

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/018465 A1

- (51) 国際特許分類:
A01N 63/00 (2006.01) A01P 3/00 (2006.01)
A01N 43/653 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/072074
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 27 日(27.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-147698 2015 年 7 月 27 日(27.07.2015) JP
特願 2015-250254 2015 年 12 月 22 日(22.12.2015) JP
- (71) 出願人: 住友化学株式会社(SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1048260 東京都中央区新川二丁目 2 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ▲廣▼富 大(HIROTOMI, Dai); 〒6752333 兵庫県加西市岸呂町 6 3 6 番地の 2 住友化学株式会社内 Hyogo (JP). 下川床 康孝(SHIMOKAWATOKO, Yasutaka); 〒6658555 兵庫県宝塚市高司四丁目 2 番 1 号 住友化学株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅
- 田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PLANT DISEASE CONTROL COMPOSITION AND PLANT DISEASE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 植物病害防除組成物および植物病害防除方法

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a composition that has excellent plant disease controlling effects. Provided is a plant disease control composition that includes a new strain of *Bacillus*, APM-1, which has been deposited under ATCC accession number PTA-4838, and one or more ergosterol biosynthesis inhibitor.

(57) 要約: 本発明は、植物病害に対する優れた防除効果を有する組成物を提供することを課題とし、ATCC Accession No. PTA-4838 で寄託されているバチルス菌株 APM-1 (New strain of *Bacillus*, APM-1) と、1 種以上のエルゴステロール生合成阻害剤を含む植物病害防除組成物を提供する。



WO 2017/018465 A1

明 細 書

発明の名称：植物病害防除組成物および植物病害防除方法

技術分野

[0001] 本発明は、植物病害防除組成物および植物病害防除方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、ATCC Accession No. PTA-4838で寄託されているバチルス菌株APM-1 (New strain of Bacillus, APM-1) が病害防除組成物の有効成分として知られており、例えば特許文献1に記載されている。また、エルゴステロール生合成阻害剤が植物病害防除組成物の有効成分として知られており、例えば非特許文献1に記載されている。植物病害を防除するために、さらに効果の高い資材が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2003/055303号

非特許文献

[0004] 非特許文献1：The Pesticide Manual-16th edition (BCPC刊、ISBN：978-1-901396-86-7)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 植物病害による被害は作物生産の大きな損失の原因であり、より一層効果的に防除することが求められている。従って、本発明は、植物病害に対する優れた防除効果を有する組成物を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、ATCC Acc

cession No. PTA-4838で寄託されているバチルス菌株 APM-1 (New strain of *Bacillus*, APM-1) と、エルゴステロール生合成阻害剤群より選ばれる1種以上の化合物とを含む組成物が、植物病害に対して優れた防除効果を有することを見出し、本発明に至った。

すなわち、本発明は以下の[1]～[9]を含む。

[0007] [1] ATCC Accession No. PTA-4838で寄託されているバチルス菌株 APM-1 (New strain of *Bacillus*, APM-1) と、1種以上のエルゴステロール生合成阻害剤とを含む植物病害防除組成物。

[2] エルゴステロール生合成阻害剤が、テトラコナゾール、メトコナゾール、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イプコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、プロピコナゾール、トリアジメノール、プロクロラズ、フルキンコナゾール、ヘキサコナゾール、エポキシコナゾール、フルトリアホール、トリアジメホン、ペフラゾエートおよびブロムコナゾールから成る群より選ばれる化合物である、上記[1]に記載の組成物。

[3] エルゴステロール生合成阻害剤が、メトコナゾール、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イプコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、トリアジメノールおよびブロムコナゾールから成る群より選ばれる化合物である、上記[1]に記載の組成物。

[4] バチルス菌株 APM-1 10^{10} cfuあたり、エルゴステロール生合成阻害剤を 10^{-10} ～ 1.5×10^7 g 含む上記[1]～[3]のいずれかに記載の組成物。

[5] ATCC Accession No. PTA-4838で寄託されているバチルス菌株 APM-1 (New strain of *Bacillus*, APM-1) と、1種以上のエルゴステロール生合成阻害剤とを保持してなる植物の種子または栄養繁殖器官。

[6] エルゴステロール生合成阻害剤が、テトラコナゾール、メトコナゾー

ル、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イブコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、プロピコナゾール、トリアジメノール、プロクロラズ、フルキンコナゾール、ヘキサコナゾール、エポキシコナゾール、フルトリアホール、トリアジメホン、ペフラゾエートおよびブロムコナゾールから成る群より選ばれる化合物である、上記〔５〕に記載の植物の種子または栄養繁殖器官。

〔７〕種子または栄養繁殖器官１ｋｇあたり、バチルス菌株ＡＰＭ－１が $10^4 \sim 10^{14}$ c f u、エルゴステロール生合成阻害剤が $0.000001 \sim 15$ g 保持されてなる上記〔５〕または〔６〕に記載の植物の種子または栄養繁殖器官。

〔８〕ＡＴＣＣ Ａｃｃｅｓｓｉｏｎ Ｎｏ． ＰＴＡ－４８３８で寄託されているバチルス菌株ＡＰＭ－１（Ｎｅｗ ｓｔｒａｉｎ ｏｆ *Bacillus*， ＡＰＭ－１）と、１種以上のエルゴステロール生合成阻害剤とを、植物または植物の栽培地に施用する工程を含む、植物病害の防除方法。

〔９〕植物が、遺伝子組換え植物である、上記〔８〕に記載の植物病害の防除方法。

発明の効果

〔０００８〕 本発明は、種子または栄養繁殖器官、およびそれらより生長した植物を植物病害から保護する優れた組成物を提供する。

発明を実施するための形態

〔０００９〕 本発明の植物病害防除組成物（以下、「本発明組成物」と記す）は、ＡＴＣＣ Ａｃｃｅｓｓｉｏｎ Ｎｏ． ＰＴＡ－４８３８で寄託されているバチルス菌株ＡＰＭ－１（Ｎｅｗ ｓｔｒａｉｎ ｏｆ *Bacillus*， ＡＰＭ－１）（以下、「本菌株」と記す）と、１種以上のエルゴステロール生合成阻害剤（以下、「本化合物」と記す）とを含む。

〔００１０〕 本菌株は、国際公開第２００３／０５５３０３号に記載された菌株であり、ＡＴＣＣ（Ａｍｅｒｉｃａｎ Ｔｙｐｅ Ｃｕｌｔｕｒｅ Ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ）にＡｃｃｅｓｓｉｏｎ Ｎｏ． ＰＴＡ－４８３８、「Ｎｅｗ

strain of *Bacillus*, APM-1」の名称で寄託されている。国際公開第2003/055303号には、本菌株が*Bacillus amyloliquefaciens*と最も類似していることが記載されている。本菌株はATCCから入手することができ、公知の手段により培養することができる。その培養物は、そのまま使用することもできるし、特に制限はないが、膜分離、遠心分離、ろ過分離などの一般的な工業的方法を用いて分離濃縮することができる。得られた画分は、そのままある程度水分を含んだ状態で本発明組成物に含有される本菌株として用いることも、また、必要に応じて凍結乾燥、スプレードライなどの乾燥方法を用いて得られる乾燥物を本菌株として用いることも可能である。

[0011] 次に、本発明組成物において本菌株と組み合わせて植物病害防除に使用される本化合物としては、エルゴステロール生合成系阻害作用を有する化合物であれば特に限定されないが、例えば、テトラコナゾール、メトコナゾール、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イプコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、プロピコナゾール、トリアジメノール、プロクロラズ、フルキンコナゾール、ヘキサコナゾール、エポキシコナゾール、フルトリアホル、トリアジメホン、ペフラゾエートおよびブロムコナゾールが挙げられ、好ましくはメトコナゾール、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イプコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、トリアジメノールおよびブロムコナゾールが挙げられる。

[0012] テトラコナゾールは公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の1087ページに記載されている。テトラコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

メトコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の744ページに記載されて

いる。メトコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

テブコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の1063ページに記載されている。テブコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

プロチオコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の956ページに記載されている。プロチオコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

イブコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の658ページに記載されている。イブコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

ジフェノコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の348ページに記載されている。ジフェノコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

トリチコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の1171ページに記載されている。トリチコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

プロピコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pest

icide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の942ページに記載されている。プロピコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

トリアジメノールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の1136ページに記載されている。トリアジメノールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

プロクロラズは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の918ページに記載されている。プロクロラズは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

フルキンコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の538ページに記載されている。フルキンコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

ヘキサコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の607ページに記載されている。ヘキサコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

エポキシコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の420ページに記載されている。エポキシコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により

製造することにより得られる。

フルトリアホールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の556ページに記載されている。フルトリアホールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

トリアジメホンは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の1135ページに記載されている。トリアジメホンは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

ペフラゾエートは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の858ページに記載されている。ペフラゾエートは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

ブロムコナゾールは、公知の化合物であり、例えば、「The Pesticide Manual—16th edition (BCPC刊) ; ISBN 978-1-901396-86-7」の135ページに記載されている。ブロムコナゾールは市販の製剤から得るか、公知の方法により製造することにより得られる。

[0013] 本発明組成物は、通常、本菌株と本化合物をそれぞれ別々に任意の固体担体または液体担体と混合し、必要に応じて界面活性剤やその他の製剤用補助剤を添加し、製剤化された本菌株製剤と本化合物製剤とを混合したものであるか、または、本菌株と本化合物を予め混合し、任意の固体担体または液体担体を混合し、必要に応じて界面活性剤やその他の製剤用補助剤を添加し、一つの製剤に製剤化されたものである。

[0014] 上記の固体担体としては、カオリンクレー、パイロフィライトクレー、ベ

ントナイト、モンモリロナイト、珪藻土、合成含水酸化ケイ素、酸性白土、タルク類、粘土、セラミック、石英、セリサイト、バーミキュライト、パーライト、大谷石、アンスラ石、石灰石、石炭石、ゼオライト等の鉱物質微粉末、食塩、炭酸塩、硫酸塩、硝酸塩、尿素等の無機化合物、籾殻、フスマ、小麦粉、ピートモス等の有機物微粉末等を挙げることができる。また、液体担体としては、水、植物油、動物油、鉱物油等が挙げられる。製剤用補助剤としては、エチレングリコール、プロピレングリコール等の凍結防止剤、カルボキシメチルセルロース、キサンタンガム等の増粘剤等を挙げることができる。

[0015] 本発明組成物において、本菌株は、有効量で含まれていればよく、例えば本発明組成物 1 g あたり、本菌株は、少なくとも 10^4 c f u 含まれていればよく、通常 $10^4 \sim 10^{13}$ c f u / g、好ましくは $10^7 \sim 10^{12}$ c f u / g 含まれていればよい。

[0016] 本発明組成物において、本化合物は、有効量で含まれていればよく、例えば、本発明組成物 1 g あたり、本化合物は、通常 0.0001 ~ 0.90 g、好ましくは 0.001 ~ 0.80 g 含まれていればよい。

本発明組成物は、本菌株 10^{10} c f u あたり、通常、本化合物を $10^{-10} \sim 1.5 \times 10^7$ g 含み、好ましくは、本化合物を $10^{-7} \sim 10^5$ g 含み、さらに好ましくは、 $10^{-5} \sim 10^2$ g 含む。

[0017] 本発明において、「有効量」とは、植物病害の防除効果を発揮し得る本菌株および本化合物の量を意味する。

[0018] 本発明の植物病害の防除方法（以下、「本発明防除方法」と記す。）は、本菌株と、1 種以上の本化合物とを、植物または植物の栽培地に施用する工程を含む。

本発明防除方法において、本菌株および本化合物は、通常、製剤化されたものを用い、それぞれ別個の製剤として施用してもよく、本発明組成物を施用してもよい。別個の製剤として施用する場合、同時または別々に施用してもよい。

本発明防除方法において、本菌株および本化合物は、有効量で施用される。

本発明における植物の栽培地としては、水田、畑地、茶園、果樹園、非農耕地、育苗トレイや育苗箱、育苗培土および育苗マット、水耕農場における水耕液等が挙げられる。また、植物の栽培地または病害の発生場所は、病害がすでに発生していてもよく、又、発生以前であってもよい。

[0019] 本発明防除方法における本菌株および本化合物の処理方法としては、例えば、茎葉処理、土壌処理、根部処理、種子処理および栄養繁殖器官処理が挙げられる。

かかる茎葉処理としては、例えば、茎葉散布および樹幹散布により、栽培されている植物の表面に処理する方法が挙げられる。

かかる根部処理としては、例えば、本菌株および本化合物を含有する薬液に植物の全体または根部を浸漬する方法、ならびに、本菌株、本化合物および固体担体を含有する固体製剤を植物の根部に付着させる方法が挙げられる。

かかる土壌処理としては、例えば、土壌散布、土壌混和および土壌への薬液灌注が挙げられる。

かかる種子処理、栄養繁殖器官処理としては、例えば、本発明組成物を用いて種子処理または栄養繁殖器官処理を施す方法が挙げられ、詳しくは、例えば本発明組成物の懸濁液を霧状にして種子表面若しくは栄養繁殖器官表面に吹きつける吹きつけ処理、その形態が水和剤である本発明組成物を湿らせた種子または栄養繁殖器官に粉衣する湿粉衣処理、その形態が水和剤、乳剤またはフロアブル剤である本発明組成物に必要な応じ水を加えた液状の本発明組成物を種子または栄養繁殖器官に塗沫する塗沫処理、本発明組成物を含有する薬液に種子または栄養繁殖器官を一定時間浸漬する浸漬処理、本発明組成物の種子へのフィルムコート処理およびペレットコート処理が挙げられる。

本発明において、単に「植物」と表記した場合には、その「植物の種子」

およびその「植物の栄養繁殖器官」をも包含する。

本発明における「栄養繁殖器官」とは、植物の根、茎、葉などのうち、その部位を本体から切り離して土壌に設置した場合に、成長する能力を持つものを意味する。例えば、花卉の球根、イモ類の塊根、塊茎、鱗茎、球茎、担根体、およびイチゴのランナーが挙げられる。

