生殖腺とエンドクチクラ層の発達を指標とした クモヘリカメムシの年間発生世代数の推定

松木 伸浩^{1,*}・石崎 摩美²・渡邊 朋也²

¹ 福島県農業総合センター

² 農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター

Estimation of the Annual Number of Generations of the Rice Bug, *Leptocorisa chinensis* Dallas (Hemiptera: Alydidae), Using the Development of Gonads and Formation of Endocuticle Layers after Adult Emergence. Nobuhiro MATSUKI,^{1,*} Mami ISHIZAKI² and Tomonari WATANABE² ¹Fukushima Agricultural Technology Centre; Shimonakamichi, Takakura, Hiwadamachi, Koriyama, Fukushima 963–0531, Japan. ²National Agricultural Research Center, National Agriculture and Food Research Organization; Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305–8666, Japan. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 54: 107–113 (2010)

Abstract: To clarify the timing of the appearance of overwintered and diapausing adults of the rice bug, *Leptocorisa chinensis*, under natural condition, we adopted two criteria, the developmental stages of gonads and the number of endocuticle layers in the cuticle of the hind-leg femur. Development of gonads after emergence was promoted in adults reared under a long-day photoperiodic condition, but suppressed under a short-day condition. The deposition rate of endocuticle layers was not influenced by the photoperiod but depended on age. These criteria were applied to estimate the annual number of generations of this species in Yamatsuri, Fukushima Prefecture, in 2006. According to these criteria, adults caught in early August, late August and early September were identified as an overwintered, newly-emerged and diapausing individuals, respectively. These data show that *L. chinensis* has mainly a univoltine life cycle in this region.

Key words: *Leptocorisa chinensis*; gonad; endocuticle layer

緒 言

クモヘリカメムシ *Leptocorisa chinensis* Dallas (Hemiptera: Alydidae) は、東北南部から西日本に分布する斑点米カメムシの一種であり (林, 1997), 多発時には斑点米の発生だけではなくイネ (*Oryza sativa* L.) に青立ち症状を引き起こす場合もある (藤田ら, 2000; 横須賀, 2001). 本種は、ヒノキ等の枝葉上において成虫で越冬するとされている (長谷川ら, 1976). 越冬後の主な生息場所は、イヌビエ (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) やイタリアンライグラス (*Lolium multiflorum* Lam.) 等のイネ科雑草地や牧草地であり、イネの出穂が始まると水田内に侵入し、加害・増殖する (横須賀, 2001). クモヘリカメムシによる斑点米被害防止対策を構築するためには、まず本種の野外における発生活長を的確に把握する必要がある (竹内ら, 2005).

クモヘリカメムシの発生活長について、長谷川ら (1976) は、すくい取りならびに雌の卵巣発達状態の調査から、滋

賀県では 6 月上中旬に越冬世代成虫がイネ科雑草地等に飛来し、その後 2 世代発生すると報告している. 竹内ら (2005) は、すくい取り調査、雌の卵巣発達ならびに越冬世代成虫の出現開始日と有効積算温度にもとづき、茨城県中南部では、6 月末から 7 月上旬にかけて越冬世代成虫がイネ科雑草・牧草地に出現し、その後 2 世代発生するとしている. これらの報告では、その年にイネ科雑草地等で初確認されたこと、ならびに雌の生殖線が未発達であることにもとづいて、初夏に捕獲された個体を越冬世代成虫であるとしている. しかし、雑草地等で発生が確認される以前にそれ以外の増殖地で 1 世代を経過している可能性を否定できない. また、9 月頃から卵巣未発達な個体の割合が高くなり (長谷川ら, 1976 ; 竹内ら, 2005), それらの個体は生殖休眠個体であると考えられるが、その出現開始時期は明確になっていない.

