

ヘドロ改良における繊維質固化処理土の臭気抑制について

(株)森環境技術研究所 正会員 ○山崎 淳

国士舘大学工学部 阿部 学

国士舘大学工学部 倉原 悠太

国士舘大学工学部 フェロー会員 金成 英夫

1. 目的

高含水比汚泥の改良方法に古紙破砕物とセメント系固化材による繊維質固化処理工法があり、優れた強度特性、耐久性を有する事を検証してきた。この工法は高含水比（含水比 $w=500\%$ 程度）の汚泥を普通ダンプトラックにより運搬できる状態まで即時改良することが可能である。その為に養生場所を確保できない市街地での推進工法や地盤改良工事から発生する建設汚泥の改良に有効である。

近年、都市型のため池において周りが住宅となり灌漑用水地としての役目を失われ、悪臭が発生することで周辺住民の生活環境改善のために改修が行われてきている。水域に堆積するヘドロは含水比が高いため扱いづらく、産業廃棄物には該当しないものの、優良な改良方法の確立が課題となっている。



写真-1 ため池改良工事全景

ヘドロの改良工事において、ヘドロから発生する臭気の防止対策が必要とされる場合がある。ヘドロは一般的に嫌気性雰囲気であり硫化水素を発生することが多い。さらに、ヘドロによっては潜在的にアンモニア臭の発生源となる窒素化合物（アンモニア態窒素等）を含む場合がある。

臭気の抑制において、セメント系固化材にはアルカリ性を示すことで硫化水素臭を著しく低下させるが、アンモニアの水中での溶解度が低下し、アンモニア臭を拡散させる性質があるとされている。

繊維質固化処理工法は、見かけの含水比を低下させる為に古紙破砕物を添加するが、この古紙が臭気の吸着に貢献するのではと考えた。臭気の防止対策として繊維質固化処理工法が有効であるかを定量的に判断する事を目的とした。

2. 研究方法

アンモニア測定用汚泥として、粘土・シルトにアンモニアを投入したものを用いた。硫化水素測定用汚泥としては、下水処理施設の返送汚泥に粘土・シルトを混ぜ、嫌気性としたものを用いた。試料は表-1 に示す 4 種類として全ての試料に 5 分間の攪拌工程を行い、図-1 の臭気測定用装置で密閉状態のまま実験を行った。アンモニアについては検知管、硫化水素については臭気測定装置（KALMOR Σ）にて、それぞれ臭気測定を行った。

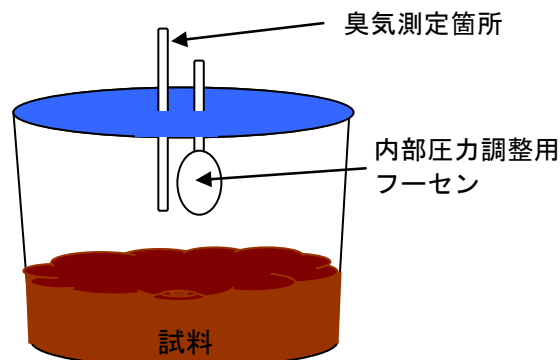


図-1 臭気測定用装置

キーワード ヘドロ、古紙破砕物、臭気抑制

連絡先 〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士舘大学工学部金成研究室 TEL 03-5481-3261

3. 試験結果及び考察

①アンモニアについて

図-2 に示した通り、アンモニアについては、「古紙」が一番小さな値を示し、「ブランク」「セメント+古紙」「セメント」の順に大きな値となった。図-4 に示した通り、pH の上昇に比例してヘドロのアンモニア臭気濃度が上昇するため、セメント添加により試料がアルカリ性になった結果、「セメント」「セメント+古紙」の値が高くなったと考えられる。一方、古紙添加の有無に注目して「ブランク」「古紙」および「セメント」「セメント+古紙」を比較すると、古紙を添加することでアンモニアの発生が抑制されていることが確認できる。古紙によるアンモニア成分の吸着作用によるものと考えられ、臭気抑制に貢献できた。

②硫化水素について

硫化水素発生用の汚泥試料を用いて検知管による硫化水素濃度の測定を行ったが、検知管に反応する量の硫化水素を発生させることが出来なかった。臭気測定装置による試験結果を図-3 に示す。臭気測定装置はすべての臭気が測定対象となるため、純粋な硫化水素濃度を表すものではない。しかし、セメントを加えた試料は、明らかに臭気が抑制されており、図-4 に示した pH 上昇に伴うヘドロの硫化水素臭気濃度の低下作用によるものと考えられる。

