

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661748号
(P3661748)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int.Cl.⁷

F I

C O 5 B 13/00

C O 5 B 13/00

C O 9 K 17/02

C O 9 K 17/02

H

C O 9 K 17/12

C O 9 K 17/12

H

// C O 9 K 101:00

C O 9 K 101:00

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-205258	(73) 特許権者	000003296
(22) 出願日	平成10年7月21日(1998.7.21)		電気化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-34185(P2000-34185A)		東京都千代田区有楽町1丁目4番1号
(43) 公開日	平成12年2月2日(2000.2.2)	(73) 特許権者	398002204
審査請求日	平成12年6月23日(2000.6.23)		日之出化学工業株式会社
審査番号	不服2003-10525(P2003-10525/J1)		京都府舞鶴市字倉谷660番地
審査請求日	平成15年6月10日(2003.6.10)	(72) 発明者	伊吹山 正浩
			東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気
			化学工業株式会社 総合研究所内
		(72) 発明者	柳 慎一
			東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気
			化学工業株式会社 総合研究所内
		(72) 発明者	古川 洋一郎
			東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気
			化学工業株式会社 総合研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無機組成物とその製造方法、それを用いた肥料と土壌改質剤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主成分としてのMgO、SiO₂、CaO、P₂O₅の合計量が87重量%以上であり、しかもカリウムを含まない無機組成物であって、MgOを1~20重量%、SiO₂を30~50重量%、P₂O₅を1~12重量%含有し、モル換算したときの(CaO+MgO)/(SiO₂+P₂O₅)の比が1.2~2.5であり、NMR-²⁹Si測定時のケミカルシフト値が-80ppm以上-72ppm以下であり、かつ半値幅が13ppm以上23ppm以下であり、しかも全SiO₂中の4重量%クエン酸緩衝液(pHの初期値が5.5)への溶出率が50%以上であることを特徴とする無機組成物。

【請求項2】

原料を所望組成に配合し、加熱溶融して得られる溶融物を急冷することを特徴とする請求項1記載の無機組成物の製造方法。

【請求項3】

請求項1記載の無機組成物を含有することを特徴とする肥料。

【請求項4】

請求項1記載の無機組成物を含有することを特徴とする土壌改質剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、稲等の土壌中からのケイ酸分を必要とする作物に有用な土づくり資材並びに肥

料として用いることのできる無機組成物、およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

稲作に有用なケイ酸質肥料として、従来からケイカル、並びにケイ酸カリ肥料が用いられている。ケイカルはスラグを原料として製造され、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 を主成分とする、主としてアルカリ分とケイ酸を補給するための土壌改質剤である。しかしケイカルは塩酸可溶性ケイ酸分が30重量%を越えるものの、実際の土壌のpHに近い5～7程度の領域では溶出量が極端に減少し、ケイ酸分の供給源としては非常に効率の悪い資材である。

【0003】

従って、実際に使用する場合も、田10a当たり200kgと大量に施肥しなくてはならず、それに要する労力が農家の大きな負担になっている。ケイカルは肥料の三要素のいずれをも含まない資材であるため、他の肥料と混合して使用するのが一般的であり、例えばようりん40kgをケイカル200kgと混合して散布するのが広く用いられている処方である。ようりんは、それに含まれるケイ酸分の中性に近いpH域での溶出性が高い事が知られており、磷酸質肥料であると同時にケイ酸質の供給源となっていることが認められている。

【0004】

また、ケイ酸カリ肥料のケイ酸溶出性は、ケイカルに比べると高いと言われているが、ようりに比べるとpH5～7では劣っており十分とは言えない。ケイ酸カリ肥料も、ケイカルの場合と同様に、ようりと混合して施肥されることが多く、ここでもようりんがケイ酸質の供給源としての役割を果たしている。

【0005】

ケイカル欠点であるケイ酸質溶出性が低いことを改善するために各種の試みがなされ、中でもケイ酸カリ肥料の溶出性が比較的高いことに着目してカリ成分を加える方法に基づいた、例えばケイ磷酸カリを主成分とする新規肥料組成物(特公平1-24759号公報)や緩効性熔成ケイ酸カリ苦土肥料の製造法(特公平2-23514号公報)が開示されている。

