

高度処理型合併処理浄化槽の処理水水質

—実態調査結果のまとめ—

藤村葉子 上治純子 宇野健一

1 はじめに

家庭用の高度処理型小型合併処理浄化槽は、重要な生活排水対策として近年窒素除去型の普及が進みつつあるが、処理性能等の実態調査例は比較的少ない。当研究室では種々の浄化槽の調査を行ってきたが、千葉県佐倉市に設置された窒素除去型小型合併処理浄化槽について実態調査を実施した結果を取りまとめたので報告する。

2 調査方法

佐倉市内の家庭で使用中の窒素除去型小型合併処理浄化槽について、1998年から2004年の間に34基の実態調査を実施した。7基は年6回、27基は年2回(夏期・冬期)の調査を行い、消毒前の処理水および一部調査では嫌気ろ床槽の水を採取し分析を行った。

調査項目は現場調査項目およびBOD、COD、T-N、NO₃-N、NO₂-N、T-P等であり、BODとATU-BODの差をN-BOD(分析中の硝化により生じるBOD)、溶解性(D-)T-Nと(NO₃-N + NO₂-N)の差をDKN(処理水では殆どがNH₄-Nと考えられる)とした。また、高度処理型では窒素除去を目的として処理水の循環が行われるが、その嫌気ろ床槽への返送量についても実測を行った。

3 調査結果

調査対象浄化槽は5~10人槽であり、実使用人数は2~7人である。施設の型式は14種類であり、大きく分けてばっ気槽—沈殿槽の組み合わせ(以下ばっ気槽型)が19基、生物ろ過槽を使用したものが15基であった。

表1に本調査以前に行った従来型の小型合併処理浄化槽処理水調査結果とともに、本調査結果を示す。高度処理型合併処理浄化槽では、異常値を除く75試料におけるBOD、T-N、NO₃-N、DKNの平均値は、それぞれ従来型よりも低い値となった。しかし、図1,2の

表1 高度処理型および従来型合併処理浄化槽処理水の水質 (mg/L)

	高度処理型		従来型	
	34基 範囲	75試料* 平均値	5基 範囲	40試料 平均値
BOD	0.9 ~ 55	10	2.7 ~ 127	21
ATU-BOD	0.6 ~ 48	5.9	1.6 ~ 41	8.8
N-BOD	0 ~ 50	4.5	0 ~ 86	13
COD	6.0 ~ 38	14	7.1 ~ 47	17
SS	1 ~ 59	8.4	2 ~ 63	14
T-N	4.0 ~ 33	12	7.1 ~ 40	20
NO ₃ -N	0.2 ~ 29	6.2	0.03 ~ 29	7.2
DKN	0 ~ 31	4.8	0 ~ 37	11
T-P	0.7 ~ 8.5	2.9	0.31 ~ 5.3	2.3

* 処理施設のトラブル等による異常値を除く

10mg/L, 12mg/L, 6.2mg/L, 4.8mg/Lと従来型の合併調査施設別処理水水質から、調査施設によってはばっ気の停止、窒素除去のための処理水循環の停止や使用方法が不適切など、各項目の最大値が数十mg/L以上となるケースも見られた。また、ばっ気槽型と生物ろ過槽を使用したものとは(トラブル時を除き)処理水濃度に大きな違いはみられなかった(図1,2)。

大部分の試料で、処理水T-Nの殆どがD-T-Nであった。D-T-Nが16mg/L以下ではDKNよりもNO₃-Nの方が高いが、高濃度ではDKNの方が高く硝化の進んでいないものもあった(図3)。BOD中のN-BODとATU-BODの比率はおおむね半々であり(表1)、BODが高い場合もばらつきはあるが全体では同様な比率となった。

嫌気ろ床槽1室(浄化槽原水)の調査を行った試料(N=28)の水質平均値は、T-N、D-T-N、DKN、NO₃-Nがそれぞれ38mg/L, 17mg/L, 13mg/L, 3.5mg/Lとなり、この時の処理水水質平均値はそれぞれ13mg/L, 13mg/L, 3.9mg/L, 9.2mg/Lとなった(図4)。処理により懸濁性T-NとDKNが大きく低下し、T-Nが低下するが、NO₃-Nが上昇しD-T-Nの低下は少なかったと考えられる。

実測循環量が排水量(Q:実使用人数×250L/d)の何倍であるかを表した値を循環比とした時、循環比が1以下では処理水のT-Nが不安定となるが、循環比2以上ではおおむね20mg/L以下の値に安定する傾向がみられた(図5)。

