

コナガの生物的防除に関する研究 : 2. 卵寄生蜂2種の発育と温度の関係

平嶋, 義宏
九川大学農学部昆虫学教室

三浦, 一芸
九川大学農学部昆虫学教室

三浦, 正
島根大学農学部昆虫管理学教室

城, 耕治
島根大学農学部昆虫管理学教室

<https://doi.org/10.15017/23325>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 44 (3), pp.71-75, 1990-02. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

コナガの生物的防除に関する研究

2. 卵寄生蜂2種の発育と温度の関係*

平嶋 義宏・三浦 一芸

九州大学農学部昆虫学教室

三浦 正・城 耕治

島根大学農学部昆虫管理学教室

(1989年3月31日 受理)

Studies on the Biological Control of the Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Linnaeus)

2. Effect of Temperature on the Development of the Egg-Parasitoids, *Trichogramma chilonis* and *Trichogramma ostriniae*

YOSHIHIRO HIRASHIMA and KAZUKI MIURA
Laboratory of Entomology, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Fukuoka 812

TADASHI MIURA and KOJI SHIRO
Laboratory of Insect Management,
Faculty of Agriculture, Shimane University,
Matsue 690

緒 言

コナガ *Plutella xylostella* (Linnaeus) は、熱帯地方から高緯度地帯まで広く分布し、アブラナ科植物を加害する世界的な大害虫である (Hardy, 1938)。そのため、コナガの個体群動態を解明することを目的として、生命表の作成が行われてきている (Harcourt, 1963; Matsuura, 1977; 伊賀, 1985)。そのなかで伊賀 (1985) は、卵寄生蜂がコナガ個体群の密度依存的な死亡要因として重要な役割を果たしていることを報告した。

現在までに日本で確認されているコナガの卵寄生蜂は、*Trichogramma chilonis* Ishii (伊賀, 1983, 1985; Hirashima *et al.*, 1989) である。また、隣国である台湾では *Trichogramma ostriniae* Pang and Chen が確認されている (朱, 私信)。

著者らは1987年に台湾から *T. chilonis* と *T. ostriniae* を輸入し、コナガの生物的防除に利用する目的で研究を進めている。そのためこれら2種の卵寄生蜂の室内における大量増殖技術の確立が必要となる。

これら2種の卵寄生蜂の寄主範囲は広いことが知られている。このうちスジコナマダラメイガ *Ephesia kuehniella* Zellar は、室内で比較的簡単に飼育ができ、最適な代替寄主と考えられる。ところが *T. chilonis* と *T. ostriniae* がスジコナマダラメイガを寄主として利用するとき、どのような生態的特性を示すかは、現在まで明らかにされていない。*T. chilonis* は、寄主によって産卵数や寿命が異なっていることが知られている (Paul *et al.*, 1981)。

そこで本研究ではスジコナマダラメイガ卵での *T. chilonis* と *T. ostriniae* の発育に及ぼす温度の影響を調査した。また、代替寄主で累代飼育した蜂が、コナガに対してどのように適合するかを明らかにするために、コナガ卵での寄生蜂の発育に及ぼす温度の影響も調査したのであわせて報告する。

本論文に入るに先立ち寄生蜂導入に協力いただいた農林水産省神戸植物防疫所ならびに境港出張所、台湾糖業研究所理事の藩松栄博士、国立台湾大学教授の朱耀沂博士、農林水産省食品総合研究所技官の井村治博士にお礼を申し上げる。また、本研究を援助していただいた住友化学工業株式会社に感謝する。

* 九州大学農学部昆虫学教室業績 (Ser. 3, No. 296).

Table 1. Percentage of adult emergence and developmental period of *T. chilonis* reared on the egg of *E. kuehniella* at various temperatures.

Temperature (°C)	No. of host eggs parasitized	% of adult emergence	Developmental period (days)	
			Female	Male
			Mean±S. D	Mean±S. D
16	110	82.72	26.98±0.82	26.97±0.18
20	721	85.99	11.86±1.72	12.65±1.69
24	829	87.69	9.96±0.76	9.80±0.70
28	68	95.58	7.71±0.55	7.83±0.48
32	75	66.66	5.57±0.72	5.55±0.68

Table 2. Percentage of adult emergence and developmental period of *T. ostrinia* reared on the egg of *E. kuehniella* at various temperatures.

