

宮城県におけるイネドロオイムシ個体群の チアメトキサムに対する抵抗性発達

小野 亨・大江高穂¹⁾・横堀亜弥²⁾・川端泉穂³⁾

Development of Thiamethoxam Resistance in the Rice Leaf Beetle, *Oulema oryzae* (Kuwayama), in Miyagi Prefecture

Tohru ONO, Takaho OE¹⁾, Aya YOKOBORI²⁾ and Mizuho KAWABATA³⁾

抄 録

殺虫成分チアメトキサムを含有する育苗箱施用剤を長期連用してきた地域において、2017～2019年にイネドロオイムシの多発事例が確認された。当該地域の個体群に対する薬剤感受性検定を2018～2019年に行ったところ、チアメトキサムの抵抗性比は10以上であり、2か年にわたり感受性低下が認められたことから、チアメトキサムに対する抵抗性が発達したと考えられた。また、チアメトキサム以外の殺虫成分として、クロラントラニプロールやシアントラニプロールに対する感受性検定を行った結果、これらの殺虫成分に対して感受性低下は認められなかった。本種は、殺虫剤抵抗性の発達が起きやすい特徴があることから、殺虫剤抵抗性のモニタリング体制の整備と抵抗性個体群が出現しにくい生産環境の構築が重要であると考えられる。

キーワード：イネドロオイムシ、チアメトキサム、殺虫剤抵抗性

Key words: *Oulema oryzae*, Thiamethoxam, insecticide resistance

緒 言

イネドロオイムシ(イネクビボソハムシ) *Oulema oryzae* (Kuwayama)は、宮城県における水稻初期害虫の重要種であり、生育前半の本種の加害により生育遅延や穂数の減少が起り減収するため、防除対策として育苗箱施用剤が広く普及している。本種は年1回の発生にもかかわらず、これまで多くの殺虫剤に対して抵抗性の発達が確認されており、同一の殺虫成分を含む育苗箱施用剤の長期連用は、抵抗性発達のリスクを高めると思われる。

2017年に殺虫成分チアメトキサムを含有する育苗箱施用剤(チアメトキサム・ピロキロン粒剤)を10年以上連用してきた宮城県内の地域において、イネドロオイムシの多発事例が確認された。そこで、当該地域の多発ほ場における発生状況を確認し、長期連用されてきた殺虫成分チアメトキサムに対する薬剤感受性検定を行った。また、当該地域における使用実績は少ないが県内で広く使用されている殺虫

成分クロラントラニプロール、当該地域においてチアメトキサムの代替剤として使用されている殺虫成分シアントラニプロールを用いて薬剤感受性検定を行い、感受性の違いを検討した。さらに、これらの殺虫成分を含む育苗箱施用剤による殺虫効果について室内試験を行ったので報告する。なお、本稿では本研究にご協力いただいた関係者に対して、不利益がもたらされることがないように配慮し、地域名の記載を控えた。

本文に先立ち、当該地域の農業改良普及センターと農業協同組合の関係者、ならびに調査ほ場の生産者、元一般社団法人宮城県植物防疫協会の永野敏光氏(故人)に対し、多大なる協力を頂き深く感謝の意を表す。また、PriProbitによる解析の際、有益なご助言をいただいた宮城県病害虫防除所の加進丈二氏に対し深く感謝の意を表す。

材料および方法

1. 発生密度と被害程度

チアメトキサム・ピロキロン粒剤を長期連用している地域において、イネドロオイムシが多発しているほ場の発生密度と被害程度を調査した。本調査は同一市内にある3ほ場で行い、2017～2019年に各1ほ場を調査した。各ほ場間の距離は2～7kmであり、調査ほ場の地区を調査年次の順にA、B、C地区とした。A地区は2017年7月3日、B地区は2018年6月25日に、畦畔から15畦目と30畦目の各25株の計50株について、若齢、中齢、老齢別の幼虫数、蛹数、成虫数を調査した。同様に、C地区は2019年6月25日に調査を行い、畦畔から15畦目と30畦目の調査株数を各15株の計30株とした。被害程度については、病害虫発生予察事業の調査実施基準（農林水産省消費・安全局植物防疫課、2023）に従い、下記a～eの5段階の被害率を調査し、被害株率と被害度を算出した。

