

# 広島県におけるイネミズゾウムシの生態と防除

## 第2報 越冬後成虫の本田への侵入と産卵

那波 邦彦・山口 懋\*・細谷 香\*  
 中沢 啓一・梅田 公治\*

**キーワード:** イネミズゾウムシ, 越冬後成虫, 飛翔, 産卵, 有効積算温度, 発生予測

イネミズゾウムシ (*Rice water weevil, Lissorhoptrus oryzophilus* KUSCHEL) 越冬後成虫の本田での発生量とそのピーク時の予測は, 要防除密度の適用にもとづいた経済的な防除を実施するために不可欠である。広島県の山間部においては, 本種の初確認から3, 4年経過すれば要防除密度を超える発生が通常認められる<sup>10)</sup>ので, 粒剤の水面施用の適期を把握するには, 越冬後成虫が本田へ侵入するピークの予測が重要である。侵入時期を予測する試みに関しては, 東日本での生態的知見にもとづき, 小林<sup>9)</sup>, 松井<sup>8)</sup>, 武田ら<sup>15,16,17)</sup>の報告がある。

中国山地の山間棚田においては, イネの移植直後から越冬成虫が速やかに本田へ侵入し, かつ発生ピークに早く達するような発生経過が認められ, このパターンは, 東海や北九州地方などの事例とは異なることを, 筆者らは前報で報告した<sup>11)</sup>。1984年~1987年に, 標高及び移植時期が異なる広島県内の5地点の農家水田において, 越冬後成虫の侵入方法, 侵入ピークの地域的差異及び産卵の状況を調査した。本報では, 中国山地における本田へ越冬後成虫の侵入時期を予測する可能性と問題点を検討した。なお, 本研究は, イネミズゾウムシ特別防除対策事業(1983~84年)及びイネミズゾウムシ一般防除化促進事業(1985~87年)の一環として実施した。

### 調査の方法

県北部の3地点: 東城(東城町帝釈地区, 標高500m, 5月初旬移植, アキヒカリ・トヨニシキ), 庄原(庄原市山内地区, 標高250m, 5月中旬移植, 中生新千本), 三次(三次市後山地区, 標高300m, 5月上旬移植, ホウレイ)及び県中部の2地点: 東広島A(東広島市造賀地区, 標高300m, 5月上旬移植, 中生新千本), 東広島

B(東広島市小谷地区, 標高230m, 5月下旬移植, 中生新千本)において, 1984年から1987年にかけて越冬後成虫の侵入状況を, 下記の方法により調査した。

#### 1. 越冬地から本田への移動調査

庄原, 東広島Bでは1986~87年に, 三次, 東広島Aでは1987年に粘着トラップを設置し, 越冬後成虫の飛翔消長を調査した。トラップは, 長さ1m幅30cmの1mmメッシュ白色寒冷紗に粘着スプレー(金竜<sup>®</sup>)を吹きつけ, 畦畔の地面から1~2mの高さとした。トラップの両面に捕獲された成虫数を, 4月下旬から2~7日ごとに調査した。

また, 東城では1986年に, 三次及び東広島Aでは1987年に, 黄色水盤への飛び込み成虫数を, 移植直後から3~7日ごとに調査した。水盤は, 畦畔上または畦畔沿いの水田内に, 直径60cmの黄色水盤を1地点につき2~3ヶ所設置した。

