

## オオタバコガの発育特性

松浦博一・藪哲男

Hiroichi MATSUURA and Tetsuo YABU :  
On the developmental characteristics of cotton bollworm,  
*Helicoverpa armigera* (Lepidoptera : Noctuidae)

石川県では古くから砂丘地帯で栽培されるスイカにオオタバコガ幼虫による幼果への食入被害がみられたが、6月下旬～7月上旬に散見される程度であり、防除を実施するほどの被害ではなかった<sup>3)</sup>。そのため、本種の発生生態に関する詳しい調査記録も見当たらない。オオタバコガは1994年に中部以南で広域的に多発生し、有効な防除薬剤もなく、にわかに注目される害虫となった<sup>1,4,5,6,8,10)</sup>。石川県でも1994年にはトマト、キク、トルコギキョウなどに被害が多く、生産現場から防除適期や有効薬剤の問い合わせが急増した。防除適期の的確な予測には虫の発育特性や生活環を究明することが必須条件である。本研究では石川県で採集したオオタバコガの発育特性を他県で採集された個体群と比較することにより、北陸地域における発生源解明の糸口を得ようとした。

本文に入るに先立ち、供試虫の分譲を快諾いただいた島根県農業試験場の奈良井祐隆氏並びに福井県農業試験場の小島孝夫氏に深謝する。また、石川県農業総合研究センターの石川藤子業務主任には、実験供試虫の飼育管理に尽力いただいた。記して謝意を表する。

### 材料と方法

#### 1. 温度と発育の関係

供試虫は島根県、福井県および石川県で採集した各累代飼育系統である。これら3系統の成虫20～25対をそれぞれ20cm×25cm×27cmのスクリーンケージに入れ、空調の効いた室温下(25℃前後)で産卵させた。産下12時間以内の卵を15、17、20、23、25、28、32、35℃の各定温器に移して羽化時まで飼育し、孵化、蛹化、羽化に要する日数を温度別に調査した。飼育時の日長は16L-8Dの長日条件とし、幼虫は9cmのプラスチックシャーレで人工飼料(インセクタLF)を与えて個体飼育した。飼育個体数は各温度区50～60個体とした。

#### 2. 温度と成虫前翅の色彩、斑紋発現の関係

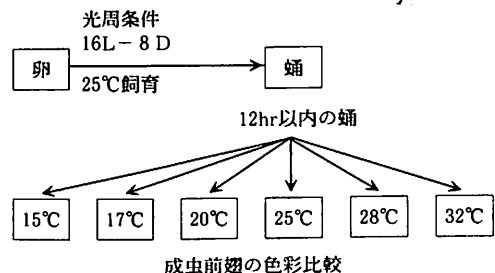
1) 上記の試験で得られた各温度区の成虫を羽化12時間以内に-20℃の低温庫で順次、殺虫・保存した。全区の成虫が得られた数日後に保存個体を解凍して展翅し、前翅の色彩と斑紋の発現状況を比較した。

2) 第1図に示したように、まず室温(25℃前後)で採卵した卵を25℃、16L-8Dに移して孵化させ、孵化幼虫は9cmのプラスチックシャーレに1個体ずつ入れて蛹化時まで飼育した(餌:インセクタLF)。蛹は蛹化12時間以内に30個体ずつ15、17、20、25、28、32℃の各定温器に移して羽化させた。成虫は羽化後12時間以内に上記の試験と同様の低温庫で殺虫・保存した後、展翅した。次に、これらの成虫の前翅の色彩と斑紋発現状況を、卵から成虫時まで一貫して15、17、20、25、28、32℃で飼育した成虫のそれらと比較した。

### 結果

#### 1. 温度と発育の関係

飼育温度と卵期間の関係を第1表に示したが、石川、福井の両系統間では差異がみられなかった。すなわち、15～28℃の範囲では高温になるに従って卵期間が短くなり、28℃以上の高温域においては2日一定となった。



第1図 蛹期の温度と成虫前翅の色彩発現との関係についての調査方法

第1表 オオタバコガ卵の飼育温度と卵期間の関係

飼育温度	石川産	福井産	島根産
35℃	2日	2日	2日
32	2	2	2
28	2	2	3
25	3	3	3
23	4	4	3
20	5	5	5
17	7	7	7
15	—	9	—

