

生活排水処理方法の研究

(簡易沈殿処理槽の改良の試みと実証実験)

※2 ※3
水質課 吉田政敏 高柳幹男 青戸 泉 ※1
松本高次 馬場千枝子 光石隆則

1 はじめに

県内公共用水域の水質は、一部の地域で若干改善の傾向にあるものの依然として汚濁が進行しつつある。特に都市部の中小河川で比較的高い有機性の汚濁が見られ、その汚濁負荷の大半は生活排水¹⁾由来するとされている。

これらの生活排水からの汚濁負荷量を削減するためには、下水道や合併式浄化槽を普及させることが必要であり、それが最も根本的な対策である。しかしながら、下水道や合併式浄化槽の整備には多額の費用と長い期間を必要とし、すみやかに水質を改善することはできない。

このため、水質の浄化のためには下水道等の普及を推進する一方生活排水単独の対策も必要となった。そこで筆者らは生活排水の実態を把握するために調査を行い、その結果を報告し、それを基に簡易沈殿槽の改善方策への試みに取り組み、それらの経過について所報第4号及び5号で報告した。

今回は厨房排水用の処理装置を製作し一般家庭に長期間設置し 排水の水質について調査検討したので報告する。

2 処理装置の概要

生活排水の実態調査結果²⁾³⁾をとりまとめると

- (1) 生活排水(し尿は除く。)の汚濁負荷量の大半は、調理・食器洗浄等の厨房排水であり全体の70～80%を占めるが水量は全体の30%と少なくなっている。
- (2) 厨房排水は一日に2回朝と夜短時間に集中して排水される。
- (3) 厨房排水中の汚濁負荷は溶存態の割合が少なく懸濁態が多い、懸濁成分を100%除去できればCOD, BOD, 油分などの汚濁負荷量についてそれぞれ60～70%除去できる。

ということがわかった。そこで厨房排水をろ過方式による実験装置で処理したところ、SSで80%³⁾⁴⁾BODで60%除去された。

これらの結果を基に、厨房排水用沈殿槽の改善を行った。処理方法は一定の時間帯にまとめて排出される厨房排水を一旦貯留後、排水の出ない間に少量ずつろ過する方法でろ過材は後始末がしやすく、取り扱いの簡単なペーパータオル、ガーゼ等を用いた。

処理装置を図1に示す。排水は有効容量80ℓの貯留槽に一旦貯められ、エアリフト管によりポンプアップされ毎分300～400ml程度ろ過槽に送られ、余分の排水は貯留槽にもとされる。ろ過槽にはナイロン網を張った枠の上にガーゼ・ペーパータオル・ナイロンウールを乗せろ過材を4段に重ねた。前回⁴⁾使用したろ過材は、底の深い箱形で排水が滞留し腐敗しやすいため今回は目の粗いろ過材

※1 佐賀県保健環境部環境衛生課, ※2 佐賀県商工労働部工鉱課, ※3 佐賀県有明水産試験場

でくり返しろ過することにした，ろ過材の組み合わせを図2に示す。

送液部にはエアポンプ(出力9.5W送気量毎分8.5ℓ)とパイプを組み合わせたエアリフト管を使用した，ろ過槽への流量が貯留槽の水位により変化するので，高水位時の余分な排水は貯留槽へもどるようになっている。

