

家蠶の吐絲速度と繭絲の形狀との關係 (豫報)

荻原清治

Kiyoharu OGIWARA:— On the effect of velocity of spinning of the cocoon to the shape and size of the cross section of the silk fibre. (Preliminary report)

緒言

家蠶繭絲が各繭層によつて形狀を異にしてをること、即ち外層に肥大してをり内層に至るに従つて扁平度を増してゐると云ふことは既に報告した所である。此の形狀の變化が如何なる原因によつて起るかは明かでない。尙繭絲の表面を覆ふセリシンの厚さも繭層によつて異なるがこれに就ても報告されたものを見ないのである。著者は家蠶の繭絲の構成を研究するに當り此等の絲の形狀、太さ及セリシンの厚さが吐絲速度と如何なる關係にあるかを調査したのである、而して吐絲速度は外層に遅く内層に早いと云ふことは一般に認められてゐることである。前述の絲條の形、太さ及セリシンの量が吐絲速度と何等かの關係があるにあらざるやと云ふことは當然考へられることである。此れを従來の研究に見ると絲の太さに就ては吐絲速度の増加と共に減少すると報告されてゐるのである。其の他の絲の形狀、セリシンの量の原因に就ての報告を見ないのである。

繭層別によつて絲の形が異なると云ふこと及セリシンの被覆量が異なることは織物纖維として絲の太さの異なることと同様に重要な性質であつて従つて此等のことが何によつて起るかと云ふことを知ることも亦必要なことである。此れに就て簡單乍ら成績を得たので其の一部を報告し尙詳細は今後の研究に俟つこととする。

I 絲の太さと吐絲速度

蠶の吐絲速度が外層内層によつて異なることが繭層別の絲の太さに關係があるか否かを調査した。熟蠶をとり吐絲孔より吐絲せる一端を持ち此れを種々なる速度にて牽引して其處に生じた纖維の断面に就て實際の太さを計つたのである。断面調査に當つては Heidenhain's Hematoxylin 法により染色し此れを著者の方法にて切片を造り此れを描寫器にて露きプラメーターを以て實測した。次に其の例を示す。

繭層別	牽引速度	フィブロインの断面積	長徑短徑
第1表	0.5cm/秒	180.0 ¹⁾	1.22
	1.0	104.0	1.78
	2.5	165.5	2.54
	4.5	159.0	2.47
第百四回次部	0.5cm/秒	208.8	1.38
	1.0	165.8	1.14
	2.5	254.0	2.45

備考

一本のフィブロインのもの
品種支16×歐18
断面積は

右の表より推論すれば吐絲される繭絲は吐絲速度が緩かなる間は織度は太いが次いで速度を増加すると次第に細くなる。更に吐絲を増すと再び太さを増すのである。而して此の傾向は吐絲の何れの時期に就ても同様である。此の原因に就て考へると液狀絹の性

質が同一状態である場合には吐絲速度の増加と共に凝固増大點に達する迄の牽引倍率は減少する。即ち凝固作用が強くなると云ふ事實からして説明出来るのである。即ち同一状態にある絹絲腺を速度を變へて牽引する時は伸長倍率を増すに従つて生成纖維の織度は細くなる。今吐絲速度を變へる時は速度を増す程牽引量は多くなり従つて吐絲を早めることは纖維の太さを減少することになる。又一方に於て吐絲速度を増加することは凝固作用を増加して増大點に達する迄の伸長量が減少することになる。従つてある牽引力を要する場合の伸長量は吐絲速度を増すに従つて減少し此のことは吐絲速度を増すと共に織度を太くする一要素となるのである。斯くの如く吐絲速度を變化することは織度に對しては相反する二つの作用が働くことになり此の二作用中織度を細くする作用が多くなる間は速度の増加と共に織度は細まり、太くする作用が増大すると織度は太くなり此の兩者の干渉點に於ける速度が織度を最も細くすると説明することが出来る。此の點が本實驗に使用せる品種に於ては大體 1.0cm/秒 附近に現はれたのである。實際蠶兒が吐絲する場合の速度に就て見ると 0.4cm/秒~1.5cm/秒 位の間にあるから（此れに就ては他日報告する）前記の速度と織度との關係よりして普通の上簇室内に於て吐絲する場合には吐絲速度は増加するに従つて織度は細くなると見て差支へないのである。尙實際の繭に就て織度が繭層毎に異なることは其の部分で吐絲する絹絲腺内の絹物質の量の相違によるべきも此れは本論に於ては省略する。

