

日本に分布するコナガの寄生蜂相と発生消長

農林水産省東北農業試験場 野 田 隆 志

はじめに

アブラナ科野菜を加害する鱗翅目害虫のコナガ (*Plutella xylostella* (L.)) は、殺虫剤抵抗性を高度に発達させているため、殺虫剤による防除が困難になっている。また近年では、昆虫成長制御剤 (IGR) や BT 剤といった新規の殺虫剤に対しても抵抗性個体群の出現が報告されている (浜, 1992)。このため、殺虫剤に頼らない防除法として天敵を用いた生物的防除法が見直されつつある。卵寄生蜂の利用に関しては試験が行われているが、まだ実用化のレベルには達していない。大量放飼のような生物農薬の利用は別として、土着の寄生蜂の活動を支援するような方策を考える場合、野外でどの時期にどの種類の天敵がどれくらい活動しているかを地域別的に把握しておくことが重要である。

わが国においてコナガに寄生する寄生蜂相に関しては、西日本を中心にいくつかの報告がある (岡田, 1989; HIRASHIMA et al., 1989 など)。しかし、北日本に関してはこれまでまとまった報告がなかった。そこで筆者らは、北東北地方に分布するコナガの寄生蜂相とその発生消長を報告したが (野田ら, 1996 a, 1996 b)、本稿ではこれらを含む既往の文献および新たに日本各地から集めた情報に基づいて、日本に分布するコナガの寄生蜂相とその発生の特徴について解説する。

本文に入るに先立ち、寄生蜂の分布調査にご協力いただいた各都道府県関係者の方々、寄生蜂を同定して下さった農業環境技術研究所小西和彦氏、森林総合研究所前藤薫博士、元北海道立林業試験場上條一昭博士、ならびに原稿を読んで下さった東北農業試験場宮井俊一博士に厚くお礼申し上げる。

I コナガの寄生蜂相

これまでにわが国でコナガに寄生した記録がある寄生蜂を科別に表-1 に示した。以下では寄生ステージ別に主な種の分布実態について述べる。

1 卵寄生蜂

卵寄生蜂としては、タマゴヤドリコバチ科のメアカタ

マゴバチ *Trichogramma chilonis* が本州で記録されている (伊賀, 1985; 岡田, 1989)。また平井 (1988) は、岩手県盛岡市東北農業試験場のキャベツ畑で採集されたコナガ卵からアゲハタマゴバチ *Trichogramma papilionis* を記録しているが、メアカタマゴバチの寄生は確認されていない。平井 (1987) は調査年は異なるものの同じ圃場内のダイズ畑で、マメシクイガの卵にメアカタマゴバチが寄生していたことを報告しており (最高で 30% 以上)、メアカタマゴバチが分布しているにもかかわらずコナガへの寄生が確認されなかった点は疑問が残る。これが寄生の年次変動の範囲内に収まる現象なのか、あるいは種内系統の存在を示唆するのかは慎重に検討する必要があるだろう。三浦 (1995) は、メアカタマゴバチがコナガの生物的防除の有力素材であることを明らかにしたが、大量増殖の開始に用いる系統を選択するに当たっては、寄主嗜好性を考慮することが必要と思われる。

2 幼虫寄生蜂

ヒメバチ科のニホンコナガヤドリチビアメバチ (*Diadegma niponica* KUSIGEMATI) は北海道と鹿児島県で採集された標本に基づいて KUSIGEMATI (1993) により新種として記載された蜂で、これまでに確認された上記以外の分布地は青森、岩手、東京、福井、京都、熊本、熊本の各都府県とほぼ全国にわたっており、恐らく四国にも分布しているであろう。過去に *Diadegma* sp. として岐阜、三重、兵庫の各県で記録された蜂も恐らく *Diadegma niponica* と思われ、本種は沖縄県を除く全国に広く分布していると推測される。ただし暖地では発生が少なく、比較的冷涼な地域に分布しているようである。また北東北地方における調査から判断すると、比較的周囲に林が多い丘陵地で多く寄生が見られ、開けた平地や市街地ではほとんど寄生が見られない。*Diadegma* 属の寄生蜂は、本種以外に HIRASHIMA et al. (1989) によって熊本県から *Diadegma* sp. 2 (sp. 1 はその後 *D. niponica* であることが判明) が記録されているが、個体数が少なく分布も限られているものと思われる。コナガサムライコマユバチ (*Cotesia plutellae* (KURDJUMOV)) は旧北区に広く分布する蜂で、コナガ防除の目的で各国に導入されている。わが国では WATANABE (1963) により三重県でコナガへの寄生が確認されたのが最初の記録で、以後北海