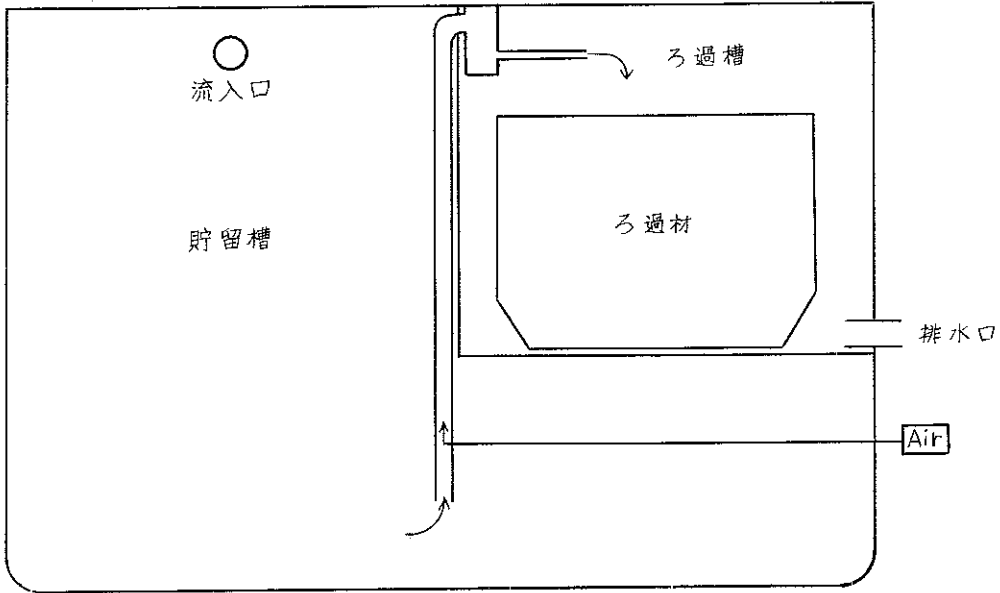


図1 装置の概要

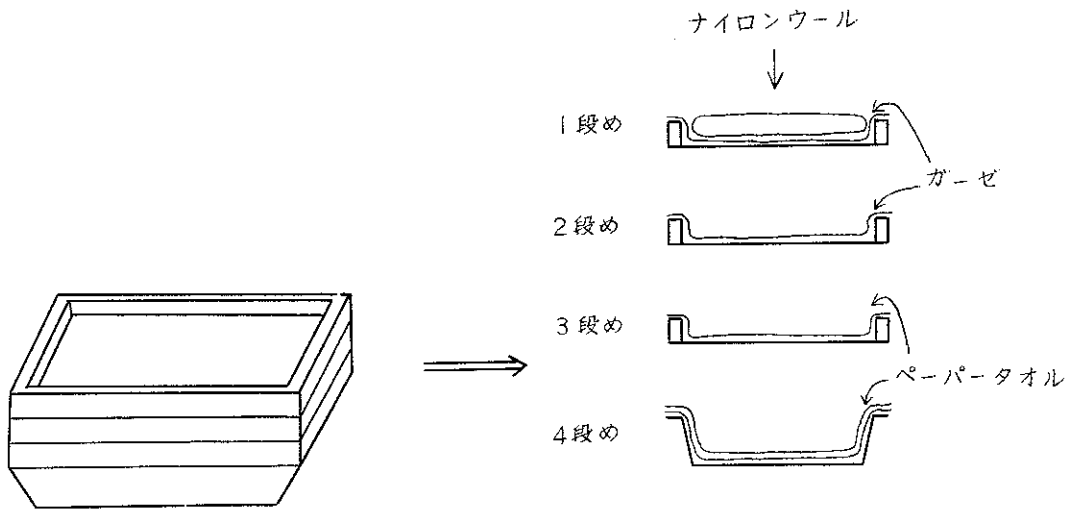


図2 ろ過材 (フィールド実験時)

3 予備実験

3-1 調査方法

処理装置の作動状況と調査対象とした家庭の厨房排水を把握することを目的とした。なお、調査対象とした家庭の構成は大人4人、小人2人の6人家族であった。

調査は家庭から1日に排水される厨房排水の全量を採取、水量の測定と水質分析用にサンプリングしたのち処理装置に一定量ずつ数回に分けて流入させた。また処理装置から出てくるろ過後の処理水も水質を分析した。この調査は8日間連続して行った。

3-2 分析方法

水質の分析方法はSS・COD・BOD・全窒素・全りんはJISK 0102 (1985)に定める方法、油分は油分濃度計(理学OIL-20)を用いた。(以後全窒素はT-N、全りんはT-Pと表わす。)

3-3 結果

水量水質の測定結果を表1に、処理装置の汚濁負荷除去率を表2に示す。実態調査の結果と比較すると、1人当たりの水量は31.1ℓと差がないが、負荷量は全て低い値となっていた。除去率についてはろ過材の一段目が7日目に目詰まりを起こし一部あふれ出したため除去率が悪くなった。

この結果からろ過材を若干変更して次の実験を行うこととした。

表1 測定結果

測定項目	濃 度			平均負荷量 g/人・日
	最大値	最小値	平均値	
SS	295.6	167.5	222.1	6.9
COD	363.8	219.5	272.2	8.5
BOD	632.5	354.0	459.4	14.3
T-N	20.0	10.1	14.2	0.44
T-P	6.8	1.6	3.2	0.10
油 分	111.0	84.0	98.0	3.0
水 量	41.2	25.0	31.1	-

単位：濃度mg/ℓ，水量はℓ/人・日

表2 除去率(経日変化)

(単位：%)

