

第1表 成虫接種による野外飼育ケージでの発育調査

	卵数および幼虫数 <sup>a)</sup>						増加 <sup>b)</sup> 産卵数	幼虫数/ 卵数比 <sup>c)</sup> (%)	幼虫が正常に <sup>d)</sup> 発育したシュート数
	4月30日			5月11日					
	E	ML	NML	E	ML	NML			
ヒイラギモクセイ	63.4	0.0	0.0	102.0	38.3	0.0	38.6	60.4	9
キンモクセイ	26.9	0.0	0.0	27.3	1.5	0.0	0.4	5.6	0

a) 1シュート当りの値, 各発育ステージ記号は E; 卵, ML; 潜葉幼虫, NML; 非潜葉幼虫.

b) 5月11日の卵数から4月30日の卵数を減じた値.

c) 4月30日の卵数に対する5月11日の幼虫数 (ML+NML) の割合.

d) 5月28日の時点において10シュート中, 幼虫が正常に発育したと思われる食入痕のあったシュート数.

または潜葉中に死亡したことによるものと考えられる。

試験開始約1か月後の観察で, 調査枝10枝のうち幼虫が正常に発育し終齢幼虫の摂食痕と思われる食入痕があった枝は, ヒイラギモクセイでは9枝であったのに, キンモクセイではそのような枝は1本もなかった。なお, ヒイラギモクセイのうち1枝, キンモクセイのうち2枝はマエアカスカシノメイガ (*Palpita nigropunctalis* (BREMER)) の被害が大きかったため, 本種の発育状態を判定することは不可能であった。

モクセイ類 (キンモクセイおよびギンモクセイ) においても, 春の萌芽が通常より遅れたり夏や秋に不定芽を出した樹では新芽に産卵され, 孵化幼虫は正常に発育して蛹化することが観察されている (井上・真梶, 1989 a, b)。このことは, キンモクセイが本種の幼虫発育にとって不適な寄主植物ではないことを示している。

松戸におけるモクセイ科各種の一般的な萌芽時期は, ヒイラ

ギモクセイ, ヒイラギ, ネズミモチのような本種の幼虫発育が良好な寄主植物では4月上・中旬ごろであるのに対し, モクセイ類では3月中・下旬ごろで時期的にかなり早い。これらのことから, 通常の産卵期である4月中旬~5月上旬に産卵された場合にモクセイ類で幼虫がほとんど発育しない理由は, その新芽生育の進行 (萌芽, 展葉, 硬化) が, ヒイラギモクセイなどに比べて季節的に早いためであると考えられる。このためモクセイ類では本種の産卵はある程度行われるが, 幼虫が孵化するころには葉は硬化して摂食には不適な状態になっているものと考えられる。

#### 引用文献

- 井上大成・真梶徳純 (1989 a) 応動昆 33: 217—222.  
井上大成・真梶徳純 (1989 b) 応動昆 33: 223—230.

### イネウンカ3種の発育零点と有効積算温度

野田 博明<sup>1)</sup>

島根県農業試験場

Developmental Zero and Total Effective Temperature of Three Rice Planthoppers (Homoptera: Delphacidae). Hiroaki NODA<sup>2)</sup> (Shimane Agricultural Experiment Station Ashiwata, Izumo, Shimane 693, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent. Zool.* 33: 263—266 (1989)

害虫の発生推移を予測したり年間世代数を推定するうえで, 積算温度法則が利用されており, そのためには詳細な発育に関するデータが必要とされる。イネの重要害虫であるヒメトビウ

ンカの発育零点および有効積算温度については, これまでほとんど報告がない。また, トビイロウンカ・セジロウンカについては断片的に調査されている (末永, 1963; 農林省植物防疫課, 1965) が, 実際に野外でのウンカ類の発生推移を予測したり, 発生モデルを作成するためには, これまでのデータでは十分とはいえない。そこで, 著者はウンカ類の生態究明と防除対策の一環として, 各発育ステージごとの発育零点と有効積算温度を求めるために, より詳細な調査を行ってきており, すでにトビイロウンカとセジロウンカについては一部報告した (野田, 1987a, b)。本報告は, 3地域系統のヒメトビウンカの発育調査を行い, ウンカ間で比較するためにトビイロウンカ・セジロウンカについても同様の基準で計算し直し, とりまとめたものである。なお, 本研究の一部は農林水産省農業研究センターにおいて行われた。

