

# 媒介虫ヒメトビウンカのイネ縞葉枯ウイルス保毒虫率が高い条件下における ピメトロジン粒剤の育苗箱施用処理によるイネ縞葉枯病の防除効果

清水信孝\*

イネ縞葉枯病はイネ縞葉枯ウイルス (RSV) によって引き起こされるウイルス病で、2000 年代以降、福岡県内のいくつかの地域で発生が増加していた。これに加えて、本病の媒介虫ヒメトビウンカの主要な殺虫剤成分であるイミダクロプリドやフィプロニルに対して感受性低下を示す個体群が福岡県内で確認されるようになった。このため、ヒメトビウンカの RSV 保毒虫率が高い地域の圃場で、ピメトロジン粒剤の育苗箱施用処理によるヒメトビウンカの密度抑制効果とイネ縞葉枯病の発病抑制効果を検討した。2 か年の試験の結果、ピメトロジン粒剤の育苗箱施用処理はフィプロニル粒剤の育苗箱施用処理と比較してヒメトビウンカに対する高い密度抑制効果とイネ縞葉枯病に対する高い発病抑制効果を示した。このことから、ピメトロジン粒剤の育苗箱施用処理は RSV 保毒虫率が高い条件下においてもイネ縞葉枯病に対する有効な防除対策になると考えられた。

[キーワード: ヒメトビウンカ, 育苗箱施用処理, イネ縞葉枯病, ピメトロジン粒剤]

Effect of Controlling Rice Stripe Disease and Its Virus Vector Insect, *Laodelphax striatellus* (Fallén) by Seedling Box Treatment with Pymetrozine Granules under High Infection Pressure. SHIMIZU Nobutaka (Fukuoka Agriculture and Forest Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. For. Res. Cent.* 5:1-4 (2019)

Rice stripe disease, one of the most serious diseases affecting rice plants, is caused by the Rice stripe virus (RSV). Since the 2000s, outbreaks of rice stripe disease have been increasing in some parts of the Fukuoka prefecture. In addition, populations of its virus vector insect, the small brown planthopper (SBPH), *Laodelphax striatellus* (Fallén), have increased in the Fukuoka prefecture. Moreover, these insects have exhibited low susceptibility to imidacloprid and fipronil, the main insecticide components against SBPH. Therefore, the effect of controlling the rice stripe disease and the SBPH by seedling box treatment with pymetrozine granules was examined. The study was conducted in the areas of the Fukuoka prefecture with high rates of infected SBPH. After two years of examination, treatment with the pymetrozine granules reduced the density of SBPH and the occurrence of rice stripe disease in comparison with the fipronil granules. Thus, it can be suggested that the seedling box treatment with pymetrozine granules is an effective method against rice stripe disease, even under high infection pressure.

[Key words: *Laodelphax striatellus*, pymetrozine granule, rice stripe disease, seedling box treatment]

## 緒言

イネ縞葉枯病は水稻における重要病害の 1 つで、ヒメトビウンカ *Laodelphax striatellus* (Fallén) によって媒介されるウイルス病である (栗林 1931)。福岡県では本病が 1970 年代に多発して以降、年による多少の増減はあるものの、概ね少発生で推移していた。しかし、2000 年代になって本病の発生が再び増加し、一部地域では減収を引き起こすほど多発するようになった。イネ縞葉枯病の発生程度は、ヒメトビウンカの発生密度とイネ縞葉枯ウイルス保毒虫率 (以下、保毒虫率) に影響を受ける (岸本ら 1985)。この保毒虫率が流行の危険性があるとされる 5~6% (岸本ら 1985) を毎年超える状況が 2000 年代中頃から続き、地域によっては 30% を超える場所も認められたことが多発生の一因と考えられた。

本病はウイルス病のため感染後にイネを治療する方法はなく、ウイルスを媒介するヒメトビウンカを薬剤防除することが有効な対策となる。本病は移植後から主要な感染期となるが、幼穂形成期を過ぎると感染しにくくな

る (農研機構中央農業研究センター 2018) ため、殺虫剤の育苗箱施用による初期防除が有効であると考えられた。しかしながら、このように保毒虫率が高い条件下で育苗箱施用によりイネ縞葉枯病の発病抑制効果が得られるか、これまで十分な知見がなかった。これに加えて、主要な育苗箱施用薬剤の成分であるイミダクロプリドやフィプロニルに対して感受性低下を示すヒメトビウンカが福岡県内で確認されるようになった (村上ら 2007, 中村・藤吉 2009, Sanada-Morimura *et al.* 2011) ことから、新たな育苗箱施用薬剤の評価も必要であった。そこで、本種に対する感受性低下が報告されていないピメトロジンの育苗箱施用処理によるヒメトビウンカの密度抑制効果とイネ縞葉枯病の発病抑制効果を本病が多発する地域で検討した。

