

住宅部分の処理対象人員算定方法の改正に伴う 浄化槽の放流水質への影響に関する調査

財団法人 福岡県浄化槽協会

○杉本 崇、久保寛宣

1 はじめに

当指定検査機関は、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、北九州市と大牟田市を除く福岡県下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。

当指定検査機関の浄化槽法第 7 条に基づく検査件数（以下「7 条検査」という。）のうち、90%以上が住宅に設置された浄化槽である。また、環境省が実施した平成 12 年度全国浄化槽行政組織等調査結果によると、平成 11 年度に新設された浄化槽の基数は全国で 302,380 基であり、そのうち 5～20 人槽の浄化槽が 284,226 基と約 94%を占めており、新設される浄化槽としては住宅に設置されるものが大部分であると考えられる。

浄化槽の処理対象人員を算定する基準（以下「人員算定基準」という。）は JIS により規定されているが、平成 12 年 3 月 17 日に「建築物の用途別による屎尿浄化槽の処理対象人員算定基準（JIS A 3302 - 2000）、（以下「新 JIS 算定基準」という。）」が公告・施行され、主に住宅に関する人員算定基準が改正された。

そこで、住宅に設置された浄化槽について、人員算定基準の改正に伴い、人槽毎の基数の変化及び浄化槽放流水質の影響等について調査を行った。なお、当指定検査機関における浄化槽検査員及び水質検査員による結果を集約し発表するものである。

2 浄化槽人員算定方法の改正概要

人員算定基準は、昭和 35 年 12 月に当初浄化槽の容量を算定する方法として制定されたが、昭和 44 年 1 月に建築基準法施行令の一部が改正により浄化槽の容量が規定されたため、昭和 44 年 7 月に「屎尿浄化槽の処理対象人員算定基準（JIS A 3302 - 1969）、（以下「旧 JIS 算定基準」という。）」として、浄化槽の処理対象人員を算定する基準へと変更された。その後、昭和 63 年 4 月に実態に沿うよう人員算定方法等の一部が改正され（JIS A 3302 - 1988）、平成 12 年には前述したように主に住宅関係の人員算定方法が改正された。

なお、福岡県においては、平成 8 年 11 月 29 日から平成 12 年 3 月 31 日までの間、「旧 JIS 算定基準」のただし書き規定に基づき、実使用人員を勘案した人員算定方法により運用されていた（以下「ただし書き算定基準」という。）。この人員算定方法は以下のとおりである。なお、以下の算定式によらず人員算定基準による算定方法を用いることも可能とされていたため、一部ではあるが人員算定基準どおりの算定により設置された浄化槽もある。

$$(A + B) / 2$$

A : 「旧 JIS 算定基準」により得られた人員 B : 実使用人員
ただし、5 人槽以下と算定された場合は5 人槽とする。

また、「旧 JIS 算定基準」以降の人員算定方法をまとめると表-1 のとおりとなる。

表-1 人員算定基準別の住宅の建物延べ面積による人員算定表 (人槽)

区 分	延べ面積 (㎡)					
	100以下	100超 130以下	130超 160以下	160超 190以下	190超 220以下	220超
旧 JIS 算定基準	5	6	7	8	9	10
ただし書き算定基準						
使用 人員	1人	5	5	5	5	6
	2人	5	5	5	5	6
	3人	5	5	5	6	7
	4人	5	5	6	6	7
	5人	5	6	6	7	8
	6人	6	6	7	7	8
	7人	6	7	7	8	9
	8人	7	7	8	8	9
	9人	7	8	8	9	10
	10人	8	8	9	9	10
新 JIS 算定基準	5		7			

3 調査方法

(1) 調査対象

当指定検査機関が実施した7条検査のうち、次の浄化槽を調査対象とした。

1) 検査対象期間

平成7年4月1日から平成13年7月15日の間に実施したもの

2) 設置された年度

平成6年度から平成12年度に設置されたもの

3) 建築物用途

住宅

4) 処理対象人員

10人槽以下

5) 処理方式

小型合併処理浄化槽の全種類

(2) 調査項目

主な調査項目は以下のとおりである。

1) 設置年度別、人槽別及び種類別の検査件数

2) 浄化槽1基当たりの平均使用人数及び浄化槽の人槽に対する使用人員の割合(以下「実使用率」という。)

