

蠶の蛹期間の脂肪體及包卵細胞(豫報)

中 曾 根 長 男

緒 言

蠶の蛹期間に於ける最も顯著なる生理的分化を行ふものは、脂肪體と生殖細胞及表皮翅等なり。特に前二者は密接なる關係を有し、其の研究も又興味深きものなり。此の變化は雌に於て特に著しく感ぜられる。著者は雌の蛹期間に於ける脂肪體の消化變態、及び包卵細胞の作用を追求し、此處に記して大方の御批判を乞はんとす。

包卵細胞に關しては Conklin(1903) 及 Murray; Margaret. R (1926) が Cricket の amitotic figure 及其の分泌作用に就きて記載されたものがある。蠶に於ては 町田博士(1911) 及高梨氏(1927) の立派な研究報告がある。町田博士に依れば、該細胞は 孵化當時の卵巢小胞内に既に見られ、其の根源は卵管柄を構成する細胞と 同一起原のものなりと。且つ該細胞は後に 養分を分泌し、其の後に卵殻を分泌し、遂に頽廢するものなりと。而して其の養分分泌作用に就きては唯一言せるに止まれり。

脂肪體に關しては研究も多く、殊に生殖細胞と密接の關係ある事が明かとなれり。然れども蠶に就きては殆んど見るべきものなし。蠶兒は化蛹するに當りて、莫大なる脂肪分を體内に攝取し、以て蛹期間の變態生理を全うするものである。該體は雄よりも雌に於て特に多く體重より見るも遙に多量なるを推知し得。故に 其の生理的意義も重大なるものなり。

材料及方法

材料は1929上田蠶絲專門學校に於いて飼育せる 春蠶、及夏蠶種、日一號×支四號、日一號、及支101號を用ひたり。包卵細胞の材料は三齡より各齡三回固定を行ひ、化蛹後は毎日行ひたるも、特に化蛹5—7日目のものを多く用ひたり。即ち此の時期は卵管が最長に達せる時期にして、色々の時期の包卵細胞を見得る最適の時期なり。著者は此の時期の包卵細胞を卵管プロパーに於いて五期に分ち、第一期—(發育初期)—第二期—(増殖期)—第三期—(養分分泌期)—第四期—(休止期)—第五期—(卵殻分泌期)—とせり。

脂肪體は五齡期より觀察し、毎日固定を行ひ 特に化蛹に當りては、午前七時—九時迄の間に化蛹全く終れるものを秤量し、重量の開き少なきものを取りて、毎日固定解剖の材料とせり。飼育中は平均 23°C.化蛹より化蛾迄は 23°C.定溫器にて濕度85%に保て

り。固定劑はブーアン氏液、及カルノア液を用ひたるがブーアン氏液勝れたり。切片は5-6u染色には Heidenhein's Iron haematoxylin 及 Eosin を用ひ、時に M ethylen-blau 及 SudanIIIの生體染色を行へり。

實 驗 結 果

A) 包卵細胞の分泌作用

第一期 極く初期に於ける包卵細胞は、卵細胞間質中に點々存在するものなれども、次第に有絲分裂を行ひて、其の細胞數を増加す。卵細胞が營養細胞と區別し得る頃には、該細胞は卵細胞に直角に位置して、全く包圍するに到り、遂に包卵被膜細胞となるものなり。細胞は短圓筒狀より次第に長徑を伸長す。核は中心より稍々外方に位する時期なり。

第二期 卵細胞が増大甚だ速にして營養細胞より盛に營養物質の流入を見る時期にして、其の増大の割合は他の各期より最も大なり。包卵細胞は第一期より甚だしく其の數を増加し、細胞も其の長さ短徑の約5倍位になり、細胞の周圍は濃色に染色され、核は一端に偏して、全く充實して見ゆるに至る。即ち此の時期は脂肪體の溶解著しき時期なるを以て、恐らく該細胞は其の溶解成分を攝取して、細胞及核内を充實せしむるものならん。

第三期 然るに卵細胞が増大著しく、爲めに營養細胞の養分次第に減少し、其の容積は甚だしく縮少さるゝに至れば、包卵細胞は卵細胞を保護する傍ら、次第に短小し、核は中央部に移動し、其の大きさも膨大となり、不規則なる型、即ち無絲分裂を行ふが如き型となるものあり。其の間、核の後端外方に點々粒狀塊を増し來る。此の頃に至れば核の前方、即ち卵細胞に面せる方に於いては、核質より極めて小粒狀の物質が流れ出して卵細胞に達し居る状を見得。此れ恐らく營養細胞の補助として該細胞が脂肪質或は脂肪質より變成せる或る物質を補ひて卵細胞の營養成熟を全からしめんとするものならん。

