ミカンヒメコナカイガラムシの齡期識別法[†]

新井 朋 徳

果樹試験場カンキツ部

Discrimination of Nymphal Stages of *Pseudococcus cryptus* Hempel¹⁾ (Homoptera; Pseudococcidae). Tomonori Arai (Division of Citriculture, Kuchinotsu, National Institute of Fruit Tree Science, Kuchinotsu, Nagasaki 859-2501, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 42: 24-27 (1998)

Abstract: Several morphological characteristics of each nymphal stage of *Pseudococcus cryptus* were compared. Antennae of slide-mounted individuals of each stage were observed under a differential interference microscope. The number of antenna segments of the first, second, and third instar, and adult females were 6, 6, 7 and 8, respectively. The length of the second and third antenna segments differentiated the first instar from the second instar nymph. Each instar stage was precisely discriminated by the number and length of antenna segments. To discriminate nymphal stages by external appearance, the body length, dorsal wax covering, and 17 paired marginal wax appendages were compared under a stereoscopic microscope. Nymphal stages could not be identified by body length alone. The first instar had only one pair of wax appendages, and the second instar could be distinguished from other stages by the appearance of 17 paired marginal wax appendages. The third instar could be differentiated from adult females by the combination of body length and dorsal waxy covering. The accuracies of the first, second, third instar nymph, and adult female, discriminated by combined observation of body length, dorsal wax covering and 17 paired marginal wax appendages, were 92.0%, 91.4%, 93.4% and 81.8%, respectively.

Key words: *Pseudococcus cryptus* Hempel, discrimination, nymphal stage, antenna, citrus

ミカンヒメコナカイガラムシ *Pseudococcus cryptus* Hempel¹⁾ はカンキツの葉、緑枝、果実を害する重要な害虫である。本種は体表が粉状のワックスで覆われるうえ、葉が重なりあうような部位に集団で生息する傾向があるため、薬剤防除を行う際に散布むらがあったり、防除適期を逃すと、効果が不十分となることが多い。本種の防除適期は、比較的移動性があり、体表が十分にワックスで覆われていない1, 2齢幼虫期とされている。そのため、本種の齡期識別は、効率的な防除を行ううえで重要であるが、これまでは体の大きさだけから判定されており、不正確さを伴った。クワコナカイガラムシ *Pseudococcus comstocki* (Kuwana) では、触角の節数とその形態的特徴から齡を判別できる(村上, 1964)。また、フジコナカイガラムシ *Planococcus kraunhiae* (Kuwana) (勝又ら, 1995) やマツモトコナカイガラムシ(伊澤, 私信)についても、同様の方法が可能ながことが判明している。そこで、ミカンヒメコナカイガラムシについても触角の形態の差によって齡識別ができるかどうかを調査するとともに、触角以外の特徴による識別の可能性についても検討した。

ミカンヒメコナカイガラムシの齡数は雌雄で異なり、雌は3齢幼虫を経て成虫となる。一方、雄は2齢幼虫の末期に繭を形成し、その中で前蛹、蛹を経て有翅の成虫になる(新井, 1996)。雌は1齢幼虫から成虫まで、外見上似た形をしているが、雄の前蛹以降の發育ステージは、フジコナカイガラムシ(勝又ら, 1995)と同様に、明確に識別できる。前蛹と蛹は体がワックスでほとんど覆われておらず、体色はうすい黒色を呈し、蛹では wing-pad が発達している。また、雄成虫は1対の翅があるために他の齡期と容易に識別できる。このため、雄の前蛹以降の判別法については、新たな検討を行わなかった。

本文に入るに先立ち、本稿のご校閲をいただいた果樹試験場カンキツ部虫害研究室長芦原亘博士、同研究室の高梨祐明博士に深く感謝する。

材料および方法

1. 触角による齡識別

ウンシュウミカンで継代飼育したミカンヒメコナカイガラムシのふ化後24時間以内の幼虫を、完全に硬化していないウンシュウミカン葉に接種した。これを直径9 cm、深さ1 cmのプラスチックシャーレに収容し、温度25°C、光周期16L-8Dの条件下で飼育した。葉は褪色などの劣化が認められた場合には速やかに交換した。この条件下では、ふ化後11日以内は1齢幼虫であり、また、2齢幼虫、3齢幼虫、雌成虫はそれぞれふ化後12~18日、18~25日、25日以降に現れることが脱皮経過の観察から明らかになっている(新井, 1996)。この發育期間を参考にして各齡期の供試虫を得た。これを、河合(1980)の方法に従いプレパラート標本にし、触角の節数・長さを調査した。なお、比較のため、ミカンコナカイガラムシ *Planococcus citri* (Risso) についても、同様の調査を行った。