3) 設置年度別、人槽別及び種類別のBOD平均値

4) その他

4 調査結果と考察

(1) 浄化槽の設置年度別、人槽別の検査件数

浄化槽が設置された年度別、人槽別の検査件数は表-2のとおりである。「旧 JIS

算定基準」適用期間では5人槽の割合が低い、「ただし書き算定基準」適用期間では急激に増加し、「新 JIS 算定基準」により7人槽に比較し再び減少している。これらの変化は、平成8年度及び12年度の人員算定基準の改正によるものと考えられる。

なお、平成12年度に6人槽及び8人槽の検査件数が存在するのは、「新 JIS 算定基準」により算定されたが、それ以上の人槽が設置されたためである。

表-2 浄化槽の設置年度別、人槽別の検査件数

設置年度	5人槽	6人槽	7人槽	8人槽	10人槽	計
平成6年度	283	1,300	1,042	1,294	1,081	5,000
平成7年度	303	1,331	1,150	1,324	1,077	5,185
平成8年度	794	1,599	1,412	1,231	740	5,776
平成9年度	1,498	1,562	907	626	205	4,798
平成10年度	1,819	1,612	1,037	500	156	5,124
平成11年度	2,121	1,649	1,000	434	149	5,353
平成12年度	315	14	479	6	16	830
合計	7,133	9,067	7,027	5,415	3,424	32,066

(2) 浄化槽の設置年度別、種類別の検査件数

浄化槽の設置年度別、種類別の検査件数は表-3のとおりであるが、浄化槽の種類区分は、昭和55年建設省告示第1292号「尿尿浄化槽の構造方法を定める件」(以下「構造基準」という。)に規定する嫌気ろ床接触ばっ気方式、分離接触ばっ気方式及び平成12年5月に改正される以前の告示第13号により槽の容量を小さくして認定を受けたもの(以下「コンパクト浄化槽」という。)とBOD及び窒素等の処理性能を高めたもの(以下「高度処理浄化槽」という。)の4区分とした。

浄化槽の設置年度別、種類別に検査件数の推移をみると、平成9年度以前は嫌気ろ床接触ばっ気方式が大部分を占めているが、平成10年度以降コンパクト浄化槽が急激に増加している。

表-3 浄化槽の設置年度別、種類別検査件数

設置年度	嫌気ろ床接触ばっ気方式	分離接触ばっ気方式	旧告示第13号		計
			コンパクト浄化槽	高度処理浄化槽	
平成6年度	4,900	83	0	0	4,983
平成7年度	5,085	57	0	33	5,175
平成8年度	5,606	13	16	101	5,736
平成9年度	4,347	8	154	155	4,664
平成10年度	3,520	9	1,184	236	4,949
平成11年度	2,963	7	2,023	354	5,347
平成12年度	441	0	321	67	829
合計	26,862	177	3,698	946	31,683

注 各年度の合計件数が表1の件数と一致しないのは、浄化槽の種類が特定できないものがあつたためである。

(3) 平均使用人数及び実使用率

浄化槽の設置年度別、人槽別に1基当たりの平均使用人数を図-1に示した。総調査対象浄化槽の平均使用人数は4.08人であるが、設置年度別の推移をみると減少

傾向にある。平成7年度及び12年度の福岡県の国勢調査結果によると、1世帯当たりの人員は、2.72から2.59人へと減少していることから、浄化槽の1基当たりの平均使用人数の推移と一致する。

浄化槽の人槽別の平均使用人数の推移をみると、「旧 JIS 算定基準」適用期間では一定に推移しているが、「ただし書き算定基準」適用期間においては増加し、「新 JIS 算定基準」適用では減少している。ただし5人槽のみは逆の現象を示している。

浄化槽の設置年度別、人槽別に実使用率を図-2に示した。総調査対象浄化槽の実使用率の平均は0.60であり、設置年度別に実使用率の推移をみると、平均使用人数の推移と同様の傾向を示している。また、浄化槽の人槽別に実使用率の推移をみても、実使用人数と同様の傾向を示している。

