

# 浄化槽放流水(BOD)の経年変化について

財団法人 福岡県浄化槽協会 島田 賢治

## 1. はじめに

浄化槽放流水の BOD（生物化学的酸素要求量）については、平成 7 年に法定検査項目に追加され、さらに、平成 17 年の浄化槽法改正に伴う環境省関係浄化槽法施行規則の一部改正において、BOD20mg/L 以下及び BOD 除去率 90%以上の水質基準が制定されたところである。

BOD は、污水处理施設の処理性能を客観的に判断する指標として、代表的な評価方法であり、全国の多くの指定検査機関が法定検査に BOD の測定を導入している。

BOD の測定により浄化槽の処理性能が評価できることから、処理性能に関する調査は多々報告されているが、浄化槽の所期の処理性能が長期間に亘り継続して発揮されているかについての調査報告は得られていない状況にある。

そこで今回、法定検査を継続して受検している浄化槽の BOD の推移に着目し、年度毎の BOD 平均値から推移を調査するとともに、放流水の水質基準の適合状況等についても調査したことから、その結果を報告する。

## 2. 調査対象

今回の調査にあたっては、当協会の検査区域において、平成 10 年度に 7 条検査を実施した浄化槽（みなし浄化槽を除く）7,996 基のうち、以後 9 年間継続して 11 条検査を受検している 10 人槽以下の浄化槽 3,285 基（データ数 32,850）を調査対象とした。

## 3. 調査結果

### (1) 年度毎の BOD 平均値の経年変化

各浄化槽（3,285 基）の年度毎の BOD 平均値を調査し、その推移を図 1 に示した。なお、BOD 測定値は、硝化の影響を抑制した ATU-BOD である。

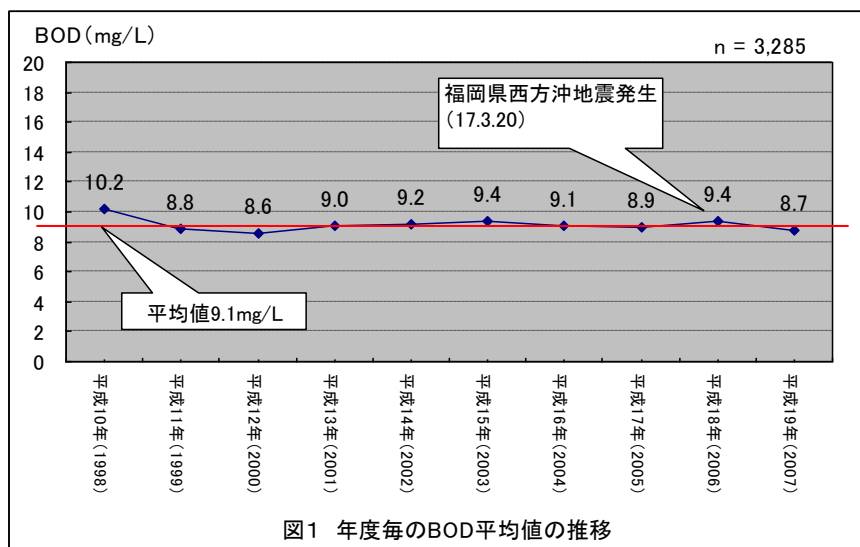


図1より、10年間のBOD平均値は9.1mg/Lであり、平成19年度が8.7mg/Lと最も低く、平成10年度が10.2mg/Lと最も高い。10年間のデータでは、放流水の水質基準であるBOD20mg/Lを下回っており、安定した値で推移していた。

当協会の11条検査は、浄化槽管理者に代わって維持管理業者から依頼があることから、今回調査した浄化槽は全て維持管理が実施されていることが、水質が安定していた理由の一つであると考えられる。

また、福岡県では平成17年3月20日に福岡市西区玄界島付近を震源とした地震が発生し、福岡県北部では震度5強を観測したことから、浄化槽への影響が懸念されたが、BOD平均値への顕著な影響はみられなかった。

## (2) 10年間のBOD平均値の分布

それぞれの浄化槽(3,285基)の10年間のBOD平均値を求めて、その分布を表1及び図2に示した。

表1 各浄化槽のBOD平均値の分布

データ数	3,285	
$X \leq 20$	3,172	96.5%
$20 < X \leq 30$	91	2.8%
$30 < X$	22	0.7%
平均値	9.1	

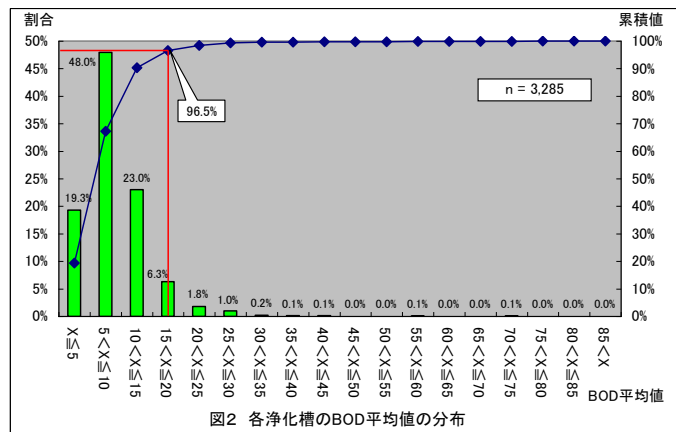


表1及び図2より、10年間の平均値が20mg/L以下のものは96.5%であったことから、大部分の浄化槽は、水質基準である20mg/Lをほぼ満たしていることが確認された。

