

合併処理し尿浄化槽のディスポーザー排水受け入れに関する影響調査

戸田 泰和* 金津 文夫**

要 旨

技術研究所において、ディスポーザーの使用に伴う合併処理し尿浄化槽の影響調査を約22ヶ月にわたって実施した。その結果、以下のことが明らかになった。

ディスポーザー使用に伴う水量増加は、厨房の平均日使用水量の15%程度、浄化槽日平均処理水量の2%程度で、提供食数当たりの使用水量は約50ℓ/食であった。

浄化槽の平均流入水質は、ディスポーザーの使用によりSSが約70%増加するとともにT・NとT・Pが約15%増加したが、BODおよびCODの値にはほとんど差異が見られなかった。

当社が開発したアクアフローラによる、し尿とディスポーザー排水を含む生活雑排水の一括処理は概ね良好であった。

1. はじめに

台所でごみを粉砕してパイプ輸送するディスポーザーは、その使用に伴う負荷の増大による現在の下水処理システムの破綻や、合流式下水道の降雨時の下水越流による公共用水域への悪影響の懸念から、建設省などによって長年使用自粛が求められてきた。新聞報道¹⁾によれば、建設省はごみを下水道で収集処理するケースと従来通りに収集処理するケースについて、ライフサイクルコスト(LCC)やライフサイクルアセスメント(LCA)の観点から比較し、ディスポーザーの使用可否について再検討を行うとのことである。

このような情勢の中で、当技術研究所において、ディスポーザー使用による約22ヶ月にわたる調査を実施したので、その結果を報告する。

2. 調査概要

2.1 目的

一般にディスポーザーが導入されると、排水量の増加はわずかであるが、汚濁量はBODで30～75%、SSで40～60%、COD54%、T・N20%、汚泥発生量は50～60%増加するといわれている²⁾。実際のディスポーザー使用による合併処理し尿浄化槽の流入水量・水質に対する変化およびその処理水質への影響を把握するために調査を実施した。

2.2 調査条件

(調査場所) 五洋建設(株)技術研究所

(調査期間) 1994年12月6日～1996年9月27日

2.3 調査方法

技術研究所の汚水処理は、当社が開発したアクアフローラ³⁾と名付けた嫌気・好気回分式活性汚泥法と凝集・加圧浮上分離法を組み合わせたハイブリッド方式の合併

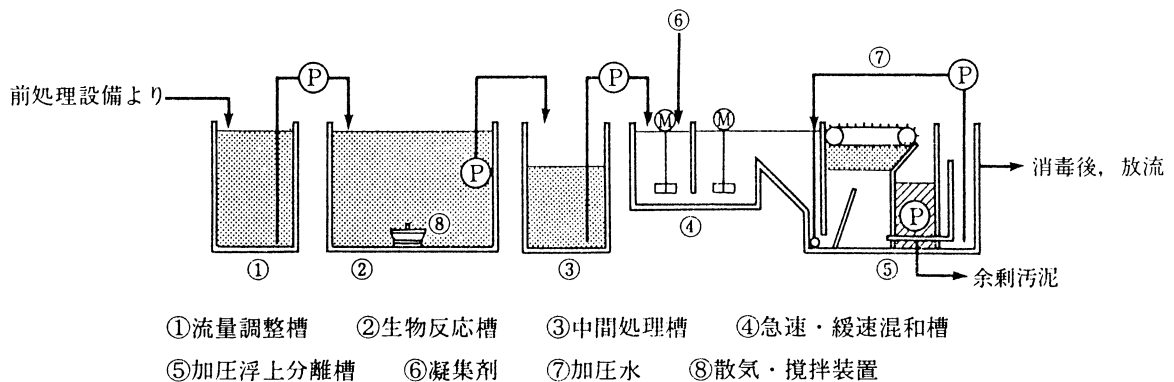


図 - 1 アクアフローラの処理フロー³⁾

* 技術研究所 ** 建築設計部

表 - 1 浄化槽の計画条件

定員	260人	
処理対象人員	195人	
計画提供食数	480食/日	
計画汚水量	25m ³ /日	
計画汚濁 負荷量 (): 想定汚水 濃度	BOD	11.25kg/日 (450mg/ℓ)
	COD	6.25kg/日 (250mg/ℓ)
	SS	8.75kg/日 (350mg/ℓ)
	T-N	1.75kg/日 (70mg/ℓ)
	T-P	0.20kg/日 (8mg/ℓ)

