

弱病原力フザリウム菌を用いた シンビジウム黄斑病の生物防除

山梨県総合農業試験場 ^{いち}市 ^{かわ}川 ^{かず}和 ^{のり}規

はじめに

山梨県、長野県、埼玉県および香川県において1989年頃からシンビジウムの葉に中央部が黄色で周囲が盛り上がる斑点（黄斑症状）が発生した。本病害は、生産農家では品質低下や苗の廃棄の原因となるために問題となった。さらに1994年には、シンビジウムの葉に黒色の斑点（黒斑症状）が発生するもう一つの症状が発生した。この症状が多発した品種でも苗が廃棄され、特に感受性の品種では翌年から苗生産が中止され、農家をはじめ種苗会社でも問題となった。

そこで、これらの原因の究明と防除対策が栽培農家および種苗会社から強く望まれた。

I シンビジウム黄斑病の発生と防除の現状

1 黄斑病菌

黄斑および黒斑のどちらの病斑からも SNYDER and HANSEN (1945) の分類体系における *Fusarium moniliforme* Sheld. が高率に分離され、接種試験の結果、同じ病徴が再現された。そこで、シンビジウムの葉に発生する斑点性病害の病名を「黄斑病」と命名した。

F. moniliforme Sheld. の属する Section Liseora (WOLLENWEBER and REINKING, 1935) は、使用する分類体系により種の範囲が異なる。最近、遺伝子解析に基づく分子系統を正確に反映した新たな分類体系の確立に向けた一連の研究が行われ、*Gibberella fujikuroi* 種複合体（おおよそ *F. moniliforme* Sheld. に対応）は、10 種の新種を含め、29 種に分類された (AOKI and NIRENBERG, 1999; NIRENBERG and O'DONNELL, 1998; O'DONNELL et al., 1998; NIRENBERG et al., 1998; KLITCH et al., 1997; MARASAS et al., 1987; BURGESS and TRIMBOLI, 1986; MARASAS et al., 1985; NIRENBERG 1976)。そこで、これらの成果を踏まえて本病原菌の所属を再検討した。その結果、黄斑病菌は *F. proliferatum* と *F. fractiflexum* の2種の菌が関係していることが明らかになった。*F. proliferatum* は、シンビ

ジウムを含むラン科植物に対して黄斑から分離した菌は黄斑病徴を、黒斑から分離した菌は黒斑病徴を形成した。すなわち、これらの菌株は、宿主に対する病原性において異なった。そこで、黄斑を生じる *F. proliferatum* を「レース Y」、黒斑を生じる *F. proliferatum* を「レース B」と命名した。また、もう一つの黄斑から分離した黄斑形成菌は、既存の分類に属さない新たな種によっても生じることを明らかにし、この新種を「*F. fractiflexum*」と命名した。以上の結果から、シンビジウム黄斑病の黄斑形成菌は *F. proliferatum* 「レース Y」と *F. fractiflexum*、黒斑形成菌は *F. proliferatum* 「レース B」によることが明らかになった。

2 薬剤防除

葉に発生する花き病害であることから、まず有効薬剤の検索を行った。本病原菌は、いずれも広義の *F. moniliforme* に所属する。そこで、*F. moniliforme* の代表的な病害であるイネばか苗病に登録のある薬剤と銅剤を対象に本病に対する有効薬剤の検索を行った。供試薬剤はチオファネートメチル剤、ベノミル剤、カスガマイシン・銅剤および DMI 剤（トリフルミゾール剤、ペフラゾエート剤、プロクロラズ剤、イブコナゾール剤）とした。

これら供試薬剤は、黄斑に対してはベノミル剤などで予防効果が認められたが治療効果は認められず、黒斑に対しては予防効果および治療効果ともに認められなかった。また、ベノミル剤に対しては薬剤耐性菌の発生が高率に認められた。すなわち、黄斑病に対して実用的な防除薬剤は検索できなかった。

3 耕種的防除

栽培ハウスにおける実態調査を行うと、本病は栽培環境によって発生状況に違いが認められる。そこで、本病の伝染源と発生動態を明らかにすることにより耕種的な防除方法を検討した。

本病の伝染源は、シンビジウム栽培で肥料として使用されるナタネ油粕と病斑上で形成された病原菌であることを明らかにした。さらに、本病原菌は風を伴わない水滴の落下や頭上灌水によっても罹病株の周囲に飛散すること、灌水時の送風は菌の拡散を助長することを風洞試験や栽培試験から明らかにした。

