



# HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ディスポーザー排水の原単位と下水管渠への影響
Author(s)	吉田, 綾子; 濱田, 知幸
Description	第13回衛生工学シンポジウム (平成17年11月17日 (木) -18日 (金) 北海道大学クラーク会館) . 歌登町におけるディスポーザー社会実験 -下水道の新たな可能性- (企画セッション2) . 発表番号2
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 13, 23-26
Issue Date	2005-11-16
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/1323">https://hdl.handle.net/2115/1323</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	k2-2_p23-26.pdf



## 企画セッション 2

### 2 ディスポーザー排水の原単位と下水管渠への影響

吉田綾子・浜田知幸（国土交通省国土技術政策総合研究所）

#### 1 はじめに

厨芥をシンク内で粉砕するディスポーザーは、台所やごみ集積場の環境改善、ごみ出し労力の削減などに寄与すると考えられるが、直投型ディスポーザー（以下、ディスポーザー）の場合、下水管渠内堆積物の増加や下水処理場への過剰負荷など下水道施設への影響が懸念される。国土交通省では、「ディスポーザー導入の社会実験」の過程で下水道やごみ処理システム、環境や経済への影響評価を実施してきた。平成 16 年度には、社会実験の最終取りまとめ<sup>1)</sup>を行うとともに他の地域の調査事例を整理し、ディスポーザー導入時の影響判定方法を提案した技術書「ディスポーザー導入時の影響判定の考え方」<sup>2)</sup>を作成した。この技術書は、学識経験者や自治体職員を委員とした「ディスポーザー影響評価検討会」による審議を経て平成 17 年 7 月に公表している。

本報では、ディスポーザー導入による下水道施設への影響として、ディスポーザー排水の負荷量原単位及び管渠への影響について報告する。

#### 2 ディスポーザー排水の負荷量原単位

ディスポーザー排水の負荷量原単位の把握は、ディスポーザー導入による増加負荷量を推定する上で最も基本的な情報といえる。「ディスポーザー導入時の影響判定の考え方」で提示しているディスポーザー排水に関する原単位の算出方法及び調査事例を示すとともに、歌登町で調査結果から、ディスポーザーへの厨芥投入率、投入されない厨芥の組成について報告する。

##### 2. 1 ディスポーザー投入厨芥量

ディスポーザー投入厨芥量は、モデル地区におけるディスポーザー設置前後のごみ集積場における厨芥廃棄量の実測調査に基づき推定することが可能である。実測調査の事例を表 1 に示す。ディスポーザー設置後もごみ集積場には厨芥が残存し、投入厨芥量は発生量の半量程度であった。

##### 2. 2 厨芥の水質転換率

「厨芥の水質転換率」とは、単位厨芥量（100g 当たりとする）をディスポーザーで粉砕し発生する汚濁負荷量（単位：g/100g・厨芥）を示した「考え方」の中で定義する原単位である。調査対象地域の厨芥を回収、ディスポーザー排水を作成し水質分析を行う。SS については、下水試験

表 1 ディスポーザー投入厨芥量の推定結果

No	調査実施場所	可燃ごみ排出量		厨芥排出量※		ディスポーザー投入厨芥量
		設置前	設置後	設置前 未設置地区	設置後 設置地区	
		(a) (g/人・日)	(b) (g/人・日)	(c) (g/人・日)	(d) (g/人・日)	(e) (g/人・日)
1	歌登町	—	—	220	121	99
2	魚津市	213	101	—	—	112
3	東京都世田谷区	—	—	201	99	104

※歌登町は「設置前」「設置後」、東京都世田谷区は「未設置地区」「設置地区」。

表 2 厨芥の水質転換率の調査事例

(g/100g 厨芥・湿重量)

地域及び調査主体	SS	BOD	COD <sub>Mn</sub>	T-N	T-P	n-Hex	備考
歌登町	8.2	11.3	5.5	0.73	0.11	1.8	家庭厨芥
沖縄県	8.8	8.2	5.2	0.53	0.05	1.0	家庭厨芥
建築研究所 文献値	8.1	9.2	5.7	0.51	0.08	1.2	家庭厨芥、模擬厨芥
〃 分析値	15.0	11.4	10.2	0.52	0.10	1.6	標準生ごみ
建設省土木研究所	13.0	—	(12.6)	0.17	0.02	—	食堂厨芥
住宅・都市整備公団	10.1	9.4	7.8	0.44	0.11	—	家庭厨芥
O市	10.9	9.6	—	—	—	—	模擬厨芥

