

トピックス

種苗業界における病害虫抵抗性の表記および病原菌
レース・ストレインの規定に関する取り組み

タキイ種苗株式会社 塩見 寛
株式会社サカタのタネ 五十嵐 充

はじめに

種苗業界では、その国際組織である国際種子連盟 (International Seed Federation : ISF) において、病害虫抵抗性を表記するときに用いる病害虫コードの統一作業を進めている (塩見ら, 2005)。その作業の中で、同一作物でありながら品種によって抵抗性反応が異なる菌株 (系統) がある。すなわちレース・ストレイン分化の見られる病害については、抵抗性の対象レース・ストレインを明記することとし、そのためのレース・ストレイン判別表を規定することになった。これらの取り組みについては、これまで種苗業界以外には詳しく説明してこなかったことから、今回、その経緯および進捗状況、さらにはこの作業と前後して ISF で改定された病害虫抵抗性を表す用語の定義について紹介する。なお、糸状菌や細菌におけるレースのように、抵抗性品種に対する反応で区別されるものに対して、ウイルスでは pathotype を使うべきであるが、種苗業界ではストレインでこれを指すことが多いため、本稿でもこれに従っている。この点ご理解いただきたい。

I 病害虫抵抗性に関する用語の定義

ISF では、病害虫抵抗性を表す用語として、immunity, resistance, tolerance および susceptibility を用いることになっていたが、2005 年に、このうち resistance を High/standard resistance (HR) と Moderate/intermediate resistance (IR) の 2 段階に分け、それまで resistance より抵抗性レベルの低い圃場抵抗性やポリジーン支配の抵抗性に対して用いてきた tolerance を病害虫抵抗性には用いず、耐寒性や耐乾性等の非生物的ストレスに対してのみ用いることを決めた。その後、欧米の種苗会社を中心に、カタログなどへの HR と IR の表記

の採用が進んでいる。なお、HR と IR で示される 2 段階の抵抗性について、まだ適当な日本語をあてることができていないが、その記号 (HR と IR) については、各国語への置き換えをせずにこのままで使うことになっている。

II 病害虫コード表記の統一

1 目的

カタログや種子袋において、それぞれの品種のもつ病害虫抵抗性を簡潔に表記するために記号を使っているが、これが、病害虫名の英語表記に基づくもの、学名を略号化したもの、抵抗性因子表記のもの、さらには由来がわからない独自のもの等、同じ会社のカタログの中でも統一されておらず、さらに各国、各社でまちまちであった。これは取引先やユーザーを混乱させ、今後クレームの発生につながりかねないことから、ISF の前身である国際種子連合/国際育種家協会 (FIS/ASSINSEL) 2000 年大会において、ワーキンググループを作って、統一した表記システムを作ることが決議された。

2 ワーキンググループの組織

2001 年にオランダ、フランス、アメリカおよび日本の 4 か国から各国 2 名の代表と ISF 事務局員で、ISF-Pathogen Codification WG (以下 WG) が組織され、2004 年からはイスラエルも加えた 5 か国 (世界の種苗取引の 75% を占める) 体制になった。その後、イギリスの穀類病害の専門家 1 名を加え、さらに現在はドイツにも代表を送るよう求めている。日本からはタキイ種苗、サカタのタネ両社から、塩見と五十嵐 (2002 年までは村尾和則氏) が日本種苗協会を代表して WG に参画している。WG の議長は、オランダの種苗検査・品種登録に関する機関である Naktuinbouw の品種登録部門の責任者である van ETTEKOVEN 氏が務めている。また、同じく ISF 傘下で、種子健全性検査法とサンプルサイズの国際標準化に取り組んでいる国際健全種子推進機構 (International Seed Health Initiative : ISHI) (塩見ら, 2008) の技術調整グループとメンバーが重なることもあって、9 か月ごとに開かれている ISHI 技術調整グルー

Activity on Description of Pest Resistance and Definition of Race/Strain of Pathogens in the Seed Industry. By Hiroshi SHIOMI and Mitsuru IGARASHI

