

## 浄化槽放流水水質検査による

### 1 1 条検査代替の可能性について

(財)福岡県浄化槽協会 栗原羊一、山本直隆

福岡支所 諸富文昭、辻 博子

筑後支所 木本修二、渡辺正幸

筑豊支所 平野寅夫、○秋吉重信

#### 1 はじめに

法定検査は、浄化槽の機能を正常に維持することを目的としたものであり、この検査結果により適正な維持管理が行われ、基準に合致した放流水が得られるようにすることが公共用水域の水質保全にとってきわめて重要な課題である。しかし現在の11条検査は、主として外観検査により行われ、水質検査特にBOD等は7条検査以降実施の機会がないのが現状である。

本県においては福岡県浄化槽法施行細則の規定により、処理能力毎に毎年一定回数のBODを含む7項目について水質検査を実施しており、そのデータの蓄積は表-1のとおりである。

これらの水質検査結果から浄化槽の機能をどのように判定できるか、また11条検査代替の可能性について調査したので報告する。

#### 2 水質検査結果による浄化槽の機能評価について

11条検査の見直しに関しては、厚生省において平成元年11月以降指定検査機関の検査体制の整備の可能性等も含め引き続き研究と検討がなされているところである。浄化槽の性能の評価は、建築基準法に基づく告示により、放流水中のBOD濃度及びBOD除去率で規定されているように最終的には放流水の水質であり、水質試験結果はきわめて重要な意義を持つものと判断される<sup>1)</sup>。また水質試験結果によって外観検査では把握できない情報もたらされ、浄化槽の生物処理に影響を与える構造上、あるいは維持管理上の原因について、極めて高い相関があると考え<sup>2)3)</sup>。

表-1 水質検査実施件数

年度	水質検査実施件数
元年	24,156
2年	27,925
3年	30,187
4年	34,935
合計	117,203

#### 3 水質検査結果における異常値(アクションレベル)について

福岡県下(北九州市、大牟田市を除く)の浄化槽放流水について昭和55年2月から水質検査を実施し、平成元年10月からはコンピューターを導入して現在までの試験結果を個々の浄化槽毎にデータベースとして管理している。実施した水質検査の結果は、このデータベースに自動的に取り込まれ、過去のデータと統計的に比較し、そのデータをコンピューターが異常値であると判断すれば、異常値表示を印字するようにした。この異常値表示から、その設置者につい

ての過去の検査結果表（表-2）を見ることにより異常値の程度及び経年変化が容易に理解できるようなデータ管理システムを採用している。

これらのデータを基礎とし、年間検査回数の多い51人槽以上の浄化槽について平成5年1月から6月までの異常値の発生率を調査した（表-3）。調査項目はpH、SS、BOD、NH<sub>4</sub>-N、Cl<sup>-</sup>、透視度の6項目とし、良くなった異常値（以下「改善値」という）と悪くなった異常値（以下「不良異常値」という）と区別し発生件数を数えた。各項目において不良異常値の発生率が月平均1.9%~4.7%で、これらの浄化槽については何らかの水質悪化をもたらす原因が考えられ、水質検査結果からのアクションの対象として考えてもよいと判断される。また異常値とは別にBODの基準値オーバーについてもコンピューターにて印字されるので、それらについても調査した（表-4）。その結果、不良異常値及び基準値オーバーの合計件数は月平均8.2%であり、水質検査結果からこの割合でアクションが可能であることがわかった。この結果を11条検査の検査結果（表-5）と比べると平成3年度の不適正率が5.6%であり、水質検査結果からのアクションで同程度の不適正を指摘できると考えられる。

#### 4 異常値原因について

表-3において不良異常値が発生した浄化槽のうち任意に抽出した44件について原因調査を行った結果、そのすべてについて不良異常値の原因があることが判明した（表-6）。このことから外観検査、特に年1回の検査においては清掃時期の遅れ、エア調整及び機械の故障の状況等について常時それらの状態を把握することは困難ではないかと考えるが、水質検査においては、浄化槽の機能の変化やその原因についても過去の検査結果と統計的に比較検討することにより、的確に

表-2 過去の検査結果表

依頼番号	03325	表示件数	24件	持込日	93年06月25日			
設置者	0000190	A設置者						
採水業者	3430	B業者						
番号	日付	pH	SS	BOD	NH <sub>4</sub> -N	Cl <sup>-</sup>	透視度	
**	03325	930625	7.4	20	2	1.0	28	31
1	02126	930526	8.2	2	1	1.0	51	50
2	01048	930428	8.2	2	1	1.0	48	50
3	13047	930326	8.1	5	2	1.0	48	50
4	11704	930226	8.1	10	1	1.0	50	50
5	10107	930122	8.0	2	2	1.0	45	50
6	09311	921217	8.0	8	1	1.0	48	50
7	07947	921120	7.9	3	1	1.0	50	50
8	06873	921022	8.1	2	2	1.0	50	50
9	05932	920930	8.2	5	1	1.0	49	50
10	04800	920826	8.2	8	1	1.0	44	50
11	02718	920622	8.2	3	7	1.0	52	50
12	01147	920511	8.2	5	2	1.0	42	50

