

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6892438号
(P6892438)

(45) 発行日 令和3年6月23日(2021.6.23)

(24) 登録日 令和3年5月31日(2021.5.31)

(51) Int.Cl.

F 1

AO1N 63/22 (2020.01)
AO1P 3/00 (2006.01)AO1N 63/22
AO1P 3/00

請求項の数 76 (全 99 頁)

(21) 出願番号 特願2018-510730 (P2018-510730)
 (86) (22) 出願日 平成28年8月26日 (2016.8.26)
 (65) 公表番号 特表2018-525420 (P2018-525420A)
 (43) 公表日 平成30年9月6日 (2018.9.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/048969
 (87) 國際公開番号 WO2017/040273
 (87) 國際公開日 平成29年3月9日 (2017.3.9)
 審査請求日 令和1年6月20日 (2019.6.20)
 (31) 優先権主張番号 62/211,282
 (32) 優先日 平成27年8月28日 (2015.8.28)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 62/320,840
 (32) 優先日 平成28年4月11日 (2016.4.11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 516217480
アグバイオーム、 インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 ノースカロライナ 27
709, ダーラム, ピー. オー, ボ
ックス 14069
(74) 代理人 100078282
弁理士 山本 秀策
(74) 代理人 100113413
弁理士 森下 夏樹
(74) 代理人 100181674
弁理士 飯田 貴敏
(74) 代理人 100181641
弁理士 石川 大輔
(74) 代理人 230113332
弁護士 山本 健策

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】植物の病気を制御するための細菌株およびその使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

以下：

(a) 細菌株 A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、M a s h 距離 0 . 0 1 0 以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはその活性改変体；ならびに / あるいは

(b) A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも 1 つであって、ここで前記活性改変体は、M a s h 距離 0 . 0 1 0 以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも 1 つ；

を含む、組成物であって、

ここで前記細菌株、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせ、またはこれらの活性改変体は、1 0⁵ C F U / g ~ 1 0¹² C F U / g または 1 0⁵ C F U / m l ~ 1 0¹² C F U / m l で存在し、そしてここで有効量の前記細菌株組成物は、前記組成物が適用されていない植物と比較して、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、組成物。

【請求項 2】

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病（ASR）である、請求項1または2に記載の組成物。

【請求項 4】

前記細菌株またはその活性改変体は、 10^5 CFU/g ~ 10^{10} CFU/g または 10^5 CFU/ml ~ 10^{10} CFU/ml で存在する、請求項1～3のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項 5】

前記組成物は、細胞ペーストを含む、請求項1～4のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項 6】

前記組成物は、水和剤、噴霧乾燥製剤、水溶性液剤、乳剤、EW剤、SC剤、水和性粒剤、粒剤、またはカプセル剤を含む、請求項1～5のいずれか1項に記載の組成物。

10

【請求項 7】

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、請求項1～6のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項 8】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora* spp.、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. spp. *Triticici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* spp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia* spp.、*Venturia inaequalis*、*Verticillium* spp.、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項7に記載の組成物。

20

30

40

【請求項 9】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項8に記載の組成物。

【請求項 10】

50

前記植物病原体は、Pythium cryptotrichum、Pythium aphanidermatum、Pythium irregularare、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora capsici、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、またはPhytophthora sojaeを含む、請求項1に記載の組成物。

【請求項11】

以下：

(a) 細菌株AIP61892、またはその活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離0.010以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはその活性改変体；ならびに/あるいは

(b) AIP61892、またはその活性改変体に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離0.010以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つ；

を含む細胞ペーストを含む、組成物であって、

ここで有効量の前記細菌株組成物は、前記組成物が適用されていない植物と比較して、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、

組成物。

【請求項12】

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、請求項1_1に記載の組成物。

【請求項13】

前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病である、請求項1_1～1_2のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項14】

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、請求項1_1～1_3のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項15】

前記植物病原体は、Botrytis cinerea、Cersospora sp.、Cercospora sojina、Cercospora beticola、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Blumeria graminis f. sp. Triticici、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Golovinomyces cichoracearum、Erysiphe lagerstroemiae、Sphaerotheca pannosa、Colletotrichum cereale、Apiognomonia errabunda、Apiognomonia veneta、Colletotrichum gloeosporioides、Discula fraxinea、Plasmopara viticola、Pseudoperonospora cubensis、Peronospora belbahrii、Bremia lactucae、Peronospora lamii、Plasmopara obducens、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Fusarium oxysporum、Fusarium graminicola、Gibberella zaeae、Colletotrichum graminicola、Phakopsora sp.、Phakopsora meibomiae、Phakopsora pachyrizii、Puccinia triticina、Puccinia recondita、Puccinia striiformis、Puccinia graminis、Puccinia

10

20

30

40

50

spp., *Venturia inaequalis*、*Verticillium* spp.、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項14に記載の組成物。

【請求項16】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項15に記載の組成物。

【請求項17】

前記植物病原体は、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、または*Phytophthora sojae*を含む、請求項11に記載の組成物。

【請求項18】

以下：

(a) 細菌株AIP61892、またはその活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離0.010以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはその活性改変体；ならびに/あるいは

(b) AIP61892、またはその活性改変体に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離0.010以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つ；

を含む水和剤を含む、組成物であって、

ここで有効量の前記細菌株組成物は、前記組成物が適用されていない植物と比較して、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、

組成物。

【請求項19】

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、請求項18に記載の組成物。

【請求項20】

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、請求項18または19に記載の組成物。

【請求項21】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora* spp.、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Triticis*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cerea* 50

le、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* sp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizi*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項2_0に記載の組成物。

【請求項22】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizi*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項2_1に記載の組成物。

【請求項23】

前記植物病原体は、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、または*Phytophthora sojae*を含む、請求項1_8に記載の組成物。

【請求項24】

前記活性改変体は、少なくとも1種の除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に抵抗性である、請求項1_8～2_3のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項25】

前記活性改変体は、除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質の圧力の下で選択され、かつ前記除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に抵抗性である、請求項2_4に記載の組成物。

【請求項26】

前記活性改変体は、本明細書で提供される細菌株またはその活性改変体を除草剤抵抗性にする除草剤抵抗性遺伝子で形質転換されており、ここで前記細菌株は、植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、請求項2_4～2_5のいずれか1項に記載の組成物。

【請求項27】

前記植物病原体は、ASRを引き起こす、請求項2_6に記載の組成物。

【請求項28】

前記除草剤は、グリホサート、グルホシネット（グルタミンシンターゼインヒビター）、スルホニルウレアおよびイミダゾリノン除草剤（分枝鎖アミノ酸合成インヒビター）か

らなる群より選択される、請求項 2_4 ~ 2_7 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【請求項 29】

以下：

(a) A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、M a s h 距離 0.010 以内のゲノムを有する細菌株を含む、A I P 6 1 8 9 2 またはその活性改変体；あるいは

(b) A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせであって、ここで前記活性改変体は、M a s h 距離 0.010 以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ；
10 を含む、細菌株の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項 30】

前記細菌株は、除草剤、殺真菌剤、農薬、または農作物保護化学物質から選択される殺生物剤に対して抵抗性であり、前記培養物は、前記殺生物剤の存在下で成長させることによって生産され、前記細菌株は、植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、請求項 2_9 に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項 31】

前記生物学的に純粋な培養物は、グリホサートの存在下で成長できる、請求項 3_0 に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項 32】

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、請求項 3_0 ~ 3_1 のいずれか 1 項に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項 33】

前記植物の病気は、A S R である、請求項 3_2 に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項 34】

前記植物病原体は、少なくとも 1 種の真菌病原体を含む、請求項 3_0 ~ 3_3 のいずれか 1 項に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項 35】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cersospora* sp p、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Triticici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahri* i、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami* i、*Plasmopara obducens*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* sp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*

30

Fusarium graminearum、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* sp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*

40

50

、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項3_4に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項36】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項3_5に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項37】

前記植物病原体は、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、または*Phytophthora sojae*を含む、請求項3_0に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【請求項38】

以下：

(a) AIP61892、またはその活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離0.010以内のゲノムを有する細菌株を含む、AIP61892またはその活性改変体；あるいは

(b) AIP61892、またはその活性改変体に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離0.010以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせ；
から成長される、細菌培養物であって、

ここで前記細菌培養物は、植物の病気を引き起こす植物病原体に対して抗病原体活性を有しあつグルホシネットの存在下で成長できるか、または有効量の前記細菌培養物は、前記細菌培養物が適用されていない植物と比較して、前記植物の目的の農学上の形質を改善する、

細菌培養物。

【請求項39】

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、請求項3_8に記載の細菌培養物。

【請求項40】

前記植物の病気は、ASRである、請求項3_9に記載の細菌培養物。

【請求項41】

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、請求項3_8～4_0のいずれか1項に記載の細菌培養物。

【請求項42】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Triticici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*S*50

phaerot theca pannosa、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* sp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizi*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項4_1に記載の細菌培養物。

【請求項43】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizi*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項4_2に記載の細菌培養物。

【請求項44】

前記植物病原体は、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、または*Phytophthora sojae*を含む、請求項3_8に記載の細菌培養物。

【請求項45】

植物の病気に感受性である植物を生長させるか、または植物において目的の農学上の形質を改善するための方法であって、前記方法は、前記植物に、

(a) 有効量の、細菌株AIP61892、またはその活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 0.010 以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはその活性改変体；ならびに/あるいは

(b) 有効量の、AIP61892、またはその活性改変体に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1種であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 0.010 以内のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種、

を適用する工程を包含し；

ここで前記有効量は、少なくとも $10^{12} \sim 10^{16}$ コロニー形成単位(CFU)/ヘクタールを含み、前記有効量は、前記細菌株が適用されていない植物と比較して、前記植物の病気を引き起こす植物病原体を制御するか、または前記目的の農学上の形質を改善する、

10

20

30

40

50

方法。

【請求項 4 6】

前記方法は、前記植物の病気に感受性である植物の収量を増大させる、請求項4 5に記載の方法。

【請求項 4 7】

前記植物の病気は、真菌病原体によって引き起こされる植物の病気である、請求項4 5または4 6に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病（A S R）である、請求項4 7に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、請求項4 5～4 8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora* sp p、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Triticici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lamii*、*Plasmopara obducens*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zaeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* sp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia* spp.、*Venturia inaequalis*、*Verticillium* sp p、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項4 9に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora* sojina、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項5 0に記載の方法。

【請求項 5 2】

前記植物病原体は、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium*

10

20

30

30

40

50

hium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora capsici、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、またはPhytophthora sojaeを含む、請求項45に記載の方法。

【請求項53】

栽培地において植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する方法であって、前記方法は、

(a) 前記栽培地に、前記植物の病気に感受性である種子または植物を植える工程；および

(b) 前記植物の病気に感受性である植物に、以下：

(i) A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体；あるいは

(ii) A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 0.010 以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ、

を含む、有効量の細菌株を適用する工程を包含し；

そしてここで前記有効量は、少なくとも $10^5 \sim 10^{16}$ コロニー形成単位(CFU) / ヘクタールを含む、

方法。

10

【請求項54】

前記植物は、真菌性の植物の病気に感受性である、請求項53に記載の方法。

【請求項55】

前記植物は、アジア型ダイズさび病(ASR)に感受性である、請求項54に記載の方法。

【請求項56】

ASRに感受性である前記植物は、ダイズである、請求項55に記載の方法。

【請求項57】

前記組成物は、1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、請求項53～56のいずれか1項に記載の方法。

30

【請求項58】

前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、Botrytis cinerea、Cersospora spp、Cercospora sojina、Cercospora beticola、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Blumeria graminis f. sp. Tritici、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Golovinomyces cichoracearum、Erysiphe lagrestroemiae、Sphaerotheca pannosa、Colletotrichum cereale、Apiognomonia errabunda、Apiognomonia veneta、Colletotrichum gloeosporioides、Discula fraxinea、Plasmopara viticola、Pseudoperonospora cubensis、Peronospora belbahrii、Bremia lactucae、Peronospora lami、Plasmopara obducens、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Fusarium oxysporum、Fusarium graminicola、Gibberella zeae、Colletotrichum graminicola、Phakopsora sp.、Phakopsora meibomiae、Phakopsora pac hyrizi、Puccinia triticina、Puccinia recon dita、Puccinia striiformis、Puccinia grami

40

50

nis、*Puccinia* spp.、*Venturia inaequalis*、*Verticillium* spp.、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される、請求項57に記載の方法。

【請求項 59】

前記組成物は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、請求項58に記載の方法。

【請求項 60】

前記植物病原体は、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、または*Phytophthora sojae*を含む、請求項53に記載の方法。

【請求項 61】

前記方法は、有効量の殺生物剤を適用する工程をさらに包含し、ここで有効量の前記殺生物剤は、目的の生物を選択的に制御すると同時に、作物に有意に損傷を与えない、請求項53～60のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 62】

前記細菌株またはその活性改変体および前記殺生物剤は、同時に適用される、請求項61に記載の方法。

【請求項 63】

前記細菌株またはその活性改変体および前記殺生物剤は、逐次的に適用される、請求項61に記載の方法。

【請求項 64】

前記殺生物剤は、殺真菌剤である、請求項61～63のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 65】

改変された細菌株を作製する方法であって、前記方法は、

(a) AIP61892₂またはその活性改変体を含む細菌株の集団を提供する工程であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離0.010以内のゲノムを有する細菌株を含み、前記細菌株は、目的の殺生物剤に感受性である、工程；

(b) 前記細菌株を、前記目的の殺生物剤の存在下で培養する工程；ならびに

(c) 前記目的の殺生物剤に対して増大した抵抗性を有する改変された細菌株を選択する工程、

を包含する、方法。

【請求項 66】

前記培養する工程は、前記殺生物剤の濃度を経時的に増大させる工程を包含する、請求項65に記載の方法。

【請求項 67】

前記殺生物剤は、グリホサートまたはグルホシネットである、請求項65または66に記載の方法。

【請求項 68】

植物の病気を処理または防止するための方法であって、前記方法は、植物の病気を有す

10

20

30

40

50

るかまたは植物の病気を発生させるリスクのある植物に、有効量の、

(a) 細菌株 A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、M a s h 距離 0 . 0 1 0 以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはその活性改変体；ならびに / あるいは

(b) A I P 6 1 8 9 2、またはその活性改変体に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも 1 種であって、ここで前記活性改変体は、M a s h 距離 0 . 0 1 0 以内のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも 1 種、

を適用する工程を包含し；

ここで前記有効量は、少なくとも 1 0 ¹ ₂ ~ 1 0 ¹ ₆ C F U / ヘクタールを含み、前記細菌株は、前記細菌株が適用されていない植物と比較して、前記植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、

方法。

【請求項 6 9】

前記細菌株またはその活性改変体は、1 種もしくはこれより多くの植物の病気を処理または防止する、請求項 6 8 に記載の方法。

【請求項 7 0】

前記 1 種もしくはこれより多くの植物の病気は、1 種もしくはこれより多くの真菌性の植物の病気を含む、請求項 6 9 に記載の方法。

【請求項 7 1】

前記 1 種もしくはこれより多くの真菌性の植物の病気は、アジア型ダイズさび病 (A S R) を含む、請求項 7 0 に記載の方法。

【請求項 7 2】

前記細菌株またはその活性改変体は、1 種もしくはこれより多くの病原体を制御する、請求項 6 8 ~ 7 1 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7 3】

前記 1 種もしくはこれより多くの病原体は、1 種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 4】

前記 1 種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cersospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pacifizi*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Vetricillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia*

10

20

30

40

50

ia fructicola、Monilinia lax、およびMonilinia fructigenaからなる群より選択される、請求項7_3に記載の方法。

【請求項 7_5】

前記組成物は、Botrytis cinerea、Cercospora sojina、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Collectotrichum cereale、Plasmopara viticola、Peronospora belbahrii、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizii、およびVenturia inaequalis aからなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、請求項7_4に記載の方法。10

【請求項 7_6】

前記1種もしくはこれより多くの植物病原体は、Pythium cryptoirregulare、Pythium aphanidermatum、Pythium irregularis、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora capsici、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、またはPhytophthora sojaeを含む、請求項6_8に記載の方法。20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この出願は、2016年4月11日に出願された米国出願第62/320,840号および2015年8月28日に出願された米国出願第62/211,282号（これら両方は、この参照によって、それらの全体が援用される）の利益を主張する。

【0002】

発明の分野

本発明は、植物において植物の病気を制御するおよび／または目的の農学上の形質を改善するための細菌株および集団に関する。

【背景技術】

【0003】

背景

植物の病気は、顕著な農業損失の原因である。影響は、軽度の症状から破滅的な植物の損傷までの範囲に及び得、そして大きな経済的かつ社会的結果をもたらし得る。植物の病気および植物の病気を引き起こす病原体を有効に制御する方法が必要とされる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

要旨

植物において植物の病気を制御するおよび／または少なくとも1つの目的の農学上の形質を改善するための組成物および方法が、提供される。このような組成物および方法は、植物の病気を引き起こす1種もしくはこれより多くの病原体を制御するおよび／または少なくとも1つの目的の農学上の形質を改善する生物防除因子または細菌株の集団を含む。上記生物学的因子または細菌株は、植物用の接種物として使用され得る。植物の病気に感受性である植物を生長させるための方法、ならびに植物の病気を制御するための方法および組成物がまた、提供される。植物において病気の抵抗性を増大させるための方法および組成物がさらに提供される。植物の健康状態を改善するおよび／または少なくとも1つの目的の農学上の形質を改善するための方法および組成物がまた、提供される。40

本発明の実施形態において、例えば以下の項目が提供される。

(項目1)

50

以下：

(a) 細菌株 AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つ；ならびに/あるいは

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つ；

を含む、組成物であって、

ここで前記細菌株、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせ、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体は、約 10^5 CFU/g～約 10^{12} CFU/gまたは約 10^5 CFU/ml～約 10^{12} CFU/mlで存在し、そしてここで有効量の前記細菌株組成物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、

組成物。

(項目2)

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、項目1に記載の組成物。

(項目3)

前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病(ASR)である、項目1または2に記載の組成物。

(項目4)

前記細菌株またはその活性変形体は、約 10^5 CFU/g～約 10^{10} CFU/gまたは約 10^5 CFU/ml～約 10^{10} CFU/mlで存在する、項目1～3のいずれか1項に記載の組成物。

(項目5)

前記組成物は、細胞ペーストを含む、項目1～4のいずれか1項に記載の組成物。

(項目6)

前記組成物は、水和剤もしくは噴霧乾燥剤、または安定な製剤を含む、項目1～5のいずれか1項に記載の組成物。

(項目7)

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、項目1～6のいずれか1項に記載の組成物。

(項目8)

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cersospora* sp.、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Triticici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahri*

10

20

30

40

50

i、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium irregularare*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregulare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia tritici*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目7に記載の組成物。

(項目9)

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目8に記載の組成物。

(項目10)

前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*または*Phakopsora meibomiae*を含む、項目8に記載の組成物。

(項目11)

前記病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*を含む、項目10に記載の組成物。

(項目12)

以下：

(a) 細菌株 AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つ；ならびに/あるいは

(b) AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.0

10

20

30

40

50

15以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つ；
を含む細胞ペーストを含む、組成物であって、

ここで有効量の前記細菌株組成物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、組成物。

(項目13)

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、項目12に記載の組成物。

(項目14)

前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病である、項目12～13のいずれか1項に記載の組成物。

10

(項目15)

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、項目12～14のいずれか1項に記載の組成物。

(項目16)

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora* spp.、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Triticis*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium irregularis*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* spp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia* spp.、*Venturia inaequalis*、*Verticillium* spp.、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目15に記載の組成物。

20

30

40

(項目17)

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanider-*

50

matum、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora nicotiana、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizii、およびVenturia inaequalisからなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目16に記載の組成物。

(項目18)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziiまたはPhakopsora meibomiaeを含む、項目16に記載の組成物。

10

(項目19)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziiを含む、項目18に記載の組成物。

(項目20)

以下：

(a) 細菌株 AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つ；ならびに／あるいは

20

(b) AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つ；

を含む水和剤を含む、組成物であって、

ここで有効量の前記細菌株組成物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、組成物。

30

(項目21)

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、項目20に記載の組成物。

(項目22)

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、項目20または21に記載の組成物。

(項目23)

前記植物病原体は、Botrytis cinerea、Cersospora sp.、Cercospora sojina、Cercospora beticola、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Blumeria graminis f. sp. Triticici、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Golovinomyces cichoracearum、Erysiphe lagerstroemiae、Sphaerotheca pannosa、Colletotrichum cereale、Apiognomonia errabunda、Apiognomonia veneta、Colletotrichum gloeosporioides、Discula fraxinea、Plasmopara viticola、Pseudoperonospora cubensis、Peronospora belbahrii、Bremia lactucae、Peronospora lami、Plas

40

50

mopara obducens、Pythium cryptoirregular
e、Pythium aphanidermatum、Pythium irregul
are、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylu
m、Pythium ultimum、Phytophthora capsici、P
hytophthora nicotianae、Phytophthora inf
estans、Phytophthora tropicalis、Phytophtho
ra sojae、Fusarium graminearum、Fusarium s
olani、Fusarium oxysporum、Fusarium gramin
icola、Gibberella zae、Colletotrichum gra
minicola、Phakopsora sp.、Phakopsora meibo
miae、Phakopsora pachyrizi、Puccinia trit
cina、Puccinia recondita、Puccinia striifo
rmis、Puccinia graminis、Puccinia spp.、Ven
turia inaequalis、Verticillium spp.、Erwini
a amylovora、Monilinia fructicola、Monilin
ia lax、およびMonilinia fructigenaからなる群より選択さ
 れる1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目22に記載の組成物。

(項目24)

前記植物病原体は、Botrytis cinerea、Cercospora so
jina、Alternaria solani、Rhizoctonia solan
i、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、C
olletotrichum cereal、Plasmopara viticola
、Peronospora belbahrii、Pythium aphanider
matum、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylu
m、Pythium ultimum、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizi、およびVenturia inaequalisからなる群より選択さ
 れる1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目23に記載の組成物。

(項目25)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziまたはPhakopsora meibomiaeを含む、項目23に記載の組成物。

(項目26)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziを含む、項目25に記載の組成物。

(項目27)

前記活性改変体は、少なくとも1種の除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に抵抗性である、項目20～26のいずれか1項に記載の組成物。

(項目28)

前記活性改変体は、除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質の圧力の下で選択され、かつ前記除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に抵抗性である、項目27に記載の組成物。

(項目29)

前記活性改変体は、本明細書で提供される細菌株またはその活性改変体を除草剤抵抗性にする除草剤抵抗性遺伝子で形質転換されており、ここで前記細菌株は、植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、項目27～29のいずれか1項に記載の組成物。

(項目30)

前記植物病原体は、ASRを引き起こす、項目29に記載の組成物。

(項目31)

10

20

30

40

50

前記除草剤は、グリホサート、グルホシネット（グルタミンシンターゼインヒビター）、スルホニルウレアおよびイミダゾリノン除草剤（分枝鎖アミノ酸合成インヒビター）からなる群より選択される、項目27～30のいずれか1項に記載の組成物。

(項目32)

以下：

(a) 細菌株 AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1つ；あるいは

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ；

を含む、細菌株の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目33)

前記細菌株は、除草剤、殺真菌剤、農薬、または農作物保護化学物質から選択される殺生物剤に対して抵抗性であり、前記培養物は、前記殺生物剤の存在下で成長させることによって生産され、前記細菌株は、植物の病気を引き起こす病原体を制御する、項目33に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目34)

前記生物学的に純粋な培養物は、グリホサートの存在下で成長できる、項目33に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目35)

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、項目33～34のいずれか1項に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目36)

前記植物の病気は、ASRである、項目35に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目37)

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、項目33～36のいずれか1項に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目38)

前記植物病原体は、Botrytis cinerea、Cersospora sp、Cercospora sojina、Cercospora beticola、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Blumeria graminis f. sp. Tritici、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Golovinomyces cichoracearum、Erysiphe lagerstroemiae、Sphaerotheca pannosa、Colletotrichum cereale、Apiognomonia errabunda、Apiognomonia veneta、Colletotrichum gloeosporioides、Discula fraxinea、Plasmopara viticola、Pseudoperonospora cubensis、Peronospora belbahrii、Bremia lactucae、Peronospora lami、Plasmopara obducens、Pythium cryptotrichum

10

20

30

40

50

e、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregulare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizi*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目37に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目39)

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizi*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目38に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目40)

前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*または*Phakopsora meibomiae*を含む、項目38に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目41)

前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*を含む、項目40に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

(項目42)

以下：

(a) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性改変体；あるいは

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する

10

20

30

40

50

細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ；

から成長される、細菌培養物であって、

ここで前記細菌培養物は、植物の病気を引き起こす植物病原体に対して抗病原体活性を有しかつグルホシネートの存在下で成長できるか、または有効量の前記細菌培養物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善する、

細菌培養物。

(項目43)

前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、項目42に記載の細菌培養物。

(項目44)

前記植物の病気は、ASRである、項目43に記載の細菌培養物。

(項目45)

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、項目42～44のいずれか1項に記載の細菌培養物。

(項目46)

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora* spp.、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Triticis*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium irregularis*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* spp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia* spp.、*Venturia inaequalis*、*Verticillium* spp.、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目45に記載の細菌培養物。

(項目47)

前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanider-*

10

20

30

40

50

matum、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora nicotiana、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizii、およびVenturia inaequalisからなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目46に記載の細菌培養物。

(項目48)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziiまたはPhakopsora meibomiaeを含む、項目46に記載の細菌培養物。

10

(項目49)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziiを含む、項目48に記載の細菌培養物。

(項目50)

植物の病気に感受性である植物を生長させるか、または植物において目的の農学上の形質を改善するための方法であって、前記方法は、前記植物に、

(a) 有効量の、細菌株 AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1種であって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種；ならびに/あるいは

20

(b) 有効量の、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1種であって、ここで前記変形体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種、

を適用する工程を包含し；

ここで前記有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ コロニー形成単位(CFU) / ヘクタールを含み、前記有効量は、前記植物の病気を引き起こす植物病原体を制御するか、または前記目的の農学上の形質を改善する、

30

方法。

(項目51)

前記方法は、前記植物の病気に感受性である植物の収量を増大させる、項目50に記載の方法。

(項目52)

前記植物の病気は、真菌病原体によって引き起こされる植物の病気である、項目50または51に記載の方法。

(項目53)

前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病(ASR)である、項目52に記載の方法。

40

(項目54)

前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、項目50～53のいずれか1項に記載の方法。

(項目55)

前記植物病原体は、Botrytis cinerea、Cersospora sp.、Cercospora sojina、Cercospora beticola、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Blumeria graminis f. sp. Triticic、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Golovinomyces cichoracearum、Erysiphe lagerstroemiae、S

50

phaerotropha pannosa、Colletotrichum cereale、Apiognomonia errabunda、Apiognomonia veneta、Colletotrichum gloeosporioides、Discula fraxinea、Plasmopara viticola、Pseudoperonospora cubensis、Peronospora belbahrii、Bremia lactucae、Peronospora lami、Plasmopara obducens、Pythium cryptotrichum、Pythium irregularare、Pythium aphanidermatum、Pythium irregularare、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora capsici、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Fusarium oxysporum、Fusarium graminicola、Gibberella zae、Colletotrichum graminicola、Phakopsora sp.、Phakopsora meibomiae、Phakopsora pachyrizii、Puccinia triticina、Puccinia recondita、Puccinia striiformis、Puccinia graminis、Puccinia spp.、Venturia inaequalis、Verticillium spp.、Erwinia amylovora、Monilinia fructicola、Monilinia lax、およびMonilinia fructigenaからなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目54に記載の方法。
 (項目56)

前記植物病原体は、Botrytis cinerea、Cercospora sojina、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Colletotrichum cereal、Plasmopara viticola、Peronospora belbahrii、Pythium aphanidermatum、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizii、およびVenturia inaequalisからなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、項目55に記載の方法。

(項目57)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziiまたはPhakopsora meibomiaeを含む、項目55に記載の方法。

(項目58)

前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhiziiを含む、項目57に記載の方法。

(項目59)

栽培地において植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する方法であって、前記方法は、

(a) 前記栽培地に、前記植物の病気に感受性である種子または植物を植える工程；および

(b) 前記植物の病気に感受性である植物に、以下：

(c) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしく

10

20

30

40

50

は A I P 3 6 8 9 5 、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体 ; あるいは

(d) A I P 2 7 5 1 1 、 A I P 3 5 1 7 4 、 A I P 2 5 7 7 3 、 A I P 1 5 2 5 1 、 A I P 6 1 8 9 2 、 A I P 7 9 4 2 8 、 A I P 1 4 9 3 1 、 A I P 3 9 5 8 9 、もしくは A I P 3 6 8 9 5 、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか 1 種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせであって、ここで前記活性改変体は、M a s h 距離 約 0.015 以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせ、

