

## ディスポーザーを設置した浄化槽の調査について

公益社団法人 山形県水質保全協会 青年部  
○公益社団法人 山形県水質保全協会 高橋義隆

### 1 調査目的

ディスポーザー（以下 DSP）は、高齢化社会におけるゴミだし作業の軽減、台所環境の向上（臭気・害虫の軽減）など便利なツールであり、これまで下水道や農業集落排水処理施設及び浄化槽において実証実験が行われてきた。

浄化槽については、(公財)日本環境整備教育センターが中心となり調査を行っており、その結果を以下に示す。構造基準型と性能評価型について分類したのが表-1であり、透視度と BOD は相関性があるため、処理水の透視度が 20cm 以上であった場合、BOD20mg/L 以下の良好な処理状態であるとして検証している。透視度が 20cm 以上の良好な施設は DSP 導入後に透視度が若干低下したものの、いずれも 80%以上の施設が良好のままであった。

表-1

処理水の透視度	嫌気ろ床接触ばっ気方式 (構造基準型)		嫌気ろ床生物ろ過方式 (性能評価型)	
	人員比平均値 0.56		人員比平均値 0.47	
	使用前	使用前	使用后	使用后
≤ 9 cm	0.0%	3.0%	0.0%	4.5%
10-19 cm	11.6%	15.8%	4.8%	4.5%
20-29 cm	22.9%	21.8%	22.0%	4.6%
≥ 30cm	65.5%	59.4%	73.2%	86.4%
データ数	258	133	41	22

また、表-2 から、構造基準型を人員比で分類し透視度が 20cm 以上の場合、使用前と使用後を比較すると①が 89.5%→83.3%、②が 86.2%→83.4%、③が 88.5%→77.6%と人員比が高い③の低下率が高かった。

表-2

処理水の透視度	嫌気ろ床接触ばっ気方式(構造基準型)					
	①人員比 ≤ 0.4 (avg.032)		②0.4 < 人員比 ≤ 0.6 (avg.0.52)		③人員比 ≥ 0.6 (avg.0.83)	
	使用前	使用前	使用前	使用前	使用后	使用后
≤ 9 cm	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	0.0%	6.1%
10-19 cm	10.5%	16.7%	13.8%	13.3%	11.5%	16.3%
20-29 cm	19.0%	25.9%	22.4%	20.0%	27.4%	18.4%
≥ 30cm	70.5%	57.4%	63.8%	63.4%	61.1%	59.2%
データ数	105	54	58	30	95	49

出典：(公財)日本環境整備教育センター「ディスポーザー排水処理の現状と課題より」(表 1、表 2)

以上のことから、実際に人員比の高い施設、高負荷施設の浄化槽に DSP を設置したとき、汚泥や水質がどのように変化していくか調査を行うこととした。

## 2 調査施設と調査方法

### (1) 調査施設

浄化槽の処理方式が異なる負荷の高い 4 施設を調査対象とした。内訳は、構造基準型

2 基、性能評価型 2 基であった。 表-3

施設	A 宅	B 宅	C 宅	D 宅
区分	構造基準型 (嫌気ろ床接触ばっ気)	構造基準型 (分離接触ばっ気)	性能評価型 (コンパ <sup>®</sup> 外型)	性能評価型 (モアコンパ <sup>®</sup> 外型)
人槽	8	8	5	7
使用人員	8	7	3	5(3→5 人)
水道使用量	35～50 m <sup>3</sup> /月	約 20 m <sup>3</sup> /月	21～26 m <sup>3</sup> /月	約 43 m <sup>3</sup> /月
調査期間	12 ヶ月	8 ヶ月	12 ヶ月	6 ヶ月

