

長期冷蔵蚕種における 異常胚の組織学的観察

戸 谷 和 夫*

Kazuo TOTANI: Histological Observation on Abnormal
Embryos in the Silkworm

(1960年9月1日受理)

著者は、先に、越年蚕種において単式冷蔵の期間が長くなるにつれて、冷蔵中に屈曲、捻転等の異常を現わす胚が多くなるが、同時に孵化歩合の低下すること(1958)、およびこのような長期冷蔵卵を催青した場合の不孵化卵には、不反転のまま点青期頃まで发育した胚の多く見られることを報告した(1956, '56)。今回は、これらの異常胚の組織学的観察について述べる。

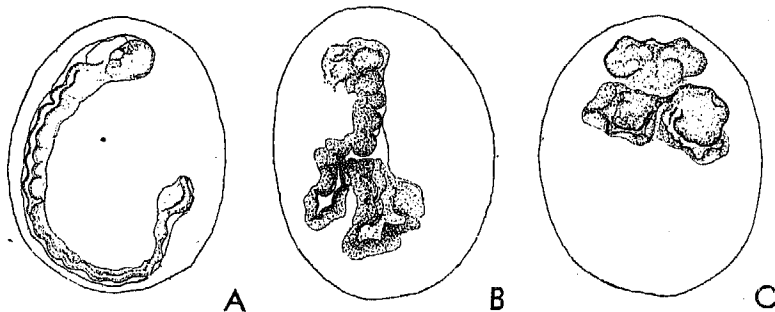
材料および方法

材料には春採りの支115号を用い、採種翌年の1月に2.5°Cに冷蔵、4月に5°Cに移し、9月までにおいて出庫、25°Cで催青した。材料卵は出庫当日から孵化までの間、毎日一回、一定時刻にカルノア液で固定し、卵殻を除去した後、一部は塩酸アルコールで漿膜を脱色し、メーヤーの強明礬カーミンで染色して、キシロールで全体透明標本に作成、一部はパラフィン切片とし、デラフィールドヘマトキシリンとエオシンで染色して観察した。

観 察 結 果

a) 出庫当時の胚

出庫当時の胚は付属肢突起の見え始める頃まで发育していたが、第1図に示すように、種々な程度の屈曲、捻転を現わすものが多く、正常のものは極めて少なかった。



第1図 出庫当時の胚 (2.5°C90日間, 5°C150日間冷蔵)

A: 正常に近い。

B: 屈曲が甚だしい。

C: 捻転し卵の一方に片寄っている。

* 農林省蚕糸試験場育種部

蚕の胚は、5°Cでは、どの発生段階のものも若干発育するが、発生を完了することは出来ない（水野1936）から、この温度に長くおくと、胚は活力を失ない、組織の障害が部分的に異なるため、屈曲、捻転等が起こり、発育の進むにつれて異常の程度の高まることが考えられる。また、胚と羊膜との伸長が伴わない場合に胚の屈曲の起こることも考えられる（和田1954、高見1957）が、長期冷蔵胚においても、同様な傾向の見られる場合が多い（図版Ⅰ，3）。胚と羊膜との関係で注目されるのは、正常の場合に比べて羊膜腔が非常に拡大し、羊膜が胚体から遠く離れている場合の多いことで、このような羊膜は、屢々一部が漿膜に添着しているように見える（図版Ⅰ，1，2）。

和田の示しているように、胚が屈曲している部分で、これを覆う羊膜の一部が破れている場合も認められたが（図版Ⅰ，4）、破れた前後の切片を見ると胚の伸長のために羊膜が引破られたというような状態ではなく、羊膜腔が広く、十分に余裕のあるように見受けられることが多い。正常の場合、羊膜細胞は扁平であるが、破れた部分では、球形に膨大しているのが屢々観察された（図版Ⅰ，5）。羊膜の破れるのは、漿膜との添着に関係があるかも知れない。

