

(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2004-24266

(P2004-24266A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

|                                      |                     |             |
|--------------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>            | F 1                 | テーマコード (参考) |
| AO 1 G 1/00                          | AO 1 G 1/00 3 O 3 C | 2 B O 2 2   |
| AO 1 G 9/10                          | AO 1 G 9/10 B       | 2 B O 2 7   |
| CO 9 K 17/06                         | CO 9 K 17/06 H      | 4 H O 2 6   |
| CO 9 K 17/14                         | CO 9 K 17/14 H      |             |
| CO 9 K 17/42                         | CO 9 K 17/42 H      |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁) 最終頁に続く |                     |             |

|              |                              |          |                     |
|--------------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2003-277687 (P2003-277687) | (71) 出願人 | 000105419           |
| (22) 出願日     | 平成15年7月22日 (2003. 7. 22)     |          | コープケミカル株式会社         |
| (62) 分割の表示   | 特願2002-336325 (P2002-336325) |          | 東京都千代田区一番町 2 3 番地 3 |
|              | の分割                          | (74) 代理人 | 100091096           |
| 原出願日         | 平成14年11月20日 (2002. 11. 20)   |          | 弁理士 平木 祐輔           |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2001-355715 (P2001-355715) | (74) 代理人 | 100118773           |
| (32) 優先日     | 平成13年11月21日 (2001. 11. 21)   |          | 弁理士 藤田 節            |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     | (74) 代理人 | 100101904           |
|              |                              |          | 弁理士 島村 直己           |
|              |                              | (72) 発明者 | 嶋田 永生               |
|              |                              |          | 東京都千代田区一番町 2 3 番地 3 |
|              |                              |          | コープケミカル株式会社内        |
|              |                              | (72) 発明者 | 山田 文栄               |
|              |                              |          | 東京都千代田区一番町 2 3 番地 3 |
|              |                              |          | コープケミカル株式会社内        |
| 最終頁に続く       |                              |          |                     |

(54) 【発明の名称】 培土

## (57) 【要約】

【課題】 植物の成長に有用な水溶性カルシウムを多く含有する石膏を、優れた崩壊性と硬度を有する粒状肥料あるいは土壌改良材として開発する。

【解決手段】 膨潤性粘土鉱物を含有する崩壊性粒状石膏；膨潤性粘土鉱物及び有機物含有造粒助剤を含有する崩壊性粒状石膏；並びに石膏及び膨潤性粘土鉱物を含む原料を造粒して得られる、平均硬度が1以上で平均粒径が1～4 mmの崩壊性粒状石膏。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

有機質資材と、培土 1 リットルあたり 0.5 g 以上の二水石膏を含有する培土。

## 【請求項 2】

育苗用である請求項 1 記載の培土。

## 【請求項 3】

下記記載の育苗試験における地上部生体重と地下部生体重の両方が比較培土よりも高いことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の培土。

## 〔育苗試験〕

請求項 1 記載の石膏含有培土と、二水石膏を含有しない以外は該石膏含有培土と同じ成分である比較培土各 600 ml を 128 穴セルトレイに添加し、トマトの種を播種し、25 日間育苗する。25 日目に 4 号 PE ペットに鉢上げし、鉢上げ後 28 日目に地上部生体重 (g/株) と地下部生体重 (g/株) を測定する。生体重は 10 個体の平均値で示す。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、優れた崩壊性を有する粒状石膏及びその用途に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

植物にとってカルシウムは窒素、リン、加里の三要素に次いで多量に必要とする重要な要素だが、最近の土壤分析結果では pH が中性でカルシウムも十分にあるのに、作物にカルシウム欠乏症が発生するという事例が報告されている。

## 【0003】

通称石灰といわれる生石灰、消石灰などは不溶性カルシウムで、施肥量を増やしても土壤溶液中のカルシウム増加量は低く、土壤溶液中のカルシウムを増加させるためには、石膏などの水に可溶のカルシウム分の含有率が高い肥料の施肥が必要になる。

## 【0004】

一般に、石灰や石膏等のカルシウム肥料を施肥する場合は、粉末を畑全体にまく方法が一番効果が高いが、作業が大変であった。特許文献 1 には、畑に粒状で施肥した後崩壊する崩壊性粒状石灰質肥料の製造方法が開示されている。この方法では、粒状の石灰質肥料に塩化カルシウムを添加した有機物を含む造粒剤を加えて混練、造粒成形し、乾燥して崩壊性石灰質肥料を得ている。この肥料は、石灰質肥料の内部構造に吸湿性の強い塩化カルシウムを保有させることにより、水分の吸収とともに崩壊させるものである。しかし、製法が複雑で、また塩化カルシウムの結晶水の安定化のため、30℃から70℃の範囲で乾燥させる必要があるため、実用的ではなかった。

