

高知県香長平野におけるイネミズゾウムシの 発生分布と発生動態¹⁾

山下 泉・堀内 崇裕・井上 孝²⁾
(高知県南国病害虫防除所)

はじめに

イネミズゾウムシは1976年愛知県下で発見されて以来急速にその分布を拡大してきている(岡田1984, 松井1984)。

高知県では1983年5月3日, 南国市廿枝に設置してある予察灯に誘殺され, 5月9日には越冬後成虫と食害株が発見されて侵入が確認された。

南国市は園芸栽培の盛んな香長平野の中心部にあり, 年平均気温が16℃を越え, 水稲は早期稲(4月上中旬定植), 普通期稲(5月下旬定植), あと作稲(タバコや早掘甘藷のあと作であり7月下旬頃定植)が混在して栽培されている。本虫の既発生地にはこのような地帯が少なく, 発生生態や加害などについては安田ら(1979)の報告がある程度で, ほとんど明らかにされていない。

そこで筆者らは, この水稲混作栽培地帯における個体群の発生動態や加害の実態などの調査を実施するとともに, 発生回数の検討などをおこなって若干の知見を得ることができたのでここに報告する。

本文に入るに先だち, 調査に御協力下さった南国農業改良普及所職員の方々々と南国市内の各農業協同組合営農担当職員の方々, ならびに気象データを心よく提供して下さい下さった高知県農事試験場の山岸淳博士, いろいろの御助言をいただいた高知農林技術研究所の川原幸夫博士に心から感謝申し上げます。

材料と方法

1. 発生分布調査

早期稲への分散が多くみられたあとの5月13日に香長平野においておおむね15haに1地点をランダムに選び, 合計120地点において食害株率を調査要領にもとづき調査した。なお, 各地点での発生度の正確度を高めるために, 3筆での調査を実施し, その平均値を求めた。

2. 発生動態調査

南国市廿枝の予察圃場での早期稲(4月14日植), 普通期稲(6月3日植), 麦あと作稲(6月22日植)において, おおむね7日間隔で食害株率を調査要領にもとづき調査した。また, 各作期とも圃場からランダムに5株を掘りとり, 調査要領にもとづき幼虫と土まゆの寄生数を調べた。

幼虫は実態顕微鏡でマイクロメーターを用い頭幅と頭長を測定し令期決定を行うとともに, 土まゆは解体して, さなぎと成虫に区別して数えた。

1) Distribution and life history of the rice water weevil, *Lissorhoptus oryzophilus* KUSCHEL, in Kacho plain, Kochi prefecture.

Izumi YAMASHITA, Takahiro HORIUCHI and Takashi INOUE.

Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No. 19: 59~66 (1984).

