

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-137701

(P2019-137701A)

(43) 公開日 令和1年8月22日(2019.8.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
AO1N 43/54 (2006.01)	AO1N 43/54	F 4H011
AO1P 13/00 (2006.01)	AO1P 13/00	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L 公開請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2019-102240 (P2019-102240)	(71) 出願人	000002093
(22) 出願日	令和1年5月31日 (2019.5.31)		住友化学株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2018-242256 (P2018-242256)		東京都中央区新川二丁目27番1号
(32) 優先日	平成30年12月26日 (2018.12.26)	(74) 代理人	100113000
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 中山 亨
		(74) 代理人	100151909
			弁理士 坂元 徹
		(72) 発明者	定 由直
			兵庫県加西市岸呂町636番地の2 住友化学株式会社内
		(72) 発明者	神 義伸
			兵庫県加西市岸呂町636番地の2 住友化学株式会社内
		Fターム(参考)	4H011 AB01 BB09 DD03 DD04

(54) 【発明の名称】 雑草の防除方法

(57) 【要約】

【課題】 雑草防除において優れた防除効果を発揮する方法を提供すること。

【解決手段】 グリホサート抵抗性雑草またはグリホサート抵抗性雑草の生育地に10000m²あたり5~200gのエチル [3 - [2 - クロロ - 4 - フルオロ - 5 - (1 - メチル - 6 - トリフルオロメチル - 2 , 4 - ジオキソ - 1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロピリミジン - 3 - イル) フェノキシ] - 2 - ピリジルオキシ] アセテートを施用する工程を含むグリホサート抵抗性雑草の防除方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グリホサート抵抗性雑草またはグリホサート抵抗性雑草の生育地に10000m²あたり5～200gのエチル[3-[2-クロロ-4-フルオロ-5-(1-メチル-6-トリフルオロメチル-2,4-ジオキソ-1,2,3,4-テトラヒドロピリミジン-3-イル)フェノキシ]-2-ピリジルオキシ]アセテートを施用する工程を含むグリホサート抵抗性雑草の防除方法。

【請求項 2】

グリホサート抵抗性雑草が1つ以上の異なる除草剤にも抵抗性である請求項1に記載の方法。

10

【請求項 3】

グリホサート抵抗性雑草が、ALS阻害剤、ACCase阻害剤、PPO阻害剤、オーキシン系除草剤、HPPD阻害剤、光化学系II阻害剤、およびグルタミン合成酵素阻害剤からなる群から選ばれる1つ以上にも抵抗性である請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

グリホサート抵抗性雑草の生育地が農作物の栽培地である請求項1から3のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

農作物が、ダイズ、トウモロコシ、コットン、ナタネ、イネ、コムギ、オオムギ、サトウキビ、サトウダイコン、ソルガム、およびヒマワリから成る群から選ばれる1つである請求項4に記載の方法。

20

【請求項 6】

農作物が、エチル[3-[2-クロロ-4-フルオロ-5-(1-メチル-6-トリフルオロメチル-2,4-ジオキソ-1,2,3,4-テトラヒドロピリミジン-3-イル)フェノキシ]-2-ピリジルオキシ]アセテートに対する耐性が付与されている農作物である請求項4に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は雑草の防除方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、雑草の防除方法として、エチル[3-[2-クロロ-4-フルオロ-5-(1-メチル-6-トリフルオロメチル-2,4-ジオキソ-1,2,3,4-テトラヒドロピリミジン-3-イル)フェノキシ]-2-ピリジルオキシ]アセテートを施用する方法が知られている(特許文献1参照)。グリホサート抵抗性雑草が知られている(非特許文献1、2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献1】米国特許第6537948号明細書

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】Weed Science 54 (2006), 620-626.

【非特許文献2】Weed Science 56 (2008), 582-587.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、雑草防除において優れた防除効果を発揮する方法を提供することを課題とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

驚くべきことに、エチル [3 - [2 - クロロ - 4 - フルオロ - 5 - (1 - メチル - 6 - トリフルオロメチル - 2, 4 - ジオキソ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロピリミジン - 3 - イル) フェノキシ] - 2 - ピリジルオキシ] アセテートがグリホサート抵抗性雑草に対し優れた防除効果を発揮することが見出された。

本発明は、以下の [1] ないし [6] を含む。

【0007】

[1] グリホサート抵抗性雑草またはグリホサート抵抗性雑草の生育地に10000m²あたり5~200gのエチル [3 - [2 - クロロ - 4 - フルオロ - 5 - (1 - メチル - 6 - トリフルオロメチル - 2, 4 - ジオキソ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロピリミジン - 3 - イル) フェノキシ] - 2 - ピリジルオキシ] アセテートを施用する工程を含むグリホサート抵抗性雑草の防除方法。

10

[2] グリホサート抵抗性雑草が1つ以上の異なる除草剤にも抵抗性である [1] に記載の方法。

[3] グリホサート抵抗性雑草が、ALS阻害剤、ACCase阻害剤、PPO阻害剤、オーキシン系除草剤、HPPD阻害剤、光化学系II阻害剤、およびグルタミン合成酵素阻害剤からなる群から選ばれる1つ以上にも抵抗性である [1] に記載の方法。

[4] グリホサート抵抗性雑草の生育地が農作物の栽培地である [1] から [3] のいずれかに記載の方法。

20

[5] 農作物が、ダイズ、トウモロコシ、コットン、ナタネ、イネ、コムギ、オオムギ、サトウキビ、サトウダイコン、ソルガム、およびヒマワリから成る群から選ばれる1つである [4] に記載の方法。

[6] 農作物が、エチル [3 - [2 - クロロ - 4 - フルオロ - 5 - (1 - メチル - 6 - トリフルオロメチル - 2, 4 - ジオキソ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロピリミジン - 3 - イル) フェノキシ] - 2 - ピリジルオキシ] アセテートに対する耐性が付与されている農作物である [4] に記載の方法。

【発明の効果】

【0008】

本発明の雑草の防除方法により、高い雑草防除効果を得る。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

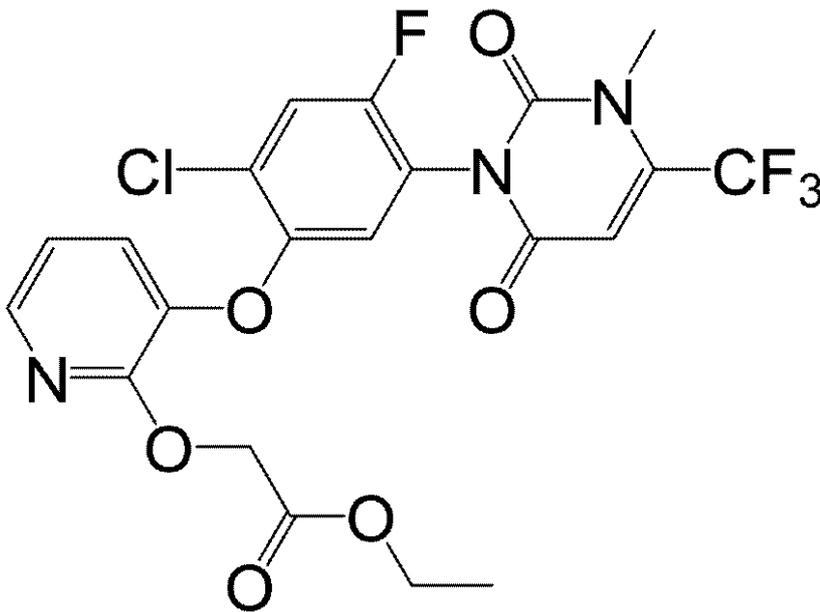
本発明のグリホサート抵抗性雑草の防除方法（以下、本発明方法と記すことがある）は、エチル [3 - [2 - クロロ - 4 - フルオロ - 5 - (1 - メチル - 6 - トリフルオロメチル - 2, 4 - ジオキソ - 1, 2, 3, 4 - テトラヒドロピリミジン - 3 - イル) フェノキシ] - 2 - ピリジルオキシ] アセテート（以下、本化合物と記すことがある）を施用する工程を含む。

【0010】

本化合物は、下記式（I）で示される化合物である。

式（I）

40



10

【0011】

本化合物には結晶構造の異なる結晶多形が知られている（国際公開第2018/178039号）。本発明においては、本化合物として、これらのいずれの結晶多形も使用することができ、また、これらの結晶多形のうちの任意の2個以上からなる混合物を使用することもできる。

20

【0012】

本発明方法において、雑草がグリホサートに抵抗性であるとは、グリホサートまたはその塩が同種の野生型雑草を枯殺または回復不能に抑制するのに必要な最低薬量の4倍においても枯殺や回復不能な抑制が得られない状態を指し、そのようなタイプの雑草をグリホサート抵抗性雑草と呼ぶ。

【0013】

本発明方法のグリホサート抵抗性雑草の生育地とは、グリホサート抵抗性雑草が生育している場所、およびグリホサート抵抗性雑草が生育する場所を含む。

【0014】

本発明方法は、非農耕地または農耕地において適用することができる。農耕地は、例えば以下に挙げられる植物の栽培地である。

30

【0015】

農作物；トウモロコシ、イネ、コムギ、オオムギ、ライムギ、エンバク、ソルガム、コットン、ダイズ、ピーナッツ、ソバ、テンサイ、ナタネ、ヒマワリ、サトウキビ、タバコ、ライコムギ、インゲンマメ、ライマメ、ササゲ、リョクトウ、ウラドマメ、ベニバナインゲン、タケアズキ、モスビーン、テパリービーン、ソラマメ、エンドウ、ヒヨコマメ、レンズマメ、ルーピン、キマメ、アルファルファ等、

野菜；ナス科野菜（ナス、トマト、ピーマン、トウガラシ、ジャガイモ、ベルペッパー等）、ウリ科野菜（キュウリ、カボチャ、ズッキーニ、スイカ、メロン、スカッシュ等）、アブラナ科野菜（ダイコン、カブ、セイヨウワサビ、コ-ルラビ、ハクサイ、キャベツ、カラシナ、ブロッコリー、カリフラワー等）、キク科野菜（ゴボウ、シュンギク、アーティチョーク、レタス等）、ユリ科野菜（ネギ、タマネギ、ニンニク、アスパラガス）、セリ科野菜（ニンジン、パセリ、セロリ、アメリカボウフウ等）、アカザ科野菜（ハウレンソウ、フダンソウ等）、シソ科野菜（シソ、ミント、バジル、ラベンダー等）、イチゴ、サツマイモ、ヤマノイモ、サトイモ等、花卉、観葉植物、

40

果樹；仁果類（リンゴ、セイヨウナシ、ニホンナシ、カリン、マルメロ等）、核果類（モモ、スモモ、ネクタリン、ウメ、オウトウ、アンズ、ブルー等）、カンキツ類（ウンシュウミカン、オレンジ、レモン、ライム、グレープフルーツ等）、堅果類（クリ、クルミ、ハシバミ、アーモンド、ピスタチオ、カシューナッツ、マカダミアナッツ等）、液果

50

類（ブルーベリー、クランベリー、ブラックベリー、ラズベリー等）、ブドウ、カキ、オリーブ、ビワ、バナナ、コーヒー、ナツメヤシ、ココヤシ等、

果樹以外の樹；チャ、クワ、花木、街路樹（トネリコ、カバノキ、ハナミズキ、ユーカリ、イチヨウ、ライラック、カエデ、カシ、ポプラ、ハナズオウ、フウ、プラタナス、ケヤキ、クロベ、モミノキ、ツガ、ネズ、マツ、トウヒ、イチイ）等、

シバ類、牧草類。

【0016】

本発明方法は、農作物の栽培地において適用されることが好ましい。農作物は、トウモロコシ、コットン、ナタネ、イネ、コムギ、オオムギ、サトウキビ、サトウダイコン、ソルガム、およびヒマワリから成る群から選ばれる1つであることが好ましい。

10

【0017】

前記した「植物」とは、自然交配で作出する植物、突然変異により発生する植物、F1ハイブリッド植物、トランスジェニック植物（遺伝子組換え植物とも言う）であってもよい。これらの植物は、一般に、除草剤に対する耐性の付与、害虫に対する毒性物質の蓄積、病害に対する感性抑制、収量ポテンシャルの増加、生物的及び非生物的ストレス因子に対する抵抗性の向上、物質の蓄積、保存性や加工性の向上等の特性を有する。

【0018】

F1ハイブリッド植物とは、2つの異なる系統の品種を交配して得られる一代雑種であり、一般に、両親のどちらよりも優れた形質を持つ雑種強勢の特性を有する植物である。トランスジェニック植物とは、微生物等の他の生物などから外来遺伝子を導入し、自然環境下においては交雑育種、突然変異誘発または自然組換えによっては容易に取得することが出来ないような特性を有する植物である。

20

【0019】

上記の植物を作出するための技術としては、例えば、従来型の品種改良技術；遺伝子組換え技術；ゲノム育種技術；新育種技術（new breeding techniques）；ゲノム編集技術が挙げられる。従来型の品種改良技術とは、すなわち突然変異や交配により望ましい性質を有する植物を得る技術である。遺伝子組換え技術とは、ある生物（例えば、微生物）から目的とする遺伝子（DNA）を取り出し、別のターゲット生物のゲノムに導入することで、その生物に新しい性質を付与する技術、および植物に存在する他の遺伝子をサイレントすることによって、新しいまたは改良された特性を付与するアンチセンス技術またはRNA干渉技術である。ゲノム育種技術とは、ゲノム情報を用いて育種を効率化するための技術であり、DNAマーカー（ゲノムマーカーまたは遺伝子マーカーとも呼ぶ）育種技術及びゲノミックセレクションを含む。例えば、DNAマーカー育種は、特定の有用形質遺伝子のゲノム上の存在位置の目印となるDNA配列であるDNAマーカーを用いて、多数の交配後代から目的の有用形質遺伝子を持つ後代を選抜する方法である。交配後代を幼植物の時にDNAマーカーを用いて解析することで、育種に要する時間を効果的に短縮することができる特徴を持つ。