表-3 検査項目毎の異常値(E)発生率

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	平均	発生率%	
pH	21	14	31	24	24	25	23	2.00	
SS	良	1	1	1	0	1	2	1	0.09
	悪	42	46	48	44	46	51	46	3.90
BOD	良	1	1	0	0	2	2	1	0.09
	悪	47	68	54	58	49	54	55	4.70
NH <sub>4</sub> -N	良	4	0	0	1	3	0	1	0.09
	悪	28	35	27	44	25	35	32	2.70
Cl <sup>-</sup>	25	17	33	22	24	20	24	2.00	
透視度	良	3	4	2	0	10	8	5	0.40
	悪	18	26	21	21	21	27	22	1.90
対象槽体	948	1225	1390	936	1306	1228	1172		

注1)平成5年1月から同年6月までの51人槽以上もしくは10m<sup>3</sup>以上について集計。

注2)良は「改善値」、悪は「不良異常値」。

表-4 BODの異常値および基準値オーバーの発生率

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	平均
異常値件数(E)	43	59	45	54	35	47	47.2
基準値オーバー件数(G)	29	39	49	43	30	30	36.7
(E)と(G)の重なったもの(F)	7	12	11	11	15	8	10.7
(E)+(G)+ (F)	79	110	105	108	80	85	94.5
対象槽体	948	1225	1390	936	1306	1228	1172
発生率(%)	8.3	9.0	7.6	11.5	6.1	6.9	8.2

注1)平成5年1月から同年6月までの51人槽以上もしくは10m<sup>3</sup>以上について集計

注2)異常値件数(E)には「改善値」は含まない

表-5 浄化槽法第11条の検査結果(全国)<sup>4)</sup>

検査の実施と検査結果		平成3年度	平成2年度	
検査対象件数		6,850,224	6,603,493	
検査実施件数	件数	718,829	654,317	
	実施率	10.5	9.9	
検査結果	適正	件数	441,069	401,175
		%	61.4	61.3
	おおむね適正	件数	237,510	214,643
		%	33.0	32.8
不適正	件数	40,250	38,499	
	%	5.6	5.9	

表-6 水質検査結果の異常値原因

	異常値発生項目	過去の通常値	今回の異常値	処理方式	人槽	問題のあった指摘項目	同様な指摘基数
1	BOD	1~3	12	合(長時間ばっ気)	680	ばっ気不足。 冬のエア調整のままであった。	2
2	SS BOD	2~26 1~3	40 14	合(長時間ばっ気)	260	ポンプ2基ストップ。 最終沈殿槽にスカム浮上。	2
3	BOD	8~87	130	単(分離ばっ気)	270	機械類は不故障の為予備の散気式ブローを取り付けて運転していた。予備のブローの能力が低かった。(ばっ気不足)	1
4	BOD SS	2~42 5~64	200 130	単(分離ばっ気)+三次処理	80	高負荷運転である。清掃の回数を年1回から年2回に増やしたい。3次処理のブローが停止	1
5	NH <sub>4</sub> -N	1.0~5.7	25	合(長時間ばっ気)	160	2カ月前から消泡ポンプ故障。 汚泥がたまって腐敗。	1
6	BOD NH <sub>4</sub> -N	4~70 5~65	200 110	単(平菌酸化)	80	清掃時期。	10
7	BOD	2~16	70	単(分離ばっ気)	100	ブローのベルト切れのため、ばっ気停止状態。	7
8	SS	2~19	51	単(分離ばっ気)	100	浄化槽が漏水しているので水位が低下。	1
9	SS BOD 透視度	2~17 4~14 34~50↑	89 59 7	合(接触ばっ気)		調整槽のポンプが2基ストップ。漏電で電源不可。又、自動スクリーンと同一配線であるので、スクリーンもストップ。スクリーン及び、接触ばっ気槽と放流ポンプ槽のあいだに亀裂がある。	2
10	SS 透視度	2~65 8~50↑	110 4	合(長時間ばっ気)	330	MLSS不良のため、現在シーディング中。沈殿槽の水面積負荷が小さいため汚泥の沈殿分離が悪い。	1
11	BOD	4~64	110	単(分離接触ばっ気)+3次処理	70	2~3カ月前からスカムスキマー(エアリフト型)故障のためスカムが厚くなり流出。	1
12	BOD SS 透視度	1~6 2~3 50↑	11 7 24	合(接触ばっ気)	660	異物(床ワックスはく離剤)流入により生物膜活動不全。	1
13	BOD SS	1~93 2~75	160 110	単(散水ろ床)	70	水道蛇口破損で閉止水が流れていない。	1
14	Cl <sup>-</sup>	36~54	118	合(接触ばっ気)	595	消毒が逆流したと思われる。	1
15	SS	8~40	110	合(長時間ばっ気)	855	汚泥返送管が腐食で破れて沈殿槽に返送汚泥が流出している。	1
16	SS BOD NH <sub>4</sub> -N 透視度	2~6 1~5 1~1.7 50↑	31 12 12 15	合(接触ばっ気+長時間ばっ気)	670	砂ろ過装置の逆洗後の排水の可能性あり。	1
17	SS BOD	3~10 3~56	16 91	単(平菌酸化)	140	採水前まで集会所が流れて流入量が多かったと思われる。(公民館)	6
18	BOD	4~52	120	合(接触ばっ気)	110	空気配管破損のためばっ気停止。	2
19	NH <sub>4</sub> -N Cl <sup>-</sup>	1~21 27~58	35 78	合(長時間ばっ気)	66	塗料、インク等で流入水着色、沈殿槽で活性汚泥解体現象。	1
20	BOD SS 透視度	2~18 4~16 8~50↑	93 48 5	単(分離ばっ気)	350	従来全ばっ気のを分離ばっ気に改良。沈殿分離室の容量が全ばっ気室の半分である。大量流入に対応がむづかしい。	1