これらの変化は、建物延べ面積による算定方法では、人槽の大きな浄化槽が設置される傾向にあるが、実使用人数を勘案した算定方法は人槽の小さい浄化槽が設置される傾向によるものと考えられる。

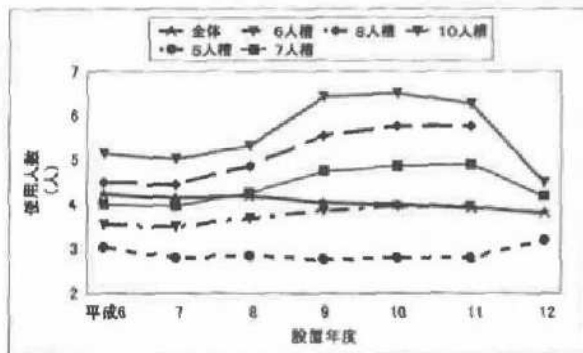


図-1 設置年度別、浄化槽規模（人槽）別の平均使用人数

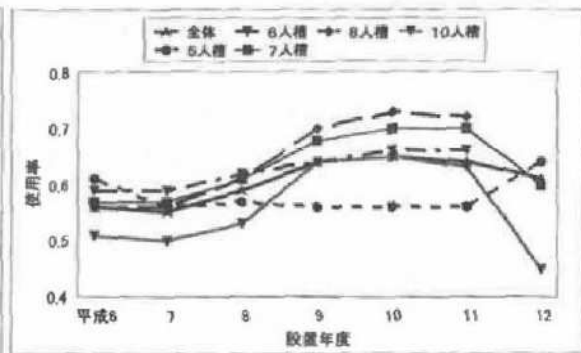


図-2 設置年度別、浄化槽規模（人槽）別の実使用率

(3) 浄化槽の設置年度別、人槽別の1基当たりのBOD平均値

浄化槽の設置年度別、人槽別にBOD平均値の推移を図-3に示した。総調査対象浄化槽のBOD平均値は11.3mg/lであり、設置年度別にみると「旧 JIS 算定基準」適用期間は10.0mg/l付近で一定しているが、「ただし書き算定基準」適用期間から上昇傾向にあることが認められる。浄化槽の人槽別にBOD平均値の推移をみても同様の傾向を示しているが、5人槽は「ただし書き算定基準」適用時期以前は他の人槽よりBOD平均値が高いが、以後は他の人槽より低くなっている。

また、平均使用人数及び実使用率の推移とBOD平均値の推移を比較すると、平均使用人数及び実使用率の上昇に伴いBOD平均値が増加しているため、ほぼ一致するといえる。このことから、人員算定方法がBOD平均値に影響すると考えられる。

ただし、平成12年度は実使用率が低下しているにもかかわらずBOD平均値が高くなっているため、その理由について検討する必要がある。

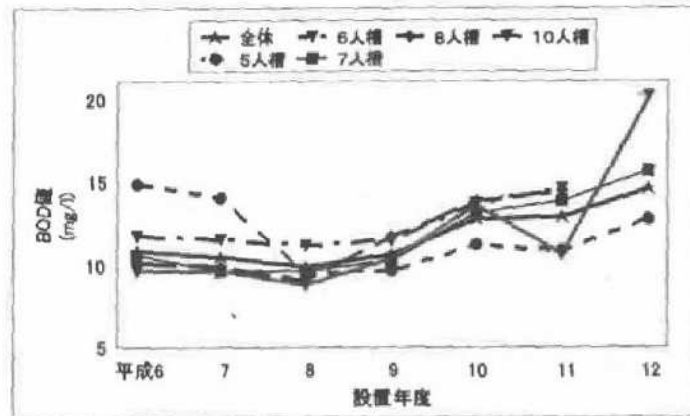


図-3 設置年度別、浄化槽規模（人槽）別の BOD 平均値

(4) 実使用率と BOD 平均値の関係

実使用率と BOD 値の関係を確認するため、実使用率に対する BOD 平均値を図-4 に示した。回帰分析の結果、 $r=0.967$ であることから、実使用率と BOD 値との間には強い相関があると考えられる。