### (2) 調査方法

各施設 1 ヶ月に一度程度の測定を行なった。B、C 宅に関しては積雪により冬期間調査不能であった。

各単位装置の水質測定(透視度、BOD、DO、pH、T-N、T-P)と、スカム・汚泥の堆積状況を測定し、管渠は随時確認調査を行った。

また、保守点検・清掃は、通常通りの回数とした。

## 3 調査結果

### (1) 水質検査結果の概要表

表-4

区分	施設	調査区分	透視度	BOD (mg/L)	DO (mg/L)	pH	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
構造基準型	A 宅	設置前	11.0	47.4	1.0	7.5	—	—
		設置後	11.9	38.4	2.3	7.4	49.7	5.5
		調査範囲	7～26	16～57	0.4～4.7	7.0～7.8	38～64	4.1～6.7
	B 宅	設置前	22.9	11.4	4.1	6.5	—	—
		設置後	28.6	6.4	5.0	6.1	59.0	7.7
		調査範囲	22～30	2.9～8.2	3.9～5.9	5.7～6.9	49～79	6.3～9.2
性能評価型	C 宅	設置前	10.0	32.4	3.6	7.4	—	—
		設置後	16.8	35.8	1.8	7.1	19.8	1.8
		調査範囲	7～29	18～70	0.1～4.6	6.7～7.4	13～25	0.8～2.7
	D 宅	検査結果	18.8	27.5	0.2	7.5	—	—
		調査結果	19	28.4	0.3	7.3	27.2	3.6
		調査範囲	9.5～30	23～38	0.0～0.6	6.9～7.7	20～36	2.4～5.6

DSP 設置前と設置後の水質の変化を比較するため、概要表として表-4 に示す。

調査区分で、「設置前」とは DSP 設置以前の法定検査結果の平均であり、期間は平成 18 年度から DSP を設置する前年度までとした。

「設置後」とは DSP 設置後の調査結果の平均であり、「調査範囲」はその結果の最小値と最大値の範囲を示している。

なお、D 宅は浄化槽設置時に DSP を設置したため、過去 2 年の検査結果平均を「検査結果」とし、今回の調査を「調査結果」とした。

(2) 各施設の結果

1) 構造基準型について

A 宅は聞き取り調査から、発生した生ゴミを全量投入するなど使用頻度と投入量が多く、また人員比が 1.0 であり調査前の平均 BOD も高い施設であった。

DSP 設置後、平均値では BOD は 9 ポイント低下し、DO は 1.3mg/L 上昇した結果となったが、各項目の調査範囲(推移)から DSP 設置前後の水質は大きく変動していないといえる。

