

## ヘッドルーペを利用したクワシントメタマバエ 幼虫の発生活消長調査法

鈴木 繁 実

クワシントメタマバエ *Diplosis mori* YOKOYAMAは岩手県における桑栽培上最も重要な害虫の一つである。桑頂芽の托葉の内面または未開葉の皺の部分に産下された卵から孵化した幼虫は、頂芽内部に侵入し、吸汁加害して枯死させ、いわゆる芯止まり状態にさせる害虫で、育蚕期間中の6月から9月にかけて年間4回程度発生する難防除害虫である。本種は冷涼多雨下で多発し、高温乾燥下で発生が抑えられるなど気象条件と密接な関係があるほか、桑園の管理状況によっても、その発生は大きく左右される<sup>1) 2) 3) 7) 9)</sup>。雑草が繁茂したり、草生栽培が行われている圃場や、土壌水分の高い圃場では本種による桑の被害は多い<sup>1) 3)</sup>。

本種の薬剤防除法としては、土中から羽化してくる成虫を対象とした微粒剤・粉剤による地表面散布と頂芽を加害している幼虫を対象とした液剤による頂芽散布があるが、その発生が年次や地域により著しく変動するうえに、蚕の飼育との関係で殺虫剤の散布が制限され、適期防除が難しいこと等から、被害があっても薬剤散布は実施され難い傾向にあった。

そのため、気象変動に対応したクワシントメタマバエの防除適期を予測することを目的として、これまで種々検討を重ね、岩手県における発生活態、重点防除時期、越冬世代成虫の発生時期の予測法および新防除法等を明らかにしてきた<sup>10) 11)</sup>。

しかしながら、発生時期が長期にわたり、かつ、その発生が毎年のように変動する本種の生態は薬剤散布の時期設定を困難にしているのも事実である。

そこで、今回は、ある程度の被害を容認しつつも実際の発生活消長から防除適期を簡易に把握することを目的として、ヘッドルーペを利用した幼虫の年間発生活消長調査法について検討したのでその概要を報告する。

### 材 料 と 方 法

#### 1. 調 査 年 次 1992~1994年

#### 2. 調 査 圃 場

岩手県水沢市の蚕業試験場構内桑園(5.7a)で、1979年植え付け(畦間2.0m、株間0.6m)、高根刈仕立て桑品種は改良鼠返、ゆきしのぎ、剣持である。クワシントメタマバエの発生を確保するために、1985年以降、無耕耘栽培とし、除草管理は除草剤を使用せずに専ら機械と人力で実施した。

#### 3. 調 査 期 間 ・ 調 査 間 隔

春切桑園では6月下旬から9月上旬まで、夏切桑園では7月中旬から9月中旬まで、半月毎に調査した。

#### 4. 調 査 方 法

次の2つの芽内幼虫調査法により発生活消長を調べた。

- 1) 実体顕微鏡観察法；無作為に抽出した頂芽30芽を摘み取り、実験室に持ち帰り、実体顕微鏡下で静かに解剖分解し、幼虫数と、幼虫が寄生している頂芽数を記録した。
- 2) ヘッドルーベ法；ヘッドルーベを装着し、圃場で立毛中の桑の頂芽30芽を無作為に選び、先細ピンセットで静かに解剖し、幼虫が寄生している頂芽数を記録した。

## 調 査 結 果

### 1. 1992年の発消長

クワシントメタマバエ幼虫の発消長をとりまとめ、表1に示した。

1992年6月～9月の気象、特に気温、降水量はほぼ平年並みに経過した。実体顕微鏡観察法による調査では本種幼虫の発生は多く、明瞭な寄生のピークが観察された。幼虫数は、若齢、中齢と老熟幼虫に分類して表示した。ヘッドルーベによる立毛中の頂芽観察では孵化後間もない若齢幼虫の識別が困難であった。実体顕微鏡観察法による芽内幼虫の発消長は幼虫寄生芽数の発消長およびヘッドルーベ法による幼虫寄生芽数の消長と同様なパターンを示した。

ヘッドルーベ法による幼虫寄生芽数のピークは春切桑園では7月27日、8月10日および8月26日の3回、夏切桑園では7月16日、8月6日および9月1日の3回であり、実体顕微鏡観察法とほぼ同じ時期であった。

表1 クワシントメタマバエ幼虫の発消長（1992年）

調査月日	春 切 桑 園					夏 切 桑 園				
	ヘッドルーベ法 幼虫寄生芽数	実体顕微鏡観察法				ヘッドルーベ法 幼虫寄生芽数	実体顕微鏡観察法			
		幼虫寄 生芽数	芽内幼虫数				幼虫寄 生芽数	芽内幼虫数		
		若齢	中齢	老熟		若齢	中齢	老熟		
6. 22	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
26	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
7. 1	0	1	1	0	0	—	—	—	—	—
6	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
11	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0
16	1	10	7	5	0	1	3	1	2	0
21	2	18	24	4	0	0	6	12	1	0
27	4	7	0	7	1	0	0	0	0	0
8. 1	4	5	3	3	0	1	0	0	0	0
6	9	22	17	30	1	10	14	5	15	0
10	15	24	6	29	11	5	6	2	7	1
17	10	18	6	24	7	3	6	2	4	1
22	2	5	3	2	0	0	0	0	0	0
26	20	24	11	77	5	13	19	14	41	5
9. 1	16	19	8	55	0	18	18	15	20	0
7	—	—	—	—	—	9	10	4	6	4
11	—	—	—	—	—	7	8	2	6	4
16	—	—	—	—	—	3	6	7	2	0
21	—	—	—	—	—	7	13	2	16	4
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考) 無作為に抽出した頂芽30芽当たりの数値