Parasitoids of the Diamondback moth Distributed in Japan.
By Takashi NODA

(キーワード: コナガ, 天敵, 寄生蜂, 生物的防除)

表-1 日本でコナガへの寄生が確認された一次寄生蜂

	寄生ステージ	寄生が記録された地方	文献 ^{a)}
ヒメバチ科			
<i>Diadegma niponica</i> KUSIGEMATI	幼虫	北海道, 本州, 九州	2, 4, 6, 8, 12, 13, 15
ニホンコナガヤドリチビアメバチ			
<i>Diadegma</i> sp.	幼虫	九州(熊本)	4
<i>Diadromus subtilicornis</i> (GRAVENHORST)	蛹	北海道, 本州, 四国, 九州	2, 4, 8, 12, 13, 16, 17, 18, 20
コナガチビヒメバチ			
<i>Gambrus ruficoxatus</i> (SONAN)	蛹	本州(岩手, 秋田)	13
<i>Itopectis alternans spectabilis</i> (MATSUMURA)	蛹	本州, 九州	4, 10, 12
マツケムシヒラタヒメバチ			
<i>Itopectis naranayae</i> (ASHMEAD)	蛹	本州(三重)	10
アオムシヒラタヒメバチ			
<i>Pimpla nipponica</i> (UCHIDA)	蛹	本州, 九州	4, 12, 22
チビキアシヒラタヒメバチ			
コマユバチ科			
<i>Cotesia plutellae</i> (KURDJUMOV)	幼虫	北海道, 本州, 四国, 九州, 沖縄	1, 2, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22
コナガサムライコマユバチ			
<i>Meteorus pulchricornis</i> (WESMAEL)	幼虫	本州(三重)	14
ギンケハラボソコマユバチ			
<i>Agathis</i> sp.	幼虫	北海道	15
<i>Dolichogenidea</i> sp.	幼虫	沖縄	8
<i>Microplitis</i> sp.	幼虫	本州(岩手)	12
アシトコバチ科			
<i>Brachymeria excariana</i> GAHAN	幼虫	本州(三重)	10
チビアシトコバチ			
コガネコバチ科の1種	幼虫~蛹	九州(鹿児島)	18
ヒメコバチ科			
<i>Oomyzus sokolowskii</i> (KURDJUMOV)	幼虫~蛹	北海道, 本州, 四国, 九州, 沖縄	1, 2, 8, 12, 14, 16, 17, 21
コナガヒメコバチ			
タマゴヤドリコバチ科			
<i>Trichogramma chilonis</i> ISHII	卵	本州	5, 14
メアカタマゴバチ			
<i>Trichogramma papilionis</i> NAGARKATTI	卵	本州(岩手)	3
アゲハタマゴバチ			

^{a)} : 1: 二井(1989), 2: 林田(私信), 3: 平井(1988), 4: HIRASHIMA et al. (1989), 5: 伊賀(1985), 6: 伊賀(私信), 7: 北内・野上(1984), 8: 小島(未発表), 9: KUSIGEMATI (1993), 10: MATSUURA (1977), 11: 根本(私信), 12: 野田ら(1996 a), 13: 野田ら(1996 b), 14: 岡田(1989), 15: 桶田(私信), 16: 齊藤(私信), 17: 高篠(私信), 18: 田中ら(1991), 19: 富樫・高(1987), 20: 植松(1988), 21: 植松ら(1987), 22: 山田・山口(1985)

