

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2023-43741
(P2023-43741A)

(43)公開日

令和5年3月29日(2023.3.29)

(51)Int. Cl.

A01C 1/04 (2006.01)

F I

A01C 1/04

A

テーマコード(参考)

2B051

審査請求 未請求 請求項の数 12 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2021-151524(P2021-151524)

(22)出願日 令和3年9月16日(2021.9.16)

(71)出願人 000000033

旭化成株式会社
東京都千代田区有楽町一丁目1番2号

(71)出願人 390013815

学校法人金井学園
福井県福井市学園3丁目6番1号

(74)代理人 100099759

弁理士 青木 篤

(74)代理人 100123582

弁理士 三橋 真二

(74)代理人 100108903

弁理士 中村 和広

(74)代理人 100142387

弁理士 齋藤 都子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】播種シート

(57)【要約】

【課題】ナノ粒子により作物に対して高い生長効果を発現し、かつ、ナノ粒子分散液の使用よりも使用量を削減できる播種シートの提供。

【解決手段】平均粒子径1nm~300nmのナノ粒子を含有する崩壊性樹脂シートを含有する、播種シート。

【選択図】図1

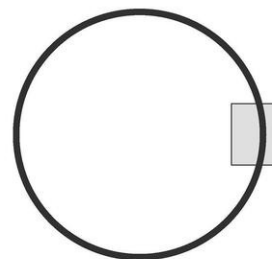
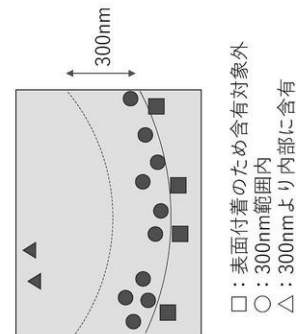


図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

平均粒子径 1 nm ~ 300 nm のナノ粒子を含有する崩壊性樹脂シートを含有する、播種シート。

【請求項 2】

前記崩壊性樹脂シートに含有される前記ナノ粒子の総数のうち 50% 以上が、該崩壊性樹脂シートの表層から 1 nm ~ 300 nm の深さまでに存在する、請求項 1 に記載の播種シート。

【請求項 3】

前記崩壊性樹脂シートが生分解性を有する、請求項 1 又は 2 に記載の播種シート。

10

【請求項 4】

前記崩壊性樹脂シートがセルロースを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の播種シート。

【請求項 5】

前記セルロースが再生セルロースである、請求項 4 に記載の播種シート。

【請求項 6】

前記再生セルロースが銅アンモニアレーヨンである、請求項 5 に記載の播種シート。

【請求項 7】

前記崩壊性樹脂シートが繊維を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の播種シート。

20

【請求項 8】

前記崩壊性樹脂シートが 0.1 mm 以上の繊維間距離を有する、請求項 7 に記載の播種シート。

【請求項 9】

対象種子の直径に対し 50% ~ 200% の直径の孔を有する、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の播種シート。

【請求項 10】

前記ナノ粒子が銀又は酸化亜鉛を含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の播種シート。

【請求項 11】

種子を含有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の播種シート。

30

【請求項 12】

ダイズ種子用である、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の播種シート。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、播種用シートに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、農業において播種作業の効率化の一手段として、種子を不織布シートや、水溶性フィルム、生分解性繊維等の基材に一定間隔に固定して基材ごと播種できる播種テープが知られている。

40

【0003】

また、肥料や農薬の散布量を減らすべく、ナノ粒子に焦点を当てた研究が近年行われている。

【0004】

以下の特許文献 1 には、水溶性フィルムやセルロース不織布に、糖類、有機酸、マンガン等各種金属元素等からなる生育促進剤を分散させた種子テープ用基材が開示されている。

【0005】

50

また、以下の非特許文献1には、ナノ粒子を用いることで、既存の肥料を単独で用いた場合より、肥料を少量で生育促進効果を発現できる技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開昭63-49003号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】Journal of Proteomics 224(2020)103833

