

活性炭と炭素繊維を併用した代かき排水の浄化効果

環境計画研究室 笹倉 翔太

1.はじめに

農業排水は汚染源が特定でないため排出規制をすることが難しいノンポイント汚染源として挙げられている。特に代かき排水は窒素、リンを比較的多く含んでいる。代かきとは、秋に稲を刈った後の水田を春先に土の中に酸素が含まれるように掘り起こし、水を入れてかき混ぜ、田植えのできる状態にすることをいい、その排水が湖沼などの閉鎖性水域に流れ込むことによって、植物プランクトンが大量発生し、水質汚濁がおきやすくなる。またSS(浮遊懸濁物)濃度や濁度も高く、河川から湖沼へ大量に流入する際に遮光効果が表れ、沈水植物が光合成を行えず、DOが低下することにより水質が悪化することもある。活性炭は細かい浮遊物、有機物除去に有効で、また浄水処理においても利用され、炭素繊維は細菌や微生物を吸着しやすく、生物膜による汚濁物質の分解などにより注目されている。本研究では、代かき期の農業排水を炭素繊維を用いて水質浄化をすることを想定して実験を行う。炭素繊維への負荷量を減らす手段として、有機物除去に有効な活性炭を炭素繊維上流に設置し、設置した場合、活性炭と炭素繊維の間で相乗効果があるかを明らかにする。

2.研究方法

本研究では炭素繊維の生物分解とその機能維持に焦点をおき、代かき期の農業排水に近い水質の模擬水を再現し、活性炭および炭素繊維との接触実験を行う。小規模な開水路を設計し、そこに活性炭単体、炭素繊維単体で設置し、それぞれ模擬水を開水路で循環させることで連続的に炭素材と接触しているものとみなす。循環装置の概略図を図1に示す。複数回循環させたのち、炭素材下流で水質項目の測定を行う。活性炭のみの接触実験、炭素繊維のみの接触実験、活性炭に循環させた後炭素繊維に接触させる実験の3ケースの実験を行う測定項目ごとにグラフを作成し、横軸を循環回数、縦軸を除去濃度または除去率について3つのケースをプロットし、変化を比較した。そして活性炭単体、炭素繊維単体よりも、2つを併用した方が代かき排水を浄化できるかを検証した。

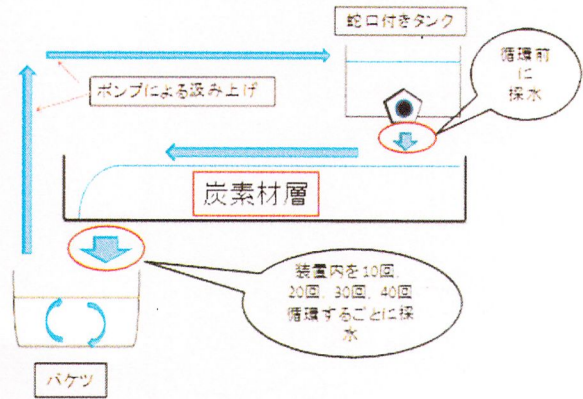


図1 装置の概略図

3.結果と考察

図2にケース別SSの除去率の比較を示す。10回の循環で、炭素繊維単体のケースは56.5%で高い除去率を示したが、40回まで循環させると次第に除去率が低下した。浮遊物除去が期待できる活性炭単体のケースは30回循環で除去率が10.2%に下がったものの、40回循環で48.7%に上昇した。活性炭と炭素繊維の併用したケースは10回の循環で32.7%の除去率を示し、40回の循環では73.2%と高い除去率を示した。

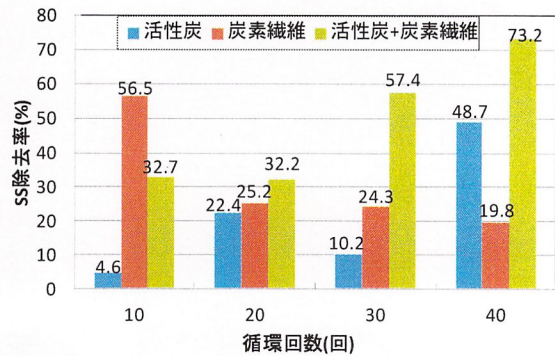


図2 ケース別 SS 除去率の比較

4.まとめ

本研究では活性炭と炭素繊維の併用による代かき排水の浄化効果を検討した。結果、活性炭と炭素繊維を併用したケースでは、SS 除去に関しては活性炭及び炭素繊維を単体で設置するよりも効果的に除去できる可能性が示唆された。