

キュウリホモプシス根腐病抵抗性台木の検索と台木適性

岩手県農業研究センター ^{いわだて}岩館 ^{やすや}康哉・^{やまぐち}山口 ^{たかゆき}貴之
 岩手県中央農業改良普及センター ^{ふじ}藤 ^{さわ}沢 ^{てつ}哲 ^や也

はじめに

キュウリホモプシス根腐病は、土壤伝染性の難防除病害であり、東北地方の露地夏秋キュウリ産地で被害が拡大している（口絵①～③）。東北地方では、1994年に福島県の施設キュウリで発生が確認された後、急速に被害地域が拡大し、現在は青森県を除く東北5県で発生している。

岩手県のキュウリ栽培面積は、321 ha（2009年）であり、特に夏秋キュウリ生産が盛んである。夏秋キュウリでは、都道府県別にみた収穫量割合が全国第4位（2009年）であり、県内7地域が指定産地となっている。県内普及センター・JAの協力による聞き取り調査の結果によると、2009年度における本病の発生圃場割合は3.5%と推定された。県内指定産地に着目すると、7地域のうち、県北部の二戸地域を除いた6地域で本病の発生が確認されている。露地夏秋キュウリに発病した場合、収穫最盛期に向かう梅雨～梅雨明けころに急性萎凋症状を示し、最終的には枯死してしまう。収穫最盛期に萎凋・枯死することから経済的損失は極めて大きく、岩手県においては本病の発生によって年間約1億円の損失が生じていると推定されている。また、農家が受ける精神的影響も深刻で、栽培意欲の低下に結びつき、キュウリ栽培面積減少の一因ともなっている。

本病原菌は高温耐性が低く、太陽熱消毒などが効果的であることが明らかになっているが（宍戸，2006），本県の露地夏秋キュウリ産地では，作型上，太陽熱消毒期間を設けることは難しく，クロルピクリン剤による土壤消毒に頼らざるを得ない（岩館ら，2006b）。しかしながら，土壤消毒の経験がない農家が多いこと，農家の高齢化，土壤消毒の作業適期幅が狭いこと等から，すべての被害圃場でクロルピクリン剤による土壤消毒を実施することは困難である。実際に，被害農家にクロルピクリン

ン剤による防除を奨励しても、「クロルピクリンを使ってまでキュウリを作りたいとは思わない」という考えの農家も多い。聞き取り調査の結果では、露地で本病が発生した圃場において土壤消毒を実施した割合は22%であり、8割近くの圃場で防除が実施されずに栽培が継続されている実態を示すものである（図-1）。そのほか、当初は有効と考えられていた圃場転換による被害回避策も、近年の追跡調査によると新規作付圃場や作付5年未満の圃場での被害発生事例も目立ち、抜本的対策とはならない可能性が高い（図-2）。この原因としては、圃場間でのトラクタの共有や移動、病原菌に汚染した自家培土を育苗時に使用したことによる新規作付圃場への病原菌の持ち込み等が考えられる。また、本病原菌汚染圃場であっても急性萎凋症が未発生の圃場において、クロルピクリン剤による予防的防除手段を取り入れることは、コストや作業面から困難である。このため、緊急避難的な防除手法であるクロルピクリン剤を用いた防除とは別の、農家が取り組みやすく、より簡易に被害を回避する技術が求められている。

簡易に被害を回避する技術としては、抵抗性台木の利用があげられるが、本病に対する完全な抵抗性を有する台木は確認されていない（宍戸，2006）。一部スイカ用台木カボチャで有望なものが報告されているが（町田ら，2008），自根での評価にとどまっている。本病では，病原菌の感染による導管液量の低下と宿主の水分ストレスの悪化により萎凋症状が発現すると考えられており（永坂，2006），自根での評価のほか，台木としての能力を正しく検討する必要がある。そこで，ウリ科植物の中から本病抵抗性台木としての利用可能性について，キュウリの台木として接ぎ木を行ったうえで抵抗性を検討した結果（山口・岩館，2009）の概要を紹介し，今後の方向性について検討したい。

