(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 5 月 18 日(18.05.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/082283 A1

(51) 国際特許分類:
A01C 1/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/083196

(22) 国際出願日: 2016 年 11 月 9 日(09.11.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-223123 2015 年 11 月 13 日(13.11.2015) JP
特願 2016-167032 2016 年 8 月 29 日(29.08.2016) JP

(71) 出願人: 昭和電工株式会社(**SHOWA DENKO K. K.**) [JP/JP]; 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目１３番９号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 藤田　俊雄(**FUJITA Toshio**); 〒1058518 東京都港区芝大門一丁目１３番９号　昭和電工株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大家　邦久，外(**OHIE Kunihisa** et al.); 〒1030013 東京都中央区日本橋人形町二丁目１４番６号　セルバ人形町６階　大家特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/082283 A1

(54) **Title**: PADDY-RICE SEED, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND COMPOSITION FOR PADDY-RICE SEED COATING

(54) 発明の名称 : 水稲種籾、その製造方法、及び水稲種籾被覆用組成物

(57) **Abstract**: The present invention pertains to: a paddy-rice seed that includes at least one type of powder selected from among metal oxides (brown iron oxide, zinc oxide, and tin oxide); a method for manufacturing a coated paddy-rice seed by spraying a resin emulsion onto a mixture of the powder containing the metal oxide and the paddy-rice seed, and drying after forming on the rice-seed surface a coating layer including the metal oxide powder and the resin emulsion; a method for manufacturing a coated paddy-rice seed by mixing the paddy-rice seed and an emulsion paste including a resin that includes the metal oxide powder, and drying after forming on the rice-seed surface a coating layer including the metal oxide powder and the resin emulsion; and a composition for a paddy-rice seed coating containing the metal oxide powder and the resin emulsion. According to the present invention, it is possible to provide a coated paddy-rice seed, a method for manufacturing same, and a composition for a paddy-rice seed coating, in which degradation of the paddy-rice seed due to heat generated during the coating step and later steps is substantially eliminated, coating operation efficiency is improved, and bird damage is unlikely.

(57) 要約: 本発明は、金属酸化物（褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズ）から選択される少なくとも１種の粉体を含む水稲種籾;金属酸化物を含む粉体と水稲種籾との混合物に樹脂エマルジョンを噴霧して、種籾表面に金属酸化物粉体と樹脂エマルジョンを含む被覆層を形成した後乾燥する被覆水稲種籾の製造方;水稲種籾と金属酸化物粉体を含む樹脂を含むエマルジョンペーストとを混合処理して種籾表面に金属酸化物粉体と樹脂エマルジョンを含む被覆層を形成した後乾燥する被覆水稲種籾の製造方法;及び金属酸化物粉体と樹脂エマルジョンとを含有する水稲種籾被覆用組成物に関する。　本発明によれば、被覆工程時及び後工程時に発生する発熱による水稲種籾の劣化が本質的に排除され、被覆作業効率が向上し、かつ鳥害を受けにくい被覆水稲種籾、その製造方法及び水稲種籾被覆用組成物を提供することができる。

明　細　書

発明の名称 ：

水稲種籾、その製造方法、及び水稲種籾被覆用組成物

技術分野

[0001] 本発明は直播栽培に好適な粉体が付着した水稲種籾（以下、「被覆水稲種籾」という。）に関する。さらに詳しく言えば、褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び／または酸化スズの粉体が播種後発芽するまで脱落することなく付着し、鳥害を受けにくい被覆水稲種籾、その製造方法、及び水稲種籾被覆用組成物に関する。

背景技術

[0002] 米は世界三大穀物の１つであり、イネ（稲）は日本において最も作付面積が広い重要な作物である。現在の日本で行われている稲作は、育苗工程において生長させた苗を圃場に移植する方法である田植えが一般的である。ここで、米生産コストの３割が育苗コストとされており、その削減が強く望まれている。また、水稲生産者の高齢化も進んでおり、省力化した水稲栽培技術も求められている。

このように、稲作のコスト削減及び省力化を実現する観点から、水稲種籾を湛水状態にある圃場に直接播種する直播栽方法が注目されている。

直播栽培方法では、近年、田圃の水に浮かないよう種籾を鉄粉と焼石膏との混合粉で被覆して播種する方法（特許文献１）が提案されて以降、「鉄コーティング」の通称でガイドブック（非特許文献１）が発行され、導入を試みる水稲生産者も多い。また、ウェブサイトによる普及活動（非特許文献２）も盛んとなっている。

[0003] 鉄コーティングによる種籾の被覆作業は、転動造粒装置類に種籾、及び還元鉄粉と焼石膏との混合物を装填し、水を噴霧することにより行われる。装置内では種籾表面に付着した鉄粉が空気中の酸素によって酸化され、発熱を伴って発生・成長する錆が結着材の役割を担って徐々に鉄粉と焼石膏が種籾

表面に粉衣されていく現象が起こっている。

鉄コーティングでは錆発生に伴う発熱によって、種籾が劣化し、その結果発芽率が低下し、米生産効率を大きく悪化させることが当初から大きな課題として指摘されている。

[0004] また、粉衣後も発熱に伴う種籾の劣化の原因となる被覆層内部の熱のこもりを抑制するために、粉衣作業後はすみやかに装置内の種籾を育苗箱、もしくは床上のビニールシート類の上に薄く広げて放熱させる後工程が必要である。

[0005] さらに、酸化不十分の鉄粉の酸化を促進させるために、粉衣作業後も数日に亘って急激な発熱に留意しながら、粉衣した種籾表面に水を噴霧する後工程も必須となっており、非常に作業効率が悪く、かつ負荷が大きい。

この方法では、被覆作業の終点（鉄粉の酸化）の判断は被覆種籾が赤褐色になった段階の目視により行われているが、実際にはその状態であっても被覆された鉄粉の酸化は完全に終点に達しておらず（磁石に被覆種籾自体が反応する。）、製造後の保管環境や播種後の圃場でも発熱を伴う酸化が再び始まり、さらに種籾の劣化を深刻化させる可能性も指摘されている。

[0006] そこで、酸化鉄の１種である酸化鉄（III）（Fe_2O_3）と樹脂の混合物によるコーティングが提案されているが（特許文献２）、コーティングが水中で崩壊しやすいという問題を有している。また、Fe_2O_3は赤色顔料（ベンガラ）として用いられているように、これをコーティングした種籾は圃場の色と異なるために鳥害を受けやすいという欠点がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第４４４１６４５号公報

特許文献2：特開２０１５－７７１００号公報

非特許文献

[0008] 非特許文献1：水稲鉄コーティング直播栽培ガイド　ｖｅｒ．５，２０１４年　株式会社クボタ

非特許文献2：鉄コの教室，株式会社クボタ（www.jnouki.kubota.co.jp/jnouki/html/agriculture_info/tetsuko/）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上記の従来の鉄コーティング技術が有する課題に鑑みて、本発明の課題は、被覆工程時及び後工程時に発生する発熱による水稲種籾の劣化が本質的に排除され、かつ被覆作業効率が向上し、かつ鳥害を受けにくい被覆水稲種籾、その製造方法及び水稲種籾被覆用組成物を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本願発明者は鋭意検討を行った結果、褐色の酸化鉄、特に天然に産出される鉄の酸化鉱物（褐鉄鉱）の粉体を含む樹脂で水稲種籾を被覆することにより上記課題が解決できることを見出し、さらに、酸化亜鉛及び酸化スズも褐鉄鉱と同様に利用できることを確認して本発明を完成した。