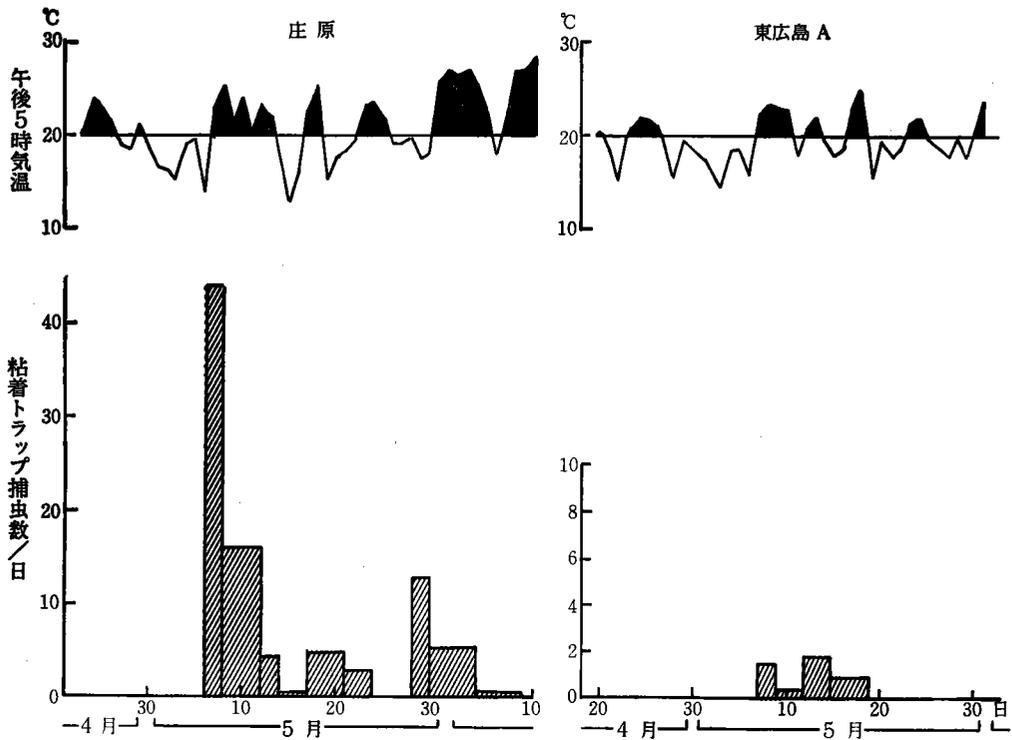
#### 2. 本田生息密度の消長調査

全地点において1地点につき2~3年間, 無防除田の畦畔沿い及び中央部の2カ所(1カ所40株)計80株について, 見取り法により越冬後成虫数を移植後から3~7日ごとに調査した。

#### 3. 産卵の消長調査

1987年に, 三次及び東広島Aで水稲50~100株を移植直後から3~7日ごとに採取した。稲株は, 95%アルコールで脱色した後にラクトフェノールフクシン染色法<sup>2)</sup>により, 葉鞘内に産下された卵数を調査した。

\*広島県病害虫防除所



第1図 イネミズゾウムシ越冬後成虫の飛翔状況 (1986年)

## 結 果

### 1. 粘着トラップ捕獲虫数の消長

#### 1) 1986年調査

第1図に、庄原と東広島Aの両粘着トラップに捕獲された越冬後成虫数の消長と午後5時の気温の推移を示した。気温の推移は気象庁の AMeDAS のデータを用いた。

庄原では、4月23日から5月6日までは捕獲されなかった。捕獲数のピークは5月7～8日(1日当たり44頭)に認められ、それ以降は漸減したが、5月29～30日(同13頭)に再び小さなピークがあり、以後は減少した。

東広島Aでは、1日当たりの最多捕獲数は1.7頭と、庄原での調査と比較して少なかった。4月21日から5月7日までは捕獲されず、5月8～19日の間に1回のピークが認められただけであった。

