

## 4. ディスポーザ排水による下水道施設への影響に関する調査

下水道研究室 室長 横田 敏宏  
研究官 宮本 豊尚  
研究員 中村 裕美

### 1. はじめに

家庭等で発生する生ごみの処理を目的にディスポーザを設置することは、下水道への負荷を増大させ、ひいては水環境への影響も懸念されるとして、処理槽付きディスポーザ（ディスポーザ排水システム）を除き、我が国ではほとんどの公共団体において制限または自粛要請がなされてきたが、近年生活様式の変化の他、生ごみを含む有機性廃棄物の利用促進の側面から、北海道歌登町（2006年に枝幸町と合併して現在は枝幸町）で行った社会実験の結果を基に、平成17年に「ディスポーザ導入時の影響判定の考え方」<sup>1)</sup>が示されたところである。その際に今後の課題として、①合流式下水道への影響評価、②脱水施設焼却施設の評価、③ディスポーザ排水の管渠内物質収支の把握、④ディスポーザ粉碎厨芥の分解過程の把握の4項目の課題が示されたところである<sup>2)</sup>。

その後約十年経過し、一層進む高齢化や人口減少、インフラの老朽化と再構築、あるいは東日本大震災を契機とした再生可能エネルギーへの注目と再生可能エネルギー固定価格買取制度等の新しい制度の整備など、社会情勢は大きく変化している。下水道においても、平成26年度末には171都市と16流域下水道で合流式下水道の改善対策が完了したこと<sup>3)</sup>や、PPP/PFIの推進など事業を取り巻く環境は大きく変化しているところである。ディスポーザ導入についても、利便性の観点からだけでなく、ゴミ処理問題から導入に踏み切った伊勢崎市<sup>4)</sup>や十和田市<sup>5)</sup>、バイオガス増産のために導入を決定した黒部市<sup>6)</sup>、リン資源回収量の増加を目指す岐阜市<sup>7)</sup>等、戦略的に導入を促進している都市も散見されている。

以上の情勢変化を踏まえ、本研究では、「ディスポーザ導入時の影響判定の考え方」で積み残しになっている課題等について、現時点での情報収集を行い、再整理を行うことを目的とする。平成27年度は、このうち国内及び海外の合流地区における現状等について、主として文献資料に基づく調査を行った。

### 2. 我が国における合流式下水道とディスポーザの関係

「ディスポーザ導入時の影響判定の考え方」では、「合流式下水道を採用している地区においてディスポーザを導入した場合には、晴天時の管渠内堆積物が増加し、それが雨天時に掃流され雨天時放流水の汚濁負荷を増加させる恐れがある」と記載されている<sup>1)</sup>。その実際の影響については、平成17年当時、「合流式下水道へのディスポーザ導入の影響について現地調査の事例はない」としており<sup>1)</sup>、その後10年経過しても合流地区での現地調査の事例は確認できなかった。なお、合流・分流処理区をともに有している公共団体においては、条例で分流区域かつ家事用に限り許可している事例が確認された<sup>8)</sup>。

一方、合流改善事業は、当面の改善目標として、汚濁負荷量の削減、公衆衛生上の安全確保、きょう雑物の削減の3つの項目について設定され<sup>9)</sup>、それらを満足するよう事業が実施されてきている。少なくとも合流改善事業関連工事を継続している団体においては、ディスポーザ導入解禁には、特に慎重を期すべきと考えられる。そのほか、雨水貯留施設等への影響についても指摘がされており<sup>10)</sup>、引き続き議論が必要である。

### 3. 海外における合流地区のディスポーザ導入に伴う影響調査事例等調査

2. で示したとおり、国内での合流地区におけるディスポーザの導入は進んでいないため、海外における合流地区におけるディスポーザの導入に伴う影響調査等の事例収集を行った。なお、海外におけるディスポーザ導入は、EU指令<sup>11)</sup>、<sup>12)</sup>や法規制<sup>13)</sup>、税制<sup>13)</sup>により、これまで埋め立て処分された食品廃棄物の有効活用が各国で求め

