

ミニ特集：病害抵抗性育種の現状

ピーマンにおける病害抵抗性育種の現状

野菜茶業研究所 ^{まつ}松 ^{なが}永 ^{ひろし}啓

はじめに

トウガラシの仲間、一般的に、辛味がなく、果実基部が広がっているものをピーマンと呼んでいる。辛味がなくても‘ししとう’、‘伏見甘長’、‘万願寺’等果実が細長いものはトウガラシと呼ばれている。我が国では、‘ししとう’などのトウガラシ類は古くから栽培されていたが、ピーマンは比較的新しい野菜で、戦後になって消費が増えてきた。ピーマンはF₁の生産性が高いことから、現在の市販品種はほとんどがF₁品種である。なお、我が国最初のピーマンF₁品種は1956年にむさし育種農場から発表された‘緑王’（片岡，1959）であると言われている。

日本で育成されたピーマン品種は、比較的病害に強いものが多かったが、連作などの影響により、近年これら抵抗性を侵す病害が多発し生産に影響を及ぼしている。また、需要拡大が著しいカラーピーマン（パプリカ）は、ほとんどの品種が疫病や青枯病に対して抵抗性をもたないため我が国では栽培が非常に難しく、病害回避のため接ぎ木栽培の導入などが行われている。

ここでは、日本におけるピーマン、カラーピーマン（パプリカ）、台木用トウガラシ等の病害抵抗性育種の現状について日本での発生が多いTobamovirus、疫病および青枯病を中心に述べる。

I Tobamovirus 抵抗性

Tobamovirus グループには多くのウイルス種が属し、そのうち、ピーマンに感染するものはTobacco mosaic virus (TMV)、Tomato mosaic virus (ToMV)、Pepper mild mottle virus (PMMoV) 等がある。(GREEN and KIM, 1991)。一方、ピーマンのTobamovirus 抵抗性遺伝子としてL¹、L²、L³およびL⁴遺伝子が既に知られており(BOUKEMA, 1984)、これらは同一の遺伝子座にありそれぞれ単因子優性に遺伝する。ピーマンに感染するTobamovirus はL遺伝子の抵抗性反応により pathotype

がP₀、P₁、P_{1.2}、P_{1.2.3}に細分され(表-1; BOUKEMA, 1984; WATTERSON, 1993)、TMVおよびToMVはpathotypeのP₀にPMMoVはP_{1.2}またはP_{1.2.3}に属す。なお、日本で

表-1 トウガラシの抵抗性遺伝子型とTobamovirusのpathotypeとの関係 (BOUKEMA (1984), WATTERSON (1993)を改変)

品種・系統名	遺伝子型	Tobamovirusのpathotype			
		P ₀	P ₁	P _{1.2}	P _{1.2.3}
Early Calwonder (<i>C. annuum</i>)	L ⁺ L ⁺	-	-	-	-
Bruinsma Wonder (<i>C. annuum</i>)	L ¹ L ¹	+	-	-	-
Tabasco (<i>C. frutescens</i>)	L ² L ²	+	+	-	-
PI159236 (<i>C. chinense</i>)	L ³ L ³	+	+	+	-
PI260429 (<i>C. chacoense</i>)	L ⁴ L ⁴	+	+	+	+

- : 罹病性, + : 抵抗性.

表-2 Tobamovirusに対する品種の抵抗性 (藤枝ら (1970)を改変)

品種名	育成元 ^{a)}	病徴 ^{b)}
ししとう	サカタのタネ	1~2
昌介	寺村昌介氏	1~2
さきがけみどり	高知前川種苗	0
にしき	日本園芸生産研究所	0
緑王	むさし育種農場	0
グリーン100号	小林種苗	0
翠玉2号	サカタのタネ	0
さつき	日本園芸生産研究所	0
ちぐさ	日本園芸生産研究所	0
三芳巨房	武蔵野種苗	0
みなづき	日本農林社	0
石井早生	日本農林社	0
エース	タキイ種苗	0
Yolo Wonder	アメリカ	0
California Wonder	アメリカ	0~2
Krymekij belyj	ソ連	3
Cerni Kapij	ブルガリア	3
Bogyszloi	ハンガリー	3
Moldovia 118	ソ連	2
Sweet Mammoth Golden Queen	イギリス	2~3
Hammenhogs Gatte	スウェーデン	2

^{a)} 育成元は藤枝ら (1970) の文献と各種資料より推定した。^{b)} 病徴: 0=無, 1=軽度, 2=中程度, 3=甚大.

