

アカヒゲホソミドリカスミカメおよび アサジカスミカメのイネ科植物での産卵と発育

東北大学大学院 農学研究科 ^{なが}長 ^{さわ}澤 ^{あつ}淳 ^{ひこ}彦

はじめに

現在、全国的に見ると我が国の稲作における虫害としては斑点米被害が最も大きな問題となっている。斑点米を引き起こすカメムシ類は多数報告されているが、アカヒゲホソミドリカスミカメ、アサジカスミカメおよびクモヘリカメムシの3種が重要種として認識されている(渡邊・樋口, 2006)。クモヘリカメムシの分布は北陸や東北にも広がりつつあるようであるが、今のところ日本の南西部に偏っている。これに対し、アカヒゲホソミドリカスミカメとアサジカスミカメの2種のカスミカメムシはかつて見られなかったところでも発生するようになり、全国的に分布している。後述するように、この2種のカスミカメムシにとって、イネは好適な寄主ではなく、出穂したときのみ寄主として利用可能となる。このため、他のイネ科雑草を寄主として発生・増殖しているものが、イネの出穂を契機に水田内に侵入して加害するものとされている。以上のことから、この2種のカスミカメムシの防除は、イネの出穂後の適期薬剤防除と、水田周辺の除草による生息地のかく乱の二つが中心となっている。後者はイネに移って加害する個体の元となる、周辺の個体数を減少させることを目的としているが、実際には寄主となるイネ科植物は至る所に生えているので、徹底して行うことは難しい。このため、限られた作業で効果的な除草を行うためには、これらカスミカメムシの発生生態をよく理解しておく必要があると思われる。そこで、両種カスミカメムシの発生源となる寄主植物の適合性を明らかにするため、イネを含むイネ科植物24種を用いて成虫の産卵と幼虫の発育を調査したのでここに解説する。なお、詳細については原著論文(NAGASAWA and HIGUCHI, 2012; NAGASAWA et al., 2012)を参照いただきたい。

I 成虫の産卵

イネ科植物を野外から採集し、5頭の成熟した雌成虫

Oviposition and Nymphal Development on Poaceous Plants by Rice Leaf Bug and Sorghum Plant Bug. By Atsuhiko NAGASAWA

(キーワード: アカヒゲホソミドリカスミカメ, アサジカスミカメ, イネ科植物, 産卵, 発育)

に48時間供試した。用いた植物は、出穂して葯が外に出ている状態のものである。両種の産卵は小穂や葉鞘の隙間に行われるが、植物体を分解して中に産み付けられた卵を直接数えるのは非常に労力がかかるので、ふ化した幼虫を数えることで産卵数の代わりとした。そのため、結果は産卵数そのものを示しているわけではないが、一部の植物で確認したところ、産卵数とふ化幼虫数の間の関係に植物による大きな違いは見られなかった。また、幼虫がふ化して外に出てくることで、その植物が発生源となるのであるから、その評価のためには意味のあるデータと考える。

穂と葉鞘に分けて調べると、アカヒゲホソミドリカスミカメとアサジカスミカメでは産卵部位に違いがあることがわかった。アカヒゲホソミドリカスミカメでは穂および葉鞘から幼虫がふ化した。アサジカスミカメは、ほぼ穂のみから幼虫がふ化した(図-1, 2)。後述するように、幼虫の発育も両種の間で異なり、アカヒゲホソミドリカスミカメは穂と葉身で発育できるが、アサジカスミカメは穂で発育するものの、葉身での発育は著しく劣る。このことから、産卵部位の違いは幼虫の発育に対応していると考えられる。また、両種とも穂に対して産卵するが、小穂を分解して卵の産み付けられた場所を調べると、アサジカスミカメでは大部分の卵が小花の内部に産み付けられたが、アカヒゲホソミドリカスミカメでは卵の場所は、植物によって小花の内部であったり、外側(小花ともう一つの花の間)であったりした。これらのことはアサジカスミカメが穂であることを見分けて産卵するのに対し、アカヒゲホソミドリカスミカメは産卵に適した隙間があるかどうかだけで産卵していることを示しているように思われる。

