

る小作用の因子の存在が、その分離によつて品種の變化の一因をなすものと思われる。故に、これ等小作用の因子を明確に捕捉し得る手段が講ぜられねばならない。

(6) 年度に依り各因子の支配價に多少の差異が認められるが、これは因子の支配價が環境に依り或程度變異する事を示すものである。故に、ある栽培條件の下で決定された因子の支配價が、他の環境の下で如何に變化するか、即ち因子の環境に對する感應度(寺尾, 1937)を知る必要がある。これは最近重要視されるに至つた作物生態學 (agronomical ecology, 寺尾, 1933, 1937) 及び生態育種(安田, 1941)の問題である。

Yasusi Hosino 1948. Genetical studies on the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas (Report IX). (With English résumé, p. 95). *Jap. Jour. Genet.* 23 : 90~95.

テントウムシ *Harmonia axyridis* Pallas の遺傳學的研究 第9報

星野安咨

愛知縣西加茂郡石野村中金

昭和22年12月1日受領

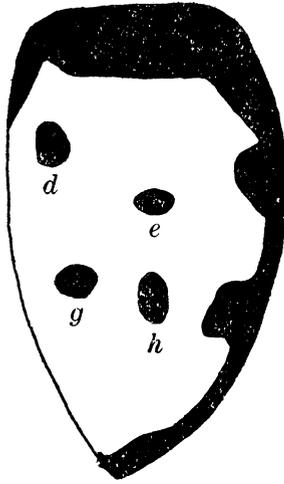
緒言

著者は曩に第VI報('42)及び第VIII報('43)に於て、*succinea*の中から黒點の出現率や消失、合着の順序の相違によつて區別し得る8系統即ち *succinea*-1~*succinea*-8 を分析して報告した。而して之等の諸型を決定する各遺傳子($p^1 \sim p^8$)は何れも黒地系の諸型を決定する各々の遺傳子と同じ複對立遺傳子系に屬している事を明かにした。其後 *succinea*中の2系統即ち *succinea*-9 及び *succinea*-10 を略一定した環境の下で飼育してみた處、兩系統共に黒點相互間の大きさの比に微細な變異が現れている事に氣が付いたので、之等の變異は遺傳的の變異であるか、或は環境の差異のみによつて生じた變異であるかを實驗に依つて調べてみた處、次に記す如き成績を得た。

本論文を草するに當り、御懇篤なる御指導と御校閲を賜つた恩師駒井卓博士に對し、篤く感謝の意を表す。猶本研究の爲に研究補助費を賜つた日本學術振興會並びに服部報公會に對しても謝意を表す。

實驗概説

本實驗は各世代を通じて *succinea*-9 及び *succinea*-10 と *Aulica* とのヘテロ (*Au*/9 或は *Au*/10 で表す) を作り、*Aulica* の紅色部内に出現する *succinea* の黒點即ち *d*, *e*, *g* 及び *h* (黒點の名稱は第VI報-'42に從う)(1圖)相互間の大きさの比の變異状態について觀察を行つた。*Aulica* は第IV報('40)で報告した如く、翅鞘の前縁及び外縁に沿つて僅かに黒色部があるのみで他の部分は紅色を呈して居り、ホモに於ては如何なる環境の



第 1 圖

下で飼育しても紅色部内には決して黒點が現れない、云ひ換えると *Aulica* 遺傳子には *succinea* の黒點 (*d*, *e*, *g* 及び *h*) の現れる位置には黒點の大きさ、形狀を左右する力がないと考える事が出来る。それ故に *Aulsu* に於て *Aulica* の紅色部内に現れる *succinea* の 4 黒點は一つの *succinea* 遺傳子のみによつて決定されると考えてよいと思ふ。即ち *succinea* の黒點相互間の大きさの比に關する微細變異の遺傳性を檢べる爲にも、又更に進んでもし之等の變異に遺傳性があるとすれば、これは *succinea* 遺傳子自身の差異によるものか、或は變更遺傳子の働きによるものかを確める爲にも *Aulsu* にて觀察を行う事は最も速かに且正確な結果が得られ極めて都合がよい 又黒點の出現に對する環境の影響を出来るだけ同一にする爲に同じ時期に同じ餌で飼育した個體、即ち同一世代で得た個體について比較觀察を行つた。尙 4 個の出現黒點相互間の大きさの比を一緒に考えると極めて繁雜になる