## 【0005】

このように、水に可溶のカルシウム分の含有率が高く、優れた崩壊性を有し、且つ機械施肥が可能な硬度を有する粒状石膏を、安価に製造する技術の開発が広く求められていた。

## 【0006】

## 【特許文献 1】特公平 2-43714 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明が解決しようとする課題は、植物の成長に有用な水溶性カルシウムを多く含有する石膏を、優れた崩壊性と硬度を有する粒状肥料あるいは土壤改良材として開発することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明者らは、前記課題を解決するために研究を重ねていく中で、石膏にベントナイト等の膨潤性粘土鉱物と、必要に応じて有機物含有造粒助剤を添加して造粒することにより、水に可溶のカルシウム分の含有率が高く、且つ優れた崩壊性と硬度を有する粒状石膏が得られることを見出した。

【0009】

すなわち、本発明は、以下の発明を包含する。

(1) 膨潤性粘土鉱物を含有する崩壊性粒状石膏。

(2) 膨潤性粘土鉱物及び有機物含有造粒助剤を含有する崩壊性粒状石膏。

(3) 石膏及び膨潤性粘土鉱物を含む原料を造粒して得られる、平均硬度が1以上で平均粒径が1～4 mmの崩壊性粒状石膏。

10

【0010】

(4) 下記水中崩壊性試験における残存率が30%以下である前記(1)～(3)のいずれかに記載の崩壊性粒状石膏。

〔水中崩壊性試験〕

粒状石膏を2000ミクロンの網篩で篩分け、篩上に残ったものを試料とする。試料50粒を篩上にならべて、網篩が入る大きさの容器中におき、試料が十分水に浸るまで静かに水(室温)を注ぐ。24時間後、篩を静かに取出して篩上に残存する粒を数えて、残存率(%)を求める。

【0011】

(5) 下記溶出試験におけるカルシウムの溶出率が1.2%以上である前記(1)～(4)のいずれかに記載の崩壊性粒状石膏。

20

〔溶出試験〕

供試試料(未粉碎品)5gをビーカーに正確に採り、純水100mlを加え、室温で1時間静置後、乾燥濾紙で濾過した後、原子吸光法により、純水100ml中に溶出したCaO(%)を分析する。

(6) 有機物含有造粒助剤が、ステフェン廃水濃縮液、アルコール醗酵廃液濃縮液、リグニンスルホン酸塩類、廃糖蜜類、糖類及び澱粉質類から選ばれる少なくとも1種である前記(2)、(4)又は(5)に記載の崩壊性粒状石膏。

(7) 前記(1)～(6)のいずれかに記載の崩壊性粒状石膏を用いた肥料。

(8) 前記(1)～(6)のいずれかに記載の崩壊性粒状石膏を用いた土壤改良材。

30

【0012】

本発明に用いる膨潤性粘土鉱物は、粘土を構成する代表的な鉱物であって、層間に水を取り込んで膨潤する性質を有している。膨潤性粘土鉱物には、ヘクトライト、サポナイト、スチブンスイト、バイデライト、モンモリロナイト、ノントロナイト等のスメクタイト型粘土鉱物や、膨潤性雲母、バーミキュライト等が挙げられる。なお、ベントナイトは前記のモンモリロナイトを主成分とする粘土である。

【0013】

本発明の崩壊性粒状石膏における膨潤性粘土鉱物の配合量は、通常0.1重量%以上であり、以下0.2重量%以上、0.3重量%以上、0.4重量%以上、0.5重量%以上、0.6重量%以上、0.8重量%以上の順に好ましく、最も好ましくは1重量%以上である。前記配合量の上限は通常50重量%以下で、以下30重量%以下、20重量%以下の順に好ましく、最も好ましくは15重量%以下である。また、前記配合量は、通常0.1～50重量%、好ましくは0.3～30重量%、より好ましくは0.5～20重量%、更に好ましくは1～15重量%の範囲内である。膨潤性粘土鉱物の配合量が0.1%未満の場合は、粒状石膏の崩壊性が低下し、50重量%を超えると、粒状石膏の硬度が低下する。

40

【0014】

本発明に用いる石膏は、造粒が可能な石膏であれば、二水石膏、半水石膏、無水石膏のいずれでもよい。具体的には、天然石膏(二水石膏)や、リン鉱石からリン酸を製造する工程で副生するリン酸石膏(二水石膏)、その他の副産石膏(排脱石膏、チタン石酸石膏

50

、鉍水・精練石膏、硫酸石膏等）等が挙げられる。リン酸石膏を使用した崩壊性粒状石膏は、肥料取締法で、特殊肥料に認定されている。リン酸石膏以外の石膏を使用した崩壊性粒状石膏は、特殊肥料として認められないため、土壌改良材として製造・販売することになる。

【0015】

本発明の崩壊性粒状石膏は、施肥後に崩壊する性質を有する粒状石膏であれば、特に限定されないが、得られた粒状石膏の硬度を上げるために有機物含有造粒助剤を配合することが望ましい。

