

水稻の育苗箱施用剤における殺虫成分の削減が イネミズゾウムシ、イネドロオイムシの発生に及ぼす影響

鈴木智貴, 辻 英明, 加進丈二, 小野 亨

Influence of the Suspension of Insecticidal Nursery Box Application on the Occurrence of Rice Water Weevil and Rice Leaf Beetle

Tomotaka SUZUKI, Hideaki TSUJI, Joji KASHIN and Tohru ONO

抄 録

近年、宮城県における水稻栽培では殺虫殺菌成分混合の長期残効性育苗箱施用剤の普及によりイネミズゾウムシ、イネドロオイムシが少発傾向にあることから、これらの害虫を対象とした殺虫成分の削減が、発生量にどのような影響を与えるかを検証した。宮城県内3地域で殺虫成分を含まないもち病対象の箱施用剤を処理した試験区を設置し、殺虫・殺菌両成分を含む育苗箱施用剤を処理した慣行防除区との間でイネミズゾウムシおよびイネドロオイムシ発生状況を比較した。イネミズゾウムシは慣行区と比較して殺虫成分削減1年目、2年目と年数が経過するごとに被害葉率が増加した地域、2年目に急増した地域、慣行区とほぼ同等の地域と地域間で差異が認められたが、いずれの地域でも減収率5%を被害許容水準とした場合の要防除水準には達しなかった。イネドロオイムシではいずれの地域においても試験区、慣行区ともに卵塊数が少なく、要防除水準には達しなかった。以上から、少発生条件下では育苗箱施用剤の殺虫成分を削減しても両害虫に対してただちに防除が必要となるような急激な密度増加はみられず、少なくとも2年間は殺虫成分を削減できると考えられた。

【キーワード】 水稻, 育苗箱施用剤, 殺虫成分削減, イネミズゾウムシ, イネドロオイムシ, 要防除水準

key word: paddy rice, nursery box application, insecticide suspension, rice water weevil, rice leaf beetle, control threshold

緒 言

育苗箱施用剤は水稻播種期～田植時に1回の処理で主要病害虫を同時に防除できる省力的な技術である。宮城県内では栽培面積のおよそ6割と広く普及しており、このため水稻の初期害虫であるイネミズゾウムシ *Lissorhoptus oryzophilus* (コウチュウ目, イネゾウムシ科) やイネドロオイムシ (イネクビホソハムシ) *Oulema oryzae* (コウチュウ目, ハムシ科) の発生が近年少ない状況となっている。これらの害虫は1年で1世代のみの生活環であり、防除を実施することでいったん密度が低下すると、イネに被害を与える密度まで回復するのに時間を要すると考えられ、殺虫成分を含む箱施用剤を毎年使用することは過剰防除につながる可能性が考えられた。岩手県や山形県では育苗箱施用剤による防除を広域に実施した場合、その後数年は防除を削減できることを報告している¹⁾²⁾。そこで本研究では宮城県においても育苗箱施用剤による防除後、翌年以降の防除が省

略できるかを明らかにするため、箱施用剤を長年連用してきた地域で殺虫成分を削減した場合、イネミズゾウムシとイネドロオイムシの発生密度および被害がどのように推移するかを調査したので報告する。

本文に先立ち、加美よつば農業協同組合の佐々木範雄氏、宮城県大崎農業改良普及センターの渋谷智行氏、宮城県病害虫防除所の鶴田宏氏、宮城県古川農業試験場の佐々木宏明氏には、試験圃場の選定にあたり多大なるご協力を頂いた。ここに厚く御礼申し上げる。

材料及び方法

試験は2008年、2009年の2か年継続して実施した。長期残効性箱施用剤を長年にわたり連用してきた一般農家の栽培圃場を県内3地域から選定し、箱施用剤として殺虫剤を処理しない圃場 (以下、試験区) と、従来どおり殺虫剤を処理した圃場 (以下、慣行区) を設置した。試験実施圃場の概要は第1表にまとめた。

