

特集：最近問題になっている虫媒ウイルス病

アザミウマ類のトスポウイルス媒介特性と防除対策

東北農業研究センター ^{さくら} 櫻 ^い 井 ^{たみ} 民 ^と 人

はじめに

トマト黄化えそウイルス *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) は、1915年にオーストラリアのトマトから初めて検出された後 (BRITTLEBANK, 1919), 世界中にその分布を広げ、日本では65年に輸入グリアから最初に確認された (末次, 1969)。当初の媒介種と見なされていたネギアザミウマ *Thrips tabaci* の徹底的な駆除によって、このウイルスによる病害はいったん終息したかに思われたが、1980年代に難防除害虫ミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* が急速に分布域を広げたことに伴って、再びTSWV感染による作物被害が全世界で問題化した (GERMAN et al., 1992)。現在では、本アザミウマ種がTSWVの主要媒介種と認識されており、日本でも1990年の国内侵入によって (早瀬・福田, 1991), ナス科やキク科を中心に多くの農作物や花きにおいてTSWV感染による被害が頻発している (片山, 1998; 加藤・片山, 1998)。トスポウイルスとは、TSWVをタイプウイルスとするブニヤウイルス科トスポウイルス属のウイルスの総称であり、現在少なくとも14種が知られている (津田, 2006)。このうち国内で確認されているものはTSWVを含めて6種あるが (表-1), 国際的な農産物の流通によって今後さらに多くのウイルスが上陸する可能性もあり予断を許さない。

I アザミウマのトスポウイルス媒介特性

トスポウイルスを媒介するアザミウマはこれまでに12種報告されており、このうち国内では表-1に示した6種に加えてチャノキイロアザミウマ *Scirtothrips dorsalis* の7種の生息が確認されているが、チャノキイロアザミウマが媒介するトスポウイルス種の日本上陸は今のところ報告がない。*F. cephalica* は南西諸島で国内初確認された侵入種であるが (榎本・岡島, 2004), TSWVを媒介することが今年報告され、トスポウイルスの媒介種に加えられた (OHNISHI et al., 2006)。CaCVの感染は、高知県のピーマンにおいて2003年に初確認

された (奥田ら, 2005)。本ウイルスは *Ceratotrripoides claratris* によって媒介されることが報告されているが (PREMACHANDRA et al., 2005), 本種の国内発生は確認されておらず、媒介経路は今のところ不明である。

1 ウイルス獲得から保毒媒介虫になるまで

アザミウマがトスポウイルスの保毒虫になるには、ウイルスの獲得、中腸でのウイルス増殖、唾液腺へのウイルスの移行と増殖の各段階がすべてうまくいくことが不可欠である。ミカンキイロアザミウマとTSWVの関係を調べたこれまでの成果から、次のことがわかっている (ULLMAN et al., 2002 参照)。ウイルスは幼虫初期に感染植物を摂食することにより獲得され、成虫期には獲得できない。ウイルスを保毒したアザミウマは終生媒介可能であるが、経卵伝染はしない。幼虫体内に取り込まれたウイルスは、中腸上皮細胞から組織内に侵入し増殖した後、アザミウマの発育に伴って前腸などに感染を広げ、血体腔 (リガメントという説もある) を経由して唾液腺に到達する。最終的に保毒媒介虫となるには、唾液腺でのウイルスの重度の感染が必要である。

2 媒介能力の種間変異

表-1で示したように、TSWVやINSVは複数のアザミウマ種によって媒介されるが、媒介能力にアザミウマ種間で違いがあることが知られている (表-2)。TSWVは国内生息のアザミウマ5種によって媒介されるが、*Frankliniella* 属と *Thrips* 属では明らかな違いがある。幼虫によるTSWV獲得後に成虫の媒介虫率を調べた室内実験では、*Frankliniella* 属に比べて *Thrips* 属の媒介能力は明らかに低い傾向があり、このような媒介能力の違いは、体内のウイルス蓄積量 (ヌクレオカプシドタンパク質濃度) と密接な関係があることが示唆されている (INOUE et al., 2004)。花きで最近問題となっているINSVは、*Frankliniella* 属のミカンキイロアザミウマとヒラズハナアザミウマによってのみ媒介されるが、前者ではほとんどの個体が保毒媒介虫となるのに対し、後者では媒介虫となる個体の割合は極めて低い (SAKURAI et al., 2004)。一方、国内に生息する *Thrips* 属のアザミウマ種では、幼虫期にINSVを獲得した場合でも成虫体内からウイルスは全く検出されない (SAKURAI et al., 2004)。