次に、植物間の違いについて見た場合、アカヒゲホソミドリカスミカメはアサジカスミカメに比べて差が小さいようである。これは、穂のみに産卵するアサジカスミカメは、穂が産卵に適さないときにはほかに選択肢がないが、アカヒゲホソミドリカスミカメは穂が不適でも葉鞘に産卵できる、あるいはその逆に葉鞘に産卵できなくても穂に産卵できるからではないかと思われる。特に、イネに対する産卵は両種の間で顕著に異なり、アカヒゲホソミドリカスミカメの場合、比較的多くの幼虫が

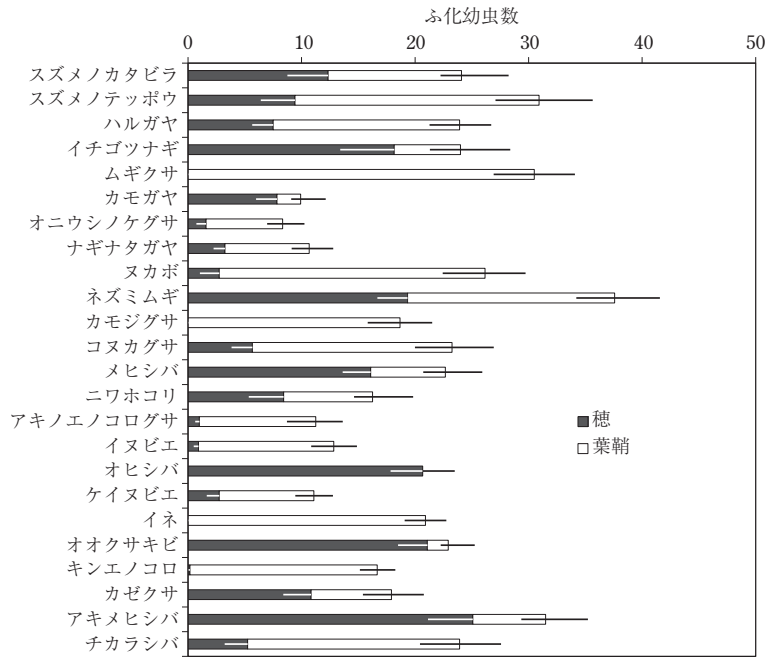


図-1 アカヒゲホソミドリカスミカメのイネ科植物に対する産卵
(NAGASAWA et al., 2012 より改変)

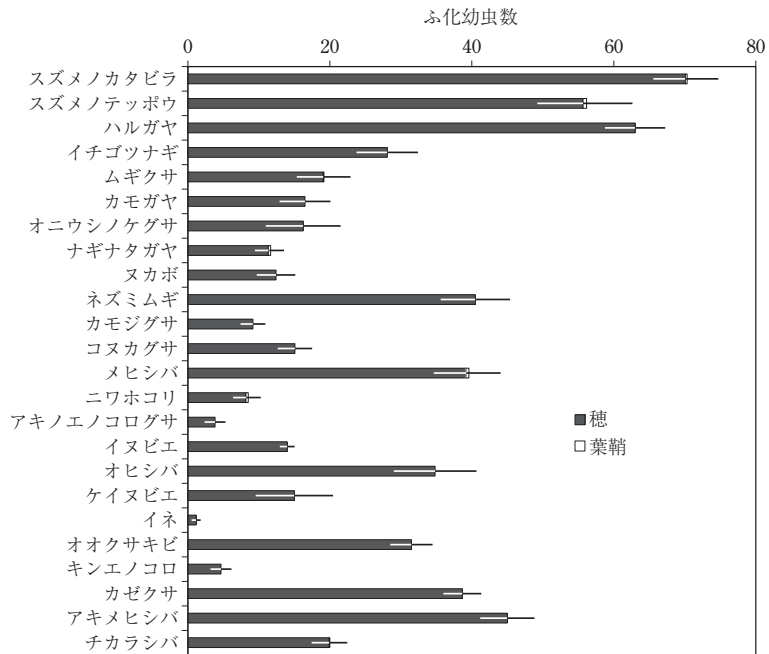


図-2 アカスジカスミカメのイネ科植物に対する産卵
(NAGASAWA et al., 2012 より改変)

ふ化したが、アカスジカスミカメではほとんどふ化しなかった。石本 (2011) によると、イネの穂に対するアカスジカスミカメの産卵は少なく、ふ化幼虫が外部に脱出できない例もあり、アカスジカスミカメのイネでの幼虫発生は少ないと考えられる。これに対して、アカヒゲホソミドリカスミカメは穂が産卵に不適でも葉鞘を産卵場所とできるので、多くの幼虫がふ化できたものと思われる。