#### 2) 1987年調査

庄原、東広島Bのいずれも、捕獲数は1986年と比較して少なかった。三次A、東広島Aにおいても1日当たりの最多捕獲数は2頭と少なかった。三次A、庄原、東広

島Bでは、5月6～10日及び5月20～22日に共通して捕獲された。

両年の4か所における調査のいずれにおいても、午後5時の気温が20℃以上に記録された日に、粘着トラップに成虫が捕獲される傾向が認められた。

### 2. 黄色水盤への飛び込み虫数の消長

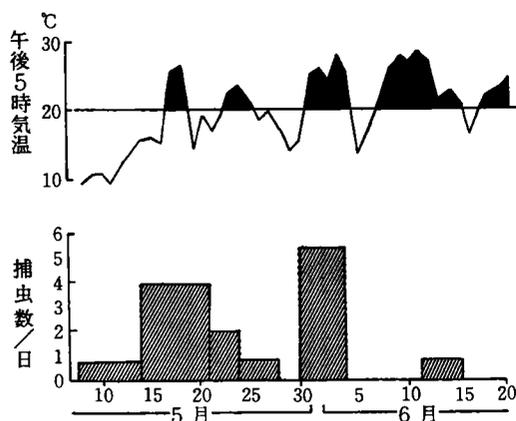
#### 1) 1986年調査

東城における黄色水盤への飛び込み虫数の消長を第2図に示した。5月8日移植の直後から飛び込み成虫が記録された。ピークは5月14日～21日(1日当たり3.9頭)及び5月30日～6月4日(同5.4頭)の2回認められた。

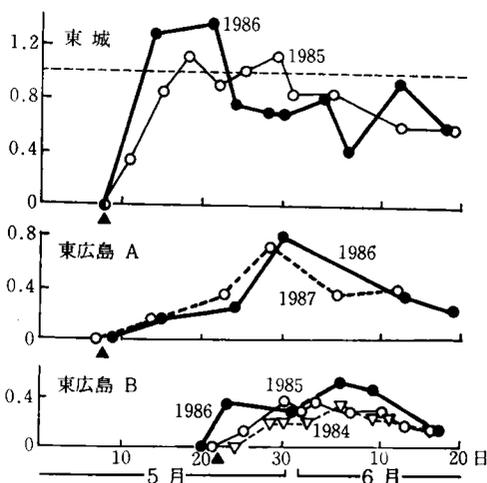
#### 2) 1987年調査

三次では、移植前(5月2～6日)から飛び込みがあった。ピークは5月7～10日(同0.8頭)及び5月15～21日(同2.1頭)の2回認められた。東広島Aでは記録されなかった。

両年の3か所における調査のいずれにおいても、飛び込み成虫は概ね午後5時の気温が20℃以上を記録した日に認められた。しかし、東城の1986年調査では、移植直後の午後5時の気温は10℃前後であり、移植10日頃まで



第2図 5月上旬移植田におけるイネミズゾウムシ越冬後成虫の黄色水盤への飛び込み状況(東城・1987年)



第3図 イネミズゾウムシ越冬後成虫の本田への侵入状況  
注) ▲：移植日

は15℃前後となったが、水盤への飛び込みは認められた。

### 3. 本田生息密度の消長

東城(1985~86年)、東広島A(1986~87年)及び東広島B(1984~86年)の稚苗移植田における越冬後成虫の生息密度の消長を第3図に示した。

東城では、1985、1986年とも5月8日に移植された。生息密度は兩年とも移植直後から速やかに上昇した。すなわち、1985年調査では移植10日後(5月18日)で1.1頭(株当たり、以下同じ)とほぼピークとなり、1986年調査でも移植6日後(5月14日)に1.3頭、同13日後(5月21日)には1.4頭となった。兩年とも5月中旬にピークがねった。なお、ピーク以降も6月下旬まで約0.6~0.8頭の高密度に経過した。

東広島Aでは、1986年は5月9日、1987年は5月7日に移植された。移植後の生息密度の増加は兩年とも東城よりも緩やかな傾向を示した。侵入ピークは兩年とも5月末であった。

一方、東広島Bでは移植(5月20~23日)後における生息密度のピークは、1984年と86年調査では6月5日、1985年調査では5月30日~6月3日となった。

### 4. 葉鞘内産卵数の消長

三次及び東広島Aにおける葉鞘内産卵数及び越冬後成虫の本田生息密度の消長を第4図に示した。

三次(5月6日移植)での株当たり産卵数は、移植7日後は6.1個であったが、次第に増加し移植20日後に51.3個とピークに達し、以後は漸減した。成虫密度のピ

ークは移植9日後であり、産卵数のピークよりも先行した。

一方、東広島A(5月7日移植)では株当たり産卵数は移植後7日後は2.8個で、移植20日後には15.4個とピークに達し、以後は減少した。成虫密度と産卵数のピークは重なった。

