

無農薬栽培を長期実施した谷津田における イネクロカメムシ (*Scotinophora lurida*) の発生実態

大森誉紀 武智和彦 横田仁子

Occurrence of Japanese Black Rice Bug in 'Yatsuda' that Cultivated without Agricultural Chemicals for a Long Term

OOMORI Takanori, TAKECHI Kazuhiko, YOKOTA Satoko

要 旨

無農薬栽培を長期継続した谷津田におけるイネクロカメムシの発生実態を調査した。畦畔から2m程度の範囲内のイネクロカメムシを飛び込み初期から1か月間捕殺することで、その後の密度抑制や収量の向上が期待できる。越冬場所は圃場周囲の雑木林や堤防等に広範囲に分布しており、人工物の下も越冬場所となることがある。本田への飛び込みは、6月下旬から7月中旬までだらだら続き、南面の暖かい斜面ほど飛び込みが早く、越冬場所から100m以上はなれた場所へ移動する場合もある。施肥区では無施肥区よりイネクロカメムシの飛び込み量が多くなる。

キーワード：谷津田，有機栽培，イネクロカメムシ，越冬，飛び込み

1. 緒言

愛媛県農林水産研究所内の水稲有機栽培圃場(A1号田；面積19a)は、昭和58年に設置されて以来、28年間無農薬栽培を継続している。周囲が雑木林やため池堤防に囲まれた谷津田であることから、農薬を使用する慣行水田とは異なる生態系が構築されている。

この圃場で特筆される害虫は、イネクロカメムシ (*Scotinophora lurida*) である。イネクロカメムシは、成虫が真黒色で別名黒椿象といわれ(内田, 1986)、昭和30年頃までは水稲の重要害虫であった。越冬成虫による水稲の生育初期の被害が大きく、被害葉は黄変してしおれ、分けつの中心葉が枯れる心枯れや、出すくみ穂等の症状が発生する(農文協, 1987)。内田は、薬剤以外の防除対策として、孵化当初の家鴨を放飼して駆除するのが最も良いとしている。近年では、殺虫剤の普及により、一般の水田ではほとんど見られなくなっていた。しかし最近、一般の水田でも低農薬栽培が広まったことにより、再びイネクロカメムシの発生が増加し、現在では愛媛県病害虫防除指針に掲載

されている。

イネクロカメムシは、成虫の状態ですべて冬を越し、越冬成虫が6月から7月頃まで水田に飛来し、本田で世代を交代、冬季は新成虫が周辺の雑木林、松林、草むらや落ち葉の下などで越冬し、生態を繰り返す(農文協, 1987)。今回、無農薬栽培長期継続田でイネクロカメムシの発生実態を調査したところ、越冬方法、本田への侵入時期および移動距離等に新たな知見が得られたので報告する。

2. 材料および方法

2.1 耕種概要

調査圃場は水稲布マルチ直播栽培圃場で、耕種概要は次の通りである。調査圃場の平面図を図1に示す。

2010年4月30日に油かすで施肥し、極表層を管理機で耕起後、5月6日にコシヒカリ種子を2枚の不織布ではさんだ布マルチ(丸三産業株式会社製)を敷設した。布マルチのロール幅は110cmで、4kg/10a相当量の種子がロールへ25cm間隔に4条筋蒔きで封入されている。

