

法定検査結果からみた単独処理浄化槽の 処理性能について

(財)福岡県浄化槽協会 ○島田賢治、久保寛宣
山本直隆、木本修二

1. はじめに

当協会は昭和 61 年 3 月に浄化槽法第 57 条の規定による指定検査機関の指定を受け、北九州市および大牟田市を除く福岡県全域に設置されている浄化槽を対象に法定検査を実施しているところである。

近年、生活排水による公共用水域の水質汚濁が我が国の環境保全上大きな問題とされてきたが、個別にし尿と生活排水を同時に処理する小型合併処理浄化槽の開発と普及により、小型合併処理浄化槽は生活排水対策の有効な手段として大きな期待を寄せられている。福岡県内においても、合併処理浄化槽設置整備事業等により小型合併処理浄化槽の普及が促進され、平成 11 年 3 月末には約 45,000 基の合併処理浄化槽が設置されている。

しかしながら、それ以前に設置されたし尿のみの処理を行う単独処理浄化槽も多数存在しており、公共用水域の水質保全を推進するためには、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換が重要な課題となってきた。

当協会は、昭和 54 年以降「福岡県廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行細則」第 4 条により、浄化槽放流水の水質検査において BOD 検査を実施しており、また、平成 10 年度より浄化槽法第 11 条に基づく検査（以下「11 条検査」という）に BOD 検査を導入したことから、BOD 検査のデータが法定検査制度施行以前に設置された浄化槽も含め、幅広く得られるようになった。そこで、県内に設置されている単独処理浄化槽の特に 10 人槽以下（一般住宅）の処理性能等について実態を明らかにし、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換を図るための基礎資料とすることを目的に、本調査を行った。

2. 調査の概要

福岡県内における浄化槽の設置基数を表-1 に示した。また、当協会が平成 10 年度および平成 11 年度の 11 条検査を実施した単独処理浄化槽を今回の調査対象とし、その調査基数を表-2 に示した。

この調査基数をもとに、単独処理浄化槽の

- (1) 処理方式別処理性能および一般住宅における処理方式別処理性能
- (2) 規模別処理性能
- (3) 設置年代別処理性能
- (4) 使用人員比と処理性能
- (5) 単独処理浄化槽と合併処理浄化槽の環境負荷量(BOD)の比較

について調査した。なお、3次処理装置が併設されている単独処理浄化槽については、今回の調査対象外とした。

表-1 福岡県内における浄化槽の設置状況

	旧構造	新構造	全基数
単独処理	42,169	50,766	92,935
合併処理	411	59,091	59,532
合計	42,580	109,857	152,467

注) 平成11年3月末 厚生省発表資料

表-2 単独処理浄化槽の処理方式別調査基数(基)

処理方式	旧構造 (昭和56年5月以前)	新構造 (昭和56年6月以後)	合計
分離接触ばっ気	—	1359	1359
分離ばっ気	239	155	394
全ばっ気	1181	—	1181
単純ばっ気	35	—	35
散水ろ床	455	6	461
平面酸化	476	—	476
地下砂濾過	33	—	33
沈殿放流	4	調査対象なし	4
地下浸透	調査対象なし	調査対象なし	—
その他(回転板)	44	調査対象なし	44
合計	2467	1520	3987

3. 調査結果および考察

表-2の調査基数のBOD検査結果について、(1)から(4)までの各区分別に処理性能を比較検討した。BODは、C-BODである。

(1) 処理方式別処理性能

1) 全体の処理方式別処理性能

調査基数3,987基(この内、10人槽以下は2,035基)の処理方式別BOD平均値とBOD超過率(BOD 90mg/l超過)を図1および図2に示した。ここでは、平面酸化、沈殿放流および回転板の各処理方式でBOD平均値が高く、かつBOD超過率も高い結果が得られた。沈殿放流方式については調査基数が4基のみであるが、同処理方式の構造基準上の処理性能は120mg/l

となっており、この値をもオーバーしていることがわかった。また、BOD 超過率の高いこれらの各処理方式は、汚水の酸化方法が機械攪拌あるいは空気攪拌によらない自然酸化によることが共通しており、構造上の問題であることが明らかとなった。

