

VII-215

植栽護岸・擁壁を利用した水質浄化に関する実験

（株）フジタ 技術研究所 正会員 島多 義彦

同上 北詰 昌義

同上 野口 俊太郎

1. はじめに

近年河川の汚濁、湖沼等閉鎖性水域の富栄養化、水辺の生態系への影響など水を取り巻く環境は多くの問題を抱えている。これらの要因となる汚染源は、生活雑排水をはじめとする特定汚染源ばかりでなく、農業排水や降雨時初期の路面排水など多様あり、これらを汚染源で制御することは困難となっている。

当社では比較的発生源に近い場所における簡易で実用的な浄化方法として植栽護岸・擁壁の植物と土壌を利用した浄化工法の開発を試みた。本報告は、汚濁水が河川等へ流入する直前に栄養塩類を除去することを想定し、プレキャストコンクリート製擁壁を使用したモデル実験を行い、その浄化特性を検証した。

2. 実験の概要

本実験は、1997 年 4 月 5 日から神奈川県横浜市（（株）フジタ技術研究所内）で実施した。

実験設備の概要を図-1 に示す。

植栽用として開発された中空のプレキャストコンクリート製重方式擁壁を2段にして使用し、これを2系列設置した。その中空部に土壌として造園などで一般的に使用されている2種類の土壌（マサ土、黒ボク土）をそれぞれの系に充填し、上部に水質浄化効果の高い植物としてヨシを植え付けた。これらの擁壁上段の土壌表面から、尿

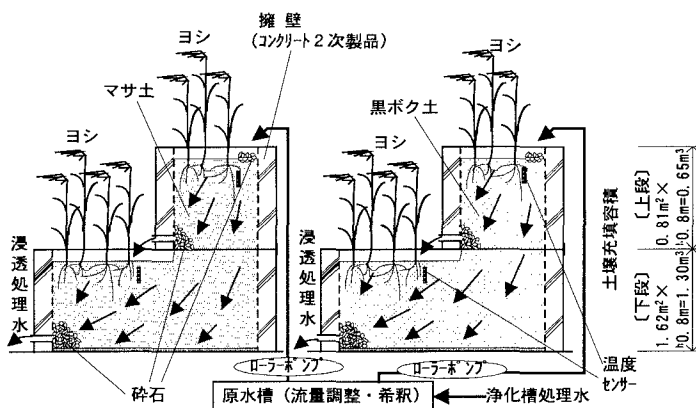


図-1 モデル実験の概要

尿浄化槽二次処理水希釈水をローラーポンプで常時流入・浸透させ、下段の水抜き管から流出する構造とした。1日当たりの原水投入量は、平均でマサ土および黒ボク土の系それぞれ 105ℓ/m²/日、75 ℓ/m²/日とした。

測定方法は、原水および下段水抜き管からの流出水（以下、処理水）を採水し、pH、EC、TOC、T-N、NH₄-N、NO₃-N、NO₂-N、T-P を測定した。また、屋外および上段と下段の充填土壌の表面から 30cm 下に温度センサーを設置し、外気温、土壌温度を連続計測した。

3. 実験結果および考察

3.1 窒素除去特性

図-2 に 1997 年 4 月から 1998 年 3 月までの T-N の変化を示す。T-N=5.9~23.1mg/ℓ（平均 14.2mg/ℓ）の原水に対して、マサ土および黒ボク土の系の平均除去率はそれぞれ 44.3%、67.9% になった。植栽面積当たりの平均除去量では、それぞれ 0.50g/m²/日、0.65g/m²/日 でいずれも黒ボク土の方が高かった。NH₄-N の除去については、図-3 に示すように原水濃度 0.95~21mg/ℓ（平均 10.9mg/ℓ）に対していずれの土壌も

年間を通して平均 94～95%の除去率が得られた。

$\text{NO}_3\text{-N}$ の除去については、図-4に示すように明らかに土壌により差が見られ、平均処理水質を比べるとマサ土と黒ボク土の系でそれぞれ 6.9mg/l、3.6mg/lであった。また、土壌に関係なく冬季における除去率は低下した。期間別に $\text{NO}_3\text{-N}$ の処理水質の平均を比較すると、1997年7月～10月では原水 3.41mg/lに対してマサ土 1.57mg/l、黒ボク土 1.34mg/lであった。これに比べて1997年11月～1998年2月では原水 3.63mg/lに対してマサ土 6.78mg/l、黒ボク土 3.22mg/lであった。

