

〈特集：廃棄物処理〉

浄化槽による生活排水処理の現状と対応

桜井 敏郎（神奈川県環境科学センター）

1. はじめに

わが国における公共用水域の水質汚濁状況をみると、水銀やカドミウム等の健康項目はほとんど全水域で環境基準を達成している。しかし、BOD、COD等の生活環境項目の達成率は約70%であり、近年はほぼ横ばいの状態である。

特に、都市内の中小河川や湖沼、内湾、内海等の閉鎖性水域では、依然として環境基準の達成率が悪く、これが最近における水質汚濁の特徴の一つになっている。こうした汚濁状況の背景としては、生活排水処理施設の整備の立ち遅れにより、大きな汚濁負荷量を占める雑排水が未処理で放流されていることが大きな要因である。

近年、生活排水問題に対して法制度が整備され始め、各省庁が所管している各種生活排水処理施設の整備も進んでいるが、このなかで特に近年注目されているのが小型合併処理浄化槽である。そこで小型合併処理浄化槽の現状を中心にとり上げ、さらに神奈川県における小型合併処理浄化槽の研究状況について述べることにする。

2. 関連法制度と処理施設の整備

1) 生活排水に対する法制度

生活排水はこれまで法律の規制対象になっていな

かったために、法制度の枠組みの中に雑排水を位置づけることが水質保全行政における重要な課題であったが、平成2年に水質汚濁防止法が一部改正されたことにより、その解決に向けてスタートし始めた。

この改正では水質汚濁防止法の体系の中に生活排水対策を推進するための制度を組み込むとともに、総量規制地域において規制対象施設を拡大する制度、すなわち指定地域特定施設制度が創設された。この結果、水質汚濁防止法は従来からの事業場排水規制への対応に加え、生活排水対策についても正面から取り組むことになり、公共用水域の常時監視と同時にさらに総合的な水質汚濁防止法の体系が整ったことになる。

また廃棄物の処理及び清掃に関する法律の関係では、同法第6条第1項の規定に基づき出された厚生省水道環境部長通知（衛環21号）の中で、生活排水をし尿、生活雑排水及び浄化槽汚泥等と定義して一般廃棄物として位置付けている。この通知ではごみ処理とともに生活排水対策を計画的、総合的に推進するため、市町村は一般廃棄物処理基本計画を策定するように義務づけている。

2) 生活排水処理システム

生活雑排水を処理するシステムは、図1のようにし尿と合わせて処理する合併処理と雑排水専用処理に大

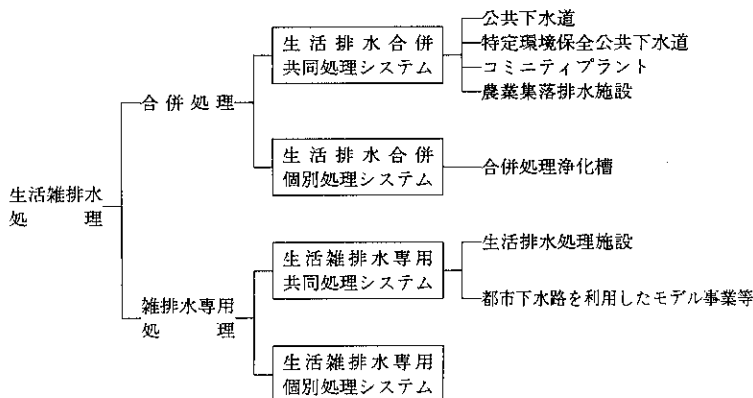


図1 生活排水処理システム

別される²⁾³⁾。

a. 生活排水合併共同処理システム

集落単位、あるいは複数の集落を対象にして管渠で生活排水を集め、処理施設で処理するシステムである。これには建設省所管の下水道、厚生省所管のコミュニティプラント、農水省所管農業集落排水事業である。

