自然突然変異ひしのみ型褐円(Caltrop)斑紋について

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者名	長島,栄一 片岡,平 武井,隆三
発行元	日本蠶絲學會
巻/号	40巻2号
掲載ページ	p. 97-100
発行年月	1971年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

日蚕雑 **40**(2), 97～100, 1971.
(J. Sericult. Sci. Japan)

自然突然変異ひしのみ型褐円 (*Caltrop*) 斑紋について

長島栄一* ・片岡 平** ・武井隆三*

* 上田市・信州大学繊維学部
** 上田市・昭栄製糸株式会社蚕業研究所

(1970年9月1日受理)

Eiichi NAGASHIMA, Hakaru KATAOKA and Ryuzo TAKEI: Studies on *Caltrop* appeared with spontaneous mutation in the Silkworm, *Bombyx mori* L.

褐円斑紋は褐円遺伝子 (*L*) の作用と, 変更遺伝子および同義遺伝子などを含む他の多くの遺伝的要因[2~4),6~9),12~20)], 発生学的要因[2~4)] ならびに環境条件[4~5),10)] (催青温度など) との複雑な働きあいによって発現されるものである。しかし主遺伝子 *L* は極めて安定していて, この遺伝子に関する自然, 人為いずれの突然変異も報告されていない[17)]。また *L* 遺伝子と対立関係にある突然変異遺伝子についても知られていない。

著者の一人片岡は1967年春蚕期に, 昭栄製糸株式会社蚕業研究所で保存中の褐円系統から, 幼虫の全環節にひしのみを思わせる斑紋が形成され, 褐円斑紋または多星紋とも異なる個体を発見した (図1)。この突然変異をひしのみ型褐円 (*Caltrop*) とよび (以下ひしのみと略記する), 遺伝学的検討を行なったところ, この遺伝子は *L* 遺伝子と対立関係にあることがわかった。また数種の皮膚諸形質とひしのみとの関係についても調査を行なったので, それらの結果をのべる。

材料と方法

発見されたひしのみは雌で, これに正常蚕を交配したところ, ひしのみと正常とを約 1:1 に分離した。これらひしのみ個体と, 黒縞 (p^s), 褐円 (*L*), *Kp* 過剰肢 (E^{KP}), 多星紋 (*ms*), ひので (*U*) および虎蚕・コブ (Z_e・*K*) との交配を行ない, それぞれの F_1, F_2 ならびに戻し交雑における形質分離の状態を調査検討した。また上記交雑後代の各世代における斑紋模様の発現状態をも観察した。

結果と考察

1. ひしのみの特徴

ひしのみ斑紋の形成位置は褐円とほぼ同じで, その模様も一見褐円に似ている。しかし詳細に観察すると, その斑紋模様における亜背線側上部が著しく突出していて, 褐円とは違っている。各環節における斑紋の形状はそれぞれ異なっているが, 第4, 6, 7, 8, 9環節のそれらはひしのみを連想させる (図1)。この形状の特徴は5齢期において明瞭であるが, 4齢期まではっきりしない。4齢期におけるひしのみの特徴は, 各環節とも上記斑紋の尾部側に黒色の相当顕著な斑紋模様が形成されることであり, 褐円個体とは直ちに区別できる (図9～12)。

また田中[12~17)], 広部[5~8)], 吉武[20)], 蒲生[4)] らの研究からも明らかなように, 褐円斑紋は不安定な発現をするものであるが, このひしのみは幼虫の全環節に発現し, 供試各交雑後代において1頭の例外をも観察していない。すなわちこの斑紋の発現は極めて安定しており, 褐円の場合と著しく異なっている。

ひしのみの sibcross の結果は第1表に示すように, ひしのみと正常とを 2:1 に分離する。他の多くの突然変異系統との交雑後代においても, ひしのみの遺伝子がホモになることはない。この事実はひしのみが劣性の致死作用を随伴していることを示すものであり, この作用は卵の催青期に発現する。すなわち第2表に示すように, 催青死卵が受精卵の

第1表 L^C 交雑系における形質の分離

交雑型式	形質の分離		備考
	F_1	F_2 および戻し交雑	
L^C sib	$L^C/+$, $+/+$	$L^C/+$, $+/+$	$L^C/+ : +/+ = 2 : 1$
	116 66	172 89	
$L \times L^C$	L/L^C, $L/+$	L/L^C, L/L	F_2 において，＋個体を分離しない。
	90 92	79 36	
$+ \times (L \times L^C)$		$+/L^C$, $+/L$	＋個体を分離しない。
		120 127	
$+ \times (L^C \times E^{KP})$		$+/L^C$; $+/E^{KP}$, $+/L^C$; $+/+$, $+/+$; $+/E^{KP}$, $+/+$; $+/+$	戻し交雑に用いた雄は，L^C, E^{KP} である。
		69 84 71 76	