30

また、ゲノミックセレクションは、事前に入手した表現型とゲノム情報から予測式を作成し、予測式とゲノム情報から表現型の評価を行わずに特性を予測する手法であり、育種の効率化に寄与する技術である。新育種技術（new breeding techniques）とは、分子生物学的な手法を組み合わせた品種改良（育種）技術の総称である。例えば、シスジェネシス/イントラジェネシス、オリゴヌクレオチド指向型突然変異導入、RNA依存性DNAメチル化、ゲノム編集、GM台木または穂木への接ぎ木、逆育種、アグロインフィルトレーション、種子生産技術（Seed Production Technology, SPT）などの技術がある。ゲノム編集技術とは、配列特異的に遺伝情報を変換する技術であり、塩基配列の欠失、アミノ酸配列の置換、外来遺伝子の導入等が可能である。例えば、そのツールとして、配列特異的なDNA切断が可能なジンクフィンガーヌクレアーゼ（Zinc-Finger, ZFN）、ターレン（TALEN）、クリスパー・キャス9（CRISPR/Cas9）、クリスパー・シーピーエフ1（CRISPER/Cpf1）、メガヌクレアーゼ（Meganuclease）や、前述のツールを改変して作成されたCAS9ニッカーゼやTarget-AID等の配列特異的なゲノム修飾技術がある。

40

50

【 0 0 2 0 】

前記した植物は、例えば、国際アグリバイオ事業団（INTERNATIONAL SERVICE for the ACQUISITION of AGRICULTURAL BIOTECH APPLICATIONS, ISAAA）の電子情報サイト中（<http://www.isaaa.org/>）の遺伝子組換え作物の登録データベース（GM APPROVAL DATABASE）に収載された植物があげられる。より具体的には、除草剤耐性植物、害虫耐性植物、病害耐性植物、生産物（例えば、デンプン、アミノ酸、脂肪酸など）の品質（例えば、含有量増減あるいは組成の変化）改変植物、稔性形質改変植物、非生物的ストレス耐性植物、又は、生長や収量に関する形質の改変植物がある。

【 0 0 2 1 】

除草剤耐性を付与された植物の例を以下に挙げる。

除草剤に対する耐性の機構は、薬剤とその標的との親和性を低下させる、薬剤を不活性化する酵素の発現による薬剤の速やかな代謝（分解・修飾など）あるいは薬剤の植物体への取り込み又は植物体中での移行の阻害などにより得られる。

【 0 0 2 2 】

遺伝子組換え技術により除草剤耐性を付与された植物には、イソキサフルトール、メソトリオン等の4-ヒドロキシフェニルピルビン酸ジオキシゲナーゼ（以後HPPDと略する）阻害剤、イマゼタピルを含むイミダゾリノン系除草剤およびチフェンスルフロンメチルを含むスルホニルウレア系除草剤等のアセト乳酸合成酵素（以後ALSと略する）阻害剤、グリホサート等の5-エノールピルビルシキミ酸-3-リン酸シンターゼ（以後EPSPSと略する）阻害剤、グルホシネート等のグルタミン合成酵素阻害剤、2,4-D等のオーキシニン型除草剤、プロモキシニルを含むオキシニル系除草剤、フルミオキサジン等のプロトポルフィリノーゲンオキシダーゼ（以降PPOと略す）阻害剤に対する耐性が遺伝子組換え技術により付与された植物も含まれる。好ましい除草剤耐性トランスジェニック植物は、コムギ、オオムギ、ライムギ、エンバクなどの穀物類、カノーラ、ソルガム、ダイズ、イネ、ナタネ、テンサイ、サトウキビ、グレープ、レンズマネ、ヒマワリ、アルファルファ、仁果類、核果類、コーヒー、チャ、ストロベリー、シバ、トマト、ポテト、キュウリ、レタスなどの野菜類、より好ましくは、コムギ、オオムギ、ライムギ、エンバクなどの穀物類、ダイズ、イネ、Vine、トマト、ポテト、仁果類である。

以下に、具体的な除草剤耐性植物について示す。

グリホサート除草剤耐性植物；アグロバクテリウム・トメファシエンスCP4株（*Agrobacterium tumefaciens* strain CP4）由来のグリホサート耐性型EPSPS遺伝子（CP4 epsps）、バチルス・リケニフォミス（*Bacillus licheniformis*）由来のグリホサート代謝酵素（グリホサートN-アセチルトランスフェラーゼ）遺伝子をシャッフリング技術によって代謝活性を強化したグリホサート代謝酵素遺伝子（gat4601、gat4621）、オクロバクテリウムアンスロピLBAA株（*Ochrobacterium anthropi* strain LBAA）由来のグリホサート代謝酵素（グリホサートオキシダーゼ遺伝子、goxv247）、又は、トウモロコシ由来のグリホサート耐性変異を有するEPSPS遺伝子（mepsps、2mepsps）を1つ以上導入することにより得られる。主な植物は、アルファルファ（*Medicago sativa*）、アルゼンチンカノーラ（*Brassica napus*）、コットン（*Gossypium hirsutum* L.）、クレーピングベントグラス（*Agrostis stolonifera*）、トウモロコシ（*Zea mays* L.）ポリッシュカノーラ（*Brassica rapa*）、ポテト（*Solanum tuberosum* L.）、ダイズ（*Glycine max* L.）、テンサイ（*Beta vulgaris*）、コムギ（*Triticum aestivum*）が挙げられる。いくつかのグリホサート耐性のトランスジェニック植物は市販されている。例えば、アグロバクテリウム菌由来のグリホサート耐性型EPSPSを発現する遺伝子組換え植物は「Roundup Ready（登録商標）」を含む商標名で、シャッフリング技術によって代謝活性を強化したバチルス菌由来のグリホサート代謝酵素を発現する遺伝子組換え植物は「Optimum（登録商標）GAT（商標）」、「Optimum（登録商標）Gly canola」等の商標名で、トウモロコシ由来のグリホサート耐性変異を有するEPSPSを発現する遺伝子組換え植物は「GlyTol（商標）」の商標名で販売されている。

グルホシネート除草剤耐性植物；ストレプトマイセス・ヒグロスコピクス（*Streptomyces*

es hygroscopicus) 由来のグルホシネート代謝酵素であるホスフィノスリシン N - アセチルトランスフェラーゼ (Phosphinothricin N-acetyltransferase, PAT) 遺伝子 (bar)、ストレプトマイセス・ビリドクロモゲネス (Streptomyes viridochromogenes) 由来のグルホシネート代謝酵素であるホスフィノトリシン N - アセチルトランスフェラーゼ (PAT) 酵素遺伝子 (pat)、又は、ストレプトマイセス・ビリドクロモゲネスTu494株 (Streptomyes viridochromogenes strain Tu494) 由来の合成されたpat遺伝子 (pat syn) を1つ以上導入することにより得られる。主な植物は、アルゼンチンカノーラ (Brassica napus)、チコリ (Cichorium intybus)、コットン (Gossypium hirsutum L.)、トウモロコシ (Zea mays L.) ポリッシュカノーラ (Brassica rapa)、イネ (Oryza sativa L.)、ダイズ (Glycine max L.)、テンサイ (Beta vulgaris) が挙げられる。いくつかのグルホシネート耐性の遺伝子組換え植物は市販されている。ストレプトマイセス・ヒグロスコピクス由来のグルホシネート代謝酵素 (bar) およびストレプトマイセス・ビリドクロモゲネス (Streptomyes viridochromogenes) 由来の遺伝子組換え植物は「LibertyLink (商標)」、「InVigor (商標)」、「WideStrike (商標)」を含む商標名で販売されている。オキシニル系除草剤 (例えばプロモキシニル) 耐性植物; クレブシエラ・ニューモニエ亜種オゼネ (Klebsiella pneumoniae subsp. Ozaenae) 由来のオキシニル系除草剤 (例えばプロモキシニル) 代謝酵素であるニトリラーゼ遺伝子 (bxn) を導入したオキシニル系除草剤、例えばプロモキシニル耐性のトランスジェニック植物がある。主な植物は、アルゼンチンカノーラ (Brassica napus)、コットン (Gossypium hirsutum L.)、タバコ (Nicotiana tabacum L.) が挙げられる。「Navigator (商標) canola」、又は、「BXN (商標)」を含む商標名で販売されている。ALS除草剤耐性植物; 選抜マーカーとしてタバコ (Nicotiana tabacum) 由来のALS除草剤耐性のALS遺伝子 (surB) を導入したカーネーション (Dianthus caryophyllus) 「Moondust (商標)」、「Moonshadow (商標)」、「Moonshade (商標)」、「Moonlite (商標)」、「Moonaqua (商標)」、「Moonvista (商標)」、「Moonique (商標)」、「Moonpearl (商標)」、「Moonberry (商標)」、「Moonvelvet (商標)」; シロイヌナズナ (Arabidopsis thaliana) 由来のALS除草剤耐性のALS遺伝子 (als) を導入したアマ (Linum usitatissimum L.) 「CDC Triffid Flax」; トウモロコシ由来のALS除草剤耐性のALS遺伝子 (zm-hra) を導入したスルホニルウレア系及びイミダゾリノン系除草剤に耐性を有するトウモロコシ (Zea mays L.) 「Optimum (商標) GAT (商標)」; シロイヌナズナ由来のALS除草剤耐性型ALS遺伝子 (csr1-2) を導入したイミダゾリノン系除草剤に耐性を有するダイズ「Cultivance」; ダイズ (Glycine max) 由来のALS除草剤耐性型ALS遺伝子 (gm-hra) を導入したスルホニルウレア系除草剤に耐性を有するダイズ「Treus (商標)」、「Plenish (商標)」および「Optimum GAT (商標)」の商標名で販売されている。また、タバコ (Nicotiana tabacum cv. Xanthi) 由来のALS除草剤耐性のALS遺伝子 (S4-HrA) を導入したコットンがある。HPPD除草剤耐性植物; エンバク (Avena sativa) 由来のメソトリオンに耐性のHPPD遺伝子 (avhppd-03) およびストレプトマイセス・ビリドクロモゲネス (Streptomyes viridochromogenes) 由来のグルホシネート代謝酵素であるメソトリオンに耐性を示しホスフィノトリシン N - アセチルトランスフェラーゼ (PAT) 酵素遺伝子 (pat) を同時に導入したダイズが「Herbicide-tolerant Soybean line」の商標名で販売されている。

10

20

30

40

2,4-D耐性植物; スフィンゴビウム・ハービシドボランス (Sphingobium herbicidovorans) 由来の2,4-D代謝酵素であるアリルオキシアルカノエートジオキゲナーゼ (aryloxyalkanoate dioxygenase) 遺伝子 (aad-1) を導入したトウモロコシが、Enlist (商標) Maizeの商標名で販売されている。デルフチア・アシドボランス (Delftia acidovorans) 由来の2,4-D代謝酵素であるアリルオキシアルカノエートジオキゲナーゼ遺伝子 (aad-12) を導入したダイズおよびコットンがあり、「Enlist (商標) Soybean」の商標名で販売されている。

ジカンバ耐性植物; ステノトロホモナス・マルトフィリアDI-6株 (Stenotrophomonas maltophilia strain DI-6) 由来のジカンバ代謝酵素であるジカンバモノオキシゲナーゼ (Dicamba monooxygenase) 遺伝子 (dmo) を導入したダイズ、コットンがある。上記遺伝子

50

と同時に、アグロバクテリウム・トメファシエンス菌CP4株 (Agrobacterium tumefaciens strain CP4) 由来のグリホサート耐性型EPSPS遺伝子 (CP4 epsps) を導入したダイズ (Glycine max L.) が「Genuity (登録商標)Roundup Ready(商標) 2 Xtend(商標)」として販売されている。

PPO阻害剤耐性植物；PPO阻害剤との親和性が低下したプロトポルフィリノーゲンオキシダーゼが、遺伝子組換え技術によって付与された植物や、PPO阻害剤を解毒・分解するシトクロムP450モノオキシゲナーゼが同様に付与された植物が挙げられる。また、前記プロトポルフィリノーゲンオキシダーゼと前記シトクロムP450モノオキシゲナーゼとが両方付与された植物であってもよい。これらの植物は、公知の文献に記載されており、かかる文献としては、たとえば、WO2011085221、WO2012080975、WO2014030090、WO2015022640、WO2015022636、WO2015022639、WO2015092706、WO2016203377、WO2017198859、WO2018019860、WO2018022777、WO2017112589、WO2017087672、WO2017039969、WO2017023778などの特許文献や、非特許文献 (Pest Management Science, 61, 2005, 277-285) が挙げられる。