を含む、有効量の少なくとも 1 種の細菌株を適用する工程を包含し ;

そしてここで前記有効量は、少なくとも約 $10^5 \sim 10^{16}$ コロニー形成単位 (C F U) / ヘクタールを含む、

方法。

(項目 6 0)

前記植物は、真菌性の植物の病気に感受性である、項目 5 9 に記載の方法。

(項目 6 1)

前記植物は、アジア型ダイズさび病 (A S R) に感受性である、項目 6 0 に記載の方法。

(項目 6 2)

A S R に感受性である前記植物は、ダイズである、項目 6 1 に記載の方法。

(項目 6 3)

前記組成物は、1 種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、項目 5 9 ~ 6 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

(項目 6 4)

前記 1 種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Botrytis cinerea* 、*Cersospora spp* 、*Cercospora sojina* 、*Cercospora beticola* 、*Alternaria solani* 、*Rhizoctonia solani* 、*Blumeria graminis f. sp. Tritici* 、*Erysiphe necator* 、*Podosphaera xanthii* 、*Golovinomyces cichoracearum* 、*Erysiphe laterstroemiae* 、*Sphaerotheca pannosa* 、*Colletotrichum cereale* 、*Apiognomonia errabunda* 、*Apiognomonia veneta* 、*Colletotrichum gloeosporioides* 、*Discula fraxinea* 、*Plasmopara viticola* 、*Pseudoperonospora cubensis* 、*Peronospora belbahrii* 、*Bremia lactucae* 、*Peronospora lami* 、*Plasmopara obducens* 、*Pythium cryptotrichum* 、*Pythium aphanidermatum* 、*Pythium irregularare* 、*Pythium sylvaticum* 、*Pythium myriotylum* 、*Pythium ultimum* 、*Phytophthora capsici* 、*Phytophthora nicotianae* 、*Phytophthora infestans* 、*Phytophthora tropicalis* 、*Phytophthora sojae* 、*Fusarium graminearum* 、*Fusarium solani* 、*Fusarium oxysporum* 、*Fusarium graminicola* 、*Gibberella zaeae* 、*Colletotrichum graminicola* 、*Phakopsora sp.* 、*Phakopsora meibomiae* 、*Phakopsora pachyrizici* 、*Puccinia triticina* 、*Puccinia recondita* 、*Puccinia striiformis* 、*Puccinia graminis* 、*Puccinia spp.* 、*Venturia inaequalis* 、*Verticillium spp.* 、*Erwinia amylovora* 、*Monilinia fruct*

10

20

30

40

50

icola、Monilinia lax、およびMonilinia fructigenaからなる群より選択される、項目63に記載の方法。

(項目65)

前記組成物は、Botrytis cinerea、Cercospora sojina、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Colletotrichum cereal、Plasmopara viticola、Peronospora belbahrii、Pythium aphanidermatum、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora nicotiana、Phytophthora infestans、Phytophthora tropica、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizii、およびVenturia inaequalisからなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、項目64に記載の方法。

(項目66)

前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、Phakopsora pachyriziiまたはPhakopsora meibomiaeを含む、項目64に記載の方法。

(項目67)

前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、Phakopsora pachyriziiを含む、項目66に記載の方法。

(項目68)

前記方法は、有効量の殺生物剤を適用する工程をさらに包含し、ここで有効量の前記殺生物剤は、目的の生物を選択的に制御すると同時に、作物に有意に損傷を与えない、項目59～67のいずれか1項に記載の方法。

(項目69)

前記細菌株またはその活性変形体および前記殺生物剤は、同時に適用される、項目68に記載の方法。

(項目70)

前記細菌株またはその活性変形体および前記殺生物剤は、逐次的に適用される、項目68に記載の方法。

(項目71)

前記殺生物剤は、殺真菌剤である、項目68～70のいずれか1項に記載の方法。

(項目72)

変形された細菌株を作製する方法であって、前記方法は、

(a) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体を含む少なくとも1種の細菌株の集団を提供する工程であって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含み、前記細菌株は、目的の殺生物剤に感受性である、工程；

(b) 前記細菌株を、前記目的の殺生物剤の存在下で培養する工程；ならびに

(c) 前記目的の殺生物剤に対して増大した抵抗性を有する変形された細菌株を選択する工程、

を包含する、方法。

(項目73)

前記培養する工程は、前記殺生物剤の濃度を経時的に増大させる工程を包含する、項目72に記載の方法。

(項目74)

10

20

30

40

50

前記殺生物剤は、グリホサートまたはグルホシネットである、項目72または73に記載の方法。

(項目75)

植物の病気を処理または防止するための方法であって、前記方法は、植物の病気を有するかまたは植物の病気を発生させるリスクのある植物に、有効量の、

(a) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、
AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくは
AIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1種
であって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する
細菌株を含む、少なくとも1種；ならびに/あるいは

10

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、
AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくは
AIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちのいずれか1種に
由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせ
のうちの少なくとも1種であって、ここで前記変形体は、Mash距離 約0.015以
内のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種、

を適用する工程を包含し；

ここで前記有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ CFU/ヘクタールを含み、前
記細菌株は、前記植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、
方法。

20

(項目76)

前記細菌株またはその活性変形体は、1種もしくはこれより多くの植物の病気を処理ま
たは防止する、項目75に記載の方法。

(項目77)

前記1種もしくはこれより多くの植物の病気は、1種もしくはこれより多くの真菌性の
植物の病気を含む、項目76に記載の方法。

(項目78)

前記1種もしくはこれより多くの真菌性の植物の病気は、アジア型ダイズさび病 (AS
R) を含む、項目77に記載の方法。

30

(項目79)

前記細菌株またはその活性変形体は、1種もしくはこれより多くの病原体を制御する、
項目75～78のいずれか1項に記載の方法。

(項目80)

前記1種もしくはこれより多くの病原体は、1種もしくはこれより多くの真菌病原体を
含む、項目79に記載の方法。

(項目81)

前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Botrytis cinerea*、
Cersospora spp.、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Triticis*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium irregularare*、*Pythium aphanidermatum*、*Py*

40

50

thium irregulare、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora capsici、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Fusarium oxysporum、Fusarium graminicola、Gibberella zeae、Colletotrichum graminicola、Phakopsora sp.、Phakopsora meibomiae、Phakopsora pachyrizii、Puccinia triticina、Puccinia recondita、Puccinia striiformis、Puccinia graminis、Puccinia spp.、Venturia inaequalis、Verticillium spp.、Erwinia amylovora、Monilinia fructicola、Monilinia lax、およびMonilinia fructigenaからなる群より選択される、項目80に記載の方法。

(項目82)

前記組成物は、Botrytis cinerea、Cercospora sojina、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Erysiphe necator、Podosphaera xanthii、Colletotrichum cereal、Plasmopara viticola、Peronospora belbahrii、Pythium aphanidermatum、Pythium sylvaticum、Pythium myriotylum、Pythium ultimum、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizii、およびVenturia inaequalisからなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、項目81に記載の方法。

(項目83)

前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、Phakopsora pachyriziiまたはPhakopsora meibomiaeを含む、項目81に記載の方法。

(項目84)

前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、Phakopsora pachyriziiを含む、項目83に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0005】

【図1】図1は、種々の細菌株による生育チャンバ中での全植物体に対するアジア型ダイズさび病(ASR)発生の阻害を示す。殺真菌剤アゾキシストロビンおよび(+)コントロール株を、陽性コントロールとして添加した一方で、AFS006および接種コントロールは、陰性コントロールであった。

【0006】

【図2】図2は、細菌株AIP061892およびAIP079428による1エーカーあたりの発芽実生数(立っている数)を示す。この図は、AIP061892およびAIP079428がPythium接種コントロールに対して発芽において約2倍の増大を生じたことを示す。

【0007】

【図3】図3は、細菌株AIP061892およびAIP079428による1エーカーあたりの発芽実生数(立っている数)を示す。この図は、AIP061892がRhizoctonia solani接種コントロールに対して発芽において50%の回復を生

10

20

30

40

50

じたことを示す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

詳細な説明

I . 全体像

少なくとも1つの目的の農学上の形質を改善するおよび/または植物の健康状態を改善するおよび/または1種もしくはこれより多くの植物の病気を制御するための組成物および方法が、提供される。生物学的因子、生物防除因子、細菌株、改変された細菌株、改変された生物学的因子、または改変された生物防除因子もしくはその活性改変体は、病気の原因となる植物病原体を制御するおよび/または少なくとも1つの目的の農学上の形質を改善するおよび/または植物の健康状態を改善するために使用される微生物を記載するために、本明細書で使用される。

【0009】

I I . 細菌株

種々の生物防除因子または細菌株が提供され、これらは、1種もしくはこれより多くの植物の病気を制御するおよび/または少なくとも1つの目的の農学上の形質を改善するおよび/または植物の健康状態を改善するために使用され得る。このような細菌株は、以下を包含する：AIP27511 (*Bacillus drentensis* 株)、AIP35174 (*Bacillus thuringiensis* 株)、AIP25773 (*Bacillus flexus* 株)、AIP15251 (*Bacillus frigoritolerans* 株)、AIP61892 (*Bacillus subtilus* subsp. *Subtilus* 株)、AIP79428 (*Burkholderia vietnamensis* 株)、AIP14931 (*Bacillus thuringiensis* 株)、AIP39589 (*Bacillus acidiceler* 株)、およびAIP36895 (*Bacillus simplex* 株)。AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、およびAIP36895のうちの1種もしくはこれより多くを含む細胞集団、ならびにこれらの株の各々に由来する胞子の集団、またはこれらの任意の調製物が、提供される。

【0010】

従って、本明細書で提供される種々の細菌株および/または農薬組成物は、活性成分として、(a) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、およびAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの1種もしくはこれより多くを含む細胞集団、あるいは(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、およびAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの1種もしくはこれより多くから形成される胞子の集団、を含む。

【0011】

AIP27511を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture (1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67082が割り当てられた。

【0012】

AIP35174を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service,

10

20

30

40

50

U.S. Department of Agriculture(1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67084が割り当てられた。

【0013】

AIP25773を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture(1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67085が割り当てられた。 10

【0014】

AIP15251を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture(1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67083が割り当てられた。 20

【0015】

AIP61892を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture(1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67089が割り当てられた。

【0016】

AIP79428を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture(1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67081が割り当てられた。 30

【0017】

AIP14931を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture(1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67088が割り当てられた。 40

【0018】

AIP39589を、Patent Depository of the National Center for Agricultural Utilization Research Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture(1815 North University Street, Peoria, Illinois 61604 U.S.A.)に2015年8月6日に寄託し、NRRL No. B-67080が割り当てられた。 50

1604 U.S.A.) に 2015 年 8 月 6 日に 寄託し、N R R L No. B - 670 87 が 割り当てられた。

【0019】

A I P 3 6 8 9 5 を、P a t e n t D e p o s i t o r y o f t h e N a t i o n a l C e n t e r f o r A g r i c u l t u r a l U t i l i z a t i o n R e s e a r c h A g r i c u l t u r a l R e s e a r c h S e r v i c e , U . S . D e p a r t m e n t o f A g r i c u l t u r e (1 8 1 5 N o r t h U n i v e r s i t y S t r e e t , P e o r i a , I l l i n o i s 6 1 6 0 4 U . S . A .) に 2015 年 8 月 6 日に 寄託し、N R R L No. B - 670 86 が 割り当てられた。

10

【0020】

上記で同定される寄託物の各々は、特許手続上の微生物の寄託の国際的承認に関するブダペスト条約の条項の下で維持される。各寄託物は、当業者の便宜として行われたに過ぎず、寄託が米国特許法第 112 条の下で要求されるという承認ではない。

【0021】

用語「単離される (i s o l a t e d) 」とは、(1) 最初に生産される (天然であろうと、実験的状況であろうと) 場合に 関連付けられていた成分のうちの少なくともいくつかから分離されている、ならびに / または (2) ひとの手によって生産、調製、精製、および / もしくは 製造されている、細菌、胞子、または他の実体もしくは物質を 包含する。単離された細菌は、これらが最初に 関連付けられていた他の成分のうちの少なくとも約 10 %、約 20 %、約 30 %、約 40 %、約 50 %、約 60 %、約 70 %、約 80 %、約 90 %、もしくはこれより多くから分離されていてもよい。

20

【0022】

本明細書で使用される場合、物質は、これが他の成分を実質的に含まない場合に「純粋 (p u r e) 」である。用語「精製する (p u r i f y) 」、「精製する (p u r i f y i n g) 」および「精製された (p u r i f i e d) 」とは、最初に生産されたかまたは起こった (例えば、天然であろうと、実験的状況であろうと) とき、またはその最初の生産後の任意の時間の間のいずれかで 関連付けられていた成分のうちの少なくともいくつかから分離されている細菌、胞子、または他の物質に言及する。細菌または胞子または細菌集団または胞子集団は、これらが生産時もしくは生産後に (例えば、細菌または細菌集団または胞子を含む物質または環境から) 単離されている場合に 精製されていると見做され得、そして 精製された細菌または細菌集団または胞子は、約 10 %、約 20 %、約 30 %、約 40 %、約 50 %、約 60 %、約 70 %、約 80 %、約 90 %、または約 90 % を超えるまで他の物質を含み得、そしてなお 精製されていると見做され得る。いくつかの実施形態において、精製された細菌または胞子または細菌集団または胞子集団は、約 80 % より高く、約 85 %、約 90 %、約 91 %、約 92 %、約 93 %、約 94 %、約 95 %、約 96 %、約 97 %、約 98 %、約 99 %、または約 99 % より高く 純粋である。具体的実施形態において、細菌の培養物は、通常の細菌学的手順によって検出されるべき量において他の細菌種を含まない。

30

【0023】

「集団 (p o p u l a t i o n) 」とは、2 もしくはこれより多く (すなわち、1 0 、 1 0 0 、 1 , 0 0 0 、 1 0 , 0 0 0 、 $1 \times 1 0^6$ 、 $1 \times 1 0^7$ 、もしくは $1 \times 1 0^8$ またはこれより多く) を含む、意図された群またはコレクションである。少なくとも 1 種の細菌株の集団を含む種々の組成物が、本明細書で 提供される。特定の実施形態では、少なくとも 1 種の細菌株 (すなわち、A I P 2 7 5 1 1 、 A I P 3 5 1 7 4 、 A I P 2 5 7 7 3 、 A I P 1 5 2 5 1 、 A I P 6 1 8 9 2 、 A I P 7 9 4 2 8 、 A I P 1 4 9 3 1 、 A I P 3 9 5 8 9 および A I P 3 6 8 9 5 、またはそのいずれかの活性改変体、あるいは A I P 2 7 5 1 1 、 A I P 3 5 1 7 4 、 A I P 2 5 7 7 3 、 A I P 1 5 2 5 1 、 A I P 6 1 8 9 2 、 A I P 7 9 4 2 8 、 A I P 1 4 9 3 1 、 A I P 3 9 5 8 9 および A I P 3 6 8 9 5 、またはそのいずれかの活性改変体のうちの 1 種もしくはそれより多くの種から形成される

40

50

胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ)の集団は、少なくとも約10⁵CFU/m1～約10¹¹CFU/m1、約10⁵CFU/m1～約10¹⁰CFU/m1、約10⁵CFU/m1～約10⁶CFU/m1、約10⁶CFU/m1～約10⁷CFU/m1、約10⁷CFU/m1～約10⁸CFU/m1、約10⁸CFU/m1～約10⁹CFU/m1、約10⁹CFU/m1～約10¹⁰CFU/m1、約10¹⁰CFU/m1～約10¹¹CFU/m1、約10¹¹CFU/m1～約10¹²CFU/m1の濃度を含む。別の実施形態では、本明細書において提供される細菌株またはその活性改変体の濃度は、少なくとも約10⁵CFU/m1、少なくとも約10⁶CFU/m1、少なくとも約10⁷CFU/m1、少なくとも約10⁸CFU/m1、少なくとも約10⁹CFU/m1、少なくとも約10¹⁰CFU/m1、少なくとも約10¹¹CFU/m1、または少なくとも約10¹²CFU/m1を含む。10

【0024】

「胞子(spor e)」とは、細菌種の少なくとも1種の休眠している(適用時には)が、生存可能な生殖単位に言及する。胞子がAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、およびAIP36895(またはこれらのうちのいずれかの改変体)の各々から形成される非限定的な方法は、本明細書で他の箇所に開示される。本明細書で開示される集団が、栄養細胞および前胞子(forespore)(胞子形成の中間段階にある細胞)の組み合わせ;前胞子および胞子の組み合わせ;または前胞子、栄養細胞および/または胞子の組み合わせを含み得ることは、さらに認識される。20

【0025】

細菌株(すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、およびAIP36895、もしくはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1種、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせ)を含む組成物は、農業的に受容可能なキャリアをさらに含み得る。用語「農業的に受容可能なキャリア(agriculturally acceptable carrier)」とは、意図された被験体(すなわち、目的の植物の病気(すなわち、アジア型ダイズさび病(ASR)または本明細書で開示される任意の他の病気)に感受性である植物もしくは植物部分、または目的の農学上の形質を改善するための植物もしくは植物部分)への組成物の適用を容易にする任意の物質を含むことが意図される。植物および植物部分への適用のために組成物中で使用されるキャリアは、好ましくは、非植物毒性またはごく軽度に植物毒性である。適切なキャリアは、望ましい製剤化に依存して、固体、液体もしくは気体であり得る。一実施形態において、キャリアとしては、極性もしくは非極性の液体キャリア(例えば、水、鉱油および植物性油)が挙げられる。さらなるキャリアが、本明細書中の他の箇所で開示される。30

【0026】

A. 細菌株の活性改変体

AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、およびAIP36895の活性改変体が、さらに提供される。このような改変体は、1種もしくはこれより多くの植物の病気を制御する(すなわち、病気の重篤度を低減するおよび/または病気の発生を低減する)および/または1種もしくはこれより多くの植物病原体を制御する能力を保持する。いくつかの実施形態において、改変体は、1種もしくはこれより多くの真菌性の植物の病気および/または1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する能力を保持する。他の実施形態において、改変体は、ASRを制御する能力を保持する。40

【0027】

本明細書で提供される種々の細菌株の活性改変体としては、例えば、A I P 2 7 5 1 1、A I P 3 5 1 7 4、A I P 2 5 7 7 3、A I P 1 5 2 5 1、A I P 6 1 8 9 2、A I P 7 9 4 2 8、A I P 1 4 9 3 1、A I P 3 9 5 8 9、およびA I P 3 6 8 9 5のうちのいずれかの単離体 (isolate) または変異体 (mutant) が挙げられる。

【0028】

具体的実施形態において、上記細菌株は、殺生物剤と適合性である。殺生物剤は、化学的もしくは生物学的手段によって、生物に対して制御効果を発揮し得る化学物質である。殺生物剤としては、農薬（例えば、殺真菌剤；除草剤；殺虫剤、他の農作物保護化学物質など）が挙げられる。このような化合物は、本明細書中の他の箇所で詳細に考察される。細菌株は、この細菌株が目的の殺生物剤の有効量の存在下で生存および／または生殖する能力がある場合に、殺生物剤と適合性である。その細菌株が目的の殺生物剤に関して適合性でない場合には、望ましい場合、その細菌株を改変して、目的の適合性を付与するための方法が企図され得る。改変された細菌株を生産するためのこのような方法は、選択技術および／または形質転換技術の両方を含む。

10

【0029】

「改変された細菌株 (modified bacterial strain)」とは、この株が改変されて（選択および／または形質転換によって）、目的の1種もしくはこれより多くのさらなる形質を有する集団を意図する。場合によっては、その改変された細菌株は、A I P 2 7 5 1 1、A I P 3 5 1 7 4、A I P 2 5 7 7 3、A I P 1 5 2 5 1、A I P 6 1 8 9 2、A I P 7 9 4 2 8、A I P 1 4 9 3 1、A I P 3 9 5 8 9、もしくはA I P 3 6 8 9 5、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種を含む。具体的実施形態において、その改変された細菌株は、目的の殺生物剤と適合性である（除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質への抵抗性が挙げられるが、これらに限定されない）。その改変された殺生物剤抵抗性株は、これらが特定の除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に対して有意により抵抗性であることを除いて、元の感受性株と同じ同定特徴を有する。それらの同定は、公知の感受性株の特徴と比較することによって、容易に可能である。従って、改変された細菌株の単離された集団が提供される。

20

【0030】

30

殺生物剤への抵抗性（すなわち、例えば、除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質への抵抗性）の増大は、生物（すなわち、細菌細胞もしくは胞子）が、その改変されていない生物に通常は致死的であるかまたは改変されていない生物の成長を有意に低減する殺生物剤（例えば、除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質）の用量への曝露後に、生存および生殖する能力に言及する。具体的実施形態において、殺生物剤への抵抗性の増大は、その殺生物剤の農業上有効な量の存在下で示される。

【0031】

40

このような場合に、1種もしくはこれより多くの殺生物剤への抵抗性を有するその改変された細菌株は、特に、除草剤、殺真菌剤、農薬、または他の農作物保護化学物質に対して抵抗性のない他の微生物因子を超える細菌株の競争力を増強するために有用である。従って、本明細書で提供される組成物は、選択もしくは操作された細菌株および細菌株の改変された集団を含む。これらの細菌株または改変された細菌株は、植物用の接種物として使用され得る。それらはまた、植物の地上部に直接スプレー適用として適用され得、それらが改変されて寛容性になった除草剤もしくは他の化学物質と混合され得る。

【0032】

従って、本明細書で開示される細菌株の活性改変体は、その活性改変体が植物の病気を制御しつつさらに、少なくとも1種の殺生物剤の存在下で成長し得るように、例えば、改変された株を含む。

【0033】

除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に対する抵抗性を有する組

50

換え細菌株は、遺伝子操作技術を通じて作製され得、このように操作されたかもしくは組換えの細菌株は、細菌株の改変された集団を生産するために増殖させられ得る。組換え細菌株は、ポリヌクレオチドを、形質転換によって細菌宿主細胞の中に導入することによって、生産される。微生物を形質転換するための方法は公知であり、当該分野で利用可能である。一般には、Hanahan, D. (1983) *Studies on transformation of Escherichia coli with plasmids* J. Mol. Biol. 166, 557-77; Seidman, C.E. (1994) In: *Current Protocols in Molecular Biology*, Ausubel, F.M. et al. eds., John Wiley and Sons, NY; Choi et al. (2006) *J. Microbiol. Methods* 64: 391-397; Wang et al. 2010. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 85: 775-778を参照のこと。形質転換は、実験室において、コンピテント細胞によるそれらの環境からの裸のDNAの天然の取り込みによって起こり得る。あるいは、細胞は、冷たい条件下での二価カチオンへの曝露によって、エレクトロポレーションによって、ポリエチレングリコールへの曝露によって、線維性ナノ粒子での処理、または当該分野で周知の他の方法によって、コンピテントにされ得る。

【0034】

組換え細菌株を形質転換するにあたって使用するための除草剤抵抗性遺伝子としては、以下が挙げられるが、これらに限定されない：フモニシン解毒遺伝子（米国特許第5,792,931号）；除草剤抵抗性（特に、スルホニルウレアタイプの除草剤）をもたらすアセトラクテートシンターゼ（ALS）変異体（例えば、S4および／もしくはHra変異）；グルタミンシンターゼのインヒビター（例えば、ホスフィノスリシンもしくはバスタ（例えば、bar遺伝子））；ならびにグリホサート抵抗性（EPSPS遺伝子）；グルホシネート（gluophosinate）およびHPPD抵抗性（WO96/38576、米国特許第6,758,044号；同第7,250,561号；同第7,935,869号；および同第8,124,846号）、または当該分野で公知の他のこのような遺伝子。WO96/38576、米国特許第5,792,931号、米国特許第6,758,044号、米国特許第7,250,561号、米国特許第7,935,869号および米国特許第8,124,846号の開示は、本明細書で参考として援用される。bar遺伝子は、除草剤バスタに対する抵抗性をコードし、nptII遺伝子は、抗生物質カナマイシンおよびジェネティシンに対する抵抗性をコードし、ALS遺伝子変異体は、スルホニルウレア除草剤（クロルスルフロン、メトスルフロン、スルホメツロン、ニコスルフロン、リムスルフロン、フラザスルフロン、スルホスルフロン、およびトリアスルフロンが挙げられる）ならびにイミダゾリノン（imidazolinone）除草剤（イマゼタピル、イマザキン、イマザピル、およびイマザメタベンズが挙げられる）に対する抵抗性をコードする。

【0035】

選択を通じて細菌株の改変された集団を同定および生産するために、上記細菌株は、選択圧としての除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質の存在下で成長させられる。感受性の因子は死滅する一方で、抵抗性の因子は競合なしに生存して生殖する。上記細菌株は、除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質の存在下で成長させられるので、抵抗性の細菌株は、成功裡に生殖し、集団の中で優勢になり、細菌株の改変された集団になる。抵抗性株を選択するための方法は公知であり、米国特許第4,306,027号および同第4,094,097号（本明細書に参考として援用される）を含む。細菌株の改変された集団を含む細菌株の活性改変体は、これらが特定の除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に対して顕著により寛容性であることを除いて、その元の感受性株と同じ同定特徴を有する。従って、それらの同定は、公知の感受性株の特徴との比較によって容易に可能である。

【0036】

10

20

30

40

50

本明細書で提供される種々の細菌のさらなる活性改変体は、例えば、16SリボソームRNA間の配列同一性の関連性を決定する方法、導出されかつ機能的に同一もしくはほぼ同一の株の群を同定する方法を使用して同定され得、多座配列タイピング法(Multi-locus sequencing typing)(MLST)、連接された連鎖状遺伝子ツリー(concatenated shared genes tree)、全ゲノムアラインメント法(Whole Genome Alignment)(WGA)、平均ヌクレオチド同一性法(Average Nucleotide Identity)、およびMinHash(Mash)距離測定法が挙げられる。

【0037】

一局面において、細菌株、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895の活性改変体は、Bishopら(2009) BMC Biology 7(1)1741-7007-7-3において定義されるとおりの生物分類のBishop MLST法を使用することによって、開示される株のうちのいずれかに密接に関連する株を含む。従って、具体的実施形態において、本明細書で開示される細菌株の活性改変体は、Bishopら(2009) BMC Biology 7(1)1741-7007-7-3(これは、その全体において本明細書に参考として援用される)に示されるとおりの生物分類のBishop法を使用して、少なくとも80%、85%、86%、87%、88%、89%、90%、91%、92%、93%、94%、95%、96%、97%、98%、98.5%、98.8%、99%、99.1%、99.2%、99.3%、99.4%、99.5%、99.6%、99.7%、99.8%、99.9%、または99.9%の配列カットオフ内に入る細菌株を含む。このような方法によって同定される細菌の活性改変体は、有効量において、植物、植物部分、または栽培地に適用される場合に、少なくとも1種の農学上の形質を改善する能力を保持する(例えば、植物の病気の重篤度を低減することおよび/または植物の病気の発生を低減することが挙げられる)。

【0038】

別の局面において、本明細書で開示される細菌株の活性改変体は、生物分類の平均ヌクレオチド同一性(ANI)法に基づいて、開示される株のうちのいずれかに密接に関連する株を含む。ANI(例えば、Konstantinidis, K.T.,ら, (2005) PNAS USA 102(7):2567-72;およびRichter, M.,ら, (2009) PNAS 106(45):19126-31)を参照のこと)および変法(例えば、Varghese, N.J.,ら, Nucleic Acids Research (July 6, 2015): gkv657を参照のこと)は、WGAにおいて整列させる株のゲノムの間で共有される平均ヌクレオチドを合計することに基づく。従って、具体的実施形態において、本明細書で開示される細菌株AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895の活性改変体は、Konstantinidis, K.T.,ら, (2005) PNAS USA 102(7):2567-72(これは、その全体において本明細書に参考として援用される)に示されるとおりの生物分類のANI法を使用して、少なくとも90%、95%、96%、97%、97.5%、98%、98.5%、98.8%、99%、99.5%、または99.8%の配列カットオフ内に入る細菌株を含む。このような方法によって同定される細菌の活性改変体は、有効量において、植物、植物部分、または栽培地に適用される場合、少なくとも1種の農学上の形質を改善する能力を保持する(例えば、植物の病気の重篤度を低減することおよび/または植物の病気の発生を低減することが挙げられる)。

