

(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2004-142994

(P2004-142994A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

C05G 5/00

C05G 5/00

Z A B A

4 D O 2 8

C02F 3/12

C02F 3/12

Q

4 D O 5 9

C02F 11/02

C02F 11/02

4 H O 2 6

C05F 3/00

C05F 3/00

4 H O 6 1

C05F 5/00

C05F 5/00

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-310004 (P2002-310004)

(22) 出願日 平成14年10月24日 (2002.10.24)

(71) 出願人 595025165

株式会社平仲

沖縄県那覇市曙1丁目13番1号 豊仲開発
ビル403号

(71) 出願人 302007493

株式会社 シンワ・マネージメント・システムズ

東京都杉並区堀ノ内2-17-18 武蔵野産業ビルディング2階

(74) 代理人 100097250

弁理士 石戸 久子

(74) 代理人 100101111

弁理士 ▲橋▼場 満枝

(74) 代理人 100101856

弁理士 赤澤 日出夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回分式活性汚泥法による液体肥料及び土壌改良材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】安価で管理の容易な有機性廃水の処理方法を利用して、有機性廃水を原料とする液体肥料及び土壌改良材を提供する。

【解決手段】処理水を主成分とする液体肥料、処理槽内の活性汚泥浮遊物濃度を高く保った回分式活性汚泥法により有機性廃水を処理して得た処理水及び活性汚泥の混合物を含む液体肥料又は土壌改良材。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高濃度の有機性廃水を原料として用い、
該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、
該処理水を主成分とする液体肥料を製造する方法。

【請求項 2】

高濃度の有機性廃水が、畜産廃水、集落廃水、家庭廃水、屠殺廃水、食品加工廃水、澱粉
廃水、醸造廃水及び尿尿からなる群から選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の液
体肥料を製造する方法。

【請求項 3】

高濃度の有機性廃水が、畜産廃水又は集落廃水であることを特徴とする請求項 2 に記載の
液体肥料を製造する方法。

【請求項 4】

回分式活性汚泥法が、酸化溝型回分式活性汚泥法であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の
いずれかに記載の液体肥料を製造する方法。

【請求項 5】

処理水の B O D 値が 8 0 p p m 以下になるまで処理することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の
いずれかに記載の液体肥料を製造する方法。

【請求項 6】

処理水の硝酸態窒素が 2 0 p p m 以下になるまで処理することを特徴とする請求項 1 ~ 5
のいずれかに記載の液体肥料を製造する方法。

【請求項 7】

処理水の臭気指数が 2 5 以下になるまで処理することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれ
かに記載の液体肥料を製造する方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 に記載の液体肥料を製造する方法によって得た液体肥料。

【請求項 9】

高濃度の有機性廃水を原料として用い、
該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、
該処理水及び活性汚泥からなる混合物を含む液体肥料又は土壌改良材を製造する方法。

【請求項 10】

高濃度の有機性廃水が、畜産廃水、集落廃水、家庭廃水、屠殺廃水、食品加工廃水、澱粉
廃水、醸造廃水及び尿尿からなる群から選択されることを特徴とする請求項 9 に記載の液
体肥料又は土壌改良材を製造する方法。

【請求項 11】

高濃度の有機性廃水が、畜産廃水又は集落廃水であることを特徴とする請求項 10 に記載
の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法。

【請求項 12】

回分式活性汚泥法が、酸化溝型回分式活性汚泥法であることを特徴とする請求項 9 ~ 11
のいずれかに記載の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法。

【請求項 13】

処理水及び活性汚泥からなる混合物の活性汚泥浮遊物濃度 (M L S S) が 7 , 0 0 0 ~ 1
8 , 0 0 0 p p m の範囲であることを特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれかに記載の液体
肥料又は土壌改良材を製造する方法。

【請求項 14】

処理水の B O D 値が 8 0 p p m 以下になるまで処理することを特徴とする請求項 9 ~ 13
のいずれかに記載の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法。

【請求項 15】

処理水の硝酸態窒素が 2 0 p p m 以下になるまで処理することを特徴とする請求項 9 ~ 1
4 のいずれかに記載の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

