

家庭雑排水の処理に関する基礎的考察

山口大工 中西 弘
山口大工 石川 宗彦
フジノ道路開の巻野忠文

1. はじめに、生活系排水とその処理対策は、今日の課題の一つとして取り上げられるに至っている。これは産業系排水に対しては、法明規制措置が施行されたことにより、ある程度順調に処理対策がなされ、排出量が大幅に減ったが、その反面、生活系排水については、下水道整備計画等、遅れにより以前の排出量に減らず、総排出負荷に対する生活系排水の排出負荷の割合が、高くなってきている。この生活系排水は、し尿と厨房、洗濯、風呂、雑排水の雑排水に分類されている。し尿については、下水道、し尿処理場、あるいは浄化槽等で処理されているが、雑排水については、下水道、合併式浄化槽で処理されるものが多いが、残り一部は、無処理のまま放流されている。この雑排水は、負荷的にみてもBOD換算で21~30人当り、し尿の1人当り1.5人と比べて2~3倍を示しており、無視できないものである。このため、基本的対策としては、下水道整備の拡充や合併式浄化槽設備の再検討が叫ばれているが、地方都市においては、下水道整備の不可能な地域もあり、なかなかおり、今後なんらかの対策を考へねばならない時期に来ている。以上の観点から、本論文においては、地方都市の雑排水の処理状況、生活排水系の中で雑排水の占める割合等、実態調査を述べるとともに、合理的に所定する処理方法はないかを探る。

2. 地方都市の実態 地方都市は下水道普及率が約30%であり、全国平均普及率に近い平均的な都市である。この地方都市においても、近年郊外に住宅建設が著しいが、その際、無処理のよう放流される雑排水については、下流域が問題になることばしばしばある。この雑排水について、近年どのような現状を述べていくかを調べる。特に無処理のまま排出される雑排水が、し尿を含めた生活系排水の総排出負荷量、及び総流出負荷量のうち、どれ程の割合を占めているかをBOD、COD負荷量について調べる。なお、生活系排水の分類に略ぼ次の様にした。①下水道処理区域内 ②下水道処理区域外 ③し尿は取り収集処理、④し尿は浄化槽による処理 ⑤し尿は自家処分 基本的にはこのように分類し、下水道処理区域内でのし尿汲み取り、あるいは合併式浄化槽の取り扱い等は、十分に考慮して計算しており、また、流達率は当研究室で算出している値を用いた。(2)図1に生活排水系の総排出負荷量中のし尿、雑排水の処理、未処理の割合及び総排出量中の流達負荷割合において、し尿、雑排水の処理、未処理の割合を示す。

この図からもわかるように、生活系総排出量のうちの大部分、すなわち82.5~90%は未処理の雑排水が占めており、また総排出量の65%が海へ流れ出し、そのうち未処理の雑排水は53~55%を占めている。これらからも示されるように、生活系排水の内、雑排水の占める割合は非常に大きく、未処理のまま放流することは、受入体へなんらかの影響を与えるといわざるを得ない。このため、対策としては、下水道の整備が必須条件であることはもちろんであるが、この下水道敷設は遅々として進んでいない状態である。また中小都市に

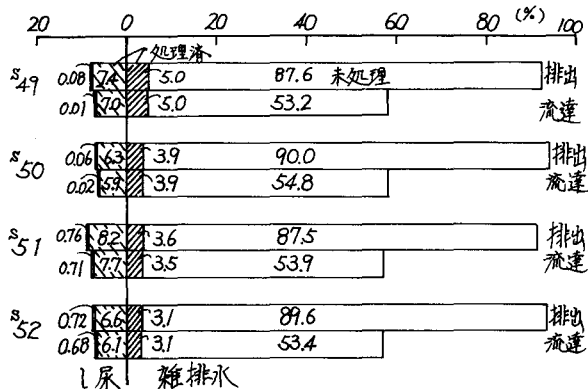


図1 地方都市におけるBOD排出、流達負荷割合

においては、郊外への敷設は皆無の状態であり、このため、合併浄化槽等の設置もおおいに考えなければならない。それとともに、生活意識の改善も考慮しなければならないが、個人住宅に関してはその昔、糞排水を頻りに野めく庭、畑に散布した地方があると聞くが、現在においては野留槽の設置あるいは簡易処理槽を設置することにより、ある程度有害物を取り除くことは、受入体の水質汚濁を減少させることに大きく寄与するものと考えられる。

