

斑点米カメムシ類3種が好んで加害する籾の特徴とその量的推移

九州沖縄農業研究センター なけ 竹 うち 内 ひろ 博 あき 昭

はじめに

斑点米カメムシ類の防除法として、耕種的、化学的、物理的な様々な方法がある（例えば、横須賀・諏訪，2000；佐竹・福森，2001）。最適な防除法は斑点米被害の発生程度によって異なるので、防除法の選択や組み合わせを合理的に行うために被害の発生程度の客観的な予測が重要である。

斑点米カメムシ類は、場所によって発生種や被害の発生程度が異なる。そのため、被害の発生程度の予測には、広域的な発生予測と個々の水田における調査に基づいた被害予測の両方が重要となる。後者を行う場合には労力をあまりかけられないので、研究場面や広域的な発生予測で行われているような継続的な調査は難しい。被害との関連が大きい調査対象（カメムシの特定の発育段階など）の発生する可能性が高い時期を選んで密度調査を行うことが省力的な方法の一つとなる。

一般的に、ある発育段階の害虫の密度と最終的な被害量との関係は、その時点の作物の生育段階によって異なる。しかし、主要な斑点米カメムシ類であるイネカメムシ、クモヘリカメムシ、アカスジカスミカメの水田における発生消長は穂の登熟段階と密接な関連があり、穂ぞろい期ごろに成虫が侵入し、その後幼虫が発生するのが一般的である（清水・丸，1978；林・中沢，1988；飯村，1994；中田，2000；横須賀，2001）。このことから、穂の登熟段階を基準とすれば、これら3種の成虫または幼虫の特定の発育段階を対象とした密度調査を行える可能性があると考えられる。

ただし、これまで用いられてきた乳熟期、糊熟期等の定性的な穂の登熟段階の表現は、連続的、量的に推移する穂の登熟段階を十分に表せないうえに、カメムシの餌としての穂の登熟段階との間に密接な関連があるのか明らかではない。そこで、イネカメムシ、クモヘリカメムシ、アカスジカスミカメの3種斑点米カメムシ類を対象

に、好んで加害する籾の特徴とその量的推移の調査結果（竹内ら，2004；TAKEUCHI et al., 2005）について紹介する。この調査では、まず、カメムシの餌としての穂の登熟段階を明らかにするために、カメムシが好んで加害する籾の登熟段階について調査した。次いで水田における穂の登熟段階の推移を表すために、カメムシが好んで加害する籾などの量的な推移と積算温度との関係を調査した。さらに、カメムシの成虫または幼虫の発生する可能性が高い穂の登熟段階を明らかにするために、水田においてカメムシの発生圃場率を調査した。以下これらを順に紹介する。

I 3種カメムシが好んで加害する籾

同じ開花日の籾のみを残した穂にカメムシを放飼して、被害形態および被害籾数を調査した研究例があり、特定の登熟段階の籾における被害籾数や被害形態は明らかにされている（川村・高井，1987；林，1989；下元，1998）。しかし、異なる登熟段階の籾が混在する穂において、どの登熟段階の籾をカメムシが好んで加害しているのかは明らかではなかった。そこで、イネカメムシ、クモヘリカメムシ、アカスジカスミカメを対象に、小型の網かごを用いた放飼試験を行った。出穂後7，14，21，28日の穂1本に、成虫（雄雌）または幼虫の各齢期のカメムシ1頭を3日間放飼し、登熟後に1穂当たりの被害籾数と着粒位置に基づいて決めた籾の3区分（開花が早い順にA，B，C）ごとの被害籾数を調査した（図-1）。

その結果、どのカメムシでも1穂当たりの被害籾数は出穂後遅くなるほど減少した（図-1）。被害籾数に与えるカメムシの発育段階の影響は小さかった。さらに、1穂中の籾の3段階区分のうち、どの区分の被害籾の割合が高いか調査したところ、出穂後7日に放飼した場合にはAまたはBの籾が加害される割合が高く、出穂後14，21日に放飼した場合には遅く開花したCの籾が加害されやすいことがわかった（図-1）。高い割合で加害された籾は、胚乳が縦伸長途中から幅伸長途中の段階にあったことから、これら3種のカメムシは、いずれもこの段階の籾を好んで加害すると考えられた。

Ripening Stages of Rice Spikelets Selectively Damaged by *Lagmotomus elongatus* (DALLAS), *Leptocoris chinensis* DALLAS, and *Stenotus rubrovittatus* (MATSUMURA), and the Changes in the Abundance of the Rice Spikelets. By Hiroaki TAKEUCHI

