

ディスポーザー導入により下水道システムに移行する厨芥に関する考察

吉田綾子¹・山縣弘樹²・吉田敏章²・鶴巻峰夫³・森田弘昭⁴

¹博(農) 東京農業大学 応用生物科学部生物応用化学科 (〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1)
E-mail:cyk02244@nifty.com

²修(工) 国土交通省国土技術政策総合研究所 下水道研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1)
E-mail:yamagata-h92e6@nilim.go.jp yosida-t92e5@nilim.go.jp

³正会員 博(工) 和歌山工高専 環境都市工学科助教授 (〒644-0023和歌山県御坊市名田町野島77)
E-mail:tsurumaki@wakayama-nct.ac.jp

⁴博(工) 熊本市 都市整備局 (〒860-8601熊本県熊本市手取本町1-1)
E-mail:morita.hiroaki@city.kumamoto.lg.jp

本研究では、ディスポーザー設置地区のごみ集積場におけるごみ調査及びディスポーザー使用者の意識調査を実施し、ディスポーザーの導入によりごみ処理システムから下水道システムに移行する厨芥の量及び組成の解析を行った。得られた結果を以下に示す。

- 1) ディスポーザーを導入した場合でもごみ集積場に厨芥が100g/人・日程度残存し、厨芥移行率は100%とらない。
- 2) ディスポーザー導入地区でも、日常的にディスポーザーを使用しない世帯が1割、厨芥を全量ディスポーザーで処理しない世帯が3割程度存在する。
- 3) 厨芥を分別収集しても、分別しきれない厨芥が発生する。
- 4) ディスポーザー設置地区と未設置地区では、厨芥類のみを分別収集したごみ組成に相違はなかった。しかし、可燃ごみに混入した厨芥やディスポーザーに投入される厨芥の組成については、今後の課題といえる。

Key Words : garbage grinder, garbage, sewage system, solid waste management

1. はじめに

ディスポーザーは、台所のシンク内で厨芥を粉砕、排水する家電製品である。ディスポーザーを使用することで、家庭内で厨芥を保管する必要がなくなり、台所環境の改善や住民のごみ出し労力の削減ができるうえ、カラスの飛来防止、カラス・ネコ等によるごみ集積場の散乱防止等が期待できるため、処理槽付システムとして都市部集合住宅等を中心に普及しつつある。

ただし、ディスポーザーを直接下水道に接続する直投型ディスポーザー(以下、ディスポーザーという)の普及は、厨芥の処理経路が従来のごみ処理システムから下水道システムに移行することを意味し、下水道システムは新たな負荷を受け入れることとなる。厨芥が下水道システムに移行することにより、下水管渠での厨芥の堆積、下水処理場への流入負荷増大、合流式下水道を含む地域では雨天時の越流負荷増大を招くなど、下水道サイドで

は様々な対策が必要となる。一方、ごみ処理システムでは、ごみの運搬・処理量が減少するため、処理コストの削減が期待できるが、単位重量当たりのごみ発熱量が増加し、ごみ焼却設備の見直しが必要になることも考えられる。

この様にディスポーザーの導入にあたっては、単に利用者の生活環境や利便性の向上だけでなく、地域の静脈系インフラシステムに変化をもたらすため、地域全体での環境、経済性を含めた総合的な影響評価が必要である。

ディスポーザー導入の影響評価については、国土交通省が北海道歌登町(現在、枝幸町)で実施した社会実験の成果^{1)~3)}と最近のディスポーザーに関する調査事例をもとに、影響の範囲とその評価方法を示した「ディスポーザー導入時の影響判定の考え方」⁴⁾(以下、「影響判定の考え方」という)が公表され、検討のための手法やデータが提供されている。

一方で、ディスポーザーの導入を肯定的に捉えて家庭

厨芥等の有機性資源の効率的収集方式として資源循環型社会の有力なシステムにしようとする研究も始められている^{7,8)}。ディスプレイ導入に関する検討は下水道・ごみ処理システムを含む資源循環システム構築にとっても重要な役割があると捉えることもできる。

ところで、社会実験やその他の調査事例では発生する厨芥の全量はディスプレイに投入されず、一部はごみ集積場に廃棄されていることが報告されている⁹⁾。したがって、地方自治体等がディスプレイ導入を検討しようとする場合、最も初期の作業として、厨芥の下水道システムとごみ処理システムへの配分を量・質的な面から検討する必要がある。しかし、既存の調査事例では排出量の実態は報告されていないものの、その要因と結果の関係については「影響判定の考え方」を含めて解析はなされていないため、地域の実状に応じた条件設定ができない状況にある。

そこで、本研究では、ディスプレイ導入地区のごみ集積場に廃棄されている厨芥の実態について、社会実験のごみ集積場における実測調査及び利用者の意識調査を解析し、利用者の意識や行動との関連から厨芥の下水道及びごみ処理システムへの配分問題について検討を行った。さらに、下水道システムに移行する厨芥の特性を把握するために、ディスプレイ導入後もごみ集積場に廃棄されている厨芥の組成を調査し、ディスプレイ導入によりごみ処理システムから下水道システム移行する厨芥の量及び質を考察した。