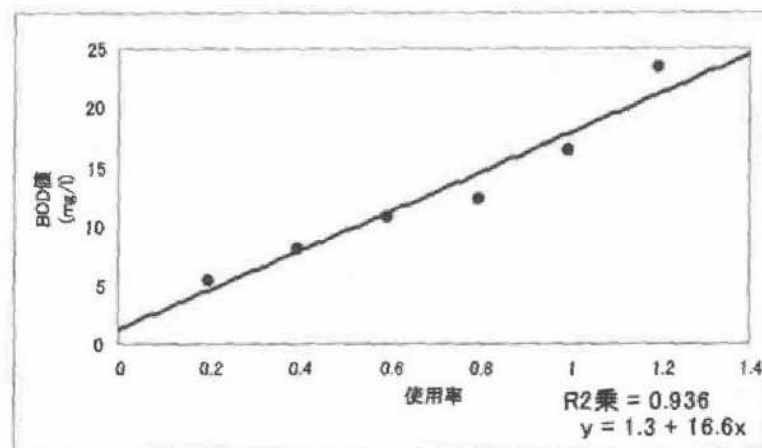


図-4 実使用率と BOD 平均値の関係

(5) 浄化槽の設置年度別、種類別の 1 基当たりの BOD 平均値

浄化槽の設置年度別、種類別に BOD 平均値の推移を図-5 に示した。総調査対象浄化槽の BOD 平均値は、前述したとおり「旧 JIS 算定基準」適用期間では一定しているが、「ただし書き算定基準」適用期間から上昇傾向にあるのが認められる。

浄化槽の種類別に BOD 平均値の推移をみると、コンパクト浄化槽及び高度処理浄化槽の BOD 平均値は増加傾向を示しており、嫌気ろ床接触ばっ気方式は減少傾向を示している。なお、分離接触ばっ気方式はデータ数が少ないためばらつきがみられる。

実使用率及び BOD 平均値の調査結果から、平成 12 年度は前年度に対し実使用率が減少しているにもかかわらず BOD 平均値が増加していたが、その理由はコンパクト浄化槽の BOD 平均値が高いことによると考えられる。

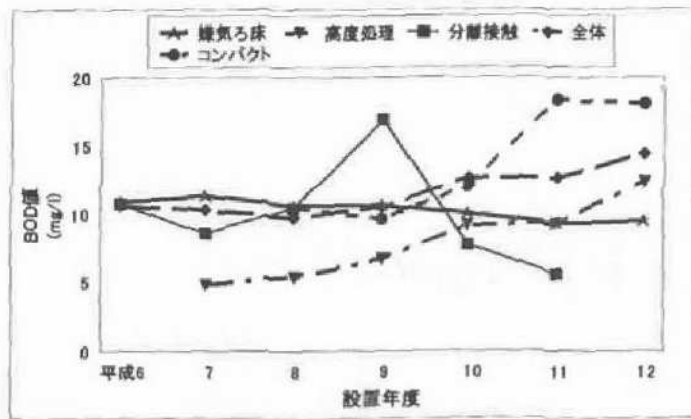


図-5 設置年度別、浄化槽の種類別 BOD 平均値

(6) 嫌気ろ床接触ばっ気方式とコンパクト浄化槽の比較

平成 10 年度以降に急激に増加したコンパクト浄化槽が BOD 平均値に影響していると考えられるため、設置基数が多い嫌気ろ床接触ばっ気方式とコンパクト浄化槽の比較を行った。

1) BOD 平均値に関する比較

嫌気ろ床接触ばっ気方式とコンパクト浄化槽の設置年度別に 1 基当たりの BOD 平均値を 5 人槽及び 7 人槽に区別して図-6 及び図-7 に示した。5 人槽の嫌気ろ床接触ばっ気方式とコンパクト浄化槽は、差があるとはいえないが、7 人槽ではコンパクト浄化槽が嫌気ろ床接触ばっ気方式の BOD 平均値より高い値を示している。

なお、嫌気ろ床接触ばっ気方式の 7 人槽における平成 12 年度の BOD 平均値が高い値を示しているが、1 件 BOD 値が 760mg/l のものがあつたためである。