ので、先づ *succinea*-9 に於ては *e* と *g* との關係又 *succinea*-10 に於ては *d* と *g* との關係を檢べてみた。

實驗成績

1. *succinea*-9 に於ける實驗 1944 年 5 月 24 日蒙疆張家口市に於て正垣幸男氏の採集した無黒點 *succinea* 同士の交配から得た F_1 を $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ で飼育したところ、♂ は全部無黒點であつたが、♀ では有黒點のものと無黒點のものとが同數づつ生れた (1 表、交配

第 1 表 $a/a\text{♀} \times 9/a\text{♂}$

交配番號	♀			♂	合計
	有黒點 ($9/a$)	無黒點 (a/a)	計	無 黒 點 ($9/a, a/a$)	
423	14	14	28	26	44
實驗比	1.000	1.000	2.000		
理論比	1	1	2		

423 號)。この交配から兩親及び F_1 の遺傳子型を次の如く決定する事が出来る。

今 p^a を無黒點 *succinea* を決定する遺傳子とし、 p^9 を有黒點 *succinea* を決定する遺傳子とする。而して p^9 と p^a とがヘテロになると飼育溫度 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ に於ては♀ へのみ黒點が現れると考えると、母親、父親、 F_1 の有黒點 ♀ 及び無黒點 ♀ の遺傳子型は夫々 $p^a p^a$, $p^9 p^a$, $p^9 p^a$ 及び $p^a p^a$ で表す事が出来る。次にこの F_1 有黒點 ♀ ($9/a$ で表す) について *e* と *g* との大きさの比を檢べてみると、*g* が *e* よりも大きいもの ($e < g$ で表す) が大部分を占め、*e* が *g* より大きいもの ($e > g$ で表す) と兩黒點を缺くもの¹⁾ ($e \times -g \times$ で表す) とは夫々 1 頭づついた (2 表、交配 423 號)。次に上の交配から得た $e < g$ の $9/a$ ♀ を 2 頭選び、各々に同じ *Aula* (1944 年 5 月 24 日張家口市に於て正垣幸男氏が採集) を交配した處、兩交配共に F_1 の $Au/9$ ♀ の大部分は $e < g$ であつた (2 表、交配 444, 437 號)。

1) 他の個體に較べて、蛹の時期の飼育溫度が高かつた爲に、兩黒點が消失したものと考えられる。それ故に溫度が低くなる時 $e > g$, $e = g$, $e < g$ の何れになるかは不明である。

第2表

世代數	交配番號	P				F ₁				
		♀		♂		Au/9♀ に於ける e と g との大きさの比の變異 ¹⁾				
		型	系統	型	系統	e>g	e=g	e ^x -g ^x	e<g	計
I	423	a/a	張家口	9/a	張家口	1		1	12	14
II	444	9/a (e<g)	423	Au/a*	〃			1	4	5
	437	〃 (〃)	〃	〃 *	〃		1	1	3	5
	441	〃 (e>g)	〃	〃 *	〃	3		3	1	7
III	446	Au/9 (e<g)	437	〃	437	1			22	23
	449	〃 (e>g)	441	〃	441	9	5		3	17
	448	〃 (e ^x -g ^x)	〃	〃	〃		2		5	7
IV	450	〃 (e<g)	448	Au/Au	449				16	16
V	461	〃 (〃)	450	〃	450				16	16
	459	〃 (e>g)	449	〃	〃	10	2			12
	456	〃 (e=g)	〃	〃	〃	2			3	5
	455	〃 (e<g)	〃	〃	〃		1		3	4

1) 交配 432 號の F₁ は 9/a♀ について觀察した。

* は同一個體。

更に交配 437 號の e<g Au/9♀ に同胞中の Au/a♂ を交配して得た 23 頭の Au/9♀ をみると、22 頭が e<g で、1 頭だけ e>g が出た (2 表、446 號)。即ち交配 423 號——→ 交配 444 號、437 號——→ 446 號の何れの世代に於ても母親の特徴即ち e<g が子供に遺傳している。