(キーワード: 国際種子連盟, ISF, 病害虫抵抗性, 病害虫コード, レース, ストレイン, レース判別表)

ブ会議に時期を合わせてこのWGの会議を開いている。

3 病害虫コードの規定

コードを付ける対象を、実際に抵抗性品種が販売されているもの、あるいは、まだ品種がないにしても育種が行われているものとし、さらに重要な種子病害も加えることで、このコードを種子健全性検査(塩見ら, 2008)結果の表記にも使えるようにした。

すべての対象作物・病害虫に個別のコードを付けることは不可能であることから、同じ作物の中では1病害虫1コードとして、コードが重ならないようにするが、作物が異なれば同じコードを別の病害虫に付けてもよいことにした。ただし、多犯性の病害虫には、作物が異なっても優先して同じコードを付けることになっている。

コードの付け方は、糸状菌, 細菌, 線虫, 害虫については、学名の属名と種小名それぞれの頭文字をとって2文字で、学名に *pv.*, *f. sp.*, *subsp.*, *var.* 以下が付いている場合は、この頭文字も加えて3文字で表記する。同じ作物の中で2文字では区別できない場合、表-1にあるキュウリ黒星病と褐斑病のように、3文字目を工夫して付けて区別する。ウイルスについては、国際ウイルス分類委員会(International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV)が採用している略記号を、文字数の多少にかかわらずそのまま採用することになっている。

以上のガイドラインに従って、実際にコードを付ける作業を始めたところ、国によって採用している学名が違うというケースに直面した。例えば、アブラナ科の白さ

表-1 ISFの病害虫コード表の例

10. *Cucumis sativus* (Cucumber)

Scientific name	English common name	Japanese common name	Code
Viruses :			
Beet pseudo yellowing virus	Beet pseudo yellow virus	黄化病	BPYV
Cucumber green mottle mosaic tobamovirus	Cucumber green mottle	緑斑モザイク病 (スイカ緑斑モザイクウイルス)	CGMMV
Cucumber mosaic cucumovirus	Cucumber mosaic	モザイク病 (キュウリモザイクウイルス)	CMV
Cucumber vein yellowing ipomovirus	Cucumber vein yellowing		CVYV
Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus	Cucurbit yellow stunting disorder		CYSVD
Kyuri green mottle mosaic tobamovirus	Cucumber green mottle	緑斑モザイク病 (キュウリ緑斑モザイクウイルス)	KGMMV
Papaya ringspot potyvirus	Papaya ringspot	モザイク病 (パパイヤ輪点ウイルス)	PRSV
Watermelon mosaic potyvirus	Watermelon mosaic	モザイク病 (カボチャモザイクウイルス)	WMV
Zucchini yellow mosaic potyvirus	Zucchini yellows	モザイク病 (ズッキーニ黄斑モザイクウイルス)	ZYMV
Bacteria :			
<i>Erwinia tracheiphila</i>	Bacterial wilt		Et
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	Angular leaf spot	斑点細菌病	PsI
Fungi :			
<i>Cladosporium cucumerinum</i>	Scab and gummosis	黒星病	Ccu
<i>Colletotrichum orbiculare</i>	Anthraxnose	炭疽病	Co
<i>Corynespora cassiicola</i>	Corynespora blight and target spot	褐斑病	Cca
<i>Didymella bryoniae</i>	Gummy stem blight	つる枯病	Db
<i>Erysiphe cichoracearum</i> (now <i>Golovinomyces cichoracearum</i>)	Powdery mildew	うどんこ病	Ec (now Gc)
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cucumerinum</i>	Fusarium wilt	つる割病	Foc
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-cucumerinum</i>	Fusarium crown and root rot		For
<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>cucurbitae</i>	Crown and root rot	カボチャ立枯病	Fsc
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Downy mildew	べと病	Pcu
³ <i>Sphaerotheca fuliginea</i> (now <i>Podosphaera xanthii</i>)	Powdery mildew	うどんこ病	Sf (now Px)