[0011] すなわち、本発明は 、以下の［１］～［１０］の被覆層を有する水稲種籾、［１１］～［１２］の被覆層を有する水稲種籾の製造方法、及び［１３］～［１６］の水稲種籾被覆用組成物を提供する。

［１］ 被覆層を有する水稲種籾であって、被覆層が褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズから選択される少なくとも１種の粉体（ａ）及び樹脂（ｂ）を含む水稲種籾。

［２］ 前記被覆層が褐色である前項１に記載の水稲種籾。

［３］ 前記褐色の酸化鉄が褐鉄鉱である前項１または２に記載の水稲種籾。

［４］ 前記褐色の酸化鉄が針鉄鉱を含む前項１～３のいずれかに記載の水稲種籾。

［５］ 前記粉体（ａ）を、樹脂被覆層を有する水稲種籾に対して１０～５０質量％含む前項１～４のいずれかに記載の水稲種籾。

［６］ 前記粉体（ａ）を、樹脂被覆層に対して７０～９９質量％含む前項１～５のいずれかに記載の水稲種籾。

［７］　前記粉体（ａ）の平均粒径が３０～１００μｍの範囲である前項１～６のいずれかに記載の水稲種籾。

［８］　さらに、樹脂被覆層に肥料成分（ｃ）を含む前項１～７のいずれかに記載の水稲種籾。

［９］　前記樹脂（ｂ）が、酢酸ビニル重合体樹脂、アクリル酸エステル共重合体樹脂、エチレン・酢酸ビニル・アクリル酸共重合体樹脂、及びエチレン・酢酸ビニル共重合体樹脂からなる群より選択される１以上の樹脂を含む前項１～８のいずれかに記載の水稲種籾。

［１０］　前記樹脂（ｂ）が、生分解性樹脂を含む前項１～９のいずれかに記載の水稲種籾。

［１１］　褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズから選択される少なくとも１種の粉体（ａ）と水稲種籾との混合物に、樹脂（ｂ）を含む組成物を噴霧して、種籾表面に粉体と樹脂を含む被覆層を形成した後、乾燥することを特徴とする、粉体を含む樹脂被覆層を有する水稲種籾の製造方法。

［１２］　水稲種籾と、前記粉体（ａ）及び前記樹脂（ｂ）を含むペースト状組成物とを混合処理して、種籾表面に前記粉体と樹脂を含む被覆層を形成した後、乾燥することを特徴とする、粉体を含む樹脂被覆層を有する水稲種籾の製造方法。

［１３］　樹脂（ｂ）を含む組成物と褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズから選択される少なくとも１種の粉体（ａ）を含有することを特徴とする水稲種籾被覆用組成物。

［１４］　前記樹脂（ｂ）を含む組成物が樹脂エマルジョンである前項１３に記載の水稲種籾被覆用組成物。

［１５］　前記樹脂エマルジョンが、酢酸ビニル重合体水性エマルジョン、アクリル酸エステル共重合体水性エマルジョン、エチレン・酢酸ビニル・アクリル酸共重合体水性エマルジョン、エチレン・酢酸ビニル共重合体水性エマルジョン、及び生分解性水性樹脂エマルジョンからなる群より選ばれる１以上の樹脂エマルジョンである前項１４に記載の水稲種籾被覆用組成物。

［１６］　前記褐色の酸化鉄が褐鉄鉱である前項１３～１５のいずれかに記載の水稲種籾被覆用組成物。

発明の効果

[0012]　褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズから選択される金属酸化物粉体を含む樹脂被覆層を有する本発明の水稲種籾は、鉄粉と焼石膏との混合粉で被覆する従来の水稲種籾で課題となっていた被覆工程時、及び後工程時に発生する発熱による水稲種籾への劣化が本質的に排除され、金属酸化物含有樹脂被覆水稲種籾を作業効率良く製造することができる。また、特定粒径範囲の褐色の酸化鉄（褐鉄鉱）を含む樹脂組成物を用いることにより水中での崩壊が抑制され、さらに酸化鉄（III）（Fe_2O_3）が主成分の粉体による被覆に比べて圃場の色に近いため鳥害を受けにくいという利点がある。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]調製例２で製造したペースト状水稲種籾被覆用組成物の写真である。

[図2]実施例２で製造した被覆水稲種籾（α）の写真である。

発明を実施するための形態

[0014]　本発明では、褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズの中から選択される少なくとも１種の粉体（以下、金属酸化物粉体と略記することがある。）と樹脂とを含む被覆層で水稲種籾表面を被覆する。

[0015] ［粉体（ａ）］

本発明において、被覆層に用いられる粉体としては、褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、酸化スズが挙げられる。これらは単体で使用しても、組み合わせて用いても良い。

これらの組み合わせは要求される特性に応じて、使用する金属酸化物の種類や、配合比率を適宜設定すればよい。酸化亜鉛はＺｎＯ、酸化スズはＳｎＯ（２価）、SnO_2（４価）などが挙げられる。なお、酸化亜鉛及び酸化スズは一般的に白色であり、単体として用いる場合には鳥害を防ぐためにコーティング樹脂中に圃場の色、例えば茶色・褐色・黒色に近い着色剤（ｇ）を含有させることが好ましい。これらの金属酸化物の中でも、着色剤を混合し

なくても圃場の色に近いという点で褐色の酸化鉄が好ましい。褐色の酸化鉄は粉体（ａ）に対して８０質量％以上含むことが好ましく、より好ましくは９０質量％以上であり、さらに好ましくは９９質量％以上である。褐色の酸化鉄を粉体に対して８０質量％以上含むと、着色剤量が低減できるため好ましい。

[0016] 褐色の酸化鉄としては、例えば、酸化第一鉄（ＦｅＯ）、四酸化三鉄（Fe_3O_4）、α－オキシ水酸化鉄（α－ＦｅＯＯＨ）、γ－オキシ水酸化鉄（γ－ＦｅＯＯＨ）が挙げられ、褐色の酸化鉄を含む鉱物としては、例えば、ウスタイト、磁鉄鉱（フェライト）、針鉄鉱（ゲーサイト）、鱗鉄鉱（レピドクロサイト）、褐鉄鉱（リモナイト）が挙げられる。褐鉄鉱は鉄の酸化鉱物の通称名であり、主に針鉄鉱と鱗鉄鉱の一方または両者の集合体を指す。安定性及び生産コストの観点から、中でも褐鉄鉱が好ましい。

[0017] 本発明で使用する褐鉄鉱は、針鉄鉱の含有割合が１０質量％以上であることが好ましく、より好ましくは１５質量％以上であり、さらに好ましくは２０質量％以上である。針鉄鉱の含有割合が２０質量%以上であると褐色を呈する。なお、針鉄鉱の含有については、例えばＸ線回折（ＸＲＤ）においてＸ線源 ＣｕＫα、出力 ４５ｋＶ－４０ｍＡ、走査域（２θ）１０～９０ｄｅｇの条件により分析可能である。

