

ポーラス管を用いた簡易汚濁除去施設による用水路の浄化実験

日本コンクリート工業(株) 正会員 本間雅人
正会員 土田伸治

1．まえがき

循環水路による実験¹⁾から、ポーラスコンクリートは、河川の濁りの主な原因である土砂の微粒子を沈降、付着する効果が期待できる。この効果を利用して、ポーラスコンクリートを小河川および用水路の簡便な汚濁除去施設として用いることが考えられる。本報は、ポーラスコンクリート管を用いた実験施設を農業用水路内に設置し、その水質浄化効果について検討した結果を報告する。

2．実験の概要

2．1 実験施設の概要

実験施設は、茨城県内の農業用水路に4月中旬から8月下旬にかけて設置した。用水路は、幅90cm、深さ90cmのコンクリート製U字溝で、水田かんがい用水の流出水が流れる。図1に示すように、U字溝の中央を鉄板で仕切り、その片側にポーラスコンクリート管を2体1組で10組をやや傾斜させて設置した。実験施設の流入側と流出側に水門を設け、ポーラスコンクリート管が水に十分接するように、施設内の水位を調整した。

ポーラスコンクリート管は、工場において遠心成形によって製作され、外形寸法は高さ20×幅20×長さ200cm、断面中央に直径約10cmの中空部を有している。

2．2 測定項目

水質の測定項目を表1に示す。測定は、実験施設の設置期間中に約10日間隔で行ない、施設の上流側および下流側より、それぞれ5分毎に3回に分けて採取、混合したものを試料とした。

3．実験結果

3．1 実験施設の状況

用水路の流量は一定ではなく、時期および天候によって変動し、0.01未満～0.04m³/sであった。設置後3カ月を経過すると、ポーラスコンクリート管の表面は付着物で覆われ、管の中空部にも堆積物がたまっていた。また、実験施設の上流側には、厚さ10～15cmの泥分が長さ10mにわたって堆積した。実験の終了したポーラスコンクリート管には、計180kg以上の泥分が付着していた。これは、実験期間中に用水路に流入したと推定される懸濁物質量（平均SS×積算流量）の約2％に相当する。

3．2 水質測定結果

実験施設の上流および下流における透視度を図2に、SSを図3に、電気伝導率を図4に、溶存酸素量を
キーワード：ポーラスコンクリート、水質浄化、透視度、SS

連絡先：〒308-8522 茨城県下館市伊佐山 218-3 TEL0296-28-3396 FAX0296-28-3886

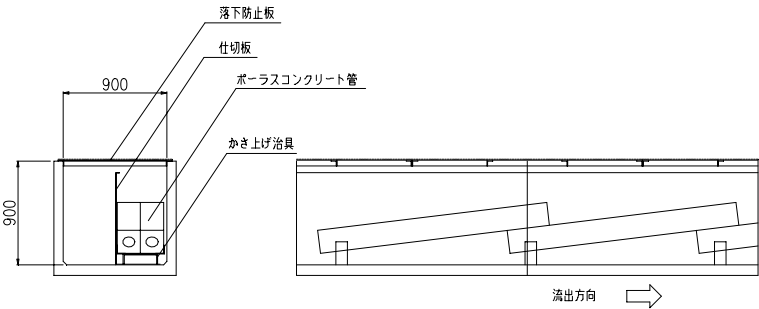


図1 実験施設概略

表1 測定項目一覧

測定項目	測定方法	備考
流量	JIS K 0094「工業用水・工場排水の試料採取方法」	流速、水深を測定
水温	JIS K 0102「工場排水試験方法」	
透視度		透視度計
懸濁物(SS)		
電気伝導率		ECメーター
溶存酸素(DO)		DOメーター
化学的酸素消費量(COD)		過マンガン酸
生物化学的酸素消費量(BOD)		

図5に示す。透視度は、前半では上流側より下流側が大きく、後半では上流側より下流側が小さかった。SSは、前半では上流側より下流側が小さく、後半では上流側より下流側が大きかった。これは、前半はポーラスコンクリートの空隙に懸濁物が付着したが、後半はこの懸濁物が再び流れ出したためと考えられる。

電気伝導率は、上流下流における差異は見られなかった。また、電気伝導率とSSとの相関性が見られないことから、この用水路における懸濁物は、ほとんどが粘土のような電荷を持たない物質と考えられる。

溶存酸素量は、ほとんどの測定で下流側が小さく、流量が少なくなると全体的に低下する傾向が見られ、水温による飽和溶存酸素量の変化と一致しなかった。このことから、実験施設内で有機物の分解が進行していたこと、流速が低下すると有機物の分解が行われ易いことが推測される。