表 3. ディスポーザー排水による汚濁負荷量原単位の調査事例

(g/人・日)

No	調査地域	SS	BOD	COD <sub>Mn</sub>	T-N	T-P	n-Hex	投入厨芥量
1	歌登町	8.1	11.2	5.4	0.70	0.10	1.7	99
2	沖縄県	13.3	12.4	7.9	0.80	0.07	1.4	151

法では 2mm の篩に通した試料を測定することになっているが、ディスポーザー排水の SS については、処理場への影響を考慮すると篩に通さず測定することが望ましいと考えられる。家庭系厨芥の水質転換率の調査事例を表 2 に示す。

### 2. 3 ディスポーザー排水の汚濁負荷量原単位

1 人 1 日当たりディスポーザー投入厨芥量原単位を乗じることにより、1 人 1 日当たりのディスポーザー排水の汚濁負荷量原単位を算出することができる。ディスポーザー排水の汚濁負荷量原単位の調査事例を表 3 に示す。

### 2. 4 DP 投入厨芥率及び特徴

#### (1) 一般家庭<sup>3)</sup>

ごみ集積場のごみ量・ごみ質調査を行った結果、ディスポーザー設置前の可燃ごみ中厨芥量は 220g/人・日であったのに対し、設置後は 121g/人・日であり、ディスポーザー投入厨芥量は 99g/人・日（非超過確率 75% 値：135 g/人・日）、投入厨芥率は 45% と推定された。投入されない厨芥の組成を調べた結果、ディスポーザー未設置地区、設置地区ともに、野菜類が 5 割、果物類は 2 割と両地区の組成比率の相違はなかった（図 1）。

