

(Ⅶ-14) 腐植活性汚泥の特性及び有機溶媒に対する生存影響

国士舘大学大学院

学生会員 劉 新

国士舘大学

高木陽平

国士舘大学工学部

フェロー 金成英夫

1. はじめに

近年都市化の進展、下水道普及率の向上に伴い、環境廃棄汚染物の発生量が年々増加してきている。それらの処理・処分が課題となっている。腐植土活性汚泥法は発生汚泥量が大幅に減少することが処理場から確認され、又腐植土活性汚泥上澄水は植物繊維（セルロース）を分解させる作用があることが実証されている。それを基にして同じ基本分子構造を持つ有機塩素系化合物（ダイオキシン類）も分解できるものとする。本研究では、腐植活性汚泥と普通活性汚泥を比率混合させ、微生物群の複合により汚泥減量の仕方と腐植汚泥に対する有機塩素系化合物の有機溶媒トルエンの影響腐植菌群の生存・増殖について、又、有機塩素系化合物の分解について実験結果をまとめたものである。

2. 実験装置と方法

2-1 実験装置

本実験に用いた装置を図-1に示す。実験装置は振動攪拌機械と三角フラスコを用い、これを5系列用意した。振動攪拌回数は50回/分で設定し、各系列への投入量は1Lとした。実験体汚泥はN市腐植汚泥とT市普通汚泥を用いた。

2-2 実験方法

A：表-1に示すように実験体を調整した。汚泥減量実験ではNo2、No3、No4混合系列と腐植汚泥No1系列・普通汚泥No5系列のMLSSの減り方を比較した。実験期間は14日とし、各系列においてMLSSを3日間隔に測定し、各混合比汚泥の減量について検討した。

B：図-1実験装置の三角フラスコの中に腐植活性汚泥3Lとトルエン3mlを完全混合し、2日1回200mlサンプルを取り、十分曝気し、密閉状態で汚泥溶存酸素使用量を調べ、腐植菌群の生存・増殖を確認する。溶存酸素消費量測る装置は図-2を示す。実験期間は7日とした。

実験期間中A・B実験体ともに連続振動攪拌した。

3. 実験結果と考察

3-1. A 実験

図-3に時間とMLSSの変化を示す。この図から腐植活性汚泥曲線●（最初MLSS 3460mg/l）は時間にほぼ変化なしで、比較的穏やかな平線であった。一方普通汚泥曲線○のはMLSS 4145mg/lから

キーワード：腐植、篩渣、分解

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士舘大学院衛生工学研究室 TEL:03-5481-3261

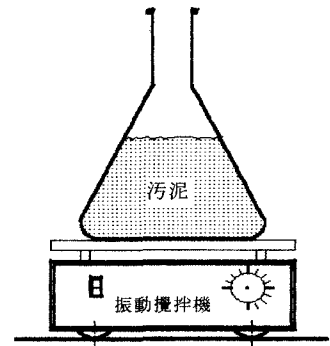


図-1 実験装置図

表-1 実験体配合比表

Run NO.	腐植汚泥割合	普通汚泥割合	実験用量
No1	1.0	0.0	1L
No2	0.7	0.3	1L
No3	0.5	0.5	1L
No4	0.3	0.7	1L
No5	0.0	1.0	1L

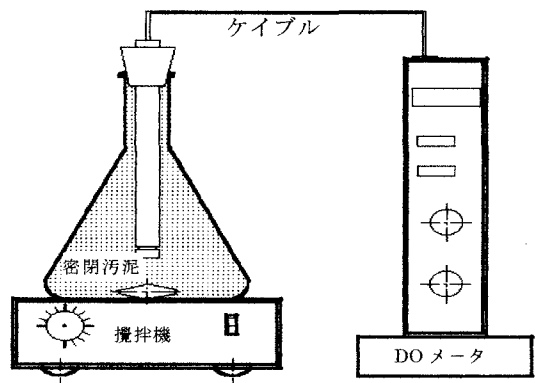


図-2 酸素測定装置図

MLSS 2545mg/l まで下がりを見せた。ここで、振動攪拌条件下で普通活性汚泥 MLSS の経時変化により汚泥の質が腐敗し易いから腐敗しない型に転換させることが推測される。腐植汚泥は腐敗しない汚泥とし、微生物群の分解に対して安定性を示すと認識できる。

