

ヨトウムシ・サヤムシ制御のための タマゴヤドリコバチの利用

平 井 一 男

(東北農業試験場)

Biology of *Trichogramma chilonis* Ishii, as an Egg Parasite
of the Soybean Pod Borer,
Leguminivora glycinivorella MATSUMURA

Kazuo HIRAI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

昆虫の卵に寄生するタマゴヤドリコバチ属(膜翅目コバチ上科タマゴヤドリコバチ科)の蜂は世界中に分布して現在70種以上が同定されている⁸⁾。我が国では、メアカタマゴバチ *Trichogramma chilonis*, キイロタマゴバチ *T. dendrolimi*, ヨトウタマゴバチ *T. evanescens*, ズイムシアカタマゴバチ *T. japonicum*, アゲハタマゴバチ *T. papilionis* の5種が知られている²⁾。これらのうち、メアカタマゴバチは北日本における大豆の重要害虫であるマメシンクイガの卵に寄生することが最近確認されたので、新たな知見とともにその生物的防除への利用の可能性を紹介する。なお、本蜂の同定に当たっては九州大学農学部助教授広瀬義躬先生に御協力いただいた。

2 材料及び方法

(1) 野外における卵寄生蜂の探索

東北農業試験場の圃場において、1982~1986年、毎年5月に同一圃場(4 a)に播種した大豆(品種はシロセンナリ, ナンブシロメ, ワセミドリ)を対象に、マメシンクイガ卵とヨトウガ卵を採取し、卵寄生蜂を探した。1985年には、林から20 m離れ、周囲に大豆が栽培されていない畑地に東北地域で栽培されている9品種を各1列146茎ずつ、合計1,314茎を7×18 mに栽培した。9月19日から10月11日にかけて各品種10茎を対象に卵寄生蜂を探した。1985と1986年には、キャベツ圃場でヨトウガ、モンシロチョウ、コナガ、タマナキンウワバの卵を、果樹試験場盛岡支場のリンゴ園ではミダレカクモンハマキの卵を採取して寄生蜂を探索した。なお、寄生されたマメシンクイガ、ヨトウガ、モンシロチョウ等の卵は黒色化するので、未寄生卵と判別できる。また、黒色化していない卵は室内で蜂の羽化を待って寄生を確認した。以下の調査では、すべてこの方法で寄生の有無を調査した。

(2) 北日本におけるメアカタマゴバチの発生

1985年と1986年の9月11日から9月27日の間、北海道農業試験場（札幌市）、同畑作部（芽室町）、青森県農業試験場（黒石市）、秋田県鷹巣町、東北農業試験場（盛岡市）、山形県庄内地方、宮城県農業センター（名取市）、福島県郡山市における1～10aの大豆連作圃場から、大豆を無作為に採取してマメシンクイガ卵とメアカタマゴバチに寄生された卵の数を調査した。また、キャベツに産卵されたヨトウガ卵は1985年9月21日に青森県畑作園芸試験場（五戸市）から採取し、メアカタマゴバチの寄生状況を調査した。

(3) メアカタマゴバチの寄主範囲

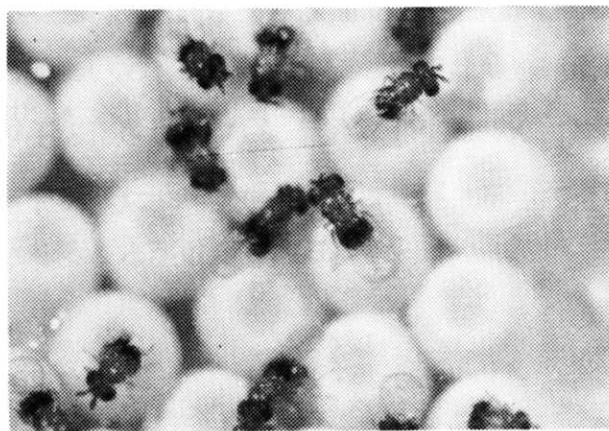
誘蛾灯及び野外から採集した昆虫から採卵した65種の卵を、ガラス管びん（直径18mm、長さ10cm）にメアカタマゴバチとともに入れ、中に食餌として10%蜂蜜水溶液をしみこませたろ紙片を置き、シリコ栓でふたをして産卵させた。一定期間後、蜂の羽化によって寄生の可否を調べた。本調査は24.4℃の恒温下、14時間明期10時間暗期の光周期で行った。

(4) 岩手県盛岡市におけるマメシンクイガ卵の消長とメアカタマゴバチの発生

1985年8～9月に東北農業試験場の大豆連作4年目の圃場から週2回ずつワセミドリとシロセンナリを10茎ずつ無作為に採取し、莢上のマメシンクイガの卵数とメアカタマゴバチに寄生された卵数を調べた。

(5) 大豆品種間にみられるメアカタマゴバチの寄生率の差

東北地方で栽培されている9品種、シロセンナリ、ナンブシロメ、ライデン、ミヤギシロメ、オクシロメ、タマヒカリ、ヤマシラタマ、スズユタカ、ワセスズナリを1985年5月20日と21日