Capsicum Breeding for Disease Resistance in Japan. By Hiroshi MATSUNAGA

(キーワード: ピーマン, トウガラシ類, 台木, 品種, 育種, 病害抵抗性, トバモバイラス, 疫病, 青枯病)

はTMVはトマト系 (TMV-T)、普通系 (TMV-OM) およびトウガラシ系 (TMV-P) 等に分類されていたが、TMV-TはToMV, TMV-OMはTMV, TMV-PはPMMoV (P_{1.2}) とされている。

藤枝ら (1970) は、供試したすべての日本のF₁品種と‘Yolo Wonder’や‘California Wonder’など一部の外国産品種がTMV (pathotypeは不明) に対して抵抗性であると報告した (表-2)。多くの日本のピーマンF₁品種は、その育成過程で‘Yolo Wonder’, ‘California Wonder’またはその分派系統が使用された可能性が高く、それら品種・系統の有するTMV抵抗性が無意識に付与されたと考えられる。その後に行われた長井 (1984) の抵抗性検定結果では、多くの日本のピーマンF₁品種はTMV-

TおよびTMV-OMに対して抵抗性であったが、TMV-Pに対する抵抗性品種・系統はなかった。このことから、この時期までに育成されたピーマンF₁品種のTobamovirus抵抗性はpathotype (P₀) に抵抗性を示すL¹遺伝子によるものと推測された。

一方、TMV-P (現在のPMMoV (P_{1.2})) に抵抗性のL³遺伝子を有する品種 (以後、L³品種とする) として1992年に‘ベルマサリ’ (矢ノ口ら, 1993) が、1993年に‘みはた1号, 2号, 3号’ (布村, 1994) が発表された。その後、国内ではピーマンのL³品種は多数育成されている (表-3)。さらに、シシトウのL³品種として、2001年に‘土佐じしビューティー’ (澤田ら, 2002) が発表された。また、さらに、より広い範囲のpathotypeに

表-3 国内で育成されたピーマンの主なPMMoV抵抗性品種

品種名	育成元	抵抗性遺伝子	備考
(ピーマン)			
ベルマサリ	長野県 ^{a)}	L ³	疫病, 青枯病抵抗性
みはた1号	日本園芸生産研究所	L ³	青枯病抵抗性
みはた2号	日本園芸生産研究所	L ³	青枯病抵抗性
みはた3号	日本園芸生産研究所	L ³	青枯病抵抗性
さらら	日本園芸生産研究所	L ³	青枯病抵抗性
みおぎ	日本園芸生産研究所	L ³	青枯病抵抗性
トサヒメR	高知県	L ³	
鹿島みどり	茨城県	L ³	
ひむかみどり1号	宮崎県	L ³	
武蔵	南国育種研究農場	L ³	
京鈴	タキイ種苗	L ³	
とさ黒潮	南国育種研究農場	L ³	
スーパーかがやき	南国育種研究農場	L ³	
TSRみおぎ	日本園芸生産研究所	L ³	青枯病抵抗性, TSWV抵抗性
京ひかり	タキイ種苗	L ³	
トサミドリ	高知県	L ³	
トサミドリ2号	高知県	L ³	
緑星	宝種苗	L ³	
耐病博緑ピーマン	宝種苗	L ³	
バグ1号	横浜植木	L ⁴	
L4みおぎ	日本園芸生産研究所	L ⁴	青枯病抵抗性
(ししとう)			
土佐じしビューティー	高知県	L ³	
(カラーピーマン)			
フルーピーレッド	タキイ種苗	L ³	
フルーピーイエロー	タキイ種苗	L ³	
スイーティーレッド	南国育種研究農場	L ³	
スイーティーイエロー	南国育種研究農場	L ³	
スイーティーオレンジ	南国育種研究農場	L ³	
(ピーマン用台木)			
台助	日本園芸生産研究所	L ³	青枯病抵抗性

^{a)} 旧農林水産省野菜育種指定試験地。

抵抗性を示す L^4 遺伝子を有する品種 (以後、 L^4 品種とする) として、2001年に‘パグ1号’ (伊藤, 2003)、2004年に‘L4 みおぎ’ (布村, 2006a) が育成された。なお、 L^4 遺伝子より広い範囲の pathotype に抵抗性を示す Tobamovirus 抵抗性遺伝子が見つかっていないため、 L^4 品種を侵す Tobamovirus が発生した場合、ただちに抵抗性品種を育成することは非常に難しいと考えられる。

