

企画シリーズ 汚水処理施設と水環境を考える

水環境改善からみた個別処理の水質の状況 —浄化槽放流水排出先水路の水質調査結果—

国土技術政策総合研究所
下水道研究部下水処理研究室長

小越 眞佐司

1. 調査の概要

下水道整備区域外にあって合併処理浄化槽によって汚水処理が行われている一住宅団地を対象地域として、合併浄化槽処理水の平均的な水質を把握するため、各戸から排出された処理水が流入する水路の水質調査を実施した。

A市B地区の1団地（約40戸）のうち22戸（集合住宅1戸を含む）からの排水が流入し、他からの流入がない道路側溝を対象とし、22戸からの排水が全て流入した地点を調査地点とした。調査は平成22年2月に降水が無い平日を選び、曜日を変えて3回実施した。1回の調査期間は24時間で、1時間毎に析に流入する水路の水を採取し、水温、pH、水路の水深を計測した。採取試料はラボに持ち帰り、BOD、SS、T-N、T-P及び大腸菌群数を分析した。排出源である22戸のうち1戸は単独浄化槽であるが、他は全て合併浄化槽で、その処理方式は3分の2が嫌気ろ床接触曝気方式である。公称能力と設置基数は表-1に示す通りで、合計処理能力は127人（単独浄化槽を除く）である。これに対し合併浄化槽使用者数は58人で、平均的な負荷率は46%である。調査前月の上水道使用実

表-1 調査地区浄化槽の概要

	公称能力 (人)	設置基数	延べ処理能力 (人)
合併浄化槽	5	11	55
	6	7	42
	7	2	14
	16	1	16
単独浄化槽	5	1	5
合計			132

績から求めた調査対象区内の一人一日あたり平均給水量は269Lであった。

2. 調査結果

(1) 排水量の変動

水路の断面形状と勾配及び水深から推定した水路の流量比（調査日の日平均流量に対する比）の変動は図-1に示す通りである。流量比は生活パターンに沿って変動しており、最大のピークは3回の調査とも午後6時～7時に発生し、日平均の4～8倍の流量であった。朝のピークは午前7時～9時にあり日平均の1.5～3倍程度であった。流出のほとんどは夕方以降の夜間に生じていた。午後と早朝にはほとんど流出が見られない時間帯があり、地下水等の流入はなかったと見られる。

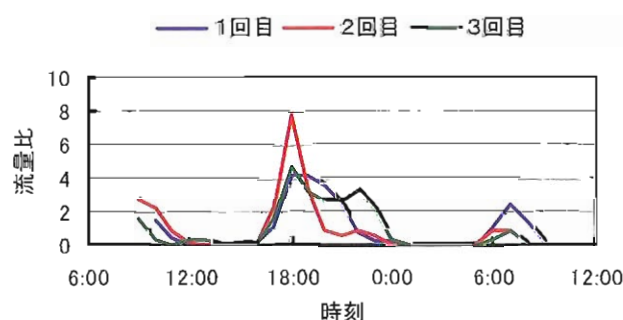


図-1 流量の変動状況

(2) 水温と水質の変動

水路を流れる排水の水温は8℃～18℃の間で変化した。図-2に示すとおり、午後から夕方にかけて低下し、その後急上昇したあと次第に低下し、早朝には再び上昇した。水温の上昇は流量が増加する時間帯とほぼ一致しており、排水の流入との関係が認められた。