【0016】

有機物含有造粒助剤は、粒状石膏の硬度を向上させるものであれば特に限定されないが、具体的には、ステフェン廃水濃縮液、アルコール醗酵廃液濃縮液、リグニンスルホン酸塩類、廃糖蜜類、糖類、澱粉質類等の有機物が挙げられる。 10

【0017】

有機物含有造粒助剤は、粒状石膏の硬度を向上させるために配合するものであるので、配合量に制限はないが、添加量は、粒状石膏に対して、通常0重量%以上であり、以下0.01重量%以上、0.1重量%以上、0.2重量%以上の順に好ましく、最も好ましくは0.5重量%以上である。前記添加量の上限は通常40重量%以下で、以下30重量%以下、20重量%以下、15重量%以下の順に好ましく、最も好ましくは10重量%以下である。また、前記添加量は、粒状石膏に対して0～40重量%、0.01～30重量%、0.1～20重量%、0.2～15重量%の順に好ましく、最も好ましくは0.5～10重量%の範囲内である。前記添加量が40重量%を超えると、得られた粒状石膏の結合 20  
力が強くなり、崩壊しにくくなる。

【0018】

以下に本発明の崩壊性粒状石膏の製法を記載するが、本発明の崩壊性粒状石膏は、下記記載に限定されない。

【0019】

石膏、膨潤性粘土鉍物及び有機物含有造粒助剤を混合して、ドラム型造粒機に供給する。造粒水を添加しながら造粒を行い得られた造粒物を乾燥させ、篩分けを行って、粒状石膏を得る。この際、平均粒径は1～4mmにすることが望ましく、使用目的に応じて平均粒径が1～2mmの細粒石膏や、平均粒径が2～4mmの粒状石膏にすることもできる。 30  
また、篩分けをして一定の範囲の粒径の粒状石膏を得ることもできる。例えば、粒径が1～4mmの粒状石膏は、1mmと4mmの篩を使用し、1mm以下品はそのまま造粒機に戻し、4mm以上の塊は粉碎して造粒機に戻し、粒径が1～4mm品のみを製品とすることにより得られる。1～2mm品や2～4mm品は、前記の篩を該当する大きさの篩に変更することにより製造できる。

【0020】

また、得られた粒状石膏の平均硬度は、機械施肥が可能な平均硬度1Kg/粒以上であることが望ましく、更に好ましくは1.2Kg/粒以上、より好ましくは1.5Kg/粒以上である。平均硬度は、全農規格の下記試験方法で求めることができる。

【0021】

40

〔平均硬度の測定方法〕

試料より粒度分布が平均程度の粒子のもの10ないし20粒を任意に取出し、木屋式硬度測定装置により測定し、その平均値をもって硬度（Kg/粒）とする。

【0022】

本発明の崩壊性粒状石膏は、植物への吸収性に優れている水に可溶のカルシウム分（以下、水溶性カルシウムという）の含有率が高いという特徴を有している。具体的には5%以上、6%以上、7%以上、7.5%以上、8%以上、8.3%以上の順に好ましく、最も好ましいのは8.5%以上である。なお、水溶性カルシウムは下記の分析方法で求めることができる。

【0023】

50

〔水溶性カルシウム（W-CaO）の分析方法〕

粉碎した供試試料 5 g を 500 ml メスフラスコに正確に採り、水 400 ml を加え 30 分間振り混ぜた後、標線まで水を加えて、乾燥濾紙で濾過した後、濾液を原子吸光法により分析する。

【0024】

本発明の崩壊性粒状石膏は、施肥時に崩壊する性質を有する石膏肥料であるが、下記の水中崩壊性試験における残存率は低ければ低いほどよい。具体的には 50 % 以下、40 % 以下、30 % 以下、20 % 以下、16 % 以下、14 % 以下、12 % 以下、10 % 以下、8 % 以下、6 % 以下、4 % 以下、2 % 以下の順に好ましく、最も好ましいのは 0 % である。

【0025】

10

〔水中崩壊性試験〕

粒状石膏を 2000 ミクロンの網篩で篩分け、篩上に残ったものを試料とする。試料 50 粒を篩上にならべて、網篩が入る大きさの容器中におき、試料が十分水に浸るまで静かに水（室温）を注ぐ。24 時間後、篩を静かに取出して篩上に残存する粒を数えて、残存率（%）を求める。

【0026】

前記水中崩壊性試験は、肥料協会新聞部発行の肥料登録の手引に記載されている「水中崩壊性試験」に準じたものである。

【0027】

本発明の崩壊性粒状石膏は、試料を水中に添加する時間を 24 時間から 30 分に短縮させた以外は前記と同様の水中崩壊性試験において、残存率は、低ければ低いほど好ましい。具体的には 50 % 以下、40 % 以下、30 % 以下、20 % 以下、16 % 以下、14 % 以下、12 % 以下、10 % 以下、8 % 以下、6 % 以下、4 % 以下、2 % 以下の順に好ましく、最も好ましいのは 0 % である。