昆虫の行動や生態を解明するためには、成虫の羽化後の時間経過が重要な要素となる (Neville, 1983; Tyndale-Bis-

* 責任著者

2009 年 7 月 14 日受領 (Received 14 July 2009)

2010 年 3 月 23 日登載決定 (Accepted 23 March 2010)

DOI: 10.1303/jjaez.2010.107

coe, 1984). その指標として生殖腺の発達、脂肪体の増減、翅のすり切れ等が知られており、なかでももっとも信頼される指標のひとつとしてエンドクチクラ層の発達があげられる (Tyndale-Biscoe, 1984). 昆虫の外骨格であるクチクラは、虫体の外側からエピクチクラ、エクソクチクラ、エンドクチクラと呼ばれる層状構造により構成されている。エンドクチクラ層はバッタ目、カメムシ目、ハチ目等のいくつかの種について、昼夜の概日リズムに従い羽化後1日1層の割合で層数が増加することが報告されている (Neville, 1967, 1983). この層数の増加は温度や餌条件により停止あるいは遅延するものの、形成された層数が減少することはない (Tyndale-Biscoe and Kitching, 1974; Neville, 1983). 一般に大きい昆虫種ほどエンドクチクラ層の成熟には期間を要するため到達する最大のエンドクチクラ層数は種により異なる (Neville, 1983).

そこで本報告では、まずクモヘリカメムシの羽化後日数に伴う生殖腺の発達とエンドクチクラ層数の増加について明らかにし、それらを指標として福島県における本種の年間発生世代数を推定した。

なお、本研究の一部は農林水産省の先端技術を活用した農林水産研究高度化事業 No. 18013「斑点米カメムシ発生予察技術の高度化と斑点米被害抑制技術の開発」により行われた。

本文に先立ち、クモヘリカメムシの成虫休眠調節に関する有益な助言をいただいた大阪大学微生物病研究所の橘真一郎博士に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. 生殖腺とエンドクチクラ層の発達

クモヘリカメムシの発生世代数を推定する指標として生殖腺とエンドクチクラ層の発達を利用するために、これらの発達段階と羽化後日数の関係を室内実験により調査した。日長条件に対する本種の生殖腺発達について、Tachibana and Watanabe (2007) は、短日条件下 (LD12:12, 25°C) でクモヘリカメムシを飼育した場合に生殖休眠が誘

導され、長日条件 (LD16:8, 25°C) で飼育した場合には生殖休眠が誘導されないことを報告している。そこで、本試験においてもこれらの条件を休眠および非休眠条件として設定した。

短日条件 (LD12:12, 25°C) での飼育は以下のように行った。2005年9月上旬に茨城県つくば市 (東経140度10分、北緯36度02分) において採集したクモヘリカメムシ5齢幼虫を短日条件で飼育し、得られた羽化個体を雌雄毎に分けて飼育した。餌として冷凍保存した乳熟期の稲穂ならびに水を含ませた脱脂綿上に播種したアワ (*Setaria italica* P. Beauv., イタリアンミレット R[®]: 雪印種苗株式会社) の種子を与えた (橘・渡邊, 2006)。透明プラスチック製カップ (クリーンカップ 129パイ 700B, リスパック株式会社製) を2個組み合わせ飼育容器とし、1容器当たり1~5頭で飼育した。羽化0, 2, 4, 6, 8, 10および14日後に解剖し、生殖腺の発達段階を確認した後、エンドクチクラ層数を調査した。

長日条件 (LD16:8, 25°C) の試験には、2006年8月につくば市において採集したクモヘリカメムシから得た卵を用いて長日条件で室内飼育し、得られた次世代羽化個体を用いた。餌として短日条件の試験で用いた2種類の餌に加え、野外から採集したヒエ類の穂を与えた。その他の飼育条件は短日条件と同様とした。羽化0, 2, 4, 6, 8および10日後に解剖し、生殖腺の発達段階とエンドクチクラ層数を調査した。