これらはコムギ幼植物で育てた同条件の成虫に対して、単一の植物種だけを供試して行った非選択条件の試験であるので、自然条件では考慮すべき他の植物との選択や、その植物を餌としたときの造卵の影響は除外されるが、潜在的にはアカヒゲホソミドリカスミカメはイネ科植物に対して広く産卵できるのに対して、アカスジカスミカメは特定の植物、例えばスズメノカタビラ、スズメノテッポウ、ネズミムギ (イタリヤライグラス) やメヒシバ等に対して多くの産卵をするという違いがあると考えられた。

イネ科植物のほかにもアカスジカスミカメはイヌホタルイなどのカヤツリグサ科植物に産卵し (後藤ら, 2000)、イヌホタルイの繁茂する水田ではアカスジカスミカメが増え、斑点米が増えることが報告されている (加進ら, 2009)。これは、上記のようにアカスジカスミカメはイネから幼虫がほとんどふ化しないため、他の植物がある場合に、それが産卵対象となり水田内で発生できるようになるためと思われる。このため、アカスジカスミカメについては水田内のイネ科やカヤツリグサ科の雑草の有無がその発生に大きく影響すると考えられる。一方、アカヒゲホソミドリカスミカメにおいて水田内のカヤツリグサ科植物が問題にされる例は聞かないが、筆者の調査ではアカヒゲホソミドリカスミカメもカヤツリグサ科植物に対して産卵することが確認された (長澤・樋口, 未発表)。アカヒゲホソミドリカスミカメの場合はイネに対して十分産卵できるので、他の植物の有無はふ化幼虫の発生に関してはあまり影響しないので問題とされていないのかもしれない。

II 幼虫の発育

野外から採集したイネ科植物の葉身または穂を与え、恒温器内でふ化幼虫を個別飼育した。その羽化率を図-3, 4に示したが、穂と葉身での発育において両種カスミカメムシには大きな違いが見られた。アカヒゲホソミドリカスミカメは植物によっても異なるが、穂および葉身で発育できたのに対して、アカスジカスミカメは葉身ではほとんど発育できず、成虫まで到達した場合でも、羽化率は穂に比べて顕著に低くなった。アカスジカスミ

カメは産卵もほぼ穂のみに限られていたので、イネ科植物での発生は出穂後であることがわかる。野外でも、雑草の刈り取りの後に、まずアカヒゲホソミドリカスミカメの個体数が回復し、その後アカスジカスミカメは出穂後に増えてくることを経験的に観察していたが、この現象は産卵試験および幼虫発育試験の結果から説明できる。アカヒゲホソミドリカスミカメは穂と葉身の両方で発育可能であり、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、イチゴツナギ、ムギクサおよびネズミムギでは、穂・葉身いずれも高い羽化率を示したが、発育状態を詳しく調べると、穂では葉身よりも発育が速く、体長 (前翅長) が大きくなった。つまり、アカスジカスミカメほど顕著ではないが、アカヒゲホソミドリカスミカメにとっても穂が存在することは有利であり、増殖を促進する効果があるものと考えられる。

植物間の羽化率の違いを見てみると、穂と葉身の区別をしなければ、両種カスミカメムシ幼虫の発育は類似した傾向にあった。アカヒゲホソミドリカスミカメがよく育つ植物ではアカスジカスミカメもよく育つ (あるいはその逆) と考えてよいだろう。この中ではスズメノカタビラ、スズメノテッポウ、イチゴツナギ、ムギクサ、ネズミムギが特に羽化率が高かった。両種の主要な発生源と見られているスズメノカタビラ、スズメノテッポウおよびネズミムギはやはり室内試験でも良好な結果が得られたので、産卵が多く、幼虫がよく育つので野外でも重要な発生・増殖源となっていると考えられる。一方、同様に両種の主要な発生源と見なされているメヒシバではこれらの植物に比べて羽化率が低いという意外な結果となった。しかし、メヒシバの穂が存在している時期 (特に後半) に同時に存在する植物の中ではまずまずの羽化率であると思われる。図の植物名は、春から秋にかけて出穂の始まる時期が早い順に上から下に並べている。調査を行った新潟県上越市において、これら植物は6月から7月を境に種構成が変わっていて、スズメノカタビラからコヌカグサ (レッドトップ) までは春に出穂し、7月までに姿を消す (一部に葉が残るものもある) が、メヒシバからチカラシバまでは6月以降に出穂する植物である。一見してわかるように、前半 (春～初夏) の植物では両種とも高い羽化率を示しているが、後半 (夏～秋) の植物では明らかに羽化率が低下している。これらの結果からは、両種が春に出現したころは好適な寄主が豊富で急激に増殖するが、夏以降はあまり好適な寄主がなくなり、個体数の増加が抑制されるような動態を示しているのではないかと予想される。実際にすくい取り調査での印象では、夏期に増えない、あるいは減少するよ