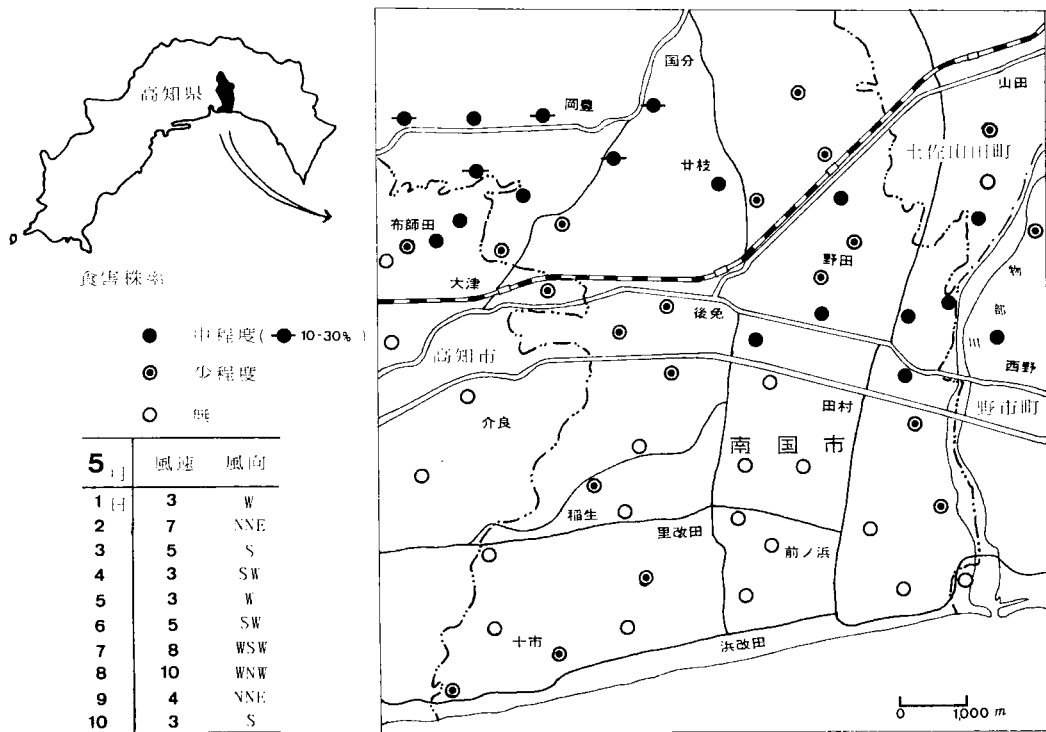
2) 現在 高知県農林水産部農業技術課

結果と考察

1. 発生分布

各調査地点での食害株率を程度別に第1図に示した。また、第1図には初発見された5月3日前後の風速や風向を付記した。

中程度の地点は高知市布師田、南国市岡豊付近から東～南東方向の南国市甘枝・野田・野市町西野にかけて帯状に分布していることがわかった。また、少発生の地点の多くは中程度の地点の周辺で認められた。南部の海岸地帯では南国市里改田、十市で少程度の地点が点在してみられたが、南国市前浜、浜改田での食害株の発生はまったく認められなかった。さらに中程度の地点の多い高知市布師田の西～南西方向に隣接する高知市一宮、高須それに続く介良地区においても食害株の発生はまったく認められず注目された。



中程度地点での食害株率を詳しくみると、南国市岡豊地区で10～25%に達する地点が集中しているが、その他の地区ではすべてが3～5%の地点であり、地区による差が認められた。また、初発見後の風向、風速をみると5月5日～8日にかけて西方からのかなり強い風が吹いており、これらのことから、発生源は南国市岡豊地区周辺と考えられ、そこから岸本(1980)のいうように主に風によって東方向に分散した可能性が想定される。

南国市岡豊地区を発生源と考えた場合の分散範囲は、東方約14Km(香我美町岸本)、西方約2Km(高知市布師田)、北方約5Km(普通期稲で確認した南国市上倉)、南方約8Km(南国市十市)にわたるきわめて

広範囲なものであった。

2. 発生経過

作型別の幼虫・さなぎ・成虫(土まゆ中)と食害株率の発生消長について第2図に示した。

早期稲では食害株が5月10日頃からみとめられ5月下旬にはピークに達した。越冬後成虫は5月中旬に100株当たり1~2頭認められたが、その後はほとんど観察することができなかった。幼虫は5月31日の最初の調査において全ての株で寄生が確認され、6月上旬には株当たり8頭でピークに達し、7月上旬まで認められた。さなぎは6月7日の調査で早くも認められ新成虫(第1世代成虫)も6月21日の調査で確認することができた。

普通期稲では植付直後から食害株が認められはじめ、7月上旬には食害株率は約50%にも達した。越冬後成虫は6月上旬に100株当たり1頭観察できる程度であった。幼虫は6月21日の調査から認められはじめ、7月中旬には株当たり2頭程度でピークに達した。さなぎは7月1日の調査から認めることができ、新成虫は7月21日の調査で確認することができた。なお8月に入って食害株率の高まるのが認められたが、これは新成虫によるものと想定される。