II 生成絲の形狀と吐絲速度

繭絲の形が繭層の部分によつて異なることは一般に知られてをり、著者も此れに就ては報告してゐる。然して此の形の變化が何によつて起るかは明かではない。從來の見解によれば内層吐絲の時期は蠶兒が甚だしく疲勞して最後の努力を以て吐絲を行ふ時期であるから吐絲部の形を左右するキチン板の調節が不充分となり吐絲部の形を扁平にするために起ると考へられたのである。著者も此の見解のもとに吐絲期の各期の蠶兒をとり速度を變へて吐絲せしめた所が此等の見解と幾分異りたる結果を得た。今其の一例を示すと次の如くである。

繭層別	牽引速度	絲形 (長徑/短徑)
第 2 表	0.5cm/秒	1.22
	1.0	1.78
	2.5	2.54
	4.5	2.47
第百 四回 次部	0.5	1.38
	1.0	1.14
	2.5	2.45

説明圖

A 吐絲速度 0.5cm/S
 B 同 1.0cm/S
 C 同 2.5cm/S
 D 同 4.5cm/S
 A—D..... 第一次百回附近の繭絲の横斷面

E 吐絲速度 0.5cm/S
 F 同 1.0cm/S
 G 同 2.5cm/S
 E—G..... 第四次百回(360回)附近の繭絲の横斷面

外形の黒色部はセリシン
 内部の淡色部はフィブリン
 何れも Au 染色を行ふ

即ち何れの時期に於ても吐絲速度に變化を來す時は絲の形は變化するのである。而して營繭の初期に吐絲されて繭絲となる時期のものは速度の變化に對して形の變化することが多く内層は少である。故に吐絲速度の早い品種は一般に繭絲の形が扁平である。著者は歐洲種支那種等に於て絲の形が一般に幾分扁平であると云ふことを調査してゐるが此等のものが吐絲速度が早いと云ふことから此等の關係を肯定することが出来るのである。(以上の推論は蠶兒の状態及液狀絹の性質が同一の状態に於てである。)

III セリシン量と吐絲速度

前記の實驗によつて得た絲に就てフィブロイン上を被覆するセリシンの厚さを調査したものである。其の結果次の成績を得た。

第 3 表

繭層別	牽引速度	繭絲の斷面積	セリシン層の斷面積	割合
第一次百回部	0.5cm/秒	282.0 ^{mm}	101.0 ^{mm}	35.8%
	1.0	148.2	44.3	30.0
	2.5	251.3	85.8	34.2
	4.5	231.0	72.0	31.2
第四次百回部	0.5	280.0	78.0	25.0
	1.0	216.0	50.2	23.2
	2.5	333.0	79.0	23.2

上の如く速度を變化して吐絲せしめた場合セリシン層の厚さは各部に於ては伸長速度の違い場合には其の變化に従つて幾分變化するが次で速度を増加する時は被覆層の厚さには殆んど變化はなくなるのである。此の様な關係は各部共同じてある。而して實際熟繹の吐絲の場合の速度0.4cm/秒——1.5cm/秒の附近に於ける吐絲速度に於ては其の變化と

共にセリシン層の厚さも變化することを知つたのである。又各層に就て比較すると其の差は極めて多くして前表の如き外層部と中層部との間に10%内外の差を見るのである。此のセリシン量の差は吐絲速度の影響よりも吐絲時の絹絲腺内のフィブロインとセリシンとの量的割合の差の影響が大であることが明かである。又吐絲孔を出る絲條は吐絲孔の形に應じて大体短直径の部分にて結合してゐるべきに實際の絲が圖示せる如く長徑部を以て結合してゐるのは内部のフィブロインが殆んど凝固せるに外部のセリシン部は凝固してゐないために吐絲口を出た兩絲條は牽引によつて形を變へ結合し易い長徑部を以て附着し合ふ様になるのである。此のことは特に長短徑の差が大となる程著しくなり従つて實際繭絲の場合には内層部に於て多く現はれることになる。

IV 結 言

以上の實驗によつて次のことを知ることが出来た。

- a. 繭絲織度と吐絲速度との關係は或速度迄は其の増加と共に織度は細くなるが次いで速度を増すと却つて太くなる。
- b. 絲の形は吐絲速度の増加するに従つて扁平となり此の關係は繭層の各部共同様である。
- c. セリシンの量は實際の營繭の場合の吐絲速度の範圍では速度を増すに従つて少量となるが更に増加するとセリシン量の變化は殆んどなくなる。營繭部位を異にする時は内層に至るに従つて漸次薄くなり其の程度は同一部に於ける吐絲速度の變化によるよりも大である。

