

BOD 除去型浄化槽における有機物・窒素の高度処理化技術に関する研究

(公社)宮城生環協○佐々木敦, 高橋直樹, 久住知裕, 東北大院・工 西村修

Development of advanced treatment technology for organic matter and nitrogen in BOD removal type Johkasou, by Atsushi Sasaki, Naoki Takahashi, Tomohiro Kusumi (Miyagi Prefectural Authority for Living Environment), Osamu Nishimura (Tohoku Univ.)

1. はじめに

近年、水環境の保全の観点から、生活雑排水を処理する浄化槽の新設においては、窒素除去型が 77.2%¹⁾ を占めている。これに鑑みると、窒素除去を目的としない既設の浄化槽においても高度処理化が望ましい。これまで、浄化槽処理水質の改善に対する取り組みとして、処理水が BOD20mg/L を超過する施設の改善事例²⁾がある。この技術はばっ気を強めて DO を確保し、好気処理を促進することを基本としているが、通常負荷の施設に適用した場合に高度処理化できるのかは十分に検討されていない。そこで、性能評価型浄化槽の中でも有機物除去を目的とした BOD 除去型の高度処理化技術として、担体流動生物ろ過方式における生物ろ過部をばっ気する構造改善（以下：「底部ばっ気」）を検討した。さらに、好気槽上部に担体を充填し、硝化細菌の生息を促す構造改善（以下：「担体充填」）も検討した。

2. 調査および実験方法

宮城県内に設置している BOD 除去型浄化槽 9 基を対象とした。なお、施設の選定においては通常の負荷状況と考えられる人員比 1.0 以下を対象とした。また採水箇所は、嫌気槽と好気槽の 2 カ所で行った。水質項目は、TOC, T-N, NO₂-N+NO₃-N（以下：「NO_x-N」）、NH₄-N, pH, DO, ORP を測定し、処理水のみ BOD を測定した。

3. 結果と考察

対象施設とした 9 基における通常運転と底部ばっ気を比較した結果、処理水質の TOC, T-N, NH₄-N とともに有意に低下することが認められた ($p < 0.05$)。また、好気槽底部における DO 値は、通常運転では 0.4 mg/L, 底部ばっ気では 1.2 mg/L を示し、底部ばっ気の DO が有意に高いことが認められた ($p < 0.05$)。これらのことから、底部からばっ気することで処理水質が高度化することが確認された。

次に、通常運転と底部ばっ気、底部ばっ気と好気槽水の循環を行った結果を図-1 に示す (対象施設 n=4)。底部ばっ気のみの場合と比較して循環比を増加しても、TOC, T-N に有意差は確認されなかった ($p > 0.05$)。この理由として、循環比を増加することで硝化は促進したものの、嫌気槽での脱窒が不十分となったと考えられた。

次に、底部ばっ気と担体充填の場合の処理水質の結果を図-2 に示す (対象施設 n=3)。通常ばっ気, 底部ばっ気, 底部ばっ気と担体充填の処理水 TOC を比較した結果、有意差は認められなかった ($p > 0.05$)。しかし、同様に T-N を比較した結果、有意に低下することが認められ ($p < 0.05$)、底部ばっ気のみよりも担体充填を組み合わせたことで窒

素除去が進むことが分かった。これは、担体の総表面積が増加したことにより、担体当たりの負荷が低減した可能性が考えられる。そこで、底部ばっ気のみと底部ばっ気および担体充填における処理水質の NH₄-N と NO_x-N を比較した結果、NH₄-N 濃度が底部ばっ気と比較して有意に低いことが認められた ($p < 0.05$)。一方、NO_x-N 濃度は底部ばっ気と比較して高い傾向が認められたが有意差は無かった ($p > 0.05$)。すなわち、担体充填によって硝化が促進されたことで窒素除去が進んだことが示唆された。なお、付着性微小動物³⁾が SS の除去に貢献することが知られており、本実験終了後に充填担体に付着した膜を顕微鏡観察した結果、Rotaria 属や Phirodina 属の輪虫などの原生動物、Aeolosoma 属などの環形動物が確認された。

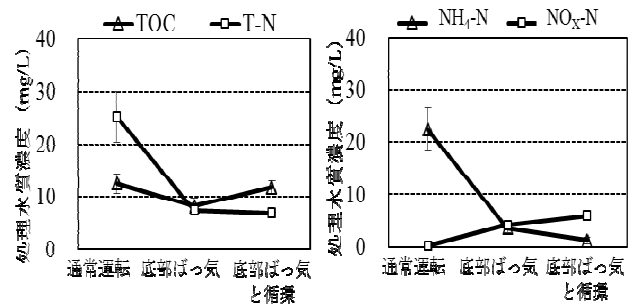


図-1 通常運転, 底部ばっ気, 底部ばっ気と循環における処理水質

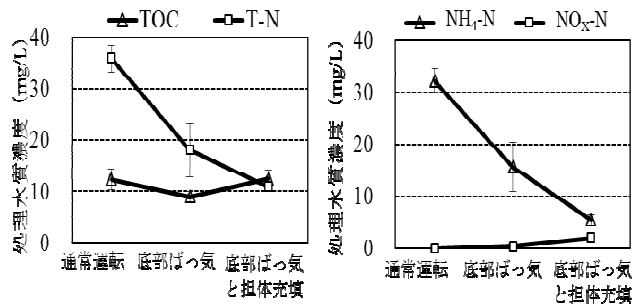


図-2 通常運転, 底部ばっ気, 底部ばっ気と担体充填における処理水質

4. まとめ

本研究において構造改善によって、BOD 除去型の処理水を窒素除去型の処理レベルまで高度化できることが明らかとなった。特に底部ばっ気においては、好気槽底部の DO 値を上昇させることで生物ろ過部において好気処理が進んだためと考えられた。また、底部ばっ気と担体充填により、硝化促進および窒素除去の高度化の効果が認められた。

参考文献 1) 環境省 HP 2) 佐々木ら (2008), 月間浄化槽 NO.384 3) 丁ら(2003), 日本水処理生物学会誌 第 39 巻 第 3 号 119-129