第四期 分泌作用が次第に衰へ遂に核よりの流出が止みし如く見ゆるに至れば、細胞及核内は充實を欠き、細胞内には多くの空胞狀のものを見得。細胞は縮小して略正方形に見ゆるに至る。

第五期 卵細胞の充實更に進み、營養細胞よりの養分流入全く止まれば包卵被膜細胞は遂に卵細胞の全周を被ふと同時に、核は前方に移動して、不規則なる型狀を示すに至れば、核細胞よりは卵殼の分泌を始む。細胞質は次第に粗となり核の後方外部に空胞及粒狀物を多く見得るに至る。

第六期 卵殼が完成せば卵細胞は次第に卵管柄に降下移動を始むるものなれども、

包卵被膜細胞は卵管プロパーと卵管柄との境界部にて脱せられ、此處に集積して塊状となり、膨大部を成すに至る。該細胞は卵細胞より脱せらるゝと同時に細胞の容積を縮少し、細胞膜は次第に見分け難きに至り、細胞質及核質は均等質の物質にて充されたる如くなり、次第に縮小退化し行くものなり。

B) 脂肪體の消化變態

蠶蛹に於ける脂肪體は大部分腹部に存在するものにして、殊に生殖器關の存在せる場所に於て密集するものなり。

熟蠶當時に於ては該體は、絹絲腺及消食管以外の空所を充し居るのみなるも、化蛹と同時に絹絲腺の消失、消食管の退化によりて腹腔全體に充滿するに至る。脂肪細胞は一細胞より増殖し、脂肪體となりて存し、蠶兒に於いては主に掌狀又は葉狀となりて互に連絡し、細胞も大型にして充實して居る。然るに上簇營繭するに及んで、脂肪體は變化し來り、化蛹に及んで各細胞は丸味を帯び來り細胞内の脂肪球及内容が減少し來りて其の代りに空胞を生ずるに至る。此の時期が所謂血液の逆流現象の最も盛なる時にして脂肪體は益々溶出され、外觀雲狀の集合となりて存す。此の状態は化蛹2—6日目頃最も著しく特に化蛹3—4日目に於て然りとす。細胞は少しく擴大して見るときは、全く脂肪球の集合の如く見へ、且つ各球は次第に脂肪體を溶離するものなり。而て他方包卵細胞に於いては最も増殖の盛なる時期なり。此の時期を過ぐると早きは、化蛹4—5日目頃より内容を溶出し縮少せる脂肪體は次第に集合型より海綿狀に密集し、此れより1—2日にして樹枝狀に分岐せる脂肪體を見得るに至る。此の間、脂肪物質は次第に溶出を續け居る故に、益々其の容積を減じ細胞内には空胞を充し、核も又甚だ小さし。此の時期を経過すると(化蛹7日目以後)脂肪體は極めて減少して只絲狀となりて卵管柄氣管枝等に附着するを見るに至り、遂に化蛾に至るものなり。

總 括

以上の實驗結果より蛹期間に於ける莫大なる脂肪體が如何に消化されるものなるか、又該體が欠くべからざる卵細胞の養分給與機關たるを知り得。化蛹四日目頃は蛹期間に於ける種々なる生理的變化の最も著しき時期なり。換言すれば蛹期間中の新陳代謝機能の最大の時期なり。脂肪體は血液の逆流現象の盛なる時最も溶解速かなるものにして生殖器官其他諸器官の新成の速かなる時期にして、卵管の發達及包卵細胞の増殖も最大に達す。又包卵細胞の内容物の分布狀態、核の行動よりして該細胞が外部より或る成分を吸収し、而して他方に於いて分泌作用を行ふ事は明に認め得。此の事よりして血液の逆流現象は、脂肪體消化が主眼なる事も推知し得。而して此の分泌物

は卵細胞が營養細胞より攝取せる養分に對して、或る中和作用を行ふか、或は他の酵素の類のものならん。かく營養細胞を有する卵細胞に、包卵細胞が分泌作用をなすことは興味深き事なり。又蛹體内の脂肪體の多少によりて、次代に於ける蠶兒等の性狀も推知し得るものなり。