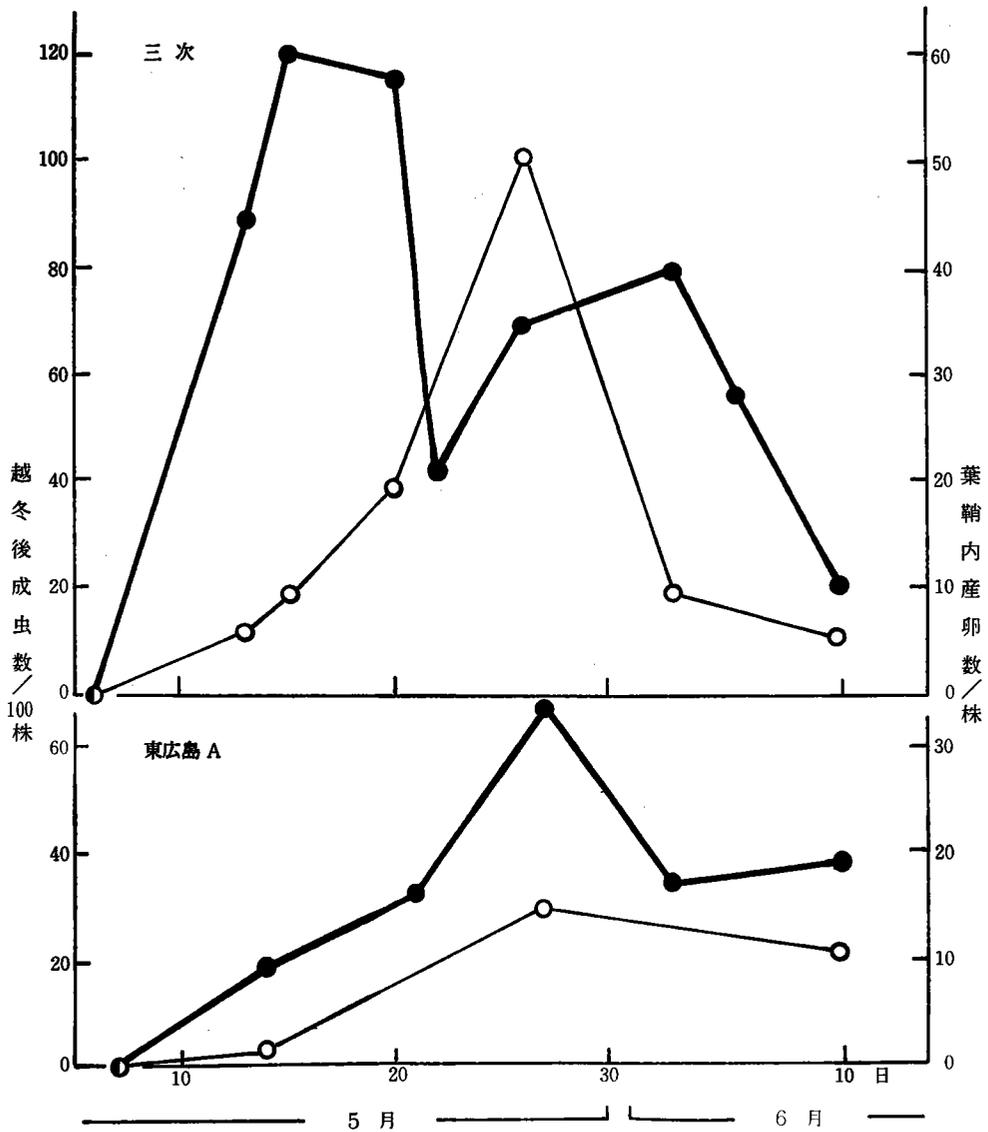
## 考 察

### 1. 本田への侵入方法

県北部、県中部のいずれにおいても、午後5時の気温が20℃以上になった日に、越冬後成虫が粘着トラップに多数捕獲された(第1図)。この傾向は、既往の報告<sup>7,8,9,13)</sup>とほぼ一致している。