2. ごみ集積場に残存する厨芥量及びディスプレイに投入される厨芥量

歌登町では、ディスプレイ設置後も厨芥が一定量ごみ集積場に廃棄されている。厨芥の廃棄実態を把握する目的で、ディスプレイ設置地区のごみ集積場における厨芥量調査の結果を解析した。

(1) ごみ集積場に廃棄されている厨芥量

a) 歌登町での厨芥に関わる処理システム

歌登町ではディスプレイ導入による厨芥処理が行われているが、ごみ処理システムにおいても可燃ごみとして厨芥の回収が継続されている。また、平成 15 年 4 月から汚泥再生処理センターの稼働に伴い厨芥、し尿、下水汚泥を通常のし尿処理に加えてメタン発酵とコンポスト製造を組み合わせた再資源化が行われている。そのため、歌登町でも厨芥は可燃ごみと分けて回収する分別収集が始まっている。そこで、平成 15 年度以降の調査では、可燃ごみと分別して廃棄される厨芥（以下、分別厨芥）と可燃ごみに混入している厨芥（以下、可燃ごみ混入厨芥）の合計値をごみ処理システムに排出される厨芥量とした。

表 1 調査地区概要

調査地区	ディスプレイ設置時期	ごみ集積場利用者数（世帯数）	平均世帯人数
A 地区	平成11年 8月	79人（35戸）	2.3人
B 地区	平成12年 10月	118人（63戸）	1.9人
C 地区	平成13年 8月	112人（58戸）	1.9人

注) ディスプレーの設置方法は、A,B,C 地区とも計画設置である。

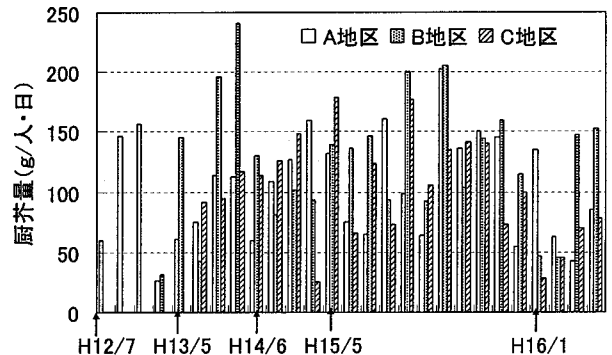


図 1 ディスプレー設置後のごみ集積場に廃棄されている厨芥量

b) 廃棄される厨芥量

歌登町では、社会実験を開始した平成 12 年度～平成 16 年度までの 5 年間、定期的にディスプレイ設置地区におけるごみ集積場の厨芥量を調査している。調査は、対象地区のごみ集積場に廃棄されている可燃ごみを 1 週間分全量回収し重量を測定後、約 20kg 取り分け組成調査を行い、得られた厨芥混入率から厨芥量を求めた。なお、可燃ごみの回収は週 2 回行われているため、連続する 2 回の回収日に調査を行うことで 1 週間分の可燃ごみを回収したと見なした。また、重量測定、組成調査ともに可燃ごみの回収日毎に実施した。

調査対象は、全世帯がディスプレイを設置している町営団地の 3 地区である。各地区の概要を表 1 に示す。ごみ排出量は、居住者の年齢や世帯人数が影響すると考えられる。歌登町は人口の 25%以上が 65 歳以上と高齢化の進んだ地域であるが、調査対象地区の年齢別居住者の構成は、A 地区、C 地区では 20 歳代、30 歳代が 25～30%程度、B 地区では 70 歳代、未成年がともに 20%程度であり、比較的幅広い世代が居住し、男女比もほぼ均一な地区であった。なお、いずれの地区も住民の意思に関わりなく町が計画的にディスプレイを設置（計画設置）している。

ディスプレイ設置後、ごみ集積場に廃棄された厨芥

量を図 1 に示す。各地区とも調査毎の変動は大きく、A 地区は 27~202 (平均 104) g/人・日、B 地区は 31~241 (平均 125) g/人・日、C 地区は 26~179 (平均 102) g/人・日であった。いずれの地区もディスポーザーの設置後、3 年以上の長期継続調査を行っているが、ディスポーザーの使用年数による変化はみられなかった。歌登町のディスポーザー設置地区でゴミ集積場に廃棄されている厨芥量について各地区の平均値から加重平均を求めると 111g/人・日と試算された。なお、ディスポーザー設置前の厨芥廃棄量は、A 地区は社会実験開始直後にディスポーザーが設置されたためデータが得られなかったが、B 地区と C 地区の平均値から加重平均を求めると 220g/人・日と試算された。

