

有機性廃水処理スラッジの減量化に関する研究

諏訪東京理科大学 正会員 奈良 松範
 諏訪東京理科大学 学生会員 ○赤沼 雄介

1. はじめに

わが国の産業廃棄物の総排出量のうち汚泥の排出が最も多く産業廃棄物全体の 46.3%を占めている⁽¹⁾。汚泥は水分を大量に含んだ有機物質の塊であり、放置すれば嫌気性細菌や通気性細菌の作用で容易に腐敗する。また、有害物質や有害微生物が高い濃度存在すると、環境汚染の源になりうる。したがって、汚泥の処理は重要であり、その処分に先立って汚泥の減量化を図るとともに質の安定化を図る必要がある。

本研究で用いた方法は、市販されているバイオ製剤(特殊な微生物)およびゼオライトを用いた好気性汚泥処理である。汚泥処理の目的は2つあり汚泥の発生量減少または汚泥の安定化である。本研究ではバイオ製剤およびゼオライトの効果を確かめるための実験を行った。ただし、汚泥濃度により処理効果に相違が生じることが予想されるため今回は低濃度(MLSS 濃度 7000mg/L 以下)と高濃度(MLSS 濃度 20000mg/L 以上)の2つのケースに分類して処理結果にどのような変化あるいは損失が発生するのかについて検討を行った。

2. 実験方法および測定項目

本実験は低濃度および高濃度の2回の実験を行っているが、いずれも5リットル容積の瓶に汚泥を4リットル入れ、ポンプにより約6週間連続曝気を行った。このとき汚泥は25℃に保ち実験を行った。この汚泥は長野県東御市田沢地区農集排の汚泥を用いた。また、バイオ製剤(図1)、ゼオライトは汚泥1Lに対しバイオ製剤2mL、ゼオライト6gを使用している。本実験の条件は汚泥のみを曝気するBlank実験(以降Blank法)とバイオ製剤とゼオライトの両方を添加して曝気を行う方法(以降M+Z法)の比較を行っている。また、本実験はバッチ処理を行った。

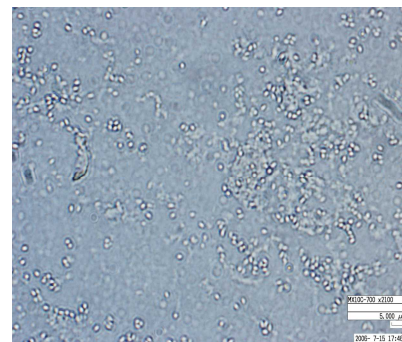


図1 バイオ製剤
(HIROX KH-3000 2100 倍)

バイオ製剤およびゼオライトによる汚泥処理の減量効果および安定化の評価をするために週1回汚泥を採取しMLSS濃度およびMLVSS濃度測定を実施している。このほか、pH、溶存酸素量、酸化還元電位、汚泥の沈降性、処理後の排水の水質を知るために生物化学的酸素要求量、化学的酸素要求量、全窒素量等も測定を行った。

3. 実験結果および考察

3.1 MLSS 測定結果

MLSSとは活性汚泥浮遊物質のことで試料中の浮遊物質濃度をmg/Lで表したものであり、図2はそのMLSSの減少比つまり測定した値をすべて初期濃度で割った値の変化を示している。図2の凡例において7000 Blank、7000 M+Z、20000 Blank、20000 M+Zは条件を表しておりそれぞれ、7000は低濃度汚泥(MLSS濃度7000mg/L)、20000は高濃度汚泥(MLSS濃度20000mg/L)、Blankは汚泥のみを曝気するBlank法、M+Zはバイオ製剤とゼオライトの両方を添加して曝気を行うM+Z法を表している。

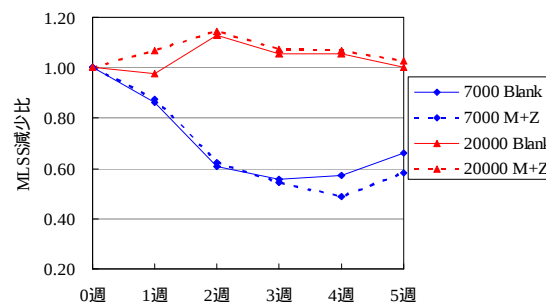


図2 MLSS 減少比

図2からBlank法、M+Z法で汚泥の減少量は高濃度汚泥では同程度であることが確認された。低濃度汚泥

連絡先 〒391-0292 長野県茅野市豊平 5000 - 1 諏訪東京理科大学 奈良研究室 TEL: 0266 - 73 - 1201

キーワード 汚泥, MLSS, MLVSS, 好気性処理, ゼオライト

では M+Z 法において 4 週目時点で約 8% Blank 法と比べ MLSS 濃度が減少していることがわかる。また、低濃度汚泥の場合 MLSS 除去率が 4 週目の時点で約 50% ~ 60% であるため汚泥の減量化に成功していると考えられる。一般的に好気性コンポスト化における有機成分の減少は処理時間 20 日から 30 日で 50% とされている⁽²⁾。高濃度汚泥 (20000mg/L) の場合 MLSS は 4 週目時点において増加していた。このため本実験条件での高濃度汚泥を直接減量化することは難しいと考えられた。