[0020] 本発明防除方法における、本菌株と本化合物との処理量は、処理する植物の種類、防除対象である病害の種類や発生頻度、製剤形態、処理時期、処理方法、処理場所、気象条件等によっても異なるが、植物の茎葉に処理する場合または植物を栽培する土壌に処理する場合は、本菌株の処理量は、1 haあたり、通常、 $10^5 \sim 10^{19}$ cfu、好ましくは $10^7 \sim 10^{17}$ cfuであり、本化合物の処理量は、1 haあたり、通常、10～5000 g、好ましくは20～2000 gである。水和剤、顆粒水和剤等は通常、本菌株の量としてその濃度が $10^3 \sim 10^{12}$ cfu/L、本化合物が通常0.0005～1重量%となるように水で希釈して用いればよく、粉剤および粒剤は通常、そのまま使用すればよい。

[0021] また、種子処理または栄養繁殖器官処理における本菌株の処理量は、種子または栄養繁殖器官1 kgあたり、通常 $10^4 \sim 10^{14}$ cfu、好ましくは $10^6 \sim 10^{13}$ cfuであり、本化合物の処理量は、通常、種子または栄養繁殖器官1 kgあたり、0.000001～15 g、好ましくは0.0001～10 gである。

ここで、種子または栄養繁殖器官の重量は、播種または埋設される前で、本菌株および本化合物あるいはその他農薬を処理する際の重量を意味する。

上記で説明したように種子処理または栄養繁殖器官処理を施すことにより、本菌株と、1種以上の本化合物とを保持してなる種子または栄養繁殖器官を得ることができる。種子処理または栄養繁殖器官処理の際には、必要に応じてアジュバントを混合して処理してもよい。

[0022] 本発明が適用できる植物としては、例えば次のものが挙げられる。

農作物：トウモロコシ、コムギ、オオムギ、ライムギ、エンバク、ソルガ

ムなどの禾穀類、ソバなどの擬禾穀類、ダイズ、ラッカセイなどの菽穀類、ワタ、テンサイ、イネ、ナタネ、ヒマワリ、サトウキビ、タバコ、ホップ等。

野菜；ナス科野菜（ナス、トマト、ジャガイモ、トウガラシ、ピーマン等）、ウリ科野菜（キュウリ、カボチャ、ズッキーニ、スイカ、メロン、マクワウリ等）、アブラナ科野菜（ダイコン、カブ、セイヨウワサビ、コールラビ、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、アスパラガス等）、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、バジル等）、マメ科作物（エンドウ、インゲンマメ、アズキ、ソラマメ、ヒヨコマメ等）、イチゴ、サツマイモ、ヤマノイモ、サトイモ、コンニャク、ショウガ、オクラ等。

果樹：仁果類（リンゴ、ナシ、セイヨウナシ、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、プルーン等）、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、アブラヤシ等。

果樹以外の樹木：チャ、クワ、花木類（サツキ、ツバキ、アジサイ、サザンカ、シキミ、サクラ、ユリノキ、サルスベリ、キンモクセイ等）、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、ニレ、トチノキ等）、サンゴジュ、イヌマキ、スギ、ヒノキ、クロトン、マサキ、カナメモチ、等。

芝生：シバ類（ノシバ、コウライシバ等）、バミューダグラス類（ギョウギシバ等）、ベントグラス類（コヌカグサ、ハイコヌカグサ、イトコヌカグ

サ等)、ブルーグラス類(ナガハグサ、オオスズメノカタビラ等)、フェスク類(オニウシノケグサ、イトウシノケグサ、ハイウシノケグサ等)、ライグラス類(ネズミムギ、ホソムギ等)、カモガヤ、オオアワガエリ等。

その他: 花卉類(バラ、カーネーション、キク、トルコギキョウ、カスミソウ、ガーベラ、マリーゴールド、サルビア、ペチュニア、バーベナ、チューリップ、アスター、リンドウ、ユリ、パンジー、シクラメン、ラン、スズラン、ラベンダー、ストック、ハボタン、プリムラ、ポインセチア、グラジオラス、カトレア、デージー、シンビジウム、ペゴニア等)、バイオ燃料植物(ヤトロファ、ベニバナ、アマナズナ類、スイッチグラス、ミスカンサス、クサヨシ、ダンチク、ケナフ、キャッサバ、ヤナギ等)、観葉植物等。

[0023] 本発明は、禾穀類または菽穀類に好ましく適用される。本発明は、トウモロコシ、ムギ類、ソルガム、ダイズに適用することがさらに好ましい。

[0024] 本発明において、植物は一般的に栽培される品種であれば限定されない。かかる品種の植物には、古典的な育種法、または遺伝子組換え技術により、一つ以上の有用形質が賦与された植物(遺伝子組換え植物)やそれらを交配したスタック品種も含まれる。

かかる有用形質としては、除草剤耐性、害虫耐性、耐病性、ストレス耐性および油脂の脂肪酸残基組成改変作物などの品質改善が挙げられる。

かかる遺伝子組換え植物としては、例えば、国際アグリバイオ事業団(INTERNATIONAL SERVICE for the ACQUISITION of AGRIBIOTECH 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、遺伝子組換え技術により、環境ストレス耐性、病害耐性、除草剤耐性、害虫耐性等を付与された植物、又は、生長や収量に関する形質、生産物の品質、稔性形質等を改変された植物であってもよい。

[0025] 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、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（以後PPOと略する）除草剤、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HPDと略する）阻害剤、イマゼタピル、チフェンスルフロンメチル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EPSP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、ジカンバ等のオーキシシン型除草剤、ブロモキシニル等の除草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。

遺伝子組換え技術により除草剤耐性を付与された植物の例として、アグロバクテリウム菌 (*Agrobacterium tumefaciens* strain CP4) 由来のグリホサート耐性型EPSPS遺伝子 (CP4 epsps)、バチルス菌 (*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アーゼ) 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、gat6421)、オクロバクテラム菌 (*Ochrobacterum 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) 等を1つ以上導入したグリホサート耐性の遺伝子組換え植物がある。トウモロコシ (*Zea mays* L.)、ダイズ (*Glycine max* L.)、ワタ (*Gossypium hirsutum* L.)、テンサイ (*Beta vulgaris*)、カノーラ (*Brassica napus*、*Brassica rapa*)、アルファルファ (*Medicago sativa*)、バレイショ (*Solanum tuberosum* L.)、コムギ (*Triticum aestivum*)、クリーピングベントグラス (*Agrostis stolonifera*) 等の植物でグリホサート耐性遺伝子

組換え品種がある。

いくつかのグリホサート耐性の遺伝子組換え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E P S P Sを発現する遺伝子組換え植物はR o u n d u p R e a d y（登録商標）を含む商品名で、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O p t i m u m（登録商標）G A T（登録商標）、O p t i m u m（登録商標）G l y c a n o l a等の商品名で、トウモロコシ由来のグリホサート耐性変異を有するE P S P Sを発現する遺伝子組換え植物はG l y T o l（登録商標）の商品名で既に販売されている。

同様に、遺伝子組換え技術により除草剤耐性を付与された植物の例として、ストレプトミセス菌（*S t r e p t o m y c e s h y g r o s c o p i c u s*）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（*P h o s p h i n o t h r i c i n N - a c e t y l t r a n s f e r a s e*、PAT）遺伝子（*b a r*）、ストレプトミセス菌（*S t r e p t o m y c e s v i r i d o c h r o m o g e n e s*）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遺伝子（*p a t*）、又は、合成された*p a t* 遺伝子等を導入したグルホシネート耐性の遺伝子組換え植物がある。トウモロコシ、ダイズ、ワタ、カノーラ、イネ（*O r y z a s a t i v a L.*）、テンサイ、チコリ（*C i c h o r i u m i n t y b u s*）等の植物でグルホシネート耐性遺伝子組換え品種がある。

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。ストレプトミセス菌由来のグルホシネート代謝酵素（*b a r*、*p a t*）を発現する遺伝子組換え植物はL i b e r t y L i n k（登録商標）を含む商品名で既に販売されている。

同様に、遺伝子組換え技術により除草剤耐性を付与された植物の例として、クレブシエラ菌（*K l e b s i e l l a p n e u m o n i a e s u b*

sp. *Ozaenae*) 由来のプロモキシニル代謝酵素であるニトリラーゼ遺伝子 (b x n) を導入したプロモキシニル耐性の遺伝子組換え植物がある。カノーラ、ワタ、タバコ (*Nicotiana tabacum* L.) 等の植物でプロモキシニル耐性遺伝子組換え品種が作製され、Navigator (登録商標) canola、又は、BXN (登録商標) を含む商品名ですでに販売されている。

同様に、遺伝子組換え技術により除草剤耐性を付与された植物の例として、選抜マーカーとしてタバコ由来のALS除草剤耐性のALS遺伝子 (surB、S4-HrA) を導入した遺伝子組換えカーネーション (*Dianthus caryophyllus*) がある。また、シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) 由来のALS除草剤耐性型ALS遺伝子を導入した遺伝子組換えアマ (*Linum usitatissimum* L.) がCDC Triffid Flaxの商品名で開発されている。また、シロイヌナズナ由来のALS除草剤耐性型ALS遺伝子 (csr1-2) を導入した遺伝子組換えダイズがCultivance (登録商標) の名前で開発されている。さらに、トウモロコシ由来のALS除草剤耐性型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の遺伝子組換えトウモロコシや、ダイズ由来の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の遺伝子組換えダイズがある。

同様に、遺伝子組換え技術により除草剤耐性を付与された植物の例として、シュドモナス菌 (*Pseudomonas fluorescens* strain A32) 由来のHPPD除草剤耐性型HPPD遺伝子 (hppdPFW336) を導入したイソキサフルトール耐性遺伝子組換えダイズや、エンバク (*Avena sativa*) 由来のHPPD遺伝子 (avhppd-03) を導入したメソトリオン耐性遺伝子組換えダイズがある。

同様に、遺伝子組換え技術により除草剤耐性を付与された植物の例として、スフィンゴビウム菌 (*Sphingobium herbicidovo*

rans) 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)、又は、デルフチア菌 (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2, 4-D耐性の遺伝子組換えトウモロコシ、遺伝子組換えダイズ、遺伝子組換えワタ等があり、その一部はEnlist (登録商標) Maize、Enlist (登録商標) Soybeanの商品名で開発されている。また、ステノトロホモナス菌 (Stenotrophomonas maltophilia strain D1-6) 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) を導入したジカンバ耐性の遺伝子組換えダイズ、遺伝子組換えワタ等がある。

同様に、遺伝子組換え技術により2つ以上の除草剤に耐性を付与された植物の例として、グリホサート及びグルホシネートの両方に耐性である遺伝子組換えワタ、遺伝子組換えトウモロコシがGlyTol (登録商標) LibertyLink (登録商標)、Roundup Ready (登録商標) LibertyLink (登録商標) Maizeの商品名ですでに販売されている。また、グルホシネートと2, 4-Dの両方に耐性である遺伝子組換えダイズがEnlist (登録商標) Soybeanの商品名で開発され、グルホシネートと2, 4-Dの両方に耐性である遺伝子組換えワタもある。グリホサートとジカンバの両方に耐性である遺伝子組換えダイズがGenuity (登録商標) Roundup Ready (登録商標) 2 Xtend (登録商標) の商品名で開発されている。グリホサート及びALS阻害剤の両方に耐性である遺伝子組換えトウモロコシ、ダイズがOptimum (登録商標) GAT (登録商標) の商品名で開発されている。その他に、グルホシネートとジカンバの両方に耐性である遺伝子組換えワタ、グリホサートと2, 4-Dの両方に耐性である遺伝子組換えトウモロコシ、グリホサート

とHPPD除草剤の両方に耐性である遺伝子組換えダイズも開発されている。さらに、グリホサート、グルホシネート及び2,4-Dの3つの除草剤に耐性である遺伝子組換えダイズも開発されている。

[0026] 遺伝子組換え技術により害虫耐性を付与された植物には、鱗翅目昆虫、鞘翅目昆虫、複数翅目の昆虫、センチュウ等に対する耐性を付与された植物が挙げられる。

遺伝子組換え技術により鱗翅目昆虫に対する耐性を付与された植物の例として、土壌細菌である*Bacillus thuringiensis* 菌（以後Bt菌と略す）由来の殺虫性タンパク質であるデルターエンドトキシン（ δ -endotoxin）をコードする遺伝子を導入したトウモロコシ、ダイズ、ワタ、イネ、ポプラ（*Populus* sp.）、トマト（*Lycopersicon esculentum*）、ナス（*Solanum melongena*）等の遺伝子組換え植物がある。鱗翅目昆虫に対する耐性を付与するデルターエンドトキシンとして、Cry1A、Cry1Ab、改変されたCry1Ab（一部を欠損したCry1Ab）、Cry1Ac、Cry1Ab-Ac（Cry1AbとCry1Acが融合されたハイブリッドタンパク質）、Cry1C、Cry1F、Cry1Fa2（修飾されたcry1F）、moCry1F（修飾されたCry1F）、Cry1A.105（Cry1Ab、Cry1Ac、Cry1Fが融合されたハイブリッドタンパク質）、Cry2Ab2、Cry2Ae、Cry9C、Vip3A、Vip3Aa20等がある。

遺伝子組換え技術により鞘翅目昆虫に対する耐性を付与された植物の例として、土壌細菌であるBt菌由来の殺虫性タンパク質であるデルターエンドトキシンをコードする遺伝子を導入したトウモロコシ、バレイショ等の遺伝子組換え植物がある。鞘翅目昆虫に対する耐性を付与するデルターエンドトキシンとして、Cry3A、mCry3A（修飾されたCry3A）、Cry3Bb1、Cry34Ab1、Cry35Ab1等がある。

