

## 談話室

## 難防除害虫の思い出(12)

—タマゴコバチによる害虫防除—

農林水産技術情報協会 <sup>ひら</sup>平 <sup>い</sup>井 <sup>かず</sup>一 <sup>お</sup>男

## はじめに

## II 発育と生態

筆者は昆虫の卵に寄生するタマゴコバチの利用によるダイズやトウモロコシ害虫の防除について東北農業試験場在職中の1985年ごろから研究し、農業研究センターに在職当時はトウモロコシ害虫のアワノメイガの防除については可能性が高いことを報告した(平井, 1997)。さらに登録を目指した効果試験をグループで取り組んだが、最終的には大量増殖にコストがかかり登録剤にできなかった。本報ではタマゴコバチの生態特性と残された問題等について述べる。

周知のように膜翅目タマゴコバチ科 *Trichogramma* 属は体長が1mm以下の小さなハチで、大量増殖しやすいこと、雌蜂が昆虫卵を探索して産卵し昆虫卵を殺すので、害虫防除に利用されてきた(図-1)。国内では、1905～45年にタマゴコバチの利用によるニカメイガ防除の研究が行われた。国外では1927年に米国で貯穀害虫バクガの卵を利用した大量増殖に成功後、1990年代までに欧米、豪州、中国、旧ソ連、南米等で、サトウキビ、トウモロコシ、果樹、牧草等のメイガ類、ヨトウ類、ハマキ類の防除に利用された。最近スイスでは施設パブリカの害虫防除に他の天敵生物とともに、タバコガ防除のためにタマゴコバチ *Trichogramma brassicae* を天敵放虫セットの一つとして放し利用している。

## I タマゴコバチの種類

世界的には1833年にヨトウタマゴバチが記録されてから現在まで約200種が記録されている。ハチの同定には、主に雄の交雄器の構造、交雑の可否、昆虫卵の選好性、近年は遺伝子解析が利用されている(BIGLER et al., 2006)。国内で発見されたタマゴコバチの種類はキイロタマゴバチ、ズイムシアカタマゴバチ、アゲハタマゴバチ、アワノメイガタマゴバチ、メアカタマゴバチ等だけなので今後研究の余地がある。

タマゴコバチは野外で昆虫卵が増え始めてから寄生し始める(図-2)。発育零点は約11℃で産卵から成虫脱出までの期間は25℃で約9日、20℃で約2週間である。多くは休眠性はないが、ズイムシアカタマゴバチのように16℃以下の低温で飼育すると発育が遅延する種もある。アゲハタマゴバチの羽化時の行動を観察した結果、同一卵からは雄成虫が雌より30～40分早く脱出する。雄蜂は昆虫卵から先に出た後、卵上で後続して出てくる雌蜂を待ち卵外に出るのを引き出し、ただちに腹部下方から交尾する。25℃では、交尾した雌は羽化から50分



図-1 昆虫の卵に産卵中のタマゴコバチ

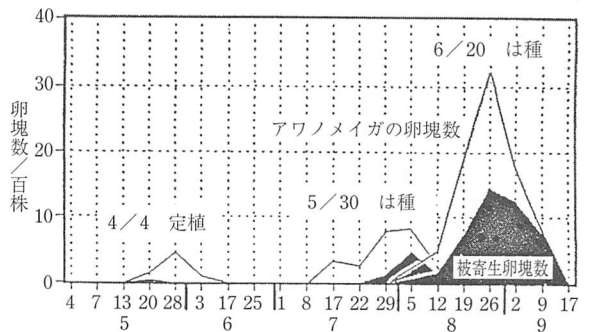


図-2 トウモロコシ圃場におけるアワノメイガ卵塊数と野外に生息するタマゴコバチによる被寄生卵塊数

前後に新たな昆虫卵に接近し産卵する。産卵は昼に多く産卵数は羽化当日が最多で全産卵数の50～60%、2日目以降は10%以下で7日目まで産卵し続ける。蜂蜜液を与えると、1雌は7日間の産卵期間中に80～110卵を、昆虫卵1粒当たり1～5卵、平均2卵(♀1, ♂1)を産み付ける。以上はヨトウガの卵(外径約0.6mm)に寄生した場合の結果であり、小さなバクガやスジコナマダラメイガの卵(同0.3mm)には1粒当たり普通1卵産付され、脱出したハチは小さく産卵数はヨトウガ卵で発育したハチの約40%と少ない。交尾雌蜂は、雌率約75%の割合で雌を産卵し、単為生殖では雄のみを産卵する。

