

# イネ南方黒すじ萎縮病の発生生態、 診断および防除マニュアル



平成 28 年 12 月



九州沖縄農業研究センター

# 目次

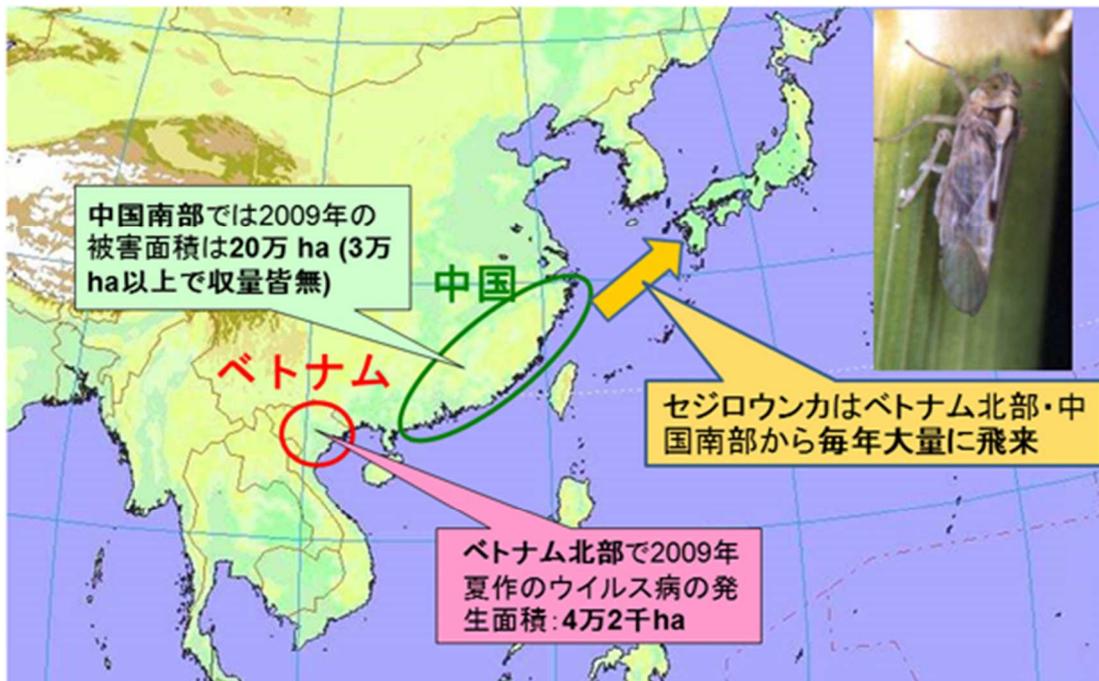
1) 発生生態と防除対策	
1-1 イネ南方黒すじ萎縮病の国内外における発生の経緯	2
1-2 伝染環および媒介実態	3
1-3 イネ品種間差異と被害発生リスク	4
1-4 保毒虫の発生実態にもとづく防除のめやす	5
1-5 イネ生育ステージ、移植時期と被害との関係に基づく耕種的防除	6
1-6 薬剤を用いた防除対策	7
2) 診断および検出法	
2-1 イネ南方黒すじ萎縮病の病徴	8
2-2 検出法	
2-2-1 RT-PCRによる検出法	9
2-2-2 ELISAによる検出法	10
参考データ	
3-1 寄主範囲、伝染環および媒介実態	11
3-2 セジロウンカの増殖とウイルス感染のイネ品種間差異	16
3-3 保毒虫の発生実態にもとづく防除のめやす	18
3-4 イネ生育ステージ、移植時期と被害との関係に基づく耕種的防除	19
3-5 薬剤を用いた防除対策	20
3-6 検出法	21

## 1-1 イネ南方黒すじ萎縮病の国内外における発生の経緯

水稲害虫のセジロウンカは、日本では越冬不可能で、毎年中国などから日本に飛来します。これまでセジロウンカはイネのウイルス病を媒介しないと言われていましたが、本種が媒介する新たなウイルス病「イネ南方黒すじ萎縮病」が2008年に中国で報告されました。

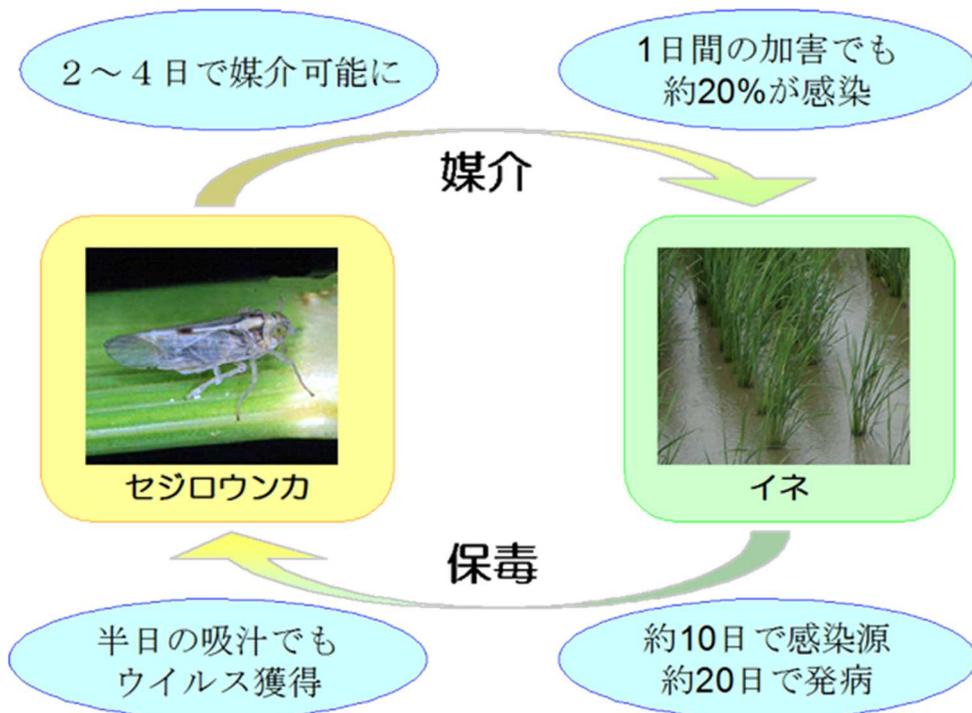
このウイルス病は2001年にはじめて発見されましたが、その発生は2007年頃までは中国の広東省や海南省などの一部に限られていました、しかし2008年以降には中国南部やベトナム北部の広い範囲でこのウイルス病の多発生が起きました。これらの地域は日本に飛来するセジロウンカの飛来源にあたるため、日本での本病の発生が懸念されていました。

そのなかで、2010年には8月以降に九州と中国地方の8県でイネ南方黒すじ萎縮病が初めて発生し、病虫害発生予察特殊報8件が発表されました。2011年以降はわが国ではイネ南方黒すじ萎縮病の顕著な発生は見られていませんが、今後、飛来源の地域で多発生した場合には、ウイルスを保毒したセジロウンカが飛来して、わが国でのこのウイルス病の発生が拡大する可能性があります。