写真一 1 メアカタマゴバチのマメドクガ卵への産卵

に1列ずつ1mおきに（東西区、南北区各7.5×8m）に播種（連作3年目）した。同年9月30日～10月17日にかけて2区の各品種を両側から1m以内の茎5本を無作為に採取し、マメシンクイガの卵とメアカタマゴバチに寄生率の品種間差を調べた。

(6) マメシンクイガ卵に対するメアカタマゴバチの寄生様式

1985年9月6日に、青森県農業試験場の連作8年目の大豆圃場5aからライデン20茎とワセスズナリ（5月27日播種）22茎を無作為に採取して莢数とマメシンクイガの卵数、メアカタマゴバチに寄生された卵数を数えた。莢当たりの産卵数と被寄生率又は寄主発見率の関係を調べる際には、一定の産卵数を有する莢ごとに、産卵された莢数に対する被寄生卵を有する莢数の割合を寄主発見率とし、全産卵数に対する被寄生卵数の割合を被寄生率とした。マメシンクイガに産下された卵とそれに対するメアカタマゴバチの寄生の実態を模式的に説明するために、両品種各々20茎当たりの全莢数とマメシンクイガに産卵された莢の全数、メアカタマゴバチに寄生された被寄生卵を有する莢の全数、被寄生卵数等から全莢数に対する産卵された莢数の割



写真—2 大豆莢上に1卵ずつ産下されるマメシクイガの卵



写真—3 メアカタマゴバチに寄生されたマメシクイガの卵

合（産卵莢率），全莢数に対する被寄生卵を有する莢数の割合（探索莢数），全産卵数に対する被寄生卵数の割合（被寄生卵数率）を算出した。

3 結 果

(1) 野外における卵寄生蜂の探索

マメシクイガの産卵消長は1985年以降，毎年，8月上旬から調査した。1985年8月23日になってワセミドリの莢上からメアカタマゴバチ（写真—1）に寄生された本種の卵を初めて発見した。マメシクイガの卵は産下直後，白色であるが（写真—2），産卵後，日数の経過とともに胚子発生が進み，24.4℃下では5日目ころから外見上赤色を呈し，6日目に頭部が見えてきた。しかし，メアカタマゴバチに寄生された卵は日数を経過しても赤色化せず，3日目以降から黒化して写真—3のようになったので，健全卵とは容易に識別できた。蜂の成虫は24.4℃恒温下では，寄生卵に産卵後，9日目以降に，1卵から1頭羽化した。

その他，野外で採集した昆虫の卵に寄生していたタマゴバチをみると，まず，1985年9月25日に大豆葉から採集したヨトウガの1

卵塊を室内に置いたところ，10月3日になってすべての卵粒からのメアカタマゴバチが羽化した。1986年5月1日にリンゴの樹から採集したミダレカクモンハマキの35卵塊を20℃14時間明期に置いたところ，6月1日から17日にかけて16卵塊からタマゴヤドリコバチが羽化し，卵塊寄生率は45.7%になった。1986年9月19日にキャベツ葉から採取したモンシロチョウの卵63個を24.4℃15時間明期に置いたところ，9月28日に7頭のタマゴヤドリコバチが羽化し，卵粒寄生率は11.1%になった。ミダレカクモンハマキ及びモンシロチョウの卵からの羽化した蜂の雄のゼニタリアを検鏡したところ，両蜂ともメアカタマゴバチではなかった。モンシロチョウの卵（6反復60卵）に，中国からの提供されたヨトウタマゴバチを管びんのなかで，寄生させようと実験を試みたが，全く寄生しなかった。なお，タマナキンウワバ，及びコナガ，8月までに採集したモンシロチョウ，ヨトウガの卵からはタマゴヤドリコバチの発生はなかった。

(2) 北日本におけるメアカタマゴバチの発生

マメシクイガ卵に寄生していたメアカタマゴバチの発生状況の調査結果を表—1に示した。北海道の2地点から採集したマメシクイガの

表一 1 北日本におけるマメシクイガ卵に対するメアカタマゴバチの寄生

調査 地点*	採 取 年 月 日	調 査 茎 数	調 査 莢 数	健 全 卵 数	寄 生 卵 数	計	1 茎 当 たり の 産 卵 数	寄 生 率 (%)	大 豆 品 種
札幌	'86. 9. 20	51	1, 988	52	0	52	1. 0	0	キ タ ミ シ ロ
芽室	'86. 9. 17	51	1, 404	61	0	61	1. 2	0	ス ズ ユ タ カ
黒石	'86. 9. 11	32	1, 078	197	30	227	7. 1	13. 2	ラ イ デ ン
鷹巣	'86. 9. 19	12	796	134	37	171	14. 3	21. 6	ス ズ ユ タ カ
盛岡	'86. 9. 27	20	1, 940	233	45	278	13. 9	16. 2	ラ イ デ ン
庄内	'86. 9. 12	30	1, 138	38	12	50	1. 7	24. 0	ス ズ ユ タ カ
名取	'86. 9. 19	13	619	24	6	30	2. 3	20. 0	ミヤギオオジロ
郡山	'86. 9. 22	30	2, 252	311	135	446	14. 9	30. 3	タ マ ヒ カ リ

