

水稻多収性品種‘北陸 193 号’におけるトビイロウンカの発生消長 Seasonal Prevalence of Occurrence of the Brown Planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) in High-yielding Rice Cultivar‘Hokuriku 193’

樋口 聡志*・古家 忠

Satoshi HIGUCHI and Tadashi FURUIE

要 約

水稻多収性品種におけるトビイロウンカの発生生態に関する知見を得るために、2012 年および 2013 年に水田に移植した多収性品種‘北陸 193 号’での本種の発生消長を払い落とし法で調査した。本種は、両年とも世代を経るにつれ密度が増加し、発生ピークの回数と時期は対照の主食用米品種‘ヒノヒカリ’とほぼ同じであった。しかし、発生ピーク時の密度は‘ヒノヒカリ’に比べて‘北陸 193 号’で高かった。以上のとおり、本種の発生ピークの時期は、供試品種間の差が小さいものの、発生量は‘北陸 193 号’で多くなり、このことが坪枯れの原因と考えられる。

キーワード：トビイロウンカ、発生消長、北陸 193 号、多収性品種、坪枯れ

I 緒言

熊本県では、2011 年 3 月に策定した「熊本県食料・農業・農村計画」に基づき、水田の有効利用や自給飼料の増産を目的に飼料用米や米粉用米などの非主食用米の生産拡大を図ってきた。農林水産省の新たな米政策において、2014 年から飼料用米と米粉用米への直接支払交付金を数量払いとし、生産者が受け取る交付金は、それまでの 10a 当たり 8 万円から 5.5～10.5 万円と生産量に応じたものになった。さらに、多収性専用品種を用いて飼料用米や米粉用米を生産すると、産地交付金として 10a 当たり 1.2 万円の追加配分がなされるようになった。本県は、国の新たな米政策に対応するため多収性品種の導入や生産の団地化を推進し、2013 年度の作付面積 886ha（飼料用米：766ha、米粉用米：120ha）を 2017 年度には 3,200ha（飼料用米：2,900ha、米粉用米：300ha）へ拡大することを目標としている（「熊本県水田フル活用ビジョン」2014 年 5 月）。このように、近年、飼料用米や米粉用米の生産については作付面積の拡大を推進することに加えて、収量の確保や多収性品種の導入が重要な課題となっている。

本県の主食用米の重要害虫は、トビイロウンカ *Nilaparvata lugens* (Stål) である。本種は国内では越冬できず、毎年梅雨時期に西南の季節風に乗って中国から飛来する。飛来した本種は水田で 2～3 世代増殖して密度が高まると収穫直前に坪枯れを引き起こし、減収や品質低下等の被害を招く⁶⁾。

これまでに、松村⁵⁾は主要飼料イネ 8 品種(多収性品種)におけるトビイロウンカの発育・増殖特性がジャポニカ稻

である‘ヒノヒカリ’と同様であり、特に多発生しやすい特性を持った品種はなかったと報告している。ただし、松村⁵⁾の報告では、供試したイネの生育ステージは播種後 30 日程度の苗であり、水田における本種の発生については検討されていない。

その後、松村・真田⁸⁾は、ジャポニカ稻とインディカ稻を交配した日印交雑稻の一部で、トビイロウンカの第 1 世代以降の増殖率が高くなる傾向を指摘している。また、松村・酒井⁷⁾は、日印交雑稻である多収性品種‘北陸 193 号’での本種の多発生を報告している。さらに、筆者らは現地水田において‘北陸 193 号’や同じく多収性品種である‘ミズボチカラ’で本種による坪枯れを確認している(樋口・古家、未発表)。このように、多収性品種においても本種は減収の原因となる重要な害虫である。また、多収性品種は、日印交雑稻が多いことや、多収を目的に多肥栽培をすることなど主食用米とは異なる点が多い。そのため、多収性品種における本種の防除においては発生生態の解明が必要である。

そこで、本研究では、自然発生条件下において多収性品種における本種の発生消長を明らかにすることを目的とし、水田に多収性品種を移植して本種の発生について調査したので報告する。

