

新潟県平野部と山麓部水田における イチモンジセセリの寄生性天敵相の違い

松村正哉

Masaya MATSUMURA: Differences in the parasitoid faunas of the migrant skipper, *Parnara guttata guttata* Bremer et Grey (Lepidoptera: Hesperidae) in paddy fields between a lowland and a highland regions in Niigata Prefecture

Summary

Parasitoid faunas of the second generation of the migrant skipper, *Parnara guttata guttata* were censused in paddy fields between a lowland and a highland regions in Niigata prefecture in Japan during 1989-1991. Twenty-one primary parasitoids were recorded in the two regions. Among them, *Acropimpla persimilis*, *Agrypon halpae*, *Ephialtes caplifera*, *Ulesta agitata*, *Nemorilla floralis*, and *Bessa paralleria* were newly recorded from *P. g. guttata* in Japan. The percentage parasitism was higher in the lowland region than the highland one. In the lowland region, two host specific parasitoids, *Apanteles baoris* and *Pediobius mitsukurii* were predominant. In contrast, two tachinid flies, *Thecocarcelia novella* and *T. thrix* were predominant in the highland region. The diversity index showed that the lowland region has more diverse parasitoid fauna than the highland region. One reason for the outbreaks of *P. g. guttata* in the highland region could be the low parasitism rate of the specific parasitoids.

新潟県ではイチモンジセセリの幼虫越冬が確認されておらず、周年発生は極めて難しいとされている⁶⁾。このような地域での本種の発生は、関東・東海地方や近畿地方以西から飛来した越冬後成虫がもとになっていると考えられている⁸⁾。

Matsumura³⁾は、新潟県平野部の上越市内の水田でイチモンジセセリの生命表を作成し、15種の1次寄生性天敵と7種の2次寄生性天敵が活動していることを明らかにした。これらの天敵のうち優占種は、4~5齢幼虫期に寄主から脱出するセセリオナガサムライコマムバチ *Apanteles baoris* と、蛹期に寄主から脱出するミツクリヒメコバチ *Pediobius mitsukurii* の2種であり、両種が第2世代の最大の死亡要因であった³⁾。この2種の寄生蜂はいずれもイチモンジセセリに特異的に寄生する。新潟県平野部のように寄主の越冬が困難で不安定な発生を繰り返す地域でも、これらの寄生蜂の寄生性は高い寄生蜂は安定的な死亡要因として働いていた³⁾。

新潟県妙高高原町杉野沢は山麓地にあり、雑木林に囲まれた狭い水田が点在している。この地域は古くからイチモンジセセリの多発地として知られている。しかし多発の理由についてはこれまで明確にされておらず、とりわけ本種に特異的に寄生する寄生蜂がどの程度働いているのかは明らかでない。そこで、山麓地域における本種

の多発要因を解明する一環として、平野部と山麓部の水田においてイチモンジセセリの第2世代の幼虫および蛹期の寄生性天敵相の調査を行い、両者を比較したところ、両地域の天敵相、寄生率および優占種に違いが認められたので、その結果を報告する。

本研究を行うにあたり、寄生性天敵類の同定をいただいた九州大学教養部の島 洪博士、鹿児島大学農学部の楠下町鉦敏博士、北海道立林業試験場の上条一昭博士、および本稿に対して有益な御意見をいただいた北陸農業試験場虫害研究室長大矢慎吾氏に深い謝意を表する。

材料および方法

調査は、1989年から1991年の3年間に、新潟県上越市の北陸農業試験場内の水田（以下上越と呼ぶ）と、妙高高原町杉野沢の一般農家水田（以下妙高高原と呼ぶ）の2カ所で行った。上越は平野部の平坦水田地帯であり、妙高高原は標高約740mの山麓地で雑木林に囲まれた狭い水田が点在する地形条件にある。両調査地で、イチモンジセセリの第2世代の4~5齢幼虫および蛹を採集した。採集日は年によって多少の前後はあるが、いずれも、第2世代老齢幼虫期から蛹期にあたる8月下旬から9月上旬に行った。両調査地とも、約1週間の間隔で1年に2回ずつ行った。

