

製紙スラッジから作る多孔質材料による排水路直接浄化への試み

NTT アクセサ-ビ-システム研究所 正会員 ○安田 眞弘
 NTT アクセサ-ビ-システム研究所 正会員 佐々木 理
 （現：NTT インフラネット株式会社）
 NTT アクセサ-ビ-システム研究所 正会員 石本 弘治

1. はじめに

紙のリサイクル過程で発生する製紙スラッジ焼却灰を水熱合成させることによって多孔質材料（以下マイクロポーラスマテリアル：M P Mと呼ぶ）を生成することができる⁽¹⁾⁽²⁾。これまでに生活排水路近傍に設けた設備に通水した間接浄化実験では、M P Mによって良好な水質改善効果が得られることが明らかとなっている⁽³⁾。また、水浄化の用に供した材料は植栽などの肥料として再利用できることも実験により明らかにしている。

兵庫県加古川市では平成12年4月より「旧養田川身近な水辺環境再生事業」としてホタルの飛び交う川を目指して市役所および地域住民が協力して取り組んでいる。NTT アクセスサービスシステム研究所は平成15年4月から16年3月までの期間水辺環境再生事業に協力し、ホタルの生息を目指す河川の上流部においてM P Mを使った水質の改善実験を行うこととした。浄化実験は自然流下による直接浄化方式を採用した。

2. 実験方法

2.1 概要

図1に実験場の概要を示す。旧養田川に流れ込む生活排水路は深さ1.5m、幅1m、水位5cm～10cm程度である。排水路へは新養田川からポンプアップされた水と地域住民の各家庭から排出される生活排水が合流し流れてきている。排水路を通過した水は、ホタル生息を目指す旧養田川を流れ、最終的に新養田川に合流する。

2.2 実験条件

排水路直線区間のうち33mを利用してM P Mを設置した。M P Mの形状は2種類あり、前半には不織布にM P Mを坦持させたプレート（M P Mエコプレート）（5cm×5cm×2.5cm）を20かご、後半にはM P Mを20mmの球状に成型したM P M（M P Mエコボール）を45かご設置した。使用したM P Mの総重量は約2,300kgである。M P Mは増水時に水に流されないように格子間隔5cmの鉄かご（75cm×45cm×40cm）に入れて前後をクリップで固定し千鳥状に設置した。

また大型のゴミを捕獲するための潜り堰もM P Mエコプレート区間に設けた。かごの高さについては治水上の安全も配慮し決定した。最下流端には越流堰を設け、水位を40cmとなるように設定した。

水質分析は実験が開始された6月より隔週で行い、M P M設置区間の前後2箇所にて採水を行った。水質改善目標は加古川市の指定するホタルが生息できる水質を基準としBODを $1\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下とした。

キーワード：生活排水，直接浄化，多孔質，製紙スラッジ，焼却灰

〒305-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1 TEL 0298-52-2543 FAX 0298-52-2676

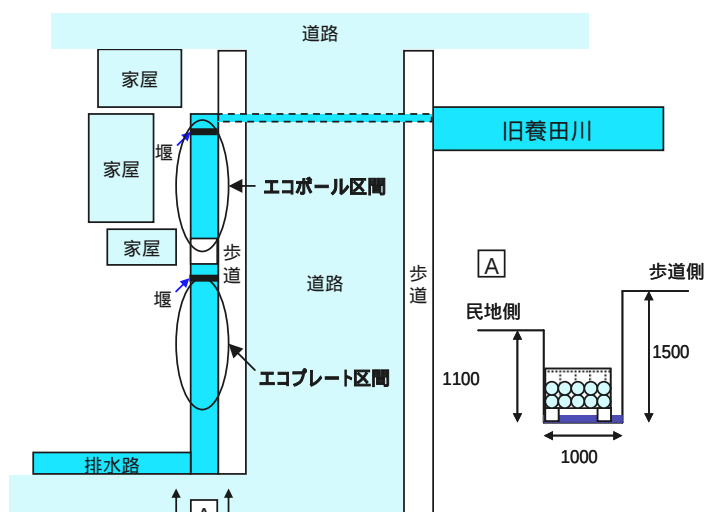


図1 フィールド実験場概要図

3. 結果と考察

BOD、SS、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、ノルマルヘキサン抽出物（動植物油）透視度それぞれの実験結果を図2～図6に示す。グラフに記されたマーカーの上部が実験期間中に記録された最大濃度、マーカー下部が最小濃度、棒グラフが平均濃度を表す。

実験期間中のそれぞれの平均流入水濃度及び平均処理水濃度は BOD ; $7.7 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \rightarrow 2.5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 、SS ; $46.6 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \rightarrow 8.0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$; $0.5 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \rightarrow 0.3 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 、ノルマルヘキサン抽出物（動植物油脂） ; $2.4 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \rightarrow 0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 、透視度 ; $62.8 \text{ cm} \rightarrow 85.2 \text{ cm}$ であった。このときの平均除去率（改善率）は、それぞれ 69%、83%、39%、100%、36%であった。なお、除去率は（MPM区間通過前 - MPM区間通過後） / （MPM区間通過前）と定義した。