ISF ホームページに掲載の日本語版コードリストよりキュウリの部分を抜粋。左欄より、病害虫の学名、英名、和名、コード。

び病菌については、日本では分生胞子の大きさから *Albugo macrospora* と *A. candida* に区別し、*Brassica* 属およびダイコンに寄生するものを前者としている（伊東・徳永，1935）が、欧米ではこの両者を区別せず、*A. candida* としている。結局、どちらも採用できるように、欧米では使っていない *A. macrospora* をリストに追加した。

また、近年の分子系統学の進展に伴って、再分類、学名の変更が続いているが、これに現場が追いついていないのが実状である。どの時点で新しい学名を採用するか判断が難しいことから、国際植物病理学会（ISPP）、米国植物病理学会（APS）、Commonwealth Agricultural Bureau International（CABI）、あるいは ICTV で採用された時点で変更することとし、その場合、表-1 のリストにあるキュウリうどんこ病のように、「旧名（now 新名）」で5年、次に「新名（ex 旧名）」で5年の10年間併記し、変更を周知することにした。コードもこれに従って変更する。

病害虫コードを付ける対象をまずは野菜から始め、その後、穀類にも広げ、これまでに25作物（グループ）364病害虫についてコードを規定し、ISFのホームページ（http://www.worldseed.org/en-us/international_seed/pathogen_coding_2.html）に掲載している。ここには英語版のほか、フランス語、スペイン語、オランダ

語、さらには日本語版リスト（表-1）も掲載しているので、活用してもらいたい。なお、このリストのユーザーは必ずしも専門家ではないことから、その利便性を考慮し、日本語版においては国内未発生の病害であっても、我々の判断で仮の和名を付けているものもある。この点、日本植物病理学会の規定と合わないことをご容赦いただきたい。

III レース・ストレインの規定

レース・ストレイン（以下単にレースとする）分化の起きている病害に対しては、たとえ抵抗性の表記があっても、発生レースによっては発病する恐れがあることをユーザーに知らせる必要があることから、WGでは対象のレースを明記することにした。例えば、ホウレンソウベと病菌のレース1～7までに抵抗性の場合、「Pfs：1-7」のように表記する。さらに、対象病害のレース判別表をISFのホームページに掲載することを決め、レース判別表の規定を始めた。現在まで、表-2左欄の18病害または病原菌のレース判別表を規定し、さらにその対象を広げているところである。以下に、具体的なレース判別表を示し、その中でレース判別表を規定するうえでの問題点、WGの考え方を説明する。

対象病害のレース判別表を探していくと、レース判別表が必ずしも一つではないこと、また国によってレース

表-2 ISF-WGでレース判別表を規定済みあるいは現在検討中の病害

規定済み		検討中	
病名あるいは病原菌	レース数	病名あるいは病原菌	レース数
インゲンマメ BCMV, MCMNV	10	アブラナ科黒腐病	9
インゲンマメかさ枯病	9	カリフラワー根こぶ病	2
インゲンマメ萎凋病	5	コーンサラダベと病	2
インゲンマメ炭疽病	19	トウガラシ TSWV	2
エンドウ萎凋病	4	トウガラシトバモウイルス	5
キャベツ萎黄病	2	トウガラシ斑点細菌病	10
キュウリ炭疽病	3	メロンうどんこ病	2種9レース
キュウリつる割病	3	メロンつる割病	4
スイカ炭疽病	3	レタス LMV	3
スイカつる割病	3		
トウガラシポチウイルス (PepMoV, PVY, TEV)	5		
トマト ToMV	3		
トマト萎凋病	3		
トマト葉かび病	15		
ホウレンソウベと病	11		
レタスベと病	58		
レタス根腐病	3		
ネコブセンチュウ	4種6レース		

表-3 ISFのトマト萎凋病菌レース判別表

判別品種	レース		
	US 1/EU 0	US 2/EU 1	US 3/EU 2
Bonny Best, Early Pak 7, uc 82, Marmande verte, Marmande, Resal	S	S	S
VFN8, Pakmor, Marporum, Larissa	R	S	S
Florida MH-1, Walter, Motelle	R	R	S
Florida 7547, Florida 7481	R	R	R

S:罹病性, R:抵抗性.