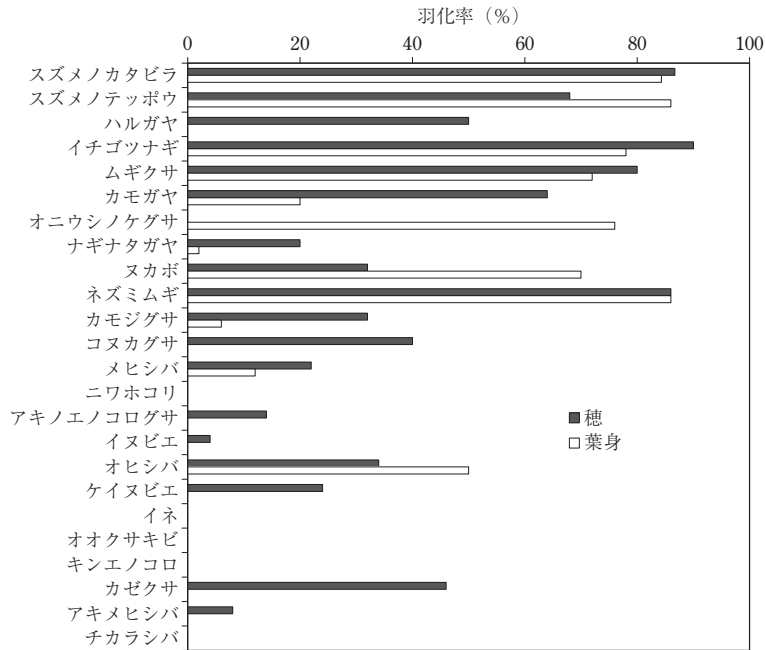


図-3 アカヒゲホソミドリカスミカメ幼虫のイネ科植物での発育
(NAGASAWA and HIGUCHI, 2012 より改変)

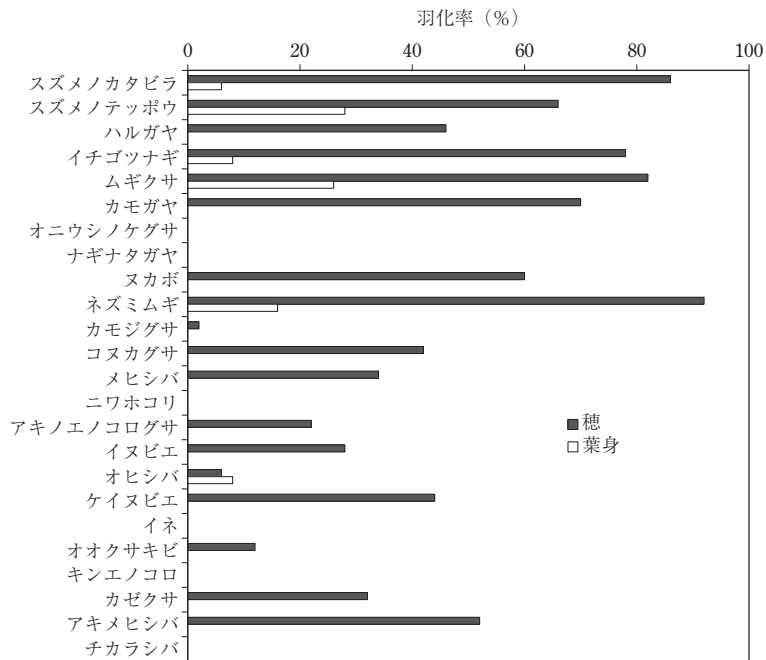


図-4 アカスジカスミカメ幼虫のイネ科植物での発育
(NAGASAWA and HIGUCHI, 2012 より改変)

