

イネの登熟段階と割れ籾の発生がアカスジカスミカメ幼虫の発育に及ぼす影響

石本 万寿広

Masuhiko ISHIMOTO:

Effects of the ripening stage and split-hull paddy occurrence in rice plants
on the nymphal development of the sorghum plant bug, *Stenotus rubrovittatus*
(Matsumura) (Heteroptera: Miridae)

イネの登熟段階と割れ籾の発生がアカスジカスミカメ幼虫の発育に及ぼす影響を明らかにするため、出穂日、出穂10日後、20日後、34日後の穂に対する幼虫放飼試験を行った。放飼10日後の幼虫生存率には、穂の出穂後日数と割れ籾数が影響することが示され、登熟初期のイネと割れ籾が多いイネが幼虫発育に好適であることが示唆された。

Key words: アカスジカスミカメ, 幼虫, イネ, 割れ籾, sorghum plant bug, *Stenotus rubrovittatus*

緒言

アカスジカスミカメ *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) は、斑点米を発生させるカメムシ類の1種で、近年、北陸地域においても急激に分布域が拡大し、今後の発生に最も警戒を要する種に位置づけられている¹⁴⁾。本種の発生予察技術や防除対策を開発するうえで、水田内での成幼虫の発生動態を明らかにすることは重要である。本種はイネにはほとんど産卵しないが⁶⁾、イヌホタルイ *Scirpus juncooides* Roxb. var. *ohwianus* T. Koyama やシズイ *Scirpus nipponicus* Makino に産卵することが示されている¹²⁾。また、イヌホタルイが繁茂している水田で幼虫が多発生する事例も報告されている^{7,8,12)}。イヌホタルイなどの雑草が幼虫の餌として適しているか否かは不明であるが、これらが繁茂する水田では斑点米の発生が多く^{7,8,12)}、玄米は幼虫の餌として好適であることから⁵⁾、イヌホタルイなどから発生した幼虫がイネ籾を吸汁し、餌として利用していることはほぼ確実である。本種は籾の開穎部を選好して加害することから^{2,10)}、加害できる籾の状態やその存在時期は限定され、これらが水田における幼虫発生に影響を及ぼしている可能性が高い。また、本種と同じカスミカメムシ科のアカヒゲホソミドリ

カスミカメ *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) では、幼虫発育にはイネの登熟段階と割れ籾数が影響することが示されている⁴⁾。

これらのことから、アカスジカスミカメについて、アカヒゲホソミドリカスミカメの場合⁴⁾とほぼ同様の方法でイネ穂への放飼試験を行い、アカスジカスミカメ幼虫発育の可否と、登熟段階、割れ籾の影響について評価し、水田における成幼虫の発生実態との関連性について検討した。

材料および方法

1. 供試虫

2007年5月に新潟県長岡市の作物研究センター内の雑草地で越冬世代の成虫を採集し、コムギ芽出し苗を餌として25℃、16L8Dの日長条件下で飼育した系統を用いた。試験には飼育第2～3世代の幼虫を用いた。

2. 登熟段階が異なる穂における幼虫発育

水田に稚苗を移植して(品種「こしいぶき」, 移植日: 2007年5月10日)栽培し、出穂前に水田から根圏土壌とともに掘り上げた。このイネを1/5,000aワグネルポッ

トに移し、試験に供するまでビニールハウス内に設置した水槽で管理した。イネの平均的な出穂日は8月2日であった。試験には、出穂日、出穂5日後、出穂10日後、出穂20日後、出穂34日後の穂を用いた。試験には処理ごとに同じ出穂日の穂を用いた。穂の状態は、出穂10日後は1/3~1/2の籾で玄米の縦伸長が完了した状態、出穂20日後は玄米の肥大が完了して穂の1/3~1/2の籾が黄化した状態、出穂34日後はすべての籾と枝梗が黄化した状態であった。

石本⁴⁾に従い、幼虫放飼当日に25℃、16L8Dの日長条件の室内にイネを持ち込み、所定の登熟段階の穂1本とそれに付随する止葉、次葉をナイロンゴース（長さ53cm、幅10cm）で覆い、次葉葉鞘部で袋を閉じた。この中にふ化24時間以内の1齢幼虫10頭を放飼した。各処理は6反復とした。放飼10日後に幼虫放飼した部位を次葉葉鞘部で切り取り、生存個体数とその齢期を調査した。その後穂を自然乾燥し、総籾数と割れ籾数を調査し、また、籾殻を除いたのちに玄米の着色の有無と着色の位置を調査し、着色が認められた籾を被害粒とした。割れ籾は内穎と外穎の鈎合部が裂開している籾と鈎合部にずれがある籾とした。

3. 割れ籾率が異なる穂における幼虫発育

上記と同様に管理したイネのうち、出穂20日後の穂を用いた。穂には割れ籾がほとんどなかったことから、外穎の縁を鈎合部に沿って幅1mm程度、籾の長さの3/4程度にわたって切除し、玄米を露出させた籾を割れ籾として扱った⁴⁾。1穂当たりの割れ籾数は0粒と約15粒、総籾数はいずれも約30粒に調整し、残りの籾は切除した。この試験では、割れ籾数が0粒の穂を「発生なし」、割れ籾数が約15粒の穂を「発生多」と称した。