そこで、ナタネ油粕の伝染源除去をねらいとしたコー

Biological Control of Cymbidium Yellow Spot by a Weakly Virulent *Fusarium* sp. Strain HPF-1. By Kazunori ICHIKAWA

(キーワード: シンビジウム黄斑病, *Fusarium* sp. HPF-1 株, 全身獲得抵抗性 (SAR), 生物防除)

ティング肥料による栽培、灌水による感染率を低下させるための低い栽培密度による栽培、降雨による感染率を低くするための夏季の雨除け栽培をすることにより、本病の発生を半減することができることを明らかにした。

耕種的防除は少発生の場合には効果があるが、現地で問題となる多発生の場合には効果が不十分である。そのため、現場サイドからは、実用的な防除方法が強く求められている。

II 生物防除資材の検索と黄斑病の発病抑制効果

1 生物防除資材の検索

最近、難防除病害に対して微生物を用いた生物防除法の開発が試みられている。小川ら (1984) は、サツマイモつる割病 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *batatas*) においてサツマイモから分離した非病原性の *Fusarium oxysporum* 菌を利用してつる割病を防ぐ生物防除法を開発した。シンビジウムでも、黄斑病の病患部以外の外観上健全な葉から *Fusarium* 菌が分離されることがある。このような菌が生物防除資材として利用できないかと考え、黄斑病が多発したハウスの黄斑病感受性品種の中で発病をまぬがれた外観上健全な株から *Fusarium* 菌を分離した。これら菌株を対象にして、黄斑病に発病抑制を示す菌株の探索をしたところ、HPF-1 株が黄斑および黒斑に対し高い発病抑制効果を示した。

2 HPF-1 株の病原性

HPF-1 株のシンビジウムに対する病原性を調査した。HPF-1 株の接種は、本葉が 4, 5 葉展開した 1 年生メリクロン株に PDA 平板培地で 26℃, 14 日間培養した分生子を濃度 1×10^7 cells/ml で噴霧した。その後、23 ~ 24℃, 相対湿度 100% で 3 日間保ち感染させた。接種後は 30% 遮光したガラス室内で半年間栽培管理した。

メリクロン葉およびリード葉に、肉眼で識別し得る 0.1 mm 程度の黒褐色の不整形小斑を生じた。この黒色小斑は、葉先に行くに従って小さく、少なくなった。そこで、葉面を実体顕微鏡下で観察すると黒色小斑は組織から脱落していた。このことから、HPF-1 株の病原性は、侵害力があるが病原力が弱い菌株であることが明らかとなった。また、黒色小斑は接種時に発生していなかったリード葉にも認められ、HPF-1 株のシンビジウム株内における感染が確認された。

3 HPF-1 株の防除効果

(1) HPF-1 株と数種 *Fusarium* 菌の発病抑制効果

HPF-1 株は、弱病原力の *Fusarium* 菌であることからシンビジウムの病原 *Fusarium* 菌とシンビジウムに病

原性のない *F. moniliforme* についてシンビジウム黄斑病に対する発病抑制効果を調査した。

シンビジウム腐敗病菌 *F. oxysporum* および乾腐病菌 *F. solani* の前接種は、黄斑病の発病を抑制した。しかし、これら病原菌が接種された株では葉枯れや枯死株が生じた。これに対し HPF-1 株は、黄斑病に対して高い発病抑制効果を示すとともに葉枯れなどは生じなかった。なお、病原性が失われた乾腐病菌では発病抑制が認められなかった (表-1)。さらに、シンビジウムに病原性を示さない *F. moniliforme* (イネばか苗病菌、イネ株枯病菌およびイチゴ先枯病菌) でも黄斑病の発病抑制が認められなかった。

(2) 接種濃度と持続効果

HPF-1 株と黄斑病菌の接種濃度の違いによる発病抑制効果について調査した。試験は、2 濃度の HPF-1 株を 1 年生メリクロン株にそれぞれ噴霧接種し、7 日後に HPF-1 株の各濃度に対してそれぞれ 4 濃度の黄斑病菌を噴霧接種した。HPF-1 株の濃度は 1×10^5 , 1×10^7 cells/ml, 黄斑病菌の濃度は 1×10^4 , 1×10^5 , 1×10^6 , 1×10^7 cells/ml とした。HPF-1 株の発病抑制効果は、接種濃度が 1×10^5 cells/ml と 1×10^7 cells/ml ではほぼ同程度で有意な差は認められなかった。また、HPF-1 株は黄斑病菌の接種濃度にかかわらず発病を有意に抑制した (表-2)。