処理水及び活性汚泥からなる混合物の臭気指数が25以下になるまで処理することを特徴とする請求項9～15のいずれかに記載の液体肥料又は土壤改良材を製造する方法。

【請求項 17】

請求項9～16に記載の液体肥料又は土壤改良材を製造する方法によって得た液体肥料又は土壤改良材。

【請求項 18】

さらに植物種子及び/又は植物体の少なくとも一部を配合したことを特徴とする請求項17に記載の土壤改良材。

【請求項 19】

請求項17又は18に記載の土壤改良材を土壤に吹き付けることを含む土壤安定化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、活性汚泥法を液体肥料、土壤改良材等の製造方法として利用する技術に関する。より詳細には、高濃度の有機性廃水を活性汚泥法によって処理して得られた処理水及び活性汚泥を液体肥料又は土壤改良材として有効利用する手段に関する。

【0002】

【従来の技術】

下水に代表される有機性廃水、すなわち、有機性の汚濁物質が含まれる廃水の浄化処理方法として、活性汚泥法が広く利用されている。活性汚泥法とは、排水中の有機性物質を微生物（活性汚泥）によって分解し、脱臭する方法である。

【0003】

活性汚泥法の歴史は古く1910年代に始まり、現在では種々の方式が開発されている。活性汚泥法には、大きく分けて、連続式と回分式とがあり、現在大規模な下水処理等で広く普及しているのは連続式である。

【0004】

連続式活性汚泥法（以下、連続式と略す）は、曝気槽と沈殿槽とを別個に設けなければならず、また、沈殿槽から曝気槽へ汚泥を返送する必要があるため、設備が大掛かりとならざるを得ない。また、制御装置、曝気装置などに種々の工夫が為されており、比較的小規模な施設であっても数千万円以上と極めて高価なものとなってしまう。さらに、多量に発生する余剰汚泥の処分方法が問題となり、余剰汚泥の減量化や有効利用が課題とされ、活発に研究が展開された時期もあった。

【0005】

余剰汚泥の有効利用には、熱利用、緑農地利用、建築資材化等があり、緑農地利用とは、例えば、乾燥菌体肥料、コンポスト（堆肥）などが知られている。

【0006】

一般に連続式では、活性汚泥量を活性汚泥浮遊物濃度（MLSS）で示して1,500～4,000ppm程度であり、汚泥負荷（汚濁物質/活性汚泥比）の低い、BOD値が3,000ppm程度の低濃度の有機性廃水を、河川等への放流を許される規制値以下まで浄化処理することは可能である。

【0007】

しかしながら、例えば、畜産業者の飼育舎で発生する家畜の糞も一緒に混合された畜産廃水のような、BOD値が10,000～40,000ppmと非常に高濃度の有機性廃水を、連続式によって、上記放流規制値以下まで浄化処理することは通常は不可能である。ブタの一日当たりの糞尿中の汚濁物質量は、BOD換算でヒトの約10倍、ウシの場合はヒトの約40倍であると言われている。糞尿混合の家畜排泄物を含む畜産排水などの高濃度の有機性排水を連続式で処理すると、汚泥負荷が高くなり、微生物による浄化処理が不完全となり、上記放流規制値までの浄化処理が達成されず、悪臭も残ってしまう。

【0008】

10

20

30

40

50

糞尿混合の家畜排泄物を含む畜産廃水中の汚濁成分の多くは家畜の糞に由来する。従って、畜産廃水を連続式で浄水処理しようとするならば、家畜の糞が汚水に混入するのを防止する手段を講じなければならない。このような糞尿分離手段としては、家畜の糞と尿とをバンスクレーパー等によって分ける設備（糞尿分離型家畜舎など）の導入があるが、このような施設もまた非常に高価である。なお、尿と分離された糞については、堆肥化して有効利用することが可能である。

【 0 0 0 9 】

ところが、十分な投資能力を持たない多くの畜産業者では、高価な浄化処理施設を設けることができないだけでなく、上記のような糞尿を分離するための設備を導入することも経済的に困難である。そのため、家畜排泄物は糞尿混合のスラリー状態となり、高濃度の糞尿混合汚水を排出する結果となっている。水分量の多い糞尿混合の家畜排泄物は堆肥化には不向きである。また、その豊富な有機栄養源をそのまま肥料等として有効活用するには、悪臭や、リン、窒素等の地下浸透が問題となる。