第2表 オオタバコガ幼虫の飼育温度と幼虫期間の関係

飼育温度	石川産	福井産	島根産
35℃	11.0±0.83日	12.6±0.83日	12.3±0.85日
32	10.3±0.62	10.7±0.60	11.5±0.86
28	13.0±0.67	13.3±0.64	13.4±0.64
25	14.8±0.51	16.1±0.99	17.8±0.57
23	19.1±0.91	19.8±1.11	21.1±1.19
20	27.4±1.44	27.1±1.75	31.4±2.16
17	44.8±2.90	43.3±2.77	45.5±2.86
15	—	69.3±2.30	—

第3表 オオタバコガ幼虫の発育速度・発育零点

	石川産	福井産	島根産
発育速度 (Y)	$y=0.0053x-0.0685$	$y=0.0049x-0.0603$	$y=0.0053x-0.0745$
発育零点	12.9℃	12.4℃	14.1℃

注) x : 飼育温度

これに対して島根系統は若干異なり、23~28℃では3日一定、32~35℃では2日一定であった。

飼育温度と幼虫期間の関係については第2表に示したとおりである。28℃以上の高温域においては石川、福井、島根の各系統間で顕著な差異がみられなかったが、20~25℃では島根系統が石川、福井の両系統に比べて幼虫期間が長く、発育速度が遅い傾向にあった。第2表の17℃から32℃までの幼虫期間のデータを用いて、石川、福井、島根の各系統の発育零点を求めたところ、島根系統の発育零点が石川、福井の両系統より高かった(第3表)。

飼育温度と蛹期間の関係については第4表に示した。17℃以下の低温飼育区では、蛹の飼育期間が100日以上経過しても羽化しない個体(蛹)が半数以上認められたことから、17℃以下の温度区における飼育結果は第4表から削除した。第4表に示されるように、蛹期間には系統間による差異はみられなかったが雌雄間では明らかに異なり、雌の蛹期間が雄のそれに比べて2日ほど短くなるのが確認された。

17℃および15℃飼育区における蛹の生存・羽化状況は第5、6表に示した。第5表に示されるように、17℃で飼育して得た蛹は飼育開始から105日後の間に30.2%が羽化し、37.2%が蛹のままで生存し、32.6%が死亡していた。37.2%の生存蛹はその後にも羽化することがなく、飼育430日後には死亡個体が増えて生存蛹率は14%となった。一方、15℃で飼育して得た蛹は飼育77日後で43.9%が蛹のままで生存しており、56.1%が死

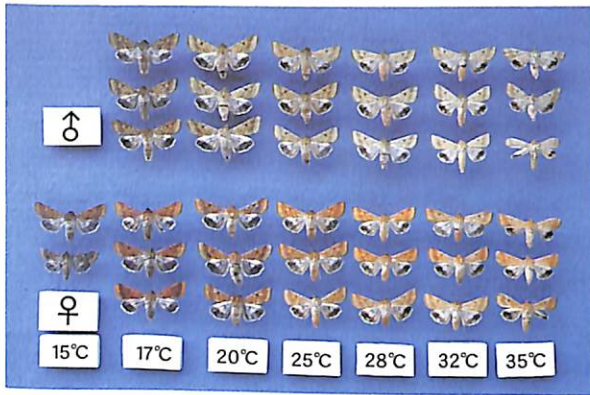
第4表 オオタバコガ蛹の飼育温度と蛹期間の関係

飼育温度	石川産	福井産	島根産	
35℃	♀	7.6±0.70日	7.9±0.38日	8.0±0.50日
	♂	8.3±0.46	8.8±0.75	9.1±0.70
32	♀	8.1±0.64	7.3±0.44	7.7±0.65
	♂	8.6±0.67	8.2±0.38	8.4±0.52
28	♀	9.5±0.63	9.0±0.43	8.7±0.78
	♂	10.3±0.46	10.2±0.53	10.2±0.64
25	♀	11.8±0.50	12.1±0.84	10.7±0.98
	♂	13.2±0.44	13.3±0.81	12.5±0.87
23	♀	14.1±0.91	14.6±0.80	14.7±1.06
	♂	15.7±0.54	16.0±0.81	16.4±1.12
20	♀	22.0±0.98	21.8±1.38	20.8±1.26
	♂	24.4±1.07	23.6±0.84	24.8±1.61

