

多自然型水質浄化システムによる浄化と生態系復元の可能性

株式会社 加藤建設 正会員 ○鈴木 則志
株式会社 加藤建設 正会員 石濱 謙一

1. はじめに

愛知県と岐阜県を流れる庄内川は、大都市近郊の貴重な水と緑の場として、人々に親しまれている。しかし、庄内川中下流域（八田川）の汚濁負荷が大きく生態系にも悪影響を与えていることから、よりよい水環境保全・創出の推進が望まれている。

また、平成22年10月にはCOP10の開催に伴い、生物多様性、生態系保全が重要視されており、人と自然が共存可能な新技術の構築が期待されている。

そこで本研究では八田川において、強制浸透流方式のウェットランドを取り入れた多自然型水質浄化システムによる水質改善効果の検証と、生態系復元の検証結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 多自然型水質浄化システムの概要

本実験の多自然型水質浄化システムは、前処理施設（ひも状ろ材を用いた接触ばっ気方式による微生物処理）と植生浄化（強制浸透流方式のウェットランド）の2段階構成となっている。（図1に示す）

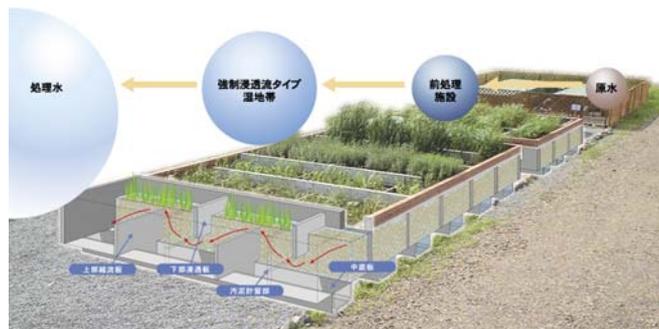


図1 施設全景および内部のイメージ

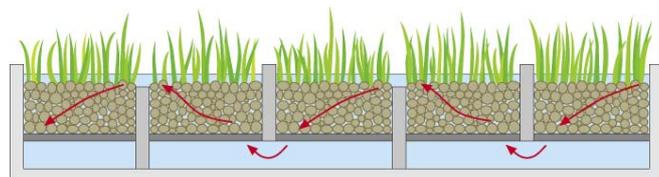


図2 強制浸透流 模式図

尚、強制浸透流方式とは、浄化対象水を強制的に上下浸透させ、ろ材表面への接触効率（面積・距離）を高めることで浄化効果の向上を図った方式である。

（図2に示す）ウェットランドには、5種の湿生・抽水植物（カサスゲ、ヤマアゼスゲ、フトイ、マコモ、ショウブ）による植栽を施した。

2.2 確認項目

BOD、SS、T-N、T-P (mg/L) の浄化性能確認、並びに植物、生物の生育・生息状況を確認した。

3. 実験結果および考察

3.1 八田川の水質特性

八田川の水質特性はSS平均濃度が28.1mg/Lと非常に高く、BODについても15.7mg/Lであり、有機汚濁度・SS依存度が高かった。

T-N、T-Pについては、平均濃度がそれぞれ4.7 mg/L、0.4 mg/Lであり、汚濁された状況であった。

3.2 多自然型水質浄化システムの浄化効果

本システムの水質浄化機能により、処理水の除去性能の平均値は、BOD1.9 mg/L（除去率88.1%、図3参照）、SS1.7 mg/L（除去率94.6%、図4参照）T-N2.7 mg/L（除去率平均44.3%、図5参照）、T-P0.06 mg/L（除去率平均85.6%、図6参照）まで低下した。特に従来困難とされていた窒素除去については、SS依存のBODがウェットランド内にて炭素源となり、脱窒素反応が促進されたと考える。またリン除去性能の高さは、SS依存リンのろ過が要因といえる。

以上より、BOD・SSの除去に伴いT-N・T-Pの同時除去効果が確認された。

これらは、微生物による好気処理（有機物分解＋硝化作用）に加え、強制浸透流式ウェットランドにおけるろ過作用、部分嫌気脱窒作用、さらに植物の根による栄養吸収作用の相乗効果によるものと考えられる。