採集した幼虫と蛹は持ち帰り、25℃、16時間日長の恒温室内で、幼虫についてはイネ葉を与えて、寄主または

寄生性天敵の羽化まで個体飼育した。

両調査地の寄生性天敵相の種多様度を比較するため、Simpson¹¹⁾の多様度指数Bの不偏推定値を次の式により計算した。

$$\frac{1}{B} = \sum_i^s \frac{n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

ここで、Sは寄生性天敵の種類数、Nは総寄生数、 n_i は第i番目の天敵種の寄生数である。計算に用いた天敵の種数は、複数の場所または年次に寄生を確認した天敵種のみを対象とし、それ以外の天敵種はその他の種として一括して計算した。多様度指数の計算は、両調査地について、年次ごとに、また、3年間のデータを合計した

ものについて行った。

結 果

1. 寄生性天敵相

上越と妙高高原におけるイチモンジセセリの第2世代の幼虫および蛹期の寄生性天敵相を Table 1 に示した。3年間の調査で、両調査地あわせて21種の寄生性天敵を確認した。系統分類別にみると、ヒメバチ科 (Ichneumonidae) が10種と最も多く、次いでヤドリバエ科 (Tachinidae) が7種、ヒメコバチ科 (Eulophidae) が2種、コマユバチ科 (Braconidae) とアシブトコバチ科 (Chalcididae) がそれぞれ1種であった。Table 1の中で、ヒメバチ科のクロヒゲフシオナガヒメバチ

Table 1. Primary parasitoids of the second generation of *P. g. guttata* in Niigata prefecture.

Stage of host	Parasitoid species	Joetsu ¹⁾	Myokokogen ²⁾
larva	Ichneumonidae		
	* <i>Acropimpla persimilis</i> ASHMEAD		○
	<i>Casinarina matsuyamensis</i> UCHIDA		○
	<i>Chalops bicolor</i> SZEPLIGETI	○	
	<i>Gregopimpla</i> sp.	○	
larva, pupa	Braconidae		
	<i>Apanteles baoris</i> WILKINSON	○	○
	Tachinidae		
	<i>Compsilura concinnata</i> (MEIGEN)	○	○
	<i>Exorista japonica</i> (TOWNSEND)	○	○
pupa	<i>Thecocarcelia novella</i> (MESNIL)	○	○
	Ichneumonidae		
	* <i>Trichionotus halpee</i> (UCHIDA)		○
	<i>Coccygomimus parnarae</i> VIERECK	○	○
	* <i>Ephialtes capulifera</i> KRIECHBAUMER		○
	<i>Itopectis naranyae</i> (ASHMEAD)	○	
	<i>Theronia atalantae gestator</i> THUNBERG		○
	* <i>Ulesta agitata</i> (MATSUMURA et UCHIDA)		○
	Chalcididae		
	<i>Brachymeria lasus</i> (WALKER)	○	○
	Eulophidae		
<i>Dimmockia secunda</i> CRAWFORD	○	○	
<i>Pediobius mitsukurii</i> (ASHMEAD)	○	○	
Tachinidae	* <i>Nemorilla floralis</i> (FALLEN)		○
	* <i>Bessa parallela</i> (MEIGEN)		○
	<i>Sturmia bella</i> (MEIGEN)	○	○
	<i>Thecocarcelia thrix</i> (TOWNSEND)	○	○

* new host records

○ recognized

1) Joetsu is located in a lowland paddy region.

2) Myokokogen is located in a highland, alt. 740m.

Acropimpla persimilis, *Trichionotus halpae*, コキアシヒラタヒメバチ *Ephialtes caprifera*, アカエグリヒメバチ *Ulesta agitata* の4種, およびヤドリバエ科のギンガオハリバエ *Nemorilla floralis*, ムラタヒゲナガハリバエ *Bessa parallela* の2種は, イチモンジセセリの寄生者として新記録種である。調査地別に見ると, 上越では13種, 妙高高原では18種であり, 両調査地で共通してみられた寄生性天敵は10種であった。妙高高原のみでみられた寄生性天敵8種の内訳は, ヒメバチ科6種とヤドリバエ科2種であった。