生殖腺発達段階の分類は、Watanabe et al. (2009) に従った (Table 1)。つまり、雄については、Ectodermal accessory gland (以下 Eag) の発達段階を次の4段階に分類した。Eag が全く広がっていないもの (Eag-I)、Eag が広がっている途中の段階のもの (Eag-II)、Eag が腹部の幅と同程度まで広がったもの (Eag-III)、Eag 内に透明な液状物質の蓄積が認められるもの (Eag-IV) とした。雌については、卵巣の発達段階を次の5段階に分類した。卵巣小管に卵の形成が全く認められないもの (Ov-I)、卵巣小管に未成熟な卵の形成が認められたもの (Ov-II)、卵巣小管に成熟卵が形

Table 1. The developmental criteria of internal organs of *Leptocoris chinensis* adults

Sex	Criteria	Developmental stage	
Male	Ectodermal accessory gland	Eag-I	no enlargement observed
		Eag-II	beginning to enlarge but not fully
		Eag-III	full enlargement in the abdominal cavity
		Eag-IV	full enlargement and fluid accumulation
Female	Ovary	Ov-I	no oocytes in ovariole
		Ov-II	undeveloped oocyte(s) in ovariole
		Ov-III	developed oocytes in ovariole
		Ov-IV	mature eggs in oviduct
		Ov-V	mature eggs ovulated

成されたもの (Ov-III), 主輸卵管に成熟卵が認められたもの (Ov-IV), 輸卵管内に産卵残渣物の蓄積したもの (Ov-V) とした。

エンドクチクラ層の観察は, 約 $0.4\ \mu\text{m}$ のパラフィン切片を常法に従い作製し, 微分干渉顕微鏡を用いて行った。エンドクチクラ層の観察部位として, 脚, 翅脈が最も適していることが知られており (Neville, 1983), 他に前胸背板を用いた報告がある (Zelazny and Neville, 1972)。予備試験としてクモヘリカメムシの後脚腿節, 翅脈, 前胸背のエンドクチクラ層の観察を行ったところ, 後脚腿節のエンドクチクラ層が最も明瞭に観察されたことから, 本試験では後脚腿節を用いることとした。

2. 福島県における発生消長

福島県東白川郡矢祭町 (東経 140 度 25 分, 北緯 36 度 52 分) において, 2006 年 7 月から 9 月まで旬毎に畦畔等のイネ科雑草地 6~10 カ所で捕虫網 (径 36 cm) を用いた 20 回振りすくい取りを実施し, すくい取り個体数を計数した。採集した成虫は解剖して生殖腺の発達段階を確認した後, エンドクチクラ層数調査に供した。

結果および考察

1. 生殖腺とエンドクチクラ層の発達

雄の生殖腺は, 短日条件の飼育で羽化 2 日後まですべての個体が Eag-I であった (Fig. 1)。羽化 4 日後以降は Eag-II の個体が多かったが, Eag-II の個体が 5~57% 含まれていた。これに対し, 長日条件の飼育個体では生殖腺は斉一に発達し, 羽化 6 日後以降はすべて Eag-IV であった。雌の生殖腺は, 短日条件の飼育で羽化 14 日後まですべての個体の卵巣が Ov-I であった (Fig. 2)。長日条件では, 羽化当日の個体が Ov-I, 羽化 2 日後には Ov-II であり, 羽化後

Fig. 1. Time course of ectodermal accessory gland development after adult emergence in males of *Leptocoris chinensis*. Insects were reared at 25°C under LD12:12 or LD16:8. See Table 1 for criteria of internal organ development. NT: Not tested.

日数の経過とともに生殖腺が発達し, 羽化 10 日後には全個体が Ov-IV であった。これらの結果から, クモヘリカメムシの生殖腺は短日条件ではほとんど発達せず生殖休眠が誘導され, 長日条件では羽化後日数に伴い発達することが明らかとなった。これは Tachibana and Watanabe (2007) の報告と同様の傾向であった。

羽化当日のエンドクチクラ層は, 雌雄それぞれ短日条件・長日条件ともにすべての個体で確認されなかった (Fig. 3, 4)。その後, 雌雄とも羽化後日数が経過するに従いエン

Fig. 2. Time course of ovarian development after adult emergence in females of *Leptocoris chinensis*. Insects were reared at 25°C under LD12:12 or LD16:8. See Table 1 for criteria of internal organ development. NT: Not tested.