B 宅は、農村部ということもあり大きい生ゴミはコンポストに投入していた。

各項目の調査範囲(推移)の数値幅が小さく安定し、設置後の平均透視度は 28.6 であり、平均 BOD は 5 ポイント低下するなど、若干良好となる結果となった。

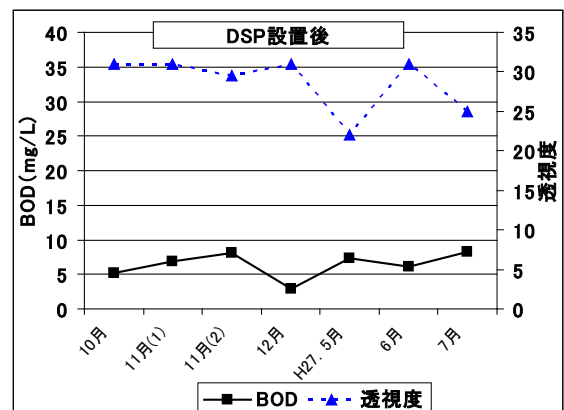


図-1 B 宅の BOD と透視度の推移

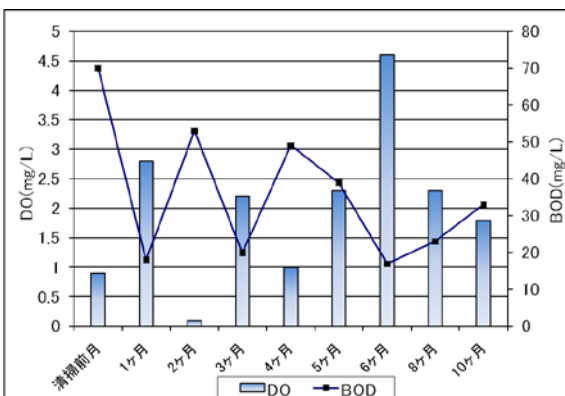


図-2 C 宅の BOD と DO の関係

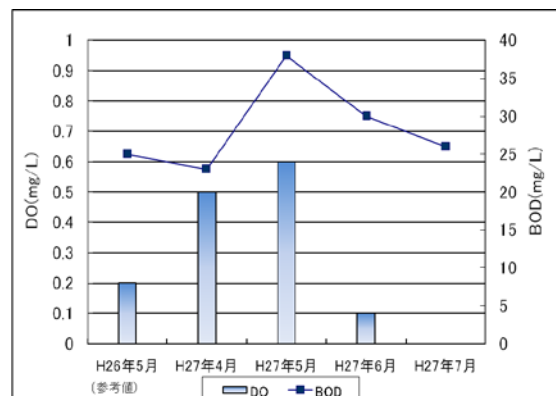


図-3 D 宅の BOD と DO の関係

C 宅における DSP 設置後の水質(BOD、DO)の推移について図-2 に示す。元々油脂分の流入が多く負荷が高いうえ、一時的に多量に流入する場合もあり、設置前の平均透視度は表-4 から 10 (範囲 7~16) であった。

DSP 設置後は、平均透視度が 16.8 と上昇した反面、平均 BOD は 35.8mg/L とやや高くなり、透視度 (範囲 7~29)、BOD (範囲 18~70) とともに数値幅が大きくばらつ

き、安定しない結果となった。

D 宅は過去 2 年の検査結果と今回調査を比較したところ大きな変動は無かった。

なお、BOD が 38mg/L と高い結果となったのは使用人員が 3 人から 5 人に増加したことによるものと思われる（図-3）。

これら性能評価型の 2 施設については、いずれも処理目標水質等を超える結果となったが、DO の推移が影響していると考えられる。

C 宅は図-2 から DO が 1.0mg/L より低いとき、透視度と BOD が特に高く表れており、D 宅はメーカー推奨値の 1.0mg/L を超えることはなかった。

