

家蚕生種死卵系統と2,3の正常卵系統との交雑による胚子の発育の差異について

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	武井, 隆三 長島, 栄一
巻/号	39巻4号
掲載ページ	p. 310-312
発行年月	1970年8月

家蚕生種死卵系統と 2,3 の正常卵系統との交雑 による胚子の発育の差異について

武井隆三・長島栄一

上田市・信州大学繊維学部
(1969年12月5日受理)

Ryuzo TAKEI and Eiichi NAGASHIMA: On the embryonic development in some hybrids with the strain of the non-hibernating lethal egg of the silkworm.

生種死卵 ($l-n$) は広部らによって発見されたもので、著者^{5,6)} からもこの成因機構の1部について報告した。この系統は休眠性卵産下蛾でありながら同一蛾区内に休眠卵と非休眠性死卵を3:1の割合に産下するものである。すなわち遺伝子構成が+/+ および $l-n/+$ 個体では休眠卵となるが、 $l-n/l-n$ 個体においては休眠に入らず、胚子は発育して致死作用の発現する反転期前まで成長するのである。

また家蚕における胚子の発育状態は化性の差異や催青温度および光線などの環境の相違によって影響をうけることがわかっている。そこで化性の異なる2,3の正常系統と生種死卵系統 ($l-n/+$) とを交雑し、それぞれの F_2 から分離してくる $l-n/l-n$ 個体における胚子の発育状態を比較検討した結果、交配した正常系統により $l-n$ ホモ個体の胚子の致死状態に差異があることがわかったのでその大要を報告する。

材料と方法

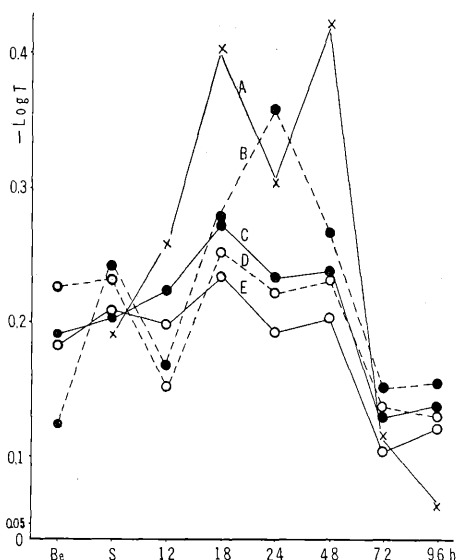
生種死卵系統 ($l-n/+$) と交雑する正常系統としては、欧16 (1化性)、支108 (2化性) およびカンボージュ (多化性) を用いた。これら系統の雌に $l-n/+$ の雄を交雑し、その F_2 に分離する $l-n/l-n$ 個体について解剖顕微鏡を使って胚子の発育状態を調査した。

また初期胚子の発育と関連させて家蚕卵の発育とともなるコハク酸脱水素酵素作用力の消長を TTC

を用いツンベルク管法で測定した。すなわち 0.2g の蚕卵を 5 ml の磷酸緩衝液 (pH 7.4) とともに冷却しながらホモジナイザーで磨砕し、軽く遠心した後上清 2 ml をツンベルク管の主室にとり、側室には 10^{-3} M TTC 2 ml と 10^{-2} M コハク酸ソーダ 2 ml を加えた。対照としてはコハク酸ソーダの代わりに蒸留水を加えたものを用いた。8 mmHg まで真空にしてから主室および側室の両者を混合して 35°C に3時間浸漬し、生成する TPF の量を光電比色計を用い 480m μ で定量した。