2. 種別寄生率と優占種

上越と妙高高原における第2世代の幼虫および蛹期の寄生性天敵の種別寄生率を Table 2 に示した。ヤドリバエ類は閉蛹から羽化しなかった個体が多く, すべての個体を同定できなかったので, ここではすべての種をまとめて "Tachinid" spp. として示した。なおヤドリバエ科の中の優占種は *Thecocarcelia* 属の2種であった。

寄生性天敵全体の寄生率は, 上越では幼虫期, 蛹期ともにいずれの年次もそれぞれ30%以上であり, 幼虫期と蛹期をあわせた寄生率は57.0~73.9%であった。これに対して妙高高原では, 幼虫期と蛹期の寄生率はそれぞれ約20%前後であり, 両者をあわせた寄生率も37.0~50.8%と上越より低かった。

上越における優占種は, 幼虫期の *A.baoris* と蛹期の *P.mitsukurii* の2種であり, いずれの年次でも寄生率は安定しており, 両種とも20~30%と高かった。これに対して妙高高原では, *A.baoris* と *P.mitsukurii* の寄生率はいずれの年次も5%以下と非常に低かった。妙高高原での優占種は幼虫期と蛹期のヤドリバエ類であり, いずれの年次においても最も高い寄生率であった。

Table 3 には, Simpson¹¹⁾ の方法による両調査地の寄生性天敵相の多様性指数を年次別と3年間の合計について計算して示した。年次ごとのばらつきはあるものの, 多様性指数は上越でやや高い傾向にあった。

Table 2. Comparison of parasitism of older larvae and pupae of the second generation in paddy fields between a lowland (Joetsu) and a highland (Myokokogen) regions in Niigata prefecture.

a) larval stage

Species of parasitoid	Joetsu						Myokokogen					
	1989		1990		1991		1989		1990		1991	
	Na.	%	Na.	%	Na.	%	Na.	%	Na.	%	Na.	%
<i>Apanteles baoris</i>	90	25.9	31	32.3	22	24.7	3	5.6	3	1.0	6	3.0
<i>Charops bicolor</i>	10	2.9	13	13.5	3	3.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Acropimpla persimilis</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	5.6	7	2.2	3	1.5
<i>Casinarina matsuyamensis</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0.6	3	1.5
"Tachinid" spp.	16	4.6	12	12.5	9	10.1	7	13.0	102	32.4	33	16.8
No. of examined (Total parasitism %)	347	(33.4)	96	(58.3)	89	(38.2)	54	(24.1)	315	(36.2)	197	(22.8)

b) pupal stage

Species of parasitoid	Joetsu						Myokokogen					
	1989		1990		1991		1989		1990		1991	
	Na.	%	Na.	%	Na.	%	Na.	%	Na.	%	Na.	%
<i>Pediobius mitsukurii</i>	66	18.5	112	31.2	44	22.7	0	0.0	52	3.7	1	2.3
<i>Brachymeria lasus</i>	32	9.0	5	1.4	2	1.0	0	0.0	137	9.7	14	3.2
<i>Coccygomimus parnarae</i>	28	7.8	10	2.8	5	2.6	0	0.0	9	0.6	1	0.2
<i>Theronia atalantae gestator</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	0.6	1	0.2
<i>Ulesta agitata</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	9	0.6	0	0.0
Tachinid spp.	5	1.4	5	1.4	7	3.6	57	19.2	106	7.5	58	13.3
Others	0	0.0	2	0.6	1	0.5	1	0.3	2	0.1	5	1.1
No. of examined (Total parasitism %)	357	(36.7)	359	(37.3)	194	(30.4)	297	(19.5)	1414	(22.9)	435	(18.4)

Table 3. Simpson's indexes of diversity¹⁾ of the parasitoid faunas in paddy fields between a lowland (Joetsu) and a highlandz (Myokokogen) regions in Niigata prefecture.