処理し尿浄化槽で行われている。ディスポージャー使用に伴う流入水量・水質の変化およびその処理水質への影響を把握できるようにするために、厨房にF社製 (TYPE: YS - 15GC, POWER: 2HP, V: 200/200/220, Hz: 50/50/60, A: 63/59/56, R.P.M: 1,500/1,800) のディスポージャーを設置し、その使用・不使用を約1ヶ月 (途中から約2ヶ月) ごとに切り替えて調査した。図 - 1 にアクアフロラの処理フローを、表 - 1 に浄化槽の計画条件を、写真 - 1 に設置したディスポージャーを示す。

3. 調査結果および考察

3.1 ディスポージャー使用による水量変化

厨房の使用水量を検針し、ディスポージャーの使用による水量変化を調査した。その結果を表 - 2 に示すが、ディスポージャー使用による平均日使用水量は約15%程度 (0.5m³) の増加が認められた。し尿浄化槽の処理対象人員の算定は、昭和44年建設省告示第3184号により、日



写真 - 1 設置したディスポージャー

本工業規格「建築物の用途別によるし尿浄化槽の処理対象人員算定基準 (JIS A 3302)」に定めるところによるとされている。この基準において、建築用途が研究所で業務用厨房設備を設ける場合の処理対象人員は定員の75%とされている。当技術研究所の实在職員数は約120名であるから、ディスポージャー使用による増加水量は約5.5ℓ/人・日 [= 0.5m³ × 10³ / (120人 × 0.75)] と見積もられる。表 - 3⁴⁾ に示すディスポージャー使用に伴う排水量増加の既調査結果と比較すると、この値は報告されている多くの値より小さくなっている。これには朝食および夜食の利用者が極端に少ない、昼食に関しても食堂を利用しない職員が少なからず存在するなどの実情が影響しているも

表 - 2 ディスポージャー使用による厨房増加水量調査結果

日付	日数 (日)	厨房 使用水量 (ℓ)	平均日使用 水量 (m ³ /日)	提供 食数 (食)	1食当 たりの使用 水量 (ℓ/食)	ディス ポージ ーの使 用状 況
95/2/16 ~ 95/3/22	24	68,008	2.8	未集計	-	不使用
95/6/16 ~ 95/7/28	32	124,518	3.9	2,229	55.9	
95/11/29 ~ 96/2/1	41	153,772	3.8	未集計	-	
小計	97	346,298	3.6	2,229	55.9	
95/4/21 ~ 95/5/23	20	79,825	4.0	1,643	48.6	使用
95/8/29 ~ 95/11/1	45	186,706	4.1	3,701	50.4	
96/2/13 ~ 96/4/4	37	155,038	4.2	未集計	-	
小計	102	421,569	4.1	5,344	49.9	

表 - 3 ディスポーザー使用に基づく排水増加量⁴⁾

増加水量 (ℓ/人・日)	備考
8~10	集合住宅(33戸)増量より算出
3.7	戸建4施設増量の平均値
17~18	戸建5施設の月平均増量より算出
15	
10.7	
12.7	集合住宅中4戸の週間増量 より算出
4.8	
6.5	
12.5~15	
19	年間8戸増量より算出

