

イネにおけるアカスジカスミカメの産卵と発育

新潟県農業総合研究所 作物研究センター 石本 万寿広

はじめに

アカスジカスミカメ *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) は斑点米カメムシ類の1種である。1980年代に岩手県、宮城県、広島県で被害が顕在化し、その後しばらくはこれら地域に限定された害虫であったが、近年は分布が拡大し、全国的な重要害虫になっている。本種の発生子察法や防除法を開発するには、加害の場となる水田での発生動態を把握することが重要で、特に水田での増殖の可否を明らかにすることは重要である。本種の水田での発生実態についてはこれまでに多くの報告があり、一般的には、幼虫の発生はほとんどないとされるが(渡邊, 2009)、イヌホタルイアヒエ類が存在する水田では、幼虫が多発生する事例が認められている(後藤ら, 2000; 加進ら, 2009)。アカスジカスミカメと同じカスミカメムシ科に属し、斑点米カメムシ類の重要種であるアカヒゲホソミドリカスミカメ *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) は、出穂後のイネで増殖すること、主に増殖世代の幼成虫が斑点米の発生にかかわっていることが水田での調査で明らかにされている(石本, 2004)。アカスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメでは、イネでの産卵部位が異なり、前者は籾内、後者は葉鞘の隙間や葉舌である。一方、籾加害の習性は共通し、内外籾の隙間から口針を挿入して内部の玄米を加害する。アカヒゲホソミドリカスミカメでは、幼虫の生存率にイネの登熟段階と割れ籾数が影響を及ぼすことが放飼試験により示されていて(石本, 2007)、このことは幼虫の加害習性を反映していると見られる。これらのことから、アカヒゲホソミドリカスミカメと同様の試験方法で、穂、あるいはイネ株を用いて放飼試験を行い、イネでのアカスジカスミカメの増殖の可能性について、アカヒゲホソミドリカスミカメと比較し検討したので紹介する。

今回紹介する試験ではイネに「白稈(しらふ)」の発生があったが、これは、穎に葉緑素が形成される前に生育を停止した穎花で、生育停止の時期により大きさに大小があり、幼穂形成期から穂孕み期の低温により発生す

るものである(西山, 1985)。本稿では、白稈に対比する正常な籾を正常籾、割れ籾に対比する正常な籾を閉穎籾とした。

本稿の内容の多くはすでに発表済み(石本, 2011; 2012)であり、詳細はそれらを参照していただきたい。

I イネにおける産卵

2008年と2009年、アカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメの成虫それぞれを、出穂日、出穂7~8日後、出穂14日後の穂に放飼した。アカスジカスミカメでは、出穂日の穂では2か年とも産卵が認められたが、その他の登熟段階の穂では2008年のみで産卵が認められた(図-1)。産卵された籾は、子房(玄米)がほとんど発達していない正常籾と白稈にほぼ限定され、2008年の出穂8日後、14日後では白稈のみで産卵があった(表-1)。卵はいずれも籾内で認められた。2009年には放飼終了後、卵期間が経過したのちに卵数、ふ化幼虫数を調査したが、ふ化幼虫はいずれも籾内で認められた。アカヒゲホソミドリカスミカメでは、2か年、いずれの登熟段階でも産卵が認められ、産卵場所は葉鞘の隙間や葉舌であった。この産卵試験の結果から、アカスジカスミカメでは、イネの穂は産卵に適さず、わずかに産卵された場合にもほとんどの幼虫は籾の外へ脱出できな

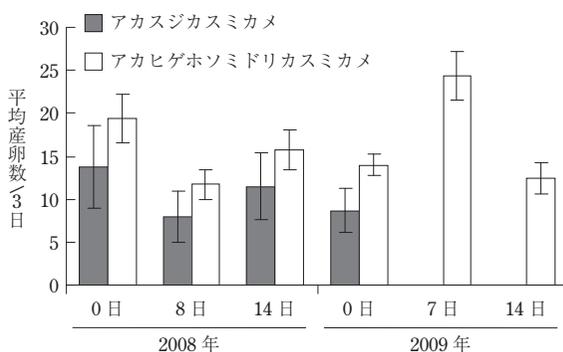


図-1 登熟段階(出穂後日数)の異なるイネ穂におけるアカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメの産卵数^{a)}