マサ土を使用した系の方が黒ボク土の場合より $\text{NO}_3\text{-N}$ の除去率が低かった要因は、2つの系の土壌内部温度差がほとんどなかったことや、処理水のpHが黒ボク土の系の方がむしろ低かった（平均pH：原水 7.43、マサ土 6.65、黒ボク土 6.33）にもかかわらず黒ボク土の方が除去率が高かったことから、黒ボク土と比較してマサ土は脱窒能が劣るためと考えられる。

季節変化による $\text{NO}_3\text{-N}$ の除去率低下は、土壌内部温度が15度以下でみられた。

3.2 リン除去特性

図-5にT-Pの変化を示す。いずれの土壌の場合もT-P=0.59～2.48mg/l（平均 1.49mg/l）の原水に対して、年間を通して90%以上の除去率が得られた。植栽面積当たりのリン除去量では、マサ土と黒ボク土の系それぞれ 0.141g/m²/日、0.113g/m²/日であった。

4. まとめ

プレキャストコンクリート製重力式擁壁の中詰め土壌表面から尿尿浄化槽処理水希釈水を投入し浸透させる浄化実験を行い、次の知見が得られた。

- 1) 窒素除去については土壌により差があり、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の脱窒活性の違いが影響する。その要因は充填材（土壌）にあると考えられ、黒ボク土に比べてマサ土の方が脱窒能は低いことがわかった。また、土壌内部温度が15℃以下になると、脱窒活性が低下する傾向がある。硝化については、マサ土、黒ボク土のいずれもpH、土壌温度の影響を受けにくいことがわかった。
- 2) リンの除去は、使用したマサ土、黒ボク土いずれも90%以上の高い除去率が得られることがわかった。今後は、充填材（土壌等）、植栽種などの検討を行い、実際の植栽護岸・擁壁に適用できるように水質浄化能の評価を行うとともに、自然生態系を利用した浄化技術として河川等の水質改善に取り組む所存である。

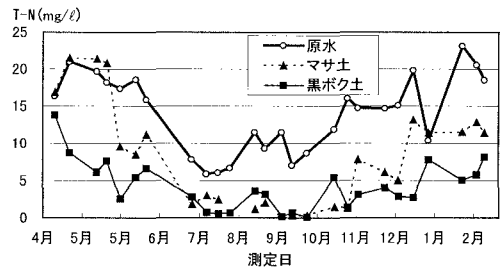


図-2 T-Nの変化

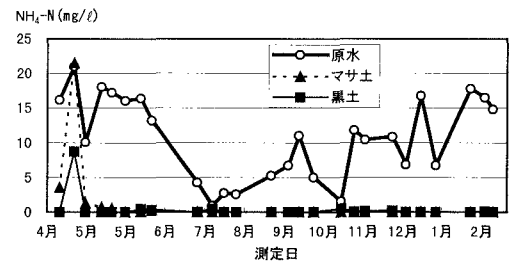


図-3 $\text{NH}_4\text{-N}$ の変化

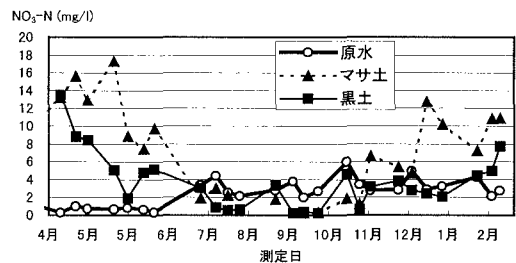


図-4 $\text{NO}_3\text{-N}$ の変化

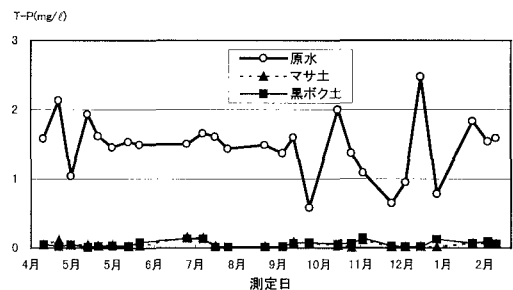


図-5 T-Pの変化