## (3) 10年間のBODの推移と水質基準の適合率

10年間のBOD平均値が20mg/L以下の浄化槽であっても、個別の浄化槽毎に各年度のBODを確認すると20mg/Lを超過する場合があることから、各浄化槽の10年間のBOD測定値が水質基準(20mg/L)を下回った回数で、適合率を整理した。

表2 10年間の適合率の割合

適合した回数	適合率	該当数	該当割合
10回	100%	1,997	60.8%
9回	90%	721	21.9%
8回	80%	275	8.4%
7回	70%	141	4.3%
6回	60%	74	2.3%
5回	50%	37	1.1%
4回	40%	20	0.6%
3回	30%	18	0.6%
2回	20%	1	0.0%
1回	10%	1	0.0%
0回	0%	0	0.0%
合計		3,285	100.0%

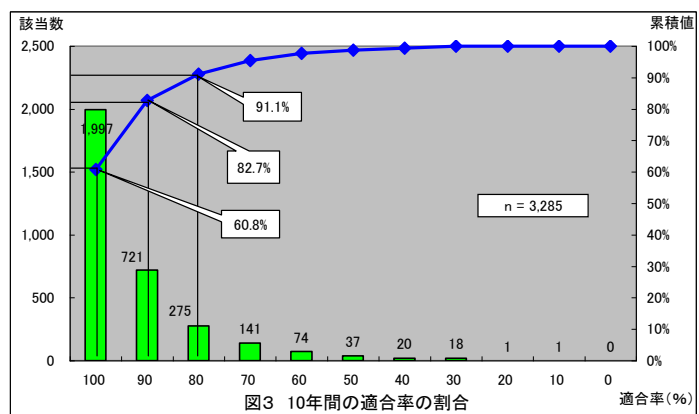


表 2 及び図 3 より、各浄化槽 (3,285 基) のうち、60.8%が 10 年間で 1 度も 20mg/L を超過しなかったことが確認され、10 年間の全期間を通して 20mg/L を超過した浄化槽は 1 基もなかったことも確認された。

また、性能評価型の浄化槽では、(財)日本建築センターや試験機関が実施する試験において、申込値 (試験開始前に試験申込者が設定した処理性能の値) の適合率が 75% 以上であれば、性能評価合格となる。

このことから、BOD 適合率 80%以上 (10 年間のデータであり 7.5 回というデータがないため、8 回以上が水質基準 20mg/L 以下) で評価した場合、91.1%が適合しているといえる。

#### (4) 適合率 80%未満の浄化槽について

前項の 80%以上に適合しなかった浄化槽 (適合率 80%未満) は 8.9% (292 件) あることから、水質基準 20mg/L 以下の適合率が、100%、90%、80%及び 80%未満のものについて、浄化槽の使用人員比による影響等を調査した。

##### 1) 使用人員比による影響

各浄化槽の使用人数が確認できた浄化槽について、人員比を整理し、表 3 に示した。

表3 水質基準の適合率と人員比の関係

	適合率				合 計
	100%	90%	80%	80%未満	
対象データ数	1,997	721	275	292	3,285
使用人数が確認できたデータ数	1,937	705	265	285	3,192
人員比	0.61	0.65	0.65	0.68	

表 3 より、人員比は、適合率 100%から順に、0.61、0.65、0.65、0.68 となり、適合率と人員比の関連性が推測される結果となった。

このことから、人員比が大きい浄化槽において、安定した放流水質を得るためには、維持管理に十分留意する必要があるものと考えられる。

##### 2) 建築用途による影響

各浄化槽の建築用途を住宅と住宅以外に区分し、その関係を表 4 に示した。

表4 水質基準の適合率と建築用途の関係

	適合率								
	100%		90%		80%		80%未満		
対象データ数	1,997		721		275		292		
建築用途	住宅	1,898	95.0%	696	96.5%	261	94.9%	285	97.6%
	上記以外	99	5.0%	25	3.5%	14	5.1%	7	2.4%

表 4 からは、いずれの場合においても、専用住宅が 95%以上を占めており、建築用途による特徴等は確認できなかった。

##### 3) 構造例示型と性能評価型による影響

各浄化槽を構造例示型と性能評価型に区分し、その関係を表 5 に示した。

表5 水質基準の適合率と構造例示型及び性能評価型の関係

	適合率							
	100%		90%		80%		80%未満	
対象データ数	1,997		721		275		292	
構造例示型	1,816	90.9%	682	94.6%	266	96.7%	274	93.8%
性能評価型	181	9.1%	39	5.4%	9	3.3%	18	6.2%