第1表 圃場の概要

年次	調査地	区名	実施規模	作付品種	施用した箱処理剤に含まれる成分	
					殺虫成分	殺菌成分
2008	K市	試験区	4.0ha	ひとめぼれ	—	オリサストロビン
		慣行区	4.0ha	ひとめぼれ	フィプロニル	オリサストロビン
	O市	試験区	1.2ha	まなむすめ	—	—
		慣行区	4.0ha	ひとめぼれ	ジノテフラン	プロベナゾール
	S町	試験区	8.0ha	ひとめぼれ	フィプロニル	オリサストロビン
		慣行区	8.0ha	ひとめぼれ	フィプロニル	オリサストロビン
2009	K市	試験区	4.0ha	ひとめぼれ	—	オリサストロビン
		慣行区	4.0ha	ひとめぼれ	フィプロニル	オリサストロビン
	O市	試験区	1.2ha	まなむすめ	—	—
		慣行区	4.0ha	ひとめぼれ	フィプロニル	プロベナゾール
	S町	試験区	8.0ha	ひとめぼれ	—	—
		慣行区	8.0ha	ひとめぼれ	フィプロニル	オリサストロビン

注) 2008年S町の試験区は従来どおり箱施用剤を使用し、2009年のみ箱施用剤として殺虫剤を処理しなかった。

1. 試験実施圃場

1) K市

2008年に試験区を設置し(削減1年目)引き続き2009年も同一の圃場を試験区とした(削減2年目)。施用薬剤は試験区で2008年、2009年ともにオリサストロビン箱粒剤、慣行区ではオリサストロビン・フィプロニル箱粒剤であった。作付品種は‘ひとめぼれ’、田植え日は2008年5月7～8日、2009年5月7日であった。試験実施規模は試験区、慣行区いずれも4haである。

2) O市

O市の圃場は試験区と慣行区で耕作者が異なっている。試験区は、前年が牧草地であり、箱施用剤を長年連用していない復元田を供試し、2008年、2009年ともに無防除とした。慣行区での施用薬剤は2008年にはプロベナゾール・ジノテフラン箱粒剤、2009年はプロベナゾール・フィプロニル箱粒剤であった。試験区の田植え日は2008年5月3日、2009年5月5日、作付品種‘まなむすめ’、慣行区の田植え日は2008年4月26日、2009年4月25日、作付品種‘ひとめぼれ’であった。試験実施規模は試験区1.2ha、慣行区4haである。

3) S町

2008年の試験区は従来どおりの箱施用剤を使用し、2009年のみ試験を実施した(削減1年目)。2008

年の試験区および慣行区ではオリサストロビン・フィプロニル箱粒剤を施用した。2009年の試験区では箱施用剤は使用せず、葉いもち対策としてプロベナゾール粒剤、穂いもち対策としてピロキロン粒剤を無人ヘリで散布した。作付品種は‘ひとめぼれ’、田植え日は2008年5月15日、2009年5月12～15日であった。試験実施規模は試験区、慣行区いずれも8haである。

