分泌が最も盛んで中部糸腺に移行して貯溜されることが多いことによるためと想像される。

### 文 献

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1) 倉沢恒夫：日蚕雑 25(4) 279—282 (1956) | 2) ————：同 上 28(6) 381—388 (1959) |
| 3) 荻原清治：蚕 雑 14 99—126 (1943)     | 4) 大場治男：日蚕雑 19(3) 239—246 (1950) |
| 5) ————：長野蚕試報 10 9—25 (1957)     | 6) 洪川明郎：蚕試報 15(7) 383—401 (1959) |

### Summary

The bound water of the mid silk gland of the silkworm in the matured stage which was fixed by 10% T. C. A. and divided into four division (Fig. 1) are measured. As the fibroin sol increases into the part IV. III. II. I, the bound water percentage goes down and especially, in the part I its tendency is remarkable. So the author considered the ripening action of the fibroin increases in the mid-silk gland step by step.