## 2. 1993年の発消長

1993年の暖候期の気象は、県下全域にわたり低温・日照不足など近年まれにみる異常な冷夏に見舞われ、特に7月下旬から8月上旬の平均気温が平年比で水沢で $-5.7^{\circ}\text{C}$ 、一戸で $-5.0^{\circ}\text{C}$ 、久慈で $-6.6^{\circ}\text{C}$ といずれも観測史上最低の低温になるなど記録的な冷夏となった。桑の生育も極めて悪く、特に晩秋蚕期の収量は春切桑園では平年の42~75%、夏切桑園では平年の35~56%となるなど極端に減少した<sup>6)</sup>。

低温・日照不足の気象条件下でクワシントメタマバエの激発が予想されたが、比較的降水量が少なかったためか、前年並の発生となった。ヘッドルーベ観察による幼虫寄生芽数のピークは春切桑園、夏切桑園ともに7月21日、8月1日におよび8月26日の3回認められ、実体顕微鏡による幼虫寄生のピークとほぼ一致した(表2)。

表2 クワシントメタマバエ幼虫の発消長(1993年)

調査月日	春切桑園					夏切桑園				
	ヘッドルーベ法	実体顕微鏡観察法				ヘッドルーベ法	実体顕微鏡観察法			
	幼虫寄生芽数	幼虫寄生芽数	芽内幼虫数			幼虫寄生芽数	幼虫寄生芽数	芽内幼虫数		
		若齢	中齢	老熟			若齢	中齢	老熟	
6. 21	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
26	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
7. 1	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0
21	1	7	3	1	3	1	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. 1	6	9	3	10	1	0	9	2	5	3
6	5	7	4	0	4	3	4	1	2	2
11	1	1	1	1	0	1	2	0	0	3
16	2	11	7	9	10	2	8	4	2	5
21	9	10	9	5	3	9	8	6	8	0
26	20	26	17	24	56	18	25	10	28	72
9. 1	15	10	2	1	11	13	11	1	1	16
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考) 無作為に抽出した頂芽30芽当たりの数値

## 3. 1994年の発消長

1994年の暖候期の気象は前年とは一転し、7月下旬以降記録的な猛暑と渇水に見舞われた。盛岡では真夏日連続38日間、通算でも48日間を記録した。7月13日から8月19日まで著しい干ばつが連続し、この期間中の降水量は盛岡で38mm(平年比19%)、宮古で19mm(同10%)、大船渡で2mm(同1%)であった。また、無降雨連続日数は盛岡で21日間(7/12~8/1)、江刺で33日間(7/17~8/18)

となり、未會有の干ばつ気象年であった。

クワシントメタマバエの発生は高温干ばつの気象により、全般に発生が少なかった。ヘッドルーベ観察による幼虫寄生芽数のピークは春切桑園では7月16日、8月1日および9月11日であった。夏切桑園では7月16日と8月1日に寄生のピークらしいものが見られたが、判然とせず、8月11日以降9月1日まで芽内幼虫は全く認められなかった(表3)。

表3 クワシントメタマバエ幼虫の発消長(1994年)

調査月日	春 切 桑 園					夏 切 桑 園				
	ヘッドルーベ法 幼虫寄生芽数	実体顕微鏡観察法				ヘッドルーベ法 幼虫寄生芽数	実体顕微鏡観察法			
		幼虫寄生芽数	芽内幼虫数				幼虫寄生芽数	芽内幼虫数		
		若齡	中齡	老熟		若齡	中齡	老熟		
6. 21	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
27	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
7. 1	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—
6	1	1	0	1	0	—	—	—	—	—
11	5	12	7	14	0	0	0	0	0	0
16	7	14	4	11	2	2	6	2	3	1
21	6	9	8	3	0	1	1	3	0	0
26	2	7	7	8	2	0	0	0	0	0
8. 1	8	7	6	8	2	1	2	1	1	0
6	0	2	2	0	2	0	2	0	0	2
11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	5	8	9	0	0	5	7	0	0
11	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
16	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0
21	—	—	—	—	—	2	0	0	0	0
26	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0
10. 1	—	—	—	—	—	0	4	5	0	0