ディスポーザー設置地区の厨芥量は、他の調査事例によると、東京都内の処理槽付きディスポーザーを設置している集合住宅（以下、東京都内の調査事例という）では 97g/人・日（可燃ゴミ中の厨芥混入率は 17%、隣接するディスポーザー未設置の集合住宅では、可燃ゴミ中の厨芥混入率は 34%）の厨芥が可燃ゴミとして廃棄されていると報告されている⁹⁾。また、ディスポーザーの普及が進んでいる米国（マディソン市）の事例では、ゴミ集積場における厨芥廃棄量は 117 g/人・日と報告されている¹⁰⁾。

(2) ディスポーザー投入厨芥量

歌登町では、ディスポーザー設置前のゴミ集積場に廃棄されている厨芥量 220g/人・日とディスポーザー設置後の厨芥量 111g/人・日の差分から、ディスポーザー投入厨芥量は 109g/人・日と推定された。

ディスポーザー投入厨芥量については、ディスポーザー使用世帯で投入予定の厨芥を測定するモニター調査でも推定できる。東京都内の調査事例⁹⁾では、1 週間ディスポーザーに投入する前の厨芥重量を利用者が測定記録し、測定後はディスポーザーで処理してもらっている。その結果、ディスポーザー投入厨芥は 138~168g/人・日（平均 153g/人・日）と推定された。また、沖縄県内の処理槽付きディスポーザーが設置された集合住宅（以下、沖縄県内の調査事例という）¹⁰⁾では、3 日間ディスポーザーの使用を自粛してもらい、台所の三角コーナーに溜まった厨芥を回収、調査員が測定した結果、25~625 g/人・日（平均 150g/人・日）と推定された。

また、歌登町でも 10 世帯を対象にモニター調査を実施してきたが、回収された厨芥量は 190~269g/人・日（平均 228g/人・日）とゴミ集積場の厨芥量調査と大きく乖離する結果であった。歌登町では、実験当初、利用者が厨芥と認識するものは全てディスポーザーに投入されると想定していたため、利用者にディスポーザーに投入されない厨芥を分けるよう指示がなく、1 日分の厨芥

を全てポリバケツに保管してもらい回収する調査形式であった。そのため、通常ディスポーザーに投入しない厨芥も回収されてしまい、ゴミ集積場の厨芥量調査、東京都内及び沖縄県内の調査事例と異なる結果となったと考えられる。このことから、モニター調査では、ディスポーザーに投入される厨芥のみを回収できるよう調査方法を吟味する必要があるといえる。

以上、歌登町の調査結果と他の調査事例を整理すると、ディスポーザーを設置している地区でもゴミ集積場には 100g/人・日程度の厨芥が残存していることがわかった。また、ディスポーザーに投入される厨芥量は 100g~150g/人・日程度であると推定された。歌登町の場合、厨芥発生量の 220g/人・日に対して、ディスポーザーへの投入率は 5 割程度であった。

3. 下水道システムへの厨芥移行率が 100%とならない要因

ディスポーザー導入後もゴミ集積場に厨芥が残存し、下水道システムへの厨芥移行率が 100%にならない要因として、利用者のディスポーザー使用状況、厨芥の取り扱いなどが影響していると考えられる。ここでは、それらの諸要因について、歌登町の社会実験の結果を中心に検討するとともに、厨芥移行量を推定する際の留意点を考察した。

(1) 利用者のディスポーザー使用状況

対象地域内でディスポーザーを使用しない世帯が存在する場合、ゴミ集積場に厨芥が残存することとなり、地域全体での厨芥の下水道システムへの移行率は 100%とならない。また、ディスポーザーは使用しているものの、厨芥を全量はディスポーザーに投入しない世帯が存在する場合も同様である。そこで、ディスポーザー使用実態に関する利用者へのアンケート調査により、ディスポーザーを使用しない世帯及び厨芥を全量はディスポーザーに投入しない世帯の割合を調べた。

アンケートは平成 14 年（272 世帯）、平成 15 年（285 世帯）の計 2 回、調査票に返信封筒（料金後納）を添付して送付する「郵送調査法」で行った。アンケートの回収率は、いずれも約 75%であった。なお、歌登町では、平成 13 年度までは、住民の意思に関わりなく町が計画的にディスポーザーを設置（計画設置）しているが、平成 14 年度以降、設置を希望する世帯にディスポーザーを設置（公募設置）している。公募設置の世帯は 70 世帯、全ディスポーザー設置世帯の 23%である。

アンケート回答世帯は、ディスポーザー使用歴 1~4 年であるが、ディスポーザーをほとんど使用しない世帯が数%、ときどき使用する、すなわち、ディスポーザーを常時使用していない世帯が 10%弱存在することがわか

表2 ディスポーザーの使用頻度

ディスポーザー使用状況	歌登町	
	計画設置 (231世帯)	公募設置 (70世帯)
ほとんど使用しない	4%	2%
ときどき使用	8%	8%
毎食後に使用	60%	68%
1日分まとめて使用	20%	15%