なお、海外で育成されているカラーピーマン (パプリカ) には、 L^3 品種や L^4 品種が多く、赤色系の主力品種‘スペシャル’は L^4 品種、黄色系の主力品種‘フェアウェイ’は L^3 品種である。

II 疫病抵抗性

ピーマンの疫病は、大きな被害をもたらす病害である。本病は土壌伝染性を有し、農業による防除が難しいため、抵抗性品種を台木とした接ぎ木栽培による回避が行われている。この際、汚染土が雨などにより跳ね上がり穂木の葉などに付着して感染する場合があります、うねおよびうね間をマルチングするなどして感染を防止する必要があります。

我が国最初の疫病抵抗性ピーマンは、長野県中信農業試験場の農林水産省野菜育種指定試験地 (当時) が1982年に育成した‘ベルホマレ’である (小林ら, 1984; 表-4)。「ベルホマレ」は ToMV にも抵抗性を示す早生性で、果形がベルタイプの品種である。本品種の疫病抵抗性はアルゼンチンから導入した‘No. 10’という系統に由来し、その遺伝性は優性の少数因子 (藤森ら,

1984) とされ、通常の栽培では十分な抵抗性を発揮するが、疫病菌の密度が高い圃場などでは生育途中に発病することもある。また、その後、同指定試験地では、同じ‘No. 10’を疫病抵抗性素材に用いて PMMoV (P1.2) にも抵抗性を示す‘ベルマサリ’を育成した (矢ノ口ら, 1993)。現在、この2品種は主に台木用品種として活用されている。

その他の疫病抵抗性素材としては‘AC2258 (LS279)’があり、その疫病抵抗性は‘No. 10’より強く (山川ら, 1979; 松永ら, 1998)、その遺伝性は不完全優性の単一遺伝子とする報告 (山川ら, 1979) と最低三つの QTL が存在するとの報告 (SUGITA et al., 2006) がある。‘AC2258’を抵抗性素材として岐阜県で育成された伏見甘長タイプ (細長形) の‘長良みどり’ (株) サカタのタネで育成された台木用の‘肩車’がある。‘No. 10’は辛味がなく、果実が大きくピーマンの素材として利用しやすかったが、‘AC2258’は辛味があり、未熟果色がクリーム色で、果実がやや小さいため、ピーマンの育種素材としての利用が遅れている。また、このほかに‘AC2258’と比べて抵抗性強度がやや強く安定している‘SCM334’という抵抗性素材がある (松永ら, 1998)。「SCM334」は未熟果色は緑色であるが、果実が小さく、辛味を有し、その疫病抵抗性には最低三つの因子が関与しているとされている (GIL ORTEGA et al., 1991) ので、この素材から抵抗性ピーマンを育成するには長い年月が必要である。

III 青枯病抵抗性

ピーマンの青枯病も被害の大きな土壌伝染性病害で、農業による防除が難しい。青枯病原細菌は土中で植物残渣とともに10年間以上生存するといわれており、一度発生した圃場は、数年間は青枯病が発生する危険性を伴う。青枯病の防除法として、薬剤や熱水による土壌消毒および水田を含んだ輪作などが有効とされているが、気候や土壌の条件によっては効果が小さい場合があり、近年は抵抗性台木を利用した接ぎ木栽培が検討されている。

我が国のピーマン品種は、青枯病に抵抗性を示すものが多い (MATSUNAGA and MONMA, 1999; 表-5)。「ししとう」や‘伏見甘長’のような辛味のない (少ない) 日本在来のトウガラシ類は、長年日本で栽培されているうちに青枯病感受性の個体・系統が淘汰され、抵抗性の個体・系統が無意識に選抜されてきたと考えられる。そこから派生して成立したと推定される在来品種‘三重みどり’およびその後代品種の‘昌介’などは、着果性が優れていたことから多数の国産 F1 品種の親として利用され、その結果多くの青枯病抵抗性 F1 品種が育成された。なお、

