

## B-8 特例市分流下水道へのディスポーザー導入 による環境・エネルギー改善効果

○荻野 修大<sup>1\*</sup>・宮里 直樹<sup>1</sup>・青井 透<sup>1</sup>

<sup>1</sup>群馬工業高等専門学校・専攻科環境工学専攻（〒371-0845 群馬県前橋市鳥羽町 580）

\* E-mail: aoi@cvt.gunma-ct.ac.jp

### 1. はじめに

群馬県伊勢崎市は、平成 17 年に旧境町、旧赤堀町、旧東村と市町村合併が行われ、それに伴い市内人口が約 21 万人に増加した。一方、旧境町と旧東村の可燃ごみの処分を担っていた清掃工場は機械化パッチ炉であったために、ダイオキシンの発生が懸念されていた。そこで合併に合わせて炉の運転が止められ、伊勢崎市の清掃リサイクルセンター21へ可燃ごみの焼却委託が開始された。そのため現在 3 炉ある焼却炉は高い稼働率の状態であり、維持管理の面から適切な稼働率による運転が求められている。

一方で、伊勢崎市の公共下水道終末処理場の現有処理能力は 31,200 m<sup>3</sup>/日であるのに対し現在流入汚水量は約 18,400 m<sup>3</sup>/日(H19)であり、計画処理汚水量には余裕がある。そこで可燃ごみの減量化が必要とされている伊勢崎市では、ディスポーザー導入の検討を行なっている。これは、ディスポーザーの導入により「可燃ごみに占める生ごみの減量化に繋がること」に加えて、「下水道が完全分流式であること」、「処理汚泥がエコセメントとして有効利用されること」、「下水処理場に消化槽があること」、「消化ガスの有効利用（マイクロログスタービンの導入）による発電設備があること」などの理由が挙げられる。

ディスポーザーとは、厨芥（生ごみ）を破碎して水と共に排水管に流し出す装置のことである。ディスポーザーには破碎した厨芥を直接下水管渠に排出し、生活排水とともに終末処理場で処理する直接投入型ディスポーザーと、生物処理槽または固液分離槽を設置し、ディスポーザー排水を下水道に排出する前に処理する処理槽付きディスポーザー（「ディスポーザー処理システム」とも呼ばれる）の 2 種類がある。直接投入型ディスポーザーを導入する場合は、家庭から排出される厨芥が既存の下水道システムで収集・水処理されることになるため、可燃ごみとして処理される厨芥量の減少が予測され、ごみ処理に係るコスト、地球温暖化ガス、エネルギー使用量の削減に寄与することが考えられる。しかし一方で、ディス

ポーザー排水を受け入れる下水道では処理コストや負荷が増加すると懸念されている。さらに下水道そのものがディスポーザー導入による負荷に対応できるかという基本的な問題がある。日本では、下水道等への負荷を軽減した処理槽付きディスポーザーでのみ設置可能ということになっているが、その処理槽付きディスポーザーも設置条件が厳しく、ランニングコストがかかる等の理由から導入が進んでいない。このような状況を背景に、我が国では多くの自治体で直接投入型ディスポーザーの設置は、制限あるいは自粛要請されている現状にあるため、直接投入型ディスポーザー導入については、十分な検討がされていなかった<sup>1)</sup>。

以上を背景として、伊勢崎市では平成 19 年から中心市街地に直接投入型ディスポーザーの設置を許可した社会実験を行っている（図-1）。この社会実験では直接投入型ディスポーザーの導入に関する総合的なデータ収集を行っている<sup>2)</sup>。本研究では、伊勢崎市で直接投入型ディスポーザーが導入されている集合住宅の家庭排水の調査、水質分析を行い、公共下水道終末処理場への影響を検討したので報告する。

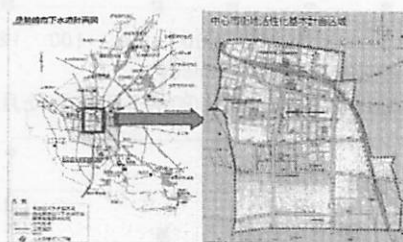


図-1 中心市街地活性化基本計画区域

### 2. 調査概要

#### (1) 調査場所

ディスポーザーを導入した家庭排水の調査は、JR両毛線伊勢崎駅の東部、徒歩約4分に位置する市営住宅「iタワー花の森」を対象に行なった。この市営住宅は全戸にディスポーザーが設置され、台所排水と生活雑排水が別

配管になっているため、ディスプレイ排水のみ採水が可能である。また、年齢別の入居者数を調査し、その結果を図-2に示す。30代以下の入居者が140人であり、大部分を占めていた。