【0039】

別の局面において、本明細書で開示される単離された細菌株の活性改変体は、16S rDNA配列同一性に基づいて、上記の株のうちのいずれかに密接に関連する(例えば、

10

20

30

40

50

A I P 2 7 5 1 1、A I P 3 5 1 7 4、A I P 2 5 7 7 3、A I P 1 5 2 5 1、A I P 6 1 8 9 2、A I P 7 9 4 2 8、A I P 1 4 9 3 1、A I P 3 9 5 8 9、もしくはA I P 3 6 8 9 5に密接に関連する)株を含む。細菌における関連性を決定するための16S r DNA配列同一性の使用に関しては、Stackebrandt E, ら, 「Report of the ad hoc committee for the re-evaluation of the species definition in bacteriology」, Int J Syst Evol Microbiol. 52(3): 1043-7 (2002)を参照のこと。ある実施形態では、少なくとも1種の株は、16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも95%同一、16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも96%同一、16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも97%同一、16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも98%、16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも98.5%同一、16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも99%同一、16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも99.5%または16S r DNAの配列同一性に基づいて上記の株のいずれかに少なくとも100%である。このような方法によって同定される細菌の活性改変体は、有効量において、植物、植物部分、または栽培地に適用される場合、少なくとも1種の農学上の形質を改善する能力を保持する(例えば、植物の病気の重篤度を低減することおよび/または植物の病気の発生を低減することが挙げられる)。

10

20

【0040】

MinHash (Mash) 距離測定法は、高分解能で微生物の階層的分類のための閾値を規定しかついくつかのパラメーターおよび工程を要する比較法である(Onodovら(2016) Genome Biology 17: 132)。Mash距離は、階層的分離に関して平均ヌクレオチド同一性法(ANI)と強く対応する(Konstantinidis, K. T. ら(2005) PNAS USA 102(7): 2567-72(その全体において本明細書に参考として援用される)を参照のこと)。すなわち、ANI 97%は、Mash距離 0.03におよそ等しく、その結果、ANI文献中の有用な分類閾値として示される値は、Mash距離で直接適用され得る。

30

【0041】

本明細書で開示される細菌株の活性改変体は、完全ゲノムDNA配列間のMinhash (Mash) 距離に基づいて、A I P 2 7 5 1 1、A I P 3 5 1 7 4、A I P 2 5 7 7 3、A I P 1 5 2 5 1、A I P 6 1 8 9 2、A I P 7 9 4 2 8、A I P 1 4 9 3 1、A I P 3 9 5 8 9、もしくはA I P 3 6 8 9 5のうちのいずれかに密接に関連する株を含む。従って、具体的な実施形態において、本明細書で開示される細菌株の活性改変体は、その開示される株に対してMash距離 約0.015未満以下のゲノムを有する細菌株を含む。他の実施形態において、本明細書で開示される細菌株の活性改変体は、約0.005、0.010、0.015、0.020、0.025、もしくは0.030未満の距離測定値(distance metric)を含む。ゲノムは、これがMash距離に関連する場合、細菌染色体DNAおよび細菌プラスミドDNAの両方を含む。他の実施形態において、細菌株の活性改変体は、技術的な分散によって引き起こされる相違点より大きい、開示される株に対するMash距離閾値を上回っているゲノムを有する。さらなる場合には、細菌株の活性改変体は、技術的な分散によって引き起こされる相違点より大きい、開示される株に対するMash距離閾値を上回っており、かつMash距離 約0.015未満を有するゲノムを有する。他の場合には、細菌株の活性改変体は、技術的な分散によって引き起こされる相違点より大きい、開示される株に対するMash距離閾値を上回っており、かつMash距離 約0.005、0.010、0.015、0.020、0.025、もしくは0.030未満を有するゲノムを有する。

40

【0042】

本明細書で使用される場合、「技術的な変動を上回る(above technical

50

l variation)」とは、比較されているゲノムが Illumina HiSeq 2500 DNA配列決定技術での少なくとも 20×カバレッジ (coverage) で配列決定した各DNAでありかつそのゲノムが汚染に関して 2%未満という証拠を伴って少なくとも 99% 完全であるとすれば、ゲノムアセンブリにおける誤差によって引き起こされる 2つの株間の Mash 距離を上回ることを意味する。20×カバレッジは当該分野で認識されている用語であるが、明瞭性のために、20×カバレッジの例は、以下のとおりである：ゲノムサイズ 5 メガベース (MB) に関しては、所定のゲノムから 100 MB の DNA 配列決定が、そのゲノムに沿った各位置で、平均して 20×配列決定カバレッジを有するために必要とされる。Campbellら (2013) PNAS USA 110 (14) : 5540 - 45, Dupontら (2012) ISMEJ 6 : 1625 - 1628、および CheckM framework (Parksら (2015) Genome Research 25 : 1043 - 1055) (これらの参考文献の各々は、それらの全体において本明細書に参考として援用される) に見出されるセットを含め、ゲノム完全性計算のために使用するマーカー遺伝子の多くの適切なコレクションが存在する。汚染は、所定のゲノム配列中の複数のコピー中に見出される代表的には単一コピーのマーカー遺伝子のパーセンテージとして定義される (例えば、Parksら (2015) Genome Research 25 : 1043 - 1055) (これらの参考文献の各々は、それらの全体において本明細書に参考として援用される)。完全性および汚染は、マーカー遺伝子の同じコレクションを使用して計算される。別段述べられなければ、完全性および汚染アッセイにおいて使用されるコレクションマーカーのセットは、Campbellら (2013) PNAS USA 110 (14) : 5540 - 45 (本明細書に参考として援用される) に示される。

【0043】

問題のゲノム間で距離概算値を得るための例示的工程は、以下のとおりである：(1) 比較のために十分な品質のゲノムが、生産されなければならない。十分な品質のゲノムは、 Illumina HiSeq 2500 技術を使用して、少なくとも 20×ゲノムカバレッジに達するために十分な DNA 配列で作製されるゲノムアセンブリとして定義される。そのゲノムは、特許請求される微生物のゲノムと比較するために、2%未満の汚染を伴って少なくとも 99% 完全でなければならない。(2) ゲノムは、Ondovら (2016) Genome Biology 17 : 132 (その全体において本明細書に参考として援用される) に示されるように、Minhash ワークフローを使用して比較されるべきである。別段述べられなければ、使用されるパラメーターは、以下のとおりである：「スケッチ (sketch)」サイズ 1000、および「k-マー長」 21。(3) 2つのゲノム間の Mash 距離が、0.005、0.010、0.015、0.020、0.025、もしくは 0.030 未満であることを確認する。このような方法によつて同定される細菌の活性改变体は、有効量において、植物、植物部分、または栽培地に適用される場合、少なくとも 1 種の農学上の形質を改善する能力を保持する (例えば、植物の病気の重篤度を低減することおよび / または植物の病気の発生を低減することが挙げられる)。

【0044】

I II I . 製剤化

本明細書で提供される細菌株 (すなわち、AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくは AIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体、あるいは AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくは AIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体のうちのいずれか 1 種に由来する、胞子もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせ) は、細胞ペースト、水和剤、細胞ペレット、粉剤 (dust)、粒剤 (granule)、スラリー、乾燥粉末、水性もしくは油ベースの液体生産物などとして製

10

20

30

40

50

剤化され得る。このような製剤は、キャリアおよび他の因子に加えて、本明細書で提供される細菌もしくはその活性改変体を含む。その製剤は、本明細書の他の箇所で開示されるように、種々の方法で使用され得る。

【0045】

本明細書で開示される細菌株およびその活性改変体は、增量剤、溶媒、自発性増進因子 (spontaneity promoter)、キャリア、乳化剤、分散剤、防霜剤 (frost protectant)、濃化剤、および／またはアジュバントのうちの少なくとも1種もしくはこれより多くを含むように製剤化され得る。

【0046】

代表的な製剤の例としては、水溶性液剤 (water-soluble liquid) (SL)、乳剤 (emulsifiable concentrate) (EC)、EW剤 (emulsions in water) (EW)、SC剤 (suspension concentrates) (SC、SE、FS、OD)、水和性粒剤 (water-dispersible granule) (WG)、粒剤 (GR) およびカプセル剤 (capsule concentrate) (CS) ; WG ; GR ; BB ; SG ; ZC が挙げられ、これらおよび他の考えられる製剤タイプは、例えば、Crop Life International によって、および Pesticide Specifications, Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides, FAO Plant Production and Protection Papers - 173 (FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Specifications, 2004 作成、ISBN: 9251048576) に記載される。その製剤は、1種もしくはこれより多くの本発明の活性化合物以外の活性農薬化合物 (agrochemical compound) を含み得る。

【0047】

種々の細菌株またはその活性改変体の製剤形態または適用形態は、補助物質、例えば、增量剤、溶媒、自発性増進因子、キャリア、乳化剤、分散剤、防霜剤、殺生物剤、固体キャリア、界面活性剤、濃化剤、および／または他の補助物質 (例えば、アジュバント) を含み得るが、これらに限定されない。この状況でのアジュバントは、その成分自体が生物学的効果を有することなく、製剤の生物学的効果を増強する成分である。アジュバントの例は、葉表面に留まる、拡がる、付着する、または浸透することを増進する因子である。

【0048】

非限定的な增量剤は、例えば、水、極性および非極性の有機化学的液体 (例えば、芳香族炭化水素および非芳香族炭化水素のクラスに由来するもの (例えば、パラフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、クロロベンゼン))、アルコールおよびポリオール (これはまた、適切であれば、置換、エーテル化および／またはエステル化されていてもよい)、ケトン (例えば、アセトン、シクロヘキサン)、エステル (脂肪および油を含む) ならびに (ポリ)エーテル、置換されていないおよび置換されているアミン、アミド、ラクタム (例えば、N-アルキルピロリドン) ならびにラクトン、スルホンおよびスルホキシド (例えば、ジメチルスルホキシド) である。使用される增量剤が水である場合、例えば、補助的溶媒として有機溶媒を使用することも可能である。本質的には、非限定的な液体溶媒は、以下である：芳香族 (例えば、キシレン、トルエンもしくはアルキルナフタレン)、塩素化芳香族および塩素化脂肪族炭化水素 (例えば、クロロベンゼン、クロロエチレンもしくは塩化メチレン)、脂肪族炭化水素 (例えば、シクロヘキサンもしくはパラフィン)、例えば、石油画分、鉱油および植物性油、アルコール (例えば、ブタノールもしくはグリコール)、ならびにまた、それらのエーテルおよびエステル、ケトン (例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンもしくはシクロヘキサン)、高極性溶媒 (例えば、ジメチルホルムアミドおよびジメチルスルホキシド)、ならびにまた、水。原則として、任意の適切な溶媒を使用することも可能である。非限定的な溶

10

20

30

40

50

媒は、以下である：例えば、芳香族炭化水素（例えば、キシレン、トルエンもしくはアルキルナフタレン）、例えば、塩素化芳香族もしくは塩素化脂肪族炭化水素（例えば、クロロベンゼン、クロロエチレンもしくは塩化メチレン）、例えば、脂肪族炭化水素（例えば、シクロヘキサン）、例えば、パラフィン、石油画分、鉱油および植物性油、アルコール（例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノールもしくはグリコール）、例えば、ならびにまた、それらのエーテルおよびエステル、ケトン（例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンもしくはシクロヘキサン）、例えば、高極性溶媒（例えば、ジメチルホルムアミド）、ならびに水。

【0049】

適切なキャリアの非限定的な例としては、例えば、アンモニウム塩および土壤の天然ミネラル（例えば、カオリン、クレイ、タルク、白亜、石英、アタパルジライト、モンモリノサイトもしくは珪藻土）、および土壤の合成ミネラル（例えば、微粉化シリカ、アルミナおよび天然もしくは合成のシリケート、樹脂、ワックスならびに／または固体肥料が挙げられる。このようなキャリアの混合物は、同様に使用され得る。粒剤に適したキャリアとしては、以下が挙げられる：例えば、粉碎されかつ分画された天然のミネラル（例えば、方解石、大理石、軽石、海泡石、苦灰石）、そしてまた、無機物および有機物のあらびき粉（meal）の合成粒、そしてまた、有機物質（例えば、おがくず、紙、ヤシ殻、軸付トウモロコシ、およびタバコの茎）の粒。

【0050】

液化ガスの增量剤または溶媒がまた、使用され得る。非限定的な例は、標準的な温度でおよび標準的な圧力下でガスである增量剤またはキャリアであり、例は、エアロゾル噴霧体（例えば、ハロゲン化炭化水素）、そしてまた、ブタン、プロパン、窒素および二酸化炭素である。イオン性もしくは非イオン性の特性を有する乳化剤および／または泡沢形成剤（foam-former）、分散剤もしくは湿润剤、またはこれら表面活性物質の混合物の例は、ポリアクリル酸の塩、リグノスルホン酸の塩、フェノールスルホン酸もしくはナフタレンスルホン酸の塩、エチレンオキシドと脂肪アルコールまたは脂肪酸もしくは脂肪アミンとの、置換されたフェノール（好ましくは、アルキルフェノールもしくはアリールフェノール）との多重縮合物（polycondensates）、スルホコハク酸エステルの塩、タウリン誘導体（好ましくは、アルキルタウレート（alkyltaurate）、ポリエトキシル化アルコールもしくはフェノールのリン酸エステル、ポリオールの脂肪酸エステル、ならびにスルフェート、スルホネートおよびホスフェートを含む化合物の誘導体であり、例は、アルキルアリールポリグリコールエーテル、アルキルスルホネート、アルキルスルフェート、アリールスルホネート、タンパク質加水分解物、リグニン-スルファイト廃棄物リカーよびメチルセルロースである。表面活性物質の存在は、活性化合物のうちの1種および／または不活性キャリアのうちの1種が、水に可溶性でない場合に、および適用が水の中で行われる場合に、有利である。

【0051】

製剤中におよびそれらから導出される適用形態に存在し得るさらなる補助物質としては、着色剤（例えば、無機顔料（例は、酸化鉄、二酸化チタン、ブルシアンブルーである）および有機染料（例えば、アリザリン染料、アゾ染料および金属フタロシアニン染料）、ならびに栄養素および微量栄養素（例えば、鉄、マンガン、ホウ素、銅、コバルト、モリブデン、および亜鉛の塩）が挙げられる。

【0052】

安定化剤（例えば、低温安定化剤、保存剤、抗酸化剤、光安定化剤、または化学的および／もしくは物理的安定性を改善する他の因子）がまた、存在し得る。泡沢形成剤または消泡剤がさらに存在し得る。

【0053】

さらに、製剤およびこれらから導出される適用形態はまた、さらなる補助物質として、増粘剤（sticker）（例えば、カルボキシメチルセルロース）、粉末、顆粒もしくはラテックス形態にある天然および合成のポリマー（例えば、アラビアガム、ポリビニル

10

20

30

40

50

アルコール、ポリビニルアセテート)、そしてまた天然のリン脂質(例えば、セファリンおよびレシチン)、ならびに合成リン脂質を含み得る。さらなる可能な補助物質としては、鉱油および植物性油が挙げられる。

【0054】

さらなる補助物質が、製剤およびこれらから導出される適用形態におそらく存在し得る。このような添加剤の例としては、芳香物質(fragrance)、保護コロイド、結合剤、接着剤、濃化剤、チキソトロピック物質(thixotropic substance)、浸透剤、保持増進因子(retention promoter)、安定化剤、金属イオン封鎖剤、錯化剤、湿潤剤(humectant)および展着剤(spreader)が挙げられる。概して、活性化合物は、製剤化目的で一般に使用される任意の固体もしくは液体の添加剤と合わせられ得る。

【0055】

適切な保持増進因子としては、例えば、動的表面張力を低下させる物質(例えば、ジオクチルスルホスクシネット)、または粘弾性を増大させる物質(例えば、ヒドロキシプロピルグアールポリマー(hydroxypropyl guar polymer))が全て挙げられ得る。

【0056】

本発明の状況において適切な浸透剤としては、植物への活性農薬化合物の浸透を増強するために代表的には使用される物質の全てが挙げられる。この状況での浸透剤は、(一般には、水性の)適用リカーから、および/またはスプレーコーティングから、それらが植物のクチクラに浸透し得、それによって、活性化合物のクチクラ中の移動性を増大させ得るという点で定義される。この特性は、文献中で記載される方法(Baaurら, 1997, Pesticide Science 51: 131-152)を使用して決定され得る。例としては、例えば、アルコールアルコキシレート(例えば、ヤシ脂肪エトキシレート(coconut fatty ethoxylate)(10)またはイソトリデシルエトキシレート(12))、脂肪酸エステル(例えば、菜種油もしくはダイズ油のメチルエステル)、脂肪アミンアルコキシレート(例えば、獣脂アミンエトキシレート(15))、あるいはアンモニウム塩および/またはホスホニウム塩(例えば、硫酸アンモニウムまたはリン酸水素二アンモニウム)が挙げられる。

【0057】

本明細書で開示される種々の組成物および製剤は、細菌株(例えば、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせ)のある量を含み得る。そのような量は、少なくとも約 10^4 ~約 10^{11} 、少なくとも約 10^5 CFU/グラム~約 10^{11} CFU/グラム、約 10^5 CFU/グラム~約 10^{10} CFU/グラム、約 10^5 CFU/グラム~約 10^{12} CFU/グラム、約 10^5 CFU/グラム~約 10^6 CFU/グラム、約 10^6 CFU/グラム~約 10^7 CFU/グラム、約 10^7 CFU/グラム~約 10^8 CFU/グラム、約 10^8 CFU/グラム~約 10^9 CFU/グラム、約 10^9 CFU/グラム~約 10^{10} CFU/グラム、約 10^{10} CFU/グラム~約 10^{11} CFU/グラム、または約 10^{11} CFU/グラム~約 10^{12} CFU/グラムの細菌株の濃度を含み得る。別の実施形態では、細菌株の濃度は、少なくとも約 10^5 CFU/グラム、少なくとも約 10^6 CFU/グラム、少なくとも約 10^7 CFU/グラム、少なくとも約 10^8 CFU/グラム、少なくとも約 10^9 CFU/グラム、少なくとも約 10^{10} CFU/グラム、少なくとも約 10^{11} CFU/グラム、少なくとも約 10^{12} CFU/グラム、少なくとも約 10^4 CFU/グラムを含む。上記細菌株のこのような濃度は、任意の目的の製剤

10

20

30

40

50

タイプ中（例えば、水和剤、噴霧乾燥製剤、または細胞ペースト中が挙げられる）で起こり得る。

【0058】

細胞ペーストおよび水和剤および噴霧乾燥製剤は、細菌株（例えば、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）を含み得る。細菌株の量は、少なくとも約10⁵ CFU／グラム～約10¹¹ CFU／グラム、約10⁷ CFU／グラム～約10¹⁰ CFU／グラム、約10⁷ CFU／グラム～約10¹¹ CFU／グラム、約10⁶ CFU／グラム～約10¹⁰ CFU／グラム、約10¹¹ CFU／グラム～約10¹² CFU／グラム、約10⁵ CFU／グラム～約10¹⁰ CFU／グラム、約10⁵ CFU／グラム～約10⁶ CFU／グラム～約10⁷ CFU／グラム、約10⁷ CFU／グラム～約10⁸ CFU／グラム、約10⁸ CFU／グラム～約10⁹ CFU／グラム、約10⁹ CFU／グラム～約10¹⁰ CFU／グラム、約10¹⁰ CFU／グラム～約10¹¹ CFU／グラム、または約10¹¹ CFU／グラム～約10¹² CFU／グラムの細菌株の濃度を含み得る。一部の実施形態では、細菌株の濃度は、少なくとも約10⁵ CFU／グラム、少なくとも約10⁶ CFU／グラム、少なくとも約10⁷ CFU／グラム、少なくとも約10⁸ CFU／グラム、少なくとも約10⁹ CFU／グラム、少なくとも約10¹⁰ CFU／グラム、少なくとも約10¹¹ CFU／グラム、または少なくとも約10¹³ CFU／グラムを含む。

【0059】

本明細書で使用される場合、「細胞ペースト（cell paste）」は、遠心分離および／もしくは濾過されているか、または別 の方法で濃縮されている細胞の集団を含む。

【0060】

種子および種子上のコーティングを含むコーティングされた種子がさらに提供され、ここで、コーティングは、少なくとも1種の細菌株、例えば、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせを含み、前記細菌株またはその活性改変体は、種子上に約10⁵ CFU／種子～約10⁷ CFU／種子で、約10⁴ CFU／種子～約10⁸ CFU／種子で、約10⁴ CFU／種子～約10⁵ CFU／種子で、約10⁵ CFU／種子～約10⁶ CFU／種子で、約10⁶ CFU／種子～約10⁷ CFU／種子で、または約10⁷ CFU／種子～約10⁸ CFU／種子で存在する。種々の目的の植物が、本明細書中の他の箇所で開示される。

【0061】

種子コーティングは、少なくとも少なくとも1種の栄養素、少なくとも1種の除草剤もしくは少なくとも1種の農薬、または少なくとも1種の殺生物剤をさらに含み得る。例えば、米国特許公開20040336049、同第20140173979、および同第20150033811を参照のこと。

【0062】

10

20

30

40

50

本明細書で開示される種々の製剤は、少なくとも 30 日間、40 日間、50 日間、60 日間、70 日間、80 日間、90 日間、100 日間、125 日間、150 日間、200 日間、225 日間、250 日間、275 日間、300 日間、325 日間、350 日間、1.5 年間、2 年間またはこれより長く安定であり得る。安定は、その製剤が、生きている細菌を保持する、および／または生物学的に活性な細菌の有効量を保持することを意図する。一実施形態において、その安定な製剤は、製剤の調製直後にもたらされる CFU/g と比較した場合に、所定の貯蔵の時点で、製剤中の CFU/g のうちの少なくとも約 1%、約 10%、約 20%、約 30%、約 40%、約 50%、約 60%、約 70%、約 80%、もしくは約 90% を保持する。別の実施形態において、その安定な製剤は、生産直後に製剤中で見出される生物学的活性と比較した場合に、所定の貯蔵の時点で、製剤中の生物学的活性のうちの少なくとも約 30%～80%、約 50%～約 80%、約 60%～約 70%、約 70%～約 80%、約 40%～約 50%、約 50%～約 60%、約 60%～約 70% を保持する。別の実施形態において、所定の貯蔵の時点での安定な製剤は、生産直後に製剤中で見出される生物学的活性と比較した場合に、生物学的活性のうちの少なくとも約 30%、45%、50%、60%、70%、80%、90% を保持する。さらに別の実施形態において、その安定な製剤は、上記で示した生存度および生物学的活性の任意の組み合わせを保持する。

【0063】

その製剤は、好ましくは、その製剤の重量に基づいて、0.00000001 重量%～98 重量% の間の活性化合物、または特に好ましくは、0.01 重量%～95 重量% の間の活性化合物、より好ましくは、0.5 重量%～90 重量% の間の活性化合物を含む。

【0064】

その製剤から調製される適用形態の活性化合物含有量は、広い範囲内で変動し得る。その適用形態の活性化合物濃度は、その適用形態の重量に基づいて、代表的には、0.0000001 重量%～95 重量% の間の活性化合物、好ましくは 0.00001 重量%～1 重量% の間にあり得る。適用は、その適用形態に適合した慣習的な様式で起こる。

【0065】

さらに、本明細書で提供される細菌株またはその活性改変体は、その活性または上記化学物質（これに上記細菌株またはその活性改変体が添加されている）の活性を増強するために、殺生物剤（例えば、殺真菌剤、殺虫剤、もしくは除草剤）と混合され得る。ある場合には、その細菌株および化学物質の組み合わせは、その 2 種の混合物がそれらの単純な相加効果から予測されるものを超える相乗効果的な活性を示し得る。

【0066】

具体的な実施形態において、上記細菌株またはその活性改変体は、殺生物剤の性能を改善するために使用される農業的化学物質と適合性である。このような農業的化学物質としては、毒性緩和剤（safener）、界面活性剤、増粘剤、展着剤、UV 保護剤、ならびに懸濁および分散補助物質（suspension and dispersal aid）が挙げられる。毒性緩和剤は、除草剤の性能を改善または改変する化学物質である。界面活性剤、展着剤、および増粘剤は、スプレーの機械的特性を変化させる（例えば、表面張力を変化させることによって、または葉のクチクラへの浸透を改善することによって）農業的スプレー調製物中に含まれる化学物質である。UV 保護剤は、紫外線による分解を低減することによって、農業的殺生物剤の性能を改善する。懸濁および分散補助物質は、スプレータンク中での殺生物剤の挙動を変化させることによって、それら殺生物剤の性能を改善する。細菌株または活性改変体が目的の農業的化学物質と適合性でない場合、望ましいのであれば、その細菌株を改変して、目的の適合性を付与する方法が企図され得る。改変された細菌株を生産するためのこのような方法は、選択技術および／または形質転換技術の両方を含む。

【0067】

本明細書で提供される細菌株は、少なくとも 1 つの目的の農学上の形質を有意に改善する（すなわち、ASR のような病気または別の目的の真菌病原体を低減する）ために使用

10

20

30

40

50

され得る。本明細書で提供される細菌株は、有効な統合された有害生物管理プログラムのために他の農薬とともに使用され得る。一実施形態において、上記生物防除集団は、WO 94/10845（本明細書中に参考として援用される）に記載される様式で公知の農薬と混合され得る。

【0068】

製剤に添加され得る化合物および組成物の非限定的な例としては、以下が挙げられるが、これらに限定されない：アセチルトリプチルシトレーント [クエン酸、2-（アセチルオキシ）-、トリプチルエステル] ；アガー；アーモンド外皮（Almond hull）；アーモンドの殻（Almond shell）；-シクロデキストリン；酸化アルミニウム / 二酸化ケイ素，（1：x）（Aluminatesilicate）；ケイ酸アルミニウムマグネシウム [ケイ酸、アルミニウムマグネシウム塩] ；ケイ酸アルミニウムカリウムナトリウム [ケイ酸、アルミニウムカリウムナトリウム塩] ；ケイ酸アルミニウム；ケイ酸アルミニウムナトリウム [ケイ酸、アルミニウムナトリウム塩] ；ケイ酸アルミニウムナトリウム（1：1：1）[ケイ酸（H₄SiO₄）、アルミニウムナトリウム塩（1：1：1）] ；安息香酸アンモニウム [安息香酸、アンモニウム塩] ；ステアリン酸アンモニウム [オクタデカン酸、アンモニウム塩] ；アミロペクチン、酸加水分解、1-オクテニルブタンジオエート；アミロペクチン、水素 1-オクタデセニルブタンジオエート；動物性膠（Animal glue）；パルミチン酸アスコルビル；アタパルジヤイトタイプクレイ；蜜蠍；ベントナイト；ベントナイト、sodian；-シクロデキストリン；骨粉；ふすま；パンくず（Bread crumb）；（+）-ブチルラクテート；[乳酸、n-ブチルエステル、（S）] ；ブチルラクテート [乳酸、n-ブチルエステル] ；ステアリン酸ブチル [オクタデカン酸、ブチルエステル] ；石灰質頁岩；方解石（Ca（CO₃））；酢酸カルシウム；酢酸カルシウム一水和物 [酢酸、カルシウム塩、一水和物] ；安息香酸カルシウム [安息香酸、カルシウム塩] ；炭酸カルシウム；クエン酸カルシウム [クエン酸、カルシウム塩] ；オクタデカン酸カルシウム；ケイ酸酸化カルシウム（Calcium oxide silicate）（Ca₃O（SiO₄））；ケイ酸カルシウム [ケイ酸、カルシウム塩] ；ステアリン酸カルシウム [オクタデカン酸、カルシウム塩] ；硫酸カルシウム；硫酸カルシウム二水和物（Calcium sulfate dehydrate）；硫酸カルシウム0.5水和物；カナリーシード（Canary seed）；炭素；二酸化炭素；カルボキシメチルセルロース [セルロース、カルボキシメチルエーテル] ；厚紙；カルナウバ蠅；カロブガム（Carob gum） [ローカストビーンガム] ；カラギーナン；カゼイン；ヒマシ油；ヒマシ油、水素化；キヤットフード；セルロース；酢酸セルロース；セルロース、セルロースカルボキシメチルエーテルとの混合物、ナトリウム塩；セルロース、パルプ；セルロース、再生；チーズ；クロロフィルa；クロロフィルb；シトラスあらびき粉（Citrus meal）；クエン酸；クエン酸、一水和物；シトラスペクチン；シトラスパルプ；二枚貝の殻（Clam shell）；カカオ（Cocoa）；カカオ殻粉（Cocoa shell flour）；カカオ殻；タラ肝油；コーヒーの出し殻（Coffee grounds）；クッキー；コルク；軸付トウモロコシ；ワタ；綿実あらびき粉；挽き割りコムギ（Cracked wheat）；デカン酸、1,2,3-プロパントリオールとのモノエステル；デキストリン；モノオレイン酸ジグリセリル [9-オクタデセン酸、1,2,3-プロパントリオールとのエステル] ；モノステアリン酸ジグリセリル [9-オクタデカン酸、オキシビス（プロパンジオール）とのモノエステル（monoester with xybis（propanediol））] ；ジラウリン [ドデカン酸、1,2,3-プロパントリオールとのジエステル] 。

