

(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2014-171402

(P2014-171402A)

(43) 公開日 平成26年9月22日(2014.9.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
AO1G 7/00 (2006.01)	AO1G 7/00 604Z	2B022
CO9K 17/06 (2006.01)	CO9K 17/06 H	4H026
AO1G 16/00 (2006.01)	AO1G 16/00 Z	
G21F 9/28 (2006.01)	G21F 9/28 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願2013-44338 (P2013-44338)
 (22) 出願日 平成25年3月6日 (2013.3.6)

(71) 出願人 000001421
 キュービー株式会社
 東京都渋谷区渋谷1丁目4番13号
 (72) 発明者 永井 守夫
 東京都調布市仙川町2丁目5番地 キュー
 ービータマゴ株式会社内
 Fターム(参考) 2B022 BA11 EA10
 4H026 AA01

(54) 【発明の名称】 農作物中の放射性セシウム濃度低減剤、及び農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法

(57) 【要約】

【課題】 農作物中の放射性セシウム濃度低減剤、及び農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法を提供する。

【解決手段】 卵殻粉を有効成分として含有する、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤。卵殻粉を有効成分とした含有物を土壤に散布することによる、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

卵殻粉を有効成分として含有する、
農作物中の放射性セシウム濃度低減剤。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の低減剤において、
前記農作物が穀物類である、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の低減剤において、
前記農作物が稲わらである、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤。

10

【請求項 4】

卵殻粉を有効成分とした含有物を土壤に散布することによる、
農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の低減する方法において、
前記農作物が穀物類である、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の低減する方法において、
前記農作物が稲わらである、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放射性セシウムで汚染された土壤に用いることができる、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤に関する。

また、本発明は、放射性セシウムで汚染された土壤での栽培であっても、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

平成 23 年 3 月 11 日東北太平洋沖地震以降、原子力発電所からの放射性物質の漏れに起因する土壤汚染が懸念されており、特に、放射性物質で汚染された土壤での農作物栽培時における、農作物への放射性物質の移行が懸念されている。

【0003】

ここで、放射性物質のうち、特に問題となる物質は、放射性セシウム（セシウム 134、及びセシウム 137）である。野菜類や穀類等の一般食品については、食品衛生法に基づく新基準値として、放射性セシウム 100 Bq / kg が定められている。前記基準値を上回る場合は、食用に供されることがないよう、流通が制限されている。

【0004】

40

農作物の中でも、米生産を例にすれば、平成 23 年産稲については、食品衛生法に基づく穀類の暫定基準値（放射性セシウム 500 Bq / kg）と、土壤から玄米への放射性セシウムの移行係数（0.1）に基づき、土壤の放射性セシウム濃度が 5000 Bq / kg 超の地域について作付の制限がされていた（非特許文献 1）。平成 24 年産稲については、平成 23 年産米の放射性セシウム濃度の検査結果が多数利用できることから、土壤の放射性セシウム濃度を基準とした作付制限はないが、平成 23 年稲に関して打ち出された移行係数（0.1）と、改定された新基準値（放射性セシウム 100 Bq / kg）に基づき、土壤の放射性セシウム濃度が 1000 Bq / kg を超える地域の作付制限をするべきではないかという意見（非特許文献 1）が聞かれたり、平成 23 年稲の作付制限条件の名残から、土壤の放射性セシウム濃度が高い場合（例えば 1000 Bq / kg 超）には、農作物

50

への移行が懸念されている。

【0005】

そこで、従来、土壌中の放射性セシウムが農作物へ移行するのを抑制する方法として、汚染物質により汚染された土壌の表層部を固定し、固定された表層部の土壌をその下層の土壌から剥ぎ取ることを特徴とする土壌表層部の汚染除去方法（特許文献1）や、放射性物質の吸着性能を有するゼオライトを用いる方法が知られている。しかしながら、特許文献1記載の方法では、長い年月をかけて肥沃させた土壌を廃棄することは憚られる。また、土壌の表層部を除去する手間がかかるという問題があった。また、ゼオライトを用いる場合には、農作物の「実」に相当する、米等への移行は抑制できたが、農作物の「茎」や「葉」に相当する、稲わらへの移行は十分に抑制することができなかった。