#### (2) ホテル厨房<sup>4)</sup>

ホテル厨房から排出される厨芥を「ディスポーザー投入厨芥（投入）」「分別収集さ

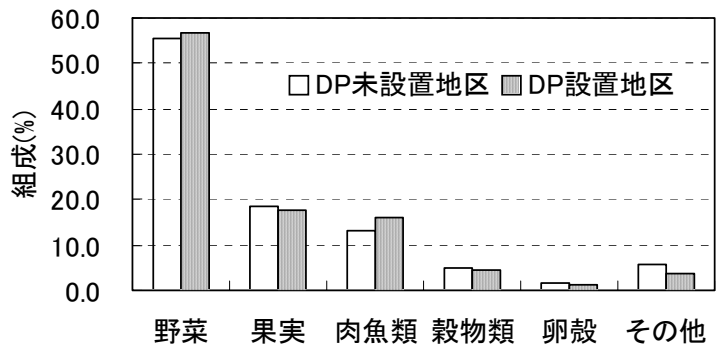


図1 ディスポーザー設置の有無による分別厨芥組成の相違（一般家庭）

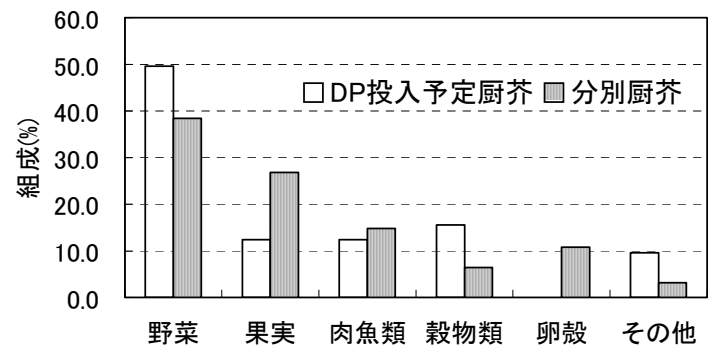


図2 ディスポーザー投入厨芥と分別厨芥の組成の相違（ホテル厨房）

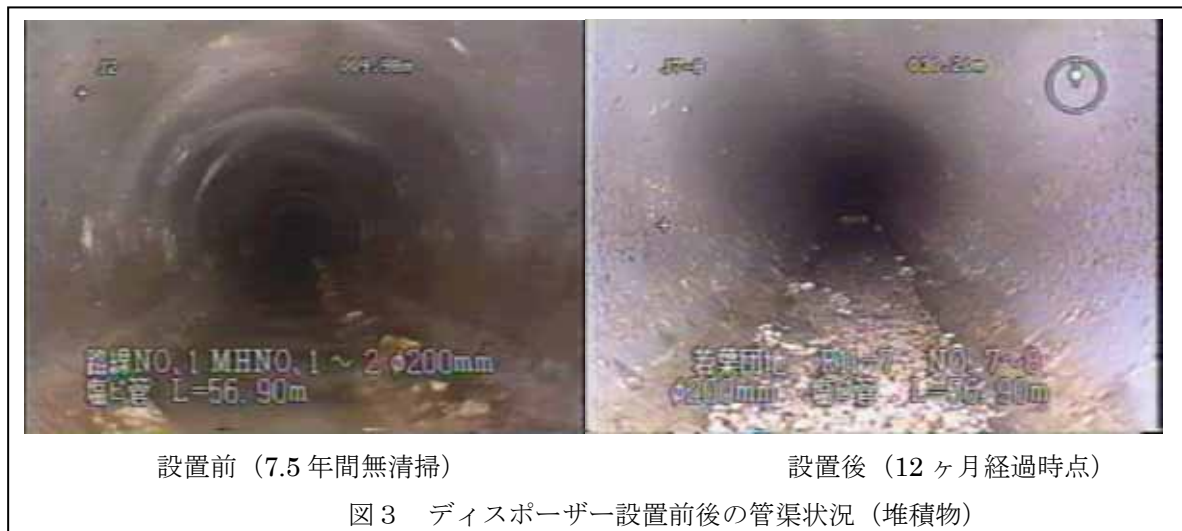
れる厨芥（分別）」「可燃ごみ混入厨芥（混入）」に分類しそれぞれの重量測定を行った結果、いずれの調査でも投入、分別、混入の3種類の厨芥が確認されたものの、投入厨芥量が最も多く、厨芥発生量の94%がディスポーザーに投入されていることがわかった。また、卵殻についてはディスポーザーには投入されず分別厨芥として廃棄されていることが確認された（図2）。なお、「分別厨芥」として排出された野菜類は現物（痛んで使われなかったもの）、肉魚介類では皮やえび殻などが主体であった。

### 3 下水管渠への影響

管渠への影響として、ディスポーザーの使用により卵殻や貝殻を主体とする堆積物（以後、厨芥堆積物）が増加し、管渠の閉塞、清掃頻度の増加、硫化水素による腐食等の影響が懸念される。

#### 3.1 ディスポーザー導入後の管渠内堆積物の発生状況

ディスポーザーの設置前後の管渠内の状況変化を把握するために、TVカメラ調査を実施した。なお、歌登町における下水管渠の多くは口径200mmの塩化ビニル管である。ディスポーザー設置前には確認されなかった堆積物がディスポーザー設置後、大量に管渠底面に堆積していることがわかった。また、管渠の勾配を調査し堆積物の発生箇所との関係を検討した結果、堆積物の約80%が管渠の逆勾配区間で発生していることがわかった。しかし、これまでに歌登町では、これら堆積物により下水の流下能力が低下するような状況には至っていない。



#### 3.2 堆積物の性状

ディスポーザー導入地区の堆積物の組成調査を行った結果、ディスポーザー由来の堆積物の約8割が卵殻と貝殻であり（図4）、厨芥中で比重の高い卵殻や貝殻は、管渠内で堆積しやすいことがわかった。

#### 3.3 管渠内堆積物の掃流流速

管渠内に堆積した厨芥堆積物の掃流特性を把握するために卵殻・貝殻を人工的に堆積させた一様順勾配（2%、5%、10%）の管渠模型を用いた通水実験を行った。供試堆積物の

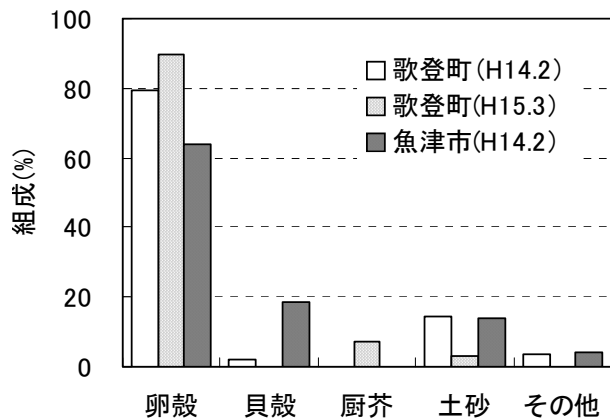


図4 ディスポーザー設置地区の堆積物組成

表4 供試堆積物の性状

供試堆積物	比重※1	平均粒径※2 (mm)	殻厚 (mm)
卵殻	2.60	2.1	0.5
貝殻	2.84	2.3	0.9~1.1
混合物	卵殻と貝殻を40:1で混合した。		