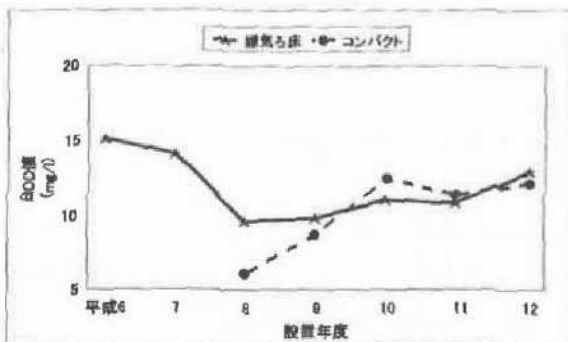


図-6 設置年度別、浄化槽の種類別 BOD 平均値 (5 人槽)

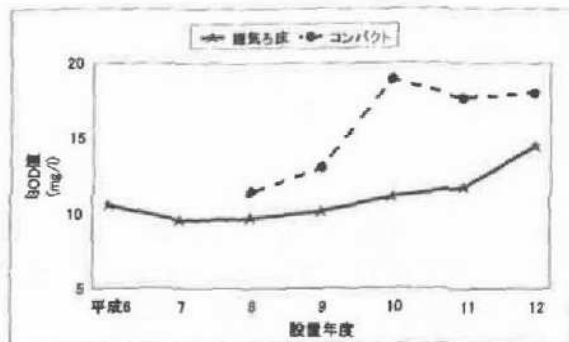


図-7 設置年度別、浄化槽の種類別 BOD 平均値 (7 人槽)

2) 実使用率と BOD 平均値の関係

コンパクト浄化槽と嫌気ろ床接触ばっ気方式の実使用率と BOD 平均値の関係をみるため、実使用率に対する BOD 平均値を図-8 及び図-9 に示した。

5 人槽においてはコンパクト浄化槽が嫌気ろ床接触ばっ気方式とほぼ同様の傾向を示しているが、7 人槽においては、コンパクト浄化槽は嫌気ろ床接触ばっ気方式より BOD 平均値は高い傾向を示しており、実使用率の影響を受けやすいと考えられる。

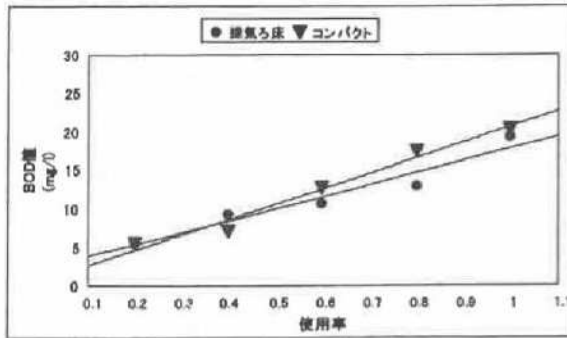


図-8 浄化槽種類別の実使用率とBOD平均値の関係(5人槽)

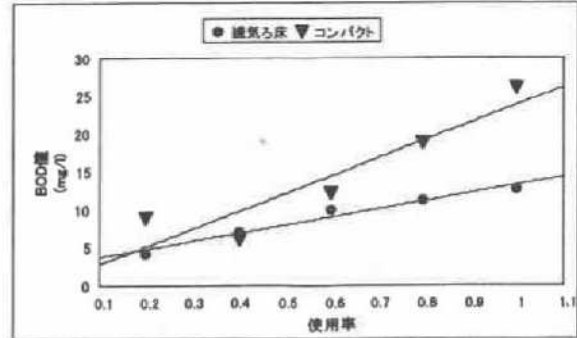


図-9 浄化槽種類別の実使用率とBOD平均値の関係(7人槽)