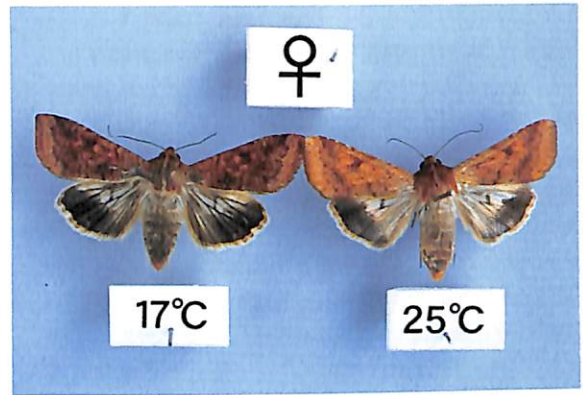
亡していた。その後、飼育156日後と171日後に雌1個体ずつが羽化した。飼育402日後には17.1%が蛹態で生存しているのが確認された。15℃および17℃の飼育温度で1年以上にわたり蛹態で生存した個体を23℃に加温したところ、いずれも加温後20日余りで羽化した。これらの成虫のなかには、翅が伸びきらない奇形の個体もみられた。

## 2. 飼育温度と成虫前翅の色彩および斑紋発現の関係

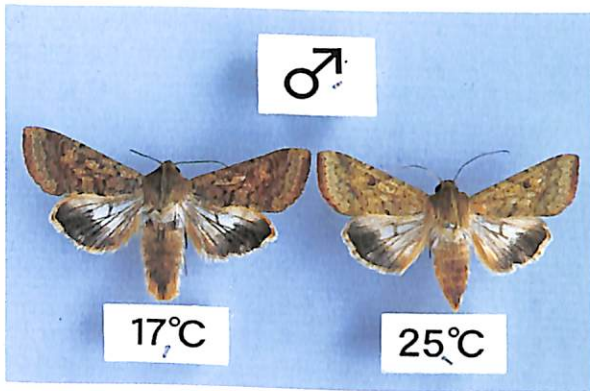
産下12時間以内の卵を各種の温度で成虫時まで飼育し、前翅の色彩と斑紋発現を比較した。図版aに示されるように、20℃以下の温度で飼育した成虫前翅の色彩は暗褐色化し、25℃以上の温度で飼育した成虫のそれ



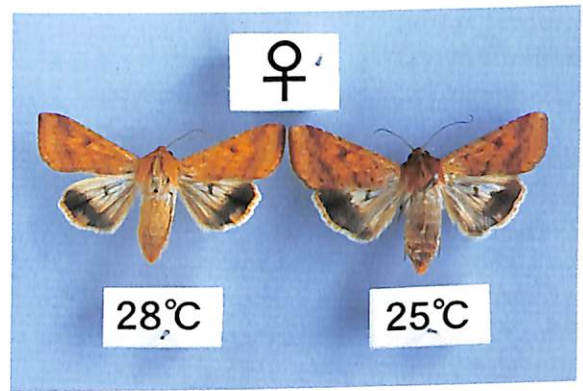
a



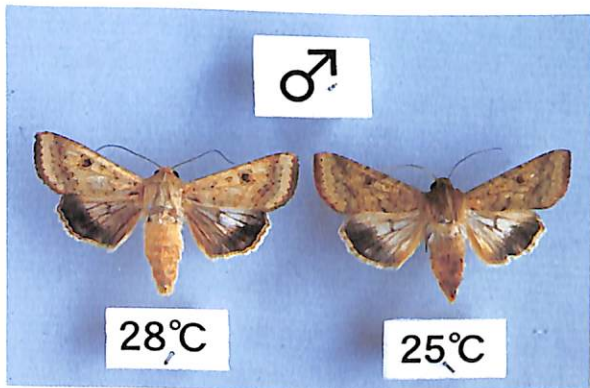
d



b



e



c



f

図版 オオタバコガの飼育温度と成虫前翅の色彩、斑紋発現の関係

- 注) a : 卵から羽化時までを各種の温度で飼育して得られた成虫  
 b : 17°C と 25°C 飼育雄成虫の対比  
 c : 28°C と 25°C       "  
 d : 17°C と 25°C 飼育雌成虫の対比  
 e : 28°C と 25°C       "  
 f : 蛹期の飼育温度条件のみを変化させて得られた成虫

