

倉敷地方におけるモモアカアブラムシ *Myzus persicae* Sulz. の両性型出現

村井 保*・河田和雄・安江安宣

モモアカアブラムシ *Myzus persicae* Sulz. は、寄主範囲が広く、キュウリモザイクウイルス (CMV)、カブモザイクウイルス (TuMV) など多くの植物ウイルス病を媒介するため、アブラムシ類のなかでは最も重要な害虫である。本種のような移住性アブラムシは、一般的に複雑な生活環をもっているが、温帯地域では、モモ、ウメなどの主寄主上で両性生殖世代が現われ卵越冬する完全生活環と、冬でもダイコン、ハクサイなどの中間寄主上で単性生殖を繰り返す不完全生活環があることが知られている。

Marcovitch (1924) が *Aphis forbesi* Weed で、両性生殖世代の出現には日長が重要な要因となっていることを発見して以来、多くのアブラムシで両性生殖世代の出現と日長との関係が研究されている。モモアカアブラムシについては、Bonnemaison (1951), Schöll and Daiber (1958), Blackman (1971) らが詳細な研究を行なっているが、両性型出現の臨界日長は場所によって異なっている。著者らは倉敷地方における各種アブラムシの生活環を調査中であるが、ここではモモアカアブラムシの両性型産出と日長との関係について報告する。

実験材料および方法

供試アブラムシは、1975年2月岡山大学農業生物研究所内に栽培されたダイコンで胎生生殖を続けながら越冬していた個体を由来とする倉敷産産雄生活環型（以下 MKA クロンと呼ぶ）と、同所内のモモに産卵された個体を由来とする倉敷産完全生活環型（MKH クロン）である。そしてそれぞれ、温度 20°C で毎日 16 時間の日長条件下で、ダイコン（品種：時無）を餌として累代飼育し、5 世代以上飼育した個体を実験に供試した。

実験条件は恒温恒湿器を用い温度 18°C, 20°C, 10W 白色蛍光灯で、8~16 時間照明の一連の光周条件を設定し、蛍光灯下 20~30 cm に供試アブラムシを入れた飼育容器を設置した。さらに、1975年11月~12月下旬にかけての自然日長下の実験は、温度 15°C, 湿度 60~80% に設定した自動環境制御室で行なった。なお、飼料はダイコン（品種：時無）を用い、2~3 日毎に新鮮葉と交換した。

まず、累代飼育から得られた新成虫（祖母虫）を各条件下に入れて 2 日間飼育したあと、これら成虫を新鮮葉に移し、それまでに産まれた子虫を全部捨て、3 日目に成虫を捨て、産まれた子虫（母虫）をひきつづき同一条件下で飼育した。これらの子虫（母虫）が

昭和 56 年 1 月 8 日受理

* 現島根県農業試験場

新成虫に達する前に個体飼育をし、産子開始後は4日毎に成虫(母虫)を新鮮葉に移した。

そして、母虫から産出された子虫の型及びそれらの4日毎の産子順序を記録した。なお、この間子虫も適宜新鮮葉に移して飼育を行なった。これらの手順の結果、3世代にわたって一連の光周条件に処理され、母虫は出生2日前から、子虫は胚子期から型判別可能になるまで各光周条件に処理されたことになる。産出された子虫は、雄虫、産雌虫、産卵雌虫、有翅胎生雌虫、無翅胎生雌虫の5種類であった。雄虫は形態的に明瞭であるが、産雌虫は有翅で高密度条件などで生じた有翅胎生雌虫と酷似しているため、出現した有翅虫は全て飼育を続行し、産卵雌虫を産むかどうか確認することによって型を判別した。