3) 浄化槽の構造に関する比較

嫌気ろ床接触ばっ気方式とコンパクト浄化槽の各単位装置の容量を比較すると表-4のとおりである。

前述したとおり、コンパクト浄化槽は5人槽より7人槽が実使用率の影響を強く受けていたことから、コンパクト浄化槽の容量を5人槽と7人槽で比較した。

コンパクト浄化槽の接触ばっ気槽に相当する槽の容量は、5人槽が29.6～40.0%であるのに対し7人槽は23.5～30.5%である。

また、BOD容積負荷でみると、嫌気ろ床接触ばっ気方式が1 kg/m³であるのに対し、代表的なコンパクト浄化槽製造メーカー4社との比較では、5人槽が約2.5～3.4kg/m³、7人槽が約3.5～4.5kg/m³と7人槽が5人槽よりBOD容積負荷が高くなっている。なお、コンパクト浄化槽の接触ばっ気槽に相当する槽の容量には、好気性処理を行っていない静止ろ過部分も含めている。

これらのことから、コンパクト浄化槽のうち7人槽が実使用率の影響を受けている理由は槽の容量にあると考えられる。

表-4 コンパクト浄化槽のメーカー別各単位装置の容量比

単位装置	A社		B社		C社		D社	
	5人槽	7人槽	5人槽	7人槽	5人槽	7人槽	5人槽	7人槽
嫌気ろ床槽	103.5%	100.4%	98.9%	91.3%	97.4%	89.3%	115.0%	100.7%
接触ばっ気槽	40.0%	28.6%	30.2%	26.6%	38.9%	30.5%	29.6%	23.5%
沈殿槽	46.3%	30.2%	85.7%	73.0%	63.7%	58.0%	55.3%	39.3%
消毒槽	190.9%	140.0%	190.9%	140.0%	200.0%	146.7%	136.4%	100.0%
全体	75.1%	68.7%	73.4%	67.8%	78.3%	68.0%	73.4%	66.4%

注 嫌気ろ床接触ばっ気方式の各単位装置の容量を100としたときの各単位装置の容量を示した。

5 まとめ

今回の調査により次の知見が得られた。

- (1) 「ただし書き算定基準」適用期間では5人槽及び6人槽が増加し、8人槽及び10人槽が減少した。「新JIS算定基準」適用期間では7人槽がやや5人槽より多くなった。
- (2) 「ただし書き算定基準」適用期間は、5人槽を除く人槽において平均使用人数が増加し、人槽と実使用人数の較差がなくなるが、「旧JIS算定基準」及び「新JIS算定基準」は、人槽が大きくなるほど実使用率が低下する。

- (3) 実使用率と BOD 平均値には強い相関が認められる。
- (4) 人員算定基準が実使用率に影響することから、人員算定方法が浄化槽放流水の水質に影響するといえる。
- (5) 「新 JIS 算定基準」による人槽区分の変更が放流水の水質に与える影響は、今回の調査結果からは認められなかった。
- (6) コンパクト浄化槽の BOD 平均値は他の浄化槽と比較して高い。また、5人槽より7人槽が実使用率の影響を強く受けていると考えられる。
- (7) 人員算定方法が浄化槽放流水の水質に影響することから、その算定方法については慎重に検討する必要があると考える。また、コンパクト浄化槽など新たに開発される浄化槽については、性能評価を厳格にするとともに、維持管理の方法について関係者に周知すべきである。

7 参考文献

- 1) 浄化槽設計・施工上の運用指針：財団法人日本建築センター
- 2) 尿尿浄化槽の構造基準・同解説 1996年版：財団法人日本建築センター
- 3) 浄化槽の維持管理：財団法人日本環境整備教育センター（平成13年5月改訂版）
- 4) 登録小型合併浄化槽要覧 1998、1999、2000年追補版
- 5) 昭和55年7月14日建設省告示第1292号「尿尿浄化槽の構造方法を定める件」
- 6) 平成12年3月31日衛浄第19号 厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課浄化槽対策室長通知「尿尿浄化槽の処理対象人員の算定方式の改定について」
- 7) 平成12年4月12日事務連絡 厚生省生活衛生局水道環境部浄化槽対策室通知「浄化槽の処理対象人員の算定方式の改正の趣旨について」
- 8) 国安克彦、楊新泌、矢橋毅、久川和彦、大森英昭：小型合併処理浄化槽の処理性能に影響を及ぼす因子、浄化槽研究 Vol.8 No2 1996
- 9) 岡田泰栄著 統計学概論 共立出版株式会社