表-4 ピーマンの主な疫病抵抗性品種^{a)}

品種名	育成元 ^{b)}	備考
(ピーマン)		
ベルホマレ	長野県 ^{c)}	PMMoV 抵抗性 (L^1) 台木としての利用が多い
ベルマサリ	長野県 ^{c)}	PMMoV 抵抗性 (L^3) 台木としての利用が多い

(伏見甘長タイプ)		
長良みどり	岐阜県	

(台木用)		
スケットC	南国育種研究農場	青枯病抵抗性
スケットS	南国育種研究農場	
肩車	サカタのタネ	ToMV 抵抗性 (L^1)
ベルホープ	長野県 ^{d)}	ToMV 抵抗性 (L^1)

^{a)} 本表にはカタログなどで抵抗性と明記されている品種、またはこれまでの試験で抵抗性が確認できている品種を示した。

^{b)} 育成元は各種資料より推定した。^{c)} 元 農林水産省野菜育種指定試験地。^{d)} 農林水産省そば育種指定試験地。

表-5 ピーマンの主な青枯病抵抗性品種 (MATSUNAGA and MONMA (1999) を改変)^{a)}

品種名	育成元 ^{b)}	抵抗性強度 ^{c)}
(ピーマン：固定品種)		
明石	加藤修一郎氏	◎
伊勢	日本在来種?	◎
三重みどり	三重農技セ	◎
石井みどり	釜谷亀氏	○
昌介	寺村昌介氏	○

(ピーマン：F ₁ 品種)		
京波	タキイ種苗	◎
にしみどり	高知前川種苗	◎
下総2号	日本園芸生産研究所	◎
新さきがけ2号	高知前川種苗	○
新さきがけ	高知前川種苗	○
春千	サカタのタネ	○
あきの	日本園芸生産研究所	○
京みどり	タキイ種苗	○
トサヒメ	高知県	○

(ししとうタイプ)		
ししとう	日本在来種	◎
翠光ししとう	サカタのタネ	○

(伏見甘長タイプ)		
伏見甘長	日本在来種	◎
東京千成2号	武蔵野種苗	◎

^{a)} 本表には MATSUNAGA and MONMA (1999) に供試された品種を示し、すべての抵抗性品種を示していない。最近発表された抵抗性品種のいくつかは表-3 に示した。^{b)} 育成元は各種資料より推定した。^{c)} 抵抗性強度：◎=強度抵抗性，○=抵抗性。

日本の在来系統と同種の青枯病抵抗性をもつと思われる‘万願寺’は、その抵抗性の遺伝に複数因子が関与していることが報告されている (津呂ら, 2007)。

しかし、近年、これら日本在来系統が有していた抵抗性を侵す青枯病が発生し始めている。そこで、(財)日本園芸生産研究所では、この青枯病に抵抗性を示す台木用品種‘台助’を育成した (布村, 2006 b)。また、野菜茶業研究所でも、より強い青枯病抵抗性を有する複合病害抵抗性台木用品種の育成に取り組んでいる。

IV その他の病害

ウイルス病であるトマト黄化えそウイルス (Tomato spotted wilt virus = TSWV) は 1970 年代にピーマンに大きな被害をもたらしたが、その媒介昆虫であるアザミウマ類の栽培施設への侵入を遮断することや防除を徹底したことにより一時的に終息した。しかし、TSWV の媒介能力の高いミカンキイロアザミウマが国内に侵入し、近年、再び大きな被害が発生している。

BLACK et al. (1991) はトウガラシ近縁種の *Capsicum chinense* の 2 系統 (PI152225, PI159236) が TSWV に対して抵抗性であると報告し、BOITEUX and de AVILA (1994) は、その抵抗性が単因子優性で遺伝すると報告している。(財)日本園芸生産研究所では、PI159236 を抵抗性素材とし、2004 年に‘TSR みおぎ’を育成した (布村, 2006 a)。しかし、この抵抗性を打破する TSWV が発生することがあるため、新たな抵抗性素材を検索する必要がある。

なお、海外では、Tobamovirus、疫病のほかに、Potato virus Y (PVY)、Tobacco Etch Virus (TEV)、斑点細菌病、うどんこ病等の抵抗性品種が育成されているが、青枯病抵抗性品種はほとんど育成されていない。