### Ⅲ 寄生生態

タマゴバチは種類により寄生範囲が異なり、ヨトウタマゴバチの昆虫卵への寄生実験では合計60種が寄主として認められている。タマゴバチの寄主決定機構は不明なことが多く、今後の研究を必要とするが、表-1のように寄生されにくい観察例があった。

タマゴバチは種類により生息場所が異なる。例えばズイムシアカタマゴバチは水田に生息し、ニカメイガ、イチモンジセセリ、フタオビコヤガ等の卵に寄生する。ヨトウタマゴバチやアゲハタマゴバチはキャベツ畑に生息し、ヨトウガ、コナガ、ウワバ、モンシロチョウの卵に寄生する。アワノメイガタマゴバチやキイロタマゴバチは畑地と林地に生息し、アワノメイガ、ヨトウガ、ハマキガ等の卵に寄生する。メアカタマゴバチは亜熱帯以南に多く生息しオオタバコガ等に寄生する。

トウモロコシ害虫のアワノメイガの関東の観察例では、産卵時期は5月中旬、7月、8～9月の3回に分かれる(図-2)。この卵にはヨトウタマゴバチ、キイロタマゴバチ、アワノメイガタマゴバチの3種が寄生する。アワノメイガタマゴバチが優占種で国内では1991年に

つくばで最初に発見された。卵塊寄生率は5月下旬では約15%と低いが、アワノメイガの産卵数が増加する8月以降は50～90%以上に増加した。筆者らはこの寄生実態から土着のアワノメイガタマゴバチを放虫し寄生率を増加させれば防除は可能になると考え研究に着手した(平井, 1997)。

### Ⅳ 大量増殖法

タマゴバチを生物的防除に利用するには、対象害虫や導入生態系に適応可能なハチの選定および大量増殖、放蜂前保存が必要となる。大量増殖にはバクガやスジコナマダラメイガ、ガイマイツツリガ、ヨトウガ、サクサン(産卵前の軟化卵)の卵が代替卵として使用されている。前4種の卵の場合、接種後、寄生もれの卵からふ化した幼虫が被寄生卵を捕食しないように、接種前にあらかじめ紫外線照射して殺卵処理する。

### Ⅴ 品質管理と貯蔵

昆虫の卵にハチを寄生させた後、卵内に健全なハチが発育しているか否かを解剖して調査する品質管理が必要となる。ハチの品質はハチの接種数で調整でき、筆者の経験では、ヨトウガ卵では1卵塊(100～200卵)に2頭(雌1頭雄1頭)～3頭(雌2頭雄1頭)を寄生させると、大きな健全なハチが増殖でき異常は見られない。スジコナマダラメイガ卵では50卵に雌蜂1頭の割合で接種すると、多数の健全な雌蜂が得られる。大量増殖された卵寄生バチは低温(10～20℃)で貯蔵して発育を遅らせ調節する。健全な被寄生卵を25℃に移すと5日以内にハチの成虫が脱出するのでその前に圃場に放蜂する。