第2表 L^C 交雑系 F_2 における催青死卵の数

交雑型式	孵化卵数	催青死卵数	普通死卵数	受精卵数	不受精卵数	合計
$+^P \times L^C$ F_2	218	75	36	327	1	330
$p^s \times L^C$ F_2	243	103	28	374	7	381
$E^{KP} \times L^C$ F_2	217	67	3	287	2	289
$K \times L^C$ F_2	275	94	3	372	1	373
$Z_e \times L^C$ F_2	212	95	14	321	23	344
$Z_eK \times L^C$ F_2	219	78	3	300	12	312
計	1,384	512	87	1,983	46	2,029
1蛾平均	203.7	85.3	14.5	330.5	7.7	338.2

1/4を占めている。

2. ひしのみの遺伝子と褐円遺伝子との関係

ひしのみと褐円との交雑F_1においては，これらの共存個体（図3）と褐円とを1：1に分離する。またこのF_2においては共存個体と褐円とを2：1に分離するが，正常蚕は1頭も現われない（第1表）。さらにまたこの共存個体と正常蚕との交雑を行なってみると，ひしのみと褐円とを1：1に分離するが，正常蚕は認められない（第1表）。これらの結果は明らかにひしのみ遺伝子が褐円遺伝子と対立関係にあることを示すものである。以上の事実から，ひしのみ遺伝子をL^Cと呼称することにする[1),11)]。LとL^Cが共存する個体においては，斑紋の形状は褐円のそれに近く，また斑紋はいずれの環節にも現われるようになるが，このことはひしのみの場合と同じである（図3）。

ひしのみは褐円から現われ，LとL^Cとは対立関係にあり，しかもL^Cは致死作用を伴なっていることなどから，L^CはL遺伝子座の1部欠失によって生じた突然変異と考えることもできよう。田中[17)]も指摘しているように，Lは極めて安定した遺伝子であり，まだこの遺伝子の突然変異は知られていない。この点からもひしのみは興味ある突然変異ということができる。

3. 皮膚諸形質とひしのみとの関係

皮膚に発現する諸形質と褐円との関係が研究されているが[2~4),6~7),9),12~19)]，L^Cとp, p^s, E^{KP}, ms, KおよびUなどとの関係についても観察した。pL^Cの場合はpLの状態と同様にL^C斑紋は認め難くなる。p^sL^Cにおいては図5に示すように複雑な斑紋

模様を形づくり，$ps L$（図6）の場合とは異なっている。$ms LC$ においては図2からもわかるように，LC の斑紋は拡大される。$EKP LC$ の場合は，過剰のい型斑紋が形成される環節の LC 斑紋が第5環節のそれと同様になるが他は正常と変りがない。ULC おける斑紋は U そのものの斑紋とは異なるけれども，LC の斑紋は不明確になる。

次に KLC について述べる。KL においては，L の斑紋が認められる環節には必ず瘤が現われる[3),15)]。ところが LC で K ヘテロの場合には，第4，6，7および9環節には LC 斑紋が認められても瘤は発現しない（図8）。しかし K ホモになると，LC の発現される各環節に瘤が現われる（図7）。

摘　要

1. 家蚕幼虫の各環節の背面に，ひしのみを思わせる斑紋が形成される突然変異を発見し，ひしのみ型褐円（*Caltrop*）と名づけた。このひしのみは劣性の致死作用を伴なっており，ホモ個体は卵の催青期に致死する。

2. ひしのみ型褐円遺伝子（LC）は褐円遺伝子（L）と対立関係にあり，L 遺伝子の自然突然変異と考えられる。

3. ひしのみ型褐円と数種皮膚形質との発現の関係を観察した。

文　献

1）有賀久雄ほか4氏(1951)：家蚕遺伝子の研究，167 pp, 技報堂，東京.

2）有賀久雄・長島栄一(1952)：育雑，**2**，51-54.

3）有賀久雄・吉武成美・長島栄一(1954)：日蚕雑，**23**，19-26.

4）清生卓麿(1965)：蚕試報，**19**，255-307.

5）広部達道(1965)：遺雑，**27**，231.

6）広部達道・皆川　勇（1962)：日蚕雑，**31**，205-206.

7）広部達道・皆川　勇（1963)：日蚕雑，**32**，197-198.

8）広部達道・大井秀夫（1959)：日蚕雑，**28**，183.

9）伊藤智夫(1950)：日蚕雑，**19**，24-29.

10）大井秀夫(1957)：日蚕雑，**26**，258.

11）田中義麿(1959 a)：遺雑，**34**，201-203.

12）田中義麿(1959 b)：蚕研彙報，**7**，36-42.

13）田中義麿(1961)：蚕研彙報，**9**，17-29.

14）田中義麿(1962 a)：蚕研彙報，**10**，1-12.

15）田中義麿(1962 b)：蚕研彙報，**10**，24-34.