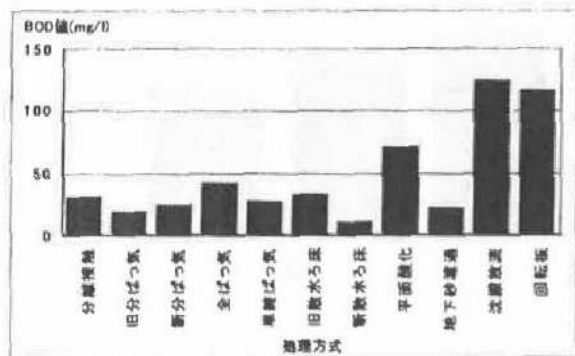


図1：処理方式別 BOD 平均値

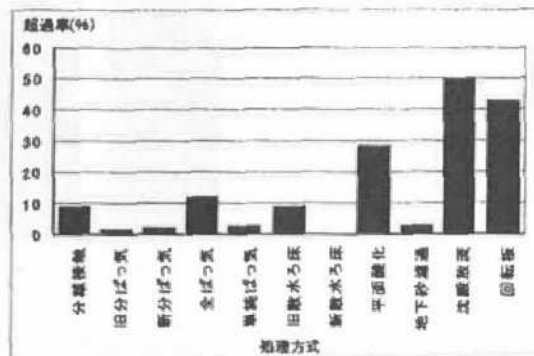


図2：処理方式別 BOD(90mg/l)超過率

注) ただし、沈殿放流は 120mg/l である。

2) 10人槽以下(一般住宅)における処理方式別処理性能について

10人槽以下の処理方式別 BOD 平均値と BOD 超過率を 図3および図4に示した。10人槽以下でも平面酸化、沈殿放流および回転板の各処理方式が高い値を示し、全ばっ気と旧構造型の散水ろ床は BOD 超過率で高い値を示した。

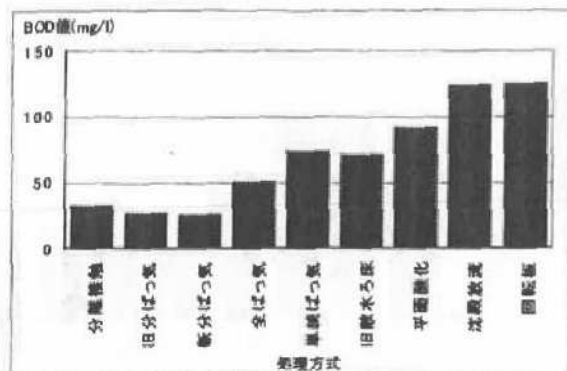


図3：10人槽以下処理方式別 BOD 平均値

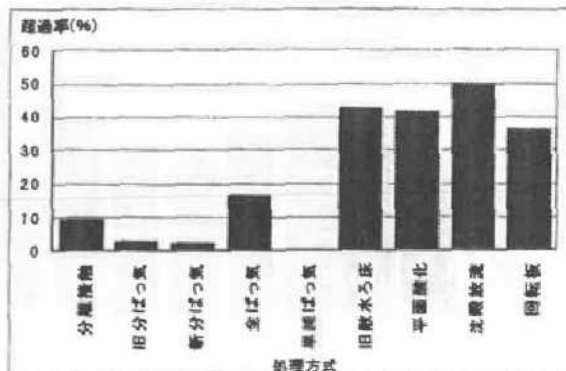


図4：10人槽以下処理方式別(90mg/l)BOD 超過率

注) ただし、沈殿放流は 120mg/l である。

(2) 規模別処理性能

表-2の調査基数 3,987基についての規模別処理性能を検討した。

処理方式を区別せず全体の人槽規模毎の BOD 平均値を5つのグループに分け、図5に示した。20人槽以下で BOD 値が最も高く、人槽が大きくなるにつれて BOD 値が下がる傾向がみられた。また、し尿に由来する水質汚濁を減少させるためには、20人槽以下の小規模の単独処理浄化槽を優先的に合併処理浄化槽に転換する必要があると考えられる。