II 材料および方法

1. 調査圃場および耕種概要

調査は、熊本県農業研究センター内(熊本県合志市)の水田で、多収性品種である‘北陸 193 号’を用いて 2012

*現 県南広域本部球磨地域振興局農業普及・振興課

第1表 調査圃場の耕種概要

調査年	品種	播種	移植	出穂	収穫
2012年	北陸193号 (多収性品種)	5/22	6/22	9/4	10/29
	ヒノヒカリ (主食用米品種)	5/22	6/21	8/25	10/5
2013年	北陸193号 (多収性品種)	5/20	6/19	9/1	10/23
	ヒノヒカリ (主食用米品種)	5/20	6/20	8/25	10/7

*は月/日を示す。

年および2013年に行った。調査圃場の移植日などの耕種概要を第1表に示した。調査圃場は127.5 m² (8.5×15m) の区画に株間18cm, 条間30cmで中苗(葉齢約4.0)約1700株を機械移植し, 2反復とした。施肥は, 移植前に元肥として普通期水稲用緩効性肥料(商品名:ひとふりパートII)を50kg/10a (N:P:K=10:6.5:5kg/10a) 処理し, 追肥は行わなかった。調査圃場は, 育苗箱施薬剤や本田散布剤などは使用せず無防除とした。なお, 対照として主食用米品種である‘ヒノヒカリ’を隣接する水田に同じ管理条件で栽培した。ただし, ‘北陸193号’と‘ヒノヒカリ’の移植日は2か年ともに1日違いであった(第1表)。

2. 発消長調査

トビイロウンカの密度調査は払い落とし法⁹⁾を用い, 1区30株について移植14日後から10日間隔を目安として行った。すなわち, 金竜スプレー(エス・ディー・エス・バイオテック社製)を塗布した粘着板(18×25cm)をイネの株元に置き, 反対側からイネ株を1株当たり2回叩いた。捕獲されたトビイロウンカについて, 実体顕微鏡下で成虫および幼虫(若齢: 1~2齢, 中老齢: 3~5齢)に分けて計数した。調査株は1区24列のうち端から5列目を初回の調査列とし, 次回では隣の列に移動して, 同一株で複数回調査しないように配慮した。

III 結果

1. 2012年の発生

2012年の‘北陸193号’および‘ヒノヒカリ’におけるトビイロウンカの発消長を第1図の左側に示した。‘北陸193号’における本種の発生は, 7月15日に成虫が初確認され, 調査期間中において幼虫で3回, 成虫で4回の発生ピークが認められた。株当たり発生ピークの時期と個体数は, 若齢幼虫では7月23日に0.02頭, 8月17~29日に1.8頭, 10月1日に177.9頭, 中老齢幼虫では8月1日に0.05頭, 9月7~18日に1.7~2.4頭, 10月1日に138.7頭, 成虫では7月15日に0.02頭, 8月17~29日に0.02頭, 9月18日に2.8頭, 10月15~29日に10.7~12.8頭であった。

一方, ‘ヒノヒカリ’における本種の発生は, 8月1日に

若齢幼虫が初確認され, 調査期間中において幼虫で3回, 成虫で2回の発生ピークが認められた。発生ピークの時期と個体数は, 若齢幼虫では8月1~8日に0.02頭, 8月29日に0.85頭, 9月26日に16.1頭, 中老齢幼虫では8月8日に0.12頭, 9月7日に0.28頭, 9月26日に0.80頭, 成虫では8月17日に0.05頭, 9月26日に0.73頭であった。

