

産絹量を異にする家蠶の發育性狀に關する研究 (第4報) 卵細胞數の消長竝に産卵機能に就て

永 井 覺

Satoru NAGAI:- Untersuchungen über die Wachstumseigenschaften des
Seidenspinners von Produktivität der Seidensubstanzenstoffe.

[IV] Vergleichung über die Abwechslung der Eizellenzahlen und die
Funktion des Eierlegens von Motten.

〔I〕 緒 言

家蠶に於ける卵巢の成長竝に卵細胞數の消長關係に就ては町田博士(1922)、勝又氏(1928)、伊與田竝に米山氏(1933)等の研究があるが、直接卵巢の發育に對する各種要約の及ぼす影響に關しては、他の昆蟲類に於ける研究は之を措いて、家蠶に就ては筆者(1936)が營繭中に於ける温度の高低は卵細胞數の増加發達に密接なる關係にあるを認めたるの他、小野氏(1940)が蛹體內に繭絲物質の殘存せる場合卵管に含まれる卵數の少きことが觀察されてゐる。

次に産卵機能の消長に及ぼす要約に關しては筆者(1937.^{a, b})の觀察を初め多數あるが、何れも主として温濕度との關係に於て觀たもので、尙之に關聯してなさるべき研究事項は頗る多い。

而して産下し得べき卵は、熟蠶期に於て算へ得らるる卵細胞數に相當すべきは既に町田博士の指摘されてゐる如くなるが故に、5齡期發育中に於ける構成組織器官の消長は延て卵巢の發育にも關係を有し、從つて熟蠶期に於て算へ得らるる卵細胞數にも關係あることが考へられる。

筆者は産絹量を異にする家蠶の5齡期發育性狀に夫々特質あるを認め、既に第1報(1941.a)に之が成長様相につき報告したが、別途家蠶蛹の蛹期保護温度と Fertility 竝に Sterility の現象に就て調査中、偶々産絹量の多少とも密接なる關係にあるを觀、且つ之が卵細胞數の消長關係に就ての知見を必要とするに至りたるを以て、先づ、産絹量を異にする家蠶の成長様相に就ての所見に基き、卵細胞數の消長につき觀察を試みたのである。その結果産絹量の増加に伴ひ、熟蠶期に算へ得らるる卵細胞數少く、且つ化蛹後蛹體內に殘存する繭絲物質量を多からしむる傾向あると共に、之に基因してその後の卵細胞數の消長をも支配するが如き關係あるを觀、延て産卵機能の如何に就ても若干試みたので、茲に之が結果の概要を報告する。

猶本文を稿するに當り種々御教示竝に御校閲の勞を賜りたる恩師蒲生教授に對し、感謝の意を表する次第である。

〔II〕 供試材料及び實驗方法

(1) 供試系統は既に第1報として報告せる場合の系統と同様にして次の如きものを用ゐた。

※ 産絹量多き系統……C1系(支白) Cy1系(支黄) N1系(日白)

※ 産絹量中の系統……C2系(支白) N2系(日白)

※ 産絹量少き系統……C3系(支白) Cy2系(支黄) N3系(日白)

(2) 卵細胞數の觀察は♀の熟蠶及び蛹を解剖して卵巢を取出し、之より更に卵管を取出し、

10倍内外の擴大鏡にて算へ得らるる未完成卵細胞(卵殻を形成せざるもの)及び完成卵細胞(卵殻を形成せるもの)とを區別して觀察した。

(3) 蛹體內殘絹量は化蛹直後、體重の秤量に次で解剖して絹絲腺を取出し秤量し、體重に對する歩合を以て表示した。この場合殆ど全量吐絲されたものに於ては絹絲腺細胞組織により體重に對して2.0~3.5%を示す。