## 1-2 伝染環および媒介実態

- ・イネ南方黒すじ萎縮病は、セジロウンカによってのみ媒介されるイネ南方黒すじウイルス (SRBSDV, *Southern rice black-streaked dwarf virus*) によって引き起こされます。
- ・セジロウンカは感染植物を半日程度吸汁するとウイルスを獲得します。
- ・ウイルスを獲得したセジロウンカは獲得後 2~4 日で、イネへのウイルス媒介能力を獲得します。
- ・ウイルスを保毒したセジロウンカ成虫の加害を受けたイネは、1 日間の加害で約 20%、7 日間の加害で 80%以上の確率でウイルスに感染します。
- ・ウイルスに感染したイネ幼苗は、感染後約 20 日後に発病しますが、感染後 15 日目ごろにはウイルスの感染源となっています。

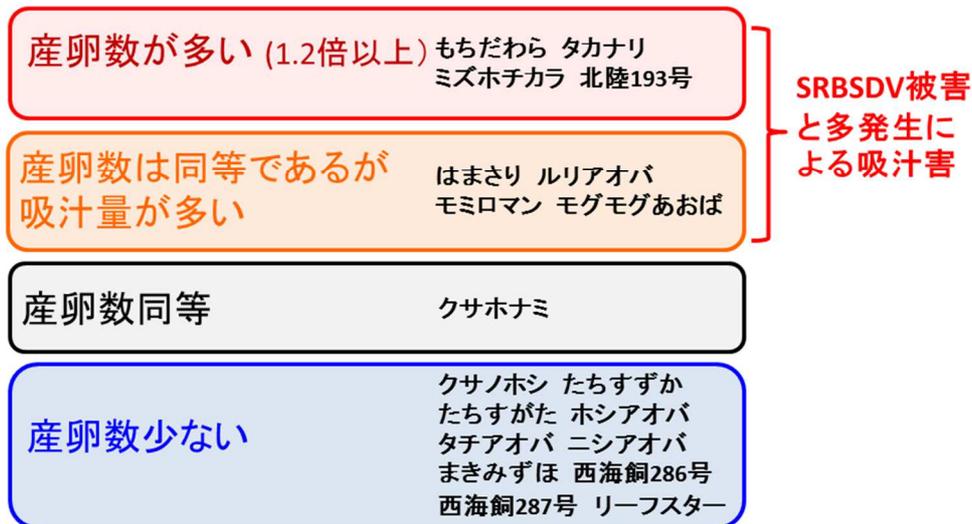


### 1-3 イネ品種間差異と被害発生リスク

- ・ 現在栽培されている飼料用米品種多くにはインディカ種が交配親や祖先に使われています。
- ・ インディカ種や日印交雑種ではジャポニカ種に比べて増殖率が高くなります。
- ・ インディカ種はジャポニカ種に比べるとイネ南方黒すじウイルスの感染率は同等ですが、感染した後の病徴は激しくなります。
- ・ 飼料米品種の中ではウイルス感染率には大きな差がありませんが、もちだわら、タカナリ、ミズホチカラ、北陸193号、はまさり、ルリアオバ、モミロマン、モグモグあおばについては、ヒノヒカリに比べて産卵数が同等または多くセジロウンカが多発生リスクが高いため、ヒノヒカリ以上の防除対策が必要です。
- ・ ヒノヒカリ等のジャポニカ種の食用米については、セジロウンカが増殖率がそれほど高くないため、セジロウンカが多発生やウイルス病の被害発生のリスクは高くありません。

#### 主要飼料用稲品種におけるセジロウンカが多発生リスク

##### ヒノヒカリに比べて



## 1-4 保毒虫の発生実態にもとづく防除のめやす

- ・ほ場レベルで1頭のセジロウンカ保毒虫が、イネ南方黒すじ萎縮病を媒介し、発症させるイネ株数は平均0.02株、最大0.19株です。
- ・イネ南方黒すじ萎縮病はイネの生育初期に感染しやすく、この時期のセジロウンカの保毒虫率が高いほど、また、セジロウンカの密度が高いほどイネ南方黒すじ萎縮病の発病リスクは高まります。
- ・イネの生育初期（6、7月）にトラップで捕獲したセジロウンカの保毒虫率が5%以上（定量PCR）、株当たり10頭以上の成虫寄生がイネ南方黒すじ萎縮病流行の目安になります。

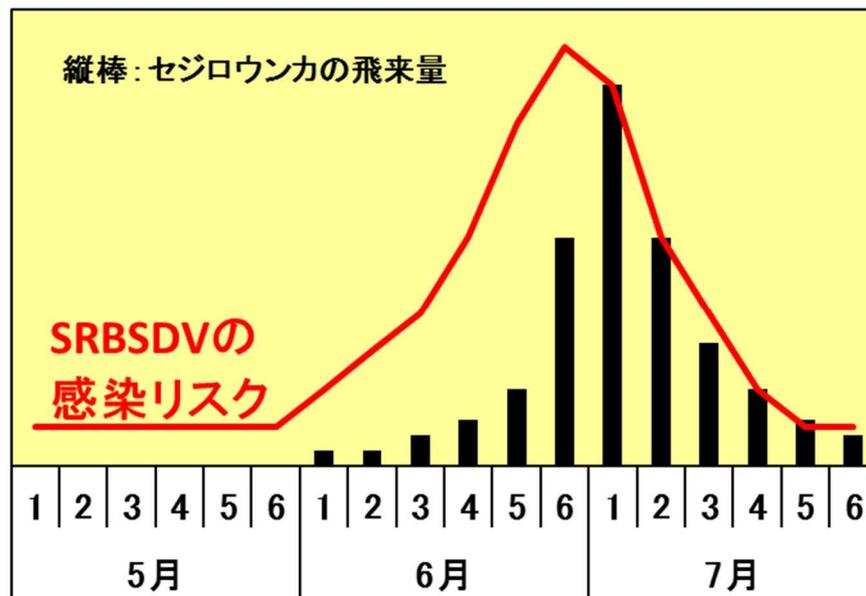
セジロウンカの密度、保毒虫率と  
イネ南方黒すじ萎縮病の発病リスク

保毒虫率	セジロウンカ成虫数(頭/株, 6,7月飛来期)				
	無 (0)	少 (5)	中 (10)	多 (20)	甚 (30)
0%	0	0	0	0	0
2.5%	0	0.3 (最大2.4)	0.5 (最大4.8)	1.0 (最大9.5)	1.5 (最大14.3)
5%	0	0.5 (最大4.8)	1.0 (最大9.5)	2.0 (最大19.0)	3.0 (最大28.5)
10%	0	1.0 (最大9.5)	2.0 (最大19.0)	4.0 (最大38.0)	6.5 (最大57.0)

注)表中の数値は、発病株率(%)を示す。

## 1-5 イネ生育ステージ、移植時期と被害との関係に基づく耕種的防除

- ・イネの生育ステージが若いほど感染しやすく、被害も大きくなります。
- ・移植 30 日後以降に SRBSDV を保毒したセジロウンカが飛来しても、ほとんど被害につながりません。
- ・セジロウンカの海外からの飛来は、6 月下旬～7 月中旬に多く、特に 7 月上旬でピークとなる傾向があります。
- ・移植時期別の感染リスクは、5 月までに移植する作型で低く、6 月下旬移植をピークに高くなります。
- ・感染リスクの高い時期の移植を避けることで、被害を軽減することができます。