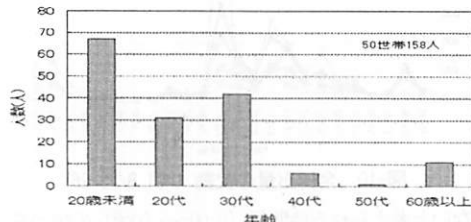


図-2 年齢別入居者数

## (2) 採水方法

採水に使用した器具を図-3に示す。採水は、まず始めに排水全量を採取するため排水溝に堰を設けて、ディスプレイ排水を一定量貯留した。その後水中ポンプ(150w)を用いて1時間毎に全量を24時間(H20. 12/12(金)～12/13(土), H21. 6/12(金)～6/13(土), H21. 8/25(火)～8/26(水)), 300Lのタンク(伊勢崎市の貸与)と250Lの浴槽に汲み上げて、排水の全量を測定した。排水の水温とpHを測定した後、排水中の厨芥が均質になるように攪拌し、水質分析用に1L確保した。

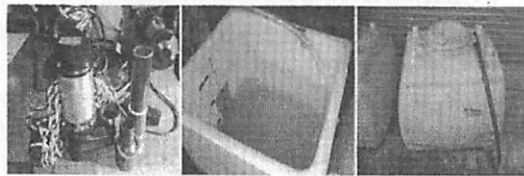


図-3 使用した器具(水中ポンプ、浴槽、タンク)

## (3) 水質分析

水質分析はSS, VS, BOD, COD<sub>Mn</sub>の項目について下水試験方法に従い行った。T-N, T-Pはオートアナライザー(プランルーベ社)を使用して測定した。TOCは全有機炭素計(株)島津製作所 TOC-V オンラインモデル)を使用して測定した。なお、SS, VS以外の項目の分析には、一定時間静置後、沈殿物を除いた排水をホモジナイザーにより1分間破砕したものを用いた。

## 3. 結果及び考察

### (1) 採水結果

採水調査は、水中ポンプを用いることにより、ほぼ全排水量を採水できたと考えられる。水温は12月の調査では15～20℃であり、6月、8月の調査では20～30℃であった。24時間を通して水温の大きな変動はなかった。pHは、ほぼ一定であり、臭いは厨芥の多い時間帯を除いてほとんど感じなかった。3回の調査で得たディスプレイ排水の水量の経時変化を図-4に示す。示した値は採水開始時

刻から1時間の間に排出された排水量である(例15:00～16:00のデータは“15:00”と表示した)。また、8月の調査は12月、6月の調査と調査開始時刻が異なっているが、比較のために採水開始時刻を揃えて示した。図-4に示した結果から、ディスプレイ排水の量は午前中および夕食時と考えられる時間帯に増加していることが分かった。また、3回の調査を通して、排水量の変動は季節、曜日に関係なくほぼ同じ挙動を示した。

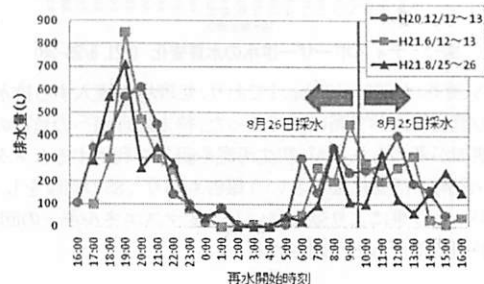


図-4 排水量の経時変化

### (2) 水質分析の結果

ディスプレイ排水の水質分析の結果を図-5, 6, 7に示す。12月の調査は18:30, 6:30からの1時間、6月の調査は20:00, 11:00からの1時間、8月の調査は6:00, 22:00, 7:00からの1時間に濃度が高い値を示した。これは食事や後片付けの時間帯であると考えられ、ディスプレイ排水は食事の時間に影響されていると考えられた。また住人の活動が少ないと考えられる深夜の時間帯でも水質は他の時間帯と変わらない値を示した。BODおよびSSについて3回の調査結果の算術平均値は、BODが300～400mg/L、

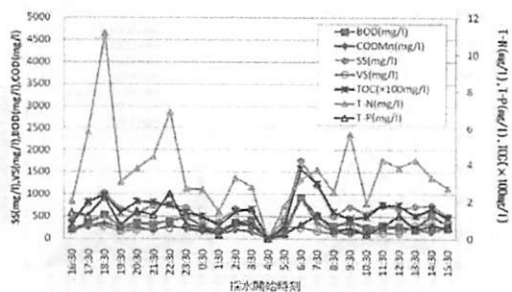


図-5 ディスプレー排水の水質変化 (H20. 12/12-13)

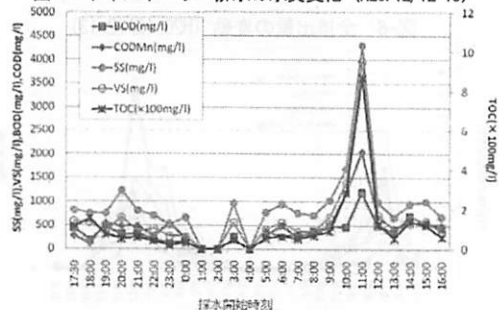


図-6 ディスプレー排水の水質変化 (H21. 6/12-13)