【0006】

カリウム成分は、一般に組成物をガラス化しやすくし、ケイ酸質の溶出性を改善するが、その反面、カリ原料が高価であるため得られた製品も高価になる、十分に高いケイ酸溶出性を確保するにはカリ含有量を高くしなければならず不経済である、カリウムが強アルカリであるため製造設備の炉材を浸食する、カリを加えると熔融物の粘度が上昇するため操業しにくく、それを下げようとして温度を上げるとカリが揮散する等の欠点を有している。

【0007】

一方、ようりに含まれるケイ酸分は溶出性が高く、植物吸収性が高い事が知られている。市販されているようりに含まれる SiO_2 は20～25重量%程度であるが、ケイ酸含有量を増やすとその溶出率が低下する事が知られている。すなわち、溶成燐肥の一般的な原料配合にケイ石を加えて加熱熔融・急冷して、2%クエン酸水溶液へのケイ酸の溶出性を測定した試験例(工業化学雑誌第60巻1109頁1957年)によれば、2%クエン酸水溶液(初期pHが約2)へのケイ酸溶出量は30重量%程度で頭打ちになると記載されている。

【0008】

又、特公平2-23514号公報には、pHが4の酢酸ソーダ緩衝液を用いた可溶性ケイ酸の評価法が、植物吸収性との相関性が高いと記載されているが、実際の土壌のpHはもっと中性に近く、たまたま試験に使用した組成物のこの方法による溶出性が植物吸収性と一致したと解釈するべきと思われる。ケイ酸質の溶出性試験に関しては未だ公定法がなく、様々な方法が提案されている。

【0009】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、少量の施肥で有効な、特に実際の土壌の $\text{pH} = 5 \sim 7$ 付近で溶出性の高い SiO_2 を30重量%以上含む無機組成物を提供することを目的とする。また、本発明は、燐を含有させることにより施用前に燐肥と混合しなくてもよい、ケイ酸を主体として、燐、アルカリ分を含む資材を提供することを目的とする。更に、本発明は、通常のようにりん製造設備を用いて容易に製造することができ、カリを含んでいないので安価に製造できる、稲等の土壌中にケイ酸分が必要とされる作物に用いられるケイ酸質肥料並びに土壌改良材を提供することを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、主成分としての MgO 、 SiO_2 、 CaO 、 P_2O_5 の合計量が87重量%以上であり、しかもカリウムを含まない無機組成物であって、前記成分の総計中に MgO を1~20重量%、 SiO_2 を30~50重量%含有し、しかも非晶質の無機組成物である。また、 P_2O_5 を1~12重量%含むことが好ましく、モル比 $(\text{CaO} + \text{MgO}) / (\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5)$ が1.2~2.5であることを特徴とする無機組成物である。更に、4重量%クエン酸ソーダ緩衝液(pH の初期値が5.5)へのケイ酸の溶出率が50%以上であることを特徴とする無機組成物であり、 $\text{NMR} - {}^{29}\text{Si}$ を測定した時にケミカルシフト値が-80ppm以上-72ppm以下であり、その半値幅が13ppm以上23ppm以下であることを特徴とする無機組成物である。

【0011】

本発明は、原料を所望組成に配合し、加熱溶融して得られる溶融物を、急冷することを特徴とする前記の無機組成物の製造方法である。

【0012】

また、本発明は前記の無機組成物を含有することを特徴とする肥料、並びに土壌改質剤である。

【0013】**【発明の実施の形態】**

本発明は、本発明者らが、 $\text{pH} = 5$ 以上の高い pH 域で高い溶出性を持つ SiO_2 を含む組成を探索した結果、同じ組成であってもその結晶性によって、溶出性が大きく変化すること、そして、特定組成を有する非晶質の組成物が前記高 pH 域でケイ酸溶出性を示すことを見出し、なされたものである

【0014】

本発明は、主成分が MgO 、 SiO_2 、 CaO 、 P_2O_5 からなり、 MgO を1~20重量%、 SiO_2 を30~50重量%含有し、しかも非晶質であることを特徴とする無機組成物である。本発明において、無機組成物の主成分は、 MgO 、 SiO_2 、 CaO 、 P_2O_5 から構成され、その合計量は87重量%以上、好ましくは90重量%以上あれば良い。従来公知のケイ酸溶出性を有するものの多くは、例えばケイ酸カリ肥料の如くに、カリウムを主成分として含有するのに対し、本願発明の無機組成物はこれを主成分として有していないという特徴がある。これにより、製品価格が高くなる、製造設備の炉材を浸食する、操業しにくい等の欠点を解消することが出来る。