(4) 尚營繭開始後夫々所定の時間毎に營繭蠶兒の吐絲孔を白エナメルにて閉鎖し、その後の卵細胞數の消長を觀察して、參考に資した。

(5) 其他必要なる事項は成績表中に附記することとした。

〔Ⅲ〕 觀 察 結 果

(A) 系統別熟蠶期及び蛹期卵細胞數の消長比較

先づ産絹量を異にする系統の熟蠶期以降の卵細胞數及び大きさの消長に就て1例を舉ぐれば、第1及び2表並に第1圖に示すが如くである。

(第1表) 系統別、熟蠶及び蛹期卵細胞數の消長

| 系統別 日 順 | C 1 系 | | | C 2 系 | | | C 3 系 | | |
|------------|------------|------|-------|------------|------|-------|------------|------|-------|
| | 未完成 卵 數 | 完成卵數 | 計 | 未完成 卵 數 | 完成卵數 | 計 | 未完成 卵 數 | 完成卵數 | 計 |
| 熟 蠶 | 52.6 | — | 52.6 | 76.5 | — | 76.5 | 71.2 | — | 71.2 |
| 化 蛹 直 後 | 61.4 | — | 61.4 | 80.9 | — | 80.9 | 89.1 | — | 89.1 |
| 化蛹2日目 | 75.6 | — | 75.6 | 96.7 | — | 96.7 | 97.8 | — | 97.8 |
| 化蛹3日目 | 97.4 | — | 97.4 | 100.5 | — | 100.5 | 112.9 | — | 112.9 |
| 化蛹4日目 | 102.8 | — | 102.8 | 112.6 | — | 112.6 | 98.6 | — | 98.6 |
| 化蛹5日目 | 95.7 | — | 95.7 | 108.4 | — | 108.4 | 111.4 | — | 111.4 |
| 化蛹6日目 | 98.9 | — | 98.9 | 99.1 | — | 99.1 | 100.0 | — | 100.0 |
| 化蛹7日目 | 101.5 | — | 101.5 | 118.7 | — | 118.7 | 117.8 | — | 117.8 |
| 化蛹8日目 | 99.6 | — | 99.6 | 112.4 | — | 112.4 | 127.1 | — | 127.1 |
| 化蛹9日目 | 100.4 | — | 100.4 | 115.3 | 10.4 | 125.7 | 93.0 | 21.5 | 114.5 |
| 化蛹10日目 | 115.6 | — | 115.6 | 89.6 | 36.8 | 126.4 | 76.2 | 44.6 | 120.8 |
| 化蛹11日目 | 94.8 | 17.5 | 112.3 | 50.7 | 59.3 | 110.0 | 47.6 | 82.0 | 129.6 |
| 化蛹12日目 | 64.1 | 56.5 | 120.6 | 35.3 | 82.8 | 118.1 | 44.6 | 86.7 | 131.3 |
| 化蛹13日目 | 40.7 | 74.0 | 114.7 | 33.3 | 89.6 | 122.9 | 30.7 | 94.3 | 125.0 |
| 化蛹14日目 | 32.9 | 85.2 | 118.1 | — | — | — | — | — | — |
| 蛾 | 36.5 | 75.8 | 112.3 | 34.5 | 90.0 | 124.5 | 30.0 | 96.9 | 126.9 |

附記 1. 卵細胞數は對1本卵管を以て示す。 2. 保護溫度22.4°C 78%。(昭和15年春期)

(第2表) 擴大鏡1視野中に觀らるる系統別卵細胞數

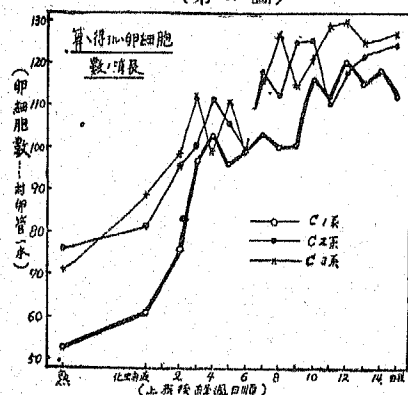
| 系統別 日 別 | N 1 系 | N 2 系 | N 3 系 |
|------------|-------|-------|-------|
| 熟 蠶 | 24.5 | 18.0 | 19.5 |
| 化 蛹 直 後 | 10.5 | 9.0 | 7.5 |
| 化 蛹 3 日 目 | 8.0 | 6.5 | 5.0 |

附記 擴大鏡は60倍率にして、1視野直徑0.278mmの位置に於ける卵管中の卵細胞數を示す。(昭和15年春期)