Transmission of Tospoviruses by Thrips and its Management.
By Tamito SAKURAI

(キーワード: アザミウマ, トスポウイルス, 媒介特性, 防除)

表-1 国内発生が確認されているトスポウイルスおよび媒介アザミウマ種

トスポウイルス	和名	略称	初発年	媒介アザミウマ	和名
<i>Tomato spotted wilt virus</i>	トマト黄化えそウイルス	TSWV	1965年	<i>Frankliniella occidentalis</i> <i>F. intonsa</i> <i>F. cephalica</i> <i>Thrips setosus</i> <i>T. tabaci</i>	ミカンキイロアザミウマ ヒラズハナアザミウマ ダイズウスイロアザミウマ ネギアザミウマ
<i>Watermelon silver mottle virus</i>	スイカ灰白色斑紋ウイルス	WSMoV	1982年	<i>T. palmi</i>	ミナミキイロアザミウマ
<i>Melon yellow spot virus</i>	メロン黄化えそウイルス	MYSV	1992年	<i>T. palmi</i>	ミナミキイロアザミウマ
<i>Impatiens necrotic spot virus</i>	インパチエンスネクロティックスポットウイルス	INSV	1998年	<i>F. occidentalis</i> <i>F. intonsa</i>	ミカンキイロアザミウマ ヒラズハナアザミウマ
<i>Iris yellow spot virus</i>	アイリスイエロースポットウイルス	IYSV	2001年	<i>T. tabaci</i>	ネギアザミウマ
<i>Capsicum chlorosis virus</i>	ピーマン退緑斑紋ウイルス	CaCV	2003年	未確認	

表-2 国内生息のトスポウイルス媒介アザミウマ種のTSWVおよびINSV媒介能力

アザミウマ	媒介能力 ^{a)}	
	TSWV	INSV
ミカンキイロアザミウマ	○	◎
ヒラズハナアザミウマ	○	△
<i>Frankliniella cephalica</i>	○	未確認
ダイズウスイロアザミウマ	△	×
ネギアザミウマ	△	×
ミナミキイロアザミウマ	×	×

^{a)} 媒介虫率 ◎: 80%前後, ○: 30~50%, △: 5~10%, ×: 媒介せず。

3 媒介能力の種内変異

ミカンキイロアザミウマのTSWV媒介能力は地域個体群間で異なることが知られているが (van de WETERING et al., 1999 a), 日本国内でも本種の侵入後早い時期に同様の現象が確認されている (SAKURAI et al., 2002)。一方、INSVの媒介能力はほとんどTSWVを媒介しないミカンキイロアザミウマ個体群でも高く、両ウイルスの媒介能力に相関はなさそうである (櫻井, 未発表)。さらに、ミカンキイロアザミウマの雄は雌に比べてTSWVを高い割合で媒介するが (van de WETERING et al., 1999 b), INSVの媒介能力に雌雄差はない (SAKURAI et al., 2004)。TSWV媒介能力の種内変異については、ネギアザミウマや*F. schultzei*でも認められており、生殖様式や寄主選好性、体色、地域個体群の違いによって媒介能力が異なることが報告されている (WIJKAMP et al., 1995; SAKURAI, 2004)。

4 ウイルス保毒とアザミウマの適応度

病原体が宿主に感染した場合、一般的には、その病原

性によって宿主に何らかの悪影響が生じる。しかしながら、ミカンキイロアザミウマに獲得された後、その体内で循環・増殖しているにもかかわらず、TSWVの保毒は本アザミウマ種の適応度形質 (発育・生存期間、産卵数等) に一切影響しないようである (WIJKAMP et al., 1996)。ネギアザミウマにおいても同様のことが示唆されてきたが、最近、TSWVの保毒によって本種の生存期間が短縮することが見出された (INOUE and SAKURAI, 2006)。このようなミカンキイロアザミウマとネギアザミウマの違いは、媒介者として現在認識されている両アザミウマ種の地位 (前者が後者に勝る) と関係しているかもしれない。

