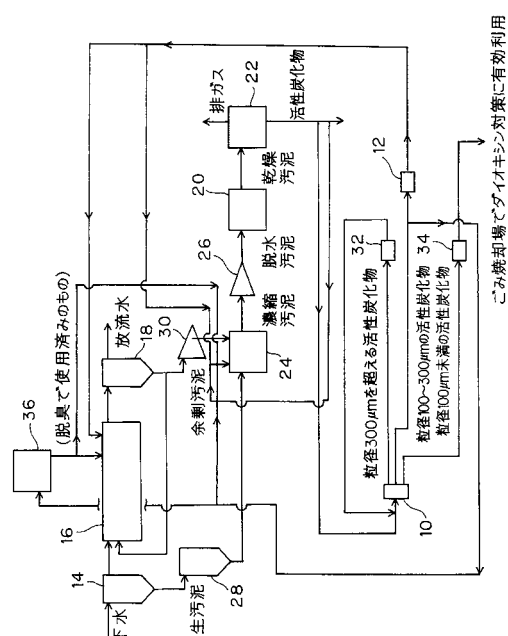




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

廃棄物を炭化処理して製造した炭化物を粒径 100 ~ 300 μm に分級処理し、ついで、脱気処理して、分級処理及び脱気処理した炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入することを特徴とする排水処理設備での炭化物の利用方法。

【請求項 2】

湿潤有機性廃棄物の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物を粒径 100 ~ 300 μm に分級処理し、ついで、脱気処理して、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入することを特徴とする排水処理設備での炭化物の利用方法。

【請求項 3】

湿潤有機性廃棄物である下水汚泥の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物を粒径 100 ~ 300 μm に分級処理し、ついで、脱気処理して、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入し、曝気槽内の活性汚泥と活性炭化物を混合して汚泥の沈降性を促進させ、曝気槽で処理された排水から活性汚泥及び活性炭化物を分離して浄化水とし、曝気槽に導入前の下水から分離した汚泥、並びに / 又は曝気槽から抜き出した前記活性汚泥及び活性炭化物の一部である余剰汚泥を濃縮・脱水して、乾燥・炭化・賦活処理による活性炭化物の製造の原料とすることを特徴とする排水処理設備での炭化物の利用方法。

10

【請求項 4】

湿潤有機性廃棄物である下水汚泥の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物を粒径 100 ~ 300 μm に分級処理し、ついで、その一部を脱気処理して、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入し、曝気槽内の活性汚泥と活性炭化物を混合して汚泥の沈降性を促進させ、曝気槽で処理された排水から活性汚泥及び活性炭化物を分離して浄化水とし、曝気槽に導入前の下水から分離した汚泥、並びに / 又は曝気槽から抜き出した前記活性汚泥及び活性炭化物の一部である余剰汚泥を汚泥貯留槽で濃縮し、ついで、脱水して、乾燥・炭化・賦活処理による活性炭化物の製造の原料とし、粒径 100 ~ 300 μm に分級処理した活性炭化物の残部を排水処理設備で脱臭剤として利用した後、前記曝気槽又は / 及び汚泥貯留槽に投入することを特徴とする排水処理設備での炭化物の利用方法。

20

【請求項 5】

湿潤有機性廃棄物である下水汚泥の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物の一部を分級処理も脱気処理もしないで汚泥貯留槽に投入する請求項 4 記載の排水処理設備での炭化物の利用方法。

30

【請求項 6】

粒径 100 ~ 300 μm に分級処理して脱気処理しない活性炭化物の一部、及び粒径 100 ~ 300 μm に分級処理して脱気処理した活性炭化物の一部の少なくともいずれかを汚泥貯留槽に投入する請求項 4 又は 5 記載の排水処理設備での炭化物の利用方法。

【請求項 7】

湿潤有機性廃棄物の乾燥・炭化・賦活処理として、解砕機能を有する気流乾燥機による乾燥工程と、活性炭化炉での乾燥原料の炭化と、原料自身に含まれる水蒸気及び前記炭化で発生する熱分解ガスによる賦活反応とを行う炭化・賦活工程とからなる処理を行う請求項 2 ~ 6 のいずれかに記載の排水処理設備での炭化物の利用方法。

40

【請求項 8】

分級処理に振動フルイ及び気流分級機のいずれかを用い、脱気処理に真空脱気装置及び水に浸漬させて脱気するための貯留タンクのいずれかを用いる請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の排水処理設備での炭化物の利用方法。

【請求項 9】

分級処理において、粒径 300 μm を超えるものは粉碎して再度分級処理工程に導入する請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の排水処理設備での炭化物の利用方法。