実験結果

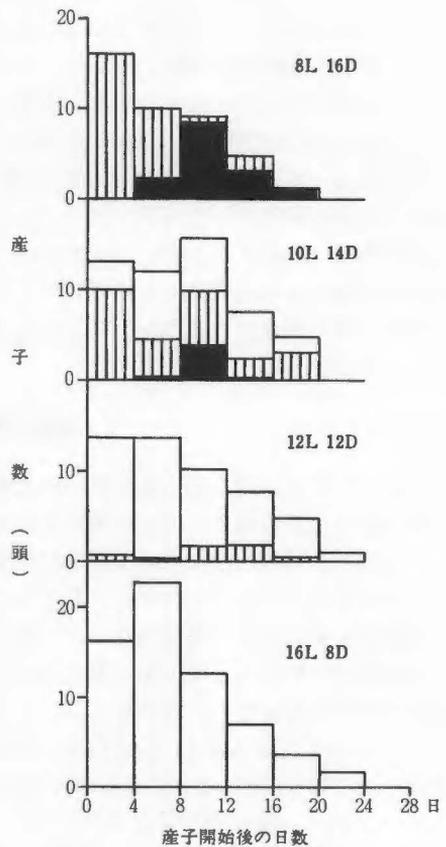
1. 倉敷地方におけるモモアカアブラムシの越冬方法

1975年1月から4月にかけて、倉敷市周辺の十字花科植物、モモ園等で観察したところ、胎生生殖を続けながら越冬している個体が多く、卵越冬は非常に少なかった。

2. 両性型産出と日長との関係

完全生活環型のモモアカアブラムシは、条件次第で、無翅胎生雌虫、有翅胎生雌虫、産雌虫、雄虫を産出することができる。産卵雌虫は、特定の条件で産出された産雌虫によるのみ産出され、無翅胎生雌虫や有翅胎生雌虫などからは産出されないことが判明している。本実験では、先に述べた全ての型が産出され、産卵雌虫はやはり産雌虫によって産出された。ここでは両性型として、産雌虫と雄虫を取りあげて述べることとする。

MKH クロンの両性型産出と日長 MKH クロンは、一連の光周条件下で、無翅胎生雌虫、産雌虫、雄虫の3種類の型を産出した。各光周条件下での産子順序と子虫の型は第1図のとおりで、8L16Dでは、無翅胎生雌虫は全く産出されず、産雌虫と雄虫だけが産出された。全ての母虫が産雌虫を産出したが、雄虫を産出した母虫は5個体中の3個体であった。雄虫の産出は、母虫の産子開始後4日目以後で、その数は全子虫の35%に達した。10L14Dでは、無翅



第1図 各光周条件でのMKHクロンの産子順序と子虫の型(20°C)

□ 無翅胎生雌虫 ▨ 産雌虫 ■ 雄虫

第1表 MKA クロンの各光周条件下での子虫の型

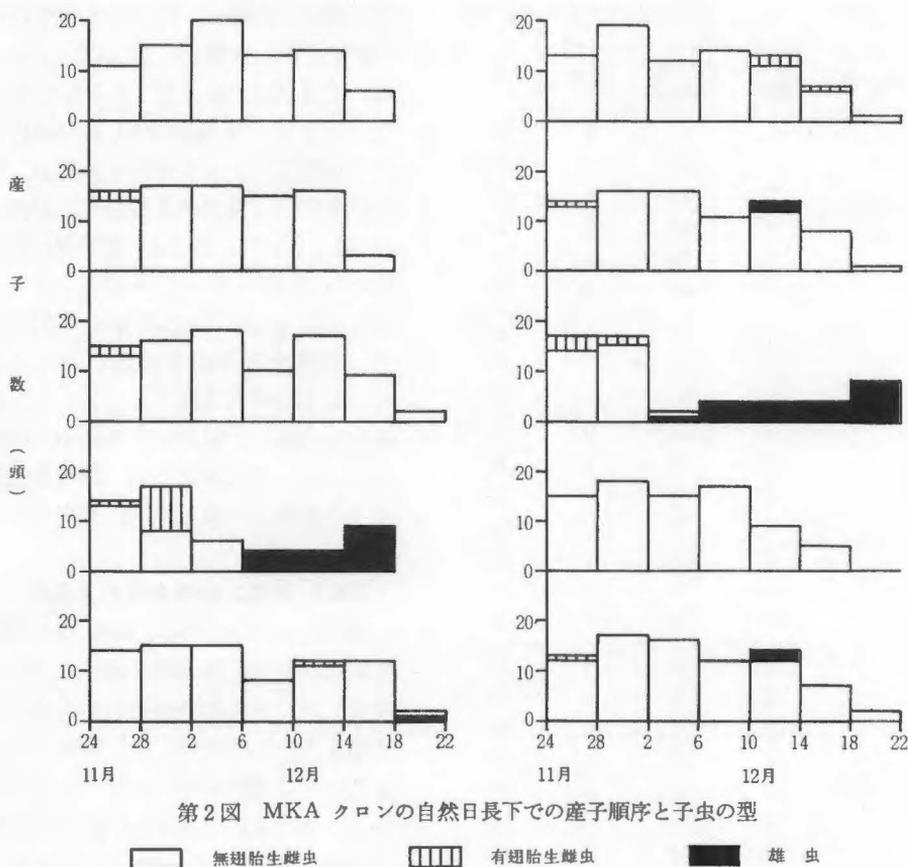
光周条件	個体番号	無翅胎生雌虫	雄虫	計
8 L 16 D	1	88	0	88
	2	26	3	29
	3	43	0	43
	4	47	6	53
	5	29	1	30
	6	42	0	42
10 L 14 D	1	43	0	43
	2	74	0	74
	3	85	0	85
	4	52	0	52
	5	79	1	80
	6	73	1	74
	7	72	0	72
	8	88	2	90
	9	72	0	72
	10	34	0	34
11 L 13 D	1	95	0	95
	2	79	0	79
	3	67	0	67
	4	48	0	48
	5	65	0	65
	6	83	0	83
	7	75	0	75
	8	73	0	73
	9	65	0	65
12 L 12 D	1	53	0	53
	2	69	0	69
	3	52	0	52
	4	69	0	69
	5	83	0	83
	6	43	0	43
	7	34	0	34
13 L 11 D	1	66	0	66
	2	49	0	49
16 L 8 D	1	79	0	79
	2	82	0	82
	3	79	0	79
	4	76	0	76
	5	82	0	82
	6	70	0	70
	7	87	0	87