判断されるものとする。特に本県においては表-7のように水質検査を年間数回行なっているため51人槽以上の浄化槽については11条検査に比べて通年的評価が可能であると考えている。指摘事項でいちばん多かったのは清掃時期の遅れによるもの

表-7 水質検査回数

処理対象人員(人)	水質検査の回数
50以下	毎年1回
51~500	毎年4回
501以上	毎月1回

注) 福岡県浄化槽法施行細則第5条

で10基あり、次にブローア-停止が7基、流入量に原因があるものが6基であった。これらの原因については必ずしもBODの基準値をオーバーしなくても、過去の結果に対する変動で異常を発見されているので、管理遅れを未然に防止する効果もあると考えられる。今回の調査結果

表-8 11条検査の不適合原因<sup>(4)</sup>との比較

項目	第11条検査		水質検査による指摘事項	
	件数	%	件数	%
不適合件数	40,250	100.0		
構造上の問題	5,442	13.5	2	4.5
施行上の問題	8,821	21.9	4	9.1
保守点検上の問題	20,732	51.5	18	40.8
清掃上の問題	3,995	9.9	10	22.7
使用上の問題	3,768	9.4	9	20.5
その他	1,245	3.1	1	2.3

注) 11条検査は平成3年度の集計(全国)

を法定検査の不適合原因と比較してみた(表-8)。この結果から施工上の問題については外観検査において、また清掃上、使用上の問題については、水質検査の結果からそれぞれ指摘しやすく、保守点検の問題点については、両者共に指摘しやすい傾向にあることがわかった。

### 5 水質検査と11条検査の整合性について

11条検査の結果書をもとに、水質検査の試験結果がどのように推移しているのか経年的に調査を行ない水質検査と11条検査の整合性について検討した(図-1~4)。

図-1は平成3年11月と平成4年12月に11条検査が行われている。平成3年の結果が不適性でその主たる原因はブローアのベルト切れであった。結果書によれば業者に連絡がなされ、また数日後には清掃がなされたようである。水質検査の結果はアンモニア性窒素が次第に上昇していき、平成3年11月に急激に高くなり異常値を示している。平成4年の11条検査の結果は適正であり、水質検査結果も従前値を示している。図-2は平成3年8月の11条検査が不適性である。同年6月の水質検査においてもSSが異常値を示し急激に上昇している。BOD以外の項目において同年8