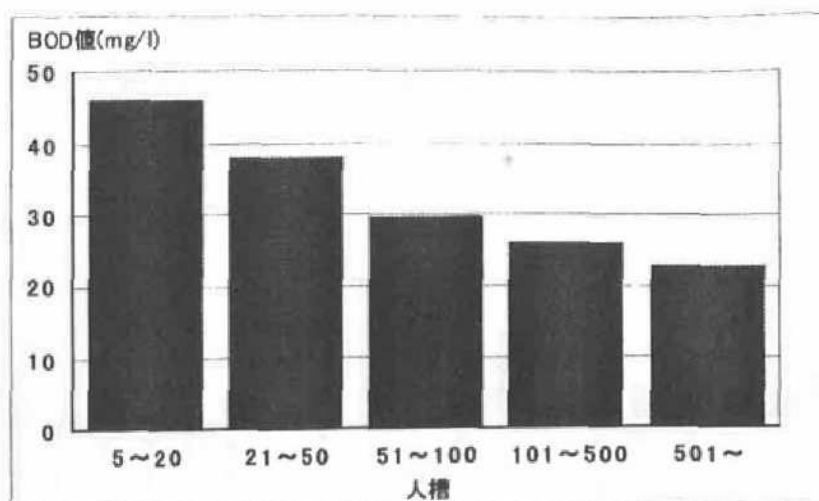


図5：規模別 BOD 平均値

(3) 設置年代別処理性能

表-2のうち設置年代が明らかなもの 2,446 基について、設置年代別の BOD 平均値を検討した。設置年代を 8つのグループに分け、(1)と同様に調査基数全体と 10 人槽以下(調査基数 1,415 基)について、それぞれ図6および図7に示した。設置基数全体では、設置年代別の差は特に認められなかったが、10 人槽以下では、昭和 55 年以降に設置されたグループとそれ以前に設置されたグループの BOD 平均値には明らかに有意差が認められ、10 人槽以下の古い施設の水质改善が必要であることが認められた。

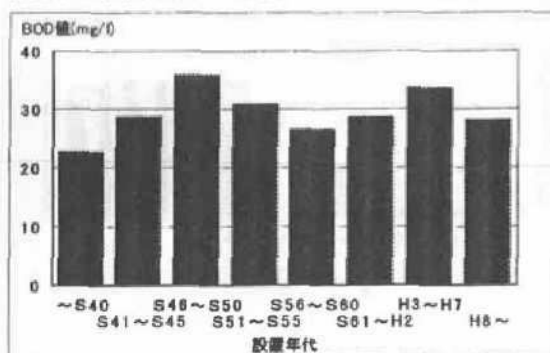


図6：設置年代別 BOD 平均値

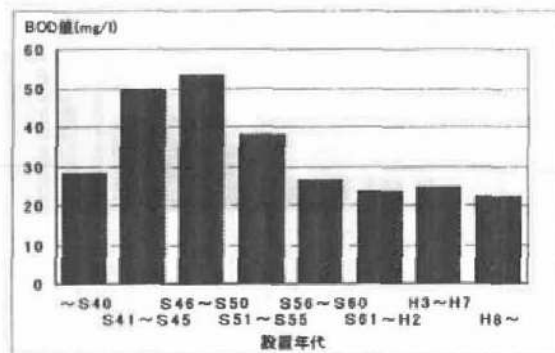


図7：10人槽以下設置年代別 BOD 平均値

(4) 使用人員比と処理性能

10 人槽以下(一般住宅)における使用人員比と BOD 値を調査した。

表-2のうち使用人員比が明らかなもの 1,631 基について、使用人員比を 5つのグループに分け、図8に示した。比較対照として嫌気ろ床接触ばっ気方式の使用人員比と BOD 値の関係(調査基数 1,806 基)と平面酸化方式(調査基数 153 基)についても同グラフに示した。使用人員と処理水质(BOD 値)には高い相関が見られ、使用人員比が増えると BOD 値が高くなる傾向があらためて確認された。また、使用人員比が処理水质(BOD 値)に与える影響については、単独処理浄化槽が合併処理浄化槽(嫌気ろ床接触ばっ気方式)と比較し $71.2 / 8.38 = 8.5$ 倍、平面酸化では $120 / 8.38 = 14.3$ 倍も受けやすいことが確認され、使用状況(使用人員、使用