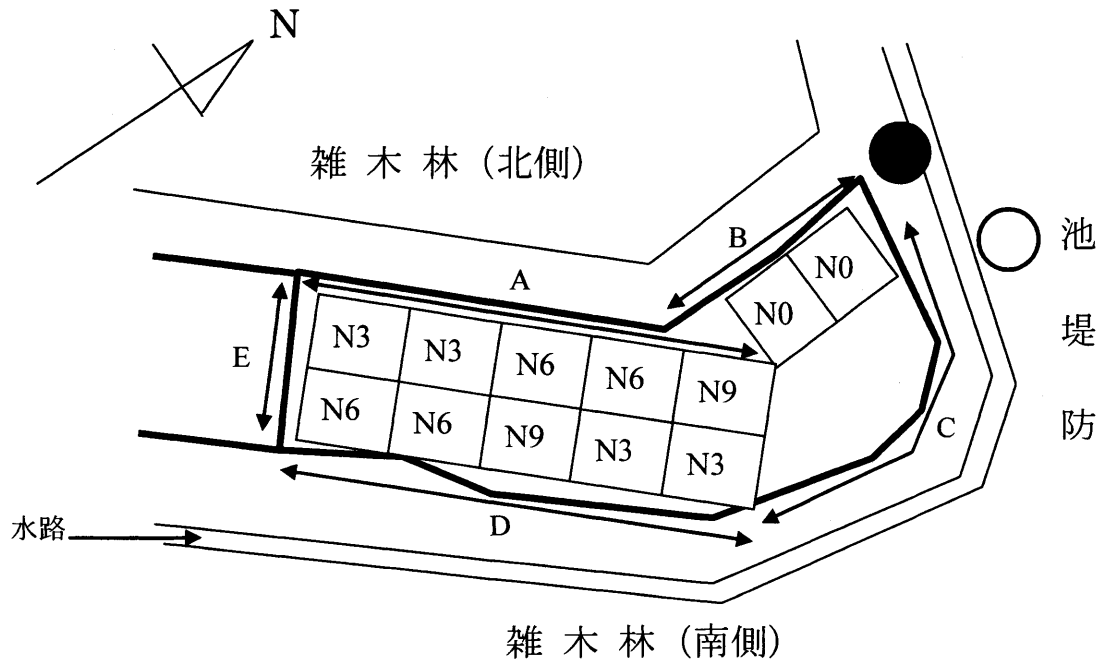


図1 調査圃場見取り図

(注) 調査圃場面積は19a。AおよびDは各50m、BおよびEは各20m、Cは40m)

その後緩やかに入水し、3～5cm程度湛水した水田に布マルチを浮かべた。約10日後に出芽そろいとなり、5月26日に落水・着土した。6月14日に再入水し、7月1日から7月16日まで中干した。7月16日に油かすで穂肥を施用し、9月10日に収穫した。一年を通じて除草剤や殺虫殺菌剤は使わなかった。

施肥は、図1のAブロックとDブロックには、窒素成分で基肥を10aあたり3kg、6kg、9kg施用区を配置した。B区は無施肥区とした。C区とE区は基肥に窒素3kg施用した。

2.2 越冬調査

2010年3月28日に調査圃場の周辺21か所から、守屋(2005)の方法に準じ、調査地点1か所につき林床落葉を容量10Lのポリバケツに3杯分とり、合計約30Lを1サンプルとしてビニル袋にいれ、調査地からすべて持ち帰り、ハウス内で手作業で越冬成虫を直接選別した。

2.3 発生期の本田への飛び込み量調査

2010年6月21日から7月15日まで、圃場の周囲をAからEまでの5つのブロックに分け(図1)、畦畔から約2mの範囲からイネクロカメムシを採取し数え、その後捕殺した。調査は、6月21日から7月5日までは毎日、以降は2日に一回実施し個体数を調査した。また、7月16日に圃場内すべてからイネクロカメムシの全個体数を調査した。

調査に伴う捕殺の効果を確認するため、7月20日から9月1日の間で5回、隣接する無農薬無化学肥料栽培水田(A2号田;27a)とともに、イネクロカメムシの成虫と幼虫の発生状況を調査した。なお、A2号田では、5月28日に30cm×27cmで‘コシヒカリ’稚苗を移植し、9月2日に収穫した。

また、水稻の葉色と捕獲虫密度との関係を見るため、水稻の葉色を2週間毎に葉色板で測定した。

2.4 イネクロカメムシの移動量調査

赤または黄色のペンキでイネクロカメムシを各50頭着色し、2010年6月27日に図1の●に赤を、○に黄をそれぞれ放飼した。2.3と同様、7月16日まで圃場内の各ブロックにおいて再捕獲し、その個体数を調査した。

