

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3204030号
(P3204030)

(45) 発行日 平成13年9月4日(2001.9.4)

(24) 登録日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	
B 0 9 C 1/02		B 0 9 B 3/00	3 0 4 K
B 0 9 B 3/00	Z A B		Z A B
B 0 9 C 1/08			

請求項の数1(全5頁)

(21) 出願番号 特願平7-84879

(22) 出願日 平成7年3月16日(1995.3.16)

(65) 公開番号 特開平8-252564

(43) 公開日 平成8年10月1日(1996.10.1)

審査請求日 平成10年2月3日(1998.2.3)

(73) 特許権者 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(72) 発明者 川地 武

東京都千代田区神田司町2丁目3番地

株式会社大林組東京本社内

(72) 発明者 康 崧梅

東京都千代田区神田司町2丁目3番地

株式会社大林組東京本社内

(74) 代理人 100099704

弁理士 久寶 聡博

審査官 杉江 渉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セレン汚染土壌の不溶化処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セレンを含有する汚染土壌に製鋼スラッジを処理物質として添加するとともに、該汚染土壌のpHを6以下に調整することを特徴とするセレン汚染土壌の不溶化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、セレン汚染土壌の不溶化処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 セレンは、ガラスの着色、脱色剤、光伝導性を利用した複写機感光体などの電気材料、触媒などに利用される産業上有用な物質であるが、一方で毒性を持つ物質でもあり、将来、産業廃棄物や土壌に含有される形で環境に拡散し、生態系に影響を及ぼすことが懸念

される。

【0003】 かかる背景の下で、平成6年度から土壤汚染に関わる環境基準にセレンが新たな項目として加えられ、セレン汚染土壌の処理方法の確立が緊急課題として浮上してきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、セレンの処理方法には従来あまり着目されておらず、セレンで汚染された土壌に関する処理方法は全くないのが現状である。

【0005】 本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、セレンで汚染された土壌からセレンが溶出するのを防止することができるセレン汚染土壌の不溶化処理方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のセレン汚染土壌の不溶化処理方法は請求項1に記載したように、セレンを含有する汚染土壌に製鋼スラッジを処理物質として添加するとともに、該汚染土壌のpHを6以下に調整するものである。

【0007】

【0008】

【作用】本発明のセレン汚染土壌の不溶化処理方法においては、セレンを含有する汚染土壌のpHを6以下に調整する。セレンを含有する汚染土壌をこのようなpH域に維持しておくこと、該汚染土壌からのセレンの溶出はかなり抑制される。

【0009】また、本発明のセレン汚染土壌の不溶化処理方法においては、セレンを含有する汚染土壌に製鋼スラッジを処理物質として添加するとともに、該汚染土壌のpHを6以下に調整する。すると、汚染土壌に含まれるセレンは製鋼スラッジに効率よく吸着され、さらに該土壌を上述したpH域に維持することにより、汚染土壌からのセレンの溶出はほぼ完全に防止される。

【0010】

【実施例】以下、本発明のセレン汚染土壌の不溶化処理方法の実施例について、添付図面を参照して説明する。

【0011】図1は、本実施例に係るセレン汚染土壌の不溶化処理方法の手順を示した略図である。同図でわかるように、本実施例のセレン汚染土壌の不溶化処理方法においては、まず、処理物質としての鉄酸化物とタンク2から供給されるpH調整剤とをミキサー1に入れ、これを攪拌混合する。なお、pH調整剤としては、例えば塩酸や硫酸を必要に応じて適宜希釈したものをいれればよい。

【0012】次に、かかる溶液をセレンを含有する汚染土壌とともにソイルミキサー3に入れて十分に攪拌混合し、該土壌の水素イオン濃度を示す指標であるpHを6以下、できれば5.5以下に調整する。

【0013】pH処理された汚染土壌は、例えば埋立材として再利用する。

【0014】次に、セレン汚染土壌に対する処理方法に関する実験について説明する。本実験では、まず、セレンを含有する汚染土壌を人工的に作製し、これに所定の処理物質を添加して不溶化処理を行い、しかる後に溶出試験を行ってセレンの溶出抑制効果を評価した。次いで、このように不溶化処理された処理土壌に水分変化やpH変化を与え、それらに対する溶出抑制効果の安定性を評価した。

【0015】表1は、セレン汚染土壌を作製するのに用いた供試土壌の性質を示したものである。

【0016】

【表1】

pH	成分割合 (%)			有機物 含量 (%)	CEC (me/100g)
	砂	シルト	粘土		
6.7	78.4	15.5	6.0	0.05	11.4

表2は、該供試土壌に亜セレン酸ナトリウム溶液を添加し、これを入念に混合して作製された汚染土壌の性質を示したものであり、環境基準値も併せて示してある。なお、このようにして作製された汚染土壌には、環境基準値の約15倍のセレンを含有していることがわかる。