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、一部用途においては、特許文献1に記載の種子テープ用基材よりも高い生育促進効果を有する播種シートが求められている。

また、非特許文献1では、ナノ粒子の使用量を低減するための手段についての開示はない。

【0009】

前記した従来技術に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、ナノ粒子により作物に対して高い生長効果を発現し、かつ、ナノ粒子分散液の使用よりも使用量を削減できる播種シートを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意検討し実験を重ねた結果、ナノ粒子を担持させた崩壊性樹脂シートを播種シートとすることで、前記課題を解決できることを予想外に見出し、本発明を完成するに至ったものである。

すなわち、本発明は以下の通りのものである。

【0011】

[1] 平均粒子径が1nm~300nmのナノ粒子を含有する崩壊性樹脂シートを含有する、播種シート。

30

[2] 前記崩壊性樹脂シートに含有される前記ナノ粒子の総数のうち50%以上が、該崩壊性樹脂シートの表層から1nm~300nmの深さまでに存在する、前記[1]に記載の播種シート。

[3] 前記崩壊性樹脂シートが生分解性を有する、前記[1]又は[2]に記載の播種シート。

[4] 前記崩壊性樹脂シートがセルロースを含む、前記[1]~[3]のいずれか記載の播種シート。

[5] 前記セルロースが再生セルロースである、前記[4]に記載の播種シート。

[6] 前記再生セルロースが銅アンモニアレーヨンである、前記[5]に記載の播種シート。

40

[7] 前記崩壊性樹脂シートが繊維を含む、前記[1]~[6]のいずれかに記載の播種シート。

[8] 前記崩壊性樹脂シートが0.1mm以上の繊維間距離を有する、前記[7]に記載の播種シート。

[9] 対象種子の直径に対し50%~200%の直径の孔を有する、前記[1]~[8]のいずれか記載の播種シート。

[10] 前記ナノ粒子が銀又は酸化亜鉛を含む、前記[1]~[9]のいずれかに記載の播種シート。

[11] 種子を含有する、前記[1]~[10]のいずれかに記載の播種シート。

[12] ダイズ種子用である、前記[1]~[11]のいずれかに記載の播種シート。

50

【発明の効果】**【0012】**

本発明の播種シートは、ナノ粒子により作物に対して高い生長効果を発現し、かつ、ナノ粒子分散液の使用よりも使用量を削減できる。

【図面の簡単な説明】**【0013】**

【図1】本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートが丸断面の繊維を含む布帛である場合の、該繊維の単糸断面におけるナノ粒子の担持状態の好ましい態様を模式的に表した繊維断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0014】**

以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。

本実施形態の播種シートは、平均粒子径が1～300nmのナノ粒子を含有する崩壊性樹脂シートを含有する播種シートである。

図1は、本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートが繊維を含む布帛である場合の、該繊維の単糸断面におけるナノ粒子の担持状態の好ましい態様を模式的に表した図である。本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートにおいて、ナノ粒子は、崩壊性樹脂シートの表層から1nm～300nmの深さまでに総数の50%以上が含有されていることが好ましく、より好ましくは70%以上であり、さらに好ましくは90%以上である。また、5nm～200nmの深さまでに50%以上が含有されていることが好ましく、10nm～150nmの深さまでに50%以上が含有されていることがより好ましい。

【0015】

ナノ粒子が崩壊性樹脂シートの表層から1nm～300nmの深さまでに総数50%以上が含有されていれば、播種シートの強度を高めつつ、生育に重要な発芽時（生育初期）にナノ粒子を多く与えることができる。崩壊性樹脂シートの表層からナノ粒子までの深さ、及び含有させたナノ粒子のうち、該深さ内に存在するナノ粒子の比率の求め方は、後掲の実施例にて詳細に説明する。