上記の結果に就て觀るに産絹量の増加に伴ひ、熟蠶期に於て既に數へ得られる卵細胞數少く蛹期に於ける増加も亦少く、且つ完成卵細胞の現れる時期も遅れると共に、その數も少いことが認められる。更に熟蠶期及び化蛹當時に於ける卵細胞の大きさも、産絹量の増加に従ひ小形なることが認められ、5齡期に於ける卵巢發育の遲滯を示したものを考へられる。

而して卵細胞數の増加消長を窺ふに、化蛹3日目頃より何れも卵細胞數の増加少き時期の認

(第1圖)



められることは、蛹体内諸組織の Autolysis の影響によるものと考へられ、且つ産絹量多き系統蠶に於ては一層顯著にして、而もその期間長きに互ることは注目すべき現象である。

(B) 系統別蛹体内残絹量及び卵細胞数の比較

前述せる如く産絹量多き系統蠶なるに伴ひ、蛹期8日目頃より起る卵細胞増加の遲滞著しき現象竝に完成卵細胞の發現期の遅れることを觀たので、蠶蛹の分化變態に影響すべく考へられる体内残絹量の関係につき、系統別、上簇温度別に觀察した結果の1例を示せば次表の如くである。

。(第3表) 系統別上簇温度の高低と蛹体内残絹量及び卵細胞数

| 調 査 | | 上簇温度別 | | | 29.4°C上簇 | | | 21.3°C上簇 | | | 24.5°C上簇 | | |
|----------|--------|-------|--|--|----------|-------|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|
| | | 系統別 | | | C 1 | C 2 | C 3 | O 1 | O 2 | C 3 | C 1 | C 2 | C 3 |
| 蛹体内残絹量歩合 | | | | | % 8.54 | 5.11 | 2.96 | 10.74 | 7.40 | 4.42 | 5.94 | 2.86 | 2.04 |
| 卵細胞数 | 化蛹後4日目 | | | | 粒 72.4 | 97.2 | 108.7 | 57.9 | 85.5 | 99.8 | 98.7 | 104.5 | 111.3 |
| | 未完成卵數 | | | | 37.4 | 24.8 | 31.2 | 48.6 | 39.9 | 34.1 | 27.1 | 24.8 | 32.0 |
| | 完成卵數 | | | | * 61.0 | 92.8 | * 95.4 | * 59.6 | 80.5 | * 91.7 | * 91.6 | 89.7 | * 97.5 |
| 計 | | | | | 98.4 | 117.6 | 126.6 | 108.2 | 120.4 | 125.8 | 118.7 | 114.5 | 129.5 |

附記 1. 化蛹後保護は 22.4°C。 2. 卵細胞数は對 1 本卵管を以て示す。(昭和15年晩秋期)

上表の示す結果によれば、産絹量多き系統蠶なるに従ひ蛹体内残絹量多く、且つ24.5°C上簇の場合に比し21.3°C上簇は更に残絹量を増加し、29.4°Cの場合も之に次で多いことが觀られる。而も是等残絹量の多少と産卵細胞数は略相一致した關聯にあること明かにして、従つて産絹量多き系統蠶に在りては既に熟蠶期頃に於て卵細胞数少きは前述の如くなるも、更に化蛹後に於ては、残絹量の増加に伴ひ卵細胞發育の遲滞竝に完成卵數の減退を招來することが認められるのである。

(C) 吐絲孔閉鎖による蛹体内残絹量の多少と卵細胞数

蛹体内残絹の消長は延て卵細胞の發達に關係あることを認めたので、更に實驗的に吐絲孔閉鎖をなし、吐絲量歩合と卵細胞の造成關係につき若干の比較を試みた結果を示せば第4表の如くである。