られており、それをきっかけとした導入検討や促進に踏み切る事例が複数確認された<sup>14)</sup>。

### (1) 越流水の公共用水域への影響

ニューヨーク市の下水処理場は、晴天日に市内で発生する全量を処理できるが、処理水には未だ窒素等の栄養塩が比較的高濃度に含まれている。これらは公衆衛生上危険ではないが、魚類や他の水生生物の生存に必要な溶存酸素を奪い、水質を劣化させる。また、合流式下水道の雨水吐きは422箇所あり、越流水(CSO)は年間約1億m<sup>3</sup>(300億ガロン)排出されている<sup>15)</sup>。そのような背景もあり、ニューヨーク市は1970年代から合流域で家庭用ディスポーザが禁止されてきたが、1995年にニューヨーク市環境保護局は、合流式下水道におけるディスポーザの使用に伴う影響を研究するためのパイロットプログラムを実施した<sup>16)</sup>。このパイロットプログラムの結果を受けて、ディスポーザは1997年9月11日にニューヨーク市で解禁された。続いて2008年には、商業用ディスポーザについて環境保護局による調査が行われている<sup>17)</sup>。発生する食品廃棄物の特性や、上水供給・CSO・水質汚濁防止施設に与える影響についてケーススタディ等による検討が行われ、下水道の老朽化、合流式下水道の割合が大きいこと、汚水処理場の処理能力不足、上水使用量の節約と水環境改善の推進などの観点から、環境保護局は商業用ディスポーザの導入を許可しないこととした。

現在我が国においては、水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準の見直しが検討されており、その中で望ましい水環境の状態を表す指標として底層DOに関する検討が行われ、3種類の目標値(4.0mg/L以上、3.0mg/L以上、2.0mg/L以上)の目標値が提案されているところである<sup>18)</sup>。このような状況から、合流地区におけるディスポーザ導入にあたっては、底層DOの検討も必要となることが予想される。ちなみに、ニューヨーク市周辺における底層DOの調査結果が公開されている<sup>20)</sup>。ディスポーザの合流式区域への導入が解禁になる前(1992年)と後(2009年)の底層DOに参考として示す(図-1)。導入前後を比較すると、マンハッタン島東側で改善が見られる一方で、ブロンクス東側やクイーンズ南のジャマイカ湾東側で低下しており、ニューヨーク州の水質基準<sup>19)</sup>である5.0mg/Lを下回っている。ただし、これがディスポーザ普及に伴う影響かどうかは不明である。



Figure 1: Harborwide Water-Quality Improvements from 1985 to 2009: Summer average for dissolved oxygen in bottom waters, showing increasing oxygen levels.

図-1 ニューヨーク市周辺水域の水質変化(底層DO)<sup>15)</sup>

ミルウォーキー市(米国ウィスコンシン州)は、合流式下水道(一部分流)で整備が行われ、五大湖の一つであるミシガン湖に放流している。同市ではDeep Tunnelと呼ばれる貯留管によりCSO対策がなされているが<sup>20)</sup>、CSOや面源負荷に伴うミシガン湖の水質悪化が懸念されていることから、同市では改善プロジェクトが推進されている<sup>21)</sup>。このプロジェクトでは、雨水の下水への流入削減に向けた取り組み(都市緑化等も含む)等が実施されているが、ディスポーザとの関係性については触れられていない。むしろ市当局としては、廃棄物処理コストや消化ガス利用や汚泥肥料等の有効利用の観点からディスポーザの利用を推進している状況である<sup>22)</sup>。