5 感染植物への選好性

驚くべきことに、TSWVに感染した植物は健全な植物よりもミカンキイロアザミウマに好まれるという報告がある (BAUTISTA et al., 1995; MARIS et al., 2004)。筆者も、ナス科の作物などを用いて感染株と健全株を同数配置した施設内にミカンキイロアザミウマを放飼して観察したところ、ふ化幼虫数は健全株に比べて感染株のほうが断然多かった。この現象は、ランダムから期待されるよりもかなり高い割合でウイルスを保毒した次世代成虫が出現することを意味しており、実際に放飼実験の結果はそれを支持した (櫻井, 未発表)。このような感染植物選好性がTSWVの宿主である多くの作物や花きで実際に起こっているならば、圃場やハウス内の感染株がたとえわずかであったとしても、油断すればすぐにウイルスが拡がってしまうことが推察される。INSVについても同様の可能性があることが示唆されており、他のトスポウイルスや媒介アザミウマ種を含めて、緊急に調査を行う必要がある。

6 潜伏感染植物からのウイルス獲得

トスポウイルスは100科以上約1,000種にのぼる宿主域をもつため (PETERS, 1998), 宿主植物との相互作用も様々である。TSWVの感染後、ピーマンやトマトなどのナス科では感染症状が速やかに現れて黄化や萎縮により植物体が壊死していくのに対し、キクなどの花きでは病徴発現までの期間が長く、場合によっては無症状のまま感染している株も存在する。このような株が人知れず流通システムに紛れ込み、全国へと運ばれて各地で問題となっている可能性がある。アザミウマがこのような潜伏感染している植物からウイルスをどの程度獲得できるかを予備的に調査したところ、植物の種類によってはかなり高率でウイルス保毒成虫になり得ることが示唆された。潜伏感染植物がウイルスの発生やまん延へ及ぼす影響については、今後詳細に調べなければならない。

7 ウイルスゲノムの変異と媒介性

TSWVの糖タンパク質をコードするORF上のたった一つの塩基の非同義置換によって、ウイルス粒子形成への影響がないまま、アザミウマによる媒介性が完全に欠損することが最近明らかになった (SIN et al., 2005)。この研究成果は、ウイルスと媒介者間の分子応答を解析していくうえで極めて有益な情報として注目を浴びている。

II 効果的な防除技術を開発するために

トスポウイルスとアザミウマの関係については、先述したように数多くの情報が急速に蓄積されつつあり、診断法なども整備されてきている。ここでは、これらの情報を基にトスポウイルス病の効果的な防除技術を開発するためのヒントを述べてみたい。

1 保毒媒介虫の診断

アザミウマ体内からのトスポウイルス検出には感染植物における診断法 (ELISA, 簡易RIPA, RT-PCR等) をほぼ適用できる。最も確実に検出するためにはRT-PCRを用いるべきであるが、多数のサンプルを調べる場合には手間と時間とお金がかかる。簡易RIPAは現地でも使える簡便な方法であるが、微小昆虫アザミウマが相手ではやや検出力に問題がある。ただし、感度の高いものならば、緩衝液の量や試験紙の大きさを工夫することによって十分使用可能である。ELISAは両者の間を取るものであり、多検体について個体別にウイルス保毒状況を調べたい場合はこの方法が最適であろう。一方、アザミウマはウイルスを保毒していれば必ず媒介虫となるわけではないため (SAKURAI et al., 1998), 媒介能力を正しく診断するためには生きたアザミウマと植物体を用いて試験する必要がある。このための簡便かつ有効な手

法が既に開発されている。ペチュニア葉からコルクボーラーなどでリーフディスクを作成し、これをアザミウマに摂食させてその後のリーフディスクに現れる病斑の有無を確認することにより、数日間でその媒介能力を判定できる (WIJKAMP and PETERS, 1993)。以上のように、保毒媒介虫の診断には有効な手段が整備されているので、状況に応じて使い分けられたい。

2 粘着トラップ捕捉個体からのウイルス検出

粘着トラップに捕捉後ある程度日数が経過したアザミウマからも、先述の診断法を用いてトスポウイルスが検出できることがわかったため (BOONHAM et al., 2002), この成果を利用して、簡便であり労力もかからずに野外における保毒虫発生動態に関するデータを集めることが可能となった。もちろん、この方法を用いて保毒虫を追跡するには、生産現場と試験研究機関が密接に連携することが必要となってくるが、それがうまく機能した場合の成功例も最近出てきており、本法の有効性が確かめられている。