2. 体長による齡識別

ふ化後24時間以内の幼虫を1個体ずつ、ウンシュウミカン葉に接種した。これを直径3 cm、深さ3 cmのガラス容器に収容し、20.0、25.0、27.5°Cの各温度条件下(光周期16L-8D)で飼育した。容器内には水を含ませた約1 cm²の濾紙片を入れ、薄くのばしたシーロンフィルムで容器の口を密封し、餌の乾燥と幼虫の逃亡を防いだ。葉の交換は上記と同様に行った。体長は原則として毎日、実体顕微鏡下で測定した。

3. 外見の特徴からの齡識別

室内飼育によって、あらかじめ齡期がわかっている個体を実体顕微鏡下で観察し、体周縁のロウ質状突起物や背面のワックスの状態を比較した。この観察によって見出した外見上の特徴を基準とし、圃場で発生していた虫の齡識別を試みた。その後、各齡ごとに判別した虫をプレパラート標本にし、触角の特徴から真の齡を判定して、この識別法の精度を評価した。

[†] 果樹試験場業績番号: 1075

¹⁾ 従来、ミカンヒメコナカイガラムシの学名として *P. citriculus* Green が使われてきたが、Williams and Granara de Willink (1992) に従い *P. cryptus* Hempel を用いることとした。

日本応用動物昆虫学会誌(応動昆) 第42巻 第1号: 24-27 (1998)

1997年5月2日受領(Received 2 May 1997)

1997年9月4日登載決定(Accepted 4 September 1997)

結果と考察

1. 触角からの齢識別

Table 1 ではミカンヒメコナカイガラムシの各齢期における触角の節数と長さを示した。触角の節数は1, 2齢ではともに6節, 3齢では7節, 雌成虫では8節であり, 3齢以降は節数から齢の判別が可能であった。Fig. 1 には1, 2齢の触角各節の長さを示した。節番号は, 村上 (1964) と同様に, 先端を第6節とした。1齢幼虫では第2節が先端の第6節に次いで長かったが, 2齢幼虫では第3節が2番目に長いことから, 両者を識別できた。この結果から, ミカンヒメコナカイガラムシでも, 触角の節数とその形態の特徴からすべての齢期を正確に識別できることが判明した。なお, ミカンコナカイガラムシについてもミカンヒメコナカイガラムシと同じように齢期ごとの触角の節数が異なることが報告されているが (Bodenheimer, 1951), 節数が同じであった1, 2齢幼虫の判別については触れられていなかった。しかし, 筆者が同種の1, 2齢の触角の節の長さを調べたところ, 齢により節の長さに違いが見られたことから識別できた (Fig. 1)。このことから, 触角の形態による齢期識別方法は他のコナカイガラムシ類についても広く応用できるのではないかと考えられた。

2. 体長からの齢識別

Table 2 には, 各温度条件下におけるミカンヒメコナカイガラムシ各齢期の個体が最大に達した時の体長の平均値を示した。この結果から, 各々の温度条件下における各齢期の個体ととりうる体長の範囲を推測することができる。各齢期の個体の最大値をその齢期の最大体長の95%信頼上限値とし, 最小値を前の齢期で最大に達したときの体長の平均値とすると, 体長の範囲は Fig. 2 の

Table 1. Number of antenna segments and length of each *P. cryptus* stage reared at 25°C

	Stage			
	1st	2nd	3rd	Adult
Number of individuals	40	40	39	37
Number of antenna segments	6	6	7	8
Length of antennae (mm)	0.16	0.21	0.28	0.40

Table 2. Mean body length (mm) of each *P. cryptus* stage at maximum body size^a

	1st instar	2nd instar	3rd instar	Adult
Female				
20°C	0.63±0.03 (149) ^a ^b	0.92±0.04 (151) ^a	1.45±0.07 (149) ^a	2.79±0.26 (146) ^a
25°C	0.61±0.05 (89) ^b	0.83±0.10 (89) ^b	1.24±0.16 (89) ^b	2.17±0.39 (52) ^c
27.5°C	0.60±0.04 (43) ^b	0.85±0.07 (39) ^b	1.25±0.13 (43) ^b	2.46±0.35 (37) ^b
Male				
20°C	0.65±0.03 (183) ^a ^{**c}	1.17±0.06 (186) ^{**a}		
25°C	0.62±0.05 (108) ^b	0.98±0.09 (108) ^{**b}		
27.5°C	0.61±0.05 (71) ^b	0.98±0.09 (65) ^{**b}		

^a Data expressed as mean±SE. Numbers of individuals in parentheses.

