

家蠶の眠ホルモン竝に蛹化ホルモン分泌に関する最近の研究

山口定次郎

(抄録・抄譯)

昆蟲特に蠶の眠、或は蛹化の現象に就ては、最近特に學術的竝に實用的の見地から興味と關心が拂はれる様になつた。即最近我國にても神岡四郎(蠶絲學會第10回學術大會講演要旨1939)、諸星靜次郎(九大農學藝雜誌 8(3) 232~246 1939)、金順鳳(日本蠶絲學雜誌 10(2) 1939)等の諸氏の研究があり、又神岡氏(植物及び動物 8(10), (11) 1940)及び特に搦谷博士(植物及び動物 9(1, 2, 3) 1941)等の有益な論説がある。

然し筆者は此處には最近發表されたもの3、4を抄録又は抄譯して見やうと思ふ。是等によれば、化蛹ホルモンは前胸腺(又は前胸帶狀腺)から一定の時期に分泌されて蛹化を起さしめるこゝ、又咽喉側神經球の先端に接して存在する Corpora allata が、前胸腺と關聯して眠現象を誘導するホルモンを分泌するであらうこゝが確認されるに至つた。

蠶兒の蛹化に關係する内分泌物の分泌部位及び時期竝に腦と蛹化との關係

室賀兵左衛門(日本蠶絲學雜誌 10(4) 231~240 1939)

從來昆蟲の蛹化に就ては、腦又はその附近(Corpora allata)が必要なりとの説——Kopéc(1922), Fraenkel(1934, 1935), Wigglesworth(1934, '35, '36.), Kühn and Piepho(1936), Bounhiol(1936, '38), Hadorn and Neel(1938), 金(1939)——と腦反對説——Koller(1929), Peledelsky(1930)等——とがある。

著者は蠶兒に就て神經球剝出、胴部或は極部の結紮又は氣門閉鎖により、

- A. 頭部神經球剝出及び頭胸部神經球間連鎖切斷と蛹化との關係。
- B. 蛹化に關する部位。
- C. 蛹化に關する内分泌器管の分泌機能と呼吸との關係。
- D. 蛹化に關する時期。

等について實驗研究の結果から觀て、腦又は其の附近は蛹化には全く關係のないものであるこゝが明になつた。而して多數の人々によつて認められた様に、蛹化に先立ちそれに必要な内分泌物が分泌されるものとするれば、その分泌器管は第一氣門の附近に存在する前胸帶狀腺であり、その分泌開始の時期は家蠶では營繭の中期、即ち繭層重の約60%に相當する量を吐絲した頃(日新種を25°Cで保護した場合は蛹化42時間前)からである。又その分泌器管は夫々第一氣門叢から分れてゐる氣管を通じて空氣の供給を受けて居り、その氣管及びその附近の氣管を通じての直接又は間接の空氣の供給を完全に斷たれる時は、絶対に分泌機能を表はすこゝがない。

(表7、文獻10、寫眞7挿入)

蠶兒に於ける前胸帶狀腺の發育及び其の移植と化蛹との關係

室賀兵左衛門 (日本蠶絲學雜誌 11(3) 151~162 1940)

著者は曩に蠶兒の腹部の種々なる部位を結紮した實驗から、化蛹ホルモンの分泌器管は第一氣門の附近にあり、而も前胸帶狀腺が蛹化ホルモンの分泌腺であらうと推察した。更に本報告では、

1. 4、5 齡蠶兒の結紮部位と腹部の眠及び蛹化との關係。
2. 前胸帶狀腺の所在部位。
3. 營繭中蠶兒の前胸帶狀腺の發育と蛹化との關係。
4. 前胸帶狀腺の移植と蛹化との關係。
5. 一般鱗翅目幼蟲に於ける前胸帶狀腺の有無。

等に就て研究を進め、次の如き結論を得た。

結 論

營繭中の前胸帶狀腺の發育と蛹化との間には密接な關係の存在することが認められる。即ち蛹化ホルモンの分泌される時期に於て、前胸帶狀腺は最も良く發育し、且つその時期の細胞は分泌作用を営みつゝある様な組織學的構造を示してゐるが、蛹化(脱皮)と共に腺の退化が認められる。此の事實及び蛹化に關與する内分泌器管の存在することを考へられる部位にのみ、此の腺が存在する事實竝に該腺の移植により腹部のみにも蛹化せしめうるここから見て、前胸帶狀腺が蛹化に關係ある分泌腺であることが明かである。

39 種類の鱗翅目幼蟲に就て調査した結果、何れの幼蟲にても、第一氣門叢の内側に蠶兒と略同様な形をした前胸帶狀腺が存在してゐることが判つた。

(表 3、文獻 8、寫真 8 挿入)

前胸腺の移植に仍る家蠶蛹化の誘導 (英文)