(於 上田蠶絲専門學校)

文 献

1. 林 貞三、萩原清治 日本蠶絲學雜誌 第二卷第一號 昭和六年二月
2. 吉 田 要 衣笠蠶報 No.246
3. 鈴 木 親 砥 日本蠶絲學雜誌 第七卷第一號 昭和十一年二月
4. 内 藤 好 永 茨城縣蠶業試驗場報告 昭和十一年四月
5. 萩 原 清 治 日本蠶絲學雜誌 第七卷第三號 昭和十一年八月
6. (1) に同じ

(受理 昭和11年11月28日)

**On the effect of velocity of spinning of the cocoon
to the shape and size of the cross section of silk fibre
(Preliminary report)**

Kiyoharu OGIWARA

(Received Nov. 28, 1936)

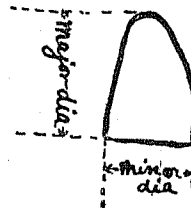
Résumé

The author studied the influence of velocity of spinning of the cocoon by the silk-worm upon the shape and size of the cross section of the silk fibre. The results obtained were as follows.

Cocoon layer	Spinning velocity	Cross-section of cocoon fibre						major dia.
		Area of fibroin		Area of sericin		Total area of fibre		minor dia.
		Area	%	Area	%	Area	%	
First layer cocoon	0.5 cm/sec	181.0 [□]	64.2	101.0 [□]	35.8	282.0ap.	100	1.22 _μ
	1.0	104.0	70.0	44.3	30.0	148.0	"	1.78
	2.5	165.5	65.8	85.3	34.2	251.3	"	2.54
	4.5	159.0	68.8	72.0	31.2	231.0	"	2.47
Fourth layer cocoon	0.5	208.0	74.4	78.0	25.2	280.0	"	1.38
	1.0	165.8	76.8	50.2	23.2	216.0	"	1.14
	2.5	254.0	76.2	79.0	23.8	333.0	"	2.45

Remarks

The part of measurement for major and minor diameter in cross-section is shown in text figure.



- a. The silk filament of the cocoon decreased in the size (denier) according to the velocity of spinning of the silkworm until about 1.5cm/sec, but increased when the velocity was about 1.5cm/sec.
- b. The shape of the cross section of the silk filament became flat as the velocity of spinning increased and the same phenomena was observed in each filament of the cocoon.
- c. The sericin layer of the silk filament became so thin in thickness as the velocity of spinning cocoons increased and also in the inner layer of the cocoon.

楓蠶及桑蠶の繭層の化學的組成に就て

第一報 (無機成分及各種形態の窒素の分布)

井 上 柳 梧
松 浦 彰 義

Ryūgo INOUE and Akiyoshi MATSUURA:—On the chemical constitution of the cocoon-silk of *Eriogyma pyretorum* and *Theophila mandalina*.

1. (Inorganic composition and distribution of various forms of nitrogen.)

緒 言

楓蠶 (*Eriogyma pyretorum* west) は天蠶蛾科 (Saturniidae) に屬する野蠶にして元來支那山東省に産す。目下台灣に於て飼育せられ其絹絲腺を以て「てぐす」の製造に供せらるゝなり。蛾は体翅灰白にして褐色の鱗毛を密生し開張10輻に達す。繭は非常に不規則なる形狀を呈し著しく強固なり。加壓處理するも容易に纖維を分離せざるなり。繭層は濃褐色を呈す。本繭は台北帝大理農學部動物學教室小泉清明氏より寄送せられたるものなり。

桑蠶 (*Theophila mandarina* moore) は、かひこが科 (Bombycidae) に屬するものにして産地は本州、四國、九州、北海道、台灣、朝鮮及支那なり。幼蟲は家蠶に似たるも著しく暗褐色を帯ぶ。蛾は開張32—45耗にして灰色を呈す。繭は小にして紡錘狀を呈し淡黄色を呈す。實驗に供したる繭は滿洲國柞蠶種繭所長湯川秀夫氏より送られたるものなり。

楓蠶繭、桑蠶繭共に從來其化學的組成の研究されたるものなし。楓蠶繭は柞蠶繭に比し、桑蠶繭は家蠶繭に比し其化學的組成が如何に異なるかを知るは各種絹の組成比較研究上重要な事柄なる爲め本研究を開始せり。

1. 供 試 繭

楓蠶繭は其外部に不純物多く附着せるを以て出來得る限り此不純物を除去し、是れを切斷して蛹、蛻皮等を取り去り更に次ぎの如く處理して二種に分ちて實驗を行ひたり。