尚、本実施形態の播種シートは、ナノ粒子が崩壊性樹脂シートの内部だけではなく表面に付着していてもよい。

【0016】

本実施形態の播種シートに含有されているナノ粒子の平均粒子径は、機能発現の観点から1nm～300nmであり、好ましくは1nm～200nmであり、より好ましくは1nm～100nmであり、さらに好ましくは1nm～50nmである。崩壊性樹脂シートに含有されているナノ粒子の平均粒子径の求め方についても、後掲の実施例にて詳細に説明する。

本実施形態の播種シートに含有されるナノ粒子の化学組成は、特に限定されず、目的とする機能を発現できる粒子を用いればよい。例えば、金属単体、金属酸化物、金属塩など何れでもよい。具体的には、金属単体であれば、金、銀、銅、白金、コバルト、チタン、鉄、亜鉛、ジルコニウム、モリブデン、ニッケル、ガリウム、セレン、ゲルマニウム、インジウム、パラジウム、スズ、鉛など、金属酸化物であれば、前述の金属の酸化物や、酸化アルミニウム、酸化スズ、二酸化ケイ素など、金属塩であれば、硫酸バリウムや炭酸カルシウム、水酸化セシウムなどが使用可能である。これらは単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いてもよい。生育促進効果の観点から、ナノ粒子としては銀又は酸化亜鉛が好ましい。

【0017】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートを構成する素材は、屋外環境下で崩壊する素材であれば特に限りはなく、セルロースやポリ乳酸などの生分解性を有するものや、水溶性ポリマーなどが使用可能であり、複数種の素材を組み合わせてもよい。中でも、徐放性の観点から生分解性を有するものが好ましく、生分解が土壌の温度に左右され

10

20

30

40

50

ないという観点からはセルロースが好ましい。

【0018】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートを構成する素材がセルロースの場合、天然セルロースや再生セルロース、セルロース誘導体であることができる。

【0019】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートは、繊維（短繊維、長繊維、中空糸等）を含む布帛（織物、編物、不織布等）、フィルム、多孔膜（平膜）等であることができる。

また、崩壊性樹脂シートが繊維を含む場合は、該繊維は加工糸であってよく、例えば、甘撚糸～強撚糸、仮撚加工糸、空気噴射加工糸、押し込み加工糸、ニットデニット加工糸等や、リング紡績糸、オープンエンド紡績糸、エアジェット精紡糸等の紡績糸等が挙げられる。

10

【0020】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートがセルロース繊維を含む布帛である場合、綿、麻等の天然セルロース繊維や、ビスコースレーヨン、銅アンモニアレーヨン、ポリノジックレーヨン等の再生セルロース繊維や、溶剤紡糸によるリヨセル（テンセル（登録商標））、またセルロース誘導体であるアセテート繊維などが使用可能である。特に、表層に非晶部が多く存在しナノ粒子を担持しやすいという点より、再生セルロース繊維が好ましく使用できる。再生セルロース繊維の中でも、銅アンモニアレーヨン（キュブラ、ベンベルグ（旭化成（株）製、登録商標）とも呼ばれる）は、表層に非晶部が多く存在することに加え、繊維表面が多孔質構造であり、該多孔部によりナノ粒子を繊維内部に担持させることができるため、徐放性及び機能発現の点で好ましい。

20

【0021】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートがセルロース多孔膜である場合、原料としては、コットンリンター、パルプ、古紙、バクテリアセルロース、再生セルロース等が使用可能である。また、製膜時の溶媒については、銅アンモニア水溶液、苛性ソーダ水溶液、硫酸、液体アンモニア/チオシアン酸アンモン、N-メチルモルホリンN-オキシド、DMAc/LiCl等、セルロースに対して溶解能を有する溶媒が挙げられるが、セルロース溶液としての溶解安定性の観点から、銅アンモニア水溶液が好ましい。