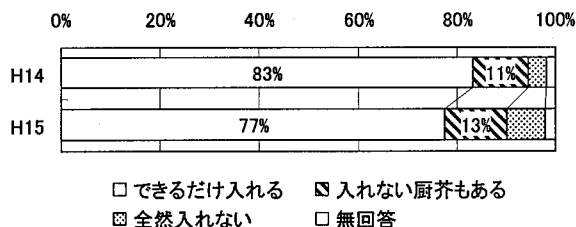


図2 ディスポーザーに投入する厨芥

った(表2)。ディスポーザーの設置条件で公募設置では、ほとんど使用しない世帯は1世帯、常時使用しない世帯は6世帯存在していた。利用者の希望でディスポーザーを設置している世帯で、ディスポーザーをほとんど使用しない状況にある理由は不明であり、今後の検討課題である。なお、農業集落排水処理区内におけるディスポーザー導入実験が実施された魚津市の調査結果¹²⁾では、ディスポーザーをほとんど使用していない世帯が3%と報告されており、東京都内の調査事例⁹⁾では、ほとんど使用しない世帯が3%、ときどき使用する世帯が14%であった。

以上の結果から、ディスポーザーの使用頻度には個人差があり、ディスポーザーを設置しているにも係わらず、日常的にはディスポーザーを使用しない世帯が1割程度存在することがわかった。

次に、ディスポーザー投入厨芥量についてのアンケート調査結果を図2に示す。調査はディスポーザー設置全世帯を対象としているため、ディスポーザーをほとんど使用しない世帯も含めてアンケート回答者全員を100とした割合を示している。厨芥はできるだけディスポーザーに投入すると回答した世帯が8割程度であったが、1～2割の世帯で投入しない厨芥もあると回答している。なお、ディスポーザーの設置条件では、計画設置と公募設置でほとんど相違はなかった。他の調査事例をみると、全量はディスポーザーに投入しないと回答している世帯が魚津市¹²⁾では3割、沖縄県内の調査事例¹⁰⁾では26%、東京都内の調査事例⁹⁾では37%であった。投入しない厨芥の処理方法は、歌登町では9割以上の世帯がごみ集積場に廃棄すると回答しており、庭に埋める・堆肥化などの自己処理を行っている世帯は数%であった。

以上の結果から、ディスポーザーを自由に使用できる条件下にあっても日常的に使用しない世帯が1割、さらに、厨芥を全量はディスポーザーに投入しない世帯が3割程度存在することがわかった。

(2) 住民の厨芥に対する認識

(1) 利用者のディスポーザー使用状況に関するアンケート調査から、厨芥を全量はディスポーザーに投入していない利用者が存在することがわかった。このことは、利用者が厨芥と認識しているものでもディスポーザーに投入しない厨芥があることを示している。そこで、ディスポーザー設置地区のごみ集積場に廃棄されている「厨芥と認識される厨芥(分別厨芥)」,「厨芥と認識されない厨芥(可燃ごみ混入厨芥)」について解析した。なお、歌登町では、厨芥の分別収集開始に当たって、分別厨芥に分類される厨芥は「野菜や果物のくず・皮、卵殻、残飯、調理くず、小魚(サンマ・ホッケ・カレイなどの頭・骨・内臓)、お茶・コーヒーがら」、可燃ごみに分類する厨芥は、メタン発酵・堆肥化処理が困難なものとして「サケなどの大きな魚の頭・骨、肉の骨、カニ・エビのから」としている。

歌登町では、厨芥の分別収集開始後、計15回(平成15年5月～平成16年3月、平成16年10月～平成17年1月、毎月1回)、分別厨芥の重量測定、可燃ごみの重量及び組成調査から可燃ごみ混入厨芥量を調査している。調査の際、可燃ごみに混入している厨芥は「野菜、果実、肉魚類、穀物類、卵殻、その他」とした。いずれもディスポーザー設置地区では、分別厨芥及び可燃ごみ混入厨芥が廃棄されている。そこで、ディスポーザー未設置地区においても同様の調査を行い、分別厨芥量と可燃ごみ混入厨芥量を比較した(表3)。なお、ディスポーザー未設置地区であるD地区は、いずれも約10世帯(18人～22人)が居住している地区である。

表3 ごみ集積場に廃棄される厨芥量
(分別収集開始後の調査結果)

調査地区	分別厨芥	可燃ごみ 混入厨芥	全厨芥量
	(g/人・日)		
A	29	78	107
B	59	70	129
C	39	64	103
平均	42	71	113
D-1	101	126	226
D-2	56	203	259
D-3	140	167	307
平均	99	165	264