混合汚泥について No2、No3、No4 の計算 MLSS は 3666mg/l、3803mg/l、3940mg/l であり、実際混合後最初 MLSS は 5195mg/l、5035mg/l、4800mg/l である。言い換えると汚泥を混合するだけ、元々溶解していた物が溶解できない物質に変わった。一部負電荷を持つ腐植団塊がミネラル陽イオンを吸着・反応し、又腐植汚泥に含まれた官能基は腐敗分解できるな高分子有機物と結合して重い或いは大きいコロイド粒子になってで沈澱させたと考える。混合汚泥 No2、No3、No4 はともに経時減量した、微生物の生化学作用より普通汚泥部分を分解されと推測される。

3-2. B 実験

図-4 はトルエンなし腐植汚泥とトルエン入り腐植汚泥の経時溶存酸素使用量の変化をグラフしたものである。■曲線から見るとトルエンなし腐植汚泥の溶存酸素消費量は好気性微生物正常活動のために直線となり、最初 8.5mg/l から 15 分後の 1.2mg/l まで下がり、溶存酸素消費量が時間とともに比率的な減少すること特徴がある。3ml トルエン入り腐植汚泥□曲線は 1 時間 30 分経過しても僅か 1.5mg/l くらいの溶存酸素を消費された、この結果からトルエンは腐植活性汚泥微生物群に対して生存・代謝を妨害するものと考えられる。3 日目から、トルエン入り腐植汚泥溶存酸素消費量は大幅に増え、消費速度が時間と非線性関係となる。トルエンの投入より感受性のある菌群の増殖を抑えられ、逆に、非感受性の菌群が優位になってくる。最初の腐植微生物種群バランスを崩し、再び組み立てた種群は強い好気性を持つ、高い酸素濃度要求性が特徴である。新たな溶存酸素消費量曲線はその特徴を反映されている。有機溶媒トルエンは腐植菌群に対して影響を与えるものと推測される。

最後に有機塩素系化合物の分解に関する実験はこのように結果を得られた。

トルエンサンプル 1 ml (0.5 μ g 2,3,7,8-TeCDD) を 100cc の蒸留水に混合して、ホットプレートを使用し、約 25℃ の温度に保ちながら約 1 日放置した。サンプルを目視と臭気の有無でトルエンが揮発したことを確認した後、腐植土菌を含む腐植活性汚泥 900ml の全てに混合した。(最初濃度: 500000pg-TEQ/L)。スターラーを使用して、好気攪拌しながら約 2 週間放置した。その結果、有機塩素系化合物 (2,3,7,8-TeCDD) が 20% 位分解されるという好結果が得られ、また腐植活性汚泥微生物群生存の証拠となる汚泥 MLSS の減少も確認された。

4. まとめ

本研究では腐植汚泥実験結果について検討し、以下の知見を得た。

- (1) 腐植汚泥と普通汚泥の混合より非濾過性固形物を増加することがある。
- (2) 腐植汚泥は微生物群の分解に対して安定的な特徴がある。
- (3) 有機溶媒トルエンは腐植菌群に対して影響を与えるものである。
- (4) 高濃度有機塩素系化合物 (2,3,7,8-TeCDD) は腐植活性汚泥による分解できる。

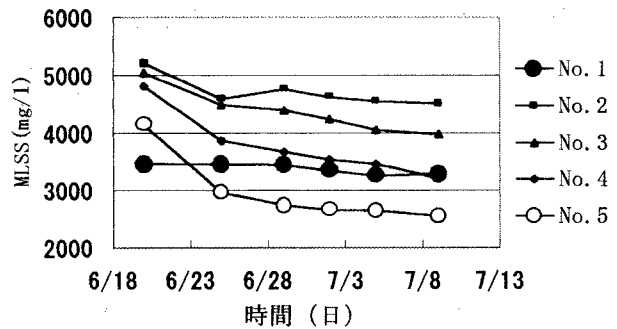


図-3 攪拌時間と MLSS の変化

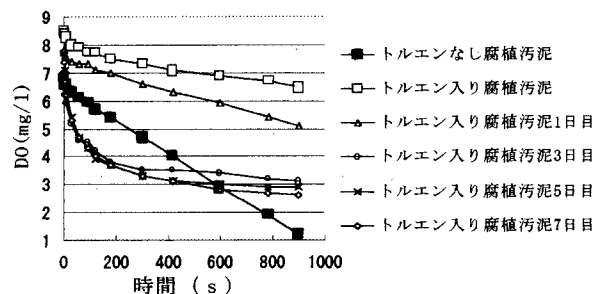


図-4 時間と腐植汚泥溶存酸素消費量の関係図