結果と考察

最初に $l-n$ における胚子の発育とコハク酸脱水素酵素作用力との関係について述べる。催青中の蚕卵におけるこの酵素の消長についてはすでに入野³⁾、川瀬²⁾ および西沢⁴⁾ らが観察しており、孵化に近くなるにつれて増大することが明らかにされている。著者らは $l-n$ におけるコハク酸脱水素酵素作用力の消長を検討するために、 $l-n$ と欧16、支108 およびカンボージュの交雑 F_2 に分離してくる $l-n/l-n$ 個体について発育時期別にこの酵素の作用力を調べた。なお交雑 F_2 に分離するそれぞれの $+l-n$ についても同様な観察を行なったが、系統間に大差が認められなかったのでここでは原種の $+l-n$ 個体 (原種の $+l-n$ および $l-n$ を交雑 F_2 に分離するこれらと区別するために、以後の記載においては $+l-n$ (H) および $l-n$ (H) とする) についてのみ記した



第1図 コハク酸脱水素酵素作用力の経時的变化
 A: $+l-n/+l-n(H)$. B: 欧16系 $l-n/l-n$.
 C: 支108系 $l-n/l-n$. D: カンボージュ系 $l-n/l-n$.
 E: $l-n/l-n(H)$. Be: 着色前. S: 着色始.

(第1図).

$+l-n(H)$ の休眠卵についてみると、着色開始から18時間まではコハク酸脱水素酵素の作用力は次第に強くなるが、24時間で弱くなる。48時間ではまた増大し、最高の値を示すようになる。そして72時間になると急激な減少を示し、96時間では極めてその作用力は弱くなっている。これに対して正常系統と交雑した生種死卵系統よりの $l-n/l-n$ 個体においては、いずれの系統のものも48時間まで $+l-n(H)$ よりコハク酸脱水素酵素の作用力が劣る。しかし72時間後になっても $+l-n(H)$ のように急激な減少はみられず、この時期以後には $+l-n(H)$ よりかえってその作用力は増大していることがわかった。また第1図を一見してこの酵素は発育時期別にその作用力の増減を繰り返していることがわかった。

なお前述の交雑 F_2 から分離したそれぞれの $l-n/l-n$ 個体について、その作用力を比較すると多少の差異は認められるが、休眠性の高い欧16系の $l-n/l-n$ 個体がかつとも高いコハク酸脱水素酵素の作用力を示し、次いで支108系、カンボージュ系のそれらとなり、 $l-n/l-n(H)$ がかつとも低い作用力を示すことがわかった。またそれぞれの交雑によってえられた

第1表 交雑形式と卵の大きさとの関係

交雑型式	卵 長径 (mm)	短径 (mm)	卵重 (g/500)
$l-n/l-n(H)$	1.82	1.48	0.20
カン $\times l-nF_2 \rightarrow l-n/l-n$	1.85	1.54	0.23
支108 $\times l-nF_2 \rightarrow l-n/l-n$	1.87	1.53	0.24
欧16 $\times l-nF_2 \rightarrow l-n/l-n$	2.14	1.82	0.28

備考；カン：カンボージュ

第2表 生種死卵系統と正常卵系統との交雑による胚子の発育

交雑型式	胚子 ダルマ 形～休 眠期	休眠～ 最長期	最長～ 胸肢発 生期	胸肢発 生～反 転期
$l-n/l-n(H)$	3	8	5	4
カン $\times l-nF_2 \rightarrow l-n/l-n$	0	2	11	7
支108 $\times l-nF_2 \rightarrow l-n/l-n$	0	1	13	6
欧16 $\times l-nF_2 \rightarrow l-n/l-n$	0	0	7	13

備考；表中の数字は頭数，供試20頭

$l-n$ ホモ個体の卵重を調べたところ、 $l-n(H)$ と比べていずれも重かった(第1表)。なかでも欧16交雑系がかつとも重く、次いで支108およびカンボージュの順であった。この結果はコハク酸脱水素酵素の作用力の強弱順位と一致していた。

そこでこれらの各系統間から分離してくる $l-n/l-n$ 個体について産卵1ヶ月後に解剖顕微鏡を用い、胚子の発育状態を調べた。その結果欧16交雑系よりの $l-n/l-n$ 個体がかつとも胚子の発育が揃っていて、反転期前まで進んでいたものが約60%認められた。支108およびカンボージュの交雑系では欧16系より発育の度合が劣り、最長期から胸肢発生期までの胚子が多く、 $l-n/l-n(H)$ 個体にかつとも胚子の発育程度が悪いように思われた(第2表)。

