

水稻を加害するホソハリカメムシ

増 田 周 太

Shuta MASUTA:

Slender rice bug which attacks rice plants

イネにおける斑点米の問題は、米の生産調整が始まった1970年頃から取り上げられるようになった。これは、米の量的な生産よりも品質が重視されるという社会的なニーズの変化とともに、斑点米を引き起こすカメムシ類の発生が多くなったことが影響している。斑点米カメムシ類の増加は、生産調整による休耕田の増加や農家の兼業化による雑草地管理の不徹底が主な原因と考えられる。

ホソハリカメムシは東北以南の日本全国で発生し、当時から斑点米を起こすカメムシ類として全国的に知られてきた。本種は移動能力が高く、また斑点米産出能力も高いため、米どころである北陸地域でも、品質低下をもたらす要因として問題となってきた。北陸病害虫研究会報では1972年から本種に関する報告があるものの¹⁾、トゲシラホシカメムシやオオトゲシラホシカメムシおよびコバネヒョウタンナガカメムシ等の他の斑点米カメムシ類に比べて報告された数は少ない。本種については他の地域や研究機関でより多くの研究が行われていることから、現在までに明らかになったこれらの知見をもとに、北陸地域で行われてきた研究を含めて、生理・生態や防除および今後の展望等についてまとめてみたい。

1 発生分布

本種は1972年頃、福井や石川では重要種ではなく、富山ならびに近隣の岐阜、長野では重要種として位置付けられていた²⁾。また富山県では、本種の分布が山ろく地から山間地が主体であった。とくに標高100mから300m程度の低山地の水田で発生が多く、それ以上の高地水田では密度が低下することが報告されている²⁾。しかし現在では、本種の発生が最も多いのは福井県であり、石川、富山と北へ移るにしたがって発生は少なくなるようである。そのため、福井県では最重要種の一つにあげられている。また、依然として中山間地域では発生が多いものの、低地の平坦部でも発生が多くなっている。これは休耕田等の雑草地が本種の好適な生息場所となってい

ることが主な原因と考えられる。

2 生理的特徴

成虫の体長は約10mmである。各ステージごとの発育期間については嘉藤ら³⁾によって調べられており、ヒエ種子を餌にした場合、25℃では卵は8～9日であり、1齢幼虫は水さえあれば餌がなくても脱皮して2齢になる。幼虫は33～35日で5齢を経て成虫となる。また、幼虫は脱皮直後から3～4時間の間、触覚や脚などが赤色状を呈する。卵は塊ではなく1卵ずつばらばらに産み付けられる。卵は金色の光沢があり、丸みを帯びた三角錐状で長径約1.5mmである。成虫の生存日数については伊藤¹⁾によって調べられており、非休眠成虫の場合はおおよそ100日であるが、個体によりバラツキが大きく、200日以上生存する個体もある。

本種はイネ科植物の種子を餌とする。嘉藤ら³⁾は、ヒエからイネへの寄主転換による発育状況を調べており、幼虫期間や羽化率および成虫の体重から、イネ粳、ヒエ種子単独よりもヒエ種子からイネ粳に寄主転換した場合に発育が最も良好であるとしている。その後、伊藤¹⁾は様々なイネ科植物で発育状況を調べ、メヒシバ、イタリアンライグラス、イネおよびコムギの種子は産卵前期間が短く、また成虫の羽化率が高いことから、餌として好適であることを明らかにした。

3 発生生態

本種の越冬場所については、常楽・関口²⁾が1972年1月から4月に山間田付近の山際のスゲ類の株元や広葉樹林の落ち葉の下で、嘉藤ら³⁾が1973年に畦畔に自生するアゼスゲの株元で成虫が生息しているのを観察している。伊藤¹⁾によれば、ススキ、チガヤなどの株元にて越冬するとしている。しかし、実際にはこのような場所でも越冬成虫を発見することは難しいと思われる。

越冬成虫の休眠覚醒のための臨界日長は、13L-11Dと13.5L-10.5Dの間にあると考えられており¹⁾、福井県では3月末頃に相当する。飛行行動は温度に左右さ

れ、大部分の個体が飛翔行動を起こすのは20℃以上である¹。福井では4月中旬以降に成虫を確認することができる。

越冬場所から離脱した成虫は、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、カズノコグサ等のイネ科植物に移動して穂を吸汁する¹。7月頃からはヒエ類やメヒシバが出穂し始めるため、これらの植物に移動する¹。また、牧草のイタリアンライグラスにも多く観察される。このように本種は好適な餌植物を求めて移動しながら、長期間にわたって様々な場所で産卵する。産卵は1卵ずつばらばらに行われることから、たとえある場所において餌条件が不適な環境に変化しても、次世代の幼虫全てが絶えることはないと考えられる。さらに成虫は飛翔能力が高く他の好適な餌を探して容易に移動できることから、本種は環境の変化というリスクを回避できる巧みな適応戦略を身につけているように思える。