Fig. 3. The relationship between the number of endocuticle layers and days after adult emergence in males of *Leptocoris chinensis*. Insects were reared at 25°C under LD12:12 or LD16:8. Endocuticle layers were observed in the cuticle of the hind-leg femur of this insect. White circles show the mean number of endocuticle layers and whiskers indicate maximum or minimum.

Fig. 4. The relationship between the number of endocuticle layers and days after adult emergence in females of *Leptocoris chinensis*. Insects were reared at 25°C under LD12:12 or LD16:8. Endocuticle layers were observed in the cuticle of the hind-leg femur of this insect. White circles show the mean number of endocuticle layers and whiskers indicate maximum or minimum.

ドクチクラ層数が増加し、短日条件下の試験では最大で7層、長日条件下の試験では6層まで発達した。雌雄とも羽化2, 4, 6日後で最もエンドクチクラ層数の多い個体はそれぞれ2, 4, 6層であり、最大で1日1層の割合で発達した個体が観察された。すべての個体で1日当たり1層増加しなかった理由として、飼育温度や餌の影響 (Tyndale-Biscoe and Kitching, 1974; Neville, 1983) が考えられた。この結果から羽化後日数が不明な個体であっても、エンドクチクラ層数を調査することにより、その個体が層数以上の羽化後日数を経過した個体であると判断可能であることが示唆された。

長日条件下の試験でEag-I, II, III, Ov-I, II, IIIの個体が確認されなくなったのは、それぞれ羽化2, 4, 6日後, 2, 8, 10日後であった (Fig. 1, 2)。エンドクチクラ層が最大1日1層形成された場合、これらの羽化後日数までに発達し得るエンドクチクラ層数はそれぞれ2, 4, 6層, 2, 8, 10層となる。しかし、本室内実験および予備的に行った野外個体の調査により観察された最大のエンドクチクラ層数は7層であったことから、羽化8日後以降の個体であってもエンドクチクラ層数は7層までで発達し留まると推察された。これらのことから野外で採集した個体がEag-Iかつ2層以上, Eag-IIかつ4層以上, Eag-IIIかつ6層以上, Ov-Iかつ2層以上のエンドクチクラ層数であった場合、その個体は長日条件下で羽化した個体ではないと推定される。つまり、このような個体は短日条件下で羽化し、生殖腺が未発達のま

Fig. 5. Seasonal changes in the density of *Leptocoris chinensis* in a field of poaceous weeds in Yamatsuri, Fukushima Prefecture, in 2006. Data show the average log-transformed number of insects captured by sweep-net survey for 6–10 sites.

まエンドクチクラ層数を増加させた生殖休眠個体、あるいは生殖休眠個体が越冬し翌春以降に生殖腺の発達を開始したばかりの越冬個体であると推定可能であることが示唆された。

一般に昆虫の生殖腺の発達速度は気温等による影響を受けることが知られており、クモヘリカメムシ雌の産卵前期間も飼育温度により変化する (石崎ら, 2002; 竹内ら, 2005; Yamashita et al., 2005)。本室内実験は一温度条件のみでの結果であるため、他の飼育温度や野外の変温条件下では生殖腺の発達速度が変化すると推測される。これに対し、エンドクチクラ層の発達は気温等の影響を受け発達速度が減少することはあっても、最大で1日1層発達することには変わりはない。そのため野外個体であっても層数以上の羽化後日数を経過した個体であると判断することができる。そこで両指標に加えて、近隣のアメダス観測地点 (東白川, 東経 140 度 25 分, 北緯 36 度 56 分) の旬平均気温を参考にして野外における年間発生世代数の推定を試みた。