感染リスクの模式図

## 1-6 薬剤を用いた防除対策

- ・イネ南方黒すじ萎縮病の病原ウイルスを直接死滅させる薬剤はありません。感染を防ぐために病原ウイルスを媒介するセジロウンカを対象とした薬剤防除を行います。
- ・海外から飛来してきたセジロウンカ成虫を防除することができれば、被害を抑制することができます。
- ・感染リスクが高い時期に移植する作型では、セジロウンカに効果を示す育苗箱施薬剤を処理します。
- ・育苗箱施薬剤としては、イミダクロプリド（商品名：アドマイヤー）などのネオニコチノイド系薬剤を選択します。
- ・感染リスクの高い時期に育苗を行う場合、育苗箱施薬剤を播種時に処理します。
- ・薬剤を使用する場合、必ず農薬登録を確認して下さい。

※稲発酵粗飼料および飼料用米の生産で薬剤を使用する場合、下記のマニュアルも参考にして下さい。

- 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル（社団法人日本草地畜産種子協会）

[http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/manual\\_vol6.pdf](http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/manual_vol6.pdf)

- 飼料用米の生産・給与技術マニュアル<2015年度版>

（国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構）

[https://www.naro.affrc.go.jp/nilgs/project/jiky\\_pro/059758.html](https://www.naro.affrc.go.jp/nilgs/project/jiky_pro/059758.html)



図 セジロウンカが媒介するイネ南方黒すじ萎縮病に対する育苗箱施薬剤の防除効果  
(移植 64 日後)

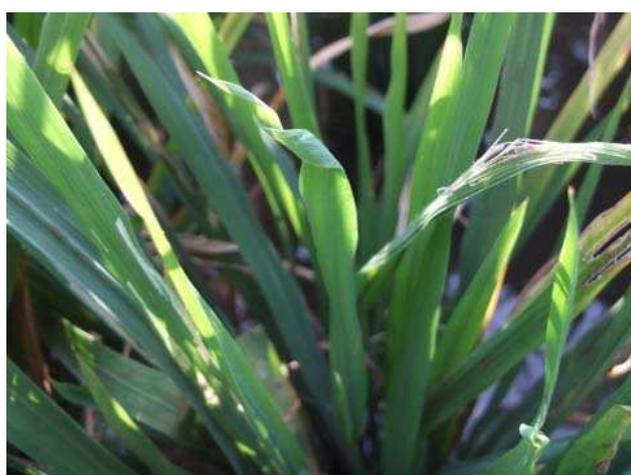
移植 7 日後のイネ（北陸 193 号）にセジロウンカが寄生している発病株を設置した。  
無処理区では SRBSDV による病徴が激しいが、粒剤区では認められない。

## 2-1 イネ南方黒すじ萎縮病の病徴

イネ南方黒すじ萎縮病の特徴的な病徴として、“株の萎縮”、“葉先のねじれ”があります。その他にも“葉脈の隆起”や“茎や葉鞘での黒すじの発生”……などがみられることがあります。これらの病徴がみられた場合にはイネ南方黒すじ萎縮病の発生が疑われますが、似たような病徴を示す他のウイルス病の可能性もあります。したがって、以下の検出法の項に示した手法を用いて、イネ南方黒すじ萎縮病の病原ウイルスである *Southern rice black-streaked dwarf virus* (SRBSDV) の検出を行う必要があります。



株の萎縮



葉先のねじれ

## 2-2-1 検出法 (RT-PCR 法)

### ・ RT-PCR による検出法

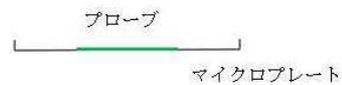
高精度かつ多数のサンプルを一度に扱うことが可能な手法として RT-PCR マイクロプレートハイブリダイゼーション (RT-PCR-MPH) 法を開発しました。これにより、飛来したセジロウンカから SRBSDV を検出することができます。本手法は、一般的な RT-PCR を行った後、マイクロプレート上でハイブリダイゼーションを行い、発色により検出を行います (以下の概略を参照)。また、RT-PCR に供試するサンプルの調製も簡略化しています。

### RT-PCR マイクロプレートハイブリダイゼーション (RT-PCR-MPH) 法の概略

1) サンプル調製

2) RT-PCR

3) マイクロプレートへのプローブの固定化



4) マイクロプレート上のプローブと RT-PCR 増幅産物のハイブリダイゼーション



5) ストレプトアビジン結合アルカリホスファターゼ (AP) を処理

ストレプトアビジン結合 AP



6) 基質を加えて発色



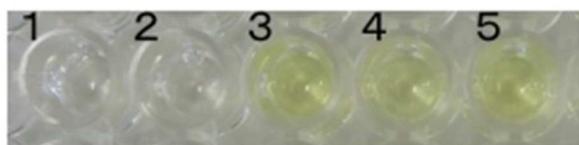
## 2-2-2 検出法 (ELISA 法)

### ・ ELISA 法による検出

SRBSDV に対する特異的抗体 (抗 VIP1-GST 抗体) を作製し、SRBSDV の ELISA 法による検出法を開発しました。ELISA 法の手順を以下に示します。本 ELISA 法により萎縮などの症状が出ているイネの葉から SRBSDV を検出することができます。

- 1) 被検サンプル (イネ葉) を 50 倍量の 8M 尿素添加カーボネート緩衝液で磨砕し、上清を各穴に 100  $\mu$ l ずつ分注し、37°C で 2 時間静置する。
- 2) PBST でマイクロプレートの各穴を洗浄する。ブロッキング溶液 (0.5%ゼラチンをカーボネート緩衝液で溶解したもの) を各穴に 100  $\mu$ l ずつ分注し、37°C で 1 時間静置する。
- 3) PBST でマイクロプレートの各穴を洗浄する。抗 VIP1-GST 抗体 IgG (1mg/ml) を PBST で 1,000 倍に希釈し、マイクロプレートの各穴に 100  $\mu$ l ずつ分注し、37°C で 2 時間静置する。
- 4) PBST でマイクロプレートの各穴を洗浄する。コンジュゲート液 (アルカリフォスファターゼ標識ヤギ抗ウサギ IgG 抗体、市販品) を PBST で 10,000 倍に希釈し、マイクロプレートの各穴に 100  $\mu$ l ずつ分注し、37°C で 1 時間静置する。
- 5) PBST でマイクロプレートの各穴を洗浄する。10%ジエタノールアミン溶液に p-ニトロフェニルリン酸 2 ナトリウム (1mg/ml) を溶解し、各穴に 100  $\mu$ l ずつ分注する。
- 6) マイクロプレートリーダーで 405nm の吸光度を測定する。