【請求項 10】

50

分級処理において、粒径 100 μm 未満のものは微粉碎処理して粉末状とし、ごみ焼却設備で有害成分の吸着剤として使用する請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の排水処理設備での炭化物の利用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、下水汚泥等から製造される優れた吸着能力を有する活性炭化物を排水処理設備で有効利用する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

下水汚泥のような廃棄物の処理においては、廃棄物の発生量を削減するため、様々な努力がなされている。これを解決する手段の一つとして、例えば、下水汚泥を乾燥させ、ついで、炭化・賦活処理して活性炭化物を製造する方法及び装置が開発されている。現在、この活性炭化物の有効利用先の拡大が急務であるが、様々な制約から、特に、同じ下水処理場内での有効利用が望まれている。

【0003】

また、従来の汚泥の炭化処理においては、炭化汚泥を排水処理設備で汚泥沈降促進剤又は脱水助剤として利用する方法があるが（例えば、特許文献 1 参照）、炭化物は吸着能力を持たないため、吸着剤として、例えば、排水処理やごみ焼却場のダイオキシン類対策などで利用できないという問題点を有する。

【0004】

また、活性炭を排水処理設備で利用する場合は、粒状の活性炭を使用して吸着塔を設けるか、又は粉末状の活性炭を使用して膜ろ過装置を併用する（例えば、特許文献 2、特許文献 3 参照）。つまり、活性炭は、水処理で利用する場合、上澄水にリークしやすいので、それに対する対策が必要である。なお、活性炭に限らず炭化物は、比重が軽いので、例えば、汚泥と混合した後に沈殿させると、浮上する場合がある（例えば、特許文献 4 参照）。

【0005】

【特許文献 1】

特開 2001 - 353500 号公報

【特許文献 2】

特開 2002 - 346548 号公報

【特許文献 3】

特開平 7 - 232196 号公報

【特許文献 4】

特開平 11 - 70400 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記の諸点に鑑みなされたもので、本発明の目的は、下水汚泥等の廃棄物を乾燥・炭化・賦活処理することにより活性炭化物とし、この活性炭化物を、ある種の制御目標値を持って分級処理及び脱気処理することで、例えば、同じ下水処理場内で、汚泥の沈降促進剤や微生物付着担体、COD 等の吸着除去剤、脱臭剤、脱水助剤等として有効に利用することができる方法を提供することにある。本発明の技術は、公共下水道のみならず、浄化槽や農村集落排水、民間排水処理など、様々な排水処理設備で利用することができる。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の排水処理設備での炭化物の利用方法は、廃棄物を炭化処理して製造した炭化物を粒径 100 ~ 300 μm に分級処理し、ついで、脱気処理して、分級処理及び脱気処理した炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入するように構成さ

10

20

30

40

50

れている。

また、本発明の方法は、湿潤有機性廃棄物の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物を粒径100～300 μ mに分級処理し、ついで、脱気処理して、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入することを特徴としている。

【0008】

また、本発明の方法は、湿潤有機性廃棄物である下水汚泥の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物を粒径100～300 μ mに分級処理し、ついで、脱気処理して、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入し、曝気槽内の活性汚泥と活性炭化物を混合して汚泥の沈降性を促進させ、曝気槽で処理された排水から活性汚泥及び活性炭化物を分離して浄化水とし、曝気槽に導入前の下水から分離した汚泥、並びに／又は曝気槽から抜き出した前記活性汚泥及び活性炭化物の一部である余剰汚泥を濃縮・脱水して、乾燥・炭化・賦活処理による活性炭化物の製造の原料とすることを特徴としている。

10

【0009】

また、本発明の方法は、下水汚泥の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物を粒径100～300 μ mに分級処理し、ついで、その一部を脱気処理して、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入し、曝気槽内の活性汚泥と活性炭化物を混合して汚泥の沈降性を促進させ、曝気槽で処理された排水から活性汚泥及び活性炭化物を分離して浄化水とし、曝気槽に導入前の下水から分離した汚泥、並びに／又は曝気槽から抜き出した前記活性汚泥及び活性炭化物の一部である余剰汚泥を汚泥貯留槽で濃縮し、ついで、脱水して、乾燥・炭化・賦活処理による活性炭化物の製造の原料とし、粒径100～300 μ mに分級処理した活性炭化物の残部を排水処理設備で脱臭剤として利用した後、前記曝気槽又は／及び汚泥貯留槽に投入することを特徴としている。なお、下水汚泥の乾燥・炭化・賦活処理で製造した活性炭化物の一部を分級処理も脱気処理もしないで汚泥貯留槽に投入する場合もある。また、粒径100～300 μ mに分級処理して脱気処理しない活性炭化物の一部、粒径100～300 μ mに分級処理して脱気処理した活性炭化物の一部等を汚泥貯留槽に投入する場合もある。