うに思われた。イネの出穂期に存在するイネ科雑草はこれら夏以降に穂をつける植物であったので、幼虫の発育は比較的劣る。この場合に考えられるのは、雑草類はあまり好適ではないので両種カスミカメムシのイネへの移動が促される効果と、逆に好適ではない寄主によってこれらの増殖が抑えられることでイネを加害する個体数が制限される効果である。前者であれば斑点米の発生が増える方向に働き、後者であれば斑点米の発生を抑える方向に働くと考えられるが、実際の影響については不明である。その両面が同時に働いているのかもしれない。一方、同一植物種の中でも時期によって質が変わり、夏期には幼虫の発育が劣ることが報告されている (SHINTANI, 2009)。このことから、春期よりも夏期に幼虫の発育が悪いのは、不適な植物種に変わるということだけではなく、植物の状態そのものの劣化が影響していることも考えられ、それが試験結果にも現れた可能性がある。季節による植物の質の変化が虫の発育に及ぼす影響については、もっと詳しく調べる必要があるだろう。また、この試験で好適と見なされた春期に出穂する植物種は、北にいくほど、あるいは標高が高いほど遅い時期まで存在している。逆に南ではより早く夏の植物に入れ替わるものと思われる。したがって、植生の面から見ると、我が国においては冷涼な気候がこれらカスミカメムシの増殖に有利に働いている可能性がある。地域によるこのような植生の違いはその発生生態に強く影響していると考えられ、地域ごとに多様な発生状況を生み出しているかもしれない。

さて、肝心のイネでの発育であるが、この試験では両種幼虫ともに穂と葉身いずれでも発育できなかった。アカヒゲホソミドリカスミカメおよびアカスジカスミカメ幼虫は玄米で良好に発育し (石本・佐藤, 2006; 石本, 2008)、アカヒゲホソミドリカスミカメ幼虫の生存率は割れ籾存在下で高まる (石本, 2007) という報告から、両種は籾の内容物を吸汁することができればイネを餌として育つことができることがわかる。しかし、この試験では他の雑草と条件を揃えて出穂・開花し、葯が出た状態のものをういたために餌とならなかったものと思われる。以上のことから、両種にとってイネは基本的には寄主とならないが、出穂後、籾の内容物を摂取できる状況

のときのみ寄主植物としての価値を持つものと考えられる。

おわりに

本稿で紹介した試験はすべて室内環境下で行ったものである。同一条件で行った試験であるので、昆虫間あるいは植物間の比較ができるが、野外で同様の発育や選好性を示すとは限らない。室内では計れない発育や選好性に影響を及ぼす様々な要因が存在すると思われる。また、真に好適な植物であれば多少環境が変わっても良好な寄主となり、逆に、完全に不適な植物ではどのような状況でも寄主とはならないが、その中間の性質の植物の場合、その植物の状態や、環境によって寄主としての適合性は大きく変動するものである。このことから、条件によっては、羽化率の低かった植物でもよく育つことはありうる。それでも、各植物の相対的な寄主適合性の程度は示すことができたと思う。これまで両種カスミカメの重要な発生源と見なされていた、スズメノカタビラ、スズメノテッポウおよびネズミムギは産卵や発育に適していることが裏付けられた。理論的にはこれらの寄主植物を除去することで、アカヒゲホソミドリカスミカメやアカスジカスミカメを減らすことができるが、実際に効果的に行うためには、いつ、どの範囲で、どのように行うのが有効か圃場レベルで調査・確認する必要がある。そのような研究も行われてきている。こういった知見の蓄積によって、斑点米カメムシ類の防除効果が高まることが期待される。

なお、今回紹介した試験は、著者が独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター北陸研究センター (新潟県上越市)で行ったものである。当時の関係者の皆様に感謝申し上げる。

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 (2007): 応動昆 51: 107 ~ 114.
- 3) ——— (2008): 同上 52: 139 ~ 141.
- 4) ——— (2011): 同上 55: 193 ~ 197.
- 5) ———・佐藤秀明 (2006): 同上 50: 305 ~ 310.
- 6) 加進丈二ら (2009): 同上 53: 7 ~ 12.
- 7) NAGASAWA, A. and H. HIGUCHI (2012): Appl. Entomol. Zool. 47: 421 ~ 427.
- 8) ——— et al. (2012): ibid. 47: 331 ~ 339.
- 9) SHINTANI, Y. (2009): Entomol. Exp. Appl. 133: 128 ~ 135.
- 10) 渡邊朋也・樋口博也 (2006): 植物防疫 60: 201 ~ 203.