注. 各調査地は1 a以上の連作圃場で、大豆の採取は無作為抽出によった。

卵からはメアカタマゴバチの発生はメアカタマゴバチの発生はなかった。1茎当たりの産卵数が1.7個（庄内）より多い地点でメアカタマゴバチの寄生がみられた。寄生率は、黒石市、盛岡市、名取市、郡山市、そして黒石市、鷹巣町、庄内地方のように調査地点が南下するにつれて高まる傾向にあった。また、東北農業試験場における栽培1年目の大豆圃場（126㎡）では、大豆1茎当たりのマメシクイガの卵数は平均1.5粒、全茎で1,971卵と少ない卵密度であったが、そのうち102.2個がメアカタマゴバチに寄生を受け、5.2%の寄生率になった。

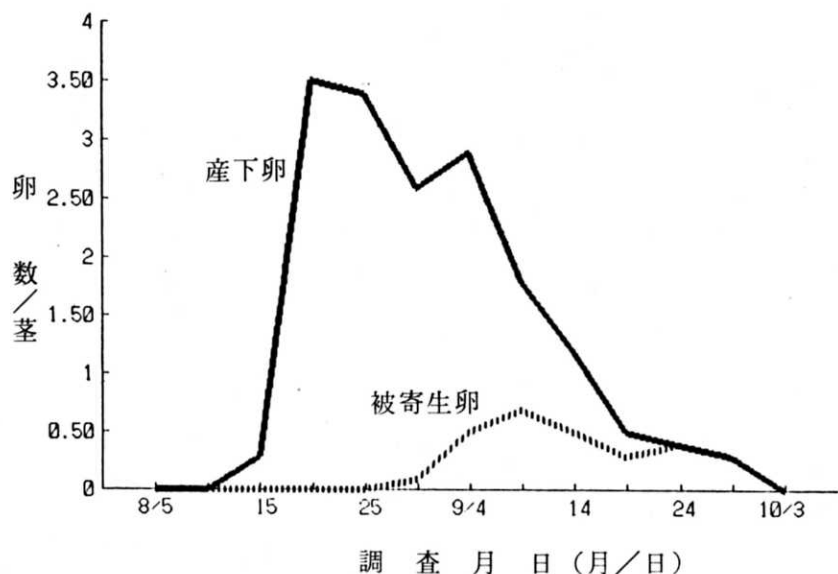
1986年9月21日に青森県畑作園芸試験場のキャベツ圃場から採集したヨトウガの卵塊18個を室内においたところ、9月27日～30日にかけて7卵塊からメアカタマゴバチが発生した。

(3) メアカタマゴバチの寄生範囲

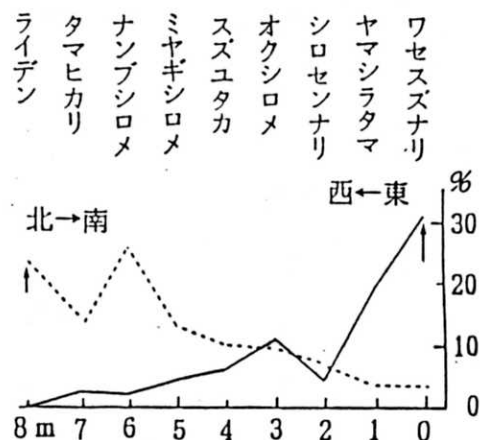
室内で確認された実験寄主は、合計58種であった。調査が進めば寄主数は増えるものと思われる。24.4℃恒温下における産卵から羽化までの発育期間は8～9日の例が多かったが、オビガ

の14日、キアシドクガの11日、クスサンの12日、ヤマユの24日などは長い方であった。ヤマユの卵については、雌成虫1頭を1986年8月23日に岩手県松尾村で採取して8月25日から30日にかけて33粒を室内で採卵した。それらの卵をメアカタマゴバチに寄生させたところ、30日に採卵し、9月3日にメアカタマゴバチに産卵させた2粒のうち、1粒から蜂が羽化した。

実験的に蜂の寄生をさせてみたものの、カイコ、クワコ、ヒメシロモンドクガ、ユミモンクチバ、カクモンヒトリ、スジモンヒトリ、モンシロチョウ、ホソヘリカメムシの卵には寄生しなかった。そのうち、カイコ、クワコの卵には接近し、触覚で卵をたたき行動を示したが、産卵しなかった。スジモンヒトリの卵塊に対しては、その周縁にぶつかった成虫は逃げ去り、寄生しなかった。カクモンヒトリの卵塊は黄橙色の鱗毛でおおわれているためか寄生されなかった。キアシドクガの雌成虫は産卵初期には、灰黒色の鱗毛をつけた卵塊を産下した。この卵塊に対してメアカタマゴバチは寄生しなかった。



