

## セジロウンカによって媒介されるイネ南方黒すじ萎縮病について

九州沖縄農業研究センター 松村正哉

### はじめに

イネウンカ類が媒介するウイルス病については、これまで、ヒメトビウンカが媒介するイネ縞葉枯病とイネ黒すじ萎縮病、トビイロウンカが媒介するイネラギットスタント病とイネグラッシースタント病がよく知られている。一方、セジロウンカについては、ウイルス病を媒介する事例はこれまでまったく知られていなかった。ところが、セジロウンカが媒介する新たなウイルスが 2008 年に中国で報告され (ZHOU et al., 2008), この頃から中国南部やベトナム北部においてこのウイルスを病原とするイネ南方黒すじ萎縮病 (仮称) の発生が広まった。

媒介昆虫であるセジロウンカは、これらの地域を飛来源として我が国に毎年飛来するため (大塚ら, 2005 ; OTUKA et al., 2008 ; 寒川, 2010), 我が国での本ウイルス病の発生が懸念されていたが, 2010 年に九州地域を中心に本ウイルス病の発生が初めて確認された。そこで本稿では, 本ウイルス病の飛来源における発生状況, 2010 年の我が国での発見の経緯とその後の発生状況について紹介するとともに, 今後の発生リスクと防除対策について概説する。なお, 本ウイルス病の発生以外にも, 近年, 九州地域において飼料用イネ品種の一部でセジロウンカの吸汁による枯れ込みの被害が発生しており, この点についても併せて紹介する。

### 飛来源における発生状況

2001 年に中国・広東省で初めて発生したイネ南方黒すじ萎縮病は, 新たな病原ウイルス Southern rice black-streaked dwarf virus (以下, SRBSDV と略す) (レオウイルス科フィジウイルス属) によって起こる新病害であり, 主にセジロウンカによって媒介される (ZHOU et al., 2008, ZHANG et al., 2008)。SRBSDV はヒメトビウンカが媒介するイネ黒すじ萎縮ウイルス(RBSDV)とは別種のウイルスであり, セジロウンカが媒介する植物病原ウイルスとしては初めての事例である。その後の研究から, SRBSDV の全ゲノム配列についても報告されている (WANG et al., 2010)。本ウイルス病の症状は, イネ株の萎縮, 葉先のねじれ, 葉脈の隆起などであり (写真 1 ~ 3), 症状が激しい場合には茎葉, 子実生産量ともに著しく減収する。症状のうち, 葉先のねじれについてはイネラギットスタント病の症状とよく似ている。このため, 病徴のみから本ウイルス病の診断を行うことは難しく, 後述するように RT-PCR 法などによって遺伝子診断を行う必要がある。

中国南部におけるイネ南方黒すじ萎縮病の発生は、2001 年以降、広東省や海南省などの一部に限られていたが、2008 年以降には中国南部で発生が拡大し、2009 年の夏作では中国南部を中心とした 9 省（海南省、広西省、広東省、福建省、湖南省、江西省、浙江省、安徽省、山東省）で、30 万 ha の水田で発生が認められている。このうち山東省では、イネではなくトウモロコシで発病被害が認められている。また、ベトナム北部のハノイ近郊においても、2009 年の夏秋作で本ウイルス病の大発生が起こり、19 の省で 4.2 万 ha の水田で発生が認められている。2010 年春作においても、ベトナム北部のタイビン（Thai Binh）省で 1.8 万 ha の水田で発生が認められ、このうち 1 千 ha で収量皆無に至る大きな被害が発生している。このように、2008 年以降、中国南部やベトナム北部の広い範囲でイネ南方黒すじ萎縮病が多発生している。なお、海外におけるイネウンカ類や本ウイルス病の発生状況についての最新情報は、国際イネ研究所が運営するブログ「Ricehoppers」（<http://ricehoppers.net/>）に随時掲載されるので参照されたい。

