

## 生絲の物理的性質の研究

### 生絲の長さの變化と濕度との關係に就て

窪 田 潤

#### I. 緒 言

生絲の長さが濕湿度の變化に従つて伸縮する状態は既報の如く、19,81 denier 白繭絲に於て濕度 48—65% の範圍内では濕度 1% の増加に對し 0.0071%、濕度 75—90% の範圍内では 0.0099% の伸長を示せるも（蠶絲學雜誌第六卷 第三號 158 頁參照）之の成績は恒溫恒濕装置の下に於て測定した結果である。生絲のかゝる性質は自然大氣中に於ても同様で吸濕により伸び乾燥に従ひ收縮する。然し大氣中の濕湿度は常に變化して止まぬものなる爲生絲は其の影響を絶えず受け爲に既報のものとは其の結果を異にするものである。尙又試料の状態に依つても差異を生ずるものである。之等に就き測定した結果の概要を爰に報告せんとす。

#### II. 實驗方法

##### (1) 試 料

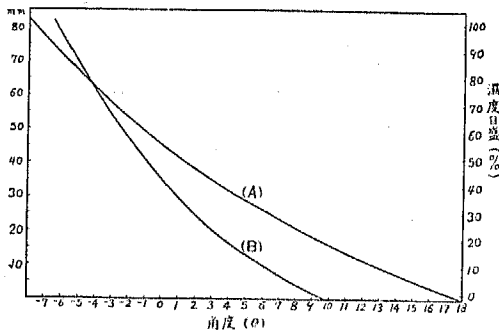
試料として次の (a)、(b) 及び (c) の 3 種を準備す。

(a) 本校産白繭絲國蠶日一號×國蠶支四號を三粒定粒繭絲、五粒定粒繭絲、十粒定粒繭絲、二十粒定粒繭絲で練製し後一週間 Ether を以つて脂肪類を浸出除去せるもの。織度は三粒線生絲は 10.46 denier、五粒線生絲は 19,81 denier、十粒線生絲は 34.36 denier、二十粒線生絲は 73.07 denier であつた。之の生絲の強伸力は二十粒線生絲に就て調査せるに、對 1 denier の切斷強力 3.18 gram、切斷伸長は 19.8%、彈性限度點に於ける強力は對 1 denier 1.04 gram 伸長は 1.3% であつた。

(b) 本校産國蠶支一〇五號×國蠶歐十七號を一粒線絲をし之を壓力釜の中で處理して充分に Sericin を除去し fibroin のみとせるもの。

(c) 本校産國蠶歐七號×國蠶支七號を四粒付線絲せるもの、特に脱脂處理をせぬ自然のままのものである。織度は 16.64 denier、切斷強力は對 1 denier 3.12 gram、切斷伸長は 22.5%、彈性限度點に於ける強力は對 1 denier 0.88 gram 伸長は 1.5% であつた。

##### (2) 測 定 器



測定器としては日本蠶絲學雜誌第五卷第二號に報告せる自記毛髮濕度計を用ひた。本器の擴大力は第一圖の (A) 及び第一表に示す如く自記ペンの占める位置により異なる。

左表及圖に於ける角度とは OF の動く角度を示すもので（蠶絲學雜誌第六卷第三號、日本蠶絲學雜誌 第五卷 第二號參照）OF が垂直の時、即ち自記ペン先が濕度

記録用紙の 55% の處を指示する時を零度とし、ペン先が 55% より下方に動く様に OF の動く方向の角度を (+) 反対の方向の角度を (-) としたのである。第一圖の (B) 曲線は本實驗中湿度の測定用に供した同型の自記毛髮湿度計の擴大状態を示したもので其の擴大力は前者 A に比較して大である即ち第一表の第 7 行に示す如く約 1.66 倍である。

第 一 表

自記ペン先の占める位置を湿度目盛で示す (%) (A <sub>1</sub> )	測 定 器 A			測 定 器 B		
	自記ペン先が 1 m. m. 動くに必要な試料の伸びの百分率 (%) (B <sub>1</sub> )	(A <sub>1</sub> ) に對する OF の位置を角度で示す (0°) (C)	差 (D)	(A <sub>1</sub> ) に對する OF の位置を角度で示す (0°) (E)	差 (F)	(D) (F) 平均 1.66
0	0.020%	+17.2°		+9.2°		
10	0.025	+13.0	4.2°	+6.4	2.8°	1.50
20	0.024	+ 9.4	3.6	+4.0	2.4	1.50
30	0.022	+ 6.3	3.1	+2.0	2.0	1.55
40	0.020	+ 3.5	2.8	+0.3	1.7	1.65
50	0.017	+ 1.0	2.5	-1.1	1.4	1.70
60	0.015	- 1.0	2.0	-2.3	1.2	1.67
70	0.014	- 2.8	1.8	-3.4	1.1	1.64
80	0.014	- 4.5	1.7	-4.4	1.0	1.70
90	0.014	- 6.1	1.6	-5.3	0.9	1.78
100	0.014	- 7.7	1.6	-6.2	0.9	1.78