1) 現在 農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所

2) Present address: National Institute of Sericultural and Entomological Science, Owashi, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan. 日本応用動物昆虫学会誌 (応動昆) 第33巻 第4号: 263—266 (1989)

1989年6月22日受領 (Received June 22, 1989)

Table 1. Mean developmental period in each stage of three local strains of *Laodelphax striatellus*

Stage °C	Kamikawa		No. of insect	Izumo		No. of insect	Ishigaki	
	No. of insect	Days ± s.d. (Min.-Max.)		Days ± s.d. (Min.-Max.)	Days ± s.d. (Min.-Max.)			
Egg	17.5	33	20.2 ± 1.5 (18-23)	24	20.1 ± 1.5 (18-23)	22	19.5 ± 1.2 (18-22)	
	20	40	13.2 ± 1.1 (12-16)	34	13.3 ± 1.0 (12-15)	22	13.6 ± 1.2 (12-16)	
	20	51	12.4 ± 0.8 (11-14)	18	13.9 ± 1.4 (12-16)	64	12.8 ± 1.0 (11-15)	
	22	45	11.0 ± 1.2 ( 9-14)	31	11.2 ± 1.0 (10-14)	80	11.1 ± 1.1 ( 9-14)	
	25	55	7.9 ± 1.1 ( 6-12)	38	8.6 ± 1.0 ( 7-12)	57	8.2 ± 1.1 ( 7-11)	
	28	99	6.5 ± 0.8 ( 5-10)	50	7.0 ± 0.9 ( 6-10)	69	6.9 ± 1.3 ( 6-11)	
Female nymph	16	14	46.0 ± 3.3 (39-50)	26	42.4 ± 3.7 (37-52)	27	38.8 ± 2.6 (34-44)	
	20	31	23.7 ± 1.6 (19-27)	35	23.1 ± 1.3 (20-25)	22	23.8 ± 1.8 (21-29)	
	22	21	18.9 ± 1.2 (17-21)	27	19.1 ± 1.4 (16-23)	27	18.0 ± 1.1 (16-20)	
	25	18	14.2 ± 1.1 (13-17)	28	14.1 ± 1.1 (12-17)	27	13.4 ± 0.7 (12-15)	
	28	31	13.0 ± 1.4 (11-16)	24	12.8 ± 1.1 (12-15)	34	11.9 ± 1.0 (11-15)	
Male nymph	16	19	45.8 ± 2.6 (41-50)	29	40.0 ± 2.2 (35-45)	26	38.1 ± 2.7 (34-44)	
	20	27	23.1 ± 1.7 (20-26)	24	22.5 ± 2.4 (19-27)	24	22.6 ± 1.5 (20-27)	
	22	27	18.4 ± 1.6 (16-23)	36	18.2 ± 1.0 (17-21)	32	17.6 ± 1.5 (15-23)	
	25	32	13.0 ± 0.7 (12-15)	35	13.5 ± 1.1 (12-17)	28	12.5 ± 0.9 (11-14)	
	28	8	12.4 ± 0.7 (12-14)	30	12.0 ± 0.7 (11-14)	20	11.5 ± 0.5 (11-12)	
Preoviposition-Macropterous	16.5			15	8.9 ± 2.1 ( 6-12)			
	20			22	6.8 ± 2.3 ( 4-13)			
	22			16	5.4 ± 1.7 ( 4- 9)			
	25			18	3.7 ± 1.4 ( 3- 9)			

s.d.: standard deviation.

