

直接投入型ディスポーザー排水中の厨芥による有機物負荷量への影響

群馬工業高等専門学校 学生会員 ○高橋ひかり
 群馬工業高等専門学校 学生会員 阿部 貴大
 群馬工業高等専門学校 正会員 宮里 直樹
 群馬工業高等専門学校 正会員 青井 透

1. はじめに

直接投入型ディスポーザーとは、台所のシンクの下に設置され、厨芥を粉碎し、水とともに直接下水に流す装置である。ディスポーザーを設置した場合、生ごみを含んだ排水は下水道を通り終末処理場で処分されることから、可燃ごみが減少し、ゴミを処理する際にかかるコストの削減、ゴミを燃やす際の焼却のエネルギー減少等といった利点が考えられる。しかし、ディスポーザーを設置することにより、排水中に厨芥が含まれるようになるため、下水道の閉塞や終末処理場への負荷増加が懸念されており、自治体で直接投入型ディスポーザーの設置を制限していることが多い。しかしながら、実際にディスポーザーを設置した場合の影響については、十分に検証されているとは言えないため、近年では下水道システム、ごみ処理システム、市民生活に与える影響等について環境面、経済面等での客観的な視点からの評価が求められている¹⁾。

群馬県伊勢崎市では平成19年からディスポーザーを設置した社会実験を行い、総合的なデータの収集を行ってきた。その背景には、合併後、連続焼却炉が3炉ともフル稼働となっているため、可燃ゴミの減量が必須であること、また、下水道が分流式であること、汚泥処理工程に消化槽があること、消化ガスを利用したマイクロガスタービン発電を行っていること等、設置に適した条件が揃っていたことが挙げられる。ディスポーザーの設置については、平成22年4月からは公共下水道伊勢崎処理区で許可されている。

これまで、本研究グループでは、伊勢崎市と共同でディスポーザー排水を含む台所排水の採水調査を行った。これまでの調査結果から、ディスポーザー排水による汚濁負荷量の値は生物化学的酸素要求量(BOD)、浮遊物質(SS)ともに増加し、特にSSについては、一般的な家庭から排出される生活雑排水の汚濁負荷量から求めた台所排水の負荷量²⁾よりも約4倍高くなることを報告している。またこのことから、SS増加に伴い、適切に対応した終末処理場の運転管理が必要であると

報告されている³⁾。しかし、これまでの調査結果はディスポーザー排水を含む台所排水を排出直後に採水していた。ディスポーザー排水が終末処理場に到達するまでの間に、下水道の閉塞や滞留が発生した場合の汚濁負荷量の変動を考慮する必要があると考えられる。そこで、平成20年度から今年度までの調査で求めた原単位を基に、実際のディスポーザー排水中に含まれる厨芥を用いて、汚濁成分の溶出試験を行った。原単位と溶出試験の結果から、下水道の滞留や閉塞による終末処理場の流入水質への影響について検討した。

2. 試験概要

(1) ディスポーザー排水の採取場所

試験に用いた厨芥は、これまで調査を行ってきた伊勢崎市の市営住宅「iタワー花の森」で採取した。この市営住宅は全戸に直接投入型ディスポーザーが設置されている。また、台所排水と生活雑排水が別の管を通り下水道に流れているため、ディスポーザー排水を含む台所排水のみを採水することが可能となっている。12月21日(水)に、排水量が最も多い時間帯である18:00~21:00に厨芥を採取した。採水の様子を写真-1に示す。



写真-1 採水の様子

(2) 溶出試験

下水管内において、滞留または閉塞が生じた場合の終末処理場における負荷量への影響を検討するために、採水調査の結果より求めた原単位を基に、溶出試験を行った。試料は、①12月21日にiタワー花の森で採水したディスポーザー排水を原液として使用したもの、②排水中の厨芥を蒸留水に混合したもの、の2種類を用意した。①についてはディスポーザー排水200mlを

三角フラスコに入れ、②では、厨芥 0.4g を蒸留水 200ml と混合した。厨芥の割合は原単位を基に算出した場合、蒸留水 200ml 当たり厨芥 0.04g となったが、厨芥を量り取ることが困難だったため、10 倍した量を用いた。その後各試料は、下水の平均温度が約 20°C であることから、20°C の恒温槽に 0 日、1 日、3 日、5 日、7 日、10 日間静置した。分析資料をそれぞれ 0.45 μ m のフィルター (Omnipore Membrane Filters, Millipore) でろ過し、20ml 容器に確保した。

(3) 水質分析

溶出試験の水質分析は、化学的酸素要求量 (COD_{Cr})、溶存有機炭素 (DOC) について行った。COD_{Cr} は Standard method に準拠し、DOC は Shimadzu TOC-V オンラインモデルを用いて行った。