HPF-1 株の発病抑制効果の持続期間について検討した。試験は、HPF-1 株を濃度 1×10^7 cells/ml で 1 年生メリクロン株に噴霧接種し、接種から 0 日, 3 日, 10 日, 20 日, 30 日, 60 日後に黄斑病菌を濃度 1×10^6 cells/ml で噴霧接種した。HPF-1 株の発病抑制効果の持続期間は、接種間隔の違いによる発病率から推定し

表-1 シンビジウムの病原 *Fusarium* 菌の前接種による黄斑病の発病抑制効果

前接種菌	<i>F. proliferatum</i> race Y		<i>F. proliferatum</i> race B		病原性
	病斑数	防除価 ^{a)}	病斑数	防除価 ^{a)}	
<i>F. oxysporum</i> ^{b)}	0	100.0	55	57.4	+
<i>F. oxysporum</i> ^{c)}	19	81.5	85	34.1	+
<i>F. solani</i> ^{d)}	11	89.3	87	32.6	+
<i>F. solani</i> ^{e)}	150	0.0	130	0.0	- ^{g)}
HPF-1	0	100.0	41	68.2	± ^{h)}
無接種	103	—	129	—	

^{a)} 防除価 = (無処理区病斑数 - 処理区病斑数) × 100 / 無処理区病斑数。^{b)} 腐敗病菌 95-1-1。^{c)} 腐敗病菌 95-4-1。^{d)} 乾腐病菌 8870 b-1。^{e)} 乾腐病菌 97-6-1。^{f)} 葉枯れ。^{g)} 病斑などがみられない。^{h)} 微細な黒斑点が肉眼でようやく認められる。

表-2 シンビジウム黄斑病の発生に及ぼす HPF-1 株の接種濃度の効果

HPF-1 接種濃度	接種濃度							
	<i>F. proliferatum</i> race Y				<i>F. proliferatum</i> race B			
	1 × 10 ^{4a)}	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
1 × 10 ^{5a)}	0 ^{b) a^{c)}}	0.6 a	1.3 a	7.7 a	2.5 a	7.7 a	14.3 a	37.8 a
1 × 10 ⁷	0 a	0.8 a	1.0 a	5.7 a	2.0 a	1.2 b	6.2 a	27.6 a
無処理	4.3 b	8.2 b	5.2 b	37.8 b	24.5 b	29.5 c	50.8 b	125.0 b

a) Cells/mL. b) 病斑数の平均値 (2 反復). c) 表中の同一英小文字は DUNCAN の多重比較検定 (有意水準 5%) で有意差は認められない。

た。同株の前接種による発病抑制は、接種 3 日後には既に認められ、60 日後まで高い抑制効果が維持された (表-3)。

(3) 黄斑病多発ハウスにおける発病抑制効果

試験は、本葉 4 枚ほどのシンビジウム 1 年生メリクロン苗の主要 9 品種 (黄斑感受性品種 5 品種、黒斑感受性品種 4 品種) に HPF-1 株を前接種したものと無処理のものを 1 品種当たり各 20 株設けた。接種後は、標高 800 m の黄斑病多発ハウス内で 1999 年 8 月から 2001 年 3 月まで慣行栽培を行った。発病調査は、花茎の発生し始めた 2000 年 11 月 24 日にメリクロン葉とリード葉の病斑数を調査して防除価を求めた。シンビジウム幼苗期に HPF-1 株が接種された成株は、黄斑病の発生をメリクロン葉およびリード葉ともに無処理のものに比べ有意に抑制した。品種ごとの防除価は、9 品種において 58.9 ~ 98.5 であり、シンビジウム苗幼期の HPF-1 株の 1 回接種による実用的な防除効果が認められた (表-4)。また、HPF-1 株接種によるシンビジウムの生育および開花への影響は観察されなかった。

III 発病抑制機作

1 葉における HPF-1 株の行動

シンビジウム葉における HPF-1 株の感染行動を、7 日間実態顕微鏡下で観察した。HPF-1 株の感染は、表皮細胞と柵状組織に限られ海綿状組織の感染は認められなかった。また、感染部位周囲の細胞は、接種 2 日後から壊死が認められた。感染後の HPF-1 株の行動を、HPF-1 株の *nit* 変異株を利用して、ガラスハウス内で栽培された苗で観察した。すなわち、展開途中の葉に HPF-1 株の *nit* 変異株を無傷張りつけ接種すると、HPF-1 株は接種 30 日および 100 日後を経過しても接種部かその周囲で再分離されるのみで、菌の移動は認められなかった。これらの結果から、HPF-1 株の感染により細胞は壊死をするが、HPF-1 株は植物体内を移動