頻度等)による水質の安定が得にくい処理施設であることがわかった。

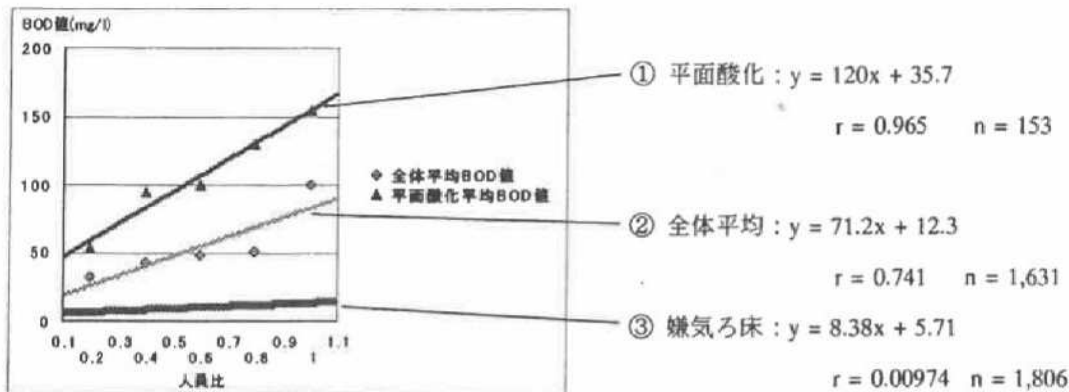


図8：使用人員比とBOD値

4. 単独処理浄化槽と合併処理浄化槽の環境負荷量(BOD)の比較

これまでのデータから、福岡県内の単独処理浄化槽設置世帯が公共用水域に排出している汚濁量について、試算した。

(1) 試算における条件設定は、以下のとおりである。

- 1) 各処理方式毎の放流 BOD 濃度は、3-(1)-2)の 10 人槽以下(一般住宅)における処理方式別処理性能で得られた平均値とする。
- 2) 単独処理浄化槽は、すべて 10 人槽以下(一般住宅)とする。
- 3) 1 人 1 日あたりの単独処理浄化槽への流入水量は 50 リットルとし、合併処理浄化槽への流入水量は 200 リットルとする。
- 4) 平均使用人員は、3-(4)の使用人員比と処理性能で調査した 1,631 基の実使用人員の平均値 3.6 人とする。
- 5) 各処理方式毎の設置基数は、表-1 をもとにする。

(2) 1日あたりの単独処理浄化槽由来BOD汚濁負荷量の推定

表-5 県内単独処理浄化槽放流水由来の汚濁負荷量 (g/日)

処理方式		県内基数	汚濁負荷原単位(g/日・基)	汚濁負荷量(g/日)
旧構造	腐敗型	12,131	3.24	141,496
	ばっ気型	29,036	1.99	208,014
	その他(回転板)	1,002	6.29	22,689
新構造	分離接触ばっ気	43,834	1.66	261,952
	分離ばっ気	6,572	1.32	31,230
	散水ろ床	30	0.57	62
	その他(回転板)	330	2.39	2,839
合計		92,935		668,282

4-(1)の条件設定をもとに、県内単独処理浄化槽放流水由来の1日あたりのBOD汚濁負荷量を計算すると表-5のとおりとなる。

(3) 県内の単独処理浄化槽を全て合併処理浄化槽に転換した場合の環境負荷量(BOD)

県内の単独処理浄化槽を全て合併処理浄化槽に転換した場合の環境負荷量(BOD)を表-6および図9に示した。

表-6 県内の単独由来と合併由来の環境負荷量(BOD)の比較 (g/日)