目標とした BOD $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ 以下に対して期間を通じて目標値以下になることは少なかったものの高い除去率が得られていたことから流入濃度のばらつきに影響することなく水質の改善ができたことが確認できた。また BOD の濃度に影響を与える SS やノルマルヘキサン抽出物については、MPMエコプレート区間で明らかに改善されていることが確認できた。曝気による硝化を行っていないことから、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は MPM の持つ陽イオン交換性能により改善されたと考えられる。さらに、堰上げにより流速を低下させ接触時間を増やすなどの対策を講ずることによって水質はさらに改善できると考えられる。

4. まとめ

直接浄化方式においても前半の MPMエコプレート区間で浮遊性物質の除去が行われ、後半の MPMエコボール区間で窒素などの溶存性物質を効果的に吸着できることがわかった。今後は浄化場所に応じた2種類の材料の使い分けとともに高い改善効果が得られるようなシステムの検討が必要であると考えられる。

謝辞

フィールド実験にあたり兵庫県加古川市河川水路課の石田係長に多大なご協力をいただいた。ここに記して感謝を表す。

<参考文献>

- 1) 例えば、石本弘治：製紙汚泥のゼオライト化技術、NTT 技術ジャーナル、9(2)、1997
- 2) 石本、佐々木、安田：大気環境分野に適用するハイブリッド MPM の開発、37 号 <http://times.ansl.ntt.co.jp/>
- 3) 佐々木、安田、折口、石本：製紙汚泥焼却灰から作る水質浄化材のフィールド試験による評価、第 56 回年次学術講演概要集

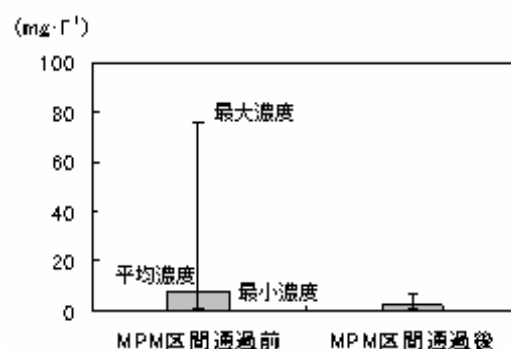


図2 BOD 濃度

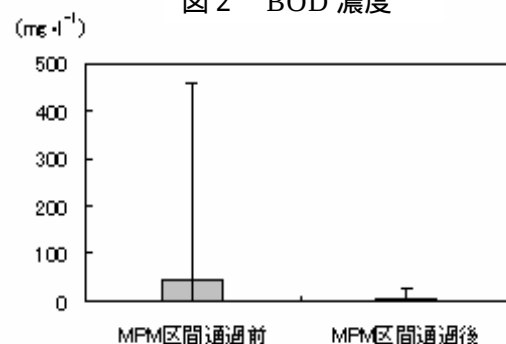


図3 SS 濃度

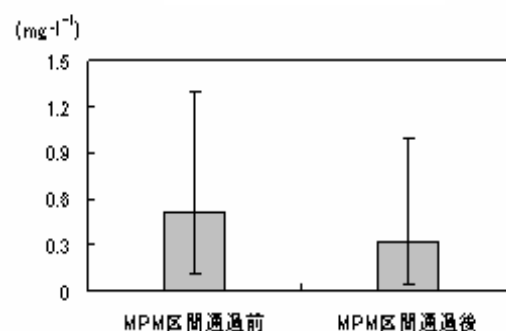


図4 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度

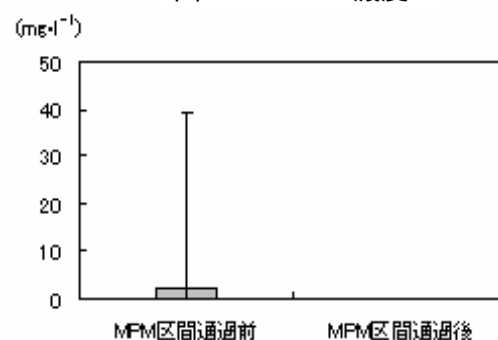


図5 n - ヘキサン抽出物濃度

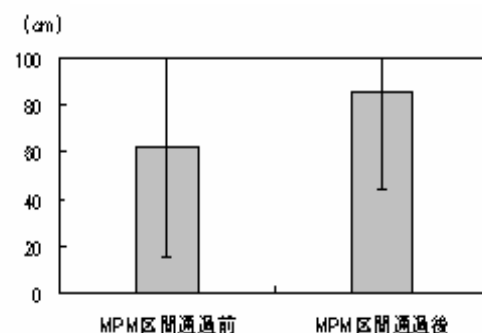


図6 透視度