【0017】

【表2】

含水比 (%)	Se濃度 ($\mu\text{g/g}$)	Se溶出量 (ng/ml)	環境基準 (ng/ml)
23.6	20	155	10

図2(a)は、処理物質として鉄酸化物に注目し、そのセレン吸着量について調べた結果である。ここでは、針鉄鉱(Goethite)を鉄酸化物として使用し、該鉄酸化物100mgにそれぞれ1、2、5、10、15、20 $\mu\text{g/ml}$ のセレン溶液20mlを加え、24時間振とうして平衡させた後、セレン吸着量を求めた。同図でわかるとおり、本実験に用いた鉄酸化物の最大セレン(IV)吸着量は、100mgあたり250 μg であった。

【0018】図2(b)は、このような鉄酸化物を上述した汚染土壌に添加してセレンの不溶化処理を行い、しかる後に溶出試験を行ってセレンの溶出抑制効果を評価した結果である。ここでは、鉄酸化物を添加した後、pHを調整してよく混合し、これを一夜放置した後、溶出試験(環境庁告示46号に準ずる)を行い、溶出液のセレン含量を測定した。同図でわかるとおり、汚染土壌からのセレン溶出抑制効果は、鉄酸化物の添加量に密接に依存しており、添加量が多くなるにつれてセレンの溶出が抑制されている。そして、本実験で作製した汚染土壌に関する限り、鉄酸化物を1%添加すれば環境基準(10ng/ml)をクリアできることがわかる。

【0019】図3は、鉄酸化物で処理された処理土壌を湿潤状態から風乾状態へと変化させて溶出試験を行うことにより、水分変化に対するセレン溶出抑制効果の安定性を調べた結果である。同図でわかるように、わずかにセレンの再溶出が見られたが、顕著なものではなく、水分状態の変化に対して安定であると評価できる。

【0020】図4は、鉄酸化物で処理された処理土壌のpHを変化させて溶出試験を行うことにより、pH変化に対するセレン溶出抑制効果の安定性を調べた結果である。同図でわかるように、溶出液のpHが高くなるにつれて処理土壌からのセレン溶出量が多くなり、pH6.5付近で環境基準を越えた。かかる結果は、鉄酸化物を処理物質として汚染土壌に添加すれば、汚染土壌からの

セレン溶出を有効に抑制することができるものの、pHの値によってはその溶出抑制効果が不安定となり、pH管理が重要なポイントとなることを示唆するものである。

【0021】表3は、鉄酸化物以外のいくつかの材料を処理物質として汚染土壤に添加し、セレン溶出を抑制する作用があるかどうかを実験した結果を示したものであり、鉄酸化物を処理物質として添加した場合（“鉄酸化物”）、処理物質を何も添加しなかった場合（“無添加”上段）、および処理物質を何も添加せずにpHだけを調整した場合（“無添加”下段）のそれぞれの実験結果も併せて示してある。鉄酸化物以外の処理物質としては、赤色土、製鋼スラッジ、アロフェン、鹿沼土および有機質土壤を用いた。

【0022】

【表3】

添加剤	添加率 (%)	含水比 (%)	溶出液 pH	Se濃度 (ng/ml)
鉄酸化物	5	32.1	5.65	0.9
赤色土	5	38.5	5.31	5.5
製鋼スラッジ	5	12.7	5.70	10.8
アロフェン	5	30.1	5.29	13.7
鹿沼土	5	29.1	5.20	14.5
有機質土壤	5	28.8	5.33	26.3
無添加	—	23.6	7.03	155.8
無添加	—	30.2	5.76	37.7

同表に示す通り、セレンの溶出防止には、鉄酸化物が最も効果があるが、赤色土についても大きなセレン溶出抑制効果があることがわかった。また、製鋼スラッジ、アロフェンおよび鹿沼土は、鉄酸化物や赤色土に比べて劣るものの、かなり効果があることがわかる。さらに、無添加であってもpHを下げることによってセレンの溶出量が原汚染土壤の4分の1程度に低下し、土壤によってはpHを下げるだけでセレンの溶出を防止できることがわかる。

【0023】以上説明したように、本実施例のセレン汚染土壤の不溶化処理方法によれば、セレンを含有する汚染土壤のpHを6以下に調整するようにしたので、該汚

染土壤からのセレンの溶出量を原汚染土壤からの溶出量の4分の1程度に低減することができる。

【0024】特に、汚染土壤に鉄酸化物を添加し、さらにそのpHを6以下に調整するようにすれば、該土壤からのセレンの溶出量は、原汚染土壤からの溶出量の100分の1以下に低減され、セレンの溶出をほぼ完全に抑制することができる。

【0025】また、鉄酸化物以外でも、赤色土、製鋼スラッジ、アロフェン、鹿沼土などを処理物質として汚染土壤に添加し、pHを6以下に調整すれば、セレン溶出を十分に防止することができる。特に、赤色土は有効であり、原汚染土壤の30分の1程度にセレンの溶出を抑制することができる。