表5からは、構造例示型と性能評価型による特徴的な傾向等は確認できなかった。これは、今回調査した浄化槽が、平成9年度から10年度の間に設置されたものであり、この時期には性能評価型の浄化槽が殆ど設置されず、構造例示型の浄化槽の設置が90%以上と多かったことによるものと考えられる。

4) BODの変動パターンと外観検査チェック項目の指摘状況

水質基準20mg/L以下の適合率が80%未満の浄化槽(292基)について、BODの変動パターンを調査し、併せて、それぞれのパターンにおける主な外観検査チェック項目の指摘状況を調査した。

表6 適合率80%未満浄化槽のBOD変動パターンと主な外観検査チェック項目

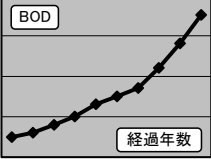
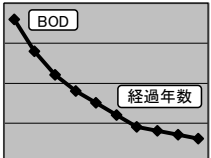
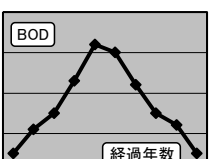
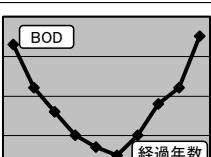
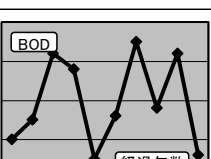
変動パターン	BODの経年変化(例)	割合	主な外観検査に係るチェック項目				
			汚泥移送装置の稼働状況(34)	生物膜の状況(40)	油脂類の流入状況(67)	異物の流入状況(69)	流入汚水量、洗浄水量等の使用の状況(70)
年数が経過するに従いBODが上昇する。(処理性能が低下)		5.5%	○	○			○
年数が経過するに従いBODが低下する。(処理性能が向上)		2.4%		○		○	○
BODは年々上昇するが、その後低下する。		7.5%	○	○			○
BODは年々低下するが、その後上昇する。		3.8%		○	○		○
BODはランダムに変動する。		80.8%		○	○		○

表6より、BODがランダムに変動するパターンが80.8%で、最も多いことが確認された。この要因としては、外観検査チェック項目の主な指摘から、「油脂類の流入

状況」や「流入汚水量、洗浄用水量等使用の状況」など、使用状況の変化が BOD に影響していることが伺える。

また、全ての変動パターンにおいて、人員比との関連が高いと考えられる「生物膜の状況」及び「流入汚水量、洗浄用水量等使用の状況」のチェック項目が主な指摘であったことから、BOD 適合率と人員比の関連性を裏付ける結果が得られた。

#### 4. まとめ

今回の調査結果から、以下の知見が得られた。

- 10 年間の BOD 平均値は 9.1mg/L であり、10 年間のデータでは、放流水の水質基準である BOD20mg/L を下回っており、安定した値で推移していた。

また、地震による BOD 平均値への顕著な影響はみられなかった。

- 10 年間の BOD 平均値は 20mg/L 以下のものが 96.5%あり、水質基準である 20mg/L をほぼ満たしていることが確認された。
- 10 年間に 1 度も 20mg/L を超えなかった浄化槽は 60.8%であり、BOD 適合率 80%以上（8 回以上が水質基準値以下）で評価した場合 91.1%が適合していた。
- 適合率 80%未満の浄化槽が 8.9%（292 件）あることから、水質基準 20mg/L 以下の適合率が、100%、90%、80%及び 80%未満のものについて、浄化槽の使用人員比による影響等を調査した。

- ・ 浄化槽の使用人員比と適合率との関連性が推測される結果が得られ、人員比が大きい浄化槽において、安定した処理水を得るためには、維持管理に十分留意する必要があるものと考えられる。
- ・ 建築用途では、調査した浄化槽の 9 割以上が専用住宅であり、建築用途における特徴等は確認できなかった。
- ・ 構造例示型及び性能評価型の関係では、調査した浄化槽の 90%以上が「嫌気ろ床接触ばっ気方式」などの構造例示型であり、特徴的な傾向等は確認できなかった。
- ・ 適合率 80%未満の浄化槽（292 基）の BOD 変動パターンについては、BOD がランダムに変動するパターンが 80.8%と最も多いことが確認され、要因としては、外観検査チェック項目の主な指摘から、「油脂類の流入状況」や「流入汚水量、洗浄用水量等使用の状況」など、使用状況の変化が BOD に影響していることが伺えた。

また、全ての変動パターンにおいて、人員比との関連が高いと考えられる「生物膜の状況」及び「流入汚水量、洗浄用水量等使用の状況」のチェック項目が主な指摘であったことから、BOD 適合率と人員比の関連性を裏付ける結果が得られた。

#### 5. おわりに

10 年間の BOD 測定値の推移を調査した結果、適正な維持管理がなされている浄化槽では、水質基準である BOD20mg/L をほぼ満たしていることが確認され、生活排水処理施設に求められる所期の性能が持続されていることが明らかとなり、浄化槽が下水道と比べても遜色ない汚水処理施設であることが再確認された。

今後、各市町村における生活排水処理計画の見直しにあたり、コスト面だけでなく処理性能の面からみても、浄化槽が評価されるものと期待する。