のと思われる。

また、当技術研究所における提供食数当たりの使用水量は約50ℓ/食で、表-4に示す文献で紹介されている値よりかなり大きかった。当技術研究所の厨房では、シンク下部で発生するディスポーザー処理固形物を直接排水管に流す形式ではなく、いったんグレーチング溝で水平に横持ち後、排水する形式を採用している。食数当たりの使用水量が大きい理由として、水平横持ち溝のディスポーザー処理固形物を含む堆積物の洗浄水と自動食器洗浄機の使用が影響していると推定される。また、水道使用料金が当社負担であるため、食堂業者の節水に対するインセンティブが働きにくくなっていることも一因と考えられる。

表-5に浄化槽の処理水量の変化を示すが、ディスポーザー使用による増加水量は平均で2%程度とわずかであった。これは、厨房使用水量の全処理水量に占める割合が20~25%程度であるため、ディスポーザー使用による増加分が、全体としては目立たなくなった結果である。

実際の日処理水量(平均15m³)/計画日汚水量(25m³、表-1参照)の比(=0.6)は、技術研究所実在職員数(約120名)/技術研究所計画定員(260名)の比(0.46)より大きく、計画における水量の想定原単位〔計画日汚水量(25m³)/{浄化槽計画処理対象人員(195名、表-1参照)×10³} 128.2ℓ/人〕は、現状〔実際の日処理水量(平均15m³)×10³/{技術研究所実在職員数(約120名)×0.75} 166.7ℓ/人〕と比較すると過小であったといえる。

処理対象人員を算定する際の定員に対する係数(業務用厨房設備を設けている研究所の場合75%)は、出張などの不在者を考慮したものと考えられる。しかし、実際の日処理水量/計画日汚水量の比(=0.6)が技術研究所実在職員数/浄化槽計画処理対象人員の比(0.62)とほぼ等しい結果となっていることから考えて、当技術研究所においては、処理対象人員算定基準(JIS A 3302)で

表 - 4 提供食数当たりの使用水量

提供食数当たりの 使用水量	備考	参考文献 番号
15ℓ/食	業務用厨房で2食/日 提供の場合	5)
28ℓ/食		6)

表 - 5 浄化槽処理水量の変化

浄化槽日処理水量 (m ³ /日)	ディスポーザー の使用状況
Ave.:15.0 (Max.:28.8,Min.:5.0)	使用
Ave.:14.7 (Max.:23.5,Min.:7.9)	不使用

想定しているほど不在者の影響が顕著でなく、ほとんど無視できる程度であったと考えられる。

また、ディスポーザー処理固形物による閉塞などの配管系の事故は足かけ5年間で一度も起こっていない。

3.2 ディスポーザー使用による水質変化

表-6に浄化槽の流入水質と処理水質の測定結果を示す。平均流入水質は、ディスポーザーの使用によりSSが約70%増加するとともにT・NとT・Pが約15%増加したが、BODおよびCODの値にはほとんど差異が見られず、文献²⁾に報告されている結果とは異なる傾向を示した。

本事例のように、ディスポーザー処理固形物をスクリーンなどで分離回収せずに、し尿雑排水と一括処理する場合には、ディスポーザー処理固形物の液化とそれに伴う有機物負荷量の増加が生物反応槽の中で起きる。したがって、文献²⁾に報告されている以上のSSの著しい増加は、反応槽に流入したディスポーザー処理固形物の長期的な液化の影響による処理水質の悪化を懸念させた。しかし、処理水質に関しては、加圧浮上装置のトラブルとその復旧期間における水質の悪化を除けば、概ね良好であった。これは、実際の処理汚水量(表-5参照)が計画汚水量(表-1参照)をかなり下回っていることが影響しているものと考えられる。

4.まとめ

ディスポーザー使用に伴う水量増加は、厨房の平均日使用水量の15%程度、浄化槽日平均処理水量の2%程度で、提供食数当たりの使用水量は約50ℓ/食であった。

浄化槽の平均流入水質は、ディスポーザーの使用によりSSが約70%増加するとともにT・NとT・Pが約15%増加したが、BODおよびCODの値にはほとんど差異が見られなかった。