之の擴大力の差異は自記ペンの軸の長さ及び器械各部の大きさの差より來たものである。然し乍ら實際に測定器 A にも毛髮を装置して調査した結果は第四圖(A)に示す如く 1.35 倍で前記のものより 0.3 だけ倍率が減少してゐる。此れは測定器 A の毛髮が極めて新しいのに反して B の方が幾分古かつた爲と思はれる。尙本器は湿度の上昇により膨張し直ちに自記ペンの動きに影響するものである。調査の

第 二 表

ペン先の位置を湿度目盛で示す %	温度 1°C の變化がペンの動き作用する割合單位 = 關係湿度 %
10% 附近	0.11
30 同	0.15
50 同	0.21
70 同	0.26
90 同	0.29

結果温度 1°C の變化で OF

は 2.7 分の割合で動く。其故湿度用紙の各目盛に於ける温度の影響は第二表の如くである。依つて測定値には之を考慮に入れねばならぬ。

III. 實驗結果

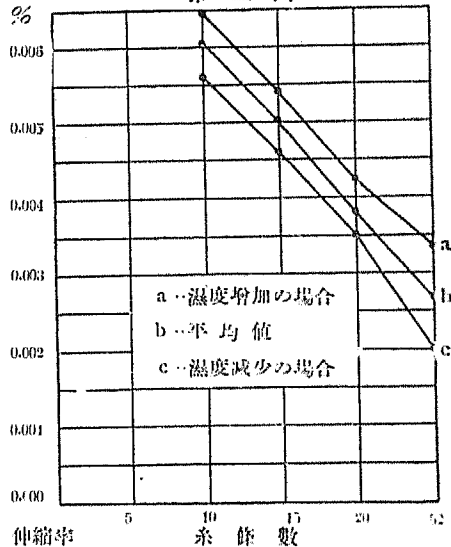
大氣中に於ける生絲の伸長が大氣温湿度の變化に従つて如何なる状態を示すかに就いて次の如き種々の Condition のもとに測定して見た 即ち

1. 供試用生絲條數を異にする場合
2. 試料への加重を異にする場合
3. 織度を異にする場合

以上は試料 (u) に就いて行つた

結果は第四圖(A)に示す如く 1.35 倍で前記のものより 0.3 だけ倍率が減少してゐる。此れは測定器 A の毛髮が極めて新しいのに反して B の方が幾分古かつた爲と思はれる。尙本器は湿度の上昇により膨張し直ちに自記ペンの動きに影響するものである。調査の

第 二 圖



- 4. 精練した絹絲に就て
- 5. 練絲したまゝの生絲に就て

(4) は試料 (b) に就き (5) は試料 (c) に就て行つたのである。上記各項につき測定した結果を掲げて見れば次の如くである。

(1) 絲條數を異にする場合

測定器に 73.07 denier の生絲を装置し其の絲條數を變じて測定した結果は第三表及び第二圖の如くである。

第 三 表

絲 條 數		25 本	20 本	15 本	10 本	10 本
加 重 量 Gram	對 一 本	0.4g	0.5g	0.66g	1.00g	1.99g
	對 一 デニール	0.0055g	0.0068g	0.0090g	0.014g	0.027g
濕度 1%の増加に伴ふ 生絲の伸長百分率		0.0034%	0.0042	0.0054	0.0065	0.0047
濕度 1%の減少に伴ふ 生絲の收縮百分率		0.0020	0.0035	0.0046	0.0056	0.0045
平 均		0.0027%	0.0038	0.0050	0.0061	0.0046

即ち絲條數を變ずる時は測定値も異なる。絲條多きものより少きものの方が大である。之れは少きものの方が絲條の重なりも少なく又對 1 本の張力も多く各絲條の緊張状態良好となる爲と思はれる。