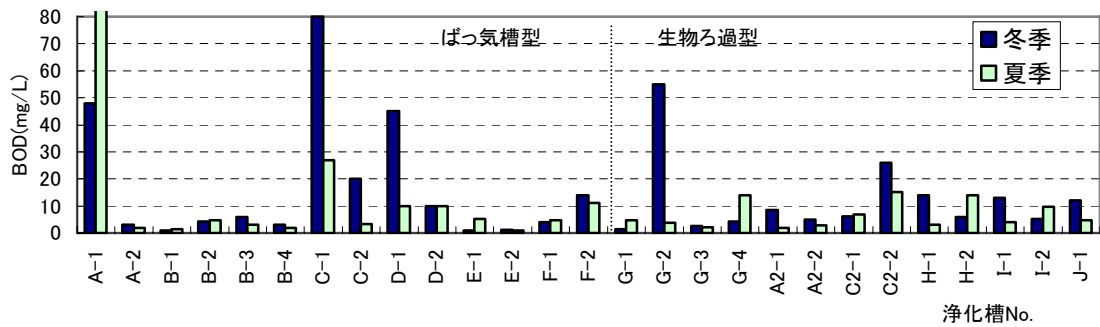


図1 調査施設別処理水水質(BOD)

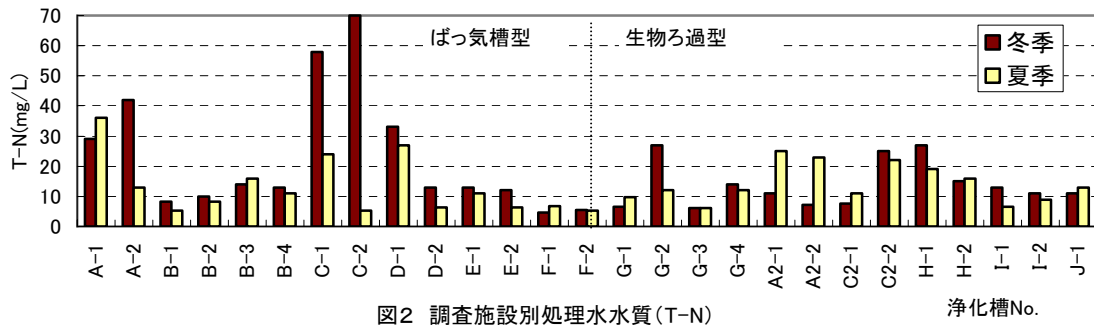


図2 調査施設別処理水水質(T-N)

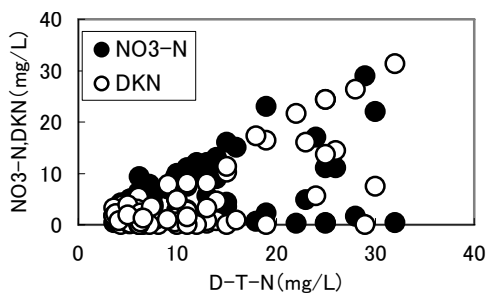


図3 処理水D-T-NとNO3-N,DKNの関係

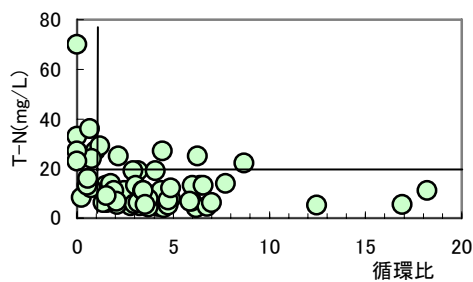


図5 循環比と処理水T-Nの関係

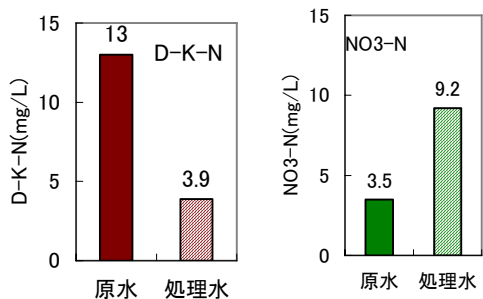
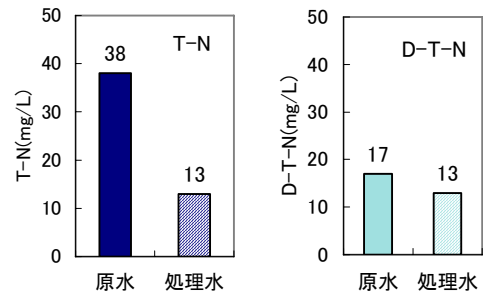


図4 嫌気ろ床槽(原水)と沈殿槽(処理水)の水質(N=28)

水温と窒素除去の関係では水温が 15℃以上であれば、処理水水質に大きな差異はみられなかった。また、浄化槽容量を処理対象人員で除した値と処理水 BOD, T-N の関係においては、浄化槽容量による処理水水質の差異はみられなかった。

となる。今回調査したメーカー、型式では、施工、運転管理、使用方法が正常であれば、ほぼ良好な処理性能を示すものと考えられた。但し、リン除去型ではないため、いずれも処理水の T-P が高く、今後はリン除去型小型合併処理浄化槽の開発普及促進が望まれる。

4 おわりに

高度処理型では処理水の循環等、運転管理が重要

—謝辞— 本調査に御協力いただいた、佐倉市経済環境部生活環境課の皆様へ深く感謝いたします。