図一 1 シロセンナリの莢上のマメシンクイガの卵数とメアカタマゴバチに寄生された卵数の推移



図一 2 メアカタマゴバチの多発畦(矢印)からの距離と寄生率の関係

注. 東→西、北→南は試験区で、各々の寄生率を実線と点線で示した。

一方、産卵後期に産下された鱗毛の付着していない卵塊には産卵したが、メアカタマゴバチの寄生期間は24.4℃下で11日から14日と長引いた。シロシタヨトウやアカバキリガは2重～4重に卵粒を重ねて産下したが、このような卵塊の下層粒は寄生されなかった。アワヨトウについては、ひだおりのパラフィン紙の間に産みつけられた卵塊には寄生できなかったが、パラフィン紙から卵粒を取り出したところ、すべての卵粒に寄生した。ホソヘリカメムシについて、77卵を個別に供試して観察したところ、産卵するような行動を取り続けたが、後日すべての卵からホソヘリカメムシの幼虫が孵化し、メアカタマゴバチは羽化しなかった。

(4) 岩手県盛岡市におけるマメシンクイガの卵の消長とメアカタマゴバチの発生

東北農業試験場の大豆圃場では、マメシンクイガは例年7月下旬から発生し、8月上旬から早生種に産卵した。1985年の場合、4月18日に播種したワセミドリでは、8月9日に初めてマメシンクイガの卵が観察され、8月16日に産卵最盛期

となった。そして、8月23日にメアカタマゴバチによる被寄生卵がみられた。9月上旬以降は寄主卵も少なくなり、100%の寄生率が達成され、10月2日にシロセンナリに被寄生卵が発見されるまで、寄生が続いた。被寄生卵数のピークは寄主卵数が最多になった後で出現した。すなわち、5月15日に播種したワセミドリでは8月17日に茎当たり5.2粒で、産卵数(健全卵+被寄生卵)のピークとなった。被寄生卵数のピークは8月29日で、1.3卵であった。5月8日に播種したシロセンナリでは、8月20日に産卵数のピーク(茎当たり3.5卵)、9月9日に被寄生卵数のピーク(0.7卵)が現れた(図一1)。

(5) 大豆品種間にみられるメアカタマゴバチの寄生率の差

マメシンクイガの産卵数は莢に毛茸の多い品種に多い等、品種によって異なるが、メアカタマゴバチの寄生率も品種によって変化した。大豆9品種における被寄生率を東西区、南北区の2試験区にわけて、図一2に示した。東西区では東端のワセスズナリが31%の寄生率で最も高

く、そこから離れるにつれて寄生率で最も高く、そこから離れるにつれて寄生率は下がった。すなわち、ワセスズナリから2 m離れたシロセンナリは4.5%と低くなり、最も西側で、ワセスズナリから8 m離れたライデンでは、メアカタマゴバチの寄生はなかった。南北区についてみると、北側のライデンが23.9%と高く、そこから離れるにつれて寄生率は下がる傾向にあった。ライデンから8 m離れ、最も南に位置したワセスズナリは3.8%の寄生率であった。

各品種に産下された寄主卵の被寄生率に及ぼす植付場所の影響を少なくするように東西、南北2区のデータを品種ごとに合計し、20茎当たりのマメシンクイガの産卵数とメアカタマゴバチの寄生率の関係を図-3に示した。シロセンナリのように莢に毛茸が多く、産卵数の多い品種では寄生率は低く、ナンプシロメ、ワセスズナリのように莢に毛茸の少ない品種では産卵数が少なく、寄生率が高い傾向にあった。このことは、東西区におけるシロセンナリではワセスズナリからわずか2 m離れているだけなのに、被寄生率が低下していること、また南北区におけるナンプシロメではその北側のライデン、タマヒカリよりも高い被寄生率を示していることと関係している。

(6) マメシンクイガ卵に対するメアカタマゴバチの寄生様式

大豆の莢上に産下されたマメシンクイガ卵への寄生蜂の寄生様式を青森県黒石市で採集した中生種ライデンにみると、茎当たりの産卵数と被寄生卵数には高い正の相関があった(図-4)。しかし、大豆の1茎に16卵以上産卵されると、未寄生卵が目立ってきた。この現象を詳しくみるために莢当たりの産卵数と発見率又は被寄生