番号の付け方が違うものがあるというケースに直面する。その代表的な例がトマト萎凋病菌 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) である。日本や米国では 1, 2, 3 のように付けられているが、これが欧州では 0, 1, 2 である。学術論文では前者であるが、欧州中心に始まった植物新品種保護国際同盟 (Union internationale pour la protection des obtentions végétales: UPOV) で後者を採用 (UPOV, 2001) していることが、さらに煩雑にしている。そこで WG では、表-3 のように US1/EU0, US2/EU1, US3/EU2 と、両者を併記する方法を採用した。

次に、レース分化の激しい病原菌においては、論文などでの公表が追いついていない場合もある。これに対して WG では、栽培現場で問題となっていて、現場で必要とされるならば、論文化される前の最新情報も取り込んだ判別表にすることにしている。例えばハウレンソウベと病菌 (*Peronospora farinosa* f. sp. *spinaciae*) は、IRISH et al. (2007) によってレース 10 までが報告されているが、その後、米国でレース 11 が発生したことから、これを加えた判別表に作り直した (表-4)。

それ以上にレース分化が激しいことで知られているレタスベと病菌 (*Bremia lactucae*) は、判別品種を増やせば、それだけレースが増えると言われている。これについては、国際レタスベと病評価委員会 (International Bremia Evaluation Board: IBEB) からの情報に基づき、58 レースまでの判別表を作成した。大きな判別表であり、誌面の都合上省略したので、ISF ホームページを参照してもらいたい。なお、IBEB は欧州の種苗会社、研究者、オランダの Naktuinbouw, フランスの SNES-GEVES (品種登録・種苗検査を行う政府機関) が中心になって、1998 年に組織されたものである。

一方で、トマトの *Tomato mosaic virus* (ToMV) のストレイン判別表では、従来からの判別表にあるストレイン 1.2 と 2^a が省かれている (表-5)。この両ストレインは、自然界ではほとんど存在しないことから、実際栽培

表-4 ISFのハウレンソウベと病レース判別表

判別品種	レース										
	Pfs: 1	Pfs: 2	Pfs: 3	Pfs: 4	Pfs: 5	Pfs: 6	Pfs: 7	Pfs: 8	Pfs: 9	Pfs: 10	Pfs: 11
Viroflay	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Resistoflay	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Califlay	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
Clermont	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Campania	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-
Avenger	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Lion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Whale	-	-	-	-	-	(-)	(-)	-	-	-	-

実生苗試験で、+:罹病性, 子葉に胞子形成。 -:抵抗性, 子葉に胞子形成なし。(-):抵抗性, 子葉先端にわずかに胞子形成。

で問題にならないものは省いて、シンプルなものにするという WG の考えに基づいている。

判別品種種子の入手を容易にするために、特殊なものを除いて、できるだけ市販品種を判別品種として載せることにしている。しかし、種苗会社の関係者以外は馴染みのない欧米の品種が判別品種として記載されることもあることから、表-5のトマト ToMV のように、判別品種の抵抗性遺伝子が明らかなものは、これを載せて、照合できるようにすることを昨年 11 月の会議で決めた。なお、トマト萎凋病菌の判別表 (表-3) のように、判別品種は一つに限る必要はないことから、また抵抗性遺伝子が規定されていなくても、各レースに対する反応が同じであることが明確なものについては、判別表の利便性を考えて、日本で使われている判別品種を追加していくことを考えている。

これまでに規定した 18 のレース判別表のうち、レタス根腐病は FUJINAGA et al. (2003) によるものを提案し、そのまま採用された (表-6)。日本発のレース判別表を世界標準にするためにも、今後、論文などで新たなレー

表-5 ISF のトマト ToMV ストレイン判別表

判別品種	抵抗性 遺伝子	ストレイン		
		ToMV : 0	ToMV : 1	ToMV : 2
Monalbo, Marmande	—	S	S	S
Mobaci	<i>Tm</i>	R	S	R
Moperou 161	<i>Tm2</i>	R	R	S
Momor, Geneva 80, Gourmet	<i>Tm2²</i>	R	R	R

S : 罹病性, R : 抵抗性.

