

ダイコンアブラムシの生態学的研究 第3報

有翅型出現の時期と集合飼育との関係

河 田 和 雄

アブラムシ類の有翅型出現の時期を大別すると、3つの型にわけられる。第1は、翅型は親の代に無翅型か有翅型かのどちらかに決定済みの型であり、第2は生後の飼育条件によってきまる型であり、第3は親の世代および子虫の代を通じての飼育条件によってきまる型である。

アブラムシの有翅型出現の時期は種類によって少しずつちがっているからアブラムシの翅型を論ずるには、まず有翅型出現の時期を明らかにしておくことが先決問題であろう。

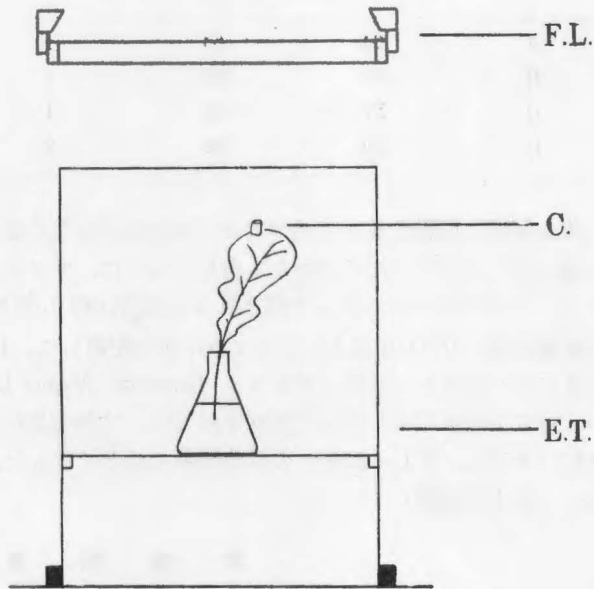
前報(河田, 1960)では、ダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L. の出生直後の子虫を長期間集合飼育することによって、多数の有翅成虫が出現することを認めたが、今回は集合飼育の作用(あるいは密度効果とよんでもよい)を利用して、有翅型出現の時期を明らかにするために、本実験を行った。実験は中途であるが、おおよその傾向は判ったので、とりあえずその結果を報告する。

御指導を賜わり、本稿をつぶさに御校閲いただいた当研究所安江助教授に厚く御礼申し上げる。

材 料 と 方 法

この実験にもちいたダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L. は当研究室で累代飼育をつづけた無翅胎生雌虫から生まれたものである。

母虫の飼育条件と子虫の翅型との関係を明らかにするために、母虫の生育期間の大部分にあたる最初の6日間を集合飼育(1カプセル内に40匹の密度、以下集合飼育と略す)を行ったのちに、さらに、ひきつづき5日間毎日5時間絶食処理を行ったA区、母虫の出生直後の6日間だけを集合飼育したB区、母虫の出生後6日目から5日間、毎日5時間絶食処理を施したC

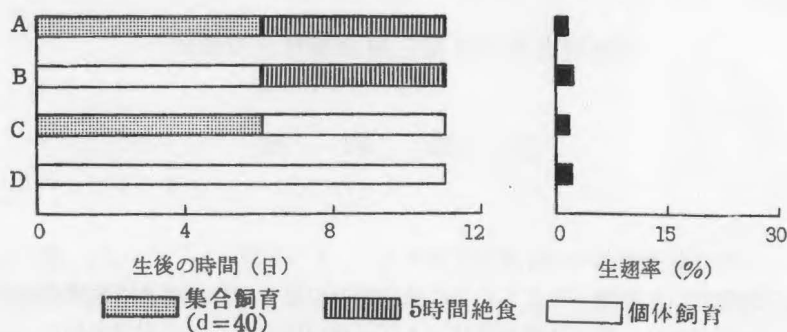


第1図 実験装置模式図

F. L. 蛍光灯 C. カプセル

E. T. 電気恒温器

区、および母虫の全期間、個体飼育を行った対象のD区（第2図参照）の4区を設けた。



第2図 母虫の飼育条件と子虫の生翅率との関係

別に、子虫の集合飼育の時期と生翅率との関係を明らかにするために、つぎの6区を設けた。（第3図参照）すなわち、生育期間の大半にあたる出生後の6日間集合飼育を行ったA区、出生直後の48時間だけ集合飼育を行ったのちに個体飼育にうつしたB区、出生直後と、出生後48時間経過後との2回どちらも24時間ずつ集合飼育を行ったC区、出生後24時間目から48時間集合飼育を行ったD区、出生後48時間目から集合飼育を始めたE区、および全生育期間、個体飼育を行った対象のF区である。