V 野菜茶業研究所におけるピーマン・トウガラシ育種の現状

野菜茶業研究所では日本で発生の多い、疫病、青枯病、Tobamovirus に対する複合抵抗性育種を進めている。しかし、抵抗性素材が小果で辛味のある系統であることが多く、複合抵抗性を有し、大果で辛味のないピーマン品種を短期間で育成するのは容易ではない。現時点では、3 病害に複合抵抗性を示す台木用品種の育成を進めている。‘ベルマサリ’は 3 病害に複合抵抗性を示し、また、台木としての適性も高いが、疫病、青枯病の激発圃場では発病・枯死することがある。そのため、野菜茶業研究所では、Tobamovirus 抵抗性を有し、疫病と青枯病に対して‘ベルマサリ’より強い抵抗性を示す系統の育成を進めている。現在、台木用固定系統として‘トウガラシ安濃 4 号’ (L³ 保有) および‘トウガラシ安濃 5 号’ (L⁴ 保有) を選抜し、両系統とも、品種化に向けて系統適応性検定試験および特性検定試験に供試中である。

Tobamovirus に抵抗性を示すピーマン類の L 遺伝子は、トマトの ToMV 抵抗性遺伝子と同様に過敏反応型の抵抗性を示すため、接ぎ木栽培においては穂木品種と台木品種の抵抗性遺伝子を同じにする必要がある。例えば、L 遺伝子を保有しない穂木品種を L³ 遺伝子を保有する台木品種へ接ぎ木した場合、穂木に Tobamovirus (Po) が感染すると接ぎ木面が過敏反応により壊死し、植物体自体が枯死することがある (斎藤ら, 2004)。¹ ‘ししとう’や‘伏見甘長’のようなほとんどの日本在来トウガラシ類は L 遺伝子を保有しない。そのため、これら品種・系統を穂木とした接ぎ木を行う場合には、台木用品種も L 遺伝子をもたないことが重要となる。そのため、野菜茶業研究所では、L 遺伝子をもたない疫病・青枯病複合抵抗性系統の育成も進めている。

おわりに

日本のピーマン F₁ 品種は、‘三重みどり’のような着果性が優れる果数型の我が国在来種と ‘California Wonder’ のような果実が大きい果重型の外国種との組み合わせであることが多かった。このとき、日本の在来種は青枯病抵抗性、外国種は Tobamovirus 抵抗性 (L¹) を有したことから、青枯病と Tobamovirus (Po) に抵抗性の品種が多かったと考えられる。しかし、連作を続けるなどして、これら抵抗性を侵す青枯病菌群や Tobamovirus ストレインが発生している。また、日本の高温多湿条件を好む疫病も多発している。これら3病害を回避するには複合抵抗性品種の育成が最も効率的と考えられるが、ピーマンの3病害複合抵抗性品種の育成は難しく、しばらくは台木用品種の育成が先行するであろう。また、近年、消費量の増えているカラーピーマン(パプリカ)は、外国産品種が多く、Tobamovirus 抵抗性についてはほとんどの品種が L³ または L³ 遺伝子を有している。しかし、疫病・青枯病に対して非常に弱いので、抵抗性台木に接ぎ木して病害を回避しなければならない。

このような現状から、今後、ピーマン(パプリカを含む)の生産安定のため、接ぎ木栽培が増えることが予想される。これまで、ピーマンの接ぎ木栽培は試験研究があまり行われておらず、今後台木用品種の育成とともに