10

【 0 0 1 0 】

大量の家畜排泄物が発生する畜産設備や牧場などの周辺では、家畜排泄物の悪臭や家畜排泄物による河川等周辺環境の汚染は、古くからの問題であった。近年では、畜産経営の大規模化に伴う家畜排泄物の発生量の増大、労働力不足等もあって、家畜排泄物の野積み、素堀り（地面に穴を掘ってそこに家畜排泄物を溜めるもの）を初めとする畜産排泄物の不適切な管理が増加する傾向にある。野積みや素堀りは、悪臭による周辺環境の悪化に直結する。また、家畜排泄物の河川への流出や地下水への浸透などにより、クリプトスポリジウム（原虫）や硝酸態窒素による水質汚濁を招くおそれがある。

20

【 0 0 1 1 】

近年、畜産設備と居住区が接近化してきており、特に、悪臭に対する周辺住民からの苦情発生率が高くなってきている。国民の環境問題に対する意識が高まる中で、地域において畜産を安定的に営んでいくためには、家畜排泄物の管理の適正化を図ることが重要な課題となっている。

【 0 0 1 2 】

「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」が平成 1 1 年に施行された。この法律は、家畜排泄物の野積み等の不適切な管理を改善するために畜産業を営む者が遵守すべき必要最小限の基準を定めており、また、家畜排泄物の有効利用（主として、畜産と耕種の連携強化による堆肥の流通利用の促進）を推奨している。

30

【 0 0 1 3 】

現在は、設備整備のための平成 1 6 年までの猶予期間に当たるが、上記法律の規制に沿った家畜排泄物の管理及び処理のための施設の構造設備については農林水産省が管理基準を定めているが、一般の畜産農家、生産組合、地方自治体の資力で実施可能な処理や利用の方法や、適当な設備については、現在まで提示されていない。

【 0 0 1 4 】

一方、回分式活性汚泥法（以下、回分式と略す）は、曝気槽が沈殿槽を兼ねており、構造が簡単であるため、連続式より安価であり、維持管理も容易である。また、連続式に比べて活性汚泥量が 7 , 0 0 0 ~ 1 8 , 0 0 0 p p m と高く、それ故、糞尿混合の家畜排泄物を含む畜産廃水などの高濃度の有機性廃水を浄水処理する場合でも汚泥負荷が高くならず、放流規制値以下まで十分に浄水処理することができる。

40

【 0 0 1 5 】

また、回分式であれば、少ない設備投資で建造することが可能であるから、糞尿混合の家畜排泄物を含む畜産廃水その他の高濃度の有機性廃水を排出する多くの事業者や団体が浄水処理設備を設置することが可能である。回分式にも種々の方式のものが有るが、そのうちで最も構造が単純で安価な方式として、酸化溝型回分式活性汚泥法（以下、酸化溝型と略す）がある。この方式は、不透水性の材料で簡単な曝気槽（酸化溝）を設置し、最も簡易な水車型の曝気装置を設置するだけのものである。

【 0 0 1 6 】

50

酸化溝型を初めとする安価な方式は日本ではあまり普及していない。その理由は、構造が簡単で設備コストが低いためにかえって商業ベースに載らなかったためと考えられる。

【 0 0 1 7 】

ところで、有機性廃水は、元来、植物の栄養源として有用な成分を豊富に含むものであり、悪臭、硝酸態窒素などによる環境汚染の問題が確実に解決できるならば、これを有効活用することが望ましい。回分式によれば、高濃度の有機性廃水を必要なレベルまで確実に有機物を分解し、悪臭を除去し、硝酸態窒素等を減少させることができるが、これまで回分式活性汚泥法を液体肥料や土壌改良材の製造方法として利用することは行われていない。

【 0 0 1 8 】

特許文献 1 は、連続式活性汚泥法において、微生物活性化物質を毎日投入することにより、微生物の活動を活発化することによって、污水处理槽群を循環系として常態化させ、余剰汚泥の発生を少なくし、余剰汚泥の抜き取りの必要性を無くした方法を開示している。さらに、最終汚泥分離槽内での浮遊余剰汚泥が減少させられるため、分離された上澄液中には有害な物質が少なく、これを液体肥料兼土壌改良液、液体肥料、動物飼育施設の消臭床散布液、魚活性液として利用可能であることが記載されている。また、処理対象の廃水（排水）には、畜産排水、乳製品加工排水、水産加工排水、でんぷん排水、尿尿等の高濃度の有機性排水等が挙げられている。