AMeDASの気象データによれば、高冷地にある比婆郡高野町の標高520mの地点では、4月下旬~5月上旬に午後5時の気温が20℃以上となる日数は、1985年では10日、1986年では5日観測された。また、標高500mの東城町帝積では、移植(5月8日)後10日頃までの午後5時の気温は20℃以下であったにもかかわらず、水田内に設置した黄色水盤への飛び込みが認められた(第2図)。

これらのことから、越冬後成虫は主として飛翔により本田に侵入するが、県北部とりわけ高冷地では、5月上旬の移植後しばらくは、午後5時の飛翔臨界温度(20℃)よりも気温が低い傾向にあるため、歩行による侵入の場合も考えられる。



第4図 5月上旬移植田におけるイネミズゾウムシ越冬後成虫の本田への侵入と産卵の消長 (1987年)  
注) ●:越冬後成虫数, ○:葉鞘内産卵数

## 2. 本田への侵入ピークの地域的差異

県北部の5月上～中旬頃に移植される標高500mないし300mの2地点(東城, 三次)では, 越冬後成虫の本田生息密度は移植直後から速やかに上昇し, 移植10～13日後の5月下旬に移植された標高230mの地点(東広島B)では, 生息密度のピークに至るまでの日数は県北部

の5月上旬移植の場合よりもやや多く要し, 移植12～16日後の6月上旬となった(第3図)。これに対し, 県中部にあっても5月上旬に移植された標高300mの地点(東広島A)では, 本田の生息密度は県北部のそれよりも緩やかに上昇し, 移植21～23日後の5月末にピークとなった。

このような越冬後成虫が本田へ侵入するピークの地域

第1表 イネミズゾウムシ越冬後成虫の50%飛翔有効積算温度と本田への侵入ピーク

観測地点 (移植月・旬)	調査年	飛翔有効積算温度				実際に観察された侵入ピーク (月・半旬) <sup>b</sup>		差 (b-a)
		3月末まで	4月末まで	70~80% 達成日	100%日(月・半旬) <sup>a</sup>	ピーク		
庄原 (5・上)	1984	0.41	23.70	5月15~18日	5月25日(5.5)	5.6	1	
	1985	2.87	41.60	5月5~8日	5月15日(5.4)	5.4~6	0~2	
	1986	1.42	38.34	5月11~15日	5月24日(5.5)	5.5	0	
	1987	2.30	36.78	5月15~17日	5月21日(5.5)	5.5	0	
三次 (5・上中)	1984	0.67	29.55	5月11~12日	5月19日(5.4)	5.6	2	
	1985	3.46	46.95	5月4~5日	5月10日(5.2)	5.5	3	
	1986	2.91	43.12	5月9~12日	5月21日(5.5)	5.5	0	
	1987	2.87	45.55	5月7~9日	5月20日(5.4)	5.5	1	
東広島 (5・下~6・上)	1984	2.07	36.50	5月10~11日	5月14日(5.3)	6.1	4	
	1985	5.19	51.70	5月3~4日	5月8日(5.2)	5.6	4	
	1986	2.73	50.53	5月5~8日	5月12日(5.3)	5.6	3	
	1987	3.71	44.23	5月8~10日	5月16日(5.4)	6.1	3	