(2) 加重量を異にする場合

試験材料に加へる重量即ち Tension を異にする時は濕度の變化に對する伸長割合は變化する。本測定に於ては (1) と同じ織度絲を用ひたのであるが加重量を増して對 1 denier の Tension を増加するに従つて測定値は大となり、一定の範圍を越すときは却つて測定値が減少してゐる。(第三表及び第四圖 (B) (C) 参照) 此の傾向は他の纖維の場合にも同様に表れてゐる。例へば毛髮の伸長が加へた重量の差により異なる状態は A. N. Puri 氏の實驗により第四表の如き結果が得られてゐる。

第 四 表

濕度 10.4%から89.5%への變化に對し				
加重量(gram)	0.5	0.85	2.0	4.0
伸 長 %	1.25	1.15	0.79	1.04

最後の 4 gram に對する伸長%の他のものと傾向を異にするは測定法の差異による爲である。

かかる現象は Tension が一定の限度を超過する時は濕氣の爲に伸長し得る範圍の一部を張力が既に侵してゐる爲と思はれる。且生

絲の如く可逆性に富んだものでは特に大なる加重は影響するものと考えられる。

(3) 織度を異にする場合

本器により太さ異なる生絲の伸長状態を測定せるに第五表及び第三圖の如き結果を得た。

第 五 表

織 度 (デニール)	加 重 量		湿度1%増加 に伴ふ伸長%
	對 1 本	對 1 デニール	
10.46	0.05g	0.0048	0.0058
19.81	0.05g	0.0024	0.0057
34.36	0.05g	0.0015	0.0032

上表の實驗結果は何れも測定器に 200 本宛の試料を掛けて得たものである。對 1 デニールの張力は細いもの程大なる故伸長量の變化は勿論加重量に影響されるところもあらうが之の場合第三表と比較して見て織度の細太による影響がより大なるものと考へられる。而して織度細きもの程伸長率大である。之は細いもの程表面積割合大で水分の吸収發散は太きものより容易且速度も速なる筈なれば此の爲に大なる値を示すものと考へらる。然しながら之の伸縮の状態も大氣湿度の差異により又異なる。第六表第七表は 10.46 denier と 34.36 denier の生絲が大氣湿度の異なるにより伸縮率の異なるを示したものである。

第 六 表

織 度 (デニール)	温 度 (C)	濕 度 (%)	加 重 量 (對 1 デニール)	湿度1%増加に伴 ふ伸長 %
10.46	24	40—50	0.0048g	0.0055
	16	50—60	同	0.0052
	16	60—80	同	0.0045
	16	80—90	同	0.0045
	17	90—95	同	0.0060

第 七 表

織 度 (デニール)	温 度 (C)	濕 度 (%)	加 重 量 (對 1 デニール)	湿度1%増加に伴 ふ伸長 %
34.36	28.5	45—55	0.0015g	0.0026
	26.0	55—65	同	0.0026
	23.0	65—75	同	0.0020
	24.0	75—85	同	0.0032

照すときは兩者の關係の相似たるを想像し得るであらう。而して織度太きもの、伸長率少し。10 denier は 34 denier に對し 1.8 倍も大であつた。第四圖 (D) (E) (F) (G) 參照

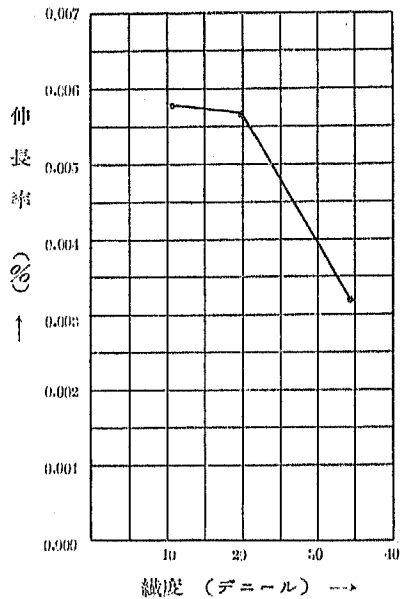
(4) Sericin を除去した場合

生絲の sericin を除却した練絹について測定した結果は第四圖 (H) に示す様に 0.0056% の伸長率を示し、(湿度 1% の變化に對して) 其の値大である之は精練により繭絲が Brin に分離し一條纖維の織度が細くなつたことに原因するものと考へらる。