(第4表) 吐絲孔閉鎖と化蛹及び卵細胞数の消長

| 調 査 | | 吐絲孔閉鎖期 | 營繭後24時間閉鎖 | 同 45時間 | 同 70時間 | 同 104時間 | 對 照 區 |
|-----------|-----------|--------|-----------|--------|--------|---------|--------|
| 吐 絲 量 步 合 | | | % 51.7 | 78.5 | 86.4 | 93.3 | 100.0 |
| 卵細胞數 | 化 蛹 直 後 | — | 53.5 | 76.0 | 67.2 | 89.8 | |
| | 化 蛹 3 日 目 | — | 74.8 | 85.7 | 88.9 | 110.0 | |
| | 化 蛹 7 日 目 | — | 101.7 | 92.5 | 98.6 | 108.5 | |
| | 蛾 | 未完成卵數 | — | 56.0 | 54.8 | 33.0 | 22.5 |
| | | 完成卵數 | — | ※ 35.6 | ※ 45.1 | ※ 72.2 | ※ 97.3 |
| | | 計 | — | 91.6 | 99.9 | 105.2 | 119.8 |
| 供試蠶對化蛹歩合 | | | % 0 | 22.5 | 43.8 | 85.0 | 98.0 |
| 化蛹數對化蛾歩合 | | | 0 | 47.0 | 66.5 | 85.7 | 97.5 |
| 化蛹後化蛾迄日數 | | | 日 — | 19.5 | 17.5 | 15.0 | 14.0 |

附記 1. 吐絲量歩合は對照繭層量に對する吐絲孔閉鎖迄の吐絲量の割合。 2. 供試材料は C2 系。(昭和15年春期)

上表の實驗結果に仍れば吐絲量歩合の減少(體內殘絹量の増加)に伴ひ、化蛹竝に化蛾歩合の減少を示すと共に、卵細胞の形成殊に完成卵數少く、從つて産絹量多き系統蠶なるに従ひ體內殘絹量の増加、及び卵細胞數の形成竝に完成卵數の少かつた事實を證せるものと考へられる。

(D) 系統別蛹期保護濕度と産卵機能の比較

次に産絹量を異にする各系統の産卵機能に及ぼす關係を觀るに、第 5 乃至 7 表に觀るが如き結果を得た。

(第 5 表) 系統別蛹期保護濕度と産卵

| 保護濕度別 | 造 成 卵 數 (粒) | | 授精卵産下歩合 (%) | | 不授精卵産下歩合 (%) | |
|--------|-------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|
| | C 1 系 | C 3 系 | C 1 系 | C 3 系 | C 1 系 | C 3 系 |
| 21.1°C | 496.5 | 622.3 | 79.6 | 72.1 | 6.2 | 10.3 |
| 23.4 | 552.3 | 641.6 | 77.6 | 85.7 | 10.4 | 5.6 |
| 27.0 | 511.2 | 599.1 | ※ 56.3 | 70.9 | 17.0 | 9.7 |

附記 濕度は何れも 75.4%。(昭和 14 年晩秋期)

第 5 表に基りて觀るに、蛹期保護濕度の高くなるに従ひ、産絹量多き系統蠶は造成卵數(完成卵)に對する、産卵歩合少くなる傾向顯著にして、且つ不授精卵を増加せしめ、産絹量少き系統蠶は 23.4°C を中心として、高温、低温共に稍産卵機能劣るもその差は前者に比し尠いことが認められる。

(第 6 表) 系統別蛹期保護濕度と産卵

| 保護濕度別 | 造 成 卵 數 (粒) | | 授精卵産下歩合 (%) | | 不授精卵産下歩合 (%) | |
|-------|-------------|-------|-------------|--------|--------------|-------|
| | C 1 系 | C 3 系 | C 1 系 | C 3 系 | C 1 系 | C 3 系 |
| 63% | 425.5 | 608.7 | 53.1 | 64.3 | 15.1 | 10.4 |
| 71 | 461.5 | 635.5 | 63.0 | 82.9 | 10.0 | 6.0 |
| 80 | 525.6 | 621.3 | 76.2 | ※ 84.5 | 5.6 | 2.7 |
| 85 | 532.3 | 610.8 | ※ 84.0 | 70.7 | 3.2 | 3.3 |
| 94 | 511.8 | 582.1 | 77.9 | 68.9 | 2.3 | 2.0 |
| 99 | 490.5 | 557.7 | 70.9 | 67.9 | 4.1 | 2.8 |

附記 濕度は 24°C~24.5°C とし、硫酸定濕法による。(昭和 14 年晩秋期)