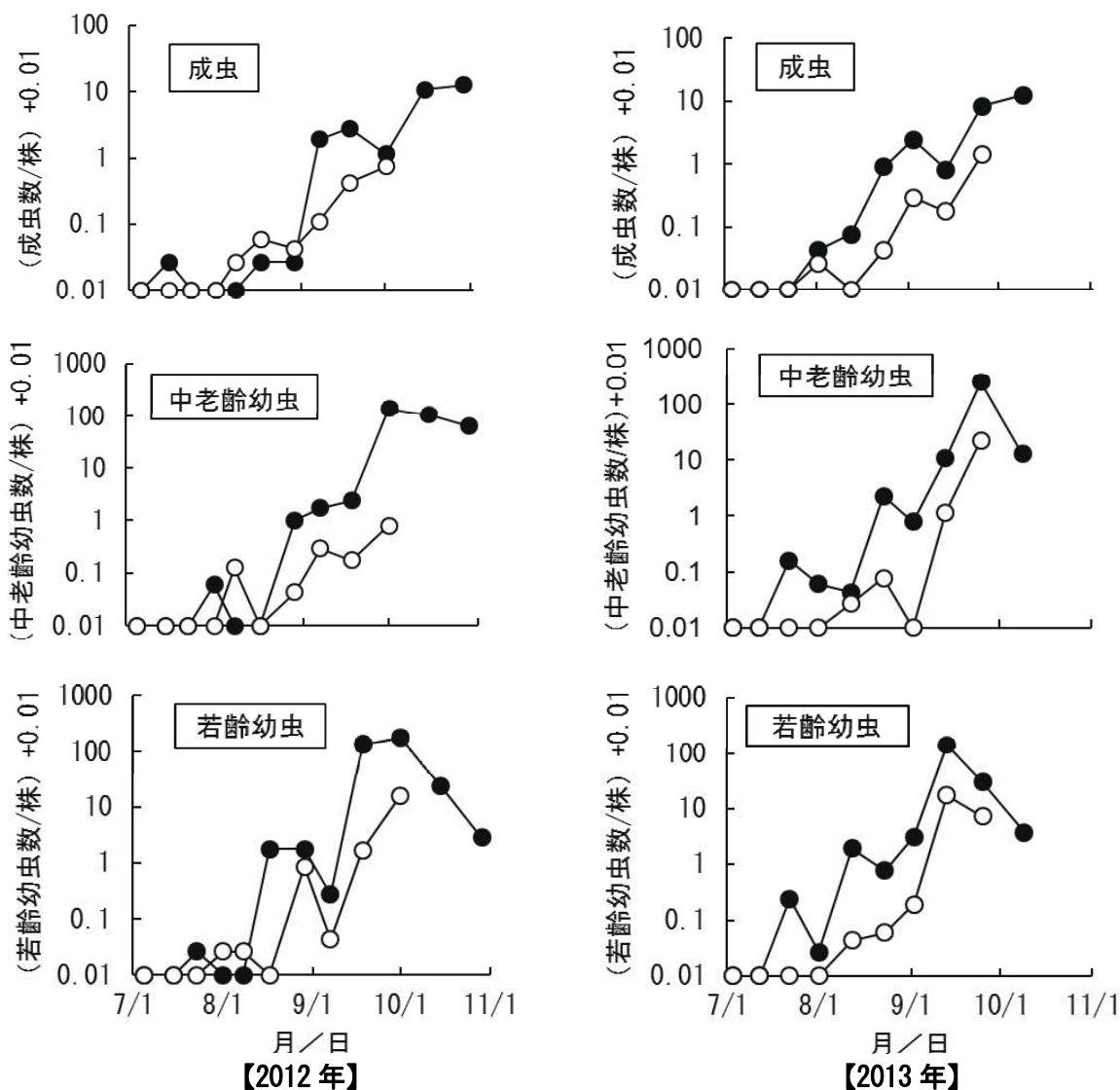
‘北陸193号’での幼虫の3回の発生ピーク時の密度は, ‘ヒノヒカリ’に比べると, 1回目のピークから順に若齢で1.0倍, 2.1倍および11.0倍, 中老齢で0.4倍, 6.1~8.5倍および173.3倍であった。また, 本種による坪枯れの発生は, ‘北陸193号’では10月4日に初確認したが, ‘ヒノヒカリ’では認められなかった。

2. 2013年の発生

2013年の‘北陸193号’および‘ヒノヒカリ’におけるトビイロウンカの発消長を第1図の右側に示した。‘北陸193号’における本種の発生は7月22日に若齢及び中老齢幼虫が初確認され, 調査期間中において幼虫で3回, 成虫で2回の発生ピークが認められた。発生ピークの時期と個体数は, 若齢幼虫では7月22日に0.23頭, 8月12日に1.9頭, 9月13日に142.7頭, 中老齢幼虫では7月22日に0.15頭, 8月23日に2.3頭, 9月25日に245.6頭, 成虫では9月2日に2.4頭, 10月9日に12.6頭であった。