は淡褐色化していた。色彩変化の程度は低温になるほど、また高温になるほど強まった。25℃で飼育した成虫を基準に、17℃飼育成虫と28℃飼育成虫の前翅をクローズアップして斑紋の発現状況を比較した結果を図版b, c, d, eに示した。雄の場合、17℃飼育虫の前翅は全体が暗緑黄色化し、外横線、中横線が明瞭化して腎形紋が不明瞭となっていたが、28℃飼育虫では翅全体が灰緑色化し、外横線、中横線が消失して腎形紋が明瞭化していた(図版b, c)。雌の場合、17℃飼育虫は前翅全体が暗褐色化していたが外横線と中横線は現れ、腎形紋は不明瞭であった。28℃飼育虫では翅全体が黄褐色化し、外横線は薄く残っていたが、中横線は消失し腎形紋は明瞭化していた(図版d, e)。一方、孵化から蛹化までを25℃、16L-8Dの同一条件で飼育した後、蛹期だけを異なる温度条件で飼育し、得られた成虫の前翅の色彩を比較した結果を図版fに示した。

蛹期の温度が異なると成虫前翅の色彩が変化し、蛹期が成虫前翅の色彩発現に影響する温度感受ステージであることが示された。図版fとaを対比すると、蛹期の飼育温度が同じであれば、それ以外の発育ステージの温度が異なっても得られる成虫の前翅色彩は同一であることがわかる。

## 考 察

オオタバコガの越冬は蛹態で行われ、ハウス内や西南暖地の一部では露地でも越冬が可能であると考えられている<sup>7)</sup>。小島(1996)<sup>2)</sup>は福井県において、無加温ガラス温室では蛹態越冬が可能であるばかりでなく、寄主植物

があれば幼虫越冬も可能であるとの実験結果を報告している。しかし、一方では東シナ海洋上の気象観測定点でオオタバコガ成虫が捕獲されており、突発的な多発生を海外飛来にもとめる考え方も提唱されている<sup>10)</sup>。現段階では実験結果と傍証に基づく見解であり、越冬・発生源については依然として謎が多い。筆者らが行った島根、福井、石川の各系統の温度と発育に関する実験結果では、20~25℃の温度範囲においては幼虫の発育速度が島根系統と福井・石川両系統との間で明らかに異なる。これは山陰地方と北陸地方で別個の地域個体群が形成されている可能性を示す結果とも受け取れ、国内越冬説を支持するデータであるとも考えられる(第2, 3表)。また、第5, 6表に示したように、15~17℃の温度域においても蛹化後2か月以内で羽化できる個体は30%程度であり、蛹態で1年以上にわたって生存する個体が15%程度みられるなど、本種には温度支配の蛹休眠が認められる。これは、本種が暖かい時期にのみ活動する暖地型の害虫であり、気温が17℃前後に低下すると活動停止の準備に入る特異な習性を有する害虫であることを示していると考えられる。九州個体群においても、18℃以下の温度で蛹休眠が誘起されることが報告されている<sup>9)</sup>。

他方、第7表に示したように、石川県におけるオオタバコガ成虫の100W高圧水銀灯での誘殺は5月上~中旬から認められ、5月末ごろまでは誘殺頻度が高い。しかし、6月に入ると誘殺が途絶え、7月中旬までこの状態が続く。7月中旬以降に誘殺される個体群は5月に誘殺される個体群のF<sub>1</sub>であることが想定されるが、5月の誘殺個体は7月のそれに比べて前翅の色彩が暗褐色化し

第5表 17℃で飼育したオオタバコガ蛹<sup>1)</sup>の生存・羽化状況

供試蛹数	飼育開始~105日後		飼育106~430日後		加温(飼育430日後) <sup>2)</sup> による羽化
	羽化個体率	生存蛹率	羽化個体率	生存蛹率	
43個体	30.2%	37.2%	0%	14.0%	羽化: ♂ 2個体 <sup>3)</sup> (加温23日後) 死蛹: 4個体
	(13個体)	(16個体)		(6個体)	

注) 1) 福井系統 2) 23℃加温 3) 1個体正常, 1個体奇形

第6表 15℃で飼育したオオタバコガ蛹<sup>1)</sup>の生存・羽化状況

供試蛹数	飼育開始~77日後		飼育78~402日後		加温(飼育402日後) <sup>2)</sup> による羽化
	羽化個体率	生存蛹率	羽化個体率	生存蛹率	
41個体	0%	43.9%	4.9%	17.1%	羽化: 加温24日後: ♂ 1 加温27日後: ♂ 2 ♀ 1 <sup>3)</sup> 死蛹: 3個体
		(18個体)	(2個体)	(7個体)	
			156日後: ♀ 1		
			171日後: ♀ 1		