3 発生するアザミウマの種構成の把握

トスポウイルス病の防除を考える場合、まずは発生しているアザミウマの種構成を調査しなければならないが、アザミウマは体長1mm程度の微小昆虫であるため、高齢化した農家ではその存在すら気付かれないことが多く、案外これが困難である。この問題に対して、オーストラリアなどではアザミウマの分類マニュアル (CD-ROM) を頒布するなどの工夫をしている (MORITZ et al., 2004)。国内でも、企業や公的な試験研究機関がホームページやパンフレットを作成して啓蒙活動に努めているが、分類となると及び腰になってしまうのが現状であろう。ウイルスを媒介する微小昆虫の脅威については、関係諸機関が協力して正確な情報を基に普及していく努力が必要であるとともに、容易に同定できるシステムの整備が急務である。

4 種内変異の観点から考慮すべきこと

アザミウマのトスポウイルス媒介能力に地域個体群間で違いがある場合、当該ウイルス病の発生や進展も異なる可能性が高い。その結果、ウイルス病害に対する警戒心も地域間で異なってしまうかもしれない。しかしながら、これには二つの危険が潜んでいる。生息しているアザミウマ個体群の生活史形質は一定ではなく、個体の流入や様々な淘汰圧によって常に変動しているため、媒介能力も変化し得るのである。油断していると気付いたときには手遅れとなってしまうこともある。もう一つ注意しなければならないのは、あるウイルス種は全く媒介しなくても他のウイルス種を高率で媒介することもある

ということである。例えば、筆者が維持しているミカンキイロアザミウマの島根個体群は TSWV をほとんど媒介しないが、INSV は 80% 以上の個体が媒介する。すなわち、ミカンキイロアザミウマが存在すれば、TSWV が問題となっていない地域においても INSV は十分問題になり得る。

また、媒介能力に雌雄間で違いがある場合、個体群内の性比の変動も十分考慮しなければならない。野外条件における雌雄のウイルス媒介に対する貢献度を比較した研究は筆者の知る限り無いが、少なくとも室内実験ではミカンキイロアザミウマの TSWV 媒介効率は雌より雄の方が高かった。したがって、ウイルス病の拡がりを予測するうえで、雄がどの時期に多く出現し、どのように作物間を移動するかを調査することは重要である。未交尾の雌は雄のみを産出するという産雌性単為生殖を行うアザミウマの場合、シーズン初期は未交尾の雌による産卵によって雄の出現頻度が高くなることが予想される。したがって、この時期に感染苗の導入をできるかぎり回避するとともにアザミウマを集中的に駆除することが、ウイルス病のまん延を防ぐうえで効果的であるかもしれない。

5 保毒媒介虫の発生動態の把握

トスポウイルス同様、媒介アザミウマ種も広い宿主域をもつため、隣接した栽培作物や周辺雑草をウイルスの「隠れ家」としている場合がある (GROVES et al., 2001)。その結果、対象作物圃場でいくら防除したところで、保毒したアザミウマはウイルスを「隠れ家」に避難させ、しばらくしてから再び運んでくる。「隠れ家」を突き止め、できれば排除することが有効な防除をするうえで肝要である。しかしながら、感染症状が出にくい作物や雑草が「隠れ家」となっている場合には大変難しい問題となる。対策としては、「隠れ家」になりそうな候補をあらかじめ調査しリストアップしておくとともに、先に紹介した粘着トラップによる方法などを用いて、圃場周辺で捕捉したアザミウマの保毒状況を定期的に調査することを、今後の防除指針を作成するためにも推奨したい。これは異なる季節間でも当てはまり、ウイルスが問題にならない冬場でも、その時期における「隠れ家」を把握しておくことは、アザミウマによる媒介環を遮断するうえで大いに役立つ。このような対象作物と「隠れ家」間のウイルスの移動には、1 種のアザミウマ種だけではなく 2 種以上のアザミウマ種が関与している可能性がある。福島県の 1997 年の調査では、TSWV 多発生地点におけるハウス周辺の雑草 (TSWV に感染) には、5 月の時点でミカンキイロアザミウマが優占していたのに対

し、6 月以降はヒラズハナアザミウマが優占種となっていた (加藤ら, 1998)。このことは、TSWV 発生初期には、ハウス内でウイルスを獲得したミカンキイロアザミウマがハウス外へ分散して周辺の雑草を感染させ、その後はヒラズハナアザミウマが雑草における TSWV 感染を維持していたことを示唆している。圃場やハウス内での増殖力、薬剤感受性、寄主選好性などに両種間で違いがあることが予想されることから、そのような生態的要因を今後調べていくことで TSWV の発生経路に複数のアザミウマ種がどのように関わっているかが明らかになるであろう。ミカンキイロアザミウマの侵入によって TSWV が問題化したことを考えれば、本種が TSWV の媒介者として中心的な役割を果たしているものと推察されるが、ヒラズハナアザミウマも状況によっては重要な「中継ぎ」となっているかもしれない。「中継ぎ」としては、たとえウイルス維持そのものに対する貢献度がわずかであったとしても、感染植物に対するアザミウマの選好性があればすぐに大量の保毒媒介虫が生産されるため、ウイルスがまん延する危険性は十分高いものと考えられる。