下水道は生活排水のほか工場排水と雨水を処理できるのが他の施設と違うところで、公共下水道は設置主

体が市町村で計画人口は1万人以上、流域下水道は都道府県が設置する3万人以上の施設である。このほか観光地等に設ける特定環境保全下水道がある。

コミュニティプラントは市町村が主体で、計画人口は101~3万人未満である。農業集落排水施設の設置主体は市町村や土地改良区等で、計画人口は1,000人程度以下である。

b. 生活排水合併個別処理システム

このシステムは建築物あるいは各戸単位で処理設備を配置してし尿と雑排水を合併処理する方式で、合併処理浄化槽がこれに属する。このうち小型合併処理浄化槽は近年の処理技術の進歩により高度の処理が可能となり、設置基数が急増している。

3. 合併処理浄化槽による処理

1) 浄化槽による処理状況

平成元年3月末現在における水洗化人口は7,580万人(総人口の61.8%)で、このうち下水道4,250万人(34.7%)、浄化槽は3,329万人(27.1%)、コミュニティプラントは計画処理人口77万人である⁴⁾。また農業集落排水事業は昭和63年度末で供用人口は約10万人、平成2年度の計画処理人口は約90万人といわれる。

浄化槽は現在約635万基設置されているが、20人槽以下の小規模なものが535万基(84.4%)を占めており、そのほとんどが専用住宅である。また処理システムは単独処理が623万基(98.1%)であるのに対して、合併処理はわずか12万基(1.9%)で、圧倒的に単独処理浄化槽が多いのが特徴で、合併処理の利用人口は浄化槽人口の約22%と推定されている⁵⁾。これらの実態から、非水洗化人口4,679万人と単独処理人口(推定)約2,000万人を加えた生活雑排水未処理人口は約6,679万人(総人口の54.4%)となる。

2) 小型合併処理浄化槽の構造と性能

合併処理浄化槽のうち処理対象人員50人以下を対象とした小型合併処理浄化槽は、昭和63年4月1日付けで構造基準が施行となった。処理性能は放流水質がBOD 20mg/l以下、BOD除去率90%以上であり、これは下水道を含む他の生活排水処理施設の処理性能と同じである。

a. 構造

処理方式は、分離接触ばっ気方式(告示第1の4)と嫌気ろ床接触ばっ気方式(告示第1の5)の2種類

表1 生活排水処理施設の特徴等

	事業の進め方の特徴	普及している地域、または普及し易いと考えられる地域
合併処理浄化槽	新規に開発される団地、新築建物等に設置する。また、既存の住宅、建物の汲取り便所、単独処理浄化槽を敷設替える。各戸別の小規模なものから大規模なものまで設置者の事情に合わせて選択できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・新規に団地等が開発される地域 ・増改築が行われる建物等 ・地域あるいは集落毎にもしくは各戸別に生活排水を処理することが適当な地域 ・住民参加による生活排水処理の推進が求められている地域
コミュニティ・プラント	新規に開発される団地や住宅地、農山漁村の既存の小集落等の面整備を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・新規に団地等が開発される地域 ・地域あるいは集落毎に生活排水を処理することが適当な地域
農業集落排水施設	農業振興地域の集落の面整備を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・農業振興地域に集落が発達している地域
流域下水道	河川の両岸、国道等に幹線を敷設し、幹線や終末処理場に近い都市から面整備を進める。	<ul style="list-style-type: none"> ・規模の大きい河川や湖沼の流域に都市が発達している地域 ・公共下水道を建設していない都市が近接している地域
公共下水道	都市の市街地、団地、住宅地等の人口密集地区において面整備を進める。	<ul style="list-style-type: none"> ・既成都市の中心部 ・都市の宅地等の開発が進められている地域 ・流域下水道の幹線が敷設されている都市
特定環境保全公共下水道、簡易な下水道	自然公園、水源地等農山漁村の集落の面整備を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・河川や山の斜面に沿って集落が発達している地域