(5) 練絲したままの生絲の場合

練絲したまゝの生絲は ether にて處理せる生絲に比較して多量の脂肪類を含有する故湿度に對する伸長状態も上記のものに比し異なるべきである。歐七號×支七號四粒付練絲 16.6 denier

第 三 圖



第六表に於て湿度少き場合及び多き場合の兩者の價大であるは生絲の含水量の變化が湿度小なる時と大なる時に急激であることによるものであらう。第七表に於ては湿度の増加に従ひ次第に伸長率も増加し第六表の傾向と異なるも之れは後者に於ては異なる湿度のもとに於ける測定値故直に比較することは困難であるが大氣中に於ける生絲の含水量と温度との關係は從來の研究に於ては温度高き程吸濕量大。但し 26°C 附近以上に於ては減少する傾向を有する事實に

生絲 193 本掛で本器により測定したるに第四圖 (1) (J) に示す如き毛髮濕度計の示度と殆ど同一示度を示し、前記 ether 處理生絲に比し其の値甚大で濕度 1 % の變化に對し 0.009% 内外の伸長率を有せるは生絲の品種の差異によるのみでなく、又含有脂肪除去操作が生絲に何等かの變質を與へたのではないかと思はれる。

### IV. 總 括

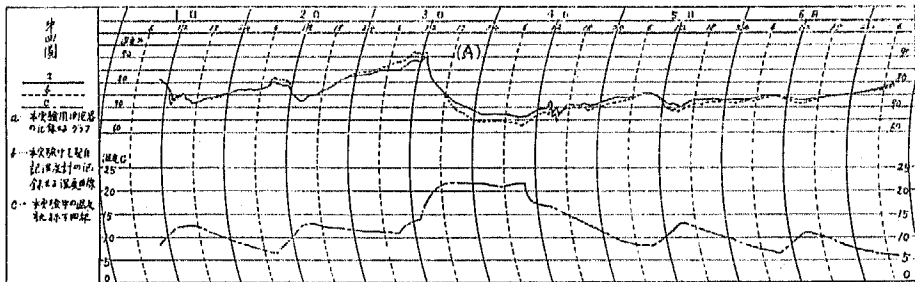
本實驗の範圍内では大氣中に於ける生絲の溫度の變化による伸縮は恒溫恒濕装置中で測定せるものに比較して少い。即ち前者の後者に対する割合は溫度 50-65% 附近では約 78%、75-90% 附近では 62% の伸縮率である。之は大氣の溫濕度が常に變化し生絲をして絶へず伸縮せしめる爲充分其の溫濕度に對する長さとならぬ内に次の伸び、或は縮の作用を受ける爲である。然して又試料の状態により異なる。即ち織度同一の生絲に於ても本器に裝置する絲條數は其の少き程値大である。又同一織度、同一絲條數のものでも之に加へる張力異なるときは其値又異なる。而して或る限度迄は張力の増加に従つて伸の割合も大となり、一定限度を起すときは却つて減少する様である。織度を異にする場合は細きもの程容積に對する表面積大となる爲濕度に對する吸收發散速度速で伸縮率も大である。之等の値は勿論關係濕度及溫度の差により異なる可きである。即ち含水量に大なる變化を來す 50% 以下及び 90% 以上に於てはその値大である。又 Sericin を除却せるものは纖維細くなる爲かその値大である。尙繅絲せるまゝの生絲は本調査に於ては上記處理せるものに比し大なる値を示せり。

### 文 獻

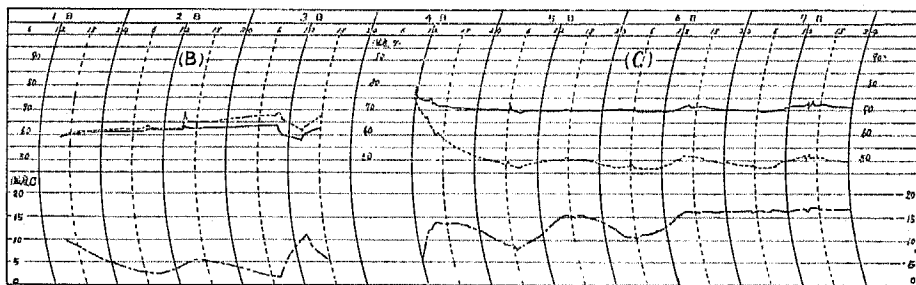
1. Amar Nath Puri, Quarterly journal of the Royal Meteorological socilty Vol. 53 april, 1927. No. 222
2. 窪田 潤 日本蠶絲學雜誌 五卷 二號
3. 窪田 潤 蠶絲學雜誌 六卷 三號