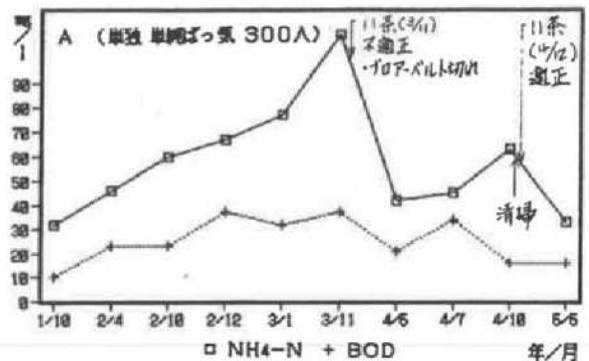


図-1 水質検査と11条検査の整合性

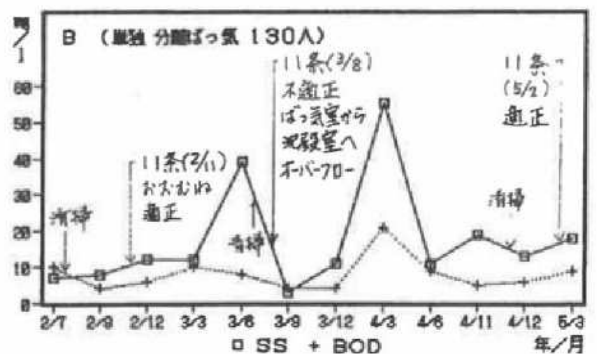


図-2 水質検査と11条検査の整合性

月以前に異常が表われており、水質検査からのアクション時期を示している。この例から浄化槽の機能不全は敏感に水質に影響し、整合性は必ずあるといえる。図-3はBODの基準オーバーの例である。水質検査の結果からは平成2年11月頃から水質悪化がみられ平成3年6月の11条検査では活性汚泥の活動不全が指摘されている。両検査の整合性の典型的な例である。



図-4の平成4年11月の11条検査の不適性の例は水質試験結果に変動がみられない例であるがブロー-停止という原因から必ず水質に影響がでて当然であり、むしろベルト切断が発生してすぐの11条検査であったと考えてよさそうである。

以上の4例から水質検査においてはBODの基準値オーバー以前に不適原因が発見できること、及び他の水質検査項目の実施と年数回の検査により通年的に浄化槽の性状が把握できることから、11条検査との整合性があると判断され、11条検査の代替は可能であると考えられる。

## 6 まとめ

浄化槽放流水の水質検査の結果による11条検査の代替可能性について検討を行った結果、以下の知見が得られた。

- (1)水質検査結果は外観検査で把握できない水質情報がもたらされ、浄化槽の生物処理に影響を与える構造上、あるいは維持管理上の原因と、きわめて高い相関があることがわかった。
- (2)適切なデータ管理を行うことにより、放流水質の変動を経年的に把握することができる。
- (3)異常値や基準値オーバーが月平均8.2%発生し、この割合でアクションをおこせば11条検査と同程度の不適正を指摘できることがわかった。
- (4)異常値が発生したすべての浄化槽にその原因が指摘され、11条検査の代替可能性が十分考えられることがわかった。
- (5)浄化槽の機能不全は敏感に水質に影響し水質検査と11条検査との間に整合性は十分にあることがわかった。

今回の調査により、水質検査の果たす役割が浄化槽の機能維持に極めて大きいことがあらためて認識された。特に、本県では、浄化槽法施行細則第5条による水質検査が制度として定着しており、51人槽以上の浄化槽には年4回以上の水質検査が実施され、浄化槽の極度の機能低下を未然に防ぐ役割を十分に果たしている。

## 参考文献

- 1) 竹田 茂、水質分析の基本原理と問題点、月刊浄化槽、P18(186)、1991
- 2) し尿処理ガイドブック編集委員会編、し尿処理ガイドブック、P75~76、(株)理工新社
- 3) 厚生省生活衛生局水道環境部、浄化槽の維持管理
- 4) 平成4年度浄化槽行政組織等調査結果、18. 5.1993、設備産業新聞

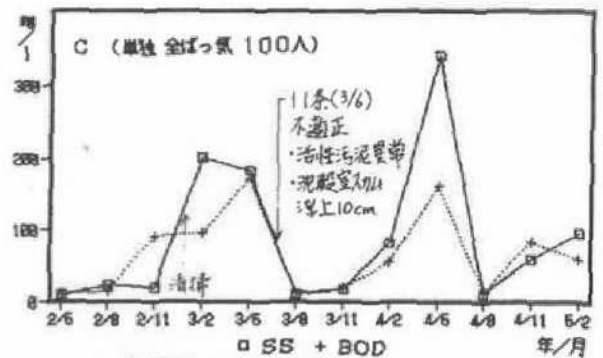


図-3 水質検査と11条検査の整合性

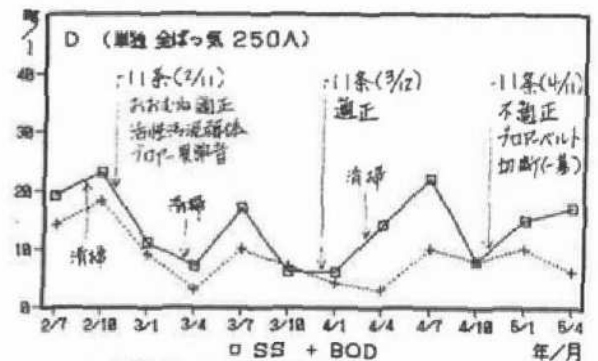


図-4 水質検査と11条検査の整合性