## 材料および方法

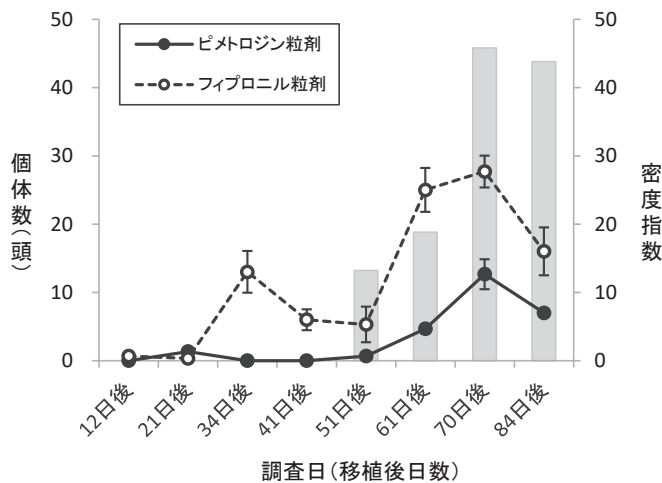
試験は 2011 年と 2012 年に福岡県田川郡香春町の農家圃場で行った。試験圃場におけるヒメトビウンカの保毒

\*連絡責任者 (病害虫部: shimizu@farc.pref.fukuoka.jp)

受付 2018 年 7 月 27 日; 受理 2018 年 11 月 8 日

虫率は調査していないが、福岡県病害虫防除所 (2013) が実施した ELISA 法 (高橋 1988) による調査では、周辺地域 4 地点におけるヒメトビウンカ越冬世代個体群の保毒虫率は 2011 年が 19.1~39.4%, 2012 年が 12.8~38.3% といずれも高かった。移植日は両年とも 5 月 25 日で、品種は「夢つくし」を用いた。薬剤処理は、2011 年が移植前日に、2012 年は移植当日に行った。試験薬剤として、成分にピメトロジンが 3.0% 含有されているクロラントラニプロール・ピメトロジン・ピロキロン粒剤 (2011 年) またはクロラントラニプロール・ピメトロジン・プロベナゾール粒剤 (2012 年) (以下、ピメトロジン粒剤) を用い、対照として、既に本種に対する感受性の低下が報告されているフィプロニル (村上ら 2007, 中村・藤吉 2009) が 1.0% 含有されているフィプロニル・プロベナゾール粒剤 (以下、フィプロニル粒剤) を両年とも用いた。水稻育苗箱 (30×60×3cm) で育成したイネ稚苗に薬剤 50 g を手播きにより処理した。試験規模は、2011 年がピメトロジン粒剤区、フィプロニル粒剤区とも約 10 a, 2012 年はピメトロジン粒剤区が約 3.5 a, フィプロニル粒剤区は約 1.5 a とした。両年とも 1 つの圃場内を区切って試験区を設定した。いずれも反復は設けなかったが、各区区内に任意の調査地点を 3 か所ずつ設定した。両年とも試験期間中に供試薬剤以外の殺虫剤は処理しなかった。

ヒメトビウンカの密度調査は、2011 年が移植 12 日後から移植 84 日後まで、2012 年は移植 20 日後から移植 82 日後まで、いずれも 7~14 日間隔で行った。各調査地点内の任意の 25 株について、粘着板 (A4 版サイズ) への払



第 1 図 育苗箱施用剤処理におけるヒメトビウンカの密度抑制効果 (2011 年)

- 1) 移植日: 2011 年 5 月 25 日
- 2) 折れ線グラフは 25 株当たり個体数の平均±標準誤差
- 3) 棒グラフは同調査日におけるフィプロニル粒剤の平均個体数を 100 としたピメトロジン粒剤の密度指数 (移植 34 日後以降の値を図示)
- 4) 反復測定分散分析により、両薬剤区間の個体数に有意差あり ( $P < 0.0001$ )