2. 調査方法

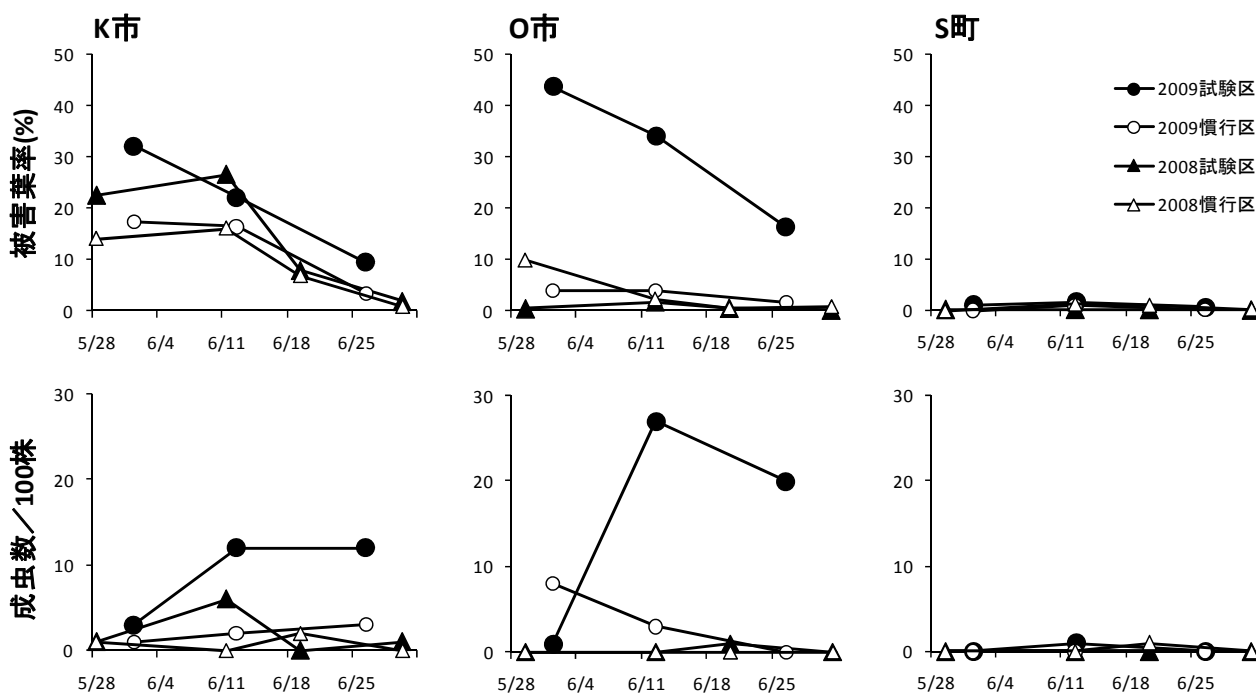
試験実施圃場の畦畔から5条目の連続50株を調査した。5月下旬から6月下旬にかけて8～14日間隔で2008年は4回、2009年は3回、毎回ほぼ定位置のイネ株を調査した。1圃場(面積は約20a～100a)を1反復とし、試験区、慣行区ともに3圃場(3反復)を調査した。各害虫の調査は以下のとおりとした。

1) イネミズゾウムシ

50株あたり成虫数、被害葉数を計数し、成虫数は100株あたりに換算した。被害葉率については最初の5株の葉数を計数し、50株あたりの葉数に換算して被害葉率を算出した。

2) イネドロオイムシ

50株あたり成虫数、卵塊数、幼虫数、被害葉数を計数し、被害葉率はイネミズゾウムシと同様に算出し、それ以外は100株あたりに換算した。



第1図 各地域におけるイネミズゾウムシの発生および被害の推移

注1) 3反復の平均値である。

注2) 2008年S町の試験区は従来どおり箱施用剤を使用し、2009年のみ箱施用剤として殺虫剤を処理しなかった。

結果

1. 各害虫の発生状況

1) イネミズゾウムシ

各地域におけるイネミズゾウムシの発生状況および被害の推移を第1図に示した。

K市での100株あたり越冬後成虫数は、2008年は試験区で6月11日に最大で6.0頭、慣行区では6月19日に2.0頭であった。2009年は試験区で6月12日と26日調査で12.0頭が認められ、慣行区では6月26日の2.7頭が最大であった。被害率は2008年では6月11日に最も高く、試験区で26.6%、慣行区で16.1%と被害は試験区で高かった。2009年は6月1日で最も被害が多く慣行区の17.2%に比べ試験区で32.1%と高かったが、イネの移植後日数が経過するにつれて慣行区と同等の水準となった。

O市については2008年の試験区、慣行区および2009年の慣行区で成虫はほとんどみられず、被害率も10%以下で推移した。2009年の試験区では成虫が6月12日に26.7頭確認され、被害率は6月1日で最も高く43.7%であり、前年と比べ急激に増加した。