備考) 無作為に抽出した頂芽30芽当たりの数値

## 考 察

1992年は平年気象年、1993年は異常冷夏年、そして、1994年は一転して高温干ばつ年と特徴のある3カ年に遭遇し、クワシントメタマバエの発消長調査にとっては極めて好都合であった。本県の桑園の多くが山間傾斜地に分布しており、現地の桑園における本種の発生を想定し、調査圃場は1985年以降無耕耘および除草剤無使用体系を継続している。この調査圃場における本種の発生は平年気象年の1992年でも異常冷夏年の1993年と同様に多発し、逆に高温干ばつ年の1994年は極めて少なかった。

クワシントメタマバエの成育に好適な環境条件は、6月から9月にかけて十分な降雨があり、土壌が湿潤状態を保持していることであり、逆に、不良な条件は空梅雨で少雨が続き、土壌が乾燥することである。降水量が少なく、干ばつ気象でも土壌水分が保持されるような圃場、例えば水田に隣接した桑園、湧水のある桑園、雑草の繁茂している桑園では本種の発生は多い<sup>10)</sup>。

無耕耘・除草剤無使用の圃場における3カ年の発生活消長調査により、土壌水分が本種の発生を制御している主要因であることを再確認できた。

クワシントメタマバエ成虫の体長は約2mmと微小で野外で直接観察し、しかも数字的に扱うことは困難である<sup>10)</sup>。そこで幼虫を対象とし、その発生の動態を的確に表現でき、防除適期をも簡易に推定できる調査方法を模索してきた。これまで、本種の発生活消長およびクワの被害状況の調査法として、1)羽化成虫採集器を利用した成虫捕捉法<sup>1) 2)</sup>、2)水盤法による老熟幼虫捕捉法<sup>4) 5)</sup>、3)芽内幼虫調査法<sup>7) 8) 9)</sup>および4)被害芽調査法等<sup>7) 8)</sup>が提案されてきた。成虫捕捉法、幼虫捕捉法は羽化採集器や水盤の確保が必要であり、簡易に現地桑園で利用できる方法とはいえなかった。また、外観上芯止まり状態を呈した被害芽には幼虫が既に芽から脱出しているため、被害芽調査法では幼虫の動態を的確に反映できない。一方、芽内幼虫調査法は無作為に頂芽を採集し、その中に寄生している幼虫を実体顕微鏡で経時的に数える方法であり<sup>1)</sup>、幼虫の発生活消長をダイナミックにとらえることができ、芽内幼虫を対象とした頂芽散布の適期を把握できる。しかし、調査毎の適芽が桑の減収につながるため、現場では適芽に対して抵抗感も見受けられた。

芽内幼虫数の発生活消長は幼虫寄生芽数の消長とほぼ同じパターンを示した(表1、表2、表3)。このことから、幼虫寄生の有無のみを調べる幼虫寄生芽数調査法は芽内幼虫を調べる方法に比べ実体顕微鏡を必要とせず、簡易であり、現場における被害分析と防除適期の把握等に应用できると考えた。

そこで、防除適期の把握が可能な幼虫寄生芽数調査法として、立毛中の頂芽を対象としたヘッドルーベ観察による方法(ヘッドルーベ法)を考案した。頂芽を採集し室内で実体顕微鏡観察による精査法と比較検討した(図1、図2、図3、図4、図5、図6)。