一方交配 423 號で 1 頭だけ生れた e>g の 9/a ♀ を母親に選び、之に Au/a ♂ (交配 444, 437 號の父親と同一個體) を交配して得た 7 頭の Au/9 ♀ をみると、矢張り母親と同じ特徴をもつたもの即ち e>g が多く 3 頭を占め、母親の同胞中に大部分を占めていた e<g は 1 頭出ただけである、其の他 e^x-g^x が 3 頭いた (2 表、交配 441 號)。次に交配 441 號から得た Au/9 ♀ の中から e>g のものと e^x-g^x のものを選び、各々に同交配から得た Au/a ♂ を交配して得た F₁ Au/9 ♀ をみると、e>g を母親にした交配 449 號 (2 表) に於ては e>g が最も多く 9 頭を占め、e=g が 5 頭、e<g が 3 頭出た。又 e^x-g^x を母親にした交配 448 號 (2 表) には e>g は 1 頭もなく、e<g が 5 頭、e=g が 2 頭いた。即ちこの場合に於ても母親の succinea-9 の特徴が子供に遺傳している。

次に交配 448 號の中の e<g Au/9 ♀ と交配 449 號から得た Au/Au ♂ との交配 (交配 450 號)、更にこの交配から得た e<g Au/9 ♀ と同胞中の Au/Au ♂ との交配 (交配 461 號) の二世に於て Au/9 ♀ を調べてみた處残らず e<g であつた (2 表、交配 450, 461 號)。即ち明かに母親の succinea-9 の特徴が遺傳している。

また一方交配 449 號から得た Au/9 ♀ の中から e>g, e=g 及び e<g のものを 1 頭づつ選び、各に交配 450 號の Au/Au ♂ を交配して F₁ Au/9 ♀ を比較してみると、矢張り夫々母親の succinea-9 の特徴が遺傳している傾向が見られる (2 表、交配 459, 456, 455 號)。

上述の實驗を吟味してみると次の事が云えると思う。

即ち交配 423 號の $Au/9$ ♀ をみると大部分が $e < g$ で、1 頭だけ $e > g$ がいた事から、 $e > g$ は $e < g$ から變化したものと考えられる。更に交配 423 號 → 441 號 → 449 號 → 459 號の實驗では、交配 423 號に於て新たに生じたと思われる $e > g$ なる特徴は子孫に遺傳する事を示している、又一方では交配 423 號 → 437 號 → 446 號及び交配 448 號 → 450 號 → 461 號の實驗によつて、 $e < g$ なる特も微明かに子孫に遺傳する事がわかる。又交配 441 號 → 448 號 → 450 號及び交配 449 號 → 455 號の 2 つの實驗は $e > g$ は再び $e < g$ へ向つて變化する傾向があると云う事を暗示している。又父親が同一個體である處の 3 交配即ち交配 444 號、437 號及び 441 號を比較してみても、或は又交配 450 號から得た Au/Au を父親にした 2 交配即ち 459 號と 461 號とを比較してみても、母親の表す *succinea*-9 の特徴がそのまま子供に傳わり、父親の影響は全く示されない。

II. *succinea*-10 に於ける實驗 上記實驗中の交配 459 號から得た Au/Au ♀ と C/C ♂¹⁾ (1945 年 11 月 京都に於て採集) との交配によつて得られた C/Au ♀ と $C/10$ ♂ (1946 年 5 月、愛知縣幡豆郡寺津町に於て採集) とを交配した處、39 頭の $Au/10$ が生れたので之について d と g との大きさの比を検べてみた處、♀ は全部 $d < g$ であつたが、♂ では $d > g$ が最も多く 12 頭、其の他 $d < g$ が 4 頭、 $d = g$ が 3 頭いた (3 表、交配 479 號)。こ