注) D地区はディスポーザー未設置

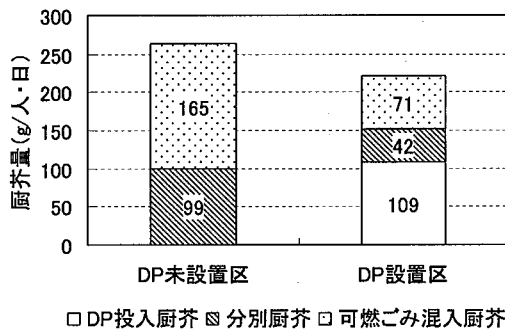


図3 分別収集開始後の厨芥の廃棄状況

各地区ともに厨芥量は調査毎の変動が大きく、分別厨芥ではディスポーザー設置地区は 10～100g/人・日、ディスポーザー未設置地区は 20～200g/人・日、可燃ごみ混入厨芥ではディスポーザー設置地区は 20～170g/人・日、ディスポーザー未設置地区は 40～330g/人・日程度であった。歌登町における分別収集開始後の厨芥の廃棄状況を図3に示す。なお、ディスポーザー設置地区では、先述したように、ディスポーザー設置前後の厨芥廃棄量の差分から厨芥 109g/人・日はディスポーザーに投入されていると推定した。図3に示すように、歌登町の場合、ディスポーザー設置地区の厨芥はディスポーザー、分別厨芥、可燃ごみの3つ経路で回収されているといえる。

また、ごみ集積場に廃棄されている全厨芥量に対する分別厨芥と可燃ごみ混入厨芥の比率は、ディスポーザー設置の有無に係わらず、分別厨芥が4割、可燃ごみ混入厨芥が6割であった。可燃ごみ混入厨芥は、住民が厨芥と認識していても分別を怠ってしまった厨芥、もしくは、厨芥と認識しない厨芥のいずれかであると考えられる。可燃ごみ混入厨芥に対する住民の意識については、これまでの調査では不明であるが、一般家庭で厨芥を分別する場合、分別しきれない厨芥が存在することがわかった。

(3) 下水道システムへの厨芥移行率が 100%にならない要因及び厨芥移行量推定時の留意点

厨芥移行量には、利用者のディスポーザー使用状況、厨芥の捉え方と廃棄状況が影響すると考えられ、下水道システムへの厨芥移行率が100%にならない要因を整理すると以下のとおりである。

- ①ディスポーザーを日常的に使用しない世帯が約1割存在する。
- ②ディスポーザーに厨芥の全量は投入しない世帯が約3割存在する。
- ③「厨芥と認識される厨芥(分別厨芥)」が 40g/人・日程度廃棄されている。

④分別収集開始後も「厨芥と認識されない厨芥(可燃ごみ混入厨芥)」が 70g/人・日程度廃棄されている。

厨芥移行量を推定するためには、①～④の要因を踏まえて、ディスポーザー投入厨芥量を把握する必要がある。

ディスポーザー投入される厨芥量の推定方法には、実測調査として、ディスポーザー設置後もごみ集積場に廃棄されている厨芥量を調査する方法(ごみ集積場における厨芥量調査)、ディスポーザー設置家庭からディスポーザー投入予定の厨芥を回収し厨芥量を調査する方法(モニター調査)がある。

ごみ集積場における厨芥量調査の場合、可燃ごみを開封する調査が必要となるため、プライバシー侵害が問題となり調査に対する住民の理解を得ることが困難である。

一方、モニター調査の場合、プライバシーに係わるごみの組成調査を行わないため、調査しやすいと考えられるが、ディスポーザー投入予定の厨芥のみを確実に測定するために、調査対象者に調査の趣旨を十分に説明した上で、厨芥の回収や測定方法を吟味する必要がある。なお、厨芥には、③の利用者が「厨芥と認識している厨芥」だけでなく、可燃ごみに混入している厨芥が相当量含まれているため、モニター調査のみで厨芥量を把握する場合、③は実測可能であるが、可燃ごみに混入している厨芥を「厨芥と認識しない厨芥」と仮定すると、モニター家庭の可燃ごみを開封し混入している厨芥量を調査する必要ある。

可燃ごみの開封調査が困難な場合、ごみ焼却場への厨芥搬入量など地域の統計データから厨芥発生量を推定する方法が考えられる。この際、ごみ焼却場へ搬入される厨芥の含水率(搬送中に水分が紙ごみ等に移行し含水率が低い)や種類(一般家庭と事業所が分離されているか等)について十分留意する必要がある。

4. ディスポーザーに投入されない厨芥の種類

ディスポーザー設置地区のごみ集積場における厨芥の廃棄状況から、家庭内で「ディスポーザーに投入する厨芥」と「ディスポーザーに投入しない厨芥」に分けられていると考えられる。そこで、利用者は厨芥をどのように捉えて廃棄しているか、アンケート調査を実施するとともに、利用者が「厨芥と認識している厨芥」のうちディスポーザーに投入せず、ごみ集積場に廃棄する厨芥の種類を把握するため、分別厨芥の組成を調査した。

(1) ディスポーザー利用者の投入不適物に関する意識調査

アンケートは3(1)と同時に行ったものである。アンケートはディスポーザーで処理している厨芥を次の項目から選んでもらう選択形式(複数選択可)で実施した。なお、花・草木の取り扱いは、厨芥とする地域と可燃ご

みとする地域にわかれるが、歌登町で提示している厨芥の種類（分別厨芥，可燃ごみに分類される厨芥）に，花・草木の記述がなかった．そのため，歌登町の住民が花・草木を厨芥と認識するか，可燃ごみと認識するか不明であったため，選択肢に加えることとした．