2. 福島県における年間発生世代数の推定

2006 年の福島県東白川郡矢祭町におけるすくい取り調査により、クモヘリカメムシの雄が7月中旬から捕獲され始め、7月下旬に成虫数がピークとなった (Fig. 5)。8月中・下旬の成虫数は少なかったが、その後再び増加した。幼虫は8月上旬から発生が見られ、8月中下旬のすくい取り個体数が多かった。この結果は、茨城県北部で年1~2世代経過するとした横須賀 (2001) の報告と同じ傾向であった。

7月中旬~8月上旬に捕獲された雄の生殖腺の発達段階はすべてEag-IIIあるいはIVであったが、8月下旬以降はEag-IIIの個体は確認されずEag-IVの個体もわずかであった (Table 2)。8月下旬と9月上旬はEag-Iの個体の割合が高かった。9月中旬以降Eag-IIの個体の割合が高くなり、9月下旬と10月上旬はすべてEag-IIの個体であった。

雌では7月下旬に捕獲された個体の生殖腺の発達段階は

Table 2. Development of the internal organs of *Leptocoris chinensis* adults captured in the field survey of poaceous weeds in Yamatsuri, Fukushima Prefecture, 2006^a

Sweet-net surveyed time		No. of survey sites	Males					Females					
			No. of dissection	Ectodermal accessory gland (%) ^b				No. of dissection	Ovary (%) ^b				
				Eag-I	Eag-II	Eag-III	Eag-IV		Ov-I	Ov-II	Ov-III	Ov-IV	Ov-V
July	mid	8	1	0	0	0	100	—	—	—	—	—	—
	late	10	17	0	0	5.9	94.1	20	0	40.0	50.0	10.0	0
August	early	10	25	0	0	8.0	92.0	23	0	0	0	26.1	73.9
	mid	10	—	—	—	—	—	3	0	0	0	0	100
	late	10	4	75.0	0	0	25.0	4	100	0	0	0	0
September	early	10	23	69.6	26.1	0	4.3	24	66.7	0	0	0	33.3
	mid	10	43	9.3	88.4	0	2.3	42	90.5	0	0	0	9.5
	late	8	42	0	100	0	0	40	100	0	0	0	0
October	early	7	45	0	100	0	0	56	100	0	0	0	0

^a See Table 1 for criteria of internal organ development.^b Percentage of adults at each developmental stage.

成熟途中の Ov-II, III の割合が高く、8 月上旬は Ov-IV, Ov-V の個体が多かった (Table 2)。8 月下旬以降は Ov-I の割合が高く、他に 9 月上旬に Ov-V の個体が確認された。長谷川ら (1976) および、竹内ら (2005) は、それぞれ年 2 世代発生する滋賀県と茨城県中南部において、成熟した雌の割合は 7 月に増加し、いったん減少したのち 8 月に再び増加することを報告している。一方、矢祭町では 8 月上旬に成熟した雌の割合が高くなり、9 月上旬に再び低いピークが認められた (Table 2)。9 月上旬に確認された成熟した雌ならびに 8 月下旬から 9 月中旬に確認された成熟した雄は、すくい取り調査の結果から (Fig. 5) 8 月上旬から発生した幼虫の一部が羽化後生殖腺を発達させた可能性が考えられた。9 月以降未成熟な雌の割合が増加したことは、長谷川ら (1976) と竹内ら (2005) と同様の結果であった。