表 - 6 流入水質と処理水質

項目	対象水	ディスポーザーの使用状況		Ave.Cu/Ave.Co
		使用 (Cu)	不使用 (Co)	
BOD	流入 (mg/l)	Ave.: 313 (Max.: 620, Min.: 100)	Ave.: 316 (Max.: 920, Min.: 100)	0.99
	処理 (mg/l)	Ave.: 3.2 (Max.: 5.5, Min.: 1.3)	Ave.: 3.2 (Max.: 8.8, Min.: 0.5)	1.00
COD	流入 (mg/l)	Ave.: 83 (Max.: 220, Min.: 29)	Ave.: 84 (Max.: 160, Min.: 29)	0.99
	処理 (mg/l)	Ave.: 5.9 (Max.: 13, Min.: 3.1)	Ave.: 7.5 (Max.: 17, Min.: 3.9)	0.79
SS	流入 (mg/l)	Ave.: 474 (Max.: 1,200, Min.: 140)	Ave.: 283 (Max.: 560, Min.: 100)	1.67
	処理 (mg/l)	Ave.: 10 (Max.: 32, Min.: 2)	Ave.: 19 (Max.: 40, Min.: 1)	0.53
T-N	流入 (mg/l)	Ave.: 53 (Max.: 77, Min.: 22)	Ave.: 46 (Max.: 69, Min.: 23)	1.15
	処理 (mg/l)	Ave.: 5.8 (Max.: 19, Min.: 1.7)	Ave.: 5.3 (Max.: 9.4, Min.: 2.1)	1.09
T-P	流入 (mg/l)	Ave.: 8.8 (Max.: 23, Min.: 1.3)	Ave.: 7.5 (Max.: 14, Min.: 1.3)	1.17
	処理 (mg/l)	Ave.: 0.47 (Max.: 2.2, Min.: 0.07)	Ave.: 1.0 (Max.: 3.2, Min.: 0.03)	0.47

当社が開発したアクアフローラによる、し尿とディスポーザー排水を含む生活雑排水の一括処理は概ね良好であった。

5. おわりに

し尿とディスポーザー排水を含む生活雑排水の一括処理においては、流入水質の変化だけではなく、生物反応槽に流入するディスポーザー処理固形物の長期にわたる液化の影響を把握し、それを的確に評価して浄化槽の設計条件に反映することが必要と考えられる。今回の報告においては、この点が十分に検証されておらず、今後の課題として残されている。

なお、本報告は建設省総合技術開発プロジェクト「建設副産物の発生抑制・再利用技術の開発」(平成4～8年度)の一環のディスポーザーによる「生ごみリサイクルシステムの開発」に提供したデータをもとにして、(社)土木学会 平成10年度 第26回 関東支部技術研究発表会において発表した内容に、さらに検討を加え、加筆したものである。

参考文献

- 1) ディスポーザーで方向転換 生ごみを下水道に：環境新聞、平成10年10月28日
- 2) 小川雄比古：生活排水の用途別汚濁負荷量原単位、1.炊事排水、月刊浄化槽、No.257、p.17、1997年9月号
- 3) 戸田泰和・広瀬洋一：汚水高度処理システム「アクアフローラ」の開発、土木学会誌、Vol.78・3、pp.13～15、1993
- 4) (財)日本建築センター・給排水設備研究会：平成6年度 ディスポーザーによる「生ごみリサイクルシステムの開発」(既往技術のまとめ)報告書、p.206、平成7年3月
- 5) 建設省住宅局建築指導課・厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課浄化槽対策室・環境庁水質保全局水質規制課：尿尿浄化槽の構造基準・同解説 1996年版、p.443
- 6) (財)日本環境整備教育センター：合併処理浄化そうの施工と管理、p.89