【0069】

ジパルミチン [ヘキサデカン酸、1,2,3-プロパントリオールとのジエステル] ；クエン酸二カリウム [クエン酸、二カリウム塩] ；クエン酸二ナトリウム [クエン酸、二ナトリウム塩] ；硫酸ナトリウム十水和物；珪藻土（1%未満の結晶性シリカ）；ドデカン酸、1,2,3-プロパントリオールとのモノエステル；苦灰石；ダグラスファー樹皮；

卵殻；卵；(+) - エチルラクテート [乳酸、エチルエステル、(S)] ；エチルラクテート [乳酸、エチルエステル] ；長石；魚粉；魚油 (40 CFR 180.950 に従わない) ；フーラー土；フマル酸； - シクロデキストリン；ゼラチン；ゲランガム；膠 (脱重合動物性コラーゲンとして (a s d e p o l y m d . a n i m a l c o l l a g e n)) ；グリセリン [1, 2, 3 - プロパントリオール] ；モノオレイン酸グリセロール [9 - オクタデセン酸 (Z) - , 2, 3 - ジヒドロキシプロピルエステル] ；ジカブリル酸グリセリル [オクタン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのジエステル] ；ジミリスチン酸グリセリル [テトラデカン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのジエステル] ；ジオレイン酸グリセリル [9 - オクタデセン酸 (9 Z) - , 1, 2, 3 - プロパントリオールとのジエステル] ；ジステアリン酸グリセリル；モノミリスチン酸グリセリル [テトラデカン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのモノエステル] ；モノオクタン酸グリセリル [オクタン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのモノエステル] ；モノオレイン酸グリセリル [9 - オクタデセン酸 (9 Z) - , 1, 2, 3 - プロパントリオールとのモノエステル] ；モノステアリン酸グリセリル [オクタデカン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのモノエステル] ；ステアリン酸グリセリル [オクタデカン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのエステル] ；花崗岩；グラファイト；グアールガム；アラビアガム；トラガカントガム；石膏；赤鉄鉱 (Fe₂O₃) ；フミン酸；水素化綿実油；水素化菜種油；水素化ダイズ油；ヒドロキシエチルセルロース [セルロース、2 - ヒドロキシエチルエーテル] ；ヒドロキシプロピルセルロース [セルロース、2 - ヒドロキシプロピルエーテル] ；ヒドロキシプロピルメチルセルロース [セルロース、2 - ヒドロキシプロピルメチルエーテル] ；酸化鉄マグネシウム (Iron magnesium oxide) (Fe₂MgO₄) ；酸化鉄 (Fe₂O₃) ；酸化鉄 (Fe₂O₃) ；酸化鉄 (Fe₃O₄) ；酸化鉄 (FeO) ；イソプロピルアルコール [2 - プロパンノール] ；ミリスチン酸イソプロピル；カオリン；ラクトース；ラクトースー水和物；ラノリン；ラテックスゴム；ラウリン酸；レシチン；甘草抽出物；ドロマイト石灰 (化学的苦灰石) (Lime (chemical) dolomitic) ；石灰石；亜麻仁油；炭酸マグネシウム [炭酸、マグネシウム塩 (1 : 1)] ；安息香酸マグネシウム；酸化マグネシウム；ケイ酸酸化マグネシウム (Magnesium oxide silicate) (Mg₃O (Si₂O₅)₂) 、一水和物；ケイ酸マグネシウム；ケイ酸マグネシウム水和物；酸化マグネシウムケイ素 (Magnesium silicon oxide) (Mg₂Si₃O₈) ；ステアリン酸マグネシウム [オクタデカン酸、マグネシウム塩] ；硫酸マグネシウム；硫酸マグネシウム七水和物；リンゴ酸；麦芽抽出物；麦芽フレーバー；マルトデキストリン；メチルセルロース [セルロース、メチルエーテル] ；マイカ；マイカ群のミネラル；ミルク；N / A キビの種；鉱油 (米国薬局方) ；1 - モノラウリン [ドデカン酸、2, 3 - ジヒドロキシプロピルエステル] ；1 - モノミリスチン [テトラデカン酸、2, 3 - ジヒドロキシプロピルエステル] ；モノミリスチン [デカン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのジエステル] ；モノパルミチン [ヘキサデカン酸、1, 2, 3 - プロパントリオールとのモノエステル] ；クエン酸カリウム [クエン酸、一カリウム塩] ；クエン酸 - ナトリウム [クエン酸、 - ナトリウム塩] ；モンモリロナイト；ミリスチン酸；霞石閃長岩；窒素；ヌートリアミート (Nutria meat) ；ナイロン；オクタン酸、カリウム塩；オクタン酸、ナトリウム塩；油、アーモンド；油、コムギ；オレイン酸；蛎殻；パーム油；パーム油、水素化；パルミチン酸 [ヘキサデカン酸] ；パラフィンワックス；ピーナッツバター (Peanut butter) ；ラッカセイ殻；ラッカセイ；ピートモス；ペクチン；パーライト；パーライト、膨張；焼石膏；ポリエチレン；オレイン酸ポリグリセリル；ステアリン酸ポリグリセリル；酢酸カリウム [酢酸、カリウム塩] ；ケイ酸カリウムアルミニウム (Potassium aluminum silicate) 、無水物；安息香酸カリウム [安息香酸、カリウム塩] ；炭酸水素カリウム [炭酸、一カリウム塩] ；塩化カリウム；クエン酸カリウム [クエン酸、カリウム塩] ；フミン酸カリウム [フミン酸、カリウム塩] ；ミリスチン酸カリウム [テトラデカン酸、カリウム塩] ；オレイン酸カリウム [9 - オクタデセン酸 (9 Z) - , カリ 10] ；

ウム塩] ; リシノール酸カリウム [9-オクタデセン酸、12-ヒドロキシ、一カリウム塩、(9Z, 12R)-] ; ソルビン酸カリウム [ソルビン酸、カリウム塩] ; ステアリン酸カリウム [オクタデカン酸、カリウム塩] ; 硫酸カリウム ; 硫酸カリウム [硫酸、一カリウム塩] ; 1, 2-プロピレンカーボネート [1, 3-ジオキソラン-2-オン、4-メチル-] ; 軽石 ; 紫キャベツ色素 (Red cabbage color) (酸性化した水のみを使用する加圧プロセスを介して食用紫キャベツ頭花 (red cabbage head) から絞り出される) ; レッドシダーチップ ; 質の悪い小麦粉 (Red dog flour) ; ゴム ; おがくず ; 貞岩 ; シリカ、無定形、フュームド (結晶性遊離) ; シリカ、無定形、沈殿およびゲル ; シリカ (結晶性遊離) ; シリカゲル ; シリカゲル、沈殿、結晶性-遊離 ; シリカ、水和物 ; シリカ、ガラス質 ; ケイ酸 (H_2SiO_3) 、マグネシウム塩 (1:1) ; 石鹼 (脂肪および油の鹼化、または脂肪酸の中和のいずれかによって生産される脂肪酸の水溶性ナトリウムもしくはカリウム塩) ; セッケンボク [Quillaja saponin] ; ソープストーン ; 酢酸ナトリウム [酢酸、ナトリウム塩] ; アルギン酸ナトリウム ; 安息香酸ナトリウム [安息香酸、ナトリウム塩] ; 炭酸水素ナトリウム ; カルボキシメチルセルロースナトリウム [セルロース、カルボキシメチルエーテル、ナトリウム塩] ; 塩化ナトリウム ; クエン酸ナトリウム ; フミン酸ナトリウム [フミン酸、ナトリウム塩] ; オレイン酸ナトリウム ; リシノール酸ナトリウム [9-オクタデセン酸、12-ヒドロキシ-、一ナトリウム塩、(9Z, 12R)-] ; ステアリン酸ナトリウム [オクタデカン酸、ナトリウム塩] ; 硫酸ナトリウム ; ソルビトール。
【0070】

[D-グルシトール] ; ダイズタンパク質 ; ダイズレシチン [レシチン、ダイズ] ; ダイズ外皮 ; ダイズあらびき粉 ; ダイズ、粉 ; ステアリン酸 [オクタデカン酸] ; 硫黄 ; シロップ、加水分解デンプン、水素化 ; モノオレイン酸テトラグリセリル [9-オクタデセン酸 (9Z)-、テトラグリセロールとのモノエステル] ; クエン酸三カルシウム [クエン酸、カルシウム塩 (2:3)] ; クエン酸トリエチル [クエン酸、トリエチルエステル] ; クエン酸三カリウム [クエン酸、三カリウム塩] ; クエン酸三カリウム一水和物 [クエン酸、三カリウム塩、一水和物] ; クエン酸三ナトリウム [クエン酸、三ナトリウム塩] ; クエン酸三ナトリウム二水和物 (Trisodium citrate dehydrate) [クエン酸、三ナトリウム塩、二水和物] ; クエン酸三ナトリウム五水和物 [クエン酸、三ナトリウム塩、五水和物] ; ウルトラマリンブルー [C.I. Pigment Blue 29] ; 尿素 ; バニラ ; バーミキュライト ; 酢 (溶液中最大 8% 酢酸) ; ビタミンC [L-アスコルビン酸] ; ビタミン ; 胡桃粉 (Walnut flour) ; 胡桃殻 ; コムギ ; 小麦粉 ; コムギ胚芽油 ; ホエー ; 流動パラフィン (White mineral oil) (石油) ; ウィンターグリーン油 ; 硅灰石 ($Ca(SiO_3)$) ; ウール ; キサンタンガム ; 酵母 ; ゼオライト (エリオナイトを除く (CAS登録番号 66733-21-9)) ; ゼオライト、NaA ; 酸化亜鉛鉄 (Zinc iron oxide) ; 酸化亜鉛 (ZnO) ; およびステアリン酸亜鉛 [オクタデカン酸、亜鉛塩]。
【0071】

I V. 使用法

本明細書で提供される細菌株もしくは改変された細菌株またはその活性改変体は、目的の農学上の形質 (agonomic trait of interest) を改善するために任意の植物種とともに使用され得る。目的の農学上の形質としては、植物の健康状態または商業的価値を改善する任意の形質が挙げられる。目的の農学上の形質の非限定的な例としては、以下が挙げられる：バイオマスの増大、旱魃対応性の増大、熱対応性、除草剤対応性、旱魃抵抗性、昆虫抵抗性、真菌抵抗性、ウイルス抵抗性、細菌抵抗性、雄性不稔性、低温対応性、塩対応性、増大した収量、増強された栄養素利用効率、増大した窒素利用効率、窒素ストレスへの増大した対応性、増大した発酵性炭水化物含有量、低減したリグニン含有量、増大した抗酸化物質含有量、増強された水利用効率、増大した生長力、増大した発芽効率、より速いもしくは増大した開花、増大したバイオマス、変化した根対苗条バイオマス比 (root-to-shoot biomass ratio)。
50

、増強された土壤水分保持、またはこれらの組み合わせ。他の場合には、上記目的の農学上の形質としては、変化した油含有量、変化したタンパク質含有量、変化した種子炭水化物組成、変化した種子油組成、および変化した種子タンパク質組成、化学物質寛容性、低温寛容性、遅延した老化、病気抵抗性、旱魃寛容性、穂重、生長改善、健康状態の増強、熱寛容性、除草剤寛容性、草食動物抵抗性 (herbivore resistance) 、改善された窒素固定、改善された窒素利用、改善された根の構造、改善された水利用効率、増大したバイオマス、増大した根の長さ、増大した種子重量、増大した苗条の長さ、増大した収量、水を制限した条件下での増大した収量、穀粒の重量 (kernel mass) 、穀粒の水分含有量、金属寛容性、穂の数、穂1本あたりの穀粒の数、莢の数、栄養増強、病原体抵抗性、有害生物抵抗性、光合成能力改善、塩分寛容性、青々したまま 10 でいる (stay-green) 、生長力改善、成熟種子の増大した乾燥重量、成熟種子の増大した新鮮重量 (increased fresh weight of mature seeds) 、1植物体あたりの成熟種子の増大した数、増大したクロロフィル含有量、1植物体あたりの増大した莢の数、増大した莢の長さ、1植物体あたりのしおれた葉の低減した数、1植物体あたりのひどくしおれた葉の低減した数、および1植物体あたりのしおれていない葉の増大した数、代謝産物のレベルでの検出可能な調節、転写物のレベルでの検出可能な調節、または参照植物に対するプロテオームでの検出可能な調節。

【0072】

1つの非限定的な実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、植物有害生物のレベルを減少または低減するために使用され得る。「有害生物 (pest) 」としては、昆虫、真菌、細菌、線虫、コナダニ、原生動物病原体、動物寄生性肝吸虫などが挙げられるが、これらに限定されない。1つの非限定的な実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、植物の病気に感受性である任意の植物種とともに使用され得る。「植物の病気に感受性である植物 (a plant susceptible to a plant disease) 」とは、上記植物の病気の原因となる病原体が上記植物に感染し得ることを意味する。 20

【0073】

改変された生物防除因子は、任意の植物種（単子葉植物および双子葉植物が挙げられるが、これらに限定されない）とともに使用され得る。目的の植物種の例としては、以下が挙げられるが、これらに限定されない：トウモロコシ (*Zea mays*) 、*Brassica* spp. (例えば、*B. napus*、*B. rapa*、*B. juncea*) 、特に、種子油の供給源として有用なそれら *Brassica* 種、アルファルファ (*Medicago sativa*) 、コメ (*Oryza sativa*) 、ライ (*Secale cereale*) 、ソルガム (*Sorghum bicolor*、*Sorghum vulgare*) 、雑穀 (例えば、トウジンビエ (*Pennisetum glaucum*) 、キビ (*Panicum miliaceum*) 、アワ (*Setaria italica*) 、シコクビエ (*Eleusine coracana*)) 、ヒマワリ (*Helianthus annuus*) 、ベニバナ (*Carthamus tinctorius*) 、コムギ (*Triticum aestivum*) 、ダイズ (*Glycine max*) 、タバコ (*Nicotiana tabacum*) 、ジャガイモ (*Solanum tuberosum*) 、ラッカセイ (*Arachis hypogaea*) 、ワタ (*Gossypium barbadense*、*Gossypium hirsutum*) 、サツマイモ (*Ipomoea batatas*) 、キヤッサバ (*Manihot esculenta*) 、コーヒー (*Coffea* spp.) 、ココヤシ (*Cocos nucifera*) 、パイナップル (*Ananas comosus*) 、柑橘類の木 (*Citrus* spp.) 、カカオ (*Theobroma cacao*) 、チャ (*Camellia sinensis*) 、バナナ (*Musa* spp.) 、アボカド (*Persea americana*) 、イチジク (*Ficus casica*) 、グアバ (*Psidium guajava*) 、マンゴー (*Mangifera indica*) 、オリーブ (*Olea europaea*) 、パパイヤ (*Carica papaya*) 、ブドウ (*Vitis* spp) 40 50

.) 、イチゴ (*Fragaria x ananassa*) 、サクランボ (*Prunus spp.*) 、リンゴ (*Malus domestica*) 、オレンジ (*Citrus x sinensis*) 、カシュー (*Anacardium occidentale*) 、マカダミア (*Macadamia integrifolia*) 、アーモンド (*Prunus amygdalus*) 、テンサイ (*Beta vulgaris*) 、サトウキビ (*Saccharum spp.*) 、エンバク、オオムギ、野菜、観賞植物、および球果植物。

【 0074 】

野菜としては、トマト (*Lycopersicon esculentum*) 、レタス (例えれば、 *Lactuca sativa*) 、サヤインゲン (*Phaseolus vulgaris*) 、ライマメ (*Phaseolus limensis*) 、エンドウ (*Lathyrus spp.*) 、および *Cucumis* 属のメンバー、例えれば、キュウリ (*C. sativus*) 、カンタロープ (*C. cantalupensis*) 、およびマスクメロン (*C. melo*) が挙げられる。観賞植物としては、アザレア (*Rhododendron spp.*) 、アジサイ (*Macrophylla hydrangea*) 、ハイビスカス (*hibiscus*) (*Hibiscus rosa-sinensis*) 、バラ (*Rosa spp.*) 、チューリップ (*Tulipa spp.*) 、スイセン (*Narcissus spp.*) 、ペチュニア (*Petunia hybrida*) 、カーネーション (*Dianthus caryophyllus*) 、ポインセチア (*Euphorbia pulcherrima*) 、およびキクが挙げられる。

【 0075 】

本発明を実施するにあたって使用され得る球果植物としては、以下が挙げられる：例えれば、マツ (例えれば、テーダマツ (*Pinus taeda*) 、スラッシュパイン (*Pinus elliotii*) 、ポンデローサマツ (*Pinus ponderosa*) 、ロッジポールパイン (*Pinus contorta*) 、およびラジアータパイン (*Pinus radiata*)) ; ベイマツ (*Pseudotsuga menziesii*) ; アメリカツガ (*Tsuga canadensis*) ; シトカスプルース (*Picea glauca*) ; セコイア (*Sequoia sempervirens*) ; モミ (*true firs*) (例えれば、ヨーロッパモミ (*Abies amabilis*) およびバルサムモミ (*Abies balsamea*)) ; ならびにシダー (例えれば、ベイスギ (*Thuja plicata*) およびアラスカイエローシダー (*Alaska yellow-cedar*) (*Chamaecyparis nootkatensis*)) 。具体的な実施形態において、本発明の植物は、農作物植物 (例えれば、トウモロコシ、アルファルファ、ヒマワリ、 *Brassica* 、ダイズ、ワタ、ベニバナ、ラッカセイ、ソルガム、コムギ、雑穀、タバコなど) である。他の実施形態において、トウモロコシおよびダイズ植物が最適であり、なお別の実施形態では、トウモロコシ植物が最適である。

【 0076 】

他の目的の植物としては、目的の種子を提供する穀物植物、脂肪種子植物、およびマメ科植物が挙げられる。目的の種子としては、穀物種子 (例えれば、トウモロコシ、コムギ、オオムギ、イネ、ソルガム、ライなど) が挙げられる。脂肪種子植物としては、ワタ、ダイズ、ベニバナ、ヒマワリ、アブラナ属、トウモロコシ、アルファルファ、ヤシ、ココナツなどが挙げられる。マメ科植物としては、豆類 (*beans*) 、エンドウ、および乾燥豆類 (*dry pulses*) が挙げられる。豆類としては、グアール、イナゴマメ、コロハ、ダイズ、ガーデンビーンズ (*garden beans*) 、ササゲ、緑豆、リママメ、ソラマメ、レンズマメ、ヒヨコマメなどが挙げられる。

【 0077 】

A . 非限定的な植物有害生物

処理または低減または防止され得る植物の病気の例としては、真菌、ウイルスもしくはウイロイド、細菌、昆虫、線虫、原生動物などによって引き起こされる植物の病気が挙げられるが、これらに限定されない。真菌性の植物の病気の例としては、いくつか挙げると

10

20

30

40

50

、以下が挙げられるが、これらに限定されない：アジア型ダイズさび病（A S R）、灰色カビ病、斑点病、ダイズ斑点病、夏疫病、立ち枯れ病（D a m p i n g o f f c o m p l e x）、ブラウンパッチ、黒あざ病、根腐れ、ベリーロット（b e l l y r o t）、紋枯れ病、うどんこ病、炭疽病（A n t h r a c n o s e l e a f s p o t）、ベト病、ピシウム病、疫病（L a t e B l i g h t）、赤カビ病（F u s a r i u m H e a d B l i g h t）、急性枯死症（S D S）、萎凋病（F u s a r i u m W i l t）、腰折れ病（C o r n S t a l k R o t）、赤さび病、黒さび病、黄さび病、コムギさび病（W h e a t R u s t）、さび病、リンゴ黒星病、バーティシリウム萎凋病、火傷病、および灰星病。

【0078】

10

本発明の植物病原体は、ウイルスもしくはワイロイド、細菌、昆虫、線虫、真菌などが挙げられるが、これらに限定されない。

【0079】

具体的実施形態において、本明細書で提供される細菌株は、1種もしくはこれより多くの植物病原体を標的とするものである。例えば、本明細書で提供される種々の細菌株は、植物の病気を引き起こす1種もしくはこれより多くの真菌病原体を標的とする。例えば、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性変形体のうちのいずれかは、本明細書で記載される1種、2種、3種、4種、5種、もしくはこれより多くの真菌病原体および／または真菌の病気に対して抗真菌活性を有し得る。

【0080】

20

本明細書で開示される方法および組成物は、1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御するために使用され得る。真菌病原体は、*B o t r y t i s* spp.、*B o t r y t i s c i n e r e a*、*C e r s o s p o r a* spp.、*C e r c o s p o r a s o j i n a*、*C e r c o s p o r a b e t i c o l a*、*A l t e r n a r i a* spp.、*A l t e r n a r i a s o l a n i*、*R h i z o c t o n i a* spp.、*R h i z o c t o n i a s o l a n i*、*B l u m e r i a g r a m i n i s* f. sp.、*T r i t i c i*、*E r y s i p h e n e c a t o r*、*P o d o s p h a e r a x a n t h i i*、*G o l o v i n o m y c e s c i c h o r a c e a r u m*、*E r y s i p h e l a g e r s t r o e m i a e*、*S p h a e r o t h e c a p a n n o s a*、*C o l l e t o t r i c h u m c e r e a l e*、*A p i o g n o m o n i a e r r a b u n d a*、*A p i o g n o m o n i a v e n e t a*、*C o l l e t o t r i c h u m* spp.、*C o l l e t o t r i c h u m g l o e o s p o r i o d e s*、*D i s c u l a f r a x i n e a*、*M y c o s p h a e r e l l a* spp.、*P h o m o p s i s* spp.、*P l a s m o p a r a v i t i c o l a*、*P s e u d o p e r o n o s p o r a c u b e n s i s*、*P e r o n o s p o r a b e l b a h r i i*、*B r e m i a l a c t u c a e*、*P e r o n o s p o r a l a m i i*、*P l a s m o p a r a o b d u s c e n s*、*P y t h i u m* spp.、*P y t h i u m c r y p t o i r r e g u l a r e*、*P y t h i u m a p h a n i d e r m a t u m*、*P y t h i u m i r r e g u l a r e*、*P y t h i u m s y l v a t i c u m*、*P y t h i u m m y r i o t y l u m*、*P y t h i u m u l t i m u m*、*P h y t o p h t h o r a* spp.、*P h y t o p h t h o r a c a p s i c i*、*P h y t o p h t h o r a n i c o t i a n a e*、*P h y t o p h t h o r a i n f e s t a n s*、*P h y t o p h t h o r a t r o p i c a l i s*、*P h y t o p h t h o r a s o j a e*、*F u s a r i u m* spp.、*F u s a r i u m g r a m i n e a r u m*、*F u s a r i u m s o l a n i*、*F u s a r i u m o x y s p o r u m*、*F u s a r i u m g r a m i n i c o l a*、*G i b b e r e l l a z e a e*、*C o l l e t o t r i c h u m g r a m i n i c o l a*、*P e n i c i l l i u m* spp.、*P h a k o p s o r a* sp.、*P h a k o p s o r a m e i b o m i a e*、*P h a k o p s o r a p a c h y r i z i*、*P u c c i n i a t r i t i c i n a*、*P u c c i n i a r e c o n d i t a*、*P u c c i n i a s t r i i f o r m i s*、*P u c c i n i a g r a m i n i s*、*P u c*

40

50

cinia spp., *Sclerotium* spp., *Sclerotinia* spp., *Venturia inaequalis*、*Verticillium* spp.、*Erwinia amylovora*、*Monilinia* spp.、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*および*Monilinia fructigena*からなる群から選択される真菌であり得るが、これらに限定されない。

【0081】

いくつかの実施形態では、真菌病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*および*Venturia inaequalis*からなる群から選択される。

【0082】

さらなる実施形態において、上記真菌病原体は、*Phakopsora* sp. (*Phakopsora pachyrhizi*および/または*Phakopsora meibomiae*を含む)である

【0083】

具体的な実施形態において、本明細書で提供される細菌株は、1種もしくはこれより多くの昆虫または昆虫有害生物を標的とするものである。用語「昆虫」または「昆虫有害生物」とは、本明細書で使用される場合、昆虫および例えれば、*Acarida*目のもののような他の類似の有害生物(ダニ(mite)およびマダニ(tick)が挙げられるが、これらに限定されない)に言及する。本発明の昆虫有害生物として、*Lepidoptera*目の昆虫、例えば、*Achoroia grisella*、*Acleris gloverana*、*Acleris variana*、*Adoxophyes orana*、*Agrotis ipsilon*、*Alabama argillacea*、*Alsophilapometaria*、*Amyelois transitella*、*Anagasta kuehniella*、*Anarsia lineatella*、*Anisotaselectoria*、*Antheraea pernyi*、*Anticarsia gemmatalis*、*Archips* sp.、*Argyrotaenia* sp.、*Athetis mindara*、*Bombyx mori*、*Bucculatrix thurberiella*、*Cadra cautella*、*Choristoneura* sp.、*Cochylis hospes*、*Colias eurytheme*、*Corcyra cephalonica*、*Cydia latiferreanus*、*Cydia pomonella*、*Datana integerrima*、*Dendrolimus sibiricus*、*Desmia funeralis*、*Diaphania hyalinata*、*Diaphania nitidalis*、*Diatraea grandiosella*、*Diatraea saccharalis*、*Ennomos subsignaria*、*Eoreuma loftini*、*Espeletia elutella*、*Erannis tiliaria*、*Estigmene acrea*、*Eulia salubricola*、*Eupoecilia ambiguella*、*Eupoecilia ambiguella*、*Euproctis chrysorrhoea*、*Euxoa messoria*、*Galleria mellonella*、*Grapholita molesta*、*Harrisina americana*、

10

20

30

40

50

Helicoverpa subflexa、Helicoverpa zea、Heliothis virescens、Hemileuca oliviae、Homoeosoma electellum、Hyphantia cunea、Keiferia lycopersicella、Lambdina fiscellaria fiscellaria、Lambdina fiscellaria lugubrosa、Leucoma salicis、Lobesia botrana、Loxostege sticticalis、Lymantria dispar、Macalla thyrisalis、Malacosoma sp.、Mamestra brassicae、Mamestra configurata、Manduca quinquemaculata、Manduca sexta、Maruca testulalis、Melanchra picta、Operophtera brumata、Orgyia sp.、Ostrinia nubilalis、Paleacrita vernata、Papilio cresphontes、Pectinophora gossypiella、Phryganidia californica、Phylloponycter blancarella、Pieris napi、Pieris rapae、Plathypena scabra、Platynota flouendana、Platynota stultana、Platyptilia carduidactyla、Plodia interpunctella、Plutella xylostella、Pontia protodice、Pseudalezia unipuncta、Pseudopllesia includens、Sabulodes aegrotata、Schizura concinna、Sitotroga cerealella、Spilonta ocellana、Spodoptera sp.、Thaurnstopoea pityocampa、Tinsola biselliella、Trichoplusia hi、Udea rubigalis、Xylomyges curiaiilsおよびYponomeuta padellataが挙げられるが、これらに限定されない。