(石本, 2011にアカヒゲホソミドリカスミカメのデータを加えて作図)

^{a)} 1本の穂と止葉、次葉に袋をかけ、雌雄1対を3日間放飼。11~12反復。25℃, 16時間日長。縦棒はSE。

Oviposition and Nymphal Development of Sorghum Plant Bug, *Stenotus rubrovittatus* on Rice Plant. By Masuhiro ISHIMOTO
(キーワード: アカスジカスミカメ, 産卵, 幼虫, イネ)

表-1 アカスジカスミカメ産卵穂における籾の種類別, 玄米の発達程度別の産卵数と幼虫数^{a)}

(石本, 2011 を改変)

年次	穂の登熟段階 ^{b)}		正常籾 ^{c)}				白籾 ^{d)}	計 ^{e)}
			I	II	III	IV		
2008	0日	産卵籾数	10	0	1	0	—	11
		産卵数	79	0	4	0	—	83 [7.5]
	8日	産卵籾数	0	0	0	0	4	4
		産卵数	0	0	0	0	32	32 [8.0]
	14日	産卵籾数	0	0	0	0	7	7
		産卵数	0	0	0	0	46	46 [6.6]
2009	0日	産卵籾数	6	0	1	0	2	9
		産卵数	46	0	10	0	5	61 [6.8]
		ふ化卵数	25	0	1	0	2	28
		幼虫数 ^{f)}	25	0	1	0	2	28

a) 図-1で産卵が認められた穂の合計値. 2008年はふ化卵数, 幼虫数の調査はなし.

b) 出穂後日数.

c) I: 子実の発達はなし, II: 子実の長さが穎花の長さの1/2以下, III: 同1/2~3/4, IV: 同3/4以上.

d) ーは調査対象としなかったためデータがないことを示す.

e) []内は籾当たりの平均数.

f) 籾内で認められた幼虫数.

いことから, イネからの幼虫発生数は極めて少ないと推察される。一方, アカヒゲホソミドリカスミカメでは, これまでの報告と同じように, イネの葉鞘を主体に産卵し, 産卵部位からのふ化幼虫の脱出も容易とみられ, イネは好適な産卵植物の1種とみなされる。

II イネにおける幼虫発育

4つの登熟段階のイネにアカスジカスミカメ1齢幼虫を放飼した試験では, 生存率は登熟段階により違いがあり, 出穂20日後で低く, その前後ではこれに比べ高かった(図-2)。割れ籾は, 10日, 20日でわずかに認められ, その後顕著に増加する条件であり, 閉穎籾, 割れ籾別に被害籾数を見ると, 出穂日は閉穎籾のみで, その後, 登熟の進展に伴い, 割れ籾の被害数(側部加害)が増加し, この増加は, 割れ籾数の増加と同調した。割れ籾が多い穂と割れ籾がない穂(放飼終了時までにならずに発生)で幼虫の生存率を比較したところ, 生存率には明瞭な差異が認められ, 割れ籾が多い穂で高く, 割れ籾がない穂では極めて低かった(図-3)。これらの結果は, アカヒゲホソミドリカスミカメ幼虫での試験結果(石本, 2007)とおおむね一致している。これらカメムシ幼虫の籾での加害部位は籾頂部と割れ籾の側面開口部であり, 登熟初期の割れ籾がない穂では専ら籾頂部から加害し,

登熟が進み, 割れ籾が発生すると割れ籾を主体に加害する。このような登熟段階による加害対象の変化は, 登熟の進展に伴い籾の頂部の隙間が小さくなる, あるいは穎が硬くなることで頂部からの口針の挿入・加害が次第に困難になり, 登熟後半には加害できる籾は割れ籾にはほぼ限定されることが影響しているとみられる。また, いずれのカメムシも, 玄米は好適な餌であり(石本, 2008), 発育には, 玄米吸汁の必要性が高いと考えられる。したがって, アカスジカスミカメ, アカヒゲホソミドリカスミカメの幼虫では, 餌として好適なイネの状態はほぼ共通で, 登熟初期のイネと割れ籾が多いイネと考えられる。