道から沖縄県にいたる全国でコナガへの寄生が報告あるいは確認されている。コナガヒメコバチ (*Oomyzus sokolowskii* (KURDJUMOV)) は、幼虫に寄生して蛹から羽化する多寄生性の蜂で、世界中に広く分布しており、わが国でも北海道から沖縄県まで日本全国に分布している。以前は、本種は *Tetrastichus* 属に入れられていたが、属が細分化されて *Oomyzus* 属に移された。本種は後述するようにコナガの一次寄生者であるばかりでなく、コナガサムライコマユバチの繭からも羽化する随時二次寄生

者である。

3 蛹寄生蜂

コナガチビヒメバチ (*Diadromus subtilicornis* (GRAVENHORST)) は、過去に北海道、青森、岩手、秋田、東京、山梨、長野、福井、京都、香川、熊本、宮崎、鹿児島、沖縄の各都道府県で記録されている。1990年以前に *Diadromus collaris* として岐阜、三重、大分各県でコナガへの寄生が報告された種は、*D. subtilicornis* の誤同定である可能性が高い。なぜなら、*D. collaris* と

表-2 日本で記録されたコナガの二次寄生蜂

	寄主の一次寄生蜂 ^{a)}	寄生が記録された府県	文献 ^{b)}
ヒメバチ科			
<i>Itoplectis alternans spectabilis</i> (MATSUMURA) ^{c)}	<i>D. niponica</i>	岩手県	12
マツケムシヒラタヒメバチ <i>Pimpla nipponica</i> (UCHIDA) ^{c)}	<i>D. niponica</i>	岩手県	12
チビキアシヒラタヒメバチ <i>Acloryta</i> sp.	<i>C. plutellae</i>	岩手県	12
<i>Bathytrix</i> sp.	<i>C. plutellae</i>	岩手県	12
<i>Mesochorus</i> sp.	<i>C. plutellae</i>	岩手県, 三重県	10, 12
ヒゲナガクロバチ科の1種 <i>Diadegma</i> sp.	<i>Diadegma</i> sp.	三重県	14
アシプトコバチ科 <i>Brachymeria excariana</i> GAHAN ^{c)}	<i>Diadegma</i> sp.	三重県	10, 14
チビアシプトコバチ カタビロコバチ科 <i>Eurytoma</i> sp.	<i>C. plutellae</i>	岩手県, 福井県, 京都府, 鹿児島県	2, 8, 12, 18
	<i>Diadegma</i> sp.	三重県	14
コガネコバチ科 <i>Habrocytus phycidis</i> ASHMEAD	<i>C. plutellae</i>	三重県, 鹿児島県	14, 18
<i>Trichomalopsis apanteroctena</i> (CRAWFORD)	<i>C. plutellae</i>	岩手県	12
アオムシコマユコバチ <i>Trichomalopsis oryzae</i> KAMIJO et GRISSELL	<i>C. plutellae</i>	岩手県	12
<i>Dibrachys</i> sp.	?	三重県	22
ヒメコバチ科 <i>Oomyzus sokolowskii</i> (KURDJUMOV) ^{c)}	<i>C. plutellae</i>	岩手県, 福井県	8, 12
コナガヒメコバチ <i>Pediobius orientalis</i> (CRAWFORD)	<i>C. plutellae</i>	岩手県	12

a) : 寄主の繭から羽化.

b) : 表-1 の脚注参照.

c) : 随時二次寄生蜂.

