

3種カヤツリグサ科植物における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の産卵と発育

長澤 淳彦^{1*}・樋口 博也^{1**}

Atsuhiro NAGASAWA^{*} and Hiroya HIGUCHI^{**}

Oviposition and nymphal growth of *Trigonotylus caelestialium* and *Stenotus rubrovittatus* on 3 Cyperaceae plants

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によるカヤツリグサ科植物の寄主利用の可能性について、イヌホタルイ、サンカクイおよびコゴメガヤツリの3種を用いて検討した。室内試験では、両種とも3種の穂に対して産卵を行った。野外でもこれらに対する産卵が確認された。一方、幼虫はシャーレ内およびポット植えでの飼育のいずれでも発育が不良で、サンカクイでごくわずかに成虫の羽化が認められたのみであった。これらのことから、少なくとも試験に用いたカヤツリグサ科植物は産卵植物とはなるものの、幼虫の発育には適さず、寄主としては利用されないものと考えられた。

Key words : アカヒゲホソミドリカスミカメ, アカスジカスミカメ, カヤツリグサ科植物, 産卵, 幼虫発育,
Trigonotylus caelestialium, *Stenotus rubrovittatus*, Cyperaceae, oviposition, larval growth

緒言

斑点米の原因となるカムシは、一般に水田周辺の雑草で発生、増殖したものが出穂期以降に水田内に移ってイネを加害すると考えられるので、その増殖源となる寄主植物の把握は斑点米カムシの管理のために重要である。北陸地方の主要種であるアカヒゲホソミドリカスミカメ *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy) およびアカスジカスミカメ *Stenotus rubrovittatus* (Matsumura) はイネ科植物を寄主とすることが知られており、野外ではイタリアンライグラス *Lolium multiflorum* Lam. やメヒシバ *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel. が主要な増殖源として認識されている^{1,2,3,17,24)}。室内飼育試験ではスズメノカタビラ *Poa annua* L., スズメノテッポウ *Alopecurus aequalis* Sobol. var. *amurensis* Ohwi, イチゴツナギ *Poa sphondyloides* Trin., ナガハグサ *Poa pratensis* L., アキメヒシバ *Digitaria violascens* Linkなどが良好な食草であることが報告されている¹⁸⁾。両種はこれらの寄主植物に対して産卵し、次

世代幼虫が発生する。アカヒゲホソミドリカスミカメは葉鞘および小穂の隙間に^{6,26)}、アカスジカスミカメは小穂内部の隙間に産卵する^{2,15)}。

一方、アカスジカスミカメはイヌホタルイ *Scirpus juncoides* Roxb. var. *ohwianus* T. Koyama やシズイ *Schoenoplectus nipponicus* (Makino) Sojákのカヤツリグサ科植物に対しても産卵することが報告されており²⁵⁾、イヌホタルイが繁茂する水田では斑点米被害が増えることが報告されている¹³⁾。これは、イヌホタルイが繁茂した水田は出穂期前から長期間にわたってアカスジカスミカメ成虫の侵入があり、また、イヌホタルイに産卵が行われることで幼虫が発生することによると考えられている¹³⁾。しかし、イヌホタルイでアカスジカスミカメ幼虫が正常に発育できるかは明らかではなかった。また、アカヒゲホソミドリカスミカメのこれらカヤツリグサ科植物における産卵、幼虫の発育については全く知見がなかった。そこで、本研究ではカヤツリグサ科植物が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に

*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 NARO Hokuriku Research Center, National Agricultural Research Center, Inada 1-2-1, Joetsu, Niigata, 943-0193

**現在 東北大学大学院農学研究科応用生命科学専攻環境生命科学講座生物制御機能学分野 Present address: Laboratory of Insect Science and Bioregulation, Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai, Miyagi 981-8555

**現在 農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター Present address: NARO Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, Suya 2421, Koshi, Kumamoto, 861-1192

