

54 排水処理の処理能力向上事例

設備お悩み解決委員会

相談 53

工場の増産に伴って排水負荷が増加したため、排水処理が困難な状態になってしまいました。排水処理設備を増設する以外に、何か対策はないでしょうか。排水は活性汚泥処理法により処理しています。

◎活性汚泥処理法を用いた排水処理

排水中の有機物を処理する方法として、最も一般的なのが活性汚泥処理法です(図1)。活性汚泥槽内の活性汚泥(微生物)が、排水中の有機物を餌として捕食することで排水が処理されます。捕食処理された排水と活性汚泥は、沈殿槽で固液分離され、上澄み水が処理水として放流されます。

活性汚泥処理法は非常に安価な排水処理方法ですが、以下のような課題があります。

●処理速度が遅く不安定

微生物の捕食活動を利用しているため処理速度が遅く、排水負荷や水温などの影響を受けやすく、処理が不安定です。

●糸状性バルキング^{※1}の発生

排水負荷が高くなると糸状菌が繁殖してバルキングが発生し、沈殿槽での固液分離が困難となり、処理水中に活性汚泥が流出するなど処理水が悪化します。

●余剰汚泥の発生

固液分離された活性汚泥は余剰汚泥となり、産業廃棄物として処分するため処理コストが掛かります。さらに、国内における総産業廃棄物量に占める汚泥の割合は43%(平成27年度実績)もあり、大きな環境問題になっています。

◎オゾン利用排水処理システム

活性汚泥処理法の処理能力向上技術として、オゾンを利用した「オゾン利用排水処理システム」があります(図2)。

活性汚泥槽に適量のオゾンを供給することで、オゾンに耐性のある微生物群が形成されて活性汚泥の活性が向上するため、排水処理の能力と安定性が向上します。このシステムの導入効果は以下のとおりです。

●処理可能水量の増量

同じ処理設備であれば、排水量が15~30%増量しても良好な処理が可能です。100%増量(=2倍)した排水を処理した実績もあります。

●処理水質の改善

BOD_{※2}、SS_{※3}、色度、臭気が大幅に改善します。通常の活性汚泥処理では150mg/L程度以上は処理困難と言われているn-Hex_{※4}も、数百mg/Lであれば十分処理が可能です。

●糸状性バルキングの発生防止

オゾンの酸化力によって表面積の広い糸状菌が優先的に死滅していくため、糸状性バルキングの発生を防止します。発生防止率の実績値は100%です。

●余剰汚泥の削減

余剰汚泥の締まりがよくなって脱水効率が向上するため、余剰汚泥の15~30%減量化が期待できます。

◎食品製品製造工場への導入事例

生産品目の変更があって排水負荷が高くなった

某食品製造工場の排水処理設備に、このシステムを導入した事例を紹介します。

その排水処理設備では、排水量120m³/日、排水BOD1000~2000mg/Lの排水を処理していましたが、さらにBOD20000~30000mg/Lの高負荷排水を処理するようになったため、糸状性バルキングが常時発生し、処理が困難な状態となりました。

そこで、このシステムを導入して活性汚泥槽に適量のオゾンの供給を開始したところ、1週間後には糸状菌が死滅して活性汚泥の沈降性が大きく向上し、沈殿槽からの活性汚泥の流出がなくなりました(写真1・2)。

また、黄土色であった処理水がオゾンの酸化力によりほぼ無色透明になりました。これは、処理水にオゾンガスを添加して色度除去する高度処理とほぼ同等の脱色性能です。

排水負荷が増加して処理が困難な状態であった排水処理設備に「オゾン利用排水処理システム」を導入することで、安定的に良好な処理が行えるようになりました。

※1 糸状性バルキング：糸状菌の異常増殖により活性汚泥の沈降性が進みにくく、上澄み水が得られなくなり処理水が悪化する障害。

※2 BOD(生物化学的酸素要求量)：水中の有機物量の指標で、20℃で5日間に水中の生物が呼吸した酸素量。

※3 SS(浮遊物質)：孔径1μmのろ紙にかかる固形物量。

※4 n-Hex(ノルマルヘキサン抽出物質)：水中に含まれる動植物油脂や鉱物油のほか、界面活性剤、石鹸、アルコールなども含まれる。

* * *

本委員会では読者の皆様からの「お悩み相談」をお待ちしています。

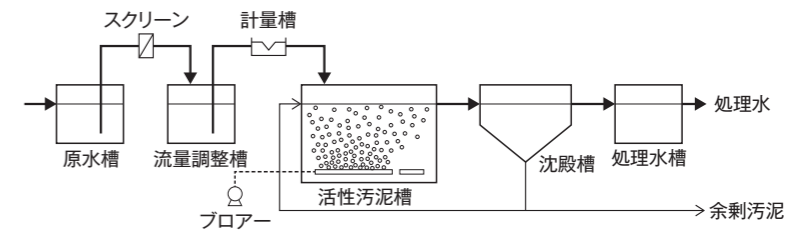


図1 活性汚泥処理法の排水処理設備

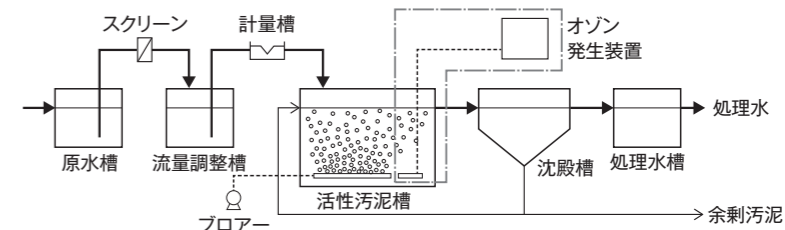


図2 「オゾン利用排水処理システム」導入例

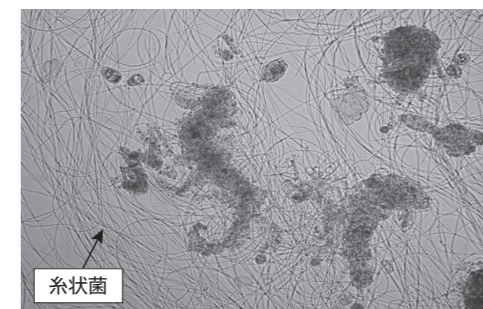


写真1 活性汚泥 150倍 (オゾンなし)

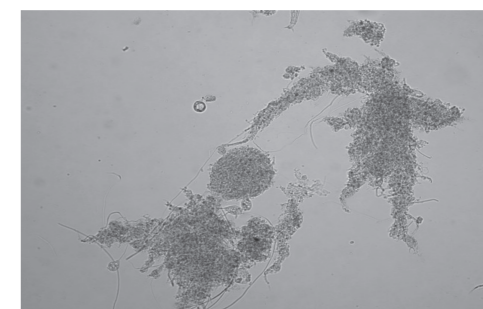


写真2 活性汚泥 150倍 (オゾンあり)

◆送り先
〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1
(株)オーム社「設備と管理」編集部
設備お悩み相談係

(高砂熱学工業 岡村 典明[オカムラ ノリアキ])