第1表 母虫の飼育条件と子虫の生翅率との関係

試験区	供試虫	無翅虫	有翅虫	有翅率	死虫数
A	64	63	1	1.56	0
B	132	128	3	2.29	1
C	57	55	1	1.79	1
D	100	98	2	2.0	0

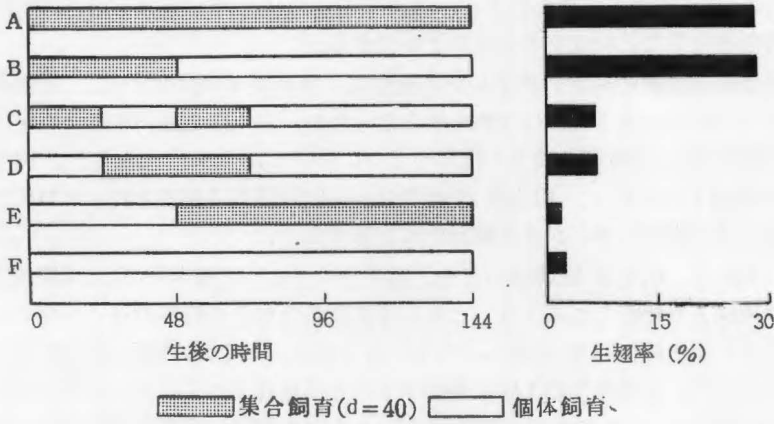
集合飼育は前報において述べたカプセル法のふたの部分、通気をよくするために、目の細かいリボンの小片に改めたものもちいた。カプセルは日本薬局方のNo.0番を使用した。このカプセルによって囲まれる葉面積は約0.36 cm²である。個体飼育は、個体間の距離が常時0.5 cm以上になるように虫を配置して、1枚の葉に40匹以下とした。飼料は水にさしたガラス室作りのナタネ *Brassica Napus* L. (品種は農林17号)の葉もちい、毎日1回水切りを行って鮮度を保った。実験温度は25°Cの恒温とし、照明は白色蛍光灯(東芝製、FL-20W)の常時照射のもとで行った。なお照度は500~800 Luxである。(第1図参照)

実験結果

(1) 母虫の飼育条件と子虫の翅型との関係

無翅胎生雌虫から生まれた子虫を、2時間以内に、前述の4つの処理を施したのち、そ

のなかから生長して有翅型になった個体を取り除き、無翅型の子虫だけを個体飼育して、成虫時の翅型をしらべたところ、第1表、第2図のような結果が得られた。これによると、A区の生翅率が1.56%で最も低く、ついでC区の1.79%、D区の2.0%、B区の2.29%の順となった。以上の4区は食餌の条件を少しずつ変えたのであるが、食餌の条件を母虫の全期間にわたって悪くしたと思われるA区、母虫の生育期間にあたる前半期のみを悪くしたと思われるB区、また、母虫の出産期間にあたる後半期だけを悪くしたと思われるC区、あるいは全然悪くしなかった対象のE区でも、生れた子虫を個体飼育することによって、有翅虫はごくまれにしか出現しないことが判明した。



第3図 子虫の集合飼育の時間と生翅率との関係

なおこの生翅率を統計的にみると、これら4区の相互間には有意差が認められない。つまり集合飼育や絶食によって親の代の食餌条件を悪くしても、子虫の翅型にまで直接影響を与えることはないといえることができる。

(2) 子虫の集合飼育の時期と有翅型出現率との関係

無翅胎生雌虫から生まれた子虫に、前試験と同様、2時間以内に前述の6つの処理を施してから、成虫時の翅型をしらべたところ、第2表、第3図のような結果が得られた。これによると、生翅率はほぼ3つの群にわかれることが判る。第1は生翅率28.02%のA区