Temperature (°C)	No. of host eggs parasitized	% of adult emergence	Developmental period (days)	
			Female	Male
			Mean±S. D	Mean±S. D
16	180	66.11	33.93±1.31	34.14±1.96
20	990	66.06	13.49±1.62	13.63±1.63
24	707	76.66	11.68±0.98	11.46±0.95
28	107	95.32	9.40±0.53	9.25±0.44
32	135	77.77	6.18±0.52	6.32±0.69

材料と方法

1. 寄生蜂

供試した *T. chilonis* と *T. ostrinia* は1987年6月に台湾糖業研究所から分譲された系統を、島根大学の実験室で累代飼育したものをを用いた。これらは、スジコナマダラメイガの紫外線照射卵を寄主として25°C、自然日長条件下の恒温器で累代飼育したものである。

2. 寄主の飼育及び寄主卵の採取

供試したスジコナマダラメイガは、農林水産省食品総合研究所から分譲され、島根大学の実験室で累代飼育していたものをを用いた。実験に供試した成虫は、小麦粉を飼料として25°C、自然日長条件下の恒温器で継代飼育して得た羽化後24時間以内のものである。

実験に用いた卵は、スジコナマダラメイガ成虫を小麦粉が敷いてある容器(15×6.5cm)に入れて産卵させたものである。小麦粉内の産下卵は、0.25m/mの篩によって小麦粉から分別したものである。

コナガは、1987年の7月から9月にかけて、松江市忌部町のキャベツ上で採集した成虫である。室内に持ち帰った成虫を底面にろ紙を敷いたプラスチック容器(高さ6.5cm, 直系15.0cm)に入れ、餌としてキャベツまたはダイコン芽だしを与えながら、24°C、自然日長下の恒温器で飼育した。産卵は、キャベツまたはダイコン芽だし苗の上で行わせた。

3. 発育に及ぼす温度の影響

寄主約10卵が張り付けであるろ紙を両切りガラス管(1.5×9cm)に入れ、一方は綿栓をし、他方はナイロンゴースで蓋をしてリングで止めた。その中に寄生蜂の雌雄成虫1対を入れ、20°Cの温度下において寄主を1時間攻撃にさらしたのち寄生蜂を取り出した。攻撃された寄主をその後16時間日長16°C、20°C、24°C、28°C及び32°C恒温条件下に置いた。そして毎日観察し羽化数や羽化までの日数を記録した。

T. chilonis と *T. ostrinia* がスジコナマダラメイガ卵とコナガ卵で発育する場合は単寄生性である。

なお、詳細な飼育法については、後報(平嶋ら, 1990)で述べられている。

結果と考察

1. スジコナマダラメイガ卵での発育

Table 1とTable 2は、それぞれ *T. chilonis* と *T. ostrinia* の羽化率及び産卵から成虫羽化までの発育所要日数を飼育温度別に示した。本実験に用いた温度区の範囲では、発育所要日数は温度の上昇にともなって短くなった。*T. ostrinia* の発育所要日数は、*T. chilonis* のそれと比較して長いことがわかった。両寄生蜂とも全ての温度区で発育所要日数に雌雄間で有意な差は認められなかった ($P>0.05$, t検定)。

