

岩手県におけるヨトウガの発生予察に関する研究

第2報 第1世代発蛾盛期の予察について

長谷川 勉 千葉 武勝

は し が き

前報²⁾において岩手県地方ではヨトウガ *Mamestra brassicae* LINNÉ の第2世代の越冬蛹は12月中下旬にはほとんど休眠から離れ、其後の発育は発育最低限界温度約8°C、有効発育温度の積算値約290日度で羽化がみられる状態にあることを報じた。そしてこの知見は第1世代の発蛾盛期の予察にとって有力な基礎となり得ることを示唆した。すなわち、8°C以上の平均地温(約10cm)が記録されるようになるおおむね4月下旬以降の地温の推移から第1世代の羽化最盛期を理論的に予測することが可能であろう。このことを確かめるために1964~66の3年間奥中山のテンサイ畑で実施した糖蜜誘殺による発蛾消長あるいは同じ畑における産卵消長の調査結果を同地における地温あるいは気温の推移から検討した。これらの結果について報告する。

本文に入るに先立ち、奥中山における調査実施に当って格別の御配慮を戴いた当场高冷地試験地佐々木幸夫主任に対して厚く御礼を申し上げる。

1 調査圃場

調査圃場は奥中山南館の広濶な台地環境にある面積10aのテンサイ畑である。約40haの台地一帯は雑穀、陸稲、十字科そさい、アスパラガス、テンサイなどの作付による集団畑地帯となっている。調査圃場は当地の慣行上輪作条件をとりその為年次によって同一地点にはないが前年の場所との隔たりは50m前後に過ぎなかった。調査圃場の耕種条件は各年次共同様であり品種は導入2号を用い当地の慣行による4月下旬播種の直播栽培である。

2 調査方法

糖蜜誘殺

調査圃場を2等分しそれぞれの中央位置附近に1基ずつ計2基の誘殺器を設置した。誘殺器の構造は北農式に準じて製作したブリキ製のものであり高さ約30cmの台上にのせた。誘殺液も北農式¹⁾に準じて調製したものをを用いた。調査は5月下旬からとし、誘殺糖蜜液は3~4日おきに交換し、誘蛾数の調査は毎日一定時におこなった。

産卵調査

調査圃場の対角線上に4箇所および中央部に1箇所の計5箇所に、一ヶ所それぞれ20株計100株を調査株として最初に決め、調査期間を通じてこれらの株上の産卵について調査した。調査は6月上旬から7月下旬まで2~3日間隔におこない、産卵塊数を記録し、調査の都度その産卵塊を除去した。卵粒数については特に調査をおこなわなかった。

環境温度の測定

地温……高冷地試験地構内に設定した調査場所で地下10cmの地温を最低最高地温計を用いて

4月下旬から測定した。

気温……高冷地試験地構内に設置されている農業気象観測施設によって得られる観測資料を利用した。

3 調査結果および考察

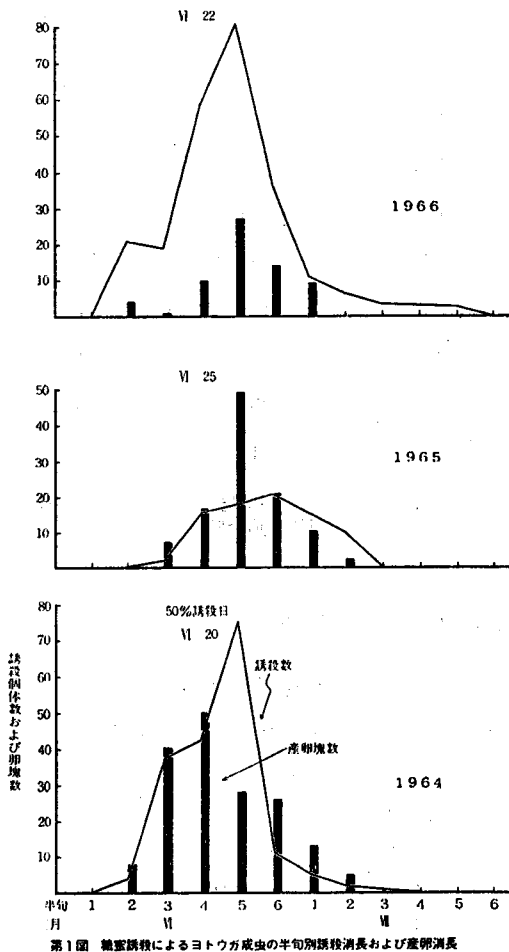
第1表に各年度における日別成虫誘殺数および産卵消長の調査結果をしめした。ここで誘殺数については設置した誘殺器2基の合計値である。まず成虫の誘殺状況についてみると1964および1966年は6月2半旬から記録されたが1965年は6月3半旬に入るまで誘殺がみられなかった。その後の誘殺数の消長は1964年は6月3半旬末期と4半旬のはじめ、4半旬の末期から5