【0015】

本発明の無機組成物はケイ酸の溶出性を高めるために非晶質であることが必須である。非晶質の程度については、本発明者らの実験的検討結果によれば、 $\text{NMR} - {}^{29}\text{Si}$ のケミカルシフト値(以下、単に $\text{NMR} - \text{Si}$ という)について、半値幅が10ppm以上の拡がりを持つものであれば充分である。

【0016】

本発明の無機組成物は、 SiO_2 含有量が30重量%以上である。これより少ないと、十分なケイ酸溶出量が確保できず、ケイ酸質資材或いは肥料としての価値が減少する。50重量%を越えると大幅にケイ酸溶出性が下がり、中性に近い領域での溶出性が悪くなる。32~45重量%が好ましい範囲である。

10

20

30

40

50

【0017】

MgOは、無機組成物の熔融温度を下げる効果やケイ酸溶出率を増大させる効果があり、また肥料成分としても有効なので、適当量含有させる必要がある。1重量%以下ではこれらの効果が十分ではなく、20重量%をこえると施用した植物の肥効成分の吸収性に拮抗作用を生じ、不都合である。上記バランスから、7～18重量%が好ましい範囲である。

【0018】

本発明の無機組成物について、 P_2O_5 量が1～12重量%であることが好ましい。 P_2O_5 は、1重量%以下では熔融物の融点が増しケイ酸の溶出率が低くなりやすくなると共に、ケイ酸分とのバランス上リン分が不足するためリン肥料を混合散布する必要が生じることがある。一方、12重量%を越えると、ケイ酸の必要量を散布すると P_2O_5 の適切な施用量を超える場合が生じることがあり好ましくない。ケイ酸の溶出率を高くし、リン肥料の混合散布を必要とせず、更に適切な P_2O_5 の施用量を維持できるということから前記範囲が選択され、4～10重量%の範囲が一層好ましい。

10

【0019】

また、本発明の無機組成物について、モル換算した $(CaO + MgO) / (SiO_2 + P_2O_5)$ 比が1.2～2.5であることが好ましい。前記比が1.2より小さくなるとケイ酸溶出量が減少する一方、2.5を超えると SiO_2 含有量の低下や融点の上昇とケイ酸溶出性の低下が起こることがある。1.3～2.0が好ましい範囲である。

【0020】

本発明の無機組成物において、主成分を構成する前記の成分の他に、微量成分として有効な硼素やマンガンを含むこともできる。硼素やマンガンの存在は、後述する製造方法において熔融温度の低下や熔融物の流動性の増加の効果があるし、得られる無機組成物の非晶質化を促し、ケイ酸の溶出性を助長する効果もある。また、不可避免的に混入する鉄酸化物やアルミニウムの酸化物などが含まれてもよい。しかし、アルミニウムについては、肥料効果が無く、有効成分の含有量を低下させ、また、量が多くなるとケイ酸分の溶出性に悪影響を及ぼすので、 Al_2O_3 の量は2重量%以下に抑制することが好ましい。

20

【0021】

本発明の無機組成物は、4重量%クエン酸緩衝液(pHの初期値が5.5)へのケイ酸分の溶出率は50%以上、好ましい組成範囲の無機組成物では70%以上であるという特徴を有し、また、NMRによる ^{29}Si の結合状態の測定結果によれば、-80ppm以上-72ppm以下にケミカルシフト値が見られ、またその半値幅は13ppm以上23ppm以下を示す。ここで、本発明の溶出率とは、前記クエン酸緩衝液中に溶出したケイ酸の量を、無機組成物中の全 SiO_2 量に対して百分率で表したものである。

30

【0022】

無機組成物、特に肥料、土壌改質剤等のケイ酸分の溶出性を調べる方法としては、前記したとおり、2%クエン酸水溶液(pHが約2)を用いる方法、pHの初期値が4の酢酸ソーダ緩衝液を用いる方法が知られているが、いずれも溶出時のpHが低く、土壌のpHに近いpH=5～7付近でのケイ酸の溶出性の評価方法としては不適切である。本発明者は、いろいろ検討した結果、4重量%クエン酸緩衝液(pHの初期値が5.5)を用いる方法が好適であることを見出したものである。この方法により、肥料、土壌改質剤の土壌へのケイ酸分の溶出性について、その評価が可能となる。