(キーワード：斑点米カメムシ類，斑点米，登熟段階，積算温度)

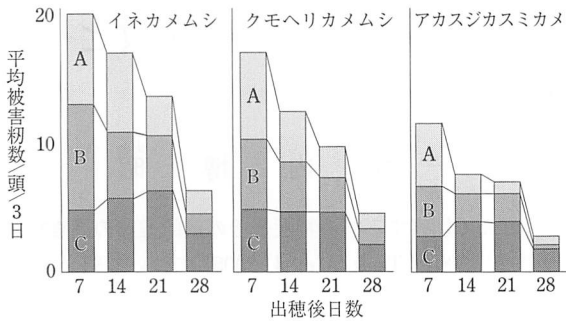
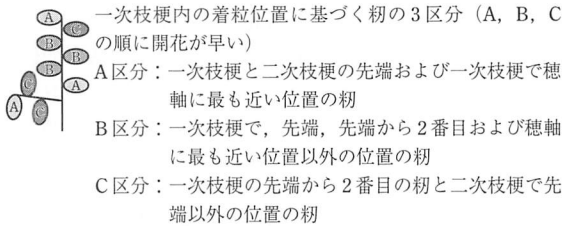


図-1 斑点米カメムシ類3種の平均被害粒数

A, B, Cは被害粒の着粒位置. 成虫(雄雌), 幼虫(3~5齢)の放飼結果をまとめて示した.



II 3種カメムシが好んで加害する籾が多い登熟段階

これまで, 水田の穂の登熟段階を表すために, 乳熟期や収穫適期といった定性的な登熟段階の表現が用いられてきた。これらの登熟段階は, 積算温度など気象要素によって推定できることが報告されている(例えば, 長谷川ら, 1995)。一方, 幼穂長, 穂重, 帯緑色歩合といった定量的な登熟段階も水田の穂の登熟段階を表すために用いられてきた(例えば, 小山ら, 1985)。このうち幼穂長は, 積算温度によって推定された例がある。しかし, ここに挙げた定性的あるいは定量的な登熟段階は, 登熟初期から中期にかけての水田の穂の登熟段階を連続的に表すことができない。

イネカメムシ, クモヘリカメムシ, アカスジカスミカメが好んで加害する籾がわかったので, 3種カメムシ類の餌としての籾の登熟段階はステージI(初期), II(中期), III(後期)の三つに分けられると考えられた。このうち, ステージII(中期)はカメムシが好んで加害する籾(籾殻の半分の長さ以上に胚乳が伸長し, 胚乳と籾殻の間に空間が認められる籾)であり, これより登熟が進んでいない籾はステージI, 登熟が進んだ籾はステージIIIである(図-2)。

これら三つのステージの籾数の推移を, 2003年に茨城県谷和原村にある中央農研圃場の3枚の水田A, B, C(出穂始めの日が, 順に7月13日, 8月6日, 8月25日)

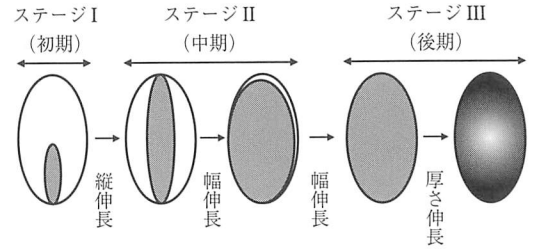


図-2 籾の登熟段階の三つの区分

ステージI: 籾殻の半分の長さまで胚乳が伸長する前の籾。ステージII: 籾殻の半分の長さ以上に胚乳が伸長し, 胚乳と籾殻の間に空間が認められる籾。ステージIII: 胚乳が籾殻の幅まで伸長して, 胚乳と籾殻の間の空間が認められなくなった籾。