褐鉄鉱は鉄鉱山から産出される天然物をそのままの状態で使用しても良いが、産出後に屋外暴露等の熟成期間を経た後に粉砕、分級等の処理を施したものを用いてもよい。

[0018] 日本国内で操業中の露天の褐鉄鉱鉱山としては、柏原鉱山（長野県上水内郡信濃町）及び第一阿蘇鉱山（熊本県阿蘇郡阿蘇町）が知られており、それぞれ吉田号株式会社、及び株式会社日本リモナイトがそこで採掘した褐鉄鉱を数年間屋外暴露等の熟成期間を施した後に粉砕、分球等の処理を行ったものを製造・販売しているが、本発明ではそれをそのまま褐色の酸化鉄を含む粉体として用いることもできる。

[0019] 本発明においては、粉体（ａ）の褐色を損なわない範囲で、Fe_2O_3（酸化

鉄（III））、α－Fe_2O_3（α－酸化鉄（III））、β－Fe_2O_3（β－酸化鉄（III））、γ－Fe_2O_3（γ－酸化鉄（III））、ε－Fe_2O_3（ε－酸化鉄（III））、β－ＦｅＯＯＨ（β－オキシ水酸化鉄）、δ－ＦｅＯＯＨ（δ－オキシ水酸化鉄）、$Fe(OH)_2$（水酸化鉄（II））、$Fe(OH)_3$水酸化鉄（III）等の酸化鉄及びその他の粉体を含んでいてもよい。

[0020] 粉体（ａ）の粒径は、かさ比重によるため一概には規定できないが、粒径が３０～１００μｍの範囲が好ましく、より好ましくは３０～８０μｍであり、さらに好ましくは３０～７５μｍである。粒径が３０μｍ以上であればかさ比重が大きいために必要な被覆層の体積が小さくてすみ作業効率が向上する。１００μｍ以下であると水中で被覆層が崩壊し表面から剥がれ落ちることが少ない。ここで言う平均粒径は、レーザー回折散乱式粒度分布測定装置によって測定される体積累積粒径Ｄ５０である。

[0021] 本発明の被覆水稲種籾中の粉体（ａ）は、樹脂被覆層を有する水稲種籾１００質量部に対して１０～５０質量部含むことが好ましく、より好ましくは２０～４５質量部であり、さらに好ましくは２５～４０質量部である。含有割合が１０質量部以上であるとみかけの比重が増加して、播種後に流されにくくなり、また５０質量部以下であると被覆層の維持が容易となる。

また、樹脂被覆層中の前記粉体（ａ）の割合は、樹脂被覆層１００質量部に対して７０～９９質量部が好ましく、より好ましくは８０～９９質量部であり、さらに好ましくは９０～９９質量部である。７０質量部以上であれば効果的に種籾の浮遊を防ぐことができ、９９質量部以下であれば被覆層の強度を保つことができる。

[0022] ［樹脂（ｂ）］

本発明において被覆層に用いる樹脂の種類は特に限定されないが、被覆強度の観点からエマルジョンとして用いることが好ましい。分散媒が水である水系の樹脂エマルジョンが種籾の劣化の低減及び環境面の負担の観点からさらに好ましい。水系のエマルジョンに用いられる樹脂としては、例えばビニルポリマー・アクリルポリマー・ジエン系ポリマー・ビニルモノマーとアク

リルモノマーとジエンモノマーの少なくとも２つの共重合体・ウレタンポリマー・生分解性ポリマー等が挙げられる。これらは混合して用いることも可能である。

水系の樹脂エマルジョンとしては、酢酸ビニル重合体水性エマルジョン、アクリル酸エステル共重合体水性エマルジョン、エチレン・酢酸ビニル・アクリル酸共重合体水性エマルジョン、エチレン・酢酸ビニル共重合体水性エマルジョン、及び生分解性樹脂エマルジョンが好ましい。

[0023] これらの中では、環境負荷の観点から、エチレン・酢酸ビニル共重合水性エマルジョン及び生分解性樹脂エマルジョンをさらに好ましく使用することができる。

本発明において用いる樹脂エマルジョンを含有する製品としては、例えば昭和電工株式会社から提供されるポリゾール（登録商標）シリーズ（酢酸ビニル重合体水性エマルジョン、アクリル酸エステル共重合体水性エマルジョン、エチレン・酢酸ビニル共重合体水性エマルジョン、及びエチレン・酢酸ビニル・アクリル酸共重合体水性エマルジョン）を挙げることができる。

生分解性樹脂としてはミヨシ油化株式会社が製造するランディＰＬシリーズ（ポリ乳酸樹脂エマルジョン）を挙げることができる。

[0024] 樹脂（ｂ）を粉体（ａ）と混合してから種籾に被覆する場合、樹脂（ｂ）のエマルジョンの固形分濃度は、１０～８５質量％であると取り扱いが容易であるため好ましく、より好ましくは２５～７０質量部であり、さらに好ましくは４０～６０質量部である。一方、粉体（ａ）と水稲種籾との混合物に樹脂（ｂ）を噴霧する場合のエマルジョンの固形分濃度は、１～１０質量％であると取り扱いが容易であるため好ましく、より好ましくは２～７質量部であり、さらに好ましくは３～６質量部である。

[0025] また、樹脂被覆層中の前記樹脂（ｂ）の割合は、粉体（ｃ）１００質量部に対して０．１～４３質量部が好ましく、より好ましくは０．５～２５質量部であり、さらに好ましくは１～１０質量部である。０．１質量部以上であれば効果的に粉体を種籾に被覆させることができ、４３質量部以下であれば

被覆時の作業性が良好である。

[0026] ［肥料成分（ｃ）］

本発明では、被覆層に、必要に応じて肥料成分（ｃ）を加えてもよい。肥料成分（ｃ）としては、例えばKH_2PO_4（リン酸二水素カリウム）、K_2HPO_4（リン酸水素二カリウム）、K_3PO_4（リン酸三カリウム）、$K_4P_2O_7$（ピロリン酸四カリウム）、$K_5P_3O_{10}$（トリポリリン酸カリウム）、$(KPO_3)_n$（メタリン酸カリウム、ｎ＝１０，０００）のようなリン酸カリウム塩、及びMoO_3（酸化モリブデン（VI））、アデノシン、グアノシン、チミジン、シチジン、ウリジン、キサントシン、及びイノシン、並びにこれらの２’－デオキシ体が挙げられ、ヌクレオチドとしては、アデニル酸（アデノシン－５’－リン酸）、グアニル酸（グアノシン－５’－リン酸）、チミジル酸（チミジン－５’－リン酸）、ウリジル酸（ウリジン－５’－リン酸）、キサンチル酸（キサントシン－５’－リン酸）、及びイノシン酸（イノシン－５’－リン酸）、並びにこれらの２’－デオキシ体のようなヌクレオシド、ヌクレオチド、尿酸やイノシンなどが挙げられる。ヌクレオシド及びヌクレオチドは、フリー体でも、ナトリウム塩、カリウム塩等の塩でもよい。中でも好ましくは食品添加物である$(KPO_3)_n$（メタリン酸カリウム、ｎ＝１０，０００）、MoO_3（酸化モリブデン（VI））、イノシン、及びイノシン酸（イノシン－５’－リン酸）から選ばれる１種以上である。これらは単独でも複数でも用いることができる。

[0027] 肥料成分（ｃ）は粉体（ａ）１００質量部に対し０．０１～１０質量部が好ましく、より好ましくは０．０５～７．５質量部であり、さらに好ましくは０．１～５質量部である。０．０１質量部以上であれば生長時に効果が得られ、１０質量部以下であれば生産性やコストの面で良好である。

[0028] ［増粘剤（ｄ）］

被覆層には、必要に応じて一般的な増粘剤（ｄ）を併用することができる。増粘剤を用いることによりペーストを分離させることなく均一な状態で水稲種籾に被覆させることができる。