実験施設の上流および下流におけるCODを図6に、BODを図7に示す。また、流量とBODの関係を図8に、CODとBODの関係を図9に示す。CODおよびBODは、上流下流における差異は見られなかった。

BODは、流量が増加すると小さくなる傾向を示している。また、CODとBODは正の相関関係にあり、その傾きはほぼ1であった。これらのことから、この用水路では、懸濁物の多くが無機物であり、農業用水のCODの上に生活系排水のBODが加えられていると考えられる。

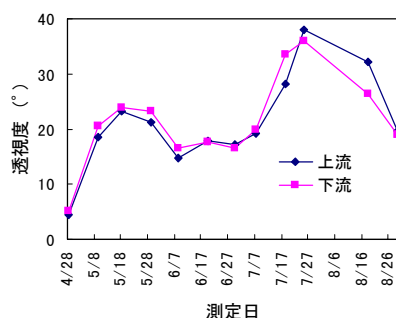


図2 透視度の変化

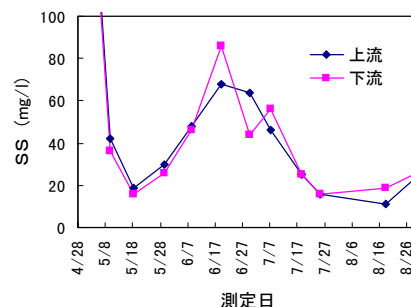


図3 SSの変化

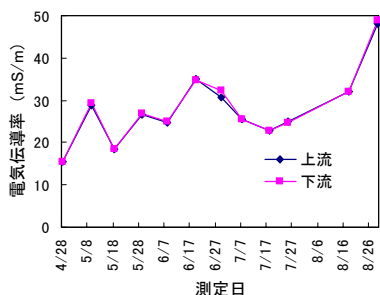


図4 電気伝導率の変化

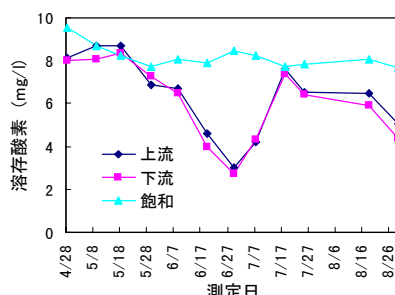


図5 溶存酸素の変化

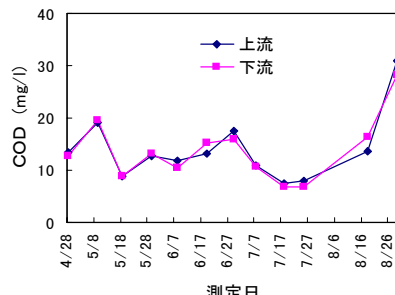


図6 CODの変化

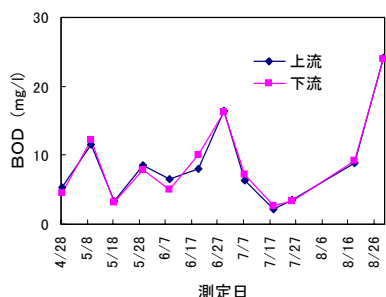


図7 BODの変化

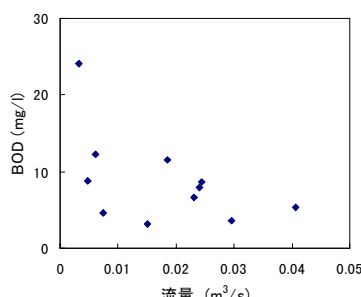


図8 流量とBODの関係

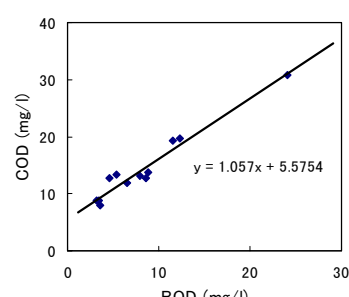


図9 CODとBODの関係

4. まとめ

(1) ポーラスコンクリート管は、水中の懸濁物を捕捉するが、その量は懸濁物の総量に比較すると小さいため、その効果は透視度およびSSには現れにくい。ただし、施設の規模を拡大すれば、懸濁物をより多くとらえることができ、その効果も透視度などに現れると考えられる。

(2) ポーラスコンクリート管を設置することで、施設内で有機物の分解が進行する。そのため、実験施設の規模を大きくできれば、さらに水の滞留時間が長くなり、水中の有機物の分解が進行する。

[参考文献] 1) 本間, 他「ポーラスコンクリート管による水質浄化実験」, 第55回年次学術講演会, CS-17, 2000.9