胎生雌虫、産雌虫、雄虫の3種類の型が産出され、産雌虫、雄虫は、それぞれ、全子虫の54.2%、7.3%であった。そして、産雌虫は8L16D同様、全ての母虫によって産出されたが、雄虫を産出した母虫は7個体中3個体であった。なお、雄虫は産子開始後4日から16日のあいだに産出された。12L12Dでは、雄虫は全く産出されず、産雌虫の産出も非常に少なくなり、全子虫の8.5%にとどまった。産雌虫を産出した母虫は6個体中3個体であった。16L8Dでは、無翅胎生雌虫のみ産出され他の型は、産出されなかった。

MKA クロンの雄虫産出と日長

MKA クロンは温度 20°C の一連の光周条件下で、無翅胎生雌虫と雄虫を産出した。各光周条件下での子虫の型は第1表のとおりで、8L16Dでは、6個体中3個体の母虫が雄虫を産出したが、その数は非常に少なく10個体(3.5%)だけであった。10L14Dでは、10個体中3個体の母虫が雄虫を産出したが、いずれも1~2個体しか産出しなかった。11~16L条件では、雄虫は全く産出されなかった。

自然日長下での MKA クロンの雄虫産出 11月中旬から温度 15°C に設定した環境自動調節室における自然日長下で、MKA クロンは、無翅胎生雌虫、有翅胎生雌虫、雄虫の3種類の型を産出した。11月24日から産子開始した10個体の産子順序とその子虫の型は第2図のとおりで、5個体の母虫が47個体(6.7%)の雄虫を産出した。雄虫の産出は、産子開始後8日目以後で、産子期間末期4日間(19~22日)では、その期間中に産出された子



第2図 MKA クロンの自然日長下での産子順序と子虫の型

虫のうち70%が雄虫であった。雄虫を産出した母虫のうち2個体は、一度雄虫を産出し始めると他の型を産出しなかった。他の3個体は母虫の産子開始後16日目以後にわずかに産出しただけであり、その後再び胎生雌虫の産出が続いた。なお、少数の有翅胎生雌虫が産出されたが、これらは産卵雌虫を産出しなかったため、産雌虫ではなかった。