8月以降に孵化してくる幼虫は、短日条件により休眠成虫となり、交尾および産卵は行わない⁴。9月以降は気温が低下してくるため、またイネ科植物が枯死し始めるため、次第に越冬場所に移動する。そして11月にはみられなくなる。休眠成虫は越冬前の摂食によって十分な栄養を蓄積し越冬に備える。しかし、遅い時期に羽化した成虫は好適な寄主植物が少ないため十分な栄養を蓄積することができず、越冬の途中で死亡する可能性が高いと考えられる¹。

年間の世代数については、富山では1世代と考えられていた^{2,3}。しかし、関口・常楽⁵は7月中旬に野外で採集した幼虫を自然温条件下で飼育した結果、幼虫は7月下旬に羽化し、その後秋までさらに1世代を経過したことを認めた。さらに、次世代の幼虫は9月中旬から羽化して成虫になり、越冬させた後、翌年の6月上旬から幼虫が孵化し、6月末から7月にかけて成虫が羽化したことを認めた。このことから、本種はイネ科の雑草にて1世代を経過して水田に飛来する年2世代の発生経過をたどる可能性が示唆された。伊藤は、春に出穂するスズメノカタビラ、スズメノテッポウ、カズノコグサは好適な餌植物ではあるが、6月頃には大部分が枯死することから、5月や6月に産卵された場合、幼虫が羽化を完了するまで安定的に好適な寄主植物が供給できる場合は少ないとしている¹。また、これらの植物は6月下旬まで繁茂する場合はまれにあり、このような場所では一部1世代経過するのを確認したとしている¹。これらのことから、本種は北陸地域では年1世代を経過するが、一部で2世代を経過する場合があると考えられる。

4 水田における発生状況

水田内における発生消長は、嘉藤ら¹によれば、初飛来は7月上旬で、最盛期は早生品種（ホウネンワセ）で7月終わりから8月初めの出穂期頃、中生品種（コシヒカリ）で8月上旬～中旬の出穂期頃としている。

水田内における斑点米の分布は、ホウネンワセ、コシヒカリともに畦畔沿いで多く発生する傾向がみられている³。しかし、これはホソハリカメムシの加害による斑点米のみを調べたものではないため、畦畔沿いの斑点米については歩行性カメムシ類の加害によって発生した可能性も考えられる。歩行性のカメムシ類による斑点米は、本種に比べて畦畔沿いにより多く発生するのに対して、飛翔能力の高い本種は水田内部にも侵入し斑点米をつくることができると考えられる。

5 イネの熟期と斑点米発生との関係

嘉藤らは、穂揃期や乳熟期および糊熟期のイネに本種を放飼して斑点米の発生率を調べている³。それによると、ポット試験や圃場試験といった試験方法や試験年次によって若干の差はあるものの、斑点米の発生率が最も高かったのは乳熟期から糊熟期に放飼した場合であり、熟期が早いほどくず米の発生が多くなった。また、コバネヒョウタンナガカメムシおよびトゲシラホシカメムシについても同様に放飼しており、斑点米の発生率が最も高かったのは二種ともに糊熟期であった。このことから、これらのカメムシは糊熟期前後の加害によって斑点米を最も多く発生させることが共通の傾向として考えられた。

また近年は、カメムシの種類別に斑点米の加害の特徴を調べ、被害粒の加害部位から加害種をある程度特定できるようになった。乳熟期以降のイネが本種によって吸汁加害を受けると、その跡の多くはいわゆる斑点になることが明らかになった。

6 薬剤および防除

斑点米問題が取り上げられるようになってからは、斑点米カメムシの防除試験ならびに防除適期についての研究が盛んに行われた。嘉藤らは、本種を対象に薬剤の効果および防除時期について検討している。薬剤の効果はMPP粉が最も高く、次いで速効的なBPMC粉、そしてCVMP粉の順であった。CVMP粉は遅効的で48時間後の死亡率がBPMC粉よりも高かったとしている¹。

現在では、有機リン系やカーバメート系ならびに合成ピレスロイド系の薬剤が主に使われている。本種に対してこれらの薬剤の効果が高いという指摘はなく、本種は薬剤に対して比較的感受性が高いようである。また、薬

