

新規な余剰汚泥減容化システムの開発（第1報）

食品環境科 環境スタッフ 岡本哲志 松本 豊*
カルト株式会社 山本須美夫

Development of New Reduction System for Excess Sludge (1st Report)

Tetsuji Okamoto, Yutaka Matsumoto and Sumio Yamamoto

1. 緒言

県内で産業廃棄物として排出された余剰（下水）汚泥は、平成15年度で142万トン（産業廃棄物の排出量全体の12%）に上り、4年前に比べて25万トンも増加した¹⁾。排水処理設備を持つ県内事業所では、余剰汚泥の処分（脱水後埋立）を、産廃業者に脱水重量1トン当たり約2～3万円で依頼しており、発生量の増加に伴う処分費用の高騰が県内企業の経済的負担となっている。

そこで、本研究では、オゾンによる余剰汚泥の可溶化処理及び好熱菌による消化処理を組み合わせることで、新規な余剰汚泥減容化システムを開発することを目的としている。本稿では、前段のオゾン処理に関する結果について報告する。

2. 実験方法

2.1 オゾンを利用した余剰汚泥可溶化の基礎試験

県内製造業A社の排水処理場曝気槽より採取した汚泥に対し、所定の方法でオゾン処理を行い、可溶化の効率をMLSS（活性汚泥浮遊物質）濃度²⁾の残存率で評価した。また、汚泥の可溶化に伴い、上清に溶出する有機物濃度を全有機体炭素（TOC）濃度としてTOC分析計（株）島津製作所製、TOC-500型）で測定した。

2.2 余剰汚泥可溶化装置（試作機）の性能評価

カルト株式会社は、オゾンの利用効率を高めた密閉型の余剰汚泥可溶化装置（図1）を試作した。本装置は、減圧状態の装置内にオゾンガスと余剰汚泥を供給した後、系内を循環させることで余剰汚泥を可溶化する。供給するオゾン量（g）と余剰汚泥量（L）

をパラメータとして性能評価を行った。評価は2.1と同じ分析項目で行った。



図1：余剰汚泥可溶化装置（試作機）

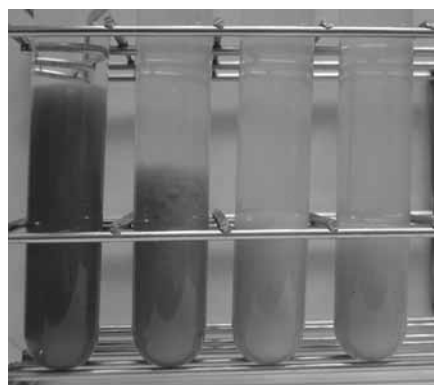
3. 実験結果及び考察

3.1 オゾンを利用した余剰汚泥可溶化の基礎試験

最初に、余剰汚泥（MLSS濃度：8,100mg/L）50mLを添加したガラス管にオゾンガス（0.1L/min）を吹き込む基礎試験を行った。その結果、汚泥の可溶化による、汚泥の減容及び上清のTOC濃度の増加が認められた（図2及び図3）。しかし、このような開放系のオゾン処理では、汚泥の泡化により、処理の操作性が悪化すると共に、汚泥とオゾンガスとの接触効率も低下することがわかった。従って、オゾンの利用効率を高め、より高濃度の余剰汚泥を大量に可溶化するために、密閉系での処理を検討することにした。

*) 現 食品環境科長

【ノート】



0 10 20 30
処理時間 (分)

図2：開放系オゾン処理における汚泥性状の経時変化

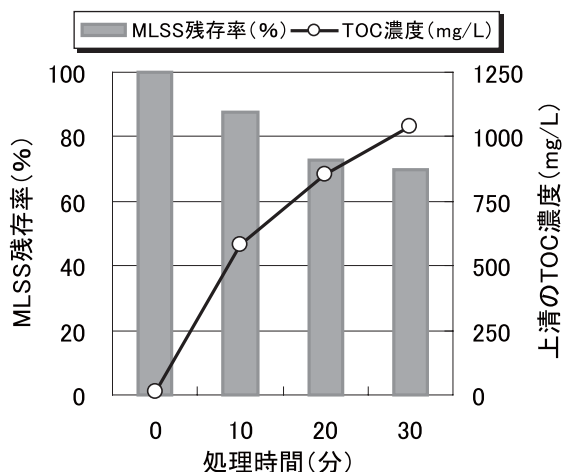


図3：開放系オゾン処理におけるMLSS残存率及び上清のTOC濃度の経時変化

3.2 余剰汚泥可溶化装置(試作機)の性能評価

濃縮汚泥 (MLSS 濃度: 14,500mg/L) に対し、4つの処理条件で性能評価を行った(表1)。具体的には、装置内に供給するオゾン量を1.7g、2.4g、3.5gの3段階に振り、供給可能な最大量の濃縮汚泥を供試した (Run ③を除く)。5分間の処理後、装置からは供試量の約8~9割の処理汚泥が回収された。処理汚泥の性状は、いずれの処理条件でも、上から泡層、上清層、沈殿層の3層に分かれていた。この内、Run ②及び Run③の処理汚泥では、常温で3日間の静置で泡層が消滅したが、Run①及びRun④の処理汚泥では泡層が残留した。

可溶化の効率を示すMLSS残存率 (%) の減少は、

泡層の重量を考慮すると、オゾン量/供試汚泥量と正の相関があった。すなわち、Run③の場合に、MLSS濃度が最高で70%減少した。

表1：試験条件及び結果

Run	①	②	③	④
オゾン量[g]	2.4	1.7	3.5	3.5
供試汚泥量[L]	4.0	7.0	1.0	3.0
回収汚泥量[L]	3.2	6.5	0.9	2.7
MLSS 濃度[mg/L]	5,950	8,520	4,370	6,610
(MLSS 残存率[%])	(41)	(59)	(30)	(46)
上清の TOC 濃度 [mg/L] (pH[-])	1,580 (6.3)	1,050 (7.8)	1,710 (3.3)	1,390 (4.2)
泡層の重量[g]	180	—	—	87

4. まとめ

本研究から以下のことがわかった。

- 1) 余剰汚泥を開放系でオゾン処理した場合、汚泥の可溶化による、汚泥の減容及び上清の TOC 濃度の増加が認められた。しかし、開放系処理では、汚泥の泡化により、処理の操作性が悪化すると共に、汚泥とオゾンガスとの接触効率も低下した。
- 2) 密閉型の余剰汚泥可溶化装置を試作し、濃縮汚泥に対する性能評価を行った。その結果、開放系に比べ、より高濃度の余剰汚泥を大量に短時間で可溶化することができ、オゾンの利用効率が高まった。

現在、オゾン処理した汚泥を炭素源及び窒素源として、好気性条件下で高温消化を行っている。

参考文献

- 1) 静岡県環境森林部：平成16年度静岡県廃棄物実態調査報告書、pp. 32 (2005)
- 2) (社) 日本下水道協会：下水試験方法 (上巻) - 1997年版一、pp. 269-271 (1997)