して記録された蜂はこれらの報告では夏季の寄生率が30~70%と高かったにもかかわらず, HIRASHIMA et al. (1989) が行った広範囲の調査では発見されず, その後も採集報告がないからである。マツケムシヒラタヒメバチ (*Itoplectis alternans spectabilis* (MATSUMURA)) はその名のとおりマツカレハを初めとする多種の鱗翅類の蛹に寄生し, 岩手, 三重, 熊本各県でコナガの蛹から羽化した報告がある。また岩手では, *D. niponica* の繭から羽化したことから随時二次寄生者でもあることが明らかになっている。チビキアシヒラタヒメバチ (*Pimpla nipponica* (UCHIDA)) はコナガ等の鱗翅類の蛹に寄生するが, ニホンコナガヤドリチビアメバチに寄生する随時二次寄生者でもあり, 岩手, 岐阜, 三重, 熊本各県で記録されている (ただし岐阜, 三重両県ではシノニムの *Coccygomimus nipponicus* として記載)。ヒメバチの一種 *Gambrus ruficoxatus* (SONAN) は, 過去にイネドロオ

イムシから羽化した記録があるが, 最近岩手, 秋田両県でコナガの蛹からの羽化が報告された。

なお蜂ではないが上述した以外に, ヤドリバエの一種 *Nemorilla maculosa* (MEIGEN) が沖縄県で採集されたコナガの幼虫と蛹から羽化しており (小島, 未発表), また鹿児島県ではムラタヒゲナガハリバエ (*Bessa selecta fugax* RONDANI) が幼虫~蛹寄生者として報告されている (田中ら, 1991)。

4 二次寄生蜂

表-2 には二次寄生蜂を示した。二次寄生者には, 二次寄生しか行わない絶対二次寄生者と, 一次寄生と一次寄生者への二次寄生の両方を行う随時二次寄生者がいる。後者には前述したマツケムシヒラタヒメバチ, チビキアシヒラタヒメバチ, チビアシプトコバチ, およびコナガヒメコバチが含まれる。二次寄生蜂の寄生率が高くなると生物的防除を行う上では障害となるが, 東北農試

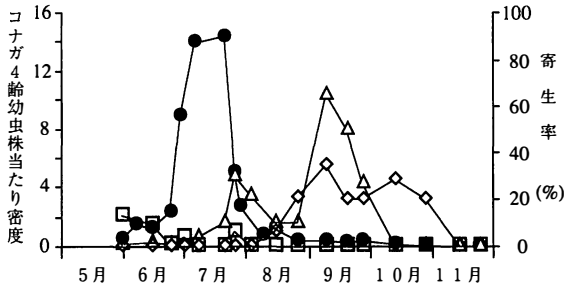


図-1 岩手県盛岡市のキャベツ畑におけるコナガ4齢幼虫の発生活長と主要寄生蜂による寄生率の季節的变化 (1994年)

●：コナガ4齢幼虫密度，□：ニホンコナガヤドリチビアメバチ寄生率，△：コナガサムライコマユバチ寄生率，◇：コナガヒメコバチ寄生率 (野田ら，1996 a を改変)。

でこれまで行った調査では二次寄生が増えるのは一次寄生蜂の寄生ピークよりかなり後であり，コナガに対する寄生率に大きな影響を与えることはなかった。

II 地域別に見た寄生蜂の発生活長

コナガは日本全土に分布しているが，北日本では越冬できない地域がある。また一方では休眠性を持たないため，暖地では冬でも発生を繰り返している。このため，コナガおよびその寄生蜂の発生活長には，北日本と南日本では違いが見られる。多少の年次変動はあるが，北日本では野外でコナガ密度が上昇し始めるのは6月に入ってからであり，7月の発生ピークの後8月以降は低密度になる (図-1)。これより南に行くに従って密度上昇開始時期は早まる傾向があり，三重県では密度上昇開始が5月初めでピークは6月 (岡田，1989)，鹿児島県ではさらに少し早く増加するとともに夏季の減少後秋季にもう一度発生ピークが見られ (堀切・小芦，1973)，冬でも世代を繰り返している。

