

(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2011-560

(P2011-560A)

(43) 公開日 平成23年1月6日(2011.1.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO9C 1/10 (2006.01)	BO9B 3/00 Z A B E	2 B O 2 2
AO1G 1/00 (2006.01)	AO1G 1/00 3 O 3 Z	4 D O O 4
AO1G 7/00 (2006.01)	AO1G 7/00 6 O 2 Z	
AO1G 16/00 (2006.01)	AO1G 7/00 6 O 5 Z	
	AO1G 16/00 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-147193 (P2009-147193)	(71) 出願人	501273886 独立行政法人国立環境研究所 茨城県つくば市小野川16-2
(22) 出願日	平成21年6月22日 (2009. 6. 22)	(71) 出願人	000004444 J X 日鉱日石エネルギー株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番3号
		(74) 代理人	100071755 弁理士 齊藤 武彦
		(74) 代理人	100070530 弁理士 畑 泰之
		(72) 発明者	岩崎 一弘 茨城県つくば市小野川16-2 独立行政 法人国立環境研究所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 油汚染土壌の浄化方法

(57) 【要約】

【課題】 環境に優しいことはもとより、低コストで、手間がかからないうえ、長期的な浄化工法として最適な油汚染土壌の浄化促進方法を提供する。

【解決手段】 S S 跡地や製油所跡地等の油汚染土壌に草本類のイネ科とマメ科の種子を混播し、好ましくはさらに木本類の種子を混播することにより、土壌中の油分解菌や根粒菌を活性化し、地表から地下1 m近傍までの油汚染土壌を浄化する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油汚染土壤にイネ科の草本類種子とマメ科の草本類種子とを混播し、当該汚染土壤中の油分解菌および根粒菌を活性化・増殖し、当該分解菌により油汚染土壤中の油を分解し、当該根粒菌により植物種を循環的に生育することを特徴とする油汚染土壤の浄化工法。

【請求項 2】

イネ科の草本類種子がイタリアンライグラス、トールフェスクおよびケンタッキーブルーグラスの中から選ばれる少なくとも 1 種の種子であることを特徴とする請求項 1 に記載の油汚染土壤の浄化工法。

【請求項 3】

マメ科の草本類種子がホワイトクローバーおよびレンゲの中から選ばれる少なくとも 1 種の種子であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の油汚染土壤の浄化工法。

【請求項 4】

さらに木本類の少なくとも 1 種の種子を混播することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項記載の油汚染土壤の浄化工法。

【請求項 5】

木本類の種子がニセアカシア、クロマツの中から選ばれる少なくとも 1 種の種子であることを特徴とする請求項 4 に記載の油汚染土壤の浄化工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バイオレメディエーション（*bioremediation*：微生物を利用した環境修復技術）を用いることで、油で汚染された土壤を浄化する方法であって、ガソリンスタンド（SS）跡地や製油所跡地等の油汚染土壤を、植物の生育を利用して土壤中に存在する油分解菌および根粒菌等の微生物を活性化してより効果的に浄化する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、土地の転売・再開発に伴い、SS跡地や製油所跡地などにおける油汚染土壤の事例が増加しており、その浄化対策の確立が急務となっている。

このような油汚染土壤の修復には、物理化学的手法と、生物学的手法との 2 種類の修復技術が存在する。

物理化学的手法は、焼却処理や埋設法、土壤置換法などを示し、従来より国内でも一般的に行われてきた手法である。

【0003】

しかしながら、高価な焼却設備が必要であったり、重機の利用による膨大な費用、後片付けの手間が必要である、などの問題が生じている。

これに対し、生物学的手法は、バイオレメディエーションと呼ばれ、二次汚染の可能性が低く、省エネルギーかつ低コストであるなど数多くの利点を有するため、欧米では研究が盛んに行われている技術であるが、国内で油汚染土壤の浄化について実証した報告例は乏しい。

【0004】

従来技術として、特許文献 1、特許文献 2 および特許文献 3 には、油汚染土壤の浄化工法としてファイトレメディエーションが効果的であることの報告がなされている。