$$\text{被害度} = (4a + 3b + 2c + d) \times 100 / (4 \times \text{調査株数})$$

a：被害率51%以上の株数、b：同31～50%の株数、c：同16～30%の株数、d：同1～15%の株数、e：被害なしの株数

2. 薬剤感受性検定

上記のB地区とC地区の個体群を対象に、チアメトキサムに対する薬剤感受性検定を行った（2018年：B地区、2019年：B、C地区、両地区間の距離：4.7km）。また、クロラントラニプロールに対する薬剤感受性検定については、2019年にB、C地区、2020年にC地区から採集した個体群を用いて行った。シアントラニプロールに対する薬剤感受性検定については、2021年にC地区から採集した個体群を用いて行った。上記の供試個体群の採集ほ場は、発生密度と被害程度の調査を実施したほ場である。

また、両地区から約30km離れた異なる町内の生産者のほ場（D地区）は、数年前から育苗箱施用剤を使用していないことから、当該地区の個体群を各種殺虫剤に対する感受性個体群として供試した。D地区の個体群について、2017～2018年にチアメトキサム、2019～2020年にクロラントラニプロール、2021年にシアントラニプロールに対する薬剤感受性検定を行った。いずれの年次も同じ生産者

のほ場から採集し、年次により採集ほ場が異なることもあったが、採集ほ場は200m以内の範囲にあり、薬剤に対する感受性において大きな違いはないと思われる。

薬剤感受性検定は、城所（1997）に基づき新成虫を用いて局所施用法により行ったが、薬剤処理後の飼育は25℃の条件下で行った。蛹化盛期（6月下旬～7月上旬）にほ場から採集した繭は、恒温室内（25℃、16L8D）の飼育箱（内寸法：幅300mm、奥行き250mm、高さ280mm）に入れて、羽化後の新成虫を検定に用いた。羽化後の餌として適量のイネを根付きの状態で水入り三角フラスコに刺して与えた。使用したイネは、殺虫剤を使用していないほ場から採集したものである。薬剤の実用性を検定する場合、成虫の日齢や雌雄の影響は小さいと考えられたことから（城所、1997）、羽化後6日以内の個体を雌雄の区別をせずに供試した。

供試薬液として、チアメトキサム標準品（純度99.7～99.8%）、クロラントラニプロール標準品（純度98.8%）、シアントラニプロール標準品（純度98.7%）をアセトンで希釈したものを用いた。これらの供試薬剤は、富士フィルム和光純薬株式会社（旧社名：和光純薬工業株式会社）製のものである。マイクロアプリーター（木屋製作所、定量推進式微量注射装置）とマイクロシリンジ（伊藤製作所、MSN-100）を用いて、炭酸ガスで麻酔した成虫の腹部腹面に1頭あたり供試薬液0.4μLを処理した。チアメトキサムに対する処理濃度は5～7段階とし、1濃度あたり20～58頭を供試した（補完的な処理濃度として16頭のみ供試したものも含む）。同様に、クロラントラニプロールの処理濃度は4～6段階とし、1濃度あたり20～48頭を供試した。シアントラニプロールの処理濃度は6段階とし、1濃度あたり22～32頭を供試した。また、対照としてアセトンのみ処理したものを設け、検定ごとに28～65頭を供試し、いずれも死亡率5%以下であった。

処理後の成虫は、供試薬液別に腰高プラスチック容器（内径128mm、高さ76mm）に入れ、恒温室内（25℃、16L8D）で飼育した。餌として、水を入れたプラスチック管瓶に根付きのイネの茎葉を適量刺し、水が漏れない状態にして与えた。使用したイネは、羽化後の新成虫と同様、ほ場から採集したも

のである。生死の判定は、処理 48 時間後に行った。その際、イネの茎葉から個体を払い落とし、歩行などが異質な個体は苦悶虫と判定し死亡虫に含めた。

LD₅₀ 値を算出するためのプロビット解析には、ソフトウェア PriProbit ver.1.63 (Sakuma, 1998) を用いた。解析の際、モデルとして All or nothing Model を用いた。また、上記のソフトウェアから得られたデータを基に、死亡反応曲線を作成した。

