

直接投入型ディスポーザ排水の下水管路内生物膜による 分解性能の検討

日大生産工 (院)
日大生産工

○岡崎 祐介
佐藤 克己

日大生産工
日大生産工

森田 弘昭
高橋 岩仁

(単位:mm)

1 序文

近年、生ごみ処理の効率化のために、厨芥の新処理システムである直接投入型ディスポーザ(以後、DPと記す)の導入が検討されている。この取り組みについては、北海道歌登町をモデル都市として社会実験が行われ、下水道などへの影響は軽微と報告されているが、下水道に投入された生ごみの定量的な物質収支が不明であり今後の検討課題となっている。

本研究では、厨芥類の新処理システムである DP 排水の管路内生物膜による分解特性の把握を目的とし、DP 設置前後の終末処理場への負荷収支把握を行った。測定項目は、一般的な下水の水質基準である BOD (生物化学的酸素要求量)、SS (浮遊物質質量)、T-N (全窒素量)、T-P (全リン量) である。

2 実験条件および使用試料

2. 1 管路模型

図-1 に本実験で用いた管路模型を示す。

管路延長は4m (2m×2本) とし、容量約40L の貯留槽からポンプで汲み上げ、循環させる方式とした。管理・分析の容易さを考慮し、管路材質はアクリル製形、状はコの字の矩形 (幅10cm、高さ10cm) とした。

管路勾配は流速0.2m/s、流量0.0004m³/s となるようラボジャッキにて調整を行い、人工下水を流下させる方式とした。

2. 2 人工DP排水および人工下水

実験に用いた人工DP排水はディスポーザ排水処理システム暫定規格(JSWAS K-18)に準拠し、標準生ごみを水道水5Lと混合したものとした。表-1に標準生ごみ組成を示す。

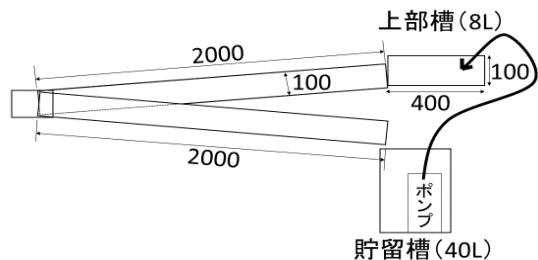


図-1 管路模型

表-1 標準生ごみ組成

生ごみ種類	湿潤重量 g/人・日
にんじん	45
キャベツ	45
バナナの皮	25
リンゴ	25
グレープフルーツの皮	25
卵殻	5
手羽元の骨	20
鰯の開き(干物)	25
茶殻	10
米飯	25
合計(g/人・日)	250

人工下水には、栄養素が豊富であり人工基質成分としても使用されるスキムミルクを選定し、水道水と混合させ、下水の平均的なBODである200mg/Lに調整したものを使用した。

3 流下実験方法

3. 1 生物膜生成

本研究では、厨芥成分分解を行う生物膜の生成を行う。そのため、流下実験の前処理として、管路模型に人工下水を約1週間流下させ、膜が目視で確認可能な状態かつ、「ぬめり」が確認できた状態とし、実験を行った。

Study on decomposition performance by biofilm in sewer pipeline of direct input
type disposer drainage

Yusuke OKAZAKI, Hiroaki MORITA, Katsumi SATO, Iwahito TAKAHASHI

また、同一の人工下水を流下させ続けると塩類等の蓄積等が発生し、微生物の活動に影響を及ぼす恐れがある。そのため、生物膜生成過程中は一日毎にメンテナンスとして人工下水の入れ替え、上部槽・貯留槽の清掃を行い、極力新鮮な下水成分が流下する環境とした。

3. 2 流下実験

生物膜による分解性能の算出のため、人工排水の流下実験を行う。家庭から排出されたDP粉碎物を含んだ排水が既に流下している下水と合流した後の状況を再現し、人工下水：人工DP排水＝9：1にて混合（以後、混合水と記す）し、水温は常温（20℃）に調整したものを使用した。

本実験条件下では混合水を作成し、ポンプを作動させた点を $t=0(\text{min})$ とし流下時間は最大 $t=300(\text{min})$ まで間、60(min)毎に採水を行い、水質解析を行った。

