

家庭用ディスポーザによる粉碎厨芥の物理・化学的性状

広島大学工学部 正会員 ○寺西 靖治
 " " 今岡 務
 鴻池 組 竹本万次郎
 ジャストシステム 佐々木孝治

1. はじめに 近年、家庭用ディスポーザがひそかなブームを呼んでいるといわれるといわれる。この普及が進むと、BOD、COD、SSを中心とした下水中の各種汚濁負荷が高まり、終末処理場に重大な影響を及ぼすことが予想されるところであるが、昨今の廃棄物問題あるいは環境問題を考えるとき、遠からぬ将来は少なくとも家庭厨芥はディスポーザ経由で終末処理場が受け持つ時代が来ることは十分予想され、その対応策を考えておかねばならないといえる。かつて家庭用ディスポーザが日本に上陸したとき、やはり下水道の危機を感じた当時の多くの研究者が、これに関する研究論文の発表を相次いで行っているが、ここ数年はあまり見当たらなくなっている。そこで筆者らはあらためてこの問題を取り上げ、今後の下水道計画上の情報を提供する目的で本研究を行ったものである。

2. 実験装置および実験方法 実験に用いたディスポーザは、家庭用として一般に市販されているGSKディスポーザ 391型(所要電力100V、周波数60/50サイクル、回転数43/秒、モーター馬力0.5HP)である。粉碎実験に用いた

表-1 厨芥の粒度特性

試料は植物性厨芥36種類、動物性厨芥7種類、その他7種類の合計50種類である。いずれも一般家庭の食卓で頻繁にみられるものを選定した。今回の実験では、それぞれの厨芥の持つ物理・化学的性状のデータを得ることを目的としたので、各個別に、廃棄される状態になっていると思われる厨芥をディスポーザ粉碎してその性状を調べた。実験にあたっては、標準的な使用方法として、各試料375gに対し水3ℓを加えて粉碎したものを分析用サンプルとした。また、粉碎試料は1種類につき、そのままの粉碎厨芥液(混合液)と30~60分間静置沈澱後の上澄液(浮上物がある場合はその中間液)の2つについて2~3個のサンプルを採取して測定を行った。

品目	60%径 (mm)	10%径 (mm)	均等係数
キャベツ	1.99	0.38	5.24
白菜	2.45	0.69	3.55
大根	2.25	0.82	2.74
人参	1.75	0.71	2.46
キュウリ	1.55	0.34	4.56
トマト	2.60	0.12	21.67
レンコン	0.92	-	-
玉葱	3.15	0.89	3.54
白葱	3.50	2.00	1.75
かぼちゃ	1.90	-	-
ホウレンソウ	2.85	0.43	6.63
ジャガイモ	0.50	-	-
なすび	2.20	0.11	20.00
ピーマン	2.60	0.66	3.94
竹の子	1.15	0.14	12.50
もやし	1.95	0.20	9.75
しいたけ	1.45	0.21	6.90
カリフラワー	1.70	0.86	2.98
かぶら	1.55	0.52	3.00
さやえんどう	2.95	0.46	6.50
パセリ	4.00	0.98	4.08
レタス	2.50	0.79	3.16
ごぼう	2.80	0.85	3.29
とうもろこし	2.10	0.25	8.40
リンゴ(玉林)	2.50	0.63	3.97
リンゴ(富士)	1.90	0.63	3.01
レモン	2.95	0.53	5.57
グレープフルーツ	3.15	0.90	3.50
ブドウ	1.90	0.52	3.65
パイナップル	2.70	0.43	6.28
西瓜	1.65	0.43	3.84
バナナ	1.65	0.14	11.79
いちご	1.70	0.16	10.63
みかん	2.25	0.25	9.00
みかんの皮	2.20	0.17	12.94
柿	1.65	0.49	3.37
カレイ(生)	0.94	-	-
さば(生)	1.40	-	-
あじ(煮)	1.45	-	-
鯛(煮)	1.20	-	-
さんま(焼)	0.27	-	-
烏鰂	2.35	-	-
卵の殻	1.00	0.30	3.33
コーヒー	0.68	-	-
紅茶	1.60	0.48	3.33
茶がら	3.20	0.49	6.53
豆腐	-	-	-
わかめ	-	-	-
茶	3.20	1.05	3.05
うどん	-	-	-

3. 実験結果および考察 実験結果の一部を表-1~3に示す。これらの結果から次のようなことがいえる。

(1)粒度分布特性(表-1) 表-2 厨芥液の沈澱率

1): 概して粒度径が大きいのは野菜、果物等の植物性厨芥で、動物性厨芥は小さい。特異な粒径を示したのが白葱、ライスなどで、2.