[0029] 増粘剤としては、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースのようなセルロース系化合物、及びポリエチレングリコールジステアレートのようなグリコール系、ポリアクリル酸ナトリウム塩、及びグアーガム、キサンタンガム、及びそれらの混合物を例示することができ、中でも食品添加物として知られているヒドロキシプロピルセルロース、グアーガム、キサンタンガム、及びそれらの混合物を好ましく使用することができる。

[0030] 増粘剤は粉体（ａ）１００質量部に対し０～５質量部使用することが好ましく、より好ましくは０～３質量部であり、さらに好ましくは０～１質量部である。増粘剤が５質量部以下であれば良好な取り扱い性を有する。

[0031] ［分散剤（ｅ）］

被覆層には、必要に応じて一般的な分散剤（ｅ）を併用することができる。分散剤を粉体（ａ）及び樹脂（ｂ）と混合してから水稲種籾に被覆することで、粉体表面の濡れや分散性を向上させることができる。分散剤として用いられる界面活性剤は、使用する粉体粒子の表面状態に合わせて公知の各種界面活性剤を選択し使用することができる。具体的には、アニオン系界面活性剤として、デモール（登録商標）ＥＰ、ホモゲノール（登録商標）Ｌ－１８、ポイズ（登録商標）５２０、同５３０（以上、花王株式会社製）などのポリカルボン酸型界面活性剤や、デモール（登録商標）Ｎ（花王株式会社製）などのナフタレンスルフォン酸ホルマリン縮合物型界面活性剤などがあり、ノニオン系界面活性剤としては、サーフィノール（登録商標）ＴＧ、同１０４Ｅ（以上、日信化学工業株式会社製）などのアセチレングリコール型活性剤や、エマルゲン（登録商標）１０２ＫＧ、同１０３、同１０４Ｐ、同１０５、同１０６、同１０８、同１０９Ｐ、同１２０、同１２３Ｐ、同１３０Ｋ、同１４７、同１５０（以上、花王株式会社製）などのポリオキシエチレンラウリルエーテルや、エマルゲン（登録商標）２１０Ｐ、同２２０（以上、花王株式会社製）などのポリオキシエチレンセチルエーテルや、エマルゲン（登録商標）３０６Ｐ、同３２０Ｐ、同３５０（以上、花王株式会社製）などのポリオキシエチレンステアリルエーテルや、エマルゲン（登録商標）

４０４、同４０８、同４０９Ｖ、同４２０、同４３０（以上、花王株式会社製）などのポリオキシエチレンオレイルエーテルや、ペグノール（登録商標）Ｏ－６Ａ（東邦化学工業株式会社製）、チラバゾール（登録商標）Ｌ－０１（太陽化学株式会社製）などの脂肪酸エステル、ノイゲン（登録商標）ＥＴ（第一工業製薬株式会社製）などのポリオキシエチレンアルキルエーテル型界面活性剤や、ノナール２１０、同２１２（以上商品名、東邦化学工業株式会社製）などのポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル型界面活性剤などが挙げられる。これらは単独で、あるいは複数混合して使用できる。

[0032] 分散剤（ｅ）の使用量は、例えば粉体（ａ）及び樹脂（ｂ）を予め混合してペースト状にしてから水稲種籾に被覆する場合、粉体（ａ）１００質量部に対して０．０１～３０質量部添加することが好ましく、より好ましくは０．１～１５質量部であり、さらに好ましくは１～１０質量部である。分散剤が３０質量部以下であれば被覆層の崩壊性への影響が小さい。

[0033] ［抑泡剤（ｆ）］

被覆層には、必要に応じて一般的な抑泡剤（ｆ）を併用することができる。抑泡剤を粉体（ａ）及び樹脂（ｂ）と予め混合してから水稲種籾に被覆することで、被覆時の作業性を向上させることができる。

抑泡剤としては、ノプコ（登録商標）８０３４、ノプコ（登録商標）８０３４－Ｌ、ＳＮデフォーマー４７７、ＳＮデフォーマー５０１３、ＳＮデフォーマー２４７、ＳＮデフォーマー３８２（以上商品名、サンノプコ株式会社製）、アンチホーム０８（商品名）、エマルゲン（登録商標）９０３（以上、花王株式会社製）、アワブレークＧ－１０９、同ＳＯ－１０１、同Ｌ－０１、同ＬＪ－０１、同Ｈ－０１（以上、太陽化学株式会社製）等の市販品を使用することができる。

[0034] 抑泡剤の使用量は、粉体（ａ）１００質量部に対して０．０１～３質量％添加することが好ましく、より好ましくは０．０５～２質量部であり、さらに好ましくは０．１～１質量部である。抑泡剤が０．０１質量部以上であれば良好な抑泡効果を有し、３質量部以下であれば被覆層の崩壊性への影響が

小さい。

[0035] ［着色剤（ｇ）］

金属酸化物粉体として酸化亜鉛粉体及び酸化スズ粉体を使用する場合には、樹脂被覆層の色を圃場の色に近づけるための着色剤を使用することが好ましい。着色剤としては、例えば、ＴＳブラウン・ＫＲ２が挙げられる。

着色剤は粉体１００質量部に対して０．０５～１質量部添加することが好ましく、より好ましくは０．０５～０．７質量部であり、さらに好ましくは０．１～０．６質量部である。着色剤が１質量部以下であれば土壌の色に近くなる。

[0036] ［粉体含有樹脂被覆層の製造方法］

本発明による金属酸化物粉体を含む樹脂被覆層を有する水稲種籾の製造方法は、粉体（ａ）及び樹脂（ｂ）が水稲種籾表面に被覆できれば特に限定されない。例えば、以下の方法（１）及び（２）がある。

[0037] 方法（１）：粉体（ａ）と水稲種籾との混合物に、樹脂（ｂ）を含む組成物（ｉ）を噴霧して種籾表面に粉体（ａ）と樹脂（ｂ）を含む被覆層を形成した後、樹脂の分散媒を乾燥する。

方法（２）：水稲種籾と上記粉体（ａ）及び樹脂（ｂ）を含むペースト状組成物（II）とを混合処理して種籾表面に粉体（ａ）と樹脂（ｂ）を含む被覆層を形成した後、樹脂の分散媒を乾燥する。

[0038] いずれの方法においても、樹脂（ｂ）を含む組成物の分散媒には水と混和する有機溶媒を含むことができる。最終的に得られる種籾表面の被覆物の乾燥時間短縮、もしくは組成物の殺菌の観点から、メタノール、エタノール、ノルマルプロピルアルコール、イソプロピルアルコールのようなアルコール類を併用することが好ましく、中でも環境負荷の観点からエタノールをより好ましく使用することができる。水と混和する有機溶媒は分散媒全体に対し５０質量部以下の量で使用することが好ましく、より好ましくは２０質量部以下であり、さらに好ましくは１０質量部以下である。有機溶媒を５０質量部以下にすることで、低環境負荷で作業性、衛生面で優れた組成物を得るこ

とが可能である。

[0039] 方法（１）で樹脂被覆層を有する水稲種籾を製造する場合には、粉体（ａ）と水稲種籾との混合物に樹脂（ｂ）を含む組成物（ｉ）を噴霧して、その後乾燥することができればよく、噴霧方法及び乾燥方法については限定されない。