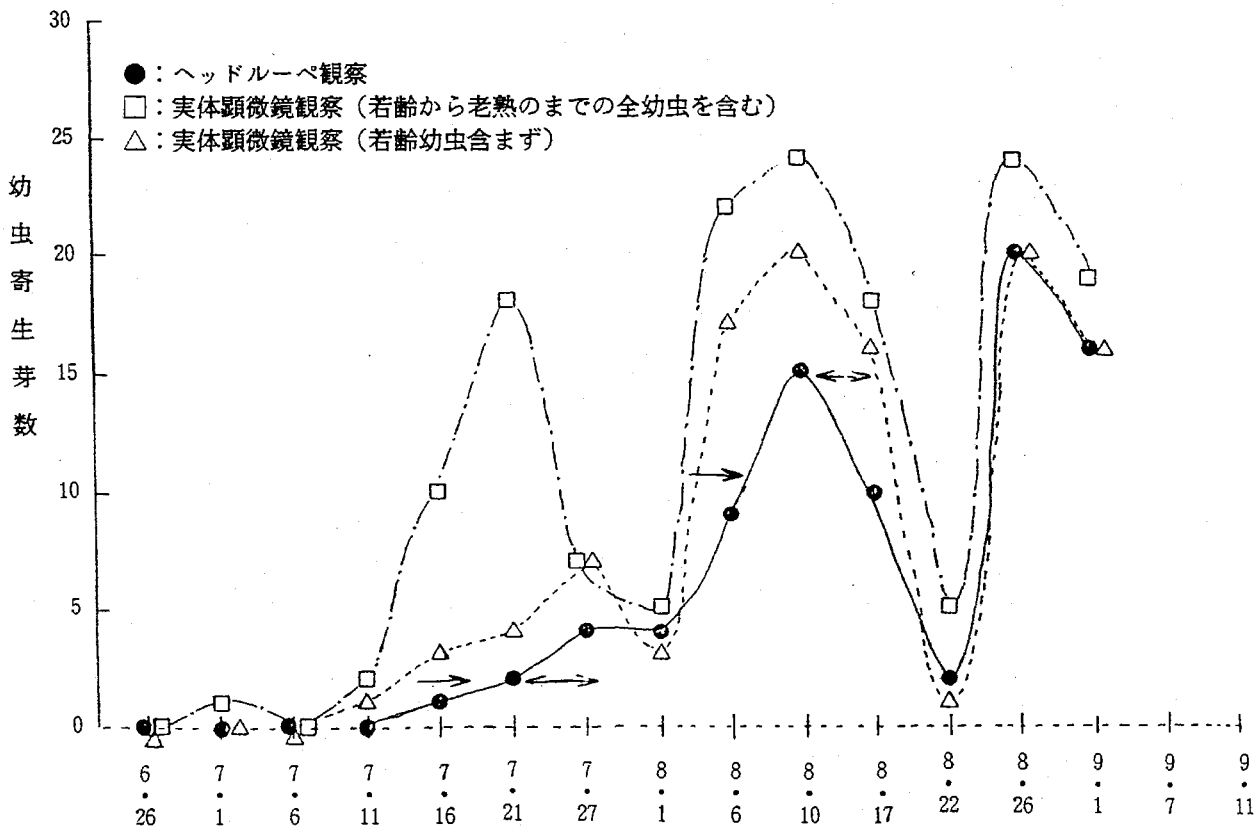


図1 クワシントメタマバエ幼虫寄生芽数の発生活消長 (1992年、水沢市、蚕試構内圃場、春切桑園) (無作為に抽出した頂芽30芽当たり)

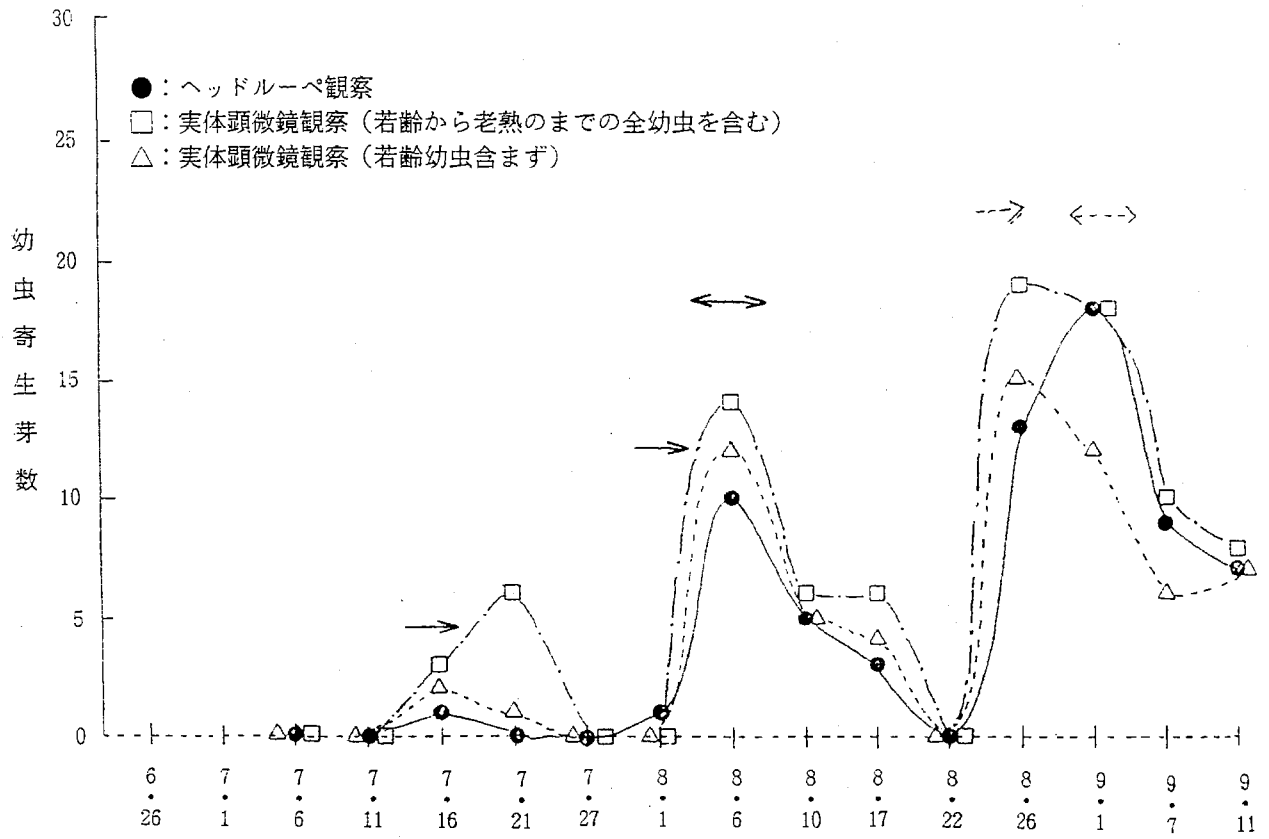


図2 クワシントメタマバエ幼虫寄生芽数の発生消長  
 (1992年、水沢市、蚕試構内圃場、夏切桑園) (無作為に抽出した頂芽30芽当たり)