摘 要

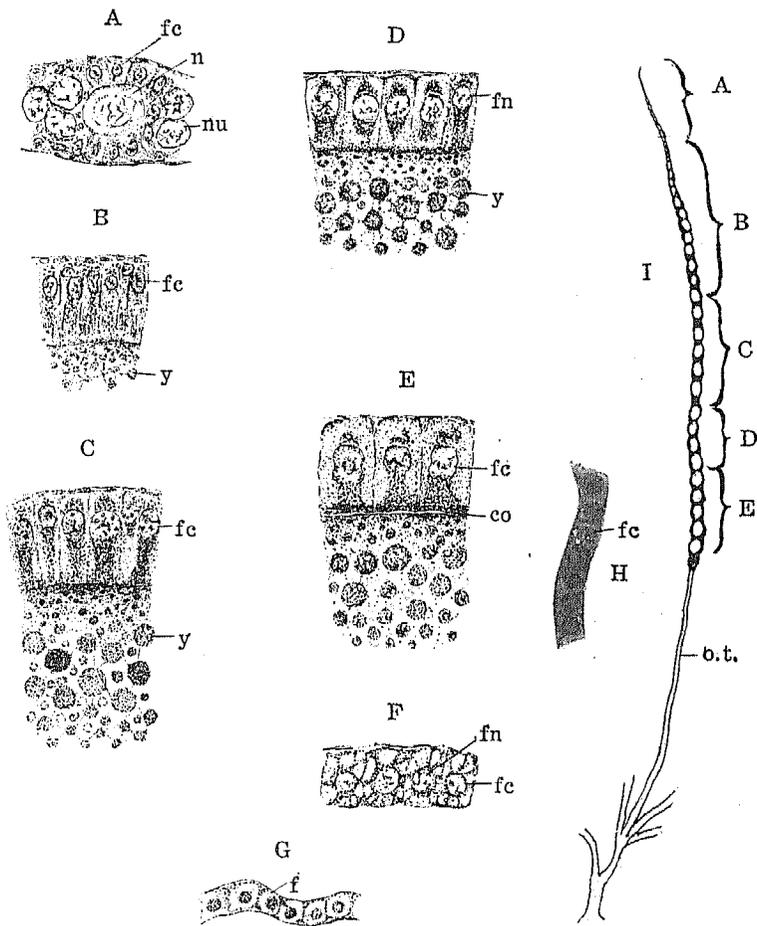
- 1) 蠶卵の發育中に於て包卵被膜細胞は二回に渡り分泌作用を行ふものにて、第一回はエンチームか、又は脂肪體の變成物にして、第二回目は卵殻なり。
- 2) 分泌の時期は第一回は卵細胞の營養細胞の消耗著しく行はれたる後にして、化蛹六日目頃より卵殻分泌の少しく前迄なり。第二回の卵殻分泌の時期は卵の全く増大せる時期化蛹七日目以後なり。
- 3) 脂肪體は或る酵素の作用等に依りて化蛹四日目頃に於て殆んど溶解され、營養物質として他の諸器官の新成に轉換さる。
- 4) 脂肪體は外觀、上簇後より次第に變形し掌狀、雲狀、海綿狀及樹枝狀となり遂に絲狀となりて退化す。
- 5) 脂肪細胞は蛹期の進むに従ひ、内容粗となり丸味を帯び來り、化蛹四日目乃至六日目頃は脂肪球及多數の空胞にて充さる。細胞核は著しく小となる。
- 6) 卵細胞の増大するに反し脂肪體は益々消化縮少し退化す。