Table 2. Mean developmental period in each stage of *Nilaparvata lugens*

Stage °C	No. of insect	Days ± s.d. (Min.-Max.)	Stage °C	No. of insect	Days ± s.d. (Min.-Max.)		
Egg	17	55	26.9 ± 4.0 (21-38)	Male nymph	15	14	57.4 ± 4.2 (53-68)
	20	85	15.6 ± 2.8 (11-23)		16	48	39.5 ± 2.6 (34-46)
	20	43	14.2 ± 1.8 (12-18)		20	35	24.9 ± 1.9 (24-31)
	25	40	9.2 ± 1.3 ( 7-12)		20	29	21.2 ± 1.1 (19-23)
	25	63	8.0 ± 0.6 ( 7- 9)		23.5	42	15.3 ± 1.0 (14-20)
	26	23	8.3 ± 1.5 ( 7-12)		25	49	13.9 ± 0.8 (13-16)
	28	155	7.4 ± 1.6 ( 6-13)		25	37	12.9 ± 0.5 (12-14)
					28	49	11.6 ± 0.9 (10-14)
Female nymph	15	24	59.5 ± 6.1 (52-78)	Preoviposition-Brachypterous	17.5	8	5.1 ± 0.1 ( 4- 7)
	16	26	39.2 ± 2.3 (36-44)		20	25	5.0 ± 0.9 ( 4- 7)
	20	46	24.5 ± 1.2 (23-28)		25	31	2.7 ± 0.9 ( 2- 5)
	20	48	21.6 ± 1.5 (19-27)		25	15	2.5 ± 0.6 ( 2- 4)
	23.5	42	15.5 ± 1.1 (13-19)	Preoviposition-Macropterous	17	8	11.6 ± 1.6 (10-15)
	25	47	14.1 ± 0.6 (12-15)		20	10	6.3 ± 1.2 ( 5- 9)
	25	44	13.3 ± 0.8 (12-15)		25	9	3.9 ± 0.8 ( 3- 5)
	28	36	12.4 ± 0.8 (11-14)		28	10	3.4 ± 0.5 ( 3- 4)

## 材料および方法

供試したヒメトビウンカは出雲市、北海道土川、沖縄県石垣で採集した3地域系統であり、トビイロウンカとセジロウンカ

は夏期に島根県出雲市の水田で採集したものである。すべての飼育は定温器または飼育キャビネット内の定温条件下において、16時間照明で行った。

産卵期間の調査には、2通りの方法を用いた。4~5葉期のイ

Table 3. Mean developmental period in each stage of *Sogatella furcifera*

Stage °C	No. of insect	Days ± s.d. (Min.-Max.)	Stage °C	No. of insect	Days ± s.d. (Min.-Max.)
Egg			Male nymph		
17.5	27	16.4 ± 1.1 (15-19)	15	25	51.7 ± 3.6 (45-60)
20	38	10.8 ± 1.0 ( 9-13)	20	44	18.8 ± 1.1 (17-22)
20	56	10.3 ± 0.8 ( 9-12)	20	43	18.6 ± 1.4 (17-25)
25	90	6.2 ± 0.4 ( 6- 7)	25	35	11.4 ± 0.6 (11-13)
25	54	6.1 ± 0.8 ( 5- 8)	26	26	11.7 ± 0.9 (11-14)
28	46	5.2 ± 0.4 ( 5- 6)	28	44	10.6 ± 0.5 (10-11)
Female nymph			Preoviposition-Macropterous		
15	28	56.1 ± 5.7 (50-71)	17	25	11.6 ± 1.3 (10-14)
20	39	19.7 ± 1.3 (18-23)	20	30	6.5 ± 0.9 ( 5- 8)
20	42	19.0 ± 1.1 (15-21)	25	30	4.4 ± 1.0 ( 3- 7)
25	44	12.3 ± 1.1 (10-16)	28	28	3.9 ± 1.2 ( 3- 8)
26	41	12.2 ± 0.9 (11-14)			
28	38	11.1 ± 0.6 (10-14)			

Table 4. Developmental zero (°C) and total effective temperature (day-degrees) of three rice planthopper species