表-3 HPF-1 株前接種による黄斑病の発病抑制期間 a)

HPF-1 株と病原菌の接種間隔(日)	発病率 (%)		
	<i>F. fructiflexum</i>	<i>F. proliferatum</i> race Y	<i>F. proliferatum</i> race B
0 ^{b)}	33.3	11.5	19.7
3	5.6	0	13.2
10	0	0	5.4
20	4.9	0	3.0
30	8.3	0	8.8
60	2.7	0	3.5

a) 供試苗は本葉 3, 4 葉の 1 年生メリクロン。品種は Lovely Bunny 'Romeo', Great Flower 'Venus'。b) HPF-1 株と黄斑病菌を混合接種。

せずに感染部位とその周囲に限定的に生息していることが示唆された。

2 HPF-1 株チャレンジ接種による発病抑制効果

HPF-1 株の接種は、本葉が 5 ~ 6 枚ほどの 1 年生メリクロン苗の上位 3 枚目と 4 枚目の展開葉に直径 6 mm の針束で 2 葉当たり 5 箇所 に傷を付け、各傷に対して HPF-1 株の胞子懸濁液を 10 μ l 滴下した。シンビジウム 1 株当たりの接種菌量は、1 × 10⁴, 1 × 10⁵, 1 × 10⁶ spores とした。黄斑病菌の接種は、HPF-1 株の接種 7 日後に黄斑形成菌と黒斑形成菌の胞子懸濁液を、それぞれの感受性品種の未展開葉の基部に滴下した。シンビジウム 1 株当たりの接種菌量は 1 × 10⁶, 1 × 10⁷ spores とした。発病調査は、黄斑病菌の接種 35 日後に葉当たりの病斑数を 6 株について調査した。HPF-1 株がシンビジウム苗に対して 1 × 10⁴ spores レベルで接種されると、その苗は 1 × 10⁶ spores の黄斑病菌 (*F. proliferatum* race Y および *F. proliferatum* race B) が接種されても有意に発病が抑制された。HPF-1 株の 1 × 10⁴ ~ 1 × 10⁶ spores の範囲における接種菌量では、黄斑病の発病抑制効果に違いは認められなかった (表-5)。これら

表-4 シンビジウム主要品種の生育終了時における HPF-1 株の黄斑病に対する発病抑制効果

品種名	病斑数				防除価 ^{a)}
	メリクロン葉		リード葉		
	HPF-1	無処理	HPF-1	無処理	
黄斑感受性					
Lovely Bunny ‘Romeo’	78	322	106	123	58.9
Enzan Delight ‘Flourish’	0	86	27	28	75.7
Mem. J. Oyston ‘Icy princess’	0	33	1	25	98.3
Lady Fire ‘Red Angelica’	5	7	2	15	68.2
Enzan Stream ‘Orpheus’	2	18	3	3	76.2
黒斑感受性					
Melody Fair ‘Marilyn Monroe’	9	26	4	25	76.5
Enzan spring ‘In the mood’	13	23	21	62	60.7
Sarah Jean ‘Ice cascade’	1	94	1	39	98.5
Splendid Pinkie ‘Petit Minerve’	26	53	7	142	83.1
t 検定	※ ^{c)}		※ ^{c)}		

a) 防除価 = (無処理の病斑数 - 処理の病斑数) / 無処理の病斑数. b) 10 株の合計値.
c) t 検定 (有意水準 5%) で有意差が認められる.

表-5 HPF-1 株のチャレンジ接種によるシンビジウム黄斑病の発病抑制効果

HPF-1	黄斑病菌	<i>F. proliferatum</i> race Y		<i>F. proliferatum</i> race B	
		1 × 10 ⁶ a)	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷
1 × 10 ⁴ b)		2 ^{c)} ※※	16 ※※ d)	1 ※※	25 nd e)
1 × 10 ⁵		8 ※	21 ※	0 ※※	26 nd
1 × 10 ⁶		4 ※※	6 ※※	5 ※	38 nd
殺菌水		21	36	16	39

a) 黄斑病菌の株当たり接種菌量 (cells/株). b) 弱病原性 *Fusarium* sp. HPF-1 株の株当たり接種菌量 (cells/株). c) 病斑数/株. d) ※は危険率 5%, ※※は危険率 1% (χ² 検定) で殺菌水処理と有意な差が認められることを示す. e) nd は殺菌水処理と有意な差が認められないことを示す.