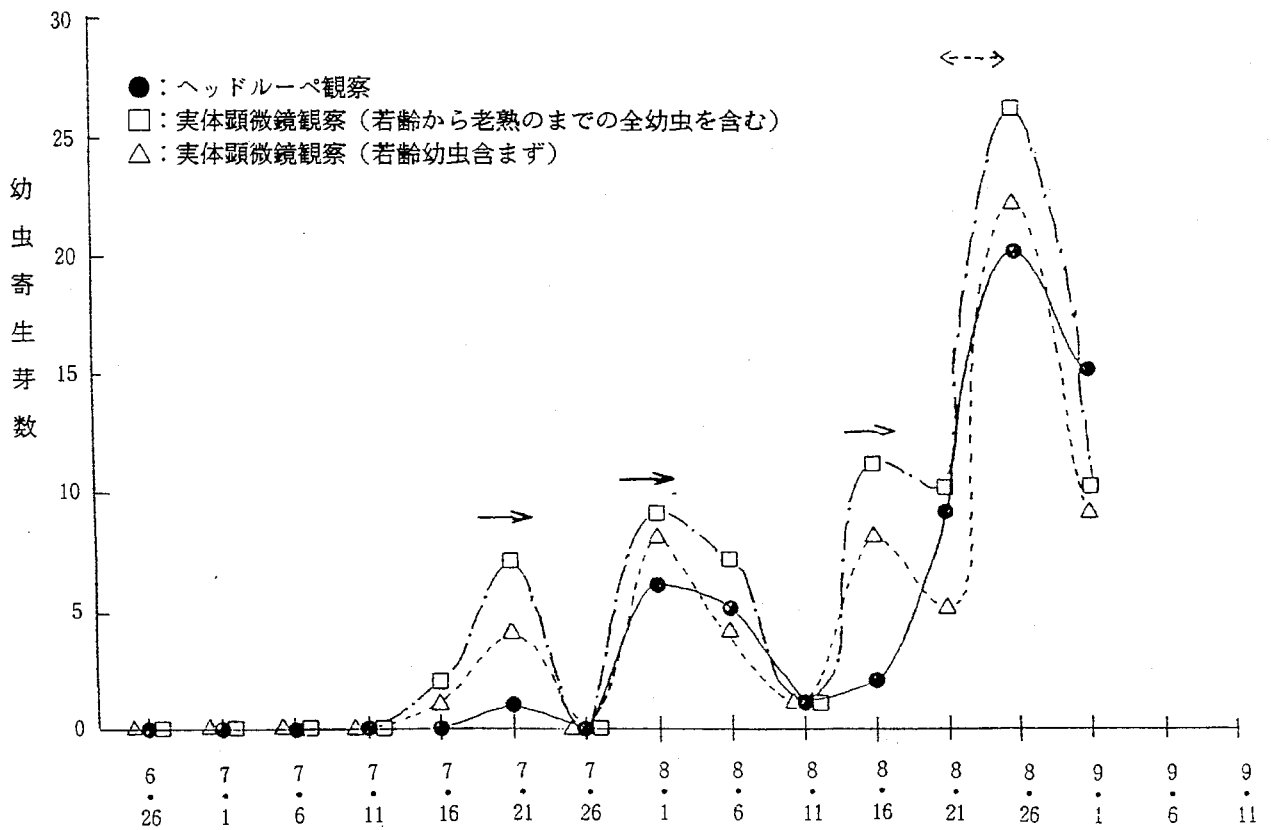


図3 クワシントメタマバエ幼虫寄生芽数の発生消長  
 (1993年、水沢市、蚕試構内圃場、春切桑園) (無作為に抽出した頂芽30芽当たり)