これらのイネに、登熟段階が異なる穂における幼虫発育試験と同様に、幼虫放飼、調査を行った。

結果および考察

登熟段階が異なる穂への幼虫放飼試験では、割れ籾は出穂10日後でわずかに認められ、登熟段階の進展に伴い増加した（第1表）。生存個体率は1.7~23.3%で、登熟段階により異なった（角変換後にTukey法、 $p<0.05$ ）。生存個体の齢期は、出穂日、出穂10日後は4齢、5齢であったが、出穂20日後は3齢、出穂34日後は3齢、4齢であった。被害粒は、出穂日は正常籾のみで、その後の登熟段階では正常籾と割れ籾の両方認められ、登熟段階の進展に伴い割れ籾における被害粒数が増加した。被害粒の着色位置は、正常籾の出穂日および出穂10日後では玄米頂部がほとんどであり、割れ籾では側部鈎合部がほとんどであった。

割れ籾率が異なる穂への幼虫放飼試験では、割れ籾「発生なし」の穂でも放飼終了時には割れ籾が認められたが、その数はごくわずかであった（第2表）。生存個体率は、「発生多」が31.7%、「発生なし」が1.7%であり、両者には明瞭な違いがあった（角変換後にt検定、 $p<0.001$ ）。また、「多発生」では一部成虫まで発育した個体が認められた。被害粒数は処理間の差異が明瞭で、特に割れ籾における差異が顕著であり、割れ籾での着色位置はすべて側部鈎合部であった。

これらの結果から、出穂後の経過日数が短いイネ穂と割れ籾数が多いイネ穂が幼虫の発育に好適であり、出穂後の日数が経過し、登熟が進んだイネ穂ではほぼ割れ籾のみを加害し、割れ籾がないイネは生存に不適であることが示唆された（第1表、第2表）。これまでに行われたイネへの放飼試験^{2,10)}では、本種は籾の開穎部を選好して吸汁し、その部位は籾頂部と割れ籾の側部鈎合部隙間であること、登熟段階により加害部位が異なり、早い段階では専ら正常籾頂部からの加害で、登熟が進んだ段階では割れ籾の加害が主体になること、割れ籾数が加害

第1表 登熟段階の異なるイネ穂におけるアカスジカスミカメ幼虫の発育と割れ籾数、被害粒数^{a)}

穂の登熟段階 ^{b)}	総籾数	割れ籾数 (±SE)	生存個体率 ^{d)} (%, ±SE)	生存個体の齢構成 (%)			被害粒数 ^{c)}		
				3 齢	4 齢	5 齢	正常籾	割れ籾	計 (±SE)
0 日	90.5	0	23.3±4.9 a	0	79	21	1.7(1.7)	0	1.7 ±0.6
10 日	79.8	1.7±0.3	13.3±7.1 ab	0	50	50	2.7(2.5)	1.3(0.2)	4.0 ±1.5
20 日	76.7	2.5±0.6	1.7±1.7 b	100	0	0	1.5(0.5)	2.0(0.2)	3.5 ±0.3
34 日	83.3	16.0±6.8	18.3±7.0 ab	36	64	0	0.5(0.2)	9.2(0)	9.7 ±3.8

a) 数値は6反復の平均値。

b) 穂の登熟段階は出穂後の日数。

c) 被害粒はすべて頂部あるいは側部鈎合部に着色があり、() 内は頂部着色粒数を示す。

d) 異なる英小文字を付した平均値間には5%水準で有意差があることを示す（角変換後にTukey法）。

第2表 割れ籾発生程度が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幼虫の発育と被害粒数^{a, b)}

割れ籾発生程度 ^{c)}	総籾数	生存個体率 ^{e)} (%, ±SE)	生存個体の齢構成 (%)				被害粒数 ^{d)}		
			3 齢	4 齢	5 齢	成虫	正常籾	割れ籾	計 (±SE)
発生多 (13.2)	27.5	31.7±1.7 ***	0	63	32	5	0.8(0.8)	13.2(0)	14.0±0.8
発生なし (0.5)	30.5	1.7±1.7	100	0	0	0	0.5(0.3)	0.5(0)	1.0±0.4