3.2 MLVSS 測定結果

MLVSS とは活性汚泥有機性浮遊物質質量もことで汚泥中の有機性物質質量を表す。有機物は腐敗の原因となるためこの値が減少することで汚泥の質の安定化が行われたことになる。

図 3 は活性汚泥有機性浮遊物質質量 (MLVSS) の減少比の週変化を示している。図 3 より実験開始から 4 週目の時点で低濃度汚泥は約 55% 減少しているのに対し高濃度汚泥では実験開始時の濃度と比べ同程度という結果が得られた。よって、高濃度汚泥における汚泥の安定化についても本実験の処理法では難しいと考えられる。また、高濃度汚泥、低濃度汚泥ともに、M+Z 法と Blank 法を比較したとき、MLVSS 量は同程度の減少であることが確認された。

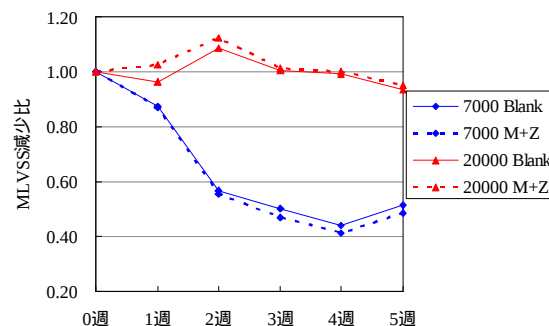


図3 MLVSS減少比

3.3 汚泥沈降性測定結果

図 4 に実験最終週における汚泥の沈降性の結果を示す。汚泥の沈降性はメスシリンダーに汚泥を各条件で同量入れ指定時間に固液分離した境を読むことで得られる。

この図より汚泥の沈降は高濃度汚泥では 120 分経過しても沈降は 1% 未満であり、沈降しないという結果が得られた。次に低濃度汚泥の場合では M+Z 法において曝気のみ Blank 法と比べ 120 分時点の沈降で 20% 程度沈降率が良いことがわかる。

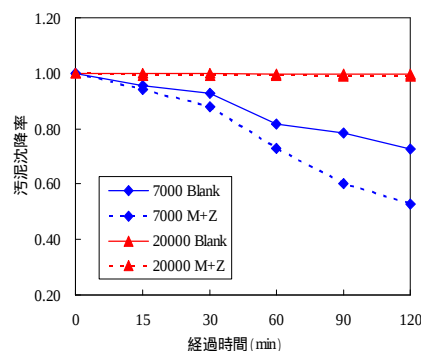


図4 汚泥沈降率

バイオ製剤を用いることで汚泥の沈降性を改善することができると考えられるが高濃度汚泥の場合その効果は発揮できないと考えられる。また、30 分沈降では 10% 程度しか沈降していないことから汚泥の沈降に十分な時間をかけることができる処理場でなければ、当該微生物による処理効果は発揮できないと考えられる。ただし、沈降時間を長くするとということは、それだけ処理施設の容積が増大することを意味しており、処理場の建設コストが増大することに留意しなければならない。

4 . まとめ

- ・本実験条件では MLSS 濃度 20000mg/L 以上の高濃度汚泥の処理は不適切であるということが確認された。
- ・MLSS 濃度 7000mg/L 程度の低濃度汚泥度条件において、2 時間沈降試験によれば M+Z 法は Blank 法 (曝気のみ) に比較して汚泥沈降性を 20% 改善する効果が認められた。
- ・活性汚泥以外の微生物を追加することにより汚泥の減量化および安定化の促進を図る場合、追加した微生物の生育環境も確保しなければならないことが考えられた。今後さらに実験を行うことにより、操作パラメータを決定する必要がある。

5 . 参考文献

- (1) 環境白書 (環境省) <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/>
- (2) GEORUG TCHOBANOGLOUS 他 著 廃棄物処理総論 - 廃棄物工学の原理と廃棄物処理の問題—