I キュウリ台木用カボチャ品種のホモプシス根腐病に対する抵抗性

市販されている主要なキュウリ台木用のカボチャ品種19種について本病に対する抵抗性を検討した（図-3）。抵抗性検定は、台木用カボチャをキュウリ品種「夏ばやし」に片葉切断根接ぎ木を行い、直径12 cm黒ポット

Adaptability of Several Cucurbit Plants for Use as Rootstocks to Prevent Cucumber Black Root Rot Caused by *Phomopsis sclerotioides*. By Yasuyuki IWADATE, Takayuki YAMAGUCHI, Tetsuya FUJISAWA

（キーワード：急性萎凋症，耐病性台木，ブルームレス，トウガン，クロダネカボチャ）

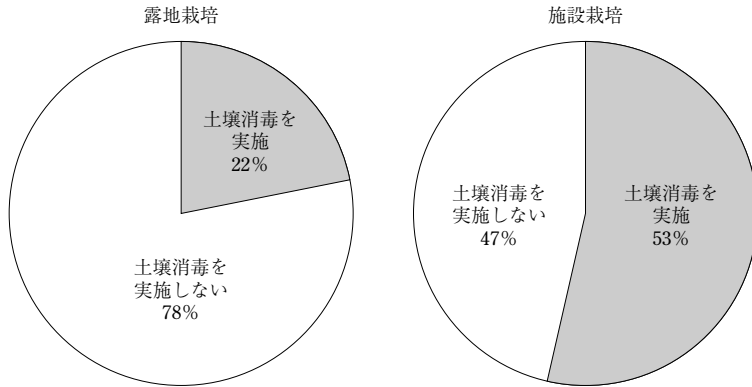


図-1 ホモブシ根腐病が発生した圃場における土壌消毒の実施状況（2009年作付時の状況についての聞き取り調査：露地栽培 37 農家，施設栽培 15 農家）

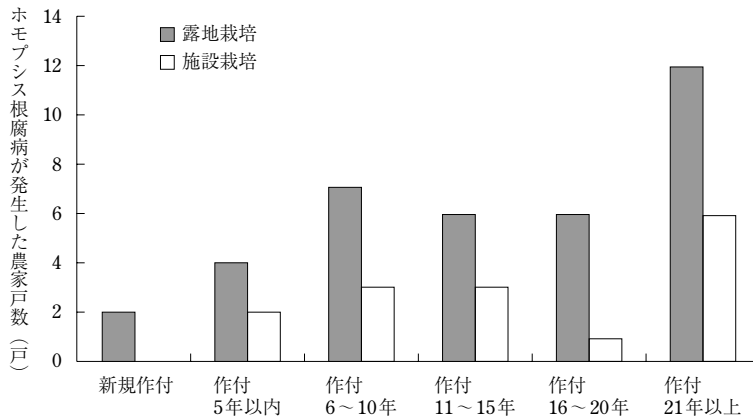


図-2 ホモブシ根腐病が発生した圃場における連作年数（2009年作付時の状況についての聞き取り調査：52 農家）

へ鉢上げ時に PDA 培地で培養したホモブシ根腐病菌の菌そうを置床し，接ぎ木苗の根部と病原菌を直接接触させて発病を促した。鉢上げ 40 日後に調査した地上部および根部の発病度から抵抗性を評価した。試験は，1 品種当たり 6 株を供試した。

今回供試したすべての台木品種は，自根キュウリよりも発病度が低かった（図-3）。一方で，いずれの品種も根に本病の症状が認められ，被害を完全に回避できる台木は認められなかった。橋本・吉野（1985）や堀越ら（2003）の報告と同様に，本試験においても‘クロダネ’は地上部の萎凋症状の発生が少なく，根の発病度も低かった。ブルームレス台木では，感受性の違いが若干見られたものの，いずれも‘クロダネ’に比較すると発病度は高かった。以上から，現在市販されている主要なブル-