40

【0023】

本発明における可溶性ケイ酸の評価方法は、4重量%クエン酸緩衝液(pHの初期値が5.5)を用いることを特徴とし、次に例示するように行えば良い。即ち、多量の肥料或いは土壌改質剤の場合について、前記の肥料或いは土壌改質剤より約100gのサンプルを従来公知の方法で採取し、前記サンプルを振動ミルで粉碎し、目開き150ミクロンの篩下とし、可溶性ケイ酸の評価試料とする。前記評価試料を1gはかりとり、クエン酸水溶液に2N水酸化ナトリウム水溶液を加えてpHを5.5に調整した4重量%クエン酸ソーダ緩衝液150mlを加え、30℃水浴中で1時間揺動する。前記溶液をろ紙でろ過して得られるろ液を純水で希釈した後、ろ液中に含まれる SiO_2 量をICP(誘導結合プラ

50

ズマ発光分光法)で測定する。

【0024】

また、NMR - ^{29}Si の測定は、無機組成物を振動ミルで粉碎して、目開き150ミクロンの篩下とし、例えば、日本電子製GX270を用いて、マジックアングルスピニング下にハイパワーデカップリングを組み合わせたモードで10秒間隔に約8000回の積算を行い、ケミカルシフトの調整としてポリジメチルシランを-33.8ppmとして、測定すればよい。尚、アダマントンをを用いて ^{13}C の高磁場側共鳴ピークの半値幅が0.147~0.072ppmとなる様に調整し、この条件下で調整したときに、単結晶シリコンの半値幅は0.7ppmであった。本発明の無機組成物は、前記条件で測定したときに、得られるNMR - ^{29}Si が-80ppm以上-72ppm以下にケミカルシフト値を示し、その半値幅が13~23ppmの間で様々な値を示す。

10

【0025】

本発明の無機組成物のNMR - Si について、そのチャート上のピーク形状は略組成によって決まるが、製造方法によっても影響される。特に、後述する本発明の製造方法によれば、同じ組成物であってもよりピークの半値幅の大きいものが得られる。

【0026】

更に、本発明者らは、無機組成物のケイ酸の溶出率とNMR - Si のケミカルシフト値が相関する事を見いだしたものであり、具体的には、-80ppm以上-72ppm以下にケミカルシフト値を有し、その半値幅が13ppm以上23ppm以下である無機組成物は、ケイ酸分のpH=5.5(初期値)のクエン酸緩衝液溶出率が70%以上である。

20

【0027】

前記の相関性を用い、試料の固体MNR測定を行うことのみで、前記溶出率を容易に推定することができ、手間のかかる可溶性ケイ酸の評価を省略することもできる。クエン酸溶液を用いるケイ酸の溶出性の測定においては、溶液中の共存イオンの影響や、溶出後の溶液のpHの変化、溶出したケイ酸の再重合等分析上のいろいろな問題が生じるが、NMR - Si の測定においては前記煩わしさが無い。

【0028】

NMR - Si に基づく可溶性ケイ酸の評価の方法に関しては、従来公知の方法に比較して、正確性においても優れているという効果を有している。即ち、NMR - Si のケミカルシフト値は SiO_4 の4面体構造のつながりの状態を反映し、半値幅は原子配置のランダムさを表していると考えられる。原子配置のランダムさ、すなわち非晶質状態を判別する方法としては、一般にX線回折装置を用いて回折パターンを見る方法がある。しかし、同じ組成の試料でX線回折で同じ様なブロードなパターンが得られた試料であっても、ケイ酸の溶出性が異なっている場合があった。また、他のガラス化状態の判別法として、光学顕微鏡を用いプロモホルムを滴下し透過光下で試料粒子一個一個の状態を調べて、その個数からガラス化状態を定量的に把握する方法が知られている(工業化学雑誌63巻477頁1960年)が、この方法は非常に手間のかかる方法であった。