【 0 0 1 9 】

しかしながら、上述したように、連続式では高濃度の有機性排水を有効利用可能なレベルまで浄水処理することは現実には不可能である。たとえ可能であるとしても、設備自体が複雑で非常に高価であるだけでなく、微生物活性化物質の投入を行いながら系の常態を維持管理することも容易ではなく、この方法によって液体肥料等を製造することは現実的ではない。

【 0 0 2 0 】

【 特許文献 1 】

特開平 1 0 - 2 4 9 3 6 6 号公報（請求項 4、段落番号 0 0 0 7、0 0 1 2、0 0 3 7 ~ 0 0 4 0）

【 0 0 2 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上記現状を踏まえ、本発明は、前記「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の目的に合致し、糞尿混合の家畜排泄物を含む畜産排水等の高濃度の有機物を含む汚水の処理が安価且つ容易に行える手段によって得られた処理物等を有効活用するための方法を提供することを目的とする。

【 0 0 2 2 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明者らは、回分式活性汚泥法によれば、糞尿混合の家畜排泄物を含む畜産排水などの高濃度の有機性排水であっても十分に有機物分解が行われ、悪臭を除去でき、なおかつ、酸化溝型回分式活性汚泥法をはじめとして、安価で維持管理も容易であるという特徴を活かすことができる、高濃度の有機性排水を有効活用できることに着目し、本発明の方法に到達した。

【 0 0 2 3 】

酸化溝型をはじめとする回分式処理設備によれば、その構造を単純にし、設備投資及び運転経費を低廉に抑えることができるというメリットがあり、資力に乏しい小規模な事業主であっても、有機性排水の浄化処理を行うと同時に、有機性排水を有効利用することができるのである。

【 0 0 2 4 】

回分式により処理された高濃度の有機性排水から得られる処理水は、植物の栄養源として有用な成分と、処理水が易分解性の天然物質であり、ほ場に廃棄物として蓄積しない性質、土壌、作物および地下水に対して悪影響を及ぼさないなどの土壌改良に適した物性とを

10

20

30

40

50

有しており、また、市販可能な一定した成分組成を有する液体肥料として調整できるものである。

【0025】

さらに、回分式においては、処理槽内が定常状態に至れば処理槽内の活性汚泥量は安定し、余剰汚泥の発生はほとんどない。本発明者らは、この点に着目し、回分式活性汚泥処理における活性汚泥と処理水とからなる懸濁液は、安定した成分組成を有しており、市販可能な土壌改良材又は液体肥料として利用するのに好適であることも見出し、本発明を完成させた。

【0026】

すなわち、本発明は、

10

第1の発明として、

(1) 高濃度の有機性廃水を原料として用い、

該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、

該処理水を主成分とする液体肥料を製造する方法、

(2) 高濃度の有機性廃水が、畜産廃水、集落廃水、家庭廃水、屠殺廃水、食品加工廃水、澱粉廃水、醸造廃水及び尿尿からなる群から選択されることを特徴とする上記(1)に記載の液体肥料を製造する方法、

【0027】

(3) 高濃度の有機性廃水が、畜産廃水又は集落廃水であることを特徴とする上記(2)に記載の液体肥料を製造する方法、

20

(4) 回分式活性汚泥法が、酸化溝型回分式活性汚泥法であることを特徴とする上記(1)～(3)のいずれかに記載の液体肥料を製造する方法、

(5) 処理水のBOD値が80ppm以下になるまで処理することを特徴とする上記(1)～(4)のいずれかに記載の液体肥料を製造する方法、

【0028】

(6) 処理水の硝酸態窒素が20ppm以下になるまで処理することを特徴とする上記(1)～(5)のいずれかに記載の液体肥料を製造する方法、及び

(7) 処理水の臭気指数が25以下になるまで処理することを特徴とする上記(1)～(6)のいずれかに記載の液体肥料を製造する方法

を提供し；

30

【0029】

第2の発明として、

(8) 上記(1)～(7)に記載の液体肥料を製造する方法によって得た液体肥料を提供し；

【0030】

第3の発明として、

(9) 高濃度の有機性廃水を原料として用い、

該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、

該処理水及び活性汚泥からなる混合物を含む液体肥料又は土壌改良材を製造する方法、

(10) 高濃度の有機性廃水が、畜産廃水、集落廃水、家庭廃水、屠殺廃水、食品加工廃水、澱粉廃水、醸造廃水及び尿尿からなる群から選択されることを特徴とする上記(9)に記載の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法、