3 結果および考察

3.1 越冬調査

本田の主要害虫であるイネクロカメムシの越冬場所を特定するため、圃場周辺の林床やササ等の落ち葉を集め、生息数を3月28日に調査した(表1)。21か所のカヤや雑木林の落葉から、イネクロカメムシ10頭の越冬個体(死虫を含む)が見つかった。調査圃場は、三方を雑木林やため池の堤防に囲まれていることから、周辺の雑木林やササ、ススキ等が越冬場所となっていることが確認できた。しかし、前年の調査圃場での生息数は7月下旬から8月中旬で10~12頭/m²(武智, 未発表)であるものの、3月の圃場周辺の越冬個体の確認数は極めて

少なかった。このことから、越冬場所はかなり広範囲に分布していることが推察された。また、この圃場の畦畔には雑草を防ぐ目的で防草シートを張っている。部分的に、このシートの下で多数のイネクロカメムシを発見したことから、人工物の下なども越冬場所となっていることが考えられた。

3.2 本田生育期での飛び込み量調査

イネクロカメムシの本田への飛び込み量調査では、網羅的に調査した。調査期間の総捕獲数は、約13,000頭であった(表2)。

本調査では畦畔から約2mの範囲を重点的に、6月21日から7月5日までは毎日調査し、7月15日までは1日おきにイネクロカメムシを採取し、その

表1 調査圃場周辺でのカメムシ類の越冬個体数

地点数	イネクロカメムシ		チャバネアオカメムシ	マルカメムシ	その他カメムシ類
	(生虫)	(死虫)			
雑木林(北側)	12	5	1	4	1
雑木林(南側)	8	2	1	0	2
池堤防	1	1	0	0	0

表2 調査圃場でのイネクロカメムシの総捕獲数

	A	B	C	D	E	計
6/21~7/15	3,706	829	3,689	1,746	927	10,897
7/16	937	147	591	539	25	2,239
期間計	4,643	976	4,280	2,285	952	13,136
面積(m ²)	500	200	580	500	120	1,900
密度(頭/m ²)	9.3	4.9	7.4	4.6	7.9	6.9

注: 6月21日から7月5日までは畦畔から約2mの範囲について調査。
7月16日は区的全範囲を調査。

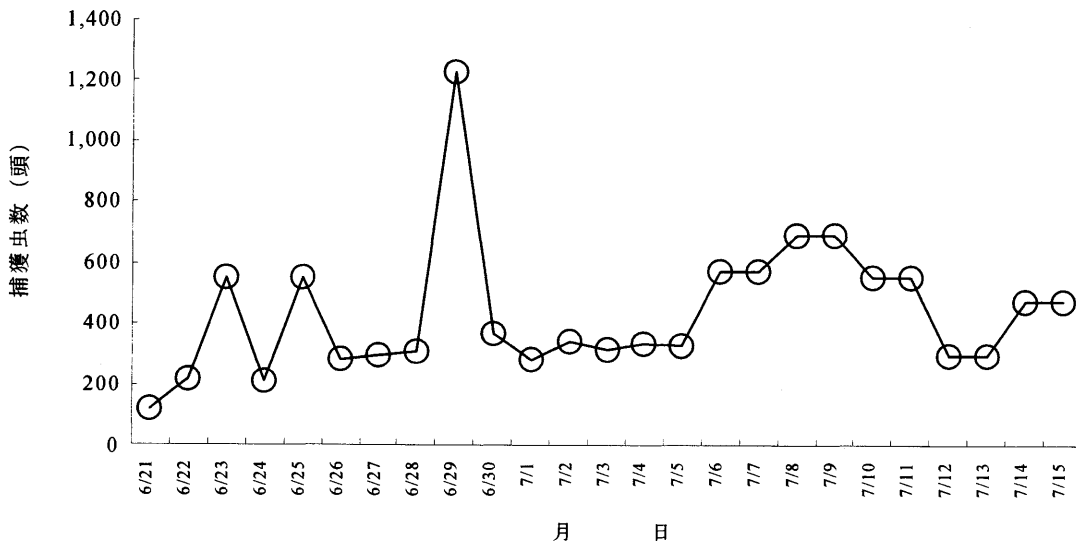


図2 イネクロカメムシの本田への飛び込み量

個体数を調査した。イネクロカメムシの計数後は直ちに捕殺した。イネクロカメムシの越冬成虫は、最初は越冬地に近い畦畔にあり、夜間に活動し日中は株元の茎の間に潜んでいる（農文協，1987）。本調査中の観察でも、畦畔際の株元にその多くが棲息し、畦畔から離れるにつれ個体数は減り、約2m圃場の内側に入ったところでは個体数は極めて少なかった。このため、この範囲を重点的に調査することとした。