30

【0029】

本発明の無機組成物を得る方法に関しては、原料として、燐鉱石、蛇紋岩、ケイ石、石灰石、フェロニッケル鉱滓、フェロマンガン鉱滓、各種高炉滓、各種製鋼滓、製リンスラグ、フライアッシュ等の P_2O_5 、 CaO 、 MgO 、或いは SiO_2 を含有する通常の原料類を利用することができる。上記原料の中にはアルミナ分(Al_2O_3)を含むものもあるが、 Al_2O_3 の存在はケイ酸溶出率を悪化させ、また Al_2O_3 含有量が増加すると他の成分の含有量が実質的に減るので、 Al_2O_3 含有量の増大は好ましくない。 Al_2O_3 が含まれていない原料を使用するか、または Al_2O_3 が含まれている原料は少量に限定して使用し、得られる無機組成物中にする Al_2O_3 量が2重量%以下とすることが好ましい。

40

【0030】

前記原料を、揮発分の量等を考慮し、生成物が所望組成となるように、即ち、 MgO を1~20重量%、 SiO_2 を30~50重量%含有するように、好ましくは P_2O_5 が1~12重量%であるように、更に好ましくは、モル比($\text{CaO} + \text{MgO}$) / ($\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$)

50

5) が 1.2 ~ 2.5 となるように、配合し、高温で熔融する。

【0031】

前記熔融に用いる炉（熔融炉）は、外熱式電気炉、アーク炉、高周波加熱炉等の電気炉、或いは平炉を初めとするいろいろな燃焼ガス炉等が使用できる。熔融温度は、組成にもよるが 1350 以上が望ましい。目標とする組成を有する原料が完全に熔融する温度より、およそ 150 以上高い温度で熔融すると、熔融温度から結晶化の進まない温度までの間で十分な冷却速度がとれるので好ましい。前記熔融炉のうち、後述するとおりに、熔融液を急冷することができ、非晶質化した無機組成物を容易に得ることができることから電気炉、並びに平炉が選択される。

【0032】

熔融液の急冷は、得られる無機組成物の非晶質化を達成し、ケイ酸の溶出性を高めるために必須である。急冷は、一般には、炉から抜き出した熔融液に熔融液の 20 ~ 40 倍の重量の水を吹き付ける方法や、多量の水中に浸漬する方法等を適用することによって行われる。本発明の無機組成物を得る際の冷却方法としては、熔融温度から 100 までの所要時間は 20 秒以下好ましくは 10 秒以下とすることがよく、特に、原料が完全に熔融する温度の上下 200 の間を 5 秒以内とする事が望ましいので、このため、ジェット水流を当てて冷却する方法が好ましい。更に、ジェット水流を用いる冷却方法は、熔融液より砂状物を直接に得られ、後工程としての粉碎を省略することもできるという効果も得られる。

【0033】

得られた砂状物はそのままで肥料、土壌改質剤として利用できるが、更に、必要に応じて粉碎や造粒をすることにより、施肥の際に取り扱い易くした形態にして供給することもできる。また、必要に応じて、窒素、カリなどの他の肥料を混合して、所望の組成の複合肥料とすることもできる。

【0034】

【実施例】

以下、実施例及び比較例に基づいて、本発明を更に詳細に説明する。

【0035】

〔実施例 1〕

りん鉱石（中国産）、蛇紋岩、フェロニッケル鉱滓、ケイ石、炭酸カルシウム（和光純薬製）を、それぞれ 1.57 g、3.65 g、0.34 g、1.95 g、5.17 g 混合し、白金坩堝に入れて、電気炉内に置き 1500 で加熱熔融した。電気炉から取り出した熔融物をすばやく水中に投入して組成物を得た。

【0036】

この組成物は、 P_2O_5 、 SiO_2 、 MgO 、 CaO をそれぞれ 5.6 重量%、36.5 重量%、16.0 重量%、37.4 重量% 含んでいた。従って、モル比 $(CaO + MgO) / (SiO_2 + P_2O_5)$ は 1.64 である。

【0037】

前記組成物を粉碎・分級して 150 ミクロン下の粉として、以下の評価に用いた。4% クエン酸ソーダ緩衝液（pH の初期値が 5.5）への溶出ケイ酸量（以下、 $C-SiO_2$ 量と呼ぶ）は 30.9%、溶出率（以下、ク溶率と呼ぶ）は 85% だった。NMR-Si の測定を行ったところ、ピーク位置は -73.3 ppm、半値幅は 16.0 ppm だった。

【0038】

〔実施例 2〕

りん鉱石、蛇紋岩、フェロニッケル鉱滓、ケイ石、石灰石を、それぞれ 25.0 kg、31.9 kg、3.4 kg、21.5 kg、39.3 kg 混合し、100 kVA の直流アーク式電気炉に投入し通電して加熱熔融した。電気炉のタップ口から流れ出た熔融物に水流を吹き付け、急冷・水砕した。