剤散布時期では穂揃期と糊熟期の散布が斑点米の発生が最も少なく、穂揃期と乳熟期および乳熟期と糊熟期の散布よりも高い斑点米発生抑制効果が認められている⁶⁾。穂揃期と糊熟期の2回防除は現在でも防除体系に組み入れられ、基幹防除として現場で実施されている。

最近、ネオニコチノイド系の粒剤が開発され、カメムシ類に卓効を示すことが報告されている。これらの薬剤は浸透移行性に優れており、効果の持続期間も既存の薬剤よりやや長いため、施用時期は従来の防除時期と異なると考えられる。粒剤は粉剤に比べ、散布作業が省力化でき、また市街地など粉剤を散布しにくい場所で使用できるなどの利点があることから、今後はこれら粒剤の効果的な使用方法ならびに粒剤を組み込んだ防除体系についても研究が行われると考えられる。

7 発生予察および調査方法

本種の発生予察は、以前から主にすくいとりによる調査が行われていた。これは本種が飛翔性であること、そして調査方法が簡便なためである。しかし、すくいとり法は網を振った範囲における一時的な発生状況を把握するものであり、水田や雑草地全体の経時的な発生状況を把握するものではない。実際にすくいとりによるカメムシ類の数と斑点米の発生率にはそれほど高い相関が得られない場合が多い。このことから、すくいとり法は時間的、空間的に限られた調査法であり、登熟期間全体を通して発生する本種の斑点米の発生量を予測する方法としては信頼性が高いとはいえない。

そこで最近、粘着トラップを用いた発生予察が試みられている。粘着トラップは調査方法が簡便であることから、またすくいとりと異なり長期間の調査が可能であることから、新たな発生予察の手段として研究機関や生産現場でも普及しやすいと考えられる。ただ、このトラップを用いて本種を捕獲するためには、やや大型のカメムシ類が捕獲できるような強力な粘着成分が必要と思われる。今後は粘着トラップの種類や形状および設置数等について検討されると考えられる。

カメムシ類の中にはフェロモンを放出して同種の他個体を誘引する種類がある^{7,8,9)}。チャバネアオカメムシやホソヘリカメムシはフェロモン剤が開発され、発生予察等で使われている。本種については、雄成虫および雌成虫を誘引源とした試験が行われている(増田、未発表)。この試験では餌や場所等の条件を変えて調査が行われたものの、雄成虫および雌成虫が同種他個体を誘引する現象は認められなかった。このことから、本種は他のカメムシ類のような誘引作用のあるフェロモンが存在する可能性は低いと考えられる。しかし、本種がどのよ

うにして同種の他個体や雄雌を識別し、コミュニケーションをとっているのか不思議に感じる。彼らのコミュニケーションは視覚的な認識によって、あるいは音などの空気の振動を認識して行われるのかもしれない。こういった手がかりを発見することも移動能力の高い本種の行動実態を解明するには非常に重要であると思われる。

一方、フェロモンを放出するカメムシ類には、このフェロモンをカイロモンとして利用する寄生バエや寄生蜂等の天敵が存在することが知られている^{10,11)}。野外で採集した本種の成虫からはごくまれに寄生バエが出てくることがある。しかし、その寄生率は非常に低く、この寄生バエによる本種の密度抑制効果はかなり低いと予想される。これまで本種の天敵類に関するモニタリングはあまり行われなかったことから、これからは本種の密度制御手段として天敵類の機能や活動が解明されることを期待したい。

8 問題と今後の展望

斑点米の問題は国の検査基準が厳しいことも要因の一つとなっている。斑点米カメムシの発生が多い状況において、斑点米の発生率を0.1%以下に抑えることは、たとえ農薬を使用しても容易なことではないといえる。一方、環境に負荷の少ない農業を実現していくためには、化学農薬の使用を減らしていく必要がある。そこで、研究機関としては、環境にも配慮した何らかの方法によってカメムシ類の発生を抑えられる技術の開発が求められる。

斑点米カメムシ類の生息地ならびに増殖地は、水田ではなく雑草地であり、彼らが増加してきたのは休耕田等の雑草地の増加に起因するところが多い。また、水田における薬剤散布は環境的な面からあるいはコスト的な面から、これ以上使用回数を増やすことは好ましくない。このことから、今後斑点米カメムシ類の防除は発生源である雑草地にも目を向けることが重要になるであろう。