20

【0010】

これらの方法においては、湿潤有機性廃棄物の乾燥・炭化・賦活処理として、解砕機能を有する気流乾燥機による乾燥工程と、活性炭化炉での乾燥原料の炭化と、原料自身に含まれる水蒸気及び前記炭化で発生する熱分解ガス（還元ガス、乾留ガス）による賦活反応とを行う炭化・賦活工程とからなる処理を行うことが好ましい。

30

また、分級処理には振動フルイ及び気流分級機のいずれかを用い、脱気処理には真空脱気装置及び水に浸漬させて脱気するための貯留タンクのいずれかを用いることが好ましい。

【0011】

また、これらの方法では、分級処理において、粒径300 μ mを超えるものは粉碎して再度分級処理工程に導入することができ、粒径100 μ m未満のものは微粉碎処理して粉末状とし、ごみ焼却設備で有害成分の吸着剤として使用することができる。例えば、粒径100 μ m未満のものは微粉碎処理して平均粒径約20 μ mの粉末状とし、主にごみ焼却場のダイオキシン類対策として使用できる。

40

【0012】

上述した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に添加すると、汚泥の沈降性を促進できる。しかし、活性炭化炉で製造した活性炭化物をそのまま添加する場合は、粒径が大きく比重の大きい活性炭化物が底に沈んで堆積したり、活性炭化物の細孔から徐々に発生する気泡が原因となって沈殿池で汚泥の一部がスカムのように浮上したり、また、粒径が小さく微細な活性炭化物は処理水にSS分（懸濁浮遊物）としてリークしたりする。そこで、活性炭化物を曝気槽に添加するときは、粒径を100～300 μ mに分級することにより、活性炭化物が沈降したり、逆に浮いて処理水（放流水）へリークすることが無くなる。すなわち、粒径が300 μ mを超えるものでは、曝気槽内で汚泥と十分に混合しても沈降してしまうという問題があり、粒径が100 μ m未満のものでは、沈殿池で沈殿せずに上澄水

50

を黒く濁し、放流水へリークしてしまうという問題がある。また、活性炭化物を曝気槽に添加するときは、さらに脱気処理を行うことにより、活性炭化物の細孔内の気泡を取り除いて、沈殿池でのスカムの発生を抑制することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明は下記の実施の形態に何ら限定されるものではなく、適宜変更して実施することができるものである。図1は、本発明の実施の第1形態による排水処理設備での炭化物の利用方法の概要を示している。下水汚泥、畜産廃棄物、食品廃棄物、都市ごみRDF等の廃棄物を炭化处理し、得られた炭化物を分級装置10で、粒径300 μ mを超えるもの、粒径100～300 μ mのもの、粒径100 μ m未満のものに分級処理し、ついで、このうち、粒径100～300 μ mのものを脱気装置12で脱気処理する。分級装置10としては、一例として、振動フルイ、気流分級機などが用いられ、脱気装置12としては、一例として、真空脱気装置、水に数日間浸漬させるための貯留タンクなどが用いられる。

10

20

【0014】

排水処理設備（下水処理場）において、下水は最初沈殿池14に導入され、ここで下水中の汚泥が沈殿して分離され、最初沈殿池14で汚泥が分離された下水が曝気槽16に導入されて活性汚泥による生物処理が行われる。曝気槽16には、前記の分級処理及び脱気処理した炭化物を投入する。曝気槽16に炭化物を添加することで、汚泥の沈降性を促進させることができる。この場合、分級処理により粒径の大きい炭化物が取り除かれているので、炭化物だけが底に沈んで堆積することではなく、十分な汚泥の沈降促進効果が得られる。曝気槽16で処理された排水は最終沈殿池18に導入され、ここで汚泥及び炭化物が沈殿して分離される。粒径の小さい炭化物は分級処理で除外されているので、最終沈殿池18で炭化物が浮遊して上澄水が黒く濁ることではなく、また、炭化物を脱気処理しているので、スカムの発生も抑制される。最終沈殿池18の上澄水は浄化处理水として放流可能となる。