ムレス台木には実用的な抵抗性を有する品種はないこと，‘クロダネ’はブルームを生ずる台木ではあるが，一定の抵抗性を有することが確認された。‘クロダネ’は，多発生条件下では被害を生じることから，本病を完全に防ぐことは不可能であるが，他の台木やキュウリの自根と比較すると明らかに発病度が低く，被害軽減策の一つとして活用が期待される。

II ウリ科植物のホモブシ根腐病に対する抵抗性

ウリ科植物種・亜種 19 種類について，抵抗性を検討した（図-4）。ここでは，前述の試験同様に地上部発病度を算出したほか，根の乾物重を測定し，抵抗性を評価した。また，根の褐変度についても目視により確認し

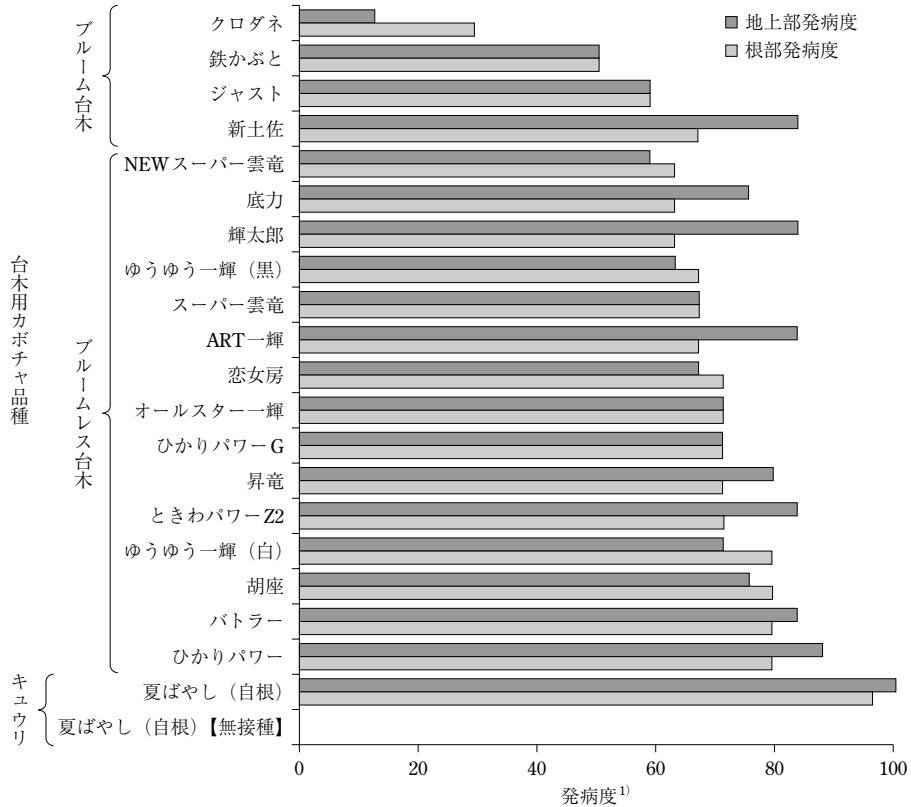


図-3 ホモプシス根腐病に対する台木用カボチャ品種の発病度の差異

¹⁾ 発病度 = $\sum (\text{発病指数} \times \text{当該発病指数の個体数}) / (4 \times \text{供試個体数}) \times 100$

発病指数は、以下の基準を用いた。

地上部発病指数 0: 通常, 1: 生育抑制, 2: 生育不良, 3: 萎凋, 4: 枯死。

根部発病指数 0: 無病徴, 1: 根の10%未満が褐変, 2: 根の10%以上~50%未満が褐変,

3: 根の50%以上が褐変, 4: 根全体が褐変し支根が腐敗脱落。

た。試験は、1品種当たり5株を供試した。

地上部の発病度は、トウガン、ペポカボチャのうち‘金糸瓜’、‘クロダネカボチャ’で低く、メロンやシロウリ、キュウリが高かった (図-4)。また、根の褐変度はトウガンとクロダネカボチャが最も低くキュウリとマクワウリが最も高かった (口絵④)。根の乾物重は個体間の変動が大きいものの、スイカ、クロダネカボチャ、トウガンが多かった (図-5)。