生種死卵においては卵黄核が胚子の発育に極めて重要な働きをもつことと(武井・長島：投稿中)卵細胞質は本来胚子の発育にとって利用されやすい状態にあるものとした高見の実験結果などから、著者らは休眠胚子の生成について次のように考えた。すなわち卵黄核は卵細胞質を胚子の発育にとって利用され難いようにするある情報をだす。その結果 $+l-n$ 個体の胚子は休眠状態に入るが、生種死卵においては卵黄核が $l-n$ 遺伝子の働きによって機能をそう失うために、情報を卵細胞質に伝えられず、し

たがって卵細胞質は胚子の発育に利用されることができるので胚子の発育が行なわれるのである。

このような考えに立って、上述の欧16交雑系よりの $l-n/l-n$ 個体の胚子が支108およびカンボージュ交雑系よりのそれらに比べて発育が進んでいた現象を考察してみたい。

一般に胚子の発育は、卵細胞質の状態に大きく規制されるように思われる。すなわち胚子の発育に必要な様々な栄養物質、酵素などの多くは卵細胞質中に存在することが考えられ、これら物質の状態によって胚子の発育が影響されることは十分に考慮してよいであろう。欧16、支108およびカンボージュ交雑後代に現われるそれぞれの $l-n/l-n$ 個体におけるコハク酸脱水素酵素の作用力または卵重などの調査結果からも明らかなように、欧16系の $l-n/l-n$ 個体においては胚子の発育に必要な酵素の働きも強く、さらにまた栄養物質なども支108およびカンボージュ交雑系のそれらに比べて多いことが考えられる。すなわち $l-n$ 遺伝子の作用によって卵黄核の機能が失われた場合、休眠性の高い欧16交雑においても胚子がよく成長できるわけが理解されるように思われる。

摘 要

休眠卵産下蛾でありながら同一蛾区内に休眠卵 (+/+、 $l-n/+$) と非休眠性死卵 ($l-n/l-n$) を3:1の割合に産下する生種死卵の系統を用いて、化性の異なる欧16、支108およびカンボージュを交雑し、それら F_2 に分離する $l-n/l-n$ 個体についてコハク酸脱水素酵素の作用力と胚子の発育との関係を調べた。

1) 卵におけるコハク酸脱水素酵素の作用力は、欧16系の $l-n/l-n$ 個体が一番高く、支108およびカンボージュ系のそれらがこれにつき、生種死卵 [$l-n/l-n(H)$] がもっとも低かった。

2) 胚子の発育状態はコハク酸脱水素酵素の働きが強い欧16系の $l-n/l-n$ 個体がもっとも旺盛であり、支108およびカンボージュ系のそれらではやや発育が劣る。生種死卵 [$l-n/l-n(H)$] における胚子の発育は前者よりさらに劣り成長の度合に差が認められた。またそれぞれ交雑 F_2 に分離する $l-n/l-n$ の卵重を測定したところ、胚子の発育状態のよいものほど卵重も重かった。すなわちこのような現象は、胚子の発育にとって必要な卵細胞質中の栄養物質などの量的差異によっておこるものであろう。

文 献

- 1) 広部達道・大井秀夫 (1951) : 日蚕雑, **20**, 164.
- 2) 川瀬茂実 (1955) : 日蚕東海講要 **3**, 38.
- 3) 入戸野康彦・長池幸男・竹下弘夫 (1952) : 日蚕雑, **21**, 126.
- 4) 西沢一俊・小林敏雄 (1955) : 日蚕雑, **24**, 318-324.
- 5) 清水隆三・長島栄一 (1960) : 日蚕雑, **29**, 279.
- 6) 清水隆三・長島栄一 (1961) : 日蚕雑, **30**, 251.
- 7) 高見丈夫 (1959) : 実験形態学新説 (竹脇潔ら編) 73-91, 養賢堂・東京.