福田宗一 (Induction of pupation in silkworm by transplanting the prothoracic gland.—Proc. Imp. Acad. Tokyo Vol. XVI. 414~416 1940)

蠶を上簇期に結紮により頭部を除く(頭部の作用をなくする)と胸部の方は化蛹が阻止されないことが知られてゐるが、著者も室賀氏(1939)が行つた様に家蠶の胸部を前胸節(第 1 環節)より後で結紮すると前胸節を含む前部は化蛹しうが、後部は化蛹しないことを見出した。然し大部分の吐絲營繭が終つてから結紮した場合は、後部の蛹化も見られることを知つた。そこで前胸環節は或臨界期に於て、蠶の蛹化に必要な刺激物質を血液中へ分泌すべき内分泌の中樞をなしてゐるものなりと云へる。茲で之に關係する器管は云ふまでもなく前胸腺(前胸帶狀腺、外山氏氣門下腺等とも呼ぶ)で、之は第一氣門の裏面氣管叢に附着してゐるもので、此の腺の機能こそ久しい間判明せずに残されてゐるものである。

著者は歐羅巴種第 5 齡 6 日目の蠶の前胸腺を取り、之を支那 2 化種 5 齡 2 日目の蠶に、その第 9 節の背脈管の右側に小孔を開けて移植した。對照區として唾腺、前胸神經球、脂肪體等の移植も行つた。斯の手術蠶は其の後普通に經過を進め、移植後 6 日目で上簇した。而して上簇した時にその蠶の第 2、3 節の間を結紮したり、第 8、9 節間を結紮して移植した器管が分泌するであらう分泌物の作用を調べた。實驗の結果は表の如くで、前胸腺移植蠶の後部は化蛹し、他の對照蠶は何れも化蛹してゐなかつた。

移植器官	移植蠶數	後部生存個體數	後部未化蛹個體數	後部化蛹個體數
前胸腺	70	44	19	25
唾腺	43	29	29	0
第二神經球	18	14	14	0
脂肪體	41	17	17	0

(寫真入なるも省略)

考察及び結論

實驗の結果、前胸腺は或臨界期に於て血液中へ活性の物質を分泌する處の蛹化誘導の中樞であることが明かになった。

尙此の實驗により(之は未記載)若し5齡期幼蟲の前胸腺を、上簇期に於て、前胸節を含む前部を結紮した蠶の腹部に移植したのでは、その後部は化蛹を起しえないといふことが判る。それは移植腺に對する寄主の氣管よりの空氣の供給が充分でない爲と考へられる。といふのは前胸節を含む前部を氣門閉鎖を行へば化蛹が阻止されることで判る。即ち前胸腺に酸素の供給が妨げられると正常の機能を現さない。一方若い幼蟲の場合には移植腺に對して上簇の時迄に氣管の供給が完成されるので、後部が化蛹するのである。

家蠶に於ける眠と蛹化のホルモン支配 (英文)

瀧田宗一 (Hormonal control of molting and pupation in the silkworm. —Proc. Imp. Acad. Tokyo. Vol. XVI. 417~420 1940).

著者は前報(1940)に蠶の前胸腺は化蛹の開始に當つて血液中へ活性の反應物質を分泌する所の内分泌器官であることを述べた。更に今度は蠶の molting (眠又は脱皮) が前胸腺のホルモンの支配されるといふ結果を見出した。

材料として日本2化性正白第4齡蠶を採つた。食桑時間は23°~25.5°Cで129時間で、起蠶餉食の時から蠶の齡を數へた。實驗區は、

- (1) 頭部と胸節間の結紮。(頭部除去の目的)
- (2) 前胸節以下を結紮したもの。
 - a. 中胸と後胸との間。(第2、3環節間)
 - b. 第8節と9節との間。

實驗の結果

1. 無頭蠶の化蛹と眠

第4齡の30~50時間目毎に頭部を結紮した蠶では化蛹も眠も起らない。然し第1表に示す如く60~90時間目に無頭としたものの一部は幼蟲脱皮(眠)に入らずに早熟となり、小さい無頭の蛹になつてしまつた。

第 1 表

種々の時期に4齡蠶を無頭にした場合。

手術の時期	無頭蠶の數	化蛹個體數	就眠個體數	幼蟲として残つた個體數
50時間目	50	0	0	50
60	50	3	0	47
70	50	6	2	42
80	50	21	3	26
90	50	8	21	21
100	50	0	40	10
110	50	0	48	2

而して幼蟲は70時間目以後に於て無頭にしたものは、その時期の遅いもの程就眠するものが多かつた。而も就眠の時期は普通蠶と略同様であつた。

2. 前胸節以後に於て結紮した蠶の眠

前胸節以下で結紮した場合は、何れの時期のものも前部及び後部共化蛹しえなかつた。然し或ものは幼蟲眠が行はれた。

第 2 表

手術の時期	結紮蠶個體數	前部就眠蠶	前後部就眠蠶	前後部共不眠
50	100	0	0	100
60	100	0	0	100
70	100	7	0	93
80	100	31	0	69
90	100	53	21	26
100	100	28	57	15
110	100	0	100	0