【0015】

図2は、本発明の実施の第2形態による排水処理設備での炭化物の利用方法の概要を示している。下水汚泥、畜産廃棄物、食品廃棄物、都市ごみRDF等の廃棄物（湿潤廃棄物の場合は、脱水処理したもの）を乾燥機20で乾燥させた後、活性炭化炉22で乾燥原料の炭化と原料自身に含まれる水蒸気及び前記炭化で発生する熱分解ガス（還元ガス、乾留ガス）による賦活反応とを行い、得られた活性炭化物を分級装置10で、粒径300 μ mを超えるもの、粒径100～300 μ mのもの、粒径100 μ m未満のものに分級処理し、ついで、このうち、粒径100～300 μ mのものを脱気装置12で脱気処理する。乾燥機20としては、一例として、解砕機を備えた気流乾燥機などを用いることが好ましい。気流乾燥機を用いると、粉状の乾燥原料が得られる。活性炭化炉22としては、一例として、間接加熱方式の装置であって、乾燥原料中の水分を炭化处理の前段で蒸発させ、ついで、乾燥原料を熱分解して炭化处理し、炭化物を、炭化处理の前段で発生した水蒸気及び熱分解時に発生するCO、CH₄、H₂等により賦活処理して活性炭化物を製造する装置などを用いることが好ましい。また、分級装置10としては、一例として、振動フルイ、気流分級機などが用いられ、脱気装置12としては、一例として、真空脱気装置、水に数日間浸漬させるための貯留タンクなどが用いられる。

30

40

【0016】

排水処理設備（下水処理場）において、下水は最初沈殿池14に導入され、ここで下水中の汚泥が沈殿して分離され、最初沈殿池14で汚泥が分離された下水が曝気槽16に導入されて活性汚泥による生物処理が行われる。曝気槽16には、前記の分級処理及び脱気処理した活性炭化物を投入する。曝気槽16に活性炭化物を添加することで、汚泥の沈降性を促進させることができる。この場合、分級処理により粒径の大きい活性炭化物が取り除かれているので、活性炭化物だけが底に沈んで堆積することではなく、十分な汚泥の沈降促進効果が得られる。また、活性炭化物は吸着能力を有するので、下水中のCODや色、環

50

境ホルモンなどを吸着除去できる。さらに、活性炭化物は、曝気槽 16 内で微生物付着担体にもなるので、生物処理の促進効果が得られる。また、曝気槽からの排ガスの脱臭効果も有する。曝気槽 16 で処理された排水は最終沈殿池 18 に導入され、ここで汚泥及び活性炭化物が沈殿して分離される。粒径の小さい活性炭化物は分級処理で除外されているので、最終沈殿池 18 で活性炭化物が浮遊して上澄水が黒く濁ることはなく、また、活性炭化物を脱気処理しているので、スカムの発生も抑制される。最終沈殿池 18 の上澄水は浄化処理水として放流可能となる。

【0017】

図 3 は、本発明の実施の第 3 形態による排水処理設備での炭化物の利用方法を実施する装置の系統的概略構成を示している。本実施の形態は、下水汚泥から活性炭化物を製造し、この活性炭化物を同じ下水処理場内で有効利用する場合のシステムの一例である。図 3 に示すように、汚泥貯留槽 24 に貯留された濃縮汚泥は、脱水機 26 で脱水され、活性炭化物製造の原料となる。なお、脱水機としては、例えば、フィルタープレス脱水機、遠心脱水機、ベルトプレス、スクリュープレスなどが用いられる。

10

【0018】

脱水機 26 で脱水された脱水汚泥（脱水ケーキ）は、乾燥機 20 で乾燥した後、活性炭化炉 22 にて乾燥汚泥の炭化と汚泥自身に含まれる水蒸気及び前記炭化で発生する熱分解ガス（還元ガス、乾留ガス）による賦活反応とを行うことで、炭化・賦活処理されて活性炭化物となる。乾燥機 20、活性炭化炉 22 について、図 3 では詳細に図示していないが、具体的な構成の一例について説明する。まず、脱水ケーキの乾燥は、粉体状の乾燥汚泥を製造できる機種乾燥機 20 として気流乾燥機を用いて行う。このとき、脱水ケーキを大量の乾燥汚泥と混合して気流乾燥機の解砕機に投入し、熱風により高速乾燥させることが好ましい。得られた粉体状の乾燥汚泥は、固気分離された後、その大半が循環乾燥汚泥として脱水ケーキとの混合に用いられ、一部が炭化・賦活処理の原料として用いられる。循環を繰り返して得られた粉体状の乾燥汚泥は、活性炭化炉 22 に投入され、炉内で炭化・賦活処理される。活性炭化炉 22 の構造としては、例えば、投入される粉体状の乾燥汚泥を間接加熱するようになっており、乾燥汚泥の移動方向の上流側が乾燥汚泥中の水分を蒸発させるための低温の乾燥ゾーンで、乾燥汚泥の移動方向に進むにつれて乾燥汚泥を熱分解して炭化するための炭化ゾーンとなり、乾燥汚泥の移動方向の下流側が乾燥ゾーンで発生した水蒸気及び炭化ゾーンで発生した CO 、 CH_4 、 H_2 等の熱分解ガス（還元ガス、乾留ガス）により炭化された汚泥を賦活するための高温の賦活ゾーンとなっている構成とすることが好ましい。上述したような活性炭化炉で製造された活性炭化物は、活性炭と比較して孔径の大きい細孔分布を有しており、排ガス中のダイオキシン類等や臭気成分等の高分子成分の吸着、液相成分での吸着に適したものである。