3. 試験の結果及び考察

今回行った溶出試験の COD_{Cr}、DOC の水質分析結果を図-1、図-2 に示す。①では COD_{Cr}、DOC とともに、時間の経過とともに濃度は低くなっている。時間の経過とともに溶解していた成分が凝集し、フィルターを通過せず取り除かれたためと予想される。②では時間が経つにつれ濃度が高くなっていることから、厨芥中の有機物が溶けだしたと推定される。しかし、②の試料については、原単位の 10 倍の量を用いて試験を行っているため、溶出する有機物濃度は 10 日後でも 1/10 程度の 1mg/l ほどであると推測された。

また、0 日目の COD_{Cr} はディスポーザー排水の値が約 670mg/l であるのに対し、10 日後の溶出した濃度は約 11mg/l であることから、全体の濃度に対して約 2% ほどの濃度であった。DOC も同様に、0 日目ディスポーザー排水の値が約 180mg/l であるのに対し、10 日後の溶出した濃度は約 5mg/l であることから、全体の濃度に対して約 3% ほどであった。排水全体の割合に対して、厨芥の溶出による濃度の上昇はわずかであることが考えられる。以上のことから、厨芥は時間の経過とともに溶解性の有機物として溶出し、それに伴って負荷が大きくなることが予想された。しかし、溶出による負荷量への影響は小さいことが示唆された。

4. 終わりに

本研究グループでは、伊勢崎市にある集合住宅「i タワー花の森」を対象に、ディスポーザー排水の採水調査を行い、終末処理場に到達する間に、下水管で排水が滞留、閉塞した場合、厨芥が溶出し汚濁負荷量に影響が生じることを想定して、溶出試験を行った。今回の試験は、平成 20 年から今年度までの調査結果によっ

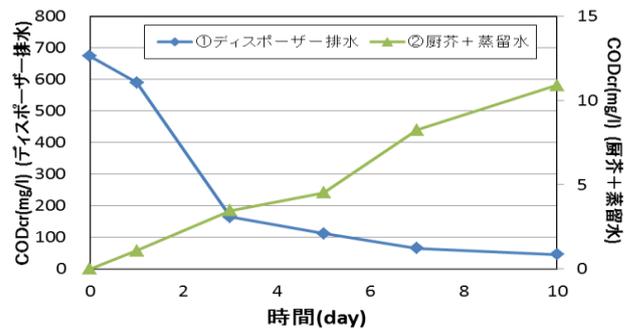


図-1 COD_{Cr} の経時変化

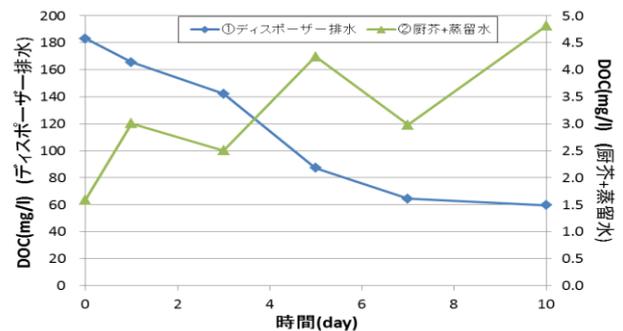


図-2 DOC の経時変化

て求められた原単位を基に、実際の厨芥を用いて COD_{Cr}、DOC の水質分析を行った。分析結果を考察した結果、厨芥の溶出による負荷量への影響は、ディスポーザー排水全体の濃度に対して、COD_{Cr} が約 2%、DOC が約 3% 増加すると予想された。厨芥の溶出による影響は小さいことが示唆された。以上の結果、ディスポーザー排水が終末処理場までの流下中、ピットや伏越し等で滞留した場合、排水に含まれる厨芥が時間の経過とともに水に溶けだし、負荷量への影響が出てくることが推定された。しかしながら、その割合は小さく、終末処理場に与える影響は小さいことが示唆された。

謝辞

本研究を行うに当たり、様々な方々に協力を頂きました。伊勢崎市環境部の職員の皆様には、資料や機材の貸与、調査対象にした市営住宅への手配など、調査を行うにあたって全面的に御協力頂きました。また、水質分析には研究室のメンバーに御協力頂きました。なお、本研究の一部は、平成 22 年度ニッセイ財団(財団日本生命財団)環境問題研究助成(若手研究助成)を受けて行われました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省都市・地域整備局下水道部, 国土技術政策総合研究所下水道研究部: ディスポーザー導入時の影響判定の考え方, 平成 17 年 7 月(2005)
- 2) 河村清史: 浄化槽技術者の生活排水処理工学, 財団法人日本環境整備教育センター発行, pp18-23, 1995
- 3) 阿部貴大, 荻野修大, 宮里直樹, 青井透: 直接投入型ディスポーザーが設置された台所排水の負荷量変動と公共下水道終末処理場への影響, 第 48 回環境工学研究フォーラム講演集, pp.207-209, 2011