ディスポーザーで処理している厨芥（項目）

①野菜類，②飯・麺類，③果実の外皮，④魚の骨・鳥の骨，⑤豚の骨，牛の骨，⑥卵殻，⑦貝殻，⑧花・草木，⑨その他

なお，ディスポーザーは，粉碎部分のターンテーブルが回転し側面の固定歯に厨芥が送り込まれ，破碎される性能上，投入に向きない厨芥（鳥の皮，トウモロコシの皮等）が存在する．歌登町ではディスポーザー設置前の説明会において，投入に向きない厨芥の種類を具体的に提示しているが，試験であることを考慮し，投入する厨芥は自己判断で決めてもらうように事前に説明している．

調査結果を図4に示す．牛や豚の硬い骨類は96%，貝殻は98%，花・草木は97%の利用者がディスポーザーに投入しないと回答し，利用者は骨や貝などの硬いものはディスポーザーに投入しないと判断していた．なお，魚と鳥骨，豚と牛の骨については，同一の選択肢となっているため，どちらに選択されたかは不明である．また，肉は選択肢に入っていないが，その他に分類されると考えられる．

（2）ごみ集積場に廃棄されてる分別厨芥の組成

（1）の利用者意識と実際に廃棄されている厨芥が一致しているか，ディスポーザー設置地区の分別厨芥を厨芥量調査毎に観察した結果，通常，ディスポーザーに投入可能な残飯や野菜類などが毎回廃棄され，分別厨芥の内容物にディスポーザー設置の有無による特徴がみられなかった．そこで，ディスポーザー設置地区と未設置地区の分別厨芥の組成調査を実施するとともに，ディスポーザー設置前の可燃ごみ混入厨芥の組成と比較検討した．

分別厨芥の組成調査は，平成16年度11月～12月に4回，ごみ集積場に廃棄されている分別厨芥を全量回収して，6種類（野菜類，果実類，肉・魚類，穀物類，卵殻，その他）に分類，それぞれ重量を測定した．なお，（1）の結果で利用者が厨芥と認識している骨類，貝殻，花・草木は全てその他に分類した．また，ディスポーザー設置前の可燃ごみ混入厨芥では，厨芥を5種類（野菜類，果実類，肉・魚類，穀物類，その他）に分類し，卵殻はその他として取り扱っている．また，歌登町では町営のホテル厨房でも平成15年4月からディスポーザーの使用を開始している¹³．そこで，ホテル厨房にける分別厨芥及びディスポーザー投入厨芥についても同様に組成調査を実施した．ホテル厨房では，厨房職員の協力のもと，ディスポーザー投入予定の厨芥と分別厨芥を分けて回収

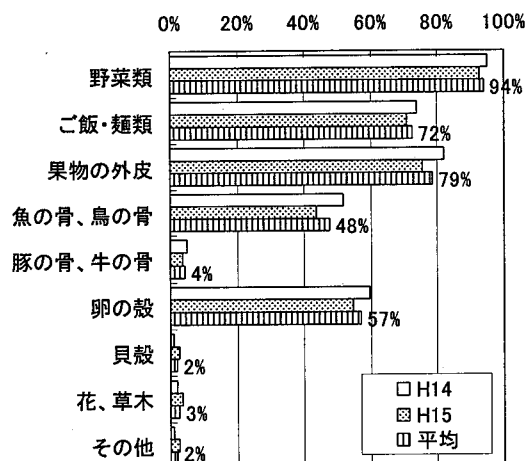


図4 ディスポーザーで処理する厨芥の種類

し，それぞれ組成調査を行っている．

分別厨芥及びディスポーザー設置前の可燃ごみ混入厨芥の組成を図5に示す．ディスポーザー設置地区の分別厨芥には，腐った野菜や果実などそのままの大きさではディスポーザーに投入しにくい厨芥やディスポーザーで粉碎しづらい鳥や魚の皮も含まれていたが，ほとんどの厨芥はディスポーザーに投入できる調理くずや残飯などであった．また，ディスポーザー未設置地区との相違はほとんどなく，ディスポーザーに投入されない厨芥に一定の特徴はみられなかった．ディスポーザーに投入可能な厨芥が分別厨芥として廃棄された理由は不明であるが，ディスポーザーを使用できる状況であっても厨芥全般をそのまま廃棄する利用者が存在することが明らかとなった．また，ディスポーザー設置前の可燃ごみ混入厨芥は，卵殻は分類しなかったためデータが得られなかったが，野菜類が5割，果実類が2割程度と分別厨芥の組成と相違はみられなかった．

ホテル厨房におけるディスポーザー投入厨芥及び分別厨芥の組成を図6に示す．ディスポーザー投入厨芥は分別厨芥と比べて，野菜類は10%程度多く，果実類では15%程度少なかったが，分別厨芥に含まれた野菜類，果実類はほとんどが現物（痛んで使われなかったもの）であった．また，肉魚介類では皮やえび殻などが主体であり，卵殻は全て分別厨芥として廃棄されていた．このように，ホテル厨房では，野菜・果実の現物，皮や骨類，えび殻，卵殻などはディスポーザーに投入されず，厨芥の種類によりディスポーザーに投入するか否かを判断されていることがわかった．