7月5日までは毎日調査したことから日々の実数を、翌日からは1日おきに調査したことから、その平均を表示した（図2）。6月29日が1,200頭と特異的に高く、次いで6月23日、25日および7月6日から11日が1日当たり600頭前後と高かった。

7月15日までは圃場での捕獲数は1日平均454頭であった。7月16日の全面調査では2,239頭捕獲したことから、この時の本田中央部で生息するイネクロカメムシの個体数は1,785頭であり、この時の棲息密度は圃場周辺部で1.3頭/m²、圃場中央部で0.1頭/m²と推定できた。

畦畔から2m以上離れた本田中央部に生息するイネクロカメムシは、周辺の雑木林等から直接飛び込んだか、一度、畦畔近くの水稲株に飛来し、その後中央部へ移動したものと考えられるが、全面調査の前日にも畦畔から約2m以内の範囲のイネクロカメムシは全て捕殺していることから、中央部のイネクロカメムシの多くは調査期間中に周辺の雑木林から飛び込み定着したか、全面調査前夜に直接飛び込んだものと考えられる。なお、個体数調査では調査範囲の株元の茎を広げながらイネクロカメムシを採取しているため、この中に死虫数も含まれるが、交尾個体や卵は7月中旬頃から観察されたことから、調査期間中は越冬成虫の自然死亡個体は少なかったと思われる。以上のことから、調査した25日間で、イネクロカメムシを畦畔から2mの範囲内で11,351頭（全体の86%）捕獲でき、本田

中央部で1,785頭（全体の14%）捕獲したことから、イネクロカメムシは越冬場所から畦畔近くの水稲へ飛来する確率は非常に高いことが明らかとなった。

また、イネクロカメムシの飛び込み初期に畦畔の近くを集中的に防除することは効率的防除につながるものと思われる。そこで、本調査期間後におけるイネクロカメムシの成虫および幼虫別に発生推移を、A1号田と隣接するA2号田での発生推移とともに示した（表3）。両水田とも、7月下旬には第1世代幼虫が出現し、9月初旬にその多くが成虫となった。A2号田は稚苗移植の無農薬無化学肥料栽培水田で飛び込み成虫の捕殺を行っていないものの、7～8月の生息密度はA1号田の2倍程度であり、9月では両水田で同じであった。収量は、A1号田では348kg/10a、A2号田では301kg/10aであった。これらのことから、イネクロカメムシの飛び込み初期の1か月間に畦畔の近くを集中的に捕殺することは、その後の密度抑制に一定の効果があり、収量の向上に寄与するものと思われた。しかし、9月の生息密度に差がないことから、新成虫は収穫まで水田にとどまっているのではなく、水稲の生育期間中も圃場を越えて移動していることが推察された。

一般に、イネクロカメムシの飛来最盛期は6月下旬から7月上旬とされ、8月になっても飛来が続くとされている（農文協）。本圃場でも6月下旬から7月中旬までだらだら飛び込みが続いているように見られた（図2）。そこで、気温とイネクロカメムシの飛来量との関係を見ることとした。松山气象台のアメダスデータを用いて、気温と飛び込み数量との関係を図3に示したが、平均気温や最高・最低気温との間に関係はみられなかった。

そこで、ブロック別に捕獲数の時期別割合を求めてみた（表4）。BとCでは6月末までに58から62%が捕獲されており、一方Dでは6月末までに26

表3 飛び込み調査に伴う捕殺後のイネクロカメムシ成虫・幼虫の発生推移（頭/m²）

	7月20日		7月30日		8月10日		8月20日		9月1日	
	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
A1号田 (捕殺有り)	2	0	3	1	1	13	13	3	25	1
A2号田 (捕殺無し)	3	0	6	1	3	27	11	23	25	1