第1表 成虫の日別誘殺数および産卵塊数調査結果

調 査 月 日	誘 殺 数 (半旬計)			産 卵 塊 数		
	1964	1965	1966	1964	1965	1966
Ⅴ 6 7 8 9 10	0	0	1	8		2
	0	0	5			
	1	0	8			
	2	0	4			
	1 (4)	0 (0)	3(21)			
11 12 13 14 15	5	0	0	17	1	
	7	1	0			
	5	0	6			
	10	0	6			
	11(38)	1 (2)	7(19)	23	6	1
16 17 18 19 20	12	2	7	50	16	10
	9	3	17			
	6	7	6			
	0	1	24			
	16(43)	2(15)	5(59)			
21 22 23 24 25	18	0	13	28	25	24
	25	1	6			
	26	6	6			
	1	9	33			
	5(75)	2(18)	23(81)			14
26 27 28 29 30	3	6	6	26	21	14
	4	3	5			
	2	7	13			
	2	3	1			
	0(11)	2(21)	11(36)			
Ⅵ 1 2 3 4 5	0	2	2	13	10	3
	0	4	7			
	0	1	0			
	0	3	0			
	5 (5)	5(15)	2(11)			6
6 7 8 9 10	0	3	0	5	2	
	0	3	5			
	0	3	0			
	0	1	1			
	2 (2)	0(10)	0 (6)			
11 15	0	0	1			
	1 (1)	0 (0)	2 (3)			

半旬前半にかけて比較的大量の誘殺が記録されたがこの時期を除いての誘殺数はさほど多くなく、6半旬以降7月に入ってから誘殺はほとんどなく7月3半旬末を最後に終熄した。1965

年は初期誘殺が他の2年に比べておくれ6月12日であった。其後の誘殺数の消長は特に大量の誘殺はなかったが7月2半旬末期に終熄するまでとぎれることなく続いた。1966年は前2年に比し初期誘殺が早目にそして終熄日は7月の5半旬末とおそく誘殺期間が長期にわたり、誘殺状況をみても6月4半旬、5半旬に数回の大量誘殺がみとめられた。各年度の総誘殺数は表にしめされるとおり、誘殺期間のもっとも長期にわたり、また大量誘殺日の多かった1966年がもっとも多く、次いで1964年、1965年の順であった。半旬別の誘殺数の合計値を求めて各年次の誘殺消長をしめすと第1図のとおりであり、半旬別にみた盛期としては1965年が6月6半旬、



第1図 糖蜜誘殺によるヨトウガ成虫の半旬別誘殺消長および産卵消長

1964、1965年は共に6月5半旬となっていた。しかし、発育有効温度の積算値との関係で取扱う発蛾最盛期としてはこれでは必ずしも適当でないので50%誘殺日を求めた結果は図中にしめた様に1964年は6月20日、1965年は6月25日、1966年は6月22日であった。

次に産卵消長調査結果についてみると各年次について各調査日に得られた卵塊数は第1表にしめされるとおりである。産卵消長の調査はここで卵塊数のみで卵粒数の調査はおこなっていない。しかし既往の観察(長谷川未発表)によってヨトウガの卵塊の大きさは世代あるいは寄主を異にする場合以外は同一地方において年次変動が少ないことが知られている。したがって第1世代の同一寄主上での産卵量の年次比較にここで産卵塊数をもっておこなうことには特に問題はないものと考えられる。さて産卵塊の初発見時期は成虫の初誘殺日の早いおそいとおおむね平行的な関係がみとめられ、1966年がもっとも早く、次いで1964年、1965年の順となっていた。しかし、産卵の終熄は各年次共 おおむね 同じく 7月1~2半旬であった。半旬毎の数値にまとめて産卵消長をしめすと成虫の誘殺消長と共に第1図にしめたとおりで

ある。ここにしめされるとおり1964年は6月3半旬に既に顕著に増加し4半旬がその盛期とみとめられた。1965、1966両年は共に6月5半旬における産卵がもっとも多くこの時期が盛期とみとめられた。全期を通じての総産卵塊数は第1表にしめたが第1図によってもうかがわれるように成虫の誘殺数とは必ずしも一致した傾向がみとめられず誘殺数のもっとも多かった1966年がむしろ少なかった。産卵量との関係は特にふれず、ここでしめされた産卵盛期と発蛾盛期との関係についてみると各年次共 おおむね 一致がみとめられ糖蜜誘殺による誘殺消長は実際の発蛾消長とおおむね 一致していたものとみとめられよう。