3. 育苗箱施用剤の殺虫効果に対する室内試験

2021 年に育苗箱施用剤を供試したイネの葉片を用いて、イネドロオイムシに対する殺虫効果について室内試験を行った。育苗箱施用剤は、チアメトキサム・ピロキロン粒剤（商品名：デジタルコラトップアクタラ箱粒剤）、シアントラニリプロール粒剤（商品名：パディート箱粒剤）、クロラントラニリプロール粒剤（商品名：フェルテラ箱粒剤）の 3 剤を供試し、対照として育苗箱施用剤を処理しないイネの葉片を供試した。供試虫として、薬剤感受性検定を実施した C 地区と D 地区から越冬成虫をそれぞれ 6 月 3 日と 6 月 1 日に採集し、恒温室(25℃、16L8D)においてイネを与えて飼育し、次世代の 1~2 齢幼虫を得た。飼育に用いたイネは、黒ポット（上面直径 90mm、底面直径 65mm、高さ 80mm）に水稻品種「ひとめぼれ」の稚苗を移植して栽培したものである。

供試薬剤の効果を評価するため、水稻品種「ひとめぼれ」の稚苗 4 本を前述の黒ポットに移植し、移植時に 1 ポットあたり 0.055g の育苗箱施用剤を植え穴に処理した。これは、栽植密度 18.2 株/m² (60

株/坪)、育苗箱施用剤の処理量 1kg/10a (50g/箱、育苗箱 20 枚/10a) として、1 株あたりの施用量を換算して供試した。薬剤処理後のイネは、人工気象器内 (20℃、14L10D) で栽培した。

シャーレ（直径 90mm、高さ 20mm）に湿らせた脱脂綿を敷き、その上に薬剤処理後 34~35 日のイネの葉片（長さ約 6cm）を 4 枚置いた。シャーレ内のイネの葉片に前述の幼虫（1~2 齢）約 10 頭を放虫し、放虫後は恒温室 (25℃、16L8D) に置き、24 時間後に生死の判定を行った。各育苗箱施用剤を処理した区と無処理区について、それぞれ 3 反復実施した。

結 果

1. イネドロオイムシの発生密度と被害程度

宮城県における幼虫加害盛期は 6 月下旬であり、幼虫加害盛期以降の発生密度を第 1 表に示した。各地区の調査ほ場における発生密度は株あたり 2~8 頭であり、いずれの地区においても密度の高い状況が確認された（第 1 図）。特に、B 地区、C 地区においては、10 頭以上の個体（幼虫~蛹）が寄生している株も確認された。被害株率については 98%以上であり、ほとんどの株が被害を受けており、被害度についても 65~90 の高い値を示した。

2. 薬剤感受性検定

イネドロオイムシのチアメトキサムに対する感受性検定の結果を第 2 表に示した。2 年感受性検定を実施した B 地区と D 地区において LD₅₀ 値の年次間差は小さかったことから、両地区の個体群の LD₅₀

第1表 イネドロオイムシの発生密度と被害程度

調査地点	調査時期	株あたり虫数						被害株率 (%)	被害度 ^{a)}
		幼虫			蛹	成虫	計		
		若齢	中齢	老齢					
A 地区	2017年7月3日	0.02	0.34	0.20	1.02	0.46	2.04	98.0	65.5
B 地区	2018年6月25日	0.28	0.50	1.18	2.58	0.04	4.58	98.0	65.0
C 地区	2019年6月25日	1.23	3.27	1.73	1.87	0.00	8.10	100.0	90.0

a) 被害度 = (4A + 3B + 2C + D) × 100 / (4 × 調査株数)