III 白籾多発生イネにおける増殖

上記の試験では, 産卵と幼虫発育を分離し, かつ1穂を単位として行ったが, イネでの増殖性を確認するには, 産卵から次世代幼虫の発育まで連続し, より水田に近い状態のイネで試験を行うことが必要である。ワグネルポットに1株ずつ植えたイネにアカスジカスミカメ雌雄2対の成虫を7日間放飼し, その後の幼虫発生を見ると, ‘こしいぶき’, ‘コシヒカリ’のいずれの品種でも相当数の幼成虫の発生が認められ, 品種による差異は認められなかった(表-2)。イネ穂への放飼試験の結果(図-

1, 表-1) からは, イネへの産卵はほとんどなく, したがって, 次世代幼虫の発生も極めて少ないと見込んでいたが, 予想外の結果であった。乾燥後の穂で産卵部位を探ったところ, 非常に軟弱で, 小さな白稔が多数認められ, その内部に多くの卵が観察された (図-5)。アカスジカスミカメの産卵対象は, このような白稔と不稔粒

(表-1) とみられたことから, これらに限定して卵数を調査した。その結果, 株当たりの平均産卵数は 79.3 個あるいは 83.8 個で, 籾内での死亡虫も少なく, ふ化した幼虫の多くが籾の外へ脱出したとみられた (表-3)。また, 幼虫数に対する, ふ化幼虫数と割れ籾数の影響を解析したところ, 割れ籾数に有意な正の効果があり, 穂単位の試験 (図-2, 図-3) と同様, 株単位でも割れ籾が幼虫数に影響することが確認された (図-4)。このように籾内に多数の産卵があり, さらに多くの幼虫が籾外へ脱出できた要因としては, 供試したイネで認められた白稔は, 図-1 の供試イネに比べ, 大きさが小さく, 穎が薄く軟弱で, 内穎と外穎の鈎合がゆるいため (図-5), 籾への産卵管の挿入や幼虫の脱出が容易であったことが考えられる。

この試験で供試したイネは, 幼穂伸長期に水田から掘り上げたもので, 人為的な管理条件により白稔が多発生した特異なイネであり, 実際の水田においては白稔が幼

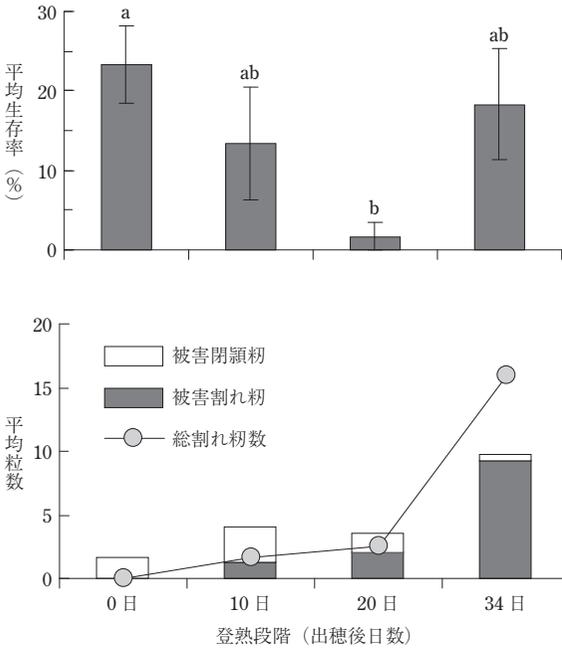


図-2 登熟段階の異なるイネ穂へのアカスジカスミカメ幼虫放飼試験における生存率 (上) と割れ籾, 被害粒の発生数 (下) ^{a)}

(石本, 2012 より作図)

- a) 1 本の穂と止葉, 次葉に袋をかけ, 1 齢幼虫 10 頭を放飼。6 反復。25℃, 16 時間日長。
被害閉穎粒: 閉穎粒で玄米が斑点米である籾。
被害割れ籾: 割れ籾で玄米が斑点米である籾。
異なるアルファベットを付した処理間には有意差があることを示す (角変換後に Tukey 法)。