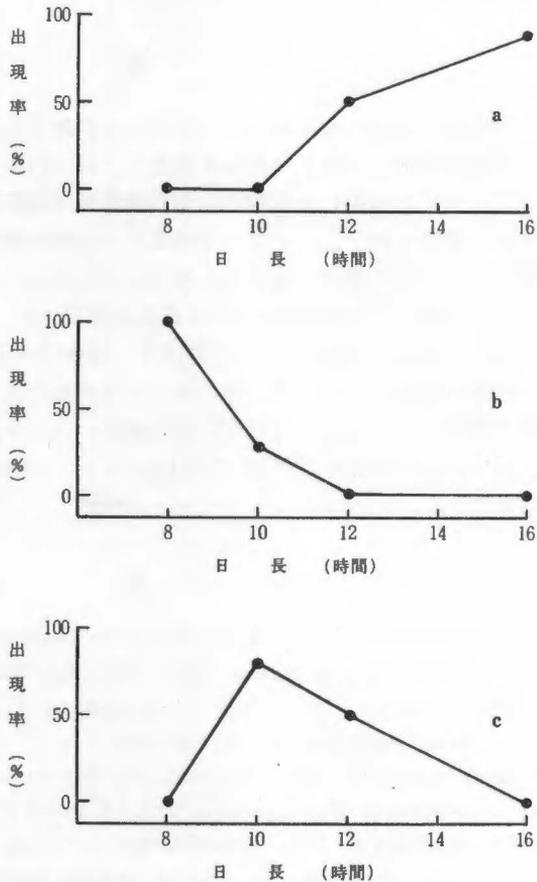
考 察

アブラムシの両性型出現と環境要因との関係については、Bonnemaïson (1951) がダイコンアブラムシ *Brevicoryne brassicae* L. とモモアカアブラムシで、Kenten (1955) はエンドウヒゲナガアブラムシ *Acyrtosiphon pisum* Harris で、また Lees (1959) は *Megoura viciae* Buckton で短日と低温条件が両性型の出現をうながすことを明らかにした。Lees (1959) による詳細な研究の結果、両性型出現には、少なくとも3世代にわたる短日処理が必要であることがわかった。このことは、Kawada (1967) によるダイコンアブラムシ、Blackman (1975) によるモモアカアブラムシについての実験でも確認されており、本実験でもこの手順に従った。さらに Blackman (1971) はモモアカアブラムシの生活環の変異性について詳細な研究を行ない、完全生活環型 (holocyclic type) と不完全生活

環型 (anholocyclic type), 産雄生活環型 (androcyclic type) と中間型 (intermediate type) の4つの生活環型に大別し, それぞれの型が遺伝的に独立していることも明らかにした. 本実験で供試した MKA と MKH クロンは, それぞれ Blackman (1972) のいう産雄生活環型と完全生活環型に属するものと思われる. 倉敷地方では, この2型が存在するが, ダイコンやキャベツ圃場では, 冬でも胎生的に生息しているのが多くなり, ことから, 産雄生活環型の方が多くものと思われる. 産雄生活環型は, 潜在的に不完全生活環型の能力を完全生活環型に伝達しているものと思われる. このような生活環の変異性は, なんらかの気象要因によって, アブラムシが絶滅するという危険性を回避する適応的意義を持っているものと考えられる.

モモアカアブラムシの完全生活環型の両性型出現 臨界日長については, Bonnemaison (1951) がヨーロッパの系統で 12.5~14 時間, Schöll and Daiber (1958) が南アフリカの系統で 11.3 時間であることを報告している. 本実験の結果に基づいて光周反応曲線を描くと, 第3図のようになる. 両性型産出母虫が 50% 以上に達した点を臨界日長とみなすと, 12 時間がこれにあたり, 臨界日長は 12 時間前後にあるものと推定される. この臨界日長の差は, 鱗翅目昆虫で報告されている光周反応の地理的変異性と同一性質のものと思われる (Danilevskii 1966). それ故, 完全生活環型のなかにも変異性が存在することが考えられる. アブラムシの両性型産出において, 雄虫の産出は特徴的で, エンドウヒゲナガアブラムシ, *Megoura*, モモアカアブラムシでは, 母虫産子期間の中期以後に

みられ, Lamb and Pointing (1975), Lees (1963) によると, エンドウヒゲナガアブラムシ, *Megoura* では, 一度雄虫の産出が始まると連続し, 他の型が産出されないことが観察されている. さらに, エンドウヒゲナガアブラムシでは, 雄虫の産出前に何日間かの産子休止期があることも観察されている. 倉敷産モモアカアブラムシの MKA クロンの場合は, 2つの雄虫産出パターンが認められ, その1つはエンドウヒゲナガアブラムシと同様で,



第3図 モモアカアブラムシ MKH クロンの母虫に与えた光周条件と子虫の型との関係

a: 胎生雌虫産出率, b: 両性雌虫産出率,
c: 胎生雌虫, 両性雌虫産出率.