単独処理浄化槽		合併処理浄化槽	差
9,701,564		764,149	8,937,415
し尿	668,282		
生活雑排水	9,033,282		

注) 合併処理浄化槽の平均BOD値は、平成10年度の法定検査データの平均値11.42mg/lを用いた。

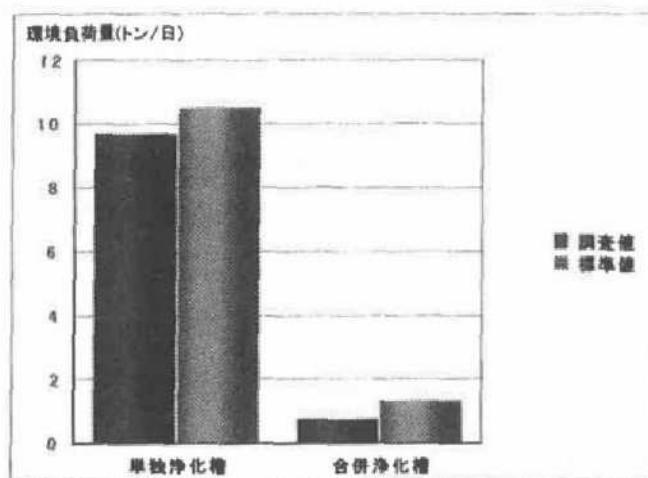


図9：調査結果と構造基準の県内環境負荷量の比較

単独処理浄化槽をすべて合併処理浄化槽に転換すると県内環境負荷量(BOD)は約13分の1(764,149/9,701,564)に減少し、転換による減量(8,937,415kg/日)は、福岡県民の1人1日あたりのごみ排出量1,113g(平成11年度版福岡県環境白書より)から算出すると8,030人分に相当する量であることが、試算結果から得られた。

5. まとめ

今回の調査により次の知見が得られた。

(1) 処理方式別処理性能の比較では、平面酸化、沈殿放流および回転板の各処理方式の処理性能が特に悪く、自然酸化処理方式であることが共通していた。また、10人槽以下ではこれに加え全ばっ気と旧構造型の散水ろ床の処理性能が悪く、全般的に旧構造基準型の処理性能が悪いことが確認された。

(2) 規模別処理性能の比較では、20人槽以下が最も悪く、単独処理浄化槽を合併処理浄化槽に転換する場合、小規模の浄化槽を優先的に行う必要があると考えられた。

(3) 設置年代別処理性能の比較では、10人槽以下で昭和55年以前に設置された単独処理浄化槽のBOD値が高い傾向にあった。

(4) 単独処理浄化槽は合併処理浄化槽に比べ使用状況の影響を受けやすく、水質の安定が

得にくい処理施設であることが確認された。

(5) 設定した条件をもとに、県内の単独処理浄化槽をすべて合併処理浄化槽に転換すると、環境負荷量(BOD)は約 13 分の 1 に減少するという試算結果が得られ、合併処理浄化槽への転換による環境負荷量(BOD)8,937kg/日の減量は、ごみ 1 人 1 日あたりの排出量 1,113g(平成 11 年度版 福岡県環境白書)から算出すると 8,030 人分に相当する量となる。

6. おわりに

既設単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換を図る際の基礎資料として今回の調査を行ったが、一般的に言われているように小規模で古い型式の浄化槽の処理性能に問題があることと、合併化することで環境負荷(BOD)が大幅に軽減されることが改めて確認された。また、既設の単独処理浄化槽を合併化するための膜処理方式が大臣認定を取得したことなどから、合併化に向けての技術的環境が整いつつある中で、市町村の生活排水処理基本計画においては現在その見直しについて議論されつつあり、公費による事業が行われることも想定される。限りある予算の中で早期に実効性をあげるためには、小規模で古い型式の浄化槽を優先することも 1 つの選択肢ではないかと考える。

7. 参考文献

- 1) 月刊浄化槽, 1986 年 12 月号, 1987 年 6 月号, 単独浄化槽の実態調査, 山本康次ら
- 2) 月刊浄化槽, 1992 年 10 月号, 小型合併処理浄化槽の実態調査の集計結果について, 平野實夫ら
- 3) 第 6 回全国浄化槽技術研究集会, 処理対象人員と実使用人員の実態調査について, 木本修二ら
- 4) 第 11 回全国浄化槽技術研究集会, 合併・小型合併・単独浄化槽放流水の水質検査データの解析と活用, 湯浅卓雄
- 5) 浄化槽の維持管理, (財)日本環境整備教育センター