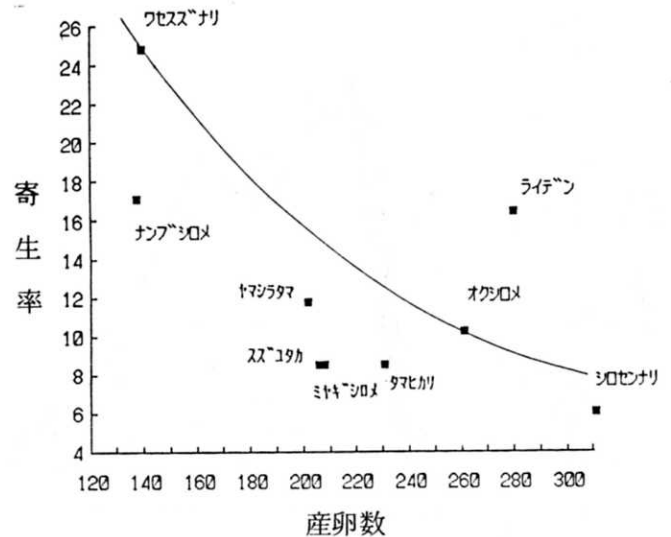


図-3 大豆9品種におけるマメシンクイガの産卵数とメアカタマゴバチの寄生率

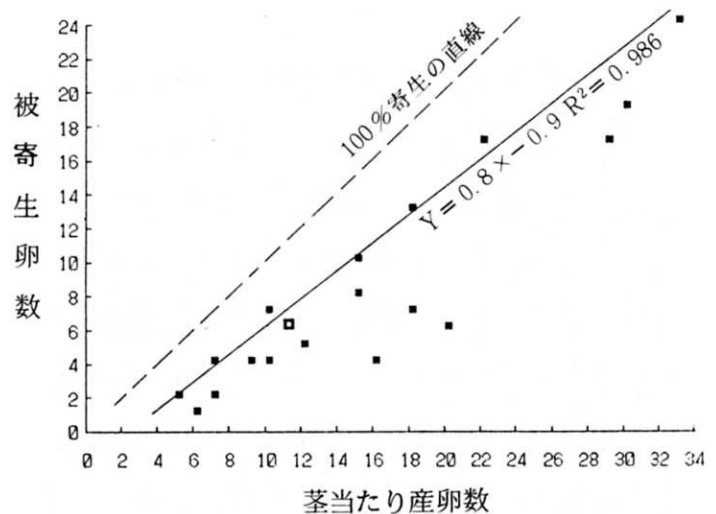
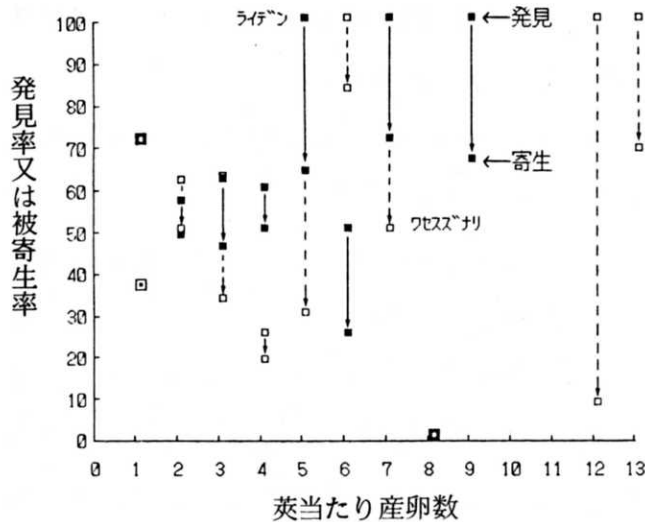


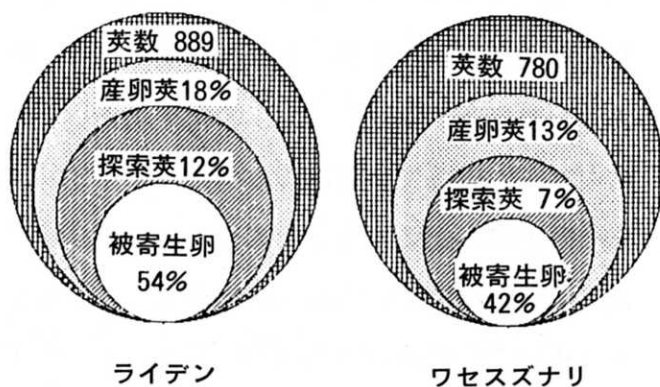
図-4 ライデンにおけるマメシンクイガの茎当たり産卵数とメアカタマゴバチによる被寄生卵数の関係
注. ■は2データの重なりを示す。

率の関係を図示した(図-5)。ライデンの場合、1粒産卵では約69.8%の卵が寄生蜂に発見され、寄生された。しかし、莢当たりの産卵数がふえるにつれ、寄生蜂はその莢に到達しても莢上のすべての卵を寄生できなかった。例えば、莢当たり2粒産卵された時には、その56.8%が卵寄生蜂に到達されたが、48.6%しか寄生されなかった。莢当たり5粒産卵された時には、その100%が蜂に到達されたが、70%しか寄生さ