40

(11) 高濃度の有機性廃水が、畜産廃水又は集落廃水であることを特徴とする上記(10)に記載の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法、

【0031】

(12) 回分式活性汚泥法が、酸化溝型回分式活性汚泥法であることを特徴とする上記(9)～(11)のいずれかに記載の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法、

(13) 処理水及び活性汚泥からなる混合物の活性汚泥浮遊物濃度(MLSS)が7,000～18,000ppmの範囲であることを特徴とする上記(9)～(12)のいずれかに記載の液体肥料又は土壌改良材を製造する方法、

50

【0032】

(14) 処理水のBOD値が80ppm以下になるまで処理することを特徴とする上記(9)～(13)のいずれかに記載の液体肥料又は土壤改良材を製造する方法、
(15) 処理水の硝酸態窒素が20ppm以下になるまで処理することを特徴とする上記(9)～(14)のいずれかに記載の液体肥料又は土壤改良材を製造する方法、及び
(16) 処理水及び活性汚泥からなる混合物の臭気指数が25以下になるまで処理することを特徴とする上記(9)～(15)のいずれかに記載の液体肥料又は土壤改良材を製造する方法
を提供し；

【0033】

第4の発明として、
(17) 上記(9)～(16)に記載の液体肥料又は土壤改良材を製造する方法によって得た液体肥料又は土壤改良材、及び
(18) さらに植物種子及び/又は植物体の少なくとも一部を配合したことを特徴とする上記(17)に記載の土壤改良材
を提供し；並びに

【0034】

第5の発明として、
(19) 上記(17)又は(18)に記載の土壤改良材を土壤に吹き付けることを含む土壤安定化方法
を提供する。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

第1の発明の液体肥料の製造方法は、高濃度の有機性廃水を原料として用い、該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、該処理水を主成分とする液体肥料を製造することを特徴とする。

【0036】

本発明で用いる回分式活性汚泥法では、有機性廃水中の有機物濃度が変動した場合であっても、1回の処理毎に所定のBOD値等になるように全体の処理時間、曝気時間を調整することにより、安定したBOD値及び硝酸態窒素量を有する処理水を容易に得ることができる。成分組成が安定していることは、製品として流通させる上で重要である。

【0037】

処理される有機性廃水としては、有機物を含み、化学薬品や重金属等を実質的に含まない廃水であれば特に制限はなく、例えば、畜産廃水、集落廃水、家庭廃水、屠殺廃水、食品加工廃水、澱粉廃水、醸造廃水、尿尿などが挙げられる。

【0038】

本発明においては、これらの有機性廃水を回分式活性汚泥法により処理して得られた処理液を液体肥料として使用することから、植物や土壤にとって有害であり、活性汚泥の活動を阻害する化学薬品や重金属等を実質的に含まない廃水を対象とする。「化学薬品や重金属等を実質的に含まない」とは、化学薬品や重金属等を全く含まないということではなく、これらが植物や土壤に害を及ぼさず、活性汚泥の活動を阻害せず、さらに環境規制基準を満たす量であれば廃水に含まれていてもよいことを意味する。

【0039】

ここで、畜産廃水とは、畜産業において生じる畜産廃棄物（家畜排泄物、飼育舎の洗浄水等）を含む廃水をいう。家庭廃水とは、一般家庭より排出される尿尿、調理廃水、洗浄水などで、化学薬品や重金属を実質的に含まないものをいう。集落廃水とは、これらの一般家庭からなる集落から排出される廃水であり、化学薬品や重金属を含まないものをいう。屠殺廃水、食品加工廃水、澱粉廃水及び醸造廃水とは、それぞれ屠殺業、食品加工業、澱粉製造・加工業、醸造業において生じる廃水をいう。尿尿は、人間や動物の糞尿を含む廃