4 実験結果および考察

4. 1 BODおよびSS測定結果

図-2にBODおよびSS測定結果を示す。

BODは0～60(min)まで増加傾向を示した。これは、DP排水中の固形物がポンプ通過時に細分化され、BODの増加につながった可能性があると考えているが、今後の検討課題である。120(min)以降は減少傾向が確認され、300(min)で219 (O mg/L)まで減少し、最終的なBOD除去率は27%となった。

SSは、0(min)時点では185(mg/L)であり、300(min)では129(mg/L)まで減少した。300(min)での除去率は30%であり、常に減少傾向が確認できたことから、SSにおいても生物膜による分解作用の適用範囲であると考えられる。

これらの結果から、最終的にはBOD、SS共に生物膜による分解作用が働き、DP導入後も下水処理場への単純な負荷増大には繋がらないと考えられる。

4. 2 T-NおよびT-P測定結果

図-3にT-NおよびT-P測定結果を示す。

T-Nは、0(min)時点で279(mg/L)であり、300(min)では130(mg/L)まで減少した。300(min)での除去率は53%であり、減少傾向が確認された。

T-Pは、0(min)時点で7.4(mg/L)であり、300(min)では6.4(mg/L)まで減少した。300(min)での除去率は14%であり、窒素と同様、減少傾向が確認できた。

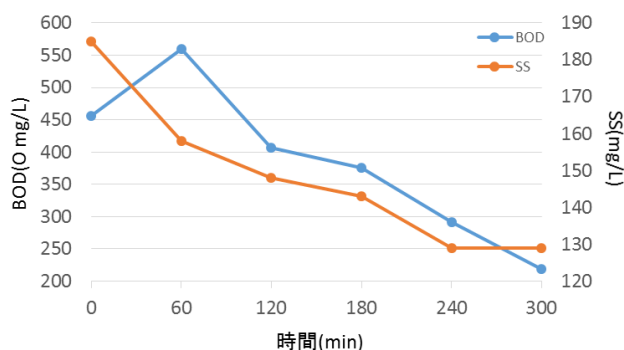


図-2 BOD および SS 測定結果

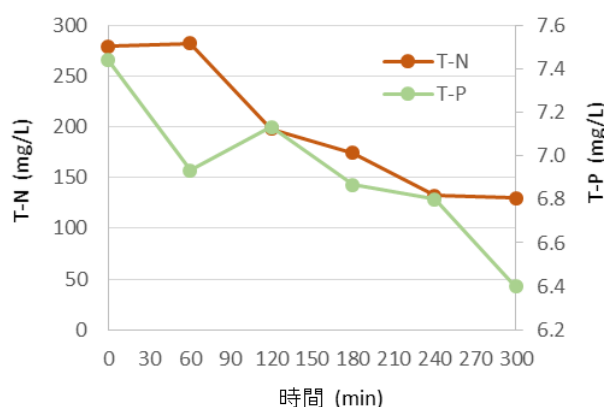


図-3 TN および TP 測定結果

これらの結果から、T-Nは、生物膜による硝化脱窒の可能性が示唆された。T-Pについては、保存物質であることから付着生物や浮遊性微生物に吸収されたものと思料する。

5 まとめ

本研究は、DP導入時の懸念事項である下水処理場への負荷収支把握を目的とし、管路模型を用いた流下実験による負荷変位を検討した。その結果、以下の知見が得られた。

1) BOD測定結果から、本実験条件下でのBODは除去率27%、流下開始から300(min)時点でBOD=219 (O mg/L)となり、生物膜によるBOD分解作用が確認できた。

2) SS・T-N・T-P測定結果から、いずれも減少傾向が確認できた。中でも窒素の除去率が53%と高い値を示したことから、窒素の除去に対しての有用性が特に高い事が確認された。

以上の事から、直接導入型DPによる厨芥処理システムは、流下中の生物膜処理にて下水処理場への負荷を低減出来ることが確認された。

現時点では常温(20℃)についての検討だが、今後更にDP普及率が上昇した場合、分解作用が四季を通して有用なものであるかも検討の必要があると考える。