a) 出穂20日後のイネ穂を供試。

b) 6 反復の平均値。

c) () 内は放飼期間終了時の平均割れ籾数。

d) 被害粒はすべて頂部あるいは側部鈎合部に着色があり, () 内は頂部着色粒数を示す。

e) ***は平均値間に0.1%水準で有意差があることを示す (角変換後に*t* 検定)。

粒数に影響を及ぼすことが示されている。本試験の結果はこれらと概ね一致し、登熟初期は正常籾を吸汁できるが、登熟中後期はそれが困難になり、割れ籾の吸汁が主体になると考えられる。割れ籾の発生時期は登熟中後期であり^{2,3,15)}、割れ籾の発生率は品種、気象条件、肥料条件などにより変動する^{9,13)}。これらのことから、登熟初期の穂は、品種や栽培条件などの違いにかかわらず幼虫の発育に適しているが、登熟中後期のイネが幼虫発育に適するか否かは割れ籾の発生が密接に影響し、割れ籾が多い場合に限って好適であるとみなされる。石本⁴⁾はアカヒゲホソミドリカスミカメ幼虫を用いて今回と同様の試験を行っているが、その結果は今回のアカスジカスミカメ幼虫で得られた結果と概ね一致する。このことは、いずれの種においても、玄米が幼虫の発育に好適な餌であること、籾の開穎部を選好して加害する習性を有することを反映した結果であり、幼虫発育に適したイネの状態は2種カメムシではほぼ共通していると考えられる。

水田におけるアカスジカスミカメ幼虫の発生時期は、イネの穂揃い期を中心とした時期⁷⁾、イネの出穂始め～穂揃い期を中心とした時期と出穂期20日後頃を中心とした時期である⁸⁾。大友ら¹²⁾、後藤ら¹⁾ではイネの登熟段階との関係は明記されていないが、前者では出穂期～穂揃い期頃と登熟後期、後者では出穂期～穂揃い期頃と推察され、割れ籾率は、前者では8.4%と高く、後者では0～2.9%と低かったとしている。これらの幼虫多発生事例は、水田内に好適な産卵植物が存在し、そこからの幼虫発生時期と幼虫発育に適した状態のイネの存在が重なったことによるものと考えられる。

以上のことから、水田におけるアカスジカスミカメ幼虫の発生には、産卵寄主であるイヌホタルイなどの発生時期、発生量に加え、イネの割れ籾の発生時期、発生量が影響を及ぼすと考えられる。加進⁷⁾は、イヌホタルイ発生水田における薬剤防除適期は出穂始めから穂揃い期であるが、割れ籾多発生時は追加防除が必要になる可能

性を指摘し、また、鈴木¹¹⁾は、水田雑草多発生、割れ籾多発生では2回の薬剤散布でも防除効果が不十分であったことを示している。今後、割れ籾多発生条件での成幼虫の発生動態と効果的な薬剤防除法を明らかにする必要がある。

引用文献

- 1) 後藤純子・伊東芳樹・宍戸 貢 (2000) 水田内におけるヒエ類とアカスジカスミカメ (旧称: アカスジメクラガメ) による斑点米との関係. 北日本病虫研報51: 162~164.
- 2) 林 英明 (1989) アカスジメクラガメの生態と防除に関する研究 第2報 加害能力と斑点米症状の発現について. 広島農試報告52: 1~8.
- 3) 石本万寿広 (2004) アカヒゲホソミドリカスミカメの水田内発生消長. 応動昆48: 79~85.
- 4) 石本万寿広 (2007) イネの登熟段階と割れ籾の発生がアカヒゲホソミドリカスミカメ幼虫の発育に及ぼす影響. 応動昆51: 107~114.
- 5) 石本万寿広 (2008) 玄米におけるアカスジカスミカメ幼虫の発育. 応動昆52: 139~141.
- 6) 石本万寿広 (2011) イネに対するアカスジカスミカメの産卵. 応動昆55: 193~197.
- 7) 加進丈二 (2009) イヌホタルイ発生水田におけるアカスジカスミカメの薬剤防除適期. 北日本病虫研報60: 159~162.
- 8) 加進丈二・畑中教子・小野 亨・小山 淳・城所隆 (2009) イヌホタルイの存在が水田内のアカスジカスミカメ発生動態および斑点米被害量に与える影響. 応動昆53: 7~12.
- 9) 松浦欣哉・岩田忠寿 (1968) 水稻における開穎籾発生の早晚生間差異と気象条件について. 日作北陸会報4: 1~4.

- 10) 宮田將秀 (1994) アカスジメクラガメの加害時期と斑点米発生量との関係. 北日本病虫研報45:137~138.
- 11) 鈴木敏男 (2005) 岩手県における発生環境(水田雑草, 割れ粃の多少)に応じたアカスジカスミカメに対する薬剤散布適期. 北日本病虫研報56:102~104.
- 12) 大友令史・菅 広和・田中誉志美 (2005) アカスジカスミカメの生態に関する2, 3の知見. 北日本病虫研報56:105~107.
- 13) 寺西敏子・大橋幸雄・山元尹男・松下真一郎 (1981) 水稻の割れ粃発生とその防止対策. 農業及園芸56:661~665.
- 14) 渡邊朋也・樋口博也 (2006) 斑点米カメムシ類の近年の発生と課題. 植物防疫60:201~203.
- 15) 吉村具子・池田素子・竹田富一 (2007) 水田内におけるアカヒゲホソミドリカスミカメの発生消長と割れ粃および斑点米の発生推移. 北日本病虫研報58:80~83.

(2012年12月18日受理)