表-6 ISF のレタス根腐病菌レース判別表

判別品種	レース 1	レース 2	レース 3
Patriot	S	S	S
Costa Rica No. 4	R	S	S
Banchu Red Fire	S	R	S

S : 罹病性, R : 抵抗性.

ス判別表を提案されたときは、私どもにも連絡いただければ幸いです。

IV レース判別表についての他の機関との関係

UPOV との間で、トマト萎凋病菌のレース番号に違いがあるように、レース判別表については、その他の機関、研究者ともすり合わせが必要になってくる。

欧州品種庁 (Community Plant Variety Office : CPVO) が規定している品種登録要項の中にも、病害虫抵抗性に関してレースが明記されているものがある。問題のトマト萎凋病菌については、「Race0 (ex1)」というように併記ではあるものの、欧州型のレース番号の付け方が優先されている。今後は、UPOV だけでなく CPVO の規定も確認し、また、それ以外にもこのような規定がないか、常に注意を払って作業を進めねばならない。

また、米国植物病理学会 (APS) では、ISF 事務局からのレース規定に関する提案に対して、昨年より「病原菌レース・ストレイン命名に関する APS-ISF 暫定委員会」を設置し、WG の米国メンバーも加わって、ISF のレース判別表の評価を始めている。さらに、2009 年の APS 大会において、「Standardizing the Naming of Plant Pathogen Races and Strains」のセッションが設けられ、レース規定に関する討議が行われた。

V レース標準菌株と判別品種種子の配布システム

レース判別を実際に行う場合、試験に用いるレース標

準菌株と判別品種の種子の入手が問題となる。

フランスでは SNES-GEVES が中心になって、国立農業研究所 (INRA) や種苗会社の協力の下、病害抵抗性試験に用いる罹病性および抵抗性標準品種種子と標準菌株、レース判別に用いる判別品種種子とレース標準菌株を維持、増殖および配布するネットワーク (MATREF) を 2001 年より運用している。このシステムでは種苗会社 10 社が病原菌や種子の増殖にかかる労力を分担する代わりに、このメンバー会社は無償で、それ以外は有償で菌株の配布を受けられる。現在、トマト、ピーマン、メロン、レタスなど 9 作物の 32 病害が対象で、配布可能な菌株は 70 菌株以上、種子は 100 品種以上ある。

オランダでも 2001 年から、Naktuinbouw が国内の種苗会社から資金と労力の協力を得て、同様のシステムを始めている。現在、野菜の病原菌の 42 種 90 菌株が配布リストに掲載されており、協力している会社には無償で、それ以外には有償という点はフランスと同じである。多数のレースが存在することで代表的なレタスベと病菌では 24 レース、ハウレンソウベと病菌は 9 レースを、各種苗会社が分担して維持・増殖し、Naktuinbouw でチェックしたのち配布するというように、菌株の維持、増殖に労力がかかる絶対寄生菌において、特にこのシステムがその力を発揮している。なお、現時点で、種子を配布しているのは、レタスとハウレンソウのべと病菌のレース判別品種のみである。

これにならって、米国でも同様のネットワーク構築を進めている。配布の最初の候補はメロンつる割病菌とハウレンソウベと病菌であり、菌株と種子を農務省の Germplasm Resources Information Network (USDA-GRIN) に集めて配布することを想定している。

おわりに

病害虫コードの統一については、その元となる学名のどれを採用するかという点において、日本の学会、研究

者と不統一な点が出てくるかもしれないが、コードそのものはユーザーに病害虫抵抗性の情報を伝える単なる記号だと理解いただきたい。

一方、レースの規定については、種苗業界が決めていることとはいえ、植物病理学の分野のみならず、育種学、園芸学分野の病害虫抵抗性の研究者、さらには現場で防除指導に当たっている方々にも影響することであり、今後とも経過をお知らせしていきたい。また、レース判定をする必要が出てきたときに、対象の病害虫の専門家でないと、判別表を探すのに苦労することがあるが、その際の助けとなるように、掲載する判別表を充実させていきたい。