10

【0006】

ここで、稲わら等の飼料に用いられる農作物についても、暫定許容値として、牛用飼料の場合、放射性セシウム100Bq/kg、豚用飼料の場合、放射性セシウム80Bq/kgが定められている。この暫定許容値を上回る場合は、飼料用に稲わらを販売することができないため、農家は、稲わらへの移行も十分に抑制したいという要望がある。

【0007】

また、稲の場合、玄米とそれ以外でのセシウム137の存在比率は、7：93との報告がされており（非特許文献2）、玄米で放射性セシウム濃度が低い場合でも、稲わらではより高濃度に存在する可能性があるため、玄米、白米等の「実」への移行だけでなく、稲わら等の「葉」や「茎」への移行を抑制し、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法が望まれている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2012-223698号公報

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】「米の生産についてのQ&A」、[online]、平成24年9月6日、農林水産省、http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/kome_seisan_qa.html

【非特許文献2】Tsukadaら(2002)Environmental Pollution, 117, 403-409.

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

そこで、本発明の目的は、放射性セシウムで汚染された土壌に用いることができる、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤を提供するものである。

また、放射性セシウムで汚染された土壌での栽培であっても、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者等は、上記問題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、卵殻粉を有効成分として含有するならば、意外にも放射性セシウムで汚染された土壌に用いることができる、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤が得られること、及び放射性セシウムで汚染された土壌での栽培であっても、農作物中の放射性セシウム濃度を低減できることを見出し、本発明を完成するに至った。

40

特に、米等の農作物の「実」だけでなく、稲わら等の農作物の「茎」や「葉」における、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤、及び農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法を見出し、本発明を完成するに至った。

【0012】

すなわち本発明は、

(1) 卵殻粉を有効成分として含有する、

50

農作物中の放射性セシウム濃度低減剤、
 (2)(1)に記載の低減剤において、
 前記農作物が穀物類である、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤、
 (3)(1)に記載の低減剤において、
 前記農作物が稲わらである、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤、
 (4)卵殻粉を有効成分とする含有物を土壤に散布することによる、
 農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法、
 (5)(4)に記載の低減する方法において、
 前記農作物が穀物類である、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法、
 (6)(4)に記載の低減する方法において、
 前記農作物が稲わらである、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法、
 である。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、放射性セシウムで汚染された土壤に用いることができる、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤を提供できる。

また、放射性セシウムで汚染された土壤での栽培であっても、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法を提供できる。

これにより、東北の農業再生に貢献できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の農作物中の放射性セシウム濃度低減剤、及び農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法を詳述する。なお、本発明において「%」は「質量%」を意味する。

【0015】

<本発明の特徴>

本発明は、卵殻粉を有効成分として含有する、農作物中の放射性セシウム濃度低減剤を提供するものである。

また、本発明は、卵殻粉を有効成分とする含有物を土壤に散布することによる、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する方法を提供するものである。

本発明によれば、土壤中の放射性セシウムが農作物に移行するのを抑制でき、農作物中の放射性セシウム濃度を低減することができる。

30

【0016】

<放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物の形態>

放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物の形態は、粉末、顆粒、ペレット等の固体状の形態が挙げられる。

【0017】

<農作物>

本発明において農作物とは、米、麦、トウモロコシ等の穀物類、ほうれん草、小松菜、レタス、キャベツ、ネギ、ニラ、カブ、ゴボウ、サツマイモ、ジャガイモ、レンコン、大根、キュウリ等の野菜類が挙げられる。特に、稲の場合、米だけでなく、稲わら中の放射性セシウム濃度を低減することができる。