第 3 表

世代 代 數	交 配 番 號	P				F ₁						
		♀		♂		Au/10 に於ける d と g との大きさの比の變異						
		型	系統	型	系統	d > g	d = g	d < g	計	d > g	d = g	d < g
I	479	C/Au	1)	C/10	寺津	20	20	12	3	4	19	39
II	481	Au/10 (d < g)	479	C/Au	479	3	3					3
	480	" (") "	"	C/C	"							
III	483	" (")	481	C/Au	481	6	6	3			3	9
	482	" (") "	"	"	480	2	2					2
IV	488	C/Au	483	Au/10 (d > g)	483	2	2	7			7	9
	487	Au/Au	491	" (") "	"	2	8	10	11		11	21
	486	Au/10 (d < g)	483	Au/Au	482	6	6	3		1	4	10
V	491	Au/Au	487	Au/10 (d < g)*	"	6	6	1	1	4	6	12
	492	"	"	" (")*	"	12	12		1	5	6	18
	490	"	"	" (d > g)	"	1	1	3	5	5	2	7

1) Au/Au ♀ (交配 459 號) × C/C ♂ (京都) の F₁ * は同一個體

の交配に於て ♀ は全部 $d < g$ であつたのに對し、♂ の大部分は $d > g$ になつた理由は次の如く説明出来ると思う。即ち一般的に蛹の時期の溫度が低くなるに従つて黒點は大形になり、しかも ♀ では ♂ より著るしい事は I 報 ('33) 及び VI 報 ('42) に於て既に報告したが、更に溫度の影響は個々の黒點によつて異ると云ふ事も考えられる。又表現型的に ♀ は

1) C は *Conspicua* を表す。

低温型、 h は高温型と考える事も出来なくはない。そこで今 d と g についてみると低温によつて g は d よりも大きくなり易い爲に、蛹の時期を高温におくと $d > g$ になる個體も低温におくと $d < g$ になると考えると、上記の場合の如く、表現型的に低温型の♀では $d < g$ となり、高温型の♂では $d > g$ となる事實に對して説明がつく。次に上の交配から $Au/10$ ♀ ($d < g$) を2頭選び、夫々に矢張り同じ交配から得た C/Au と C/C とを交配 (3表, 交配 481, 480 號) した處、前交配 (交配 481 號) からは3頭の $Au/10$ ♀ が生れたが何れも $d < g$ であつた。次にこの中の2頭を親に選び一方には同じ交配から得た C/Au を交配 (3表, 交配 483 號) 他方には交配 480 號から得た C/Au を交配 (3表, 交配 482 號) して次代の $Au/10$ を調べてみた處、兩交配とも♀は全部 $d < g$ で♂は $d > g$ であつた。更に交配 483 號から得た $Au/10$ ♂の中から2頭を選び、一方は同交配から得た C/Au につけ (3表, 交配 488 號), 他方は前世代の交配 481 號から得た Au/Au に交配 (3表, 交配 487 號) した、その他同じ交配 (交配 483 號) から得た $Au/10$ ♀ と交配 482 號の Au/Au ♂ との交配 (3表, 交配 486 號) も作り、之等3交配から得た $Au/10$ を比較してみた處、♀は大部分が $d < g$ で交配 487 號に $d = g$ が2頭だけいた、又♂では反對に $d > g$ が大部分を占め、交配 486 號から1頭だけ $d < g$ が出た (3表, 交配 488, 487, 486 號), そこでこの♂に於ける $d < g$ の特徴が次代に遺傳するかどうかを調べる爲に、この♂を交配 487 號から得た2頭の Au/Au ♀ に交配 (3表, 交配 491, 492 號) してみた。それと同時に交配 487 號から得た $d > g$ $Au/10$ ♂ と矢張り同交配から得た Au/Au ♀ との交配 (3表, 交配 490 號) も行い、之等3交配から得た $Au/10$ の變異状態を比較してみた處、先づ♂では前の2交配即ち $d < g$ ♂ の子供には $d < g$ が最も多く、後の1交配即ち $d > g$ ♂ の子供には $d > g$ が最も多く現れた、又♀では大部分が $d < g$ で、交配 490 號に $d > g$ と $d = g$ が1頭ずついた (3表, 交配 491, 492, 490 號)。