図一五 大豆の2品種ライデンとワセスズナリにおけるマメシンクイガの莢当たりの産卵数とメアカタマゴバチによる寄生率の関係

注. 詳細は本文参照。2重の四角は発見率と寄生率が等しいことを示す。



図一六 ライデンとワセスズナリ各20茎に産下されたマメシンクイガ卵に対するメアカタマゴバチの寄生の模式図

注. 詳細は本文参照。

れなかった。早生種のワセスズナリについても同様のことが言える。ライデンとワセスズナリに産下されたマメシンクイガ卵に対するメアカタマゴバチの寄生の実態を模式化したところ、図一六のようになった。すなわち、ワセスズナリでは莢数全体の13%に産卵され、そのうち6.5%がメアカタマゴバチに探索され、産卵数の42%が寄生された。ライデンでは18%の莢に産卵され、そのうち12%探索され、産卵数の54.1%

が寄生された。卵寄生率の低かったワセスズナリでは6.2%の子実が、被寄生率の高かったライデンではそれより少ない4.8%の子実がマメシンクイガの幼虫に加害された。

4 考 察

メアカタマゴバチの日本国内の分布は、青森県¹⁾、岩手県⁹⁾、東京都³⁾、千葉県⁴⁾、神奈川県⁴⁾、茨城県、福岡県、鹿児島県、沖縄県（広瀬私信）等で知られている。1945年以前には、ニカメイガ *Chilo suppressalis* の生物的防除にメアカタマゴバチを利用しようとした試みがあり、生態に関する研究も行われた¹⁰⁾。しかし、野菜・畑作物生態系におけるタマゴヤドリコバチと昆虫の相互作用については研究されたことがない。特に、マメシンクイガ卵に対してメアカタマゴバチが寄生することは、日本では知られていなかった。天敵利用による生物的防除の研究の盛んな中国では、マメシンクイガ卵にメアカタマゴバチ、キイロタマゴバチ、*T. ostriniae*（中国語の玉米螟赤眠蜂の訳、アワノメイガタマゴバチ）の3種が寄生し、そのうちメアカタマゴバチが優占種として報告されている¹¹⁾。今回の調査で、北海道を除く北日本でも、メアカタマゴバチがマメシンクイガの卵に寄生していることが明らかになった。北海道に本種が実際に生息していないのか、あるいはマメシンクイガの卵密度が東北地方に比べて低いために、寄生が見られなかったのかは明らかではなく、更に詳しい調査が必要である。

メアカタマゴバチが東北地方の各県で発生していたことと西日本にも発生していることを考えると、本種は広範囲に分布していると思われる。また、東北農業試験場の栽培1年目の大豆圃

場でもメアカタマゴバチが発生していたことから、自然生態系においてメアカタマゴバチと昆虫の複合社会は大きな地位を占めるとともに、寄生卵を求める蜂の移動・探索能力は大きいものと推察される。

過去、メアカタマゴバチの越冬はミダレカクモンハマキの卵塊内で行われる可能性が示唆されたことがあるが¹⁾、盛岡市のリンゴの樹から採集したミダレカクモンハマキの卵塊から羽化したタマゴヤドリコバチの雄成虫の交尾器を検鏡した結果、その形態はメアカタマゴバチのものと異なっていた。

メアカタマゴバチの増殖用の卵としてサクサン *Anthereae pernyi*、ガイマイツヅリガ *Corcyra cephalonica*、バクガ *Sitotroga cerealella*、寄生卵としてはイチモンジセセリ *Parnara guttata*、マツカレハ *Dendrolimus spectabilis* 等10種が知られている。このうちマツカレハの卵は、産卵後長時間を経過すると、卵殻が硬化するために、寄生不能となる。ヤママユ、カイコガ、イラガ、イセリヤカイガラムシ、スギドクガ等の卵殻が硬い卵には最初より寄生不能であると報告された¹⁰⁾。今回の調査では、ヤママユの卵でも、産卵期後半に産下された卵粒1粒が寄生されたことを考えると、その卵殻が偶然軟化していたのか、あるいは産卵後半には卵殻が寄生されやすくなるのかも知れない。今回、行った寄生実験の観察により、昆虫の種により寄生不能な卵があったが、これは次のような大別された。

- ① 卵殻が硬い：カイコ、クワコ。
- ② 卵に接近できない化学物質がある：スジモンヒトリ。
- ③ 卵塚が多層をなし、下層の卵に寄生できない：シロシタヨトウ、アカバキリガ。