図-1に岩手県盛岡市の東北農業試験場キャベツ圃場で調べたコナガ4齢幼虫の株当たり密度とニホンコナガヤドリチビアメバチ，コナガサムライコマユバチおよびコナガヒメコバチの寄生率の季節的变化を示した。ニホンコナガヤドリチビアメバチは5月末から出現して6月には若干寄生率が上がるものの (15%以下)，7月中旬には寄生が見られなくなった。コナガサムライコマユバチは5月末から寄生を開始して7月中～下旬に寄生率が高くなり (20%以上)，その後寄生率は下がるが10月まで寄生が見られた。図では9月にも本種の寄生ピークが見られるが，これは採集寄主数が非常に少なかったために起きたデータの振れと考えられる。またコナガヒメコ

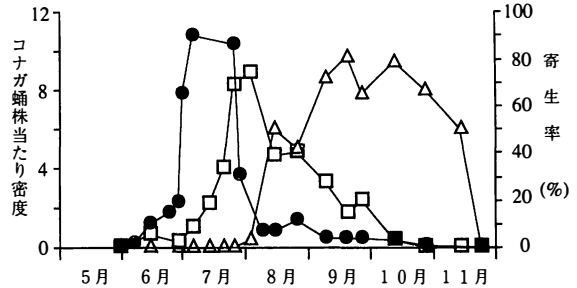


図-2 岩手県盛岡市のキャベツ畑におけるコナガの蛹の発生活長と主要寄生蜂による寄生率の季節的变化 (1994年)

●：コナガ蛹密度，□：コナガチビヒメバチ寄生率，△：コナガヒメコバチ寄生率 (野田ら，1996 a を改変)。

バチは，8月中旬より寄生を始め，10月下旬までほぼ20～30%の寄生率で継続して寄生した。

図-2には同じ圃場で調べたコナガの蛹の発生活長と採集した蛹から羽化した一次寄生蜂2種 (コナガチビヒメバチ，コナガヒメコバチ) の寄生率の季節的变化を示した。コナガチビヒメバチの寄生は6月中旬から始まり，8月初めに75%に達した後，10月中旬まで寄生した。またコナガヒメコバチの寄生が7月下旬から見られ，8月中旬～11月下旬までは40～80%の高い寄生率を示した。8月上旬から9月下旬にかけては，コナガの密度は低くなり，上記2種による全寄生率は80%～100%に達した。

以上から判断すると，ニホンコナガヤドリチビアメバチは気温が20℃前後の比較的涼しい時期に寄生活動が活発であるが，夏季の高温には弱く，コナガサムライコマユバチ，コナガチビヒメバチ，コナガヒメコバチの3種にとってはむしろ夏季の高温条件が増殖に好適であることが考えられる。また，コナガが越冬できない寒地では毎春移動してくる個体群によって増殖が開始されるように，寄生蜂も南から移動してくる可能性もあるので，今後越冬の可否と移動について調査する必要があるだろう。なお盛岡市と同様の寄生消長は北海道 (齊藤，私信)，青森，秋田両県における調査でも観察されており，北日本に共通するものと思われる。

コナガの密度上昇開始時期が暖地へ行くほど早くなることは前述したが，寄生蜂の寄生に関しても同様の傾向が見られる。福井県の調査では，コナガサムライコマユバチは5月上旬から，またニホンコナガヤドリチビアメバチとコナガヒメコバチは5月中旬から寄生が見られた (小島，未発表)。また岡田 (1989) によれば，三重県で行われた調査で4月末から始まったコナガサムライコマ

ユバチによる寄生は6月初めに早くも約30%の寄生率に達した。さらに岩手県では8月に入らないと上昇しないコナガヒメコバチによるコナガ蛹の寄生率が、三重県では6月に上昇し始めている。西南暖地ではこの傾向はもっと強くなり、宮崎県ではコナガサムライコマユバチは周年、コナガチビヒメバチは3~10月、コナガヒメコバチは4~12月の長期間にわたって寄生が見られた(植松ら, 1987)。メアカタマゴバチに関しては寄生消長を調べた報告が少ないが、東京都では4月下旬から寄生が始まり、5月中旬から7月にかけて寄生率が高くなった後、活動が弱まりながらも11月上旬まで寄生が継続した(伊賀, 1985)。また三重県における調査では4~10月の長期間メアカタマゴバチによる寄生が見られ、特に7月には50%以上の寄生率に達した(岡田, 1989)。北東北地方では、卵寄生蜂による寄生率は非常に低く、卵期の死亡要因としては大きくない(野田, 未発表)。