のことから、HPF-1 株の接種により非感染部に抵抗性が誘導されることが推察された。

3 内在性サリチル酸の増加

上記の結果から、HPF-1 株による抵抗性誘導は、全身獲得抵抗性 (SAR) (Ross, 1961; Ryals et al., 1994) によることが示唆された。この場合、内在性サリチル酸の増加が特徴となる (Gaffney et al., 1993; Me'traux et al., 1990) ので、シンビジウム葉の内在性サリチル酸量を高速液体クロマトグラフィーで分析した。その結果、HPF-1 株が接種されたシンビジウム葉のサリチル酸濃度は、感染早期においては 10 ng/g 以下で無接種のコントロール葉の濃度と差が認められなかった。しかし、接種 96

～ 144 時間では約 20 ng/g に増加した。すなわち、HPF-1 株の感染に伴い内在性サリチル酸が増加した。

以上のことから、HPF-1 株による発病抑制機作は、壊死を伴う HPF-1 株の感染によって非感染部位が広範に病原菌の種類に関係なく抵抗的になる特徴から SAR と考えられた。

お わ り に

環境保全型農業の推進が全国的に図られるなか、生物防除法はますます重要な防除手段となっている。しかし、生物防除が実用技術として普及定着するためには多くの問題点がある。例えば非病原性フザリウム菌を用いた各種フザリウム病を例にとると、発病抑制スペクトラムの範囲が狭く、防除効果は多くの場合当該のフザリウム萎凋病のみである。その発病抑制効果の持続期間は短く、実際に活用する際には土壤消毒など他の方法と併用しなければならない。また実際の栽培では他の土壤病害も発生するため、導入の範囲が限定される。これに対し、SAR を活用した生物防除法の場合は発病抑制スペクトラムが広く、HPF-1 株では持続期間も極めて長い。今後、HPF-1 株のような弱病原性菌株を利用した SAR による生物防除法の開発が望まれる。

HPF-1 株は生物農業の防除資材として今後期待されることから、山梨県は特許出願 (特願 2001-99655) した。HPF-1 株は、黄斑病はもちろんのこと根部病害である腐敗病や乾腐病、細菌病害の褐色葉枯病などシンビ

表-6 HPF-1 株によるシンビジウム腐敗病および乾腐病の発病抑制効果

試験区	腐敗病 ^{a)}			乾腐病 ^{b)}		
	病根数	病根率(%)	発病度	病根数	病根率(%)	発病度
HPF-1	9 ^{***c)}	5.8	3.6	2 ^{***}	0.5	1.8
無処理	35	22.2	8.9	14	13.4	7.6

a) シンビジウム腐敗病菌 95SyFol-1 を Livery Bunny 'Romeo' に接種。b) シンビジウム乾腐病菌 95SyF40-1 を Great Caty 'Masako' に接種。c) χ^2 検定において危険率 1% で無処理と有意な差が認められる。

ジウム病害全般に防除効果がある (表-6)。また、イネや野菜などの一般病害にも発病抑制効果があることが明らかになってきている。そこで、現在、HPF-1 株の生物農薬の登録に向けて農薬メーカーとの共同研究を進めているところである。今後、HPF-1 株が生物農薬として活用されることを期待したい。