遺伝子組換え技術により複数翅目の昆虫に対する耐性を付与された植物の

例として、土壌細菌であるBt菌由来のCry3AとCry1Abを融合したハイブリッドタンパク質eCry3.1Abをコードする合成遺伝子を導入した遺伝子組換えトウモロコシ、ササゲ (*Vigna unguiculata*) 由来のトリプシン阻害剤CpTIをコードする遺伝子を導入した遺伝子組換えワタ、クワイ (*Sagittaria sagittifolia*) 由来のプロテアーゼ阻害剤タンパク質AであるAPIをコードする遺伝子を導入した遺伝子組換えポプラ等がある。

植物に害虫耐性を付与する殺虫性タンパク質は、上記殺虫性タンパク質のハイブリッドタンパク質、一部を欠損したタンパク質、修飾されたタンパク質も含まれる。ハイブリッドタンパク質は遺伝子組換え技術を用いて、複数の殺虫性タンパク質の異なるドメインの組合せによって作製され、Cry1Ab-AcやCry1A.105等が知られている。一部を欠損したタンパク質としては、アミノ酸配列の一部を欠損したCry1Ab等が知られている。修飾されたタンパク質としては、天然型デルターエンドトキシンのアミノ酸の1つ又は複数が置換されたタンパク質で、Cry1Fa2、moCry1F、mCry3A等が知られている。

その他に遺伝子組換え技術により植物に害虫耐性を付与する殺虫性タンパク質として、バチルス・セレウス菌 (*Bacillus cereus*) やバチルス・ポピリエ菌 (*Bacillus popilliae*) 由来の殺虫性タンパク質、Bt菌由来の殺虫剤タンパク質Vip1、Vip2、Vip3、線虫由来の殺虫性タンパク質、さそり毒素、クモ毒素、ハチ毒素又は昆虫特異的神経毒素等の動物によって産生される毒素、糸状菌類毒素、植物レクチン、アグルチニン、トリプシン阻害剤、セリンプロテアーゼ阻害剤、パタチン、シスタチン、パパイン阻害剤等のプロテアーゼ阻害剤、リシン、トウモロコシーRIP、アブリン、ルフィン、サポリン、ブリオジン等のリボゾーム不活性化タンパク (RIP)、3-ヒドロキシステロイドオキシダーゼ、エクジステロイド-UDP-グルコシルトランスフェラーゼ、コレステロールオキシダーゼ等のステロイド代謝酵素、エクダイソン阻害剤、HM

G-C o Aリダクターゼ、ナトリウムチャネル、カルシウムチャネル阻害剤等のイオンチャネル阻害剤、幼若ホルモンエステラーゼ、利尿ホルモン受容体、スチルベンシンターゼ、ビベンジルシンターゼ、キチナーゼ、グルカナーゼ等が挙げられる。

[0027] また、1つ又は2つ以上の殺虫性タンパク質遺伝子を導入することで害虫耐性を付与された遺伝子組換え植物が既に知られており、いくつかの遺伝子組換え植物は市販されている。

害虫耐性を付与された遺伝子組換えワタの例として、B t 菌由来の殺虫性タンパク質C r y 1 A cを発現するB o l l g a r d (登録商標) c o t t o n、B t 菌由来の殺虫性タンパク質C r y 1 A cとC r y 2 A bを発現するB o l l g a r d I I (登録商標) c o t t o n、B t 菌由来の殺虫性タンパク質C r y 1 A c、C r y 2 A b、V i p 3 Aを発現するB o l l g a r d I I I (登録商標)、B t 菌由来の殺虫性タンパク質V i p 3 AとC r y 1 A cを発現するV I P C O T (登録商標)、B t 菌由来の殺虫性タンパク質C r y 1 A c、C r y 1 Fを発現するW i d e S t r i k e (登録商標)を含む商品名の遺伝子組換えワタが市販されている。

害虫耐性を付与された遺伝子組換えトウモロコシの例として、B t 菌由来の殺虫性タンパク質C r y 3 B b 1を発現するY i e l d G a r d (登録商標) R o o t w o r m R W、B t 菌由来の殺虫性タンパク質C r y 1 A bとC r y 3 B b 1を発現するY i e l d G a r d P l u s (登録商標)、B t 菌由来の殺虫性タンパク質C r y 1 A. 1 0 5とC r y 2 A b 2を発現するY i e l d G a r d (登録商標) V T P r o (登録商標)等が市販されている。B t 菌由来の殺虫性タンパク質mC r y 3 Aを発現するA g r i s u r e (登録商標) R W、B t 菌由来の殺虫性タンパク質V i p 3 A a 2 0を発現するA g r i s u r e (登録商標) V i p t e r a、B t 菌由来の殺虫性タンパク質eC r y 3. 1 A bを発現するA g r i s u r e (登録商標) D u r a c a d e (登録商標)等も市販されている。

害虫耐性を付与された遺伝子組換えバレイショの例として、B t 菌由来の

殺虫性タンパク質Cry3Aを発現するAtlantic NewLeaf（登録商標）potato、NewLeaf（登録商標）Russet Burbank potato等が市販されている。

[0028] 遺伝子組換え技術により病害耐性を付与された植物には、植物ウイルス病に耐性を付与されたインゲン（Phaseolus vulgaris）、パパイア（Carica papaya）、プラム（Prunus domestica）、バレイショ、スクアッシュ（Cucurbita pepo）、スイートペッパー（Capsicum annum）、トマト等がある。植物ウイルス病に耐性を付与された遺伝子組換え植物として、具体的には、ビーン・ゴールドエン・モザイク・ウイルス（Bean golden mosaic virus）の複製タンパク質の二重鎖RNAを生成する遺伝子を導入した遺伝子組換えインゲン、パパイア・リングスポット・ウイルス（Papaya ringspot virus）のコートタンパク質遺伝子を導入した遺伝子組換えパパイア、ポテト・ウイルス Y（Potato virus Y）のコートタンパク質遺伝子、又は、ポテト・リーフ・ロール・ウイルス（Potato leaf roll virus）の複製酵素ドメイン遺伝子を導入した遺伝子組換えバレイショ、キュウリ・モザイク・ウイルス（Cucumber mosaic virus）のコートタンパク質遺伝子、ウォーターメロン・モザイク・ウイルス（Watermelon mosaic virus）のコートタンパク質遺伝子、ズッキーニ・イエロー・モザイク・ウイルス（Zucchini yellow mosaic virus）のコートタンパク質遺伝子を導入した遺伝子組換えスクアッシュ、キュウリ・モザイク・ウイルス（Cucumber mosaic virus）のコートタンパク質遺伝子を導入した遺伝子組換えスイートペッパーや遺伝子組換えトマト等がある。

植物ウイルス病に耐性を付与された遺伝子組換えバレイショの例として、NewLeaf（登録商標）を含む商品名の遺伝子組換えバレイショ等が市販されている。

病害耐性を付与された植物には、遺伝子組換え技術を用いて選択的な作用を有する抗病原性物質を産生する能力を付与された植物も含まれる。抗病原性物質の例として、PRタンパク等が知られている（PRPs、EP392225）。このような抗病原性物質とそれを産生する遺伝子組換え植物は、EP392225、WO199533818、EP353191等に記載されている。抗病原性物質の例として、例えば、ナトリウムチャンネル阻害剤、カルシウムチャンネル阻害剤（ウイルスが産生するKP1、KP4、KP6毒素等が知られている。）等のイオンチャンネル阻害剤、スチルベンシンターゼ、ビベンジルシンターゼ、キチナーゼ、グルカナーゼ、ペプチド抗生物質、ヘテロ環を有する抗生物質、植物病害抵抗性に関与するタンパク因子（植物病害抵抗性遺伝子と呼ばれ、WO2003000906に記載されている。）等の微生物が産生する抗病原性物質等が挙げられる。

[0029] 遺伝子組換え技術により生産物の品質を改変された植物には、リグニン生産の改変、油又は脂肪酸成分の改変、フィチン酸分解酵素の生産、花色の改変、アルファ・アミラーゼ活性の改変、アミノ酸の改変、デンプン又は炭水化物成分の改変、アクリルアミド生成の抑制、機械的損傷による黒斑の軽減、抗アレルギー性、ニコチン生成の低下、老化又は登熟遅延等の生産物品質を改変した遺伝子組換え植物が挙げられる。

リグニン生産に関わるアルファルファ由来のS-アデノシル-L-メチオニン：トランス-カフェオイル CoA 3-メチルトランスフェラーゼ（ccomt）遺伝子の二重鎖RNAを生成する遺伝子を導入しRNA干渉作用によってリグニン含量を低下させた遺伝子組換えアルファルファがある。

脂肪酸合成に関わるローリエ（*Umbellularia californica*）由来の12:0 ACPチオエステラーゼ遺伝子を導入することによってラウリン酸を含むトリアシルグリセリド含量が増加した遺伝子組換えカノーラが、Laurical（登録商標）Canolaの商品名で開発されている。

植物のフィチン酸の分解酵素であるクロカビ（*Aspergillus*

niger) 由来の3-フィターゼ遺伝子 (phyA) を導入することによって内生フィチン酸の分解を強化した遺伝子組換えカノーラが、Phytaseed (登録商標) Canolaの商品名で開発されている。同様に、クロカビ由来の3-フィターゼ遺伝子 (phyA) を導入することによって内生フィチン酸の分解を強化した遺伝子組換えトウモロコシも開発されている。

青色色素のデルフィニジン及びその誘導体を生産する酵素であるペチュニア (Petunia hybrida) 由来のジヒドロフラボノール-4-レダクターゼ遺伝子とペチュニア、パンジー (Viola wittrockiana)、サルビア (Salvia splendens)、又は、カーネーション由来のフラボノイド-3'、5'-ヒドロキシラーゼ遺伝子を導入することによって花色を青色に制御した遺伝子組換えカーネーションが知られている。花色を青色に制御した遺伝子組換えカーネーションは、Moon dust (登録商標)、Moon shadow (登録商標)、Moon shade (登録商標)、Moon lite (登録商標)、Moon aqua (登録商標)、Moon vista (登録商標)、Moonique (登録商標)、Moon pearl (登録商標)、Moon berry (登録商標)、Moon velvet (登録商標) 等の商品名で開発されている。また、青色色素のデルフィニジン及びその誘導体を生産する酵素であるトレニア (Torenia sp.) 由来のアントシアニン-5-アシルトランスフェラーゼ遺伝子とパンジー由来のフラボノイド-3'、5'-ヒドロキシラーゼ遺伝子を導入することによって花色を青色に制御した遺伝子組換えバラも開発されている。

デンプン分解に関するサーモコッカス菌 (Thermococcales sp.) の耐熱性のアルファアミラーゼ遺伝子 (amy797E) を導入することによってバイオエタノールの生産を強化した遺伝子組換えトウモロコシがあり、Enogen (登録商標) の商品名で開発されている。

アミノ酸であるリジンの生産に関するコリネバクテリウム菌 (Coryn

e b a c t e r i u m g l u t a m i c u m) 由来のジヒドロジピコリネート合成酵素遺伝子 (c o r d a p A) を導入することによってリジン生産を強化した遺伝子組換えトウモロコシが、M a v e r a (登録商標) を含む商品名で開発されている。

植物ホルモンのエチレン生成に関する大腸菌バクテリオファージ T 3 由来の S - アデノシルメチオン・ヒドロラーゼ遺伝子 (s a m - K) を導入することによって棚持ちを改善した遺伝子組換えメロンや遺伝子組換えトマトが開発されている。また、植物ホルモンのエチレン生成に関わるトマト由来の A C C 合成酵素遺伝子の一部を欠損した遺伝子、エチレン前駆体である A C C を分解するシュードモナス菌 (P s e u d o m o n a s c h l o r o r a p h i s) 由来の A C C デアミナーゼ遺伝子、細胞壁のペクチンを分解するトマト由来のポリガラクトナーゼ遺伝子の二重鎖 R N A を生成する遺伝子、又は、エチレンの生成に関わるトマト由来の A C C 酸化酵素遺伝子を導入することによって棚持ちを改善した遺伝子組換えトマトも開発されている。トマト由来のポリガラクトナーゼ遺伝子の二重鎖 R N A を生成する遺伝子を導入することによって棚持ちを改善した遺伝子組換えトマトは、F L A V R S A V R (登録商標) の商品名で開発されている。

バレイショ由来のデンプン分解を促進する転写因子遺伝子の二重鎖 R N A を生成する遺伝子、バレイショ由来のポリフェノールオキシダーゼ遺伝子の二重鎖 R N A を生成する遺伝子、及びアスパラギン生成に関わる遺伝子の二重鎖 R N A を生成する遺伝子を導入することで、デンプンの分解、機械的損傷による黒斑形成、加熱による発癌性物質 (アクリルアミド) 生成の可能性を低下させた遺伝子組換えバレイショが、I n n a t e (登録商標) を含む商品名で開発されている。また、バレイショ由来のデンプン合成酵素のアンチセンス遺伝子を導入することで、アミロース含量を低下された遺伝子組換えバレイショが、A m f l o r a (登録商標) の商品名で開発されている。

改変されたスギ花粉の抗原タンパク質遺伝子 (7 c r p) を導入することによって免疫寛容作用で花粉症緩和効果のある遺伝子組換えイネが開発され

ている。

脂肪酸の不飽和化酵素であるダイズ由来の $\omega-6$ デサチュラーゼの部分遺伝子 (g m - f a d 2 - 1) を導入することによって同遺伝子発現を抑制しオレイン酸含量を強化した遺伝子組換えダイズが、P l e n i s h (登録商標) 又は、T r e u s (登録商標) の商品名で開発されている。また、ダイズ由来のアシルーアシル キュリア・プロテイン・チオエステラーゼ遺伝子 (f a t b 1 - A) の二重鎖RNAを生成する遺伝子と、ダイズ由来の $\delta-12$ デサチュラーゼ遺伝子 (f a d 2 - 1 A) の二重鎖RNAを生成する遺伝子を導入することによって飽和脂肪酸含量を低下した遺伝子組換えダイズが、V i s t i v e G o l d (登録商標) の商品名で開発されている。また、サクラソウ由来の $\delta-6$ デサチュラーゼ遺伝子 (P j . D 6 D) と、アカパンカビ由来の $\delta-12$ デサチュラーゼ遺伝子 (N c . F a d 3) を導入することによって $\omega 3$ 脂肪酸の含量を強化した遺伝子組換えダイズも開発されている。