### ELISA 法による SRBSDV の検出



1, 2 : 健全イネ

3, 4, 5 : SRBSDV 感染イネ

## 参考データ

### 3-1 ウイルスの寄主範囲と伝染環

#### 3-1-a 寄主範囲

- ・イネ以外の主要イネ科作物 8 種の中では、トウモロコシへのウイルス感染が確認されています。現在までに国内のトウモロコシにおける本ウイルスの被害は確認されていませんが、中国では被害が報告されています。
- ・水田周辺で冬期に自生するイネ科雑草 4 種におけるウイルスの感染は確認されていません。これら雑草でのウイルスの越冬可能性は低いと考えられます。
- ・イネおよびトウモロコシの主要カメムシ目害虫 5 種の中では、セジロウンカのみがウイルスを媒介します。海外の文献では、ヒメトビウンカも本ウイルスを媒介すると報告されていますが、これは間違いであると考えられます。

表 1. イネ以外のイネ科作物に対する SRBSDV の感染性

	N <sup>a)</sup>	発病 <sup>b)</sup>	感染 <sup>c)</sup>
オオムギ	12	0	0
コムギ	12	0	0
ヒエ	12	0	0
イタリアンライグラス	12	0	0
エンバク	12	0	0
トウモロコシ	12	0	1
オーチャドグラス	15	0	0
ギニアグラス	20	0	0

- a) 各作物の幼苗に、保毒したセジロウンカオス成虫 3 頭を 1 週間加害させた。  
 b) 葉のねじれと草丈の明瞭な萎縮の有無を目視で調査した。  
 c) 葉片を採取し、RT-PCR によるウイルスの有無を調査した。

表 2. イネ科雑草に対する SRBSDV の感染性

	N <sup>a)</sup>	発病 <sup>b)</sup>	感染 <sup>c)</sup>
スズメノカタビラ	20	0	0
オギ	14	0	0
ササ	9	0	0
マコモ	10	0	0

- a) 各作物の幼苗に、保毒したセジロウンカオス成虫 3 頭を 1 週間加害させた。  
 b) 葉のねじれと草丈の明瞭な萎縮の有無を目視で調査した。  
 c) 葉片を採取し、RT-PCR によるウイルスの有無を調査した。

表 3. 主要イネ科植物加害性カメムシ目害虫による SRBSDV の媒介能力

	N <sup>a)</sup>	感染率 <sup>b)</sup> (%)
トビイロウンカ	10	0
ヒメトビウンカ	50	0
ツマグロヨコバイ	10	0
フタテンチビヨコバイ	10	0
セジロウンカ	40	87.5

a) SRBSDV 感染イネ上で 7 日間飼育した各害虫（成虫）をイネ幼苗に 1 頭/株の密度で放飼し、7 日間加害させた。

b) 定量 PCR によりウイルスの有無を調査した。

### 3-1-b SRBSDV の媒介特性

#### ① セジロウンカによるウイルス獲得と媒介

- ・セジロウンカは感染植物を半日間吸汁しただけでもウイルスを獲得します。セジロウンカ体内のウイルス濃度は吸汁開始後 2 日目までは低濃度で推移しますが、その後ウイルス濃度が上昇し、メス成虫の場合は吸汁開始後 2~4 日で虫体内のウイルス濃度は上限に達します。一度増加したウイルスは、虫が死ぬまで虫体内で高濃度で維持されます。
- ・セジロウンカオス成虫について、虫体内のウイルス濃度（対ウンカアクチン発現比）が  $10^{-5}$  以下の場合には、イネを加害してもウイルスの感染は確認されなかったことから、SRBSDV を媒介するためのセジロウンカオス成虫体内のウイルス濃度の閾値は  $10^{-4}$  であると考えられます。また、 $10^{-4}$  以上のウイルス濃度を有する保毒虫について、体内のウイルス濃度とウイルス媒介率間に有意な相関はみられませんでした。
- ・イネへのウイルス感染率は保毒虫による加害期間に依存します。保毒したセジロウンカオス成虫 1 頭をイネ幼苗に放飼した場合、ウイルスは 1 日間の加害で約 20%、3 日間で 50%以上、7 日間で 80%以上の確率でイネに感染します。セジロウンカ幼虫もウイルスを媒介します。

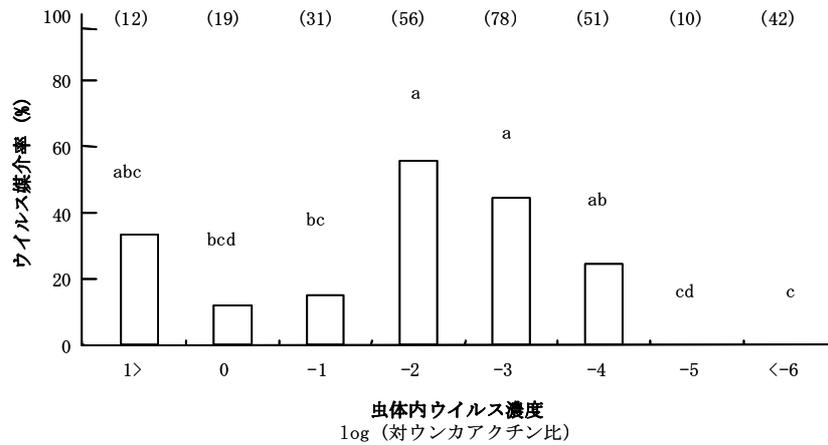


図 1. セジロウンカオス成虫体内の SRBSDV 濃度とウイルス媒介率の関係

保毒成虫を株あたり 1 頭ずつイネ幼苗に放飼し、1 日間加害させた後、イネへの感染率とセジロウンカ体内のウイルス濃度を定量 PCR でそれぞれ調査した。

カッコ内の数字は各カテゴリーの供試個体数を表す。

a-c: 異なる文字間でウイルス媒介率に有意差あり (比率の多重比較、 $\alpha=0.05$ )。

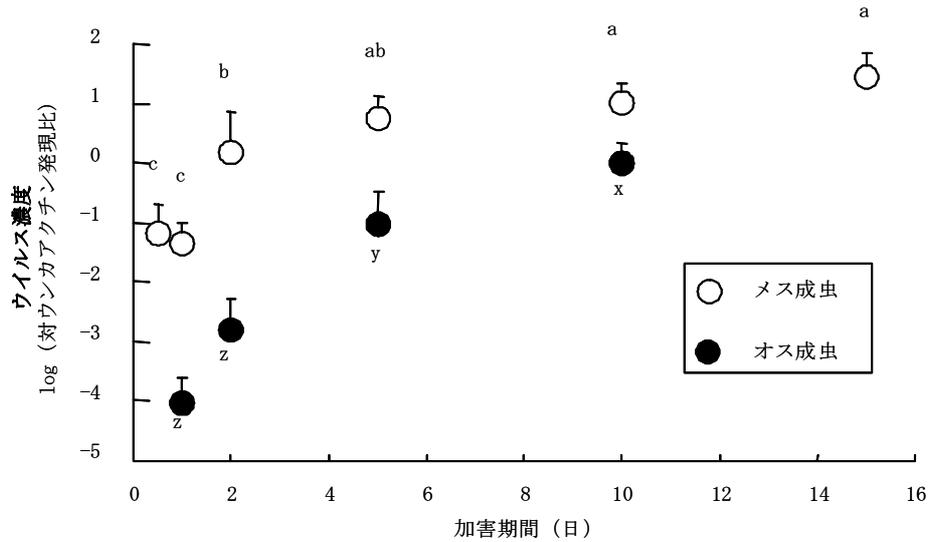


図 2. セジロウンカ成虫による SRBSDV 感染株吸汁期間と虫体内ウイルス濃度の関係

ウイルスを保毒していない雌雄成虫を分けつ期の SRBSDV 感染株に放飼し、0.5~15 日後の虫体内ウイルス濃度を定量 PCR で調査した。

a-c, x-z: 異なる文字間でウイルス濃度に有意差あり (Tukey HSD 検定、 $\alpha=0.05$ )。

表 4. SRBSDV 保毒セジロウンカによるイネ加害期間とウイルス媒介率の関係

加害期間 <sup>a)</sup>	オス成虫			幼虫		
	n	発症率 <sup>b)</sup>		n	発症率 <sup>b)</sup>	
1 日	20	20	bc		-	
3 日	20	65	ab		-	
5 日	20	70	a	40	20	c
7 日	40	87.5	a	20	15	c