この取り組みに、種苗業界だけでなく、幅広く皆様の

意見を反映させていきたいと考えており、本稿並びにISFのホームページに掲載のレース判別表に対してご意見をいただきたい。

なお、この取り組みを進めるに当たって、病害虫の分類、学名、レースについてご助言いただいている国内の関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) FUJINAGA, M. et al. (2003): J. Gen. Plant Pathol. 69: 23 ~ 28.
- 2) IRISH, B. M. et al. (2007): Plant Dis. 91: 1392 ~ 1396.
- 3) 伊東誠哉・徳永芳雄 (1935): 札幌博覧会報 14: 17.
- 4) 塩見 寛ら (2005): 種苗界 58(7): 10 ~ 12.
- 5) ———ら (2008): 植物防疫 62: 213 ~ 216.
- 6) UPOV (2001): Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability: Tomato, 51 pp.

(新しく登録された農薬46ページからの続き)

西洋芝 (ブルーグラス): 一年生及び多年生広葉雑草, ヒメクダ, ハマスゲ

●カフェンストロール・ダイムロン・ベンスルフロンメチル水和剤

22520: MIC ラクダー H フロアブル (三井化学アグロ)
カフェンストロール: 5.5%, ダイムロン: 10.0%, ベンスルフロンメチル: 1.4%

移植水稲: 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 (東北), ヒルムシロ, ヘラオモダカ, オモダカ, クログワイ (東北), セリ, シズイ (東北), コウキヤガラ (東北), エゾノサヤヌカグサ (北海道), アオミドロ・藻類による表層はく離

直播水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ

●カフェンストロール・ダイムロン・プロモブチド・ベンスルフロンメチル水和剤

22521: MIC ラクダープロ L フロアブル (三井化学アグロ)
カフェンストロール: 5.5%, ダイムロン: 10.0%, プロモブチド: 12.0%, ベンスルフロンメチル: 1.0%

移植水稲: 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, オモダカ, ヒルムシロ (北陸を除く), クログワイ, セリ (北陸を除く), アオミドロ・藻類による表層はく離 (北陸を除く)

直播水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ

●カルフェントラゾンエチル・フルセトスルフロン粒剤

22522: ベストコンビ 1 キロ粒剤 (石原バイオサイエンス)
カルフェントラゾンエチル: 0.90%, フルセトスルフロン: 0.22%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (東北), ウリカワ, クログワイ (北陸, 九州を除く), ヒルムシロ, セリ, コウキヤガラ (関東・東山・東海, 九州)

●アジムスルフロン・カルフェントラゾンエチル・フルセトスルフロン粒剤

22523: キレアジ 1 キロ粒剤 (石原バイオサイエンス)

アジムスルフロン: 0.10%, カルフェントラゾンエチル: 0.90%, フルセトスルフロン: 0.22%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, クログワイ (北陸, 九州を除く), オモダカ (九州を除く), ヒルムシロ (北陸, 九州を除く), セリ (北陸を除く), コウキヤガラ (東北, 関東・東山・東海, 九州)

●カルフェントラゾンエチル・フルセトスルフロン粒剤

22524: ベストコンビジャンボ (石原バイオサイエンス)

カルフェントラゾンエチル: 1.8%, フルセトスルフロン: 0.44%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ

●カフェンストロール・ダイムロン・プロモブチド・ベンスルフロンメチル粒剤

22525: MIC ラクダープロ 1 キロ粒剤 51 (三井化学アグロ)

カフェンストロール: 3.0%, ダイムロン: 6.0%, プロモブチド: 6.0%, ベンスルフロンメチル: 0.51%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, クログワイ (北陸), オモダカ (北陸), ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

22526: MIC ラクダープロ 1 キロ粒剤 75 (三井化学アグロ)

カフェンストロール: 3.0%, ダイムロン: 6.0%, プロモブチド: 6.0%, ベンスルフロンメチル: 0.75%

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

直播水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