注) 1) 福井系統 2) 23℃加温 3) 奇形

第7表 石川県金沢市における100W高圧水銀灯でのオオタバコガの誘殺推移

月・半月	1996年			1997年		
	♂	♀	計	♂	♀	計
5・1				2		2
2						
3	4	1	5	4		4
4	6		6	2		2
5	2		2			
6	2	1	3	1		1
-----						
6・1						
2						
3						
4						
5						
6						
-----						
7・1						
2						
3	2		2			
4	4	1	5	1		1
5	1		1			
6	2		2			

ているように感じられる。図版に示したように、オオタバコガ成虫の前翅の色彩および斑紋の発現には蛹期の温度が関与していることが明らかになったが、成虫前翅の色彩や斑紋発現と蛹期の温度条件の関係が明確になれば、5月に誘殺される成虫がどのような温度条件の地域で羽化した個体であるかが推定可能となり、春季の誘殺成虫の飛来源地域が特定でき、越冬問題が一層はっきりしてくると思われる。しかし、自然条件では気温が複雑に変化しており、筆者らが得た定温条件でのデータはそのままでは使えない。変温条件と成虫前翅の色彩、斑紋発現との関係を今後どのようにパターン化していくかが課題である。安田ら(1998)<sup>9)</sup>はセジロウソウの雄成虫の前翅黒色紋が飛来時期によって顕著に異なることを発見し、飛来源地域の推定指標になる可能性が高いことを報告している。オオタバコガと類似した現象であり、たいへん興味深い。

### 摘 要

オオタバコガの防除適期の予察に必要な発育特性と生活環を究明するため、石川県で採集した個体群と島根県および福井県で採集された各個体群の温度と発育・形質に関する諸実験を行い、以下の知見を得た。

1. 飼育温度と卵期間および幼虫期間の関係については、福井系統と石川系統の間で差異がみられなかったが、これらの系統と島根系統の間には差異が認められた。

2. 20℃以上の飼育温度では、蛹期間に系統間による差異はみられなかった。

3. 17℃以下の飼育温度で得られた福井系統の蛹は、半数以上が羽化することなく長期生存した。蛹態で1年以上にわたって生存する個体が15%前後みられ、本種には長日条件下であっても低温で誘起される蛹休眠があることが示された。

4. 飼育温度によって成虫前翅の色彩や斑紋の発現状況が異なり、20℃以下では暗褐色化し、28℃以上で黄褐色化するものが認められた。色彩発現に影響する温度の感受ステージは蛹期であった。

### 引用文献

- 1) 金崎秀司・森貞雅博・山崎康男(1997)愛媛県におけるオオタバコガの発生と防除対策. 四国植防 32: 39~45.
- 2) 小島孝夫(1996)オオタバコガの発生消長と発育期間. 福井農試研報 33: 25-33.
- 3) 松浦博一・竹谷宏二(1988)北陸地方における特産野菜の病害虫と防除上の問題点: ダイコン・スイカ・ヤマノイモの病害虫. 昭和63年度野菜病害虫防除現地検討会講演要旨 1~12. 日本植物防疫協会, 東京.
- 4) 大村昭広・上和田秀美・瀬戸口 脩・櫛下町鉦敏(1995)オオタバコガの発育に及ぼす温度の影響. 九州病虫研会報 41: 135.
- 5) 小野本徳人・根来淳一・柴尾 学・田中 寛(1996)人工飼料浸漬法によるオオタバコガの薬剤殺虫効果. 関西病虫研報 38: 23~24.
- 6) 染谷 淳・清水喜一(1997)千葉県におけるオオタバコガの発生生態と薬剤感受性. 関東東山病虫研報 44: 241~248.
- 7) 田中 寛(1996)オオタバコガの被害と防除. 農業春秋 73: 21~23.
- 8) 戸崎正弘(1998)岐阜県におけるオオタバコガ等の発生状況と防除. 農業春秋 76: 11~16.
- 9) 安田耕司・寒川一成・高橋明彦(1998)中国杭州のセジロウソウ飛来波別集団間における形態形質の相違. 第42回応動昆虫大会講演要旨 236.
- 10) 吉松慎一(1995)1994年に西日本で多発生したオオタバコガとその加害作物. 植物防疫 49: 495~499.

(1998年9月4日受領)