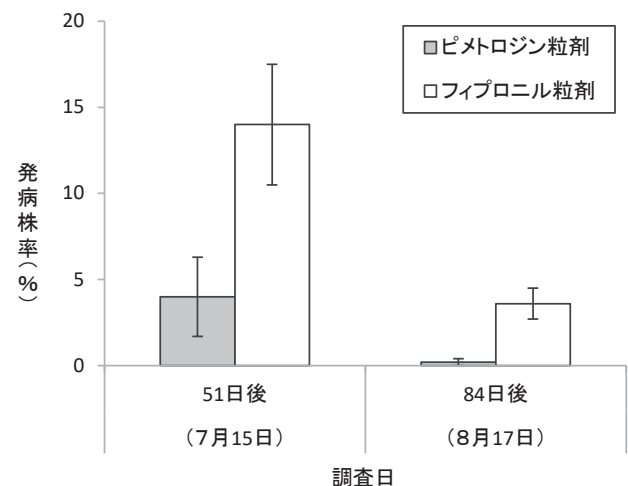
い落とし法によりヒメトビウンカの個体数を計数した。両薬剤区におけるヒメトビウンカの個体数を比較するため、本試験と同様な区の構成で試験を行った柳田ら (2018) の統計解析手法に準じて、それぞれの個体数を対数変換 ( $\log_{10}(x+0.5)$ ) して得られた値を応答変数、処理薬剤名を説明変数、調査日を变量効果とした反復測定分散分析を行った。また、各調査日において対照のフィプロニル粒剤区の個体数を 100 とした密度指数を算出した。

イネ縞葉枯病の発病調査は、2011 年が移植 51 日後と移植 84 日後、2012 年は移植 48 日後と移植 82 日後に行った。各調査地点内の任意の 150 株 (ただし 2011 年試験の移植 84 日後調査については 500 株) について発病の有無を調査し、発病株率を算出した。

## 結果

2011 年に行った試験のうち、ヒメトビウンカに対する密度抑制効果を第 1 図に示す。反復測定分散分析の結果、両薬剤区間で個体数に有意差が認められた。対照のフィプロニル粒剤区では、調査を開始した移植 12 日後 (6 月 6 日) にはヒメトビウンカの圃場内への侵入が認められ、移植 34 日後 (6 月 28 日) と移植 61~70 日後 (7 月 25 日~8 月 3 日) にかけて個体数が増加し、その程度は最大で 27.7 頭/25 株 (移植 70 日後) であった。これに対してピメトロジン粒剤区では、移植 34 日後から移植 61 日後における密度指数が 0~18.8 の範囲で推移し、フィプロニル粒剤区の 1/5 以下に密度を抑制した。移植 70 日後 (8 月 3 日) と 84 日後 (8 月 17 日) の密度指数は 45.8, 43.8 と高くなったものの、フィプロニル粒剤区の半数以下に密度を抑制した。

2011 年試験におけるイネ縞葉枯病の発病抑制効果を第 2 図に示す。移植 51 日後 (7 月 15 日) における対照の



第 2 図 育苗箱施用剤処理におけるイネ縞葉枯病の発病抑制効果 (2011 年)

- 1) エラーバーは標準誤差を表す

考察

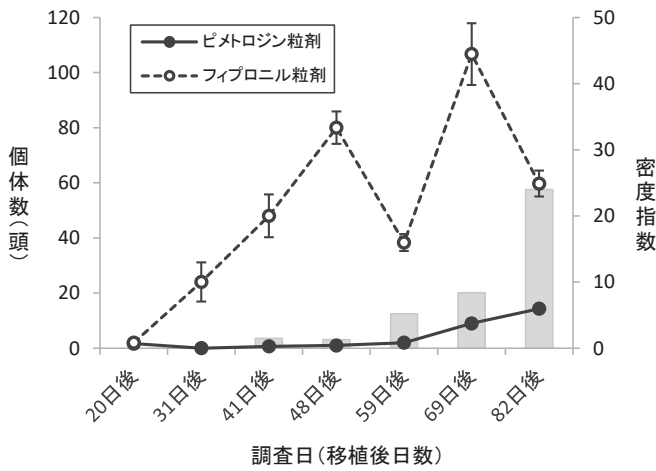
Iwaya *et al.* (1999) はイミダクロプリド 2%粒剤の育苗箱施用処理によるイネ縞葉枯病の防除効果を茨城県内の圃場で検討し、ヒメトビウンカに対する高い密度抑制効果と、イネ縞葉枯病に対する高い発病抑制効果があったことを報告している。この試験において、地域のヒメトビウンカ個体群の保毒虫率は約10% (ELISA法による) であった。今回行った2か年の試験では、周辺地域の保毒虫率が19.1~39.4% (2011年), 12.8~38.3% (2012年) と両年とも高い値であった (福岡県病害虫防除所2013) ことから、Iwaya *et al.* (1999) が行った試験よりも高い保毒虫率の個体群が存在する条件下であったと推察される。このような高い感染圧条件下において、ピメトロジン粒剤の育苗箱施用処理は媒介虫ヒメトビウンカに対して長期間の高い密度抑制効果を示すとともに、イネ縞葉枯病に対しても高い発病抑制効果を示した。この結果から、ピメトロジン粒剤の育苗箱施用処理は保毒虫率が高い条件下においてもイネ縞葉枯病に対する有効な防除対策になると考えられた。