【0084】

昆虫有害生物としてはまた、Diptera目、Hymenoptera目、Lepidoptera目、Mallophaga目、Homoptera目、Hemiptera目、Orthoptera目、Thysanoptera目、Dermaptera目、Isoptera目、Anoplura目、Siphonaptera目、Trichoptera目、Coleoptera目などから；特に、Lepidoptera目から選択される昆虫が挙げられる。主要作物に関する本発明の昆虫有害生物としては、以下が挙げられるが、これらに限定されない：トウモロコシ：Ostrinia nubilalis、ヨーロッパアワノメイガ；Agrotis ipsilon、タマナヤガ；Helicoverpa zae、アメリカタバコガ；Spodoptera frugiperda、ツマジロクサヨトウ；Diatraea grandiosella、南西部アワノメイガ(southwestern corn borer)；Elasmopalpus lignosellus、モロコシマダラメイガ(lesser cornstalk borer)；Diatraea saccharalis、サトウキビメイガ(sugarcane borer)；ウェスタンコーンルートワーム(例えば、Diabrotica virgifera virgifera)；ノーザンコーンルートワーム(例えば、Diabrotica longicornis barberi)；サザンコーンルートワーム(例えば、Diabrotica undecimpunctata howardi)；Melanotus spp.、コメツキムシの幼虫；Cyclocephala borealis、ノーザンコガネカブト(northern masked chafer)(コガネムシ類の幼虫)；Cyclocephala immaculata、サザンコガネカブト(コガネムシ類の幼虫)；Popillia japonica、マメコガネ；Chaetocnema pulicaria、ミノハムシ；Sphenophorus maidis、トウモロコシゾウムシ(ma

ize billbug); *Rhopalosiphum maidis*、トウモロコシアブラムシ; *Anuraphis maidiradicis*、コーンルートアブラムシ (corn root aphid); *Blissus leucopterus leucopterus*、アメリカコバネナガカメムシ; *Melanoplus femur-rubrum*、レッドレッグドグラスホッパー (redlegged grasshopper); *Melanoplus sanguinipes*、渡りグラスホッパー (migratory grasshopper); *Hylemya platura*、タネバエ; *Agromyza parvicornis*、コーンブロッチリーフマイナー (corn blotch leafminer); *Anaphothrips obscurus*、グラススリップス (grass thrips); *Solenopsis milesta*、盜賊アリ (thief ant); *Tetranychus urticae*、ナミハダニ・黄緑型 (two spotted spider mite); ソルガム: *Chilo partellus*、ソルガムメイガ (sorghum borer); *Spodoptera frugiperda*、ツマジロクサヨトウ; *Helicoverpa zea*、アメリカタバコガ; *Elasmopalpus lignosellus*、モロコシマダラメイガ; *Feltia subterranea*、グラニユレトカットワーム (granulate cutworm); *Phyllophaga crinita*、コガネムシ類の幼虫; *Eleodes*、*Conoderus*、および *Aeolus spp.*、コメツキムシの幼虫; *Oulema melanopus*、シリアルリーフビートル (cereal leaf beetle); *Chaetocnema pulicaria*、ミノハムシ; *Sphenophorus maidis*、トウモロコシゾウムシ; *Rhopalosiphum maidis*; トウモロコシアブラムシ; *Sipha flava*、黄色サトウキビアブラムシ (yellow sugarcane aphid); アメリカコバネナガカメムシ、例えば、*Blissus leucopterus leucopterus*; *Contarinia sorghicola*、ソルガムミッジ (sorghum midge); *Tetranychus cinnabarinus*、ナミハダニ・赤色型 (carmine spider mite); *Tetranychus urticae*、ナミハダニ・黄緑型; コムギ: *Pseudaletia unipunctata*、アーミーワーム (army worm); *Spodoptera frugiperda*、ツマジロクサヨトウ; *Elasmopalpus lignosellus*、モロコシマダラメイガ; *Agrotis orthogonia*、ペールウェスタンカットワーム (pale western cutworm); *Elasmopalpus lignosellus*、モロコシマダラメイガ; *Oulema melanopus*、シリアルリーフビートル; *Hypera punctata*、オオタコクゾウムシ (clover leaf weevil); サザンコーンルートワーム、例えば、*Diabrotica undecimpunctata howardi*; ロシアコムギアブラムシ (Russian wheat aphid); *Schizaphis graminum*、グリーンバグ (greenbug); *Macrosiphum avenae*、コムギアブラムシ (English grain aphid); *Melanoplus femur-rubrum*, レッドレッグドグラスホッパー; *Melanoplus differentialis*、ディファレンシャルグラスホッパー (differential grasshopper); *Melanoplus sanguinipes*、渡りグラスホッパー; *Mayetiola destructor*、ヘシアンバエ; *Sitodiplosis mosellana*、ムギアカタマバエ; *Meromyza americana*、ムギキモグリバエ; *Hylemya coarctata*、コムギハナアブ (wheat bulb fly); *Frankliniella fusca*、ウスグロアザミウマ; *Cephus cinctus*、コムギクキバチ (wheat stem sawfly); *Aceria tulipae*、チューリップサビダニ; ヒマワリ: *Cylindroctonus adspersus*、ヒマワリクキゾウムシ (sunflower stem weevil); *Sm*

icronyx fulus、赤ヒマワリクキゾウムシ (red sunflower seed weevil); *Smicronyx sordidus*、灰色ヒマワリ種子ゾウムシ (gray sunflower seed weevil); *Suleima helianthana*、ヒマワリハマキガ (sunflower bud moth); *Homoeosoma electellum*、ヒマワリガ (sunflower moth); *Zygogramma exclamatio*nis、ヒマワリ甲虫 (sunflower beetle); *Bothyrus gibbosus*、キャロットビートル (carrot beetle); *Neolasioptera murtfeldtiana*、サンフラワーシードミッジ (sunflower seed midge); ワタ: *Heliothis virescens*、ニセアメリカタバコガ (tobacco budworm); *Helicoverpa zea*、アメリカタバコガ (cotton bollworm); *Spodoptera exigua*、シロイチモジヨトウ; *Pectinophora gossypiella*、ピンクボールワーム (pink bollworm); ワタノミゾウムシ (boll weevil)、例えは、*Anthonomus grandis*; *Aphis gossypii*、ワタアブラムシ; *Pseudatomoscelis seriatus*、ワタノミハムシ (cotton fleahopper); *Trialeurodes abutilonea*、バンデッドウイングドホワイトフライ (bandedwinged whitefly); *Lygus lineolaris*、サビイロカスミカメ; *Melanoplus femur-rubrum*、レッドレッグドグラスホッパー; *Melanoplus differentialis*、ディファレンシャルグラスホッパー; *Thrips tabaci*、ネギアザミウマ; *Frankliniella fusca*、タバコアザミウマ (tobacco thrips); *Tetranychus cinnabarinus*、ナミハダニ・赤色型; *Tetranychus urticae*、ナミハダニ・黄緑型; イネ: *Diatraea saccharalis*、サトウキビメイガ; *Spodoptera frugiperda*、ツマジロクサヨトウ; *Helicoverpa zea*、アメリカタバコガ; *Colaspis brunnea*、ブドウハムシ (grape colaspis); *Lissorhoptrus oryzophilus*、イネミズゾウムシ; *Sitophilus oryzae*、コクゾウムシ; *Nephrotettix nigropictus*、ツマグロヨコバイ (rice leafhopper); アメリカコバネナガカメムシ、例えは、*Blissus leucophaeus leucophaeus*; *Acrosternum hilare*、ミドリカメムシ (green stink bug); ダイズ: *Pseudoplusia includens*、ダイズシャクトリムシ (soybean looper); *Anticarsia gemmatalis*、ハッショウマメキヤタビラー (velvetbean caterpillar); *Plathypena scabra*、グリーンクローバーアオムシ (green cloverworm); *Ostrinia nubilalis*、ヨーロッパアワノメイガ; *Agrotis ipsilon*、タマナヤガ; *Spodoptera exigua*、シロイチモジヨトウ; *Heliothis virescens*、ニセアメリカタバコガ; *Helicoverpa zea*、アメリカタバコガ; *Epilachna varivestis*、インゲンテントウ; *Myzus persicae*、モモアカアブラムシ; *Empoasca fabae*、ジャガイモヒメヨコバイ; *Acrosternum hilare*、ミドリカメムシ; *Melanoplus femur-rubrum*、レッドレッグドグラスホッパー; *Melanoplus differentialis*、ディファレンシャルグラスホッパー; *Hylemya platura*、タネバエ; *Sericothrips variabilis*、ダイズアザミウマ; *Thrips tabaci*、ネギアザミウマ; *Tetranychus turkestanicus*、イチゴハダニ (strawberry spider mite); *Tetranychus urticae*、ナミハダニ・黄緑型; オオムギ: *Ostrinia nubilalis*、ヨーロッパアワノメイガ; *Agrotis ipsilon*、タマナヤ 50

ガ; *Schizaphis graminum*、アブラムシ; アメリカコバネナガカメムシ、例えば、*Blissus leucopterus leucopterus*; *Acrosternum hilare*、ミドリカメムシ; *Euschistus servus*、クサギカメムシ; *Jylemya platura*、タネバエ; *Mayetiol a destructor*、ヘシアンバエ; *Petrobia latens*、ホモノハダ

ニ; アブラナ: *Vrevicoryne brassicae*、ダイコンアブラムシ; *Phyllotreta cruciferae*、アブラナノミハムシ(*crucifer flea beetle*); *Phyllotreta striolata*、キスジノミハムシ; *Phyllotreta nemorum*、カブスジノミハムシ(*striped turnip flea beetle*); *Meligethes aeneus*、菜種甲虫(*rapeseed beetle*); およびチビケシキスイ(*pollen beetles*)、*Meligethes rufimanus*、*Meligethes nigrescens*、*Meligethes canadianus*および*Meligethes viridescens*; ジャガイモ: *Leptinotarsa decemlineata*、コロラドハムシ。

【0085】

本明細書で提供される方法および組成物はまた、*Hemiptera*(例えば、*Lygus hesperus*、*Lygus lineolaris*、*Lygus pratensis*、*Lygus rugulipennis* Popp、*Lygus pabulinus*、*Calocoris norvegicus*、*Orthops compestrus*、*Plesiocoris rugicollis*、*Cyrtopeltis modestus*、*Cyrtopeltis notatus*、*Spanagonicus albofasciatus*、*Diaphnocoris chlorinonnis*、*Labopidicola allii*、*Pseudatomoscelis seriatus*、*Adelphocoris rapidus*、*Poecilocapsus lineatus*、*Blissus leucopterus*、*Nysius ericae*、*Nysius raphanus*、*Euschistus servus*、*Nezara viridula*)、*Eurygaster*、*Coreidae*、*Pyrrhocoridae*、*Tinidae*、*Blastomatidae*、*Reduviidae*、および*Cimicidae*に対して使用され得る。目的の有害生物としてはまた、以下が挙げられる: *Araecerus fasciculatus*、ワタミヒゲナガゾウムシ; *Acanthoscelides obtectus*、マメゾウムシ; *Bruchus rufimanus*、ソラマメゾウムシ; *Bruchus pisorum*、エンドウゾウムシ; *Zabrotes subfasciatus*、メキシコマメゾウムシ; *Diabrotica balteata*、バンデッドキューカンバービートル(*band ed cucumber beetle*); *Cerotoma trifurcata*、ヒメキバネサルハムシ; *Diabrotica virgifera*、メキシココーンルートワーム; *Epitrix cucumeris*、ジャガイモノミハムシ(*potato flea beetle*); *Chaetocnema confinis*、サツマイモノミハムシ(*sweet potato flea beetle*); *Hypera postica*、アルファルファゾウムシ; *Anthonomus quadrigibbus*、リンゴシギゾウムシ(*apple curculio*); *Sternechus paludatus*、マメクキゾウムシ(*bean stalk weevil*); *Hypera brunniipennis*、エジプトアルファルファゾウムシ(*Egyptian alfalfa weevil*); *Sitophilus granaries*、グラナリアコクゾウムシ(*granary weevil*); *Craponius inaequalis*、ブドウシギゾウムシ(*grape curculio*); *Sitophilus zeamais*、コクゾウムシ; *Conotrachelus nenuphar*、プラムシギゾウムシ(*plum curculio*); *Euscepes p*

10

20

30

40

50

ost faciatus、イモゾウムシ；*Maladera castanea*、アカビロウドコガネ；*Rhizotrogus majalis*、ヨーロッパコガネムシ（European chafer）；*Macroderactus subspinosus*、コフキコガネムシ（rose chafer）；*Tribolium confusum*、ヒラタコクヌストモドキ；*Tenebrio obscurus*、コメノゴミムシダマシ；*Tribolium castaneum*、コクヌストモドキ；*Tenebrio molitor*、チャイロコメノゴミムシダマシ。

【0086】

線虫としては、以下を含む、寄生性線虫（例えば、ネコブセンチュウ、シストセンチュウ、およびネグサレセンチュウ（lesion nematodes）が挙げられる：*Heterodera spp.*、*Meloidogyne spp.*、および*Globodera spp.*；特に、シストセンチュウのメンバー（*Heterodera glycines*（ダイズシストセンチュウ）；*Heterodera schachtii*（ピートシストセンチュウ）；*Heterodera avenae*（ムギシストセンチュウ）；ならびに*Globodera rostochiensis*および*Globodera pallida*（ジャガイモシストセンチュウ））が挙げられるが、これらに限定されない）。ネグサレセンチュウとしては、*Pratylenchus spp.*が挙げられる。

【0087】

昆虫有害生物は、発生初期段階に、例えば、幼虫もしくは他の未成熟形態として、本発明の組成物の農薬活性に関して試験され得る。上記昆虫は、約20～約30および約30%～約70%の相対湿度において、完全に遮光して飼養され得る。バイオアッセイは、*Czapla and Lang (1990) J. Econ. Entomol. 83 (6) : 2480-2485*に記載されるとおりに行われ得る。昆虫の幼虫を飼養し、バイオアッセイを行うための方法は、当業者に周知である。

【0088】

さらなる実施形態において、上記細菌株もしくはその活性改変体（すなわち、AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体、あるいはAIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、本明細書で記載される真菌の病気および／または真菌病原体のうちの少なくとも1種、2種、3種、4種、5種、もしくはこれより多くを制御する。

【0089】

さらなる実施形態において、上記細菌株もしくはその活性改変体（すなわち、AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体、あるいはAIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、アジア型ダイズさび病、灰色カビ病、斑点病、ダイズ斑点病、夏疫病、立ち枯れ病、ブラウンパッチ、黒あざ病、根腐れ、ベリーロット、紋枯れ病、うどんこ病、炭疽病、ベト病、ピシウム病、疫病、赤カビ病、SDS、萎凋病、腰折れ病、赤さび病、黒さび病、黄さび病、コムギさび病、さび病、リンゴ黒星病、バーティシリウム萎凋病、火傷病、および灰星病からなる群より選択される少なくとも1種、2種、3種、4種、5種、もしくはこれより多くの真菌の病気を制御す

20

30

40

50

る。

【0090】

さらなる実施形態において、上記細菌株もしくはその活性改変体（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、アジア型ダイズさび病、灰色カビ病、ダイズ斑点病、夏疫病、立ち枯れ病、ブラウンバッヂ、うどんこ病、炭疽病、ベト病、ピシウム病、疫病、赤カビ病、SDS、およびリンゴ黒星病からなる群より選択される少なくとも1種、2種、3種、4種、5種、もしくはこれより多くの真菌の病気を制御する。

【0091】

さらなる実施形態では、細菌株またはその活性改変体（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、*Botrytis cinerea*、*Cersospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*phaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*および*Monilinia fructigena*からなる群から選択される

10

20

30

40

50

少なくとも1、2、3、4、5またはそれより多くの真菌病原体を制御する。

【0092】

さらなる実施形態では、細菌株またはその活性改変体（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotiana*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrhizi*、および*Venturia inaequalis*からなる群から選択される少なくとも1、2、3、4、5またはそれより多くの真菌病原体を制御する。

【0093】

さらなる実施形態では、細菌株またはその活性改変体（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、*Phakopsora* の少なくとも1、2または全てを防除する。さらなる実施形態では、本明細書に記載の細菌株または改変された生物因子（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、*Phakopsora pachyrhizi* および／または*Phakopsora meibomiae*の少なくとも1または全てを防除する。別の方法では、本明細書に記載の細菌株または改変された細菌株（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589もしくはAIP36895、またはそのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、*Phakopsora pachyrhizi* を制御する。

【0094】

B. 植物の病気を処理または防止するための方法

本明細書で提供されるのは、植物の病気を有するかまたは植物の病気を発生させるリスクのある植物に、本明細書で提供される少なくとも1種の細菌株もしくはその活性改変体の有効量を適用する工程を包含する、植物の病気を処理または防止するための方法であり、ここで上記細菌株は、上記植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する。ある特定の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1種；あるいはAIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせを含み得る。いくつかの実施形態において、上記細菌株もしくはその活性改変体の有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ CFU/ヘクタールまたは少なくとも約 $10^4 \sim 10^{16}$ CFU/ヘクタール、または少なくとも約 $10^5 \sim 10^{11}$ CFU/ヘクタールを含む。
10

【0095】

いくつかの方法において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、1種、2種、3種、4種、5種、もしくはこれより多くの植物の病気を処理または防止する抗病原性因子である。他の方法では、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、1種、2種、3種、4種、5種、もしくはこれより多くの真菌性の植物の病気を処理または防止する抗真菌因子である。本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、目的の植物の病気に感受性である任意の植物種とともに使用され得る。
20

【0096】

本明細書で記載される真菌病原体によって引き起こされる病気の例は、表1に提供される。上記病原体によって引き起こされる植物の病気に感受性である非限定的な例示的作物種もまた、提供される。例えば、表1は、*Botrytis cinerea*が全ての開花作物に対して灰色カビ病を引き起こすことを示す。従って、*Botrytis cinerea*を制御する、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、植物における灰色カビ病を処理または防止するために、灰色カビ病を有するかまたは灰色カビ病を発生させるリスクのある植物に適用され得る。同様に、表1は、*Rhizoctonia solani*が、トウモロコシにおいて立ち枯れ病を、ダイズにおいて立ち枯れ病を、芝生においてブラウンパッチを、および観賞植物において立ち枯れ病を引き起こすことを示す。従って、*Rhizoctonia solani*を制御する本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、植物において立ち枯れ病および／もしくはブラウンパッチを処理または防止するために、立ち枯れ病および／もしくはブラウンパッチを有するか、または立ち枯れ病および／もしくはブラウンパッチを発生させるリスクのある植物に適用され得る。さらに別の例において、表1は、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*が炭疽病を引き起こすことを示す。従って、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*のうちの1種もしくはこれより多くを制御する本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、植物において、炭疽病を処理または防止するために、炭疽病を有するかまたは炭疽病を有するリスクのある植物に適用され得る。
30
40

【表1 - 1】

表1

原因となる病原体	病気	作物種
<i>Botrytis cinerea</i>	灰色カビ病	全ての開花作物
<i>Cersospora spp</i>	斑点病	観賞植物
<i>Cercospora sojina</i>	ダイズ斑点病	ダイズ
<i>Cercospora beticola</i>		ビート、ホウレンソウ、フダンソウ
<i>Alternaria solani</i>	夏疫病	ナス科植物
<i>Rhizoctonia solani</i>	立ち枯れ病	トウモロコシ
<i>Rhizoctonia solani</i>	立ち枯れ病	ダイズ
<i>Rhizoctonia solani</i>	ブラウンパッチ	芝生
<i>Rhizoctonia solani</i>	立ち枯れ病	観賞植物
<i>Rhizoctonia solani</i>	黒あざ病	ジャガイモ
<i>Rhizoctonia solani</i>	根腐れ	テンサイ
<i>Rhizoctonia solani</i>	ベリーロット	ウリ科植物
<i>Rhizoctonia solani</i>	紋枯れ病	イネ
<i>Blumeria graminis f. sp. Tritici</i>	うどんこ病	コムギ
<i>Erysiphe necator</i>	うどんこ病	ブドウ
<i>Podosphaera xanthii</i>	うどんこ病	ウリ科植物
<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	うどんこ病	観賞植物
<i>Erysiphe lagerstroemiae</i>	うどんこ病	観賞植物
<i>Sphaerotheca pannosa</i>	うどんこ病	観賞植物
<i>Colletotrichum cereale</i>	炭疽病	芝生/イネ科植物/穀物
<i>Apiognomonia errabunda</i>	炭疽病	芝生/イネ科植物/穀物
<i>Apiognomonia veneta</i>	炭疽病	芝生/イネ科植物/穀物
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	炭疽病	芝生/イネ科植物/穀物
<i>Discula fraxinea</i>	炭疽病	芝生/イネ科植物/穀物
<i>Plasmopara viticola</i>	ベト病	ブドウ
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	ベト病	ウリ科植物
<i>Peronospora belbahrii</i>	ベト病	バジル
<i>Bremia lactucae</i>	ベト病	レタス
<i>Peronospora lamii</i>	ベト病	コレウス属草本
<i>Plasmopara obducens</i>	ベト病	ホウセンカ属草本
<i>Pythium cryptotrichare</i>	立ち枯れ病	観賞植物
<i>Pythium aphanidermatum</i>	ピシウム病/立ち枯れ病	芝生/観賞植物/条

10

20

30

40

【表 1 - 2】

		播作物
<i>Pythium irregularare</i>	立ち枯れ病	芝生/観賞植物/条播作物
<i>Pythium sylvaticum</i>	立ち枯れ病	芝生/観賞植物/条播作物
<i>Pythium myriotylum</i>	立ち枯れ病	芝生/観賞植物/条播作物
<i>Pythium ultimum</i>	ピシウム病/立ち枯れ病	芝生/観賞植物/条播作物
<i>Phytophthora capsici</i>		ウリ科植物/コショウ
<i>Phytophthora nicotianae</i>		観賞植物
<i>Phytophthora infestans</i>	疫病	ナス科植物
<i>Phytophthora tropicalis</i>		観賞植物/コショウ/熱帯堅果類
<i>Phytophthora sojae</i>		ダイズ
<i>Fusarium graminearum</i>	赤カビ病	穀物-コムギ
<i>Fusarium solani</i>	SDS	ダイズ
<i>Fusarium oxysporum</i>	萎凋病	草本
<i>Fusarium graminicola</i>	腰折れ病	トウモロコシ
<i>Gibberella zaeae</i>	腰折れ病	トウモロコシ
<i>Colletotrichum graminicola</i>	腰折れ病	トウモロコシ
<i>Phakopsora pachyrizi</i>	アジア型ダイズさび病	ダイズ
<i>Puccinia triticina</i>	赤さび病	穀物
<i>Puccinia recondita</i>	黒さび病	穀物
<i>Puccinia striiformis</i>	黄さび病	穀物
<i>Puccinia graminis</i>	コムギさび病	穀物
<i>Puccinia spp.</i>	さび病	観賞植物
<i>Venturia inaequalis</i>	リンゴ黒星病	リンゴ属
<i>Verticillium spp.</i>	バーティシリウム萎凋病	全て
<i>Erwinia amylovora</i>	火傷病	バラ科
<i>Monilinia fructicola</i>	灰星病	核果類
<i>Monilinia laxa</i>	灰星病	核果類
<i>Monilinia fructigena</i>	灰星病	核果類

【0097】

40

アジア型ダイズさび病 (ASR) を処理または防止するための方法であって、ASRを有するかまたはASRを発生するリスクのある植物に、本明細書で提供される少なくとも1種の細菌株もしくはその活性改変体 (AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体；あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせを含む) の有効量を適用する工程を包含する方法もまた、本明細書で提供され

50

る。ある特定の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ CFU / ヘクタールを含み、ここで本明細書に提供される細菌株もしくはその活性改変体は、ASRを引き起こす植物病原体を制御する。一実施形態において、本明細書で提供される少なくとも1種の細菌株もしくは本明細書で提供されるその活性改変体の有効量は、ASRを処理または防止するために、植物に対する葉面適用として使用される。

【0098】

本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体または本明細書で提供される改変された細菌株は、ASRに感受性である任意の植物種とともに使用され得る。「アジア型ダイズさび病（ASR）に感受性である植物」とは、ASRの原因となる病原体が、その植物に感染し得ることを意味する。ASRに感受性である植物種の例としては、以下が挙げられるが、これらに限定されない：ダイズ（*Glycine max*）、インゲンマメ（*Phaseolus vulgaris*）（例えば、サヤインゲンおよびキドニービーン）、リママメ（*Phaseolus limensis*）、バタービーン（*Phaseolus lunatus*）、ササゲ（*Vigna unguiculata*）、キマメ（*Cajanus cajan*）、ヒカマ（*Pachyrhizus erosus*）のようなヤムイモ。具体的実施形態において、ダイズ植物が使用される。

【0099】

本明細書でさらに詳細に概説されるように、具体的実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、ASRを引き起こす1種もしくはこれより多くの真菌（例えば、*Phakopsora*のような）を制御する。ASRは、*Phakopsora* 属の1種もしくはこれより多くの真菌病原体によって引き起こされる。非限定的実施形態において、ASRを引き起こす真菌病原体は、*Phakopsora pachyrhizii*または*Phakopsora meibomiae*である。上記ASR病原体は、その胞子が風によって容易に運ばれ得、このことがその胞子を新たにさび病のない領域への導入に理想的な手段にし得るので、長距離散布に十分に適合される。播種の主な手段は、胞子であり、これは、風もしくは雨の跳ね返りによって運ばれ得る。これらの病原体は、生きている宿主でのみ生存しあつ生殖する偏性寄生病原体である。栽培されたダイズでは、最初の症状は、葉の向軸面の2~5mmの淡褐色の多角形の病変部である。これらの病変部は、葉の背軸面（ここで夏胞子が生産される）に出現する葉焼けとして公知の噴火口形状の病変部へと発達する。

【0100】

さらなる実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、*Phakopsora pachyrhizii*を制御する。なおさらなる実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、*Phakopsora meibomiae*を制御する。このような活性を測定する種々のアッセイが、本明細書中の他の箇所で開示される。

【0101】

用語「処理する（*treat*）」または「処理すること（*treatment*）」またはその派生語は、ある状態の進行を実質的に阻害するか、遅らせるかまたは逆転させる（*reverse*）こと、ある状態の症状を実質的に改善すること、あるいは植物の病気を引き起こす病原体によってもたらされる症状もしくは状態の出現を実質的に防止することを包含する。

【0102】

用語「制御する（*controlling*）」および「植物を病原体から防御する（*protecting a plant from a pathogen*）」とは、目的の病原体の成長、発芽、生殖および／もしくは増殖を阻害するかもしくは低減する；ならびに／あるいは目的の病原体を死滅させる、除去する、破壊する、または別の方法でその出現および／もしくはその活性を減少させる、のうちの1もしくはこれより多くのものをいう。よって、本明細書で提供される細菌株で処理される植物は、統計的に有意な量で、植物病原

10

20

30

40

50

体の存在下で低減した病気の重篤度または低減した病気の発生を示し得る。

【0103】

用語「防止する」およびそのバリエーションは、細菌、真菌、ウイルス、昆虫もしくは他の有害生物の成長、増殖、外寄生、胞子発芽、および菌糸成長に先だって阻止することを意味する。この場合に、上記組成物は、その病原体に曝露される前に適用される。

【0104】

用語「改善する (ameliorate)」および「改善 (amelioration)」とは、本明細書で提供される組成物および方法によってもたらされる処理された植物の状態における改善 (improvement) をいう。上記改善は、病原体の成長の減少および/または罹患した植物の高さ、重量、葉の数、根系、もしくは収量の改善という形態において現れ得る。一般に、上記用語は、罹患した植物の生理学的状態の改善をいう。

10

【0105】

用語「阻害する (inhibit)」およびこの用語の全てのバリエーションは、細菌、真菌、ウイルス、線虫、昆虫、または任意の他の有害生物の成長、ならびに胞子発芽の制限もしくは禁止を包含することが意図される。

【0106】

用語「排除する」とは、本発明の組成物と接触させることによって、必要に応じて、以下で記載される本の方法に従って、細菌、真菌、ウイルス、線虫、昆虫、または任意の他の有害生物の実質的な根絶または除去に関連する。

20

【0107】

用語「遅らせる (delay)」、「遅延させる (retard)」、およびこれらの全てのバリエーションは、細菌、真菌、ウイルス、線虫、昆虫、または任意の他の有害生物の成長、ならびに胞子発芽の進行を遅くすることを包含することが意図される。表現「開始を遅らせる (delaying the onset)」とは、細菌、真菌、ウイルス、線虫、昆虫、または任意の他の有害生物の成長、外寄生、感染、胞子発芽、および菌糸成長が、本発明に従う処理の非存在下で、発生に沿ってほぼ進行していないか、またはより遅く現れるように、上記細菌、真菌、ウイルス、線虫、昆虫、または任意の他の有害生物の成長、外寄生、感染、胞子発芽、および菌糸成長の進行をある期間にわたって防止するかまたは遅くすると解釈される。

30

【0108】

本明細書で提供される細菌株もしくはその活性変形体で処理される植物、植物部分、または栽培地は、統計的に有意な量で、植物病原体の存在下で低減した病気の重篤度または低減した病気の発生を示し得る。低減した病気の重篤度または低減した病気の発生は、非処理コントロール植物と比較した場合に、約10%～約20%、約20%～約30%、約30%～約40%、約40%～約50%、約50%～約60%、約60%～約70%、約70%～約80%、約80%～約90%、または約90%～約100%の低減であり得る。他の場合では、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性変形体で処理される植物は、植物病原体の存在下で、非処理コントロール植物と比較した場合に、少なくとも約10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%、20%、21%、22%、23%、24%、25%、26%、27%、28%、29%、30%、31%、32%、33%、34%、35%、36%、37%、38%、39%、40%、41%、42%、43%、44%、45%、46%、47%、48%、49%、50%、51%、52%、53%、54%、55%、56%、57%、58%、59%、60%、61%、62%、63%、64%、65%、66%、67%、68%、69%、70%、71%、72%、73%、74%、75%、76%、77%、78%、79%、80%、81%、82%、83%、84%、85%、86%、87%、88%、89%、90%、91%、92%、93%、94%、95%、96%、97%、98%、99%、または約100%のより多く低減した病気の重篤度または低減した病気の発生を示し得る。植物の病気の重篤度を評価するための方法は公知であり、罹患した葉の面積のパーセンテ

40

50

ージを測定すること (Godoyら (2006) *Fitopatol. Bras.* 31 (1) 63 - 68) または夏胞子層の数を測定すること (実施例 1 を参照のこと) を含む。

【0109】

「抗病原性組成物 (antipathogenic composition)」または「抗病原性 (antipathogenic)」とは、上記組成物が、侵襲する病原性生物を抑制、制御、防止および / または死滅させ得ることを意図する。具体的実施形態において、抗病原性組成物は、病原体チャレンジから生じる病気の症状を、統計的に有意な量で、例えば、少なくとも約 10% ~ 少なくとも約 20%、少なくとも約 20% ~ 約 50%、少なくとも約 10% ~ 約 60%、少なくとも約 30% ~ 約 70%、少なくとも約 40% ~ 約 80%、もしくは少なくとも約 50% ~ 約 90% もしくはこれより多くを含め、低減させる。よって、本発明の方法は、病気、特に、植物病原体によって引き起こされる病気から植物を防御するために利用され得る。