寄主として利用される可能性があるのか、成虫の産卵および幼虫の発育を調査し、検討した。

材料および方法

供試虫

試験は、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）内で採集し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を、コムギ幼苗を用いて25°C, 16L:8Dの条件下で累代飼育し^{5,20,21)}、得られた成虫および幼虫を用いて行った。産卵試験にはアカヒゲホソミドリカスミカメは羽化後4～7日、アカスジカスミカメは羽化後7～12日の雌成虫を用いた。幼虫の発育試験には孵化後24時間以内の幼虫を用いた。

成虫の産卵

1) 室内試験

室内での産卵試験にはイヌホタルイ、サンカクイ *Schoenoplectus triquetus* (L.) Palla およびコゴメガヤツリ *Cyperus iria* L. のカヤツリグサ科植物3種を用いた。野外に自生するこれらの植物を採集した後、野外虫由来の孵化幼虫と本試験による孵化幼虫を区別するため飼育室内に2日間放置した後に試験に供した。プラスチック製円筒容器（直径8cm、高さ30cm）に10mlのサンプル管に水挿しにした、出穂、開花した状態の植物の穂と茎葉とともに入れた。植物によって小穂の数が異なるので、イヌホタルイは3茎、サンカクイおよびコゴメガヤツリは2茎を供して小穂の数をある程度揃えた。コゴメガヤツリは葉身・葉鞘が存在する状態で供試したが、サンカクイおよびイヌホタルイは、生長すると葉身が退化し、わずかに基部に葉鞘が残るのみとなるので、葉鞘は含めなかった。この中に、アカヒゲホソミドリカスミカメあるいはアカスジカスミカメの雌成虫を5頭入れ、25°C, 16L:8Dの条件下で48時間産卵させた。試験は各植物において12回反復ずつ行った。成虫を取り出した後、穂と茎葉部に分けてろ紙を敷き湿らせたシャーレ（直径9cm、高さ2cm）の中に入れ、25°C, 16L:8Dの条件下で幼虫を孵化させた。アカヒゲホソミドリカスミカメは試験終了後4日、アカスジカスミカメは試験終了後5日までの孵化幼虫は野外虫由来のものであると考え除去し、それ以降の孵化幼虫を数えることで、産卵を評価した。

2) 野外調査

野外でのカヤツリグサ科植物に対する産卵状況を確認

するため、北陸研究センター内に自生していたイヌホタルイおよびコゴメガヤツリ、北陸研究センター周辺の湿地に自生していたサンカクイを採集した。植物は出穂、開花状態のものをそれぞれ7月末および9月上旬に、合わせて50茎ずつ採集し、穂と茎葉部に分離した後、ろ紙を敷いて湿らせたシャーレ（直径9cm、高さ2cm）に入れて25°C, 16L:8Dの条件下で保存し、採集後10日間孵化幼虫数を数えた。

また、イヌホタルイ、サンカクイを北陸研究センター周辺の湿地から、コゴメガヤツリを北陸研究センター内の圃場から採集し、それぞれワグネルポット（1/5,000a）に移植して育成し、出穂させた。同様に、対照として出穂したメヒシバもポット植えにした。北陸研究センター内のメヒシバが優占する草地、およびアキノエノコログサとイヌビエが優占する草地にそれぞれのポット植え植物を1ヵ所に4ポットまとめて3ヵ所ずつ、合わせて6ヵ所に配置した。各ポットは7月末に設置して、1ヵ月間各草地に置いたままにした。これらの植物の穂を1週間に4回採集し、同様にシャーレに入れて孵化幼虫数を数えた。1茎に付く穂の大きさが異なるため、イヌホタルイおよびサンカクイは3茎ずつ、コゴメガヤツリは1～2茎ずつ、メヒシバは2茎ずつ穂部分を採集した。なお、調査開始時点において、各草地には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が生息することを確認した。

幼虫の発育試験

1) シャーレ

野外から出穂したイヌホタルイ、サンカクイおよびコゴメガヤツリを採集し、穂と茎葉部に分離して、ろ紙を敷き湿らせたプラスチックシャーレ（直径5cm、高さ1.5cm）に入れた。ここに孵化幼虫を1頭放し、25°C, 16L:8Dの条件下で、毎日または1日おきに餌植物を交換し、羽化または死亡するまでそれぞれ50頭ずつ飼育した。

