

性能評価型浄化槽における衛生指標細菌の除去特性に関する研究

(公社)宮城生環協・高橋直樹, 佐々木敦, 吉田恵也, 東北大院・工 西村修

Removal characteristics of sanitation indicator bacteria by certified structure type small-scale Johkaou, by Naoki Takahashi, Atsushi Sasaki, Keiya Yoshida (Miyagi Prefectural Authority for Living Environment), Osamu Nishimura (Tohoku Univ.)

1. はじめに

有機物処理後の水質は下水道等と比べ不安定で、放流水質 BOD20mg/L を超過した処理水を放流している浄化槽が存在している¹⁾。また有機物処理が良好であっても処理水にアンモニア態窒素が多く残留した場合には遊離塩素が検出されず、大腸菌群が排水基準値を超える実態^{2,3)}が明らかとなっている。このようなことから身近な環境中で衛生学的安全性が担保されているか懸念されるところであり、可能なかぎり大腸菌群などの衛生指標細菌を浄化槽において低下させる必要がある。

ところで、現在の建築基準法施行令では浄化槽放流水に含まれる大腸菌群数の排水基準値として 3,000 個/cm³ (cfu/mL) 以下が義務付けられているが、腸内細菌以外の自然環境に存在する細菌も含まれているため、糞便汚染指標としてより妥当性や指標性の高い細菌にも着目する必要がある。また人の腸管内のみで増殖可能な腸球菌が存在している事を踏まえ、衛生指標細菌である大腸菌群の他に大腸菌と腸球菌を加えて検討を行うこととした。

本研究は、性能評価型浄化槽における衛生指標細菌の実態把握を行うために、大腸菌群数および大腸菌数、腸球菌数を測定し、処理工程における減少効果について水質項目との相関関係から解析した。

2. 調査方法

宮城県内の戸建て住宅に設置している性能評価型浄化槽 23 基について調査を行った。調査は 2015 年 6 月から 2017 年 6 月、実使用人数が把握できるものを選んだ。

浄化槽における採水箇所は、塩素消毒前 (処理水槽)、塩素消毒後 (消毒槽) の 2 箇所である。水質項目は大腸菌群数、大腸菌数、腸球菌数の他に、塩素消毒前において BOD, SS, NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N, 全残留塩素, 遊離残留塩素の測定を行った。

3. 結果と考察

塩素消毒前において各水質項目と衛生指標細菌数との関係を図-1, 2, 3 に示す。図-1 では、BOD と衛生指標細菌数の関係を示している。BOD が増加すると衛生指標細菌数は増加する傾向がみられた。BOD と大腸菌群数の相関係数は 0.44, 大腸菌数との相関係数は 0.53, 腸球菌数との相関係数は 0.50 で、三者とも正の相関が得られた。なお、相関係数の有意性についてはいずれも有意な差が確認された。図-2 では、SS と衛生指標細菌数の関係を示している。SS が増加すると衛生指標細菌数は増加する傾

向がみられた。SS と大腸菌群数の相関係数は 0.51, 大腸菌数との相関係数は 0.66, 腸球菌数との相関係数は 0.06 であった。なお、相関係数の有意性については大腸菌群数と大腸菌数において有意な差が確認された。この理由として、大腸菌自体が SS を構成する成分であるとともに、大腸菌の表層にある鞭毛は SS に吸着する性質を有している⁴⁾ことから、SS が低下することで、大腸菌群数および大腸菌数の値も減少したと考えられた。図-3 では、硝化率と衛生指標細菌数の関係を示して

いる。硝化率が増加すると衛生指標細菌数は減少する傾向がみられた。硝化率と大腸菌群数の相関係数は-0.45, 大腸菌数との相関係数は-0.58, 腸球菌数との相関係数は-0.20 で、三者とも負の相関が得られた。なお、相関係数の有意性については、大腸菌群数と大腸菌数において有意な差が確認された。

4. まとめ

塩素消毒前において処理水質が良好に保てば、衛生指標細菌数もある程度抑制させることが可能であり、BOD 除去, SS 除去, 硝化率の向上を促す処理構造, すなわち好気槽の役割が重要であることが明らかになった。

参考文献

- 1)環境省廃棄物対策課浄化槽推進室(2008)
 - 2)高橋ら(2012), 土木学会論文集 G, Vol.68, No.7, pp429-434
 - 3)高橋ら(2017), 日本水処理生物学会誌, Vol.53, No.1, pp1-10
 - 4)磯部(2001), 表面科学 Vol.22, No.10, pp652-662
- 謝辞: 本研究の一部は、平成 29 年度浄化槽に関する調査研究助成を受けて実施した。

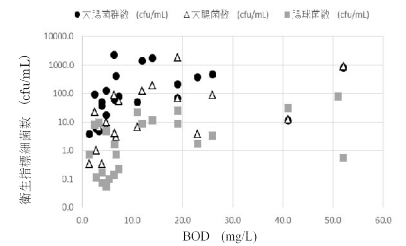


図-1 BOD と衛生指標細菌数の相関関係

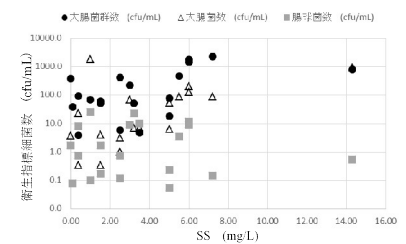


図-2 SS と衛生指標細菌数の相関関係

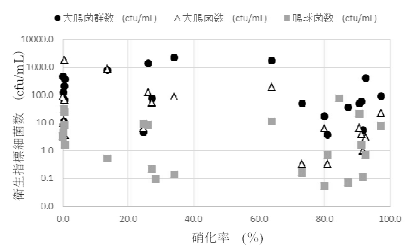


図-3 硝化率と衛生指標細菌数の相関関係