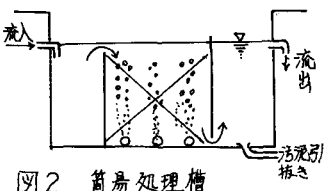


図2 簡易処理槽

3 個別簡易処理の事例

上述の様な実態調査から、未処理の糞排水はBOD負荷量で34%排出され、それは総生活排水負荷量の90%を占めている。これに対する対策として、公共下水道の拡大や合併浄化槽施設の設置が第一であるが、地方都市においては、公共下水道の整備が遅れにり、不可能な地域も多くある。そこで一つの対策として、個人住宅でも簡単に設置できるような野留槽 あるいは処理装置を考案することも一案である。その際、個人住宅用糞排水処理装置を考えた場合 (1)簡易で安価であること (2)処理水が安定していること (3)悪臭、騒音の問題がないこと (4)発生汚泥量が少ないこと

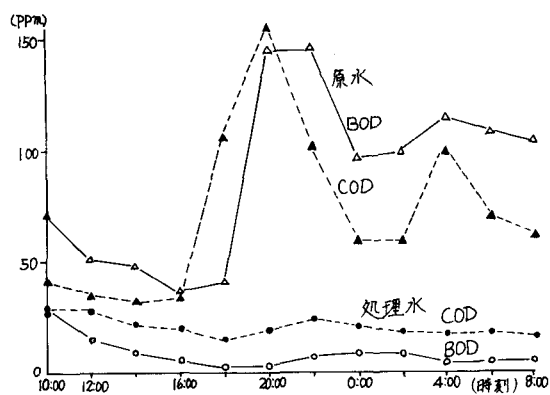


図3 BOD, COD 経時変化

等の条件を満たすことが望ましいと考えられる。ここでは個人住宅に糞排水専用の処理装置を設置したが、上記の条件を満たすものかどうか調べる。

3-1) 装置の概要 本装置は大人2人、子供3人の家庭に設置したもので、図2に示す様に第1沈殿池180L、浸漬ろ床360L(充填材ヘトマロン) オス沈殿池300L、エヤポンプ(出力9.5W×2台)からなる装置である。なお各槽の分離帯は板で仕切っている。

3-2) 調査方法 3-2-1) 流入水量 流入水は厨房、洗濯、風呂、洗面等の水が流入し雨水は流入しない構造であるため、水道メーターによる24時間の使用水量を流入水量とした。 3-2-2) 試料の採水方法 自動排水器により流入水として第1沈殿池の流入口付近と流出水として第2沈殿池の流出口付近の水を 2時間ごとに24時間採水した。 3-2-3) 水質調査項目 BOD₅、COD_{mn}、PO₄-P、Kj-N、NO_{2.5}-N、pH、SS、水温等を調べた。

3-3) 結果と考察 流入、流出水の経時変化の一例を図3に示す。本装置はBOD容積負荷として0.1~0.3%g/l付近で運転しており、BOD、COD除去率はBOD 70~90%、COD 60~70%を示している。図3にも示されるように流入水負荷は 時間によりかなりの変動があるが、処理水は低レベルでいずれも安定している。これは浸漬ろ床の特徴があらわれているものと考えられる。維持費としては エヤポンプの電力代であるが、月間使用電力は $9.5\text{W} \times 2 \times 24\text{h} \times 30\text{日} \times 2\text{台} = 13.68\text{kWh}$ であり、電力代は1ヶ月 245円となっている。以上から考察すると本装置は処理水が安定していること、維持費が1人・1日 1.6円であり、非常に安価である。臭い、騒音の問題はないという特徴があらわれた。

4 おわりに 糞排水の処理は今後、全国的にはんがりの対策を講じなければならない時期にきており、政府あるいは地方自治体にその対策が要望される。

(1) 武藤暢夫; "生活廃水をめぐる諸問題", 用水と廃水, vol.19, No.5, p.64~69, (1977)

(2) 浮田正夫他; "家庭下水における食品由来の窒素, リン汚濁負荷量, 公衆と対策, vol.14, No.8, (1978)