タバコ由来のキノリン酸フォスホリボシルトランスフェラーゼ遺伝子 (N t Q P T 1) のアンチセンス遺伝子を導入することによってニコチン含量を低下させた遺伝子組換えタバコが開発されている。

ラッパズイセン (N a r c i s s u s p s e u d o n a r c i s s u s) 由来のフィトエン合成酵素遺伝子 (p s y) とカロテノイドを合成する土壌細菌 (E r w i n i a u r e d o v o r a) 由来のカロテン・デサチュラーゼ遺伝子 (c r t 1) を導入し胚乳特異的に発現させることで、胚乳組織で β -カロテンの生産が生産されビタミンAを含むコメを収穫できる遺伝子組換えイネであるゴールデンライス (G o l d e n r i c e) も開発されている。

[0030] 遺伝子組換え技術により稔性形質等を改変された植物には、植物に雄性不稔と稔性回復形質を付与された遺伝子組換え植物が挙げられる。葯のタペータム細胞においてバチルス菌 (B a c i l l u s a m y l o l i q u e f a c i e n s) 由来のリボヌクレアーゼ遺伝子 (b a r n a s e) を発現さ

せることによって雄性不稔形質を付与された遺伝子組換えトウモロコシや遺伝子組換えチコリがある。また、大腸菌由来のDNAアデニンメチル化酵素遺伝子（*dam*）を導入することによって雄性不稔形質を付与された遺伝子組換えトウモロコシもある。さらに、雄性不稔形質を与えるトウモロコシ由来のアルファアミラーゼ遺伝子（*zma1*）と稔性回復形質を与えるトウモロコシ由来の*ms45*蛋白質遺伝子（*ms45*）を導入することによって稔性形質を制御された遺伝子組換えトウモロコシもある。

薬のタペータム細胞においてバチルス菌由来のリボヌクレアーゼ阻害蛋白質遺伝子（*barstar*）を発現させることによって稔性回復機能を付与された遺伝子組換えカノーラがある。また、雄性不稔形質を与えるバチルス菌由来のリボヌクレアーゼ遺伝子（*barnase*）と、稔性回復形質を与えるバチルス菌由来のリボヌクレアーゼ阻害蛋白質遺伝子（*barstar*）を発現させることによって稔性形質を制御された遺伝子組換えカノーラもある。

[0031] 遺伝子組換え技術により環境ストレス耐性を付与された植物には、乾燥耐性が付与された遺伝子組換え植物が挙げられる。枯草菌（*Bacillus subtilis*）由来の低温ショックタンパク質遺伝子（*cspB*）を導入した乾燥耐性トウモロコシが*Genuity*（登録商標）*Drought Guard*（登録商標）の商品名で開発されている。さらに、アルファルファ根粒菌（*Rhizobium meliloti*）、又は大腸菌（*Escherichia coli*）由来のコリン・デヒドロゲナーゼ遺伝子（*RmBetA*）を導入した乾燥耐性サトウキビも開発されている。

[0032] 遺伝子組換え技術により生長や収量に関する形質を改変された植物には、生長能力を強化された遺伝子組換え植物等が挙げられる。例えば、シロイヌナズナ由来の日周性を制御する転写因子をコードする遺伝子（*bbx32*）を導入した遺伝子組換えダイズ等が開発されている。

[0033] 本発明における植物は、遺伝子組換え技術以外の手法を用いて改変された植物であってもよい。より具体的には、古典的育種技術、遺伝子マーカー育

種技術、又は、ゲノム編集技術等により、環境ストレス耐性、病害耐性、除草剤耐性、害虫耐性等を付与された植物であってもよい。

古典的、又は、遺伝子マーカー育種技術により除草剤耐性が付与された植物の例として、イマゼタピル等のイミダゾリノン系ALS阻害型除草剤に耐性のトウモロコシ、イネ、コムギ、ヒマワリ (*Helianthus annuus*)、カノーラ、レンズマメ (*Lens culinaris*) 等が Clearfield (登録商標) の商品名で販売されている。また、古典的、又は、遺伝子マーカー育種技術によりチフェンスルフロンメチル等のスルホニル系ALS阻害型除草剤に対する耐性が付与された植物の例として、スルホニルウレア系除草剤耐性ダイズである STS soybean 等がある。同様に古典的、又は、遺伝子マーカー育種技術によりトリオンオキシム系、アリー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カルボキシラーゼ阻害剤に耐性が付与された植物の例としてセトキシジム耐性トウモロコシである SR corn 等がある。

古典的、又は、遺伝子マーカー育種技術により害虫耐性を付与された植物として、アブラムシ耐性遺伝子である Rag1 (Resistance Aphid Gene 1) 遺伝子を有するダイズが挙げられる。また、古典的育種法によりセンチュウ耐性を付与された植物として、シストセンチュウ (Cysto nematode) に対する耐性が付与されたダイズ、ネコブセンチュウ (Root Knot nematode) に対する耐性を付与されたワタ等も挙げられる。

古典的、又は、遺伝子マーカー育種技術により病害耐性を付与された植物として、炭疽病 (Anthracnose stalk rot) に対する耐性を付与されたトウモロコシ、グレイ・リーフ・スポット病 (Gray leaf spot) に対する耐性が付与されたトウモロコシ、葉枯細菌病 (Goss's wilt) に対する耐性を付与されたトウモロコシ、フザリウム茎腐病 (*Fusarium stalk rot*) に対する耐性を付与されたトウモロコシ、アジア・ダイズさび病 (Asian soybea

n rust) に耐性を付与されたダイズ、疫病 (Phytophthora) に対する耐性を付与されたペッパー、うどんこ病に耐性を付与されたレタス、青枯れ病 (Bacterial wilt) に耐性を付与されたトマト、ジェミニウイルス (Geminivirus) に耐性を付与されたトマト、べと病 (Downy mildew) に対する耐性が付与されたレタス等が挙げられる。

古典的、又は、遺伝子マーカー育種技術により乾燥耐性が付与された植物の例として、乾燥耐性トウモロコシが AgriSure Artesian (登録商標)、Optimum AQUAmax (登録商標) の商品名で開発されている。また、

ゲノム編集技術により除草剤耐性が付与された植物の例として、DNA と RNA のキメラオリゴヌクレオチドを介して、スルホニルウレア系除草剤耐性変異を ALS 遺伝子に導入する迅速な品種開発技術によって、スルホニルウレア系除草剤耐性を付与されたカノーラが SU Canola (登録商標) の商品名で開発されている。

[0034] また、前記した植物には、遺伝子組換え技術、古典的育種技術、遺伝子マーカー育種、又はゲノム編集技術等を用い、先に述べたような環境ストレス耐性、病害耐性、除草剤耐性、害虫耐性、生長や収量形質、生産物の品質、稔性形質等を 2 種以上付与された系統、及び同類又は異なる性質を有する遺伝子組換え植物同士を掛け合わせるにより親系統が有する 2 種以上の性質が付与された系統も含まれる。このような植物の例として、除草剤耐性と害虫耐性を両方付与された遺伝子組換え植物がある。

例えば、グリホサート耐性と害虫耐性を付与された遺伝子組換え植物として、Roundup Ready (登録商標) Bollgard (登録商標) cotton、Roundup Ready (登録商標) Bollgard II (登録商標) cotton、Roundup Ready (登録商標) Flex (登録商標) Bollgard II (登録商標) cotton、Bollgard (登録商標) III x Roundup Read

y (登録商標) Flex (登録商標)、VIPCOT (登録商標) Roundup Ready Flex (登録商標) Cotton等の商品名の遺伝子組換えワタが開発されている。また、Agrisure (登録商標) GT/RW、Roundup Ready (登録商標) YieldGard (登録商標) maize、Genuity (登録商標) VT Double Pro (登録商標)、Genuity (登録商標) VT Triple Pro (登録商標)、YieldGard (登録商標)、YieldGard (登録商標) CB+RW、YieldGard (登録商標) VT (登録商標) Rootworm (登録商標) RR2、YieldGard (登録商標) RW+RR、YieldGard (登録商標) VT Triple、YieldGard (登録商標) Plus with RR等の商品名の遺伝子組換えトウモロコシが開発されている。また、Intacta (登録商標) Roundup Ready (登録商標) 2 Pro等の遺伝子組換えダイズも開発されている。

例えば、グルホシネート耐性と害虫耐性を付与された遺伝子組換え植物として、Widestrike (登録商標) Cotton、Twinlink (登録商標) Cotton、Fibermix (登録商標) Liberty Link (登録商標) Bollgard II (登録商標)等の商品名の遺伝子組換えワタが開発されている。また、Agrisure (登録商標) CB/LL、Agrisure (登録商標) CB/LL/RW、Agrisure (登録商標) Viptera (登録商標) 2100、Agrisure (登録商標) Viptera (登録商標) 3100、Bt Xtra (登録商標) Maize、NaturGard Knockout (登録商標)、Herculex (登録商標) RW、Herculex (登録商標) CB、Herculex (登録商標) XTRA、Starlink (登録商標) Maize、Liberty Link (登録商標) YieldGard (登録商標) Maize等の商品名の遺伝子組換えトウモロコシが開発されている。

例えば、グリホサート耐性、グルホシネート耐性、及び害虫耐性を付与された遺伝子組換え植物として、Widestrike（登録商標）Roundup Ready（登録商標）Cotton、Widestrike（登録商標）Roundup Ready Flex（登録商標）Cotton、Widestrike（登録商標）x Roundup Ready Flex（登録商標）x VIPCOT（登録商標）Cotton、Glytoll（登録商標）x Twinlink（登録商標）等の商品名の遺伝子組換えワタが開発されている。また、Agrisure（登録商標）GT/CB/LL、Agrisure（登録商標）3000GT、Agrisure（登録商標）3122、Agrisure（登録商標）Viptera（登録商標）3110、Agrisure（登録商標）Viptera 3111、Agrisure（登録商標）Viptera 3220、Agrisure（登録商標）Duracade（登録商標）5122、Agrisure（登録商標）Duracade（登録商標）5222、Optimum（登録商標）Intrasect、Optimum（登録商標）TRIssect、Optimum（登録商標）Intrasect XTRA、Optimum（登録商標）Intrasect Xtreme、Genuity（登録商標）SmartStax（登録商標）、Power Core（登録商標）、Herculex（登録商標）I RR、Herculex（登録商標）RW Roundup Ready（登録商標）2、Herculex XTRA（登録商標）RR等の商品名の遺伝子組換えトウモロコシが開発されている。

例えば、プロモキシニル耐性と害虫耐性を付与された遺伝子組換え植物として、BXN（登録商標）Plus Bollgard（登録商標）Cotton等の商品名の遺伝子組換えワタが開発されている。

[0035] 前記の複数形質を2種以上付与された系統の例として、病害耐性と害虫耐性を付与された遺伝子組換え植物がある。例えば、ポテト・ウイルス Y（Potato virus Y）耐性と害虫耐性を付与された遺伝子組換え

植物として、Hi-Lite NewLeaf（登録商標）Y Potato、NewLeaf（登録商標）Y Russet Burbank Potato、Shepody NewLeaf（登録商標）Y Potato、又は、ポテト・リーフ・ロール・ウイルス（Potato leaf roll virus）耐性と害虫耐性を付与された遺伝子組換え植物として、NewLeaf（登録商標）Plus Russet Burbank Potato等の商品名の遺伝子組換えバレイショが開発されている。

前記の複数形質を2種以上付与された系統の例として、除草剤耐性と改変された生産物品質を付与された遺伝子組換え植物がある。例えば、グルホシネート耐性と稔性形質を付与された遺伝子組換えカノーラや遺伝子組換えトウモロコシが、InVigor（登録商標）Canola、InVigor（登録商標）Maizeの商品名で開発されている。

前記の複数形質を2種以上付与された系統の例として、害虫耐性と改変された生産物品質を付与された遺伝子組換え植物がある。例えば、鱗翅目害虫に対する耐性とリジン生産を強化した形質を付与された遺伝子組換えトウモロコシが、Mavera（登録商標）YieldGard（登録商標）Maizeの商品名で開発されている。

その他に、前記の複数形質を2種以上付与された系統の例として、除草剤耐性と改変された稔性形質を付与された遺伝子組換え植物、除草剤耐性と環境ストレス耐性を付与された遺伝子組換え植物、除草剤耐性と改変された生長や収量形質を付与された遺伝子組換え植物、除草剤耐性、害虫耐性、及び、改変された生産物品質を付与された遺伝子組換え植物、除草剤耐性、害虫耐性、及び、環境ストレス耐性を付与された遺伝子組換え植物等が開発されている。

[0036] 本発明により防除できる植物病害としては、例えば次のものが挙げられる。

イネの病害：いもち病（Magnaporthe oryzae）、ごま葉枯病（Cochliobolus miyabeanus）、紋枯病（R

hizoctonia solani)、馬鹿苗病 (*Gibberella fujikuroi*)、苗立枯病 (*Pythium arrhenomanes*, *Pythium graminicola*, *Pythium spinosum*, *Pythium sp.*, *Rhizopus chinensis*, *Rhizopus oryzae*, *Trichoderma viride*) ;