栽培試験も重要になると考えられる。

引用文献

- 1) BLACK, L. L. et al. (1991): Plant Disease 75: 863.
- 2) BOUKEMA, I. W. (1984): Capsicum Newsletter 3: 47 ~ 48.
- 3) BOITEUX, L. S. and A. C. de AVILA (1994): Euphytica 75: 139 ~ 142.
- 4) 藤枝国光ら (1970): 農及園 45: 1851 ~ 1852.
- 5) 藤森基弘ら (1984): 長野県中信農試報 3: 70 ~ 92.
- 6) GIL ORTEGA, R. et al. (1991): Plant Breed. 107: 50 ~ 55.
- 7) GREEN, S. K. and J. S. KIM (1991): Characteristics and control of viruses infecting peppers: A literature review, AVRDC, Taipei, 60 pp.
- 8) 伊藤智司 (2003): 蔬菜の新品種 15, 誠文堂新光社, 東京, p. 55.
- 9) 片岡節男 (1959): 蔬菜の新品種 1, 誠文堂新光社, 東京, p. 126.
- 10) 長井雄治 (1984): 千葉県農試研報 25: 29 ~ 37.
- 11) 小林忠和ら (1984): 長野県中信農試報 3: 45 ~ 50.
- 12) 松永 啓ら (1998): 園学雑 67(別2): 253 (講要).
- 13) MATSUNAGA, H. and S. MONMA (1999): J. Japan. Soc. Hort. Sci. 68: 753 ~ 761.
- 14) 布村 伊 (1994): 蔬菜の新品種 12, 誠文堂新光社, 東京, p. 64.
- 15) ——— (2006 a): 蔬菜の新品種 16, 誠文堂新光社, 東京, p. 51.
- 16) ——— (2006 b): 蔬菜の新品種 16, 誠文堂新光社, 東京, p. 55.
- 17) 斎藤 新ら (2004): 園学雑 73(別2): 167 (講要).
- 18) 澤田博正ら (2002): 高知県農試研報 11: 45 ~ 51.
- 19) SUGITA, T. et al. (2006): Breed. Sci. 56: 137 ~ 145.
- 20) 津呂正人ら (2007): 育種学研究 9: 111 ~ 115.
- 21) WATTERSON, J. C. (1993): Resistance to Viral Disease of Vegetables, Timber Press, Portland, p. 80 ~ 101.
- 22) 山川邦夫ら (1979): 野菜試報 A6: 29 ~ 37.
- 23) 矢ノ口幸夫ら (1993): 長野県中信農試報 11: 21 ~ 35.

(新しく登録された農薬5ページからの続き)

- 22044: バイエルセルオーフロアブル (バイエルクロップサイエンス) 07/10/31
 イミダクロプリド: 2.0%, フルベンジアミド: 4.0%
 キャベツ: アブラムシ類, コナガ: 定植3日前~定植時
 ●イミダクロプリド粒剤
 22046: ホクコーブルースカイ粒剤 (北興化学工業) 07/10/31
 22047: HJ ブルースカイ粒剤 (ハイポネックスジャパン) 07/10/31
 イミダクロプリド: 0.50%
 きゅうり, なす: アブラムシ類: 定植時
 トマト, ミニトマト: アブラムシ類, コナジラミ類: 定植時
 ピーマン, とうがらし類, パセリ: アブラムシ類: 定植時
 花き類・観葉植物: アブラムシ類: 定植時
 ポインセチア: タバココナジラミ類 (シルバリーフコナジラミを含む): 生育期
 ばら: アブラムシ類: 生育期

「殺虫殺菌剤」

- イミダクロプリド・フィプロニル・プロベナゾール粒剤
 22022: ビルダープリンスアドマイヤー粒剤 (明治製菓) 07/10/04
 22023: ホクコービルダープリンスアドマイヤー粒剤 (北興化学工業) 07/10/04
 イミダクロプリド: 2.0%, フィプロニル: 1.0%, プロベナゾール: 10.0%

- 稲 (箱育苗): いもち病, イネミズゾウムシ, ウンカ類, コブノメイガ, ツマグロヨコバイ: 移植2日前~移植当日
 ●イミダクロプリド・フィプロニル・オリサストロビン粒剤
 22024: 嵐プリンスアドマイヤー箱粒剤 (BASF アグロ) 07/10/17
 イミダクロプリド: 2.0%, フィプロニル: 1.0%, オリサストロビン: 7.0%
 稲 (箱育苗): いもち病, 紋枯病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, ニカメイチュウ, コブノメイガ, イネツトムシ, イネミズゾウムシ: 移植2日前~移植当日
 ●フィプロニル・オリサストロビン・プロベナゾール粒剤
 22025: BASF プリンスオリゼメート嵐5粒剤 (BASF アグロ) 07/10/17
 22026: プリンスオリゼメート嵐5粒剤 (明治製菓) 07/10/17
 フィプロニル: 1.0%, オリサストロビン: 5.0%, プロベナゾール: 10.0%
 稲 (箱育苗): いもち病, 紋枯病, ウンカ類, ニカメイチュウ, コブノメイガ, イネミズゾウムシ, イネドロオイムシ: 移植3日前~移植当日
 ●イミダクロプリド・フィプロニル・チアジニル粒剤
 22027: ブイゲットプリンスアドマイヤー粒剤 (日本農薬) 07/10/17
 イミダクロプリド: 2.0%, フィプロニル: 1.0%, チアジニル: 12.0%

(42ページに続く)