20

【0028】

更に、本発明の崩壊性粒状石膏は、試料を水中に添加する時間を 24 時間から 5 分に短縮させた以外は前記と同様の水中崩壊性試験において、残存率は、低ければ低いほど好ましい。具体的には 60 % 以下、50 % 以下、40 % 以下、30 % 以下、20 % 以下、16 % 以下、14 % 以下、12 % 以下、10 % 以下、8 % 以下、6 % 以下、4 % 以下、2 % 以下の順に好ましく、最も好ましいのは 0 % である。

30

【0029】

粒状石膏の 95 % 以上が 2000 ミクロン以下の細粒の場合は、試験法に記載されている「2000 ミクロン」を「1680 ミクロン」に置換えて測定した結果を、水中崩壊性試験における残存率とする。

【0030】

また、崩壊性粒状石膏の 95 % 以上が 1680 ミクロン以下の細粒の場合は、試験法に記載されている「2000 ミクロン」を「1410 ミクロン」に置換えて測定した結果を、水中崩壊性試験における残存率とする。

【0031】

以下同様に「2000 ミクロン」を、「1190 ミクロン」、「1000 ミクロン」、「840 ミクロン」、「710 ミクロン」、「590 ミクロン」、「500 ミクロン」の順に置換えて測定した結果を、水中崩壊性試験における残存率とする。

40

【0032】

本発明の崩壊性粒状石膏は下記の溶出試験におけるカルシウムの 5 分間静置後の溶出率は、0.5 % 以上、0.8 % 以上、1 % 以上、1.2 % 以上、1.4 % 以上、1.6 % 以上の順に高ければ高いほど好ましく、最も好ましいのは 1.7 % 以上である。また同様に 1 時間後は、0.5 % 以上、0.8 % 以上、1 % 以上、1.2 % 以上、1.4 % 以上、1.6 % 以上の順に高ければ高いほど好ましく、最も好ましいのは 1.7 % 以上である。更に、6 時間静置後は 0.5 % 以上、0.8 % 以上、1 % 以上、1.2 % 以上、1.4 % 以上、1.6 % 以上の順に高ければ高いほど好ましく、最も好ましいのは 1.7 % 以上であ

50

る。なお、24時間静置後は、0.5%以上、0.8%以上、1%以上、1.2%以上、1.4%以上、1.6%以上の順に高ければ高いほど好ましく、最も好ましいのは1.7%以上である。そして48時間静置後は、0.5%以上、0.8%以上、1%以上、1.2%以上、1.4%以上、1.6%以上、1.7%以上の順に高ければ高いほど好ましく、最も好ましいのは1.8%以上である。

#### 【0033】

〔カルシウムの溶出試験〕

供試試料（未粉碎品）5gをビーカーに正確に採り、純水100mlを加え、室温で一定時間静置後、乾燥濾紙で濾過した後、原子吸光法により、純水100ml中に溶出したCaO（%）を分析する。

10

#### 【0034】

本発明の崩壊性粒状石膏には、必要に応じて、窒素質肥料、リン酸質肥料、加里質肥料、有機質肥料、複合肥料、ケイ酸質肥料、苦土肥料、マンガン質肥料、ホウ素質肥料等の肥料の1種又は2種以上〔ポケット肥料要覧 2001 農林統計協会〕、他の造粒促進材、固結防止材等の資材を配合することができる。

#### 【0035】

本発明の崩壊性粒状石膏は、野菜類、果樹、花卉、豆類、水稻等の作物に対して有効である。野菜類、果樹、花卉、豆類の施肥基準量は、基肥の場合、40～300Kg/10a、好ましくは60～200Kg/10a、追肥の場合、10～200Kg/10a、好ましくは20～100Kg/10aである。

20

#### 【0036】

崩壊性粒状石膏を圃場へ施用する場合は、粒状肥料を施肥する機械を用いて、一般の肥料と同様に機械施肥することができる。崩壊性粒状石膏は、施用後、圃場の水分を吸収して、速やかに崩壊する。圃場への施用は、崩壊性粒状石膏を単独で施用しても、一般の化成肥料と混合して施用してもよい。

#### 【0037】

本発明の崩壊性粒状石膏は、培土（人工土壌の培土を含む）に添加して使用することもできる。園芸用培土や水稻用培土に有用であり、特に育苗用培土（セル用培土を含む）に対して有用である。また、該崩壊性粒状石膏は、通気性や保水性を有する有機質資材や、肥料を含有している培土に添加することが望ましい。有機質資材としては、例えば繊維材、泥炭、草炭、腐植土、堆肥等が挙げられる。繊維材としては、パルプ、腐葉、ピートモス、製紙カス、水コケ、粃殻、ヤシ殻等が挙げられる。肥料は、一般の無機質肥料で十分であるが、窒素成分を含む肥料が好ましい。