中国南部とベトナム北部は我が国に飛来するセジロウンカの飛来源にあたることから、我が国におけるイネ南方黒すじ萎縮病の発生が懸念された。このため、九州沖縄農業研究センターでは本ウイルス病の発生地域である中国広東省・海南省（2010 年 3 月）とベトナム北部の紅河デルタ流域（2010 年 4 月）において、セジロウンカと本ウイルス病の発生状況調査と情報収集を行い、これに基づき 2010 年 6 月に本ウイルス病の症状などの情報を各県の病害虫防除所などに提供し、警戒を呼びかけた。

## 2010 年の我が国における発生

2010 年 8 月に、熊本県内の水田において、飼料用イネ品種である「北陸 193 号」、「タカナリ」で株の萎縮、葉先のねじれ、葉脈の隆起など本ウイルス病に特徴的な症状が確認された。九州沖縄農業研究センターでは、このような症状を示すイネが SRBSDV に感染しているかどうかを明らかにするため、RT-PCR 法によるウイルス検出法を確立し、症状を示したイネ株からウイルスの検出を行った。その結果、株の萎縮、葉先のねじれ、葉脈の隆起などの症状を示すイネからは、RT-PCR 法によって SRBSDV に特異的な DNA を増幅することができた（酒井ら、未発表）。RT-PCR 法により増幅された DNA の塩基配列を解読した結果、SRBSDV との相同性は 98%であった（酒井ら、未発表）。また、SRBSDV 感染イネを用いてセジロウンカによる健全イネへの媒介試験を行った結果、イネ南方黒すじ萎縮病に特徴的な症状が再現されることを確認した（酒井ら、未発表）。

その後、熊本県以外においても同様の症状が確認され、九州沖縄農業研究センターでイネ株のサンプルからウイルスの検出を行った結果、2010 年の 9 月から 11 月にかけて、九州 6 県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、宮崎県、鹿児島県）と中国地方 2 県（山口県、広島県）の計 8 県で本ウイルス病の発生が確認され、それぞれ病害虫発生予察特殊報が発表された。本ウイルス病は主に飼料用イネ品種において確認されているが、一部について

は、食用イネの「ヒノヒカリ」などでも確認されている。ただし、2010年には、収量低下に直接つながるような被害が認められたのは一部の飼料用イネ水田に限られ、その他の県については、発生の確認にとどまった。なお、2010年に我が国に飛来したセジロウンカのSRBSDV保毒虫率については、まとまったデータは得られていないものの、数%以下と低かった（酒井ら、未発表）。

### 飼料用イネ品種におけるセジロウンカの多発生

セジロウンカは通常はトビイロウンカによる坪枯れのような大きな直接吸汁害は起こさない。セジロウンカの我が国への飛来量が極めて多かった1980年代後半には、東北や北陸地域を中心にセジロウンカによる全面枯れの被害事例がみられたが（松村，1997），それ以降，セジロウンカによる大きな吸汁害は西日本を含めてほとんど起こっていなかった。しかし，近年，九州地域を中心に，一部の飼料用イネ品種において，セジロウンカの多発生による吸汁害が起こっている。2009年と10年には，鹿児島県，宮崎県，熊本県において一部の飼料用イネ水田で，セジロウンカの飛来後次世代にあたる7月下旬から8月上旬に，全面枯れ込みを含む吸汁害が発生した。宮崎県からは2010年にセジロウンカを対象とした発生予察注意報も発表された。

一般に飼料用イネ品種や新規需要米の育成においては，収量性を高めるためにインディカ稲とジャポニカ稲との間の日印交雑が行われる。ジャポニカ稲には，もともと，セジロウンカの卵を殺す生体防御反応がみられる（鈴木・清野，1997）。しかし，インディカ稲の多くでは，このような生体防御反応はみられないか，その働きが非常に弱い（寒川，1991；清永ら，1997；鈴木・清野，1997）。このため，日印交雑の結果，生体防御反応が抜け落ちてしまったような品種では，セジロウンカの卵期の死亡率が低くなり，結果的に増殖率が高くなる。現在栽培されている飼料用イネ品種の中にも，卵期の死亡率が低い品種が見られる（松村，2006）。このような品種では，セジロウンカの飛来数が特に多い九州南部などでは，飛来次世代の幼虫密度が極めて高くなり，枯れ込みに至る被害が発生する場合がある。このため，セジロウンカの飛来量が多い地域では，イネ南方黒すじ萎縮病の発生如何にかかわらず，セジロウンカによる吸汁被害が発生する可能性があり，栽培品種の選定の際にも注意が必要である。なお，2010年には飼料用イネ品種の「ルリアオバ」と「ミナミアオバ」で，セジロウンカの吸汁によって枯れ込みに至る大きな被害が発生している。また，「北陸193号」ではトビイロウンカの多発生も確認されている。以上のように，飼料用イネ品種の中にはイネウンカ類の増殖率が高くなる品種が確認されており，これらの品種を栽培する場合には，ウンカ類の防除対策について考慮する必要がある。