S町においては、削減前の2008年、削減1年目の2009年ともに試験区、慣行区を問わず成虫はほとんど認められず、被害率も1%前後であった。

2) イネドロオウムシ

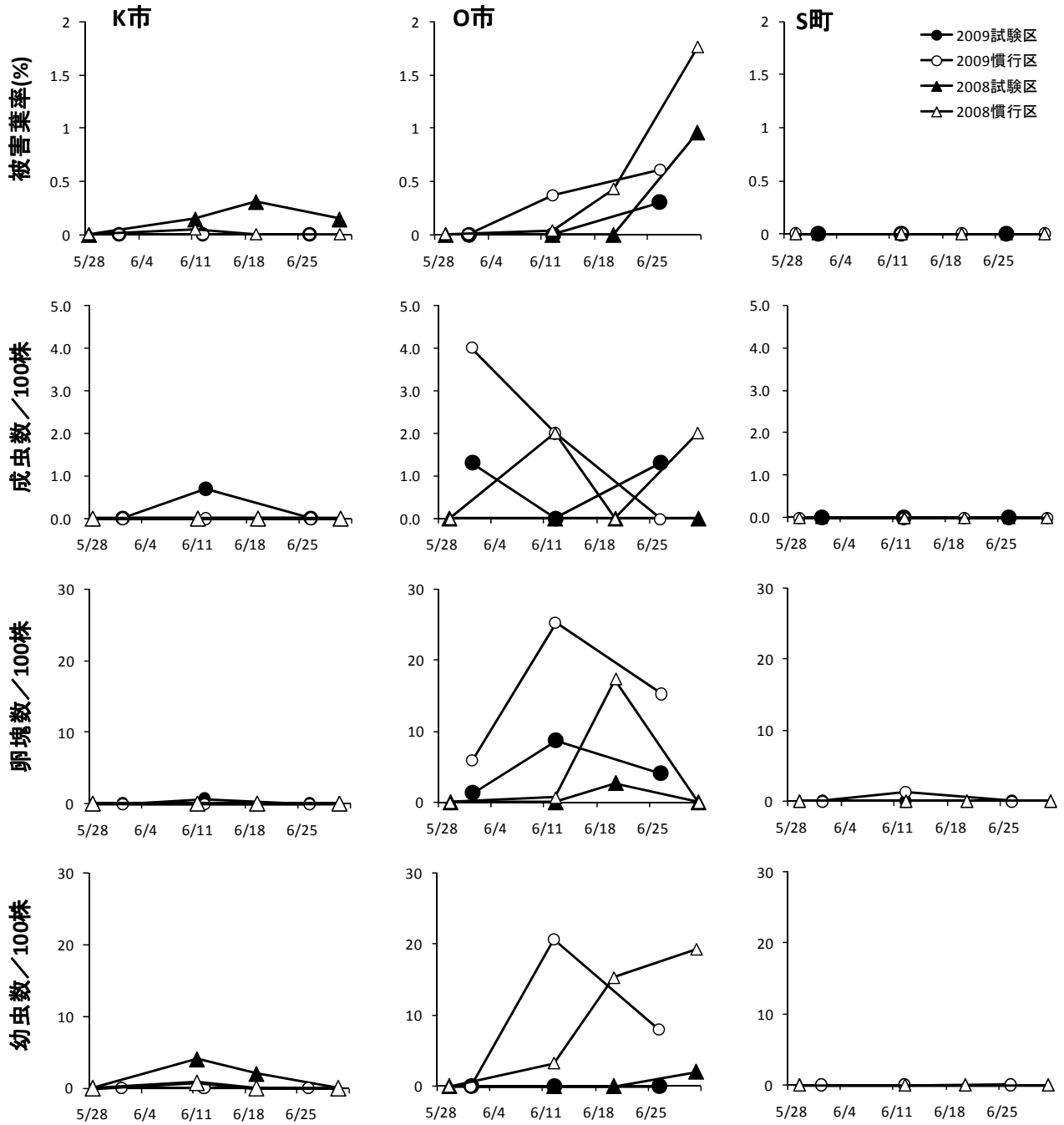
各地域におけるイネドロオウムシの発生状況および被害の推移を第2図に示した。K市およびS町では、2008年、2009年ともに越冬後成虫、卵塊、幼虫および蛹はほとんど認められず、結果として被害率も極めて低かった。