ムギ類の病害：うどんこ病 (*Erysiphe graminis*)、赤かび病 (*Fusarium graminearum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. asiaticum*, *Microdochium nivale*)、さび病 (*Puccinia striiformis*, *P. graminis*, *P. recondite*, *P. hordei*)、雪腐病 (*Typhula sp.*, *Micronectriella nivalis*)、裸黒穂病 (*Ustilago tritici*, *U. nuda*)、なまぐさ黒穂病 (*Tilletia caries*)、眼紋病 (*Pseudocercospora herpotrichoides*)、雲形病 (*Rhynchosporium secalis*)、葉枯病 (*Septoria tritici*)、ふ枯病 (*Leptosphaeria nodorum*)、斑病 (*Prenophora teres* Drechsler)、黄斑病 (*Prenophora tritici-repentis*)、斑葉病 (*Prenophora tritici-repentis*)、*Rhizoctonia damping-off* (*Rhizoctonia damping-off*)、雪腐病 (*Typhula ishikariensis*, *Typhula incarnata*, *Sclerotinia borealis*, *Microdochium nivale*) フットロット病 (*Fusarium graminearum*) ;

トウモロコシの病害：黒穂病 (*Ustilago maydis*)、ごま葉枯病 (*Cochliobolus heterostrophus*)、ひよ

う紋病 (*Gloeocercospora sorghi*)、南方さび病 (*Puccinia polysora*)、Grey leaf spot (*Cercospora zaea-maydis*)、*Rhizoctonia danping-off* (*Rhizoctonia solani*)、赤かび病 (*Fusarium moniliiforme*)、炭そ病 (*Colletotrichum graminicola*)、苗立枯病 (*Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*) ;

[0037] カンキツ類の病害：黒点病 (*Diaporthe citri*)、そうか病 (*Elsinoe fawcettii*)、果実腐敗病 (*Penicillium digitatum*, *P. italicum*) ; 褐色腐敗病 (*Phytophthora parasitica*, *Phytophthora citrophthora*) ;

リンゴの病害：モニリア病 (*Monilinia mali*)、腐らん病 (*Valsa ceratosperma*)、うどんこ病 (*Podosphaera leucotricha*)、斑点落葉病 (*Alternaria alternate apple pathotype*)、黒星病 (*Venturia inaequalis*)、炭そ病 (*Colletotrichum gloeosporioies*, *Colletotrichum acutatum*)、疫病 (*Phytophthora cactorum*) ; 褐斑病 (*Diplocarpon mali*) ; 輪紋病 (*Botryosphaeria berengeriana*) ;

ナシの病害：黒星病 (*Venturia nashicola*, *V. pirina*)、黒斑病 (*Alternaria alternate Japanese pear pathotype*)、赤星病 (*Gymnosporangium haraeaeum*)、疫病 (*Phytophthora cactorum*) ;

モモの病害：灰星病 (*Monilinia fructicola*)、黒星病 (*Cladosporium carpophilum*)、フオモプシ

ス腐敗病 (*Phomopsis* sp.) ;

ブドウの病害 : 黒とう病 (*Elsinoe ampelina*)、晩腐病 (*Colletotrichum gloeosporioides*、*Colletotrichum acutatum*)、うどんこ病 (*Uncinula necator*)、さび病 (*Phakopsora ampelopsidis*)、ブラックロット病 (*Guignardia bidwellii*)、べと病 (*Plasmopara viticola*)、灰色かび病 (*Botrytis cinerea*) ;

カキの病害 : 炭そ病 (*Gloeosporium kaki*)、落葉病 (*Cercospora kaki*, *Mycosphaerella nawae*) ;

[0038] ウリ類の病害 : 炭そ病 (*Colletotrichum orbiculare*)、うどんこ病 (*Sphaerotheca fuliginea*)、つる枯病 (*Mycosphaerella melonis*)、つる割病 (*Fusarium oxysporum*)、べと病 (*Pseudoperonospora cubensis*)、疫病 (*Phytophthora* sp.)、苗立枯病 (*Pythium* sp.) ; *Rhizoctonia damping-off* (*Rhizoctonia solani*) ;

トマトの病害 : 輪紋病 (*Alternaria solani*)、葉かび病 (*Cladosporium fulvum*)、疫病 (*Phytophthora infestans*)、斑点病 (*Stemphylium lycopersici*) ;

ナスの病害 : 褐紋病 (*Phomopsis vexans*)、うどんこ病 (*Erysiphe cichoracearum*) ;

アブラナ科野菜の病害 : 黒斑病 (*Alternaria japonica*)、白斑病 (*Cercospora brassicae*)、根こぶ病 (*Plasmodiophora brassicae*)、べと病 (*P*

eronospora parasitica)、根朽病 (*Phoma lingam*) ;

ナタネの病害：菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*)、黒斑病 (*Alternaria brassicae*)、うどんこ病 (*Erysiphe cichoracearum*)、黒あし病 (*Leptosphaeria maculans*)、*Rhizoctonia damping-off* (*Rhizoctonia solani*) ;

ネギの病害：さび病 (*Puccinia allii*)、萎凋病 (*Fusarium oxysporum*) ;

タマネギの病害：灰色腐敗病 (*Botrytis allii*)、白斑葉枯病 (*Botrytis squamosa*)、乾腐病 (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*) ;

[0039] ダイズの病害：紫斑病 (*Cercospora kikuchii*)、黒とう病 (*Elsinoe glycines*)、黒点病 (*Diaporthe phaseolorum* var. *sojae*)、褐紋病 (*Septoria glycines*)、斑点病 (*Cercospora soja* na)、さび病 (*Phakopsora pachyrhizi*)、茎疫病 (*Phytophthora sojae*)、苗立枯病 (*Rhizoctonia solani*)、根腐病 (*Rhizoctonia solani*)、フザリウム根腐病 (*Fusarium solani*)、炭そ病 (*Colletotrichum truncatum*)、赤かび病 (*Fusarium oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. roseum*)、菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*) ;

アズキの病害：灰色かび病 (*Botrytis cinerea*)、菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*)、さび病 (*Uromyces phaseoli*)、炭そ病 (*Colletotrichum phaseolorum*) ;

インゲンマメの病害：灰色かび病 (*Botrytis cinerea*)

、菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*)、炭そ病 (*Colletotrichum lindemthianum*)、萎凋病 (*Fusarium oxysporum*)、さび病 (*Uromyces phaseoli*)、角斑病 (*Phaeoisariopsis griseola*)、リゾクトニア根腐病 (*Rhizoctonia solani*)、アフアノミセス根腐病 (*Aphanomyces euteiches*) ; ラッカセイの病害 : 黒渋病 (*Cercospora personata*)、褐斑病 (*Cercospora arachidicola*)、白絹病 (*Sclerotium rolfsii*) ;

エンドウの病害 : うどんこ病 (*Erysiphe pisi*)、根腐病 (*Fusarium solani* f. sp. *pisi*) ;

ジャガイモの病害 : 夏疫病 (*Alternaria solani*)、疫病 (*Phytophthora infestans*)、粉状そうか病 (*Spongospora subterranea*)、緋色腐敗病 (*Phytophthora erythroseptica*) ;

イチゴの病害 : うどんこ病 (*Sphaerotheca humuli*)、炭そ病 (*Glomerella cingulata*) ;

チャの病害 : 網もち病 (*Exobasidium reticulatum*)、白星病 (*Elsinoe leucospila*)、輪斑病 (*Pestalotiopsis* sp.)、炭そ病 (*Colletotrichum theae-sinensis*) ;

ワタの病害 : 萎凋病 (*Fusarium oxysporum*)、立枯病 (*Rhizoctonia solani*) ;

タバコの病害 : 赤星病 (*Alternaria longipes*)、うどんこ病 (*Erysiphe cichoracearum*)、炭そ病 (*Colletotrichum tabacum*)、べと病 (*Peronospora tabacina*)、疫病 (*Phytophthora nicotianae*) ;

[0040] テンサイの病害：褐斑病 (*Cercospora beticola*)、葉腐病 (*Thanatephorus cucumeris*)、根腐病 (*Thanatephorus cucumeris*)、黒根病 (*Aphanomyces cochlidioides*) ;

バラの病害：黒星病 (*Diplocarpon rosae*)、うどんこ病 (*Sphaerotheca pannosa*)、べと病 (*Peronospora sparsa*) ;

キクの病害：褐斑病 (*Septoria chrysanthemi-indici*)、白さび病 (*Septoria chrysanthemi-indici*)、べと病 (*Bremia lactucae*) ;

ダイコンの病害：黒斑病 (*Alternaria brassicicola*) ;

シバの病害：ダラースポット病 (*Sclerotinia homeocarpa*)、ブラウンパッチ病およびラージパッチ病 (*Rhizoctonia solani*) ;

バナナの病害：シガトカ病 (*Mycosphaerella fijiensis*, *Mycosphaerella musicola*, *Pseudocercospora musae*) ;

ヒマワリの病害：べと病 (*Plasmopara halstedii*)、黒斑病 (*Alternaria helianthi*)、白絹病 (*Sclerotium rolfsii*)、苗立枯 (*Rhizoctonia solani*)、菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*)、さび病 (*Puccinia helianthi*) ;

種々の植物の病害：ピシウム属菌によって引き起こされる病害 (*Pythium aphanidermatum*, *Pythium debaryanum*, *Pythium graminicola*, *Pythium irregulare*, *Pythium ultimum*)、灰色かび

病 (*Botrytis cinerea*)、菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*) ; 苗立枯病 (*Rhizoctonia solani*)。

[0041] 本発明は、*Rhizoctonia*属菌、*Fusarium*属菌、*Pythium*属菌、*Phoma*属菌、*Penicillium*属菌が引き起こす病害への適用が好ましい。

実施例

[0042] 次に本発明を、以下の製造例、製剤例、種子処理例、および試験例によりさらに説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。なお、以下の例において、部は特にことわりの無い限り重量部を表す。

[0043] 製造例を示す。

[0044] 製造例 1

公知の技術で培養された本菌株の培養液を、常法に従って遠心分離して培養上清と菌体沈殿物に分離し、培養上清を除去後、菌体沈殿物を滅菌水で洗浄し、菌体を得る。得られた本菌株の菌体を水に懸濁後、スプレードライヤーにて乾燥し、得られた乾燥物を粉碎することにより、本菌株の粉末を得る。

[0045] 製造例 2

公知の技術で培養された本菌株の培養液を、 -80°C で凍結後、減圧下で凍結乾燥して粉碎することにより、本菌株の粉末を得る。

[0046] 製造例 3

TSA (カゼイン製ペプトンを 15 g/L 、ダイズ製ペプトンを 5 g/L 、塩化ナトリウムを 5 g/L 、寒天を 15 g/L 含有の寒天培地) で増殖させた本菌株を 500 ml 容のバッフル付き三角フラスコに入った 200 ml のTSB (カゼイン製ペプトンを 17 g/L 、ダイズ製ペプトンを 3 g/L 、グルコースを 2.5 g/L 、塩化ナトリウムを 5 g/L 、 K_2HPO_4 を 2.5 g/L 含有の液体培地) に白金耳で一かき接種し、 30°C で 12 時間から 24 時間培養し、培養液を得る。該培養液 2 ml を 500 ml 容のバッフ

ル付き三角フラスコに入った200mlの新しいTSBに接種し、24時間から48時間振とう培養し、本菌株の培養液（以下、本培養液aと記す）を得る。本培養液aを常法に従って遠心分離して、培養上清と菌体沈殿物に分離し、培養上清を除去後、菌体沈殿物を滅菌水で洗浄、遠心分離し、上清を除去して、本菌株の菌体を得る。

[0047] 製造例4

製造例3で得られる本菌株の菌体を水に懸濁後、スプレードライヤーにて乾燥し、得られた乾燥物を粉砕することにより、本菌株の粉末を得る。

[0048] 製造例5

製造例3に記載の方法と同様の方法により、本培養液aを得る。本培養液aを-80℃で凍結後、減圧下で凍結乾燥して粉砕することにより、本菌株の粉末を得る。

[0049] 製造例6

TSA（カゼイン製ペプトンを15g/L、ダイズ製ペプトンを5g/L、塩化ナトリウムを5g/L、寒天を15g/L含有の寒天培地）で増殖させた本菌株をバッフル付き三角フラスコに入ったTSB（カゼイン製ペプトンを17g/L、ダイズ製ペプトンを3g/L、グルコースを2.5g/L、塩化ナトリウムを5g/L、 K_2HPO_4 を2.5g/L含有の液体培地）に白金耳で一かき接種し、30℃、23時間培養し、培養液を得た。該培養液をバッフル付き三角フラスコに入った新しいTSBに2%容量接種し、30℃、43時間振とう培養し、本菌株の培養液（以下、本培養液bと記す）を得た。本培養液bを1900×gで10分間遠心分離して、培養上清と菌体沈殿物に分離し、培養上清を除去後、菌体沈殿物を滅菌水で洗浄し、1900×gで10分間遠心分離し、上清を除去して、 $3.8 \times 10^{11} \text{ c f u / g}$ の本菌株の菌体を得た。

[0050] 製造例7

製造例6に記載の方法と同様の方法により得られた本菌株の菌体を-80℃で凍結後、減圧下で凍結乾燥した。凍結乾燥した本菌株の菌体の乾燥物を

葉さじで粉碎して、 2.8×10^{12} cfu/g の本菌株の粉末を得た。

[0051] 次に、製剤例を示す。

[0052] 製剤例 1

メトコナゾール 1 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} cfu となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0053] 製剤例 2

テブコナゾール 1 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} cfu となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0054] 製剤例 3

プロチオコナゾール 2 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} cfu となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0055] 製剤例 4

イプコナゾール 2 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} cfu となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0056] 製剤例 5

ジフェノコナゾール 6 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソ

ーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0057] 製剤例 6

トリチコナゾール 2 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0058] 製剤例 7

トリアジメノール 10 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0059] 製剤例 8

ブロムコナゾール 2 部、ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部を混合したものに、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して水和剤を得る。

[0060] 製剤例 9

メトコナゾール 5 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉碎法で微粉碎することにより、フロアブル剤を得る。

[0061] 製剤例 10

テブコナゾール 5 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉砕法で微粉砕することにより、フロアブル剤を得る。

[0062] 製剤例 11

プロチオコナゾール 10 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉砕法で微粉砕することにより、フロアブル剤を得る。

[0063] 製剤例 12

イブコナゾール 10 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉砕法で微粉砕することにより、フロアブル剤を得る。