例えば、転動造粒装置等の装置に種籾と粉体（ａ）を装填し、回転させることでそれらの混合物を作製し、その混合物に樹脂（ｂ）を含む組成物（ｉ）を噴霧する方法がある。噴霧する方法としては、霧吹き等を使って手作業で行うことができ、またミスト散布装置等の機械を使用することもできる。

[0040] 方法（１）で用いる組成物（ｉ）には、粉体（ａ）と樹脂（ｂ）の他に、必要に応じて前述の（ｃ）～（ｇ）の、肥料成分、増粘剤、分散剤、抑泡剤、着色剤の材料やその他の添加剤が含まれていてもよい。

方法１における組成物（ｉ）の粘度は１～５ｍＰａ・ｓであることが好ましく、より好ましくは１～３であり、さらに好ましくは１～１．５である。組成物の粘度が１～５ｍＰａ・ｓであれば噴霧に適する。

[0041] 方法（２）で用いる粉体（ａ）をフィラーとするペースト状の水稲種籾被覆用組成物（II）を調製する場合には、粉体（ａ）、樹脂（ｂ）及びその他の添加剤が均一に分散できればよく、混合の方法及び材料の添加する順番は限定されない。

[0042] 例えば、全ての材料をまとめて一度に撹拌混合させてペーストを作製する方法、または樹脂（ｂ）以外の材料を撹拌混合させて予めミルベースを作製し、そのミルベースに樹脂（ｂ）を加えてさらに撹拌混合させる方法を用いることができる。ミルベースを作製する際の材料の組み合わせには特に制限はなく、最終的なペーストに全ての材料が含有されていればよい。本発明においては、樹脂（ｂ）の分散性が向上し、生産効率が良くなることから予めミルベースを作製する方法が好ましい。

[0043] ペースト状の組成物（II）を用いて樹脂被覆層を有する水稲種籾を製造する場合、種籾に組成物（II）を塗布後乾燥することができればよく、塗布方

法及び乾燥方法については限定されない。

例えば、転動造粒装置等の装置に種籾を装填後、回転させながら組成物（II）を添加し、種籾に組成物（II）を塗布した後、ステンレスバット上で一昼夜乾燥することにより樹脂被覆層を形成することができる。

[0044] 方法（２）の場合、組成物（ｉ）の粘度は５，０００～３０，０００ｍＰａ・ｓであることが好ましく、より好ましくは６，０００～２８，０００であり、さらに好ましくは６，０００～２５，０００である。組成物の粘度が５，０００～３０，０００ｍＰａ・ｓであればペーストとしての取り扱いに適する。

[0045] なお、方法１及び２における乾燥は、組成物に含まれる樹脂（ｂ）の分散媒等を蒸散させて種籾に固着する樹脂被覆層の硬度を上げることを目的とする。

被覆層の硬度は５０～２００Ｎが好ましい。５０Ｎ以上であれば鳥害を受けにくく、２００Ｎ以下であれば発芽率が良好である。被覆層の硬度は、被覆層を形成した種籾ごと測定した値であり、測定器は株式会社ミツトヨ製の硬度計ＨＨ－４１１等を使用することができる。

実施例

[0046] 以下、実施例、比較例及び参考例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0047] ［水稲種籾の前処理］

実施例及び比較例で用いた水稲種籾は、慣行の農業手法によって以下の前処理を行った後に使用した。

株式会社のうけんより購入した種籾（品種：ミルキークイーン、平成２６年富山県産）を塩水撰種計（株式会社佐藤計量器製作所製）を用いて比重１．１３に調整した塩水で撰種後、１５℃に調整した水中に浸漬し、５日間保持した。水から取り出した後、２５℃に保たれた室内で２４時間風乾させて前処理種籾とした。

[0048] 合成例１：酸化鉄Ａの合成

テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（以下、ＰＦＡ）製３Ｌ容器に硝酸鉄（III）九水和物（関東化学株式会社製）９２．２ｇ（０．２２８ｍｏｌ）とリン酸二水素カリウム（関東化学株式会社製）４．２ｇ（０．０３１ｍｏｌ）を量り取り、イオン交換水６００ｍｌを加えて溶解させた。そこにケイ酸ナトリウム２３％水溶液（関東化学株式会社製）１７．２ｇを加え、室温中３時間撹拌を継続後、２８％アンモニア水（関東化学株式会社製）５５．９ｇを加え、さらに２時間撹拌を継続させた。そこに凝集沈殿剤としてＧＡ１６００Ｌ（三菱レイヨン株式会社製）０．１％水溶液１３４．５ｇを加え赤褐色の凝集体を形成させ、吸引ろ過によって酸化鉄前駆体を回収した。回収した前駆体を磁性皿に載せ、大気下のマッフル炉中３５０℃で３時間熱処理することによって酸化鉄２３．３ｇを得た。得られた酸化鉄を同体積の３ｍｍアルミナボールとともにアルミナ製ポットに仕込み、回転数１２０ｒｐｍでボールミル装置上で３時間処理後に、１００μｍメッシュを用い、篩下に接続した受け皿に捕集する篩分けを行い、酸化鉄Ａの粉体を得た。

[0049] 調製例１：酸化鉄ペーストＡの調製

１５０ｍｌのポリエチレン容器にヒドロキシプロピルセルロースであるセルニー（登録商標）Ｈ（日本曹達株式会社製）の２％水溶液２０．０３ｇを量り取った。そこにデモール（登録商標）ＥＰ（花王株式会社製）１．０２ｇ、エマルゲン（登録商標）１０８（花王株式会社製）０．８１ｇ、ノプコ（登録商標）８０３４－Ｌ（サンノプコ株式会社製）０．３１ｇを加えた後、自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させた。そこに合成例１で合成した酸化鉄Ａの粉体６０．０ｇを加え、自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させて調製したミルベースに、エチレン・酢酸ビニル共重合体の水系樹脂エマルジョンであるローンフィックスｅｃｏ＃７００（昭和電工株式会社製、固形分濃度５０％）３．５ｇを加えて自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させることでペーストＡを得た。

[0050] 調製例２：褐鉄鉱（リモナイト）ペーストＢの調製

１５０ｍＬのポリエチレン容器にヒドロキシプロピルセルロースであるセルニー（登録商標）Ｈ（日本曹達株式会社製）２％水溶液２０．１２ｇを量り取った。そこにデモール（登録商標）ＥＰ（花王株式会社製）１．０３ｇ、エマルゲン（登録商標）１０８（花王株式会社製）０．８０ｇ、ノプコ（登録商標）８０３４－Ｌ（サンノプコ株式会社製）０．３２ｇを加えた後、自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させた。そこにＬＭＢ５０（株式会社日本リモナイト製；鉱山から産出された褐鉄鉱を３年間熟成させたものを粉砕、分級したもの、主成分は針鉄鉱、平均粒径５０μｍ）６０．１ｇを加え、自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させて調製したミルベースに水系樹脂エマルジョンであるローンフィックスｅｃｏ＃７００（昭和電工株式会社製、固形分濃度５０％）３．５０ｇを加えて自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合することにより褐鉄鉱ペーストＢを得た。得られたペーストＢの外観（写真）を図１に示す。