【0022】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートとしては、種類の異なる素材が混用されていてもよい。例えば、崩壊性樹脂シートが繊維を含む布帛である場合、該繊維は混紡（混綿、フリース混紡、スライバー混紡、コアヤーン、サイロspan、サイロフィル、ホロスピンドル等）、交絡混織、交撚、意匠撚糸、カバリング（シングル、ダブル）、複合仮撚（同時仮撚、先撚仮撚、伸度差仮撚、位相差仮撚、仮撚加工後に後混織）等による混用形態であることができる。

30

具体例としては、いわゆる機上混用品があり、製編織時に他の裸糸又は被覆糸を機上にて複数種の繊維を引き揃えて又は合糸して混用した編織物が挙げられる。

【0023】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートが繊維を含む布帛であり、種子から生える根がひげ根タイプの種子用に使う場合は、根の生長を阻害させない観点から、0.1mm以上の繊維間距離を有することが好ましく、より好ましくは0.5mm以上の繊維間距離を有し、さらに好ましくは1mm以上の繊維間距離を有する。繊維間距離の求め方は、後掲の実施例にて詳細に説明する。

40

【0024】

本実施形態の播種シートを構成する崩壊性樹脂シートが繊維を含む布帛であり、種子から生える根が主根と側根を有する直根タイプの種子用に使う場合は、該布帛は、対象種子の直径に対し50%～200%の直径の孔を有することが好ましく、より好ましくは60%～150%の直径の孔を有し、さらに好ましくは70%～100%の直径の孔を有する。孔の大きさの求め方は、後掲の実施例にて詳細に説明する。

50

【 0 0 2 5 】

本実施形態の播種シートの使用方法としては、該播種シートを土壌に敷いた上に種子を播種する方法も可能だが、作業効率の点から、種子を含有させたシートとして使用方法が好ましい。

【 0 0 2 6 】

本実施形態の播種シートは、どのような種子に対しても使用可能であるが、例えば、ダイズやコムギ種子用として使用可能である。

【実施例】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明を実施例、比較例により具体的に説明する。実施例等における各評価測定値は次の方法で測定した。

10

(1) 表層から 1 n m ~ 3 0 0 n m 内までに存在するナノ粒子の割合

以下手順で測定を行った。

[1] 播種シートを P E T シートに固定し、エポキシ樹脂で包埋した。樹脂硬化後、ウルトラマイクローム法で厚さ 6 0 n m の切片を作製し、C u メッシュに積載して検鏡用試料とした。走査型電子顕微鏡 S - 5 5 0 0 ((株) 日立ハイテクノロジー製) にて 3 0 万倍の倍率で、断面中心部付近を通して断面を横断するように表層から連続で撮影し、断面の端から端までの画像を得た。

[2] 撮影した画像をパソコンのペイントソフトで画像を繋げて 1 枚の画像 (a) とし、J P E G ファイルにて保存した。

20

[3] 次に (a) の画像を開き、画像の編集から、明るさを 0、コントラストを + 1 0 0 に設定し保存 (b) した。

[4] 画像解析ソフト (旭化成エンジニアリング社製「A 像くん」) で、画像 (b) を開き、抽出領域の設定でシートと包埋樹脂の境界部分付近を選択した。画像解析の組織解析を開き、組織数 2、多価下の方法を手動で実行。閾値は、包埋樹脂のすべての領域が選択された点とした。2 値化された図を S n i p p i n g T o o l で画像全体が入るように選択し、画像 (c) として保存した。

[5] M S E x c e l (登録商標) で画像 (c) 呼び出し、書式の『背景の削除』にて範囲指定で包埋樹脂部分を範囲指定し、包埋樹脂部分のみの画像 (d) とした。更に、書式の『修正』の図の修正オプションにて、明るさを + 1 0 0 に設定した。

30

[6] M S E x c e l (登録商標) で画像 (b) 呼び出し、画像 (d) と画像 (b) の境界線を合わせ、画像 (d) が全面に来るようにしてグループ化し、コピー後、ペイントにて J P E G で画像 (e) を保存した。