一方, ‘ヒノヒカリ’では, 8月1日に成虫が初確認され, 幼虫で2回, 成虫で3回の発生ピークが認められた。発生ピークの時期と個体数は, 若齢幼虫では8月12~23日に0.03~0.05頭, 9月13日に17.6頭, 中老齢幼虫では8月23日に0.07頭, 9月25日に22.6頭, 成虫では8月1日に0.02頭, 9月3日に0.28頭, 9月25日に1.4頭であった。

‘北陸193号’での幼虫の発生ピークは, ‘ヒノヒカリ’に比べると, 8月のピークから順に若齢で38.7~58.0倍および8.1倍, 中老齢で33.8倍および10.9倍であった。また, トビイロウンカによる坪枯れの発生は, ‘北陸193号’では9月26日に初確認したが, ‘ヒノヒカリ’では収穫まで認められなかった。



第1図 ‘北陸193号’ (●) および ‘ヒノヒカリ’ (○) におけるトビイロウンカの発生消長
 左側：2012年，右側：2013年，調査圃場は2か年ともに無防除である。

IV 考察

トビイロウンカは国内で越冬できないため、本種の発生は飛来侵入量とその後の水田内での増殖の2つの要因に大きく依存している¹⁶⁾。本調査を行った2か年の本種の飛来量について、熊本県病害虫防除所が合志市に設置している予察灯による調査で見てみる。その結果⁴⁾、2012年の本種の誘殺は、6月24日に初確認された後、断続的に認められ、7月14日に139頭が確認された。6～7月の累積誘殺数は174頭であり、平年値の132%と多かった。2013年の誘殺は、6月25日に初確認された後、6月6半旬、7月2半旬にも認められた。しかし、6～7月の累積誘殺数は19頭で

あり、平年値の14%と少なかった。このように、飛来量は2012年に比べて2013年が少なかったにもかかわらず、調査圃場での本種のピーク時の密度は両年でほぼ同じか2013年がやや多い傾向が認められたことから、2013年の方が高い増殖力を示したことになる。2013年は中国・九州地域を中心にトビイロウンカが多発生したが、その要因の一つとして、本種と同時期に日本に飛来するセジロウンカ *Sogatella furcifera* (Horváth) の少飛来がトビイロウンカの増殖率を高める要因として働いたと考えられる⁸⁾。本調査においても、2012年に比べて2013年のセジロウンカの発生は少なく(樋口・古家、未発表)、このことがトビイロウ

ンカの増殖率を高めたことが考えられる。このように、飛来量や水田での増殖は異なる2か年の調査であったが、‘北陸193号’と‘ヒノヒカリ’で両年の本種の発生消長は、いずれの品種でも世代を経るごとに密度が高まる同様の傾向を示した。また、多収性品種‘北陸193号’での発生ピークの時期や回数は、主食用米品種‘ヒノヒカリ’と同様であり、差がないと考えられた。トビイロウンカの防除は、本種の飛来日、発育零点および有効積算温度を用いて次世代の発生時期を予測し、適期防除を行うことが重要である¹⁾。本種の発育速度は供試品種間で差がないと考えられたことから、多収性品種における本種の防除は、主食用米品種と同様の方法で次世代幼虫の発生時期を予測でき、適期防除が可能であると考えられた。

調査した2か年の‘北陸193号’における本種の発生は、若齢および中老齢幼虫の発生消長から3世代経過していると考えられる。‘ヒノヒカリ’における本種の発生は、調査で捕獲数が少なく把握できなかった発生ピーク(2013年の第1世代幼虫)もあるが、飛来時期や水田の発生消長から3世代経過していると考えられる。調査した2品種における本種の発生は、同様なピーク時期で推移しているものの、その発生量が大きく異なり、‘北陸193号’での発生量が‘ヒノヒカリ’に比べて2か年とも多かった。さらに、本種による坪枯れは、‘北陸193号’のみ2か年とも確認された。