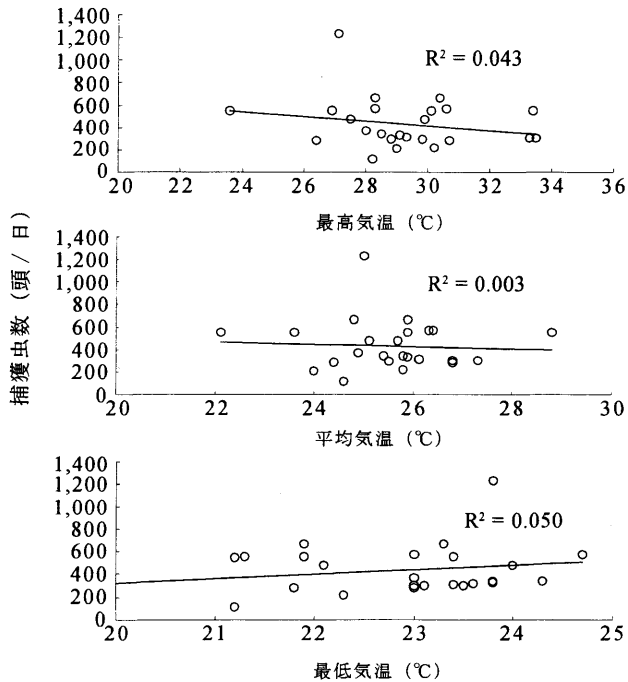


図3 調査期間中の気温と捕獲虫数の関係

表4 ブロック別にみた捕獲数の時期別割合

期 間	A	B	C	D	E
6/21～7/1	40%	58%	62%	26%	44%
7/2～7/15	60%	42%	38%	74%	56%

%しか捕獲されていない。Bは日当たりの良い雑木林であり、Cは日当たりの良いため池の堤防で、スキの刈り払いなどの管理も良い。このことから、これら暖かい場所では越冬個体が早くから活動を開始したものと考えられた。一方、A区やD区の横は雑木林である。林床の落葉下は日陰で温度の上昇が堤防より遅れ、特にD区は北東向きの斜面であることから、飛来ピークが遅くなったものと考えられた。

次に、施肥量および葉色とイネクロカメムシの飛来量との関係について、A区の施肥区とB区（無肥料区）から検討した。水稻の生育期間中における各施肥量区の葉色の推移を図4に、施肥量と捕獲虫密度との関係を図5に示した。A区とB区は圃場内で横並びにあるので、圃場横の同じ南向き斜面の雑木林（北側）から飛来する個体が多いと考えられる。D区はA区と同じ施肥区を有するが、A区とは逆側にあるため北東斜面の谷の雑木林（南側）から飛来する個体が多いと考えられたので、今回はA区とB区で比較した。

調査期間中の水稻の葉色は、6月30日にはN0で高く、他の施肥区はほぼ同じであった。7月15日はN9以外はいずれも葉色が低下し、N0とN9で高く、N3とN6で低かった（図4）。調査期間中の捕獲虫密度は、N0で低く、施肥区ではN0の3倍程度高かった（図5）。

N0では葉色が濃い捕獲虫密度は少なく、N3からN9の範囲であれば施肥量と関係は明らかにならなかった。N0では生育が小さいため見かけの葉色が濃かったものと思われた。肥効と虫数との関係には、株相の繁茂度やイネ体のやわらかさとか、体内汁液のうまさ、吸いやすさとかが関係するといわれている（農文協、1987）。今回の調査では、施