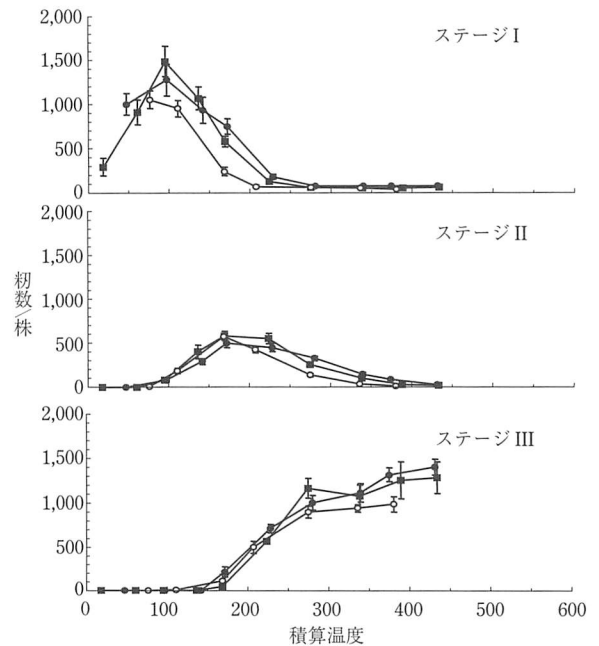


図-3 各ステージの籾数の推移

(平均値±S.E., n = 6または9株)

積算温度: 出穂始めからの日平均気温-10℃の積算値. ■: 水田A, □: 水田B, ○: 水田C.

で調査した。その結果, どのステージの籾数の推移も, 出穂始め後の日数よりも積算温度を用いて表したほうが水田間の変動が小さいことがわかった(図-3)。なお, 穂の発育限界温度の下限はこれまでの報告(羽生・内島, 1962; 神田ら, 2002)に準じて10℃とし, 積算温度は出穂始め以降の日平均気温-10℃の積算値として計算した。

ステージI~IIIの籾数の推移と積算温度との関係が明らかになったので, これらの関係を用いれば, 出穂始

め日が異なっても統一的に水田の穂の登熟段階を表したり、登熟初期から中期にかけての穂の登熟段階を連続的に表したりすることができると考えられた。また、これらの関係を踏まえて水田を何回か観察すれば、例えばステージIIが最も多い時期などについては、積算温度を計算しなくても遠観で判断できるようになる可能性がある。

III 3種カメムシの成虫および幼虫の発生圃場率

イネカメムシ、クモヘリカメムシ、アカスジカシミカメについては、これまで水田内の発生消長や成虫密度が最も高くなる時期が調査されているが、幼虫の各發育段階が発生する可能性が高い穂の登熟段階は詳細に示されていないかった。

そこで、2001～03年に中央農研圃場の様々な作期や

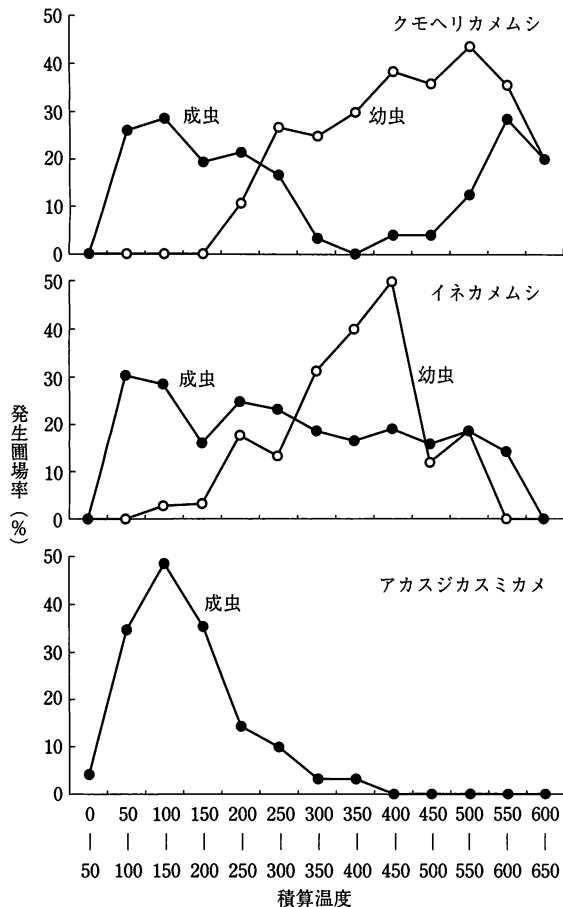


図-4 クモヘリカメムシ、イネカメムシ、アカスジカシミカメの発生圃場率の推移
発生圃場率：カメムシを捕獲した調査区数/すくい取り調査した調査区数×100。

出穂期の水田ですくい取り調査をして得たデータについて、ステージI～IIIの籾数の推移と積算温度との関係を基準に、積算温度50日度ごとのカメムシ類の成虫および幼虫の発生圃場率を計算した。クモヘリカメムシについては、幼虫の齢期ごとの発生圃場率も計算した。その結果、穂の登熟段階ごと（50日度ごと）の3種カメムシの成虫や幼虫の発生圃場率の推移が明らかになった（図-4）。いずれのカメムシ種も、成虫の発生圃場率が高い期間は50～150日度であり、イネカメムシ、クモヘリカメムシについては幼虫の発生圃場率は200～250日度から大きく上昇した。さらに、クモヘリカメムシについては、若齢幼虫は200～300日度、老齢幼虫は350日度以降に発生圃場率が高かった（図-5）。