他は母虫の産子後期にわずか産出され、その後再び胎生雌虫が産出されるタイプであった。このことは、モモアカアブラムシの性決定が、エンドウヒゲナガアブラムシなどよりも複雑であることを示唆している。

モモアカアブラムシは、翅多型、生活環、両性型産出、性決定など様々な面で、他のアブラムシより変異性に富んでいるようである。このことは、種としての適応域が大きいことを意味しているといえることができる。

摘 要

倉敷地方におけるモモアカアブラムシの越冬方法ならびに、倉敷産モモアカアブラムシの両性型産出と日長との関係を調査し、以下のような結果が得られた。

1) モモで採集した倉敷産完全生活環型 (MKH クロン) は無翅胎生雌虫、産雌虫、雄虫の3種類の型を、ダイコンで採集した倉敷産産雄生活環型 (MKA クロン) は無翅胎生雌虫、有翅胎生雌虫、雄虫の3種類の型を産出した。

2) 産雌虫は12時間以下の日長区で産出され、日長時間が短くなる程多くなった。

3) 雄虫は10時間以下の日長区で、母虫の産子期間の中期以後に産出された。そして、一度雄虫が産出されると、他の型が全く産出されないものと、雄虫の産出後、再び胎生雌虫が産出されるという2種類の雄虫産出パターンが認められた。

4) 倉敷産完全生活環型 (MKH クロン) の両性型産出臨界日長は12時間前後と推測された。

文 献

- Blackman, R. L. 1971. Variation in the photoperiodic response within natural populations of *Myzus persicae* Sulz. Bull. Ent. Res. 60: 533-546.
- Blackman, R. L. 1972. The inheritance of life-cycle differences in *Myzus persicae* Sulz. Bull. Ent. Res. 62: 281-294.
- Blackman, R. L. 1975. Photoperiodic determination of the male and female sexual morphs of *Myzus persicae* Sulz. J. Insect Physiol. 21: 435-453.
- Bonnemaison, L. 1951. Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les Aphidinae. Ann. Epiphyt. 2: 1-380.
- Danilevskii, A. C. 1966. 昆虫の光周性 (日高敏隆等訳). 133-145. 東京大学出版会, 東京.
- Kawada, K. 1967. Effect of photoperiod, temperature and population density on the production of sexual forms in the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. Ber. Ohara Inst. landw. Biol., Okayama Univ. 14: 17-25.
- Kenten, J. 1955. The effect of photoperiod and temperature on reproduction in *Acyrtosiphon pisum* Harris and on the forms produced. Bull. Ent. Res. 46: 599-624.
- Lamb, R. J. and Pointing, P. J. 1975. The reproductive sequence and sex determination in the aphid, *Acyrtosiphon pisum* Harris. J. Insect Physiol. 21: 1443-1446.
- Lees, A. D. 1959. The role of photoperiod and temperature in the determination of parthenogenetic and sexual forms in the aphid, *Megoura viciae* Buckton. I. The influence of these factors on apterous virginoparae and their progeny. J. Insect

Physiol. 3 : 92-117.

- Lees, A. D. 1963. The role of photoperiod and temperature in the determination of parthenogenetic and sexual forms in the aphid, *Megoura viciae* Buckton. III. Further properties of the maternal switching mechanism in apterous aphids. J. Insect Physiol. 9 : 153-164.
- Marcovitch, S. 1924. The migration of the Aphididae and the appearance of the sexual forms as affected by the relative length of daily light exposure. J. Agri. Res. 27 : 513-522.
- Schöll, S. E. and Daiber, C. C. 1958. Notes on the occurrence of holocyclic overwintering of the green peach aphid in South Africa. J. Ent. Soc. S. Africa, 21 : 315-322.