	SS	COD	BOD	T-N	T-P	油分
1日め	39	7	20	31	25	37
2日め	76	42	41	39	50	42
3日め	78	57	66	57	62	56
4日め	-	-	-	-	-	-
5日め	59	27	53	5	32	41
6日め	69	43	60	40	32	44
7日め	31	8	27	9	-56	26
8日め	15	5	25	-35	0	-5

注) 4日目は雨水の流入のため欠測

4 フィールド実験

4-1 調査方法

調査対象の家庭に処理装置を設置し、台所より排水を直接流入させる配管を設け装置の状況を観察した。水量水質の測定を装置設置後10日目、45日目、73日目に実施した。

水量水質の測定時には、排水を貯留槽に流入する前で水槽に集め水量の測定と分析用に排水を小量サンプリングしたのち処理槽に流入させた。小量ずつサンプリングした排水は水量に応じた量を

混合して一検体にまとめた。また処理水は朝と夜の2回水槽に集めてサンプリングした。なお水質の測定項目及び分析方法は予備実験時に同じであった。

4-2 結果

4-2-1 処理状況

予備実験では、ろ過材が7日目で目詰まりした。そこで今回は一段目をガーゼとナイロンウールだけにしたところ水が溜まることもなくろ過され、結果的にはろ過材は交換することなく設置70日目頃までは目詰まりしなかった。ところがろ過槽の水はけが悪かったために溜まった水が腐敗し臭気が激しくなった、その原因としては密閉されていた貯留槽・ろ過槽でなく排水管からの臭気もれたものと思われる。

水量については図3に示す経時変化のとおり朝夕の食事の前後に多く、最も多い時で5時間に127ℓが排水されている。一方貯留槽の容量は80ℓと少ないがエアリフト管による貯留槽からろ過槽への送水量が毎分300ml程度あったため貯留槽の容量が不足することはなかった。

4-2-2 汚濁負荷除去率

水質測定結果より求めた負荷量を表3に示す、参考として予備実験時の結果と生活排水実態調査2)の結果も示した。

水量は差がないが負荷量は予備実験の値より全ての項目で高く、特にSS・油分については3~4倍になっている。

10日目、45日目、73日目の除去率の変化を図4に示す、73日目はろ過材の一段目が目詰まりを起こし排水があふれる状態にあった。

10日目、45日目はSSが96%、80%除去されており、懸濁態の負荷量は大部分が除去されて可溶性の汚濁負荷が排出されていると考えられる。そのためBODでそれぞれ72%、61%流入負荷が除去された。

73日目はSSの除去率は74%と悪くないが、他の項目は、それまでろ過材表面に固型物として捕集されていた汚濁負荷が流れ出した

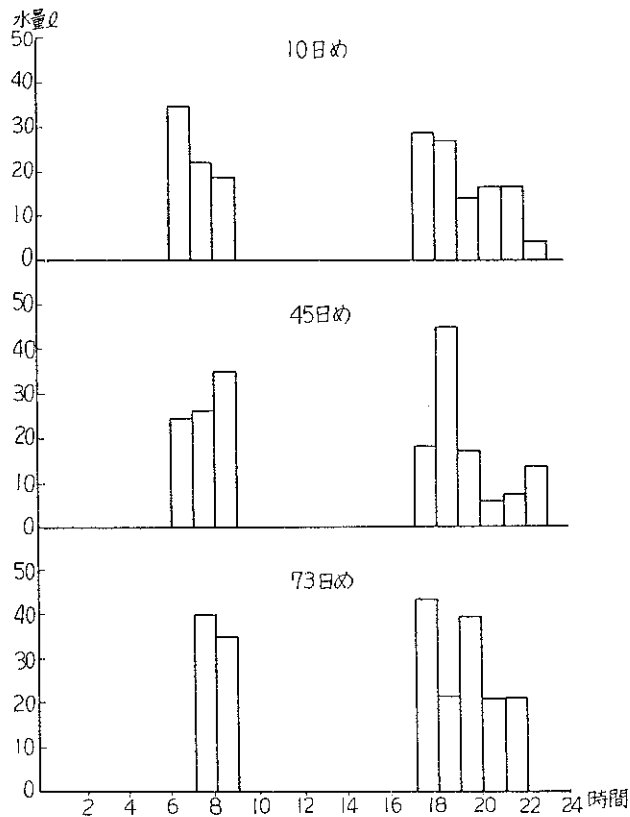


図3 水量の経時変化

ため非常に悪い除去率になっている。全窒素においては流入以上に負荷量が流出している結果となった。

表3 汚濁負荷量

測定項目	SS	COD	BOD	T-N	T-P	油分	水量
平均値	23.5	16.8	29.4	0.55	0.18	13.4	32.1
参考値1	6.9	8.5	14.3	0.44	0.1	3.0	31.1
参考値2	15.6	22.6	36.3	1.14	0.26	4.2	28.0