更に正常卵に見られない興味ある現象は、漿膜の外側に屢々2枚の無構造の膜の確認されることで、2枚のうち、外側のものは卵黄膜であり、内側のものは Serosal cuticle であろうと思われる。この構造の存在は、蚕ではまだ確認されていないが、他の昆虫、例えばバッタ等では漿膜が cuticle を分泌して卵殻様の構造を作ることが知られ、鱗翅目でもニカメイチュウでは Serosal cuticle と考えられる膜が、産下後44—49時間目頃に漿膜の外側に形成されることが記載されている（Okada 1960）。長期冷蔵卵を生体で解剖し、漿膜の外側の Serosal cuticle と思われる膜を剥ぎとつて見ると、その上に漿膜細胞の形がプリントされているのが見られる（図版Ⅰ，8）。正常卵では未だ確認されていないこの膜が長期冷蔵卵では容易に認められるのは、膜が膨潤肥厚するためか、あるいは離れ易くなるためかは、なお不明である。

b) 催青中の胚

催青中の異常胚は、上記のものよりも更に複雑な形態を示すが、これは、胚体の各部分、各組織の発育、分化が不調和に進行するためであろう。個々の形態は極めて不規則に見えるが、通覧すると屈曲、捻転の他に、不反転および背面形成の不良が共通的な特徴としてあげられる。このような現象は白ハゼ卵および卵外培養胚にも見られることから、不良な環境の下で活力の衰えた胚が残生成長的に発育した結果であろうと思われる。従つてその発生の程度も一定せず、殆ど出庫当時のままで組織の崩れるものもあれば、胚脱皮を行ない（図版Ⅱ，15）、剛毛が生じ、頭部がキチン化して黒褐色になるまで発育するものもある（図版Ⅱ，9，10）。後者のようなものでも多くは背面形成が不良で、中腸背側は開いたままで、卵黄を含有していない。背面形成の不良にも種々な程度があり、僅かに臍孔を残すだけのもの（図版Ⅱ，10）もあるが、多くは更に程度が大きく、その開孔部から前腸や後腸および中腸組織等の体外に出ている（図版Ⅱ，11，12）のがみられた。中腸組織には前後が連絡しているものもあれば（図版Ⅱ，13）、口陥からの伸長と肛陥からの伸長とが連絡せずに体外に出ている場合もある（図版Ⅱ，14）。

正常な頭部着色期の卵は、胚体外に卵黄が残らず、また漿膜を飲込んでしまうため、胚の頭部が、卵殻を通して“眼点”として認められるが、異常胚では、卵黄や漿膜が飲込まれずに残っているため、外部からは、これを点青卵と認めることの出来ない場合が多い。

異常胚は、頭胸部に比べて、後方の部分が縮んだ感じのものが多い。この原因は判らないが、卵外培養の場合にも同様の現象がみられ、特に培養環境の不適當な場合に、この傾向が強

いというから（高見，未発表），不良な卵内環境で發育した胚の一つの特徴と考えることも出来よう。この点は，なお検討を要する問題である。

摘 要

- 1 越年卵の長期冷蔵（2.5°Cに90日後，5°Cに150日）によつて生じた異常胚を組織学的に観察した。
- 2 出庫当時の胚には，それを包む羊膜腔が正常に比べて拡大しており，胚体が羊膜から遠く離れている場合が多い。また，羊膜が漿膜に添着しているのが，屢々見られた。
- 3 異常胚の羊膜は破れている場合もあるが，胚の伸長のために引破られたというような状態とは考えられない。羊膜の破れた部分では，羊膜細胞が正常のものより膨大し球形を呈する場合が屢々みられた。
- 4 Serosal cuticle は正常卵では未だ確認されていないが，長期冷蔵卵では，それらしい無構造の膜がよく見える。
- 5 催青すると，異常胚は胚脱皮を過ぎ，剛毛が生じ，頭部の着色するものもあるが，不反転および背面形成不良のものが多く，背面から前腸や後腸および中腸組織が体外に出ているのが見られた。

