

コンポジットサンプルによる小型合併処理浄化槽の水質調査について

第一工業大学(正) 樋渡重徳 第一工業大学(正) 石井 勲
第一工業大学(学) ○木川好朗 第一工業大学(正) 田中光徳

1. はじめに

現在、国、自治体では財政援助のもとに小型合併処理浄化槽が進捗しており、全国では25万基が設置されている。勿論、水質規制値は下水道と同じく、BOD:20 mg/ℓであり年1回以上の公的機関による水質検査が義務付けられている。本研究は、10メーカーの小型合併処理浄化槽の放流水について、コンポジットサンプルによる水質を調査し、その実態を明らかにした。

2. 水質調査

水質調査は、担当検査員が採水して水質検査所へ持込むスポットサンプル方式を実施しているため、採水時間帯は9時過ぎが多く、流出量がないときにサンプリングする場合も多く見られる。

放流量は実地調査の結果、夕刻に集中する傾向があり、不定期に環境下へ流出されている。例えば、厨房、風呂、洗濯水等による一時的な排水が量のピーク時を作り、逆に深夜はほとんど放流されていない。このように、小型合併処理浄化槽の水量はアンバランスであり、その水質も時間により大きな変動がある。

筆者らは、一昼夜に排出される時間ごとの処理水の水質調査を実施した。調査内容は1ヵ年以上を経過し、実使用人員4人以上を対象として行なった。採水の方法は、消毒槽(薬剤筒は外す)からの放流水を500ℓ容器2個へ移流させ、2時間毎に溜まった処理水を混合して、その時間帯の試料とした。ただし、20時から翌朝8時までは、これを蓄めて、その混合試料とした。時間帯における排水量を調査し、その比率毎に試料から抜き取り混合試料を作り、日間平均値のコンポジットサンプルとした。なお、水質試験項目は、BODとC-BODを中心に調査を実施した。

3. 処理方式と対象人員および排水量

各メーカーの処理方式と実使用人員については表1に、排出量を表2に示した。なお、メーカーAs、Mについては、BOD値が異常な数値を示したので、更に追加し、それぞれ2基を調査した。全日流出量については、最低685ℓから最高1710ℓまでの範囲におよび、バラツキが多かった。全調査平均は1120ℓ/日であるが、これは前述した4人以上の家庭に対して行なったものであり、通常の1家庭1m³/日の排出量に近似していることが分かった。20時から翌朝8時までの排出量が多くみられ、次に18時から20時に集中し、この合計(18時～翌朝8時)間の排出量は全量の61%であった。また、10時～12時、14時～16時には排出されない家庭が多くみられた。

4. BOD調査

BODの時間的变化については、表3に示した。BODについては、Asメーカーを除き、規制値BOD 20mg/ℓを超過していた。日間平均値はBOD 20～30mg/ℓレベル

表1 メーカーと処理方式・使用人員

メーカー	処理方式	処理装置人員 数(基)	実使用 人員	内 訳
Am	嫌気濾床タイプ	7人槽	6	夫婦、老人、小学生、園児、乳児
As	①沈殿分離タイプ	6人槽	5	夫婦、小学生、園児、幼児
	②沈殿分離タイプ	6人槽	4	夫婦、小学生2
B	嫌気濾床タイプ	7人槽	4	夫婦、中学生、小学生
D	嫌気濾床タイプ	6人槽	4	夫婦、中学生、小学生
F	嫌気濾床タイプ	10人槽	6	夫婦、老人2、高校生、中学生
H	嫌気濾床タイプ	10人槽	5	夫婦、老人、高校生、中学生
K	嫌気濾床タイプ	6人槽	5	夫婦、勤人、幼児2
M	①嫌気濾床タイプ	10人槽	4	夫婦、老人、園児
	②嫌気濾床タイプ	7人槽	6	夫婦、老人2、高校生、中学生
N	嫌気濾床タイプ	10人槽	6	夫婦、老人、小学生、園児、乳児
S	嫌気濾床タイプ	8人槽	6	夫婦、老人、中学生2、小学生

が多く、中には BOD40mg/ℓ レベルもあった。これに対し、As の数値は 2 基とも低値であり、これについては 6. で後述する。

5. C-BOD 調査

BOD につき、C-BOD を調査し、その結果を表 4 に示した。BOD の水質調査は C-BOD で代行している傾向がみられるが、C-BOD で行なえば Am を除いて全基ともに規制内にあることが分かった。これについては 6. で後述する。

6. むすび

現在、小型合併処理浄化槽には表 1 のとおり 2 方式がある。調査 10 メーカー中、As メーカーを除いて他メーカーは全部同一方式を採用している。両方式の容量にはそれぞれ基準があり、一次処理槽においては約 4 割の差異がある。

