

# 家蠶に於ける孵化の行動機構

中 島 茂

Shigeru Nakashima :- On the hatching mechanism of the silkworm larva

## 緒 言

嘗て下等動物の行動を説かんとするのに、之を意識的行動と見做し彼等にも高等動物と共通なる心の存在を認めて來た E. Claparède, A. Forel, E. Wasmann 等の所謂右翼派と別に、高等動物の複雑なる意識的行動に對して下等動物の行動機構並に感覺器官が單純化されてゐることを強調し、一種の無意識的動作の範疇に歸せしめた。A. Bethe, Th. Beer 及び J. Uexküll 等の所謂左翼派と對立するに至つた。然るに近來下等動物に於ける稍複雑な動作に再検討を進めて、斯かる特殊行動を表現する或る種に限つては、心的作用の嚴存を主張し、茲に高等動物の意志と下等動物の夫れとは本質的に異らざる共通の或る心理現象と演繹せられ、從て彼等の行動にも或る程度の意識的動作を肯定する彼の J. Loeb 一派の穩健なる正統派的態度を支持する傾向となつたのである。

扱て昆蟲の行動分類には既に諸説が試みられてゐるが、筆者は個體行動の分類として次の體系を茲に提唱し度い。

- (1) 變態に伴ふ行動、例ば孵化、脱皮、蛹化、羽化等。
- (2) 本能的行動、例ば食性、生殖、吐絲等。
- (3) 種行動、例ば歩行、飛翔等。
- (4) 特殊行動、例ば外傷蠶行動、絶食蠶行動、中毒蠶行動、病蠶行動、諸不良環境に於ける蠶の行動等。

即ち孵化の行動は變態に伴ふ行動の一種である。

扱て昆蟲の孵化法は種に依り異り、家蠶蛾科の如くに卵殻を喰開くもの、自體の伸張力を以て内より壓し卵殻破るもの、蜻蛉類に見る様に特殊な打卵器を以てするもの、直翅類に於ける顎部突出を役立てるもの、隱翅類にては1本の小角を頭部に具へ、又龜蟲科にてはT字形小齒を頭部に裝ひ、夫れに依つて卵殻を破壊し孵化を全うする等、頗る多種多様と云ふべきであるが、就中卵殻を喰開くものが最も一般的な孵化法となつてゐる。

以下家蠶の孵化に於ける行動機構を國蠶日八號の右位置胚子卵に就いて述べる。(溫度20°C、濕度80%)

## 孵化の行動機構

### (1) 初 動 作

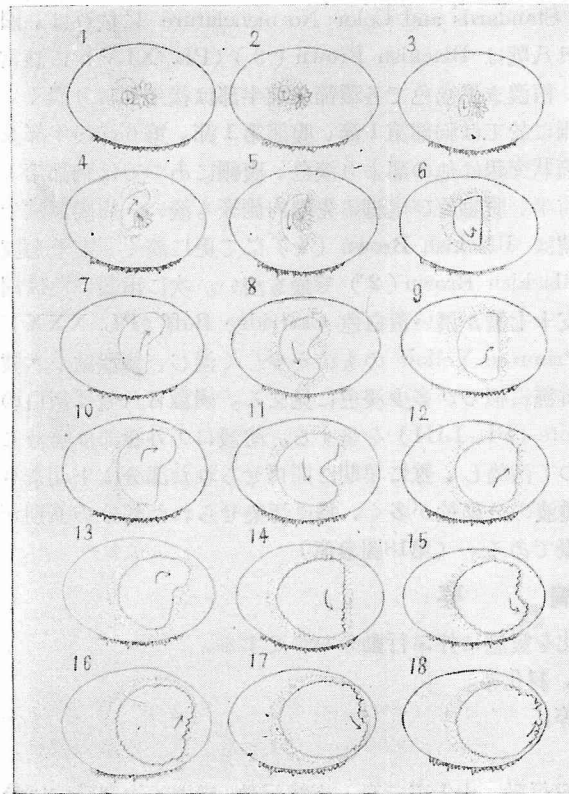
催青を了した蠶卵は一段と水引を高め眼點頗る顯著となる。更に殼の表面は白粉を被る如き狀を呈する。完成胚子の卵内の活動は、孵化の開口に先立つこゝ20~30分にして漸く開始せられ、特に頭部の動きを明に透視するこゝが出来ぬ。程無く頭部の接する精孔の右側部(卵位置基準)より先づ漿液膜及卵黃膜を喰ひ、次で卵殼の内面に達し、頭部諸器官は一層明瞭に觀察を得、口よりは唾液を吐出して口器の接する卵殼を潤し、上顎の水平運動が愈々旺盛となる。