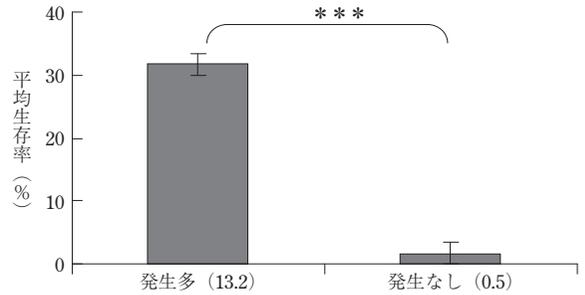


図-3 割れ籾数が異なるイネ穂におけるアカスジカスミカメ幼虫の生存率 ^{a)}

(石本, 2012 より作図)

- a) 籾数を約 15 粒に調整した穂を供試。割れ籾は, 鈎合部の外穎の縁を切除し人為的に作成したもの。放飼方法は図-2 に同じ。6 反復。() は放飼終了時の平均割れ籾数。*** は 0.1% 水準で有意差があることを示す (角変換後に t 検定)。

表-2 アカスジカスミカメ成虫放飼イネにおける成・幼虫数と割れ籾数, 斑点米数 ^{a)}

品種	調査株数	平均生存成虫数 ^{b)}		平均産卵数 ^{d)}	次世代生存虫数 (平均 ± SE) ^{c,d)}			割れ籾数 (平均 ± SE)	斑点米数 (平均 ± SE) ^{d)}		
		♀	♂		幼虫	成虫	計		頂部	側部	計
こしいぶき	6	1.7	1.5	79.3	10.0	11.2	21.2 ± 3.1	60.7 ± 32.5	152.0	110.5	262.5 ± 24.8
コシヒカリ	10	1.6	1.9	83.8	8.3	9.6	17.9 ± 5.0	72.7 ± 27.6	130.8	99.4	230.2 ± 56.9

a) ワグネルポット植えイネ (1 株) に袋かけし, 成虫雌雄 2 対を放飼。放飼 7 日後に成虫を除去。品種 (出穂期) は, ‘こしいぶき’ (2009 年 8 月 2 日), ‘コシヒカリ’ (8 月 3 日)。成虫放飼日: 8 月 6 日。

b) 生存成虫数は, 成虫除去時の生存数。

c) 次世代生存虫数の調査日: 8 月 31 日。

d) イネを刈り取り, 乾燥させたのちに調査。

表-3 アカスジカスミカメ成虫放飼イネにおける成・幼虫数と割れ籾数, 斑点米数^{a)}

品種	籾区分	調査籾数 (平均 ± SE)	産卵籾数 (平均 ± SE)	産卵数 (平均 ± SE)			籾内死虫数 (平均)
				ふ化	未ふ化	計 ^{a)}	
こしいぶき	白籾	161.3 ± 28.0	20.7 ± 3.0	64.2	12.1	76.3 ± 15.4	13.8
	不稔籾	44.2 ± 22.9	0.5 ± 0.3	2.8	0.2	3.0 ± 1.9	2.2
コシヒカリ	白籾	76.6 ± 7.8	17.0 ± 2.9	53.3	27.2	80.5 ± 13.7	8.4
	不稔籾	76.3 ± 13.7	0.6 ± 0.2	3.0	0.3	3.3 ± 1.2	2.9

^{a)} 表-2のイネ株を調査.



図-5 白籾と内部に産下されたアカスジカスミカメ卵 (A: 一般的な白籾, B: 小さく、軟弱な白籾, C: 白籾内のふ化卵)

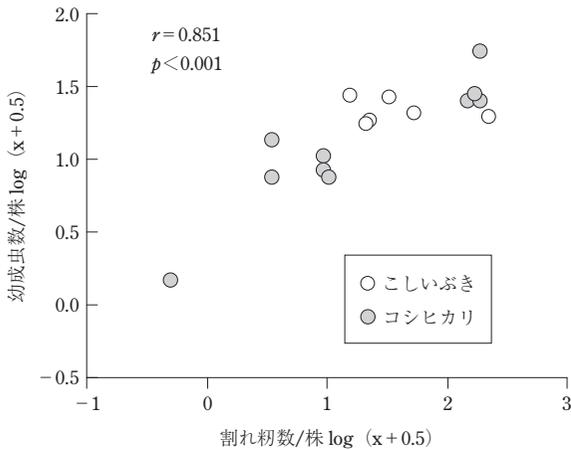


図-4 アカスジカスミカメ成虫放飼イネにおける株当たり割れ籾数と次世代幼成虫数の関係

虫の発生要因になる事例はほとんどないとみられる。また、この試験における成虫の放飼時期はイネ出穂後に成虫が水田侵入することを想定した時期であることに留意する必要がある。