[0051] 調製例３：褐鉄鉱ペーストＣの調製

１５０ｍＬのポリエチレン容器にヒドロキシプロピルセルロースであるセルニー（登録商標）Ｈ（日本曹達株式会社製）２％水溶液２０．００ｇを量り取った。そこにデモール（登録商標）ＥＰ（花王株式会社製）１．００ｇ、エマルゲン（登録商標）１０８（花王株式会社製）０．８１ｇ、ノプコ（登録商標）８０３４－Ｌ（サンノプコ株式会社製）０．３３ｇ、メタリン酸カリウム（太洋化学工業株式会社製、$(KPO_3)_n$、ｎ≒１０，０００）１．２５ｇを加えた後、自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させた。そこにＬＭＢ５０（株式会社日本リモナイト製）６０．１ｇを加え、自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させて調製したミルベースに水系樹脂エマルジョンローンフィックスｅｃｏ＃７００（昭和電工株式会社製、固形分濃度５０％）３．５４ｇを加えて自転公転型撹拌装置を用いて撹拌混合させることで褐鉄鉱ペーストＣを得た。

[0052] 実施例１：

１８ｃｍの造粒パンを備えた転動造粒装置に、水稲種籾２０ｇ及びＬＭＢ

５０（株式会社日本リモナイト製）１０ｇを装填した。造粒パンを回転させ、種籾とＬＭＢ５０が馴染んだところに水系樹脂エマルジョンであるローンフィックスｅｃｏ＃７００（昭和電工株式会社製、固形分濃度５０％）をイオン交換水で１０倍希釈したものを噴霧させ粉衣させた。同様の操作を繰り返し、最終的に１０倍希釈したエマルジョン７．９ｇ（樹脂０．３９５ｇ）でＬＭＢ５０を１０ｇ粉衣させた後に２０ｃｍ×２０ｃｍのステンレスバット上で一昼夜乾燥させ被覆水稲種籾を得た。

[0053] 実施例２：

１８ｃｍの造粒パンを備えた転動造粒装置に水稲種籾２０ｇを装填した。造粒パンを回転させ、そこに調製例２で得たペーストＢ　１．５ｇを容器からヘラで掻きとって加えることにより、ペーストを種籾に被覆させた。同様の操作を繰り返し、最終的にペーストＢ　１５ｇを種籾に被覆させた後に２０ｃｍ×２０ｃｍのステンレスバット上で一昼夜乾燥させ、被覆水稲種籾（α）を得た。得られた被覆水稲種籾（α）の外観（写真）を図２に示す。

[0054] 実施例３：

ペーストＢの代わりに調製例３で得たペーストＣ１５ｇを用いた以外は実施例２と同様の操作を行い、被覆水稲種籾を得た。

[0055] 実施例５～７：

ＬＭＢ５０の粉体の代わりにそれぞれ酸化亜鉛（関東化学株式会社製）、酸化スズ（ＩＩ）（関東化学株式会社製）、及び酸化スズ（ＩＶ）（関東化学株式会社製）の粉体を１０ｇを用いた以外は実施例１と同様の操作を行い、被覆水稲種籾を得た。ただし、この場合着色料ＴＳブラウン・ＫＲ２（株式会社タイショーテクノス製）０．０５ｇをそれぞれコート作業時に添加した。使用したローンフィックスｅｃｏ＃７００の１０倍希釈エマルジョン水溶液はそれぞれ６．９ｇ（樹脂０．３４５ｇ）、７．５ｇ（樹脂０．３７５ｇ）、７．４ｇ（０．３７ｇ）であった。

[0056] 実施例８～１０：

実施例１～３において、イノシン０．１５ｇを添加して同様の操作を行い

、被覆水稲種籾を得た。イノシンの添加は、実施例８においてはＬＭＢ５０の添加と同時に、実施例９～１０においてはペーストＢ、Ｃの初回の添加と同時に行った。

[0057] 実施例１１～１３：

実施例１～３において、尿酸０．１５ｇを添加して同様の操作を行い、被覆水稲種籾を得た。尿酸の添加は、実施例１１においてはＬＭＢ５０の添加と同時に、実施例１２～１３においてはペーストＢ、Ｃの初回の添加と同時に行った。

[0058] 実施例１４～１６：

実施例１～３において、尿酸０．０７５ｇとイノシン０．０７５ｇとを添加して同様の操作を行い、被覆水稲種籾を得た。尿酸及びイノシンの添加は、実施例１４においてはＬＭＢ５０の添加と同時に、実施例１５～１６においてはペーストＢ、Ｃの初回の添加と同時に行った。

[0059] 比較例１：

１８ｃｍの造粒パンを備えた転動造粒装置に水稲種籾２０ｇ、及び「粉美人」（登録商標、ＪＦＥスチール株式会社製、キンセイマテック株式会社販売、鉄コーティング用の資材で、鉄粉と焼石膏とが質量比１０：１の混合物）２ｇを添加した。造粒パンを回転させ、馴染んだところにイオン交換水を噴霧させ粉衣させた。同様の操作を繰り返し、最終的に「粉美人」１１ｇを添加し、さらに仕上げの焼石膏を０．５ｇ加えた後にイオン交換水を噴霧させながら粉衣させ、２０ｃｍ×２０ｃｍのステンレスバット上で一昼夜乾燥させた。

乾燥後の被覆種子表面は白色を呈していたため、水を被覆種子全体に染み込ませるように噴霧させ、一昼夜乾燥させた。表面が赤褐色になるまでにさらに３日間に亘って同様の操作を繰り返し、被覆水稲種籾（β）を得た。

[0060] 比較例２：

ＬＭＢ５０粉体の代わりに鉄粉（関東化学株式会社製、粒径６０～８０μｍ）を用いた以外は実施例１と同様の操作を行い、被覆水稲種籾を得た。

[0061] 比較例３：

１８ｃｍの造粒パンを備えた転動造粒装置に、水稲種籾２０ｇ、及び酸化鉄（III）１０ｇ（関東化学株式会社製）と焼石膏１ｇとの混合物のうち２ｇを添加した。造粒パンを回転させ、馴染んだところにイオン交換水を噴霧させ粉衣させた。同様の操作を繰り返し、最終的に酸化鉄と焼石膏との混合物１１ｇを添加し、さらに仕上げの焼石膏を０．５ｇ加えた後にイオン交換水を噴霧させながら粉衣させ、２０ｃｍ×２０ｃｍのステンレスバット上で一昼夜乾燥させ、被覆水稲種籾（δ）を得た。

[0062] 比較例４：

ペーストＢの代わりに調製例１で得たペーストＡを用いた以外は実施例２と同様の操作を行い、被覆水稲種籾（γ）を得た。

[0063] 参考例：

株式会社のうけんより購入した種籾（品種：ミルキークイーン、平成２６年富山県産）を塩水撰種計（株式会社佐藤計量器製作所）を用いて比重１．１３に調製した塩水で撰種後、１５℃に調整した水中に浸漬し、５日間保持した。水から取り出した後、室温２５℃に保たれた室内で２４時間風乾させ、水稲種籾（ｗ）を得た。

[0064] ［発芽試験］

網目が２ｍｍのステンレス製のメッシュを水面下８ｍｍの位置に設置した。当該メッシュ上に実施例１～３及び比較例１～４にて製造した被覆水稲種籾をそれぞれ１００粒配置し、室温２０℃の恒温室中で水面高さを保ちながら１０日間の栽培を行った。２日ごとに発芽した種籾の数を計測した。計測結果を表１に示す。

また、実施例４～１６にて製造した被覆水稲種籾については１０日後に発芽した種籾の数を計測した。結果を表２～３に示す。

[0065]

[表1]