おわりに

トスポウイルス媒介アザミウマ種が多発地帯において、ウイルス病の発生と進展を防ぐには当該媒介虫を駆除することが最も有効であり、その手っ取り早い方法が化学薬剤の散布である。しかしながら、「減農薬栽培」に対する消費者のニーズは年々高まっており、それを新たなブランドとして確立しようという行政や生産者側の取り組みも数多く見られるようになった。また、それとは別の論理で、ミカンキイロアザミウマのような薬剤抵抗性の高い難防除害虫を防除する場合、薬剤散布に過度に依存しない防除技術を開発しなければならない。いずれにせよ、根拠に基づいたうえで化学農薬を削減することが重要である。そのために最も大切なことは、質の高い十分量のデータを収集し適切に解析することである。今回、アザミウマによるトスポウイルスの媒介について現時点で明らかになっていることを紹介したが、試験研究を進めてこれらの特性についてさらに広く深く理解することによって、これまで以上に効果的な防除技術の開発が可能になるものと期待している。

引用文献

- 1) BAUTISTA, R. C. et al. (1995): *Phytopathology* 85: 953 ~ 958.
- 2) BOONHAM, N. et al. (2002): *J. Virol. Meth.* 101: 37 ~ 48.
- 3) BRITTLEBANK, C. C. (1919): *J. Agric. Victoria* 17: 231 ~ 235.
- 4) GERMAN, T. L. et al. (1992): *Ann. Rev. Phytopatol.* 30: 315 ~ 348.
- 5) GROVES, R. L. et al. (2001): *Phytopathology* 91: 891 ~ 899.

- 6) 早瀬 猛・福田 寛 (1991): 植物防疫 45: 59 ~ 61.
 7) INOUE, T. et al. (2004): Bull. Entomol. Res. 94: 501 ~ 507.
 8) ——— and T. SAKURAI (2006): Appl. Entomol. Zool. 41: 239 ~ 246.
 9) 片山晴喜 (1998): ミカンキイロアザミウマおもしろ生態とかしい防ぎ方, 農文教, 東京, 126 pp.
 10) 加藤公彦・片山晴喜 (1998): 植物防疫 52: 180 ~ 182.
 11) 加藤義明ら (1998): 北日本病虫研報 49: 207 (講要).
 12) MARIS, P. C. et al. (2004): Phytopathology 94: 706 ~ 711.
 13) 榎本雅身・岡島秀治 (2004): 応動昆 48: 225 ~ 226.
 14) MORITZ, G. et al. (2004): Pest Thrips of the World, CISRO, Australia, CD-ROM.
 15) OHNISHI, J. et al. (2006): Plant Dis. 90: 685.
 16) 奥田 充ら (2005): 日植病報 71: 235 (講要).
 17) PETERS, D. (1998): In Recent Progress in Tospovirus and Thrips Research (eds. PETERS, D. and R. GOLDBACH), Wageningen, Netherlands, p. 107 ~ 110.
 18) PREMACHANDRA, W. T. S. D. et al. (2005): Phytopathology 95: 659 ~ 663.
 19) SAKURAI, T. et al. (1998): Appl. Entomol. Zool. 33: 583 ~ 588.
 20) ——— et al. (2002): In Thrips and Tospoviruses (eds. MARULLO, R. and L. A. MOUND), Canberra, Australia, p. 51 ~ 57.
 21) ——— et al. (2004): Appl. Entomol. Zool. 39: 71 ~ 78.
 22) ——— (2004): ibid. 39: 189 ~ 194.
 23) SIN, S.-H. et al. (2005): PNAS 102: 5168 ~ 5173.
 24) 末次哲雄 (1969): 植物防疫調査研報 6: 50 ~ 56.
 25) 津田新哉 (2006): 農業技術 61: 57 ~ 62.
 26) ULLMAN, D. E. et al. (2002): Adv. Bot. Res. 36: 113 ~ 140.
 27) van de WETERING, F. et al. (1999 a): Bull. Entomol. Res. 89: 579 ~ 588.
 28) ——— et al. (1999 b): Entomol. Exp. Appl. 93: 105 ~ 112.
 29) WIJKAMP, I. and D. Peters (1993): Phytopathology 83: 986 ~ 991.
 30) ——— et al. (1995): ibid. 85: 1069 ~ 1074.
 31) ——— et al. (1996): Entomol. Exp. Appl. 81: 285 ~ 292.