2) ポット植え

イヌホタルイ、サンカクイを北陸研究センター周辺の湿地から、コゴメガヤツリを北陸研究センター内の圃場から採集し、ワグネルポット（1/5,000a）に移植して育成し、出穂させた。これに網を掛け、孵化後24時間以内の幼虫をポット当たり30頭ずつ放した。試験は9～10月に無加温のガラス室内でそれぞれの植物につき3ポットずつ行い、放飼から1ヵ月後に羽化成虫を数えた。

結 果

成虫の産卵

1) 室内試験

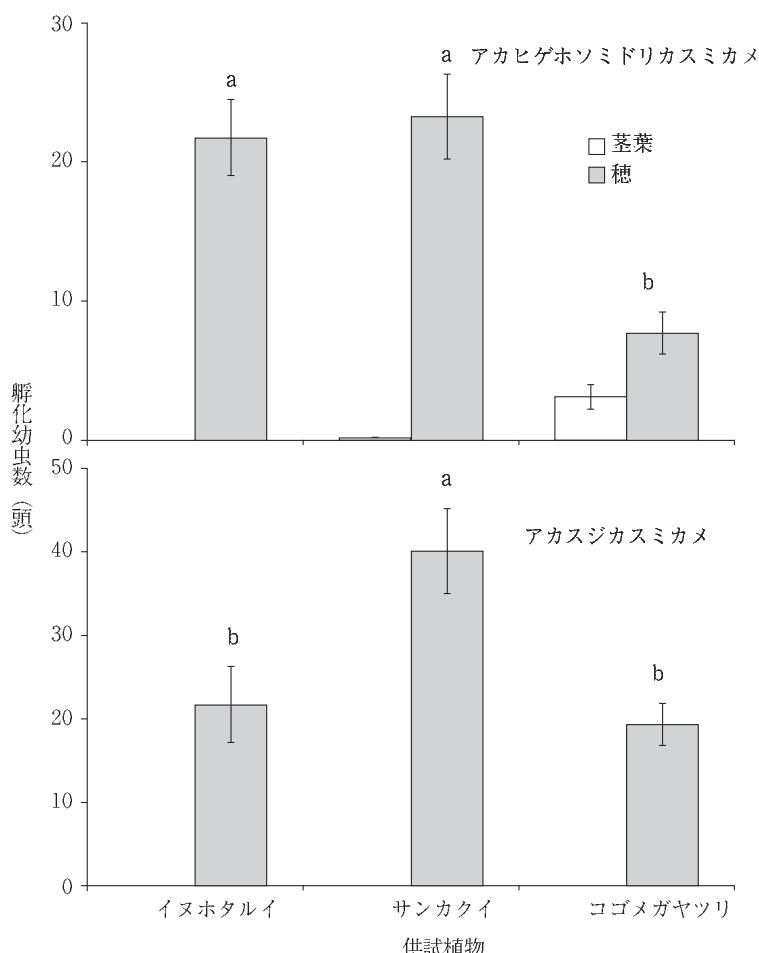
アカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメとも試験に用いたイヌホタルイ、サンカクイおよびコゴメガヤツリから幼虫の孵化が確認された。アカヒゲホソミドリカスミカメの孵化幼虫の総数はコゴメガヤツリに比べイヌホタルイ、サンカクイで多かった(Steel-Dwass法, $p<0.05$) (第1図)。一方、アカスジカスミカメの孵化幼虫数はサンカクイで最も多かった(Steel-Dwass法, $p<0.05$) (第1図)。アカスジカスミ

カメはイヌホタルイ、サンカクイおよびコゴメガヤツリのいずれの茎葉からも孵化幼虫は認められなかったが、アカヒゲホソミドリカスミカメはコゴメガヤツリの茎葉からの幼虫の孵化が認められた (第1図)。

2) 野外調査

アカヒゲホソミドリカスミカメがイヌホタルイおよびコゴメガヤツリの穂から、アカスジカスミカメがイヌホタルイの穂から孵化したが、数は少なかった。サンカクイからの幼虫の孵化は確認されなかった (第1表)。

ポット植えにした植物の穂からの孵化幼虫数を調べたところ、アカヒゲホソミドリカスミカメがイヌホタルイ、サンカクイおよびコゴメガヤツリから、アカスジカスミカメがイヌホタルイおよびサンカクイから孵化し



