

ポーラスコンクリート管による水質浄化実験

日本コンクリート工業(株) 正会員 本間雅人
正会員 佐藤 聡
正会員 土田伸治

1. まえがき

近年、ポーラスコンクリートは、水質浄化、生物の生息及び植栽可能な環境に優しいエココンクリートとして注目されている¹⁾。ポーラスコンクリートの水質浄化は、曝気を伴う接触酸化作用と連続空隙によるろ過作用によるものと考えられる²⁾。本報は、遠心力締固め方式で作られたポーラスコンクリート管を用いて、接触酸化作用による有機物の浄化及びろ過作用による浮遊懸濁物質の浄化について検討した結果を報告する。

2. 実験の概要

2.1 試験体の特性

水質浄化実験に使用した試験体の特性を表1に示す。ポーラスコンクリート管は遠心力締固め方式で製作し、ポーラスコンクリートブロックはタンピング締固め方式で製作したものである。試験体は、アルカリ度を低下させるため、蒸気養生を行った後、約1カ月間水中で保管してから使用した。

2.2 有機物の浄化作用の測定

有機物浄化実験装置の概略を図1に示す。実験装置は、透明な水槽に人工汚水及び試験体を入れ、エアポンプから1L/分の空気を送り込んだ。人工汚水は、JIS K 0102「工場排水試験方法」に示されるグルコース・グルタミン酸混合標準液（セントラル科学製）を濃度100ppmに希釈して使用した。水槽から試料水を採取し、JIS K 0102に従い、化学的酸素消費量（COD_{Mn}）、生物学的酸素消費量（BOD）及び透視度を測定した。なお、人工汚水の水温は、20℃以上に保った。

2.3 浮遊懸濁物質（SS）の浄化作用の測定

SS浄化実験装置の概略を図2に示す。実験装置は、水路（長さ5m、幅20cm）に試験体を10体設置し、濃度調整した濁水を一定流量循環させた。濁水は、水道水に粘土及び火山灰土を入れ、攪拌してから1日経過した後の上水を使用した。受水槽から試料水を採取し、JIS K 0102に従い、透視度及びSSを測定した。

3. 実験結果

3.1 有機物の浄化作用

図3に人工汚水のCOD低減率及び図4にBOD低減率を示す。試験体を設置した人工汚水のCOD及びBODは、試験体を設置していない人工汚水に比べて、同一日数における低減率が大きかった。試験体の付着物を調べると、有機物の塊に混じって鞭毛虫類、繊毛虫類及び輪虫類などが観察された。これらの微生物が人工

キーワード：ポーラスコンクリート、接触酸化、COD、ろ過、SS

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

表1 試験体の特性

名称	寸法 (cm)	圧縮強さ (N/mm ²)	全空隙率 (%)	透水係数 (cm/s)
ポーラス管	20×10	10	30	1.2
ポーラスブロック	10×10×20	12	28	2.0