がある。フローシートは、図2のように固液分離と嫌気性処理を行う沈殿分離槽または嫌気ろ床槽と接触ばつ気槽を組み合わせた構造である。維持管理の容易性や流入排水に対する水量・水質への対応性から、生物膜法による処理設備がされている。

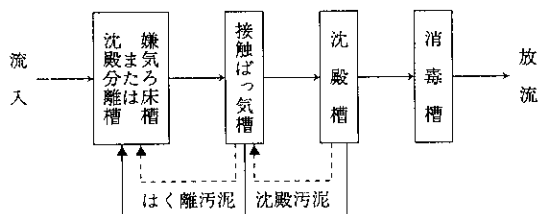


図2 小型合併処理浄化槽のフローシート

嫌気ろ床接触ばつ気方式は、小規模な生活排水処理に適する方式として今回初めて構造基準に採用された。槽容量は5人槽が2.8m³, 10人槽が6.2m³であるが、分離接触ばつ気方式と比べて74~80%の容量であるため、本方式が多く設置されている。

b. 処理機能

小型合併処理浄化槽に対する多くの調査結果からおおむね BOD 20mg/l 以下の放流水質が得られているが、不適な割合も20~50%程度あるといわれる⁶⁾⁷⁾⁸⁾。小規模な場合流入排水の水量変動が著しいのが一つの原因で、一般にピーク係数(日最大排水量/日平均排水量)が高く、さらに3時間の最大排水量が非常に多いといわれているので、流量調整対策が課題である。

表2 小型合併処理浄化槽の放流水質 (10人槽以下)

処理方法 処理目標水質	嫌気性ろ床方式				沈殿分離方式			
	BOD20mg/l				BOD20mg/l			
	非超過 確率値		標準偏差 の範囲		非超過 確率値		標準偏差 の範囲	
50%	75%			50%	75%			
BOD (mg/l)	8	12	5~15	22	10	16	5~20	24
COD (mg/l)	20	25	14~28	22	14	21	8~25	24
SS (mg/l)	5	10	3~13	22	5	9	3~11	24
T-N (mg/l)	34	42	25~47	22	16	24	9~29	24
Kj-N (mg/l)	28	40	17~46	22	7	16	3~23	24
NH ₄ -N (mg/l)	18	31	8~40	22	4	9	2~14	24
T-P (mg/l)	3.4	4.2	2.6~4.6	17	2.1	3.2	0.6~3.7	8

3) 設置整備事業の進展

浄化槽以外の生活排水処理施設は国や地方自治体が建設に関係しているため、事業費の主体は公費で賄われるが、浄化槽は従来から設置者の負担で設置してき

た。しかし、生活排水問題の解決に対して昭和50年代後半に開発・実用化された高性能な小型合併処理浄化槽が注目され、これを普及するため昭和62年度に建設費に対して一定の助成を行う合併処理浄化槽設置整備事業が55市町村、補助金額1億円でスタートした。

従来、この事業は生活排水対策を求める国民的要望から多くの市町村の関心を集めるようになり、平成2年度は実施市町村数769、補助金額32億円となり、3年度は約1,100の市町村に対して50億円の補助が予定されており、年々急増している。

4. 神奈川県における小型合併処理浄化槽の研究

神奈川県の下水道は人口普及率が69.9% (平成2年度末現在) に達しており、全国的にも高いレベルにある。一方浄化槽は約53万基 (昭和63年度末現在) でこれは愛知県に次いで全国で二番目に多い。このように下水道の普及が進んでいるため浄化槽は減る傾向にあるが、都市近郊では小型合併処理浄化槽の設置数が増加している。