A : 被害率 51%以上、 B : 同 31~50%、 C : 同 16~30%、 D : 同 1~15%、 E : 被害なし



第1図 イネドロオイムシの幼虫と被害葉（食痕）の発生状況

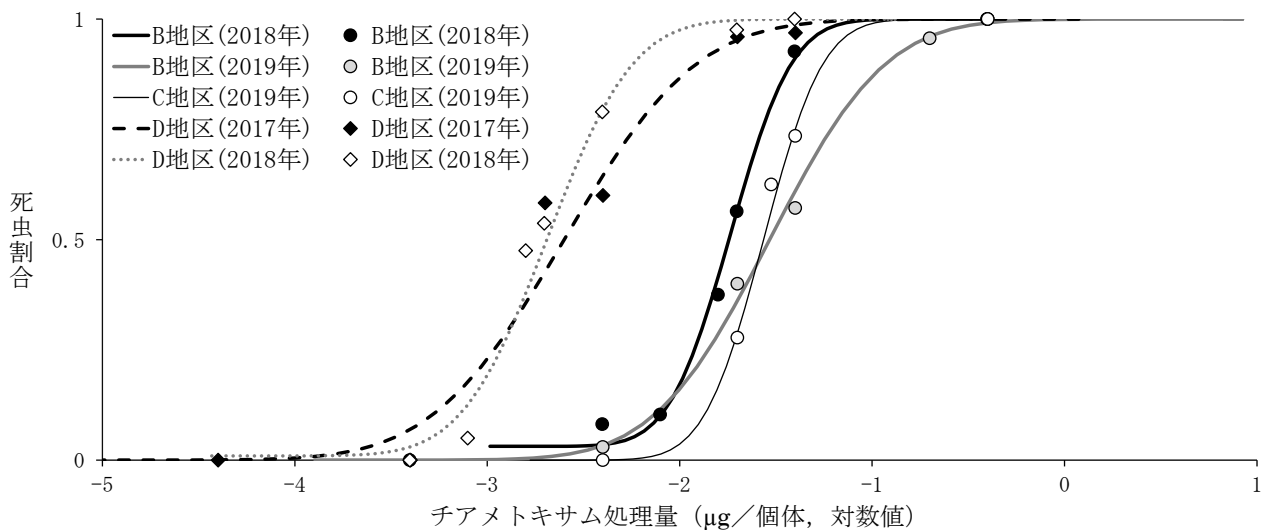
第2表 イネドロオイムシのチアメトキサムに対する感受性

採集地	年次	LD ₅₀ 値 ^{a)} (μg/個体)		抵抗性比 ^{c)}
		各年次 ^{a)}	平均値 ^{b)}	
B地区	2018年	1.8 × 10 ⁻² (1.6 × 10 ⁻² —2.1 × 10 ⁻²)	2.4 × 10 ⁻²	10.2
	2019年	2.9 × 10 ⁻² (2.2 × 10 ⁻² —4.0 × 10 ⁻²)		
C地区	2019年	2.7 × 10 ⁻² (2.3 × 10 ⁻² —3.2 × 10 ⁻²)	—	11.7
D地区	2017年	2.5 × 10 ⁻³ (1.7 × 10 ⁻³ —3.6 × 10 ⁻³)	2.3 × 10 ⁻³	—
	2018年	2.1 × 10 ⁻³ (1.4 × 10 ⁻³ —3.2 × 10 ⁻³)		

a) 括弧内の数字は、95%信頼区間を示す。

b) 同一地区で薬剤感受性検定を2か年実施した場合、平均値を示した。

c) D地区のLD₅₀値を1とした場合の抵抗性比



第2図 チアメトキサムに対するイネドロオイムシの死亡反応曲線

値は2か年の平均値を用いて比較した。チアメトキサムに対するB地区とC地区の個体群のLD₅₀値は、それぞれ 2.4×10^{-2} 、 $2.7 \times 10^{-2} \mu\text{g}/\text{個体}$ であり、D地区個体群のLD₅₀値を基準とした各地区の抵抗性比は、それぞれ10.2、11.7であった。また、第2図にチアメトキサムに対するイネドロオイムシの死亡反応曲線を示したが、チアメトキサムの処理量に対するB、C両地区の個体群の反応は、D地区と大きく異なっていた。

クロラントラニプロールについても2か年感受性検定を実施した地区は、2か年の平均値を用いた。クロラントラニプロールに対するB、C地区のLD₅₀値は、それぞれ 7.4×10^{-4} 、 $4.8 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{個体}$ であ