除草剤耐性が付与された市販されているトランスジェニック植物の例は、グリホサートに対して耐性を有するトウモロコシ「Roundup Ready Corn」、「Roundup Ready 2」、「Agrisure GT」、「Agrisure GT/CB/LL」、「Agrisure GT/RW」、「Agrisure 3000GT」、「YieldGard VT Rootworm/RR2」及び「YieldGard VT Triple」；グリホサートに対して耐性を有するダイズ「Roundup Ready Soybean」及び「Optimum GAT」；グリホサートに対して耐性を有するコットン「Roundup Ready Cotton」、「Roundup Ready Flex」；グリホサート耐性を有するカノーラ「Roundup Ready Canola」；グリホサート耐性を有するアルファルファ「Roundup Ready Alfalfa」、グリホサート耐性を有するイネ「Roundup Ready Rice」；グルホシネートに対して耐性を有するトウモロコシ「Roundup Ready 2」、「Liberty Link」、「Herculex 1」、「Herculex RW」、「Herculex Xtra」、「Agrisure GT/CB/LL」、「Agrisure CB/LL/RW」及び「Bt10」；グルホシネートに対して耐性を有するコットン「FiberMax Liberty Link」；グルホシネート耐性を有するイネ「Liberty Link Rice」；グルホシネートに対して耐性を有するカノーラ「in Vigor」；グルホシネート耐性を有するイネ「Liberty Link Rice」(Bayer製品)；プロモキシニルに対して耐性を有するコットン「BXN」；プロモキシニル耐性を有するカノーラ「Navigator」、「Compass」である。除草剤に関して改変されたさらなる植物が広く知られており、例としてはグリホサートに対して耐性を有するアルファルファ、リンゴ、オオムギ、ユーカリ、アマ、ブドウ、ヒラマメ、ナタネ、エンドウマメ、ジャガイモ、イネ、テンサイ、ヒマワリ、タバコ、トマト、シバクサ及びコムギ(例えば、US5188642、US4940835、US5633435、US5804425、US5627061を参照)；ジカンバに対して耐性を有するマメ、コットン、ダイズ、エンドウマメ、ジャガイモ、ヒマワリ、トマト、タバコ、トウモロコシ、ソルガム及びサトウキビ(例えば、WO2008051633、US7105724およびUS5670454を参照)；グルホシネートに対して耐性を有するダイズ、テンサイ、ジャガイモ、トマト及びタバコ(例えば、US6376754、US5646024、US5561236を参照)；2,4-Dに対して耐性を有するコットン、ペッパー類、リンゴ、トマト、ヒマワリ、タバコ、ジャガイモ、トウモロコシ、キュウリ、コムギ、ダイズ、ソルガム及び雑穀類(例えば、US6153401、US6100446、WO2005107437、US5608147及びUS5670454を参照)；ALS阻害剤(例えば、スルホニルウレア系除草剤、及びイミダゾリノン系除草剤に対して耐性を有するカノーラ、トウモロコシ、ヒエ(millet)、オオムギ、コットン、カラシナ、レタス、レンズマメ、メロン、アワ、オートムギ、ナタネ、ジャガイモ、イネ、ライムギ、ソルガム、ダイズ、テンサイ、ヒマワリ、タバコ、トマト及びコムギ(例えば、US5013659、WO2006060634、US4761373、US5304732、US6211438、US6211439及びUS6222100を参照)、特にイミダゾリノン系除草剤に耐性を有するイネが知られており、ALSに特定の変異(例えば、S653N、S654K、A122T、S653(At)N、S654(At)K、A122(At)T)を有するイネ等が知られている(例えば、US 2003/0217381、WO200520673参照)；HPPD阻害除草剤(例えば、イソキサフルトールなどのイソキサゾール系除草剤、スルコトリオン及びメソトリオンなどのトリケトン系除草剤、ピラゾリネートなどのピラゾール系除草剤及びイソキサフルトールの分解産物のジケトニトリル)に対して耐性があるオオムギ

10

20

30

40

50

、サトウキビ、イネ、トウモロコシ、タバコ、ダイズ、コットン、ナタネ、テンサイ、コムギ及びジャガイモ（例えば、WO2004/055191、WO199638567、WO1997049816及びUS6791014を参照）。

【0023】

古典的、又は、ゲノム育種技術により除草剤耐性が付与された植物は、例えば、イマゼタピル及びイマザモックス等のイミダゾリノン系ALS阻害型除草剤に耐性を有するイネ「Clearfield Rice」、コムギ「Clearfield Wheat」、ヒマワリ「Clearfield Sunflower」、レンズマメ「Clearfield lentils」及びカノーラ「Clearfield canola」（BASF製品）；チフェンスルフロンメチル等のスルフホニル系ALS阻害型除草剤耐性を有するダイズ「STS soybean」；トリオンオキシム系、アリアルオキシフェノキシプロピオン酸系除草剤などのアセチルCoAカルボキシラーゼ（以降、ACCaseと略する）阻害剤に耐性を有するセトキシジム耐性トウモロコシ「SR corn」、「Poast Protected(登録商標) corn」；例えば、トリベヌロン等のスルフホニルウレア系除草剤に耐性を有するヒマワリ「ExpressSun(登録商標)」；キザロホップ等のアセチルCoAカルボキシラーゼ阻害剤に耐性を有するイネ「Rrovisia(商標) Rice」；光化学系II阻害剤に耐性を有するカノーラ「Triazinon Tolerant Canola」がある。

10

【0024】

ゲノム編集技術により除草剤耐性が付与された植物として、迅速な品種開発技術（Rapid Trait Development System、RTDS（登録商標））を用いたスルフホニルウレア系除草剤耐性を有するカノーラ「SU Canola（登録商標）」が挙げられる。RTDS（登録商標）とは、ゲノム編集技術のオリゴヌクレオチド指向型突然変異導入に該当し、Gene Repair Oligonucleotide（GRON）すなわち、DNAとRNAのキメラオリゴヌクレオチドを介して、植物中のDNAを切断することなく変異を導入することが出来る技術である。また、ジンクフィンガーヌクレアーゼを用いて内因性遺伝子IPK1を欠失させることで除草剤耐性およびフィチン酸含有量が低減したトウモロコシ（例えば、Nature 459, 437-441 2009年参照）；クリスパー・キャスナインを用いてコメに除草剤耐性を付与した例などが挙げられる（例えば、Rice, 7, 5 2014年参照）。

20

【0025】

新育種技術により除草剤耐性が付与された植物として、接ぎ木を利用した品種改良技術であるGM台木が有する性質を穂木に与える例として、グリホサート耐性を有するRoundup Ready（登録商標）ダイズを台木として用いて、非トランスジェニックダイズ穂木にグリホサート耐性を付与した例が挙げられる（Weed Technology 27:412-416 2013年参照）。

30

【0026】

本発明方法を適用できる非農耕地としては、例えば、鉄道、工場敷地、パイプライン下、路傍、公園、および堤塘が挙げられる。農耕地としては、農作物等の植物を栽培する場所であれば特に限定されないが、例えば、畑地、水田、育苗トレイ、育苗箱および苗場が挙げられる。

【0027】

本発明方法において、本化合物は、通常、固体担体、液体担体等の担体と混合され、さらに必要に応じて界面活性剤等の製剤用補助剤が添加されて製剤化されたものが用いられる。製剤化されるときに好ましい剤型は水溶性液剤（soluble liquid）、水溶性粒剤（soluble granule）、水性液体懸濁剤、油性液体懸濁剤、水和性粉剤、顆粒水和剤、粒剤、水性エマルジョン、油性エマルジョン、および乳剤である。より好ましくは乳剤である。有効成分として本化合物を単独の成分とする製剤を単独で用いてもよいし、他の除草剤を有効成分とする製剤と混用してもよい。また、本化合物と他の除草剤を有効成分として含有する製剤を用いてもよい。さらに、本化合物と他の除草剤を有効成分として含有する製剤と、当該製剤に含有される除草剤とは異なる除草剤を有効成分として含有する製剤とを混用してもよい。製剤における有効成分（本化合物または本化合物と他の除草剤の合計）の割合は、通常0.01～90重量%、好ましくは1～80重量%の範囲である。

40

本化合物を施用する方法としては、例えば、本化合物を非農耕地または農耕地の土壤に

50

散布する方法（土壌処理）、および本化合物を発生した雑草に散布する方法（茎葉処理）が挙げられる。散布は、通常本化合物を含有する製剤を水と混合して散布液を調製し、当該散布液をノズルが備えられた散布機を用いて行われる。散布液量は特に限定されないものの通常、50～1000L/ha、好ましくは100～500L/ha、より好ましくは140～300L/haである。

本化合物の施用量は、10000m²あたり5～200g、好ましくは10000m²あたり10～150g、より好ましくは10000m²あたり20～120g、さらに好ましくは10000m²あたり40～100gである。なお、本化合物を施用するに際し、アジュバントを混用してもよい。アジュバントの種類は、特に限定されないが、Agri-Dex、MSO等のオイル系、Induce等のノニオン系（ポリオキシエチレンのエステルまたはエーテル）、グラミンS等のアニオン系（置換スルホン酸塩）、Genamin T 200BM等のカチオン系（ポリオキシチレンアミン）、Silwett L77等の有機シリコン系が挙げられる。さらには、Intact（ポリエチレングリコール）等のドリフト軽減剤を混用してもよい。

前記散布液のpHや硬度は特に限定されないが、通常pH5～9の範囲であり、硬度は通常0～500の範囲である。

本化合物を施用する時間帯は特に限定されないが、通常午前5時～午後9時の範囲であり、光量子束度は通常10～2500マイクロモル/m²/秒である。

本化合物を施用する際の散布圧は特に限定されないが、通常30～120PSI、好ましくは40～80PSIである。

【0028】

本発明方法において本化合物の施用に仕様されるノズルは、フラットファンノズルであってもよいし、ドリフト軽減ノズルであってもよい。フラットファンノズルとしては、Tejet社のTeejet110シリーズ、XR Teejet110シリーズなどがある。これらは通常の散布圧、一般的には30～120PSIで、ノズルから吐出される液滴の体積中位径が通常430ミクロン未満である。ドリフト軽減ノズルとは、フラットファンノズルと比較してドリフトが軽減されているノズルであり、エアインダクション（air induction）ノズルまたはプレオリフィス（pre-orifice）ノズルと呼ばれているノズルである。ドリフト軽減ノズルから吐出される液滴の体積中位径は通常430ミクロン以上である。

エアインダクションノズルは、ノズルの入口（薬液導入部）と出口（薬液吐出部）との間に空気導入部を有し、薬液に空気を混入させることにより空気で満たされた液滴を形成するノズルである。エアインダクションノズルとしては、Green Leaf Technology社のTDX L11003-D、TDXL11004-D1、TDXL11005-D1、TDXL11006-D、Tejet社のTTI110025、TTI11003、TTI11004、TTI11005、TTI110061、TTI110081、Pentair社のULD120-041、ULD120-051、ULD120-061などが挙げられる。特に望ましくは、TTI11004である。

プレオリフィスノズルは、ノズルの入口（薬液導入部）が、計量口（metering orifice）となっており、これがノズル内に流入する流量を制限し、ノズル内の圧力を低下させることによって大きな液滴を形成するノズルである。これによれば吐出時に導入前と比べおおよそ圧力が半減する。プレオリフィスノズルとしては、Wilger社のDR110-10、UR110-05、UR110-06、UR110-08、UR110-10、Tejet社の1/4TTJ08 Turf Jet、1/4TTJ04 Turf Jetなどが挙げられる。

【0029】

本発明方法を農作物等の植物の栽培地において適用する場合、植物種子は、通常の方法で栽培地に播種される。本発明方法では、播種前に本化合物を栽培地に施用してもよく、播種と同時、および/または播種後に本化合物を施用してもよい。すなわち、本化合物の施用回数は1～3回のいずれかであり、1回の場合は、播種前に1回、播種と同時に1回、または播種後に1回施用する。2回の場合は、播種前を除く2回、播種と同時を除く2回、または播種後を除く2回施用する。3回の場合は、播種前、播種と同時、および播種後にそれぞれ1回ずつ施用する。

播種前に本化合物を施用する場合は、通常播種50日前～播種直前、好ましくは播種30日前～播種直前、より好ましくは播種20日前～播種直前、さらに好ましくは播種10日前～播

10

20

30

40

50

種直前に本化合物を施用する。

播種後に本化合物を施用する場合は、通常播種直後～開花前に本化合物を施用する。より好ましい施用時期は、播種直後～出芽前の間と、植物の本葉1～6葉期の間である。

また、播種と同時に本化合物が施用される場合とは、播種機と散布機が一体化している場合である。

【0030】

本発明方法を農作物等の植物の栽培地において適用する場合、植物を栽培するに際し、植物の種子は、特定の殺虫剤化合物、殺線虫剤化合物、殺菌剤化合物および植物生長調節剤化合物から成る群から選ばれる1以上の化合物で処理されていてもよい。たとえば、ネオニコチノイド系化合物、ジアミド系化合物、カーバメート系化合物、有機リン系化合物、生物系殺線虫剤化合物、その他の殺虫剤化合物および殺線虫剤化合物、アゾール系化合物、ストロビルリン系化合物、メタラキシル系化合物、SDHI化合物、その他の殺菌剤化合物および植物生長調整剤化合物が挙げられる。

10

【0031】

本発明方法の防除対象の雑草種としては、例えば次のものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

イラクサ科雑草 (Urticaceae) : ヒメイラクサ (*Urtica urens*)

タデ科雑草 (Polygonaceae) : ソバカズラ (*Polygonum convolvulus*)、サナエタデ (*Polygonum lapathifolium*)、アメリカサナエタデ (*Polygonum pennsylvanicum*)、ハルタデ (*Polygonum persicaria*)、イヌタデ (*Polygonum longisetum*)、ミチヤナギ (*Polygonum aviculare*)、ハイミチヤナギ (*Polygonum arenastrum*)、イタドリ (*Polygonum cuspidatum*)、ギシギシ (*Rumex japonicus*)、ナガバギシギシ (*Rumex crispus*)、エゾノギシギシ (*Rumex obtusifolius*)、スイバ (*Rumex acetosa*)

20

スベリヒユ科雑草 (Portulacaceae) : スベリヒユ (*Portulaca oleracea*)

ナデシコ科雑草 (Caryophyllaceae) : ハコベ (*Stellaria media*)、ウシハコベ (*Stellaria aquatica*)、ミミナグサ (*Cerastium holosteoides*)、オランダミミナグサ (*Cerastium glomeratum*)、オオツメクサ (*Spergula arvensis*)、マンテマ (*Silene gallica*)

ザクロソウ科雑草 (Molluginaceae) : クルマバザクロソウ (*Mollugo verticillata*)

30

アカザ科雑草 (Chenopodiaceae) : シロザ (*Chenopodium album*)、ケアリタソウ (*Chenopodium ambrosioides*)、ホウキギ (*Kochia scoparia*)、ノハラヒジキ (*Salsola kali*)、アトリプレックス属 (*Atriplex* spp.)