20

30

【0019】

活性炭化炉 22 で製造された活性炭化物を分級装置 10 で、粒径 $300\ \mu\text{m}$ を超えるもの、粒径 $100 \sim 300\ \mu\text{m}$ のもの、粒径 $100\ \mu\text{m}$ 未満のものに分級処理し、ついで、このうち、粒径 $100 \sim 300\ \mu\text{m}$ のものを脱気装置 12 で脱気処理する。分級装置 10 としては、一例として、振動フルイ、気流分級機などが用いられ、脱気装置 12 としては、一例として、真空脱気装置、水に浸漬させるための貯留タンクなどが用いられる。真空脱気する場合は、活性炭化物を水に浸漬して真空ポンプ等で脱気処理する。また、貯留タンク等で活性炭化物を数日間水に浸漬することで脱気してもよい。

40

【0020】

一方、下水処理場では、まず、下水は最初沈殿池 14 に導入され、ここで下水中の汚泥が沈殿して分離され、最初沈殿池 14 で汚泥が分離された下水が曝気槽 16 に導入されて活性汚泥による生物処理が行われる。曝気槽 16 には、前記の分級処理及び脱気処理した活性炭化物を投入する。曝気槽 16 に活性炭化物を添加することで、汚泥の沈降性を促進させることができる。この場合、分級処理により粒径 $300\ \mu\text{m}$ を超える活性炭化物が取り除かれているので、活性炭化物だけが底に沈んで堆積することではなく、十分な汚泥の沈降促進効果が得られる。また、活性炭化物は吸着能力を有するので、下水中の COD や色、

50

環境ホルモンなどを吸着除去できる。さらに、活性炭化物は、曝気槽 16 内で微生物付着担体にもなるので、生物処理の促進効果が得られる。また、曝気槽からの排ガスの脱臭効果も有する。曝気槽 16 で処理された排水は最終沈殿池 18 に導入され、ここで污泥及び活性炭化物が沈殿して分離される。粒径 100 μm 未満の活性炭化物は分級処理で除外されているので、最終沈殿池 18 で活性炭化物が浮遊して上澄水が黒く濁ることはなく、また、活性炭化物を脱気処理しているので、スカムの発生も抑制される。最終沈殿池 18 の上澄水は浄化処理水として放流可能となる。

【0021】

最初沈殿池 14 では下水中の生污泥が沈降分離されるが、この生污泥は重力濃縮槽 28 で濃縮されて污泥貯留槽 24 に導入される。また、最終沈殿池 18 で沈降分離された活性污泥及び活性炭化物は、その一部が返送污泥として曝気槽 16 に戻されるが、残部は余剰污泥として濃縮機 30 等で濃縮された後、污泥貯留槽 24 に導入される。そして、上述したように、污泥貯留槽 24 に貯留された濃縮污泥が、脱水機 26 での脱水工程を経て、活性炭化物製造の原料となる。

10

【0022】

上述したように、活性炭化物は分級装置 10 で粒径 100 ~ 300 μm に分級処理されるが、粒径 300 μm を超える活性炭化物は粗粉碎機 32 で粗粉碎してから分級装置 10 に戻され、再度分級処理される。粗粉碎機 32 としては、粗い粉碎処理が可能な機種を適宜選定することが可能である。また、粒径 100 μm 未満の活性炭化物は、上記のようなハンドリング上の問題などから、下水処理場内で利用することは難しいので、微粉碎機 34 で微粉碎して、例えば、平均粒径約 20 μm の粉末状とし、主にゴミ焼却場において、ダイオキシン類除去用の吸着剤として利用することが可能である。微粉碎機 34 としては、一例として、ハンマーミルなど、微粉碎処理が可能な機種を適宜選定することができる。