第1図 室内試験で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を放飼したカヤツリグサ科植物からの孵化幼虫数^{a)}

a) 孵化幼虫数の平均値±標準誤差を示す。各植物に対し、5頭の雌成虫を用いて12回復の試験を行った。茎葉と穂の合計値で各植物間の孵化幼虫数の比較を行った。同アルファベット間に有意差は認められない (Steel-Dwass法, $p>0.05$)。

た。アカスジカスミカメの孵化幼虫はイヌホタルイ、サンカクイのいずれでも対照のメヒシバに比べ少なかったが、アカヒゲホソミドリカスミカメはイヌホタルイでメヒシバと同等以上の孵化幼虫が得られた（第2表）。

幼虫の発育試験

1) シャーレ

アカヒゲホソミドリカスミカメはイヌホタルイ、サンカクイ、コゴメガヤツリのいずれでも1齢でほとんどが死亡した。サンカクイでわずかに終齢まで到達した個体があったものの、羽化した個体はなかった（第2図）。アカスジカスミカメはサンカクイでわずかに成虫まで到達した個体があったが（羽化率10.0%）、イヌホタルイおよびコゴメガヤツリでは1齢でほとんどが死亡し、3齢までに全て死亡した（第2図）。

2) ポット植え

アカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメともイヌホタルイおよびコゴメガヤツリでは成虫の羽化は見られなかった。サンカクイでは羽化成虫が観察されたが、その数は少なく、平均羽化率はアカヒゲホソミドリカスミカメが1.7%，アカスジカスミカメが3.3%であった。

考 察

本試験では、カヤツリグサ科植物の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における寄主としての可能性について調べるため、産卵および幼虫の発育について室内および野外での調査を行った。室内での産卵試験において、試験を行った3種のカヤツリグサ科植物全てから、両種とも幼虫の孵化が認められ、産卵が行われたことが確認された（第1図）。両種はイネ科植物の小穂や葉鞘の隙間に産卵する^{a)}、アカスジカスミカメにおいてイヌホタルイおよびシズイで確認されていたように²⁵⁾、コゴメガヤツリに対しても産卵を行うことが明らかになった。また、アカヒゲホソミドリカスミカメもアカスジカスミカメと同様に、カヤツリグサ科植物に対して産卵可能であることが初めて確認された。カヤツリグサ科植物の多くが生長すると茎と穂だけの形状になることから、これらの植物においては両種が産卵対象とするのはほとんどが小穂であると考えられる。アカヒゲホソミドリカスミカメはコゴメガヤツリの小穂以外からも幼虫が孵化したが、穂の基部に隙間があり、ここを小穂以外（茎葉）として小穂と区別したので、そのような隙間にも産卵が行われたと思われる。本試験で用いたカヤツリグサ科植物は3種のみであったが、小穂の構造は同様であるので、他のカヤツリグサ科植物も産卵対象となりうると考えられる。

非選択条件の室内試験で確認された産卵が野外条件で

第1表 野外に自生するカヤツリグサ科植物からの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の孵化幼虫数^{a)}

調査植物	調査茎数	アカヒゲホソミドリカスミカメ	アカスジカスミカメ
イヌホタルイ	50	2	1
サンカクイ	50	0	0
コゴメガヤツリ	50	4	0

a) 穗からの孵化幼虫数を示す。茎葉からの孵化幼虫は確認されなかった。

採集日：2009年7月30日イヌホタルイ25茎、9月6日サンカクイ20茎、コゴメガヤツリ10茎、2010年9月1日イヌホタルイ25茎、サンカクイ30茎、9月2日コゴメガヤツリ40茎

第2表 イネ科植物草地に置いたポット植え植物からの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の総孵化幼虫数^{a)}