## (2) 破砕物がスクリーンに与える影響

合流改善事業により、きょう雑物の削減のため、吐口へのスクリーンの設置やスクリーンの目幅変更が行われたところであり、破砕物がスクリーンに与える影響について調査した。現場実験<sup>23)</sup>では、ディスポーザで破砕した粒子の粒度分布は、0.5mm以下が40-50%、2mm以下が98%、5mm以下が100%と報告されており、その結果を踏まえ、スクリーンで回収されるし渣に対する影響はないというレポートが英国のコンサルタントから公開されている<sup>24)</sup>。我が国の既往の報告<sup>25)</sup>では、ディスポーザで破砕された粒子の分布は4.76mm以下が90%程度であると報告されており、これと比べて細かい粒子が多い結果となった。いずれにしても細目スクリーンのし渣量の増加には直接つながらないものと考えられるが、下水道施設計画・設計指針<sup>26)</sup>にあるように、合流改善対策として雨水用のスクリーン目幅を50mmから25mmに変更した事例もあり、注意が必要である。

## (3) ディスポーザ排水専用管に関する検討事例

マルメ市(スウェーデン)は、下水道システムに直接ディスポーザを接続することは禁止されている。2001年から、合流式下水道に接続している再開発地域において、ディスポーザ排水のみを専用管で収集することでエネルギー回収を試みるプロジェクトが実施されている<sup>27)</sup>。同プロジェクトでは、専用管で収集されたディスポーザ排水は、タンクに貯留し、従来の汚泥収集車でくみ上げ、汚泥を直接的にバイオガスプラントへ運搬後、汚泥をメタン発酵させるものであった。その結果、タンクにて回収された排水のpHはかなり低く(5.6~6.4)、下水管の腐食のリスクが高いことが分かった。また、有機物は速やかに分解され、バイオガスは最初の11日の間に終局状態に対して90%以上が生成された。メタン生産量や栄養塩の回収について、紙袋で食品廃棄物を収集する場合と専用管でディスポーザ排水を収集する場合のカーボンフットプリントは、有意な差が見られない結果となった。

マルメ市で実施されたようなシステムであれば、我が国の合流地区においてもCSOの課題がクリアされるため導入が可能であるが、既存管路網を活用して収集するというディスポーザ最大のメリットを損なうこととなるため、導入あたっては慎重な事前検討が求められる。

## 4. 今後の展開

今後も、「ディスポーザ導入時の影響判定の考え方」をフォローアップするため、事例収集等を実施していく予定としている。

## 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：ディスポーザ導入による影響評価に関する研究報告 -ディスポーザ導入時の影響判定の考え方-、国総研資料第222号、2005
- 2) 宮原茂：ディスポーザ問題と下水道、環境技術、vol.33、No.6、pp.438-441、2004
- 3) 水道新聞社 編：平成27年度 下水道白書 日本下水道、p.92、2016
- 4) 荻野修大他：ディスポーザ推進特例市の公共下水道終末処理場に対する影響の検討、日本水処理生物学会誌別巻、No.31、pp.46、2011
- 5) 野月 聡：十和田市における直接投入型ディスポーザの設置に向けた取り組み、月刊下水道、Vol.36、No.14、pp.47-50、2013
- 6) 西田重雄：黒部市下水道バイオマスエネルギー利活用事業について、再生と利用、vol.38、No.143、pp.14-21、2014
- 7) 杉本裕明：「環境」で自治体が変わる！(35)ディスポーザの普及で資源回収を目指す：岐阜市、ガバナンス、vol.142、pp.98-100、2013