### (3) 考察

#### 1) DO の推移

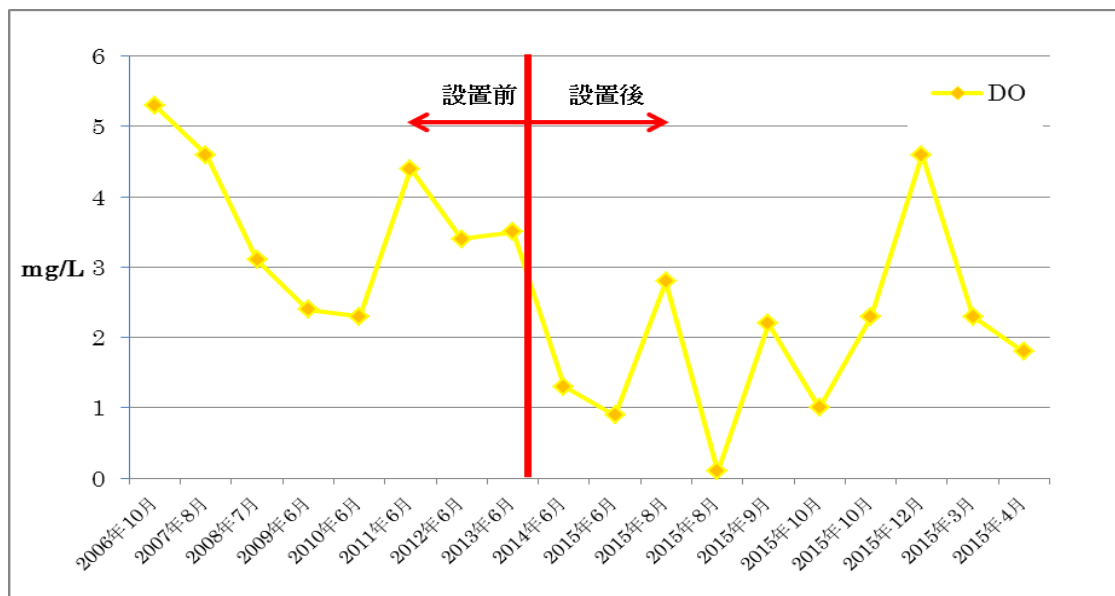


図-4 C 宅の DO の推移

図-4 は C 宅の DO の推移である、図を見ると設置後のほうが低く推移している教育センターの実務セミナーで確認したところ C 宅の型式で DSP 使用時は DO3.0 mg/L 以上必要とのことだったが、設置後 DO3.0 mg/L を上回することはほぼなかった。DO が 1.0 mg/L は特に BOD も高く、D 宅に関しても同じことが言え DO の低下が BOD 上昇の原因と考えられた。

このことから、C 宅の処理方式は DO3.0 mg/L 以上、D 宅の処理方式はメーカー推奨値の 1.0mg/L 以上必要であり、DO を適正に維持し生物膜の適切な管理に努め、状況によってはブロワの出力アップなどの対応が必要とされる。

#### 2) 性能評価型の容量と汚泥について

DSP 対応型浄化槽は、DSP 排水の負荷軽減（貯留目的や SS の流出抑制）の観点から一次処理槽の容量が大きく設定されている。それに対し構造基準型は DSP 対応型ほどではないが槽容量が大きく、貯留機能と滞留時間に余裕があるため、人員比が高い施設でもそれほど大きな水質の変動はなく、DSP の影響をあまり受けない結果となったといえる。しかしながら、性能評価型の一次処理槽は処理方式によりその考え方が

異なり、また仕様は様々である。そこで C 宅の汚泥の堆積状況をみるため図-5 に示したところ、清掃後 4 ヶ月ほどから徐々に増加し、およそ 9 ヶ月目には前年清掃前と同等の汚泥量となるなど蓄積ペースが速い結果となっている。また、D 宅は清掃後約半年で汚泥スカムが沈殿分離部で 55cm と多く、また清掃後 10 ヶ月で嫌気ろ床槽出口に米粒の巻き上がりが確認され、処理水槽にスカム汚泥が多量に発生していることから貯留量の限界のようであった。

今回の 2 施設では、処理方式や使用条件によっては 9 カ月程度で清掃が必要になることも想定されるため、汚泥量の把握に努めることが大切である。また、流量調整機能による汚泥の緩和にも注意を払う必要がある。

