

# 浄化槽放流水質の経年変化

一般財団法人 山形県理化学分析センター 遠藤 敏弘、○中村 亮平

## 1. 目的

近年、小型合併浄化槽が普及し、その設置基数は大幅に増加している。また、浄化槽の性能も向上し、毎年のように新しい形式の浄化槽が登場している。放流水質の BOD は浄化槽の性能を示す代表的な指標であるが、実際に設置された小型合併浄化槽の放流水質が、長期的（10 年以上）にどのように変化しているのかを集計調査してその実態を明らかにした事例は非常に少ない。本調査は、浄化槽法定検査で得られた浄化槽処理水の BOD データをもとに、山形県内に設置された小型合併浄化槽放流水質の経年変化を明らかにすることを目的としている。

## 2. 調査方法

単年度の浄化槽法定検査で得られた浄化槽処理水の BOD データは、その他の検査情報とともにデータベースとして保存されている。これを浄化槽の型式ごとに抽出し、浄化槽の経年数ごとに分ける。この際、不適正浄化槽（処理水 BOD200mg/l 以上など）のデータは除外する。得られた各経年数の処理水の BOD からその平均値を求める。以上により、ある型式の浄化槽の経年数の平均 BOD を得る。

これにより、浄化槽放流水質の経年数ごとの変化をグラフ化することが可能となる。しかし、浄化槽の放流水質は大きくばらつくため、信頼性のある平均値を算出するためには多数のデータを必要とする。具体的には、一点の平均値の算出に 100 個以上のデータ数を用いることが望ましい。だが浄化槽法定検査で得られる単年度でのデータ数は、各経年数に対し概ね十から数十程度にしかならないため、信頼性のある平均値が得られない。このため、データ数を多く確保するために、平成 19 年度から 23 年度までの 5 年間の検査データから得られたものを合算して、ある経年数の BOD 平均値を求めた。この方法によると、検査年度間の変動（例えば猛暑の影響など平均気温の変化）が入り込むことになるので、できれば単年度で各経年数の平均値を算出すべきであるが、当センター単独では、そこまでのデータ数を保有していないため、やむなくこの方法を取った。平成 19 年度から 23 年度までの 5 年間では、平均気温の上昇に伴う BOD の変化など、BOD 平均値全体に影響するような大きな変化は認められなかった。

調査の対象とした小型合併浄化槽の形式を表 1 に示す。

表 1 調査対象 小型合併浄化槽

型式	浄化槽名	構造の概要
嫌気ろ床接触ばっ気型	A	小型合併浄化槽の初期のタイプ。ばっ気槽に接触材(板状)が入っている。
小容量型	B-1、B-2	ばっ気槽の接触材を、流動担体に変更したタイプ。これによりばっ気槽が小容量化されている。
流量調整型	C	流量調整機能がついたタイプ。これにより、ばっ気槽の負荷変動が軽減される。

### 3. 調査結果

各浄化槽の処理水 BOD 平均値の経年数ごとの変化を図1に示す。処理水 BOD は、各浄化槽毎に異なる経年変化を示しているが、この総合平均値には、あらゆる要素が含まれる。これには浄化槽固有のものほかにも、使用者側の要因や、検査時期や地域などの要因が含まれているため、このグラフが浄化槽型