Region	Year			1989-1991
	1989	1990	1991	
Joetsu	4.174	2.583	3.263	3.681
Myokokogen	1.229	2.961	1.838	2.547

1) Simpson (1949)

考 察

イチモンジセセリは、幼虫期にツト状の巣を作り、採集するのが比較的容易であることから、その寄生性天敵に関する多くの報告があり、本州中部以西においてこれまでに卵寄生蜂4種と幼虫期および蛹期の寄生性天敵15種が知られている^{2,4,5,7,9,10,12,13,14)}。

Matsumura³⁾は、本種の周年発生が困難である上越において生命表を作成し、これまでに知られている1次寄生性天敵11種に加え、新たに4種の寄生者を明らかにした。今回の調査から、妙高高原においてさらに新たに6種の寄生者を確認し、新潟県内で合計21種の寄生性天敵が寄生することが明らかになった。

一般的に、寄主の周年発生が困難で不安定な生息場所では、寄主の周年発生が可能で安定な生息場所と比較して、寄生性天敵相は貧弱であると予想される。しかし、新潟県におけるイチモンジセセリの寄生性天敵の種類数は、寄主の周年発生が可能な本州中部以西のそれより多く、さらに後述するように水田地帯の上越においては寄主特異性の高い天敵が高率に働いていた。したがって、イチモンジセセリの場合、寄生性天敵の働きの程度は、寄主が周年発生可能か否かによって大きく変わらないものと思われる。むしろ、以下で論ずるような、本種の生息地が平野部の水田単作地帯か、山麓・丘陵地の雑木林に囲まれた水田か、といった生息場所そのものの環境の違いが、寄生性天敵の働きかたの違いに反映されるものと思われる。

本研究で調査を行った上越と妙高高原は、相互に約50kmの距離にある。上越は平野部の水田地帯にあり、妙高高原は山麓地にあり周囲は雑木林に囲まれた水田である。両地点とも、イチモンジセセリの幼虫越冬が確認されておらず、周年発生は極めて難しい生息場所である。このような2地点の間で、寄生性天敵相や優占種には以下の大きな違いが見られた。まず、寄生性天敵の種類数は妙高高原の方が多いため、寄生性天敵相の多様度指数は上越で高く、寄生性天敵全体の寄生率をみても上越で高かった。次に、上越ではイチモンジセセリに特異的

に寄生する寄生蜂2種 *A.baoris* と *P.mitsukurii* が安定的に働いていたのに対し、妙高高原ではこれら2種の働きは弱く、寄主範囲の広いヤドリバエ類が優占種で、多数の鱗翅目昆虫に寄生するヒメバチ類も豊富であった。このように、平野部水田地帯ではイチモンジセセリをめぐる寄生性天敵相の多様度が高く、かつ寄主特異性の高い天敵の働きが高く、これとは対照的に、雑木林に囲まれて複雑な植生に接している水田では、寄主特異性の高い天敵の働きが弱く、より広食性の天敵が働いていることが明らかになった。

これと同様な現象は、すでにイチモンジセセリが周年発生可能な本州中部以西でも報告されている。Nakasuji⁷⁾は、東海・近畿および四国の4地点(岡崎, 名古屋, 高槻および伊野)でイチモンジセセリの生命表を作成し、寄生性天敵相の地域間の比較を行っている。その結果、水田地帯の中にある調査地の高槻と伊野では寄主特異性の高い *A.baoris* の寄生率が高く、丘陵地に隔離されて作られた水田の岡崎と名古屋ではヤドリバエ科のウタツハリバエ *Thecocarcelia novella* が多いこと、寄生性天敵相の多様度指数は前者で高く、後者で低いことが明らかになっている。

このように、寄主が周年発生可能か否かにかかわらず、生息場所の違いによる寄主特異性の高い天敵の働きに同様の差が見られたことから、平野部水田地帯と丘陵・山麓地の水田の間でのイチモンジセセリに対する寄主特異性の高い天敵の働きの違いは、かなり不偏的な現象であると考えられる。

A.baoris や *P.mitsukurii* のような寄主特異性の高い天敵が、上越のような寄主の越冬が確認されていない地域において、水田平地地帯に限ってなぜ安定的に働くのかは依然として不明である。こうした現象の解明には、これらの寄生蜂の生活環および寄主範囲などの基礎的な生態、およびイチモンジセセリの密度と寄生性天敵の寄生率との関係についての調査が必要である。