7 月下旬に捕獲された生殖腺の発達段階が Eag-III の個体のエンドクチクラ層数は 6 層であった (Table 3)。7 月下旬の旬平均気温は 22.5°C と、室内実験の気温より低いことから、この個体を生殖腺とエンドクチクラ層の発達状態から越冬個体であると推定することはできなかった。しかし、8 月上旬に捕獲された雄にも Eag-III でエンドクチクラ層が 6 層と 7 層の個体が確認された。8 月上旬の旬平均気温は 24.7°C と室内実験とほぼ同じ気温であった。室内実験の結果から Eag-III で 6 層以上の個体は越冬個体であると推定されることから、8 月上旬に捕獲された Eag-III の雄は越冬個体であることが示唆された。8 月上旬に捕獲された個体に越冬個体が含まれていたことから、7 月中旬から 8 月上旬に捕獲された他の個体も越冬個体である可能性が高い。

また、7 月下旬に捕獲された雌の Ov-II の状態のすべての個体でクチクラ層数が 6 あるいは 7 となっていた。室内実験では長日条件で羽化後 6 日目に調査した個体の 95% が Ov-III あるいは IV であった。7 月下旬の野外の気温は室内実験より 2°C 程度低い、羽化後 7 日以上経過しているにもかかわらず Ov-II の個体が存在したことから、雌においても越冬個体である可能性が高いと考えられた。この結果は、これまでイネ科雑草地等で当年の初確認された個体を越冬世代とした長谷川ら (1976)、竹内ら (2005)、横須賀 (2001) の報告をより強く支持するものであった。

生殖休眠個体の発生時期を明らかにするために、生殖腺が未発達な個体の割合が増加した時期である 8 月下旬と 9 月上旬の捕獲個体のエンドクチクラ層数を調査した。8 月下旬に捕獲された個体に Eag-I, Ov-I でエンドクチクラ層数が 1 層以下の個体が確認され (Table 3)、羽化後日数とエンドクチクラ層数の関係 (Fig. 3, 4) から、羽化後間もない個体、つまり第 1 世代であると判断された。しかし、Eag-I, Ov-I でエンドクチクラ層が 2 層以上の個体が確認されなかったため、8 月下旬の捕獲個体が生殖休眠個体か非休眠個体か区別できなかった。9 月上旬に捕獲された雄に Eag-I でエンドクチクラ層数が 6 層の個体が、雌では Ov-I で 4 層の個体が確認された。9 月上旬の旬平均気温は 22.2°C と室内実験より 3°C 近く低いが、Eag-I, Ov-I とともに生殖腺発達の初期段階であり、室内実験の長日条件下では羽化後 2 日目には雌雄ともすべての個体が次の発育段階に到達していたことから、9 月上旬の個体には生殖休眠状態の個体が含まれていると推定された。矢祭町個体群を用いた室内実験による本種の休眠誘導の臨界日長は、約 14.3 時

Table 3. Percentage of *Leptocoris chinensis* adults at each No. of endocuticle layers captured in the field survey of poaceous weeds in Yamatsuri, Fukushima Prefecture, 2006

Sweep-net surveyed time	Sex	Development of internal organs ^a	No. of observations	Percentage of adults at each endocuticle layer (%) ^b									
				0	1	2	3	4	5	6	7		
July	mid	Males	Ead-IV	1	0	0	0	0	0	100	0	0	
	late	Males	Eag-III	1	0	0	0	0	0	0	100	0	
			Eag-IV	16	0	0	0	0	0	6.3	68.8	25.0	
		Females	Ov-II	8	0	0	0	0	0	0	50.0	50.0	
			Ov-III	10	0	0	0	0	0	10.0	40.0	50.0	
			Ov-IV	2	0	0	0	0	0	0	50.0	50.0	
August	early	Males	Eag-III	2	0	0	0	0	0	50.0	50.0		
			Eag-IV	23	0	0	0	0	0	4.3	52.2	43.5	
	mid	Females	Ov-IV	6	0	0	0	0	0	0.0	50.0	50.0	
			Ov-V	16	0	0	0	0	0	6.3	56.3	37.5	
		late	Males	Eag-I	3	66.7	33.3	0	0	0	0	0	0
				Eag-IV	1	0	0	0	0	0	0	100	0
September	early	Males	Ov-I	4	100	0	0	0	0	0	0	0	
			Eag-I	16	12.5	56.3	12.5	12.5	0	0	6.3	0	
			Eag-II	6	0	16.7	33.3	33.3	16.7	0	0	0	
		Females	Eag-IV	1	0	0	0	0	0	0	100	0	
			Ov-I	16	12.5	37.5	25.0	18.75	6.3	0	0	0	
			Ov-V	7	0	0	14.3	0	0	28.6	42.9	14.3	