橋本・吉野 (1985) は、本病は、キュウリ、メロン、スイカ、セイヨウカボチャ、シロウリ、マクワウリで激発するものの、台木用カボチャやヘチマ、トウガンは比較的軽微であると報告している。また、クロダネカボチャは、本病に対してある程度の抵抗性をもっているとされ、本病への抵抗性は、ウリ科植物の中でも種間差が見られる (WIGGELL and SIMPSON, 1969)。本研究でもこれらの報告と同様、クロダネカボチャやトウガンの発病度が

低く、キュウリやメロン、シロウリ、マクワウリの発病度が高かった。なかでもトウガンについては、根量や根の褐変度において、既知のクロダネカボチャよりも有望と考えられた。

III トウガン品種のホモプシス根腐病に対する抵抗性

試験 II において本病の抵抗性を示すものとして、長トウガンが有望と考えられたため、さらにトウガン 10 品種について抵抗性を評価するとともに台木適性について検討した (図-6)。各品種とも二つのグループに分け、一方のグループは菌を接種せず、もう一方は、本病原菌を接種して鉢上げし、ガラス温室内で管理した (表-1)。鉢上げ 21 日後に地上部の発病度を調査するとともに、根の乾物重を測定した。試験は、1品種当たり5株を供試した。

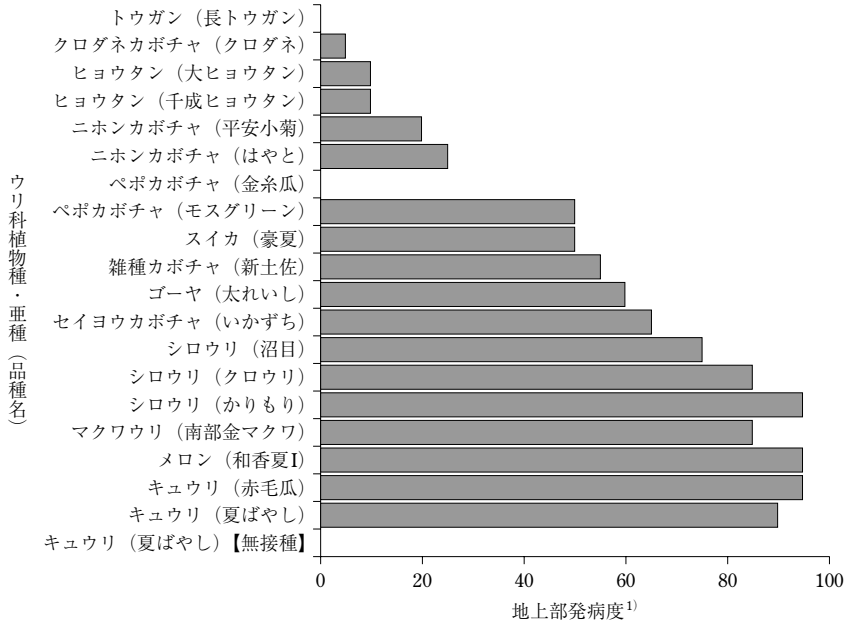


図-4 ホモブシス根腐病に対するウリ科植物種・亜種の地上部発病度の差異
¹⁾ 地上部発病度は図-3の注釈¹⁾と同様に算出した。