### Ⅵ 野外への放蜂と防除効果

防除効果を上げるには害虫の産卵時期に複数回放蜂し

表-1 タマゴバチにより寄生されにくい要因と昆虫卵の例

- 
- ①卵殻が硬い：カイコ、クワコ、ヤマユガ
  - ②卵に接近できない化学物質があると思える：スジモンヒトリ、ジャコウアゲハ
  - ③卵塊が複数の卵層が重なって、下層の卵に寄生できない：シロシタヨトウ、アカバキリガ、ハスモンヨトウ
  - ④卵が物の隙間に産み付けられ寄生されにくい：アワヨトウ、イネヨトウ
  - ⑤卵が鱗毛で覆われている：スジキリヨトウ、ハスモンヨトウ、サンカメイガ
  - ⑥産卵行動を示すが産卵しないか、卵が発育できない：ホソヘリカメムシ
  - ⑦原因不明であるが卵に寄生しない例としてアワノメイガタマゴバチはバクガの卵に接近しない。  
ズイムシアカタマゴバチやアゲハタマゴバチはスジコナマダラメイガの卵に接近しない。
  - ⑧モンシロチョウの卵への寄生は少ないが、この卵とほかの昆虫卵との卵高係数(卵高/部外径)の違い(例えばヨトウガ、タマナキンウワバ0.9, コナガ0.7, モンシロチョウ2.2)が関係すると考えられ、複数種の卵が産卵されているキャベツ上ではモンシロチョウ以外の卵が選好されやすい。
-

たり、ハチの移動距離が小さい(15m以内)のをカバーするために放蜂地点数を増やすことが必要である。

実際にハチを放す場合は、捕食性のアリやカメムシによる食害や風雨による死亡を回避するために羽化前の被寄生卵を放蜂紙に入れて放す(図-3)。放蜂法には多発時に大量放虫し(5~15万頭/ha)殺虫剂的な一斉駆除をねらう方法と、害虫の発生初期に少量放虫し(前者の10~20分の1の蜂数)、ハチの自然増殖を期待し寄生率を徐々に上げる接種的な方法がある。最近では増殖経費と放虫労力の省力化のため早期少量放虫の実用化を目指した研究例が多くなっている。

つくばで実施したタマゴコバチ利用によるアワノメイガ防除試験では、5月になってアワノメイガのフェロモントラップで雄成虫が捕獲されてから4日後に1m<sup>2</sup>当たり雌蜂40頭を1週間おきに3回放した結果、子実被害を無処理区の53%に比べ処理区12%(防除効果77%)に減少させた(平井, 1997)。国内で実用化するには化学的防除や生態的防除等、他の防除法と併用し防除効果をさらに高める必要がある。

## VII 今後の課題

タマゴコバチは一体どんな作物や生態系の害虫管理に利用可能であろうか? 湖沼や河川に面した場所の作物、化学農薬が使用できない場合、害虫の種類や発生量が少ない作物や地域、収穫物に産卵しない害虫、タマゴコバチの寄生率が高い害虫、そして商品価値の高い作物



図-3 トウモロコシに吊したタマゴコバチ内包紙

等に可能性がある。当面害虫数が限られているトウモロコシ、高価な施設野菜、家庭菜園の害虫への利用が有望と思われる。また、近年多発しているフタオビコヤガについては(越冬量を減らす工夫はもちろんであるが)、対症的には、タマゴコバチがよく寄生するので、バンカー作物でタマゴコバチを誘引し、さらに寄生を高めることも必要と思う。研究面では特にタマゴコバチを安価に供給可能な人工培養法の開発が必要と思う。

## 引用文献

- 1) BIGLER, F. et al. (2006): Environmental Impact of Invertebrates for Biological Control of Arthropods CABI Publishing, 299 pp.
- 2) 平井一男 (1997): 作物を害虫からまもるタマゴコバチ, 遺伝 51: 33~37.

## 発生予察情報・特殊報 (20.9.1~9.30)

各都道府県から発表された病害虫発生予察情報のうち、特殊報のみ紹介。発生作物: 発生病害虫(発表都道府県) 発表月日。都道府県名の後の「初」は当該都道府県で初発生の病害虫。

※詳しくは各県病害虫防除所のホームページまたは JPP-NET (<http://www.jpnpn.ne.jp/>) でご確認下さい。

- レンゲ、アルファルファ、ウマゴヤシ、シロツメクサ、カラスノエンドウ等のマメ科植物: アルファルファタコゾウムシ(福島県:初) 9/1
- ヒマワリ: アワダチソウゲンバイ(福島県:初) 9/1
- メロン: ホモプシス根腐病(秋田県:初) 9/8
- リンドウ: 黒斑病(福島県) 9/12
- ミニトマト、ナス: ミツコビナミハダニ(鹿児島:初) 9/12
- トマト: タバココナジラミバイオタイプ Q(福井県:初) 9/12
- サツマイモ: ヨツモンカメノコハムシ(宮崎県:初) 9/24
- キク: わい化病(滋賀県:初) 9/25