10

20

30

40

50

水をいう。

【0040】

処理される有機性廃水、例えば、家畜排泄物を含む畜産廃水のBOD値、全窒素量及び全リン量は、連続式の浄水処理施設で処理されている廃水に比べて非常に高い。具体的には、BOD値10,000~40,000ppm程度、全窒素量200~6,000ppm程度、全リン量200~1,500ppm程度であり、これらの値は、家畜排泄物を含む畜産廃水が極めて多量の有機物を含んでいることを示している。

【0041】

本発明で用いる回分式活性汚泥法によれば、上述したように、高濃度の有機性廃水の処理が可能である。これは、曝気槽が沈殿槽を兼ねており、槽中の汚泥濃度が高く維持することができ、汚泥負荷(汚濁物質/活性汚泥)が非常に小さくなるという回分式の特徴に起因する。とりわけ、本発明で用いる回分式においては、汚泥濃度(活性汚泥浮遊物濃度(MLSS))で通常7,000~18,000ppm、好ましくは8,000~12,000ppm)を、連続式(MLSSで一般に1,500~4,000ppm)よりも高く保って処理を行うことができるため、高濃度の有機性廃水の浄水処理に非常に適している。

10

【0042】

本発明において用いる回分式活性汚泥法としては、酸化溝型回分式活性汚泥法が好ましい。酸化溝型は、前述のように、不透水性の材料で簡単な曝気槽(酸化溝)を設置し、最も簡易な水車型の曝気装置を設置する単純なものであり、非常に安価に設置することができる。従って、資力に乏しい事業者であっても設置することが可能であり、さらに、維持管理も簡単である。このような酸化溝型を用いて有機性廃水を処理すれば、安価に有用な液体肥料や土壌改良材を製造することができるため好ましい。

20

【0043】

本発明においては、高濃度の有機性廃水(処理原水)を、処理水のBOD値が80ppm以下になるまで回分式で処理することによって液体肥料を得る。BOD(生物学的酸素要求量)は、水の汚染度の指標として用いられる値である。処理水のBOD値が80ppm以下は、水質汚濁防止法に基づいて都道府県等の自治体が定める処理水の放流基準であり、ここまで処理すれば、農地に散布しても悪臭等の周辺環境への悪影響を与えないレベルまで汚水が十分に処理されていることを意味する。本発明で用いる回分式によれば、処理水のBOD値80ppm以下を十分に達成できる。

30

【0044】

本発明においては、処理水の硝酸態窒素量が20ppm以下、好ましくは10ppm以下になるまで回分式で処理することによって液体肥料を得る。硝酸態窒素(NO_3^-)が地下水に混入し、その地下水を飲料水として利用した場合、人体内で硝酸態窒素が亜硝酸態窒素に還元され、この亜硝酸態窒素がヘモグロビンと結合して酸素欠乏症(メトヘモグロビン血症)を引き起こす。処理水を液体肥料として農地に散布する場合には、処理水中の硝酸態窒素量を低く抑えることが要求される。本発明で用いる回分式によれば、処理水の硝酸態窒素量20ppm以下を十分に達成できる。

【0045】

本発明においては、処理水の臭気指数が25以下になるまで処理して液体肥料を得る。本発明の回分式で処理された処理水は、農地等に散布する液体肥料となるものであるから、周辺環境への悪臭発散を防止する必要がある。悪臭防止法では、都道府県知事が規制地域を定め、規制基準を示すことができると規定しており、恐らく最も厳しい基準である東京都の住宅地域における事業所境界における悪臭基準が「施設境界で25以下」とされている。法規制上は「施設境界で」となっているが、本発明では、処理水の臭気指数が25以下とより厳しい条件を設定している。本発明で用いる回分式によれば、処理水の臭気指数25以下を十分に達成できる。

40

【0046】

臭気指数とは、臭気濃度をレベル表示したものであり、数値の大きさの差異が感覚的強度の大きさの差異と同程度になるように、臭気濃度を対数表示したものである。すなわち、

50

臭気指数は下記式で求められるものである。

$$N = 10 \log (D / T)$$

N : 臭気指数

D / T : 臭気濃度

【0047】

第2の発明の液体肥料は、上記第1の発明の液体肥料の製造方法（すなわち、高濃度の有機性廃水を原料として用い、該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、該処理水を主成分とする液体肥料を製造する方法）によって得られることを特徴とする。第2の発明の液体肥料は、処理水のみからなっているてもよいし、処理水のみでなく、活性汚泥以外の、例えば、植物の栄養成分やその他の任意成分を添加してもよい。