[0064] 製剤例 13

ジフェノコナゾール 30 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉砕法で微粉砕することにより、フロアブル剤を得る。

[0065] 製剤例 14

トリチコナゾール 10 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる

製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉砕法で微粉砕することにより、フロアブル剤を得る。

[0066] 製剤例 15

トリアジメノール 25 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉砕法で微粉砕することにより、フロアブル剤を得る。

[0067] 製剤例 16

ブロムコナゾール 10 部、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部を混合し、上記製造例 1 または 2 に記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉砕法で微粉砕することにより、フロアブル剤を得る。

[0068] 製剤例 17

ホワイトカーボン 5 部、リグニンスルホン酸ソーダ 8 部、およびアルキルナフタレンスルホン酸ソーダ 2 部の混合物に、製造例 3～5 のいずれかで得られる本菌株の菌体または粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、さらに珪藻土を全量が 100 部となるように加えて混合し、混合物を得る。該混合物を粉砕して本菌株の水和剤を得る。

[0069] 製剤例 18

ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を 30 重量%含有するホワイトカーボン 30 部に、製造例 3～5 のいずれかで得られる本菌株の菌体または粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} あるいは 1×10^{12} c f u となるように加え、さらに水を全量が 100 部となるように加えて混合し、混合物を得る。該混合物を湿式粉砕法で微粉砕することにより、本菌株のフロアブル剤を得る。

[0070] 製剤例 19

ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を30重量%含有するホワイトカーボン30部に、製造例7で得られた本菌株の粉末を、得られる製剤1gあたり 1×10^{10} あるいは 1×10^{12} cfuとなるように加え、さらに水を全量が100部となるように加えて混合し、混合物を得た。該混合物を湿式粉碎法で微粉碎することにより、それぞれの含量の本菌株のフロアブル剤を得た。

[0071] 次に、種子処理例を示す。

[0072] 種子処理例1

ホワイトカーボン5部、リグニンスルホン酸ソーダ8部、アルキルナフタレンスルホン酸ソーダ2部を混合したものに、上記製造例1記載の方法で得られる本菌株の粉末を、得られる製剤1gあたり 1×10^{10} cfuとなるように加え、さらに残部に珪藻土を加えたものを、混合粉碎して本菌株の水和剤を得る。

コムギ種子1kgに対して、メトコナゾールフロアブル剤（40.0%フロアブル剤、商品名：Metolock Fungicide、Valent U. S. A. Corporation）をメトコナゾールが0.1gとなるように、塗沫処理する。メトコナゾールが塗沫処理された当該コムギ種子1kgに対して、上記製法により得られた本菌株の水和剤を本菌株が 1×10^{10} cfu、となるように湿粉衣処理する。

[0073] 種子処理例2

ダイズ種子1kgに対して、イプコナゾールをアセトン／Tween20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をイプコナゾールが0.2gとなるよう塗沫処理する。イプコナゾールが塗沫処理された当該ダイズ種子1kgに対して、種子処理例1記載の方法で製造された本菌株の水和剤を本菌株が 1×10^{10} cfuとなるように調整し、湿粉衣処理する。

[0074] 種子処理例3

ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートアンモニウム塩を30重量%を含有するホワイトカーボン30部に、上記製造例2記載の方法で得

られる本菌株の粉末を、得られる製剤 1 g あたり 1×10^{10} c f u となるように加え、さらに水残部を混合した混合物 100 部を湿式粉碎法で微粉碎することにより、フロアブル剤を得る。

トウモロコシ種子 1 k g に対して、本菌株のフロアブル剤を本菌株が 1×10^{10} c f u、テブコナゾールフロアブル剤（28.3%フロアブル剤、商品名：Raxil 2.6F、Bayer CropScience）をテブコナゾールが 1.3 g となるよう混合された液を、塗沫処理する。

[0075] 種子処理例 4

ソルガム種子 1 k g に対して、プロチオコナゾールをアセトン/Tween 20 の混合液（重量比 = 95 : 5）で溶解し水で希釈した薬液をプロチオコナゾールが 0.2 g となるよう塗沫処理する。プロチオコナゾールが塗沫処理された当該ソルガム種子 1 k g に対して、種子処理例 3 記載の方法で製造された本菌株のフロアブル剤を本菌株が 1×10^{10} c f u となるように調整し、塗沫処理する。

[0076] 種子処理例 5

コムギ種子 1 k g に対して、本菌株のフロアブル剤を本菌株が 1×10^{10} c f u、トリアジメノールフロアブル剤（30%フロアブル剤、商品名：Baytan 30、Bayer CropScience）をトリアジメノールが 1.0 g となるよう混合された液を、塗沫処理する。

[0077] 種子処理例 6

コムギ種子 1 k g に対して、製剤例 13 で製造される本菌株およびジフェノコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびジフェノコナゾールが 0.6 g となるように調整し、塗沫処理する。

[0078] 種子処理例 7

コムギ種子 1 k g に対して、製剤例 14 で製造される本菌株およびトリチコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびトリチコナゾールが 0.2 g となるように調整し、塗沫処理する。

[0079] 種子処理例 8

コムギ種子 1 k g に対して、製剤例 1 6 で製造される本菌株およびフロムコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびフロムコナゾールが 0. 2 g となるように調整し、塗沫処理する。

[0080] 種子処理例 9

トウモロコシ種子 1 k g に対して、製剤例 1 8 で得られる本菌株のフロアブル剤のいずれかおよびテブコナゾールフロアブル剤（28. 3%フロアブル剤、商品名：Raxil 2. 6 F、Bayer Crop Science）をそれぞれ本菌株が 1×10^{10} c f u、テブコナゾールが 1. 3 g となるよう混合された液を、塗沫処理する。

[0081] 次に、試験例を示す。

[0082] 試験例 1

回転式種子処理機（商品名 HEGE 1 1、WINTERSTEIGER 社製）でトウモロコシ（品種；黄色デントコーン）種子 1 k g に対して、種子処理例 3 で製造される本菌株のフロアブル剤を本菌株が 1×10^{10} c f u となるように調整し、メトコナゾールフロアブル剤（40. 0%フロアブル剤、商品名：Metolock Fungicide、Valent U. S. A. Corporation）をメトコナゾールが種子 1 k g に対して 0. 1 g、またはテブコナゾールフロアブル剤（28. 3%フロアブル剤、商品名：Raxil 2. 6 F、Bayer Crop Science）をテブコナゾールが種子 1 k g に対して 0. 1 g、またはトリアジメノールフロアブル剤（30%フロアブル剤、商品名：Baytan 30、Bayer Crop Science）をトリアジメノールが種子 1 k g に対して 1. 0 g 処理できるようにそれぞれ調整し、混合した液を塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌（*Rhizoctonia solani*）を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（以下、薬剤処理区とする。）。播種 20 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発病度を算出する。無処理のコムギ種子を用いて、薬剤処理区

と同様に播種、覆土および栽培を行う（以下、薬剤無処理区と記す。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な有害生物防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}] : \text{式2}$$

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す

[0083] 試験例2

トウモロコシ（品種；黄色デントコーン）種子1kgに対して、製剤例1で製造される本菌株およびメトコナゾールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびメトコナゾールが0.1g、または製剤例2で製造される本菌株およびテブコナゾールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびテブコナゾールが0.1g、または製剤例3で製造される本菌株およびプロチオコナゾールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびプロチオコナゾールが0.2g、または製剤例5で製造される本菌株およびジフェノコナゾールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびジフェノコナゾールが0.6g、または製剤例6で製造される本菌株およびトリチコナゾールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびトリチコナゾールが0.2g、または製剤例7で製造される本菌株およびトリアジメノールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびトリアジメノールが1.0g、または製剤例8で製造される本菌株およびブロムコナゾールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびブロムコナゾールが0.2g処理できるようにそれぞれ秤量し、湿粉衣処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌（*Rhizoctonia solani*）を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（

以下、薬剤処理区とする。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。無処理のコムギ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う(以下、薬剤無処理区と記す。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}] : \text{式2}$$

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す

[0084] 試験例3

ダイズ(品種;ハタユタカ)種子1kgに対して、製剤例4で製造される本菌株およびイプロナゾールの水和剤を本菌株が 1×10^{11} cfuおよびイプロナゾールが0.2g

処理できるように秤量し、湿粉衣処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌(*Rhizoctonia solani*)を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う(以下、薬剤処理区とする。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。無処理のダイズ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う(以下、薬剤無処理区と記す。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}]$$

植物の発病度) / 薬剤無処理区の植物の発病度] : 式 2

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す

[0085] 試験例 4

回転式種子処理機（商品名 H E G E 1 1、W I N T E R S T E I G E R 社製）でトウモロコシ（品種；黄色デントコーン）種子 1 k g に対して、製剤例 9 で製造される本菌株およびメトコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびメトコナゾールが 0. 1 g、または製剤例 10 で製造される本菌株およびテブコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびテブコナゾールが 0. 1 g、または製剤例 11 で製造される本菌株およびプロチオコナゾールのフロアブル剤を本菌株 2×10^{10} c f u およびプロチオコナゾールが 0. 2 g、または製剤例 13 で製造される本菌株およびジフェノコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびジフェノコナゾールが 0. 6 g、または製剤例 14 で製造される本菌株およびトリチコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびトリチコナゾールが 0. 2 g、または製剤例 15 で製造される本菌株およびトリアジメノールのフロアブル剤を本菌株が 4×10^{10} c f u およびトリアジメノールが 1. 0 g、または製剤例 16 で製造される本菌株およびブロムコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびブロムコナゾールが 0. 2 g 処理できるように調整し、塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌 (*Rhizoctonia solani*) を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（以下、薬剤処理区とする。）。播種 20 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発病度を算出する。無処理のコムギ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う（以下、薬剤無処理区と記す。）。播種 20 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式 2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効

果を示すことが確認できる。

発病度 (%) = $100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数})$: 式 1

防除価 (%) = $100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}]$: 式 2

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す

[0086] 試験例 5

回転式種子処理機（商品名 H E G E 1 1、W I N T E R S T E I G E R 社製）でダイズ（品種；ハタユタカ）種子 1 k g に対して、製剤例 1 2 で製造される本菌株およびイプコナゾールのフロアブル剤を本菌株が 2×10^{10} c f u およびイプコナゾールが 0. 2 g に調整し、混合した液を塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌（*R h i z o c t o n i a s o l a n i*）を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（以下、薬剤処理区とする。）。播種 2 0 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発病度を算出する。無処理のダイズ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う（以下、薬剤無処理区と記す。）。播種 2 0 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式 2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

発病度 (%) = $100 \times (\text{不出芽種子数} / \text{総播種種子数})$: 式 1

防除価 (%) = $100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}]$: 式 2

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す

[0087] 試験例 6

回転式種子処理機（商品名 H E G E 1 1、W I N T E R S T E I G E R 社製）で、トウモロコシ（品種；黄色デントコーン）種子 1 k g に対して、メ

トコナゾールフロアブル剤（40.0%フロアブル剤、商品名：Metolock Fungicide、Valent U. S. A. Corporation）をメトコナゾールが種子1kgに対して0.1g、またはテブコナゾールフロアブル剤（28.3%フロアブル剤、商品名：Raxil 2.6 F、Bayer CropScience）をテブコナゾールが種子1kgに対して0.1g、またはプロチオコナゾールをアセトン／Tween20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をプロチオコナゾールが種子1kgに対して0.2g、またはジフェノコナゾールをアセトン／Tween20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をジフェノコナゾールが0.6g、またはトリチコナゾールをアセトン／Tween20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をトリチコナゾールが0.2g、またはトリアジメノールフロアブル剤（30%フロアブル剤、商品名：Baytan 30、Bayer CropScience）をトリアジメノールが1.0g、またはブロムコナゾールをアセトン／Tween20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をブロムコナゾールが0.2g処理できるようにそれぞれ調整し、調整した液をそれぞれ塗沫処理する。メトコナゾール、またはテブコナゾール、またはプロチオコナゾール、またはジフェノコナゾール、またはトリチコナゾール、またはトリアジメノール、またはブロムコナゾールがそれぞれ塗沫処理された当該コムギ種子1kgに対して、種子処理例1で得られる本菌株の水和剤を本菌株が 1×10^{10} cfuとなるように調整し、湿粉衣処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌（*Rhizoctonia solani*）を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（以下、薬剤処理区とする。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。無処理のコムギ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う（以下、薬剤無処理区と記す。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。

薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}] : \text{式2}$$

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す。

[0088] 試験例7

回転式種子処理機（商品名HEGE11、WINTERSTEIGER社製）で、ダイズ（品種；ハタユタカ）種子1kgに対して、イプコナゾールをアセトン／Tween20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をイプコナゾールが0.2g処理できるように調整し、塗沫処理する。回転式種子処理機（商品名HEGE11、WINTERSTEIGER社製）で、イプコナゾールが塗沫処理された当該ダイズ種子1kgに対して、種子処理例3で得られる本菌株のフロアブル剤を本菌株が 1×10^{10} cfuとなるように調整し、塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌（*Rhizoctonia solani*）を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（以下、薬剤処理区とする。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。無処理のダイズ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う（以下、薬剤無処理区と記す。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{不出芽種子数} / \text{総播種種子数}) : \text{式1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}] : \text{式2}$$