※1 JISA1202

※2 JSF131 土の粒度試験方法:ふるい分析部分に準拠

表5 堆積物の移動状況の定義

初期移動	堆積物の中間位置で、表面の殻が数個程度移動を開始した時点
中間移動	堆積物の中間位置で、間欠的であるが、表面の半分程度の殻の移動が生ずる時点 (移動状態が初期移動と全面移動の中間的な状態)
全面移動	表面の殻の連続的な移動が見られる時点

性状を表4に示す。堆積物の各移動状態(表5)での断面平均流速を全勾配条件の平均値から求めると、卵殻では初期移動0.357 m/s、中間移動0.425m/s、全面移動0.517m/s、貝殻では初期移動0.423m/s、中間移動0.529m/s、全面移動0.586m/s、混合物では初期移動0.348m/s、中間移動0.483m/s、全面移動0.565m/sであった。卵殻は貝殻に比べて掃流されやすく、混合物の掃流程度は卵殻と貝殻の中間程度であることがわかった。すなわち、厨芥堆積物は下流端を粘土で固定された掃流されにくい条件においても、設計指針に示された污水管渠の計画下水量に対する最小流速0.6m/s以下で掃流されることがわかった。

また、厨芥堆積物の掃流特性を砂粒子の掃流特性と比較すると、平均粒径を用いた解析では、岩垣が提案した既往の数式でよく表現された。また、他の調査事例でも(供試堆積物:貝殻、中央粒径5.5mm)既往の数式と一致した。ディスポージャーで粉碎された卵殻や貝殻は土砂と類似した掃流特性を示すといえる。

#### 【引用文献】

- 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、北海道建設部公園下水道課、歌登町、ディスポージャー導入社会実験に関する調査報告書、国総研資料No.226(2005)
- 2) 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、一ディスポージャー導入時の影響判定の考え方、国総研資料No.222(2005)
- 3) 吉田綾子・山縣弘樹・斎野秀幸・森田弘昭、北海道歌登町におけるディスポージャー排水の負荷原単位に関する調査、下水道協会誌、41(501):134-146(2004)
- 4) 吉田綾子・吉田敏章・山縣弘樹・高橋正宏・森田弘昭、北海道歌登町のホテル厨房におけるディスポージャー使用の実態調査、下水道協会誌投稿中
- 5) 吉田綾子・行方馨・高橋正宏・森田弘昭、北海道歌登町におけるディスポージャー導入による下水管渠への影響調査、下水道協会誌、42(514):153-164
- 6) 岡本辰生・吉田綾子・森博昭・高橋正宏・森田弘昭、ディスポージャー由来管渠内堆積物の挙動に関する調査、下水道協会誌、下水道協会誌投稿中

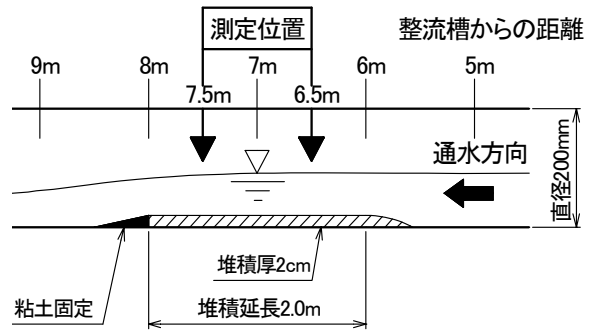


図5 供試堆積物設置状況及び水深測定位置

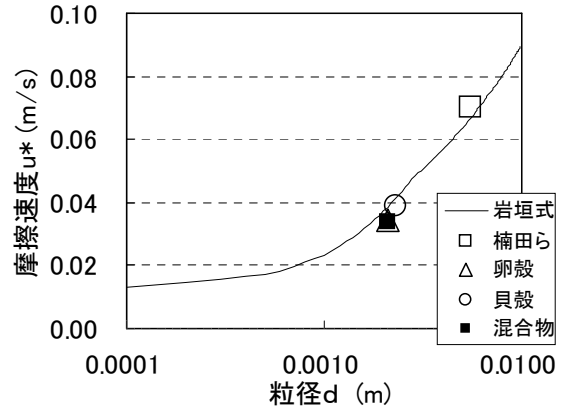


図6 既往式と実測値の摩擦速度