ここで、クモヘリカメムシ幼虫の発生期間と穂の登熟段階との関係について考察する。クモヘリカメムシ幼虫の、發育限界温度の下限および有効積算温度は、順に12.0℃、316.2日度（石崎ら、2002）または10.1℃、370日度（YAMASHITA et al., 2005）である。幼虫の發育限界温度は、イネの穂の發育限界温度の10℃と類似した値である。そこで、穂の發育段階の推移（図-3）上で幼虫の發育期間を推定すると、水田の穂の登熟期間（0～600日度ごろ）は幼虫の發育期間と比べて十分長いですが、ステージIIの籾が豊富な期間は幼虫の發育期間と比べて非常に短いと考えられた。クモヘリカメムシ幼虫の発生圃場率は、ステージIIの籾が豊富な200～250日度

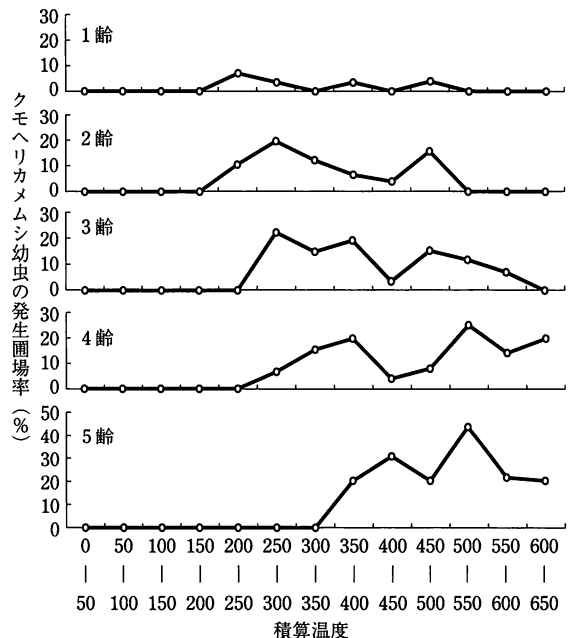


図-5 クモヘリカメムシ幼虫の発生圃場率の推移

から上昇を始め、大部分がステージ III の初となった後も高かった (図-3, 図-4)。ただし、大部分がステージ III の初となった後は、若齢幼虫よりも老齢幼虫の発生圃場率が高かった (図-5)。これらのことから、クモヘリカメムシの若齢幼虫は、水田においてステージ II の初が量的に豊富な短い期間に同期して発生している可能性があると考えられた。

クモヘリカメムシの卵の、発育限界温度の下限と有効積算温度は、順に 13.5℃, 147 日度 (石崎ら, 2002) または 8.1℃, 147 日度 (YAMASHITA et al., 2005) である。クモヘリカメムシの卵の発育限界温度も、イネの穂の発育限界温度の 10℃と類似した値である。そこで、穂の発育段階の推移 (図-3) 上で幼虫の発生開始時期 (200 ~ 250 日度) からクモヘリカメムシの卵の発生時期を推定してみると、卵の発生時期はステージ I の初が量的に豊富な時期の近くにあると考えられた。この時期は、クモヘリカメムシ成虫の発生圃場率が高い時期でもある。したがって、ステージ II が少ないこの時期に成虫が水田に侵入してすぐに産卵するので、ステージ II の初が量的に豊富な時期に合わせて若齢幼虫が発生することができると考えられた。

お わ り に

本稿で紹介した一連の研究から、3 種カメムシの成虫や幼虫の各発育段階が発生する可能性が高い時期を、積算温度や水田の観察によって判断する量的な登熟段階を基準として推定することができると考えられた。このことは、成虫または幼虫の特定の発育段階の密度調査時期を簡易に決めることができることを示す。