飛来後において、我が国でのトビイロウンカの増殖は、①飛来の定着数、②産卵数・ふ化率、③幼虫期生存率、④短翅雌発現率が主に関係していると考えられる⁸⁾。清永³⁾は、トビイロウンカの産卵数は、ジャポニカ稲に比べて、インディカ稲および日印交雑稲でやや少ない傾向であったが、品種間に有意な差はなかったと報告している。また、松村⁵⁾は、主要飼料イネ8品種(多収性品種)における本種の産卵数を調べ、ヒノヒカリと同等であったと報告している。これらの研究では‘北陸193号’が供試されていないものの、本品種で産卵数が増えることを示唆する報告はない。

セジロウンカが産卵したイネでは生体防御反応が起こり、卵の死亡率が高くなることが知られている¹⁰⁾¹²⁾。産卵部位にイネは特異的な物質を生成し、この物質が安息香酸ベンジルと特定され、殺卵作用を持つことが明らかになった¹⁰⁾。さらに、本物質はトビイロウンカの卵に対しても殺卵作用があることが確認された¹¹⁾。イネの生体防御反応によるトビイロウンカ卵の死亡率は、インディカ稲、日印交雑稲、ジャポニカ稲の順で高くなる傾向が認められている³⁾。このようなセジロウンカの産卵に伴うジャポニカ稲の殺卵作用の現れとして、イネ葉鞘が褐変することが知られている¹¹⁾。本研究において日印交雑稲である‘北陸193号’は、

ジャポニカ稲である‘ヒノヒカリ’に比べて葉鞘褐変の程度が低いことが観察された。これらのことから、‘北陸193号’はウンカ類の産卵に対する生体防御反応が弱いと考えられる。このことが、‘北陸193号’で本種の増殖率を高める要因となるのかは、さらなる詳細な検討が求められる。

松村⁵⁾は、主要飼料イネ8品種(多収性品種)の播種後30日程度のイネ苗におけるトビイロウンカの幼虫期生存率および短翅雌率を調べ、ヒノヒカリと同等であり、特に発生しやすい特性を持った品種はなかったと報告している。菅浦¹³⁾は、ジャポニカ稲の水田におけるトビイロウンカの短翅雌率の推移は、移植40~50日後と75~85日後にピークをもつ双峰型の変動を示したことを報告している。しかし、‘北陸193号’におけるトビイロウンカの幼虫期生存率や短翅雌発現率は不明であり、本種の多発生要因を解明するためにイネ生育ステージ別の調査が必要である。

本研究の結果から、日印交雑稲である多収性品種‘北陸193号’は、ジャポニカ稲である主食用米品種‘ヒノヒカリ’に比べてトビイロウンカが増殖しやすいと考えられる。また、本種の密度が高く推移することから坪枯れのリスクは、‘北陸193号’で高くなると考えられる。本県で栽培される多収性品種の多くは飼料用米である。飼料用米は、主食用米に比べて食味や外観品質を考慮する必要がなく、増収を図るため、倒伏しない範囲での多肥栽培が基本となる。しかし、トビイロウンカの吸汁活動は、窒素を多く与えた稲において活発化することが認められている²⁾。肥培管理が好適な場合、トビイロウンカの防除を怠れば本種の発生が多くなり、減収率が高くなるとされている¹⁴⁾。また、登熟期間を確保するため早い時期に移植し遅く収穫する作型が適しているため、主食用米に比べて栽培期間が長くなる。そのため、トビイロウンカの発生世代が通常よりも1世代増え、坪枯れのリスクが高くなることが指摘されている¹⁵⁾。これらのおり、多収性品種は、トビイロウンカが多発生しやすい条件を持ちあわせている。一方で、コスト削減や薬剤残留防止のため、殺虫剤による害虫防除は最小限にすることが求められる。そのため、多収性品種の育成においては、トビイロウンカに対する抵抗性遺伝子の導入などを検討する必要がある。