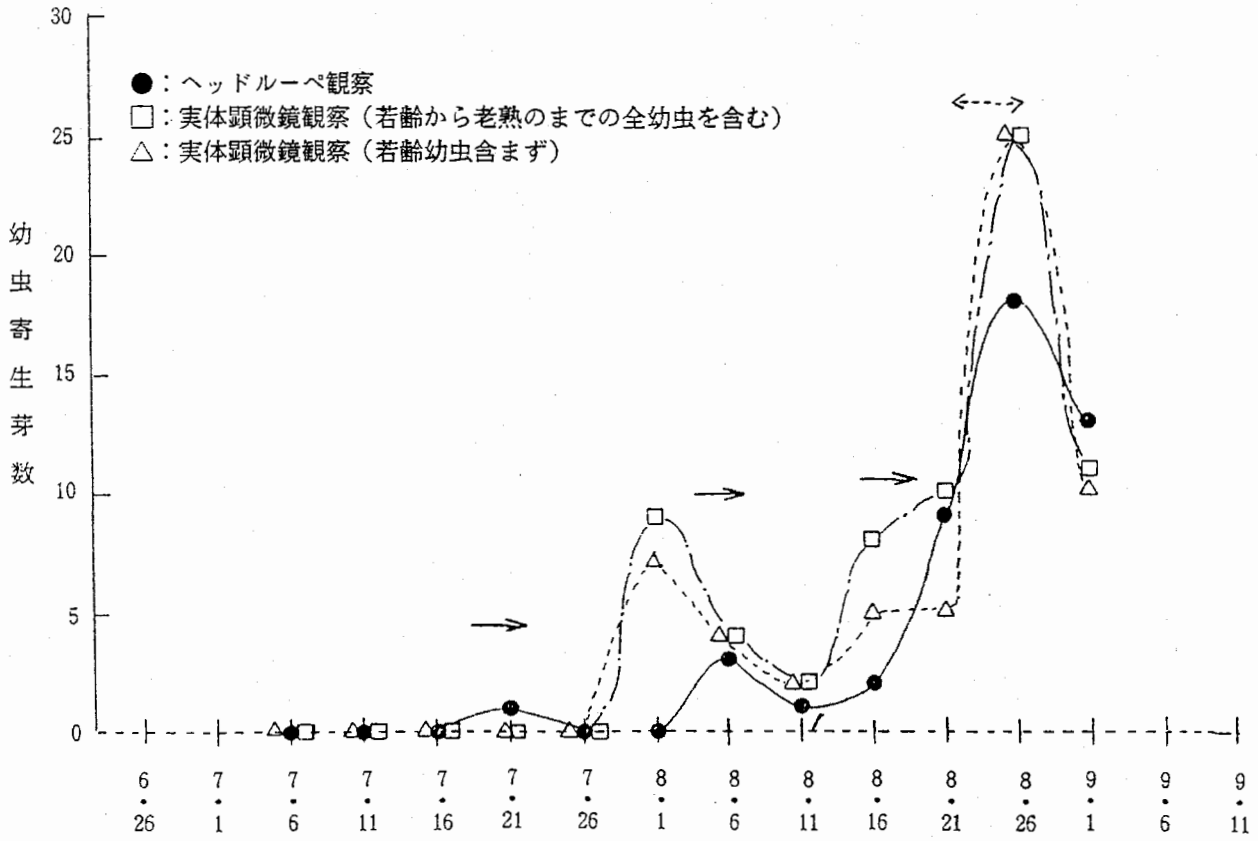


図4 クワシントメタマバエ幼虫寄生芽数の発消長  
 (1993年、水沢市、蚕試構内圃場、夏切桑園)(無作為に抽出した頂芽30芽当たり)