Species	Stage <sup>a)</sup>	Regression <sup>b)</sup>	Developmental zero	Total effective temperature
<i>Laodelphax striatellus</i>				
Kamikawa strain				
	Egg	$V = -0.1200 + 0.0098 T$	12.3	102.1
	Female nymph	$V = -0.0532 + 0.0048 T$	11.1	209.3
	Male nymph	$V = -0.0602 + 0.0052 T$	11.6	192.0
Izumo strain				
	Egg	$V = -0.1029 + 0.0088 T$	11.7	114.0
	Female nymph	$V = -0.0510 + 0.0047 T$	10.8	212.1
	Male nymph	$V = -0.0554 + 0.0050 T$	11.0	198.6
	Preoviposition (M)	$V = -0.2055 + 0.0184 T$	11.2	54.3
Ishigaki strain				
	Egg	$V = -0.1042 + 0.0089 T$	11.6	111.8
	Female nymph	$V = -0.0570 + 0.0051 T$	11.2	195.8
	Male nymph	$V = -0.0608 + 0.0054 T$	11.3	185.6
<i>Nilaparvata lugens</i>				
	Egg	$V = -0.1159 + 0.0091 T$	12.7	109.4
	Female nymph	$V = -0.0581 + 0.0051 T$	11.3	194.9
	Male nymph	$V = -0.0634 + 0.0054 T$	11.7	183.8
	Preoviposition (B)	$V = -0.3174 + 0.0278 T$	11.4	35.9
	Preoviposition (M)	$V = -0.2289 + 0.0190 T$	12.0	52.6
<i>Sogatella furcifera</i>				
	Egg	$V = -0.1613 + 0.0128 T$	12.6	78.0
	Female nymph	$V = -0.0624 + 0.0056 T$	11.2	178.9
	Male nymph	$V = -0.0658 + 0.0059 T$	11.2	169.9
	Preoviposition (M)	$V = -0.1642 + 0.0153 T$	10.7	65.2

<sup>a)</sup> B, brachypterous female; M, macropterous female.

<sup>b)</sup> V, developmental velocity; T, temperature.

ネの葉鞘を切り取り、そのイネ葉鞘に雌成虫を放し、24時間産卵させた。その後、そのイネ葉鞘を各温度下において、毎日ふ化幼虫を観察することにより、卵期間を調べた。また、ヒメトビウカとトビイロウカはシヨ糖液中へも産卵するので、MITSUHASHI (1970) の採卵方法により、フジ・シーロンフィルムを通して、5% シヨ糖液中に産卵させた。卵は蒸留水で洗った後、そのまま水中に保存し、所定の温度に置いた。水中で発

育した幼虫がふ化するのを毎日観察することにより、卵期間を調べた。これらの方法では成虫は 25°C 下で産卵しているので、早く産み落とされた卵は 25°C で少し発育を開始しているが、これについては考慮しなかった。また、卵期間調査の際、異常に卵期間の長いものがわずかに認められ、ふ化がだらだらと継続して起こったが、ふ化ピークを過ぎてふ化個体が急に減ってからふ化してきたものは除外した。幼虫期間調査では、産卵さ

せた稲の芽出しを 25°C 下に置き、ふ化当日の幼虫をイネ芽出しの入った試験管(長さ 135 mm, 径 12 mm)内に1頭ずつ入れ、所定の温度で飼育した。成虫になるまでに途中で餌を1回取り替えた。産卵前期間調査では、老齢幼虫期に1頭ずつ隔離して所定の温度に置き、羽化後雌雄一頭ずつ交尾させてイネの葉鞘に産卵させた。葉鞘は毎日取り替え、実体顕微鏡下で産卵の有無を調査した。すべての調査結果は、1日1回の観察に基づくものである。

発育零点および有効積算温度の計算に用いた各飼育温度での発育日数の平均値は、すべて小数点第2位を四捨五入した値を用いた。

### 結果および考察

ヒメトビウンカは温帯地方に広い分布域をもち、日本においても北から南まで分布している。そこで、地域による発育期間の違いも比較するために、北海道上川産、島根県出雲産、沖縄県石垣産の3地域系統を各温度で飼育した(Table 1)。30°Cでの飼育では、高温により発育遅延がおこる場合があったので、ここでは28°Cまでの調査結果を示した。この3地域系統の卵および幼虫の発育期間を比較すると、石垣系統で発育が速く、上川系統で発育が遅かった。しかし、その差は小さく、22~28°Cでは幼虫期間にして、約1日であり、国内のヒメトビウンカはほぼ同じ発育期間を示すと考えてさしつかえないと思われる。トビイロウンカおよびセジロウンカの各温度での平均発育期間は、Table 2とTable 3に示した。トビイロウンカについては、国内の水田では飛来後第1世代雌成虫が高率で短翅型になるので、短翅雌の産卵前期間についても調査した。