【0110】

抗病原性活性を測定するアッセイは、病原体感染後の植物における病気の抵抗性を定量する方法として、当該分野で一般に公知である。例えば、米国特許第 5,614,395 号 (本明細書に参考として援用される) を参照のこと。このような技術は、経時的に、平均病変部直径、病原体バイオマス、および衰えた植物組織の全体的なパーセンテージを測定することを含む。例えば、抗病原性ポリペプチドを発現するかまたは抗病原性組成物がその表面に適用されているかのいずれかである植物は、上記抗病原性組成物に曝されなかったコントロール植物と比較した場合に、病原体チャレンジ後の組織壊死 (すなわち、病変部直径) の減少または植物の死滅の減少を示す。あるいは、抗病原性活性は、病原体バイオマスの減少によって測定され得る。例えば、抗病原性ポリペプチドを発現するかまたは抗病原性組成物に曝された植物は、目的の病原体でチャレンジされる。経時的に、その病原体接種した組織に由来する組織サンプルが得られ、RNA が抽出される。植物特異的転写物のレベルに対する特異的病原体 RNA 転写物のパーセンテージは、病原体バイオマスのレベルを決定することを可能にする。例えば、Thomma (1998) *Plant Biology* 95 : 15107 - 15111 (本明細書に参考として援用される) を参照のこと。

【0111】

さらに、インビトロ抗病原性アッセイは、例えば、種々の濃度の抗病原性組成物を紙のディスクに添加すること、およびそのディスクを目的の病原体の懸濁物を含むアガーラー上に配置することを含む。インキュベーションの後、透明な阻害ゾーンが、上記抗病原性ポリペプチドの有効濃度を含むディスクのまわりに発生する (Liul (1994) *Plant Biology* 91 : 1888 - 1892 (本明細書に参考として援用される))。さらに、顕微分光測光法による分析が、組成物のインビトロ抗病原性特性を測定するために使用され得る (Hu (1997) *Plant Mol. Biol.* 34 : 949 - 959 および Cammuel (1992) *J. Biol. Chem.* 267 : 2228 - 2233 (その両方が、本明細書に参考として援用される))。

【0112】

C. 植物における病気の抵抗性を誘導および / または植物の健康状態を改善および / または目的の農学上の形質を改善するための方法

植物病原体に対する植物における病気の抵抗性を誘導するための組成物および方法がまた、提供される。よって、上記組成物および方法はまた、真菌病原体、ウイルス、線虫、および昆虫に対して植物を防御するにあたって有用である。植物病原体によって引き起こされる植物の病気に感受性である植物に、少なくとも 1 種の本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量を適用する工程を包含する、植物病原体に対する病気の抵抗性を誘導するための方法が、本明細書で提供される。ある特定の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、AIP27511、AIP35

10

20

30

40

50

174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体のうちの少なくとも1種；あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせを含み得る。ある特定の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、上記植物の病気を引き起こす病原体への防御応答を増進する。いくつかの実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ CFU /ヘクタールを含む。 10

【0113】

植物における防御応答は、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体を上記植物に適用した後であるが、病原体チャレンジ前および／または本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体で処理した植物の病原体チャレンジ後に、誘発され得る。

【0114】

いくつかの方法では、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、1種、2種、3種、4種、5種もしくはこれより多くの本明細書で記載される植物病原体への抵抗性を誘導する。他の方法では、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、1種、2種、3種、4種、5種もしくはこれより多くの本明細書で記載される真菌植物病原体への抵抗性を誘導する。 20

【0115】

「病気の抵抗性（disease resistance）」とは、植物が、植物-病原体相互作用から生じる病気の症状を回避することを意図される。すなわち、病原体は、植物の病気およびその関連する病気の症状を引き起こすことを防止されるか、または代わりに、上記病原体によって引き起こされる病気の症状が、コントロールと比較して、最小限にされるかまたは低減される。さらに提供されるのは、少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体またはその活性誘導体の有効量を植物に適用する工程を包含する、植物の健康状態を改善するおよび／または目的の農学上の形質を改善するための方法である。ある特定の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体のうちの少なくとも1種；あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせを含み得る。いくつかの実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ CFU /ヘクタールを含む。 30

【0116】

「改善された植物の健康状態（improved plant health）」とは、いくつか挙げると、植物の増大した生長および／もしくは収量、増大したストレス対応性および／もしくは低下した除草剤抵抗性を意味する。増大したストレス対応性とは、植物が1種もしくはこれより多くのストレスと関連する症状を低減または防止する能力の増大をいう。上記ストレスは、病原体（例えば、細菌、ウイルス、真菌、寄生生物）、昆虫、線虫、雑草、栽培されたもしくは自生の植物のような他の生きている生物によって植物に与えられる損傷の結果として起こる生物的ストレスであり得る。上記ストレスはまた、極端な温度（高いまたは低い）、強風、旱魃、塩分、化学毒性、酸化的ストレス、洪水、トルネード、野火、放射線および重金属への曝露のような非生物的ストレスであり得る。 40 50

改善された農学上の形質の非限定的な例は、本明細書中の他の箇所で開示される。具体的実施形態において、上記細菌株もしくはその活性改変体の有効量は、植物の健康状態を改善するかまたは統計的に有意な量で、例えば、少なくとも約10%～少なくとも約20%、少なくとも約20%～約50%、少なくとも約10%～約60%、少なくとも約30%～約70%、少なくとも約40%～約80%、もしくは少なくとも約50%～約90%もしくはこれより高くを含め、目的の農学上の形質を改善する。

【0117】

D. 植物もしくは植物部分への適用方法

本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、有効量で適用される。本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量は、植物の病気を引き起こす病原体を制御、処理、防止、阻害する、および/あるいは植物の病気の重篤度を低減するかまたは植物の病気の発生を低減するために十分な量である。他の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量は、目的の農学上の形質を改善するおよび/または植物の健康状態、病気に感受性である植物の生長もしくは収量を増進もしくは増大させるために十分な量である。本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の適用の割合は、標的とされている病原体、防御すべき作物、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効性、上記病気の重篤度、気候条件、改善すべき目的の農学上の形質などに従って変動し得る。

【0118】

一般に、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の割合は、 $10^7 \sim 10^{16}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタールである。他の実施形態において、圃場接種に関しては、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の適用の割合は、 $3 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{11}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタールである（これは、約1Kg～10Kgの製剤化物質 /ヘクタールに相当する）。別の実施形態では圃場接種に関しては、本明細書で提供される細菌株またはその活性改変体の適用の割合は、 $3 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{16}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；約 $1 \times 10^{12} \sim 1 \times 10^{13}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール、約 $1 \times 10^{13} \sim 1 \times 10^{14}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール、約 $1 \times 10^{14} \sim 1 \times 10^{15}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール、約 $1 \times 10^{15} \sim 1 \times 10^{16}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；約 $1 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；約 $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^{14}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；約 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{13}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；約 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^{12}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；約 $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{12}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；約 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{11}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタール；または約 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{11}$ コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタールである。別の実施形態では、圃場接種に関しては、本明細書で提供される細菌株またはその活性改変体の適用の割合は、少なくとも約 1×10^4 、約 1×10^5 、約 1×10^6 、約 1×10^7 、約 1×10^8 、約 1×10^9 、約 1×10^{10} 、約 1×10^{11} 、約 1×10^{12} 、 1×10^{13} 、約 1×10^{14} 、または約 1×10^{17} コロニー形成単位 (CFU) /ヘクタールである。他の実施形態において、圃場接種に関しては、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の適用の割合は、少なくとも $1 \times 10^7 \sim$ 少なくとも約 1×10^{12} CFU /ヘクタールである。具体的実施形態において、適用される、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性誘導体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性誘導体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせとして寄託されるとおりの株を含む。

10

20

30

40

50

【0119】

殺生物剤に関する任意の適切な農業的適用割合は、本明細書で提供される細菌株もしくは本明細書で開示されるその活性改变体と組み合わせて適用され得る。本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の有効量に関してアッセイするための方法は、例えば、殺生物剤によって標的化される病原体もしくは有害生物の制御の任意の統計的に有意な増大を含む。このような制御に関してアッセイするための方法は公知である。さらに、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の有効量の適用に際して起こる植物の健康状態、収量および／または生長は、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体が適用されない場合に起こる植物の健康状態、収量および／または生長と比較すると、統計的に有意に増大する。

10

【0120】

少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくは本明細書で提供されるその活性改变体（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）を含む組成物を適用することによって、植物の病気を引き起こす植物病原体の成長を制御または阻害するための方法が、さらに提供される。「適用すること（applying）」とは、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の有効量を、植物、栽培地、種子および／もしくは雑草に、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体のうちの1種もしくはこれより多くと所望の効果が達成されるように接触させることを意図する。さらに、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の適用は、作物を植える前に（例えば、土壤、種子、もしくは植物に）起こり得る。具体的実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の適用は、葉面適用である。従って、本発明のさらなる実施形態は、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の集団を、植物病原体が成長し得る環境に適用することによって、植物病原体の成長を制御または阻害するための方法を提供する。上記適用は、植物に、植物の一部に、上記防御されるべき植物の種子に、または上記防御されるべき植物が生長しつつあるかまたは生長する土壤に対して行われ得る。上記植物または植物部分への適用は、収穫前または収穫後に行われ得る。種子への適用は、種子を蒔く前に行われる。

20

【0121】

いくつかの実施形態において、少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくは本明細書で提供されるその活性改变体の有効量は、*Alternaria spp.*、*Alternaria solani*、*Colletotrichum spp.*、*Mycosphaerella spp.*、*Phomopsis spp.*、*Cercospora spp.*、*Botrytis spp.*、および*Botrytis cinerea*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの病原体の成長を制御または阻害するために、葉面適用として使用される。

30

【0122】

他の実施形態において、少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくはその本明細書で提供される活性改变体の有効量は、*Rhizoctonia spp.*、*Rhizoctonia solani*、*Fusarium spp.*、*Sclerotium spp.*、*Sclerotinia spp.*、*Sclerotinia sclerotiorum*、*Phytophthora spp.*、および*Pythium spp.*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの病原体の成長を制御または阻害するために、上記防御されるべき植物が生長しつつあるかまたは生長する土壤へと適用される。

40

50

【0123】

いくつかの実施形態において、少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくはその本明細書で提供される活性改变体の有効量は、*Monolinia spp.*、*Penicillium spp.*、*Botrytis spp.*、および*Botrytis cinerea*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの病原体の成長を制御または阻害するために、収穫後に上記植物に適用される。

【0124】

本明細書で使用される場合、用語、植物は、植物細胞、植物プロトプラスト、植物細胞組織培養物（これらから植物が再生され得る）、植物カルス、植物凝集塊（plant clump）、および植物または植物の部分（例えば、胚、花粉、胚珠、種子、葉、花、枝、果実、穀粒、穂、穂軸、殻、茎、根、根端、薬など）の中で無傷である植物細胞を含む。子実（grain）は、種（species）を生長または生殖する以外の目的で、商業栽培者によって生産される成熟種子を意味することが意図される。

10

【0125】

具体的実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体（すなわち、AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体、あるいはAIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはその活性改变体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）の適用は、ダイズ植物の葉に適用される。適用のタイミングは、その状態および地理上の位置に依存して変動し得る。具体的実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、ダイズ発生のR1（開花が始まるステージ）において適用されるか、またはASR開始およびその病気の重篤度に依存してより早く適用されてもよい。

20

【0126】

他の実施形態において、作物、栽培地、または圃場への殺生物剤は、特定の圃場、植物作物、種子および／もしくは雑草のうちのいずれか1種もしくはこれより多くが、所望の効果が達成されるように、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体のうちの1種もしくはこれより多く、および1種もしくはこれより多くの殺生物剤で処理されることが、意図される。

30

【0127】

種々の方法が、植物の病気に感受性である植物を含む栽培地において、植物の病気を引き起こす植物病原体を制御するために提供される。上記方法は、上記栽培地に、植物の病気に感受性である種子または植物を植える工程；ならびに上記病気に感受性である植物、上記植物の病気に感受性である植物の種子または栽培地に、少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体（すなわち、AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体、あるいはAIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらの活性改变体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）の有効量を適用する工程を包含し、ここで、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の上記有効量は、上記作物に有意に罹患することなく、植物の病気を容易に制御する。具体的実施形態において、上記有効量は、少なくとも約10¹²～10¹⁶コロニー形成単位（CFU）/ヘクタールを含む。

40

【0128】

植物の病気に感受性である植物を生長させるための方法がさらに提供される。上記方法

50

は、上記病気に感受性である植物、上記病気に感受性である植物の種子もしくは栽培地に、少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体を含む組成物の有効量を適用する工程を包含する。ある特定の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1種；あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせを含み得る。本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の種々の有効量は、本明細書の他の箇所で開示され、1つの非限定的例において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ コロニー形成単位(CFU)/ヘクタールを含む。

【0129】

植物収量を増大させるための方法が、提供される。植物の「収量(yield)」とは、上記植物によって生産されるバイオマスの質および／または量に言及する。「バイオマス(biomass)」とは、任意の測定される植物生産物が意図される。バイオマス生産の増大は、測定される植物生産物の収量の任意の改善である。収量の増大は、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体に曝されていない植物と比較して、少なくとも1%増大、少なくとも3%増大、少なくとも5%増大、少なくとも10%増大、少なくとも20%増大、少なくとも30%、少なくとも50%、少なくとも70%、少なくとも100%もしくはこれより大きな収量の増大が挙げられるが、これらに限定されない任意の統計的に有意な増大を含み得る。植物の収量を増大するための方法がまた提供され、作物もしくは栽培地に、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、およびAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体を含む少なくとも1種の細菌株、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせを含む組成物の有効量を適用する工程を包含し、ここで上記有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ コロニー形成単位(CFU)/ヘクタールを含み、そしてここで上記組成物は、植物病原体を制御し、それによって、収量を増大させる。

【0130】

本明細書で使用される場合、「栽培地(area of cultivation)」とは、植物を生長させることが望まれる任意の領域を含む。このような栽培地としては、植物が栽培される圃場(例えば、農地(crop field)、芝生地、植林地(tree field)、保安林(managed forest)、果実および野菜栽培の圃場など)、温室、生育チャンバなどが挙げられるが、これらに限定されない。

【0131】

種子およびその種子上のコーティングを含むコーティングされた種子がさらに提供され、ここで上記コーティングは、少なくとも1種の本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体を含む。ある特定の実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体は、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1種；あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの

10

20

30

40

50

いずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせを含み得る。ある特定の実施形態では、本明細書において提供される前記細菌株またはその活性改変体は、種子上に約10⁵CFU／種子～約10⁷CFU／種子で、約10⁴CFU／種子～約10⁸CFU／種子で、約10⁴CFU／種子～約10⁵CFU／種子で、約10⁵CFU／種子～約10⁶CFU／種子で、約10⁶CFU／種子～約10⁷CFU／種子で、または約10⁷CFU／種子～約10⁸CFU／種子で存在する。種子コーティングは、任意の目的の種子（すなわち、単子葉植物および双子葉植物のために）に適用することができる。種々の目的の植物は、本明細書の他の箇所に開示されている。

【0132】

10

種子コーティングは、少なくとも少なくとも1種の栄養素、少なくとも1種の除草剤もしくは少なくとも1種の農薬、または少なくとも1種の殺生物剤をさらに含み得る。例えば、米国特許出願公開第20040336049号、同第20140173979号、および同第20150033811号を参照のこと。

【0133】

他の実施形態において、目的の植物（すなわち、上記植物の病気に感受性である植物）および／または上記植物を含む栽培地は、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量および殺生物剤の有効量の組み合わせで処理され得る。本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体および殺生物剤「の組み合わせで処理される」または植物、栽培地もしくは圃場に本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体および殺生物剤「の組み合わせを適用する」は、特定の圃場、植物、および／もしくは雑草のうちの1種もしくはこれより多くが、所望の効果が達成されるように、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体のうちの1種もしくはこれより多くおよび1種もしくはこれより多くの殺生物剤の有効量で処理されることが意図される。さらに、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体および上記殺生物剤のうちの一方または両方の適用は、作物を（例えば、土壤に）植える前に（または植物に）起こり得る。さらに、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体および上記殺生物剤の適用は、同時であつてもよいし、上記適用は、所望の効果が達成される限りにおいて、異なる時間（逐次的）であつてもよい。

20

【0134】

30

1つの非限定的実施形態において、上記活性改変体は、1種もしくはこれより多くの殺生物剤に抵抗性である本明細書で提供される細菌株を含む。具体的実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体（すなわち、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体、あるいはAIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ）は、グリホサートに対して抵抗性である。このような方法において、植物、作物、または栽培地は、グリホサートに対して抵抗性である本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量およびグリホサートの有効量の組み合わせで処理され、ここでグリホサートの上記有効量は、例えば、選択的に雑草を制御すると同時に、上記作物が有意に損傷されないようなものである。

40

【0135】

別の非限定的実施形態において、上記活性改変体は、グルホシネートに対して抵抗性である本明細書で提供される細菌株を含む。このような方法において、植物、作物、または栽培地は、グルホシネートに対して抵抗性である本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改変体の有効量およびグルホシネートの有効量の組み合わせで処理され、ここでグルホシネートの上記有効量は、選択的に雑草を制御すると同時に、上記作物が有意に損傷

50

されないようなものである。このような実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の有効量は、グルホシネートに対して抵抗性であるように改変されなかった本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体の同じ濃度が、グルホシネートもしくはその活性誘導体の上記有効量と組み合わせて適用される場合に起こる植物の健康状態、収量、および／または生長と比較して、植物の健康状態、収量、および／または生長の統計的に有意な増大を生じるために十分である。さらなる実施形態において、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、A I P 2 7 5 1 1、A I P 3 5 1 7 4、A I P 2 5 7 7 3、A I P 1 5 2 5 1、A I P 6 1 8 9 2、A I P 7 9 4 2 8、A I P 1 4 9 3 1、A I P 3 9 5 8 9、もしくはA I P 3 6 8 9 5、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体、あるいはA I P 2 7 5 1 1、A I P 3 5 1 7 4、A I P 2 5 7 7 3、A I P 1 5 2 5 1、A I P 6 1 8 9 2、A I P 7 9 4 2 8、A I P 1 4 9 3 1、A I P 3 9 5 8 9、もしくはA I P 3 6 8 9 5、またはこれらのうちのいずれかの活性改变体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせの有効量を含む。
10

【0136】

V. 本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体と組み合わせて使用するための殺生物剤

本明細書中の他の箇所で考察されるように、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、殺生物剤（すなわち、除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質）と組み合わせて使用され得る。このような場合には、本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体は、目的の殺生物剤と適合性である。
20

【0137】

「除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質への寛容性または除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質への抵抗性」とは、生物（すなわち、上記植物および／または本明細書で提供される細菌株もしくはその活性改变体などが）野生型生物には通常致死的である除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質の用量への曝露後に、生存および生殖する能力が意図される。

【0138】

本明細書に開示の種々の方法および組成物において使用され得る除草剤としては、グリホサート、A C C a s e インヒビター（アリールオキシフェノキシ（A r 1 o x y p h e n o x y ）プロピオネート（F O P S ））；A L S インヒビター（スルホニルウレア（S U ））、イミダゾリノン（I m i d a z o n l i n o n e ）（I M I ）、ピリミジン（P M ）；微小管タンパク質インヒビター（ジニトロアニリン（D N A ））；合成オーキシン（フェノキシ（P ））、安息香酸（B A ）、カルボン酸（C A ））；光合成系I I インヒビター（トリアジン（T Z ））、トリアジノン（T N ）、ニトリル（N T ）、ベンゾチアジアジノン（B Z ）、ウレア（U S ））；E P S P シンターゼインヒビター（グリシン（G C ））；グルタミン合成インヒビター（ホスフィン酸（P A ））；D O X P シンターゼインヒビター（イソオキサゾリジノン（I A ））；H P P D インヒビター（ピラゾール（P A ））、トリケトン（T E ））；P P O インヒビター（ジフェニルエーテル（D E ））、N - フェニルフタルイミド（N P ）（アリールトリアジノン（A r y t r i a z i n o n e ）（A T ））；V L F A インヒビター（クロロアセトアミド（C A ））、オキシアセトアミド（O A ））；光合成系I インヒビター（ビピリジリウム（B i p y r i d y l i u m s ）（B P ））；などが挙げられる。
30
40

【0139】

本明細書に開示の種々の方法および組成物において使用され得る農薬としては、イミダクロプリドクロチアニジン、アリールピラゾール化合物（W O 2 0 0 7 1 0 3 0 7 6 ）；有機リン、フェニルピラゾール、ピレスロイド（p y r e t h o i d s ）カラモイルオキシム（c a r a m o y l o x i m e s ）、ピラゾール、アミジン、ハロゲン化炭化水素、カルバメートおよびその誘導体、テルブホス、クロルピリホス（c h l o r o p y r i f o s ）、フィプロニル、クロルエトキシホス、テフルトリン（t e l f u t h r i n ）、
50

カルボフラン、イミダクロプリド、テブピリムホス（米国特許第5,849,320号）が挙げられる。

【0140】

本明細書に開示の種々の方法および組成物において使用され得る殺真菌剤としては、以下が挙げられる：脂肪族窒素殺真菌剤（ブチルアミン、シモキサニル、ドジシン、ドジン、グアザチン、イミノクタジン）；アミド殺真菌剤（ベンゾビンジフルピル、カルプロパミド、クロラニホルメタン、シフルフェナミド、ジクロシメット、ジクロシメット、ジモキシストロビン、フェナミンストロビン、フェノキサニル、フルメトベル、フラメトビル、イソフェタミド、イソピラザム、マンデストロビン、マンジプロパミド、メトミノストロビン、オリサストロビン、ベンチオピラド、プロクロラズ、キナザミド、シルチオファム、トリホリン）；アシルアミノ酸殺真菌剤（ベナラキシル、ベナラキシルM、フララキシル、メタラキシル、メタラキシルM、ペフラゾエート、バリフェナレート）；アニリド殺真菌剤（ベナラキシル、ベナラキシルM、ビキサフェン、ボスカリド、カルボキシン、フェンヘキサミド、フルキサピロキサド、イソチアニル、メタラキシル、メタラキシルM、メトスルホバックス、オフレース、オキサジキシル、オキシカルボキシン、ペンフルフェン、ピラカルボリド、セダキサン、チフルザミド、チアジニル、バンガード（v a n g u a r d））；ベンズアニリド殺真菌剤（ベノダニル、フルトラニル、メベニル、メプロニル、サリチルアニリド、テクロフタラム）；フルアニリド（f u r a n i l i d e）殺真菌剤（フェンフラム、フララキシル、フルカルバニル、メトフロキサム）；スルホンアニリド殺真菌剤（フルスルファミド）；ベンズアミド殺真菌剤（ベンゾヒドロキサム酸、フルオピコリド、フルオピラム、チオキシミド、トリクラミド、ザリラミド、ゾキサミド）；フラミド殺真菌剤（シクラフラミド、フルメシクロックス）；フェニルスルファミド殺真菌剤（ジクロフルアニド、トリルフルアニド）；スルホンアミド殺真菌剤（アミスルプロム、シアゾファミド）；バリンアミド殺真菌剤（ベンチアバリカルブ、イプロバリカルブ）；抗生物質殺真菌剤（オーレオファンギン（a u r e o f u n g i n）、プラストサイジンS、シクロヘキシミド、グリセオフルビン、カスガマイシン、モロキシジン、ナタマイシン、ポリオキシン、ポリオキソリム（p o l y o x o r i m）、ストレプトマイシン、バリダマイシン）；ストロビルリン殺真菌剤（フルオキサストロビン、マンデストロビン）；メトキシアクリレートストロビルリン殺真菌剤（アゾキシストロビン、ビフジュンチ（b i f u j u n z h i）、クモキシストロビン、エノキサストロビン、フルフェノキシストロビン、ジアシアンジュンチ（j i a x i a n g j u n z h i）、ピコキシストロビン、ピラオキシストロビン）；メトキシカルバニレート（m e t h o x y c a r b a n i l a t e）ストロビルリン殺真菌剤（ピラクロストロビン、ピラメトストロビン、トリクロピリカルブ）；メトキシイミノアセトアミドストロビルリン殺真菌剤（ジモキシストロビン、フェナミンストロビン、メトミノストロビン、オリサストロビン）；メトキシイミノアセテートストロビルリン殺真菌剤（クレソキシムメチル、トリフロキシストロビン）；芳香族殺真菌剤（ビフェニル、クロロジニトロナフタレン、クロロネブ、クロロタロニル、クレゾール、ジクロラン、フェンジュントン（f e n j u n t o n g）、ヘキサクロロベンゼン、ペンタクロロフェノール、キントゼン、ナトリウムペンタクロロフェノキシド、テクナゼン、トリクロロトリニトロベンゼン）；ヒ素を含む殺真菌剤（アソメート、ウルバシド（u r b a c i d e））；アリールフェニルケトン殺真菌剤（メトラフェノン、ピリオフェノン）；ベンゾイミダゾール殺真菌剤（アルベンダゾール、ベノミル、カルベンダジム、クロルフェナゾール、シベンダゾール、デバカルブ、フベリダゾール、メカルビンジド、ラベンザゾール、チアベンダゾール）；ベンゾイミダゾール前駆体殺真菌剤（フロファネート、チオファネート、チオファネートメチル）；ベンゾチアゾール殺真菌剤（ベンタルロン、ベンチアバリカルブ、ベンチアゾール（b e n t h i a z o l e）、クロベンチアゾン、プロベナゾール）；植物性殺真菌剤（アリシン、ベルベリン、カルバクロール、カルボン、オストール、サンギナリン、サントニン）；架橋ジフェニル殺真菌剤（ビチオノール、ジクロロフェン、ジフェニルアミン、ヘキサクロロフェン、パリノール）；カルバメート殺真菌剤（ベンチアバリカルブ、フロファネート、ヨードカル

10

20

30

40

50

ブ (iodocarb) 、イプロバリカルブ、ピカルブトラゾクス、プロパモカルブ、ピリベンカルブ、チオファネート、チオファネートメチル、トルプロカルブ) ; ベンゾイミダゾリルカルバメート殺真菌剤 (アルベンダゾール、ベノミル、カルベンダジム、シベンダゾール、デバカルブ、メカルビンジド) ; カルバニレート殺真菌剤 (ジエトフェンカルブ、ピラクロストロビン、ピラメストロビン、トリクロピリカルブ) ; コナゾール殺真菌剤、コナゾール殺真菌剤 (イミダゾール) (クリンバゾール、クロトリマゾール、イマザリル、オキスピコナゾール、プロクロラズ、トリフルミゾール) ; コナゾール殺真菌剤 (トリアゾール) (アザコナゾール、プロムコナゾール、シプロコナゾール、ジクロブトラゾール、ジフェノコナゾール、ジニコナゾール、ジニコナゾールM、エポキシコナゾール、エタコナゾール、フェンブコナゾール、フルキンコナゾール、フルシラゾール、フルトリアホール、フルコナゾール、フルコナゾール・シス、ヘキサコナゾール、イミベンコナゾール、イブコナゾール、メトコナゾール、ミクロブタニル、ペンコナゾール、プロビコナゾール、プロチオコナゾール、キンコナゾール、シメコナゾール、テブコナゾール、テトラコナゾール、トリアジメホン、トリアジメノール、トリチコナゾール、ウニコナゾール、ウニコナゾールP) ; 銅殺真菌剤 (アシペタックス-銅、ボルドー液 (Bordeaux mixture) 、バーガンディー液 (Burgundy mixture) 、チェスハント液 (Cheshunt mixture) 、酢酸銅、炭酸銅、塩基性、水酸化銅、ナフテン酸銅、オレイン酸銅、オキシ塩化銅 (copper oxychloride) 、ケイ酸銅、硫酸銅、硫酸銅、塩基性、クロム酸銅亜鉛 (copper zinc chromate) 、クフラネブ、クプロバム、酸化銅 (I) 、マンカッパー、オキシン銅、サイセントン (saïséntong) 、チオジアゾール銅 (thiodiazole-copper)) ; シアノアクリレート殺真菌剤 (ベンザマクリル、フェナマクリル (phenamacrill)) ; ジカルボキシイミド殺真菌剤 (ファモキサドン、フルオロイミド) ; ジクロロフェニルジカルボキシイミド殺真菌剤 (クロゾリネット、ジクロゾリン、イプロジオン、イソバレジオン、ミクロゾリン、プロシミドン、ビンクロゾリン) ; フタルイミド殺真菌剤 (カブタホール、キャプタン、ジタリムホス、ホルペット、チオクロルフェンヒム) ; ジニトロフェノール殺真菌剤 (ビナパクリル、ジノブトン、ジノカップ、ジノカップ-4、ジノカップ-6、メプチルジノカップ、ジノクトン、ジノペントン、ジノスルホン、ジノテルボン、DNOC) ; ジチオカルバメート殺真菌剤 (アモバム、アソメート、アジチラム、カルバモルフ、クフラネブ、クプロバム、ジスルフィラム、フェルバム、メタム、ナバム、テコラム、チウラム、ウルバシド (urbicide) 、ジラム) ; 環式ジチオカルバメート殺真菌剤 (ダゾメット、エテム、ミルネブ) ; ポリマージチオカルバメート殺真菌剤 (マンカッパー、マンコゼブ、マネブ、メチラム、ポリカルバメート、プロピネブ、ジネブ) ; ジチオラン殺真菌剤 (イソプロチオラン、サイジュンマオ (saïjunmao)) ; 燻蒸用殺真菌剤 (二硫化炭素、シアノ、ジチオエーテル、臭化メチル、ヨウ化メチル、テトラチオ炭酸ナトリウム) ; ヒドラジド殺真菌剤 (ベンキノックス、サイジュンマオ (saïjunmao)) ; イミダゾール殺真菌剤 (シアゾファミド、フェナミドン、フェナパニル、グリオジン、イプロジオン、イソバレジオン、ペフラゾエート、トリアゾキシド) ; コナゾール殺真菌剤 (イミダゾール) (クリンバゾール、クロトリマゾール、イマザリル、オキスピコナゾール、プロクロラズ、トリフルミゾール) ; 無機性殺真菌剤 (アジ化カリウム、チオシアン酸カリウム、アジ化ナトリウム、硫黄、銅殺真菌剤もまた参照のこと、無機水銀殺真菌剤もまた参照のこと) ; 水銀殺真菌剤 ; 無機水銀殺真菌剤 (塩化水銀 (II) 、酸化水銀 (II) 、塩化水銀 (I)) ; 有機水銀殺真菌剤 (臭化 (3-エトキシプロピル) 水銀 (II) 、酢酸エチル水銀 (II) 、臭化エチル水銀 (II) 、塩化エチル水銀 (II) 、エチル水銀2,3-ジヒドロキシプロピルメルカプチド (ethylmercury 2,3-dihydroxypropyl mercaptide) 、エチル水銀ホスフェート、N- (エチル水銀) -p-トルエンスルホニアリド、ヒドラルガフェン、塩化2-メトキシエチル水銀、安息香酸メチル水銀、メチル水銀ジシアンジアミド、メチル水銀ベンタクロロフェノキシド、8-フェニル水銀オキシキノリン (8-phenylmercurioxyquinol 10