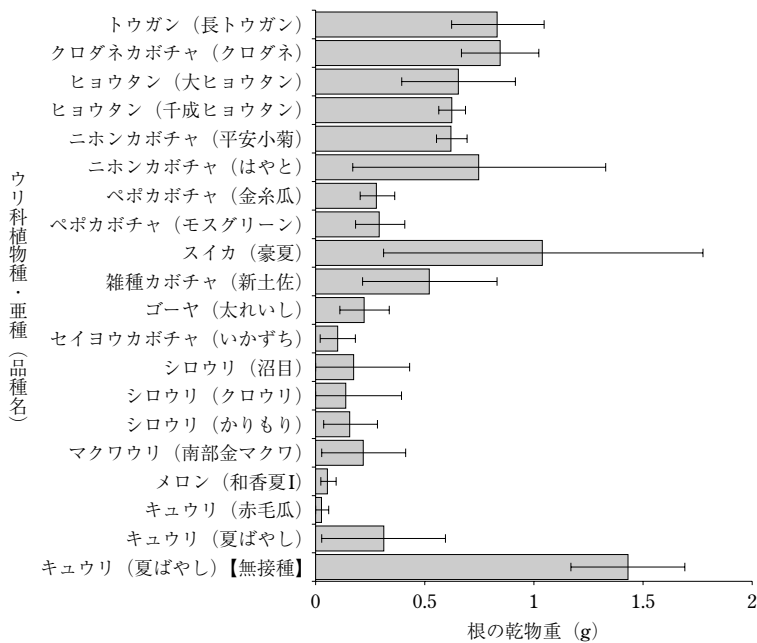


図-5 ホモブシス根腐病抵抗性検定試験におけるウリ科植物種・亜種の根乾物重の差異
 図中のエラーバーは標準偏差を示す。

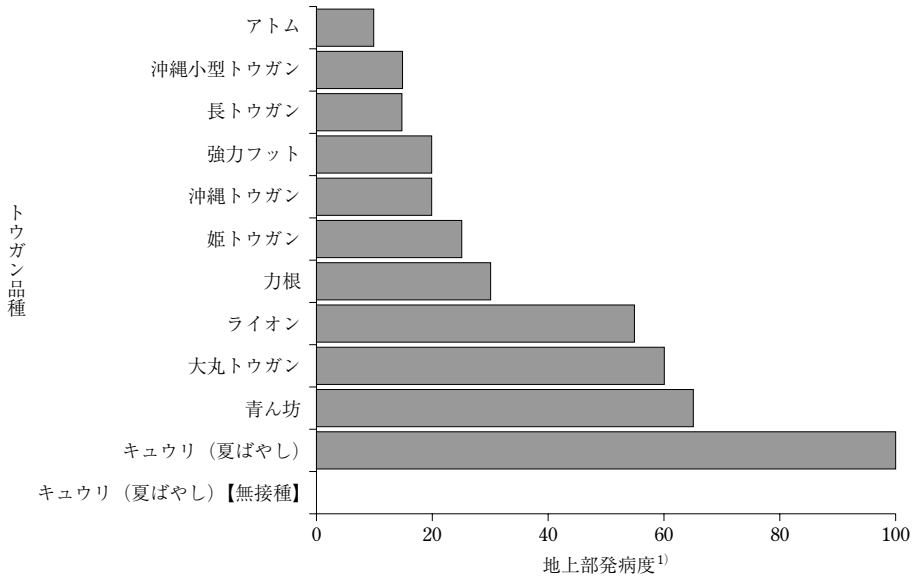


図-6 ホモブシス根腐病に対するトウガン品種の地上部発病度の差異

¹) 地上部発病度は図-3の注釈¹)と同様に算出した。

その結果、地上部発病度では、「アトム」、「長トウガン」、「沖縄小型トウガン」の発病度が低かった（図-6）。

根の乾物重は、病原菌を接種しない場合は「長トウガン」、「沖縄トウガン」、「力根」が多く「姫トウガン」が最も少なかった。しかし、病原菌を接種した場合は「沖縄小型トウガン」、「強力フット」、「姫トウガン」の根の乾物重が重く、特に「姫トウガン」は病原菌接種による根の減少が見られなかった（表-1）。なお、「アトム」、「青ん坊」、「姫トウガン」は無接種試験において生育の抑制が見られ、接ぎ木親和性が悪いと考えられた。

本病の抵抗性については、カボチャでは品種間で抵抗性が異なるが（堀越ら，2003）、キュウリは、品種間差があまりないとの報告がある（HARTLEB and BRENNER, 1983）。トウガンについてはこのような報告がないが、本研究においてトウガンにおいても抵抗性の品種間差が認められ、キュウリ台木への適性については、発病度や根の乾物重から「長トウガン」、「沖縄小型トウガン」が有望と考えられた。