植物の発病度) / 薬剤無処理区の植物の発病度] : 式 2

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す。

[0089] 試験例 8

回転式種子処理機（商品名 H E G E 1 1、W I N T E R S T E I G E R 社製）で、トウモロコシ（品種；黄色デントコーン）種子 1 k g に対して、種子処理例 3 で得られる本菌株のフロアブル剤を本菌株が 1×10^{10} c f u となるように調整し、塗沫処理する。回転式種子処理機（商品名 H E G E 1 1、W I N T E R S T E I G E R 社製）で、本菌株が塗沫処理された当該コムギ種子 1 k g に対して、メトコナゾールフロアブル剤（40.0%フロアブル剤、商品名：M e t o l o c k F u n g i c i d e、V a l e n t U. S. A. C o r p o r a t i o n）をメトコナゾールが種子 1 k g に対して 0.1 g、またはテブコナゾールフロアブル剤（28.3%フロアブル剤、商品名：R a x i l 2.6 F、B a y e r C r o p S c i e n c e）をテブコナゾールが種子 1 k g に対して 0.1 g、またはプロチオコナゾールをアセトン／T w e e n 20 の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をプロチオコナゾールが種子 1 k g に対して 0.2 g、またはジフェノコナゾールをアセトン／T w e e n 20 の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をジフェノコナゾールが 0.6 g、またはトリチコナゾールをアセトン／T w e e n 20 の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をトリチコナゾールが 0.2 g、またはトリアジメノールフロアブル剤（30%フロアブル剤、商品名：B a y t a n 30、B a y e r C r o p S c i e n c e）をトリアジメノールが 1.0 g、またはブロムコナゾールをアセトン／T w e e n 20 の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液をブロムコナゾールが 0.2 g 処理できるようにそれぞれ調整し、調整した液をそれぞれ塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌（*R h i z o c t o n i a s o l a n i*）を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（

以下、薬剤処理区とする。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。無処理のコムギ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う(以下、薬剤無処理区と記す。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}] : \text{式2}$$

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す。

[0090] 試験例9

回転式種子処理機(商品名HEGE11、WINTERSTEIGER社製)で、ダイズ(品種;ハタユタカ)種子1kgに対して、種子処理例3で得られる本菌株のフロアブル剤を本菌株が 1×10^{10} cfuとなるように調整し、塗沫処理する。回転式種子処理機(商品名HEGE11、WINTERSTEIGER社製)で、本菌株が塗沫処理された当該ダイズ種子1kgに対して、イプコナゾールをアセトン/Tween20の混合液(重量比=95:5)で溶解し水で希釈した薬液をイプコナゾールが0.2g処理できるように調整し、塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、上記組成物を処理した種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌(*Rhizoctonia solani*)を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う(以下、薬剤処理区とする。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。無処理のダイズ種子を用いて、薬剤処理区と同様に播種、覆土および栽培を行う(以下、薬剤無処理区と記す。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤

処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

発病度 (%) = 100 × (発病植物数 / 総播種種子数) : 式 1

防除価 (%) = 100 × [(薬剤無処理区の植物の発病度 - 薬剤処理区の植物の発病度) / 薬剤無処理区の植物の発病度] : 式 2

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す。

[0091] 試験例 10

メトコナゾールフロアブル剤 (9%フロアブル、商品名: Sunorg Pro、BASF) のメトコナゾールが 400 ppm、またはテブコナゾールフロアブル剤 (20%フロアブル、商品名: オンリーワンフロアブル、Bayer CropScience) のテブコナゾールが 400 ppm、またはプロチオコナゾールフロアブル剤 (41%フロアブル、商品名: PROLINE、Bayer CropScience) のプロチオコナゾールが 400 ppm、またはイブコナゾールをアセトン / Tween 20 の混合液 (重量比 = 95 : 5) で溶解し水で希釈した薬液のイブコナゾールが 400 ppm、またはジフェノコナゾール顆粒水和剤 (10%水和剤、商品名: スコア顆粒水和剤、シンジェンタジャパン) のジフェノコナゾールが 400 ppm、またはトリチコナゾールフロアブル剤 (19.2%フロアブル、商品名: Trinity、BASF) のトリチコナゾールが 400 ppm、またはトリアジメノールフロアブル剤 (30%フロアブル、商品名: Baytan、Bayer CropScience) のトリアジメノールが 400 ppm、またはブロムコナゾールフロアブル剤 (10%フロアブル、商品名: Vectra、Sumitomo Chemical Agro Europe) のブロムコナゾールが 400 ppm となるように希釈したそれぞれの薬液を調製し、それぞれの薬液に対して、種子処理例 1 で得られる本菌株の水和剤を本菌株が 2×10^8 cfu となるように調整した液を、等量混合した薬液を調製する。

初生葉が展開したポット植えコムギ (品種: シロガネコムギ) に当該薬液

を十分量散布し、風乾後、コムギ赤さび病菌 (*Puccinia recondita*) を接種し、2日間保湿し、10日後に発病面積率を調査する。

処理区および無処理区それぞれの発病面積率をもとに、下式により処理区の効力を求める。

式； 防除効果 = $100 \times \left(\left[\text{処理区の発病面積率} \right] / \left[\text{無処理区の発病面積率} \right] \right)$

本発明組成物は、顕著に高い防除効果を示す。

[0092] 試験例 11

製剤例 18 で得られる本菌株のフロアブル剤のいずれか、メトコナゾールフロアブル剤 (40.0%フロアブル剤、商品名: Metolock Fungicide、Valent U. S. A. Corporation)、テブコナゾールフロアブル剤 (38.7%フロアブル剤、商品名: Follicure 3.6F、Bayer CropScience)、プロチオコナゾールをアセトン/Tween 20 の混合液 (重量比 = 95 : 5) で溶解した薬液、ジフェノコナゾールをアセトン/Tween 20 の混合液 (重量比 = 95 : 5) で溶解した薬液、トリチコナゾールをアセトン/Tween 20 の混合液 (重量比 = 95 : 5) で溶解した薬液、トリアジメノールをアセトン/Tween 20 の混合液 (重量比 = 95 : 5) で溶解した薬液、およびブロムコナゾールをアセトン/Tween 20 の混合液 (重量比 = 95 : 5) で溶解し水で希釈した薬液を用い、トウモロコシ (品種; 黄色デントコーン) 種子に対して、本菌株および化合物が表 1 に記載の保持量となるように、回転式種子処理機 (商品名 HEGE 11、WINTERSTEIGER 社製) でそれぞれ塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、表 1 に記載の本菌株、化合物、あるいは本菌株と化合物で処理されたトウモロコシ種子を播種し、フスマ培地で別途培養した苗立枯病菌 (*Rhizoctonia solani*) を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う (これを薬剤処理区とする。)。播種 20 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発

病度を算出する。また、薬剤処理されたトウモロコシ種子を、薬剤処理されていないトウモロコシ種子に替えて、薬剤処理区と同様の操作を行う（これを薬剤無処理区とする。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式 1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}] : \text{式 2}$$

本発明組成物の処理区は、それぞれの組み合わせについてそれぞれの薬剤単剤処理区、本菌株単独処理区と比較して、相乗的な防除効果を示す。

[表1-1]

種子に保持される本菌株 または化合物	保持量 (／種子 k g)
本菌株	1×10^{10} c f u
本菌株	1×10^{11} c f u
本菌株	1×10^6 c f u
本菌株	1×10^{12} c f u
メトコナゾール	0. 0005 g
メトコナゾール	0. 001 g
テブコナゾール	0. 01 g
テブコナゾール	0. 02 g
プロチオコナゾール	0. 005 g
プロチオコナゾール	0. 01 g
ジフェノコナゾール	0. 0025 g
ジフェノコナゾール	0. 005 g
トリチコナゾール	0. 005 g
トリチコナゾール	0. 01 g
トリアジメノール	0. 005 g
トリアジメノール	0. 01 g
ブロムコナゾール	0. 005 g
ブロムコナゾール	0. 01 g
本菌株 メトコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0005 g
本菌株 メトコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 001 g
本菌株 テブコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 01 g
本菌株 テブコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 02 g
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 005 g
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 01 g
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0025 g
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 005 g
本菌株 トリチコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 005 g

[表1-2]

本菌株 トリチコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 1 g
本菌株 トリアジメノール	1×10^{10} c f u 0. 0 0 5 g
本菌株 トリアジメノール	1×10^{10} c f u 0. 0 1 g
本菌株 プロムコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 0 5 g
本菌株 プロムコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 1 g
本菌株 メトコナゾール	1×10^{11} c f u 0. 0 0 0 5 g
本菌株 メトコナゾール	1×10^{11} c f u 0. 0 0 1 g
本菌株 テブコナゾール	1×10^6 c f u 0. 0 1 g
本菌株 テブコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0 2 g
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0 0 5 g
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0 1 g
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0 0 2 5 g
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0 0 5 g
本菌株 トリチコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0 0 5 g
本菌株 トリチコナゾール	1×10^6 c f u 0. 0 1 g
本菌株 トリアジメノール	1×10^{12} c f u 0. 0 0 5 g
本菌株 トリアジメノール	1×10^6 c f u 0. 0 1 g
本菌株 プロムコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0 0 5 g
本菌株 プロムコナゾール	1×10^6 c f u 0. 0 1 g

[0093] 試験例 1 2

製剤例 1 8 で得られる本菌株のフロアブル剤のいずれか、およびイプコナゾールをアセトン／T w e e n 2 0 の混合液（重量比＝9 5 ： 5）で溶解し水で希釈した薬液を用い、ダイズ（品種；ハタユタカ）種子に対して、本菌株および化合物が表 2 に記載の保持量となるように、回転式種子処理機（商品名 H E G E 1 1、W I N T E R S T E I G E R 社製）でそれぞれ塗沫処理する。

土壌をプラスチックポットに詰め、表 2 に記載の本菌株、化合物、あるいは本菌株と化合物で処理されたダイズ種子を播種し、フスマ培地で別途培養したフザリウム根腐病（*F u s a r i u m s o l a n i*）を混和した土壌で覆土する。灌水を行いながら温室にて栽培を行う（これを薬剤処理区とする。）。播種 2 0 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発病度を算出する。また、薬剤処理されたダイズ種子を、薬剤処理されていないダイズ種子に替えて、薬剤処理区と同様の操作を行う（これを、薬剤無処理区とする。）。播種 2 0 日後に発病植物数を調査し、下記「式 1」により発病度を算出する。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式 2」により薬剤処理区の防除価を算出することにより、薬剤処理区が良好な植物病害防除効果を示すことが確認できる。

$$\text{発病度 (\%)} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式 1}$$

$$\text{防除価 (\%)} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の植物の発病度} - \text{薬剤処理区の植物の発病度}) / \text{薬剤無処理区の植物の発病度}] : \text{式 2}$$

[表2]

種子に保持される本菌株 または化合物	保持量 (／種子 k g)
本菌株	1×10^{10} c f u
本菌株	1×10^{12} c f u
本菌株	1×10^6 c f u
イブコナゾール	0. 005 g
イブコナゾール	0. 01 g
本菌株	1×10^{10} c f u
イブコナゾール	0. 005 g
本菌株	1×10^{10} c f u
イブコナゾール	0. 01 g
本菌株	1×10^{12} c f u
イブコナゾール	0. 005 g
本菌株	1×10^6 c f u
イブコナゾール	0. 01 g

本発明組成物の処理区は、それぞれの組み合わせについてそれぞれの薬剤単剤処理区、本菌株単独処理区と比較して、相乗的な防除効果を示す。

[0094] 試験例 13

製剤例 18 で得られる本菌株のフロアブル剤のいずれか、メトコナゾールフロアブル剤 (9%フロアブル、商品名: Sunorg Pro、BASF)、テブコナゾールフロアブル剤 (20%フロアブル、商品名: オンリーワンフロアブル、Bayer CropScience)、プロチオコナゾールフロアブル剤 (41%フロアブル、商品名: PROLINE、Bayer CropScience)、イブコナゾールをアセトン／Tween20の混合液 (重量比=95:5) で溶解し水で希釈した薬液、ジフェノコナゾール顆粒水和剤 (10%水和剤、商品名: スコア顆粒水和剤、シンジェンタジャパン)、トリチコナゾールフロアブル剤 (30.0%フロアブル、商品名: ALIOS、BASF)、トリアジメノールをアセトン／Tween20の混合液 (重量比=95:5) で溶解し水で希釈した薬液、またはブロムコナゾールフロアブル剤 (10%フロアブル、商品名: Vectra、Sumitomo Chemical Agro Europe) を表3記載の濃度の

散布液に調製する。

初生葉が展開したポット植えコムギ（品種：シロガネコムギ）に当該薬液を50ml散布し、風乾後、コムギ赤さび病菌を接種し、10日間保湿する（これを処理区とする）。また、薬液を散布せずに、処理区と同様の操作を行う（これを無処理区とする）。

処理区および無処理区それぞれの発病面積率をもとに、下式により処理区の効力を求める。

式； 防除効果＝100×〔1－（処理区の発病面積率）／（無処理区の発病面積率）〕

本発明組成物の処理区は、それぞれの組み合わせについてそれぞれの薬剤単剤処理区、本菌株単独処理区と比較して、相乗的な防除効果を示す。

[表3-1]

植物に散布される本菌株 または化合物	散布液中の本菌株または 化合物の量 (／L)
本菌株	1×10^8 c f u
メトコナゾール	0. 0 0 2 m g
メトコナゾール	0. 0 1 m g
テブコナゾール	0. 1 m g
テブコナゾール	0. 5 m g
プロチオコナゾール	0. 2 m g
プロチオコナゾール	1 m g
イブコナゾール	0. 0 0 2 m g
イブコナゾール	0. 0 1 m g
ジフェノコナゾール	0. 0 0 1 m g
ジフェノコナゾール	0. 0 0 5 m g
トリチコナゾール	0. 0 0 2 m g
トリチコナゾール	0. 0 1 m g
トリアジメノール	0. 2 m g
トリアジメノール	1 m g
プロムコナゾール	0. 2 m g
プロムコナゾール	1 g
本菌株	1×10^8 c f u
メトコナゾール	0. 0 0 2 m g
本菌株	1×10^8 c f u
メトコナゾール	0. 0 1 m g
本菌株	1×10^8 c f u
テブコナゾール	0. 1 m g
本菌株	1×10^8 c f u
テブコナゾール	0. 5 m g
本菌株	1×10^8 c f u
プロチオコナゾール	0. 2 m g

[表3-2]