本研究で調査を行った妙高高原は、古くから本種の多発地として知られている。この地域は高冷地であるため、6月上旬にイネを移植する。これまで、晩植イネでは第2世代の幼虫発生量が多く¹⁾、若齢幼虫の死亡率が低いこと³⁾などが明らかになっており、これらは当地域における多発の要因であると考えられる。その他に今回の調査で明らかになったように、こうした地域では、寄主特異性の高い寄生者の働きが弱く、その結果寄生率が他の地域に比べて低くなっていることも、本種が多発する大きな理由であろうと思われる。

摘 要

1989年から1991年の3年間に、新潟県平坦地の上越市と、山麓地の妙高高原町杉野沢の水田において、イチモンジセセリの第2世代幼虫期および蛹期の寄生性天敵相と寄生率を調査した。その結果、上越で13種、妙高高原で18種、両調査地あわせて21種の寄生性天敵を確認し、そのうちの6種は、イチモンジセセリの寄生者として新記録種であった。寄生性天敵全体の寄生率は、上越では幼虫期と蛹期をあわせて57.0~73.9%と高かったが、妙高高原では37.0~50.8%と低かった。上越では寄主特異性の高い寄生蜂2種が優占種であったが、妙高高原では、これら2種の寄生率は低く、ヤドリバエ類などの広食性の天敵が優占種であった。寄生性天敵相の多様度指数は上越の方が高かった。妙高高原における本種の第2世代の多発要因として、寄主特異性の高い寄生者の働きが弱く、寄生率が全体的に低いことが関与していると考えられる。

引用文献

- 1) 江村 薫・村上正雄 (1989) イチモンジセセリ幼虫の発生に及ぼすイネの移植時期と品種の影響。関東東山病虫研究会報 36 : 130~131.
- 2) Kusigemati, K. (1972) New host records of Ichneumonidae from Japan. Kontyu 40 : 85~87.
- 3) Matsumura, M. (1992) Life tables of the migrant skipper, *Parnara guttata guttata* Bremer et Grey (Lepidoptera : Hesperiiidae) in the northern peripheral area of its distribution. Appl. Entomol. Zool. 27 : 331~340.
- 4) Minamikawa, J. (1969) Host records of Ichneumonidae (Hymenoptera). Kontyu 37 : 220~232.
- 5) 南川仁博 (1977) イチモンジセセリの寄生蜂の目録. 昆虫と自然 12 (2) : 28.
- 6) Nakasuji, F., M. Ishii, I. Hiura and H. Honda (1981) Population dynamics of the migrant skipper butterfly *Parnara guttata* (Lepidoptera : Hesperiiidae) I. Survival rates of overwintering larvae. Physiol. Ecol. Japan 18 : 119~125.
- 7) Nakasuji, F. (1982) Population dynamics of the migrant skipper butterfly *Parnara guttata* (Lepidoptera : Hesperiiidae) II. Survival rates of immature stages in paddy fields. Res. Popul. Ecol. 24 : 157~173.
- 8) 中筋房夫 (1988) チョウの移動と進化的適応. 日本鱗翅学会特別報告 6 : 211~249.
- 9) 西田俊幸・鳥居酉蔵・安松京三 (1968) イチモンジセセリから未知のヤドリバエ1種. 昆虫 36 : 397.
- 10) Shima, H. (1973) New host records of Japanese Tachinidae. (Diptera : Calyptrata). Sieboldia 4 : 153~160.
- 11) Simpson, E. H. (1949) Measurement of diversity. Nature 163 : 688.
- 12) Tachikawa, T. and Sasaki, H. (1977) Chalcidoid and Proctotrupoid parasites (Hymenoptera) of *Parnara guttata* (Lepidoptera : Hesperiiidae) from Shikoku. Trans. Shikoku Entomol. Soc. 13 : 133~135.
- 13) Togashi, I. (1972) A preliminary report on the hymenopterous parasites of *Parnara guttata* Bremer et Grey. Bull. Ishikawa Pref. Coll. Agric. 1 : 29~34.
- 14) 安松京三・渡辺千尚 (1965) 日本産害虫の天敵目録 第2編 害虫・天敵目録. 58, 九州大学農学部昆虫学教室, 福岡, 116pp.

(1993年7月1日受領)