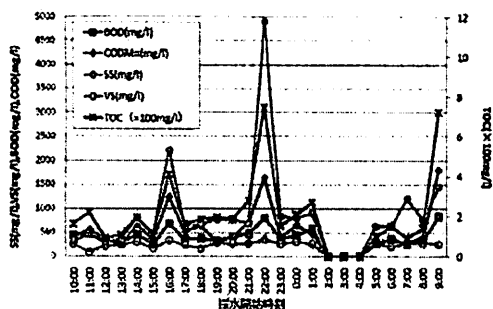


図-7 ディスポーザー排水の水質変化 (H21.8/25-26)

SS(厨芥)が500~1000mg/Lであり、処理場へ流入する排水の濃度に比べて高い値であった。終末処理場への負荷の増加が考えられるが、初沈污泥や厨芥を利用するとメタン発酵が活発になるという報告もあり<sup>3</sup>、SSの回収をしっかり行う事により効率良いバイオマスエネルギーの回収が期待できると予想される。

### (3) 全排出量の結果

ディスポーザー排水の1時間毎の各水質項目の全排出量は、排水の濃度と排水量の積により求めた。全排出量の経時変化を図-8, 9, 10に示す(T-N, T-Pは12月の調査のみ)。その結果、6:00~8:00頃、11:00~12:00頃、18:00~20:00頃の時間帯に排出量が増加した。これは濃度変化の結果と同様に、食事時間と考えられる時間帯であるために排出量が増加したと考えられた。また8月の調査結果は、排出量の増加する時間帯が集中していると思われた。調査日が平日であったため、食事の時間帯がより集中していたことが理由だと考えられる。また住人の活動

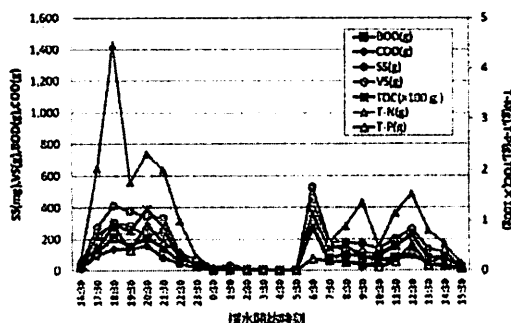


図-8 全排出量の変動 (H20.12/12-13)

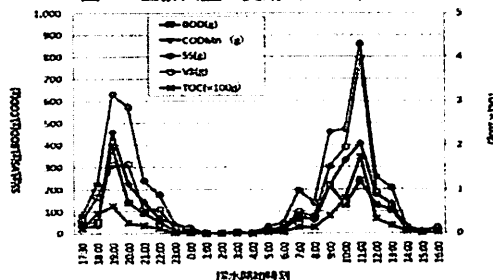


図-9 全排出量の変動 (H21.6/12-13)

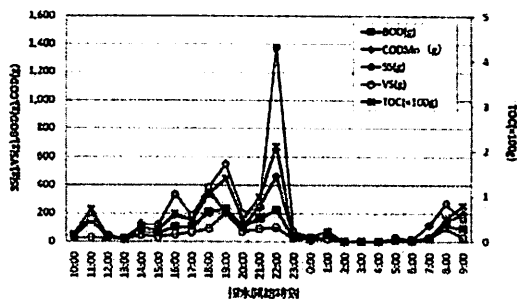


図-10 全排出量の変動 (H21.8/25-26)

がないと考えられる時間帯(0:00~5:00頃)の排出量は少なく、ほとんどない時間帯もあることが分かった。

### 4. まとめ

本研究では、ディスポーザーが導入された集合住宅の実排水を全量採取し水質分析を行った。また、3回の調査から排水量、水質、全排出量の比較を行なった。その結果、1日を通してディスポーザー排水の有機物濃度、および窒素・リン濃度に大きな変動がほぼ無いことが示唆された。また季節の変化によっても大きな変化は無く、メタン発酵に必要な有機物が安定的に供給されることが予想された。メタン発酵によるガス発生量の増加及び効率良いエネルギー回収が可能となる事が予想された。

今後、終末処理場への影響を検討する予定であるが、ディスポーザー導入後の負荷は増大すると考えられる。流下によるSSからの溶出によるBOD成分について検討すること、終末処理場で消化槽や好気槽、メタン発酵によるガス発生量が、どのような変化するのか調査、検討する予定である。また住人に対してアンケートを実施し、厨芥がどの程度ディスポーザー排水として排出されるのか調査し、物質収支についても検討する予定である。

### 謝辞

本研究を行なうにあたり、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、対象にした市営住宅への手配など、調査を行なうにあたって全面的に御協力いただきました。また、水質分析には岸分析主任、物質工学科の田部井准教授、研究室のメンバーに御協力頂きました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

### 参考文献

- 1) 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)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
- 2) 伊勢崎市ウェブサイト <http://www.city.isesaki.lg.jp.html>
- 3) 藤井 亮太、照沼 誠、島田 正夫:メタン発酵によるバイオマスからのエネルギー回収に関する基礎的研究、第46回下水道研究発表会講演集、p.434-436