これは嫌気性微生物が濾材に付着し、嫌気性分解を促進する機能を付加するとされているが、実際には汚水が短絡流を形成することによる滞留時間に問題があると考えられる。最後に、 $BOD = (C-BOD) + \{N-BOD\}$ で示すごとく、BOD と C-BOD の差が N-BOD であり、BOD 検査では N-BOD を計算から除外するケースが多い。その場合、環境水中で N-BOD が消費する酸素量のポテンシャルは無視される。勿論、汚水処理で酸化分解（硝化）が完全であれば N-BOD はほとんど生じないし、それが生じることは、酸化分解が不十分であるといわねばならない。家庭から排出される汚水の負荷量を正確に把握するには、24 時間の全量採水が基本であり、早朝から深夜まで採水を行なってその実態を確かめることができた。（1）As が他とは比較にならぬ高性能システムであったこと。（2）N-BOD の問題点が把握できたこと等である。本研究を終えるにあたり、調査にご協力戴いた関係の方々に感謝の意を表したい。

【参考文献】 1) 建設省土木研究所下水道水質研究室；戸別合併処理浄化槽の処理機能に関する調査報告書、平成 3 年 3 月 2) 中西肇子（東京大学）、浜田 弘（下水道問題連絡会議）、水情報 Vol. 14, No10 総力調査、合併処理浄化槽の機能、1994 年 10 月 3) 石井 融、山田國廣共著、浄化槽革命、合同出版、1994 4) 石井 融、山田國廣共著、改訂下水道革命、築地書館 1995。

表 2 時間毎の排出量（単位 ℓ）

HOOR Com	8h 20-8	10 8-10	12 10-12	14 12-14	16 14-16	18 16-18	20 18-20	TOTAL
Am	950	75	0	0	0	35	125	1185
As	600	300	150	60	20	0	50	1180
	500	150	60	60	20	50	30	870
B	600	20	20	0	80	60	190	970
D	125	420	0	0	0	25	160	730
F	550	400	380	20	0	310	50	1710
H	280	110	50	290	0	50	225	1005
K	700	190	30	0	0	220	360	1500
M	320	65	0	75	25	75	125	685
	390	165	0	220	0	280	220	1255
N	550	250	115	95	0	55	300	1365
S	490	55	55	65	0	80	230	975

表 3 Water quality of small-sized Gappei Jokasou
(Analyzed BOD in 1995)

HOOR Com	8h 20-8	10 8-10	12 10-12	14 12-14	16 14-16	18 16-18	20 18-20	Average
Am	30.2	30.2	—	—	—	39.3	32.7	30.6
As	2.5	4.1	2.7	0.9	1.9	—	2.1	2.3
	2.5	3.4	2.7	2.5	2.2	1.8	1.8	2.5
B	40.8	47.0	8.5	—	41.9	51.3	34.8	38.8
D	28.0	26.4	—	—	—	38.4	27.2	27.3
F	10.8	36.8	24.9	16.9	—	36.5	22.3	27.6
H	40.1	22.9	20.4	36.8	—	14.0	18.2	26.1
K	22.4	39.2	44.1	—	—	39.5	47.8	35.6
M	51.4	47.9	—	44.0	47.4	37.3	49.1	44.5
	48.8	41.0	—	41.4	—	45.9	45.4	45.9
N	13.5	14.7	18.0	15.2	—	16.0	21.2	21.0
S	32.0	34.7	36.6	31.7	—	28.7	24.8	27.0

Unit:mg/l, — Water nothing Average:effluent BOD by a day.

表 4 Water quality of small-sized Gappei Jokasou
(Analyzed C-BOD in 1995)

HOOR Com	8h 20-8	10 8-10	12 10-12	14 12-14	16 14-16	18 16-18	20 18-20	Average
Am	30.0	29.7	—	—	—	37.1	30.6	30.2
As	1.2	1.8	1.5	0.6	1.4	—	1.2	1.6
	2.1	2.8	2.4	2.2	2.0	1.7	1.7	2.4
B	7.3	11.0	3.7	—	12.4	26.5	10.9	9.6
D	12.3	11.3	—	—	—	18.8	11.8	11.1
F	9.4	19.5	19.5	13.7	—	23.5	17.8	19.6
H	13.1	11.3	10.8	11.8	—	11.5	13.7	14.0
K	12.9	17.6	17.7	—	—	14.8	15.7	15.3
M	3.0	6.3	—	4.8	4.7	4.5	3.9	4.2
	12.7	10.0	—	8.0	—	10.4	10.0	8.8
N	8.0	12.0	11.4	10.4	—	9.6	11.3	11.7
S	10.3	10.8	8.6	14.1	—	9.3	8.1	9.0

Unit:mg/l — Water nothing Average:effluent C-BOD by a day.