第2表 子虫の集合飼育の時期と生翅率との関係

試験区	供試虫	無翅虫	有翅虫	有翅率	死虫数
A	240	167	65	28.02	8
B	240	162	64	28.32	14
C	240	202	15	6.91	23
D	240	210	17	7.49	13
E	280	255	7	2.67	18
F	214	206	6	2.83	2

と28.32%のB区、第2は6.91%のC区と7.49%のD区の群であり、第3は2.67%のE区と2.83%のF区である。生翅率を統計的にみると、これら3群のなかでは、A—Bの第1群と、C—D、E—Fの第2、第3群との間に1%水準で有意差が認められた。

まずA区とB区を比較してみる。前者は全生育期間、後者は出生後48時間だけ集合飼育を行ったのであるが、両区が生翅率の差はごく僅かであり、むしろ集合飼育期間の短いB区の方が、生翅率が高い傾向さえみられたが、有意差はない。これは、集合飼育の生翅率への影響は48時間までであることをしめすものである。このことは、出生直後の48時間だけ、個体飼育を行ったのち、集合飼育にうつしたE区と、出生直後から個体飼育をつづけたF区が生翅率が、ほとんど同じであることと併せ考えるとよく理解できる。つまり出生後直ちに48時間個体飼育を行うと、そののち、いくら集合飼育を行っても、生翅率に直接影響を与えることはないといえることができる。

以上の結果から、ダイコンアブラムシの翅型は、出生後48時間以内に、有翅型か無翅型かのどちらかにきまることがほぼ明らかとなったが、さらに生翅の時期を限定するために、問題の出生後の48時間を前半と後半の2つに分けて、しらべてみると、出生直後の24時間集合飼育したC区と、出生後24時間目から24時間集合飼育を行ったD区では、生翅率は後者の方が僅かに多いが差は統計的に有意でない。

つぎに、B区と、出生後48時間のうち、前半分かあるいは後半分の24時間個体飼育したC、Dの両区とを比較してみよう。これら3区は集合飼育の時間の合計が同じであるにもかかわらず、出生直後の24時間か、あるいはこれにつづく24時間を集合飼育から除外することのために、生翅率が約1/4に減少することは注目すべきことである。つまり、出生直後の24時間も、これにつづく24時間も、ともに生翅率に密接な関係をもっていることが判る。

つぎに、第2群と第3群を比較してみると、出生後48時間内に、前半かあるいは後半の24時間集合飼育を行った第2群の方が、出生後48時間個体飼育をつづけた第3群よりも、生翅率が高い傾向をしめたが、有意差は認められない。

以上の結果から考えると、本実験のように葉面積0.36 cm²あたり40匹程度の飼育密度であると、出生直後の48時間を一応生翅の限界時間とみることができる。

考 察

ダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L. の翅型は、出生前すなわち、親の代の飼育条件によってきまるものではなく、出生後の初期にきまることがこの実験によって明らかとなった。そして、生後48時間以上経過した子虫は、外観によって区別し難いが、すでに無翅型か有翅型かのどちらかにきまっているものとみることができる。このことは、生後48時間個体飼育をすると、以後いくら集合飼育を施しても、有翅型になるものが殆んどないことからよく理解できる。

BONNEMAISON (1951) は19°Cの恒温で本種の生翅率を調査した結果、母虫と72時間過剰密度の状態と同棲させた子虫を、さらに集合飼育することによって0.9~74.6%の生翅率をみたと述べている。彼の実験において母虫と同棲させた意味は、集合飼育の効果をより高めるためにとった処置と解釈される。また、72時間母虫と同棲させたのは、実験温

度が低いためであり、実験温度を上げると、同棲時間をもっと短縮しても、同様の生翅率をあげることが期待できるのではないと思われる。ともあれ有翅型に変わりやすい時期は丁度子虫の初回の脱皮前後にあたることから、1令期間中の集合飼育による食餌条件の悪化、あるいは過剰密度による一種の刺戟作用（密度効果）といったものが、有翅型出現の直接の原因となることが予想される。

野田（1958）はキビクビレアブラムシ *Rhopalosiphum prunifoliae* FITCH の子虫を、出生後の初期に、絶食や集合飼育することによって、容易に生翅率を高めることに成功した。そして、温度 25°C のもとでは、理論上の生翅の最盛期は出生後 21 時間目であることを明らかにした。この時期を中心として前後に遠ざかるに従って次第に有翅型に変わりにくくなり、全く変わり得ない時期は、おおよそ出生後 40 時間目以後であると述べている。筆者の本実験においても、有翅型に全く変わり得ない時期は一応つかむことができたが、生翅の最盛期を明確にすることはできなかった。これはダイコンアブラムシが、他のアブラムシより有翅型が出にくいためであるとおもわれるが、集合飼育の密度をもっと高めるか、あるいは絶食処理を併用することによって、近い将来に解決できるものと確信している。

