

蠶体器官の相互作用に就て (1) 絹絲腺の代償肥大

山 口 定 次 郎
平 尾 孝 平

I. 緒 言

一般に動物の器官に於てその作用が相互に關聯せるか又は對をなしてゐる場合、その器官の一方が障害を受けるとその後他の一方はその形状若くは作用に於て普通のものに比し著しく増大する場合がある。之は生物學上一種の相關、又は相互作用(Correlation)或は代償肥大(Compensatory hypertrophy)と云ふべきである。人体その他高等動物に於ても此の現象は見出されるもので例へば腎臓の如きもその一方が除去される時他側は代償的に肥大してその作用も旺となる。家蠶に於ては橋本氏⁽¹⁾は家蠶の卵巢剔出の次代に及ぼす影響に就て研究され、家蠶幼蟲第五齡初期に卵巢の片側剔出を行つた結果、その殘留卵巢内に形成される卵細胞は著しく形状を増大し且つ卵數を増加したと述べてゐる。又濱崎氏⁽²⁾は蠶兒を三四齡初期に於て生殖巢を剔出する場合蠶兒は標準蠶兒に比し蛹体量繭層量、繭層歩合等を増すと述べてゐる。

又梅谷氏⁽³⁾は絹絲腺に關する研究に於て、絹絲腺除去の影響を調べ其の中に絹絲腺除去の手術を施した幼蟲は第五齡の終りに至つて普通蠶に比し肥大現象を示し重くなつて行くと述べてゐる。之等は何れも一種の相互作用と觀るべきものであらふ。

著者は蠶体の器官の中、形状又は作用に於て斯る現象ありや否やを確めんとし、先づ最も急激な發育増大をなし従つて最も生理的的影響を感受しやすい絹絲腺の發達に就て之を試みた。

本實驗を行ふに當り本校養蠶科三年生高野賢造君の助力を仰いだ。此處に附記して謝意を表する。

II. 實 驗 方 法

氣門閉鎖。 氣門の閉鎖には塗料エナメルを用ひ目的氣門を閉鎖した。四齡より閉鎖した場合は第四眠後の脱皮と共に閉鎖塗料が剝離するものであるから起蠶となつて再び塗り替へをした。

氣管の切斷。 之は四齡二日目頃に第五環節と第六環節の環節間膜の部に小傷をつけ、此部に先端曲れる針を挿入し氣管を引出した。之によれば其の前後二個位の氣管叢を除去しうる。即ち氣管の切斷と共にその除去を行つた事になるのである。手術の爲の出血も暫くの後止る。

絹絲腺除去。 此の場合も大体前者と同様に蠶兒腹脚の基部に缺にて小孔を穿ち、軽く絲腺を壓出し後に針により絲腺の大部分を引出す。此の場合の出血も暫くの後止る。

斯く手術を行つた蠶兒はそのまま普通に飼育を續け熟蠶となる稍前に、發育の大体揃つたものを材料とし、固定(Bouin氏液)しおき、後之が解剖を行つて絹絲腺を左右別々に取り出した。解剖は之を背面より行ひ向つて夫々左と右を區別し一定數をとり90°~95°Cの乾燥器に入れ無水分とし、Balanceにて計量した。絹絲腺の重量は即絹絲腺体及分泌物を含むものである。

III. 實 驗 結 果

1. 氣 門 閉 鎖

絹絲腺の發育に最も影響大なるべき氣門の閉鎖を行ひその左右の腺の發育状態及代償肥大の状態を観た。その結果次の表の如くである。

第一表 氣門閉鎖と絹絲腺の發達

品種名	時期	氣門閉鎖の種類	絹絲腺の重量(乾物)		左右合計	絹絲腺重量指數	
			右	左		右	左
江 白	四齡起蠶より	無閉鎖(標準)	0.554	0.555	1.109	100	100
		左 3~6 閉鎖	0.627	0.442	1.069	118	83
		右 3~6 閉鎖	0.470	0.675	1.145	88	127
		左右 3~6 閉鎖	0.365	0.371	0.736	69	69
		左全部閉鎖	0.603	0.432	1.035	113	81
		右全部閉鎖	0.427	0.575	1.002	80	108
支四號	四齡起蠶より	無閉鎖(標準)	1.180	1.190	2.370	100	101
		左全部閉鎖	1.210	0.762	1.972	103	65
		右全部閉鎖	0.780	1.200	1.980	66	102
		左右 3~6 閉鎖	0.750	0.722	1.472	64	61
支四號	五齡より	無閉鎖(標準)	1.180	1.190	2.370	100	101
		左 3~6 閉鎖	1.240	0.810	2.050	105	68
		右 3~6 閉鎖	0.840	1.360	2.200	71	115
		右左 3~6 閉鎖	0.780	0.730	1.510	66	61