本菌株 プロチオコナゾール	1×10^8 c f u 1 m g
本菌株 イブコナゾール	1×10^8 c f u 0. 0 0 2 m g
本菌株 イブコナゾール	1×10^8 c f u 0. 0 1 m g
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^8 c f u 0. 0 0 1 m g
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^8 c f u 0. 0 0 5 m g
本菌株 トリチコナゾール	1×10^8 c f u 0. 0 0 2 m g
本菌株 トリチコナゾール	1×10^8 c f u 0. 0 1 m g
本菌株 トリアジメノール	1×10^8 c f u 0. 2 m g
本菌株 トリアジメノール	1×10^8 c f u 1 m g
本菌株 ブロムコナゾール	1×10^8 c f u 0. 2 m g
本菌株 ブロムコナゾール	1×10^8 c f u 1 m g

[0095] 試験例 1 4

製剤例 1 9 で得られた本菌株のフロアブル剤、メトコナゾールフロアブル剤（40. 0%フロアブル剤、商品名：Metolock Fungicide、Valent U. S. A. Corporation）、テブコナゾールをアセトン／Tween 20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液、プロチオコナゾールをアセトン／Tween 20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液、ジフェノコナゾールをアセトン／Tween 20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液、トリチコナゾールをアセトン／Tween 20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液、トリアジメノールをアセトン／Tween 20の混合液（重量比＝95：5）で溶解し水で希釈した薬液、および

ブロムコナゾールをアセトン／T w e e n 2 0の混合液（重量比＝9 5 ： 5）で溶解し水で希釈した薬液を用い、トウモロコシ（品種；黄色デントコーン）種子に対して、本菌株および化合物が表4に記載の保持量となるように、回転式種子処理機（商品名H E G E 1 1、W I N T E R S T E I G E R社製）でそれぞれ塗沫処理した。

苗立枯病菌（*R h i z o c t o n i a s o l a n i*）を混和した土壌をプラスチックポットに詰め、表4に記載の本菌株、化合物、あるいは本菌株と化合物で処理されたトウモロコシ種子を播種した。灌水を行いながら温室にて栽培を行った（これを薬剤処理区とする。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出した。また、薬剤処理されたトウモロコシ種子を、薬剤処理されていないトウモロコシ種子に替えて、薬剤処理区と同様の操作を行った（これを薬剤無処理区とする。）。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出した。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出した。

$$\text{発病度（\%）} = 100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数}) : \text{式1}$$

$$\text{防除効果} = 100 \times [(\text{薬剤無処理区の発病度} - \text{薬剤処理区の発病度}) / \text{薬剤無処理区の発病度}] : \text{式2}$$

[表4-1]

種子に保持される本菌株 または化合物	保持量 (／種子 k g)	防除効果	予測値※
本菌株	1×10^{10} c f u	1 7	—
本菌株	1×10^{11} c f u	1 9	—
本菌株	1×10^6 c f u	8	—
本菌株	1×10^{12} c f u	2 5	—
メトコナゾール	0. 0 0 0 5 g	2 5	—
メトコナゾール	0. 0 0 1 g	3 3	—
テブコナゾール	0. 0 1 g	2 5	—
テブコナゾール	0. 0 2 g	3 3	—
プロチオコナゾール	0. 0 0 5 g	4 2	—
プロチオコナゾール	0. 0 1 g	5 0	—
ジフェノコナゾール	0. 0 0 2 5 g	3 3	—
ジフェノコナゾール	0. 0 0 5 g	5 8	—
トリチコナゾール	0. 0 0 5 g	1 7	—
トリチコナゾール	0. 0 1 g	2 5	—
トリアジメノール	0. 0 0 5 g	3 3	—
トリアジメノール	0. 0 1 g	4 2	—
プロムコナゾール	0. 0 0 5 g	1 7	—
プロムコナゾール	0. 0 1 g	3 3	—
本菌株 メトコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 0 0 5 g	6 7	3 8
本菌株 メトコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 0 1 g	7 2	4 4
本菌株 テブコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 1 g	6 1	3 8
本菌株 テブコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 2 g	7 2	4 4
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 0 5 g	7 8	5 2
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 1 g	8 3	5 9
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 0 0 2 5 g	8 1	4 4

[表4-2]

本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 005 g	8 9	6 5
本菌株 トリチコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 005 g	5 6	3 1
本菌株 トリチコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 01 g	6 7	3 8
本菌株 トリアジメノール	1×10^{10} c f u 0. 005 g	6 7	4 4
本菌株 トリアジメノール	1×10^{10} c f u 0. 01 g	7 5	5 2
本菌株 プロムコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 005 g	6 1	3 1
本菌株 プロムコナゾール	1×10^{10} c f u 0. 01 g	6 9	4 4
本菌株 メトコナゾール	1×10^{11} c f u 0. 0005 g	7 2	3 9
本菌株 メトコナゾール	1×10^{11} c f u 0. 001 g	7 5	4 6
本菌株 テブコナゾール	1×10^6 c f u 0. 01 g	6 9	3 1
本菌株 テブコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 02 g	7 8	5 0
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 005 g	8 9	5 7
本菌株 プロチオコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 01 g	9 2	6 3
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 0025 g	8 9	5 0
本菌株 ジフェノコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 005 g	9 2	6 9
本菌株 トリチコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 005 g	5 6	3 8
本菌株 トリチコナゾール	1×10^6 c f u 0. 01 g	6 1	3 1

[表4-3]

本菌株 トリアジメノール	1×10^{12} c f u 0. 005 g	7 2	5 0
本菌株 トリアジメノール	1×10^6 c f u 0. 01 g	7 8	4 7
本菌株 プロムコナゾール	1×10^{12} c f u 0. 005 g	6 1	3 8
本菌株 プロムコナゾール	1×10^6 c f u 0. 01 g	7 2	3 8

※C o l b y の式を用いて算出された予想される防除効果

[0096] なお、2種の活性成分の組み合わせにより得られた効果が、下記に示すコルビー (C o l b y) の式により算出される予想地Eを超える場合、相乗効果が存在する。

$$E = X + Y - X \cdot Y / 100$$

ここで、E = 活性成分AおよびBをmおよびnの濃度 (薬量) で用いた場合の防除価

X = 活性成分Aをmの濃度 (薬量) で用いた場合の防除効果

Y = 活性成分Bをnの濃度 (薬量) で用いた場合の防除効果を、それぞれ示す。

本発明組成物の処理区は、それぞれの組み合わせについてそれぞれの薬剤単剤処理区、本菌株単独処理区と比較して、相乗的な防除効果を示した。

[0097] 試験例15

製剤例19で得られた本菌株のフロアブル剤、およびイプコナゾールをアセトン/Tween20の混合液 (重量比=95:5) で溶解し水で希釈した薬液を用い、ダイズ (品種; ハタユタカ) 種子に対して、本菌株および化合物が表5に記載の保持量となるように、回転式種子処理機 (商品名HEGE11、WINTERSTEIGER社製) でそれぞれ塗沫処理した。

苗立枯病菌 (*Rhizoctonia solani*) を混和した土壌をプラスチックポットに詰め、表5に記載の本菌株、化合物、あるいは本菌株と化合物で処理されたダイズ種子を播種した。灌水を行いながら温室にて栽培を行った (これを薬剤処理区とする。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出した。また、薬剤処理されたダイズ種子を、薬剤処理されていないダイズ種子に替えて、薬剤処理区と同様の操作を行った (これを、薬剤無処理区とする。)。播種20日後に発病植物数を調査し、下記「式1」により発病度を算出した。薬剤処理区および薬剤無処理区の発病度に基づき、下記「式2」により薬剤処理区の防除価を算出した。

発病度 (%) = $100 \times (\text{発病植物数} / \text{総播種種子数})$: 式 1

防除効果 = $100 \times [(\text{薬剤無処理区の発病度} - \text{薬剤処理区の発病度}) / \text{薬剤無処理区の発病度}]$: 式 2

[表5]

種子に保持される本菌株 または化合物	保持量 (／種子 k g)	防除効果	予測値 [※]
本菌株	$1 \times 10^{10} \text{ c f u}$	10	—
本菌株	$1 \times 10^{12} \text{ c f u}$	13	—
本菌株	$1 \times 10^6 \text{ c f u}$	3	—
イブコナゾール	0.005 g	27	—
イブコナゾール	0.01 g	33	—
本菌株 イブコナゾール	$1 \times 10^{10} \text{ c f u}$ 0.005 g	63	34
本菌株 イブコナゾール	$1 \times 10^{10} \text{ c f u}$ 0.01 g	73	39
本菌株 イブコナゾール	$1 \times 10^{12} \text{ c f u}$ 0.005 g	70	36
本菌株 イブコナゾール	$1 \times 10^6 \text{ c f u}$ 0.01 g	77	35

※C o l b y の式を用いて算出された予想される防除効果

本発明組成物の処理区は、それぞれの組み合わせについてそれぞれの薬剤単剤処理区、本菌株単独処理区と比較して、相乗的な防除効果を示した。

請求の範囲

- [請求項1] ATCC Accession No. PTA-4838で寄託されているバチルス菌株APM-1 (New strain of *Bacillus*, APM-1) と、1種以上のエルゴステロール生合成阻害剤とを含む植物病害防除組成物。
- [請求項2] エルゴステロール生合成阻害剤が、テトラコナゾール、メトコナゾール、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イブコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、プロピコナゾール、トリアジメノール、プロクロラズ、フルキンコナゾール、ヘキサコナゾール、エポキシコナゾール、フルトリアール、トリアジメホン、ペフラゾエートおよびブロムコナゾールから成る群より選ばれる化合物である、請求項1に記載の組成物。
- [請求項3] エルゴステロール生合成阻害剤が、メトコナゾール、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イブコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、トリアジメノールおよびブロムコナゾールから成る群より選ばれる化合物である、請求項1に記載の組成物。
- [請求項4] バチルス菌株APM-1 10^{10} cfuあたり、エルゴステロール生合成阻害剤を 10^{-10} ~ 1.5×10^7 g 含む請求項1~3のいずれかに記載の組成物。
- [請求項5] ATCC Accession No. PTA-4838で寄託されているバチルス菌株APM-1 (New strain of *Bacillus*, APM-1) と、1種以上のエルゴステロール生合成阻害剤とを保持してなる植物の種子または栄養繁殖器官。
- [請求項6] エルゴステロール生合成阻害剤が、テトラコナゾール、メトコナゾール、テブコナゾール、プロチオコナゾール、イブコナゾール、ジフェノコナゾール、トリチコナゾール、プロピコナゾール、トリアジメノール、プロクロラズ、フルキンコナゾール、ヘキサコナゾール、エポキシコナゾール、フルトリアール、トリアジメホン、ペフラゾエ

ートおよびブロムコナゾールから成る群より選ばれる化合物である、請求項5に記載の植物の種子または栄養繁殖器官。

[請求項7] 種子または栄養繁殖器官1kgあたり、バチルス菌株APM-1が $10^4 \sim 10^{14}$ cfu、エルゴステロール生合成阻害剤が0.000001～15g保持されてなる請求項5または6に記載の植物の種子または栄養繁殖器官。

[請求項8] ATCC Accession No. PTA-4838で寄託されているバチルス菌株APM-1 (New strain of *Bacillus*, APM-1) と、1種以上のエルゴステロール生合成阻害剤とを、植物または植物の栽培地に施用する工程を含む、植物病害の防除方法。

[請求項9] 植物が、遺伝子組換え植物である、請求項8に記載の植物病害の防除方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/072074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01N63/00(2006.01)i, A01N43/653(2006.01)i, A01P3/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01N63/00, A01N43/653, A01P3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-519824 A (Bayer Cropscience AG.), 14 July 2011 (14.07.2011), claims 2, 5; paragraphs [0016], [0062], [0072]	1-9
Y	JP 10-109913 A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 28 April 1998 (28.04.1998), claim 1	1-9
Y	WO 03/055303 A1 (UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS), 10 July 2003 (10.07.2003), claims 3, 8, 15, 20 to 21	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 August 2016 (30.08.16)

Date of mailing of the international search report
13 September 2016 (13.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2016/072074

JP 2011-519824 A 2011.07.14

WO 2009/124707 A2
claims 2, 5; page 4,
lines 1 to 9; page 11,
lines 17 to 23; page
12, lines 17 to 26
US 2011/0110906 A1
US 2015/0125434 A1
EP 2259685 A1
EP 2698063 A1
EP 2700317 A1
EP 2918172 A1
AR 71832 A
AU 2009235695 A
CA 2720554 A
KR 10-2010-0134095 A
IL 208194 D
MX 2010010901 A
AP 201005399 D

JP 10-109913 A 1998.04.28

(Family: none)

WO 03/055303 A1 2003.07.10

US 2003/0152554 A1
US 2004/0043005 A1
US 2006/0127363 A1
AU 2002357356 A

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A01N63/00(2006.01)i, A01N43/653(2006.01)i, A01P3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A01N63/00, A01N43/653, A01P3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-519824 A (バイエル・クロツプサイエンス・アクチエンゲ ゼルシヤフト) 2011.07.14, 請求項 2、5、段落 16、62、72	1-9
Y	JP 10-109913 A (出光興産株式会社) 1998.04.28, 請求項 1	1-9
Y	WO 03/055303 A1 (UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS) 2003.07.10, Claims 3, 8, 15, 20-21	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- | | |
|--|---|
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの |
| 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

30.08.2016

国際調査報告の発送日

13.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桜田 政美

4H

3771

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

JP 2011-519824 A	2011. 07. 14	WO 2009/124707 A2, Claims 2, 5, P4.L1-9, P11.L17-23, P12.L17-26 US 2011/0110906 A1 US 2015/0125434 A1 EP 2259685 A1 EP 2698063 A1 EP 2700317 A1 EP 2918172 A1 AR 71832 A AU 2009235695 A CA 2720554 A KR 10-2010-0134095 A IL 208194 D MX 2010010901 A AP 201005399 D
JP 10-109913 A	1998. 04. 28	ファミリーなし
WO 03/055303 A1	2003. 07. 10	US 2003/0152554 A1 US 2004/0043005 A1 US 2006/0127363 A1 AU 2002357356 A