V 引用文献

- 1) 行徳 裕・ロ木文孝(2007):イネウンカ類の発生予察・防除の現状と問題点. 植物防疫, 61, 258-262.
- 2) 菅野紘男・金 武祚・石井象二郎(1977):稲に対する窒素施肥がトビイロウンカの吸汁活動におよぼす影響. 応動昆, 21, 110-112.
- 3) 清永 徹・渡邊朋也・宮本憲治・鈴木芳人(1997):水

- 稲の生体防御反応によるトビイロウンカの卵死亡率の品種間差. 九農研, 59, 75.
- 4) 熊本県病害虫防除所 (2015) : トビイロウンカの予察灯への飛来数. 熊本県病害虫防除所, 熊本, <http://www.jppn.ne.jp/kumamoto/NEW-HP/data.html> (2016年1月20日閲覧)
- 5) 松村正哉 (2006) : 主要飼料イネ品種における移動性イネウンカ類の発育・増殖特性. 九病虫研究会報, 52, 38-40.
- 6) 松村正哉 (2014) : 水稲中・後期害虫の発生と防除対策. 植物防疫, 68, 420-422.
- 7) 松村正哉・酒井淳一 (2011) : セジロウンカが媒介するイネ南方黒すじ萎縮病 (仮称) の発生. 植物防疫, 65, 244-246.
- 8) 松村正哉・真田幸代 (2014) : 2013年のトビイロウンカの多発要因と今後の課題. 植物防疫, 68, 336-340.
- 9) 永田 徹・前田洋一・守谷茂雄・岸本良一 (1973) : トビイロウンカの防除時期について. 応動昆, 17, 71-76.
- 10) Seino, Y., Y. Suzuki and K. Sogawa (1996) : An ovicidal substance produced by rice plants in response to oviposition by the whitebacked planthopper, *Sogatella furcifera* (Horváth) (Homoptera: Delphacidae). Appl. Entomol. Zool., 31, 467-473.
- 11) 鈴木芳人・清野義人 (1997) : イネウンカ類に対するイネの殺卵反応. 植物防疫, 51, 451-454.
- 12) Suzuki, Y., K. Sogawa and Y. Seino (1996) : Ovicidal reaction of rice plants against the whitebacked planthopper, *Sogatella furcifera* Horváth (Homoptera: Delphacidae). Appl. Entomol. Zool., 31, 111-118.
- 13) 菖蒲信一郎・御厨初子・山口純一郎・松崎正文・松村正哉 (2002) : 水田におけるトビイロウンカの翅型発現性の経時的変動とその要因. 応動昆, 46, 135-143.
- 14) 菖蒲信一郎・山口純一郎・松崎正文・田中茂雄 (1992) : 異なる施肥条件下でのトビイロウンカによる減収. 九病虫研究会報, 38, 55-56.
- 15) 砥綿知美・松倉啓一郎・真田幸代・松村正哉 (2013) : 主要新規需要米品種におけるセジロウンカの産卵数および殺卵反応による卵死亡率の品種間差異. 九病虫会報, 59, 48-52.
- 16) 渡邊朋也・松村正哉・大塚 彰 (2007) : トビイロウンカの近年の発生状況と多発生要因. 植物防疫, 61, 245-248.

Summary

Seasonal Prevalence of Occurrence of Brown Planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) in High-yielding Rice Cultivars 'Hokuriku 193'

Satoshi HIGUCHI and Tadashi FURUIE

We investigated the seasonal prevalence of occurrence of the Brown Planthopper (BPH), *Nilaparvata lugens* (Stål), on transplanting high-yielding rice cultivar 'Hokuriku 193' in paddy field in 2012 and 2013, to examine the cause of hopperbum symptoms. The density of *N. lugens* continued to increase through the generations on 'Hokuriku 193' with both years. Timing and the number of peaks in BPH density in 'Hokuriku 193' was almost the same in control cultivar 'Hinohikari'. However, the BPH densities at the time of peaks were higher overall in 'Hokuriku 193' than 'Hinohikari'. These results suggested that higher growth rate of BPH in high-yielding rice cultivar was one of the causes of hopperbum symptoms in these cultivars.