## (2) 開 殻 動 作

1. 左右上顎の外方隆起竝に先端鋸歯に依り之れに接する卵殻は、内側より次第に磨滅せられ、遂に圓形の小孔を開き黒色光輝に富む右上顎の先端を現す。開口部位は精孔より稍隔れる處にて精孔の右側である。(第1圖の1)

2. 開口部は更に多量の唾液を以て潤し、右上顎先端を顯し咀嚼を繼續して開口部は背方に擴大せられ、橢圓形に變る。(2)

第1圖 開殻動作機構圖



圖版説明 各圖は卵の正面圖にして殻口の矢票は開殻動作進行の方向、殻口外縁の小點部は唾液にて潤されたるか或は汚染されたる部分を示す。

3. 左上顎を顯し腹方に開口すれば殻口は長楕形を呈する。殻口の左縁は精孔に接近し、開口部よりは上唇及び下顎鬚が隱顯する。(3)
4. この長楕圓の殻口を卵の背側に添ひ左側に喰擴げ觸角を露出し、極めて活動的な觸角の動的形態を明示する。(4)
5. 次で開口を卵の腹側に添つて行ひ、殻口は將に精孔を抱ける半月形を呈する。(5)
6. 程無く背方に向ひ右上顎の活潑なる動きを認めて精孔は遂に喰下せられる。(6)
7. 右上顎を出して背方左側に殻口を擴大するが、この時期に至れば屢々開口動作を中止し、頭部を引込め殻口に頂板を適正する顯著なる測定動作を看られる。(7)
8. 左上顎を上方に出し腹方左側に喰下げる。(8)
9. 次で左縁中央殘部を喰取り半圓形の殻口を形成する。(9)
10. 上記 7. 8. 9. なる動作は一連となり反復繼續せられる。(10. 11. 12)
11. 測定動作は頻繁となり右上顎を以て殻口を背方左側へ擴大する。(13)
12. 次で左上顎に依る腹方左側への開口に移るや殻口は半圓形となる。(14)
13. 更に腹側より背側に擴大して(15. 16) 測定動作も亦慎重となる。(17)
14. 斯くて殻口は右上顎に依り將に橢圓形を完成せんとするに先立ち、頭部を強く殻口に挿込み頭部脱出を圖らんとする。(18)

## (3) 脱 殻 動 作

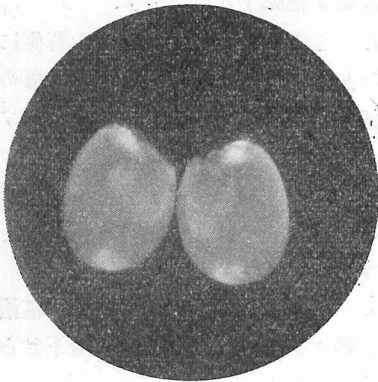
大顎を先きして頭部を殻口より突出す。頭部の剛毛は何れも前方に向ひ水濕に富む。卵殻の開口始より頭部脱出迄の所要時間30分~1時間である。頭部の脱出に依り胸脚は速に現れ腹脚は稍々手間取り、續いて尾脚の脱出に至る。然し或るものは尾脚を殻内に停めてしばし静止するものがある。尙次に脱出時間を掲げ參考とする