第 6 表の結果を觀るに、産絹量多き系統蠶は少き系統蠶に比し稍濕度高き場合に於て産卵成績良好なるを示し、低濕はその産卵機能を減退せしむるこゝ極めて顯著である。

(第 7 表) 系統別蛹期保護濕度と蠶蛾の産卵開始迄時間

| 系統別 | 濕度別 | 63 % | 71 | 75 | 80 | 85 | 94 | 99 |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| C 1 系 | 時 分 | 3.28 | 2.50 | 2.24 | 2.05 | 2.19 | 1.36 | 2.17 |
| C 3 系 | | 2.04 | 1.25 | 1.51 | 1.40 | 1.55 | 1.08 | 1.45 |

附記 1. 濕度は 24°C~24.5°C とし、硫酸定濕法による。 2. 交尾時間は何れも 4 時間とせるものである。(昭和 14 年晩秋期)

第 7 表に仍れば産絹量多き系統蠶は少き系統蠶に比し蠶蛾の交尾割愛後、産卵開始までの時間長きこゝが窺はれ、殊に蛹期を低濕にて保護せる場合更にその傾向顯著であるこゝが指摘される。

以上の如く産絹量の多き系統なるに従ひ、産卵機能の低減と共に高温又は低濕保護となるに伴ひ更に之が産卵機能を減退せしむるこゝ顯著なるは、蛹體の分化變態の過程に違和の存するこゝ當然なるべきも、曩に筆者(1937)の指摘した蛹體保護濕度と蛹體水分率との相互關係に存するこゝも亦思惟出来るが故に、産絹量を異にする系統蠶の熱蠶及び蛹體水分率を觀た結

果第8表に示すが如き成績を得たのである。

(第8表) 系統別營繭蠶及び蛹體水分率の消長

| 系統別 | 期別 | 熱 蠶 | 營繭2日目 | 同 3日目 | 同 4日目 | 同 5日目 | 化蛹2日目 |
|-------|----|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C 1 系 | | % 79.56 | 76.27 | 76.01 | 76.46 | 73.87 | 75.69 |
| C 2 系 | | 78.95 | 78.34 | 76.90 | 76.81 | 74.65 | 77.75 |
| C 3 系 | | 79.82 | 79.01 | 78.43 | 76.67 | 75.84 | 77.54 |

附記 24.5°C 77.0%保護。(昭和15年晩秋期)

前表に仍れば産絹量多き系統蠶なるに従ひ、營繭中蠶兒及び蛹體水分率少き傾向にあることが観られる。而して是等蛹體水分率の消長は、吐絲量と放散水分量の關係、延ては産絹量の多少に基くものと認められる。

〔IV〕 考 按

體重に對する産絹量の増加に伴ひ、熟蠶期の卵細胞數少く且つ發育の遅れることは前記の結果に觀て明かなるも、かゝる結果を招來した要因に就ては筆者の曩に第1報として報告した如く、體質造成の割合が産絹量多き系統なるに従ひて少く、更に齡後期に於ける之が成長率は産絹量少き系統に比し極めて少きこと、竝に卵巢の發育は體質造成と密接なる關係にあることが推理出来るが故に、從つて卵巢も亦體質と共に絹絲腺の發育に制肘せらるるが如き關係にあつた爲と考へられる。

次に産絹量多き系統なるに従ひ營繭化蛹後蛹體内に絹絲物質の殘留量増加する傾向明かにして、之は Autolysis の過程に違和を招來せしむることとなり、延て化蛹後に於ける卵細胞數の増加も亦この影響により少きを認めたことは、小野氏(1940)が蛹體內絹絲物質の殘留は卵の形成數を少からしむる結果を觀たことと相一致し、更に又實驗的にも營繭蠶兒の吐絲孔閉鎖により蛹體内に殘存絹絲物質量を増加せしむる場合、卵細胞形成の減退著しきを觀たので前記の結果を得たことは當然と考へられる。

更に産絹量の多少と産卵機能の消長關係に就ては、前記結果に觀る如く、産絹量多き系統蠶なるに従ひ、産卵機能の減退顯著なるは、營繭期吐絲の多量に伴ひ體水分の放散多く、從つて蛹體水分を減少せしめた結果、招來されたるものと考へられ、且つ蛹期保護溫濕度との關係に就て觀る場合、高温又は低温は産卵機能の減退特に顯著にして、産絹量少き系統に在りては蛹體水分率多き爲め却つて低温高濕に於て稍産卵機能の減退を觀たことは、筆者(1937^{a, b})が蛹體水分率と保護溫濕度との相互關係に於て指摘した結果と、全く同様であることが認められる。