30

#### 【0038】

有機質資材の添加量は、培土1リットルあたり、有姿（水分を含む重量、取引されているときの重量）で、通常1g以上であり、以下、5g以上、10g以上、20g以上、30g以上、40g以上の順に好ましく、最も好ましくは50g以上である。これは、該資材の添加量が少ないと培土の通気性や保水性を保つことが困難になるためである。有機質資材の添加量の上限は、通常、培土の80重量%以下で、以下、70重量%以下、50重量%以下、40重量%以下の順に好ましく、最も好ましくは30重量%以下である。

40

#### 【0039】

肥料の添加量は、培土1リットルあたり、窒素全量（肥料分析法 農林水産省農業環境技術研究所発行）として、通常0.5mg以上であり、以下1mg以上、3mg以上、5mg以上、10mg以上、30mg以上、50mg以上、80mg以上の順に好ましく、最も好ましくは100mg以上である。肥料の添加量の上限は、通常300mg以下で、好ましくは250mg以下であり、より好ましくは200mg以下である。

#### 【0040】

崩壊性粒状石膏の添加量は、培土1リットルあたり、二水石膏として、通常0.05g以上であり、以下0.1g以上、0.2g以上、0.4g以上、0.5g以上、0.6g以上、0.8g以上、1.0g以上の順に好ましく、最も好ましくは1.2g以上である

50

。また、崩壊性粒状石膏の添加量の上限は、通常300g以下であり、以下200g以下、100g以下の順に好ましく、最も好ましくは50g以下である。これは添加量が少なすぎると石膏の効果が現れず、また石膏の添加量が300gを超えた場合は、培土を固化させることが困難になり、苗の定植が困難になるためである。なお、該培土には、粘土鉱物を含有させずに、一般の粉末二水石膏を添加してもよい。また、該培土には、バーミキュライト、パーライト、ゼオライト等の天然鉱物や炭酸カルシウム等の第三成分と、一般の粉末二水石膏を添加してもよい。すなわち、前記有機質資材と、培土1リットルあたり、通常0.05g以上であり、以下0.1g以上、0.2g以上、0.4g以上、0.5g以上、0.6g以上、0.8g以上、1.0g以上の順に好ましく、最も好ましくは1.2g以上の二水石膏を含有する培土として用いてもよい。このような培土は、特に育苗用培土として有用である。 10

#### 【0041】

二水石膏には、植物の成長に必要な水溶性カルシウムが多量に含まれている。そのため、ピートモス等の保水性と通気性に優れた有機質資材と、二水石膏を含有する培土は、カルシウムが吸収された丈夫な苗を育苗することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0042】

本発明の崩壊性粒状石膏は、植物の成長に必要な水に可溶な水溶性カルシウムを多量に含み、また、崩壊性と硬度の両方を兼ね備えているため、従来は手作業で行う必要のあった施肥を、一般の化成肥料と同様の方法で機械施肥できるようになった。 20

#### 【0043】

本発明の崩壊性粒状石膏は、(1)土壌の上層(表層)に施肥しても、下層土まで浸透すること、(2)作物に吸収され易いこと、(3)カルシウムの他に、石膏に含まれる「硫黄」も同時に補給するので生物の生理活性を活発にする、等の特徴がある。

#### 【0044】

また、本発明の崩壊性粒状石膏は、崩壊性に優れているため、施肥直後のカルシウムの溶出率が高く、速効性を備えている。

#### 【0045】

作物に対しては、(1)野菜：生育が健全化されるので、耐病性を増し、鮮度・貯蔵性の向上が期待される、(2)果樹：カルシウム欠乏に由来する各種障害の克服と、果樹の着色を促進させ熟期をそろえるとともに、糖度を高め、品質向上が期待できる、(3)花卉：茎葉を丈夫にし、首折れ等を防ぎ、花もちをよくする、(4)豆類：根粒菌の増殖を促進し、子実を増加させる。等の特徴がある。 30

#### 【0046】

本発明の崩壊性粒状石膏は、施肥するとすぐに崩壊して粉末状になるため、水溶性カルシウムの溶出量が多く、植物への吸収が特に優れている。

#### 【0047】

植物へ吸収されたカルシウムには、(1)根の生育が促進され根張りがよくなる、(2)植物が丈夫になるため生育障害が起こりにくくなる、(3)花粉管の伸長を促す作用があるため特に根菜類の収量を増加させることができイチゴ等のそ菜類の収穫時期を早めることができる、等の作用がある。このため、該石膏を添加した育苗培土は、根菜類や野菜類(イチゴを含む)の定植後の収量を増加させることができる。 40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0048】

次に、本発明を実施例により詳細に説明するが、本発明の趣旨を逸脱しない限り、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 【0049】

##### 実施例1 崩壊性粒状石膏の製造

リン酸製造工程における副産二水石膏A、B(水分各10%、製造工場とリン鉱石が異なる)99.2重量部、市販のNa型ペントナイト(水分8.0%)3.0重量部、市販 50