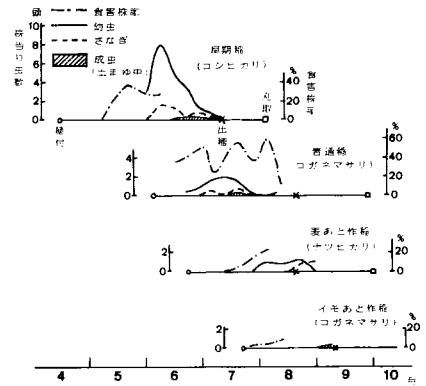
あと作稲(麦あと作稲)では植付後しばらくの間は食害株は認められず、すでに越冬後成虫の発生は終わったものと思われた。7月16日の調査からは食害株が見られはじめ、8月上旬にかけて増加がみられた。これらの食害は新成虫(第1世代成虫)によるものと思われた。幼虫は8月1日の調査で5株中の1株で5頭寄生するのがあり、8月下旬にはさなぎを確認することができた。

イモあと作稲(7月21日植)では食害株は植付直後から認められ、8月中旬にかけて増加がみられた。また、9月7日の掘りとり調査において、土まゆの中の成虫(第2世代成虫)を確認することができた。

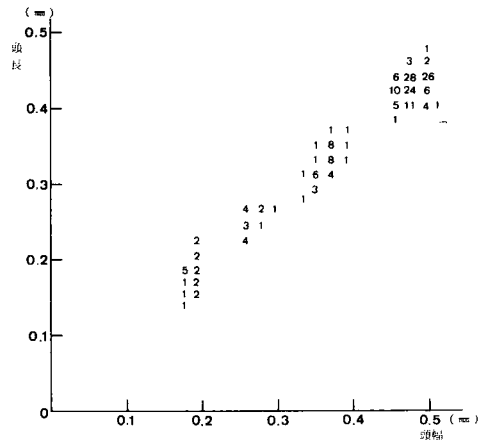
3. 作期別の令構成の消長と発生回数について

1) 令期の決定

掘りとり調査で得られた幼虫全部と、ふ化したばかりの1令幼虫数頭の頭幅、頭長をマイクロメーターで測定し第3図を得た。この結果、頭長は測定値にばらつきがあり、令期間で若干重なりがみられたが、頭幅でははっきり区別することができ、イネミズゾウムシは4令を経過することが明らかになった。各令期の頭幅の範囲を第1表に示した。これらの結果



第2図 南国市における作期別の幼虫・さなぎ・成虫(土まゆ中)と食害株率の発生消長



第3図 頭幅と頭長の相関図 (数字は頭数を示す)

第1表 各令期別の頭幅の範囲

令期別	頭幅の範囲 (mm)
1 令	0.175 — 0.193
2 令	0.263 — 0.298
3 令	0.333 — 0.385
4 令	0.455 — 0.508