注) 有効積算温度：松井(1985)<sup>7)</sup>を引用，約91日度（飛翔筋の発育零点：13.8℃）。

的差異をもたらす要因としては，田植期前後の温度条件の違いとともに，水田の立地条件の違いなどが考えられる。

イネミズゾウムシ越冬後成虫の飛翔筋は越冬地からの移動時期になると発達する<sup>6),9)</sup>。越冬後成虫の50%が飛翔するために必要な有効積算温度（本報告では飛翔有効積算温度と称する）は，13.8℃を飛翔筋の発育零点として約91日度<sup>7)</sup>とされる。気象庁観測所がある庄原市本町（標高300m），三次市三次町（同158m）及び東広島市八本松町（同217m）における1984~87年の飛翔有効積算温度及びその付近で観察された本田への侵入ピークを第1表に示した。なお，有効積算温度は，最高最低気温が判明している場合の法橋<sup>9)</sup>の修正計算法を適用し，3月1日を起点として求めた。

4月末までの飛翔有効積算温度は，最も北にある庄原市が最も少なく，三次市，東広島市と南部になるにつれて多くなる。武田ら<sup>15),17)</sup>によれば，本田への大量侵入は，飛翔有効積算温度の達成率が70~80%の時期に認められるという。この時期に相当する暦日は，庄原市が最も遅くて5月2~4半旬，三次市では東広島市と同じ時期か，やや遅れ，東広島市が5月1~3半旬となっている。移植時期を庄原市：5月上旬，三次市：5月上中旬，東広島市：5月下旬~6月上旬とすると，東広島市では通常の発生年には，移植後ほぼ一斉に成虫が飛翔により本田へ侵入するが，三次市や庄原市では移植直後でも飛翔可

能個体が少ない年もあることになる。

本種は，畦畔や水田周辺の土手，山際などの適度に湿気があり，直射日光のあまり当たらない場所の，腐葉土や枯れ草，敷き藁などの表層残渣の下で成虫越冬する<sup>10)</sup>。飛翔筋が十分に発達していない時期に，イネが移植される場合，水田に隣接して越冬に好適な環境が豊富にあれば，歩行によって移植直後からも本田へ成虫が侵入するとみられる。この現象は，鈴木ら<sup>14)</sup>が岩手県の5月中旬移植田で，松井<sup>8)</sup>が茨城県での5月上旬移植田で報告している。

1984~87年に実際に観察された本田への侵入ピーク時期と飛翔有効積算温度が100%に達した時期との差は，東広島市では+3~4半旬，三次市及び庄原市では0~+3半旬認められた。三次市や庄原市での差が，年によりプラスあるいはゼロと，大きく変動することは興味ある現象である。広島県中部以北の水田の多くは，越冬地に近接しており，しかも飛翔が活発に行われる時期のすぐ前後に，水稲が移植される。東城や三次での調査事例でみられたように，山間の早植田における越冬後成虫の発生パターンは，まず越冬地からの歩行侵入による速やかな上昇，次いで継続的な飛翔侵入による高密度化，更にその状態の長期間維持，そして死亡による緩やかな減少が考えられる。

したがって，越冬環境が豊富にあるような5月前半の早植地域において，越冬後成虫の侵入ピークを予測する

ためには、飛翔有効積算温度の達成状況の把握のみでは不十分であると考えられ、今後、歩行に關与する要因(温度条件など)の調査とその解析が更に必要である。

### 3. 侵入ピークと産卵の關係

三次では、移植直後から越冬後成虫が本田へ速やかに侵入し、5月中旬に発生ピークが認められた。しかし、葉鞘内産卵数のピークは5月下旬となり、成虫侵入ピークよりも約10日遅れた(第4図)。

新潟県では、このような成虫侵入と産卵のピークの差は認められず、産卵消長は越冬後成虫の侵入消長とほぼ一致し、東海・近畿地方で一般に認められるタイプの経過となった<sup>5)</sup>と報告されている。産卵開始前期間の發育零点は16.1℃<sup>\*)</sup>とされ、産卵が活発に行われるためには20℃前後以上<sup>\*\*)、\*\*\*)</sup>が心要とされる。また産卵開始には水温なども關与する<sup>2)</sup>という。中国山地の早植田では、前述したように越冬地が周辺に豊富にあるために、成虫は移植直後から速やかに本田へ侵入するが、移植後しばらく続く低温条件のために、卵巢の發育が遅れ、産卵が活発には行われないのであろうと考えられる。