以上の實驗は d と g との間の大きさの比の微細變異にも遺傳性があると同時に *Aulica* 遺傳子は之等の變異には何ら關係して居らないと云う事を示している。又 $Au/10$ ♂ はすべて $d > g$ である處の交配 483 號の $Au/10$ ♂ の子孫には明かに $d > g$ なる特徴が現れていた (交配 483 號 → 488 號, 487 號 → 490 號) のに對して、交配 483 號の $Au/10$ ♀ の子供の中には $d < g$ $Au/10$ ♂ が1頭生れ、しかもその特徴は次代に現れた (交配 483 號 → 486 號 → 491, 492 號)。この事から後系統の $d < g$ は $d > g$ から變化したものと考える事が出来よう。更に前述の諸實驗から推考すれば交配 491 號の $Au/10$ ♂ の中に1頭だけ生れた $d > g$ からは再び $d > g$ $Au/10$ ♂ が多數生れるのではなからうかと想像される。之については未だ實驗して居らないので斷定的の事は何も云えないが、この事實は $d > g$ から變化した $d < g$ は再び $d > g$ に變化する可能性があると云う事を暗示している様に思われる。

考 察

1) *succinea* 中のある系統即ち *succinea*-9 及び *succinea*-10 に見られる黒點相互間の大きさの比の微細變異は環境特に蛹の時期の温度の差異によつても生ずるが、同一環境の下でも同様な變異が見られる。この場合は明かに遺傳的であつて、*succinea*-9 及び *succinea*-10 を決定する遺傳子自身の差異に基き、變更遺傳子はこの變異には關係して居らない。

2) 上記の黒點の大きさの比は自然状態に於ても極めて變化し易いが、併し淘汰によつて一

定した特徴を保つた系統を作る事が出来る。又この一定した特徴を持つた系統からは屢々他の特徴をもつた個體も現れ、しかもその新しい特徴はそのまゝに子孫に傳つて行く。この事は *succinea* 遺傳子内のある部分は自然状態に於て極めて變化し易いと云ふ事を示していると同時に、この遺傳子内の變化はある方向に淘汰する事が出来ると云ふ事を暗示している。尙之等の微細變化は淘汰によつて、どの程度まで大きな變化にまで導き得るかについては目下研究中の爲、詳細は他の機會に報告する心算である。

3) *succinea* 遺傳子の微細變化は多方面に向つて起り、非常に複雑であると想像される、そして又一度變化した遺傳子は再び前に戻る傾向もある様に思われる。

文 献

- 星野安吾 1933 テントウムシ斑紋の變異に就いて 動雜 45:255-267
 — 1936 テントウムシ *Harmonia axyridis* Pallas の遺傳學的研究 (第II報) 遺傳雜 12:307-320
 — 1939 同上 (第III報) 遺傳雜 15:307-320
 — 1940 同上 (第IV報) 遺傳雜 16:155-163
 — 1941 同上 (第V報) 遺傳雜 17:145-155
 — 1942 同上 (第VI報) 遺傳雜 18:285-296
 — 1943a 同上 (第VII報) 遺傳雜 19:167-181
 — 1943b 同上 (第VIII報) 遺傳雜 19:258-265
 Hosino, Y. 1940 Genetical studies on the pattern types of the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas. Jour. Genet. 40:25-228
 Li, J. C. and Hsui, C. Y. 1940. The inheritance of the elytral characters of the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas. Peking Nat. Hist. Bull. 14:207-220.
 Tan, C. C. and Li, J. C. 1934. Inheritance of the elytral color patterns of the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis* Pallas. Amer. Nat. 68:252-265.
 Tan, C. C. 1946 Mosaic dominance in the inheritance of color patterns in the lady-bird beetle, *Harmonia axyridis*. Genet. 31:195-210

Résumé

Very slight individual variations, apparently genetic in nature, are found in the relative size of spots in a subtype of *succinea*. By selection some strains practically uniform in this character may be established. In such strains some individuals having a new character may appear. As such individuals often breed true, this change should be regarded as mutation.