○材料は各十頭

○絹絲腺重量指數は標準區の右左を夫々 100 とせる場合之に比したものである。

上表の示す所により明な如く、氣門閉鎖の程度により、品種により、手術の時期等によりて一定しないが、片側の氣門閉鎖障害はその側に於ける絹絲腺の發育を著しく阻止する。然し乍らその反對側の絹絲腺の形狀、重量等はその絶對量に於ても多少の代償的肥大を示す。又氣門閉鎖障害は單に直接之に關係する絹絲腺のみならず、必然的に体の發育も幾分阻止せられ体重も軽い。左右兩側の閉鎖(全部の閉鎖を行ふ時は即時に倒れるものである)は更に明かに体の發育不良を示す。故に今此の絹絲腺の發育を体重に對する割合をもつて示し代償肥大の程度を示せば次表の通りである。

第二表 氣門閉鎖と絹絲腺の發達

氣門閉鎖區別	絹絲腺の重量(乾物)		蠶体重量 對20頭	對體重絹絲腺重量割合 (指數)		左右指數合計
	右	左		右	左	
無閉鎖區(標準)	gr 1.20	gr 1.20	gr 65.0	100	100	200
右 3~7 閉鎖區	0.624	1.45	50.0	67	157	224
左 3~7 閉鎖區	1.26	6.42	49.5	139	69	208
左右 3~7 閉鎖區	0.312	0.36	33.5	42	48	90

材料 各 20 頭

蠶品種 805(日本一化)×支105號

即障害部は体重が小なる故に体重に比する時絹絲腺割合指數は絶体量に於けるよりもはるかに大となるを見る。

即障害部は 31~33 %の減少を見るに對し、他側は 57 %の増大を見るわけである。

尙或實驗に於ては一、二特に肥大の現象は示さぬものもあるが之は手術の時期又は品種にもよるであらふがその氣門閉鎖の生理的悪影響の爲に蠶体の生活力に影響し、惹いて腺の發達不

充分を來した爲であらう。

2. 氣管の切斷

前述の如き方法により氣管の切斷、氣管叢の拔去により絹絲腺の發達は如何なる影響を受けるか調査した。

第三表 氣管の切斷と絹絲腺の發達

氣管切斷の區別	絹絲腺重量(乾物)		左右合計	絹絲腺重量割合(指數)	
	右	左		右	左
無切斷區(標準)	0.554 ^{gr}	0.555 ^{gr}	1.109 ^{gr}	100	100
右側切斷區	0.444	0.655	1.098	80	118
兩側切斷區	0.462	0.455	0.917	83	82

品種 支那二化 江白 四齡二日目手術 對10頭

此手術は斃蠶を出し易く左側切斷の場合のものは材料少く都合上本表には右側のみを記載した。之によれば氣管切斷による呼吸の障害も此の程度の切斷では影響は少いが大体氣門閉鎖と同様に手術側の發育は阻止されてゐるが他側の腺は、普通のものよりも約 18% の増加を示す。之を体重に對する割合をもつて見れば相當大となるであらう。

3. 絹絲線の除去

絹絲腺を前述の方法に依り除去した場合の他側の代償肥大の有無に就て調べた。絹絲腺は完全に拔取る時は殘留する事は無いわけであるが普通の方法では一部特に後部絲腺が残りやすい。而してそのものは獨自在相當の大きさに發達する。此の場合に於ける絹絲腺の代償機能は下の如くである。

第四表 絹絲腺除去と絹絲腺の發達

絹絲腺除去の區別	絹絲腺の重量(乾物)		左右合計	絹絲腺重量割合(指數)	
	右	左		右	左
無手術區(標準)	0.554 ^{gr}	0.555 ^{gr}	1.109 ^{gr}	100	100
右腺除去區	0.113	0.996	1.109	21	187
左腺除去區	0.926	0.091	1.017	174	17
兩側除去區	0.116	0.110	0.226	24	20

品種 支那二化 江白 四齡二日目手術

第五表 絹絲腺除去と絹絲腺の發達

絹絲腺除去の區別	絹絲腺の重量(乾物)		体 量 (對20頭)	對体重絹絲腺重量割合 (指數)	
	右	左		右	左
無手術區(標準)	0.800	0.800	68.0	100	100
右除去區	0.114	1.066	64.5	17	140
左除去區	0.946	0.119	63.0	128	16
左右除去區	0.122	0.086	42.0	20	17

品種 日一〇號×支一〇五號 五齡二日目手術

絹絲腺除去の場合はその一方が殆ど全部除去されるものであつて代償的肥大の現象は最も明瞭に示される。本表により明かな様に除去區は体の發育稍悪きにもかかはらず四齡手術の場合にはその絶体量に於て 74~87% 増加を見る。又五齡よりの場合にも体量に對する腺重量の割合