20

【0023】

また、分級装置 10 で粒径 100 ~ 300 μm に分級処理した活性炭化物の一部は、下水処理場内における臭気空気等の脱臭装置 36 において、脱臭用の吸着剤として利用した後、曝気槽 16 に投入することも可能である。活性炭化物を脱臭剤として利用することで、途中で湿気を吸収するため、使用済みの活性炭化物には気泡が含まれなくなることもあるからである。脱臭装置 36 としては、活性炭化物を充填した固定床式又は移動床式の脱臭装置の他、バグフィルタ式脱臭装置などを用いることができる。なお、分級装置 10 に導入する前の分級処理も脱気処理もしない活性炭化物は、污泥貯留槽 24 等に投入することが可能である。また、上記の脱臭で使用済みの活性炭化物や、分級処理した活性炭化物、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を污泥貯留槽 24 等に投入することも勿論可能である。また、これらの活性炭化物は、その他に、沈殿池、濃縮槽などに添加して污泥の沈降促進剤、脱臭剤等としての利用も可能であり、また、脱水機の前段で添加して脱水助剤等としての利用も可能である。

30

【0024】

上記のように、活性炭化物は十分な吸着能力を有するので、排水処理で COD などを吸着除去でき、優れた水質浄化効果がある。これに対し、廃棄物を炭化処理しただけの炭化物は吸着能力をほとんど有しないので、排水処理設備で使用しても、水質浄化効果はほとんど得られない。また、分級工程で粒径の細かい活性炭化物が余剰となるが、ハンドリング上の問題点から、排水処理設備内で利用することは難しい。この問題は、粒径の細かい活性炭化物をさらに微粉碎し、ゴミ焼却場のダイオキシン類対策として利用することで解決できる。このような手段を採用することは、炭化物では吸着能力が不足するために不可能であるが、活性炭化物では吸着能力が十分であるために可能となるものである。

40

【0025】

また、上述したように、活性炭化物の粒径の大きいものは、曝気槽内で污泥と十分に混合しても、直ちに沈降してしまう。これでは、活性炭化物が污泥と一緒に沈降しないので、污泥の沈降促進効果が得られない。また、逆に粒径の小さいものは、最終沈殿池で沈殿せず、上澄水を黒く濁し、放流水へリークしてしまう。下記のように、本発明に関する実験

50

から、活性炭化物を曝気槽に添加するときは、粒径を $100 \sim 300 \mu\text{m}$ に分級しておけば、これらの問題は起こらない。なお、活性炭化物は、市販の活性炭に比べて灰分が多く比重が大きいので、必要な分級の範囲は異なる。また、分級した活性炭化物を曝気槽に添加するとき、最終沈殿池では、活性炭化物に含まれる気泡が原因となって、污泥の一部を浮上させてスカムを発生させてしまう。しかしながら、活性炭化物を脱気処理すると、気泡が除外できるので、スカムの発生を抑制することができる。

【0026】

つぎに、下水污泥から製造した活性炭化物による活性污泥の沈降性促進効果について、活性炭化物を分級処理、脱気処理することにより污泥の沈降性促進効果が改善されることを試験で確認したので、以下にその試験方法及び試験結果を示す。

10

(1) 製造した活性炭化物をふるいで分級して、粒径 $100 \mu\text{m}$ 未満、粒径 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ 、粒径 $200 \sim 300 \mu\text{m}$ 、粒径 $300 \sim 400 \mu\text{m}$ 、粒径 $400 \sim 500 \mu\text{m}$ 、粒径 $500 \mu\text{m}$ を超えるものの6種類の活性炭化物とした。MLSS濃度(活性污泥浮遊物質濃度)約 1400mg/L の活性污泥にそれぞれの粒径の活性炭化物を 2500mg/L で添加し、速やかに混合して静置した。また、活性炭化物を添加しない活性污泥も同様にして準備した。

【0027】

これらの試料について、沈降状況を観察した結果、分級処理のみをした活性炭化物を添加する場合は、粒径 $200 \mu\text{m}$ 以上でスカムが発生した。スカムには活性炭化物も若干含まれていた。また、粒径 $100 \mu\text{m}$ 未満のものを添加したときは、6時間静置した後でも、活性炭化物の一部が浮遊し、上澄水が黒く濁っていた。このスカムの発生は、活性炭化物の一部の軽いものが浮上することと、活性炭化物から徐々に気泡が発生することとの2つが原因と考えられる。通常、製造した活性炭化物は多孔体の乾燥状態であるので、水に浸したときに、孔から空気が微細な気泡となって出てくる。