【0048】

第3の発明の液体肥料又は土壌改良材の製造方法は、高濃度の有機性廃水を原料として用い、該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、該処理水及び活性汚泥からなる混合物を含む液体肥料又は土壌改良材を製造することを特徴とする。第3の発明における液体肥料は、処理水と活性汚泥との混合物（懸濁液）を含む点で、第1及び第2の発明の処理水を主成分とする液体肥料と異なる。

【0049】

活性汚泥は、上述したように、微生物からなっており、非常に好ましい植物の栄養源である。従来、連続式で多量に発生する余剰汚泥を乾燥させて肥料とするなどの有効活用法が提案され、余剰汚泥からなる乾燥菌体肥料が市販されている。しかしながら、活性汚泥を乾燥させることなく処理水と混合した懸濁状態の液として利用された例はない。これは、これまで活性汚泥法は有機物を含む廃水を浄水処理する方法として、一般に認知されていたため、浄水処理された処理液（浄水）は、活性汚泥と分離して河川等に放流するものと考えられていたためであろう。

【0050】

第3の発明における有機性廃水、回分式活性汚泥法の好ましい方式、並びに処理水のBOD値及び硝酸態窒素量については、第1の発明と同様である。そして、処理水及び活性汚泥からなる混合物の臭気指数は、25以下であることが好ましい。

【0051】

第3の発明の方法において、処理水及び活性汚泥からなる混合物の活性汚泥浮遊物濃度（MLSS）は、7,000～18,000ppmの範囲、好ましくは8,000～12,000ppmの範囲である。本発明で用いている回分式活性汚泥法では、曝気槽及び沈殿槽の両者の機能を単一の槽が担っているため、連続式に比べて活性汚泥量が多い状態で浄水処理を行うことができる。活性汚泥量を活性汚泥浮遊物濃度（MLSS）で比較すると、連続式では1,500～4,000ppm程度が一般的であるのに対し、本発明で用いている回分式では7,000～18,000ppm程度である。それゆえ、高濃度の有機性廃水を処理する場合であっても、回分式では汚泥負荷（汚濁物質／活性汚泥比）が過大になることなく、必要なレベルまで汚水を浄水処理することが可能となる。

【0052】

第3の発明の方法における処理水も活性汚泥も共に、植物の栄養源を豊富に含み、環境に有害な重金属及び化学薬品を実質的に含まないので、農地への利用に好適である。

【0053】

第4の発明の液体肥料又は土壌改良材は、上記第3の発明の液体肥料又は土壌改良材の製造方法（すなわち、高濃度の有機性廃水を原料として用い、該高濃度の有機性廃水を回分式活性汚泥法によって処理して処理水を得て、該処理水及び活性汚泥からなる混合物を含む液体肥料又は土壌改良材を製造する方法）によって得られることを特徴とする。

【0054】

第4の発明の液体肥料又は土壌改良材は、処理水及び活性汚泥のみからなっているてもよいし、処理水及び活性汚泥以外の、例えば、植物の栄養成分やその他の任意成分を添加して

もよい。第4の発明のうちの土壌改良材には、さらに植物種子及び／又は植物体の少なくとも一部を配合することができる。第4の発明の土壌改良材に植物種子や植物体の一部等を含ませたものを土壌に吹き付けることにより、吹き付けられた土壌表面に植物が生育し、土壌表面を保護、安定化することができ、また草生栽培を行うことができる。

【0055】

第5の発明は、第4の発明の土壌改良材を土壌に吹き付けることを含むことを特徴とする。第4の発明の土壌改良材を土壌に吹き付けることで、上記のように土壌表面を保護、安定化することが可能である。

【0056】

従来、山の斜面等を削ったりした場合に、化学物質（例えば、ポリマー、タール、エマルジョン樹脂など）を使用して斜面を固化させることで、雨などで斜面が崩れるのを防止することが行われてきた。しかしながら、上記のような化学物質は、農地には使用することができない。

【0057】

第4の発明の土壌改良材及びそれを用いた第5の発明の土壌安定化方法によれば、石油化学製品をはじめとした合成品によらない土壌表面の保護、農地土壌の団粒化の促進や、土壌構造の改良を行うことができる。従って、第4の発明の土壌改良材を用いれば、土壌流亡を軽減し、施肥を節減し、また赤土流出等の環境に対する負担を軽減することができる。