O市の試験区では成虫が確認されたのは2009年のみで、卵塊は2008年6月20日に2.7個、2009年は6月12日に8.7個認められた。一方慣行区では、2008年、2009年とも成虫が2~4頭確認され、卵塊も試験区と同一の調査日にそれぞれ17.3個、25.3個が認められた。幼虫の発生も認められたが被害率は2%以下であった。

2. 各害虫の発生と要防除水準との関係

1) イネミズゾウムシ

イネミズゾウムシによる被害は田植え時期と越冬後成虫が本田に侵入する時期により大きく異なることから、宮城県では田植え時期に対応した要防除水準を設定している。試験期間中の各地域に



第2図 各地域におけるイネドロオイムシの発生および被害の推移

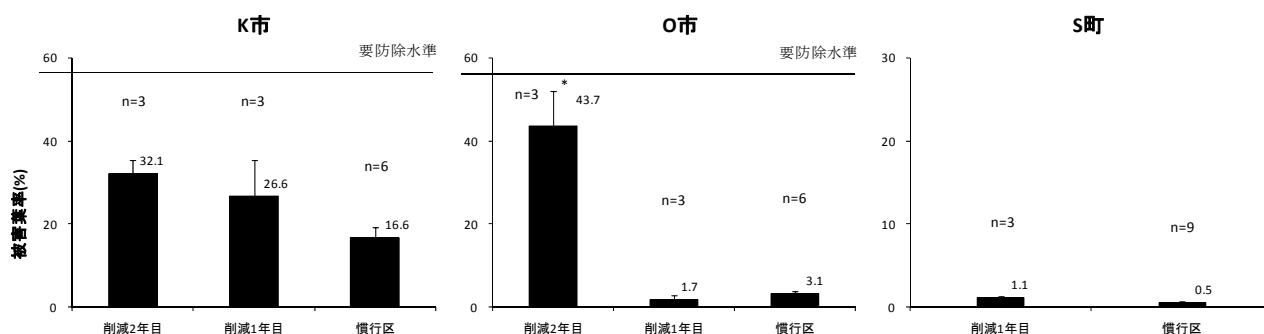
注1) 3反復の平均値である。

注2) 2008年S町の試験区は従来どおり箱施用剤を使用し、2009年のみ箱施用剤として殺虫剤を処理しなかった。

における田植え時期は4月下旬から5月上旬であった。したがって、田植え時期が5月第2半旬の場合の要防除水準を適用し、減収率5%を許容する場合、越冬成虫侵入盛期5日後の被害葉率が56%以上とした。越冬後成虫の本田侵入盛期は、被害葉率の最も大きかった時期をその年次の侵入盛期と判断し、2008年は6月第2半旬、2009年は6月第1半旬のデータを用いた。第3図は殺虫剤使用を削減した年数別に被害葉率をまとめたものである。K市では慣行区

で16.6%であるのに対し削減1年目、削減2年目はそれぞれ26.6%、32.1%と年数を重ねるごとに被害が増加した。O市では慣行区の3.1%に対し削減1年目は同程度の被害で1.7%、削減2年目は43.7%で被害が急激に増加した。S町では慣行区と削減1年目の被害はそれぞれ1.1%、0.5%で同程度であった。いずれの地域とも要防除水準の被害葉率である56%に達しなかった。