引用文献

- 1) AOKI, T. and H. I. NIRENBERG (1999) : Mycoscience 40 : 1 ~ 9.
- 2) BURGESS, L. W. and D. TRIMBOLI (1986) : Mycologia 78 : 223 ~ 229.
- 3) GAFFNEY, T. et al. (1993) : Science 261 : 754 ~ 756.
- 4) KLITICH, C. J. R. et al. (1997) : Mycologia 89 : 643 ~ 652.
- 5) MARASAS, W. F. O et al. (1985) : ibid. 77 : 971 ~ 975.
- 6) ——— et al. (1987) : ibid. 79 : 910 ~ 914.
- 7) ME'TRAUX, J. P. et al. (1990) : Science 250 : 1004 ~ 1006.
- 8) NIRENBERG, H. I. and K. O 'DONNELL (1998) : Mycologia 90 : 434 ~ 458.
- 9) ——— et al. (1998) : ibid. 90 : 459 ~ 464.
- 10) ——— (1976) : Mitt. Biol. Bundesanst. Land-u. Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem 69 : 1 ~ 117.
- 11) O 'DONNELL, K. et al. (1998) : Mycologia 90 : 465 ~ 493.
- 12) 小川 奎・駒田 旦 (1984) : 日植病報 50 : 1 ~ 9.
- 13) ROSS, A. F. (1961) : Virology 14 : 329 ~ 339.
- 14) RYALS, J. et al. (1994) : Plant Physiol 104 : 1109 ~ 1122.
- 15) SNYDER, W. C. and H. N. HANSEN (1945) : Am. J. Bot. 32 : 657 ~ 666.
- 16) WOLLENWEBER, H. W. and O. A. REINKING (1935) : Schadwirkung und Bekämpfung, Paul Parey, Berlin, p. 1 ~ 335.

新しく登録された農薬 (9 ページからの続き)

「殺虫殺菌剤」

●エトフェンプロックス・ジクロシメット水和剤

21351 : デラウストレボンエアー (三井化学) 2004/09/22
エトフェンプロックス 15.0%, ジクロシメット 7.5%

稲 : いもち病, ウンカ類 : 12 倍 : 0.8 l/10 a, いもち病, ウンカ類, カメムシ類 : 45 倍 : 3 l/10 a : 空中散布, いもち病, ウンカ類, カメムシ類 : 12 倍 : 0.8 l/10 a : 無人ヘリコプターによる散布, 稲 : いもち病, ウンカ類, カメムシ類, ツマグロヨコバイ : 450 倍 : 25 l/10 a : 散布 : 収穫 21 日前まで : 2 回以内

●ジノテフラン・カスガマイシン・バリダマイシン・フサライド粉剤

21352 : カスラバリダスタークル粉剤 DL (北興化学工業) 2004/09/22

ジノテフラン 0.35%, カスガマイシン塩酸塩 0.11%, バリダマイシン A 0.30%, フサライド 1.5%

稲 : 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, カメムシ類 : 収穫 21 日前まで : 3 回以内

●ジノテフラン・カスガマイシン・バリダマイシン・フサライド粉剤

21353 : カスラバリダスタークル粉剤 3DL (北興化学工業) 2004/09/22

ジノテフラン 0.35%, カスガマイシン塩酸塩 0.34%, バリダマイシン A 0.30%, フサライド 1.5%

稲 : いもち病, 紋枯病, もみ枯細菌病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, ニカメイチュウ, カメムシ類 : 収穫 21 日前まで : 3 回以内

●イミダクロプリド・チアジニル・フラメトピル粒剤

21356 : ブイゲットアドマイヤーリンバー粒剤 (日本農薬) 2004/09/22

イミダクロプリド 2.0%, チアジニル 12.0%, フラメトピル 4.0%

稲(育苗苗) : いもち病, 紋枯病, イネミズゾウムシ, イネドロオイムシ, ウンカ類, ツマグロヨコバイ : 育苗箱 (30 × 60 × 3 cm, 使用土壌約 5 l) 1 箱当たり 50 g : 移植 2 日前 ~ 移植当日 : 1 回 : 育苗箱中の苗の上から均一に散布する

●クロチアニジン・ジクロシメット・フェリムゾン粉剤

21359 : プラストップダントツ粉剤 DL (住友化学)

2004/09/22

クロチアニジン 0.15%, ジクロシメット 0.15%, フェリムゾン 2.0%

稲 : いもち病, ウンカ類, ツマグロヨコバイ, カメムシ類 : 収穫 21 日前まで : 2 回以内

「除草剤」

●グリホサートイソプロピルアミン塩・ピラフルフェンエチル水和剤

21342 : キングスター (ニチノ一緑化) 2004/09/08

グリホサートイソプロピルアミン塩 30.0%, ピラフルフェンエチル 0.16%,

公園, 庭園, 堤とう, 道路, 運動場, 宅地, 鉄道, のり面等 : 一年生及び多年生雑草 : 雑草生育期 (草丈 50 cm 以下)

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・シクロスルファムロン粒剤

21346 : 草仁ジャンボ (BASF アグロ) 2004/09/22

21347 : JA 草仁ジャンボ (全農) 2004/09/22

オキサジクロメホン 2.0%, クロメプロップ 14.0%, シクロスルファムロン 1.8%

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

(50 ページに続く)