a) SRBSDV 保毒虫を株あたり 1 頭ずつイネ幼苗に 1 日～7 日間放飼し、放飼終了後 25 日目に病徴の有無を目視で調査した。

b) 異なる文字間で発症率に有意差あり (比率の多重比較、 $\alpha=0.05$ )。

### 3-1-c ウイルス感染後のイネの生育

- ・ウイルスに感染したイネ幼苗は、27°C 条件下では約 20 日後に草丈の伸長抑制、新規展開葉での葉先のねじれなどの病徴が現われます。ウイルス感染は感染株の分けつ茎にも広がります。
- ・感染株体内では、成長点以外の全ての組織からウイルスを検出できますが、ウイルスは葉鞘部および展開済みの葉の葉身 (褐変していない部分) に高濃度で存在します。
- ・ウイルスに感染したイネ幼苗は、病徴発現前である感染後約 10 日目からセジロウンカによるウイルス獲得源となります。葉鞘内のウイルス濃度が高いほど、セジロウンカのウイルス獲得率は高くなります。

表 5. イネ幼苗における SRBSDV 感染後の病徴 (刃先のねじれ) 発生時期と部位

感染後 経過日数	葉位 <sup>a)</sup>						第一 分けつ
	1	2	3	4	5	6	
0	0 (5)	0 (5)	0 (5)				
5	0 (5)	0 (5)	0 (5)	0 (4)			
10	-	0 (5)	0 (5)	0 (5)	0 (5)		
15	-	0 (5)	0 (5)	0 (5)	0 (5)	0 (4)	0 (2)
20	-	-	0 (5)	0 (5)	0 (5)	1 (2)	1 (1)
25	-	-	0 (5)	0 (5)	0 (5)	4 (5)	1 (5)

a) 3 葉期のイネ幼苗にウイルスを保毒したセジロウンカを放飼し、ウイルスに感染させた。  
カッコ内の数値は観察株数を示す。

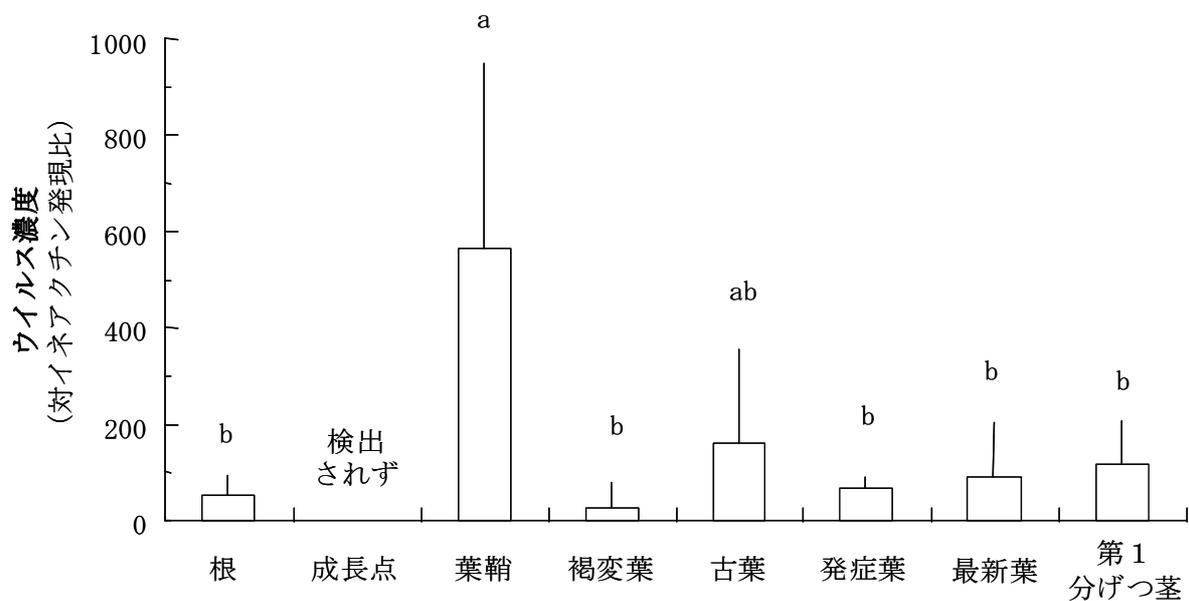


図 3. SRBSDV 感染イネにおけるウイルスの局在

ウイルス感染後 25 日目のイネ苗（第一分げつ期）の各組織から RNA を抽出し、SRBSDV の有無および濃度を定量 PCR で調査した。

a, b : 異なる文字間でウイルス濃度に有意差あり (Tukey HSD 検定、 $\alpha=0.05$ )。

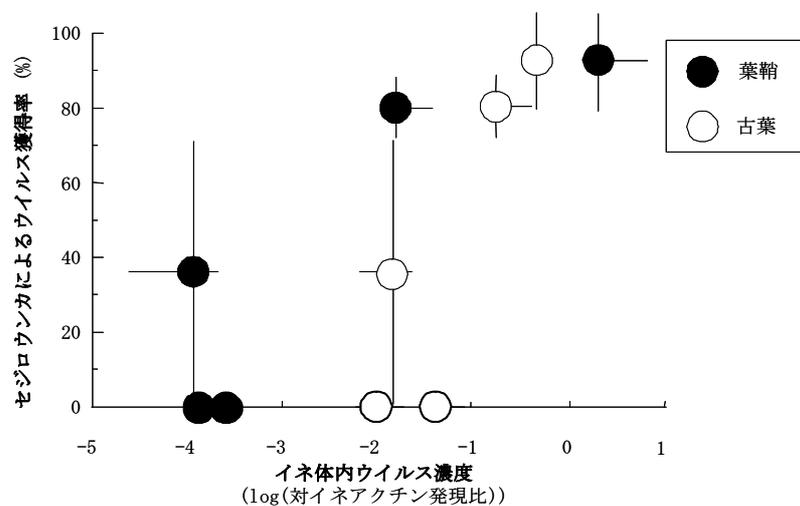


図 4. セジロウカによる SRBSDV 獲得に対する感染イネ体内のウイルス濃度の影響

異なるウイルス濃度の感染イネにセジロウカオス成虫を 10 頭/株の密度で放飼し、放飼 5 日後の保毒率を定量 PCR で調査した (n は各濃度につき 4~5)。

a, c : 葉鞘 (Pearson の積率相関係数、 $P=0.028$ ) と古葉 ( $P=0.044$ ) のウイルス濃度とセジロウカによるウイルス獲得率の間に有意な相関あり。