【0032】

ヒユ科雑草 (Amaranthaceae) : アオゲイトウ (*Amaranthus retroflexus*)、ホナガイヌビユ (*Amaranthus viridis*)、イヌビユ (*Amaranthus lividus*)、ハリビユ (*Amaranthus spinosus*)、ホナガアオゲイトウ (*Amaranthus hybridus*)、オオホナガアオゲイトウ (*Amaranthus palmeri*)、ホソアオゲイトウ (*Amaranthus patulus*)、ウォーターヘンプ (*Amaranthus tuberculatus* = *Amaranthus rudis* = *Amaranthus tamariscinus*)、アメリカビユ (*Amaranthus blitoides*)、ハイビユ (*Amaranthus deflexus*)、アマランサスクイテンシス (*Amaranthus quitensis*)、ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides*)、ツルゲイトウ (*Alternanthera sessilis*)、サンゲイナリア (*Alternanthera tenella*)

40

ケシ科雑草 (Papaveraceae) : ヒナゲシ (*Papaver rhoeas*)、ナガミヒナゲシ (*Papaver dubium*)、アザミゲシ (*Argemone mexicana*)

アブラナ科雑草 (Brassicaceae) : セイヨウノダイコン (*Raphanus raphanistrum*)、ラディッシュ (*Raphanus sativus*)、ノハラガラシ (*Sinapis arvensis*)、ナズナ (*Capsella bursa-pastoris*)、セイヨウカラシナ (*Brassica juncea*)、セイヨウアブラナ (*Brassica napus*)、ヒメクジラグサ (*Descurainia pinnata*)、スカシタゴボウ (*Rorippa islandica*)、キレハイヌガラシ (*Rorippa sylvestris*)、ゲンバイナズナ (*Thlaspi arve*

50

nse)、ミヤガラシ (*Myagrurn rugosum*)、マメグンバイナズナ (*Lepidium virginicum*)、カラクサナズナ (*Coronopus didymus*)

フウチョウソウ科雑草 (*Capparaceae*) : クレオメ アフィニス (*Cleome affinis*)

【0033】

マメ科雑草 (*Fabaceae*) : クサネム (*Aeschynomene indica*)、ジグザグジョイントベッチ (*Aeschynomene rudis*)、アメリカツノクサネム (*Sesbania exaltata*)、エビスグサ (*Cassia obtusifolia*)、ハブソウ (*Cassia occidentalis*)、ジュズハギ (*Desmodium tortuosum*)、ノハラハギ (*Desmodium adscendens*)、イリノイヌスビトハギ (*Desmodium illinoense*)、シロツメクサ (*Trifolium repens*)、クズ (*Pueraria lobata*)、カラスノエンドウ (*Vicia angustifolia*)、タヌキコマツナギ (*Indigofera hirsuta*)、インディゴフェラ トルキシレンシス (*Indigofera truxillensis*)、野生ササゲ (*Vigna sinensis*)

10

カタバミ科雑草 (*Oxalidaceae*) : カタバミ (*Oxalis corniculata*)、オッタチカタバミ (*Oxalis stricta*)、オキザリス オキシプテラ (*Oxalis oxypetala*)

フウロソウ科雑草 (*Geraniaceae*) : アメリカフウロ (*Geranium carolinense*)、オランダフウロ (*Erodium cicutarium*)

トウダイグサ科雑草 (*Euphorbiaceae*) : トウダイグサ (*Euphorbia helioscopia*)、オオニシキソウ (*Euphorbia maculata*)、コニシキソウ (*Euphorbia humistrata*)、ハギクソウ (*Euphorbia esula*)、ショウジョウソウ (*Euphorbia heterophylla*)、ヒソップリーフサンドマット (*Euphorbia brasiliensis*)、エノキグサ (*Acalypha australis*)、トロピッククロトン (*Croton glandulosus*)、ロブドクロトン (*Croton lobatus*)、ブラジルコミカンソウ (*Phyllanthus corcovadensis*)、トウゴマ (*Ricinus communis*)

20

【0034】

アオイ科雑草 (*Malvaceae*) : イチビ (*Abutilon theophrasti*)、キンゴジカ (*Sida rhombifolia*)、マルバキンゴジカ (*Sida cordifolia*)、アメリカキンゴジカ (*Sida spinosa*)、シダ グラジオビ (*Sida glaziovii*)、シダ サンタレムネンシス (*Sida santaremnensis*)、ギンセンカ (*Hibiscus trionum*)、ニシキアオイ (*Anoda cristata*)、エノキアオイ (*Malvastrum coromandelianum*)

アカバナ科雑草 (*Onagraceae*) : チョウジタデ (*Ludwigia epilobioides*)、キダチグンバイ (*Ludwigia octovalvis*)、ヒレタゴボウ (*Ludwigia decurrens*)、メマツヨイグサ (*Oenothera biennis*)、コマツヨイグサ (*Oenothera laciniata*)

30

アオギリ科雑草 (*Sterculiaceae*) : コバンバノキ (*Waltheria indica*)

スミレ科雑草 (*Violaceae*) : マキバスミレ (*Viola arvensis*)、ワイルドパンジー (*Viola tricolor*)

ウリ科雑草 (*Cucurbitaceae*) : アレチウリ (*Sicyos angulatus*)、ワイルドキューカンバー (*Echinocystis lobata*)、野生ニガウリ (*Momordica charantia*)

ミソハギ科雑草 (*Lythraceae*) : ヒメミソハギ (*Ammannia multiflora*)、ナンゴクヒメミソハギ (*Ammannia auriculata*)、ホソバヒメミソハギ (*Ammannia coccinea*)、エゾミソハギ (*Lythrum salicaria*)、キカシグサ (*Rotala indica*)

ミゾハコベ科雑草 (*Elatinaceae*) : ミゾハコベ (*Elatine triandra*)、カリフォルニアウォーターウォート (*Elatine californica*)

40

【0035】

セリ科雑草 (*Apiaceae*) : セリ (*Oenanthe javanica*)、ノラニンジン (*Daucus carota*)、ドクニンジン (*Conium maculatum*)

ウコギ科雑草 (*Araliaceae*) : チドメグサ (*Hydrocotyle sibthorpioides*)、ブラジルチドメグサ (*Hydrocotyle ranunculoides*)

マツモ科雑草 (*Ceratophyllaceae*) : マツモ (*Ceratophyllum demersum*)

ハゴロモモ科雑草 (*Cabombaceae*) : ハゴロモモ (*Cabomba caroliniana*)

アリノトウグサ科雑草 (*Haloragaceae*) : オオフサモ (*Myriophyllum aquaticum*)、フサモ (*Myriophyllum verticillatum*)、ウォーターミルfoil類 (*Myriophyllum spica*)

50

tum、*Myriophyllum heterophyllum*等)

ムクロジ科雑草 (Sapindaceae) : フウセンカズラ (*Cardiospermum halicacabum*)

サクラソウ科雑草 (Primulaceae) : アカバナリハコベ (*Anagallis arvensis*)

ガガイモ科雑草 (Asclepiadaceae) : オオトウワタ (*Asclepias syriaca*)、ハニーヴ
ァインミルクウィード (*Ampelamus albidus*)

アカネ科雑草 (Rubiaceae) : キャッチウィードベッドストロー (*Galium aparine*)、
ヤエムグラ (*Galium spurium* var. *echinospermon*)、ヒロハフタバムグラ (*Spermacoce
latifolia*)、ブラジルハシカグサモドキ (*Richardia brasiliensis*)、ウイングドファ
ルスボタンウィード (*Borreria alata*)

【 0 0 3 6 】

ヒルガオ科雑草 (Convolvulaceae) : アサガオ (*Ipomoea nil*)、アメリカアサガオ (*I
pomoea hederacea*)、マルバアサガオ (*Ipomoea purpurea*)、マルバアメリカアサガオ (*I
pomoea hederacea* var. *integriuscula*)、マメアサガオ (*Ipomoea lacunosa*)、ホシア
サガオ (*Ipomoea triloba*)、ノアサガオ (*Ipomoea acuminata*)、ツタノハルコウ (*Ipom
oea hederifolia*)、マルバルコウ (*Ipomoea coccinea*)、ルコウソウ (*Ipomoea quamocl
it*)、イボモエア グランディフォリア (*Ipomoea grandifolia*)、イボモエア アリス
トロチアフォリア (*Ipomoea aristolochiaefolia*)、モミジバヒルガオ (*Ipomoea cairica*
)、セイヨウヒルガオ (*Convolvulus arvensis*)、コヒルガオ (*Calystegia hederacea*)
、ヒルガオ (*Calystegia japonica*)、ツタノハヒルガオ (*Merremia hedeacea*)、ヘアリ
ーウッドローズ (*Merremia aegyptia*)、ロードサイドウッドローズ (*Merremia cissoide
s*)、オキナアサガオ (*Jacquemontia tamnifolia*)

ムラサキ科雑草 (Boraginaceae) : ワスレナグサ (*Myosotis arvensis*)

シソ科雑草 (Lamiaceae) : ヒメオドリコソウ (*Lamium purpureum*)、ホトケノザ (*Lam
ium amplexicaule*)、タマザキメハジキ (*Leonotis nepetaefolia*)、ニオイニガクサ (*H
yptis suaveolens*)、ヒブティス ロファンタ (*Hyptis lophanta*)、メハジキ (*Leonuru
s sibiricus*)、ヤブチョロギ (*Stachys arvensis*)

【 0 0 3 7 】

ナス科雑草 (Solanaceae) : ヨウシュウチョウセンアサガオ (*Datura stramonium*)、
イヌホオズキ (*Solanum nigrum*)、テリミノイヌホオズキ (*Solanum americanum*)、アメ
リカイヌホオズキ (*Solanum ptycanthum*)、ケイヌホオズキ (*Solanum sarrachoides*)、
トマトダマシ (*Solanum rostratum*)、キンギンナスビ (*Solanum aculeatissimum*)、ワ
イルドトマト (*Solanum sisymbriifolium*)、ワルナスビ (*Solanum carolinense*)、セン
ナリホオズキ (*Physalis angulata*)、スムーズグランドチェリー (*Physalis subglabrat
a*)、オオセンナリ (*Nicandra physaloides*)

ゴマノハグサ科雑草 (Scrophulariaceae) : フラサバソウ (*Veronica hederifolia*)
、オオイヌノフグリ (*Veronica persica*)、タチイヌノフグリ (*Veronica arvensis*)、
アゼナ (*Lindernia procumbens*)、アメリカアゼナ (*Lindernia dubia*)、アゼトウガラ
シ (*Lindernia angustifolia*)、ウキアゼナ (*Bacopa rotundifolia*)、アブノメ (*Dopat
rium junceum*)、オオアブノメ (*Gratiola japonica*)、

オオバコ科雑草 (Plantaginaceae) : オオバコ (*Plantago asiatica*)、ヘラオオバコ
(*Plantago lanceolata*)、セイヨウオオバコ (*Plantago major*)、ミズハコベ (*Callitr
iche palustris*)

【 0 0 3 8 】

キク科雑草 (Asteraceae) : オナモミ (*Xanthium pensylvanicum*)、オオオナモミ (*Xa
nthium occidentale*)、イガオナモミ (*Xanthium italicum*)、野生ヒマワリ (*Helianthu
s annuus*)、カミツレ (*Matricaria chamomilla*)、イヌカミツレ (*Matricaria perforat
a*)、コーンマリーゴールド (*Chrysanthemum segetum*)、オロシャギク (*Matricaria mat
ricarioides*)、ヨモギ (*Artemisia princeps*)、オウシュウヨモギ (*Artemisia vulgari
s*)、チャイニーズマグウォート (*Artemisia verlotorum*)、セイトカアワダチソウ (*Sol
idago altissima*)、セイヨウタンポポ (*Taraxacum officinale*)、ハキダメギク (*Galin*

10

20

30

40

50

soga ciliata)、コゴメギク (*Galinsoga parviflora*)、ノボロギク (*Senecio vulgaris*)、セネシオ ブラジリエンシス (*Senecio brasiliensis*)、セネシオ グリセバチ (*Senecio grisebachii*)、アレチノギク (*Conyza bonariensis*)、オオアレチノギク (*Conyza smatrensis*)、ヒメムカシヨモギ (*Conyza canadensis*)、ブタクサ (*Ambrosia artemisiaefolia*)、クワモドキ (*Ambrosia trifida*)、タウコギ (*Bidens tripartita*)、コセンダングサ (*Bidens pilosa*)、アメリカセンダングサ (*Bidens frondosa*)、ビーデンス スバルテルナンス (*Bidens subalternans*)、セイヨウトゲアザミ (*Cirsium arvense*)、アメリカオニアザミ (*Cirsium vulgare*)、マリアアザミ (*Silybum marianum*)、マスキツスル (*Carduus nutans*)、トゲチシャ (*Lactuca serriola*)、ノゲシ (*Sonchus oleraceus*)、オキノゲシ (*Sonchus asper*)、ピーチクリーピングオックスアイ (*Wedelia glauca*)、パーフォリエートブラックフット (*Melampodium perfoliatum*)、ウスベニニガナ (*Emilia sonchifolia*)、シオザキソウ (*Tagetes minuta*)、バラクレス (*Blainvillea latifolia*)、コトブキギク (*Tridax procumbens*)、イエルバ ポロサ (*Porophyllum ruderale*)、パラグアイ スターバー (*Acanthospermum australe*)、プリストリー スターバー (*Acanthospermum hispidum*)、フウセンガズラ (*Cardiospermum halicacabum*)、カッコウアザミ (*Ageratum conyzoides*)、コモンボーンセット (*Eupatorium perfoliatum*)、アメリカタカサブロウ (*Eclipta alba*)、ダンドボロギク (*Erechtites hieracifolia*)、アメリカンエパーラスティング (*Gnaphalium spicatum*)、ウラジロチチコグサ (*Gnaphalium spicatum*)、ジャゲリア ヒトラ (*Jaegeria hirta*)、ゴマギク (*Parthenium hysterophorus*)、メナモミ (*Siegesbeckia orientalis*)、メリケントキンソウ (*Soliva sessilis*)、タカサブロウ (*Eclipta prostrata*)、アメリカタカサブロウ (*Eclipta alba*)、トキンソウ (*Centipeda minima*)、

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

オモダカ科雑草 (*Alismataceae*) : ウリカワ (*Sagittaria pygmaea*)、オモダカ (*Sagittaria trifolia*)、セイヨウオモダカ (*Sagittaria sagittifolia*)、タイリンオモダカ (*Sagittaria montevidensis*)、アギナシ (*Sagittaria aginashi*)、ヘラオモダカ (*Alisma canaliculatum*)、サジオモダカ (*Alisma plantago-aquatica*)

キバナオモダカ科 (*Limnocharitaceae*) : キバナオモダカ (*Limnocharis flava*)

トチカガミ科雑草 (*Hydrocharitaceae*) : フロッグビット (*Limnobium spongia*)、ク口モ (*Hydrilla verticillata*)、コモンウォーターニフ (*Najas guadalupensis*)

サトイモ科雑草 (*Araceae*) : ボタンウキクサ (*Pistia stratiotes*)

ウキクサ科雑草 (*Lemnaceae*) : アオウキクサ (*Lemna aoukikusa*)、ウキクサ (*Spirodela polyrhiza*)、ミジンコウキクサ属 (*Wolffia* spp)