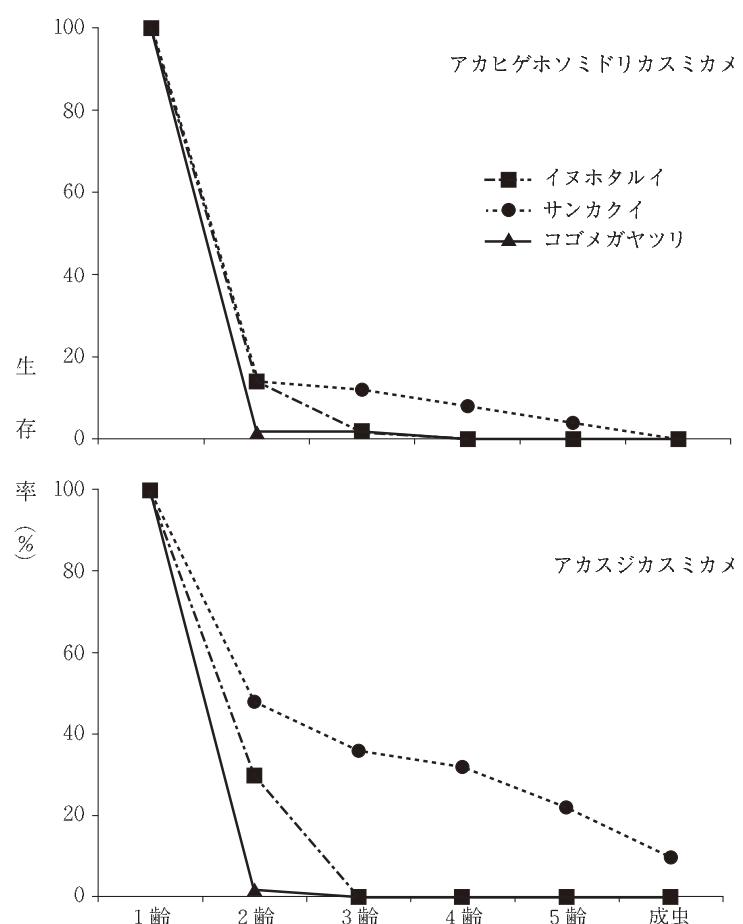
調査植物	調査茎数	アカヒゲホソミドリカスミカメ	アカスジカスミカメ
イヌホタルイ	72	23	6
サンカクイ	72	2	1
コゴメガヤツリ	36	1	0
メヒシバ	48	11	46

a) 穗からの孵化幼虫数を示す。各植物は2010年7月31日（メヒシバ草地）、8月4日（アキノエノコログサ、イヌビエ草地）に3鉢ずつ設置し、1週間ごとに4回採集した。

も起こっているか調べるため、野外に自生するカヤツリグサ科植物を採集し幼虫の孵化を確認したところ、イヌホタルイで両種の、コゴメガヤツリでアカヒゲホソミドリカスミカメの幼虫の孵化が確認された。しかし、その数は少なく、サンカクイでは幼虫の孵化が認められなかつた（第1表）。イヌホタルイおよびサンカクイは北陸研究センターの試験圃場内には、ほとんどあるいは全く存在しなかつたため、近隣の湿地から採集したが、成虫が生息しない環境だった可能性も考えられた。そこで、ポット植えにした植物を両種成虫が生息するイネ科植物草地に置いて同様の調査を行った。その結果、野外のカヤツリグサ科植物でも幼虫の孵化が確認できたが、アカスジカスミカメでは対照として置いたメヒシバと比べると少なかつた（第2表）。これに対し、アカヒゲホソミドリカスミカメはイヌホタルイでメヒシバと同等以上の孵化幼虫数が得られた（第2表）。これらのことから、イヌホタルイは両種とも、野外において産卵対象と

していることが確認できた。イネ科植物との相対的な選好性の差は不明であるが、周囲にイネ科植物が存在する条件下で産卵が起こっていたことから、十分にカヤツリグサ科植物も産卵植物となると思われた。

イネ科植物と同様にこれらのカヤツリグサ科植物が両種の増殖源として働くには、幼虫が良好に発育できる必要がある。室内試験および網掛けをしたポット植え植物での試験の結果、幼虫の発育は不良であると考えられた。サンカクイでわずかながら成虫が羽化したことや、イヌホタルイ多発水田内でアカスジカスミカメの幼虫が発生していること¹³⁾から、これらカヤツリグサ科植物での幼虫の発育はある程度可能であると思われるが、好適なイネ科植物での発育は同条件の室内試験で良好であり²²⁾、スズメノカタビラ、スズメノテッポウやイタリアンライグラスでは羽化率が80%を超えることと比べると著しく劣る。したがって、水田外にカヤツリグサ科植物が存在する場合には、食草として個体数を増加させるに