40

【0018】

<卵殻粉>

本発明の放射性セシウム濃度低減剤、及び低減方法に用いる卵殻粉としては、卵殻の粉末状物であれば卵殻の種類は問わないが、容易に入手し易い観点から鶏卵殻が良い。

【0019】

<卵殻粉の平均粒子径>

卵殻粉の平均粒子径(メジアン径、累積50%径)は、散布のし易さの面から30 μ m~10mmが良く、80 μ m~5mmが更に良い。卵殻粉が前記範囲より小さいと、土壤に撒く際に舞い上がってしまうため、効率的でない。一方、卵殻粉が前記範囲より大きいと

50

、土壤中での分散が悪い場合がある。

卵殻粉の平均粒子径が $30\mu\text{m}$ 未満の場合は、飛散防止のため、他原料と混合し、顆粒状又はペレット状等にして用いるとよい。

【0020】

<放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物の散布量>

放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物の散布量は、土壤に対して、卵殻粉換算で、 $40\text{g}/\text{m}^2$ 以上とすることができ、さらに $50\text{g}/\text{m}^2$ 以上とすることができる。上限値については、散布量に応じた効果を得ることができる、 $150\text{g}/\text{m}^2$ 以下であればよい。当該散布量によれば、農作物中の放射性セシウム濃度を低減することができる。

【0021】

<放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物における卵殻粉の含有量>

本発明の放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物に用いる卵殻粉の含有量は、 $5\sim 100\%$ とすることができ、 $20\sim 100\%$ とすることができる。放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物に用いる卵殻粉の含有量が、前記範囲を下回ると、少なくとも「放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物」を $800\text{g}/\text{m}^2$ 超散布しなければならず、特に、機械を使わずに土壤を耕す場合は、労力がかかり効率的でない。

【0022】

<ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラス>

本発明の放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物には、卵殻粉と併用して、ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスを用いることができる。これにより、農作物中の放射性セシウム濃度を低減することができ、更に、葉や茎が丈夫になるため、併用するのが良い。ここで、本発明で用いるケイ酸塩鉱物は、基本構造がケイ素原子を4個の酸素原子で囲まれた正四面体であり、この正四面体が様々に組み合わされた鉱物の総称である。ケイ酸塩鉱物としては、例えば、長石、沸石、石英等のテクトケイ酸塩鉱物、雲母類や粘度鉱物等のフィロケイ塩鉱物等が挙げられる。また、本発明で用いるケイ酸塩ガラスは、ガラス状態のケイ酸塩鉱物であり、例えば、ソーダ石灰ガラス、ほうけい酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス等が挙げられる。なお、本発明で用いるケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスには、イオン結合によりアルミニウム、ナトリウム、カルシウム原子が存在したり、ケイ酸塩中のケイ素が一部アルミニウムに置き換わって存在している。特に、安価で入手可能なソーダ石灰ガラスから成る廃ガラスが良い。

【0023】

<ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスの平均粒子径>

ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスの平均粒子径は、散布のし易さの面から $30\mu\text{m}\sim 10\text{mm}$ が良く、 $80\mu\text{m}\sim 5\text{mm}$ が更に良い。卵殻粉が前記範囲より小さいと、土壤に撒く際に舞い上がってしまうため、効率的でない。一方、卵殻粉が前記範囲より大きいと、土壤中での分散が悪い場合がある。

ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスの平均粒子径が $30\mu\text{m}$ 未満の場合は、飛散防止のため、他原料と混合し、顆粒状又はペレット状等にして用いるとよい。

【0024】

<卵殻粉と、ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスとの割合>

本発明の、放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物は、農作物中の放射性セシウム濃度を低減させる観点から、卵殻粉と、ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスとを、 $100:0\sim 60:40$ の質量比で含むことができ、さらに $100:0\sim 80:20$ の質量比で含むことができる。