単位：g/人・日 水量はℓ/人・日

注) 参考値1は予備実験平均値、参考値2は生活排水実態調査より引用

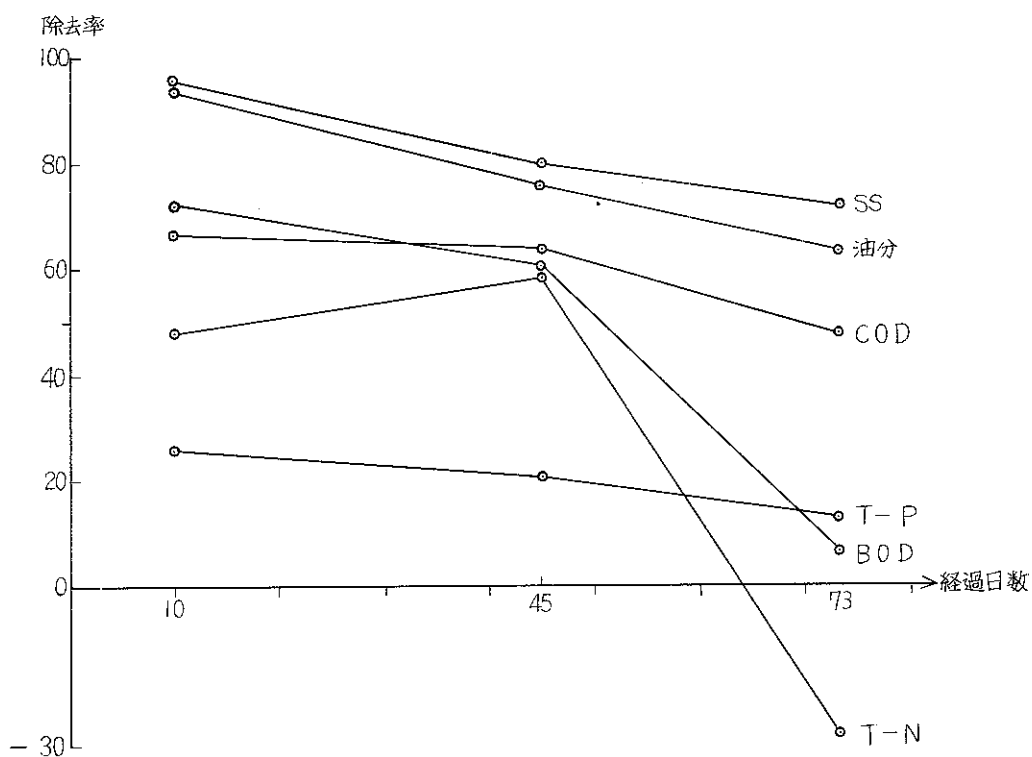


図4 除去率の経日変化

5 ま と め

生活排水の処理は、有機性汚濁（BOD負荷）が主で、その排水処理施設に費用をかけることがで
きるなら効率の良い処理装置が開発できると思われる。しかしながら、設備費・維持費のかかる装置
については普及が困難であると考えられるので、費用がかからず管理が容易な処理方法及び装置につ
いて検討してきた。

今回行ったフィールド実験では、処理装置のろ過材を交換することなく少なくとも45日間BOD負
荷量の60%以上を除去できた。またろ過材は使用後に簡単に処分できるため、一般の簡易沈殿槽のよ
うに1～2週間に1回の汚泥の取り出しや処分の手間もかからず維持管理が容易になっている。この
実験結果によりエアープンプの電気料金と1カ月から1カ月半位に1回のろ過材の取り換え作業は必
要であるが、今後の課題としてはろ過材の取り換え装置をカートリッジ方式にするなどの方法や、槽
内の密封性について若干の改良を加えれば有機性汚濁負荷の多い厨房排水を主体とした簡易沈殿処理
槽としては価格面及び維持管理面において、ほぼ満足できる能力の装置になったものと考えられる。

参 考 文 献

- (1) 昭和60年版 環境保全の現況 佐賀県, 64
- (2) 古賀鉄也ほか; 佐賀県公害センター所報 第4号, 125 (1982)
- (3) 原口寅雄ほか; 佐賀県公害センター所報 第5号, 112 (1984)
- (4) 公門勉ほか; 第10回九州衛生公害技術協議会要旨集, 39 (1985)
- (5) 光石隆則ほか; 第11回九州衛生公害技術協議会要旨集, 52 (1986)