4. まとめ

本実験により、古紙の吸着作用による臭気抑制、セメント添加に伴う pH 上昇による硫化水素臭の抑制などの効果が確認できた。今回の試験では模擬汚泥を用い実験を行ったが、実際のヘドロを用い十分な量の硫化水素を発生させることで硫化水素に対する定量的な判断が出来るものとする。

表-1 試料配合表

	No.1	No.2	No.3	No.4
	ブランク	古紙	セメント	セメント+古紙
汚泥含水比	100%	100%	100%	100%
セメント	0kg/m ³	0kg/m ³	70kg/m ³	70kg/m ³
古紙	0kg/m ³	50kg/m ³	0kg/m ³	50kg/m ³

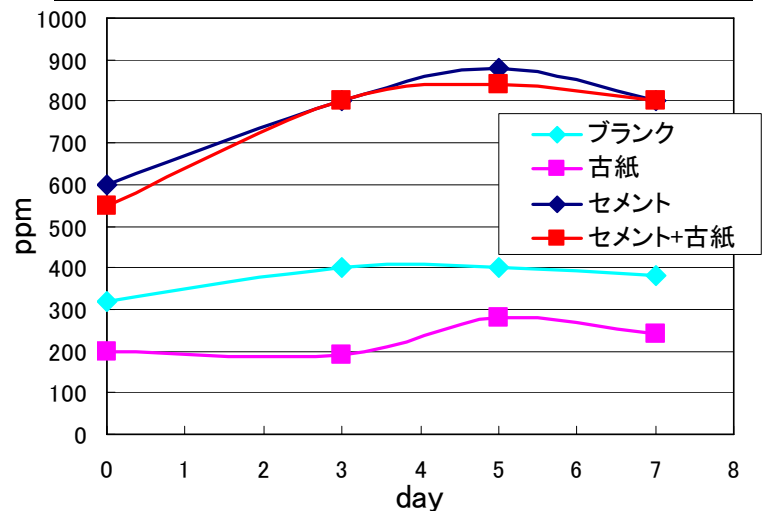


図-2 アンモニア濃度結果

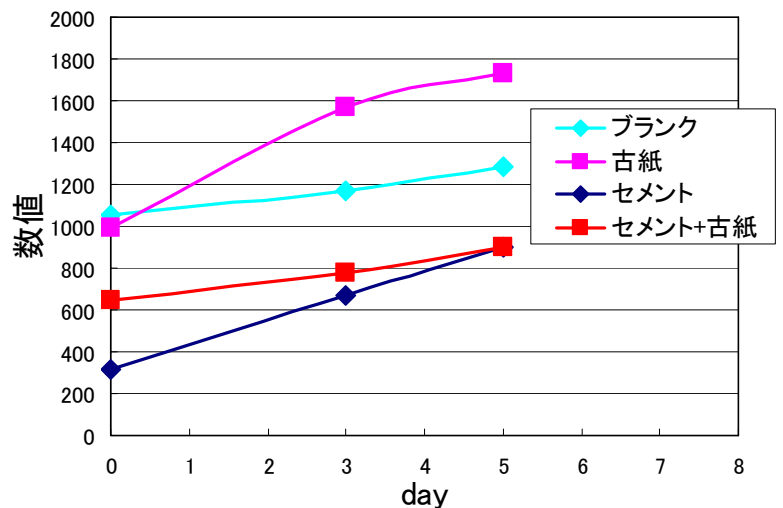


図-3 硫化水素臭気測定装置結果

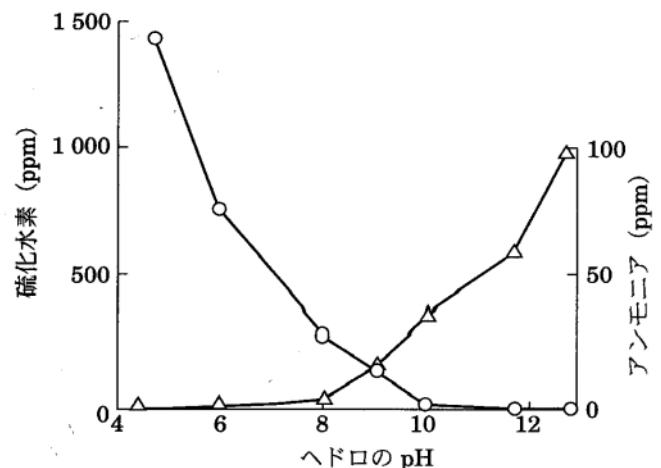


図-4 ヘドロの pH と硫化水素・アンモニア濃度の関係

出典：セメント系固化材による地盤改良マニュアル
社団法人 セメント協会