次に環境温度の観測結果およびそれにもとづく発育有効温度の積算経過をしめすと第2,3表のとおりである。まず、地温についてみると日別平均10cm地温がヨトウガの休眠離脱蛹の発育下限温度である8°C以上を記録するようになる時期はおおむね4月下旬である。第2表には半旬別の平均地温でしめたが1964年は4月第6半旬、1966年は4月5半旬中に8°Cの日

第2表 半旬別平均地温および発育有効温度の積算値

月半旬	平均地温			発育有効温度の積算値		
	1964	1965	1966	1964	1965	1966
N 5	6.0		9.3	—	—	5.3
6	7.9		12.4	1.2	—	27.4
V 1	11.1		9.0	16.8	—	32.8
2	15.6	9.6	9.0	54.8	9.3	47.1
3	14.5	11.6	12.4	87.2	27.3	69.5
4	15.9	12.3	12.5	126.6	48.8	97.4
5	13.6	13.3	10.8	154.8	75.4	116.4
6	12.9	12.8	14.8	183.9	104.3	157.9
VI 1	16.1	15.2	14.1	224.3	140.4	188.8
2	15.2	14.2	13.8	260.3	171.2	218.0
3	13.7	18.1	13.6	288.8	221.5	246.4
4		17.6	17.4		269.4	293.5
5		17.7			318.0	
				VI.16	VI.23	VI.20
				(発育有効温度の積算値290日度到達日)		

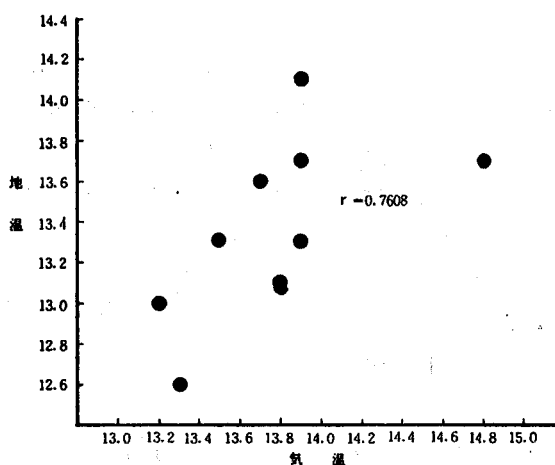
第3表 半旬別平均気温および発育有効温度の積算値

月半旬	平均気温			発育有効温度の積算値		
	1964	1965	1966	1964	1965	1966
N 1	9.6	0.3	2.8	10.5		
2	5.6	3.6	3.9	13.2		
3	10.8	3.0	4.4	27.1		
4	8.4	5.0	4.7	31.7	2.0	1.2
5	6.1	5.7	10.4	34.3	2.8	14.1
6	7.7	5.5	12.7	56.9	2.8	37.4
V 1	12.5	6.2	8.3	95.6	2.8	41.5
2	15.7	12.8	12.3	112.9	26.6	63.1
3	11.5	12.7	11.5	142.5	50.0	80.4
4	13.9	12.8	12.5	165.2	73.9	102.8
5	12.5	14.2	10.7	181.3	104.9	117.4
6	11.6	12.4	14.1	225.0	131.2	154.1
VI 1	16.0	15.1	11.7	256.0	166.8	172.7
2	14.2	13.9	12.5	280.0	196.4	196.3
3	12.8	16.2	12.7	326.0	237.3	219.8
4	17.2	16.3	17.3		278.9	266.4
5	16.7	17.0	18.9		323.9	320.8
6	19.4	19.0	16.9			
				VI.17.	VI.22	VI.22
				(発育有効温度の積算値290日度到達日)		

があらわれたが1965年はこれら兩年より2～3半旬おくれ5月の2半旬であった。其後の経過は表にしめされるとおりであるが發育有効温度の積算経過で休眠を離れた越冬蛹の發育有効積算温度290日度に到達した半旬は1964年は6月3半旬、1965年は6月5半旬、1966年は、6月4半旬であった。さらに到達日をしめせばおなじ表中にしめたように各年次それぞれ6月16日、23日および20日であった。一方平均気温にもとずいて同様の算出値をしめたのが第3表である。この場合の有効積算温度290日度到達半旬は1964年が6月3半旬、1965および1966年はともに6月5半旬であり地温によった場合と比べて1966年が1半旬おくれとなっている他は1964、1965兩年とも同様であった。さらに到達日についても同じ表にしめされるように各年次それぞれ6月17日、22日、22日であり地温によった場合とおおむね近似した結果となっていた。このように發育有効温度の積算経過が地温、気温いずれをとってもおおむね近似していたことは調査期間における地温と気温間にほとんど差がないことを示唆するものであろう。調査年度についてはこの表からもしめされるとおりであるが、この点をさらに確める意味で最近10年間（1956～1965年）について奥中山高冷地試験地における観測資料からこの期間（4月6半旬から6月末期まで）の平均気温および地温（10cm地表下）を算出してしめすと次の第4表のとおりでありほとんど1°C以上の誤差はなくまた、第2図にしめされるようになり