おわりに

イネでアカスジカスミカメが増殖できる条件としては、①産卵が可能で、かつ、ふ化幼虫が外部へ脱出可能な籾が存在すること、②幼虫の餌となる籾（登熟初期の籾、割れ籾）が存在することが挙げられる。水田内ではアカスジカスミカメ幼虫の発生がないことが一般的であるが（渡邊, 2009）、これは通常のイネでは①の条件が満たされないことによると考えられ、アカヒゲホソミドリカスミカメとの明瞭な相違点である。一方、イヌホタルイやヒエ類がある水田ではこれらがアカスジカスミカメの産卵植物として働き（大友ら, 2005; NAGASAWA and HIGUCHI, 2012）、このことにより①の条件が満たされると考えられる。また、②の条件からは、登熟初期に幼虫

発生がある場合と、登熟中後期に幼虫発生があり、割れ
 籾の多発生が重なる場合に、増殖と斑点米発生が助長さ
 れるとみられる。

本種の発生予察や防除対策を構築する際、水田内雑草
 の有無と割れ籾の多少は重要なポイントとなる。すなわ
 ち、雑草がない水田では成虫のみが対象となるが、雑草
 がある水田では、幼虫も対象とし、割れ籾が多発生する
 場合は登熟中後期の幼虫発生も対象とする必要がある
 う。このような水田における薬剤防除法は、鈴木(2005)、
 加進(2009)で検討されている。

引用文献

- 1) 後藤純子ら(2000):北日本病虫研報 51:162~164.
- 2) 石本万寿広(2004):応動昆 48:79~85.
- 3) —————(2007):同上 51:107~114.
- 4) —————(2008):同上 52:139~141.
- 5) —————(2011):同上 55:193~197.
- 6) —————(2012):北陸病虫研報 61:1~4.
- 7) 加進丈二(2009):北日本病虫研報 60:159~162.
- 8) —————ら(2009):応動昆 53:7~12.
- 9) NAGASAWA, A. and H. HIGUCHI (2012):Appl. Entomol. Zool. 47:
421~427.
- 10) 西山岩男(1985):イネの冷害生理学,北海道大学図書刊行会,
札幌, 313pp.
- 11) 大友令史ら(2005):北日本病虫研報 56:105~107.
- 12) 鈴木敏男(2005):同上 56:102~104.
- 13) 渡邊朋也(2009):米麦改良 2009(9):7~14.

植物防疫 特別増刊号 No.10

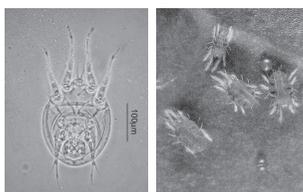
植物ダニ類の見分け方

B5判 本文120頁, カラー口絵3頁
 定価 2,520円(税込) 送料80円(メール便)

◆農作物に寄生するダニ類およびその天敵のカブリ
 ダニの分類について、国内第一人者が最新の和名
 に従って詳細に解説しています。

【掲載内容】

- ・ダニ科の見分け方
 ピラハダニ亜科, ナミハダニ亜科に属する82種を解説。
- ・ヒメハダニ科およびケナガハダニ科の見分け方
 ヒメハダニ科およびケナガハダニ科に属する16種を解説。
- ・フシダニ類の見分け方
 フシダニ類に属する4科55種を解説。
- ・コナダニ類の見分け方
- ・カブリダニ科の見分け方
 ムチカブリダニ亜科, ホンカブリダニ亜科, カタカブリダニ亜科に属する85種を解説。



お問合せは下記へ

一般社団法人日本植物防疫協会 支援事業部

〒114-0015 東京都北区中里2-28-10

TEL 03-5980-2183 FAX 03-5980-6753

http://www.jpfa.or.jp/ order@jpfa.or.jp