第2図 シャーレ内でのカヤツリグサ科植物における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の発育

は十分でないと考えられるので、寄主として個体数を増加させる影響は小さいと思われる。一方、寄主となるイネ科植物と混在する場合には、孵化幼虫はイネ科植物に移って発育できると考えられるので、水田外に存在するカヤツリグサ科植物も両種カスミカメの発生、増殖に影響を与える可能性が考えられる。しかし、このような状況ではイネ科植物自体が産卵植物となるので、カヤツリグサ科植物の有無が個体数の増加に影響を及ぼすことは少ないとと思われる。イネ科植物よりカヤツリグサ科植物に対する産卵選好性が強ければ、カヤツリグサ科植物の存在が産卵を促進する可能性もあるが、本試験では調査していないので、今後確認する必要がある。

イネはアカシジカスミカメの産卵植物としては適しておらず^{11,23)}、通常水田内では本種幼虫はほとんど観察されない^{13,14,24)}。しかし、水田内にイヌホタルイなどの産卵対象が存在した場合にはそこから幼虫が孵化する可能性が考えられる。この場合、幼虫は成虫に比べ移動能力が低く、飛翔して移出することができないため、水田内に留まることになり、イネに移った個体が加害することが考えられる。

カヤツリグサ科植物が両種幼虫の食草として不適であると考えられることから、産卵が行われたとしてもカヤツリグサ科植物上では早期に死亡して、糲の加害に至ることはないかもしれない。しかし、イネの茎葉はアカヒゲホソミドリカスミカメ、アカシジカスミカメとともに発育に適さないものの²²⁾、玄米での飼育試験によって、イネの種子（玄米）で両種は良好に発育できることが明らかになっていることから¹⁰⁾、イネに移って糲の内容物を摂食できれば幼虫は発育することができると考えられる。両種とも糲を貫通して吸汁する能力はないことが知られているが^{4,16)}、イネ糲の登熟段階によって異なるものの、割れ糲が存在するときに生存率が高く、斑点米の発生が多くなるので、割れ糲を加害して発育できると考えられている^{9,12)}。したがって、どのような状態のイネでも幼虫が発育できるわけではないが、割れ糲を加害することで発育可能であり、同時にこのことが斑点米被害につながっていると考えられる。アカヒゲホソミドリカスミカメにおいて、斑点米被害をもたらすのは幼虫が主体となっていると考えられているが^{7,8)}、アカシジカスミカメも水田内に産卵植物がある条件では幼虫による加害が増えることで斑点米被害が助長されるのかもしれない。一方、アカヒゲホソミドリカスミカメも同様に水田内のカヤツリグサ科植物に産卵することにより、孵化幼

虫がイネに移って糲を加害することが考えられる。しかし、アカヒゲホソミドリカスミカメはイネの葉鞘に対して十分に産卵できるために²³⁾、カヤツリグサ科植物等の産卵植物が無くとも水田内で幼虫が孵化できると考えられる。このために水田内におけるカヤツリグサ科植物の影響はこれまで目立たなかったのかかもしれない。

以上を総合すると、カヤツリグサ科植物は水田外に存在する場合、増殖源として働くために斑点米への影響はないが、水田内に存在すると産卵が行われるので、孵化幼虫がイネに移り加害することで斑点米被害が増える可能性があると考えられる。ただし、イネに対する産卵の少ないアカシジカスミカメではその影響は大きいが、イネに対して十分に産卵を行うアカヒゲホソミドリカスミカメの場合にはその影響は小さいものと考えられる。このとき、斑点米の発生には割れ糲のような、幼虫の加害と発育を容易にするイネ側の条件が必要と考えられ、カヤツリグサ科植物の存在が揃うと被害が大きくなるものと思われる。この結論は3種のみの試験に基づくものであるので、他のカヤツリグサ科植物では、異なる結果となる可能性もある。また、環境によってはカヤツリグサ科植物における幼虫の発育も変わる可能性もあるので、実際の野外での発生状況をさらに調査する必要があるだろう。