(新しく登録された農薬 13 ページからの続き)

「殺菌剤」

●フラメトピル・メトミノストロピン粒剤

21711: ホクコーイモチエースリンパー粒剤 55 (北興化学工業) 2006/6/7

フラメトピル: 1.5%, メトミノストロピン: 4.0%

稲: いもち病, 紋枯病: 収穫 35 日前まで

●非病原性エルビニア カロトボーラ水和剤

21718: エコメイト (クミアイ化学工業) 2006/6/7

非病原性エルビニア カロトボーラ CGE234M403, 5 × 10¹⁰ cfu/g

野菜類, ばれいしょ: 軟腐病: 発病前～発生初期

「殺虫殺菌剤」

●ジノテフラン・フサライド水和剤

21710: ホクコーラブサイドスタークルフロアブル (北興化学工業) 2006/6/7

ジノテフラン: 5.0%, フサライド: 12.0%

稲: いもち病, カメムシ類: 収穫 7 日前まで

●ジノテフラン・カスガマイシン・フサライド水和剤

21712: ホクコーカスラブスタークルフロアブル (北興化学工業) 2006/6/7

ジノテフラン: 10.0%, カスガマイシン: 1.37%, フサライド: 15.0%

稲: いもち病, カメムシ類: 収穫 14 日前まで

●クロチアニジン・トリシクラゾール・フェリムゾン粉剤

21713: ノンプラスダントツ H 粉剤 DL (協友アグリ) 2006/6/7

クロチアニジン: 0.50%, トリシクラゾール: 0.50%, フェリムゾン: 2.0%

稲: いもち病, カメムシ類: 収穫 21 日前まで

●エトフェンブロックス・トリシクラゾール粉剤

21726: ST ビームトレボン粉剤 DL (住化武田農業) 2006/6/21

エトフェンブロックス: 0.50%, トリシクラゾール: 1.0%

稲: ツマグロヨコバイ, ウンカ類, いもち病, カメムシ類, 穂枯れ (ごま葉枯病菌): 収穫 7 日前まで

「除草剤」

●オキサジアゾン・クロメプロップ水和剤

21709: 用心棒フロアブル (バイエルクロップサイエンス) 2006/6/7

オキサジアゾン: 6.7%, クロメプロップ: 6.7%

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ, ホタルイ, アオミドロ・藻類による表層はく離 (北陸を除く)

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・プロモブチド・ベンスルフロメチル水和剤

21714: ゴウワンフロアブル (北興産業) 2006/6/7

オキサジクロメホン: 1.2%, クロメプロップ: 6.0%, プロモブチド: 12.0%, ベンスルフロメチル: 1.4%

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (東北), ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

21715: ゴウワン L フロアブル (北興産業) 2006/6/7

オキサジクロメホン: 1.2%, クロメプロップ: 6.0%, プロモブチド: 12.0%, ベンスルフロメチル: 1.0%

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離 (近畿・中国・四国, 九州)

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・プロモブチド・ベンスルフロメチル粒剤

21716: ゴウワン 1 キロ粒剤 51 (北興産業) 2006/6/7

オキサジクロメホン: 0.80%, クロメプロップ: 3.0%, プロモブチド: 6.0%, ベンスルフロメチル: 0.51%

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

21717: ゴウワン 1 キロ粒剤 75 (北興産業) 2006/6/7

オキサジクロメホン: 0.80%, クロメプロップ: 3.0%, プロモブチド: 6.0%, ベンスルフロメチル: 0.75%

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ, ホタルイ, ウリカワ (北海道), ミズガヤツリ (東北), ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離 (北海道)

●イマズスルフロム・ダイムロン・ピリブチカルブ・メフェナセット水和剤

21721: ST ロングゲットフロアブル (住化武田農業) 2006/6/7
 イマズスルフロム: 1.5%, ダイムロン: 18.0%, ピリブチカルブ: 10.0%, メフェナセット: 8.0%

移植水稻: 水田一年生雑草及びマツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (北海道を除く), ヘラオモダカ (東北), ヒルムシロ (北陸を除く), セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離 (北陸を除く)

(50 ページへ続く)