- 8) 例えば、 滝川市下水道条例  
[http://www3.e-reikinet.jp/takikawa/d1w\\_reiki/357901010012000000MH/357901010012000000MH/frm\\_inyo\\_prag66.html](http://www3.e-reikinet.jp/takikawa/d1w_reiki/357901010012000000MH/357901010012000000MH/frm_inyo_prag66.html)
- 9) 国土交通省都市・地域整備局下水道部：効率的な合流式下水道緊急改善計画策定の手引き（案）、2010
- 10) 山本善久：「単体ディスポーザー」を検討する前に、月刊下水道、vol.29、No.13、pp.81-83、2006
- 11) Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31999L0031>
- 12) 経済産業省 HP：[http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/research/h16fy/model16-1\\_5.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/research/h16fy/model16-1_5.pdf)
- 13) 環境省 HP：<http://www.env.go.jp/recycle/report/h24-03.pdf>
- 14) 例えば Worcestershire 州(英)HP：[http://www.worcestershire.gov.uk/lets-wasteless/info/2/reduce/8/food\\_waste\\_disposers](http://www.worcestershire.gov.uk/lets-wasteless/info/2/reduce/8/food_waste_disposers)、  
 Milwaukee 市(米)HP：Ideas for Reusing or Recycling Other Items  
<http://city.milwaukee.gov/mpw/divisions/operations/environmental/sanitation/recycling/RecyclingIdeas.htm>
- 15) NYC Planing、Vision 2020：New York city comprehensive waterfront plan
- 16) DEP, The Impact of Food Waste Disposers in Combined Sewer Areas of New York City, 1997  
<http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/grinders.pdf>
- 17) New York City Department of Environmental Protection: COMMERCIAL FOOD WASTE DISPOSAL STUDY, 2008  
[http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/dep\\_commercial\\_food\\_waste\\_disposal\\_study\\_12312008.pdf](http://www.nyc.gov/html/dep/pdf/dep_commercial_food_waste_disposal_study_12312008.pdf)
- 18) 中央環境審議会水環境部会生活環境項目環境基準専門委員会(第7回)参考資料、環境省 HP  
<http://www.env.go.jp/council/09water/y0916-07b/ref.pdf>
- 19) OFFICIAL COMPILATION OF CODES, RULES AND REGULATIONS OF THE STATE OF NEW YORK  
 TITLE 6. DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION  
 6 CRR-NY 703.3 Water quality standards for pH, dissolved oxygen, dissolved solids, odor, color and turbidity  
<https://govt.westlaw.com/nycrr/Document/I4ed90412cd1711dda432a117e6e0f345>
- 20) Eric Loucks, David Watkins, Theresa Culver: Combined Sewer Overflows in the Milwaukee Metropolitan Sewerage District Conveyance and Treatment System, [http://www.cee.mtu.edu/~dwwatkins/Systems\\_Educ/Milwaukee\\_WWF.pdf](http://www.cee.mtu.edu/~dwwatkins/Systems_Educ/Milwaukee_WWF.pdf)
- 21) Milwaukee 市 HP：Stormwater Management <http://city.milwaukee.gov/sustainability/City-Operations/Stormwater.htm>
- 22) Milwaukee Metropolitan Sewerage District HP：  
[http://www.mmsd.com/-/media/MMSD/Documents/Sustainability/09049\\_932014\\_WEB\\_FoodIsFuel.pdf](http://www.mmsd.com/-/media/MMSD/Documents/Sustainability/09049_932014_WEB_FoodIsFuel.pdf)
- 23) Kegebein, J., Hoffmann, E., Hahn, H.H.: Co-Transport und Co-Verwertung. Eine Alternative zur getrennten Bioabfallsammlung? In: GWF Wasser-Abwasser, 142. Jhrg., H. 6., S. 429-434. 2001
- 24) Tim Evans, Environmental Impact Study of Food Waste Disposers  
<http://www.disperator.se/sites/default/files/public/dokument/rapporter-studier/environmental-impact-study-v-8-part-1-eis-2007.pdf>
- 25) 農林水産省農村振興局事業計画課、財団法人日本環境整備教育センター：平成12年度 農村集落における生活排水・生ゴミ一体処理システム検討委託事業報告書、2001
- 26) 公益社団法人日本下水道協会：下水道施設計画・設計指針と解説（前編）、pp.365、2009
- 27) Energiforsk AB, NEW COLLECTION SYSTEM FOR FOOD WASTE TO BIOGAS  
<http://www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/EF2015-100+new+collection+system+food+waste+biogas.pdf>