即ち産卵機能の消長は蛹體水分率の多少と共に、産絹量を異にするに因りて招來せらるる特徴ある一性状と考へられる。

〔V〕 總 括

産絹量を異にする系統蠶の卵細胞數の消長竝に産卵機能に就て比較調査し、併せて蛹體內殘留量の多少との關係に就て觀察せる結果を總括すれば次の如くである。

1) 産絹量多き系統蠶なるに従ひ、熟蠶期の卵細胞數少くして發育も遲滞し、且つ蛹期に於ける卵細胞數の増加少く、完成卵の發現時期も遅れる傾向が觀られ、從つて完成卵數も少いことが認められる。

2) 産絹量多き系統蠶なるに従ひ、蛹體内に殘留する絹絲物質量を多からしむる傾向あると共に、之が爲に蛹期卵細胞數の増加消長を支配すること大にして、更に營繭期不良條件の場

合殊に顯著である。

3) 吐絲孔閉鎖による蛹體內殘絹量の多少との關係は、殘絹量の増加に伴ひ化蛹及び化蛾歩合を減ずると共に蛹期間長く、更に卵細胞の造成も少く、恰も前項の事實を證するが如き結果を認めた。

4) 産絹多き系統蠶となるに従ひ、卵細胞發達の遲滯するは、幼蟲期に於ては體質の造成機構と共に卵巢も亦絹絲腺の發達に制肘せらるるこの産絹量少き系統に比し大なること、蛹期に在りては蛹體內殘絹量多き傾向にある爲め、從つて蛹體內 Autolysis の過程に影響し、延て卵細胞の發育消長に影響したもの認められる。

5) 産絹量の増加に伴ひ、産卵機能を減退せしむる傾向あるも、是等産卵機能の低下は、蛹期に於ける高温又は低濕の場合殊に顯著で、産絹量少き系統蠶は之に反する傾向あるもその影響は稍少い。而して産絹量多き系統蠶となるに従ひ、吐絲量増加と共に體水分の放散多く、從つて蛹體水分率の減少を來す傾向を認むるが故に、保護溫濕度との相互關係により、高温又は低濕は産卵機能の減退を顯著ならしむるもの認められる。

(於郡是製絲株式會社蠶事所)

文 獻

1. 伊 與 田 茂 } (1933) 日本蠶絲學雜誌 Vol.4, No.3.
 2. 米 山 好 人 } (1928) 蠶絲學雜誌 Vol.1, No.1.
 3. 勝 又 藤 夫 (1922) 蠶業試驗場報告 Vol.6, No.2.
 4. 町 田 次 郎 (1922) 蠶業試驗場彙報 No.16.
 5. 同 (1922) 蠶業試驗場彙報 No.16.
 6. 永 井 覺 (1934) 日本蠶絲學雜誌 Vol.5, No.4.
 7. 同 (1936) 應用動物學雜誌 Vol.8, No.1.
 8. 同 (1937^a) 郡是製絲蠶事所試驗研究成績要報 No.2.
 9. 同 (1937^b) 同 上
 10. 小 野 正 武 (1940) 日本蠶絲學雜誌 Vol.11, No.3.
 11. 永 井 覺 (1941^a) 蠶絲學雜誌 Vol.13, No.2, 90~98
 12. 永 井 覺 (1941^b) 蠶絲學雜誌 Vol.13, No.2, 99~104
- 本文受理後貴重なる文獻下記發表せられたるを附記する。

12. 赤 尾 見 (1941) 蠶絲試驗場報告 第10卷 第3號

受理 昭和16年8月14日

皇紀二千六百年竝に上田蠶絲專門學校
創立三十周年記念講演會講演集出づ

新刊 蠶絲科學講演集 (第四輯)

菊版約 100 頁 定價金壹圓送料共

長野縣上田市

申込所

蠶絲學雜誌發行所

振替口座長野一四八六番