④ 卵が物の間に産下されている：アワヨトウ、アカバキリガ。

⑤ 卵が鱗毛で覆われている：カクモンヒトリ。

⑥ 産卵行動を示したが、蜂は羽化しなかった：ホソヘリカメムシ。

メアカタマゴバチが大豆圃場に産卵されたマメシンクイガの卵を求めて侵入する際に、誘引因子として寄主の成虫や寄主卵の有無、大豆の生育程度、あるいは気象要素などが相互に関連すると考えられる。その際、重要な役割を果たすと思われる寄生卵の密度について言及する。東北農業試験場の圃場内で、林から20m離れた畑地(126㎡)に栽培された1年目の大豆に、1茎当たり1.5粒のマメシンクイガ卵が産下された。全茎で1971卵が産下された計算になった。このような卵密度になった時、メアカタマゴバチを誘引でき、被寄生卵数は102.2個となった(5.2%の寄生率)。東北地方の調査では、1.7卵/茎(山形県庄内地方、30aの連作圃場)以上の地点でメアカタマゴバチも寄生があったこと、ほぼ同じ卵密度である。最も、これらの数字は9月以降の調査結果であり、総産卵数を対象にしているので、実際にはこの卵密度より少ない時に蜂は圃場内に誘引されたと考えられる。

圃場へ侵入した後、蜂が寄主を探索する際に、作物の草勢や形態などが大きく影響すると思われる。マメシンクイガは大豆の莢の毛茸の多少によって産卵数が異なるので、メアカタマゴバチの寄生行動もそれに影響されることが考えられる。調査した9品種のなかでは、シロセンナリは4.5%と低い寄生率であった。これはシロセンナリの茎や莢には毛茸が多く、マメシンクイガの産卵が多かったことによる。ナンブシロメでは

23.9%と高い被寄生率となった。この品種は、シロセンナリとは逆に毛茸が少なく、マメシンクイガの産卵数が少なかったことが被寄生率を高めたと思われる。一方、茎や莢にはえている毛茸の多少はマメシンクイガの産卵数の多少にのみ関係するのではなく、蜂の活動性にも当然影響してくると思われる。その一例として、マメシンクイガに毛茸の多い若莢に産下させた時と、毛茸の少ない莢に産下させた時のメアカタマゴバチの被寄生卵数を比べたところ、前者の方が少なかった予備試験の結果があげられる。マメシンクイガが毛茸の多い品種を選好して産卵する理由もこの辺に介在すると考えられる。

圃場におけるメアカタマゴバチの寄生の分布をみると、寄生率の高かった地点から遠ざかるにつれ寄生率はさがり、8 m離れたところでは寄生0~3.8%になったことから、圃場に侵入したメアカタマゴバチは、寄生の卵密度に比べ個体数が少なかったことによるのか、移動範囲は8 m以内に限定されているようであった。

農林業害虫の生物的防除への卵寄生蜂の利用は、カナダの昆虫研究者が1882年に米国からタマゴヤドリコバチを導入してハバチの防除に成功したことに始まった。1926年になって、米国で、バクガの卵を寄生卵としてそのタマゴヤドリコバチの大量増殖に成功してから、タマゴヤドリコバチの生物的防除への利用に対する関心が世界的に高まった。その後、世界各国ではタマゴヤドリコバチの分類学、生物学、大量増殖技術についての研究が盛んに行われ、多くの成果が得られた。利用面では、ソ連、中国、メキシコ、ア

メリカ、スペイン、オランダ、インド、ポーランド、ブルガリア、ルーマニア等の国々で、ヨトウムシ類、アワノメイガ、コドリガ、ハマキガ類の生物的防除にタマゴヤドリコバチを用いるようになった。そのうち、ソ連(1,100万ha)、中国(67万ha)、メキシコ(65万ha)、アメリカ(20万ha)等の国々がタマゴヤドリコバチの利用による大規模な生物的防除を実施している⁸⁾。中国の遼寧省ではアワノメイガの防除にタマゴヤドリコバチを10年間使用した結果、自然寄生率は9%から38%に上昇した。山東省、遼寧省では、タマゴヤドリコバチを用いてハマキガの生物的防除を5年間行ったところ、防除の必要がなくなった。吉林省ではヨトウムシの防除にタマゴヤドリコバチを利用している等の成果が上がっている*。

日本では、1927年から1943年にニカメイガに対するタマゴヤドリコバチの研究が行われていた。そのうち、イシイコバチ(メアカタマゴバチ)は寄生率が低かったために¹⁰⁾、ズイムシアカタマゴバチは寄生率が高くなると、過寄生がおこったために⁶⁾、実用性がないと結論された。その後は、タマゴヤドリコバチの研究は中止され⁵⁾、殺虫剤が広く使われるようになったので、タマゴヤドリコバチの害虫防除への利用及びその研究は諸外国に比べると遅れている。しかし、害虫の総合防除(Integrated Pest Control)の観点から、自然生態系における環境汚染を避け、害虫と天敵の生態学的平衡を保つには、化学的防除のみならず、生物的防除をはじめ、他の防除法と調和させつつ害虫防除を行うことが

* 徐慶 豊. 1986. Recent advance of using *Trichogramma* sp. to control insect pests and on view of its using in Japan. 昭和61年度科学技術庁招へい中国人研究者研究成果報告書(英文). 7 p.