### 3-2 セジロウンカの増殖とウイルス感染のイネ品種間差異

#### ① インディカ種とジャポニカ種のセジロウンカ増殖率の違い

- ・セジロウンカの産卵数は、ジャポニカ種に比べてインディカ種や日印交雑種の水原 258 号で有意に多く、眼点形成した卵（正常に育っていて、孵化する（幼虫になる）ことができる卵）の数も有意に多くなりました（図 5 左）。
- ・眼点形成率（眼点形成卵の数/産卵数）は、ジャポニカ品種のうちヒノヒカリと日本晴で低く、殺卵反応（イネがセジロウンカの卵を、体内で生成した化学物質で殺してしまう作用）が働いていましたが、インディカ種の TN1 と IR24 では眼点形成率は高く、殺卵反応が見られませんでした。日印交雑種の水原 258 号ではインディカ種に比べ眼点形成率が有意に低くなりました（図 5 右）。
- ・水原 258 号は、日本稲から受け継いだ殺卵作用を持つものの、産卵数が極めて多いため、結果的に増殖率が高いと考えられます。

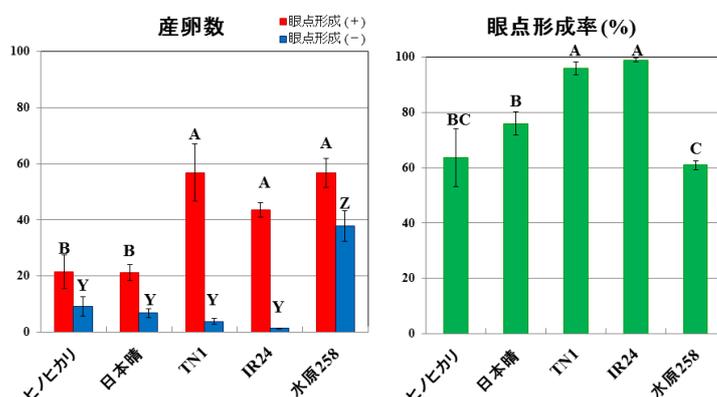


図 5. ジャポニカ品種とインディカ品種におけるセジロウンカ産卵数と眼点形成率の違い

#### ② インディカ種とジャポニカ種のウイルス感染率の違い

- ・日本晴、ヒノヒカリ、TN1、水原 258 号の 4 品種の SRBSDV 感染率にはいずれの品種でも大きな差はなく、ウイルス感染はジャポニカ種でもインディカ種でも起こることがわかりました（表 6）。また、病徴発現率はインディカ種や日印交雑種で高くなりました（表 6）。

表 6. SRBSDV の罹病率と病徴発現率の品種間差異

品種	SRBSDV 罹病率 (%)		病徴発現率 (%)	
	RT-PCR	q-RT-PCR	典型的な葉先のねじれ	葉脈の隆起等軽微な症状
日本晴	29.4	23.5	17.6	11.8
ヒノヒカリ	52.2	47.1	0.0	29.4
TN1	43.8	43.8	25.0	0.0
水原258	58.8	58.8	58.8	0.0

### ③主要飼料用米品種のセジロウンカの増殖率の品種間差

- ・眼点形成卵数（孵化する卵）は「もちだわら」と「タカナリ」では「ヒノヒカリ」に比べて有意に多く、「ミズホチカラ」「北陸 193 号」についても「ヒノヒカリ」に比べて産卵数が多い傾向にあり（図 6）、これらの品種ではセジロウンカの増殖率が高くなることがわかりました。
- ・その他の品種については、眼点形成卵数産卵数は「ヒノヒカリ」と同等または少なくなりました（図 6）。

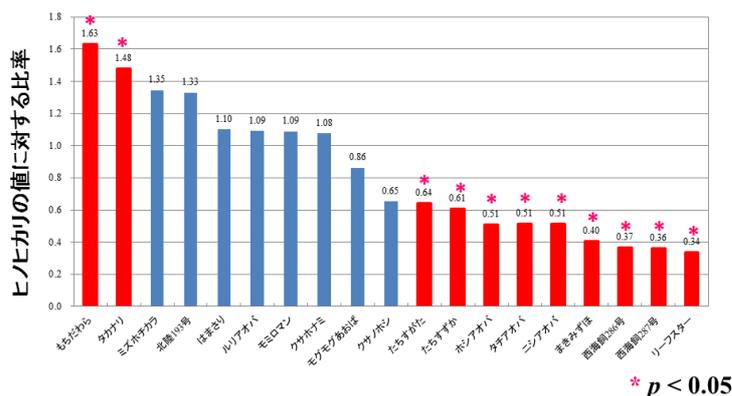


図 6. 主要飼料用米品種におけるセジロウンカの眼点形成卵数の違い

### ④産卵数と吸汁量からみた主要飼料米品種のセジロウンカ多発生リスク

- ・産卵数（眼点形成卵数）と吸汁量から、主要飼料米品種 19 品種について、セジロウンカ多発生リスクを類型化しました（図 7）。
- ・もちだわら、タカナリ、ミズホチカラ、北陸 193 号では、ヒノヒカリに比べて産卵数が多く（1.2 倍以上）、はまさり、ルリアオバ、モミロマン、モグモグあおぼでは、ヒノヒカリと比べて産卵数は同等ですが吸汁量が多くなりました。
- ・これらの 8 品種では、セジロウンカの多発生リスクが高いため、十分な防除対策が必要です。