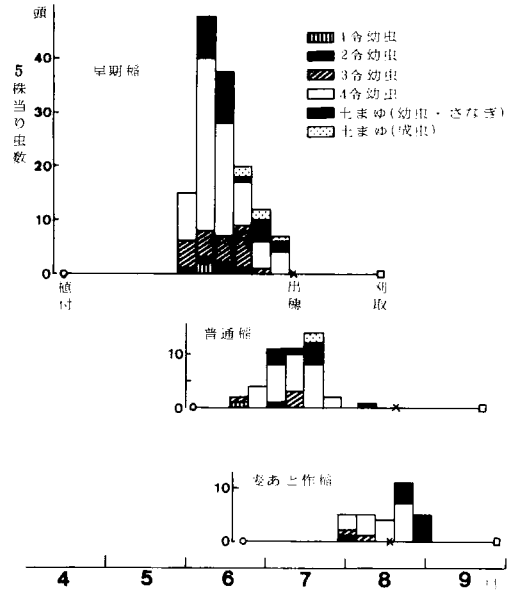
は三重県農技センター(1981)の測定したものとほぼ同様であった。

2) 令構成の消長と光温図から推測される産卵とふ化時期

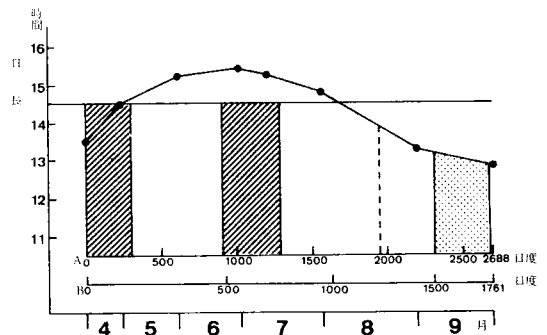
作期別に令構成の消長を第4図に示した。また、南国市における4月1日を起点とした光温図(光温図作成の基礎数値は愛知農試(1982)を用いた)に発生実態と推定の結果を加え第5図を得た。

早期稲では5月30日の調査ですでに4令幼虫がいることからみて、成虫が6月21日に出現することは可能と思われた。それでは産卵やふ化はいつ頃おこなわれたであろうか。南国市の平均気温が本虫の発育零点12.7℃(愛知農試, 1982)を連続して越える時期は4月に入ってからであるので、4月1日を起点として羽化日(土まゆ中での初発見日の6月21日)までの有効積算温度を計算してみると471日度である。愛知農試(1982)によると卵期間とふ化～羽化までの期間の有効積算温度はそれぞれ79日度と586日度であり、産卵から羽化までには665日度かかるとされている。この両者を比較してみると、南四市では4月1日より産卵されたとしてもマイナス194日度となり、6月21日の羽化の可能性は考えにくいように思われる。しかし、水稻の植付後は水張りが行われ、水温、地温の高まりのあることがよく知られており、土壌での本虫の発育にはこの温度が大きく影響を及ぼすことが考えられる。

第6図は高知農試(南国市廿枝)における湛水直播での平均気温・水温と地温の変化を調べた結果である。愛知農試(1982)によれば平均気温と水温、地温の較差は約2℃程度とされているが、高知では水温で約4℃、地温(1.5cm)で約5.2℃高く推移している。この水温は卵期間に、地温は幼虫とさなぎ期間に影響するものと仮定し、羽化日を6月21日として愛知農試の有効積算温度をあてはめてみると、ふ化日は5月5日、産卵日は4月26日頃と推定された。この時期の想定は温度条件からみた場合、まったく不可能な時期ではないが、越冬後成虫の産卵は若い稲の食害と飛翔筋の発達に関係がある(岐阜農技課1983, 松井1983)とされていることからすれば、野外での食害や成虫の発見が5月に入ってからであったことから、少し早すぎるように思われた。そこで羽化日の設定を愛知農試(1982)では成虫の地上部への出現日としているのに対し、南国市のものは先にも述べ



第4図 各作期別の令期別の発生消長



第5図 光温図による発生実態の解析
(1983年 南国市)

注) A...平均気温に水温・地温を加算した場合の有効積算温度の累積

B...平均気温による有効積算温度の累積

点線は7月15日産卵の場合の予想羽化日

斜線部は産卵前期間

たように土まゆ内での成虫確認日としていたことから、土まゆ内から地上部への脱出までの期間を5日、すなわち羽化日を6月26日と仮定すると、有効積算温度からふ化日5月13日、産卵日5月5日となった。この産卵日前後は食害株の発生初期であり、いずれかで十分食葉した個体群が飛翔してきたとすれば、産卵することができるのであろう。