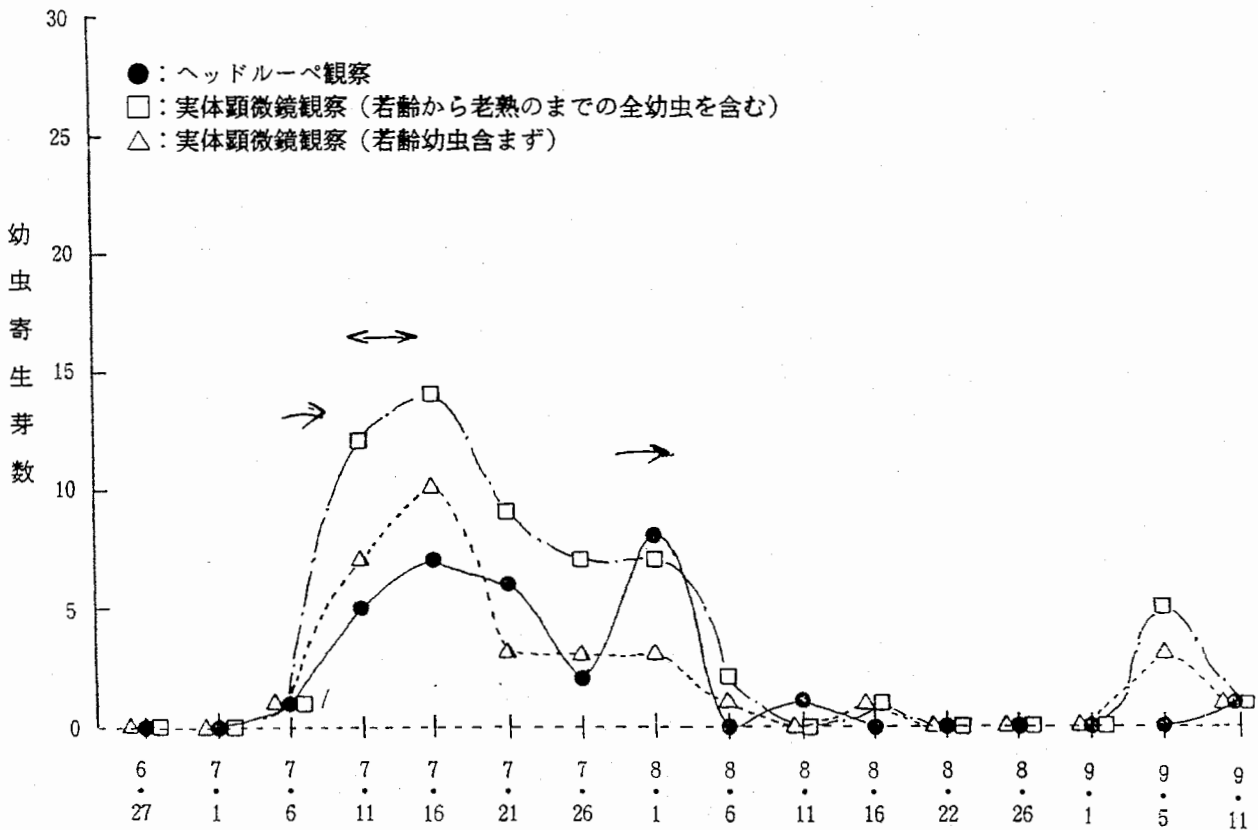


図5 クワシントメタマバエ幼虫寄生芽数の発消長  
 (1994年、水沢市、蚕試構内圃場、春切桑園)(無作為に抽出した頂芽30芽当たり)

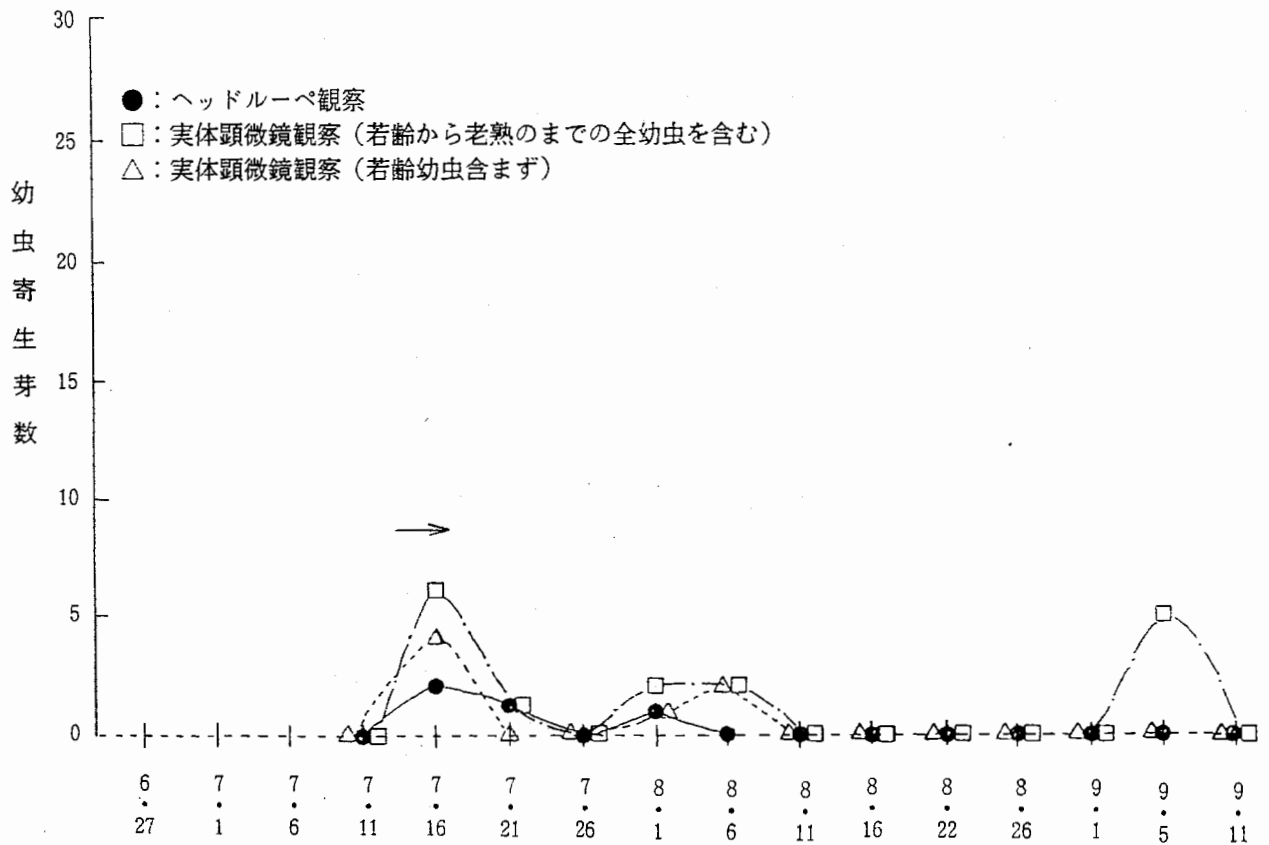


図6 クワシントメタマバエ幼虫寄生芽数の発消長  
(1994年、水沢市、蚕試構内圃場、夏切桑園) (無作為に抽出した頂芽30芽当たり)