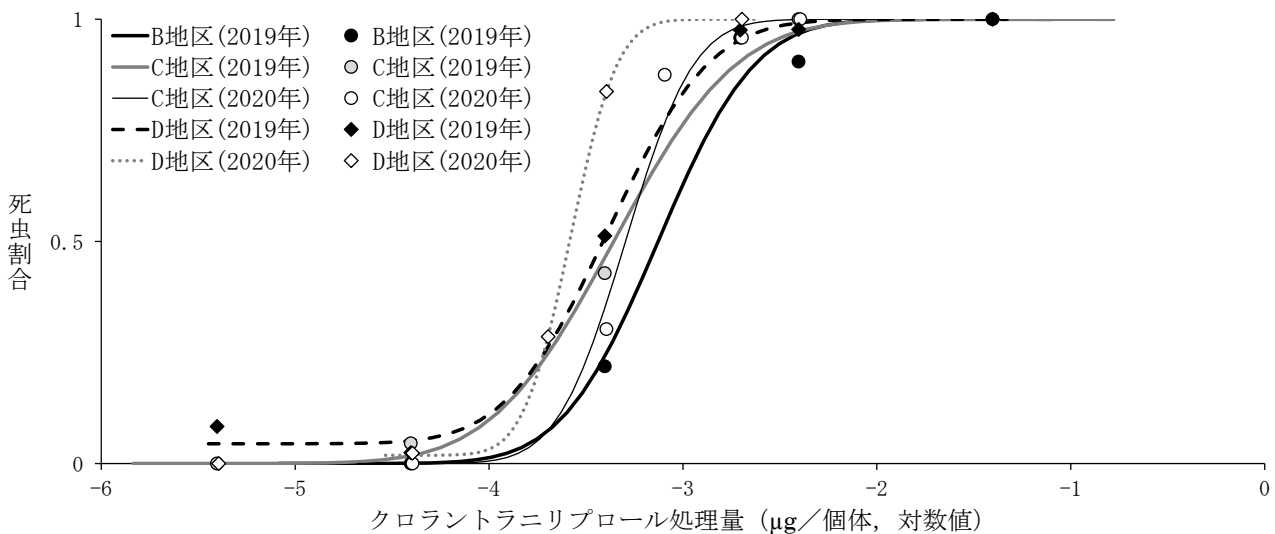
り、D地区個体群のLD₅₀値を基準とした各地区の抵抗性比は、それぞれ2.2、1.4であった(第3表)。クロラントラニプロールの処理量に対するB、C両地区の個体群の反応は、D地区と大きな違いは認められなかった(第3図)。

また、シアントラニプロールに対するC地区のLD₅₀値は $1.2 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{個体}$ であり、D地区個体群のLD₅₀値を基準とした抵抗性比は1.1であった(第4表)。シアントラニプロールの処理量に対するC地区の個体群の反応は、D地区と同様の傾向を示した(第4図)。

第3表 イネドロオイムシのクロラントラニプロールに対する感受性

採集地	年次	LD ₅₀ 値 ^{a)} (μg/個体)		抵抗性比 ^{c)}
		各年次 ^{a)}	平均値 ^{b)}	
B地区	2019年	7.4×10^{-4} ($5.2 \times 10^{-4} - 1.0 \times 10^{-3}$)	—	2.2
	2020年	4.4×10^{-4} ($3.0 \times 10^{-4} - 6.5 \times 10^{-4}$)	4.8×10^{-4}	
C地区	2019年	4.4×10^{-4} ($3.0 \times 10^{-4} - 6.5 \times 10^{-4}$)		4.8×10^{-4}
	2020年	5.1×10^{-4} ($4.0 \times 10^{-4} - 6.0 \times 10^{-4}$)		
D地区	2019年	4.1×10^{-4} ($2.5 \times 10^{-4} - 5.6 \times 10^{-4}$)	3.4×10^{-4}	—
	2020年	2.6×10^{-4} ($2.1 \times 10^{-4} - 3.1 \times 10^{-4}$)		

- a) 括弧内の数字は、95%信頼区間を示す。
- b) 同一地区で薬剤感受性検定を2か年実施した場合、平均値を示した。
- c) D地区のLD₅₀値を1とした場合の抵抗性比