20

30

40

50

ine)、フェニル水銀ウレア(phenylmercuriurea)、酢酸フェニル水銀、塩化フェニル水銀、ピロカテコールのフェニル水銀誘導体、硝酸フェニル水銀、サリチル酸フェニル水銀、チメロサール(thiomersal)、トリル水銀アセテート)；モルホリン殺真菌剤(アルジモルフ、ベンザモルフ、カルバモルフ、ジメトモルフ、ドデモルフ、フェンプロピモルフ、フルモルフ、トリデモルフ)；有機リン殺真菌剤(アンプロピルホス、ジタリムホス、EBP、エジフェンホス、ホセチル、ヘキシルチオホス、イネジン、イプロベンホス、イゾパムホス(izopamfos)、ケジュンリン(kejulin)、ホスダイフェン、ピラゾホス、トルクロホスメチル、トリアミホス)；有機スズ殺真菌剤(デカフェンチン、フェンチン、酸化トリブチルスズ)；オキサチイン(oxathiazin)殺真菌剤(カルボキシン、オキシカルボキシン)；オキサゾール殺真菌剤(クロゾリネット、ジクロゾリン、ドラゾキソロン、ファモキサドン、ヒメキサゾール、メタゾキソロン、ミクロゾリン、オキサジキシル、オキサチアピプロリン、ピリソキサゾール、ビンクロゾリン)；ポリスルフィド殺真菌剤(多硫化バリウム(barium polysulfide)、多硫化カルシウム(calcium polysulfide)、多硫化ナトリウム(sodium polysulfide))；ピラゾール殺真菌剤(ベンゾビンジフルビル、ビキサフェン、フェンピラザミン、フルキサピロキサド、フラメトビル、イソピラザム、オキサチアピプロリン、ペンフルフェン、ベンチオピラド、ピラクロストロビン、ピラメトストロビン、ピラオキシストロビン、ラベンザゾール、セダキサン)；ピリジン殺真菌剤(ボスカリド、ブチオベート、ジピリチオン、フルアジナム、フルオピコリド、フルオピラム、パリノール、ピカルブトラゾクス、ピリベンカルブ、ピリジニトリル、ピリフェノックス、ピリソキサゾール、ピロキシクロル、ピロキシフル、トリクロピリカルブ)；ピリミジン殺真菌剤(ブピリメート、ジフルメトリム、ジメチリモール、エチリモール、フェナリモール、フェリムゾン、ヌアリモール、トリアリモール)；アニリノピリミジン殺真菌剤(シプロジニル、メパニピリム、ピリメタニル)；ピロール殺真菌剤(ジメタクロン(dimetaichlone)、フェンピクロニル、フルジオキソニル、フルオロイミド)；四級アンモニウム殺真菌剤(ベルベリン、サンギナリン)；キノリン殺真菌剤(エトキシキン、ハラクリネット、8-ヒドロキシキノリンスルフェート、キナセトール、キノキシフェン、テブフロキン)；キノン殺真菌剤(クロラニル、ジクロン、ジチアノン)；キノキサリン殺真菌剤(キノメチオネット、クロルキノックス、チオキノックス)；チアジアゾール殺真菌剤(エトリジアゾール、サイセントン(saisae ntong)、チアジアゾール銅(thiodiazole-copper)、亜鉛チアゾール(zinc thiazole))；チアゾール殺真菌剤(エタボキサム、イソチアニル、メトスルホバックス、オクチリノン、オキサチアピプロリン、チアベンダゾール、チフルザミド)；チアゾリジン殺真菌剤(フルチアニル、チアジフルオール)；チオカルバメート殺真菌剤(メタスルホカルブ、プロチオカルブ)；チオフェン殺真菌剤(エタボキサム、イソフェタミド、シルチオファム)；トリアジン殺真菌剤(アニラジン)；トリアゾール殺真菌剤(アミスルプロム、ビテルタノール、フルオトリマゾール、トリアズブチル)；コナゾール殺真菌剤(トリアゾール)(アザコナゾール、プロムコナゾール、シプロコナゾール、ジクロブトラゾール、ジフェノコナゾール、ジニコナゾール、ジニコナゾールM、エポキシコナゾール、エタコナゾール、フェンブコナゾール、フルキンコナゾール、フルシラゾール、フルトリアホール、フルコナゾール、フルコナゾール・シス、ヘキサコナゾール、ファンジュンズオ(huanjunzuo)、イミベンコナゾール、イブコナゾール、メトコナゾール、ミクロブタニル、ベンコナゾール、プロピコナゾール、プロチオコナゾール、キンコナゾール、シメコナゾール、テブコナゾール、テトラコナゾール、トリアジメホン、トリアジメノール、トリチコナゾール、ウニコナゾール、ウニコナゾールP)；トリアゾロピリミジン殺真菌剤(アメトクトラジン)；ウレア殺真菌剤(ベンタルロン、ベンシクロン、キナザミド)；亜鉛殺真菌剤(アシペタックス亜鉛、クロム酸銅亜鉛、クフラネブ、マンコゼブ、メチラム、ポリカルバメート、ポリオキソリム 10 20 30 40 50

- 亜鉛、プロピネブ、ナフテン酸亜鉛、亜鉛チアゾール (zinc thiazole) 、亜鉛トリクロロフェノキシド (zinc trichlorophenoxide) 、ジネブ、ジラム) ; 未分類殺真菌剤 (アシベンゾラル、アシペタックス、アリルアルコール、塩化ベンザルコニウム、ベトキサジン、ブロモタロニル (bromothalonal) 、キトサン、クロロピクリン、DBCP、デヒドロ酢酸、ジクロメジン、ジエチルビロカーボネート、エチリシン (ethylcinn) 、フェナミノスルフ、フェニトロパン、フェンプロピジン、ホルムアルデヒド、フルフラール、ヘキサクロロブタジエン、メチルイソチオシアネート、ニトロスチレン、ニトロタル - イソプロピル、OCH、ペンタクロロフェニルラウレート、2 - フェニルフェノール、フタリド、ピペラリン、プロパミジン、プロキナジド、ピロキロン、ナトリウムオルトフェニルフェノキシド、スピロキサン、スルトロペン、チオフェン、トリシクラゾール) またはメフェノキサム。
10

本発明の非限定的な実施形態は、以下を包含する：

【0141】

1. 以下：

(a) 細菌株 AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくは AIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも 1 つであって、ここで前記活性改変体は、Mash 距離 約 0.015 以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも 1 つ；ならびに / あるいは

20

(b) AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくは AIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか 1 種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも 1 つであって、ここで前記活性改変体は、Mash 距離 約 0.015 以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも 1 つ；

を含む、組成物であって、

ここで前記細菌株、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および / もしくは胞子の組み合わせ、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体は、約 10^5 CFU / g ~ 約 10^{12} CFU / g または約 10^5 CFU / ml ~ 約 10^{12} CFU / ml で存在し、そしてここで有効量の前記細菌株組成物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、

30

組成物。

【0142】

2. 前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、実施形態 1 に記載の組成物。

【0143】

3. 前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病 (ASR) である、実施形態 1 または 2 に記載の組成物。

【0144】

4. 前記細菌株またはその活性改変体は、約 10^5 CFU / g ~ 約 10^{10} CFU / g または約 10^5 CFU / ml ~ 約 10^{10} CFU / ml で存在する、実施形態 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の組成物。

40

【0145】

5. 前記組成物は、細胞ペーストを含む、実施形態 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【0146】

6. 前記組成物は、水和剤を含む、実施形態 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の組成物。

【0147】

7. 前記植物病原体は、少なくとも 1 種の真菌病原体を含む、実施形態 1 ~ 6 のいずれ

50

か1項に記載の組成物。

【0148】

8. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lamii*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zaeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態7に記載の組成物。

【0149】

9. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態8に記載の組成物。

【0150】

10. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizii*または*Phakopsora meibomiae*を含む、実施形態8に記載の組成物。

【0151】

11. 前記病原体は、*Phakopsora pachyrhizii*を含む、実施形態10に記載の組成物。

10

20

30

40

50

【0152】

12. 以下：

(a) 細菌株 AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1つ；ならびに／あるいは

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つ；

を含む細胞ペーストを含む、組成物であって、

ここで有効量の前記細菌株組成物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、組成物。

【0153】

13. 前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、実施形態12に記載の組成物。

【0154】

14. 前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病である、実施形態12～13のいずれか1項に記載の組成物。

【0155】

15. 前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、実施形態12～14のいずれか1項に記載の組成物。

【0156】

16. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cersospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium irregularis*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora me*

10

20

30

40

50

ibomiae、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態15に記載の組成物。

【0157】

17. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriophyllum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態16に記載の組成物。

【0158】

18. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrizii*または*Phakopsora meibomiae*を含む、実施形態16に記載の組成物。

【0159】

19. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrizii*を含む、実施形態18に記載の組成物。

【0160】

20. 以下：
(a) 細菌株 AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちの少なくとも1つ；ならびに/あるいは

(b) AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくはAIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性変形体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つ；

を含む水和剤を含む、組成物であって、

ここで有効量の前記細菌株組成物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善するか、または植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、組成物。

【0161】

21. 前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、実施形態20に記載の組成物。

【0162】

10

20

30

40

50

22. 前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、実施形態20または21に記載の組成物。

【0163】

23. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotilare*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態22に記載の組成物。

【0164】

24. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態23に記載の組成物。

【0165】

25. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizii*または*Phakopsora meibomiae*を含む、実施形態23に記載の組成物。

【0166】

26. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*を含む、実施形態25に記載の組成物。

【0167】

27. 前記活性改変体は、少なくとも1種の除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に抵抗性である、実施形態20～26のいずれか1項に記載の組成物。

【0168】

28. 前記活性改変体は、除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質の圧力の下で選択され、かつ前記除草剤、殺真菌剤、農薬、もしくは他の農作物保護化学物質に抵抗性である、実施形態27に記載の組成物。

10

【0169】

29. 前記活性改変体は、本明細書で提供される細菌株またはその活性改変体を除草剤抵抗性にする除草剤抵抗性遺伝子で形質転換されており、ここで前記細菌株は、植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、実施形態27～29のいずれか1項に記載の組成物。

【0170】

30. 前記植物病原体は、ASRを引き起こす、実施形態29に記載の組成物。

【0171】

31. 前記除草剤は、グリホサート、グルホシネート（グルタミンシンターゼインヒビター）、スルホニルウレアおよびイミダゾリノン除草剤（分枝鎖アミノ酸合成インヒビター）からなる群より選択される、実施形態27～30のいずれか1項に記載の組成物。

20

【0172】

32. 以下：

(a) 細菌株AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1つ；あるいは

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1つであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ；

30

を含む、細菌株の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0173】

33. 前記細菌株は、除草剤、殺真菌剤、農薬、または農作物保護化学物質から選択される殺生物剤に対して抵抗性であり、前記培養物は、前記殺生物剤の存在下で成長させることによって生産され、前記細菌株は、植物の病気を引き起こす病原体を制御する、実施形態33に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

40

【0174】

34. 前記生物学的に純粋な培養物は、グリホサートの存在下で成長できる、実施形態33に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0175】

35. 前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、実施形態33～34のいずれか1項に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0176】

36. 前記植物の病気は、ASRである、実施形態35に記載の単離された生物学的に

50

純粋な培養物。

【0177】

37. 前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、実施形態33～36のいずれか1項に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0178】

38. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotiregulare*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zaeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora spp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizi*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態37に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0179】

39. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizi*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態38に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0180】

10

20

30

40

50

40. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*または*Phakopsora meibomiae*を含む、実施形態38に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0181】

41. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*を含む、実施形態40に記載の単離された生物学的に純粋な培養物。

【0182】

42. 以下：

(a) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、
AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくは
AIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、細菌株またはこれらのうちのいずれかの活性改変体；あるいは

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、
AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくは
AIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせであって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ；

から成長される、細菌培養物であって、

ここで前記細菌培養物は、植物の病気を引き起こす植物病原体に対して抗病原体活性を有しあつグルホシネットの存在下で成長できるか、または有効量の前記細菌培養物は、前記植物の目的の農学上の形質を改善する、

細菌培養物。

【0183】

43. 前記植物の病気は、真菌性の植物の病気である、実施形態42に記載の細菌培養物。

【0184】

44. 前記植物の病気は、ASRである、実施形態43に記載の細菌培養物。

【0185】

45. 前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、実施形態42～44のいずれか1項に記載の細菌培養物。

【0186】

46. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cersospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*

10

20

30

40

50

i、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態45に記載の細菌培養物。

【0187】

47. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriophyllum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態46に記載の細菌培養物。

【0188】

48. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*または*Phakopsora meibomiae*を含む、実施形態46に記載の細菌培養物。

【0189】

49. 前記植物病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*を含む、実施形態48に記載の細菌培養物。

【0190】

50. 植物の病気に感受性である植物を生長させるか、または植物において目的の農学上の形質を改善するための方法であって、前記方法は、前記植物に、

(a) 有効量の、細菌株AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変換体のうちの少なくとも1種であって、ここで前記活性変換体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種；ならびに/あるいは

(b) 有効量の、AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変換体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1種であって、ここで前記変換体は、Mash距離 約0.015以内のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種、

を適用する工程を含む；

ここで前記有効量は、少なくとも約10¹²～10¹⁶コロニー形成単位(CFU) /

ヘクタールを含み、前記有效量は、前記植物の病気を引き起こす植物病原体を制御するか、または前記目的の農学上の形質を改善する、方法。

【0191】

51. 前記方法は、前記植物の病気に感受性である植物の収量を増大させる、実施形態50に記載の方法。

【0192】

52. 前記植物の病気は、真菌病原体によって引き起こされる植物の病気である、実施形態50または51に記載の方法。

【0193】

53. 前記植物の病気は、アジア型ダイズさび病（ASR）である、実施形態52に記載の方法。

【0194】

54. 前記植物病原体は、少なくとも1種の真菌病原体を含む、実施形態50～53のいずれか1項に記載の方法。

【0195】

55. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora spp*、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis f. sp. Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lami*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotilare*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularis*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態54に記載の方法。

【0196】

56. 前記植物病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereal*、*Plasmopara vitic*

10

20

30

40

50

ola、Peronospora belbahrii、Pythium aphanidermatum、Pythium sylvaticum、Pythium myriophyllum、Pythium ultimum、Phytophthora nicotianae、Phytophthora infestans、Phytophthora tropicalis、Phytophthora sojae、Fusarium graminearum、Fusarium solani、Phakopsora pachyrizii、およびVenturia inaequalis からなる群より選択される 1 種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態 55 に記載の方法。

【0197】

10

57. 前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhizii または Phakopsora meibomiae を含む、実施形態 55 に記載の方法。

【0198】

58. 前記植物病原体は、Phakopsora pachyrhizii を含む、実施形態 57 に記載の方法。

【0199】

59. 栽培地において植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する方法であって、前記方法は、

(a) 前記栽培地に、前記植物の病気に感受性である種子または植物を植える工程；および

20

(b) 前記植物の病気に感受性である植物に、以下：

(i) AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくは AIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体；あるいは

(ii) AIP 27511、AIP 35174、AIP 25773、AIP 15251、AIP 61892、AIP 79428、AIP 14931、AIP 39589、もしくは AIP 36895、またはこれらのうちのいずれかの活性変形体のうちのいずれか 1 種に由来する、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせであって、ここで前記活性変形体は、Mash 距離 約 0.015 以下のゲノムを有する細菌株を含む、胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および／もしくは胞子の組み合わせ、

30

を含む、有効量の少なくとも 1 種の細菌株を適用する工程を含む；

そしてここで前記有効量は、少なくとも約 $10^{12} \sim 10^{16}$ コロニー形成単位 (CFU) / ヘクタールを含む、

方法。

【0200】

60. 前記植物は、真菌性の植物の病気に感受性である、実施形態 59 に記載の方法。

【0201】

61. 前記植物は、アジア型ダイズさび病 (ASR) に感受性である、実施形態 60 に記載の方法。

40

【0202】

62. ASR に感受性である前記植物は、ダイズである、実施形態 61 に記載の方法。

【0203】

63. 前記組成物は、1 種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、実施形態 59 ~ 62 のいずれか 1 項に記載の方法。

【0204】

64. 前記 1 種もしくはこれより多くの真菌病原体は、Botrytis cinerea、Cersospora spp、Cercospora sojina、Cercospora beticola、Alternaria solani、Rhizoctonia solani、Blumeria graminis f. sp. Tr

50

itici、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lamii*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum* 10
Pythium irregularare、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora sp.*、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia spp.*、*Venturia inaequalis*、*Verticillium spp.*、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena*からなる群より選択される、実施形態63に記載の方法。

【0205】

65. 前記組成物は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrizii*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、実施形態64に記載の方法。

【0206】

66. 前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Phakopsora pachyrhizii*または*Phakopsora meibomiae*を含む、実施形態64に記載の方法。

【0207】

67. 前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Phakopsora pachyrhizii*を含む、実施形態66に記載の方法。

【0208】

68. 前記方法は、有効量の殺生物剤を適用する工程をさらに包含し、ここで有効量の前記殺生物剤は、目的の生物を選択的に制御すると同時に、作物に有意に損傷を与えない、実施形態59～67のいずれか1項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【0209】

69. 前記細菌株またはその活性改変体および前記殺生物剤は、同時に適用される、実施形態68に記載の方法。

【0210】

70. 前記細菌株またはその活性改変体および前記殺生物剤は、逐次的に適用される、実施形態68に記載の方法。

【0211】

71. 前記殺生物剤は、殺真菌剤である、実施形態68～70のいずれか1項に記載の方法。

【0212】

72. 改変された細菌株を作製する方法であって、前記方法は、

(a) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体を含む少なくとも1種の細菌株の集団を提供する工程であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含み、前記細菌株は、目的の殺生物剤に感受性である、工程；

(b) 前記細菌株を、前記目的の殺生物剤の存在下で培養する工程；ならびに

(c) 前記目的の殺生物剤に対して増大した抵抗性を有する改変された細菌株を選択する工程、

を包含する、方法。

【0213】

73. 前記培養する工程は、前記殺生物剤の濃度を経時的に増大させる工程を包含する、実施形態72に記載の方法。

【0214】

74. 前記殺生物剤は、グリホサートまたはグルホシネットである、実施形態72または73に記載の方法。

【0215】

75. 植物の病気を処理または防止するための方法であって、前記方法は、植物の病気を有するかまたは植物の病気を発生させるリスクのある植物に、有効量の、

(a) 細菌株AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちの少なくとも1種であって、ここで前記活性改変体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種；ならびに/あるいは

(b) AIP27511、AIP35174、AIP25773、AIP15251、AIP61892、AIP79428、AIP14931、AIP39589、もしくはAIP36895、またはこれらのうちのいずれかの活性改変体のうちのいずれか1種に由来する胞子、もしくは前胞子、または細胞、前胞子および/もしくは胞子の組み合わせのうちの少なくとも1種であって、ここで前記改変体は、Mash距離 約0.015以下のゲノムを有する細菌株を含む、少なくとも1種、

を適用する工程を包含し；

ここで前記有効量は、少なくとも約10¹²～10¹⁶ CFU/ヘクタールを含み、前記細菌株は、前記植物の病気を引き起こす植物病原体を制御する、方法。

【0216】

76. 前記細菌株またはその活性改変体は、1種もしくはこれより多くの植物の病気を処理または防止する、実施形態75に記載の方法。

【0217】

77. 前記1種もしくはこれより多くの植物の病気は、1種もしくはこれより多くの真

10

20

30

40

50

菌性の植物の病気を含む、実施形態 7 6 に記載の方法。

【0218】

78. 前記 1 種もしくはこれより多くの真菌性の植物の病気は、アジア型ダイズさび病 (ASR) を含む、実施形態 7 7 に記載の方法。

【0219】

79. 前記細菌株またはその活性改変体は、1 種もしくはこれより多くの病原体を制御する、実施形態 7 5 ~ 7 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【0220】

80. 前記 1 種もしくはこれより多くの病原体は、1 種もしくはこれより多くの真菌病原体を含む、実施形態 7 9 に記載の方法。

【0221】

81. 前記 1 種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Botrytis cinerea*、*Cersospora* spp.、*Cercospora sojina*、*Cercospora beticola*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Blumeria graminis* f. sp. *Tritici*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Golovinomyces cichoracearum*、*Erysiphe lagerstroemiae*、*Sphaerotheca pannosa*、*Colletotrichum cereale*、*Apiognomonia errabunda*、*Apiognomonia veneta*、*Colletotrichum gloeosporioides*、*Discula fraxinea*、*Plasmopara viticola*、*Pseudoperonospora cubensis*、*Peronospora belbahrii*、*Bremia lactucae*、*Peronospora lamii*、*Plasmopara obducens*、*Pythium cryptotrichum*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium irregularare*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora capsici*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium graminearum*、*Fusarium solani*、*Fusarium oxysporum*、*Fusarium graminicola*、*Gibberella zaeae*、*Colletotrichum graminicola*、*Phakopsora* spp.、*Phakopsora meibomiae*、*Phakopsora pachyrizii*、*Puccinia triticina*、*Puccinia recondita*、*Puccinia striiformis*、*Puccinia graminis*、*Puccinia* spp.、*Venturia inaequalis*、*Verticillium* spp.、*Erwinia amylovora*、*Monilinia fructicola*、*Monilinia lax*、および*Monilinia fructigena* からなる群より選択される、実施形態 8 0 に記載の方法。

【0222】

82. 前記組成物は、*Botrytis cinerea*、*Cercospora sojina*、*Alternaria solani*、*Rhizoctonia solani*、*Erysiphe necator*、*Podosphaera xanthii*、*Colletotrichum cereale*、*Plasmopara viticola*、*Peronospora belbahrii*、*Pythium aphanidermatum*、*Pythium sylvaticum*、*Pythium myriotylum*、*Pythium ultimum*、*Phytophthora nicotianae*、*Phytophthora infestans*、*Phytophthora tropicalis*、*Phytophthora sojae*、*Fusarium* 50

10

20

30

40

50

graminearum、*Fusarium solani*、*Phakopsora pachyrhizi*、および*Venturia inaequalis*からなる群より選択される1種もしくはこれより多くの真菌病原体を制御する、実施形態81に記載の方法。

【0223】

83. 前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*または*Phakopsora meibomiae*を含む、実施形態81に記載の方法。

【0224】

84. 前記1種もしくはこれより多くの真菌病原体は、*Phakopsora pachyrhizi*を含む、実施形態83に記載の方法。

【0225】

以下の実施例は、例証のために提供されるのであって、限定のために提供されるのではない。

【実施例】

【0226】

実施例1：

材料および方法

植物材料：感受性ダイズ品種Williams 82を、切断葉(detached leaf)技術(Twizeyimana and Hartman, 2010)を使用して、および生育チャンバ中の全植物体を使用して、株評価において使用した。簡潔には、ダイズ種子を、18セルプラスチック挿入物中に蒔き、これにソイルレスミックス(Sunshine Mix, LC1; Sun Gro Horticulture Inc., Bellevue, WA)を満たし、平箱の中に置いた。セルに、蒔いたときに、遅延放出ペレット(Osmocote 19-6-12; 2ペレット/cm²)を施肥した。平箱を、70%相対湿度(RH)で、14時間明および10時間暗の毎日のサイクルで、それぞれ24および20において維持した生育チャンバ(Percival Scientific, Inc., Boone, IA)の中で維持した。

【0227】

細菌株：細菌株を、Luria Bertani培地上に、または液体培養(1Lあたり、NaCl(5g)、トリプトン(10g)、ニュートリエントプロス(8g)、CaCl₂(0.14mM)、MgCl₂·6H₂O(0.2mM)、およびMnCl₂·4H₂O(0.01mM)からなるCHA培地)において、プレートし、精製して、単一のコロニーを得た。単一のコロニーを形態学的にまたは分子技術を使用して特徴付けた。

【0228】

*Phakopsora pachyrhizi*単離体：単離体FL07-1を、全ての接種物中で使用した。その単離体は、2007年にGadsden County(Florida)から集めたダイズ感染葉から得た単一の胞子単離体である。

【0229】

株評価：

切断葉に対する評価：簡潔には、葉のディスク(各3cm直径)に、120μlの*P. pachyrhizi*の細菌株(1×10⁸胞子/ml水)を噴霧した。葉のディスクに、細菌株の適用の1日後に、120μl *P. pachyrhizi*の胞子懸濁物(1×10⁴胞子/ml滅菌蒸留水)を接種した。上記細菌株および*P. pachyrhizi*接種物の適用の両方を、空気コンプレッサーに取り付けた噴霧器を使用して行った(Twizeyimana and Hartman, 2010)。葉のディスクを、プラスチック容器(Blister Box 20×20cm, Placon, Madison, WI)中で、飽和20×20cm濾紙(Whatman International Ltd., Kent, England)上に向軸面を下に

10

20

30

40

50

して置いた；2枚の濾紙を1箱あたり使用した。葉のディスクの入った箱を、遮光して12時間インキュベートし、続いて、23および95%RHで維持した組織チャンバ（Percival Scientific, Inc.）の中で13時間明（380umol m-2 s-1）および11時間暗のサイクルでインキュベートした。インキュベーションの前に、箱をジップバッグ（Webster Industries, Peabody, MA）の中に入れた。その実験設計は、2つの複製を伴う完全乱塊法（randomized complete block design）であり、1回反復した。

【0230】

全植物体に対する評価：細菌株を、それらの夏胞子層の計数に基づいて初期スクリーニング（葉のディスクを使用して行った）から選択し、生育チャンバ中での全植物体に対して評価した。この評価では、植物がV2ステージ（Fehrら 1971）にあるときに、第1の完全に拡がった三つ葉に、上記細菌株を噴霧し、*P. pachyrhizii*での接種を、切断葉評価において記載されるように1日後に行った。噴霧した植物を、それぞれ、22および24において、75%RHでの生育チャンバ中、14時間および10時間の明暗の1日サイクルで維持した。その実験設計は、3つの複製を伴う完全乱塊法であり、1回反復した。

【0231】

データ収集および結果：

両方の評価において、記録したデータは、接種後14日間記録した1cm直径の円の中の夏胞子層の数（夏胞子層の計数）であった。1cm直径の円の中で<10夏胞子層を有する9個の細菌株を、生育チャンバ中の全植物体に対する評価後に、圃場で試験するために選択した（図1および表2）。