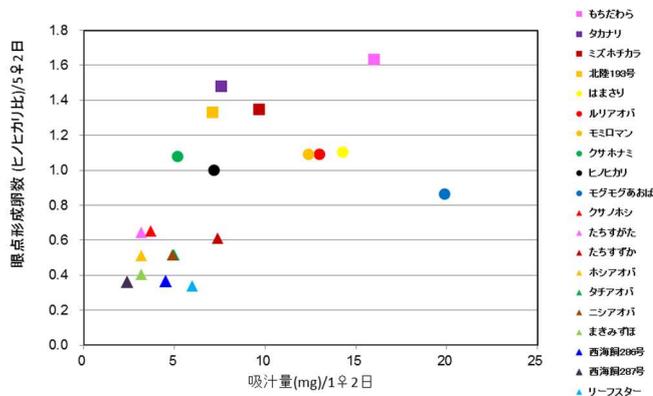


図 7. 吸汁量（甘露排泄量）と産卵数（眼点形成卵数）との関係

### 3-3 保毒虫の発生実態にもとづく防除のめやす

#### ①トラップで捕獲されたセジロウンカ成虫の保毒虫率

- ・保毒虫の飛来数は年度や飛来時期により異なります。
- ・イネ南方黒すじ萎縮病の発生リスクは、保毒虫率と飛来頭数が関係します。

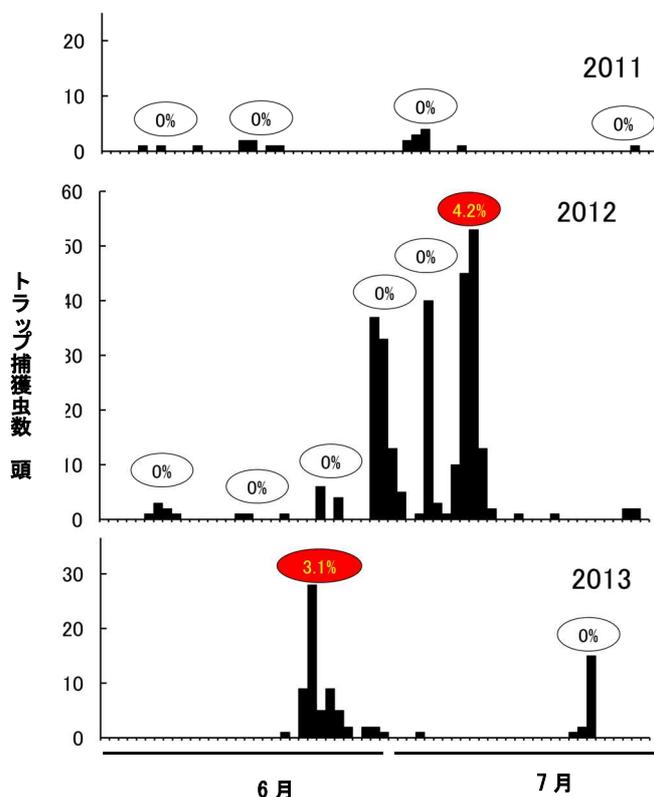


図8. ジョンソンテイラー型大型吸引トラップの捕獲推移と飛来波別の保毒虫率（2011～2013年、鹿児島県）

#### ②セジロウンカ成虫の保毒虫率と移植時期が異なる水田における発病率

- ・イネ南方黒すじ萎縮病は、ウイルスを保毒したセジロウンカがイネの生育初期に媒介します。
- ・発病株が比較的多かった2012年の結果では、7月上中旬に飛来したセジロウンカの保毒虫率は4.2%でしたが、水田では6月下旬～7月上旬移植で発病株数が多い傾向でした。
- ・トラップで保毒虫が確認されなくても、水田で保毒虫が確認される場合がありますが、飛来数、保毒虫率ともに低く、本田での発病には関与しにくいようです。
- ・8月前後や10月に捕獲された個体や8、9月に水田で捕獲されたセジロウンカの保毒虫率が高い場合がありますが、水田での発病株率の増加には結びつきませんでした。これは、保毒虫が多くても、生育の進んだイネでは発病しないことを示しています。

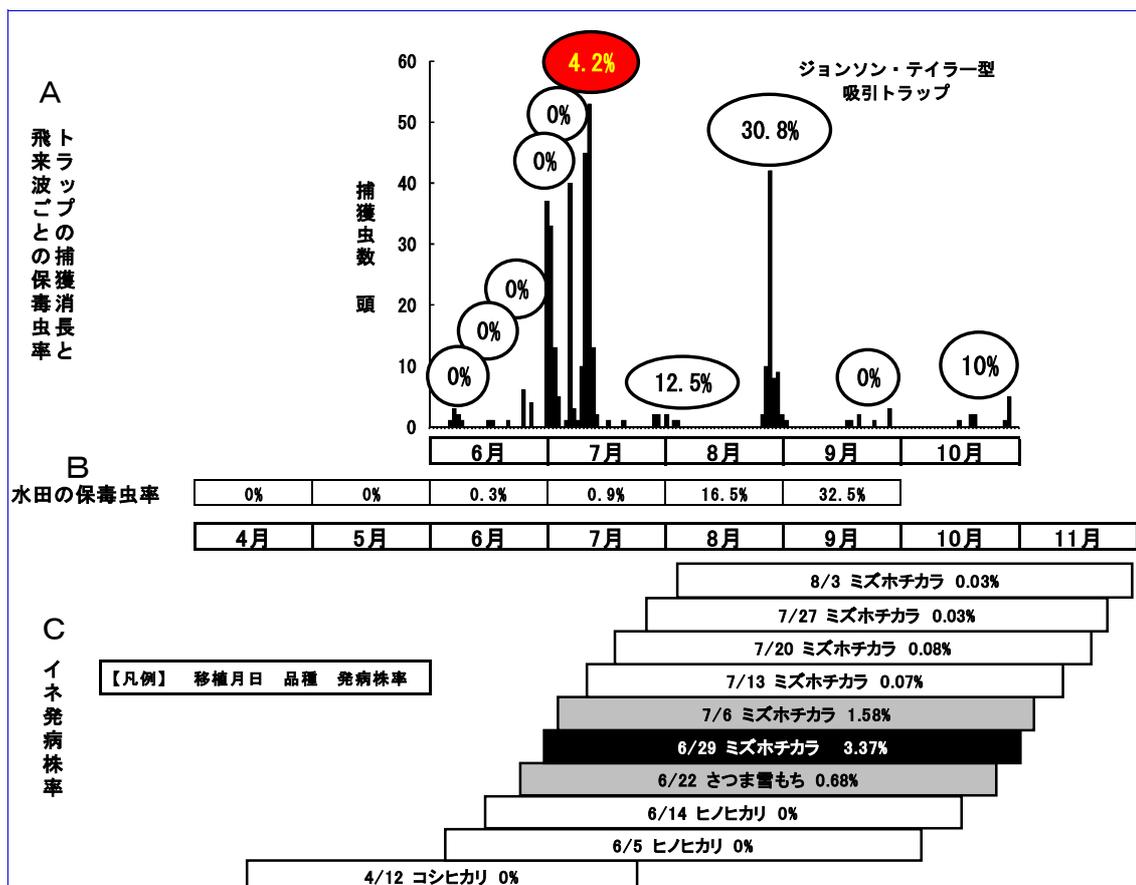


図 9. セジロウンカの保毒虫率とイネ南方黒すじ萎縮病の発病株率との関係 (2012 年)

a) C のイネ発病株率は、移植月日、品種名、発病株率を示す。

### ③網室内に放飼した保毒虫のウイルス媒介能力

- ・イネ 200 株を植栽した網室でイネ生育初期に 40 頭以下の保毒したセジロウンカを放飼したときの発病株数は、最低 0 株、最高 6 株、平均 0.6 株でした。
- ・放飼虫数と発病株数から算出したセジロウンカ保毒虫 1 頭当たりの発病株数は、最低 0 株、最高 0.19 株、平均 0.02 株でした。

### 3-4 イネ生育ステージ、移植時期と被害との関係に基づく耕種的防除

- ・移植してからの経過日数別に、SRBSDV を保毒したセジロウンカ (以下、保毒虫) をイネに放飼したときの感染株率は、移植 10 日後では 80%、移植 30 日後では 35%、移植 40 日後では 25%、移植 50 日後では 15% でした (図 10)。
- ・移植 7、28 および 46 日後に保毒虫をイネに放飼したところ、セジロウンカの密度は 46 日後放飼で最も低くなりました。
- ・移植 7、28 および 46 日後に保毒虫をイネに放飼したところ、収穫直前のイネ南方黒すじ萎縮病の発病株率は、移植 7 日後放飼では 97%、28 日後放飼では 1%、46 日後放飼では