以上の結果から，利用者の意識では，厨芥の種類でディスポーザーに投入するか否かを判断しているとされるが，ディスポーザー未設置地区と設置地区では，厨芥類

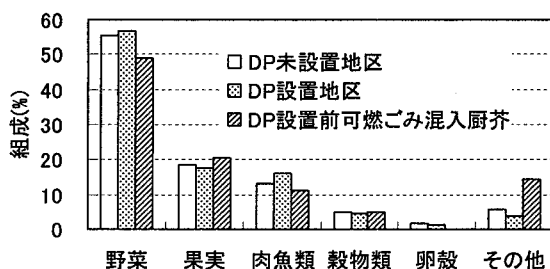


図5 分別厨芥及び可燃ごみ混入厨芥（DP設置前）の組成

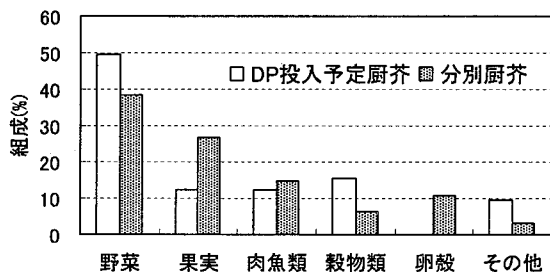


図6 DP投入厨芥及び分別厨芥の組成（ホテル厨房）

のみを分別収集したごみの組成に相違はみられず、ディスポーザーに投入されない厨芥に一定の傾向はみられなかった。なお、本調査では、ディスポーザー設置地区の可燃ごみに混入している厨芥やディスポーザーに投入された厨芥の組成は把握できていないため、今後の検討課題といえる。一般家庭では、厨芥は発生箇所やタイミングによってディスポーザーに投入しない場合があると推察される。例えば、みかなどの果物の皮や弁当の食べ残しはごみ箱に捨てられたり、ごみ収集日の直前に発生した厨芥は集積場に廃棄するなど、利用者の行動パターンがディスポーザーの使用状況に影響すると考えられた。一方、ホテル厨房では、作業の過程で明確に厨芥をディスポーザーに投入するものと投入しないものに分けて処理していることがわかった。

5. 総合考察

(1) 解析のまとめ

本研究は、ディスポーザー導入により下水道システムに移行する厨芥の量及び質について、社会実験で得られた実測値と住民アンケートによる意識調査を中心に解析したものである。解析の結果を以下にまとめる。

- ① ディスポーザーの導入により下水道システムに 100～150g/人・日程度の厨芥が移行することが推定され、下水道システムでは新たな負荷を受け入れることとなり、ごみ処理システムでは持ち込まれる厨芥量が減少する。

- ② ディスポーザーを導入した場合でも、厨芥はごみ集積場に一定量残存する。これは、ディスポーザーを設置しても利用しないか、限定的にしか利用しない住民が一定割合存在するため、それらディスポーザーを使用しない住民の割合はいずれの調査事例もほぼ同等であった。また、ディスポーザーを使用している家庭でもディスポーザーに投入されない厨芥が存在することも確認されている。従って、ディスポーザーを導入した場合、厨芥の回収・処理方法は、下水道システムとごみ処理システムに分散するといえる。
- ③ ディスポーザー設置の有無に係わらず、ごみ集積場に廃棄される分別厨芥の組成に相違はみられなかった。ただし、厨芥を分別収集した場合でも可燃ごみに厨芥が一定量混入することから、ディスポーザー設置後の可燃ごみ混入厨芥やディスポーザー投入される厨芥について、今後、さらに、検討する必要がある。
- ④ これまでのディスポーザー導入地域では、従来からのごみ処理システムが継続されており、このことによって、住民は様々な行動パターンをとると推定された。このことから、厨芥を下水道システムに集めるのか、ごみ処理システムに集めるのかを検討する場合には、ディスポーザー導入後のごみ処理システムにおける厨芥の取り扱いを考慮することが必要である。
- ⑤ ディスポーザー導入後にごみ処理システムへ廃棄される厨芥量及び質を考慮すると、収集頻度を削減することは困難である。歌登町や魚津市のディスポーザー導入地区では、ディスポーザー導入後にごみの収集回数の変更はなされていない。
- ⑥ 各システムで従来どおりの処理を維持するためには、ディスポーザーの導入前に、それぞれのシステムにおける処理量の変化に対応した運転条件や施設規模を検討する必要がある。下水道システムでの増加負荷量は、「影響判定の考え方」等の既存調査において設定された厨芥の水質転換率（厨芥 100g あたりの汚濁負荷量）、対象地区で推定されるディスポーザー投入厨芥量から推定できる。一方、ごみ処理システムでは、厨芥の資源化を目指し、厨芥を可燃ごみと分別収集している場合、ディスポーザー設置の有無に係わらず分別厨芥として回収される厨芥の組成に相違はなく、メタン発酵や堆肥化に利用される厨芥については、同質での量的変化を考慮すれば良いと考えられる。しかし、可燃ごみの組成については、今後、さらに検討が必要である。