肝要である。日本においても、タマゴヤドリコバチを農林業害虫の生物的防除に利用するための技術を早急に確立することが必要であり、以下のような研究を今後推進することが重要と思われる。

1) 従来の技術や先端的技術を駆使して日本におけるタマゴヤドリコバチの種群及び生態型を探索するとともに、その分布を確定し、寄主範囲を明らかにする等、有効な生物資源としてのタマゴヤドリコバチを発見する。

2) マメシンクイガ、野菜害虫、稲作害虫、果樹害虫、森林害虫等の主要害虫に有効なタマゴヤドリコバチの研究を実施して早急に実用化する。

3) 良質なタマゴヤドリコバチの大量増殖技術法の確立、オートメ化、タマゴヤドリコバチと寄主の貯蔵法の確立、人工飼料の開発

4) 有効なタマゴヤドリコバチの生物学的、生態学的、行動学的研究を行い、遺伝的特性を改良し、有効種及び生態型の選抜を行う。

本文で述べたメアカタマゴバチの寄生生態と寄生能力から考えると、産卵初期から、タマゴヤドリコバチの生息密度を高め、圃場内に均一に分布するように工夫すれば、マメシンクイガの発生制御への利用が可能と思われる。一般に、冷温帯における耕地生態系のように害虫相が単純で、主要害虫が1粒ずつ産卵し、しかも、タマゴヤドリコバチによる寄生率の高い時期がある場合、その密度制御にタマゴヤドリコバチを利用できるものと考えられる。本種は畑の優占種であり、ヨトウガ卵への寄生もキャベツ、大豆葉から採集した卵塊で再確認され、コナガ、

タマネキンウワバ卵の天敵でもあることがわかっている³⁾。また、多食生で、寄主範囲は広いことも判明したので、野菜・畑作物の害虫管理に必要な生物的防除の資材としても利用の場面は多いものと期待される。

5 要 約

大豆害虫マメシンクイガの卵に対するメアカタマゴバチの寄生が1985年から1986年の調査の結果、北海道を除く、北日本で確認された。室内におけるメアカタマゴバチの寄主として蛾類58種が認められた。24.4℃下の実験では、メアカタマゴバチの発育期間は、寄主卵によっても異なったが、8日から9日の範囲のものが多かった。東北農業試験場の圃場におけるマメシンクイガの産卵期間は8月上旬から9月上旬であり、ピークは8月16日ころであった。被寄生卵は1985年の場合、8月23日に初めて見られた。9月上旬以降は、100%の寄生率になった。圃場における寄生率の分布から、メアカタマゴバチの行動半径は、大豆圃場に侵入後、8 m以内に限定されていた。莢に毛茸の多い品種（シロセンナリ）には、マメシンクイガの産卵が多く、蜂の寄生率は低かった。毛茸の少ない品種（ナンプシロメ、ワセスズナリ）には寄主卵は少なかったが、蜂の寄生率は高かった。大豆1莢に1粒産卵された時、その69.8%が寄生された。1莢当たりの産卵数が増えるにつれて寄生率は低下した。タマゴヤドリコバチを農業害虫の生物的防除に利用するために、今後推進することが必要と思われる研究項目についても考察した。

引用文献

- 1) 藤本明敏, 石川清和, 戸来 章, 沢村憲照. 1973. ヨトウガの卵寄生蜂 *Trichogramma australicum* の生態. 青森. 自費出版. 9 p.
- 2) 広瀬義躬. 1986. 寄生蜂類の種分化—タマゴヤドリコバチ属の種を中心に. (木元新作編, 日本の昆虫地理学). 東海大学出版会. p. 50—57.
- 3) 伊賀幹夫. 1985. コナガの発生消長と生命表. 応動昆 29: 119—125.
- 4) Ishii, T. 1941. The species of *Trichogramma* in Japan with descriptions of two new species. 昆蟲 14: 169—176.
- 5) 石倉秀次. 1955. 応用動物学25年. 1. 水稻害虫 a) メイチュウ類. 応用動物 20: 2—11.
- 6) 弥富喜三. 1943. 天敵利用に関する研究. 第2報 二化螟蛾の卵寄生蜂ズイムシアカタマゴバチの利用に関する試験研究. 静岡農試特別報告 2: 107 p.
- 7) Li, Li-Ying, 1982. *Trichogramma* sp. and their utilization in People's Republic China. *Les Trichogramma*. Antibes. Ed. INRA Publ. p. 20—23.
- 8) 李麗英. 1984. 赤眼蜂研究応用新発展. 昆虫知識 21: 237—241.
- 9) 奥 俊夫, 小林 尚. 1974. 東北地方の畑地におけるヨトウガの密度変動. III. 卵および若齢幼虫の死亡要因. 東北農試研報 47: 133—144.
- 10) 渋谷正健, 山下俊平. 1936. 天敵利用に関する試験研究. 第1報 螟虫卵寄生蜂石井小蜂の利用に関する試験研究. 静岡農試特別報告 1: 1—41.
- 11) 宋木 権, 劉 学東, 程 樹芝. 1982. 擬澳洲赤眼蜂—寄生干大豆食心虫卵の優勢蜂種. 昆虫天敵 4: 16—18.