1990年代に登場したイミダクロプリド粒剤やフィプロニル粒剤の育苗箱施用処理はヒメトビウンカを含むイネウンカ類に高い殺虫活性を示し、水稻栽培における基幹的な防除薬剤として広く使用されてきた。しかし2000年代中頃からフィプロニルに対して感受性の低下した個体群が福岡県内で確認され (村上ら2007, 中村・藤吉2009), 2008年以降にはフィプロニルだけでなくイミダクロプリドにも感受性の低下した個体群が確認されるようになった (中村・藤吉2009, Sanada-Morimura *et al.* 2011)。ヒメトビウンカはトビイロウンカやセジロウンカと異なり日本国内で越冬が可能で、国内の広い地域で土着の個体群が生息するが、これに加えて近年、本種は中国東部か

フィプロニル粒剤区の発病株率は14.0%であったが、ピメトロジン粒剤区は4.0%であり、フィプロニル粒剤区の1/3以下に発病株率を抑制した。移植84日後 (8月17日) におけるフィプロニル粒剤区の発病株率は3.6%と少なかったものの、ピメトロジン粒剤区は0.2%であり、フィプロニル粒剤区の1/10以下に密度を抑制した。

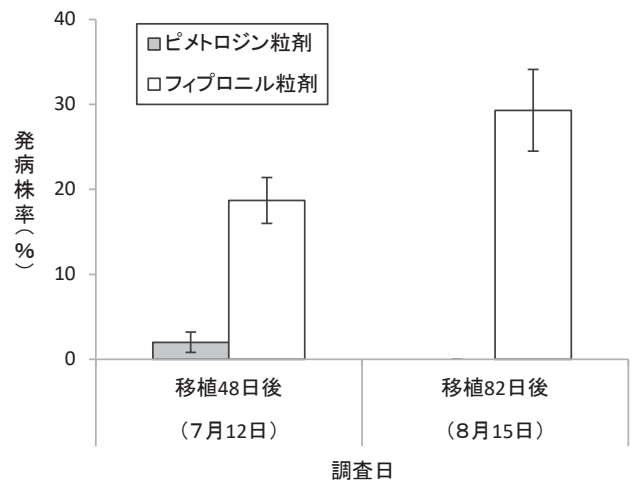
2012年に行った試験のうち、ヒメトビウンカに対する密度抑制効果を第3図に示す。反復測定分散分析の結果、両薬剤区間で個体数に有意差が認められた。対照のフィプロニル粒剤区では、調査を開始した移植20日後 (6月14日) にはヒメトビウンカの圃場内への侵入が認められ、移植31日後 (6月25日) 以降個体数が増加し、移植69日後 (8月2日) には106.7頭/25株まで多発した。これに対してピメトロジン粒剤区では、移植31日後から移植69日後における密度指数が0~8.4の範囲で推移し、フィプロニル粒剤区の1/10以下に密度を抑制した。移植82日後 (8月15日) の密度指数は24.0とやや高くなったものの、フィプロニル粒剤区の1/4程度に密度を抑制した。

2012年試験におけるイネ縞葉枯病の発病抑制効果を第4図に示す。移植48日後 (7月12日) における対照のフィプロニル粒剤区の発病株率は18.7%であったが、ピメトロジン粒剤区は2.0%であり、フィプロニル粒剤区の約1/10に密度を抑制した。フィプロニル粒剤区では移植82日後 (8月15日) に発病株率が29.3%と増加したのに対し、ピメトロジン粒剤区では発病が全く認められなかった。



第3図 育苗箱施用剤処理におけるヒメトビウンカの密度抑制効果 (2012年)

- 1) 移植日: 2012年5月25日
- 2) 折れ線グラフは25株当たり個体数の平均±標準誤差
- 3) 棒グラフは同調査日におけるフィプロニル粒剤の平均個体数を100としたピメトロジン粒剤の密度指数 (移植41日後以降の値を図示)
- 4) 反復測定分散分析により、両薬剤区間の個体数に有意差あり ( $P < 0.0001$ )