斑点米カメムシ類は越冬後雑草地等で増殖し、イネが出穂すると水田に侵入する。そして、イネの収穫後は再び雑草地にて栄養を摂取して越冬に備える。このことから、イネが出穂するまでの期間と収穫した後に雑草地において何らかの手を加えることが、斑点米カメムシ類の密度を低下させるのに有効であると考えられる。これら発生源管理の手段としては除草、植生の変化、薬剤の散布、天敵類の利用等の様々な方法が考えられる。薬剤については、本田で使われている薬剤が休耕田にも適用拡大されてきているものがあり、これらを散布してカメムシ類を防除するものである。また近年は、選択的な薬剤や環境に負荷の少ない薬剤が開発されてきており、将来

的にはこうした薬剤のいくつかが休耕田でも使用できるようになると考えられる。休耕田の面積は水田の面積に比べてかなり小さく、この休耕田への薬剤散布が地域全体のカメムシ類の大きな密度低下をもたらすならば、水田での薬剤散布回数が削減できる可能性がある。またこのことは、地域全体でみた場合には薬剤使用量の削減にもつながるため、環境に配慮した防除手段となる可能性もある。

発生源や増殖地の管理は処理時期やその方法、コスト等について検討しなければならない点が多くあるが、カメムシの密度が減少しない状況では、こうした課題を解決していく必要があると思われる。

カメムシ類の発生ならびにそれによる斑点米の被害はごく近距離の地域間で大きく異なる場合が多い。これはカメムシ類の発生が局所的な条件に強く依存することに原因があると思われる。このため、現在まで行われてきたカメムシ類の広域的な発生予察には限界があるように思われる。これからは局所的な発生予察やその要因を解析することが必要になるであろう。また、カメムシ類は越冬後、雑草地間を移動しながら水田に侵入するため、その間の時間的、空間的分布を把握することも意義あることと思われる。粘着トラップはカメムシ類の発生状況を長期間把握することができるため、こうした調査でも利用できると思われる。今後はカメムシ類の移動・分散の実態を解明し、さらに局所的な要因を解析できる手法を開発することが重要になると考えられる。

本種は斑点米を起すカメムシとして重要視されてきており、これからも問題となるであろう。本種についてはその機能や生理的メカニズムについてまだ明らかにされてない部分があり、それらを少しでも解明していくことが、本種による被害を抑えるために重要と思われる。斑点米の問題には、背景として行政、生産現場、流通等の要因が複雑に絡んでいることから、これからは研究サイドだけではなく、それぞれの分野が連携して取り組むことが、斑点米問題を解決するのに必要なことではないだろうか。

引用文献

1) 小嶋昭雄・江村一雄・永井三善・杵鞭章平 (1972)

新潟県におけるカメムシ類による斑点米発生. 北陸病虫研報 20:26-30.

- 2) 常楽武男・長瀬二郎 (1972) 富山県における稲穂を加害するカメムシ類とそれらの発生経過および分布. 北陸病虫研報 20:31-35.
- 3) 嘉藤省吾・若松俊弘・関口 亘 (1973) ホソハリカメムシの生態と防除. 北陸病虫研報 21:53-57.
- 4) 伊藤清光 (1989) ホソハリカメムシの生活史に関する研究. 農研センター研報 14:39-103.
- 5) 関口 亘・常楽武男 (1978) 富山県におけるホソハリカメムシの年間世代数について. 北陸病虫研報 26:21-23.
- 6) 嘉藤省吾 (1975) 稲穂カメムシ類の加害と防除について. 北陸病虫研報 23:43-46.
- 7) Mitchell, W. C. and R. F. L. Mau (1971) Response of the female southern green stink bug and its parasite, *Trichopoda pennipes*, to male stink bug pheromones. J. Econ. Entomol. 64:856-859.
- 8) Moriya, S. and M. Shiga (1984) Attraction of the male brown-winged green stink bug, *Plautia stali* Scott (Heteroptera: Pentatomidae) for males and females of the same species. Appl. Entomol. Zool. 22:19-24.
- 9) Numata, H., M. Kon and T. Hidaka (1990) Male adults attract conspecific adults in the bean bug, *Riptortus clavatus* THUNBERG (Heteroptera: Alydidae). Appl. Entomol. Zool. 25:144-145.
- 10) 守屋成一・志賀正和 (1993) チャバネアオカメムシ雄成虫による同種成虫とマルボシハナバエの誘引消長. 果樹試報, No.24:73-90.
- 11) Leal, W. S., H. Higuchi, N. Mizutani, H. Nakamori, T. Kadosawa and M. Ono (1995) Multifunctional communication in *Riptortus clavatus* (Heteroptera: Alydidae): conspecific nymphs and egg parasitoid *Ooencyrtus nezarae* use the same adult attractant Pheromone as chemical cue. J. Chem. Ecol. 21:973-985.