先に、南国市岡豊地区を越冬成虫の発生源と推測したが、この地区では4月10日頃から稲が植付けられており、またこの稲の食葉程度が非常に高かったことからみて、早くから食害場所になっていたことが考えられる。ここで成熟した成虫が分散したとすれば食害初期からの産卵開始も可能であろう。

若令幼虫のピークは5月下旬にあると思われ、6月20日頃まで認めることができた。この頃の有効温度からすれば卵期間は6~7日と推測され、逆算すると産卵最盛期は5月中旬~下旬にあり、産卵終期は6月13~14日頃と思われた。

普通期稲では植付直後から食害がみられ6月21日には3令幼虫、7月4日にはさなぎが確認でき、新成虫7月21日に認められた。水温、地温を加味し卵から羽化までの有効積算温度665日度を羽化日7月21日として逆算すると、ふ化日6月12日、産卵日6月4日となり、令構成を裏づけるのに十分であった。また若令幼虫の存在が7月上旬まで認められていることから、産卵は6月下旬まで行われたものと推定された。

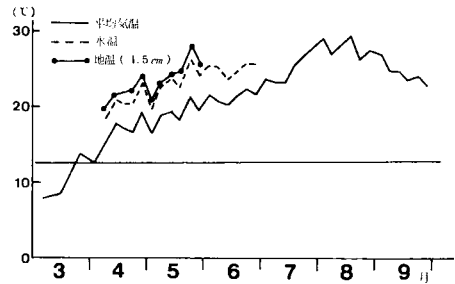
麦あと作稲で7月23日の調査までは幼虫がみられず、8月1日の調査で4令幼虫が発見されたが、これはサンプリング誤差によるものと思われ、7月23日以前の幼虫の存在が考えられた。この4令幼虫の産卵された日を推測してみると、早期稲で得られた産卵(5月5日)から4令幼虫(5月31日)までの有効積算温度約320日度をもとに逆算(7月以降の水温、地温の調査はないが6月までの加算平均温度〔5.2℃〕を平均気温に加算)すると7月15日となった。産卵日7月15日とした場合、ふ化日7月20日、羽化日8月18日を得た。この麦あと作稲では8月には成虫が得られておらず、稲が繁茂してくると水温や地温の低下がみられるともいわれており、その影響を受けたことも考えられ、さらに今後の検討が必要であろう。またこの作型では8月1日以降での調査において若令幼虫はみられず、令構成が進行していることからみて、産卵はきわめて短期間に集中して行われることが想定された。

イモあと作稲での詳しい幼虫調査は行わなかったが、9月7日の掘りとり調査で成虫を確認することができた。このことをもとに産卵とふ化日を有効積算温度から推定すると、産卵日8月3日、ふ化日8月7日となり発育の実態に近いように思われた。

3) 発生回数について

南国市における産卵前期間の有効積算温度100日度(愛知農試1983)を越えるのは4月28日、この頃には4月上・中旬に植付けられた早期稲が多く存在しているので、この若い稲を食葉しているとすれば、5月に入れば産卵条件が整っていることになる。これらのことは5月5日からの産卵開始を裏づけるのに十分なものといえよう。

早期稲で発育する個体群の羽化は6月下旬からみられた。この新成虫個体群がどのような行動をするかについては明らかでないが、7月上・中旬から分けつ期の普通期稲と麦あと作稲で食葉害が増加(第1図参照)しはじめていることから、これらの稲に移動することが考えられた。この頃の早期稲・普通期稲での令構成(第2図参照)からみて、越冬後成虫が7月に入って産卵を続けていることは考えにくい。もしあと作稲で幼虫や成虫の発見ができれば、明らかに年間2世代を経過することの証明となる。



第6図 南国市における平均気温と水温・地温の変化 (1983年 高知農試)

新成虫(第1世代成虫)の産卵条件として下畑ら(1983)は①植付後まもない稲の摂食②14~14.5時間以上の日長③27~27.5℃以上の温度をあげている。これらの条件は南国市周辺では光温図などからみて8月上旬までは十分整っていることがわかる。