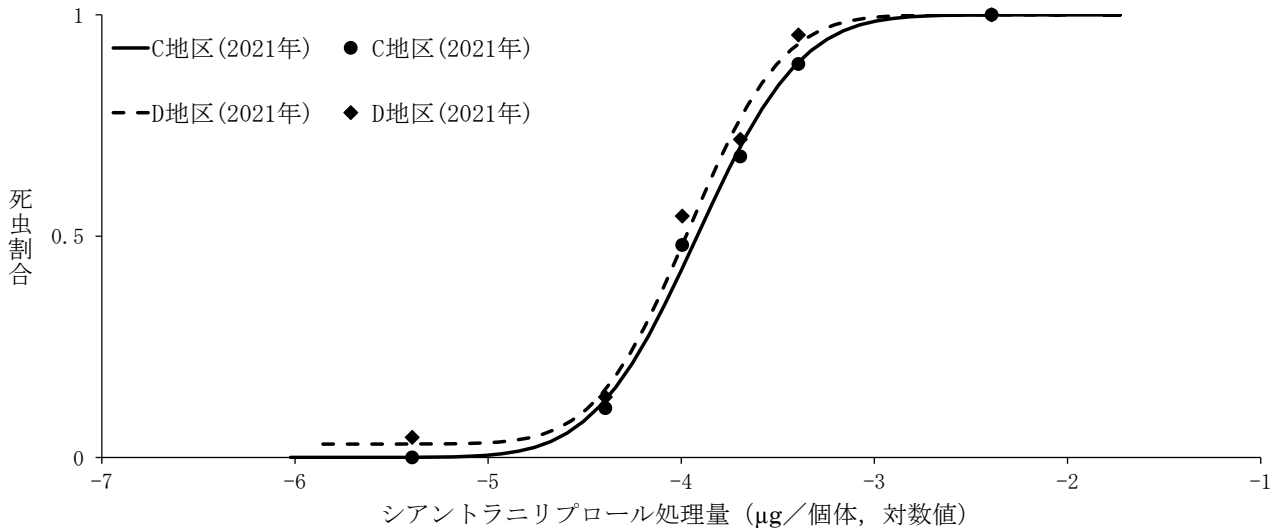
第3図 クロラントラニプロールに対するイネドロオイムシの死亡反応曲線

第4表 イネドロオイムシのシアントラニプロールに対する感受性

採集地	年次	LD ₅₀ 値 ^{a)} (μg/個体)	抵抗性比 ^{b)}
C地区	2021年	1.2 × 10 ⁻⁴ (0.9 × 10 ⁻⁴ - 1.6 × 10 ⁻⁴)	1.1
D地区	2021年	1.1 × 10 ⁻⁴ (0.8 × 10 ⁻⁴ - 1.4 × 10 ⁻⁴)	—

a) 括弧内の数字は、95%信頼区間を示す。

b) D地区のLD₅₀値を1とした場合の抵抗性比



第4図 シアントラニプロールに対するイネドロオイムシの死亡反応曲線

3. 育苗箱施用剤の殺虫効果に対する室内試験

C地区から得られた供試虫は、シアントラニプロール粒剤とクロラントラニプロール粒剤に対して100%の補正死虫率を示したのに対し、チアメトキサム・ピロキロン粒剤の補正死虫率は20.6%と低かった(第5表)。一方、対照のD地区の供試虫については、いずれの供試薬剤も100%の補正死虫率を示した。

考 察

国内のイネドロオイムシにおいて、これまで多くの殺虫剤に対して感受性の低下が認められてきた。1960年代以降、有機塩素系や有機リン系、カーバメート系の殺虫剤に対する感受性低下が報告され(城所, 1994; 佐藤, 1996)、2000年代に東北・北陸地域におけるフェニルピラゾール系のフィプロニル剤に対する抵抗性(石本ら, 2004; 高橋ら, 2009; 上野・斎藤, 2002)、2010年代に北海道におけるネオニコチノイド系のイミダクロプリド剤に対する抵抗性が確認された(青木, 2015)。