おわりに

キュウリは、本来果実表面にブルームを生じるものであるが、松本（1980）が初めて報告した台木の特性により、穂木のキュウリにブルームを発現しない台木カボチャ品種が普及した。現在の市場においては、取扱量のほとんどがブルームレスキュウリで占められている。しか

表-1 ホモブシス根腐病抵抗性検定試験におけるトウガン品種の根乾物重の差異

品種	根の乾物重 (g) ¹⁾		無接種時と比較した接種時の根の残存割合 (%)
	接種	無接種	
アトム	0.35 ± 0.06	0.40 ± 0.20	87.5
沖縄小型トウガン	0.39 ± 0.29	0.51 ± 0.21	76.5
長トウガン	0.32 ± 0.15	0.63 ± 0.05	50.8
強力フット	0.39 ± 0.06	0.50 ± 0.14	78.0
沖縄トウガン	0.35 ± 0.07	0.63 ± 0.08	55.6
姫トウガン	0.39 ± 0.15	0.33 ± 0.13	118.2
力根	0.26 ± 0.11	0.61 ± 0.12	42.6
ライオン	0.16 ± 0.07	0.53 ± 0.12	30.2
大丸トウガン	0.25 ± 0.11	0.36 ± 0.04	69.4
青ん坊	0.13 ± 0.03	0.35 ± 0.10	37.1
夏ばやし (キュウリ)	0.07 ± 0.03	0.81 ± 0.15	8.6

¹) 根の乾物重量は平均値±標準偏差で表示した。

し、本研究において本病に一定の抵抗性を有していると考えられたクロダネカボチャやトウガンは、穂木のキュウリにブルームを発現させるものである。そのため、本病抵抗性が認められるキュウリ用台木は、「ブルームが発生すること」を理由に市場評価は低く、キュウリ栽培での利用場面は限定されている。しかし、汚染程度が低い圃場において、抵抗性台木を使用することができれば、無用な土壌消毒を回避できる。また、汚染程度が高

く土壤消毒を実施しても防除効果が不安定な場合には、抵抗性台木を併用することで防除効果の安定性を高めることができる(岩館ら, 2006 a)。

技術者としては、実需者の要望に応える形の技術開発が必要であることは言うまでもないが、近年では、環境保全意識の高まりから、農薬使用量の低減も求められている。実需者との合意形成なしに「ブルームを生じる」台木の普及を推進することは難しいが、本病防除における土壤消毒剤の使用低減を図るうえで、抵抗性台木の有効活用策を考えていく必要がある。さらに中長期的には、本病に完全抵抗性を有するブルームレス台木の開発・普及によって、本病の発生が抑止されることが望ま

れる。

引用文献

- 1) HARTLEB, H. and E. BRENNER (1983): Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz. 19(5): 285 ~ 297.
- 2) 橋本光司・吉野正義 (1985): 植物防疫 39: 570 ~ 574.
- 3) 堀越紀夫ら (2003): 北日本病虫研報 54: 67 ~ 69.
- 4) 岩館康哉ら (2006 a): 北日本病虫研報 57: 220 (講要).
- 5) ———ら (2006 b): 日植病報 72: 56 (講要).
- 6) 町田剛史ら (2008): 園学研 7別2: 277 (講要).
- 7) 松本美枝子 (1980): 富山農研報 11: 29 ~ 35.
- 8) 永坂 厚 (2006): 日植病報 72: 213 ~ 214 (講要).
- 9) 穴戸雅宏 (2006): 植物防疫 60: 583 ~ 586.
- 10) WIGGELL, P. and C. J. SIMPSON (1969): Plant Path. 18(2): 71 ~ 77.
- 11) 山口貴之・岩館康哉 (2009): 北日本病虫研報 60: 96 ~ 101.