^b Same letters in each column indicate no significant difference (Tukey-Kramer-test, $p<0.05$).

^c ** indicates significant difference between same-instar sex (t -test, $p<0.01$).

ようになる。ただし, 1齢幼虫の最小値は25°Cにおけるふ化幼虫の体長の平均値 (0.37 ± 0.03 mm, $n=275$) とした。重なり合う体長の範囲は, 1齢と2齢間では0.60~0.71 mm, 2齢と3齢では, 0.83~1.28 mm, 3齢と雌成虫では1.25~1.59 mmと推定された。このため, 体長だけから齢を判別することは困難と考えられた。

3. 外見の特徴からの齢識別

飼育個体を観察したところ, 1齢幼虫では, 尾端の1対を除いて体周縁部のロウ質状突起物は認められなかった (Fig. 3A)。その後の齢期では突起物は認められたが, 2齢幼虫では短く細かった (Fig. 3B)。3齢幼虫と雌成虫の突起物はともに太く長く発達し, 両者をこの特徴だけから判別することは困難であった (Fig. 3C, D)。ただし, 本種は脱皮後しばらくの間, 背面のワックスが薄く緻密になり, 背中線に沿って各体節ごとに窪みが認められた (Fig. 4)。このため, 雌成虫になってしばらくの間は, 脱皮の有

Fig. 1. Length of each antenna segment of *P. cryptus* and *P. citri*. Vertical lines indicate the standard error. Different letters above the bars indicate significant differences by Tukey-Kramer's method at the 0.05 probability level.

Fig. 2. Range of body length of each *P. cryptus* stage at three constant temperatures.

Fig. 3. Developmental stages of *P. cryptus*. (A) first instar, (B) second instar, (C) third instar, (D) adult female. The first instar has only one pair of waxy filaments, but the second instar has short marginal wax appendages. The third instar and adult female have long and thick marginal wax appendages, particularly at the posterior filaments.

Fig. 4. Adult female of *P. cryptus* just after final molting. For several days after the final molt, concavities could be seen along the center of the dorsal surfaces of each body segment due to the thin wax covering.

Fig. 5. Accuracy of developmental stages of field-collected *P. cryptus* discriminated by body size, dorsal wax covering and marginal wax appendages, judged by antennal characteristics.

無が判断できる。したがって、3 齢幼虫と雌成虫の体長が重なり合う範囲では、各体節背面の窪みがないものを 3 齢、あるものを雌成虫とし、また、重なり合う範囲よりも大きいものを雌成虫、

小さいものを 3 齢幼虫とすることで齢を判別できると推定された。

圃場で採集した虫の齢を、体周縁のロウ質状突起物、背面のワックス、各齢間の体長の重なり合いを総合して識別し、その精度を触角に基づく判別法により調査した結果を Fig. 5 に示した。外見上の特徴から判別した時の精度は、1~3 齢幼虫では 90% 以上で、雌成虫では約 80% であった。この方法では、複数の形質の特徴から総合して齢期を識別するため、ある程度の熟練を要するが、実体顕微鏡下で観察するだけで識別ができるという利点がある。したがって、作成に手間がかかるプレパラート標本による方法に比べてはるかに簡便であり、生きた状態で継続的に調査する場合や、多数の個体を短時間で齢識別する時には、有効であると考えられる。

引用文献

- 新井朋徳 (1996) 応動昆 40: 25-34.
 Bodenheimer, F. S. (1951) *Citrus Entomology*. Dr. W. Junk Publishers, Hague. 663 p.
 勝又 肇・田尾政博・溝渕三必 (1995) 植防研報 31: 109-112.
 河合省三 (1980) 日本産カイガラムシ図鑑. 全国農村教育協会, 東京. 455 p.
 村上陽三 (1964) 応動昆 8: 79-80.
 Williams, D. J. and M. C. Granara de Willink (1992) *Mealybugs of Central and South America*. CAB International, Oxon. 635 p.