[7] A 像くん で画像 (e) を開き、抽出領域の設定で、画像全体を選択。画像解析の組織解析を開き、組織数 2、多値化の方法を手動で実行。閾値は、粒子全てが選択された点とした。

[8] M S E x c e l (登録商標) で画像 (b) 呼び出し、挿入の図形 (線) でスケールバーの長さに合わせて線引きした。該線を、画像 (b) 上で 3 0 0 n m 相当の長さとなるように、 $(3 0 0 \text{ n m } / \text{スケールバーの数値}) \times \text{線の長さ}$ となるよう、サイズ変更した。(例えば、1 0 0 n m のスケールバーであれば、3 倍にして 3 0 0 n m の線を作成する。)

40

[9] 画像 (e) の境界線の端に [8] で作成した線を合わせ、表層から 3 0 0 n m の位置が分かるようにし、その線の端と画像 (d) の境界線の端を合わせる。画像 (d) より下にあるものは白色で塗りつぶした。グループ化し、コピー後、ペイントにて J P E G で画像 (f) を保存した。

[1 0] A 像くん で画像 (f) を開き、抽出領域の設定で、画像全体を選択。画像解析の組織解析を開き、組織数 2、多値化の方法を手動で実行。閾値は、粒子全てが選択された点とした。

[1 1] 画像上のシート内部にある全ての粒子の面積比 [7] と、表層から 3 0 0 n m より内部にある全てのナノ粒子の面積比 [1 0] の比較により、3 0 0 n m 内に含有する

50

ナノ粒子の割合 (A) (%) を計算した。

(A) = { (シート内部の全粒子の面積比 - 300 nmより内部の全粒子の面積比) / シート内部の全粒子の面積比 } × 100

【0028】

(2) ナノ粒子の平均粒子径 (nm)

(1) で撮影したナノ粒子の粒子径を S - 5500 の標準計測ツールにて5点測定し、その平均値をナノ粒子の平均粒子径とした。

【0029】

(3) 繊維間距離 (mm)

KEYENCE社製マイクロスコープVHX - 6000を用いて播種シートの表面写真を撮影する。撮影した表面写真を開き、計測・スケールツールの自動面積計測から、マニュアル選ぶ。明度設定押下後、公差を最大にする。計測結果を開き、フェレ径(水平)最大5点の平均を繊維間距離とした。

10

【0030】

(4) シートが有する孔の直径

KEYENCE社製マイクロスコープVHX - 6000を用いてシートの表面写真を撮影する。撮影した表面写真を開き、計測・スケールツールの平面計測から、直径を選び、糸 - 糸間(空間部)を選択し、見掛けの直径を10点測定し、最も長い距離を孔の大きさとした。

【0031】

20

(5) 種子の生長性

砂250mlをシードリングケースに入れ、その上に播種シートを載せ、該播種シートの7つの孔に直径7mmのダイズ種子を7つ載せ、さらにその上に砂50mlを追加し、水150ml添加した。グロースチャンパー内で4日間生長させた後、砂から植物を取り出し、砂を水洗し取り除いたのちに、胚軸を含む根の長さや湿重量を測定し、この7つの種子の中から、中央値と中央値に近い数値となる2つとの計3つの種子の平均とその時の標準偏差を取った。この評価を2反復行い、平均して、種子の生長性の評価とした。

【0032】

[実施例1]

崩壊性樹脂シートとして、キュブラ長繊維不織布(旭化成製「ベンリーゼ」、品番SE60G)を用いた。前記不織布を、スコアロール2g/L、炭酸ナトリウム1g/Lを90%の水中で20分間精練処理し、次いで、カチオンKCN(ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ(株)製)50g/L、水酸化ナトリウム7g/Lを90%の水中で20分間カチオン化処理をし、風乾した。カチオン化処理した不織布を縦15cm、横10cmにカットし、0.0033%のナノ粒子分散液に浴比1:30で90×20分間含浸した。尚、ナノ粒子として化学的合成品の銀ナノ粒子を繊維重量に対し0.1%の濃度で使用した。不織布が担持しているナノ粒子の量が0.15mgになるよう、吸尽率と目付から計算し、横の長さをカットし調整した。得られたナノ粒子担持布不織布の横方向の中心位置に、縦方向に、隣り合う孔の中心間が20mm間隔となるように7か所、直径5mmの孔を空け、播種シートを作製した。各種物性、評価結果を以下の表1、2に示す。