(新しく登録された農薬 49 ページからの続き)

稲 (箱育苗): イネドロオイムシ, イネミズゾウムシ: は種前, は種時 (覆土前) ~ 移植当日

稲 (箱育苗): ツマグロヨコバイ, いもち病: 移植3日前 ~ 移植当日

●クロチアニジン・クロラントラニプロール・イソチアニル粒剤

22708: ツインターボフェルテラ箱粒剤 (クミアイ化学工業) 10/05/19

クロチアニジン: 1.5%, クロラントラニプロール: 0.75%, イソチアニル: 2.0%

稲 (箱育苗): いもち病: は種時 (覆土前) ~ 移植当日

稲 (箱育苗): コブノメイガ: 移植当日

●MEP・ジクロシメット粉剤 ※名称変更

22720: ホクサンデラウススミチオン粉剤 DL (北海三共) 10/05/26

MEP: 3.0%, ジクロシメット: 0.30%

三共デラウススミチオン粉剤 DL (No.20380) から商品名のみ変更

22721: ホクサンデラウススミチオン (L) 粉剤 DL (北海三共) 10/05/26

MEP: 2.0%, ジクロシメット: 0.30%

三共デラウススミチオン (L) 粉剤 DL (No.21068) から商品名のみ変更

●BPMC・MEP・ジクロシメット粉剤 ※名称変更

22722: ホクサンデラウススミバッサ粉剤 DL (北海三共) 10/05/26

BPMC: 2.0%, MEP: 3.0%, ジクロシメット: 0.30%

三共デラウススミバッサ粉剤 DL (No.20383) から商品名のみ変更

「殺菌剤」

●チウラム水和剤 ※名称変更

22687: ホクサンチウラム 80 (北海三共) 10/05/12

チウラム: 80.0%

三共チウラム 80 (No.6536) から商品名のみ変更

●イソチアニル粒剤

22701: ルーチン粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 10/05/19

22702: クミアイルーチン粒剤 (クミアイ化学工業) 10/05/19

イソチアニル: 3.0%

稲 (箱育苗): 白葉枯病: 移植当日

稲 (箱育苗): いもち病: は種時 (覆土前) ~ 移植当日

稲 (箱育苗): いもち病: は種前

稲: いもち病: 移植直後 ~ 葉いもちの初発3日前まで 但し, 収穫30日前まで

「除草剤」

●グルホシネート・メトリブジン・DCMU 粉粒剤 ※新規参入

22682: 草退治スピード微粒剤 (住友化学園芸) 10/05/12

グルホシネート: 0.80%, メトリブジン: 0.40%, DCMU: 2.0%

樹木等 (公園, 庭園, 堤とう, 駐車場, 道路, 運動場, 宅地, 鉄道等): 一年生雑草, 多年生広葉雑草, スギナ

●IPC 乳剤 ※名称変更

22688: ホクサンクロロ IPC 乳剤 (北海三共) 10/05/12

IPC: 45.8%

三共クロロ IPC 乳剤 (No.4870) から商品名のみ変更

●MDBA 液剤 ※名称変更

22690: ホクサンバンベル-D 液剤 (北海三共) 10/05/12

MDBA: 50.0%

三共バンベル-D 液剤 (No.8154) から商品名のみ変更

●MCP 液剤 ※名称変更

22691: ホクサン MCP 液剤 (北海三共) 10/05/12

MCP: 50.0%

三共 MCP 液剤 (No.15019) から商品名のみ変更

●メソトリオン水和剤

22692: カリスト (シンジェンタ ジャパン) 10/05/19

メソトリオン: 9.1%

とうもろこし: 一年生広葉雑草, 一年生雑草

飼料用とうもろこし: 一年生広葉雑草, 一年生雑草

●ピリフタリド・プレチラクロール・ペンシルフロンメチル・メソトリオン粒剤

22693: アピロトップ MX 1 キロ粒剤 75 (シンジェンタ ジャパン) 10/05/19

ピリフタリド: 1.5%, プレチラクロール: 4.5%, ペンシルフロンメチル: 0.75%, メソトリオン: 0.50%

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 (北海道を除く), 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

(60 ページに続く)