第4表 育苗箱施用剤処理におけるイネ縞葉枯病の発病抑制効果 (2012年)

- 1) エラーバーは標準誤差を表す

ら海外飛来することが報告されている (Otuka *et al.* 2010)。フィプロニルに対する感受性低下は福岡県内における本剤の使用頻度の影響を受けたものと推察されるが、イミダクロプリドに対する感受性低下は 2008 年 6 月に中国から多飛来したイミダクロプリドに低感受性のヒメトビウンカ個体群が土着の個体群と交雑したことによって生じたものと考えられている (Sanada-Morimura *et al.* 2011)。このことから、ヒメトビウンカにおける薬剤感受性の変化は土着個体群に対する地域の薬剤使用頻度だけでなく、海外飛来した個体群の影響を受けると考えられる。今回の試験で高い防除効果を示したピメトロジンは現在、福岡県内において主要な育苗箱施用薬剤としてヒメトビウンカを含むイネウンカ類の防除に広く使用されている。一方、本種の飛来源である中国においてもイミダクロプリドやフィプロニルの代替薬剤としてピメトロジンの使用量が近年増加している (真田・松村 2017)。これらのことから、ピメトロジンについても将来的に感受性低下の可能性が懸念される。このため、本種のピメトロジンに対する感受性の動向について継続的に把握しておく必要がある。これと併せて、ピメトロジン以外の薬剤についてもヒメトビウンカの密度抑制効果とイネ縞葉枯病の発病抑制効果を評価していく必要がある。

## 謝 辞

本研究の実施に当たり、試験圃場を提供くださった生産者と、試験圃場の選定および調査の協力を賜った福岡県飯塚農林事務所田川普及指導センターの関係諸氏に厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

福岡県病害虫防除所 (2013) 平成 24 年度植物防疫年報. 38-39.  
Iwaya k, Maruyama M, Nakanishi H, Enomoto T (1999) Effect of imidacloprid on virus vector *Laodelphax striatellus* Fallén in prevention of rice field.

J. Pesticide Sci. 24 : 177-180.  
岸本良一・山田佳廣・岡田斉夫・松井正春・伊藤清光 (1985) イネ縞葉枯病の流行機構. 植物防疫 39 : 531-537.  
栗林敦衛 (1931) 稲縞葉枯病の伝染とヒメトビウンカとの関係に就きて. 病蟲雑 18 : 565-571.  
村上英子・城戸康博・浦川志穂 (2007) 福岡県におけるイネ縞葉枯病の発生動向および媒介虫ヒメトビウンカの薬剤感受性について. 九病虫研報 53 : 133 (講要).  
中村利宣・藤吉 臨 (2009) イネ縞葉枯病多発生地区における 2 年間の試験事例. 九病虫研報 55 : 190 (講要).  
農研機構中央農業研究センター (2018) イネ縞葉枯病の総合防除マニュアル. 中央農業研究センター, 茨城, [https://ml-wiki.sys.affrc.go.jp/rsv\\_web/manual/start](https://ml-wiki.sys.affrc.go.jp/rsv_web/manual/start) (2018 年 8 月 23 日閲覧)  
Otuka A, Matsumura M, Sanada-Morimura S, Takeuchi H, Watanabe T, Ohtsu R, Inoue H (2010) The 2008 overseas mass migration of the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus*, and subsequent outbreak of rice stripe disease in western Japan. Appl. Entomol. Zool. 45 : 259-266.  
真田幸代・松村正哉 (2017) 海外飛来に伴うヒメトビウンカの薬剤抵抗性の変化とリスク評価. 植物防疫 71 : 610-614.  
Sanada-Morimura S, Sakumoto S, Ohtsu R, Otuka A, Huang SH, Thanh DV, Matsumura M (2011) Current status of insecticide resistance in the small brown planthopper, *Laodelphax striatellus*, in Japan, Taiwan, and Vietnam. Appl. Entomol. Zool. 46 : 65-73.  
高橋義行 (1988) 植物ウイルス病の血清学的診断法 II. ELISA 法. 植物防疫 42 : 88-92.  
柳田裕紹・長坂幸吉・手塚俊行・小原慎司・伊藤健司 (2018) 促成イチゴ栽培におけるコレマンアブラバチとナケルクロアブラバチのバンカー型製剤を用いたアブラムシ類に対する密度抑制効果. 関東東山病害虫研究会報 65 : 91-95.