2) イネドロオイムシ



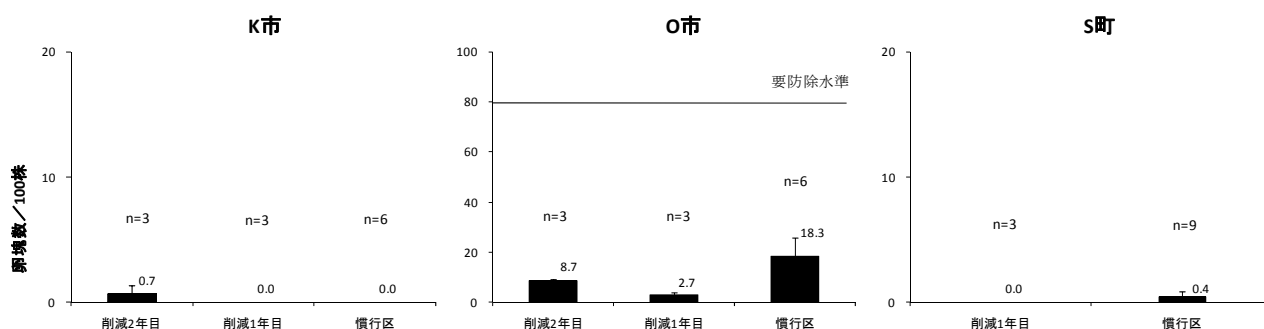
第3図 イネミズゾウムシ被害葉率の削減年数別の比較（地域別）

注1) 各年次における本田侵入盛期（2008年6月11日，2009年6月1日）のデータを用いた。

注2) 要防除水準：田植え時期を5月第2半旬，減収率5%を被害許容水準とした場合の被害葉率は56%。

注3) *は5%水準で慣行区との間に有意差あり（逆正弦変換後，Dunnett検定）。

注4) S町の2008年試験区は慣行区に含めた。



第4図 イネドロオウムシ卵塊数の削減年数別の比較（地域別）

注1) 各年次における産卵盛期（2008年6月19日，2009年6月12日）のデータを用いた。

注2) 要防除水準：産卵盛期の卵塊数が100株あたり80個。

注3) S町の2008年試験区は慣行区に含めた。

K市およびS町での卵塊数が極めて少なかったため，イネドロオウムシの産卵盛期はO市を参考にし，2008年は6月20日，2009年は6月12日のデータを用いた。K市は慣行区および削減1年目で卵塊は認められず，削減2年目で100株あたり0.7個であった。O市では慣行区で最も卵塊が多く，18.3個であり，削減1年目，削減2年目はそれぞれ2.7個，8.7個で徐々に増加した。S町においては2008年の試験区は従来どおり箱施用剤を使用したので慣行区に含めた。慣行区での卵塊数は0.4個，削減1年目では認められなかった（第4図）。いずれの地域においても本県の定める要防除水準である100株あたりの卵塊数80個には達しなかった。

考 察

宮城県の稲作において農薬や化学肥料の使用を節減した栽培が大きく増加しているが，この栽培法において殺虫成分を含む育苗箱施用剤については基幹的防除資材に位置付けられている。このため，イネ

ミズゾウムシおよびイネドロオウムシの発生は少ない状況が続いている。岩手県や山形県では，殺虫用の箱施用剤は数年間隔の施用でも両害虫に対応可能であることを報告している¹⁾²⁾。そこで本県においてもこれらの初期害虫に対する防除の省略が可能かどうかを検証するため，育苗箱施用剤の殺虫成分を削減した水田と慣行防除を行った水田での害虫発生状況を調査した。

宮城県内3地域の一般農家の栽培圃場で試験を行った結果，いずれの地域においてもこれら害虫の発生は少なかった。イネミズゾウムシによる被害葉率はK市では殺虫成分の削減年数に従い徐々に増加し，O市においては削減1年目は慣行区とほとんど変わらない被害であり，削減2年目で急激に被害が増加した。またS町でも，削減1年目は慣行区とほとんど変わらない被害であった。しかし，削減1～2年目はいずれの地域においても宮城県の要防除水準である田植え時期が5月第2半旬の場合の被害葉率56%（減収率5%を許容水準とした場合）には達しなかった。各地域