【表2】

表2. 生育チャンバ中での全植物体に対する評価から選択された9個の細菌株

#	AIP	株
1	14931	<i>Bacillus thuringiensis</i>
2	15251	<i>Bacillus frigoritolerans</i>
3	25773	<i>Bacillus flexus</i>
4	27511	<i>Bacillus drentensis</i>
5	35174	<i>Bacillus cereus</i>
6	36895	<i>Bacillus simplex</i>
7	39589	<i>Bacillus acidiceler</i>
8	61892	<i>Bacillus subtilis</i> subsp. <i>Subtilis</i>
9	79428	<i>Burkholderia vietnamiensis</i>

【0232】

実施例2. 培養法

細菌株を、CHA培地（これは、1Lあたり、NaCl（5g）、トリプトン（10g）、ニュートリエントプロス（8g）、CaCl₂（0.14mM）、MgCl₂·6H₂O（0.2mM）、およびMnCl₂·4H₂O（0.01mM）からなる）中で培養した。表3は、インキュベーション時間、達成された細菌の濃度（CFU/ml）および胞子形成のパーセンテージをまとめた。

10

20

30

40

【表3】

表3

株	培地	インキュベーション時間(時間)	濃度 (CFU/ml)	胞子形成
AIP23364	CHA	40	5e9	試験しなかつた
AIP 27511	CHA	50	1.25e9	50%
AIP 35174	CHA	50	1e9	80%
AIP 25773	CHA	50	8.3e8	100%
AIP 15251	CHA	50	8.4e8	胞子形成しなかつた
AIP 61892	CHA	50	1.3e9	90%
AIP 79428	CHA	50	5e9	胞子形成しなかつた
AIP 14931	CHA	50	2e8	50%
AIP 39589	CHA	46.5	8.7e8	² 100% 中間
AIP 36895	CHA	48	6.2e8	胞子形成しなかつた

² 前胞子の形成、内生胞子を形成しなかつた

【0233】

実施例3. 種々の細菌株もしくはその活性改変体の圃場試験

表2に記載される種々の細菌株を、圃場のダイズに適用する。処理を、ASR処理に関する一般処理ガイドラインに従って均一な植物カバレッジを達成するために処理を適用するようにして、16.8ガロン/エーカーで適用する。第1の処理を、R1で適用し、追跡処理を、第1の処理の14日後および28日後に適用する。その具体的処理を以下に概説する。

処理：

1. 非処理チェック
2. 接種チェック
3. 6.2オンス/エーカーでQuadris
4. 2.1オンス/エーカーでQuadris
5. 7.5g/LでAIP27511
6. 7.5g/LでAIP35174
7. 7.5g/LでAIP25773
8. 7.5g/LでAIP15251
9. 7.5g/LでAIP61892
10. 7.5g/LでAIP79428
11. 7.5g/LでAIP14931
12. 7.5g/LでAIP39589
13. 7.5g/LでAIP36895

【0234】

実施例4. 種々の細菌株もしくはその活性改変体の圃場試験

表2に記載される種々の細菌株を、圃場のダイズに適用する。細菌株処理を、ASR処理を、R1で適用し、追跡処理を、第1の処理の14日後および28日後に適用する。

10

20

30

40

50

理に関する一般処理ガイドラインに従って均一な植物カバレッジを達成するために処理を適用するようにして、20ガロン/エーカーで適用する。第1の処理を、R1で適用し、追跡処理を、第1の処理の14日後に適用する。その具体的処理を以下に概説する。

処理：

1. 非処理チェック
 2. 接種チェック
 3. 6.2オンス/エーカーでQuadrис
 4. 2.1オンス/エーカーでQuadrис
 5. 7.5g/LでAIP27511
 6. 7.5g/LでAIP35174
 7. 7.5g/LでAIP25773
 8. 7.5g/LでAIP15251
 9. 7.5g/LでAIP61892
 10. 7.5g/LでAIP79428
 11. 7.5g/LでAIP14931
 12. 7.5g/LでAIP39589
 13. 7.5g/LでAIP36895
- 【0235】

実施例5. ダイスモック種子処理 / 穴間 (In-Furrow) に関する Rhizoctonia立ち枯れ病アッセイ

11~14日齢の Rhizoctonia solani 感染子実をすり潰した。そのすり潰した接種物を、#10スクリーンを通してふるいにかけて、十分にすり潰されていないいかなる子実をも除去した。そのすり潰してふるいにかけた感染子実を、容積で1リットルの土壤ミックスに対してすり潰した接種物を1.5グラムで、Fafardスーパーファイン発芽培地に添加した。発芽ミックス、接種物、および7.5リットルの発芽培地あたり1リットルの水を、セメントミキサーに添加し、全てが十分に一体化するまで混合した。その十分に一体化した培地 - 接種物材料を、第2のふた付き保持容器の中に入れ、アッセイにおいて使用する前に20において18時間保持した。

【0236】

606セルの植え付けトレイに、接種された発芽培地を堅く詰め込みすぎないように確認して、その培地を満たした。1粒のダイス種子を、606セルごとに蒔いて、1.5~2cmの深さに埋め、処理を液体製剤として適用する場合には、植え穴を開いたままにした。個々の植え付けセルを、セル/種子あたり3mlにおいて、表1に示される再懸濁した株のうちの1種で処理した。種子処理は、その種子の上部に対して直接行った。一旦処理を適用した後に、その振盪平箱を軽く振盪して、植え穴を閉じた。その植え付けトレイに軽く水を遣り、平箱上の育苗ドーム (humidity dome) 内に置いた。3~4日後に、平箱を水分に関してチェックし、必要に応じて軽く水を遣って、セルが一様に湿っているようにした。その育苗ドームを、水遣りの後に交換した。

【0237】

データ収集および結果： 10~12日後、そのアッセイを評価して、発芽した種子の数を決定した。データを、1処理あたり合計6粒の種子の中で発芽した種子のパーセントとして報告する。発芽率 50%を有しあつ非接種コントロールに匹敵する8株を、圃場試験のために選択した(表4)。

【0238】

【表4】

表4. ダイズ種子発芽アッセイにおいて*R. solani*に対して活性を有する細菌株

AIP	発芽した%	レプ(Rep)の数
AIP061892	64	8
AIP079428	58	7
非接種	86	22
接種	27	22

10

【0239】

実施例6. 種々の細菌株の製剤化法

実施例2で生産した培養物を、20分間、10,000 rpmで遠心分離して、ペレットを生産した。その上清を流し捨て、培養液の別の容積を先のペレットに添加し、再び遠心分離した（これは、各採取に必要とされる遠心分離チューブの数を減らすためであった）。

【0240】

最終生産物材料を、5%（ペレットの質量で）のグリセロールをその細胞ペレットに添加することによって生産し、次いで、スパチュラで混合した。20%（質量で）のMicrocel Eをフードプロセッサーに移し、グリセロール／ペレットを、そのMicrocelの上に注いだ。この材料を、フードプロセッサーのナイフブレードアタッチメントを使用して10秒以内でブレンドした。その生産物を40で一晩、およそ0.3のawになるまで乾燥させた。

20

【0241】

実施例7. アジア型ダイズさび病に対する細菌株の温室評価

植物材料および細菌株：品種Williams 82を、これらの実験において使用した。細菌株を、以下のように調製した。発酵培養プロセスを遠沈し、そのペレット質量を秤量した。ペレット物質のうちの各100gに対して、5gのグリセロールを添加した（ペレット質量のうちの5%）。グリセロールを、均質な粘稠性が達成されるまで手で混合した。合計20g（細胞ペーストの20重量%）のMicrocel E (Imery's Celite)を、Sabatierブレードを備えたフードプロセッサーに添加した。細胞ペースト、グリセロール、およびMicrocelを、部分的に乾燥した団粒構造へと短時間ホモジナイズした。この最終生産物を、アルミニウムトレイに広げ、40で一晩乾燥させた。一旦その生産物の乾燥状態が0.3もしくはこれより低い水分活性に達した後、それを製粉し、ふるいにかけ、4で貯蔵した。

30

【0242】

Phakopsora pachyrhizi 単離体：上記の単離体FL07-1を、イリノイでの実験に使用し、2014年および2015年に集めた胞子の混合物を、フロリダでの実験において使用した。

40

【0243】

温室株評価：イリノイでは、バイオセーフティーレベル2の温室の中で2回の試験を行った。温室の中の条件を、1,000-W メタルアーク高輝度ランプ (Sylvania, Danvers, MA) によって提供される補光を用いて、16時間 明期の下で22±2に設定した。Williams 82の種子を、5インチポット中のソイルレスミックス (Sunshine Mix, LC1; Sun Gro Horticulture Inc.) に蒔き、蒔いたときに、遅延放出ペレット (Osmocote 19-6-12; 1~2ペレット/cm²) を施肥した。発芽後に、植物を1ポットあたり1植物体に間引きした。実験設計は、各処理につき4つの複製を伴う完全乱塊法であった。植物に、生長ステージV2ステージ (Fehrら 1971)においてプロトコルに従って株を噴霧し、株適用の一日後に、手動噴霧機を使用して流れ出るまで、それ

50

らに単離体 F L 0 7 - 1 の胞子懸濁物 (1×10^5 胞子 / m l 滅菌蒸留水) を接種した。接種した植物を、ミストチャンバの中に一晩置いておき、次いで、症状の発生のために温室の作業台へと移動させた。14日後、植物をプロトコルに従って再処理した。第2の処理の6日後に、さび病の重篤度データを記録した。

【 0 2 4 4 】

フロリダでは、Williams 82の種子を、Metro Mix 300 (Sun Gro Horticultural Distributors Inc., Bellevue, WA) を含む 22.8 cm 直径のプラスチックポットに蒔いた。植物を、平均温度 26 および平均相対湿度 61 % において、金属製作業台の上でさび病なしのガラス温室の中で維持した。発芽後に、植物を 1 ポットあたり 1 植物体に間引きした。実験設計は、各処理につき 3 つの複製を伴う完全乱塊法であった。植物に、生長ステージ R 1 ステージ (Fehrら 1971) においてプロトコルに従って株を噴霧し、1日後に、P. pachyrhizi の混合物を使用して接種した。株処理を、第 1 の処理の 14 日後に再適用した。さび病の重篤度を、植物が R 4 ステージもしくは 5 ステージにあるときに記録した。

【 0 2 4 5 】

データ収集：イリノイでは、さび病の重篤度を、接種した三つ葉の各小葉から任意に選択した 1 cm 直径の円の中で胞子形成している夏胞子層の数を計数することによってスコア付けした。そのデータを表 5 に示す。フロリダでは、記録したデータは、無作為に選択した植物のうちの % ダイズさび病重篤度であった。そのデータを表 6 に示す。

【 0 2 4 6 】

表 5 . イリノイで行われた温室実験において種々の細菌株で処理した葉組織の 1 cm 直径の円 1 つあたりの胞子形成している夏胞子層の数。 (-) は、「試験されなかった」を示す。異なる文字 (例えば、a、a b、b、c、c d、d、e) によって表されるサンプルは、統計的に有意差のある値を有した。

【表 5 】

株	1cm 直径の円 1 つあたりの胞子形成している夏胞子層の数	
	試験 1	試験 2
AIP039589	4.2 b	3.5 ab
AIP027511	-	-
AIP035174	3.0 ab	17.8 d
AIP025773	10.3	-
AIP015251	7.0 c	15.2 d
AIP061892	5.1 b	3.6 ab
AIP079428	-	4.2 b
AIP014931	7.8 c	24.1 e
AIP036895	-	-
殺真菌剤 (Quadris)	0 a	0 a
接種コントロール	12.7 d	28.5 e

10

20

30

40

【 0 2 4 7 】

表 6 . フロリダで行われた温室実験において種々の細菌株で処理したダイズ植物のパーセントさび病重篤度。 (-) は、「試験されなかった」を示す。異なる文字 (例えば、a、a b、b、c、c d、d、e) によって表されるサンプルは、統計的に有意差のある値を有した。

【表6】

株	% 平均さび病重篤度
AIP039589	13.3 b
AIP027511	-
AIP035174	17.1 bc
AIP025773	15.9 bc
AIP015251	21.0 d
AIP061892	11.0 b
AIP079428	-
AIP014931	23.8 d
AIP036895	-
殺真菌剤 (Quadrис)	1.3 a
接種コントロール	22.4 d

10

【0248】

実施例8. フロリダでのアジア型ダイズさび病に対する圃場評価

圃場実験を、2015年にフロリダにおいて、クインシーのNorth Florida Research and Education Centerで行った。評価の間の7月から9月までの月平均温度は、24～27の範囲に及んだ。植物材料、細菌株および*P. pachyrhizi* 単離体は、フロリダでの温室実験（実施例7）に記載されるものに類似であった。植物に、R1生長ステージ（Fehrら 1971）においてプロトコルに従って株を噴霧し、1日後に、*P. pachyrhizi* の混合物を使用して接種し、その後に天然の感染を行った。株処理を、第1の処理の14日後に再適用した。

20

【0249】

%ダイズさび病重篤度を、R5ステージにおいて無作為に選択した植物から記録した。そのデータを表7に示す。

【0250】

表7. フロリダで行った圃場試験において種々の細菌株で処理したダイズ植物の%さび病重篤度。（-）は、「試験されなかった」を示す。異なる文字（例えば、a、ab）によって表されるサンプルは、統計的に有意差のある値を有した。

30

【表7】

株	% 平均さび病重篤度
AIP039589	-
AIP027511	-
AIP035174	6.4 ab
AIP025773	3.4 a
AIP015251	3.9 a
AIP061892	3.6 a
AIP079428	-
AIP014931	2.9 a
AIP036895	-
殺真菌剤 (Quadrис)	2.5 a
接種コントロール	5.8 ab

40

【0251】

実施例9. Rhizoctonia立ち枯れ病アッセイ--ダイズモック種子処理 / 積

50

間

11~14日齢の*Rhizoctonia solani* 感染子実をすり潰す。そのすり潰した接種物を、#10スクリーンを通してふるいにかけて、十分にすり潰されていないかなる子実をも除去する。そのすり潰してふるいにかけた感染子実を、容積で1リットルの土壤ミックスに対してすり潰した接種物を1.5グラムで、*Fafard*スーパー・ファイン発芽培地に添加する。発芽ミックス、接種物、および75リットルの発芽培地あたり1リットルの水を、セメントミキサーに添加し、全てが十分に一体化するまで混合する。その十分に一体化した培地・接種物材料を、第2のふた付き保持容器の中に入れ、アッセイにおいて使用する前に20において18時間保持する。

【0252】

10

606セルの植え付けトレイに、接種された発芽培地を堅く詰め込みすぎないように確認して、その培地を満たす。1粒のダイズ種子を、606セルごとに蒔いて、1.5~2cmの深さに埋め、処理を液体製剤として適用する場合には、植え穴を開いたままにする。個々の植え付けセルを、セル/種子あたり3mlにおいて、表2に示される再懸濁した株のうちの1種で処理する。種子処理は、その種子の上部に対して直接行う。一旦処理を適用した後に、その振盪平箱を軽く振盪して、植え穴を閉じる。その植え付けトレイに軽く水を遣り、平箱上の育苗ドーム内に置く。3~4日後に、平箱を水分に関してチェックし、必要に応じて軽く水を遣って、セルが一様に湿っているようにする。その育苗ドームを、水遣りの後に交換する。

【0253】

20

データ収集および結果：10~12日後、そのアッセイを評価して、発芽した種子の数を決定する。データを、1処理あたり合計6粒の種子の中で発芽した種子のパーセントとして報告する。

【0254】

実施例10.種々の細菌株に関する種々の真菌病原体に対する圃場試験

表2に記載される種々の細菌株を、表8に列挙される現在の農耕法の下で圃場において表8に列挙される作物に適用して、均質な植物カバレッジを達成し、適切な農耕法に従う。病気につき適切なタイミングで、処理を防止的および/または治癒的に適用する。

【表 8 - 1】

表8

作物	病原体	割合	処理容積	処理数	適用間隔/タイミング
全ての作物	灰色カビ病	5g/L	25~200 ガロン/エーカー	1~10	7~14 日
観賞作物	セルコスボラ褐斑病	5g/L	100~300 ガロン/エーカー	1~4	7~14 日
ダイズ	セルコスボラ褐斑病	5g/L	5~20 ガロン/エーカー	1~3	V7, R1, R3, R5
ビート、ホウレンソウ、フダンソウ	セルコスボラ褐斑病	5g/L	15~50 ガロン/エーカー	3~6	7~14 日
ナス科作物	夏疫病	5g/L	15~50 ガロン/エーカー	4~10	7~14 日
ブドウ	うどんこ病	5g/L	15~50 ガロン/エーカー	3~8	7~14 日
ウリ科植物	うどんこ病	5g/L		2~8	7~14 日
芝生/他のイネ科植物	炭疽病	5g/L	87~120 ガロン/エーカー	2~6	7~14 日
ブドウ	ベト病	5g/L	50~100 ガロン/エーカー	2~6	7~14 日
葉菜類	ベト病	5g/L	25~75 ガロン/エーカー	2~6	7~14 日
バジル	ベト病	5g/L	25~75 ガロン/エーカー	2~6	7~14 日
観賞植物	疫病	5g/L	100~300 ガロン/エーカー	2~6	7~14 日
ウリ科植物/コショウ	疫病	5g/L	25~100 ガロン/エーカー	2~10	7~14 日
ナス科作物	疫病	5g/L	25~100 ガロン/エーカー	2~10	7~14 日
ダイズ	疫病	5g/L	5~20 ガロン/エーカー	1~3	V4~R5
ダイズ	さび病	5g/L	5~20 ガロン/エーカー	1~4	V4~R5
バラ科	火傷病	5g/L	20~100 ガロン/エーカー	1~3	花前/花後

10

【表 8 - 2】

20

リンゴ属	リンゴ黒星病	5g/L	20~100 ガロン/エーカー	1~5	7~14 日
核果	灰星病	5g/L	20~100 ガロン/エーカー	1~3	花前/花後および実止まり
イネ	紋枯れ病	5g/L	5~20 ガロン/エーカー	1~3	林冠閉鎖(Canopy Closure)の前
穀物	赤カビ病	5g/L	5~20 ガロン/エーカー	1~2	Feekes 7、9、および/または 10.51

30

【0255】

その具体的な処理を以下に概説する：

葉面病原体処理リスト：夏疫病

40

6~10 処理

処理容積：100 ガロン / エーカー

処理リスト：

1. 非接種、非処理チェック
2. 接種チェック
3. ラベル説明書に適用された協力者が選択した化学物質制御
4. ラベル説明書に適用された生物学的制御 S e r e n a d e
5. 5 g / L での実験的生物学的葉面処理 + 3 オンス / 100 ガロンでの C a p s i l

【0256】

実施例 11. 種子処理を使用する、種々の細菌株もしくはその活性変形体に関する種々

50

の真菌病原体に対する圃場試験

表2に記載される種々の細菌株を、圃場に植える前に種子処理として表9に列挙される作物に適用する。細菌株処理を、病気の防止的制御のためにそして表10中の適用割合で適用する。その具体的処理を以下に概説する。

【表9】

表9

ダイズ	キャノーラ	コムギ	穀物子実
トウモロコシ	ウリ科植物	ワタ	ナス科作物
ビート	葉菜類	バーティシリウム萎凋病	ヒマワリ油および種子

10

【0257】

種子処理試験処理リスト：

1. 非接種チェック
2. 接種チェック
3. 協力者が選択しあつ適用した病気の適切な種子処理化学チェック
5. 生物学的実験の種子処理

【表10】

表10

20

作物	病原体	割合	処理タイプ
条播作物/野菜	Pythium	10e4~10e12	種子処理
条播作物/野菜	Phytophthora	10e4~10e12	種子処理
条播作物/野菜	萎凋病	10e4~10e12	種子処理
条播作物/野菜	ダイズ枯死症 (Soybean Death Syndrome)	10e4~10e12	種子処理
条播作物/野菜	Rhizoctonia solani	10e4~10e12	種子処理
条播作物/野菜	バーティシリウム萎凋病	10e4~10e12	種子処理
条播作物/野菜	腰折れ病	10e4~10e12	種子処理

30

【0258】

実施例12. 穴間処理を使用する、種々の細菌株もしくはその活性変形体に関する種々の真菌病原体に対する圃場試験

表1に記載される種々の細菌株もしくはその活性変形体を、病気の防止的制御としておよび表11に列挙される処理割合で、植えるときに穴間処理として表9に列挙される作物に適用する。その具体的処理を以下に概説する：

40

【0259】

穴間試験処理リスト：

1. 非接種チェック
2. 接種チェック
3. 穴間生物学的処理 5 g / L + 6 オンス / 100 ガロンにおいて 15 ガロン / エーカーにおいて Capsil
4. 協力者が選択しあつ適用したとおりの病気の適切な穴間化学チェック

【表11】

表11

作物	病原体	割合	処理/容積
条播作物/野菜	Pythium	5g/L	2~15 ガロン/エーカー
条播作物/野菜	Phytophthora	5g/L	2~15 ガロン/エーカー
条播作物/野菜	萎凋病	5g/L	2~15 ガロン/エーカー
条播作物/野菜	ダイズ枯死症	5g/L	2~15 ガロン/エーカー
条播作物/野菜	Rhizoctonia solani	5g/L	2~15 ガロン/エーカー
条播作物/野菜	バーティシリウム萎凋病	5g/L	2~15 ガロン/エーカー
条播作物/野菜	腰折れ病	5g/L	2~15 ガロン/エーカー

10

【0260】

実施例13 - 生物学的制御株種子処理プロトコル

種子処理製剤を、10g 製剤化株 + 30ml 水 + 15ml Unicoat Polymer を混合することによって作製した。秤量した種子を滅菌したメイソンジャーの中に入れる。種子重量に基づく種子処理溶液の適切な量 (.05ml / 25g 種子) を、混合物を60秒間振盪するかまたは種子が視覚的に十分にコーティングされるまで振盪する。その種子を、ホイルローストパン (foil roasting pan) の中に単層にして入れ、1時間、または種子が乾燥するまで、層流フードの下に置く。種子が一旦乾燥した後、それらを気密容器の中に入れて、室温で貯蔵する。

20

【0261】

実施例14. 水和剤製剤

表12中で以下に示した株の各々の100gの細胞ペーストを、5gのグリセロールおよび20gの合成ケイ酸カルシウムと、フードプロセッサーを使用して混合した。この材料を、水分活性が0.30未満になるように40で乾燥させたところ、その時点で、その材料は、表12中で示されるとおりのCFU/gを含んでいた。その乾燥粉末製剤を、真空封入したマイラーパウチの中に22で貯蔵した。その乾燥粉末製剤は、抗真菌活性を保持した。

30

【表12】

表12

株名称	CFU/g 水和剤
AIP14931	1.16x10 ¹¹
AIP15251	1.47x10 ¹¹
AIP25773	6.90x10 ¹⁰
AIP35174	1.23x10 ¹¹
AIP61892	6x10 ¹⁰
AIP79428	4.73x10 ⁹

40

【0262】

実施例15. Pythium圃場試験

細菌株AIP061892およびAIP079428を、種子処理としてダイズ変種W

50

3103に適用した。その細菌株を、実施例14に記載されるように、水和剤として各々製剤化し、次いで、10gの製剤化細菌株と30ml水および15mlSeed Coating Polymer (Unicoat)とを合わせ、次いで、均一な溶液が作製されるまで振盪することによって、種子処理に使用した。その完成した溶液を、1kgのダイズ種子に適用し、層流フードの下で12時間乾燥させた。

【0263】

Pythium接種物を、雑穀の子実上で成長させ、畝間適用を介して1.25g/ftで適用し、1日目に130,000種子/エーカーで蒔いた処理済みダイズを植えたときに、適用した。全列の立っている数を17日後に数えた。その具体的処理を以下に概説する。

10

処理：

1. 非接種チェック
2. 接種チェック
3. 0.4液量オンス/エーカーでQuadriss
4. AIP061892種子処理
5. AIP079428種子処理

【0264】

図2は、発芽実生数(立っている数)/エーカーを示す。図2は、AIP061892およびAIP079428が各々、接種コントロールに対して発芽において約2倍の増大を生じたことを示す。

20

【0265】

実施例16. Rhizoctonia solani圃場試験

細菌株AIP061892およびAIP079428を、種子処理としてダイズ変種W3103に適用した。その細菌株を、実施例14に記載されるように、水和剤として各々製剤化し、次いで、10gの製剤化細菌株と30ml水および15mlSeed Coating Polymer (Unicoat)とを合わせ、次いで、均一な溶液が作製されるまで振盪することによって、種子処理に使用した。その完成した溶液を、1kgのダイズ種子に適用し、層流フードの下で12時間乾燥させた。

【0266】

Rhizoctonia solani接種物を、ソルガム子実で成長させ、畝間適用を介して1.25g/ftで適用し、1日目に130,000種子/エーカーで蒔いた処理済みダイズを植えたときに、適用した。全列の立っている数を、17日後に数えた。その具体的処理を以下に概説する：

30

処理：

1. 非接種チェック
2. 接種チェック
3. 0.4液量オンス/エーカーでQuadriss
4. AIP061892種子処理
5. AIP079428種子処理

【0267】

図3は、発芽実生数(立っている数)/エーカーを示す。図3は、AIP061892が接種コントロールに対して発芽において50%の回復を生じたことを示す。

40

【0268】

明細書中で言及される全ての刊行物および特許出願は、本発明が属する当業者の技術レベルを示す。全ての刊行物および特許出願は、各個々の刊行物もしくは特許出願が具体的にかつ個々に参考として援用されることを示されるのと同程度まで、本明細書に参考として援用される。

【0269】

前述の発明は、理解を明瞭にする目的で例証および例示によっていくらか詳細に記載されてきたが、ある種の変更および改変が、添付の特許請求の範囲内で実施され得ることは

50

明らかである。

【図1】

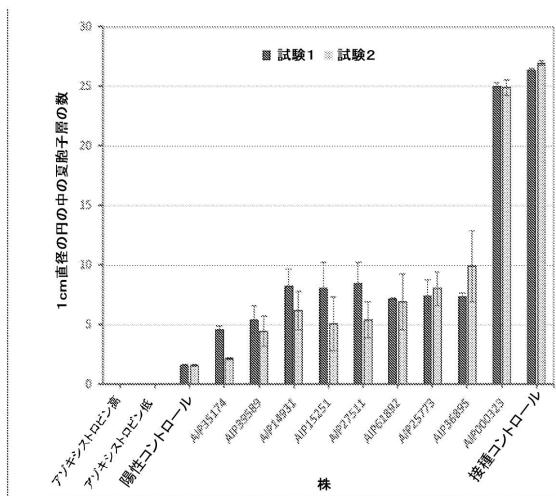


Fig. 1

【図2】

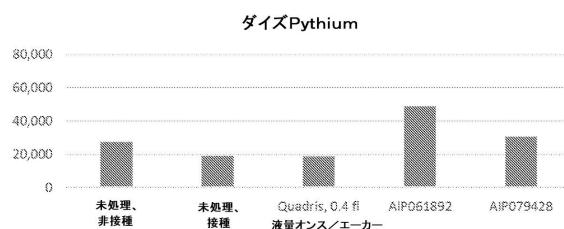


FIG. 2

【図3】

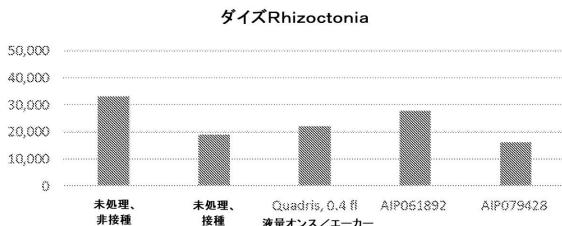


FIG. 3

フロントページの続き

(72)発明者 ハマー, フィリップ イー.
アメリカ合衆国 ノースカロライナ 27513, ケーリー, コビントン スクエア ドライ
ブ 215

(72)発明者 ロバーツ, マーク エー.
アメリカ合衆国 ノースカロライナ 27516, チャペル ヒル, ローンブルック ドライ
ブ 504

(72)発明者 トウイゼイマナ, マティアス
アメリカ合衆国 ノースカロライナ 27713, ダーラム, ウィノア ウェイ 200

(72)発明者 ロンヤク, スティーブ
アメリカ合衆国 ノースカロライナ 27707, ダーラム, マーティン ルーサー キング
ジュニア パークウェイ 1317

審査官 水島 英一郎

(56)参考文献 国際公開第2014/083033 (WO, A1)
国際公開第2010/004713 (WO, A1)
特開2008-127366 (JP, A)
特表2015-503548 (JP, A)
特表2015-502751 (JP, A)
特表2001-524806 (JP, A)
特開2000-253870 (JP, A)
生物農薬・フェロモンガイドブック, 2014年, 169-170, 280-281

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01N, A01P