のリグニンスルホン酸カルシウム粉末（水分 3.0 %）8.0 重量部を、ドラム型造粒機に添加し、水を添加しながら 5～7 分位造粒した。得られた造粒品をロータリードライヤーで乾燥し、粒径 2 mm と 4 mm の篩で篩分けし、粒径 2 mm 以下品は造粒機にもどし、粒径 4 mm 以上品は粉碎した後、造粒機にもどし、粒径 2～4 mm の崩壊性粒状石膏 A、B を得た。

#### 【0050】

##### 比較例 1 比較石膏の設定

土壌改良材として市販されている粒状二水石膏（崩壊しないもの）を比較石膏、市販の粒状石灰を比較石灰 A、市販のカキガラ石灰を比較石灰 B とした。

#### 【0051】

##### 試験例 1 硬度の測定

下記試験方法で、崩壊性粒状石膏 A、B の平均硬度を求めた。結果を表 1 に示す。

〔平均硬度の測定方法〕

試料より粒度分布が平均程度の粒子のもの 10 ないし 20 粒を任意に取出し、木屋式硬度測定装置により測定し、その平均値をもって硬度（Kg/粒）とする。

#### 【0052】

##### 【表 1】

|           | 平均硬度（Kg/粒） |
|-----------|------------|
| 崩壊性粒状石膏 A | 1.71       |
| 崩壊性粒状石膏 B | 2.54       |

#### 【0053】

##### 試験例 2 カルシウムの分析

下記の試験方法で、カルシウム全量（T-CaO）、水溶性カルシウム（W-CaO）を測定した。結果を表 2 に示す。

〔カルシウム全量（T-CaO）の分析方法〕

粉碎した供試試料 2.5 g をトールビーカーに正確に採り、塩酸 30 ml 及び硝酸 10 ml を加えて 30 分間煮沸し、放冷後、水を加えて正確に 250 ml とし乾燥濾紙で濾過した後、濾液を原子吸光法により分析する。

〔水溶性カルシウム（W-CaO）の分析方法〕

粉碎した供試試料 5 g を 500 ml メスフラスコに正確に採り、水 400 ml を加え 30 分間振り混ぜた後、標線まで水を加えて、乾燥濾紙で濾過した後、濾液を原子吸光法により分析する。

#### 【0054】

##### 【表 2】

|           | T-CaO (%) | W-CaO (%) |
|-----------|-----------|-----------|
| 崩壊性粒状石膏 A | 31.00     | 9.26      |
| 崩壊性粒状石膏 B | 31.58     | 8.92      |
| 比較石膏      | 31.28     | 7.36      |
| 比較石灰 A    | 46.71     | 1.12      |
| 比較石灰 B    | 48.22     | 0.19      |

## 【0055】

本発明の崩壊性粒状石膏は、8.9%以上の水溶性カルシウムが含まれているが、従来から使用されている石灰には、0.19～1.12%しか含まれていない。

## 【0056】

## 試験例3 水中崩壊性試験

下記試験方法で、崩壊性粒状石膏A、B、比較石膏の残存率を求めた。結果を表3に示す。

## 〔水中崩壊性試験〕

粒状石膏を2000ミクロンの網篩で篩分け、篩上に残ったものを試料とする。試料50粒を篩上にならべて、網篩が入る大きさの容器中におき、試料が十分水に浸るまで静かに水（室温）を注ぐ。一定時間後（5分後、30分後及び24時間後）、篩を静かに取出して篩上に残存する粒を数えて、残存率（%）を求める。

## 【0057】

## 【表3】

|          | 残存率（%） |      |       |
|----------|--------|------|-------|
|          | 5分後    | 30分後 | 24時間後 |
| 崩壊性粒状石膏A | 0      | 0    | 0     |
| 崩壊性粒状石膏B | 20     | 16   | 10    |
| 比較石膏     | 100    | 100  | 100   |

## 【0058】

本発明の崩壊性粒状石膏は水添加直後から崩壊を始め、5分後の残存率は20%以下であった。特に崩壊性粒状石膏Aは、30秒で完全に崩壊した。これに対して、比較石膏は崩壊しなかった。

なお、崩壊性粒状石膏Bは、篩上に残存する粒がいずれも一部崩壊していたが、比較石膏はまったく崩壊していなかった。

## 【0059】

## 試験例4 カルシウムの溶出試験

下記試験方法で、崩壊性粒状石膏A、B、比較石膏に含まれるカルシウムの時間毎の溶出率を求めた。結果を表4に示す。

## 〔カルシウムの溶出試験〕

供試試料（未粉碎品）5gをビーカーに正確に採り、純水100mlを加え、5分、1時間、3時間、6時間、24時間、48時間室温で静置後、乾燥濾紙で濾過した後、原子吸光法により、純水100ml中に溶出したCaO（%）を分析する。結果を表4に示す。