これらのファイトレメディエーション工法による油汚染の土壤浄化には、10 数年の年月が必要であり、その間、植物種の生育には手間がかかるといった問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008-296182 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2004-047995号公報

【特許文献3】特開2003-369457号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、バイオレメディエーションにより油で汚染された土壌を浄化するに際し、環境に優しく、低コストで、手間をかけずに、より効果的に油汚染土壌中の油分解菌および根粒菌等の微生物を活性化し増殖させることを通して油汚染土壌を浄化する方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

本発明は、第1に、油汚染土壌にイネ科の草本類種子とマメ科の草本類種子とを混播し、当該汚染土壌中の油分解菌および根粒菌を活性化・増殖し、当該分解菌により油汚染土壌中の油を分解し、当該根粒菌により植物種を循環的に生育することを特徴とする油汚染土壌の浄化工法である。

【0008】

本発明は、第2に、イネ科の草本類種子がイタリアンライグラス、トールフェスクおよびケンタッキーブルーグラスの中から選ばれる少なくとも1種の種子であることを特徴とする上記の油汚染土壌の浄化工法である。

【0009】

20

本発明は、第3に、マメ科の草本類種子がホワイトクローバーおよびレンゲの中から選ばれる少なくとも1種の種子であることを特徴とする上記の油汚染土壌の浄化工法である。

【0010】

本発明は、第4に、さらに木本類の少なくとも1種の種子を混播することを特徴とする上記の油汚染土壌の浄化工法である。

【0011】

本発明は、第5に、木本類の種子がニセアカシア、コマツナギ、イタチハギ、エニシダ、クロマツおよびヤシャブシの中から選ばれる少なくとも1種の種子であることを特徴とする上記の油汚染土壌の浄化工法である。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明の重油汚染土壌の浄化工法は、バイオレメディエーションにより油で汚染された土壌の浄化工法であって、所定の植物種を混播することだけで、油分解菌および根粒菌等の微生物が活性化され、油分解効果が大幅に促進増加されることにより、特に地表から地下1m近傍までの油汚染土壌を従来よりも効率的に浄化することができる。また安価な植物種を組合せて、環境に優しいことはもとより、混播することにより植物種の育成もより低コスト化が可能であり、植生のサイクルを人手をかけずに循環化することができる。

【発明を実施するための形態】

【0013】

40

本発明に供する油汚染土壌は、SS跡地や製油所跡地等の油で汚染された土壌であれば特に制限されないが、本発明方法は土壌中に塩分が存在しても十分な効果を示すことから、海岸近傍の製油所跡地等の塩分を共存する汚染土壌も有効な利用対象といえる。

【0014】

対象とする汚染土壌中の油分の含有量には特に制限はないが、通常は100,000ppm以下、好ましくは、10,000ppm以下の油分濃度をもつ油汚染土壌が本発明に供される。

【0015】

本発明では、イネ科とマメ科の草本類の種子を油汚染土壌に混播することを第1の特徴としている。

50

イネ科の草本類としては、イタリアンライグラス、トールフェスク、ケンタッキーブルーグラス等があり、これらの種子は1種を用いても2種以上を用いてもよい。

【0016】

マメ科の草本類としては、ホワイトクローバー、レンゲ等があり、これらの種子も1種を用いても2種以上を用いてもよい。

イネ科とマメ科の種子を混播する際の両者の割合は、種子数で、通常1:0.1~0.1~1、好ましくは1:0.3~0.3:1の範囲である。

【0017】

油汚染土壤には、必要に応じて土壤改良剤や肥料等を加えて、植物の生育により適した環境にすることもできるが、そのまま播種してもよい。播種する種子は予め催芽処理もしくは芽出し処理を施したものをを用いることもできる。また混播は予め混合した種子を用いてもよく、それぞれの種子を別途に播種してもよい。