幼虫寄生芽数の年間発消長はヘッドルーペ法と精査法ともに同様な発消長パターンを示した。

このことから、摘芽せずに、立毛中の頂芽をピンセットで直接解剖・分解するヘッドルーペ法は現場において本種の発消長を的確に把握できる有効な手法と考える。

クワシントメタマバエの薬剤防除法には、頂芽内の幼虫を対象とした液剤による頂芽散布と、土中から羽化してくる成虫を対象とした地表面散布がある。幼虫寄生芽数の発消長のグラフから頂芽散布と地表面散布の適期を簡易に把握できないであろうか？

頂芽散布の時期は頂芽内で幼虫が吸汁加害している時期であることに論を俟たない。幼虫の発育が10日前後と短い<sup>1)9)</sup>から、その適期は短期間であり、幼虫寄生芽数が上昇し始める時期からピークまでの間であると考え。そこで、「前回の調査より幼虫寄生芽数が多く観察された時期」(図中で→で表示した)を液剤による頂芽散布の適期と判断し、提案するものである。

次に、地表面散布の時期は土中から成虫が羽化してくる時期であるが、幼虫寄生芽数の消長から推定するには困難が伴う。幼虫寄生芽数の推移のグラフで谷の時期が地表面散布の時期とも考えられる。しかし、同一世代でも幼虫発生には3~4半旬の差が認められ、グラフにおける谷の時期では発育の早い個体は既に羽化しているものと推定され、防除時期としては遅いものと思われる。幼虫寄生芽数の発生のピークから谷間での時期であれば、発育の早い個体でも羽化まで進んでいるものは殆どないとする。

そこで、「前回の調査より幼虫寄生芽数が多く観察され、さらに次回の調査でも多く観察された場合、その1週間以内の期間を地表面散布の適期(図中で←→で表示した)と判断し、提案するものである。

今回提案した頂芽散布および地表面散布適期の把握法は、ある程度の被害を容認しつつも、実際の幼



虫寄生芽数の発生活消長から考察したものである。

今後、実証試験を繰り返し、簡易で精度の高い防除適期把握法を検討する必要がある。

## 摘 要

クワシントメタマバエ幼虫の発生活消長から防除適期を簡易に把握することを目的として、無耕耘・除草剤無使用の桑園において、桑の頂芽に寄生している幼虫数の発生活消長を1992～1994年の3カ年間調査した。

1. 本種の発生は、気象条件により大きく左右された。また、土壌水分が発生を制御する主要因と考えられた。
2. 実体顕微鏡観察による芽内幼虫数の発生活消長は幼虫寄生芽数の消長と同様なパターンを示した。
3. ヘッドルーベ観察による幼虫寄生芽数の発生活消長は実体顕微鏡観察によるそれと近似した。
4. ヘッドルーベ観察による幼虫寄生芽数の発生活消長から、薬剤による頂芽散布および地表面散布の適期を簡易に把握する方法を提案した。

## 文 献

- 1) 遠藤 弘・桜木武敏・須見典昭 (1982) : クワシントメタマバエの生態と防除に関する研究. 徳島県蚕業試験場報告. 16. 1-31.
- 2) 遠藤 弘・板野源吉・北島和子 (1984) : 気象変動とクワシントメタマバエ発生の関係. 徳島県蚕業試験場要報. 4. 20-25.
- 3) 郷間隆夫・荒川七郎 (1977) : クワシントメタマバエの発生と防除に関する調査研究 (第1報). 栃木県蚕業試験場要報. 20. 20-44.
- 4) 池田 豊 (1978) : クワシントメタマバエ (*Diplosis mori* Yokoyama) の発生量の調査法について. 蚕糸研究. 105. 123-128.
- 5) 池田 豊 (1979) : クワシントメタマバエ (*Diplosis mori* Yokoyama) の発生量の調査法について (続報). 蚕糸研究. 111. 155-161.
- 6) 岩手県 (1994) : 平成5年冷害による農作物災害と対策の記録. 254pp.
- 7) 柁山文雄・脇村精二・山本 勲 (1957) : くわしんとめたまばいの発生予察に関する研究. 兵庫県立蚕業試験場報告. 13. 1-8
- 8) 及川英雄 (1976) : 土壌中からのクワシントメタマバエ検出法について. 東北蚕糸研究報告. 1. 47.
- 9) 酒井 績 (1931) : 桑芯止玉蠅ニ関スル研究. 長野県蚕業試験場報告. 13. 9-93.
- 10) 鈴木繁実 (1989) : クワシントメタマバエの発生活態に関する調査研究. 岩手県蚕業試験場要報. 12. 45-55.
- 11) 鈴木繁実・宍戸 貢 (1991) : クワシントメタマバエ越冬世代成虫の発生時期予測の試み. 岩手県蚕業試験場要報. 14. 55-62.