頭 部 脱 出 終 了	}.....46秒	(品種 日八號 溫度 20℃)
胸 脚 脱 出 終 了		
腹 脚 脱 出 終 了		
尾 脚 脱 出 終 了		

## (4) 終 動 作

脱殻後は其の位置にて静止する。未だ體表は水濕に富む。蠶蠶の體色は Robert Ridgway, M. S. C. M. Z. S., E T C. 1912, Color Standards and Color Nomenclature に依れば、國蠶日八號は Blackish Brown (3) (PL. XLV) に該當し、稍濃き黒褐色で各環節の前半部は後半部より濃く、背側に於ては胸部第1節、腹部第1節、第6節後半部及び瘤状突起は他の部より淡色、腹側に於ては胸部第1節前半、腹脚及び尾脚の先端内側等も淡い。尙國蠶歐十六號は Blackish Brown (1) にて更に淡く、支十七號は Blackish Brown (2) で最も淡い。次に出殻の色は國蠶支十七號が濃い黄白色 Cartridge Buff (PL. XXX) に Primrose Yellow のものを少しく混じ、國蠶歐十六號は前種に似るが多少淡色に見える。國蠶日八號は灰白の White (PL. LIII) を呈する。尙殻口の外縁部は唾液に依つて汚染し、殊に早期に開口せられた部分は末期よりも唾液の分泌量が多く、爲に汚染せられた部分の區別が明瞭である。(第18圖参照)

第 2 圖



國蠶日八號出殻 (背面擴大)

White (PL. LIII) を呈する。尙殻口の外縁部は唾液に依つて汚染し、殊に早期に開口せられた部分は末期よりも唾液の分泌量が多く、爲に汚染せられた部分の區別が明瞭である。(第18圖参照)

## 摘 要

1. 家蠶の行動は次の如くに分類し、孵化を變態に伴ふ行動の一つとする。  
變態に伴ふ行動：孵化、脱皮、蛹化、羽化等。  
本能的行動：攝食、生殖、吐絲等。  
種行動：歩行、飛翔等。  
特殊行動：外傷蠶行動、絶食蠶行動、中毒蠶行動、病蠶行動、變則的物理環境に於ける蠶の行動等。
2. 孵化の初動作は國蠶日八號、溫度20℃の室内に於ては開口20~30分前より開始する。
3. 卵殻の開口開始より蠶蠶の頭部脱出迄に要する時間は30分~1時間にて、開口部は右胚子の卵にては精孔より稍々右側に偏して行ひ、爾後は左側の背腹に向つて加速度的に迅速なる開設動作を繼續し、略々橢圓形の殻口を完成するに先立ち脱殻する。(開設動作機構圖参照)
4. 殻口外縁の鋸齒は概して初めに開口せられた部分が小鋸齒にて、終りに至るに従ひ大鋸齒となる。又唾液にて汚染せられる外縁部は初めが廣く、終りに狭い。(同上圖参照)
5. 開設動作が或る程度進行すれば頭部の頂板を屢々開口部に適正し乍ら動作を續ける。之れは開口程度の測定動作である。
6. 脱殻動作は3分内外にて終了するが、尾部を卵殻内に停めた儘暫く休息するものもある。
7. 桑葉の存する場合は脱殻後1分内外にて食桑を始め、5分間餘繼續し2分餘の休息に入るものが多い。

(於宮崎高等農林學校蠶絲學研究室)

文 獻

- (1) 林 泉 1933, 動物趨性學
- (2) Imms, A. D. 1930, A General Textbook of Entomology.
- (3) Imms, A. D. 1931, Recent Advances in Entomology.
- (4) Loeb, Z. 1918, Forced Movement, Tropisms and Animal Conduct.
- (5) Warden, C. J., Jenkins, T. N., and Warner, L. H. 1935, Comparative Psychology.  
Volume I Principles and Methods.

(受理 昭和13年7月3日)