【0018】

本発明では、上記のイネ科とマメ科の草本類の種子の混播と組合せて、さらに木本類の種子を混播することが好ましい。木本類の植物としては、マメ科のコマツナキ、イタチハギ、ニセアカシア、エニシダ、カバノキ科のヤシヤブシ、マメ科のクロマツ等を挙げることができる。これら木本種の種子も1種もしくは2種以上を併用することができる。草本類の種子の合計に対する木本類の種子の量は1:0.1~1程度が好ましい。

【0019】

油汚染土壤中には油分解菌および根粒菌等の微生物が存在することから、土壤中にさらにこれらの微生物を加える必要はないが、それらをさらに加えることも可能である。

【0020】

一般的な植物の栽培において混播はしばしば行われる手段であるが、選択された種子の組合せによる混播が油分解菌および根粒菌等のバイオレメディエーション作用をもつ微生物を相乗的に活性化して油分解効果を相乗的に増加させることは従来からの知見からは予測されない顕著な効果である。

【0021】

また本発明の効果はミミズが共存する油汚染土壤においてさらに促進されることから処理すべき油汚染土壤にはミミズを共存させることも好ましい。

【0022】

所定の種子を混播した後は、一般的な植物の栽培におけると同様、必要に応じ撒水や栄養分の補給等を行うことができるが、生育維持がなされている限り人工的処置は必ずしも必要ではない。

【0023】

このようにして、油汚染土壤を、緑化を図りながら、手間をかけずに低コストで持続的に浄化することができる。

また生育が終了した後は、土壤の浄化の程度に応じ、さらに本発明方法を反復継続することができる。

【0024】

〔実施例〕

1. TPH試験

TPH試験(全石油系炭化水素: Total Petroleum Hydrocarbon)により油分濃度の低減効果を確認した。

【0025】

新日本石油(株)新潟第3工場跡地(油分濃度平均10,000ppm)に1区画5m四方の試験区画を整備し、イタリアンライグラス区画、イタリアンライグラスとホワイトクローバーの混播区画を作製し、播種時(初期値)、60日後、120日後の油分濃度を測定した。

油分濃度の測定は、以下のようにおこなった。

【0026】

10

20

30

40

50

土壌約2gを正確に量り取り、ねじ口遠沈管（IWAKI社製）に分取する。シリカゲル（Wakogel C-200；和光純薬工業社製）1.5gを加え、転倒攪拌し30分間静置する。油分抽出用溶媒H-997（Polychlorotrifluoroethylene；堀場製作所社製）10ml加え、振盪機（TAITEC SR-II；TAITEC社製）の速度を5に設定し10分間振盪させ、溶媒中に油分を抽出させる。次に、ろ紙（FILTER PAPERS Whatman 40；Whatman社製）を用いてこの溶媒をろ過し、ろ過液に無水硫酸ナトリウム（和光純薬工業社製）1gを加え、15分間静置し油分抽出溶液とする。

【0027】

油分濃度計OCMA-350（堀場製所製社製）を用いて得られた油分抽出溶液の油分濃度を測定し、土壌中の油分濃度を求める。

結果を次に示す。

【0028】

【表1】

	TPH（低減率：(初期値-120日後)／初期値）		
	炭素数6～12の油分濃度		
	初期値	60日後	120日後
イタリヤライラ区画	200	100	0
混播区画	200	0	0

20

【0029】

上記の結果からも明らかなように、草本類のイネ科の種子と草本類のマメ科の種子とを混播することにより、それぞれを単独で植栽した場合に比し、油分解効果が顕著に増加していることがわかる。またそれらと木本類の種子とを組合せて混播した場合も油分解効果が顕著に増加していることがわかる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 0 1 G 1/00 3 0 1 Z

(72)発明者 川島 一朗
東京都港区西新橋 1-3-12 新日本石油株式会社内

(72)発明者 長尾 正基
東京都港区西新橋 1-3-12 新日本石油株式会社内

(72)発明者 米丸 聡
東京都港区西新橋 1-3-12 新日本石油株式会社内

Fターム(参考) 2B022 AA01 AA05 AB20 BA11 BA18 BA21 DA20 EA10
4D004 AA41 AB02 AC07 CA18 CC07 CC20