### 今後の発生リスクと防除対策

イネ南方黒すじ萎縮病は近年発見された新しいウイルス病であり，ウンカ類による媒介特

性などについては不明な点が多い。これについては、今後、九州沖縄農業研究センターで解明していく予定である。ここでは、現在までに明らかになっている情報をもとに、本ウイルス病の今後の発生リスクと防除対策について概説する。

我が国ではセジロウンカは南西諸島を含めて越冬できないこと、イネも周年栽培されていないことなどから、イネが収穫された後にはセジロウンカや **SRBSDV** が我が国で翌春まで生き延びることは難しいと考えられる。ただし、**SRBSDV** はイネのほか、トウモロコシやイヌビエ、ミズガヤツリなどの数種のイネ科雑草にも感染することが中国で報告されている (ZHOU et al., 2008)。さらに、中国ではヒメトビウンカもセジロウンカほど効率は高くないものの、**SRBSDV** を媒介可能とする報告がある (ZHOU et al., 2008)。このため、イネ科雑草等の植物体内で **SRBSDV** が国内越冬し、さらにヒメトビウンカなどの他のウンカ種がその植物を媒介して翌年の発生源となる可能性はゼロではない。イネ科雑草などでの **SRBSDV** 感染の可能性、およびヒメトビウンカによる媒介の可能性については不明な点が多く、今後詳細な調査が必要である。

中国とベトナムにおいては、主にハイブリッドライスやインディカ品種で本ウイルス病の大きな被害が見られている。我が国においても、2010 年に顕著な被害が確認されたのはインディカの血をひく飼料用イネ品種に限られ、食用品種では減収につながるような被害は今のところ確認されていない。この理由は、ハイブリッドライスやインディカ品種、インディカの血を引く品種では媒介昆虫であるセジロウンカの増殖率が極めて高く、飛来虫による一次感染と、飛来次世代による二次感染によって本ウイルス病の感染が拡大しやすいためと考えられる。一方、主要な食用品種であるジャポニカ品種では、イネの持つ生体防御反応によってセジロウンカの卵が高率に死亡する (鈴木・清野, 1997)。このことが、二次感染による拡大を防いでいるものと考えられる。ジャポニカ品種とインディカ品種の間で、ウイルス病そのものの罹りやすさや病徴の程度に違いがあるか否かについては不明であり、今後解明する必要がある。

セジロウンカは西日本地域を中心に毎年飛来し、場合によっては北海道まで日本全国に飛来する。飛来源のベトナム北部や中国南部におけるセジロウンカと本ウイルス病の発生は現在も拡大傾向にあるため、2011 年以降についても、西日本地域はもとより、2010 年に発生が見られなかった日本全域においても、本ウイルス病の発生を警戒する必要がある。飼料用イネ品種や新規需要米については、現在の主要品種の多くはセジロウンカに感受性であり、増殖率が特に高い品種もみられること、飼料用イネ栽培などでは苗箱施用薬剤などによる予防的防除がなされていない場合が多いことなどから、特に注意が必要である。なお、現時点では **SRBSDV** の検出手法は **RT-PCR** 法に限られているため、疑わしい病徴が見つかった場合には、九州沖縄農業研究センターまで連絡されたい。