先述したように麦あと作稲では8月1日に幼虫を発見し、その後も引き続き発育進行を確認することができた。このことは早期稲から羽化する新成虫があと作稲に移動し、産卵をおこない発育してゆくことを示したものとえよう。麦あと作稲での産卵開始日は7月15日と推定され、このことから第1世代成虫の産卵前期間の有効積算温度は約250日度と計算された。

第5図から産卵可能臨界日長14.5時間を切る、いわゆる産卵可能な限界日は8月8日頃である。この日を起点に産卵前期間にあたる有効積算温度約250日度を逆算すると7月21日となる。この日は年間2世代をくりかえすことのできる第1世代成虫の最終羽化日といえる。第1世代成虫の羽化は早期稲では6月下旬からであり、普通期稲では7月下旬以降である。このことから年間2世代をくりかえすことのできる第1世代個体群はほとんどすべて早期稲から発生するものと考えられた。

(4) 南国市における生活史

今までの結果に基づき生活史を第7図に示した。越冬後成虫の行動がいつから始まるかについては調査資料がなく明らかではない。しかし、越冬地周辺では相当早くから行動しはじめ、雑草や早く植付けられた稲などを食害し、飛翔能力や産卵能力をつけているのであろう。そして5月上旬には移動が起こり、移動先では食葉害がわずかに認められるときに、早くも産卵が行われているものと想定される。

越冬後成虫の産卵は早期稲で5月上旬から始まるが、普通期稲の植付けが始まると減少する。普通期稲での産卵は植付初期から6月下旬まで行われることが想定された。第1世代の幼虫は早期稲・普通期稲で5月中旬から7月下旬まで存在し、さなぎは6月上旬から8月上旬まで認められる。新成虫の羽化は6月下旬から始まり8月中旬まで続く。

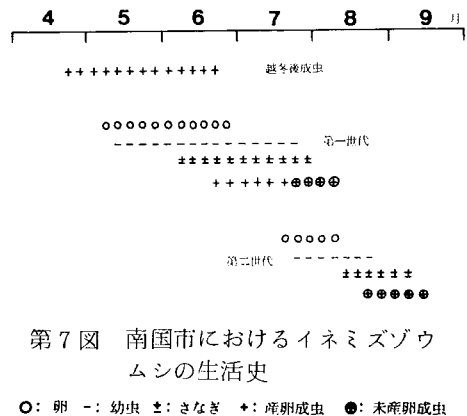
早期稲で羽化した新成虫は主にあと作稲などに移動し成熟して、そこに産卵するようになる。しかし8月8日頃以降は日長条件から産卵が中止されると考えられ、その後は死亡するか、越冬地へ移動するか明らかでない。普通期稲での新成虫はほとんどすべてが産卵することができず、越冬地などに移動することになる。

あと作稲では新成虫(第1世代成虫)による産卵が7月中旬から8月上旬の比較的短い期間行われ第2世代が始まる。そのふ化は7月下旬頃から幼虫は8月下旬までみられる。蛹化は8月中旬頃から始まるものと思われ、8月下旬から9月中旬にかけて第2世代成虫が出現するものと考えられる。この第2世代成虫はまもなく越冬地へ移動することになる。以上のことから、南国市のような水稻の混作地帯では、いくつかの内容を異にした成虫がそれぞれ越冬に入ることが考えられ、米春の発生生態をさらに複雑なものにすることが予想される。

(5) 各作期別の幼虫・さなぎの寄生数

南国市廿枝(分布調査時の食葉害株率中程度)において、無防除(イモあと作稲は本田初期にバサジツ粒剤施用)で栽培した各作期別に幼虫とさなぎの寄生株率や最高寄生数などを調査し、第2表に示した。