		発芽率(%)							
		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	参考例
経過日数	2日	2	3	12	0	−	−	8	4
	4日	21	41	40	0	−	−	32	24
	6日	61	68	65	14	−	−	59	67
	8日	86	83	94	36	−	−	78	88
	10日	98	95	100	62	−	−	92	100

[0066]

[表2]

		実施例1	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例11	実施例14	比較例1	比較例2	比較例3
ペースト組成 [g]	粉体(a)の種類	リモナイト	酸化亜鉛	酸化スズ(II)	酸化スズ(IV)	リモナイト	リモナイト	リモナイト	鉄粉	鉄粉	酸化鉄(III)
	粉体(a)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	樹脂(b) 固形分50wt%	7.9	6.9	7.5	7.4	7.9	7.9	7.9		8.2	
	肥料(c) イノシン					0.15		0.075			
	肥料(c) 尿酸						0.15	0.075			
	着色剤(g)		0.05	0.05	0.05						
	焼石膏								1.5		1.5
計算	被覆層に対する粉体(c) [wt%]	96	96	96	96	95	95	95	87	96	87
	コート種籾中の粉体(c) [wt%]	33	33	33	33	33	33	33	32	33	32
	粉体(c)100質量部に対する樹脂(b)	4.0	3.5	3.8	3.7	4.0	4.0	4.0		4.1	
	粉体(a)100質量部に対する肥料(c)					1.5	1.5	1.5			
結果	外観(色)	茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	黒色	黒色	赤色
	10日発芽率 [%]	98	100	100	96	92	97	96	62	-	-

[0067] [表3]

			実施例2	実施例3	実施例9	実施例10	実施例12	実施例13	実施例15	実施例16	比較例4
ペースト組成 [g]	粉体(a)の種類		リモナイト	リモナイト	リモナイト	リモナイト	リモナイト	リモナイト	リモナイト	リモナイト	A
	粉体(a)		60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.1	60.0
	樹脂(b) 固形分50wt%		3.50	3.54	3.50	3.54	3.50	3.54	3.50	3.54	3.50
	肥料(c)	メタリン酸カリウム		1.25		1.25		1.25		1.25	
		イノシン			0.15	0.15			0.075	0.075	
		尿酸					0.15	0.15	0.075	0.075	
	増粘剤(d) 固形分2wt%		20.12	20.00	20.12	20.00	20.12	20.00	20.12	20.00	20.03
	分散剤(e)	アニオン系	1.03	1.00	1.03	1.00	1.03	1.00	1.03	1.00	1.02
		ノニオン系	0.80	0.81	0.80	0.81	0.80	0.81	0.80	0.81	0.81
	抑泡剤(f)		0.32	0.33	0.32	0.33	0.32	0.33	0.32	0.33	0.31
計算	被覆層に対する粉体(a) [wt%]		93	93	93	93	93	93	93	93	93
	コート種粒中の粉体(a) [wt%]		34	33	34	33	34	33	34	33	34
	粉体(a)100質量部に対する樹脂(b)		2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
	粉体(a)100質量部に対する肥料(c)		0.0	2.1	0.2	2.3	0.2	2.3	0.2	2.3	0.0
	粉体(a)100質量部に対する増粘剤(d)		0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
	粉体(c)100質量部に対する分散剤(e)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1
	粉体(c)100質量部に対する抑泡剤(f)		0.53	0.55	0.53	0.55	0.53	0.55	0.53	0.55	0.52
結果	外観(色)		茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	茶色	赤色
	10日発芽率 [%]		95	100	100	100	100	100	99	100	92

[0068] ［コーティング材の崩壊試験］

実施例２で製造したリモナイト粉体含有樹脂被覆水稲種籾（α）、比較例１で製造した鉄粉粉体含有樹脂被覆水稲種籾（β）、及び比較例４で製造した酸化鉄Ａ含有樹脂被覆水稲種籾（γ）について、発芽試験開始後３日目に被覆層を目視観察した。

その結果、リモナイト粉体含有樹脂被覆水稲種籾（α）では被覆層に外観上変化がなく、鉄粉含有樹脂被覆水稲種籾（β）では被覆層が溶出して種周りに鉄さびの広がりが確認され、酸化鉄Ａ粉体含有樹脂被覆水稲種籾（γ）では被覆層の一部に剥がれ落ちが確認された。

[0069] ［鳥害試験］

生種（品種：ミルキークイーン、平成２６年富山県産、株式会社のうけんより購入した種籾）、実施例２で製造したリモナイト粉体含有樹脂被覆水稲種籾（α）、比較例１で製造した鉄粉粉体含有樹脂被覆水稲種籾（β）、及び比較例３で製造した酸化鉄（III）被覆水稲種籾（δ）を、それぞれ土を敷いたステンレスバット（幅１５０ｍｍ×奥１５０ｍｍ×高２０ｍｍ）上に１００粒散らばせた。ここで用意した４枚のステンレスバットを２０１６年１０月１２日から１４日の１０時から１５時の間、屋外グラウンド（所在地：千葉県千葉市緑区、昭和電工株式会社内）に並べて放置した。放置後、鳥（雀）によって捕食された種子の粒数をカウントし、その割合（％）を最初に投入した粒数を基に算出し、鳥害度として評価した。同様の操作を３日間に亘って実施した。結果を表４に示す。

[表4]

		生種	実施例２(α)	比較例1(β)	比較例3(δ)
被覆層の色		-	茶褐色	赤色	赤色
鳥害度[%]	１日目	23	8	10	25
	２日目	22	8	9	19
	３日目	34	14	19	27

[0070] 本発明の種籾被覆剤を用いて作製した被覆水稲種籾（実施例１～３）では、従来の鉄コーティングの材料を用いて行った種籾（比較例１）よりも発芽

率が高いという結果が得られた。これはコーティング処理の際に起こる酸化に伴う発熱が抑制されたためであると考えられる。また、本発明の被覆水稲種籾（実施例１～３）はコーティングを行っていない種籾（参考例）と発芽率がほぼ同じことから、本発明のコーティング処理は発芽率そのものに悪い影響を与えないということが示唆される。

また、粉体（ａ）として酸化亜鉛、酸化スズ（II、IV）の粉体を使用した種籾被覆剤（実施例４～７）、及びイノシン、尿酸を添加した種籾被覆剤（実施例８～１６）を用いて作製した被覆水稲種籾についても、１０日後発芽率がほぼ１００％となる結果が得られた。

実施例２にて作製した被覆水稲種籾（α）は、コーティングを行っていない種籾（生種）や鉄粉粉体含有樹脂被覆水稲種籾（β）、酸化鉄（III）被覆水稲種籾（δ）と比べて鳥害が最も少ない結果であった。

比較例２にて作製した被覆水稲種籾は、発芽試験の際に発芽前に水中で被覆層の剥がれが起きた。また、比較例３にて作製した被覆水稲種籾は、指で擦っただけで被覆層が剥がれた。

以上の結果から、金属酸化物粉体と樹脂とを組み合わせた本発明の被覆水稲種籾の優れた効果が明らかである。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明によれば、金属酸化物（酸化鉄、酸化亜鉛、酸化スズ）含有樹脂被覆水稲種籾を被覆作業効率良く製造することができ、作物を栽培する農業分野、特に稲作での広範な利用が可能である。

請求の範囲

[請求項1] 被覆層を有する水稲種籾であって、被覆層が褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズから選択される少なくとも１種の粉体（ａ）及び樹脂（ｂ）を含む水稲種籾。