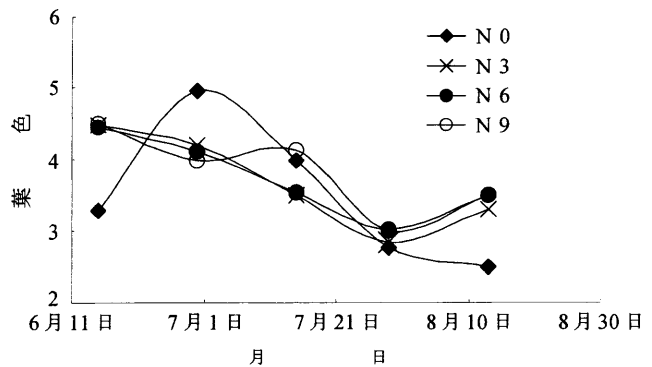


図4 施肥量と葉色の推移

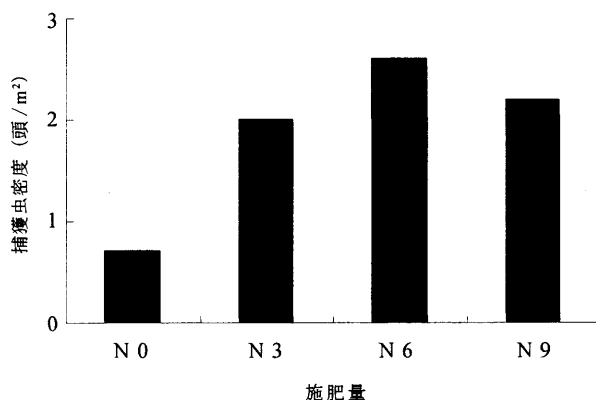


図5 施肥量と調査期間中の捕獲虫（積算）の密度

表5 放飼したイネクロカメムシの再捕獲数

	A	B	C	D	E	計
赤カメ 捕獲数	3	7	12	0	0	22
割合 (%)	6%	14%	24%	0%	0%	44%
黄カメ 捕獲数	1	0	0	0	1	2
割合 (%)	2%	0%	0%	0%	2%	4%

赤カメは赤に着色した個体。黄カメは黄色に着色した個体。6月27日に放飼し、7月16日までに調査圃場で再捕獲した数を示す。

肥区の捕獲虫密度はN0のそれに比べ多かった。以上のことから、今回の調査では施肥量や葉色とイネクロカメムシの飛び込み量との関係は明らかではなかったが、越冬場所からの条件(距離や斜面の方向)が同じであれば、施肥区では無施肥区よりイネクロカメムシの飛び込み量が多いことが示された。

3.3 イネクロカメムシの移動量調査

ペンキで着色したイネクロカメムシを調査圃場の周辺へ6月27日に放飼し、7月16日までに調査圃場で再捕獲した数を表5に示した。赤色に着色したイネクロカメムシ(以下赤カメ)は22頭(44%)が再捕獲されたが、黄色に着色したイネクロカメムシ(以下黄カメ)は2頭(4%)と、赤カメの10分の1であった。

赤カメは、放飼した個体の44%が再捕獲され、しかも放飼場所に近いC、BまたはA区で確認されている。このことから、イネクロカメムシの越冬成虫は越冬場所に近い水稲へ移動または飛来する確率が高いものと考えられた。

一方、黄カメは、放飼場所から遠いEとAで各1頭(合計で4%)捕獲された。調査圃場と黄カメ放飼場所との間には幅約2mの用水路があり、水が流れている(図1)。黄カメは用水路やC区を飛び越え約100m先のA区やE区で発見されていることから、飛翔し、遠方から飛来する場合もあることが示された。

今回の調査から、無農薬栽培を長期連用した谷津田におけるイネクロカメムシの本田への飛び込み状況が明らかとなった。今回の調査は網羅的に実施したことから、イネクロカメムシの初期防除もかねることができた。今回の調査で、イネクロカメムシの越冬成虫の移動距離は大きいことが推察され、翌年以降の発生数を減少させるには地域全体の密度を下げる必要があると思われる。イネクロカメムシの捕殺がその後の発生消長に及ぼす影響の調査については、今後の検討課題と思われる。

引用文献

- 内田音四郎(1986):愛媛米麦作研究50年のあゆみ, 305.
農文協編(1987):原色 作物病虫害百科-診断と防除-, 1イネ, 311-317.

守屋成一(2005):二次林林床落葉下におけるカメムシ類越冬調査結果に基づくホソヘリカメムシ・イチモンジカメムシ越冬場所の推定, 関東東山病害虫報, 52, 73-76.