ただし、客観的な被害の予測並びにそれに基づいた防

除を実現するには、まだ解明すべき問題が多い。次の段階としては、斑点米発生量との関連が大きいカメムシの発育段階を明らかにする必要がある。さらに、その発育段階の発生密度と被害量との関係を複数の水田で調査して、両者の関係やこの関係に影響を与える要因を明らかにする必要がある。予測式が求められた場合には、その一般性の検証も必要になる。さらに、これらと並行してより簡便な調査方法を確立するための研究も必要である。また、今回研究対象とした 3 種以外を含め複数のカメムシ種が同時に発生する場合の対策に関する研究も必要と考えられる。

増加傾向にあるカメムシ類の、個体群密度全体を低下させる方策や検査方法の見直しなど困難ではあるが抜本的な方策を研究する。また、対処療法的ではあるが実現性が高い対策、すなわち耕種的、化学的、物理的防除法を組み合わせた被害対策の合理性を高める研究を積み重ねることが重要と考えられる。

引 用 文 献

- 1) 羽生寿郎・内島一郎 (1962): 農業気象 18: 109 ~ 117.
- 2) 長谷川利雄ら (1995): 九州東海大農紀要 14: 9 ~ 15.
- 3) 林 英明 (1989): 広島農試報告 52: 1 ~ 8.
- 4) ———・中沢啓一 (1988): 同上 51: 45 ~ 53.
- 5) 飯村茂之 (1994): 北日本病虫研報 45: 132 ~ 136.
- 6) 石崎摩美ら (2002): 関東病虫研報 49: 95 ~ 96.
- 7) 神田英司ら (2002): 日作紀 71: 394 ~ 402.
- 8) 川村 満・高井幹夫 (1987): 四国植防 22: 83 ~ 94.
- 9) 中田 健 (2000): 植物防疫 54: 316 ~ 321.
- 10) 小山 豊 (1985): 千葉農試研報 26: 1 ~ 8.
- 11) 佐竹 覚・福森 武 (2001): 日本醸造協会誌 96: 688 ~ 695.
- 12) 清水喜一・丸 諭 (1978): 植物防疫 32: 325 ~ 330.
- 13) 下元満善 (1998): 高知農技セ研報 7: 11 ~ 20.
- 14) 竹内博昭ら (2004): 応動昆 48: 281 ~ 287.
- 15) TAKEUCHI, H. et al. (2005): Appl. Ent. Zool. 40: 351 ~ 357.
- 16) YAMASHITA, K. et al. (2005): ibid. 40: 621 ~ 624.
- 17) 横須賀知之 (2001): 植物防疫 55: 455 ~ 458.
- 18) ———・諏訪順子 (2000): 関東病虫研報 47: 109 ~ 112.

新しく登録された農薬 7 ページより

●フサライド・ペンシクロン水和剤

21662: 協友ラブサイドモンセレンフロアブル (協友アグリ) 2006/3/22

フサライド: 13.0%, ペンシクロン: 10.0%

稲: いもち病, 紋枯病: 収穫 21 日前まで (空中散布, 無人ヘリによる散布)

●イミノクタジン酢酸塩・フサライド粉剤

21663: 協友ラブサイドベフラン粉剤 DL (協友アグリ) 2006/3/22

イミノクタジン酢酸塩: 1.5%, フサライド: 2.0%

稲: いもち病, 穂枯れ (ごま葉枯病菌), 穂枯れ (すじ葉枯病菌), 稲こうじ病, 変色米 (カーブラリア菌), 変色米 (アルタナリア菌), 変色米 (エビコッカム菌): 穂ばらみ期 ~ 穂揃期 (但し収穫 14 日前まで)

「殺虫殺菌剤」

●クロチアニジン・ジクロシメット・フェリムゾン水和剤

21654: プラストップダントツフロアブル (住化武田農業) 2006/3/8

21655: 三共プラストップダントツフロアブル (北海三共) 2006/3/8

クロチアニジン: 6.6%, ジクロシメット: 3.5%, フェリムゾン: 15.0%

稲: いもち病, ウンカ類, カメムシ類: 収穫 21 日前まで (空中散布, 無人ヘリによる散布)

●クロチアニジン・ジクロシメット粒剤

21657: デラウスタントツ L 箱粒剤 (住友化学) 2006/3/8

クロチアニジン: 0.8%, ジクロシメット: 3.0%

稲 (箱育苗): いもち病, イネミズゾウムシ, イネドロオイムシ: 育苗箱の上から均一に散布する。

(23 ページへ続く)