(於 上田蠶絲專門學校)  
(昭和十年三月十八日受理)

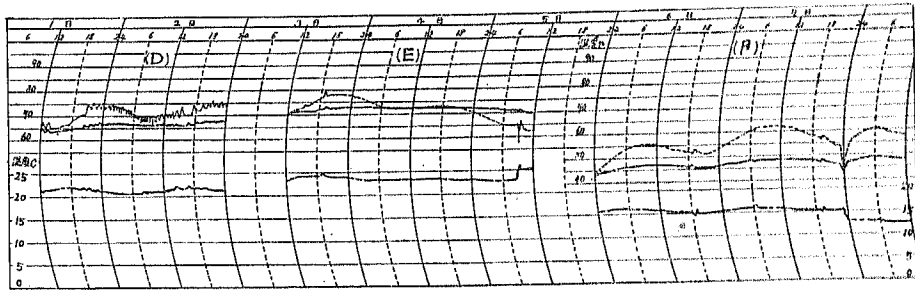
第 四 圖 (窪田氏論文附圖)



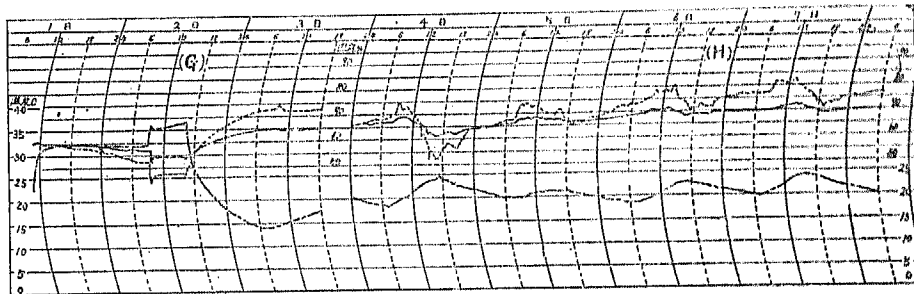
A .....測定器に新しき毛髮を裝置せるもの



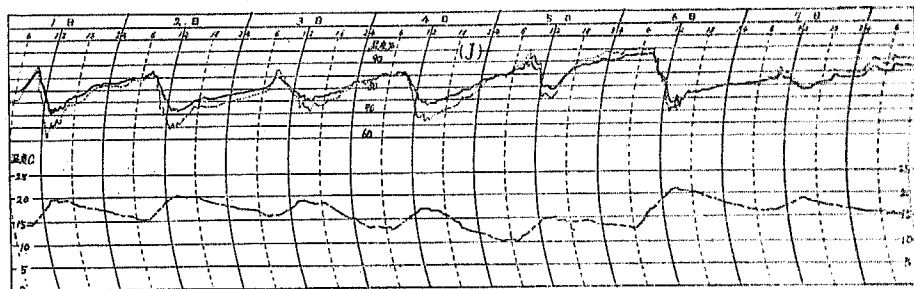
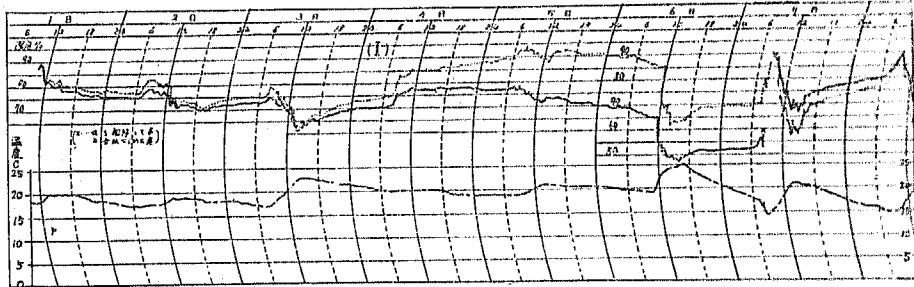
B .....73.67 デニールの生絲10本を測定器に裝置せるもの 張力對 1 デニール 0.014 gram  
C .....同 張力對 1 デニール 0.027 gram



D ..... 34.36 デニールの生絲を測定器に装置せるもの 張力對 1 デニール 0.0015 gram  
 E ..... 同  
 F ..... 19.81 デニールの生絲を測定器に装置せるもの 張力對 1 デニール 0.0024 gram