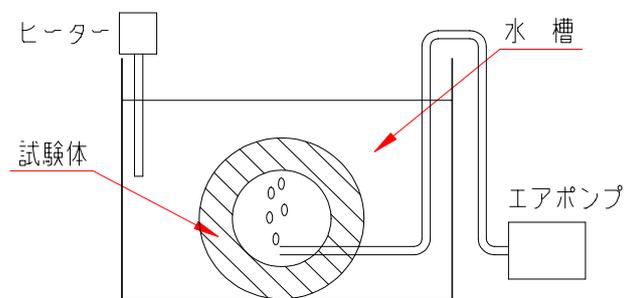


図1 有機物浄化実験装置

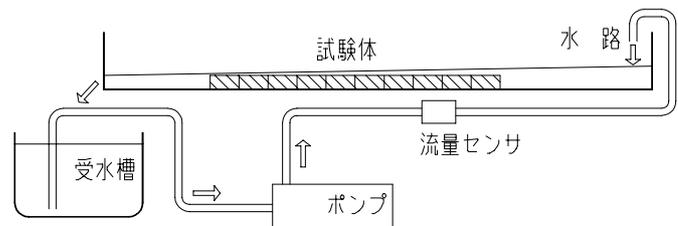


図2 SS浄化実験装置

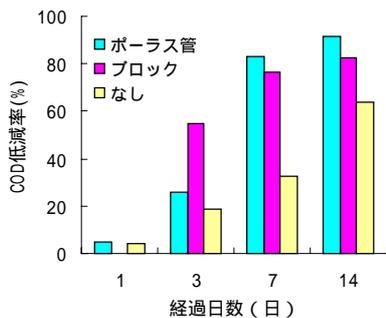


図3 人工汚水のCOD低減率

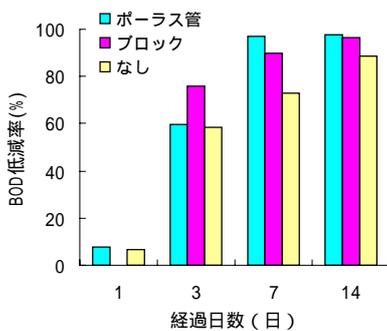


図4 人工汚水のBOD低減率

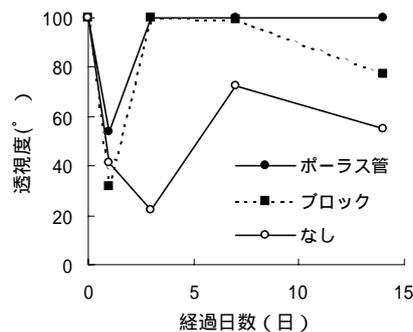


図5 人工汚水の透視度

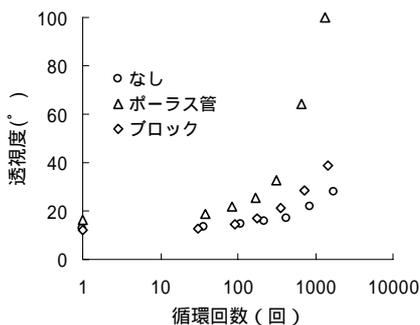


図6 試験体の異なる透視度

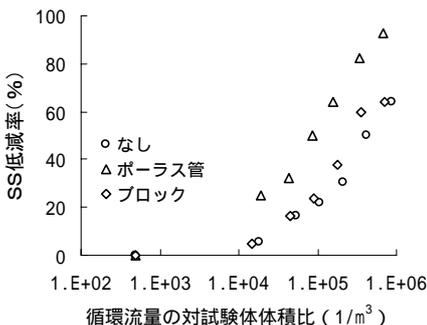


図7 試験体の異なるSS低減率

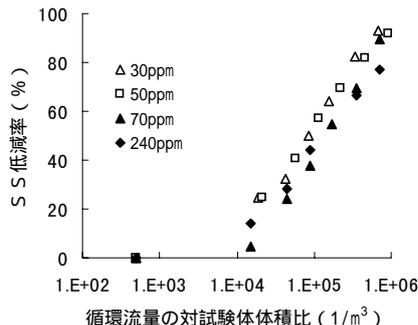


図8 濁水濃度の異なるSS低減率

汚水中の有機物を分解しているものと考えられる。

図5に人工汚水の透視度を示す。実験を開始した人工汚水は、1日で白濁した。その後、ポーラス管を設置した場合は、ほぼ透明になるまで濁りは低減した。ポーラスブロックを設置した場合は、濁りは低減したものの若干残った。試験体を設置しない場合は、濁りの改善は見られなかった。これらのことから、ポーラス管及びポーラスブロックは、水中の濁り成分を吸着する作用があると考えられる。

3.2 浮遊懸濁物質の浄化作用

図6に試験体の異なる濁水の透視度、図7に同じ濁水のSS低減率を示す。循環流量の対試験体体積比は、循環流量を試験水量と試験体体積を乗したもので除したものである。ポーラス管を設置した場合、水路を循環した濁水の透視度は徐々に改善され、循環回数が400回を超えると改善は顕著に現れた。それに対して、ポーラスブロックを設置した場合及び試験体を設置していない場合は、循環回数が1000回を超えても、透視度の変化は小さかった。同様に、ポーラス管は、同一の対試験体体積比においてその他より20~30%高いSS低減率が得られた。このことから、ポーラス管は、濁りの原因である土砂の微粒子を取り除くことができると考えられる。

図8にポーラス管を設置した水路における、濃度の異なる濁水のSS低減率を示す。濁水の濃度に関わらず、濁水のSSはほぼ同様に低減した。これは、濃度の大きい方が循環流量の対試験体体積比当たりのSS除去量が多いことを示している。

4. まとめ

- (1) ポーラスコンクリートに付着した微生物が人工汚水中の有機物を分解すると考えられる。
- (2) ポーラスコンクリートは、水中の濁り成分を吸着する作用があると考えられる。
- (3) ポーラス管は、濁水の原因である土砂の微粒子を取り除くことができると考えられる。
- (4) ポーラス管は、濁水濃度の大きい方が循環流量の対試験体体積比当たりにおけるSS除去量が多い。

本実験の実施にあたっては、茨城県公害防止協会のご協力を得たことを記し、謝意を表するものである。

[参考文献] 1)玉井、「エココンクリートの将来展望」、コンクリート工学、Vol.36,No.3,1998.3,pp.49-51

2)尾島、梅田「接触酸化方式による水質浄化に関する実験的研究」、福山大学工学部紀要、第15号,1992.9,pp.55-65