番号	品目	沈澱率 (%)
5	キュウリ	95.1
10	カボチャ	89.6
12	ジャガイモ	98.2
15	筍	97.1
23	ごぼう	84.2
29	アボウ	88.4
36	柿	95.5
47	豆腐	95.9

00~4.75mmのものの割合が非常に多かった。粒度の特徴を調べるために、粒度分布よりそれぞれの厨芥の60%径と10%径を出し、それから均等係数を求めた。これによると、60%径の大きなものが玉葱、白葱、パセリ、グレープフルーツ、茶がら、ライスなどであった。また、トマト、なすび、竹の子、バナナ、いちご、みかんの皮などは均等係数が高く、これらは均等に粉碎されていることがわかる。

(2)沈降特性(表-2)：ほとんどの試料について浮上物があつたので、すべてのものについての検討は不可能であつたが、最終的に完全に沈降したと思われる8種類の試料についてSSの結果をもとに算出した30分間の沈澱率を示す。これらはいずれも見掛け比重の大きいもので、ほとんど90%以上の沈澱率を示している。

(3)BOD、COD特性(表-3)：BODは混合液では動物性厨芥がかなり高い値となっている。植物性厨芥では、果物系試料は野菜系試料よりも高い値を示した。そのほかの試料では、豆腐、ライス、うどんが高い値となっているが、これらは、消化されやすい炭水化物を多く含んでいるためであると考えられる。CODについては混合液ではBODの場合と類似の傾向がみられるが、それほど顕著ではない。上澄液では動物性試料のものよりは果物系試料の方が高い値になっている。

(4)SS特性(表-3)：混合液、上澄液ともに動物性試料およびその他の試料中のライス、うどんが高い値を示した。混合液だけではジャガイモ、椎茸なども高い値を示している。これらの共通の理由として考えられることは、試料自体の水分が低く、溶解性物質が少ないという点が挙げられる。

(5)T-N、T-P特性：いずれも動物性試料が高く、T-Nは混合液で1,000~1,500ppm、上澄液で500~1,500ppmを示し、T-Pは混合液で150~340ppm、上澄液で70~190ppmであつた。植物性試料は

表-3 厨芥液の化学的性状

は混合液で10~500ppm、上澄液で10~400ppmを示し、T-Pは混合液で0.1~80ppm、上澄液で2~90ppmであつた。混合液と上澄液を比較すると、全体的にわずかながら上澄液の方が低い値であることから、溶解性のものが全体のかなりの部分を占めているものと判断される。

4. おわりに 今回の種々な実験の結果、厨芥それぞれの持つ物理・化学的性状が明らかになった。このような基礎的なデータの蓄積により、将来の家庭用ディスポーザ普及の向上に伴なった家庭下水水質の予測が可能となるので、終末処理場の対応策に有用な情報を与え得るものと考えられる。なお、今回の研究で厨芥液の下水管路内の掃流実験も併せて行っているが、その結果については別の機会に発表する予定である。

品目	BOD濃度 混合(ppm)	BOD濃度 上澄(ppm)	COD濃度 混合(ppm)	COD濃度 上澄(ppm)	SS濃度 混合(ppm)	SS濃度 上澄(ppm)	
植物性厨芥試料	キャベツ	6864	6259	3923	3744	2640	80
	白菜	7309	3544	2800	2520	1380	260
	大根	6094	4934	3280	3148	2180	60
	人参	5934	5394	3724	3696	3820	240
	キュウリ	41127	2647	2328	2224	1400	80
	トマト	4667	3607	3460	1948	1400	140
	レンコン	9974	4174	13060	3880	10880	420
	玉葱	7534	6654	6520	5910	2220	200
	白葱	4854	3174	7100	3810	1260	540
	カボチャ	12490	10191	9110	7770	10520	1700
	ホウレン草	4691	3850	2356	2096	3200	320
	ジャガイモ	7274	3574	8970	1488	18420	420
	茄子	3714	3074	3430	3240	2260	20
	ピーマン	6174	4114	3680	3430	2420	60
	菊	5351	2751	5550	1724	5880	300
	もやし	4071	3531	3410	2412	2000	60
	椎茸	6014	—	7240	—	13880	—
	カリフラワー	3134	3014	4980	2328	2840	40
	かぶら	3014	2367	3730	1430	2140	20
	さやえんどう豆	7601	6901	5090	4260	1500	260
	パセリ	2721	1961	1724	756	1140	40
	レタス	4768	3754	2204	1804	1660	360
	ごぼう	8221	6361	6260	6190	1120	380
	トウモロコシ	10048	7968	7570	6468	9480	440
	リンゴ(玉林)	14801	11541	11360	9070	1340	200
	リンゴ(富士)	11393	11314	9550	9760	1920	40
	レモン	4934	6554	6120	5890	3340	160
	グレープフルーツ	8854	9474	7490	7530	3400	1280
	ブドウ	14614	13168	13940	13920	1420	280
パイナップル	6911	6511	7240	5690	7880	60	
スイカ	7148	4868	3760	3360	960	60	
バナナ	9914	9154	9520	8680	4520	920	
イチゴ	7868	6668	5570	5560	1060	140	
みかん	20631	10551	9310	8840	2120	900	
みかんの皮	15034	11448	9280	8380	11180	20	
梅	11894	12834	9730	9800	2780	200	
動物性厨芥試料	かれい	18951	8951	8020	3820	17520	3960
	さば	25918	11404	7370	3680	25920	3720
	あじ	21234	7834	6830	2130	15260	1680
	たい	27518	99044	6330	1370	31600	7260
	さんま	47918	11684	9450	6340	52640	6120
	鳥がら	18801	8801	4120	2140	16540	4200
	卵のから	2821	2801	1080	1060	8700	220
他の厨芥試料	コーヒー	5234	4634	5240	3350	9520	1120
	紅茶	4108	1088	1500	1220	9880	320
	大豆	2634	2954	5650	3808	2440	220
	豆腐	12501	1936	4750	1296	9300	2260
	わかめ	—	1748	—	1110	—	900
他の厨芥試料	ライス	11431	10311	10960	7720	37020	4280
	うどん	13294	3714	11780	7360	18220	1880