## 【0060】

【表 4】

|          | 溶出したC a O ( % ) |      |      |      |       |       |
|----------|-----------------|------|------|------|-------|-------|
|          | 5 分             | 1 時間 | 3 時間 | 6 時間 | 24 時間 | 48 時間 |
| 崩壊性粒状石膏A | 1.71            | 1.77 | 1.77 | 1.77 | 1.73  | 1.82  |
| 崩壊性粒状石膏B | 1.83            | 1.80 | 1.84 | 1.77 | 1.86  | 1.86  |
| 比較石膏     | 0.24            | 0.32 | 0.33 | 0.39 | 0.61  | 0.76  |

10

## 【0061】

本発明の崩壊性粒状石膏A、Bは、崩壊性に優れているため、5分間の静置時間で、1.7%以上の水溶性石膏が溶出している。これに対して、崩壊しない比較石膏は、5分で0.24%、48時間でも0.76%しか溶出していない。

## 【0062】

## 試験例5 ジャガイモ栽培試験

本発明の崩壊性粒状石膏と下記の元肥を本出願人の圃場に全量を基肥として、全層に機械施肥した。その後、下記条件でジャガイモの栽培を行った。

(1) 供試作物：ジャガイモ（品種：男爵）

20

(2) 供試材料：

・実施例1で製造した崩壊性粒状石膏A

・元肥：苦土尿素入り複合燐加安16号（コープケミカル株式会社製）

(3) 試験区：

1) 対照区（無施用区）： 前記元肥150Kg／10a

2) 施用区：前記元肥150Kg／10a＋崩壊性粒状石膏A200Kg／10a

(4) 耕種概要：

1) 植え付け：平成13年3月14日

2) 収穫：平成13年6月13日

(5) 収量調査：

30

各試験区の外側を除き、各試験区30株ずつ収穫した。調査基準は、表5に示す出荷規格に従った。各サイズ毎の総重量と個数を測定した。

## 【0063】

【表 5】

| サイズ | 2 L   | L     | M    | S    | 2 S  |
|-----|-------|-------|------|------|------|
| 重量  | 120g～ | 100g～ | 70g～ | 40g～ | 20g～ |

40

## 【0064】

結果を表6に示す。

【表 6】

## ジャガイモ収量調査（重量、単位：g）

| サイズ | 対照区           | 施用区           |
|-----|---------------|---------------|
| 2 S | 2, 257 (100)  | 2, 024 (90)   |
| S   | 3, 474 (100)  | 3, 425 (99)   |
| M   | 3, 300 (100)  | 5, 876 (178)  |
| L   | 3, 940 (100)  | 6, 177 (157)  |
| 2 L | 4, 107 (100)  | 12, 667 (308) |
| 総重量 | 17, 078 (100) | 24, 081 (141) |

10

## 【0065】

本発明の崩壊性粒状石膏を施用した区では、2 S、Sサイズの小型のジャガイモが少なく、M、L、2 Lサイズの大型のジャガイモの収量が多くなることがわかる。

## 【0066】

本発明の崩壊性粒状石膏が植物の生育に優れていることを、粉末状の石膏を用いた生育試験で示す。

## 【0067】

製造例1 石膏含有培土Xの製造

実施例1で得られた崩壊性粒状石膏Aを粉碎した後、粒径0.5mmの篩で篩分けし、粒径が0.05mm以下の粉末石膏A（主成分；二水石膏）を得た。

20

## 【0068】

げんきくん特号〔コープケミカル株式会社製 天然土壌を含有する園芸用育苗培土、ピートモス68g／培土1リットル（有姿）、肥料取締法で定めるアンモニア態窒素と硝酸態窒素の合計（＝窒素全量）が200mg／培土1リットル（有姿）〕に、粉末石膏Aを添加、混合して、二水石膏がそれぞれ1.7g／培土1リットル、3.3g／培土1リットル、5.0g／培土1リットル、6.7g／培土1リットル、13.3g／培土1リットル含有されている石膏含有培土X1～X5を得た。

30

## 【0069】

製造例2 石膏含有培土Yの製造

げんきくん特号を、天然土壌を含有しないライトミックス〔コープケミカル株式会社製 園芸用育苗培土、ピートモス180g／培土1リットル、アンモニア態窒素と硝酸態窒素の合計（＝窒素全量）が100mg／培土1リットル〕に代えた以外は、製造例1と同様にして、石膏含有培土Y1～Y5を得た。