ヒルムシロ科雑草 (*Potamogetonaceae*) : ヒルムシロ (*Potamogeton distinctus*)、ポンドウィード類 (*Potamogeton crispus*、*Potamogeton illinoensis*、*Stuckenia pectinata*等)

ユリ科雑草 (*Liliaceae*) : ワイルドオニオン (*Allium canadense*)、ワイルドガーリック (*Allium vineale*)、ノビル (*Allium macrostemon*)

ミズアオイ科雑草 : ホテイアオイ (*Eichhornia crassipes*)、アメリカコナギ (*Heteranthera limosa*)、ミズアオイ (*Monochoria korsakowii*)、コナギ (*Monochoria vaginalis*)

ツユクサ科雑草 (*Commelinaceae*) : ツユクサ (*Commelina communis*)、マルバツユクサ (*Commelina bengharensis*)、エレクトデイフラワー (*Commelina erecta*)、イボクサ (*Murdannia keisak*)

【 0 0 4 0 】

イネ科雑草 (*Poaceae*) : イヌビエ (*Echinochloa crus-galli*)、タイヌビエ (*Echinochloa oryzicola*)、ヒメタイヌビエ (*Echinochloa crus-galli* var *formosensis*)、レイトウォーターグラス (*Echinochloa oryzoides*)、コヒメビエ (*Echinochloa colona*)、ガルフコックスパー (*Echinochloa crus-pavonis*)、エノコログサ (*Setaria viridis*)、アキノエノコログサ (*Setaria faberi*)、キンエノコロ (*Setaria glauca*)、アメリカ

エノコログサ (*Setaria geniculata*)、メヒシバ (*Digitaria ciliaris*)、ラージクラブ
 グラス (*Digitaria sanguinalis*)、ジャマイカンクラブグラス (*Digitaria horizontalis*)、
 ススキメヒシバ (*Digitaria insularis*)、オヒシバ (*Eleusine indica*)、スズメ
 ノカタビラ (*Poa annua*)、オオスズメノカタビラ (*Poa trivialis*)、ナガハグサ (*Poa*
pratensis)、スズメノテッポウ (*Alopecurus aequalis*)、ブラックグラス (*Alopecuru*
s myosuroides)、カラスムギ (*Avena fatua*)、セイバンモロコシ (*Sorghum halepense*
)、シャターケーン (*Sorghum vulgare*)、シバムギ (*Agropyron repens*)、ネズミムギ
 (*Lolium multiflorum*)、ホソムギ (*Lolium perenne*)、ポウムギ (*Lolium rigidum*)、
 イヌムギ (*Bromus catharticus*)、アレチノチャヒキ (*Bromus sterilis*)、スズメノチ
 ャヒキ (*Bromus japonicus*)、カラスノチャヒキ (*Bromus secalinus*)、ウマノチャヒキ 10
 (*Bromus tectorum*)、ホソノゲムギ (*Hordeum jubatum*)、ヤギムギ (*Aegilops cylindr*
ica)、クサヨシ (*Phalaris arundinacea*)、ヒメカナリークサヨシ (*Phalaris minor*)
 、シルキーベントグラス (*Apera spica-venti*)、オオクサキビ (*Panicum dichotomiflor*
um)、テキサスパニカム (*Panicum texanum*)、ギネアキビ (*Panicum maximum*)、メリケ
 ンニクキビ (*Brachiaria platyphylla*)、ルジグラス (*Brachiaria ruziziensis*)、アレ
 クサンダーグラス (*Brachiaria plantaginea*)、スリナムグラス (*Brachiaria decumbens*
)、パリセードグラス (*Brachiaria brizantha*)、コロンビアグラス (*Brachiaria humid*
icola)、シンクリノイガ (*Cenchrus echinatus*)、ヒメクリノイガ (*Cenchrus pauciflo*
rus)、ナルコビエ (*Eriochloa villosa*)、ペニセタム (*Pennisetum setosum*)、アフリ
 カヒゲシバ (*Chloris gayana*)、オヒゲシバ (*Chlorisvirgata*)、オオニワホコリ 20
 (*Eragrostis pilosa*)、ルビーガヤ (*Rhynchelitrum repens*)、タツノツメガヤ (*Dactylocten*
ium aegyptium)、タイワンアイアシ (*Ischaemum rugosum*)、チゴザサ (*Isachne globos*
a)、野生イネ (*Oryza sativa*)、アメリカスズメノヒエ (*Paspalum notatum*)、コース
 タルサンドパスパルム (*Paspalum maritimum*)、キシユウスズメノヒエ (*Paspalum disti*
chum)、キクユグラス (*Pennisetum clandestinum*)、ホソバチカラシバ (*Pennisetum se*
tosum)、ツノアイアシ (*Rottboellia cochinchinensis*)、アゼガヤ (*Leptochloa chine*
nsis)、オニアゼガヤ (*Leptochloa fascicularis*)、イトアゼガヤ (*Leptochloa filifo*
rmis)、アマゾンスプラングルトツ (*Leptochloa panicoides*)、アシカキ (*Leersia j*
aponica)、サヤヌカグサ (*Leersia sayanuka*)、エゾノサヤヌカグサ (*Leersia oryzoid*
es)、ウキガヤ (*Glyceria leptorrhiza*)、ムツオレグサ (*Glyceria acutiflora*)、ド 30
 ジョウツナギ (*Glyceria maxima*)、コヌカグサ (*Agrostis gigantea*)、ハイコヌカグサ
 (*Agrostis stolonifera*)、ギョウギシバ (*Cynodon dactylon*)、カモガヤ (*Dactylis g*
lomerata)、ムカデシバ (*Eremochloa ophiuroides*)、オニウシノケグサ (*Festuca arun*
dinacea)、オオウシノケグサ (*Festuca rubra*)、チガヤ (*Imperata cylindrica*)、ス
 スキ (*Miscanthus sinensis*)、スイッチグラス (*Panicum virgatum*)、ノシバ (*Zoysia*
japonica)

【 0 0 4 1 】

カヤツリグサ科雑草 (Cyperaceae) : カヤツリグサ (*Cyperus microiria*)、コゴメガ
 ヤツリ (*Cyperus iria*)、クグガヤツリ (*Cyperus compressus*)、タマガヤツリ (*Cyperu*
s difformis)、ヒナガヤツリ (*Cyperus flaccidus*)、アゼガヤツリ (*Cyperus globosus* 40
)、アオガヤツリ (*Cyperus nipponics*)、キンガヤツリ (*Cyperus odoratus*)、ミズガ
 ヤツリ (*Cyperus serotinus*)、ハマスゲ (*Cyperus rotundus*)、キハマスゲ (*Cyperus e*
sculentus)、ヒメクグ (*Kyllinga gracillima*)、アイダクグ (*Kyllinga brevifolia*)
 、ヒデリコ (*Fimbristylis miliacea*)、テンツキ (*Fimbristylis dichotoma*)、マツバ
 イ (*Eleocharis acicularis*)、クログワイ (*Eleocharis kuroguwai*)、ホタルイ (*Schoe*
noplectiella hotarui)、イヌホタルイ (*Schoenoplectiella juncoides*)、タイワンヤ
 マイ (*Schoenoplectiella wallichii*)、ヒメカンガレイ (*Schoenoplectiella mucronatu*
s)、カンガレイ (*Schoenoplectiella triangulatus*)、シズイ (*Schoenoplectiella nip*
ponicus)、サンカクイ (*Schoenoplectiella triqueter*)、コウキヤガラ (*Bolboschoenu*
s koshevnikovii)、ウキヤガラ (*Bolboschoenus fluviatilis*) 50

トクサ科雑草 (Equisetaceae) : スギナ (Equisetum arvense)、イヌスギナ (Equisetum palustre)

サンショウモ科雑草 (Salviniaceae) : サンショウモ (Salvinia natans)

アカウキクサ科雑草 (Azollaceae) : オオアカウキクサ (Azolla japonica)、アカウキクサ (Azolla imbricata)

デンジソウ科 (Marsileaceae) : デンジソウ (Marsilea quadrifolia)

その他 : 糸状藻類 (Pithophora、Cladophora)、蘚類、苔類、ツノゴケ類、シアノバクテリア、シダ類、永年性作物 (仁果類、石果類、液果類、堅果類、カンキツ類、ホップ、ブドウ等) の吸枝 (sucker)。

【 0 0 4 2 】

本発明方法により防除し得るグリホサート抵抗性雑草の抵抗性要因は、標的部位に突然変異を有するもの (作用点変異) であってもよいし、作用点変異でない要因によってもよい (非作用点変異)。非作用点変異としては代謝増強、吸収不全、移行不全、系外排出などがある。代謝増強の要因としては、シトクロムP450モノオキシゲナーゼ (CYP)、アрилアシルアミダーゼ (AAA)、エステラーゼ、グルタチオンSトランスフェラーゼ (GST) といった代謝酵素の活性が高まったものが挙げられる。系外排出としてはABCトランスポーターによる液胞への輸送があげられる。

作用点変異として、EPSPS遺伝子において以下のいずれか、または複数のアミノ酸置換を起こす変異があるものが挙げられる。Thr102Ile、Pro106Ser、Pro106Ala、Pro106Leu。特に、Thr102IleおよびPro106Serを併せ持つものが挙げられる。これらの作用点変異を有するグリホサート抵抗性のオヒシバ、ネズミムギ、ボウムギ、ホソムギなどが有効に防除される。同様に作用点によるグリホサート抵抗性の事例としては、EPSPS遺伝子のコピー数が増加したものがあ

【 0 0 4 3 】

また農作物Aの栽培地に、別の農作物Bが意図せず自生する場合、自生するほうをボランティア農作物Bと呼び、これも雑草の1種として防除対象となるが、ボランティアグリホサート耐性ダイズや、ボランティアグリホサート耐性コットンも、グリホサート抵抗性雑草の1種として、本発明方法によって有効に防除される。本発明方法が農作物の栽培地における当該方法であって、農作物Aがグリホサート耐性植物であり、当該ボランティア農作物Bを防除する場合とは、農作物Aの播種前に、農作物Aの栽培地に自生している農作物Bを防除するような場合、農作物Aと同時に同所的に農作物Bが存在するが農作物Bのみに施用する場合、同時に同所的に存在しながら農作物Aだけが本化合物に耐性であるような場合である。

【 0 0 4 4 】

本発明方法により防除し得るグリホサート抵抗性雑草は、さらに別の除草剤への抵抗性の形質を作用点変異または非作用点変異により併せ持ってもよい。以下に別の除草剤の群別に具体例を挙げる。

ALS阻害型除草剤抵抗性 :

作用点変異として、ALS遺伝子において以下のいずれか、または複数のアミノ酸置換を起こす変異があるものが挙げられる。Ala122Thr、Ala122Val、Ala122Tyr、Pro197Ser、Pro197His、Pro197Thr、Pro197Arg、Pro197Leu、Pro197Gln、Pro197Ala、Pro197Ile、Ala205Val、Ala205Phe、Asp376Glu、Asp376Asn、Arg377His、Trp574Leu、Trp574Gly、Trp574Met、Ser653Thr、Ser653Thr、Ser653Asn、Ser635Ile、Gly654Glu、Gly645Asp。これら作用点変異を有するALS阻害剤抵抗性のアオゲイトウ、ホナガアオゲイトウ、オオホナガアオゲイトウ、ウォーターヘンプ、ハウキギなどがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。非作用点変異として、CYPまたはGSTが関与してALS阻害剤に抵抗性となった雑草がグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。

10

20

30

40

50

ACCCase阻害剤抵抗性：

作用点変異として、ACCCase遺伝子において以下のいずれか、または複数のアミノ酸置換を起こす変異があるものが挙げられる。Ile1781Leu、Ile1781Val、Ile1781Thr、Trp1999Cys、Trp1999Leu、Ala2004Val、Trp2027Cys、Ile2041Asn、Ile2041Val、Asp2078Gly、Cys2088Arg。これら作用点変異を有するACCCase抵抗性雑草がグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。非作用点変異として、CYPまたはGSTが関与してACCCase阻害剤に抵抗性となった雑草がグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。

PPO阻害剤抵抗性：

作用点変異として、PPO遺伝子において以下のいずれか、または複数のアミノ酸置換を起こす変異があるものが、カルフェントラゾンエチル、ホメサフェンやラクトフェンの抵抗性変異として知られるか、抵抗性変異となると予測される。Arg128Leu、Arg128Met、Arg128Gly、Arg128His、Arg128Ala、Arg128Cys、Arg128Glu、Arg128Ile、Arg128Lys、Arg128Asn、Arg128Gln、Arg128Ser、Arg128Thr、Arg128Val、Arg128Tyr、Gly210欠損、Ala210欠損、Gly210Thr、Ala210Thr、G211欠損、Gly114Glu、Ser149Ile、Gly399Ala（アミノ酸番号はいずれもオオホナガアオゲイトウ（*Amaranthus palmeri*）のPPO2の配列で標準化）。通常、雑草のPPOにはPPO1とPPO2が存在するが、前記変異はPPO1、PPO2のいずれにあってもよいし、双方にあってもよい。好ましくはPPO2に変異を有する場合である。例えばArg128Metとは、128番目のアミノ酸に変異があることを意味する。Arg128LeuはブタクサのPPO2でArg98Leuとして知られ（Weed Science 60, 335-344）、Arg128MetはオオホナガアオゲイトウのPPO2で知られ（Pest Management Science 73, 1159-1563）、Arg128GlyはオオホナガアオゲイトウのPPO2（Pest Management Science 73, 1159-1563）とウォーターヘンプのPPO2で知られ（Pest Management Science, doi: 10.1002/ps.5445）、Arg128IleとArg128LysはウォーターヘンプのPPO2で知られ（Pest Management Science, doi: 10.1002/ps.5445）、Arg128HisはボウムギのPPO2でArg132Hisとして知られ（WSSA annual meeting, 2018）、Gly114Glu、Ser149IleおよびGly399AlaはオオホナガアオゲイトウのPPO2で知られ（Frontiers in Plant Science 10, Article 568）、Ala210Thrは、オヒシバのPPO1でAla212Thrとして知られる（WSSA annual meeting, 2019）。これら作用点変異を有するPPO阻害剤抵抗性雑草がグリホサート抵抗性であっても有効に防除されるが、これらに限定されない。すなわち、当該アミノ酸変異を有する、他のPPO阻害剤抵抗性雑草がグリホサート抵抗性であっても同様に防除される。PPO1またはPPO2にArg128Leu、Arg128Met、Arg128Gly、Arg128His、Arg128Ala、Arg128Cys、Arg128Glu、Arg128Ile、Arg128Lys、Arg128Asn、Arg128Gln、Arg128Ser、Arg128Thr、Arg128Val、Arg128Tyr、Gly210欠損、Ala210欠損、Gly210Thr、Ala210Thr、G211欠損、Gly114Glu、Ser149IleまたはGly399Alaの変異を有するオオホナガアオゲイトウのみならず、例えば、同変異を有するウォーターヘンプ、同変異を有するブタクサ、同変異を有するショウジョウソウなどがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。非作用点変異として、CYPまたはGSTが関与してPPO阻害剤に抵抗性となったウォーターヘンプやオオホナガアオゲイトウとして、カルフェントラゾンエチルに抵抗性となったウォーターヘンプ等が知られ（PLOS ONE, doi: 10.1371/journal.pone.0215431）るが、それらがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。