20

【0028】

(2) 上記の結果に基づき、污泥と混合する前に活性炭化物の気泡を取り除く処理を行ってから、前述と同様の沈降性促進効果の試験を行った。すなわち、製造した活性炭化物をふるいで分級して、粒径 $100 \mu\text{m}$ 未満、粒径 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ 、粒径 $200 \sim 300 \mu\text{m}$ 、粒径 $300 \sim 400 \mu\text{m}$ 、粒径 $400 \sim 500 \mu\text{m}$ 、粒径 $500 \mu\text{m}$ を超えるものの6種類の活性炭化物とした。そして、 500mL の耐圧容器内で水の中にそれぞれの活性炭化物を投入し、時折攪拌しながら、真空ポンプを用いて $20 \sim 60$ 分間真空脱気処理を行った。MLSS濃度約 1400mg/L の活性污泥にそれぞれの粒径の活性炭化物を 2500mg/L で添加し、速やかに混合して静置した。なお、粒径 $500 \mu\text{m}$ を超える活性炭化物については、脱気処理しないものを添加した活性污泥も用意した。また、活性炭化物を添加しない活性污泥も同様にして準備した。

30

【0029】

これらの試料について、沈降状況を観察した結果、分級処理し、かつ脱気処理した活性炭化物を添加するとき、いずれの粒径の場合もスカムは発生しなかった。このように、分級処理し、かつ脱気処理した活性炭化物を添加する場合は、程度の差はあれ、污泥の沈降性を促進することができた。SV30値(活性污泥沈降率)は以下ようになった。活性炭化物添加なし; 26、脱気処理した粒径 $100 \mu\text{m}$ 未満の活性炭化物添加; 15、脱気処理した粒径 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ の活性炭化物添加; 14、脱気処理した粒径 $200 \sim 300 \mu\text{m}$ の活性炭化物添加; 15、脱気処理した粒径 $300 \sim 400 \mu\text{m}$ の活性炭化物添加; 20、脱気処理した粒径 $400 \sim 500 \mu\text{m}$ の活性炭化物添加; 22、脱気処理した粒径 $500 \mu\text{m}$ を超える活性炭化物添加; 23、脱気処理していない粒径 $500 \mu\text{m}$ を超える活性炭化物添加; 24

40

【0030】

特に、粒径 $300 \mu\text{m}$ 以下の活性炭化物を添加した場合、120分沈降後では、添加しない場合の約1.3倍に污泥を濃縮できた。

また、静置後の容器底部を観察すると、分級処理し、かつ脱気処理した活性炭化物の粒径

50

300 μm 以上のものを添加するときは、汚泥より活性炭化物が優先的に沈降し堆積していた。また、分級処理し、かつ脱気処理した活性炭化物の粒径100 μm 未満のものを添加したとき、30分間静置した後でも一部が浮遊し、上澄水が黒く濁っていた。粒径100 ~ 200 μm のものを添加したときは、これよりやや薄く黒く濁ったが、21時間後には上澄水は無色透明となった。

【0031】

以上の試験結果をまとめると、活性炭化物の気泡を取り除くために、脱気処理が必要であり、活性炭化物を脱気処理すれば、活性汚泥に投入した直後のスカムの発生はなくなる。そして、汚泥の沈降促進のためには、脱気処理した活性炭化物で、粒径100 ~ 300 μm のものが適している。これらは汚泥より優先的に沈んで堆積することではなく、かつ、逆に浮いて上澄水にリークすることも少なくなる。

【0032】

【発明の効果】

本発明は上記のように構成されているので、つぎのような効果を奏する。

(1) 活性炭化物を粒径100 ~ 300 μm に分級処理し、ついで、脱気処理して、分級処理及び脱気処理した活性炭化物を排水処理設備の曝気槽に投入するので、粒径の大きい活性炭化物が底に沈んで堆積することではなく、十分な汚泥の沈降促進効果が得られる。また、粒径の小さい活性炭化物が最終沈殿池等で浮遊して上澄水が黒く濁ることではなく、清浄な処理水が得られる。さらに、気泡が原因となって最終沈殿池等で汚泥の一部がスカムのよう浮上することもない。

(2) 活性炭化物は吸着能力を有するので、排水処理でCODなどを吸着除去できる。

(3) 粒径の小さい活性炭化物は、ハンドリング上の問題などから、排水処理設備内で利用することは難しいが、さらに微粉碎することにより、ごみ焼却場などでダイオキシン類等の有害物質を除去する吸着剤として利用することが可能である。

(4) 分級処理及び脱気処理した活性炭化物を使用することで、排水処理設備において、吸着塔や膜分離装置のような装置を併設することなく、主として曝気槽で排水を浄化することができ、かつ、固液分離も容易に行える。

(5) 活性炭化物を、排水処理設備内で、汚泥の沈降促進剤や微生物付着担体、COD等の吸着除去剤、脱臭剤、脱水助剤等として有効に利用でき、公共下水道のみならず、浄化槽や農村集落排水、民間排水処理など、様々な排水処理設備で利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態による排水処理設備での炭化物の利用方法の概要を示す構成説明図である。