引用文献

- 1) 八谷和彦 (1999) アカヒゲホソミドリカスミカメの水田への侵入と発生予測. 植物防疫53: 16~20.
- 2) 林 英明 (1986) アカシジメクラガメの生態と防除. 植物防疫40: 321~326.
- 3) 林 英明・中沢啓一 (1988) アカシジメクラガメの生態と防除に関する研究 第1報 生息場所と発生推移. 広島農試報告51: 45~53.
- 4) 林 英明 (1989) アカシ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.
- 5) 樋口博也・高橋明彦 (2000) アカヒゲホソミドリカスミカメの小麦苗による飼育. 北陸病虫研報48: 23~25.
- 6) 井上 寿 (1974) 斑点米の原因となるカメムシ類の生態と特徴. 農業および園芸49: 781~786.
- 7) 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.

- 8) 石本万寿広・永瀬 淳 (2005) アカヒゲホソミドリカスミカメに対する薬剤散布適期. 北陸病虫研報54 : 29~38.
- 9) 石本万寿広 (2007) イネの登熟段階と割れ穂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.
- 10) 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.
- 11) 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.
- 12) 石本万寿広 (2012) イネの登熟段階と割れ穂の発生がアカスジカスミカメ幼虫の発育に及ぼす影響. 北陸病虫研報61 : 1~4.
- 13) 加進丈二・畠中教子・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.
- 14) 片瀬雅彦・清水喜一・椎名伸二・萩原邦彦・岩井 宏 (2007) 千葉県北部における斑点米カムシ類の発生状況. 関東病虫研報54 : 99~104.
- 15) 加藤静夫・長谷川仁 (1950) スーダングラスの害蟲アカスジメクラガメ. 應用昆蟲6 : 149.
- 16) 河辺信雄 (1972) アカヒゲホソミドリメクラガメによる斑点米および芽ぐされ米の発生について. 北日本病虫研報23 : 134.
- 17) 菊地淳志・小林徹也 (2001) 除草がアカヒゲホソミドリカスミカメの増殖に及ぼす影響. 北日本病虫研報52 : 143~145.
- 18) 菊地淳志・小林徹也 (2004) 各種雑草とイタリアンライグラスにおけるアカヒゲホソミドリカスミカメの発育と産卵. 北日本病虫研報55 : 149~154.
- 19) 長澤淳彦 (2007) 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の産卵するイネ科雑草. 北陸病虫研報56 : 29~31.
- 20) 長澤淳彦・樋口博也 (2008) イネ科雑草の穂による採卵とコムギ幼苗を用いたアカスジカスミカメの飼育法. 応動昆52 : 1~6.
- 21) 長澤淳彦・樋口博也 (2010) アカスジカスミカメのコムギ幼苗飼育における孵化率向上のための幼苗切断保存法. 応動昆54 : 197~203.
- 22) Nagasawa A. and Higuchi H. (2012) Suitability of poaceous plants for nymphal growth of the pecky rice bugs *Trigonotylus caelestialium* and *Stenotus rubrovittatus* (Hemiptera: Miridae) in Niigata, Japan. Appl. Entomol. Zool. 47 : 421~427.
- 23) Nagasawa A., Takahashi A. and Higuchi H. (2012) Host plant use for oviposition by *Trigonotylus caelestialium* (Hemiptera: Miridae) and *Stenotus rubrovittatus* (Hemiptera: Miridae). Appl. Entomol. Zool. 47 : 331~339.
- 24) 中田 健 (2000) 1999年の斑点米カムシ類の多発生 [3] 水田域におけるアカスジカスミカメの発生動向. 植物防疫54 : 316~321.
- 25) 大友令史・菅 広和・田中薦志美 (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.
- 26) 奥山七郎・井上 寿 (1975) アカヒゲホソミドリメクラガメの産卵, 発育と温湿度との関係. 北海道立農試集報32 : 45~52.

(2014年9月25日受理)