[請求項2] 前記被覆層が褐色である請求項１に記載の水稲種籾。

[請求項3] 前記褐色の酸化鉄が褐鉄鉱である請求項１または２に記載の水稲種籾。

[請求項4] 前記褐色の酸化鉄が針鉄鉱を含む請求項１～３のいずれかに記載の水稲種籾。

[請求項5] 前記粉体（ａ）を、樹脂被覆層を有する水稲種籾に対して１０～５０質量％含む請求項１～４のいずれかに記載の水稲種籾。

[請求項6] 前記粉体（ａ）を、樹脂被覆層に対して７０～９９質量％含む請求項１～５のいずれかに記載の水稲種籾。

[請求項7] 前記粉体（ａ）の平均粒径が３０～１００μｍの範囲である請求項１～６のいずれかに記載の水稲種籾。

[請求項8] さらに、樹脂被覆層に肥料成分（ｃ）を含む請求項１～７のいずれかに記載の水稲種籾。

[請求項9] 前記樹脂（ｂ）が、酢酸ビニル重合体樹脂、アクリル酸エステル共重合体樹脂、エチレン・酢酸ビニル・アクリル酸共重合体樹脂、及びエチレン・酢酸ビニル共重合体樹脂からなる群より選択される１以上の樹脂を含む請求項１～８のいずれかに記載の水稲種籾。

[請求項10] 前記樹脂（ｂ）が、生分解性樹脂を含む請求項１～９のいずれかに記載の水稲種籾。

[請求項11] 褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズから選択される少なくとも１種の粉体（ａ）と水稲種籾との混合物に、樹脂（ｂ）を含む組成物を噴霧して、種籾表面に粉体と樹脂を含む被覆層を形成した後、乾燥することを特徴とする、粉体を含む樹脂被覆層を有する水稲種籾の製造方法。

[請求項12] 水稲種籾と、前記粉体（ａ）及び前記樹脂（ｂ）を含むペースト状組成物とを混合処理して、種籾表面に前記粉体と樹脂を含む被覆層を形成した後、乾燥することを特徴とする、粉体を含む樹脂被覆層を有する水稲種籾の製造方法。

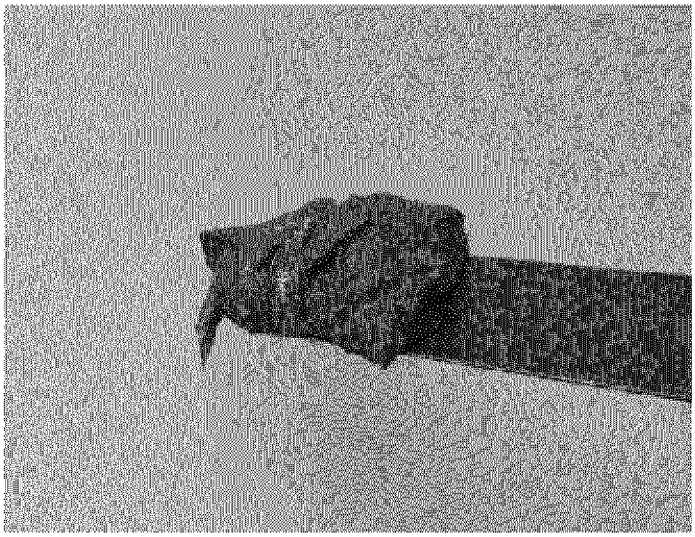
[請求項13] 樹脂（ｂ）を含む組成物と褐色の酸化鉄、酸化亜鉛、及び酸化スズから選択される少なくとも１種の粉体（ａ）を含有することを特徴とする水稲種籾被覆用組成物。

[請求項14] 前記樹脂（ｂ）を含む組成物が樹脂エマルジョンである請求項１３に記載の水稲種籾被覆用組成物。

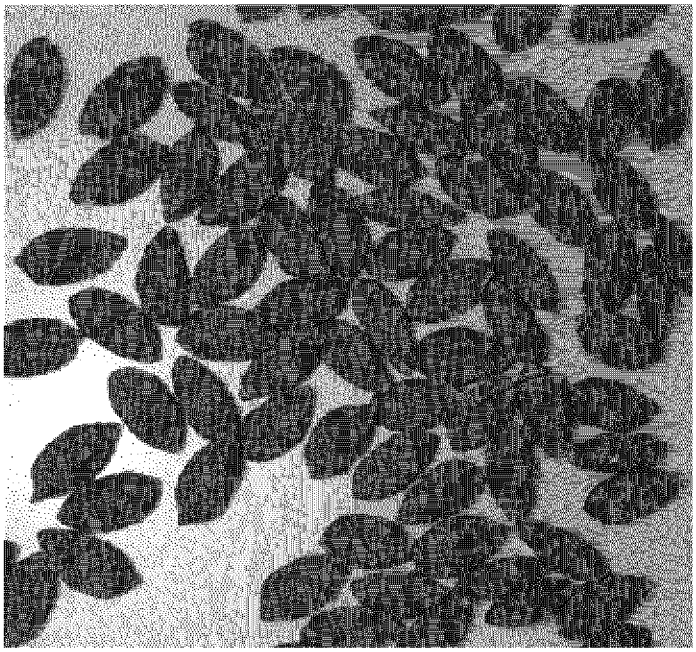
[請求項15] 前記樹脂エマルジョンが、酢酸ビニル重合体水性エマルジョン、アクリル酸エステル共重合体水性エマルジョン、エチレン・酢酸ビニル・アクリル酸共重合体水性エマルジョン、エチレン・酢酸ビニル共重合体水性エマルジョン、及び生分解性水性樹脂エマルジョンからなる群より選ばれる１以上の樹脂エマルジョンである請求項１４に記載の水稲種籾被覆用組成物。

[請求項16] 前記褐色の酸化鉄が褐鉄鉱である請求項１３～１５のいずれかに記載の水稲種籾被覆用組成物。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/083196

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A01C1/06(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A01C1/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-77100 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 23 April 2015 (23.04.2015), paragraphs [0009] to [0019] (Family: none)	1-16
Y	JP 1-149704 A (Nogyo Kenkyu Center Shocho et al.), 12 June 1989 (12.06.1989), page 2, upper right column, line 14 to lower left column, line 9 (Family: none)	1-16
Y	JP 8-149907 A (Nippon Godo Hiryo Kabushiki Kaisha et al.), 11 June 1996 (11.06.1996), paragraphs [0016] to [0018] (Family: none)	8-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 January 2017 (24.01.17)	07 February 2017 (07.02.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/083196

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-155840 A (Sumika Agrotech Co., Ltd.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraphs [0027] to [0028] (Family: none)	9,14,15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８３１９６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A01C1/06(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A01C1/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2015-77100 A（住友化学株式会社）2015.04.23, ［０００９］－［００１９］（ファミリーなし）	１－１６
Y	JP 1-149704 A（農業研究センター所長，外１名）1989.06.12, 第２頁右上欄第１４行－左下欄第９行（ファミリーなし）	１－１６
Y	JP 8-149907 A（日本合同肥料株式会社，外１名）1996.06.11, ［００１６］－［００１８］（ファミリーなし）	８－１０
Y	JP 2011-155840 A（住化農業資材株式会社）2011.08.18, ［００２７］－［００２８］（ファミリーなし）	９，１４，１５

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２４．０１．２０１７	０７．０２．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｂ　３７０７
石川　信也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２３７