薬剤抵抗性の発達を判断する基準として、LD₅₀値の比較による抵抗性比が10以上であることが示されており(菅野, 1996)、上記のイミダクロプリド抵抗性においても抵抗性比は10以上であった(青木, 2015)。本試験において、ネオニコチノイド系のチアメトキサムの感受性検定を実施した結果、B、C地区の個体群の抵抗性比は10以上であった。また、2か年にわたり薬剤感受性検定を実施したB地区において、両年とも同様の結果であり、当該地域における個体群の感受性低下は遺伝的要因に起因する現象であると推測されることから、ネオニコチノイド系のチアメトキサムに対して抵抗性が発達したと考えられた。

本種が抵抗性を発達させやすい要因として、水稲が唯一の繁殖地となっていることと移動性が小さいことが推測される(城所, 2018)。また、同一系統薬剤の広域的な連用が、抵抗性発達の最大の原因とされている(大谷・清水, 1996; 高橋ら, 2009)。近年、同一系統薬剤の広域的な連用に拍車をかけている原因として、農業協同組合(以下、農協と略す)

第5表 育苗箱施用剤の殺虫効果に対する室内試験(2021年)

供試個体	供試薬剤	供試 個体数	24時間後	
			死亡個体数 ^{a)}	補正死虫率 ^{b)} (%)
C地区	シアントラニプロール粒剤	30	30	100
	クロラントラニプロール粒剤	29	29	100
	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	30	7	20.6
	無処理	29	1	—
D地区 (対照)	シアントラニプロール粒剤	30	30	100
	クロラントラニプロール粒剤	30	30	100
	チアメトキサム・ピロキロン粒剤	31	31	100
	無処理	30	0	—

a) 苦悶虫は、死亡虫に含めた。

b) 補正死虫率 (%) = { (無処理の生存率 - 処理区の生存率) / 無処理の生存率 } × 100

の広域化とトレーサビリティの普及が挙げられる(城所、2004)。生産履歴の情報開示において、同一の生産履歴で栽培することは、農協だけでなく生産者にとっても効率的であり、県内の生産現場において一般的に行われていると推測される。

これらの生態的な特徴と社会的な環境要因の他にも、抵抗性発達の要因として個体群の大きさや移出入に影響を及ぼす地理的環境が挙げられる。山形県において、連続使用4~5年でフィプロニルに対する感受性低下が認められており、閉鎖的な地形条件が急激な抵抗性の発達に関与していることが示唆された(上野・斎藤、2005)。一方、北海道においてイミダクロプリド抵抗性個体群が認められた地点は平野部も含んでおり(青木、2015)、本試験においても平野部でチアメトキサムの抵抗性発達が認められた。地形などの地理的要因により感受性個体群の移入が少なくなり、遺伝的な隔離が起きやすくなった結果、薬剤抵抗性発達の進行が早まる可能性は考えられる。しかし、このような地理的な環境要因は、本種の薬剤抵抗性発達における根本的な要因ではなく、副次的な要因であると思われる。

2017年に当該地域の農業改良普及センターからチアメトキサム連用ほ場における多発事例の報告を受け、発生状況に関する調査を実施した。6月下旬~7月上旬の被害度から、本種の被害状況は多~甚

であった(農林水産省消費・安全局植物防疫課、2023)。当初、一部の多発ほ場において、追加防除や他の殺虫成分の育苗箱施用剤に切り替える事例が見られた。一方で、翌年以降も同じ育苗箱施用剤を使用しつづける生産者が多く、その原因として幼虫による加害が終息する7月以降に水稻の生育が回復し、減収などの経済的損失に至る被害を実感できないことが挙げられた。

2020年に当該地域の広域農協における環境保全米(宮城県の慣行栽培に対して農薬使用成分数5割以下、化学肥料5割以下の生産タイプ)で使用される育苗箱施用剤に、チアメトキサム・ピロキロン粒剤の他にシアントラニプロール・ピロキロン粒剤が追加された。本剤は、イネドロオイムシにおけるチアメトキサム抵抗性対策として使用されることが期待され、チアメトキサムとは異なる系統の殺虫成分を含んでいる。そして、殺虫成分をチアメトキサムからシアントラニプロールに切り替えたほ場において、イネドロオイムシの発生密度が低く抑えられている状況が確認された。また、本試験においても当該地域の個体群に対するシアントラニプロールの感受性低下は認められなかった。当該地域は、県内でも有数の特別栽培米の産地であり、使用する育苗箱施用剤についても広域的に統一されてきたが、抵抗性管理の観点から、同一の殺虫成分の連用を避