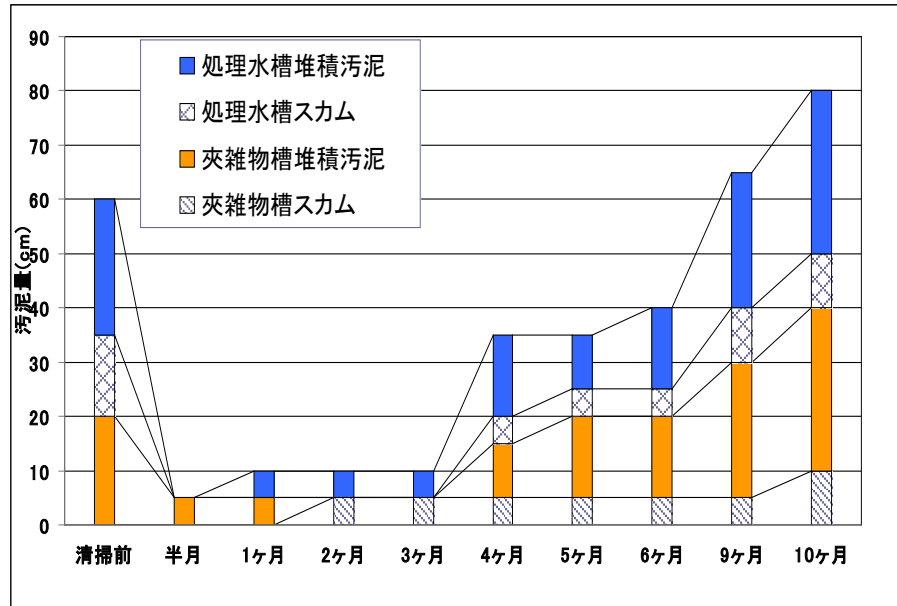


図-5 C 宅における汚泥スカム量の推移

### 3) T-N T-P について

構造基準型については循環装置を稼働させていないこともあり、汚泥の蓄積とともに T-N、T-P が徐々に高くなったが、DSP 排水が直接的な原因とは特定できなかった。

性能評価型についてはおおむね基準値内となっており、DO が全体的に低かったことが影響して嫌気処理がされていたものと推測される。

また、循環水量は 2 ヶ月で 3.2L/分から 2.6L/分へ 2 割ほど落ち込んでいたので、目詰まりしないようパイプ洗浄によりスライム等の除去が必要である。

### 4) pH の低下

DSP 設置前後の水質の推移から、今回 3 施設においていずれも設置前に比べ、設置後の pH が下回る結果となった。

しかし調査時の pH は 6.1~7.4 と基準値内であったので、ある程度緩衝され適正値になっているのではないかと考えられた。

## (4) その他の調査について

### 1) 管渠への影響

A 宅の屈曲インバートで時折卵殻が確認された(図-6)。管渠のたわみによる汚水停滞や卵殻の粘着質による付着などが考えられた。通常の使用状態でフラッシュアウトされ、一時的に停滞すると思われる。

B 宅では DSP 設置後に臭気の発生や固形物の堆積が確認されたが、図-7 の溜めマスをインバートマスに改修工事したことにより改善された。

4 施設とも管渠にスライムが発生すると予想されたが、一般施設と同程度と思われる付着状況であった。

## 2) 維持管理

汚泥引き抜き量の増加もなかったが、前年度と比べて汚泥の発生量が多かった C、D 宅については今後汚泥貯留部のみを清掃する汚泥調整や早めの全量清掃を検討した。



改修工事前(固形物堆積)



改修工事後

図-7 溜めマスの改修工事による臭気と固形物堆積の改善



図-6 屈曲インバートの卵殻

DSP の故障やトラブルはタイプ 1 では発生していない。タイプ 2 の D 宅では以前は詰まりによる故障があったそうだが、繊維状の野菜の投入(ネギ、とうもろこしの皮など)が原因であった。

## (4) まとめ

「合併処理浄化槽により処理可能な雑排水の取り扱いについて」(平成十二年三月三十一日衛浄第二十号)では、野菜缶詰・果物缶詰・農産保存食料品製造業、パン・菓子製造業、その他食料品製造業などからの排水については雑排水としてし尿と合併して処理することができるものと示されている。

今回調査結果では、高負荷施設の浄化槽に対する DSP 設置に係らず、構造基準型は DSP 設置後の水質に大きな変動はなかった。一次処理槽の容量が大きく貯留機能もあるため、DSP 排水は使用人数が一人増えるほどの負荷の増加はないと考える。

性能評価型では、高負荷施設の浄化槽に対する DSP の設置により、DO の低下、BOD 上昇、汚泥の増加がみられたが、T-N T-P はおおむね基準値内におさまるなど処理機能は十分機能していた、したがって通常の浄化槽維持管理と同様に汚泥量の把握や、生物膜の管理により対応できるものと思われた。また、性能評価型は処理方式により各単位装置の持つ機能が異なるが、流量調整機能と貯留機能が DSP 排水の負荷を軽減させるものと思われた。

DSP 排水は「処理可能な雑排水」と考え、機種や使用条件の設定を変更し引き続き調査を行っていきたいと思う。

最後に、このたびの調査にあたりご協力いただきました関係各位に厚く御礼申し上げます。