0%でした。

- ・移植7日後放飼のイネは、移植28、46日後放飼のイネに比べて、収穫時期の草丈が有意に短く、精粒重およびわら重が有意に軽くなりました。
- ・以上の結果から、イネの生育初期に保毒虫が飛来すると、感染および発病株率が高く、減収による被害が大きくなります。また、保毒虫の飛来が移植30日後以降であれば、被害は発生しないと考えられます。

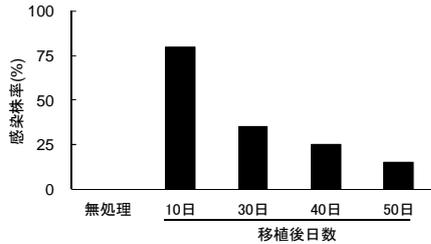


図 10. イネ移植後日数と SRBSDV の感染との関係

イネ (品種: ヒノヒカリ) をワグネルポットに各区 20 株移植し、移植後 10、30、40 および 50 日後に SRBSDV を保毒したセジロウンカ成虫を放飼した。放飼 7 日後に成虫を除去し、放飼 30 日後に感染を調査した。

### 3-5 薬剤を用いた防除対策

- ・育苗箱施薬剤を処理したイネ苗を移植し、その 7 日後に保毒虫を放飼する試験を行いました。イミダクロプリド粒剤区は、他剤区 (フィプロニル粒剤、ピメトロジン粒剤) に比べてセジロウンカ密度および発病株率が低くなりました。また、無処理区に比べて草丈が有意に長く、他剤区に比べて精粒重およびわら重が有意に重くなりました。
- ・播種時または移植時処理したイミダクロプリド粒剤は、セジロウンカの密度および SRBSDV の感染を同様に抑制しました (図 11、12)。
- ・イミダクロプリド粒剤は、被害が大きい生育初期の感染に対しても防除効果が高く、減収を抑制できます。また、これらの効果は、他のネオニコチノイド系粒剤でも期待できます。

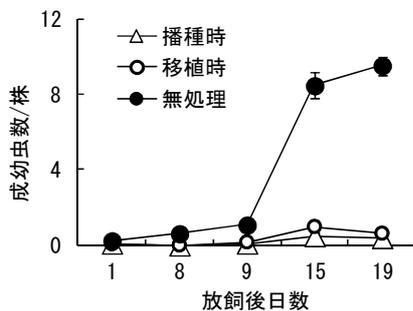


図 11. 異なる時期にイミダクロプリド粒剤を育苗箱処理したイネにおけるセジロウンカの密度推移

イミダクロプリド粒剤は 50g/箱を処理した。網室内のコンテナに北陸 193 号を移植し、その 11 日後に SRBSDV を保毒したセジロウンカを放飼した。図中のバーは標準誤差を示す。

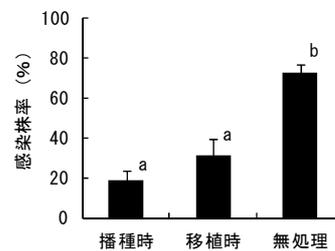


図 12. 異なる時期にイミダクロプリド粒剤を育苗箱処理したイネにおける SRBSDV の感染株率

異なる英文字には有意差あり (Bonferroni 法により補正した  $\chi^2$  検定、 $P < 0.05$ )。図中のバーは標準誤差を示す。

### 3-6 検出法

抗 VIP1-GST 抗体の SRBSDV 感染イネ、Rice black-streaked dwarf virus(RBSDV) 感染イネ、および健全イネに対する反応をウエスタンブロット法で調べた結果、抗 VIP1-GST 抗体は SRBSDV 感染イネにのみ強く反応することが示されました (図 13)。抗 VIP1-GST 抗体を用いた ELISA 法により SRBSDV の検出を行った結果、感染イネから SRBSDV を明瞭に検出することができました (表 7)。

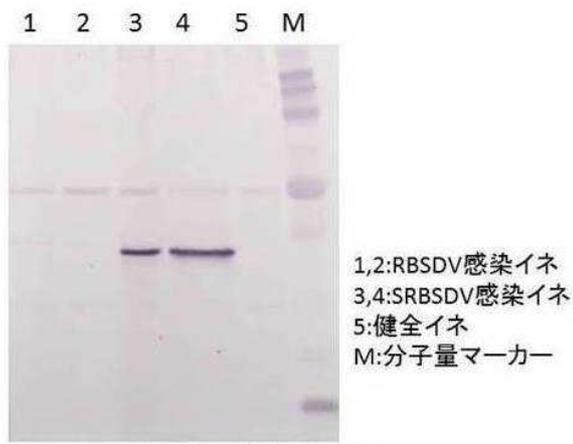


図 13. ウエスタンブロット法による抗 VIP1-GST 抗体の反応性の解析

表 7. ELISA 法による SRBSDV の検出

	吸光値(405nm)
SRBSDV感染イネ	0.977
健全イネ	0.077

農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業  
「イネ南方黒すじ萎縮病の簡易検出法と被害発生リスクに基づく  
防除技術の開発」  
(課題番号 23034)  
参画機関・メンバー一覧

農研機構・九州沖縄農業研究センター

生産環境研究領域

松村正哉\*、真田幸代、松倉啓一郎\*、砥綿知美、大貫正俊、酒井淳一\*

熊本県農業研究センター

生産環境研究所病害虫研究室

行徳 裕、古家 忠、樋口聡志\*、坂本幸栄子

熊本県病害虫防除所

行徳 裕、古家 忠、東 貴彦、児玉賢幸

鹿児島県農業開発総合センター

生産環境部病理昆虫研究室

井上栄明\*、松比良邦彦\*、大藪正史

企画調整部普及情報課

野島秀伸、尾松直志

(所属は事業実施時、\*は本マニュアルの執筆者)

## イネ南方黒すじ萎縮病の発生生態、診断および防除マニュアル（2016年版）

本マニュアルは、平成 23 年度～25 年度に農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業により実施した「イネ南方黒すじ萎縮病の簡易検出法と被害発生リスクに基づく防除技術の開発」（課題番号 23034）の成果をとりまとめたものである。

なお、本マニュアルに関するご意見・ご質問や本マニュアルの複製・転載を希望される場合には、下記問い合わせ先にご連絡いただきたい。

（本マニュアルに関するお問い合わせ先）



農研機構九州沖縄農業研究センター 産学連携室

〒861-1192 熊本県合志市須屋 2421

TEL:096-242-7682 FAX:096-242-7543

E-mail : [q\\_info@ml.affrc.go.jp](mailto:q_info@ml.affrc.go.jp)

ホームページ : [www.naro.affrc.go.jp/karc](http://www.naro.affrc.go.jp/karc)

---

発行

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

九州沖縄農業研究センター 生産環境研究領域 虫害グループ

編集責任者：松村 正哉

発行日：2016 年 12 月 26 日

---