30

40

【0033】

[実施例2]

使用したナノ粒子が生物学的合成品の銀ナノ粒子を使用した以外は、実施例1と同様にサンプルを製造した。各種物性、評価結果を以下の表1、2に示す。

【0034】

[実施例3]

使用したナノ粒子が化学的合成品の酸化亜鉛ナノ粒子を使用した以外は、実施例1と同様にサンプルを製造した。各種物性、評価結果を以下の表1、2に示す。

【0035】

[実施例4]

50

使用したナノ粒子が生物学的合成品の酸化亜鉛ナノ粒子を使用した以外は、実施例 1 と同様に播種シートを製造した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 3 6 】

[比較例 1]

カチオン化を行っていないことと、ナノ粒子分散液への含浸をしていないこと以外は、実施例 1 と同様にサンプルを製造した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 3 7 】

[比較例 2]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、水 1 5 0 m l を灌水し添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 3 8 】

[比較例 3]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 1 で使用した化学的合成品の銀ナノ粒子 0 . 1 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 3 9 】

[比較例 4]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 1 で使用した化学的合成品の銀ナノ粒子 1 . 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 4 0 】

[比較例 5]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 2 で使用した生物学的合成品の銀ナノ粒子 0 . 1 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、種子の評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 4 1 】

[比較例 6]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 2 で使用した生物学的合成品の銀ナノ粒子 1 . 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、種子の評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 4 2 】

[比較例 7]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 3 で使用した化学的合成品の酸化亜鉛ナノ粒子 0 . 1 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 4 3 】

[比較例 8]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 3 で使用した化学的合成品の酸化亜鉛ナノ粒子 1 . 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 4 4 】

[比較例 9]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 4 で使用した生物学的合成品の酸化亜鉛ナノ粒子 0 . 1 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

【 0 0 4 5 】

[比較例 1 0]

播種シートを用いずダイズを播種した土壤に、実施例 4 で使用した生物学的合成品の酸化亜鉛ナノ粒子 1 . 5 m g を水 1 5 0 m l に分散させた液を添加し、4 日後の種子の生長性を評価した。各種物性、評価結果を以下の表 1、2 に示す。

10

20

30

40

50

【表1】

	崩壊性樹脂シート						ナノ粒子 表層から1～ 300nm内に 存在するナノ
	シート性状			ナノ粒子			
	材質	形態	孔の直径 (mm)	ナノ粒子種	粒子径 (nm)	ナノ粒子 使用量 (mg)	
実施例1	キュプラ	不織布	5	化学合成銀	50	0.15	100
実施例2	キュプラ	不織布	5	生物合成銀	16	0.15	100
実施例3	キュプラ	不織布	5	化学合成酸化亜鉛	300	0.15	100
実施例4	キュプラ	不織布	5	生物合成酸化亜鉛	300	0.15	100
比較例1	—	不織布	5	なし	—	0	—
比較例2	—	—	—	なし	—	0	—
比較例3	—	—	—	化学合成銀	50	0.15	—
比較例4	—	—	—	化学合成銀	50	1.5	—
比較例5	—	—	—	生物合成銀	16	0.15	—
比較例6	—	—	—	生物合成銀	16	1.5	—
比較例7	—	—	—	化学合成酸化亜鉛	300	0.15	—
比較例8	—	—	—	化学合成酸化亜鉛	300	1.5	—
比較例9	—	—	—	生物合成酸化亜鉛	300	0.15	—
比較例10	—	—	—	生物合成酸化亜鉛	300	1.5	—