G ..... 10.46 デニールの生絲を測定器に装置せるもの 張力對 1 デニール 0.0048 gram  
 (以上の試料は國蠶目一號×國蠶支四號を繰絲してエーテルで脱脂處理したものである)  
 H ..... 國蠶支一〇五號×國蠶歐一七號を精練して fibroin のみとしたものを装置せるもの。



I, J. 繰絲したまゝのものを測定器に装置せるもの。品種 國蠶歐七號×國蠶支七號 繰度 16.61 デニール

## Studies on Some Physical Properties of Raw-silk, with Special Reference to the Effect of Humidity on the Length of the Raw-silk and the Boiled-off-silk.

By Jun KUBOTA.

(Received March 18, 1935)

### Résumé

I reported already that the extension of raw-silk under constant tension, temperature and humidity was 0.0071% per 1% of relative humidity between 48% and 65% of it, and 0.0099% on the case of 75% — 90% of it. (The bulletin of sericulture and silk-industry, Vol. VI No. 3. p. 158)

But these results will change in the atmosphere or at the various conditions of samples. The experimental results are summarized as follows:—

(The instrument was the self-recording hygrometer.)

1. On the number and tension of thread:

The sample ... White fatless raw-silk.

The silkworm variety ... Kokusan Nichi 1 × Kokusan Shi 4.

The size ... 73.07 denier.

Table I

Number of thread	25	20	15	10	10
Tension per denier (gram)	0.0055	0.0068	0.0090	0.014	0.027
Elongation coefficient of relative humidity (%)	0.0027	0.0038	0.0050	0.0061	0.0046

If the number of thread decreases, the elongation coefficient increases; and if the tension of thread increases, the elongation coefficient increases, but there are some limits.

2. On the size of raw-silk:

The sample and the silkworm variety. ... Same as the above.

Table II

Size (denier)	Tension per denier (gram)	Elongation coefficient of relative humidity (%)
10.46	0.0048	0.0053
19.81	0.0024	0.0057
34.36	0.0015	0.0032

According to the above table, the elongation coefficients of fine thread are larger than the elongation coefficients of coarse thread.

3. On the boiled-off-silk:

The sample ... White boiled-off-

silk.

The silkworm variety ... Kokusan Shi 105 × Kokusan Ô 17.

Comparatively, the elongation coefficient of the boiled-off-silk is larger than the others. It is almost 0.0056%.

4. On the natural raw-silk :

The silkworm Variety ... Kokusan  $\hat{O}$  7  $\times$  Kokusan Shi 7.

The size ... 16.64 denier.

The elongation coefficient of the natural raw-silk is nearly 0.009%. It is almost equal to the extension of the human hair.

(Reserch laboratory of silk manufacture, Imperial College of Sericulture and Silk-industry Uyeda, Japan.)

## 家蠶に於ける体液のカタラーゼ作用の消長

松 村 季 美

### 緒 言

家蠶に於ける体液のカタラーゼ作用の消長に就ては伊與田 (1929)、金子及び山下 (1929) 及び山藤 (1933) の報告がある。著者はカタラーゼ作用の強弱に就て系統飼育を行つたものに就き遺傳試験を行ふ前提として左記條件によるカタラーゼ作用の消長を試験した。其の結果は從來の報告の一部を追證する所があつたが更に新しい事實をも認むる事が出来た。次に其の成績を記載することとする。

1. 雌雄及び五齡發育時期
2. 健 否
3. 蠶 品 種
4. 兩親及び其の交雜種
5. 脚色(血色)

### I. 供試材料及び試験方法

供試材料は何れも 1924 年以降數代に亘つてカタラーゼ作用の強弱に關し一蠶育を繼續したものと及び其の交雜種を用いた。酵素作用の試験は次の如くした。即ち 0.5% の過酸化水素水 5c.c. に体液 0.2c.c. を加へ 15°C. に 15 分 (場合により 20 分) 作用せしめたる後 10 倍に稀釋せる濃硫酸 5c.c. を加へて酵素作用を止め、 $\frac{1}{10}$ -N 過滿飽酸加里液にて滴定して分解した過酸化水素の割合の多少を以て酵素作用を比較した。

### II. 試験成績

#### a. 雌雄及び發育時期との關係

雌は雄に比し作用が弱い。五齡初期に強く後次第に弱くなる。熟蠶及び上蔭初期は稍々強くなり蛹期は五齡後期より強い。