上述した情報から考察すると、日本に土着しているコナガの寄生蜂のうち、寄生率が高く生物的防除法の有効素材として可能性があるのは、ニホンコナガヤドリチビアメバチ、コナガチビヒメバチ、コナガサムライコマユバチ、コナガヒメコバチ、メアカタマゴバチの5種であると考えられる。しかし、多少寄生率が高くても寄主であるコナガの絶対数が多ければ作物の被害は免れない。また見掛け上100%の寄生率が得られたとしても、寄主密度が非常に低い条件下ではほとんど意味がない。実際の生物的防除にどの種を用いるかは、放飼等の手段によって寄主密度の上昇をどの程度抑えられるかを基準に決めるのが良いと思われる。

お わ り に

本稿の目的は、日本に分布するコナガの寄生蜂に関する最新の情報を提供することであったが、最初に述べたようにこのような知見は最終的にはコナガの生物的防除法の確立に生かされるべきであろう。筆者らは、コナガが越冬できないために発生初期の密度上昇パターンを把握しやすく、また害虫の種類、密度とも暖地に比べて少

ない北東北地方の環境条件を生かした生物的防除法の研究を行っている。過去2年間に実施した在来寄生蜂によるコナガ密度抑制効果の調査では、ニホンコナガヤドリチビアメバチ、コナガチビヒメバチ、コナガサムライコマユバチ、コナガヒメコバチの4種が優占種であったが、前述したように寄生率が上昇するのは7月中旬以降で密度抑制には遅すぎた。そこで次のステップとして、より早い時期に寄主密度抑制能力の高い蜂を人為的に放飼する方策を考えている。放飼する蜂の条件としては、飼育が容易で長期間維持しやすいこと、5~6月の比較的涼しい時期にも活発な寄生活動を示すこと、などが考えられる。今後、これらの条件に適した蜂を上記の4種から選定していく予定である。またこれとは別にコナガ防除の目的で東南アジア諸国に導入されているヨーロッパ原産のヒメバチの一種、*Diadegma semiclausum* の野外放飼実験を開始している。この蜂は現在のところコナガ以外の寄主が知られておらず、放飼された地域ではコナガの被害を顕著に軽減している。東北農業試験場における予備調査では、本種を放飼した6月上旬からの約1か月半の間、コナガ4齢幼虫の株当たり密度は4頭以下(対照区では最高16頭)に抑えられた。この蜂は東京都では既に野外放飼されているほか、福井県と京都府で室内飼育されており、今後の利用が期待できる。

引 用 文 献 (主なもののみ)

- 1) 浜 弘司 (1992): 害虫はなぜ農業に強くなるか, 農山漁村文化協会, 東京, 189 pp.
- 2) 平井一男 (1987): 東北農試研報 75: 41~64.
- 3) ——— (1988): 東北昆虫 26: 6~8.
- 4) HIRASHIMA, Y. et al. (1989): Esakia 28: 63~73.
- 5) 堀切正俊・小芦健良 (1973): 九病虫研会報 19: 105~108.
- 6) 伊賀幹男 (1985): 応動昆 29: 119~125.
- 7) KUSIGEMATI, K. (1993): Jpn. J. Ent. 61: 101~107.
- 8) 三浦一芸 (1995): 植物防疫 49: 15~19.
- 9) 野田隆志ら (1996 a): 応動昆 40: 164~167.
- 10) ——— (1996 b): 北日本病虫研報 47: 122~124.
- 11) 岡田利承 (1989): 応動昆 33: 17~23.
- 12) 田中 章ら (1991): 九病虫研会報 37: 144~148.
- 13) 植松秀男ら (1987): 九病虫研会報 33: 136~138.
- 14) WATANABE, C. (1963): Ins. matsum. 26: 63.