寄生株率をみると第1世代を経過する早期稲と普通期稲では100%で全面的な寄生が認められたのに対し、第2世代を経過するあと作稲では20~40%と低い寄生であった。これは世代間における産卵期間や



第7図 南国市におけるイネミズゾウムシの生活史

○: 卵 -: 幼虫 +: さなぎ ●: 未産卵成虫

産卵可能な個体群密度の多少などが影響しているように思われる。また平均寄生個体数は作期により大きな差が認められた。早期稲では普通期稲にくらべて若くて産卵能力の高い個体群の産卵が考えられるが、詳しいことは明らかでない。

被害については幼虫密度と実害との関係が明らかでないので論ずることはできないが、早期稲では最高寄生数が株当たり23頭のものがあり、この作型では生育障害などの起こる可能性は高いように思われた。

第2表 各作期別の幼虫・さなぎの寄生株率・平均寄生数および最高寄生数

	寄生株率	平均寄生数 (株当り)	最高寄生数 (株当り)
早期稲 (コシヒカリ)	100%	9.6頭	23頭
普通期稲 (コガネマサリ)	100	2.2	7
麦あと作稲 (ナツヒカリ)	40	1.8	9
イモあと作稲 (コガネマサリ)	20	0.2	1

摘 要

イネミズゾウムシは高知県では1983年5月3日に初発見されたので、南国市で栽培される代表的な作型の早期稲(4月14日植)、普通期稲(6月3日植)、あと作稲(6月22日植)で発生経過などを調査し、次の結果を得た。

1. 南国市周辺での発生源は南国市岡豊地区と考えられた。
2. 幼虫の発生ピークは早期稲では6月上旬、普通期稲では7月上旬、あと作稲では8月上旬であった。
3. 卵から羽化までの有効積算温度は水温と地温を加算した場合、早期稲、普通期稲では愛知農試のデータ(665日度)とおおむね一致した。
4. 光温図を用い検討すると、混作地帯では年2世代を経過することが示唆された。
5. 第1世代個体群は早期稲、普通期稲で発生経過するが、主に早期稲であった。第2世代個体群はあと作稲で発生経過し、その発生源は早期稲で発生経過したものに限定されることが想定された。
6. 最高寄生密度は早期稲で株当たり9.8頭、普通期稲2.2頭、あと作稲で1.8頭であり、これらのことから早期稲において被害のでる可能性が最も高いように思われた。

引 用 文 献

- 愛知県農業総合試験場(1982)：イネミズゾウムシの生態と防除法の確立の試験成績。作物研究所資料，No. 9, 36～43.
- 愛知県農業総合試験場(1983)：イネミズゾウムシの生態と防除法の確立の試験成績。作物研究所資料，No. 10, 32～40.
- 岐阜県農政部農業技術課(1983)：イネミズゾウムシの発生と防除，38.
- 岸本良一(1980)：イネミズゾウムシの分布拡大。今月の農業，12, 50～54.
- 高知県農事試験場(1983)：水田作関係除草剤試験成績，2～3.
- 松井正春(1983)：イネミズゾウムシ成虫の移動分散時期における飛翔筋および卵巢の発達状況。応動昆，27(3)，183～188.
- 松井正春(1984)：イネミズゾウムシの分布拡大の経過と移動分散。植物防疫，38(4)，158～162.
- 三重県農業技術センター(1981)：イネミズゾウムシに関する試験成績，10～13.
- 岡田齊夫(1982)：イネミズゾウムシの分布の拡大。植物防疫，36(12)，561～565.

- 下畑次夫・浅山 哲・都築 仁・桐谷圭治(1983)：イネミズゾウムシの研究5. 我国における分布予測.
応動昆大会講演要旨, 128.
- 安田弘之・下畑次夫・馬淵敏夫・浅野忠成・広瀬 修・八代 修(1979)：晩植水田におけるイネミズゾ
ウムシの発生. 関西病虫害研究会報, 21, 52.