- ⑦ 現在、多くの自治体で厨芥のリサイクル事業が検討されているが、本研究で得られた厨芥移行量に関する知見は、リサイクル事業において規模や効率、地域環境や経済性を試算する際にも適用できると考えられる。

(2) 今後の課題

本研究で検討した内容がディスポーザー導入時の厨芥移行量推定に関する条件のすべてではなく、次のような課題が残されている。

- ①本研究では、一般家庭に限定した厨芥の移行量について示しているが、地域内には住宅地に厨房を伴う飲食店や宿泊施設が混在しており、これら事業所でのディスポーザーの使用についても十分な検討が必要である。歌登町では平成15年度より町営のホテル厨房でディスポーザーによる厨芥処理を開始している。ホテル厨房では、厨芥発生量の94%がディスポーザーに投入され、下水道に流入する負荷量はBODで換算すると一般家庭の526人がディスポーザーを使用した場合に発生する負荷量に匹敵すると推定されている¹³⁾。事業所でのディスポーザー使用の有無、投入厨芥量の設定は、各システムへの厨芥移行量の推定に大きく影響すると考えられる。
- ②厨芥移行量の推定には、対象地域における現実的なディスポーザー普及率の予測が必要である。しかし、現在、処理槽付きシステムでの販売が主流であるため、ディスポーザー単体の価格が定まっていない。住民のディスポーザー購入意志を左右する価格など、ディスポーザーの普及速度を予測するための情報が不足している。
- ③これまでのディスポーザー導入による厨芥のリサイクルに関する検討^{7),8)}では、下水道に投入された厨芥が同質で終末処理施設に流達することを前提としている。しかし、本来厨芥は加水分解しやすい組成であり、ディスポーザー投入時と終末処理施設流達時での厨芥組成について検討が必要である。

参考文献

- 1) 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ザー排水の負荷原単位に関する調査、下水道協会誌、41(504):134-146(2004)
- 2) 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ザーの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(2005)

- 3) 吉田綾子・山縣弘樹・高橋正宏・森田弘昭、北海道歌登町におけるディスポーザー導入による下水処理場への影響評価、下水道協会誌、42(517):103-114(2005)
- 4) 岡本辰生・吉田綾子・高橋正宏・森田弘昭、ディスポーザー由来の管渠内堆積物の挙動に関する調査、下水道協会誌、43(523):103-121(2006)
- 5) 山縣弘樹・吉田綾子・高橋正宏・森田弘昭、北海道歌登町における下水管渠清掃時の環境負荷量に関する調査、下水道協会誌、43(525):134-146(2006)
- 6) 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による影響評価に関する研究報告ーディスポーザー導入時の影響判定の考え方ー、国総研資料No.222(2005)
- 7) 松本亨・鮫島和範・井村秀文、ディスポーザー導入による家庭生ゴミ処理・再資源化システムの評価、環境システム論文集、vol.28:9-19(2000)
- 8) 津野洋・千智勲・日高平・朴賛祐・朴鍾珍、ディスポーザー導入対応下水道における嫌気性消化のための固形物回収技術の検討、下水道協会誌、42(514):143-151(2005)
- 9) 都市基盤整備公団・財団法人下水道新技術推進機構、ディスポーザーシステム導入に伴う排水施設等への影響に関する研究(その2)報告書(2004)
- 10) 松藤敏彦・Robert K.Ham、一戸建て住宅地における家庭ごみ組成別原単位の日米比較、廃棄物学会論文誌、2(2):149-157(1991)
- 11) 沖縄県土木建築部下水道課、平成15年度流域下水道における高負荷排水の影響調査業務(その2)報告書(2004)
- 12) 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)
- 13) 吉田綾子・吉田敏章・山縣弘樹・高橋正宏・森田弘昭、歌登町のホテル厨房におけるディスポーザー使用の実態調査、下水道協会誌、43(522):117-126(2006)

STUDY ON AMOUNT AND COMPOSITION OF GARBAGE TRANSFERRED TO SEWAGE SYSTEM AFTER GARBAGE GRINDER INSTALLATION

YOSHIDA Ayako, YAMAGATA Hiroki, YOSHIDA Toshiaki,
TURUMAKI Mineo and MORITA Hiroaki

This study is to investigate the amount and composition of garbage which is to be transferred to a sewage system from a solid waste management where garbage grinder were installed .The following results were obtained.

- 1) The ratio of garbage transfer was not 100% even after garbage grinder installation, 100- 150g/cap/day was input and around 100g/cap/day remained at a garbage dump.
- 2) Among garbage grinder installation houses, almost 10% do not use everyday and about 30% do not input all the garbage into a garbage grinder.
- 3) There were some types of garbage which can not be clearly recognized as disposable.
- 4) There was no significant difference between composition of garbage processed by garbage grinder and not.