【0058】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこの実施例になんら限定されるものではない。

【0059】

実施例：処理水からなる液体肥料の製造

(1) 下記表1に詳細を示す施設において液体肥料の製造を行った。

【0060】

【表1】

表1：処理水からなる液体肥料の製造施設詳細

項目	施設Ⅰ	施設Ⅱ
設置場所	沖縄県大里村字大里	沖縄県大里村字稲嶺
処理原水	肥育豚 200 頭(母豚約 40 頭) 排泄物及び処理水	牛 70 頭(最大容量：牛 120 頭) 排泄物及び洗浄水
処理方法	酸化溝型回分式活性汚泥法	酸化溝型回分式活性汚泥法
容量	120m ³	有効容量600m ³
曝気方式	曝気用水車：2馬力×2台	曝気用水車：2馬力×5台
運転時溶存酸素量	1.5ppm以上	1.5ppm以上
溝内流速	5cm/sec	5cm/sec
MLSS	8,000～12,000ppm	8,000～12,000ppm
原水流入量	約3m ³ /日	約4m ³ /日

【0061】

(2) 下記表2記載の性状の原水を上記(1)に示す施設で浄水処理し、得られた処理水(第1の発明の液体肥料)の性状を表2に示す。

【0062】

【表2】

表 2：原水及び処理水の性状

施設	項目	原水	処理水
I	BOD	12,000 ppm ¹⁾	50 ppm ¹⁾
	窒素量	6,000 ppm ²⁾	20 ppm ³⁾
	全リン量	400 ppm ¹⁾	20 ppm
	臭気指数	測定せず	0 (臭気を検出せず)
II	BOD	16,000 ppm ¹⁾	80 ppm ¹⁾
	窒素量	6,000 ppm ²⁾	20 ppm ³⁾
	全リン量	1,200 ppm ¹⁾	20 ppm
	臭気指数	測定せず	0 (臭気を検出せず)

10

1)中間値

2)全窒素

3)硝酸態窒素

【 0 0 6 3 】

20

表 2 の結果から、M L S S 濃度を高く保った回分式活性汚泥法によれば、原水に含まれる有機物が高濃度であっても、液体肥料、土壌改良材として安全に利用できる状態まで処理した処理水を製造できることがわかる。

【 0 0 6 4 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、畜産業者等に課せられた「家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の目的に合致した、家畜排泄物の安価且つ管理も容易な処理方法を利用して、天然物であり、植物の栄養源を豊富に含む有機性廃水を原料とする液体肥料及び土壌改良材が得られる。

【 0 0 6 5 】

30

本発明の土壌改良材及び土壌安定化方法によれば、農地等への投入が可能な天然物による、土壌表面の保護、農地土壌の団粒化の促進、土壌構造の改良を行うことができるため、土壌流亡を軽減し、施肥を節減し、また、赤土流出等の環境に対する負担を軽減することができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 0 5 F 7/00	C 0 5 F 7/00	
C 0 9 K 17/32	C 0 9 K 17/32	H
// C 0 9 K 101:00	C 0 9 K 101:00	

(74)代理人 100103573

弁理士 山口 栄一

(72)発明者 宇井 純

沖縄県那覇市国場 5 5 5 沖縄大学地域研究所内

(72)発明者 金城 寿次

沖縄県大里村字大城 8 0 5 金城農産内

(72)発明者 平仲 信明

沖縄県豊見城市真玉橋 1 7 5 - 1 株式会社平仲内

(72)発明者 堀込 英司

沖縄県那覇市繁多川 1 - 1 3 - 7 1 ガーデンヒル B - 3 0 2

(72)発明者 菱垣 裕介

東京都杉並区堀ノ内 2 - 2 1 - 1 0 株式会社シンワ・マネージメント・システムズ内

F ターム(参考) 4D028 AA03 AA08 AB00 AB03 BB01 BC01 BD06 CA04 CA05 CA06

CB02

4D059 AA01 BA01 CC01 CC10 EB20

4H026 AA10 AA18 AB04

4H061 AA02 CC31 CC35 CC36 CC42 CC45 CC51 FF01 LL21 LL25

LL30