け、異なる殺虫成分のローテーション管理を推進する必要がある。

宮城県内において、当該地域以外にもチアメトキサムを使用している地域はあるが、現時点において感受性低下は報告されていない。しかし、隣県の福島県において、チアメトキサムに対する感受性低下が確認されていることから（福島県病害虫防除所、2021）、チアメトキサムに対する薬剤抵抗性リスク管理（大藤・後藤、2012）は、他の地域においても重要課題であると考えられる。また、チアメトキサム以外の殺虫成分も含めた薬剤抵抗性について、関係機関と連携してモニタリングする体制を整備することが重要である。その上で、異なる殺虫成分のローテーション管理や殺虫成分を含まない育苗箱施用剤の施用を1～2年組み入れた隔年防除（鈴木ら、2011）の推進により、薬剤抵抗性個体群が出現しにくい生産環境を構築していくことが重要であると考えられる。

引用文献

- 1) 青木元彦. 2015. 北海道におけるイミダクロプリド抵抗性イネドロオイムシ個体群の発生と有効薬剤の検索. 北日本病虫研報 66 ; 110-115.
- 2) 福島県病害虫防除所. 2021. 令和3年度病害虫防除情報
- 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) 菅野紘男. 1996. イネドロオイムシを対象とした薬剤感受性検定試験法. 北日本病虫研報 47 ; 101-104.
- 5) 城所 隆. 1997. 農業害虫および天敵昆虫の薬剤感受性マニュアル (7) イネ害虫 : イネドロオイムシ. 植物防疫 51 ; 80-85.
- 6) 城所 隆. 2004. トレーサビリティが「ただの虫」を減らす?. 現代農業 2004.9 ; 346-347.
- 7) 城所 隆. 2018. イネドロオイムシの発生生態と防除. 植物防疫 72 ; 126-132.
- 8) 農林水産省消費・安全局植物防疫課. 2023. 発生予察事業の調査実施基準.
https://www.jppn.ne.jp/jpp/bouteq/hasseyiyosatu_kijyun.html
- 9) 大藤泰雄, 後藤千枝. 2013. 薬剤抵抗性病害虫のリスク評価とその管理のためのガイドライン策定に向けた動き. 植物防疫所病害虫情報 101. 2-4.
- 10) 大谷 徹, 清水喜一. 1996. イネドロオイムシの薬剤抵抗性と対策—関東地方の場合—. 植物防疫 50 ; 406-410.
- 11) Sakuma M..1998.Probit analysis of preference data. Appl.Entomol.Zool.33 ; 339-347.
- 12) 佐藤正彦. 1996. イネドロオイムシの薬剤抵抗性と対策—北日本の場合—. 植物防疫 50 ; 401-405.
- 13) 鈴木智貴, 辻 英明, 加進丈二, 小野 亨. 2011. 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. 宮城古川農試報 9 ; 27-34.
- 14) 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.
- 15) 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 ; 75-78.

Development of Thiamethoxam Resistance in the Rice Leaf Beetle, *Oulema oryzae* (Kuwayama), in Miyagi Prefecture

Tohru ONO, Takaho OE, Aya YOKOBORI and Mizuho KAWABATA

Summary

Outbreaks of the rice leaf beetle, *Oulema oryzae* (Kuwayama), were observed in paddy fields in Miyagi Prefecture from 2017 to 2019 under rice seedling nursery-box application of pesticides including thiamethoxam for many years. We compared the susceptibility of two populations of the beetle collected from these areas from 2018 to 2019 to thiamethoxam with a standard susceptible population. We found that the two populations were resistant to thiamethoxam; the resistance ratios ranging from 10.2- to 11.7-fold. Additionally, we investigated the susceptibility of the populations to new insecticidal agents, chlorantraniliprole and cyantraniliprole, from 2019 to 2021, and we found that the susceptibility of this pest to these insecticides remained. Thus far, this pest has developed resistance to various insecticides used continually. Therefore, it is important to establish a resistance monitoring system and reduce the risk of developing resistance by rotating the use of different insecticides.