イネの生育初期に本ウイルス病に感染するとその後の感染に比べ萎縮の程度が激しくなり被害が大きくなるため、セジロウンカの飛来量が多い九州地域や西日本などでは、移

植時に苗箱施用薬剤を処理するなど、生育初期からのセジロウンカ防除対策が必要である。近年、我が国に飛来する海外飛来性イネウンカ類には、種特異的な薬剤抵抗性の発達が認められ、セジロウンカについてはフィプロニル剤に対する抵抗性が発達しているものの、イミダクロプリド剤に対する抵抗性の発達は起こっていない (MATSUMURA et al., 2008 ; 松村, 2009)。このため、セジロウンカに対する防除薬剤については、イミダクロプリド粒剤など効果の高いものを選択することが重要である。本田防除薬剤については、現在使用されている主要な殺虫剤に対する薬剤抵抗性の発達は認められていない。ただし、飼料用イネにおいては、使用できる殺虫剤が限定されているため、農林水産省の「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」や「多収米栽培マニュアル」に沿った防除対策を行う必要がある。

## おわりに

九州沖縄農業研究センターでは、今後、九州地域の公立農業試験研究機関と連携しながら、我が国の食用及び飼料用イネの主要品種について、イネ南方黒すじ萎縮病に対する感染や発症程度の品種間差異を明らかにするとともに、ウイルス媒介機構の解明、ELISA 法などを用いた SRBSDV の簡易検出法の開発、セジロウンカや SRBSDV に抵抗性を示すイネの育種素材の探索などを進める予定である。また、飛来個体群の保毒虫率とその後の発病や被害程度との関係についても明らかにする必要がある。これらを通じて、イネ南方黒すじ萎縮病の発生リスクを明らかにし、発生リスクに応じた被害軽減および防除対策技術の開発を行っていききたい。

## 引用文献

- 1) 清永 徹ら (1997) 水稻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. 九州農業研究 **59**: 75.
- 2) 松村正哉 (1997) セジロウンカの個体群動態および翅多型発現機構に関する研究. 北陸農試報告 **40**: 1～77.
- 3) 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. 九病虫研会報 **51**: 38～40.
- 4) MATSUMURA, M. et al. (2008) Species-specific insecticide resistance to imidacloprid and fipronil in the rice planthoppers *Nilaparvata lugens* and *Sogatella furcifera* in East and South-east Asia. *Pest Manag. Sci.* **64**: 1115～1121.
- 5) 松村正哉 (2009) アジア地域イネウンカ類の殺虫剤抵抗性の現状と今後の課題. 植物防疫 **63**: 745～748.
- 6) 大塚 彰ら (2005) 梅雨時期に九州に飛来するセジロウンカの飛来源推定. 応動昆 **49**: 187～194.
- 7) OTUKA, A. et al. (2008) A migration analysis for rice planthoppers emigrating from northern Vietnam in April to May. *Appl. Entomol. Zool.* **43**: 527～534.
- 8) 寒川一成 (1991) 日印交雑水稻にみられるセジロウンカに対する超感受性現象について. 九州農業研究 **53**: 92.
- 9) 寒川一成 (2010) 緑の革命を脅かしたイネウンカ, プイツーソリューション, 名古屋, 191pp.

- 10) 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.
- 11) WANG, Q. et al. (2010) The complete genome sequence of two isolates of Southern rice black-streaked dwarf virus, a new member of the genus *Fijivirus*. J. Phytopathol. **158**: 733～737.
- 12) ZHANG, H. M. et al. (2008) A black-streaked dwarf disease on rice in China is caused by a novel fijivirus. Arch. Virol. **153**: 1893～1898.
- 13) ZHOU, G. H. et al. (2008) Southern rice black-streaked dwarf virus: A new proposed *Fijivirus* species in the family Reoviridae. Chinese Science Bulletin **53**: 3677～3685.



写真1 イネ南方黒すじ萎縮病の症状：株の萎縮（左が罹病株）



写真2 イネ南方黒すじ萎縮病の症状：  
葉先のねじれ



写真3 イネ南方黒すじ萎縮病の症状：  
葉脈の隆起