越冬後成虫の侵入ピークが、一般的には孵化幼虫の防除適期、すなわち粒剤の水面施用時期とされている。しかし、前述のように、5月前半までの移植地域では、侵入ピークから産卵ピークまでは、約1~2週間の隔りがあるので、成虫の侵入状況のモニタリングだけでは不十分であり、後は産卵状況の調査をも同時に検討していく必要があろう。

一方、三次とはほぼ同じ時期に移植された東広島Aにおいては、成虫の侵入は緩やかに行われ、侵入と産卵のピークは5月下旬にあり、両者はほぼ重なった。東海地方においては、田植時期の早晚にかかわらず、成虫侵入と産卵のピークは、ごく近接するとされる<sup>1)</sup>。広島県中部以南地域での移植時期は5月後半以降であり、気温も県北部と比べて高めに経過するので、本田への侵入後は速やかに産卵が行われると考えられる。したがって、この地域では通常の発生の場合、越冬後成虫の侵入ピークを粒剤の水面施用の適期とすることは妥当であると考えら

れる。

## 謝 辞

本研究の実施に当り、農林水産省中国農業試験場の佐藤昭夫虫害研究室長及び同東北農業試験場の武田光能研究員に有益な教示と貴重な資料を頂いた。当場業務課の西丸一則技術員に調査の協力を頂いた。当場の半川義行病害虫部長に本稿を校閲して頂いた。関係各位に厚くお礼を申し上げる。

## 摘 要

(1) 中国山地の越冬地に近接した水田においては、イネミズゾウムシ越冬後成虫が本田へ侵入するには、飛翔と歩行の2方法があることが認められた。

(2) 午後5時の気温が20℃以上になった日に、越冬後成虫が飛翔する傾向が認められた。

(3) 5月前半の移植地域では、越冬後成虫の50%が飛翔する有効積算温度の達成率の適用による侵入ピークの子測は困難であり、歩行と温度要因との関係をも検討する必要がある。また、成虫の本田侵入ピークと産卵ピークには差が認められ、粒剤の水面施用適期の子測には成虫の発生消長とともに産卵状況の把握も必要であると考えられる。

(4) 5月後半以降の移植地域では、有効積算温度の達成率の適用により成虫の侵入子測は可能であると考えられる。

## 引用文献

- 1) 浅山 哲・都築 仁・大石一史・滝本雅章:1984. イネミズゾウムシの生態と防除に関する研究. II 2 発生消長. 愛知県農総試研究報告 15 別冊:18-23.
- 2) GIFFORD, J. R. and G. B. TRAHAN: 1969. Straining technique for eggs of rice water weevils, oviposited intracellulary in tissue of the leaf sheaths of rice. Journ. Econ. Entomol. 62: 740-741.
- 3) 法橋信彦:1972. ツマグロヨコバイの生活史と個体群動態に関する研究. 九州農試報告 16: 183-382.
- 4) 小林荘一・北村泰三・松井正春:1988. イネミズゾウムシ越冬世代成虫の越冬地における発生時期の子測・応動昆 32: 13-19.
- 5) 小山正一・山代千加子・中野 潔・小嶋昭雄・渡

\*) 農業研究センター:1983. イネミズゾウムシ越冬後成虫の発生活態の解明. イネミズゾウムシの生態と防除対策に関する検討会資料. I 生活史及び化性その2 (農業研究センター, 昭和61年9月16~17日).

\*\*) 北陸農業試験場:1979. イネミズゾウムシの防除に関する研究. 生活環の支配要因. イネミズゾウムシの生態と防除対策に関する検討会資料. I 生活史及び化性その2 (農業研究センター, 昭和61年9月16~17日).

\*\*\*) 東北農業試験場:1985. 積雪寒冷地におけるイネミズゾウムシの発生活態. イネミズゾウムシの生態と防除に関する検討会資料. I 生活史及び化性その1 (農業研究センター, 昭和61年9月16~17日).