オーキシン系除草剤抵抗性：作用点変異として、AUX/IAA遺伝子のデグロン領域においてGly-Asnを起こす変異が挙げられる。この変異を有するホウキギ、オオホナガアオゲイトウやウォーターヘンプがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。非作用点変異としてはCYPの関与が示唆されるジカンバ抵抗性ホナガアオゲイトウや、2,4-D抵抗性ウォーターヘンプが知られるが、これがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。GSTが関与しても同様である。

HPPD阻害剤抵抗性：非作用点変異として、CYPまたはGSTが関与してHPPD阻害剤に抵抗性となったウォーターヘンプやオオホナガアオゲイトウなどがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。

光化学系II阻害剤抵抗性：作用点変異として、psbA遺伝子において以下のいずれかまたは複数のアミノ酸置換を起こす変異があるものが挙げられる。Val219Ile、Ser264Gly、Ser2

10

20

30

40

50

64Ala、Phe274Val。これら作用点変異を有する光化学系II阻害剤抵抗性のオオホナガアオゲイトウやウォーターヘンブがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。非作用点変異として、CYP、GST、またはAAAが関与して光化学系II阻害剤に抵抗性のオオホナガアオゲイトウやウォーターヘンブなどがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。

グルタミン酸合成酵素阻害剤抵抗性：作用点変異として、グルタミン合成酵素遺伝子においてAsp171Asnのアミノ酸置換を起こす変異があるものが挙げられる。これを有するグルタミン合成酵素阻害剤抵抗性のオオホナガアオゲイトウやウォーターヘンブなどがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。非作用点変異としてCYPまたはGSTが関与してグルホシネート抵抗性となったオオホナガアオゲイトウやウォーターヘンブなどがグリホサート抵抗性であっても有効に防除される。

グリホサート抵抗性雑草が、上記の群のうち2つ以上の群（任意に選ばれる2群、任意に選ばれる3群、任意に選ばれる4群、任意に選ばれる5群、任意に選ばれる6群、7群）への抵抗性を「併せ持つ」（スタックした）抵抗性雑草であっても有効に防除される。例として、光化学系II阻害剤、HPPD阻害剤、2,4-D、PPO阻害剤、ALS阻害剤およびグリホサートのすべてに抵抗性のウォーターヘンブが知られるが、これも有効に防除される。上記のスタックは、作用点変異の組み合わせによっても、非作用点変異の組み合わせによってもよく、作用変異と非作用点変異の組み合わせによってもよい。

【0045】

本発明方法において、本化合物は、1種以上の他の除草剤、植物生長調節剤および薬害軽減剤を併用することができる。ここで併用とは、混用（タンクミックス）、混合（ブレミックス）、および順次処理を含み順次の場合順番は特に限定されない。

本化合物と併用し得る除草剤、植物生長調節剤および薬害軽減剤としては、例えば、以下のものが挙げられる。

除草剤：2,3,6-TBA（2,3,6-trichlorobenzoic acid）、2,3,6-TBAジメチルアンモニウム（2,3,6-TBA-dimethylammonium）、2,3,6-TBAリチウム塩（2,3,6-TBA-lithium）、2,3,6-TBAカリウム塩（2,3,6-TBA-potassium）、2,3,6-TBAナトリウム塩（2,3,6-TBA-sodium）、2,4-D、2,4-Dコリン塩（2,4-D choline salt）、2,4-D BAPMA塩（2,4-D N,N-bis(3-aminopropyl)methylamine salt）、2,4-D 2 - ブトキシプロピル（2,4-D-2-butoxypropyl）、2,4-D 2 - エチルヘキシル（2,4-D-2-ethyl hexyl）、2,4-D 3 - ブトキシプロピル（2,4-D-3-butoxypropyl）、2,4-Dアンモニウム（2,4-D-ammonium）、2,4-Dブチル（2,4-D-butyl）、2,4-Dジエチルアンモニウム（2,4-D-diethylammonium）、2,4-Dジメチルアンモニウム（2,4-D-dimethylammonium）、2,4-Dジオールアミン塩（2,4-D-diolamine）、2,4-Dドデシルアンモニウム（2,4-D-dodecylammonium）、2,4-Dエチル（2,4-D-ethyl）、2,4-Dヘプチルアンモニウム（2,4-D-heptylammonium）、2,4-Dイソブチル（2,4-D-isobutyl）、2,4-Dイソオクチル（2,4-D-isooctyl）、2,4-Dイソプロピル（2,4-D-isopropyl）、2,4-Dイソプロピルアンモニウム（2,4-D-isopropylammonium）、2,4-Dリチウム塩（2,4-D-lithium）、2,4-Dメプチル（2,4-D-meptyl）、2,4-Dメチル（2,4-D-methyl）、2,4-Dオクチル（2,4-D-octyl）、2,4-Dペンチル（2,4-D-pentyl）、2,4-Dプロピル（2,4-D-propyl）、2,4-Dナトリウム塩（2,4-D-sodium）、2,4-Dテフリル（2,4-D-tefuryl）、2,4-Dテトラデシルアンモニウム（2,4-D-tetradecylammonium）、2,4-Dトリエチルアンモニウム（2,4-D-triethylammonium）、2,4-Dトリス（2 - ヒドロキシプロピル）アンモニウム（2,4-D-tris(2-hydroxypropyl)ammonium）、2,4-Dトロールアミン塩（2,4-D-trolamine）、2,4-Dテトラブチルアンモニウム塩（2,4-D tetrabutylammonium）、2,4-Dテトラブチルホスホニウム塩（2,4-D tetrabutylphosphonium）、2,4-DB、2,4-DBコリン塩（2,4-DB choline salt）、2,4-DB BAPMA塩（2,4-DB N,N-bis(3-aminopropyl)methylamine salt）、2,4-DBブチル（2,4-DB-butyl）、2,4-DBジメチルアンモニウム（2,4-DB-dimethylammonium）、2,4-DBイソオクチル（2,4-DB-isooctyl）、2,4-DBカリウム塩（2,4-DB-potassium）、2,4-DBナトリウム塩（2,4-DB-sodium）、アセトクロール（acetochlor）、アシフルオルフェン（acifluorfen）

10

20

30

40

50

en)、アシフルオルフェンナトリウム塩(acifluorfen-sodium)、アクロニフェン(aclo-
nifen)、ACN(2-amino-3-chloronaphthalene-1,4-dione)、アラクロール(alachlor)、
アリドクロル(allidochlor)、アロキシジム(alloxydim)、アメトリン(ametryn)、
アミカルバゾン(amicarbazon)、アミドスルフロン(amidosulfuron)、アミノシク
ロピラクロール(aminocyclopyrachlor)、アミノシクロピラクロールメチル(aminocycl-
opyrachlor-methyl)、アミノシクロピラクロールカリウム塩(aminocyclopyrachlor-pot-
assium)、アミノピラリド(aminopyralid)、アミノピラリドコリン塩(aminopyralid c-
holine salt)、アミノピラリドカリウム塩(aminopyralid-potassium)、アミノピラリ
ド トリス(2-ヒドロキシプロピル)アンモニウム(aminopyralid-tris(2-hydroxypr-
opyl)ammonium))、アミプロホスメチル(amiprofos-methyl)、アミトロール(amitro-
le)、アニロホス(anilofos)、アシュラム(asulam)、アトラジン(atrazine)、アザ
フェニジン(azafenidin)、アジムスルフロン(azimsulfuron)、ベフルブタミド(befl-
ubutamid)、ベナゾリンエチル(benazolin-ethyl)、ベンカルバゾン(bencarbazon)、
ベンフルラリン(benfluralin)、ベンフレセート(benfuresate)、ベンスルフロン(
bensulfuron)、ベンスルフロンメチル(bensulfuron-methyl)、ベンスリド(bensulide)
)、ベントゾン(bentazon)、ベンチオカーブ(benthiocarb)、ベンズフェンジゾン(b-
enzfendizone)、ベンゾビシクロン(benzobicyclon)、ベンゾフェナップ(benzofenap-
)、ベンズチアズロン(benzthiazuron)、ビアラホス(bialafosbialaphos)、ビシクロ
ピロン(bicyclopyrone)、ピフェノックス(bifenox)、ビスピリバック(bispyribac)
、ビスピリバックナトリウム塩(bispyribac-sodium)、プロマシル(bromacil)、プロ
モブチド(bromobutide)、プロモフェノキシム(bromofenoxim)、プロモキシニル(bro-
moxynil)、プロモキシニルオクタノエート(bromoxynil-octanoate)、ブタクロール(b-
utachlor)、ブタフェナシル(butafenacil)、ブタミホス(butamifos)、ブトルアリン
(butralin)、ブトロキシジム(butroxydim)、ブチレート(butylate)、カフェンスト
ロール(cafenstrole)、カルベタミド(carbetamide)、カルフェントラゾン(carfentr-
azone)、カルフェントラゾンエチル(carfentrazone-ethyl)、クロメトキシフェン(ch-
lomethoxyfen)、クロランベン(chloramben)、クロリダゾン(chloridazon)、クロリ
ムロン(chlorimuron)、クロリムロンエチル(chlorimuron-ethyl)、クロルブロムロン
(chlorobromuron)、クロロトルロン(chlorotoluron)、クロロクスロン(chloroxuron)
、クロルプロファム(chlorpropham)、クロルスルフロン(chlorsulfuron)、クロル
タールジメチル(chlorthal-dimethyl)、クロルチアミド(chlorthiamid)、シニドン(
cinidon)、シニドンエチル(cinidon-ethyl)、シンメチリン(cinmethylin)、シノス
ルフロン(cinosulfuron)、クレトジム(clethodim)、クロジナホップ(clodinafop)
、クロジナホッププロパルギル(clodinafop-propargyl)、クロマゾン(clomazone)、
クロメプロップ(clomeprop)、クロピラリド(clopyralid)、クロピラリドコリン塩(c-
lopyralid choline salt)、クロピラリドメチル(clopyralid-methyl)、クロピラリド
オールアミン塩(clopyralid-olamine)、クロピラリドカリウム塩(clopyralid-potassi-
um)、クロピラリド トリス(2-ヒドロキシプロピル)アンモニウム(clopyralid-tris
(2-hydroxypropyl)ammonium)、クロランスラム(cloransulam)、クロランスラムメチ
ル(cloransulam-methyl)、クミルロン(cumyluron)、シアナジン(cyanazine)、シク
ロピラニル(cyclopyranil)、シクロエート(cycloate)、シクロピリモレート(cyclop-
yrimorate)、シクロスルフアムロン(cyclosulfamuron)、シクロキシジム(cycloxydim)
、シハロホップ(cyhalofop)、シハロホップブチル(cyhalofop-butyl)、ダイムロン
(daimuron)、ダラポン(dalapon)、ダゾメット(dazomet)、デスメジファム(desmed-
ipham)、デスメトリン(desmetryn)、ジアレート(di-allate)、ジカンバ(dicamba)
、ジカンバコリン塩(dicamba choline salt)、ジカンバBAPMA塩(dicamba N,N-bis(3-a-
minopropyl)methylamine salt)、ジカンバトロールアミン塩(dicamba -trolamine)、
ジカンバジグリコールアミン塩(dicamba-diglycolamine)、ジカンバジメチルアンモニ
ウム(dicamba-dimethylammonium)、ジカンバジオールアミン塩(dicamba-diolamine)
、ジカンバイソプロピルアンモニウム(dicamba-isopropylammonium)、ジカンバメチル