16）田中義麿(1964)：蚕研彙報，**12**，60-67.

17）Tanaka, Y. (1967)：Proc., Japan, Acad., **43**，980-985.

18）田中義麿・宮下民雄(1960)：蚕研彙報，**8**，25-36.

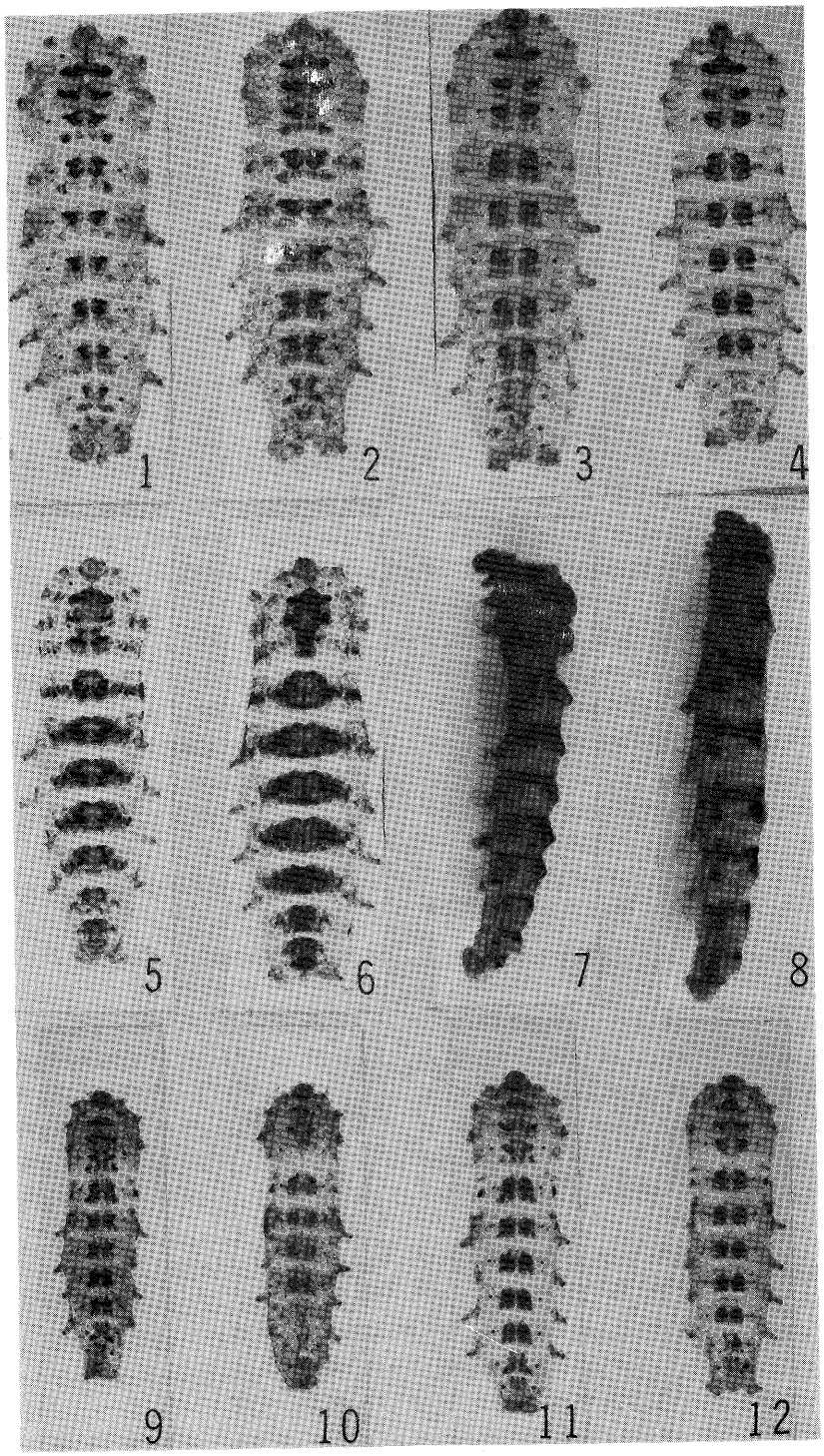
19）田中義麿・宮下民雄(1962)：蚕研彙報，**10**，13-20.

20）吉武成美(1959)：遺雑，**34**，187-194.

図の説明

1. ひしのみ
2. 多星紋・ひしのみ
3. 褐円・ひしのみ
4. 褐円
5. 黒縞・ひしのみ
6. 黒縞・褐円
7. 瘤ホモ・ひしのみ
8. 瘤ヘテロ・ひしのみ
9. ひしのみ
10. 褐円ヘテロ
11. 褐円・ひしのみ
12. 褐円ホモ

備考：1～8；5齢幼虫，9～12；4齢幼虫，9，10および11，12は同蛾区よりの分離個体.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12