水路のBOD濃度は13～160mg/lまで広い範囲にあ

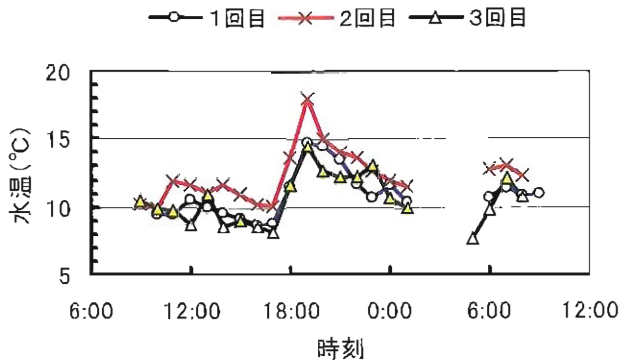


図-2 水温の変動状況

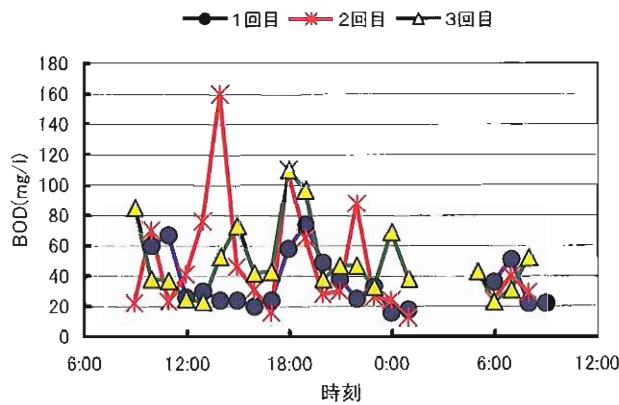


図-3 BODの変動状況

り、変動が激しかった(変動率333%)。図-3に示すとおり夕方の流量ピークには3回とも濃度が上昇しており、流量増加との関係が認められた。BOD20mg/lを超過していた試料の割合は92%であった。T-N濃度は11~52mg/lの範囲にあって変動が激しく、流量変動やSSとの関係は認められなかった。T-P濃度は1.4~5.2mg/lの範囲で変動し、T-Nと同様に流量やSSの変動との関係は認められなかった。大腸菌群数は45~4600CFU/mlの範囲にあり、平均1862CFU/mlであった。下水処理水の放流基準3000CFU/mlを超過していた試料の割合は23%であった。

3. 考察

(1) 負荷量平均水質

水路の流量と水質は共に変動が激しいことが調査の結果明らかになった。そこで、負荷量に基づく平均水質を求め、その結果を表-2に示した。22戸の浄化槽放流水が集まる調査地点の平均水質は、BOD60mg/l、

表-2 平均水質(負荷量平均)

	BOD	SS	T-N	T-P
1回目	50	39	20	2.7
2回目	64	49	21	2.4
3回目	65	36	27	3
平均	60	41	23	2.7

SS41mg/l、T-N23mg/l、T-P2.7mg/lと推定された。

(2) 平均負荷削減率

一人一日平均給水量と標準的なBOD負荷発生率から推定される排水のBOD濃度は225mg/lである。前述の平均BOD濃度60mg/lから、浄化槽による調査地区の平均負荷削減率は73%と推定された。同様に、SSは80%、T-Nは48%、T-Pは60%と推定された。

(3) 浄化槽の機能

今回の調査地区に合併浄化槽が設置されたのは平成5年~平成7年が14戸、平成8年~平成12年が1戸、平成13年~15年が6戸である。設置後10年以上経過したものが多いが認定された性能は少なくともBOD20mg/l以下であり、平均的な負荷率が46%であったことを考慮すると所期の機能が発揮されていないと考えられる。

(4) 流量変動の影響

水質変動と流量変動の関連性から、BOD処理が不十分な原因の一つは最大8倍に達した流量変動であると考えられる。これは負荷率46%での日平均処理時間の1/8(設計処理時間の1/3.6)で流出したことを示し、生物処理、固液分離処理ともに十分な機能を発揮できなかったと推測される。

4. まとめ

調査対象地区浄化槽の11条検査実施率は6%と大変低かったが、保守又は清掃の何れかは実施されており悪臭の発生は認められなかった。しかし調査地点の水路には灰色の水綿状付着生物が発生し、平均水質相応の状態にあった。平均BOD60mg/lは下水処理水の最大15mg/lには及ばないものであり、負荷率を考慮すれば本調査対象区域の浄化槽による平均的な水質浄化機能は所期の性能に比較して不十分なものであったと云える。本調査地区が標準的な浄化槽整備地区の姿であるとすれば、浄化槽整備による水質保全効果については精査が必要であると考えられる。