之によれば4齡蠶を70時間目以後に於て結紮した場合には體の前方の幼蟲眠が起きたが、90時間目以後に結紮した場合は後部のみに眠が見られた。尙眠の開始は無手術蠶に比して大差がない。又不眠の部は斃死迄そのままであつた。

考察及び結論

第4齡期に無頭にした幼蟲に早熟化蛹—Precocious pupationの起るこゝは、此の頃の蠶の頭部に眠の開始を支配する處の何物が存在してをり、之を除去することにより、突然の化蛹を起さしめるこゝを暗示してゐるを考へられる。之に關聯して重要な器官は咽喉側神経球の先端に在る Corpora allata である。之は4齡の或時期に於て之を剔出するこゝ、幼蟲眠に入らず直ちに早熟化蛹を起すこゝが既に Bounhiol(1937)、金(1939)、福田(未發表)等によつて判明してゐる。

そこでもし4齡の70時間目以後に手術を行ふこゝ、頭部結紮蠶でも、2、3環節間結紮蠶の前部でも眠が起る。一方に於て胸部を除く後部に於ては蠶を90時間目以後に結紮した場合にだけ眠が起るこゝになるが、之は70~90時間の時期に血液の中へ或物質を分泌するこゝから眠を起す器官は此の胸節内に在るこゝが認められる。

眠(脱皮)の現象は、家蠶幼蟲に於ても亦他の鱗翅目幼蟲に於ても、恐らく前胸腺を Corpora allata から體液内へ連続的に分泌される2種のホルモンによつて誘導されるを考へられる。又一面に於て化蛹の開始は前胸腺からのホルモンのみが必要の様である。

Corpora allata の除去や4齡の一定時期、即ち90時間目以前の頭部結紮により起る早熟化蛹は、Corpora allata のホルモンの缺除を、幼蟲眠を進めずして化蛹を行はしめる前胸腺のホルモンの影響を考へられる。そこで次の事が明かになつたを考へられる。即ち、最終齡に於ては Corpora allata はその分泌活動性を失ひ、前胸腺のみが活性をならしむ。最終齡の蠶では Corpora allata の除去も(金、1939)頭部結紮(福田未発表)も著しく蛹期を促進させるものでないことも既に見られた。

家蠶の眠や蛹化の開始に當り Corpora allata や前胸腺が果す作用は、又幼蟲の皮膚の移植の場合にも證明し得た。簡単に述べると、既に吐絲を始めた最終齡の幼蟲の皮膚の一片を4齡中期の蠶の體腔内へ移植すると、移植された皮膚片は寄主の幼蟲眠と同時に蛹への脱皮を起す事、又反之もし若い4齡の蠶體内へ同様な皮膚を移植した場合には、宿主の眠に當つて移植皮膚の幼蟲眠が行はれることを知つた。

Pieho(1940)は Galleria mellonella で、若い幼蟲の Corpora allata を最終齡の幼蟲へ移植した實驗に於て過剰の幼蟲齡を起さしめ得たを報告してゐる。而して彼は之を移植した Corpora allata の蛹化抑制の影響なりを見做してゐるが、此の説明は著者の實驗から判斷すれば誤りであると思はれる。

(文獻4、寫真1)

蠶絲に關する最近の特許

河野英記(抄録)

擬毛狀絹纖維の製造方法(昭和15年特、公第5156號 出願人、山内源登)

「アルデヒド」を縮合性を有する蛋白質類の稱「アルカリ」溶液に尿素及び「タンニン」酸を溶解せしめたる後、浸漬液に天然絹纖維又は再生絹絲の如き絹纖維を浸漬し、然る後適度に壓搾脱水し、其儘若しくは無機鹽類を含有する稀酸溶液に浸漬して豫め蛋白質を凝固せしめ「フォルマリン」を縮合せしむることを特徴とする擬毛狀絹纖維の製造方法。

絹纖維處理法(昭和15年特、公第7268號 出願人(發明者)山内源登)

「セリシン」含有の絹纖維を「クロム」明礬を水酸化「アルカリ」又は炭酸、重炭酸「アルカリ」鹽類を「チオ」硫酸鹽との混合液にて比較的低温、例へば攝氏60度以下に浸漬處理し適當時間の後、攝氏70度以上に加熱處理する第一工程を之を「チオ」硫酸鹽を亞硫酸鹽との混合溶液にて、常温又は比較的低温に加温し處理する第二工程を次に硫酸の稀薄溶液に硫酸鹽又は鹽化物を添加せる溶液にて處理する第三工程を、更に水洗乾燥に附する第四工程をこの結合を特徴とする絹纖維處理法。