【0026】本実施例では、鉄酸化物およびpH調整剤を予め混合し、これを汚染土壤に添加混合するようにしたが、かかる順序は任意であり、別々に添加してもよいし、どちらを先に添加してもよい。また、攪拌混合する際、ソイルミキサーに代えて原位置に設置された攪拌混合機械を用いて行ってもよい。また、塩酸や硫酸を加える代わりに、炭酸ガスを接触させるようにしてもよい。

【0027】また、本実施例では特に言及しなかったが、pH調整をした後、降雨その他の外的な要因によってpHが変動する可能性がある場合には、pH調整された汚染土壤をシートで覆う等の適当な手段で外部から遮断するのがよい。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のセレン汚染土壤の不溶化処理方法によれば、セレンで汚染された土壤からのセレン溶出量をかなり低減することができる。

【0029】

【0030】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係るセレン汚染土壤の不溶化処理方法の手順を示した略図。

【図2】(a)は鉄酸化物へのセレンの吸着量を示したグラフ、(b)は、鉄酸化物の添加量とセレン溶出量との関係を示したグラフ。

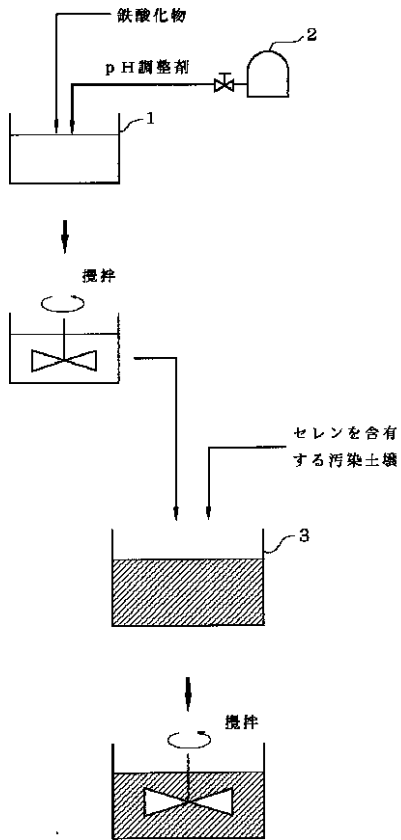
【図3】鉄酸化物を添加した処理土壤において水分変化に対するセレン不溶化処理の安定性を示したグラフ。

【図4】pHとセレン溶出量との関係を示したグラフ。

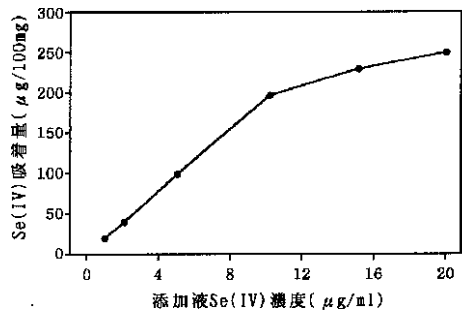
【符号の説明】

1、3 ミキサー

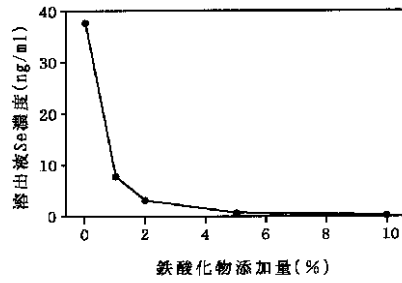
【図1】



【図2】

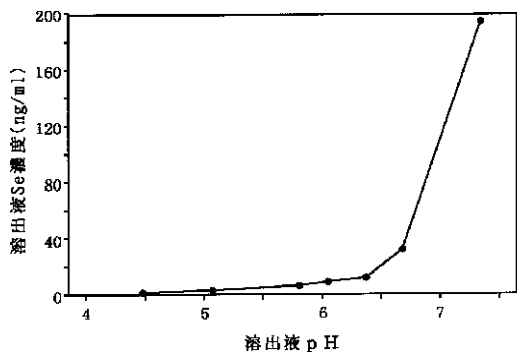


(a)

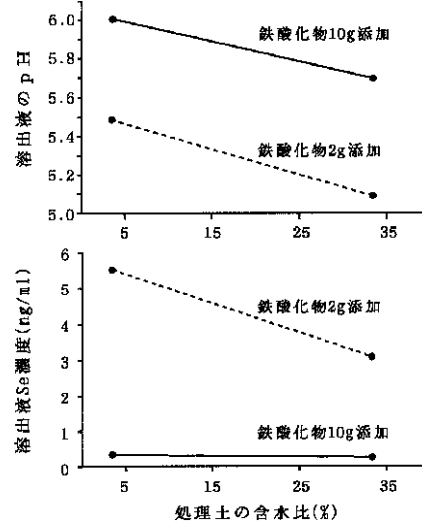


(b)

【図4】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 Sabine Goldberg, "
Chapter 14 Constant
Capacitance Model
Chemical Surface
Complexation Model
for Describing Ab-
sorption of Toxic
Trace Elements on
soil Minerals", ACS
Symposium Series
518, p. 278 - 307, 1993

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B09C 1/08

A62D 3/00

C01B 19/00