Trichogramma 属に寄生されると寄主は黒化する

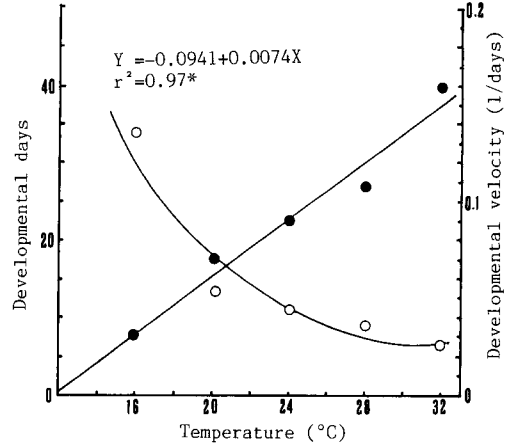
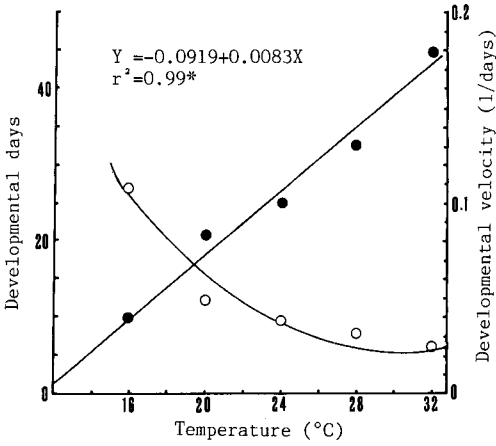


Fig. 1. Relationship between developmental period or velocity and temperature in the *T. chilonis* female reared on the egg of *E. kuehniella*.

Fig. 2. Relationship between developmental period or velocity and temperature in the *T. ostrinia* female reared on the egg of *E. kuehniella*.

Table 3. Percentage of adult emergence, developmental period and velocity of *T. chilonis* reared on the egg of *P. xylostella* at various temperatures.

Temperature (°C)	No. of host eggs parasitized	% of adult emergence	Developmental period (days)		Developmental velocity	
			Female Mean ± S. D	Male Mean ± S. D	Female	Male
24	730	59.58	9.12 ± 0.98	9.21 ± 0.93	0.110	0.109
28	104	76.92	8.32 ± 0.58	8.12 ± 0.66	0.120	0.123

Table 4. Percentage of adult emergence, developmental period and velocity of *T. ostrinia* reared on the egg of *P. xylostella* at various temperatures.

Temperature (°C)	No. of host eggs parasitized	% of adult emergence	Developmental period (days)		Developmental velocity	
			Female Mean ± S. D	Male Mean ± S. D	Female	Male
20	148	31.08	16.46 ± 1.88	15.44 ± 2.12	0.061	0.065
24	297	66.32	11.44 ± 1.06	11.24 ± 1.08	0.087	0.089
28	198	80.30	9.93 ± 0.53	9.64 ± 0.61	0.101	0.104

ことが知られている(深谷, 1949)。羽化率は便宜上黒化したものを既寄生寄主卵として計算した。*T. chilonis* の羽化率は、32°Cで低かったが他温度区では80%以上と高かった。*T. ostrinia* の羽化率は、低温下で低い傾向がみられた。羽化率からみると両寄生蜂の発育は24°C~28°Cの範囲が適していると考えられる。

Fig. 1と2に *T. chilonis* 及び *T. ostrinia* の産卵から成虫羽化までの発育と温度の関係を示した。*T. chilonis* の雌の場合、卵から羽化までの発育速度の回帰式は、 $y = -0.0919 + 0.0083x$ ($r^2 = 0.99$)、*T. ostrinia* については $y = -0.0941 + 0.0074x$ ($r^2 = 0.97$) で表された。発育零点は、*T. chilonis* では

11.1°C、*T. ostrinia* では11.7°Cであった。有効積算温度は、*T. chilonis* では121.2日度、*T. ostrinia* では134.7日度であった。

本実験での設定温度の下では、2種の卵寄生蜂の発育には支障がないと考えられた。

2. コナガ卵での発育

T. chilonis と *T. ostrinia* の産卵から成虫羽化までの発育所要日数及び羽化率を、飼育温度別に Table 3と Table 4に示した。本実験に用いた温度区の範囲では、発育所要日数は温度の上昇にともなって短くなった。また *T. ostrinia* の発育所要日数は、*T. chilonis* のそれと比べ長かった。*T. chilonis* の28°C区を除き、他

温度区間における発育所要日数は雌雄間で有意差が認められなかった ($P>0.05$, t 検定)。

両寄生蜂の羽化率は、スジコナマダラメイガ卵で発育した方がコナガ卵の場合よりも一般的に高かった。このことについて、累代飼育の影響か、コナガ卵の影響かを今後明らかにしなければならない。