【表 2】

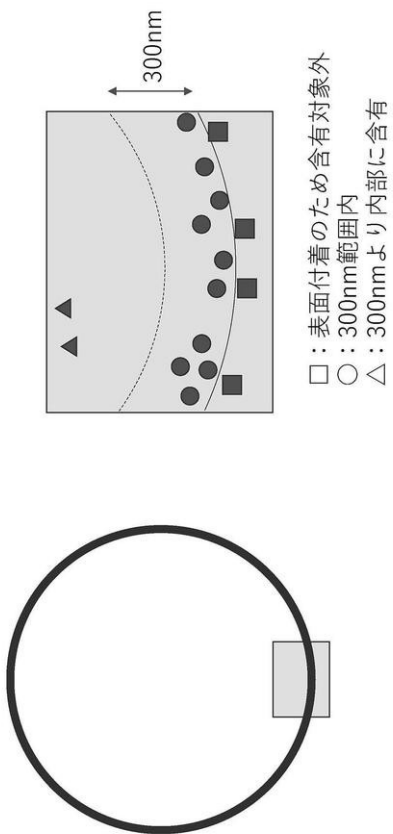
【表2】	種子の生長性										
	1反復目					2反復目					平均
	胚軸を含む根の長さ		胚軸を含む根の重量		胚軸を含む根の長さ 長さ(cm)	胚軸を含む根の長さ		胚軸を含む根の重量		胚軸を含む根の長さ 長さ(cm)	
	標準偏差	重量(mg)	標準偏差	重量(mg)		標準偏差	重量(mg)	標準偏差			
長さ(cm)	標準偏差	重量(mg)	標準偏差	長さ(cm)	標準偏差	重量(mg)	標準偏差	長さ(cm)	標準偏差		
実施例1	8.3	0.19	317	41.0	8.3	0.39	264	12	8.3	290.3	
実施例2	6.2	0.62	264	73.3	8.7	0.05	380	15	7.4	322.2	
実施例3	9.8	1.54	373	51.9	7.9	0.29	384	6	8.8	378.3	
実施例4	10.0	1.57	400	49.5	11.0	1.16	426	38	10.5	413.2	
比較例1	6.3	0.68	220	11.5	5.4	0.49	203	21	5.9	211.7	
比較例2	3.7	0.62	71	12.3	4.2	0.31	137	46	3.9	104.0	
比較例3	4.9	1.51	86	10.3	4.7	0.22	167	18	4.8	126.2	
比較例4	4.5	0.45	85	29.0	4.9	0.70	163	15	4.7	123.7	
比較例5	5.5	0.46	188	20.6	6.6	0.26	252	10	6.1	219.8	
比較例6	5.2	0.54	210	12.8	6.0	0.79	231	42	5.6	220.3	
比較例7	5.4	1.20	176	53.5	6.6	0.33	264	13	6.0	220.0	
比較例8	5.8	1.32	192	52.1	6.3	0.09	239	28	6.1	215.5	
比較例9	4.5	0.65	133	45.4	5.8	0.43	228	17	5.1	180.5	
比較例10	6.9	1.34	235	54.1	7.5	0.09	257	17	7.2	246.2	

【商業上の利用可能性】

【 0 0 4 8 】

本発明に係る播種シートは、シート内部にナノ粒子を担持しており、長期的に徐放させることが可能であるため種子の生育効果が高く、また、ナノ粒子分散液を添加するよりも種子部に効率よくナノ粒子を接触させることが可能なため、播種シートとして利用価値が高い。

【 図 1 】



フロントページの続き

(74)代理人 100135895

弁理士 三間 俊介

(72)発明者 村田 和樹

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 旭化成株式会社内

(72)発明者 焼石 さゆり

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 旭化成株式会社内

(72)発明者 小尾 留美名

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 旭化成株式会社内

(72)発明者 小松 節子

福井県福井市学園3丁目6番1号 学校法人金井学園内

Fターム(参考) 2B051 AB01 BA04 CB02 CB24 CB26 CB29