キーワード 水質浄化 ウェットランド 生態系

連絡先 〒136-0072 東京都江東区大島3丁目19番2号 TEL:03-3637-5341 FAX:03-3636-6022

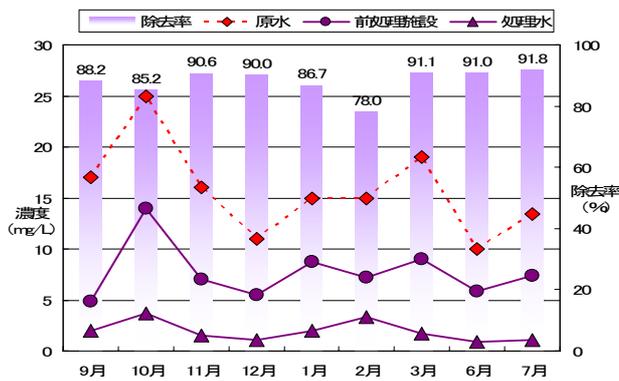


図3 BOD 処理推移と除去率

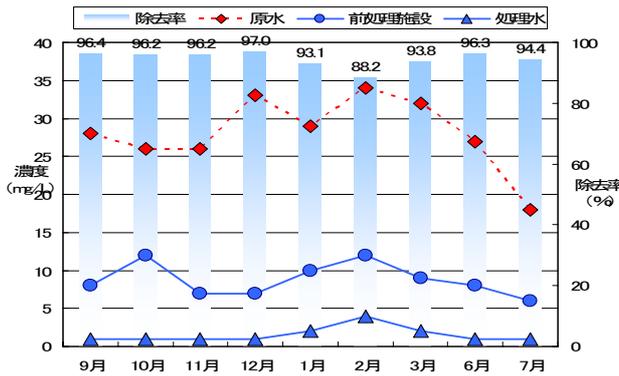


図4 SS 処理推移と除去率

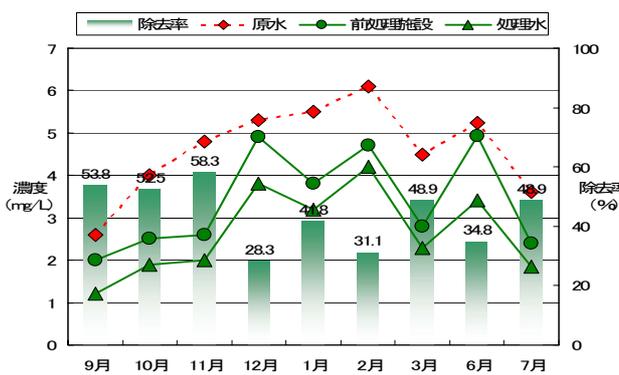


図5 T-N 処理推移と除去率

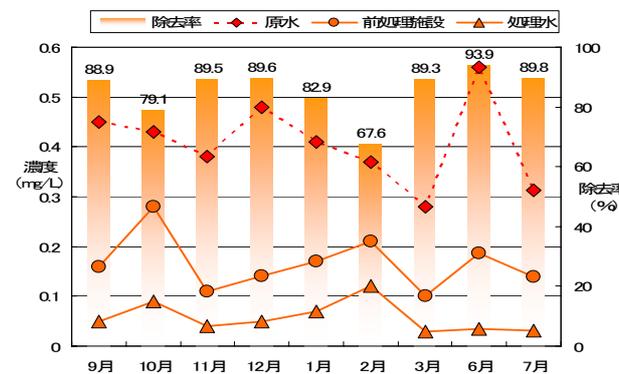


図6 T-P 処理推移と除去率

3.3 環境の復元と生態系

本システムにおける植物の生育状況は非常に良好である事が確認された。また、水質が改善されることで、水中にはプランクトン（ミジンコ等）が発生

し、それを捕食する水生昆虫（ヤゴ等）や魚類（メダカ・フナ等）、植物を棲家とする昆虫（トンボ等）の生息が確認された。さらにこれら魚類や昆虫を捕食するために鳥類の飛来も確認した。

また、ウェットランドにおいては、施設稼働中に藻類（ウキクサ、アオミドロ等）の繁茂が確認された。これら藻類は、枯死による汚泥沈積、流路の目詰まりなどが懸念されたが、魚類等の棲息により、藻類との捕食被食関係が成立した為、特に藻類による弊害を引き起こすことはなかった。

以上より、本システムは、水質の改善効果だけでなく、ウェットランドに生息する生物が多様化することで、食物連鎖形態（生態ピラミッド）が形成され、生態系の復元が確認された。（図7参照）

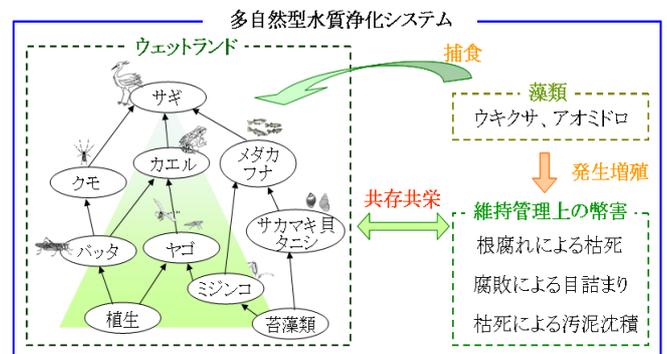


図7 本システムの生態ピラミッド

4. まとめ

わずか一年間の研究実験であったが、微生物処理と植生浄化を備えた多自然型水質浄化システムを構築することで、互いの相乗効果による高い浄化性能（有機物と栄養塩類の同時除去）と生態ピラミッド構築による生態系の復元が確認された。

これは、水質浄化と生物多様性を兼ね備えた新たな自然修復の手法である。

将来的には、持続可能な水辺環境の実現に寄与するシステムとして、有機汚濁が低い河川などでは、強制浸透流方式ウェットランドのみによるシステム構築も有効と考えている。

【参考文献】庄内川水質浄化実験 実験報告書, (財)河川環境管理財団, 河川環境総合研究所