10

20

30

40

50

(dicamba-methyl)、ジカンバオールアミン塩(dicamba-olamine)、ジカンバカリウム塩(dicamba-potassium)、ジカンバナトリウム塩(dicamba-sodium)、ジカンバテトラブチルアンモニウム塩(dicamba-tetrabutylammonium)、ジカンバテトラブチルホスホニウム塩(dicamba-tetrabutylphosphonium)、ジクロベニル(dichlobenil)、ジクロプロップ(dichlorprop)、ジクロプロップコリン塩(dichlorprop choline salt)、ジクロプロップBAPMA塩(dichlorprop N,N-bis(3-aminopropyl)methylamine salt)、ジクロプロップ2-エチルヘキシル(dichlorprop-2-ethylhexyl)、ジクロプロップブトチル(dichlorprop-butetyl)、ジクロプロップジメチルアンモニウム(dichlorprop-dimethylammonium)、ジクロプロップエチルアンモニウム(dichlorprop-ethylammonium)、ジクロプロップイソクチル(dichlorprop-isooctyl)、ジクロプロップメチル(dichlorprop-methyl)、ジクロプロップP(dichlorprop-P)、ジクロプロップPコリン塩(dichlorprop-P choline salt)、ジクロプロップP BAPMA塩(dichlorprop-P N,N-bis(3-aminopropyl)methylamine salt)、ジクロプロップP 2-エチルヘキシル(dichlorprop-P-2-ethylhexyl)、ジクロプロップPジメチルアンモニウム(dichlorprop-P-dimethylammonium)、ジクロプロップカリウム塩(dichlorprop-potassium)、ジクロプロップナトリウム塩(dichlorprop-sodium)、ジクロホップ(diclofop)、ジクロホップメチル(diclofop-methyl)、ジクロスラム(diclosulam)、ジフェノクスロン(difenoxuron)、ジフェンゾコート(difenzoquat)、ジフルフェニカン(diflufenican)、ジフルフェンゾピル(diflufenzopyr)、ジフルフェンゾピルナトリウム塩(diflufenzopyr-sodium)、ジメフロン(dimefuron)、ジメピペレート(dimepiperate)、ジメタクロール(dimethachlor)、ジメタメトリン(dimethametryn)、ジメテナミド(dimethenamid)、ジメテナミドP(dimethenamid-P)、ジメピペラート(dimepiperate)、ジニトラミン(dinitramine)、ジノセブ(dinoseb)、ジノテルブ(dinoterb)、ジフェナミド(diphenamid)、ジクワット(diquat)、ジクワットジブロミド(diquat-dibromide)、DSMA(disodium methylarsonate)、ジチオピル(dithiopyr)、ジウロン(diuron)、DNOC(2-methyl-4,6-dinitrophenol)、エスプロカルブ(esprocarb)、エタルフルラリン(ethalfluralin)、エタメトスルフロン(ethametsulfuron)、エタメトスルフロンメチル(ethametsulfuron-methyl)、エチジムロン(ethidimuron)、エトフメセート(ethofumesate)、エトキシフェンエチル(ethoxyfen ethyl)、エトキシスルフロン(ethoxysulfuron)、エトベンザニド(etobenzanid)、フェノキサプロップ(fenoxaprop)、フェノキサプロップエチル(fenoxaprop-ethyl)、フェノキサプロップP(fenoxaprop-P)、フェノキサプロップPエチル(fenoxaprop-P-ethyl)、フェノキサスルホン(fenoxasulfone)、フェンキノトリオン(fenquinotriene)、フェントラザミド(fentrazamide)、フェニユロン(fenuron)、フランプロップM(flamprop-M)、フラザスルフロン(flazasulfuron)、フロラスラム(florasulam)、フロルピラウキシフェン(floryprauxifen)、フロルピラウキシフェンベンジル(floryprauxifen-benzyl)、フルアジホップ(fluzafop)、フルアジホップブチル(fluzafop-butyl)、フルアジホップP(fluzafop-P)、フルアジホップPブチル(fluzafop-P-butyl)、フルアゾレート(fluzolate)、フルカルバゾン(flucarbazon)、フルカルバゾンナトリウム塩(flucarbazon-sodium)、フルセトスルフロン(flucetosulfuron)、フルフェナセト(flufenacet)、フルフェンピル(flufenpyr)、フルフェンピルエチル(flufenpyr-ethyl)、フルメツラム(flumetsulam)、フルメトスラム(flumetsulam)、フルミクロラック(flumiclorac)、フルミクロラックペンチル(flumiclorac-pentyl)、フルミオキサジン(flumioxazin)、フルオメツロン(fluometuron)、フルオログリコフェンエチル(fluoroglycofen-ethyl)、フルボキサム(flupoxam)、フルプロパネート(flupropanate)、フルピルスルフロン(flupyr-sulfuron)、フルピルスルフロンメチルナトリウム(flupyr-sulfuron-methyl-sodium)、フルレノール(flurenol)、フルリドン(fluridone)、フルロクロリドン(flurochloridone)、フルオキシピル(fluroxypr)、フルオキシピルメプチル(fluroxypr-meptyl)、フルルタモン(flurtamone)、フルチアセト(fluthiacet)、フルチアセトメチル(fluthiacet-methyl)、ホメサフェン(fomesafen)、ホメサフェンナトリウム(fomesafen-sodium)、ホラム

スルフロン (foramsulfuron)、ホサミン (fosamine)、グルホシネート (glufosinate)、
 グルホシネートアンモニウム塩 (glufosinate-ammonium)、グルホシネート P (glufosinate-P)、
 グルホシネート P アンモニウム塩 (glufosinate-P-ammonium)、グルホシネート P リウム塩 (glufosinate-P-sodium)、グリホサート (glyphosate)、グリホサート
 コリン塩 (glyphosate choline salt)、グリ
 ホサートグアニジン誘導體塩 (glyphosate guanidine derivative salts)、グリホサート
 イソプロピルアミン塩 (glyphosate isopropylamine salt)、グリホサートBAPMA塩 (g
 lyphosate N,N-bis(3-aminopropyl)methylamine salt)、グリホサートアンモニウム塩 (g
 lyphosate-ammonium)、グリホサートジアンモニウム塩 (glyphosate-diammonium)、グ
 リホサートカリウム塩 (glyphosate-potassium)、グリホサートナトリウム塩 (glyphosa
 te-sodium)、グリホサートトリメシウム塩 (glyphosate-trimethylsulfonium)、ハラウ
 キシフェン (halauxifen)、ハラウキシフェンメチル (halauxifen-methyl)、ハロサフ
 エン (halosafen)、ハロスルフロン (halosulfuron)、ハロスルフロンメチル (halosul
 furon-methyl)、ハロキシホップ (haloxyfop)、ハロキシホップエトチル (haloxyfop-e
 totyl)、ハロキシホップメチル (haloxyfop-methyl)、ハロキシホップ P (haloxyfop-P
)、ハロキシホップ P エトチル (haloxyfop-P-etotyl)、ハロキシホップ P メチル (halo
 xyfop-P-methyl)、ヘキサジノン (hexazinone)、イマザメタバベンズ (imazamethabenz)
 、イマザメタバベンズメチル (imazamethabenz-methyl)、イマザモックス (imazamox)、
 イマザモックスアンモニウム塩 (imazamox-ammonium)、イマザピック (imazapic)、イ
 マザピックアンモニウム塩 (imazapic-ammonium)、イマザピル (imazapyr)、イマザピ
 ルイソプロピルアンモニウム塩 (imazapyr-isopropylammonium)、イマザキン (imazaqui
 n)、イマザキンアンモニウム塩 (imazaquin-ammonium)、イマゼタピル (imazethapyr)
 、イマゼタピルアンモニウム塩 (imazethapyr-ammonium)、イマゾスルフロン (imazosul
 furon)、インダノファン (indanofan)、インダジフラム (indaziflam)、ヨードスルフロ
 ン (iodosulfuron)、ヨードスルフロンメチルナトリウム (iodosulfuron-methyl-sodi
 um)、イオフェンスルフロン (iofensulfuron)、イオフェンスルフロンナトリウム (iof
 ensulfuron-sodium)、アイオキシニル (ioxynil)、アイオキシニルオクタノエート (io
 xynil-octanoate)、イプフェンカルバゾン (ipfencarbazon)、イソプロツロン (isopr
 oturon)、イソウロン (isouron)、イソキサベン (isoxaben)、イソキサクロルトール
 (isoxachlortole)、イソキサフルトール (isoxaflutole)、ラクトフェン (lactofen)
 、レナシル (lenacil)、リニユロン (linuron)、マレイン酸ヒドラジド (maleic hydr
 azide)、MCPA (2-(4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid)、MCPA コリン塩 (MCPA cho
 line salt)、MCPA BAPMA塩 (MCPA N,N-bis(3-aminopropyl)methylamine salt)、MCPA
 2 - エチルヘキシル (MCPA-2-ethylhexyl)、MCPA ブトチル (MCPA-butotyl)、MCPA ブ
 チル (MCPA-butyl)、MCPA ジメチルアンモニウム (MCPA-dimethylammonium)、MCPA ジオ
 ールアミン塩 (MCPA-diolamine)、MCPA エチル (MCPA-ethyl)、MCPA イソブチル (MCPA-i
 sobutyl)、MCPA イソオクチル (MCPA-isooctyl)、MCPA イソプロピル (MCPA-isopropyl)
 、MCPA メチル (MCPA-methyl)、MCPA オールアミン塩 (MCPA-olamine)、MCPA ナトリウム
 塩 (MCPA-sodium)、MCPA トロールアミン塩 (MCPA-trolamine)、MCPB (4-(4-chloro-2-m
 ethylphenoxy)butanoic acid)、MCPB コリン塩 (MCPB choline salt)、MCPB BAPMA塩 (40
 MCPB N,N-bis(3-aminopropyl)methylamine salt)、MCPB エチル (MCPB-ethyl)、MCPB メ
 チル (MCPB-methyl)、MCPB ナトリウム塩 (MCPB-sodium)、メコプロップ (mecoprop)、
 メコプロップコリン塩 (mecoprop choline salt)、メコプロップBAPMA塩 (mecoprop N,N
 -bis(3-aminopropyl)methylamine salt)、メコプロップ 2 - エチルヘキシル (mecoprop-
 2-ethylhexyl)、メコプロップジメチルアンモニウム (mecoprop-dimethylammonium)、
 メコプロップジオールアミン塩 (mecoprop-diolamine)、メコプロップエタジル (mecopr
 op-ethadyl)、メコプロップイソクチル (mecoprop-isooctyl)、メコプロップメチル (me
 coprop-methyl)、メコプロップカリウム塩 (mecoprop-potassium)、メコプロップナト
 リウム塩 (mecoprop-sodium)、メコプロップトロールアミン塩 (mecoprop-trolamine)
 、メコプロップ P (mecoprop-P)、メコプロップ P コリン塩 (mecoprop-P choline salt 50

)、メコプロップ P 2 - エチルヘキシル (mecoprop-P-2-ethylhexyl)、メコプロップ P ジメチルアンモニウム (mecoprop-P-dimethylammonium)、メコプロップ P イソブチル (mecoprop-P-isobutyl)、メコプロップ P カリウム塩 (mecoprop-potassium)、メフェナセツ (mefenacet)、メソスルフロソ (mesosulfuron)、メソスルフロソメチル (mesosulfuron-methyl)、メソトリオン (mesotrione)、メタム (metam)、メタミホップ (metamifop)、メタミトロン (metamitron)、メタザクロール (metazachlor)、メタゾスルフロソ (metazosulfuron)、メタベンズチアズuron (methabenzthiazuron)、メチオゾリン (methiozolin)、メチルダイムロン (methyl-daymuron)、メトブロムロン (metobromuron)、メトラクロール (metolachlor)、メトスラム (metosulam)、メトキスロン (metoxuron)、メトリブジン (metribuzin)、メトスルフロソ (metsulfuron)、メトスルフロソメチル (metsulfuron-methyl)、モリネート (molinate)、モノリニuron (monolinuron)、ナプロアニリド (naproanilide)、ナプロバミド (napropamide)、ナプロバミド M (napropamide-M)、ナプタラム (naptalam)、ネブロン (neburon)、ニコスルフロソ (nicosulfuron)、ノルフルラゾン (norflurazon)、オレイン酸 (oleic acid)、オルベンカルブ (orbencarb)、オルトスルファミuron (orthosulfamuron)、オリザリン (oryzalin)、オキサジアルギル (oxadiargyl)、オキサジアゾン (oxadiazon)、オキサスルフロソ (oxasulfuron)、オキサジクロメホン (oxaziclomefone)、オキシフルオルフェン (oxyfluorfen)、パラコート (paraquat)、パラコートジクロリド (paraquat-dichloride)、ペブレート (pebulate)、ペラルゴン酸 (pelargonic acid)、ペンディメタリン (pendimethalin)、ペノキススラム (penoxsulam)、ペタノクロール (pentanochlor)、ペントキサゾン (pentoxazone)、ペトキサミド (pethoxamid)、フェニソファミン (phenisopham)、フェンメディファミン (phenmedipham)、ピロコリナフェン (picolinafen)、ピノキサデン (pinoxaden)、ピペロホス (piperophos)、プレチラクロール (pretilachlor)、プリミスルフロソ (primisulfuron)、プリミスルフロソメチル (primisulfuron-methyl)、プロジアミン (prodiamine)、プロフルアゾール (proflumazone)、プロボキシジム (profoxydim)、プロメトン (prometon)、プロメトリン (prometryn)、プロパクロール (propachlor)、プロパニル (propanil)、プロパキサホップ (propaquizafop)、プロパジン (propazine)、プロファミン (propham)、プロピソクロール (propisochlor)、プロボキシカルバゾン (propoxycarbazon)、プロボキシカルバゾンナトリウム塩 (propoxycarbazon-sodium)、プロピリスルフロソ (propyrisulfuron)、プロピザミド (proprymamide)、プロスルカルブ (prosulfocarb)、プロスルフロソ (prosulfuron)、ピラクロニル (pyraclonil)、ピラフルフェンエチル (pyraflufen-ethyl)、ピラスルホトール (pyrasulfotole)、ピラゾリネート (pyrazolynate)、ピラゾスルフロソ (pyrazosulfuron)、ピラゾスルフロソエチル (pyrazosulfuron-ethyl)、ピラゾキシフェン (pyrazoxyfen)、ピリベンゾキシム (pyribenzoxim)、ピリブチカルブ (pyributicarb)、ピリダフォル (pyridafol)、ピリデート (pyridate)、ピリフタリド (pyrifthalid)、ピリミノバック (pyriminobac)、ピリミノバックメチル (pyriminobac-methyl)、ピリミスルファン (pyrimisulfan)、ピリチオバック (pyrithiobac)、ピリチオバックナトリウム塩 (pyrithiobac-sodium)、ピロキサスルホン (pyroxasulfone)、ピロキシスラム (pyroxsulam)、キンクロラック (quinclorac)、キンメラック (quinmerac)、キサロホップ (quizalofop)、キサロホップエチル (quizalofop-ethyl)、キサロホップテフルル (quizalofop-tefuryl)、キサロホップ P (quizalofop-P)、キサロホップ P エチル (quizalofop-P-ethyl)、キサロホップ P テフルル (quizalofop-P-tefuryl)、リムスルフロソ (rimsulfuron)、サフルフェナシル (saflufenacil)、セトキシジム (sethoxydim)、EPTC (S-ethyl N,N-dipropylcarbamothioate)、シデュロン (siduron)、シマジン (simazine)、シメトリン (simetryn)、S - メトラクロール (S-metolachlor)、MSMA (sodium hydrogen methylarsonate)、スルコトリオン (sulcotrione)、スルフエントラゾン (sulfentrazone)、スルホメツロン (sulfometuron)、スルホメツロンメチル (sulfometuron-methyl)、スルホスルフロソ (sulfosulfuron)、スエツプ (swep)、TCA (2,2,2-trichloroacetic acid)、テブタム (tebutam)、テブチuron (tebuth