文 献

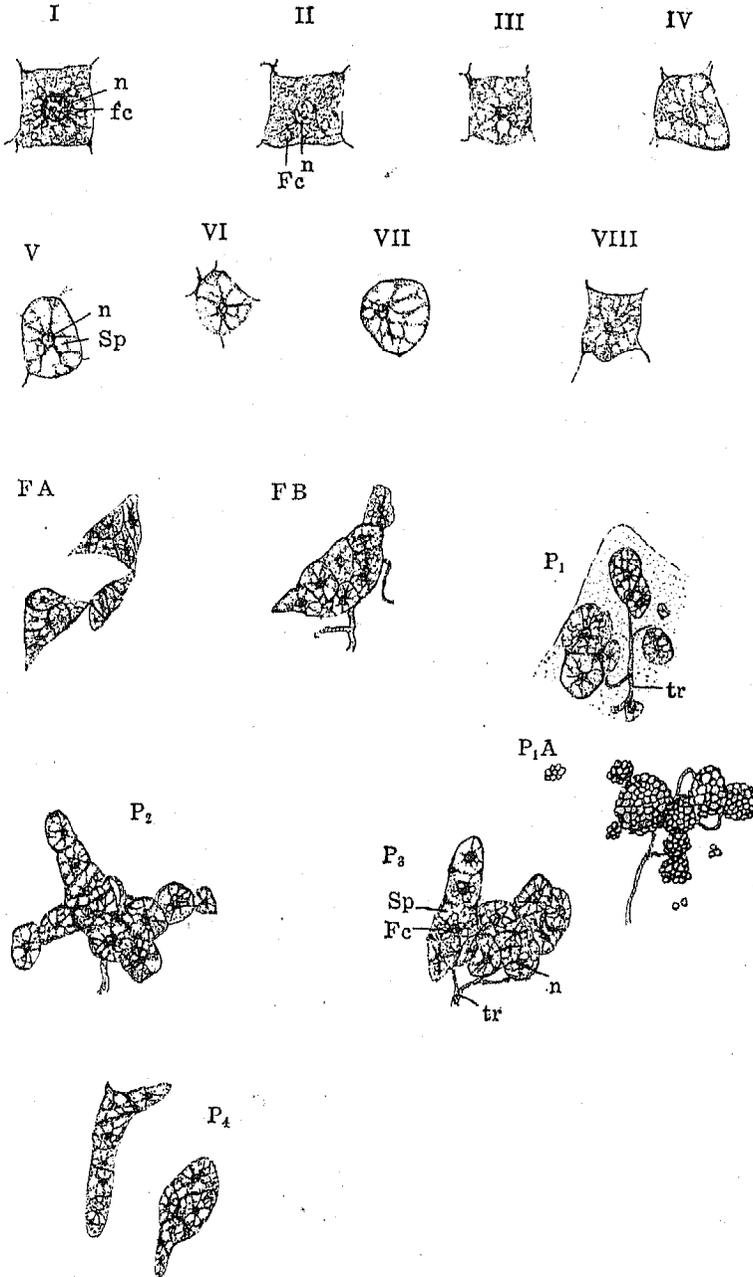
- A. Elizabeth adams and Edith. F. Rae:— '29
An experimental study of the fat-bodies in triturus. *Anat. Rec.* Vol. 41. p. 181.
- Coghill, G. E.:— '15
Preliminary studies on Intracellular digestion and assimilation in Amphibian embryos. *Science* XLII. p. 347.
- Conklin, E. G.:— '03
Amitosis in the Egg-follicle cells of the Cricket. *Amer. Nat.* XXXVII
- Giles, A. E.:— 1889
Development of the fat-bodies in *Rana, temporaria*. *Jour. Mic Sci.* Vol. 29, p. 133.
- Murray, Margaret. R. '26
Secretion in the Amitotic cells of the Cricket egg follicle. *Biol. Bull.* Vol. L. p. 210.
- Nakahara, W.:— '18
Studies of Amitosis in Adipose cells of Insects. *Jour. Morph.* XXX.
- Oscar Hertwig :— '09
The Cell
- 池田榮太郎 :— '14 蠶體解剖生理論
- 勝又藤夫 :— '27 蠶蛹の分化變態に關する研究、蠶絲學雜誌第一卷第一號
- 町田次郎 :— 蠶の卵巢の研究、蠶業試驗場報告第六卷第二號

- 高梨亮次郎 :— '27 蠶蛾の卵管内に於ける包卵被膜に就て。大日本蠶絲會報430號
 田中義麿 :— '23 蠶體解剖學講義 上卷
 // :— '19 蠶の生理講話
 外山龜太郎 :— '10 蠶種論
 中曾根長男 :— '27 蠶の卵管の發達と膨大部、上田蠶絲專門學校校友會雜誌第十四號
 横山忠雄 :— '27 家蠶の背脉管鼓動逆行の原因に関する研究(豫報)動物學雜誌第三十九卷 450. P

第一圖



第 二 圖



附圖說明

- 第一圖 A. 包卵細胞第一期より第二期に入りたる當初のもので、卵細胞を圍みて被膜細胞となりたるもの。—820× n 卵細胞 ua 營養細胞 fc 包卵細胞
- B. 第二期 増殖期の包卵細胞 —820× fc 包卵細胞 y 卵黄粒
- C. 第三期 營養分泌期 —820×
- D. 第四期 營養分泌の休止されたる包卵細胞 820× fn 包卵細胞核
- E. 第五期 卵殻分泌期 —820× eo 卵殻
- F. 卵殻分泌終り退化進みたる包卵細胞 —600×
- G. H. 卵より脱せられて退化進み細胞膜の認められなくなりしもの —600×
- I. 化蛹6—7日目卵管最長に達せる時の模型圖 A(第一期)よりE(第五期)に至る。
o. t. は卵管柄なり
- 第二圖 I. 五齡蠶兒の脂肪細胞 820× n 細胞核 fc 脂肪球
- II. 營繭中の脂肪細胞 820×
- III. IV. V. VI. 化蛹后五日目迄の脂肪細胞の變化を示す、820× sp 内容溶出の跡
- VII. 脂肪細胞再び回復し來りたるもの 820×
- VIII. 化蛹8日后的脂肪細胞が其の型等を回復し卵管に附着し居る者 820×
- FA. 蠶兒の脂肪體 300× FB. 營繭中の脂肪體 300×
- P₁ P₂ P₃ P₄ 脂肪體分化の推移を示す、P₁は化蛹2—4日目 P₄は蛾體完成せる時の脂肪體 300× tr—氣管
- P₁A (は無染色無切片の脂肪體を化蛹3日目に 300×に擴大せるもの

(昭和四年十月十一日受理)