【0039】

この水砕物は、 P_2O_5 、 SiO_2 、 MgO 、 CaO をそれぞれ 7.7 重量%、38.7 重

10

20

30

40

50

量%、14.3重量%、34.9重量%含んでいた。従って、モル比($\text{CaO} + \text{MgO}$) / ($\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$)は1.40である。

【0040】

この組成物を粉碎・分級して150ミクロン下の粉を評価に用いた。4%クエン酸ソーダ緩衝液(pHの初期値が5.5)へのC-SiO₂量は35.9%、ク溶率は93%だった。NMR-Siの測定を行ったところ、ピーク位置は-76.5ppm、半値幅は18.6ppmだった。

【0041】

〔実施例3〕

りん鉱石、蛇紋岩、フェロニッケル鉱滓、ケイ石、炭酸カルシウム(和光純薬製)を、それぞれ2.19g、3.28g、0.34g、1.70g、5.34g混合し、実施例1と同じ操作により組成物を得た。

【0042】

この組成物は、P₂O₅、SiO₂、MgO、CaOをそれぞれ7.7重量%、32.9重量%、14.3重量%、40.9重量%含んでいた。従って、モル比($\text{CaO} + \text{MgO}$) / ($\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$)は1.80である。

【0043】

この組成物を粉碎・分級して150ミクロン下の粉を以下の分析に用いた。4%クエン酸ソーダ緩衝液(pH=5.5)へのC-SiO₂量は30.1%、ク溶率は91%だった。NMR-Siの測定を行ったところ、ピーク位置は-73.1ppm、半値幅は13.8ppmだった。

【0044】

〔実施例4〕

りん鉱石、蛇紋岩、フェロニッケル鉱滓、ケイ石、炭酸カルシウムを、それぞれ1.10g、2.14g、0.34g、2.76g、7.13g混合し、実施例1と同じ操作により組成物を得た。

【0045】

この組成物は、P₂O₅、SiO₂、MgO、CaOをそれぞれ4.0重量%、37.5重量%、9.6重量%、45.3重量%含んでいた。従って、モル比($\text{CaO} + \text{MgO}$) / ($\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$)は1.60である。

【0046】

この組成物を粉碎・分級して150ミクロン下の粉を以下の分析に用いた。4%クエン酸ソーダ緩衝液(pH=5.5)へのC-SiO₂量は32.0%、ク溶率は85%だった。NMR-Siの測定を行ったところ、ピーク位置は-74.6ppm、半値幅は14.0ppmだった。

【0050】

【発明の効果】

本発明の無機組成物は、全SiO₂中の4重量%クエン酸緩衝液(pHの初期値が5.5)への溶出率が50%以上であり、土壤中への可溶性ケイ酸を多く含むという特徴を有し、しかもその組成中にはカリウム等のアルカリ金属元素を含有しないので製造しやすいという特徴を有するので、土壤中のケイ酸分が有用な働きをする作物、特に稲作用の土づくり資材あるいは肥料として有用である。

【0051】

本発明の肥料、土壌改質剤はいずれも、土壤中への可溶性ケイ酸を多く含むという特徴や組成物中に燐酸分を含んでいるという特徴を有するので、施肥量を少なくでき、燐酸質肥料とケイ酸質肥料との混合が不要となり、農家における省力化が可能となること、ケイ酸質の吸収性が高いので作物の病虫害発生が抑えられること、各種の肥料成分の吸収が良くなり収量が増加すること、緩効性であるから肥あたりを起こさないこと、水には難溶なので、雨水に流亡せず肥料散布の回数を減らせること等の数々の利点を有するという特徴がある。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 富田 誠

東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気化学工業株式会社 総合研究所内

合議体

審判長 西川 和子

審判官 関 美祝

審判官 佐藤 修

(56)参考文献 特開平 7 - 170852 (JP, A)

特開平 4 - 243992 (JP, A)

特開平 8 - 91972 (JP, A)

特開昭63 - 270375 (JP, A)

特開昭58 - 145681 (JP, A)

特開昭55 - 127486 (JP, A)

特開平 6 - 166585 (JP, A)

特開平 9 - 268092 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C05B 1/00 - 5/00

C09K 17/00 - 17/52