よつて見ると 28~40 %の増加を見てゐる、斯く異常に肥大せる腺体は、その形は大体に於て普通の片側のものと大差はない。只中部絹絲腺の前端又は後端が膨大する傾向がある。

尚又兩側の絹絲腺を除去する場合は梅谷氏の絹絲腺除去の試験に於けると同様体の肥大現象を示し、結果、其の儘又は半化蛹の状態で死ぬ。

以上氣門閉鎖、氣管の切斷、腺体除去等により對をなす絹絲腺の片側がその發育を阻止される場合、その側の絹絲腺はその手術の種類、程度、時期、及材料品種等の相異により程度に差はあるが概して何れも發達不良である。然るに障害を受けざる反對側の腺の發達は著しく旺で多くの場合普通の腺に比し異常の發達をなす。即一方の發育抑制により他側の腺は代償的に肥大し絹絲物質を多く分泌するのである。特に絹絲腺の除去の影響は最も大で、代償肥大機能は著しい。

尙繭層量又はその他の關係に就ては猶未完成であるので後日に記す事とする。

IV. 考 察

以上の代償肥大の現象によつて之を觀るに消化器官により消化、吸収されたる成分の中絹絲物質たるべき成分は必ず絹絲腺体を透して絹絲物質となるもので、一方の絹絲腺の除去又は作用の障害等が生ずる場合は之が物質は他側の腺に移行する。或は一面から考ふれば一方を失ひたる事によつて他側の腺体の作用が自ら旺となり絹絲物質たるべき成分を異常に吸収する様になる。従つて肥大絹絲腺の重量が普通無手術蠶のものよりも大となる事も起りうるのであらふ。而して兩側の絹絲腺除去が後に蠶体の異常の肥大現象を起すことは著者も梅谷氏も之を試みてゐるが、梅谷氏は此の肥大症は絹絲腺除去の時に生ずる或物質の化學作用の爲であるとのみ述べてゐる。而して氏は一對の中、片側の腺体の代償肥大に就ては述べてゐないが、腺の除去の場合或部分例へば一側又は中部絹絲腺を保留するときは多くの場合此の蠶体の肥大症を免れてゐると述べてゐる、即之等の點より思惟するに蠶体を肥大せしめる物質といふものも畢竟するに残留せる片側の絹絲腺を肥大せしめる物質と同一のものではあるまいか。換言すれば絹絲物質たるべき成分は一側の腺が消失せる場合は他側に行き之の腺を肥大せしめ、双方の腺なき場合にはその行方を失ふものでその大部分は他の器官の生成等には與らず従つて体は異常の肥大をなしやがて有毒的(自家中毒的)に作用するものではなからうかと考へられる。

尚又一面梅谷氏の云はるる如く絹絲腺は除去しても再生するものでなく又呼吸障害等により一方は發育を阻止されるに對して一方が肥大するといふ事よりして此等の障害は腺体にのみ作用し血液中より絹絲腺に入らんとする絹絲物質たるべき成分の生成には關係が少いことを思はしめるものである。

V. 要 結

蠶兒の絹絲腺の發達に關係深き氣門の閉鎖、氣管の切斷、並に絹絲腺の除去等の手術を施し障害を與へたる場合絹絲腺の發育に代償肥大の現象ありや否やを實驗した。

之に仍れば各手術區に於て手術を受けたる場合その側の絹絲腺の發育は著しく阻害されるがその反對側の腺の發育は何れも相當の代償肥大(Compensatory hypertrophy)を現し手術せざる區の普通の腺よりも肥大する。而して肥大の程度は、手術の時期、種類、程度及材料の品種、等によりて區々であるが大體同様の傾向を示す。代償肥大現象の起るのは一方の腺の作用が弱小となる爲他側の腺が之が作用を補はんとする爲なるべく、又絹絲物質を形成すべき成分として血液中に存在する成分は、一方の腺の作用少きか又は除去されたる場合他の器官には移行する事なく他側の腺に異常に移行するが爲であらう。

VI. 文 献

- 1) 橋 本 泰 雄：一家蠶の卵巢片側別出の次代に及ぼす影響
日本蠶絲學雜誌 第一卷 第二號 1930
- 2) 濱 崎 信 太 郎：一蠶兒に於ける生殖巢別出の繭層量及繭層歩合に及ぼす影響
應用動物學雜誌 第二卷 第三號
- 3) Yoshichirō Umeya : — Studies on the silk gland of the silkworm.
The Bulletin of the sericultural experiment station of Chosen No. 1

(昭和九年三月十日 於上田蠶絲專門學校)