^a See Table 1 for criteria of internal organ development.^b No. of Endocuticle layers (from 0 to 7, shown at the top of each column) were counted in the cuticle of the hind-leg femur of the insects.

間である（橘，未発表）。これは調査地の8月下旬の日長にあたり，本試験の結果とほぼ一致した。9月中旬以降のすくい取り個体については，9月上旬に休眠個体の発生が推定されたためエンドクチクラ層の観察は実施しなかった。

これらの結果から，調査地である矢祭町においては7月中下旬に越冬成虫がイネ科雑草地等に出現し，8月下旬に第1世代成虫が発生し，その一部は生殖腺を発達させた可能性があったが，9月上旬には生殖休眠個体が出現したと考えられた。よって本種は，この地域では主に年1化であると推定された。

これまでのクモヘリカメムシの野外発生動態を解明する手法として主にすくい取り調査と雌の卵巣発達調査が用いられてきた（長谷川ら，1976；竹内ら，2005）。これらの調査手法にエンドクチクラ層の発達状態の情報を指標として加えることにより，イネ科雑草地において初確認された個体が越冬世代成虫であること，ならびに生殖休眠個体の発生時期を明らかにすることができた。エンドクチクラ層の発達は，野外個体の羽化後の時間経過を推定するための

指標としてバッタ目などの幾つかの害虫について報告があるが（Neville, 1983）本種へも適用可能であることを示すことができた。本種以外の多くの昆虫についても，生殖腺や脂肪体の発達など他の指標と組み合わせてエンドクチクラ層の発達を調査することは，その多様な野外発生動態の解明に有用な手法であると考えられる。

摘 要

クモヘリカメムシの羽化後日数に伴う生殖腺の発達とエンドクチクラ層数の増加について明らかにし，それらを指標として福島県における本種の年間発生世代数を推定した。室内実験の結果，本種成虫の生殖腺は短日条件で生殖休眠が誘導され，長日条件では羽化後日数の経過に伴い生殖腺が発達した。これに対してエンドクチクラ層の発達は，日長条件に関わらず羽化後日数の経過に伴い層数が増加した。生殖腺の発達段階とエンドクチクラ層数を指標として2006年福島県東白川郡矢祭町で採集した個体を調査したところ，8月上旬に捕獲された成虫は越冬個体であると推

定された。さらに8月下旬には第1世代成虫が発生し9月上旬には生殖休眠個体が確認された。これらの結果から、矢祭町付近における本種の発生は主に年1化であることが明らかになった。