## 【0070】

比較製造例 比較培土X，Yの設定

製造例1で使用したげんきくん特号（石膏を添加していないもの）を比較培土X、製造例2で使用したライトミックス（石膏を添加していないもの）を比較培土Yとした。

40

参考例 培土の物性

比較培土X及び石膏含有培土X1～5の物性を表7に示す。

## 【0071】

【表 7】

|                       | 比較培土X | 培土X 1 | 培土X 2 | 培土X 3 | 培土X 4 | 培土X 5 |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 石膏添加量 (mg/l)          | 0     | 1.7   | 3.3   | 5.0   | 6.7   | 13.3  |
| pH (H <sub>2</sub> O) | 6.46  | 6.5   | 6.48  | 6.47  | 6.45  | 6.38  |
| w-CaO (mg/100g)       | 36.2  | 50.1  | 65.9  | 87.3  | 98.2  | 101.8 |

## 【0072】

石膏を多く加えても培土の pH はそれほど変わらないのに対して、植物に吸収されやすい水溶性カルシウムの量は、石膏の添加量と共に増大する。

## 【0073】

試験例 6 キュウリの生育障害抑制試験

製造例 1 及び比較製造例で得られた石膏含有培土 X 1、X 2 及び比較培土 X、各 450 g を、3 号 PE ポットに添加し、キュウリの種を播種した。

## 【0074】

試験は各区 10 ポット、合計 30 ポットで行い、播種後 25 日（接ぎ木後 15 日）のキュウリの生育状況を調査した。

試験方法は、キュウリの本葉 1 葉目の生育が正常のものを A、やや黄変しているものを B、黄変、萎縮しているものを C、枯死しているものを D とし、各試験区で、該当するポットの数を調査した。試験結果を表 8 に示す。

## 【0075】

【表 8】

|          | A | B | C | D |
|----------|---|---|---|---|
| 比較培土 X 区 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| 培土 X 1 区 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| 培土 X 2 区 | 8 | 2 | 0 | 0 |

## 【0076】

石膏含有培土区は、比較試験区に比べて、苗の育ちがよく、触れたときの感触ががっちりしており、特に添え木後、クリップを外した後も苗がしっかりしていた。

## 【0077】

試験例 7 トマトの生体重試験

製造例 2 及び比較製造例で得られた石膏含有培土 Y 1、Y 2、Y 4、比較培土 Y、各 450 g（600 ml）を 128 穴セルトレイに添加し、トマトの種を播種し、25 日間育苗した。25 日目に 4 号 PE ポットに鉢上げし、鉢上げ後 28 日目に地上部生体重（g／株）と地下部生体重（g／株）を測定した。

生体重は、10 個体の平均値（g／株）と比較培土に対する割合％を示す。結果を表 9 に示す。

## 【0078】

【表 9】

|        | 二水石膏添加量<br>(g/4号ポット) | 地上部生体重 |     | 地下部生体重 |     |
|--------|----------------------|--------|-----|--------|-----|
|        |                      | (g/株)  | %   | (g/株)  | %   |
| 比較培土 Y | 0g                   | 20.1   | 100 | 4.55   | 100 |
| 培土 Y 1 | 1g                   | 21.3   | 105 | 5.13   | 113 |
| 培土 Y 2 | 2g                   | 22.2   | 110 | 5.87   | 129 |
| 培土 Y 4 | 4g                   | 22.3   | 111 | 6.15   | 135 |

10

## 【0079】

石膏を添加した試験区は、石膏を添加しない比較試験区に比べて、地上部生体重と地下部生体重の両方の生育が優れている。

## 【0080】

試験例 8 イチゴの着花率試験

製造例 1 及び比較製造例で得られた石膏含有培土 X 1、比較培土 X、各 450 g を、4 号 PE ポットに添加し、イチゴのランナーを定植した。試験は各区 16 ポット、合計 32 ポットで行い、定植後の花房の数を数えた。結果を表 10 に示す。

20

## 【0081】

【表 10】

|        |        | 1 週目 | 2 週目 | 3 週目 | 4 週目 | 5 週目 |
|--------|--------|------|------|------|------|------|
| 比較培土 X | 第 1 花房 | 0.6  | 1.9  | 3.8  | 5.2  | 7.1  |
|        | 第 2 花房 |      |      |      |      | 0.2  |
|        | 計      | 0.6  | 1.9  | 3.8  | 5.2  | 7.3  |
| 培土 X 1 | 第 1 花房 | 1.7  | 3.5  | 5.4  | 6.1  | 7.6  |
|        | 第 2 花房 |      |      |      | 1.6  | 2.7  |
|        | 計      | 1.7  | 3.5  | 5.4  | 7.7  | 10.3 |

30

## 【0082】

石膏を添加した試験区は、石膏を添加しない比較試験区と比べて、花房の形成時期が早くなっている。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

// C O 9 K 101:00

C O 9 K 101:00

(72)発明者 高須 栄一

茨城県真壁郡協和町大字八幡字宮東 1 8 1 番地 2 号 コープケミカル株式会社農材開発研究所内

F ターム(参考) 2B022 BA02 BA04 BA12 BA13 BA16 BA21 BB01

2B027 NC14 NC21 NC23 NC26 NC27 NC36 NC41

4H026 AA01 AA07 AB03