両寄生蜂の発育所要日数は、スジコナマダラメイガとコナガの卵の間で差がなかった ($P>0.05$, t 検定)。両寄生蜂の発育所要日数は寄主により変化しないことが判明した。

梅谷・山田 (1973) が求めたコナガの発育速度と比較すると、*T. chilonis* の発育速度も *T. ostrinae* のそれよりも速いことが分かった。この結果から、*T. chilonis* と *T. ostrinae* の発育速度は有効な生態的特性の1つとして評価される。

摘 要

2種のタマゴヤドリコバチ、*Trichogramma chilonis* と *T. ostrinae* の発育と温度の関係を調査した。結果を要約すると以下の通りである。

1. 両寄生蜂の卵から成虫羽化までに要する発育所要日数は、温度の上昇とともに短くなった。
2. スジコナマダラメイガ卵で発育するとき、*T. chilonis* の発育零点は11.1°C、*T. ostrinae* は11.7°Cであった。また、*T. chilonis* の卵から成虫羽化までに要する有効積算温度は121.2日度、*T. ostrinae* は134.7日度であった。
3. 両寄生蜂の羽化率は、スジコナマダラメイガ卵で発育するときが、コナガ卵で発育するときよりも一般的に高かった。

文 献

- 深谷昌次 1949 作物害虫の天敵, 河出書房, 東京
- Harcourt, D. G. 1963 Major mortality factors in the population dynamics of the diamondback moth, *Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Can. Ent. Soc. Mem.*, **32**: 55-66

Harcourt, D. G. 1986 Population dynamics of the diamondback moth in southern Ontario. In "Diamondback Moth Management Proceedings of the First International Workshop", ed. by T. D. Griggs, Ying Yuan Color Printing Co., Ltd., Taiwan, pp. 3-15

Hardy, J. E. 1938 *Plutella maculipennis*, Curt., its natural and biological control in England. *Bull. Entomol. Res.*, **29**: 343-372

Hirashima, Y., M. Abe, O. Tadauchi, K. Konishi and K. Maeto 1989 The hymenopterous parasitoids of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Yponomeutidae) in Japan. *Esakia*, (28): 63-73

平嶋義宏・三浦一芸・三浦 正 1990 コナガの生物的防除に関する研究, 6. コナガの防除に利用する2種の卵寄生蜂の大量増殖法. 九大農芸誌, **44**: 95-100

伊賀幹夫 1983 コナガ, ヨトウガおよびタマナギンウワバの卵寄生蜂の一種, 第27回応動昆虫大会 (東京), p. 123 [講要]

伊賀幹夫 1985 コナガの発生活長と生命表. 応動昆虫, **29**: 119-125

Matsuura, M. 1977 Parasites of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), their species and seasonal fluctuations. *Bull. Fac. Agric., Mie Univ.*, **54**: 45-51

Paul A. V. N., R. Dass and B. Parshad 1981 Influence of different hosts on parasitism by *Trichogramma chilonis* Ishii and *T. exiguum* Pinto and Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Z. ang. Ent.*, **92**: 160-164

梅谷献二・山田偉雄 1973 コナガの発育零点と発育有効積算温度, およびその地理的差異, 応動昆虫, **17**: 19-24

山田偉雄 1977 コナガの発生活態. 植物防疫, **31**: 202-205

Summary

The effect of temperature on the development of two egg parasitoids, *Trichogramma chilonis* and *T. ostrinae*, which attack the diamondback moth, were observed in the laboratory under the controlled conditions of constant temperatures (16°C, 20°C, 24°C, 28°C and 32°C). The results are summarized as follows:

1. The developmental periods from the egg to the adult emergence of two parasitoids became shortend as temperature became higher.
2. The developmental zero of *T. chilonis* and *T. ostrinia* were 11.1°C and 11.7°C, respectively. The effect heat units required from the egg to the emergence of adult of *T. chilonis* and *T. ostrinia* were 121.2 day-degree and 134.7 day-degree, respectively.
3. The percentage of emergence of two parasitoids developed on the egg of *Ephesia kuehniella* were higher than those on the egg of *Plutella xylostella*.