- 辺信夫・大崎正雄・石綿良夫・高橋六止・岩村克之：1985. 新潟県におけるイネミズゾウムシ発消長の地域差. 北陸病虫研報 **33** : 35—39.
- 6) 松井正春・伊藤清光・岡田斉夫・岸本良一：1983. 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** : 183—188.
- 7) ———— : 1985. イネミズゾウムシ越冬後成虫の飛翔筋の発達と飛翔活動における温度依存性. 応動昆 **29** : 62—72.
- 8) ———— : 1986. イネミズゾウムシの水田への飛来時期の予測. NARC 研究速報 **3** : 51—55.
- 9) MUDA. A. R. B., N. P. TUGWELL and M. B. HAZLIP: 1981. Seasonal history and indirect flight muscle degeneration and regeneration the rice water weevil *Environ. Ent.* **10** : 685—690.
- 10) 那波邦彦・中沢啓一：1988. イネミズゾウムシの発消生態と防除法. 研究だより, 広島県農政部 **25** : 14—21.
- 11) ————・山口 懋・中沢啓一・梅田公治・野田祐次郎・岩佐逸二：1989. 広島県におけるイネミズゾウムシの生態と防除. 第1報本田における発消生態と被害. 広島農試報告 **52** : 9—18.
- 12) 永野敏光・藤崎祐一郎・佐藤智美・阿部寛二：1985. 宮城県におけるイネミズゾウムシの発消長と気温及び水温, 地温との関係について. 北日本病虫研報 **36** : 30—31.
- 13) 大阪府農業技術センター：1985. イネミズゾウムシに関する調査(2)予察灯による成虫の飛来調査. 昭和59年度病害虫関係試験成績概要, 50p.
- 14) 鈴木敏男・小林森巳・小林雄次郎：1985. イネミズゾウムシの侵入及び産卵時期. 北日本病虫研報 **36** : 27—29.
- 15) 武田光能・永田 徹：1987. イネミズゾウムシ越冬後成虫の本田侵入と飛翔筋の発達と有効積算温度との関係. 北日本病虫研報 **38** : 85—89.
- 16) ————・——— : 1988. 山間地と平坦地におけるイネミズゾウムシ本田侵入時期の比較. 北日本病虫研報. **39** : 261.
- 17) ———— : 1988. イネミズゾウムシ越冬後成虫の本田侵入と対策. 今月の農業 **33** (2) : 26—30.

Ecology and Control of the Rice Water Weevil,  
*Lissorhoptus oryzophilus* KUSHEL, in Hiroshima Prefecture

2. Emigration of post-hibernating adults into paddy fields and their egg deposition

Kunihiko NABA, Tsutomu YAMAGUCHI, Kaoru HOSOTANI,  
Keiichi NAKAZAWA and Kozi UMEDA

Summary

1) In the early transplanting fields neighboring to suitable hibernating sites to adults in the Chugoku Mountainous Region, adults emigrate into paddy fields by means of flight and walking after hibernation in the foot of mountains and the footpath between paddy fields.

2) The flight of post-hibernating adults was much frequently observed under the meteorological conditions which the air temperature at 5:00 p.m. was above 20°C.

3) In the transplanted fields in the first half of May, it is much difficult to forecast accurately the peak period of adult density emigrating into fields by applying the effective accumulative temperature necessary for flight of 50% of adults, because young seedlings are transplanted at closed to the estimated period when the adults actively fly. The relation of the adult walking behaviour to the air temperature must be surveyed. Moreover, there is a time lag between the peak period of emigrating adult densities and the peak period of egg deposition. Not only the forecasting of adult occurrence but also the monitoring of egg deposition is necessary for the decision making of applying the submerged treatment of granule.

4) In the transplanted fields in the latter half of May, it is possible to forecast the period adult density emigrating into fields by applying the effective accumulative temperature.

**Key words :** Rice water weevil, post-hibernating adults, flight behaviour, egg deposition, effective accumulative temperature, forecasting, monitoring.