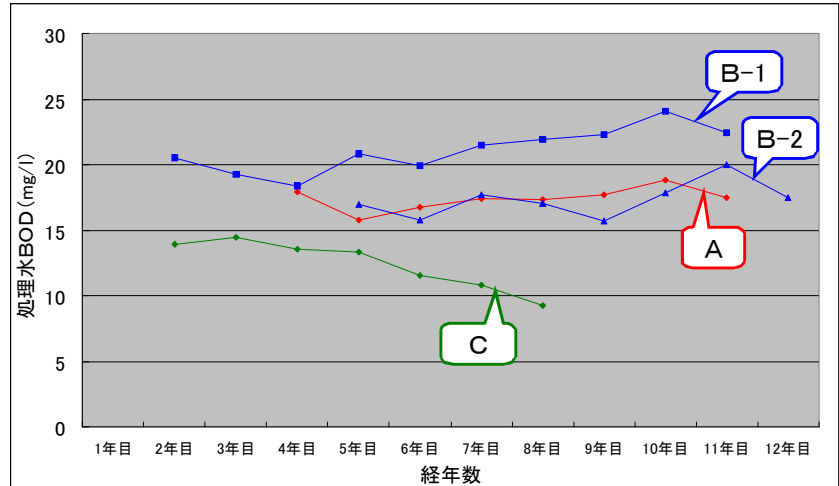


図1 小型合併浄化槽放流水質の経年変化

式固有の傾向を示していると言い切ることはできないが、各要因を分離することは現段階では困難なため、この図はあくまで参考的なものである。

図1では、多数のデータを用いる事により比較的安定したグラフを得る事ができた。

また、処理水質は、一定値で安定しているのではなく、緩やかに増減を示し、経年数ごとに変化をしていることがわかる。

各浄化槽の検査年度平均値を合計して求めた総合平均の結果を表2と図2に示す。

表2 小型合併浄化槽処理水BOD総合平均値

型 式	浄化槽	総合平均値 BOD(mg/l)	95%信頼区間		データ数 個	使用率 (使用人数/人槽)
			上限	下限		
嫌気ろ床接触ばっ気型	A	17.3	18.9	15.6	343	0.63
小容量型	B-1	20.9	21.7	20.2	2,618	0.66
小容量型	B-2	17.2	18.1	16.2	1,554	0.62
流量調整型	C	12.9	14.5	11.3	226	0.74

データ数は 226 から 2618 個に及び、その結果信頼性の高い平均値が得られている。

各形式間の比較では、小容量型が、嫌気ろ床接触ばっ気型の A と同じもの (B-2) と高いもの (B-1) があつた。また、流量調整型では、嫌気ろ床接触ばっ気型や小容量型よりも処理水の BOD が低い。

浄化槽 A、B-1、B-2 の使用率はそれぞれ 0.62、0.66、0.62 であり、ほぼ同じであるため、総合平均 BOD の結果への使用率の影響は無視できるものと思われる。浄化槽 C の使用率は、0.74 と他のものよりも高いが、BOD は最低を示している。

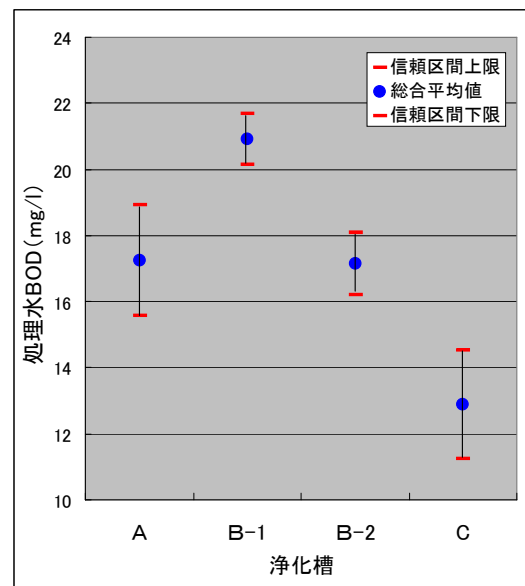


図2 各浄化槽処理水BODの総合平均値

#### 4. 考 察

図 1 による処理水質の経年数ごとの変化は、各浄化槽が緩やかな増減を示した。増減の原因として考えられる要因を以下に示す。

##### ① 処理水 BOD 経年減少の原因

- ・浄化槽の生物相の順化
- ・保守点検業者による浄化槽調整の最適化

##### ② 処理水 BOD 経年増加の原因

- ・浄化槽の老朽化
- ・スライム等の蓄積、デッドスペースの増加
- ・使用者の高齢化に伴う医薬量の増加

以上は推定であり、今回得られた結果からこれらの要因を特定することはできなかった。要因の一つである人槽数に対する使用人員数（使用率）については、平成 19 年度から 23 年度までの 5 年間の変化が少ない浄化槽を選定したため、得られた結果に対して影響は少ないと考えられる。

表 2 及び図 2 による型式間での浄化槽処理水 BOD 総合平均値の比較の結果からは、小容量型では、ばっ気槽容量を小さくしたため、嫌気ろ床接触ばっ気型よりも放流 BOD が高くなるものが含まれると思われる。流量調整型は最も BOD が低く、流量調整機能の効果が大きいと思われる。

#### 5. まとめ

実際に設置されている浄化槽の処理水質を評価するため、可能な限りデータ数の多い平均値を用いるよう努めた。この結果、変動の少ないグラフと信頼性の高い平均値を得ることができた。しかし、多数のデータを集めるため 5 年間の浄化槽法定検査で得られたデータを合計していることもあり、浄化槽の内的要因以外のいろいろな要因（地域間の差、検査の季節、検査年度による差など）を多く含んでいる。

今後は、浄化槽の型式のみの処理水経年数ごとの変化への影響を抽出するために、可能な限り各要因の分離を行い、精度を高めるデータ抽出方法を見出していきたい。そして、処理水 BOD 経年変動の傾向を決める要因の特定については今後の検討課題としたい。

また、最近になって設置され始めた新型浄化槽についても、検査年の経過に伴い、処理水 BOD のデータが蓄積されていくため、信頼性のある平均値を求めることが可能になり、その経年数ごとの変化を追うことが可能となる。従来の浄化槽に加えて新型浄化槽の経年数ごとの変化も調査していく予定である。