本文を終るにあたり，御校閲を戴いた清水生理部長，御指導を戴いた高見技官に心から感謝の意を表する。

文 献

- 1 戸谷和夫：日蚕雑 24, 184（講演要旨）（1955）
- 2 ————：同上 25, 217（〃）（1956）
- 3 ————：同上 25, 268—272（1956）
- 4 ————：蚕糸研究 24, 7—9（1958）
- 5 ————：日蚕雑 27, 400—402（1958）
- 6 水野辰五郎：蚕卵論（1936）明文堂東京
- 7 和田昭治：日蚕雑 23, 339—342（1954）
- 8 高見丈夫：蚕試報 14, 577—594（1957）
- 9 ————：実験形態学新説 第2編，IV 養賢堂，東京（1959）
- 10 OKADA, M: Zool Inst, Tokyo Kyoiku Univ. 143, 244—296（1960）

Summary

During the study of the cold-storage of hibernating silkworm eggs, the author made some histological observations of abnormal embryos developed in the eggs refrigerated for 90 days at 2.5°C and subsequently for 150 days at 50°C.

1. In these eggs, the amnion enveloping the embryo was looser than in the normal egg, resulting in enlargement of the amnion cavity around the embryo, and often showed attachment to the serosa at some places.

2. Breaks of the amnion were sometimes noticed around the points of embryonic foldings

characteristic to the refrigerated egg, but the breaks can be hardly attributed to the stretch of amnion caused by elongation of embryos. Amnion cells around the break often changed thick or spherical in shape.

3. In many refrigerated eggs, two non-cellular membranes were clearly distinguished on the surface of the serosa. The outermost one must be the vitelline membrane, and the next one seems to be a layer of serosal cuticle which is obscure in the normal egg.

4. Moulting, bristle-formation and head-pigmentation of embryos were observed in these eggs after the incubation at 25°C, though most of the embryos showed no sign of embryonic revolution and were incomplete in dorsal closure, leaving the dorsal side open. It was rather usual that a part of fore-gut, hind-gut or mid-gut came out of the dorsal opening.

図版説明

略号

A : 羊膜, AC : 羊膜細胞, C : 胚脱皮, M : 中腸組織, P : 後腸, S : 漿膜
SC : Serosal cuticle, SG : 絹糸腺, St : 前腸, V : 卵黄膜

図版 I

- 1) 出庫当時の屈曲胚
羊膜の一部が漿膜に添着し羊膜腔が拡大している。×80
- 2) 同上の一部拡大
→印の部分で羊膜と漿膜とが添着しているのが見える。漿膜が2枚に引裂かれている。×250
- 3) 胚の屈曲部附近の羊膜 ×250
- 4) →印の部分で羊膜が破れている。×300
- 5) 羊膜の破れた部分に見られた膨大した羊膜細胞 ×1000
- 6) 卵周の一部
3枚の膜が見える。×200
- 7) 同上の一部拡大
3枚のうち、内側のものが漿膜、外側のものが卵黄膜、中央はSerosal cuticleと考えられる。×1000
- 8) 漿膜外側の Serosal cuticle と思われる膜を生体で剝がしたものの。漿膜細胞の形がプリントされている。×800

図版 II

- 9) 頭部着色まで発育した異常胚（温湯固定）。後腸および中腸組織が背面から出ている。
- 10) 頭部着色まで発育した異常胚（温湯固定）。臍孔から中腸組織が出ている。
- 11) 頭部着色に近い異常胚
背面から前腸の後端、後腸からのびた中腸組織および絹糸腺が体外に出ている。×60
- 12) 組織の状態から見て反転期と思われる異常胚。肛陥から中腸組織が体外に出ている。×60
- 13) 己A後期頃の異常胚
後陥が体外に出ているが、中腸組織は口陥と連絡している。×60
- 14) 己A後期頃の異常胚
口陥からの中腸組織と肛陥からの中腸組織とが連絡していない。×60
- 15) 胚脱皮
胸肢の先端を示す。×400