また、野田（1959）は、トウモロコシアブラムシ *Aphis maidis* FITCH の生翅は、子虫の食餌の条件は勿論のこと、母虫の食餌の条件にも関係があることをみつけた。すなわち、母虫の絶食累計時間が長くなるほど、子虫の代の生翅率が減少すると述べている。つまり、トウモロコシアブラムシの翅型は、出生前の母虫の飼育条件によっても、ある程度きまることをしめしている。

GREGORY（1917）はエンドウアブラムシの 1 種、*Macrosiphum destructor* の母虫を絶食させることによって、子虫の生翅率を高めることができたと述べているが、この結果は、野田がトウモロコシアブラムシを使って行った実験結果と全く逆の現象である。筆者の実験においては、母虫の食餌の条件を 2, 3 変えてみたが、子虫の翅型にまで直接影響を与えるほどの結果はみられなかった。つまり、食餌の条件によって翅型が影響を受けるのは、その食餌の条件で飼育されたアブラムシ自身である。

この他にも高橋（1923）がクスギヒラタアブラムシ *Astegopteryx quercicola* TAKA HASHI で指摘したように、出生直後に有翅型と無翅型がはっきり区別できる種類もあって、アブラムシの生翅現象の解決にはなお多くの複雑な問題が残されている。

本報告の要旨は既に日本昆虫学会第 21 回大会（福岡市、1961）において発表した。（河田、1961）。

摘 要

飼育温度 25°C のもとで、集合飼育の作用を利用して、ダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L. の生翅の時期を調査したところ、つぎのような結果が得られた。

- 1 母虫の食餌の条件によって、子虫の翅型がきまることはない。
- 2 翅型は子虫の出生後 48 時間以内の飼育条件によって、無翅型か有翅型かのどちらかにきまる。
- 3 子虫の出生後 48 時間以内に、葉面積 0.36 cm² あたり 40 匹の密度で集合飼育を行うと、生翅率は平均 28.17 % となった。

文 献

- BONNEMAISON, L. 1951. Contribution a l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les aphidinae. Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Ser. C, 2 : 1—380.
- GREGORY, L. H. 1917. The effect of starvation on the wing development of *Microsiphum destructor*. Biol. Bull. 33 : 296—303.
- HAVILAND, M. D. 1921. The experimental reproduction of winged forms in an aphid, *Myzus ribis* Linn. Ann. Appl. Biol. 8 : 101—104.
- 河田和雄. 1960. ダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L. の有翅型出現に及ぼす飼育密度の影響. 農学研究. 47 : 205—212.
- 河田和雄. 1961. ダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L. の有翅型決定の時期について. 日本昆虫学会第21回大会講演要旨. P. 5.
- NODA, I. 1956. The emergence of winged viviparous female in aphid. II. The influence of starvation in *Rhopalosiphum prunifoliae*. Mem. Ehime Univ. II, B, 2 : 309—316.
- NODA, I. 1958. The emergence of winged viviparous female in aphid. III. Critical period of determination of wing development in *Rhopalosiphum prunifoliae*. Jap. Jour. Appl. Ent. Zool. 2 : 53—58.
- 野田一郎. 1959. アブラムシの無翅型と有翅型. 植物防疫. 13 : 439—443.
- REINHARD, H. J. 1927. The influence of parentage, nutrition, temperature, and crowding on wing production in *Aphis gossypii* GLOVER. Tex. Agr. Exp. Sta. Bull. 353 : 1—19.
- SEULL, A. F. 1938. Time of determination and time of differentiation of aphid wings. Amer. Nat. 72 : 170—179.
- SMITH, L. M. 1937. Growth, reproduction, feeding, and wing development of the plum aphid in relation to climatic factors. Jour. Agr. Res. 54 : 345—364.
- 高橋良一. 1923. 蚜虫の生還と有翅形の出現. 動物学雑誌. 35 : 217—225.