第4表 最近10年間における4月下旬～6月下旬の平均気温および地下10cm地温の比較

年次	平均気温	平均地温
1956	13.8	13.1
1957	13.2	13.0
1958	13.5	13.3
1959	13.9	13.7
1960	13.5	13.3
1961	14.8	13.7
1962	13.9	13.3
1963	13.7	13.6
1964	13.9	14.1
1965	13.3	12.6



第2図 4月下旬～6月下旬における平均気温と地温(10cm)との関係 (1956～1965 奥中山)

高い相関も得られた。さてこのような地温あるいは気温によって求められた発蛾最盛理論日と実際の発蛾最盛期（50%誘殺日）との関係をみると次の第5表にしめすとおりである。ここにしめされるとおり地温あるいは気温によって求められた発蛾最盛理論日と実測日とは1966年の

第5表 糖蜜誘殺による発蛾最盛実測日と發育有効温度の積算値から求められる発蛾最盛理論日との関係

年次	実測日	理論日			
		地温	差	気温	差
1964	Ⅵ. 20	Ⅵ.16	-4	Ⅵ.17	-3
1965	25	23	-2	22	-3
1966	22	20	-2	22	±0

気温による場合は全く合致し、他の場合もいずれも4日以内の誤差できわめて近似性が認められた。

以上の結果からこの地方におけるヨトウガの第1世代発蛾最盛期は環境温度が休眠離脱蛹の発育下限温度 8°C 以上をしめすようになるおおむね4月下旬以降の地温あるいは気温の推移経過を観察することによってかなり精度高く予察することが可能であると考えられる。この場合環境温度として地温は越冬蛹の位置との関係からより直接的であることは当然考えられるが先に述べたようにこの期間にあっては地表下10cm地温と地上温とは極めて相関が高く、殆んど差がなかった。従って敢えて予察上で地温を用いるまでのことはなく、実用的には観察の容易なあるいは資料の入手し易い気温によった方がよいであろう。ヨトウガ第1世代の発蛾盛期の予察に温度環境の基礎資料として気温を用いることは既に松本(1956)³⁾によっても北海道においてその適合性が論じられており、また三田(1955)⁴⁾も同様の検討を行っている。当地方においても以上の実験結果が既往の知見により、ヨトウガの第1世代発蛾盛期の予察に4月下旬以降の気温の経過を基礎とすべきことを提唱したい。

摘 要

岩手県地方においてヨトウガ第1世代の発蛾時期を発育有効積算温度の理論に基いて予察する方法について1964～1966年の調査資料によって検討した。その結果を要約すると次のとおりである。

- 1) 地温あるいは気温の測定値から理論的に求められる発蛾最盛予測日はほとんど差がなく、また各年次とも実際の野外発蛾消長調査による発蛾最盛期ときわめてよく一致していた。
- 2) 従って当地方においてヨトウガ第1世代の発蛾盛期はおおむね4月下旬以降(平均気温が越冬蛹の発育下限温度 8°C 以上を記録する様になる時期以降)の気温の推移からかなり精度の高い予察が実用的に可能である。

引 用 文 献

- 1 遠藤 和衛 森 芳夫 (1957) 北海道病害虫防除提要 北海道植物防疫協会 P. 43
- 2 長谷川 勉 (1967) 岩手県におけるヨトウガの発生予察に関する研究 第1報 越冬蛹が休眠を終える時期およびその後の発育と温度との関係 岩手農試研究報告第11号 (登稿中)
- 3 松本 蕃 (1956) ヨトウガ (*Barathra brassicae* LINNÉ) の発生に関する諸要因について 応用動物学雑誌 21(2): 63～69
- 4 三田 久男 (1955) 越冬期のヨトウムシ蛹 特にその休眠性について 応用動物学雑誌 20(4): 213～216

Summary

Studies on the Forecasting Method of the Cabbage Moth, *Mamestra brassicae* LINNÉ (LEPIDOPTERA : NOC- TUIDAE) in Iwate Prefecture

II. On the Forecasting of 1st Emergence Peak

By Tsutomu Hasegawa & Takekatsu Chiba

This paper deals with the forecasting method of the 1st emergence peak of the cabbage moth, *Mamestra brassicae* L., examined on the basis of the theory of total effective temperature for development.

The results obtained are summarized as follows.

There is scarcely any difference among the predicted dates of the emergence peak which are theoretically calculated from the observing data of underground or air temperature. Furthermore the date agrees remarkably with that of emergence peak which is observed by the morase trap in field.

Therefore, the 1st emergence peak of this moth in this province is practically predictable with the relatively high accuracy from the transition of air temperature rises over 8°C, that is, the lower limit for the development of hibernating pupae.