引用文献

- 藤田智博・玄葉哲男・竹内 恵・遠藤あかり (2000) 福島県におけるクモヘリカメムシによる水稻青立ち症状の発生。北日本病虫研報 51: 151–154. [Fujita, S., T. Genba, M. Takeuchi and A. Endou (2000) Rice plant damage by *Leptocoris chinensis* in Fukushima Prefecture. *Ann. Rept. Plant Prot. North Japan* 51: 151–154.]
- 長谷川美克・田中伊和夫・川田 和 (1976) クモヘリカメムシの生殖組織の季節的变化と発生消長について。滋賀農試研報 18: 37–44. [Hasegawa, Y., I. Tanaka and H. Kawata (1976) On the seasonal change in reproductive system and the seasonal prevalence of the Corbett rice bug in Shiga pref. *Bull. Shiga Agric. Exp. Stn.* 18: 37–44.]
- 林 英明 (1997) 斑点米カメムシ発生相の変遷と防除対策。植物防疫 51: 455–461. [Hayashi, H. (1997) Historical changes and control of rice sting bug complex causing the pecky rice. *Plant Prot.* 51: 455–461.]
- 石崎摩美・竹内博昭・渡邊朋也・鈴木芳人 (2002) 発育パラメータを用いたクモヘリカメムシの世代数推定。関東東山病虫研報 49: 95–96. [Ishizaki, M., H. Takeuchi, T. Watanabe and Y. Suzuki (2002) Developmental zero and total effective temperature of the rice bug, *Leptocoris chinensis*. *Ann. Rept. Kanto Pl. Prot. Soc.* 49: 95–96.]
- Neville, A. C. (1967) Chitin orientation in cuticle and its control. *Adv. Insect Physiol.* 4: 213–286.
- Neville, A. C. (1983) Daily cuticular growth layers and the teneral stage in adult insects: a review. *J. Insect Physiol.* 29: 211–219.
- 橘真一郎・渡邊朋也 (2006) クモヘリカメムシの発育におよぼすイネおよびアワの給餌効果。関東東山病虫研報 53: 91–93. [Tachibana, S.-I. and T. Watanabe (2006) Feeding effects of rice and millet on the growth parameters in the rice bug, *Leptocoris chinensis*. *Ann. Rept. Kanto Pl. Prot. Soc.* 53: 91–93.]
- Tachibana, S.-I. and T. Watanabe (2007) Sexual differences in the crucial environmental factors for the timing of postdiapause development in the rice bug *Leptocoris chinensis*. *J. Insect Physiol.* 53: 1000–1007.
- 竹内博昭・渡邊朋也・石崎摩美・奥慎太郎・安田哲也・橘真一郎・奥谷恭代・鈴木芳人 (2005) イネ科牧草・雑草上におけるクモヘリカメムシとホソハリカメムシの発生動態。応動昆 49: 237–243. [Takeuchi, H., T. Watanabe, M. Ishizaki, S. Oku, T. Yasuda, S.-I. Tachibana, Y. Akamatsu-Okutani and Y. Suzuki (2005) Population dynamics of the rice bugs, *Leptocoris chinensis* Dallas (Hemiptera: Alydidae) and *Cletus punctiger* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae), in grass fields. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 49: 237–243.]
- Tyndale-Biscoe, M. (1984) Age-grading methods in adult insects: a review. *Bull. Entomol. Res.* 74: 341–377.
- Tyndale-Biscoe, M. and R. L. Kitching (1974) Cuticular bands as age criteria in the sheep blowfly *Lucilia cuprina* (Wied.) (Diptera, Calliphoridae). *Bull. Entomol. Res.* 64: 161–174.
- Watanabe, T., H. Takeuchi, M. Ishizaki, T. Yasuda, S.-I. Tachibana, R. Sasaki, K. Nagano, Y. Okutani-Akamatsu and N. Matsuki (2009) Seasonal attraction of the rice bug, *Leptocoris chinensis* Dallas (Heteroptera: Alydidae), to synthetic attractant. *Appl. Entomol. Zool.* 44: 155–164.
- Yamashita, K., K. Sudo, T. Adachi and K. Miura (2005) Estimation of number of annual generations using effective heat unit of development for the rice bug, *Leptocoris chinensis* (Dallas) (Hemiptera: Alydidae). *Appl. Entomol. Zool.* 40: 621–624.
- 横須賀知之 (2001) 斑点米の原因となるクモヘリカメムシの発生と防除対策。植物防疫 55: 455–458. [Yokosuka, T. (2001) Biology and control of *Leptocoris chinensis* causing pecky rice. *Plant Prot.* 55: 455–458.]
- Zelazny, B. and A. C. Neville (1972) Endocuticle layer formation controlled by non-circadian clocks in beetles. *J. Insect Physiol.* 18: 1967–1979.