【0025】

<土壤>

土壤は、農作物を栽培する土壤であれば、特に限定されるものではないが、水田、畑などが挙げられる。

【0026】

<その他の成分>

10

20

30

40

50

本発明の放射性セシウム濃度低減剤、及び含有物には、上述の卵殻粉、及びケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラス以外の成分としては、本発明の効果を損なわない範囲で、一般的に農作物を栽培する際に用いられる肥料成分であれば、適宜選択し用いることができる。具体的には、例えば、チッ素、リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウムといった栄養素を含む動植物質の有機物を混合したのち堆積し、腐熟させ肥料として用いることや、無機肥料、油粕、糠、刈敷、草木灰などの植物性肥料、魚粕、干鰯、堆肥、馬糞、牛糞、鶏糞、人糞尿（下肥）、骨粉、肉骨粉、厩肥などの動物性肥料、化学的に合成された化学肥料など、従来用いられている一般的な肥料等と併用して用いることができる。

【実施例】

【0027】

以下に本発明の放射性セシウム濃度低減剤、及び放射性セシウム濃度を低減する方法を実施例及び試験例に基づき詳述する。なお、本発明はこれに限定するものではない。

【0028】

[試験例1]

実施例1、実施例2及び比較例1の放射性セシウム濃度低減剤を、下記表1記載の配合原料を均一に粉体混合して、調製した。次いで、常法の肥料の利用方法と同様に、3000m²の栽培土壌（放射性セシウム濃度：2800Bq/kg）に対し、各「放射性セシウム濃度低減剤」全量を散布し、農作物（稲）を栽培し、玄米と稲わらを収穫した。次いで、収穫した玄米と稲わら中の放射性セシウム濃度（放射性セシウム134と137）を測定した。評価は、放射性セシウムの吸着能を有することが知られているゼオライトの場合と比較して行った。なお、測定は、厚生労働省が通知する試験法に準じて、ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析法で行った。

【0029】

【表1】

		実施例1	実施例2	比較例1
農作物中の放射性セシウム濃度低減剤の組成 (kg)	平均粒子径2mmの卵殻粉	240	150	-
	平均粒子径50μmのケイ酸塩ガラス (腐ピン由来)	-	90	-
	ゼオライト	-	-	240
	合計	240	240	240
	卵殻粉とケイ酸塩ガラスとの質量比	100:0	62.5:37.5	-
放射性セシウム濃度低減剤の散布量 (卵殻粉換算) (g/m ²)		80	50	0
玄米中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	セシウム134	0.7	0.5	0.8
	セシウム137	0.8	1	1.2
	計	1.5	1.5	2
稲わら中の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	セシウム134	10Bq以下	10Bq以下	36
	セシウム137	43	36	41
	計	43	36	77

【0030】

表1より、玄米に関しては、卵殻粉が、ゼオライトと同等又はそれ以上に、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する効果を有することがわかる（実施例1、2、比較例1、及び参考例1）。

また、稲わらに関しては、卵殻粉が、ゼオライトと比較して、農作物中の放射性セシウム濃度を低減する効果に優れていることがわかる（実施例1、2、比較例1）。

【0031】

以上より、農作物が稲の場合、玄米における放射性セシウム濃度だけでなく、稲わらにおける放射性セシウム濃度を低減することができる卵殻粉は、ゼオライトに比べて、有用であると言える。

【0032】

10

20

30

40

50

[実施例 3]

実施例 1 の放射性セシウム濃度低減剤 240 kg を、卵殻粉 300 kg から成る放射性セシウム濃度低減剤 300 kg に変更した以外は、試験例 1 に準じて、試験例 1 で用いた土壌に散布し、農作物（稲）を栽培、収穫し、評価を行った。

その結果、玄米及び稲わらにおいて、セシウム濃度低減効果が見られた。

【 0033 】

実施例 1 ~ 3 の結果から、卵殻粉の散布量を $40 \sim 150 \text{ g/m}^2$ とした場合、農作物（稲）中のセシウム濃度が低減することがわかった。

また、卵殻粉と、ケイ酸塩鉱物及び/又はケイ酸塩ガラスとの質量比が $100 : 0 \sim 60 : 40$ とした場合、農作物（稲）中のセシウム濃度を低減する効果があることがわかった

。