【図2】本発明の実施の第2形態による排水処理設備での炭化物の利用方法の概要を示す構成説明図である。

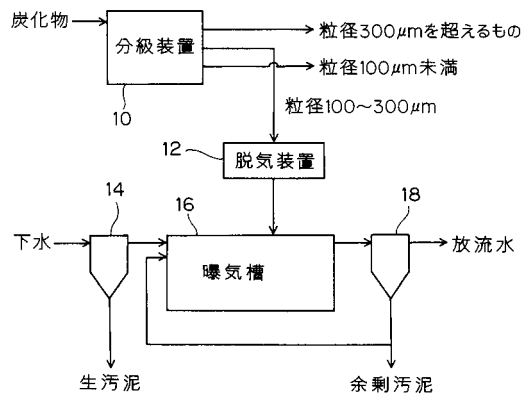
【図3】本発明の実施の第3形態による排水処理設備での炭化物の利用方法を実施する装置を示す系統的概略構成説明図である。

【符号の説明】

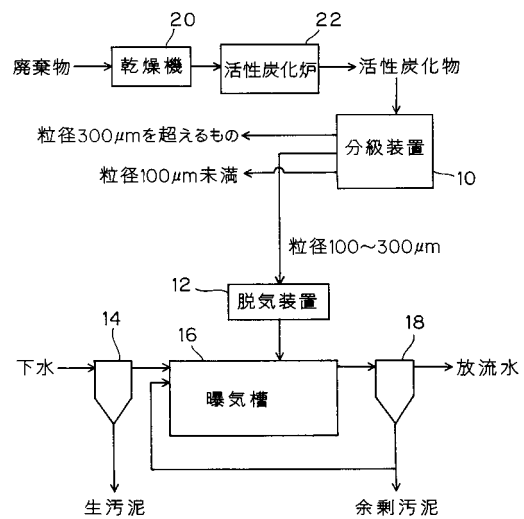
- 10 分級装置
- 12 脱気装置
- 14 最初沈殿池
- 16 曝気槽
- 18 最終沈殿池
- 20 乾燥機
- 22 活性炭化炉
- 24 汚泥貯留槽
- 26 脱水機
- 28 重力濃縮槽
- 30 濃縮機
- 32 粗粉碎機

- 3 4 微粉砕機
3 6 脱臭装置

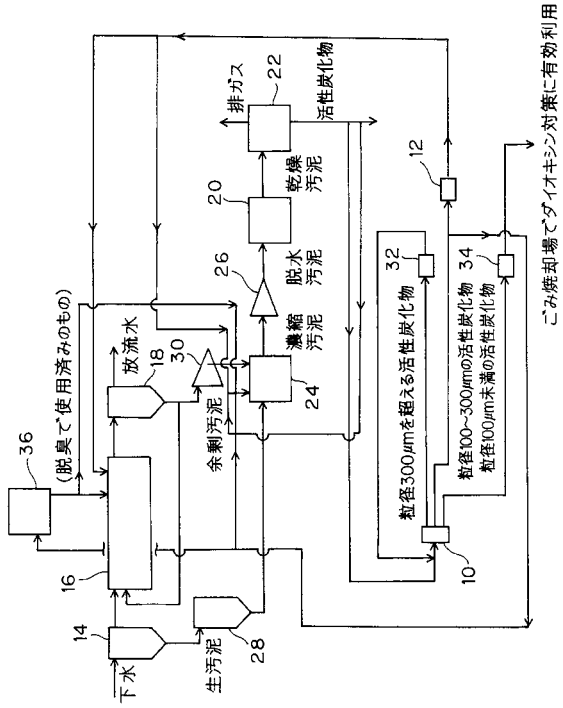
【図 1】



【図 2】



【図 3】



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 2 F 11/10	C 0 2 F 11/10	Z
C 0 2 F 11/12	C 0 2 F 11/12	A
C 1 0 B 53/00	C 0 2 F 11/12	C
	C 1 0 B 53/00	A

(72)発明者 澤井 正和

神戸市中央区東川崎町 1 丁目 1 番 3 号 川崎重工業株式会社神戸本社内

(72)発明者 津澤 正樹

神戸市中央区東川崎町 1 丁目 1 番 3 号 川崎重工業株式会社神戸本社内

F ターム(参考) 4D003 AA12 AB01 CA03 EA14 EA19 EA25
4D024 AA04 AB02 BA02 BC04 CA01 DA10 DB12 DB15
4D028 AA02 AC04 BC01 BC18 BD06 BD16 BE08
4D059 AA02 AA03 BB05 BD01 BE01 BE08 BE15 BE19 BE26 BF17
CC06 CC10
4H012 HA01