神奈川県では小型合併処理浄化槽の実態を把握し、その処理性能をより高め管理技術の向上を図る目的で、平成2年度から3か年連続で調査研究を進めている。

a. 方法

実態調査で対象にした浄化槽は、4保健所の管内に設置されている7メーカーの嫌気ろ床接触ばつ気方式(5~8人槽)12基で、計画人員に対する実使用人員の割合が約60%以上のものを選定した。これらの浄化槽に対して一斉に清掃を実施した後、定期的に機能調査(スポット採水、連続採水)を実施した。現在調査を継続中である。

b. 結果

途中の段階でつぎのような結果が得られている⁹⁾。

① 日平均排水量は平均1,019l/日(範囲419~1,479l/日)で、ほぼ適正な使用水量であり、設計水量との比は0.41~1.18であった。

② 放流水質は、4カ月後には全ての浄化槽が性能基準のBOD 20mg/l以下であったが、2カ月後と6カ月後に4基が基準に不適合であった。しかし、これらの多くはD-BOD、C-BODは20mg/l以下であったことから、浮遊物の流出や硝化作用による影響が大きいと考えられた。

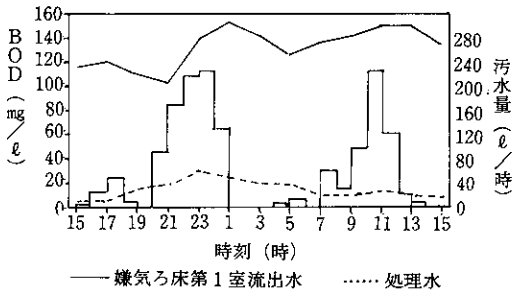


図3 流入排水量と処理水の時間変動

③ 嫌気ろ床槽の汚泥堆積量は、6カ月で第1室が0～24cm、第2室が0～42cmの範囲であり、スカムは第1室が0～22cm、第2室が0～1cmであった。第2室からの流出水のBODは、第2室における排水の流下形式が下向流式が平均89mg/l、上向流式は平均26mg/lで、両者の間には大きな開きがあったが、特に上向流式は接触ばっ気槽からの循環液の影響で濃度が低く測定される。

④ 接触ばっ気槽内に浮遊物が発生すると、これが流出して放流水質を悪化させるので、浮遊汚泥が発生しないように管理することが重要であった。

⑤ 流入排水量の時間変動を調べると、ピーク係数は3.7～6.6で日排水量の約20%が時間最大流入時に集中していた。また3時間最大排水量は日排水量の32～42%を占めており、非常に多いことが確かめられた。

c. 今後の計画

調査した浄化槽のうち4基の浄化槽に対して、排水

の流入変動対策として新たに流量調整装置や処理水の循環装置等を付加し、処理機能の向上と安定化を図る目的で引き続き実験を行う予定である。

5. おわりに

生活排水に対する法制度がスタートし、今後は地域に応じて各種の処理施設を整備する必要があるが、そのなかで合併処理浄化槽は各施設の間を埋める重要な役割を持っている。特に小型合併処理浄化槽はその期待が大きいため、さらに高度な処理性能を持つ設備の研究開発が必要である。

参考文献

- 1) 久野 武：改正水質汚濁防止法の施行について，月刊浄化槽，(173)，5～9，1990
- 2) 環境庁水質保全局監修：生活雑排水対策推進指導指針，ぎゅうせい，東京，1988
- 3) 環境庁水質規制課：生活雑排水対策マニュアル，1985
- 4) 厚生省編：日本の廃棄物処理（昭和63年度），1990
- 5) 由田秀人：浄化槽行政の今後の展望，月刊浄化槽，(172)，3～10，1990
- 6) 河村勝喜，亀井義行：家庭用小型合併処理浄化槽の使用状況について，第4回全国浄化槽技術研究会講演要旨集，38～45，1990
- 7) 飯島 卓他：家庭用小型合併処理浄化槽実態調査結果，生活と環境，34，11，30～36，1990
- 8) 兵庫県保健環境部環境整備課：小型合併処理浄化槽の啓蒙と実態および機能検査（三木保健所），月刊浄化槽，(173)，47～54，1990
- 9) 田所正晴，桜井敏郎：小型合併処理浄化槽の処理実態と維持管理上の問題点，第50回日本公衆衛生学会総会抄録集II，1,008，1991