で削減年数ごとの被害推移が異なった理由として、越冬場所からの距離や越冬密度、あるいはその地域の個体群を制御する天敵の存在などが考えられる。試験を実施した圃場付近には越冬場所となる畦畔や河川の土手、山林があり、いずれの地域でも越冬に不適な地域ではないと思われる。粥見ら⁶⁾はイネミズゾウムシの卵から成虫羽化までの生存率の変動が卵～若齢幼虫期間と老熟幼虫～土繭形成期間の生存率の変動に大きく依存し、生存率が地域で異なるのは卵～若齢幼虫の期間において孵化幼虫が根へ移動する際に各種天敵が働くためであろうと考察している。一方、新成虫の越冬場所での翌春の生存率は極めて高い¹⁰⁾ことから、今回の地域差は新成虫の羽化までの生存率が各地域で異なることで越冬密度に差が生じ、翌年の被害推移に影響を与えていると推察される。

イネドロオイムシの発生は2008年、2009年ともに極めて少なく、本県の要防除水準である100株あたりの卵塊数80個には達しなかった。このような少発生状況の中で、O市では比較的発生量が多く、慣行区で顕著であった。本害虫は例年多発する常発田も認められ、その原因として越冬に適した条件が整っていることが挙げられる⁷⁾。慣行区とした圃場で2008年、2009年ともに常に発生が多かったのは周辺に林野が多いことから好適な越冬場所が付近に存在すると推察される。

以上の結果より、育苗箱施用剤の殺虫成分を削減した場合、イネミズゾウムシおよびイネドロオイムシの発生密度は地域により差異が認められたもののいずれの地域においても要防除水準以下にとどまることが明らかになった。したがって長期残効性殺虫剤の連年の施用は過剰防除の可能性があり、少なくとも2年間は宮城県においても殺虫剤の使用を中止できることが実証された。山形県や岩手県では、地域によっては最長で4年間防除を省略できることを示している¹¹⁾²⁾。宮城県でもS町のように発生のごく少ない地域では、殺虫剤の削減年数を2年以上に延長できる可能性があると考えられる。なお、本技術は育苗箱施用剤を広域的に複数年連用し、イネミズゾウムシおよびイネドロオイムシが少発生条件下にある地域に適用できるものである。

現在の箱施用剤は播種期～田植期の1回処理で省力的に主要害虫の多くを防除できるので、農家に

としては非常に有用な資材である。一方、殺虫剤の育苗箱施用について、イネドロオイムシではフィプロニル剤に対する抵抗性の発達が報告されており³⁾¹¹⁾¹³⁾、またアカネ属トンボ類の幼虫や羽化成虫の減少を引き起こすことが報告されている²⁾⁴⁾⁵⁾⁸⁾⁹⁾。殺虫成分を削減することにより、このような薬剤抵抗性発達のリスク回避や水田に生息する非標的生物への影響を軽減することができる。

また、国が定めている「特別栽培農産物に係る表示ガイドライン」に基づく栽培では薬剤成分数が限定されているので、1成分を削減することで他の害虫の多発に対しても対応が容易になる。一方で、育苗箱施用剤は害虫が発生する前に使用する予防的資材であるが、殺虫成分を削減後、何年後から再び導入するかを判断する必要性も発生する。岩手県では、当年の発生状況から翌年に殺虫用の育苗箱施用剤を使用するかどうかの判断基準を設定している¹⁾。このようなより長期的な発生予測に基づいた広域的な害虫管理体制の構築が本県においても必要であろう。