10

20

30

40

50

iuron)、テフリルトリオン (tefuryltrione)、テンボトリオン (tembotrione)、テプラロキシジム (tepraloxym)、ターバシル (terbacil)、テルブメトン (terbumeton)、テルブチラジン (terbuthylazine)、テルブトリン (terbutryn)、タクストミンA (thaxtomin A)、テニルクロール (thenylchlor)、チアゾピル (thiazopyr)、チジアジミン (thidiazimin)、チエンカルバゾン (thiencarbazon)、チエンカルバゾンメチル (thiencarbazon-methyl)、チフェンスルフロン (thifensulfuron)、チフェンスルフロンメチル (thifensulfuron-methyl)、チアフェナシル (tiafenacil)、チオカルバジル (tiocarbazil)、トルピラレート (tolpyralate)、トプラメゾン (topramezone)、トラルコキシジム (tralkoxydim)、トリアファモン (triafamone)、トリアレート (tri-allate)、トリアスルフロン (triasulfuron)、トリアジフラム (triaziflam)、トリベヌロン (tribenuron)、トリベヌロンメチル (tribenuron-methyl)、トリクロピル (triclopyr)、トリクロピルブトチル (triclopyr-butotyl)、トリクロピルエチル (triclopyr-ethyl)、トリクロピルトリエチルアンモニウム (triclopyr-triethylammonium)、トリジファン (tridiphane)、トリエタジン (trietazine)、トリフロキシスルフロン (trifloxysulfuron)、トリフロキシスルフロンナトリウム塩 (trifloxysulfuron-sodium)、トリフルジモキサジン (trifludimoxazin)、トリフルラリン (trifluralin)、トリフルスルフロン (triflusulfuron)、トリフルスルフロンメチル (triflusulfuron-methyl)、トリトスルフロン (tritosulfuron)、バーナレート (vernolate)、2-[(2,4-ジクロロフェニル)メチル]-4,4-ジメチルイソオキサゾリジン-3-オン (CAS登録番号: 81777-95-9)、(3S,4S)-N-(2-フルオロフェニル)-1-メチル-2-オキソ-4-[3-(トリフルオロメチル)フェニル]-3-ピロリジンカルボキサミド (CAS登録番号: 2053901-33-8)。

薬害軽減剤: アリドクロール (allidochlor)、ベノキサコール (benoxacor)、クロキントセツト (cloquintocet)、クロキントセツトメキシル (cloquintocet-mexyl)、シオメトリニル (cyometrinil)、シプロスルファミド (cyprosulfamide)、ジクロロミド (dichlormid)、ジシクロノン (dicyclonone)、ジメピペラート (dimepiperate)、ジスルホトン (disulfoton)、ダイムロン (daiymuron)、フェンクロラゾール (fenchlorazole)、フェンクロラゾールエチル (fenchlorazole-ethyl)、フェンクロリム (fencloirim)、フルラゾール (flurazole)、フリラゾール (furilazole)、フルキシフェニム (fluxofenim)、ヘキシム (hexim)、イソキサジフェン (isoxadifen)、イソキサジフェンエチル (isoxadifen-ethyl)、メコプロップ (mecoprop)、メフェンピル (mefenpyr)、メフェンピルエチル (mefenpyr-ethyl)、メフェンピルジエチル (mefenpyr-diethyl)、メフェナート (mephenate)、メトカミフェン (metcamifen)、オキサベトリニル (oxabetrinil)、1,8-ナフタル酸無水物 (1,8-naphthalic anhydride)、1,8-オクタメチレンジアミン (1,8-octamethylene diamine)、AD-67 (4-(dichloroacetyl)-1-oxa-4-azaspiro [4.5] decane)、MCPA (2-(4-chloro-2-methylphenoxy) acetic acid)、CL-304415 (4-carboxy-3,4-dihydro-2H-1-benzopyran-4-acetic acid)、CSB (1-bromo-4-(chloromethyl)sulfonylbenzene)、DKA-24 (2,2-dichloro-N-[2-oxo-2-(2-propenylamino)ethyl]-N-(2-propenyl)acetamide)、MG191 (2-(dichloromethyl)-2-methyl-1,3-dioxolane)、MG-838 (2-propenyl 1-oxa-4-azaspiro[4.5]decane-4-carbodithioate)、PPG-1292 (2,2-dichloro-N-(1,3-dioxan-2-ylmethyl)-N-(2-propenyl)acetamide)、R-28725 (3-(dichloroacetyl)-2,2-dimethyl-1,3-oxazolidine)、R-29148 (3-(dichloroacetyl)-2,2,5-trimethyl-1,3-oxazolidine)、TI-35 (1-(dichloroacetyl)azepane)。

植物生長調節剤: ヒメキサゾール (hymexazol)、パクロブトラゾール (paclobutrazol)、ウニコナゾール (uniconazole)、ウニコナゾールP (uniconazole P)、イナベンフィド (inabenfide)、プロヘキサジオンカルシウム (prohexadione-calcium)、1-メチルシクロプロペン (1-methylcyclopropene)、トリネキサパック (trinexapac) およびトリネキサパックエチル (trinexapac-ethyl)。

【0046】

本発明方法において、本化合物と併用することができる除草剤としては、特に、フルミ

10

20

30

40

50

オキサジン、グリホサートカリウム塩、グリホサートグアニジン塩、グリホサートジメチルアミン塩、グリホサートモノエタノールアミン塩、グリホサートイソプロピルアンモニウム塩、ピロキサスルホン、アセトクロール、メソトリオン、イソキサフルトール、クロリムロンエチル、メトリブジン、ジカンバジグリコールアミン塩、ジカンバBAPMA塩、ジカンバテトラブチルアンモニウム塩、ジカンバテトラブチルホスホニウム塩、グルホシネートアンモニウム塩、およびクレトジムが好ましい。

【0047】

以下に本化合物との好ましい組み合わせを示すがこれらに限定されない。数字は10000m²あたりのグラムで表した好ましい薬量であるがこれらに限定されない。これら組み合わせは、グリホサート抵抗性である雑草のみならず、グリホサートに抵抗性でない雑草にも比較的有効である。以下の組み合わせの各々にさらにグリホサートカリウム塩、グリホサートモノエタノールアミン塩、グリホサートジメチルアミン塩、またはグルホシネートアンモニウム塩を500-2000で組み合わせることもできる。

本化合物(20-40) + ジカンバジグリコールアミン塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + ジカンバBAPMA塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ジカンバジグリコールアミン塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ジカンバBAPMA塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + メソトリオン(105-210)

本化合物(20-40) + メソトリオン(105-210) + ジカンバジグリコールアミン塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + メソトリオン(105-210) + ジカンバBAPMA塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + メソトリオン(105-210) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + メソトリオン(105-210) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + メソトリオン(105-210)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + メソトリオン(105-210) + ジカンバジグリコールアミン塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + メソトリオン(105-210) + ジカンバBAPMA塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + メソトリオン(105-210) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + メソトリオン(105-210) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + イソキサフルトール(70-140)

本化合物(20-40) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバジグリコールアミン塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバBAPMA塩 (ジカンバとして280-560)

本化合物(20-40) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩 (ジカンバとして280-560)

10

20

30

40

50

- 本化合物(20-40) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩
(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + イソキサフルトール(70-140)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバ
ジグリコールアミン塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバ
BAPMA塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバ
テトラブチルアンモニウム塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + イソキサフルトール(70-140) + ジカンバ
テトラブチルホスホニウム塩(ジカンバとして280-560) 10
- 本化合物(20-40) + メトリブジン(560-840) + アセトクロール(1000-2000)
- 本化合物(20-40) + アセトクロール(1000-2000) + ジカンバジグリコールアミン塩(ジカ
ンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + アセトクロール(1000-2000) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩
塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + アセトクロール(1000-2000) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩
(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + ジカンバジ
グリコールアミン塩(ジカンバとして280-560) 20
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + ジカンバBAP
MA塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + ジカンバテ
トラブチルアンモニウム塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + ジカンバテ
トラブチルホスホニウム塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + メソトリオ
ン(105-210)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + メソトリオ
ン(105-210) + ジカンバジグリコールアミン塩(ジカンバとして280-560) 30
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + メソトリオ
ン(105-210) + ジカンバBAPMA塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + メソトリオ
ン(105-210) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + メソトリオ
ン(105-210) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + イソキサフ
ルトール(70-140)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + イソキサフ
ルトール(70-140) + ジカンバジグリコールアミン塩(ジカンバとして280-560) 40
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + イソキサフ
ルトール(70-140) + ジカンバBAPMA塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + イソキサフ
ルトール(70-140) + ジカンバテトラブチルアンモニウム塩(ジカンバとして280-560)
- 本化合物(20-40) + フルミオキサジン(70-210) + ピロキサスルホン(90-210) + イソキサフ
ルトール(70-140) + ジカンバテトラブチルホスホニウム塩(ジカンバとして280-560)

【0048】

本発明方法において、本化合物と併用することができる薬害軽減剤としては、特にシブ
ロスルファミド、ベノキサコール、ジクロルミド、フリラゾール、イソキサジフェンエチ

ルが好ましい。

【0049】

上記の除草剤および/または薬害軽減剤を本化合物と併用する場合、本化合物に対する比率は、通常、重量部で0.001~100倍量の範囲であり、好ましくは、0.01~10倍量、より好ましくは、0.1~5倍量である。さらに好ましい比率として、0.2倍量、0.4倍量、0.6倍量、0.8倍量、等量、1.5倍量、2倍量、2.5倍量、3倍量、4倍量を上げることができる。以上の比率はおよそと表現することもできる。およそとはプラスマイナス10%を意味し、たとえば「およそ2倍量」とは1.8倍量~2.2倍量である。

【0050】

本発明における農作物の栽培では、一般的な農作物栽培における植物栄養学的管理を行うことができる。施肥体系はPrecision Agricultureに基づくものであってもよいし、慣行の均一なものでもよい。また、窒素固定細菌や菌根菌を種子処理で接種することもできる。

【実施例】

【0051】

以下、実施例により本発明を説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0052】

まず、以下の実施例で示す除草効力および作物に対する薬害の評価基準を示す。

[除草効力および作物に対する薬害]

除草効力の評価は、調査時の供試雑草の出芽または生育の状態が無処理のそれと比較して全くないか、ほとんど違いがないものを「0」とし、供試植物が完全枯死または出芽若しくは生育が完全に抑制されているものを「100」として、0~100に区分する。

作物に対する薬害の評価は、薬害がほとんど認められない場合は「無害」、軽度の薬害が認められる場合は「小」、中程度の薬害が認められる場合は「中」、強度の薬害が認められる場合は「大」で示される。

【0053】

実施例1

プラスチックポットに、EPSPS遺伝子のコピー数が増加した、グリホサート抵抗性の、オオホナガアオゲイトウ、ウォーターヘンプ、ハウキギ、ABCトランスポーターが関与したグリホサート抵抗性のヒメムカシヨモギ、オオアレチノギク、アレチノギク、Thr102Ileを有するオヒシバ、Pro106Serを有するオヒシバ、Pro106Alaを有するオヒシバ、Pro106Leuを有するオヒシバ、Thr102IleとPro106Serを有するオヒシバ、Thr102Ileを有するネズミムギ、Pro106Serを有するネズミムギ、Pro106Alaを有するネズミムギ、Pro106Leuを有するネズミムギ、ボランティアグリホサート耐性ダイズ、およびボランティアグリホサート耐性コットンを播種する。同日に、本化合物を、6.25、12.5、25、50、100、または150g/haで土壌処理する。散布液量は200L/haとする。その後温室で栽培し、処理28日後、当該雑草への有効な効果が確認される。

実施例2

プラスチックポットに、EPSPS遺伝子のコピー数が増加した、グリホサート抵抗性の、オオホナガアオゲイトウ、ウォーターヘンプ、ハウキギ、ABCトランスポーターが関与したグリホサート抵抗性のヒメムカシヨモギ、オオアレチノギク、アレチノギク、Thr102Ileを有するオヒシバ、Pro106Serを有するオヒシバ、Pro106Alaを有するオヒシバ、Pro106Leuを有するオヒシバ、Thr102IleとPro106Serを有するオヒシバ、Thr102Ileを有するネズミムギ、Pro106Serを有するネズミムギ、Pro106Alaを有するネズミムギ、Pro106Leuを有するネズミムギ、ボランティアグリホサート耐性ダイズ、およびボランティアグリホサート耐性コットンを播種する。温室で21日間栽培し、本化合物を、6.25、125、25、50、100、または150g/haで茎葉処理する。散布液量は200L/haとする。その後温室で栽培し、処理14日後、当該雑草への有効な効果が確認される。

10

20

30

40

50

実施例3-4

実施例1-2の、本化合物6.25、12.5、25、50、100、または150g/haを、本化合物 + フルミオキサジンの6.25+12.5、12.5+25、25+50、50+100、100+200、6.25+25、12.5+50、25+100、または50+200g/haに変えて同様に実施する。

実施例5-8

実施例1-4の雑草/ボランティア作物がさらにALS阻害剤にも抵抗性/耐性であるものに変えて同様に実施する。

10

実施例9-12

実施例5-8の雑草/ボランティア作物がさらに光化学系II阻害剤にも抵抗性/耐性であるものに変えて実施する。

実施例13-16

実施例9-12の雑草/ボランティア作物がさらにHPPD阻害剤にも抵抗性/耐性であるものに変えて実施する。

実施例17-20

実施例13-16の雑草/ボランティア作物がさらにPPO阻害剤にも抵抗性/耐性であるものに変えて実施する。

20

実施例21-24

実施例17-20の雑草/ボランティア作物がさらにオーキシシン系除草剤にも抵抗性/耐性であるものに変えて同様に実施する。

実施例21-24

実施例5-8の雑草/ボランティア作物がさらにグルタミン合成酵素阻害剤にも抵抗性/耐性であるものに変えて実施する。

【産業上の利用可能性】

30

【0054】

本発明の雑草の防除方法により、雑草を効率的に防除することができる。