これらの値をもとに求めた発育零点および有効積算温度をTable 4に示した。発育零点は3種ウンカとも11~12°C付近に認められ、卵の発育零点は幼虫や産卵前期間に比べわずかに高かった。本報告では、各温度での平均発育期間の値は小数第

2位を四捨五入し、小数第1位までの値で計算した。しかし、小数第3位を四捨五入し小数第2位までの値で計算した場合と比較すると、回帰直線、発育零点、有効積算温度の値がわずかに異なっていた。たとえば、トビイロウンカの卵期間について、小数第1位までの値で計算した場合、Table 4にあるように回帰式は  $V = -0.11590 + 0.00914T$ 、発育零点は12.67度、有効積算温度は109.35日度であったが、小数第2位までの値を用いた場合は、それぞれ  $V = -0.11505 + 0.00911T$ 、12.63度、109.82日度となった(野田, 1987b)。平均発育期間の有効数字のとり方で、算出された回帰式などの下位の数字が異なるが、調査データの精度からしても下位の数字は重要ではない。

3種ウンカのコロニーを室内で維持していると、経験的にセジロウンカが最も早く成虫になり、トビイロウンカが最も遅い。それぞれの発育期間を比較すると、卵期間ではセジロウンカが最も短く、ヒメトビウンカ、トビイロウンカの順になった。幼虫期間でも、やはりセジロウンカが最も短く、ヒメトビウンカとトビイロウンカは同じくらいであった。セジロウンカは卵期間、幼虫期間ともに最も短いが、逆に産卵前期間では長い傾向を示した。トビイロウンカとセジロウンカの卵から産卵開始までの日数を25°Cで計算するとそれぞれ27.4日と23.8日となった。この2種のウンカは7月上旬頃に同時に飛来することが多いが、水田内での第1世代の出現時期はセジロウンカのほうが数日早い(野田, 未発表)。上記計算結果は、このことを裏づけている。

### 引用文献

- MITSUHASHI, J. (1970) Appl. Ent. Zool. 5: 47—49.  
 野田博明 (1987a) 島根農試研報 22: 82—99.  
 野田博明 (1987b) 島根病虫研報 12: 20—27.  
 農林省植物防疫課 (1965) 病害虫発生予察特別報告 20.  
 末永 一 (1963) 九州農試彙報 8: 1—152.

## ミカンクロアブラムシの無翅胎生雌虫と

### 有翅胎生雌虫の増殖能力

高 梨 祐 明

九州大学農学部生物的防除研究施設

The Reproductive Ability of Apterous and Alate Viviparous Morphs of the Citrus Brown Aphid, *Toxoptera citricidus* (KIRKALDY) (Homoptera: Aphididae). Masaaki TAKANASHI (Institute of Biological Control, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Hakozaki, Fukuoka 812, Japan). *Jpn. J. Appl. Ent.*

*Zool.* 33: 266—269 (1989)

*Abstract:* Development time of nymphs and adults, daily fecundity and survival rate of adults were determined for the apterous and alate viviparous of *Toxoptera citricidus* (KIRKALDY) reared on *Citrus natsudaidai* HAYATA, at 20 and 25°C under 16L-8D photo-period regime. The nymphal and pre-reproductive periods of apterae were significantly shorter than those of alatae. The age specific fecundity of apterae was consistently higher than that of alatae. The net reproductive rate ( $R_0$ ) and capacity for increase ( $r_c$ ) of apterae were higher than those of alatae. The capacity for increase of each morph was higher at 25°C than that at 20°C.