引用文献

- 1) 後藤純子, 大友令史, 飯村茂之. 2004. 数年に一度の薬剤使用による水稻初期害虫防除. 北日本病虫研報 55 ; 278 (講要).
- 2) 八谷和彦. 2001. 水田におけるアカトンボ2種の羽化密度. 北日本病虫研報 52 ; 126-128.
- 3) 石本万寿広, 永瀬 淳, 西土恒二, 神林 勤, 西澤靖樹. 2004. 新潟県におけるフィプロニル抵抗性のイネドロオイムシ個体群の発生. 北陸病虫研報 53 ; 37-42.
- 4) 神宮字 寛, 上田哲行, 五箇公一, 日鷹一雅, 松良俊明. 2009. フィプロニルとイミダクロプリドを成分とする育苗箱施用殺虫剤がアカカネの幼虫と羽化に及ぼす影響. 農業農村工学会論文集 259 ; 35-41.
- 5) 神宮字 寛, 上田哲行, 角田真奈美, 相原祥子, 齋藤満保. 2010. 耕作水田におけるフィプロニルを成分とする育苗箱施用殺虫剤がアカネ属に及ぼす影響. 農業農村工学会論文集 267 ; 79-86.
- 6) 粥見惇一, 桐谷圭治, 下畑次夫, 安田弘之, 都築仁, 浅山 哲. 1984. イネミズゾウムシの個体群動態と平衡密度. 応動昆 28 (4) ; 274-281.

- 7) 城所 隆. 1983. イネドロオイムシの生態と発生予測. 植物防疫 37 (6) ; 253-256.
- 8) 小山 淳, 城所 隆, 小野 亨. 2005. 水田の捕食性天敵類に与える農薬の影響. 宮城古川農試研報 5 ; 31-42.
- 9) 菅千穂子, 築地邦晃, 武田眞一. 2002. 数種農薬のトンボ幼虫羽化率に及ぼす影響. 北日本病虫研報 53 ; 155-157.
- 10) 庄司 敬, 江口憲雄, 斎藤 隆, 遠藤秀一. 1985. イネミズゾウムシの生態と防除. 第2報 成虫の越冬場所及び越冬地における生存率. 山形農試研報 19 ; 51-60.
- 11) 高橋良知, 菊池英樹, 新山徳光. 2009. 秋田県におけるフィプロニル抵抗性イネドロオイムシの発生状況と有効薬剤の検索. 北日本病虫研報 60 ; 174-176.
- 12) 上野 清, 阿部雄幸. 2004. 長期残効型箱施用剤 (フィプロニルを含む剤) を広域に使用した地域における各種水稻害虫の発生状況. 北日本病虫研報 55 ; 167-172.
- 13) 上野 清, 斎藤 隆. 2005. イネクビボソハムシのfipronilに対する抵抗性発達と各種薬剤の防除効果. 応動昆 49 (2) ; 75-78.

Influence of the Suspension of Insecticidal Nursery Box Application on the Occurrence of Rice Water Weevil and Rice Leaf Beetle

Tomotaka SUZUKI, Hideaki TSUJI, Joji KASHIN and Tohru ONO

Summary

In recent years, there has been little occurrence of the rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus*, and the rice leaf beetle, *Oulema oryzae*, because of the spread of the long-term use of residual pesticides. We investigated the influence to give to the density of these pests by reducing insecticidal constituents for a two-year period from 2008 to 2009. In three areas of Miyagi, we prepared paddy fields that did not receive insecticidal application, and compared the density of the pests with that in the conventional insecticidal application, in other words, the fields in which these insecticides were applied targeting these pests. The percentages of leaves injured by the rice water weevil were different between the areas. One of the areas showed a slow increase from the first year to the second year with a reduction in the insecticides as compared with the conventional application. Another area sudden showed an increase from the second year. The last area showed an approximately equal percentage to the conventional application. However, in all the areas, the percentage of leaves injured did not reach the control threshold when a decrease rate of 5% of the yield was allowed. We observed a small number of the egg mass of rice leaf beetle regardless of the field studied in all the areas, but it did not reach the control threshold. In conclusion, under a low-density condition, the density of these pests does not suddenly increase even if there is a reduction in insecticidal constituents. These results suggest that farmers can reduce the insecticidal constituents used in nursery boxes over a period of two years in Miyagi Prefecture.