

隙間接触循環型水路による水質浄化実験

福山大学工学部 正員 尾島 勝
 佐伯建設工業 正員 大宮 敬治
 福山大学大学院 学生員 ○中本 貴則

1. はじめに

昨今、汚濁河川における自然浄化機能を効率的に発揮させるための人為的方策が種々検討されている。本研究では、隙間接触酸化による水質浄化を期待する屋外模型実験を行い、昨年と同様に接触材としての能力と適応性について、さらに同一の接触材のくり返し使用に対する浄化効果の変化について検討した。

2. 実験方法および実験条件

実験装置および実験条件は昨年と同じであり、記述は割愛し、今回の実験条件のみを表示する(表-1)。

3. 実験結果とその考察

1) シリーズ I

本研究は夏季に同じ接触材に対し、ほぼ 2 週間連続の通水を 3 回くり返したものであり、それぞれ CASE-I, II, III と表す。水質分析のための採水は原則として 10 時, 13 時, 16 時の 1 日 3 回である。

各水質項目のうち、COD, T-P の経時的变化を図-1 に示す。

図から明らかなように COD 値は、通水後数日間は低減傾向を示していたものが、藻の発生時とほぼ一致して値が大きく変動し始め、通水 10 日以降はむしろ値は増大する傾向となる。したがって、水路内の上流側から下流側へと藻の発生区間が広がることと浄化効果の消失とは深い関係があるといえる。また同じ接触材のくり返し使用に対しても両者とも藻の発生時までは浄化効果はあるといえ、両者を比較した場合、珊瑚石より石炭の方が浄化効果は優れているといえる。

全リンについては、珊瑚石の方が石炭よりも早く濃度低減が発現し、その経時的低減勾配も大きい。また珊瑚石では、くり返し使用に対しての浄化効率の低下もほとんどなく、したがって石炭よりも珊瑚石の方が浄化効果は優れている。

SS の低減状況は、CASE-I より CASE-II、さらに CASE-III の方が若干速く低下しており、くり返し使用に対して除去効果は向上していると思われる。また両接触材質の相違による浄化効果の発現特性には

表 - 1 実験条件

S E R I E S - I (6月13日～8月2日)						
CASE	期 間	接 触 材	試験水量 (ℓ)	平均流量 (cc/sec)	断面平均流速 (cm/sec)	接触材重量 (kg)
CASE-I	6月13日	珊瑚石	1600	150	0.52	566
	6月27日	石炭	1600	150	0.40	335
CASE-II	6月29日	珊瑚石	1600	150	0.44	566
	7月15日	石炭	1600	150	0.41	335
CASE-III	7月18日	珊瑚石	1700	150	0.38	566
	8月2日	石炭	1800	150	0.48	335

S E R I E S - II (8月29日～11月16日)						
CASE	期 間	接 触 材	試験水量 (ℓ)	平均流量 (cc/sec)	断面平均流速 (cm/sec)	接触材重量 (kg)
CASE-I	8月29日	珊瑚石	1800	200	0.49	566
	9月14日	石炭	1700	200	0.48	328
CASE-II	9月26日	珊瑚石	1800	200	0.57	566
	10月5日	石炭	1800	200	0.67	328
CASE-III	10月11日	珊瑚石	1700	200	0.54	566
	10月27日	石炭	1800	200	0.51	566
CASE-IV	11月1日	珊瑚石	1900	200	0.51	566
	11月16日	石炭	1800	200	0.49	328

S E R I E S - III (12月8日～12月21日)						
CASE	期 間	接 触 材	試験水量 (ℓ)	平均流量 (cc/sec)	断面平均流速 (cm/sec)	接触材重量 (kg)
CASE-I	12月8日	珊瑚石	1800	200	0.48	516
	12月21日	石炭	1800	200	0.46	347

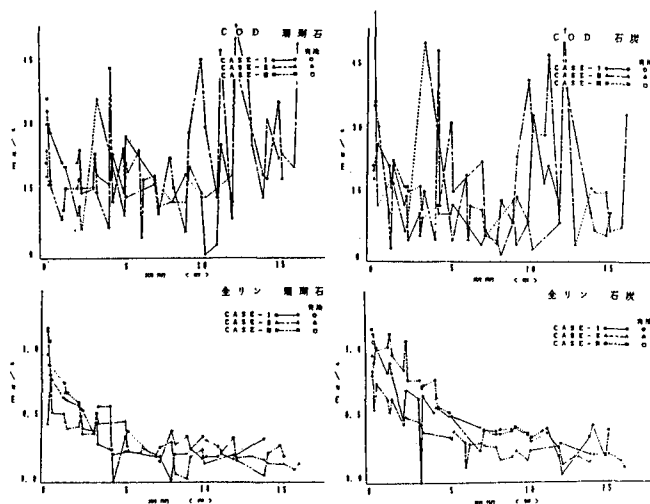


図-1 水質指標の経時的变化 (シリーズ I)

ほとんど差異は認められない。このことは、浮遊物質の付着・沈殿作用がくり返し使用によって高められると推測できる。

硝酸態窒素は、くり返し使用することにより除去効果は向上しており、接触材質としては石炭の方が優れている。有機態窒素は両接触材とも浄化傾向にあるようではあるが、変動が激しく、くり返し使用に対する影響はあまり明確でない。

2) シリーズ II

本研究は夏季にシリーズ I と同様の通水を行ったものであり、それぞれ CASE-I, II, III, IV と表す。なお本実験中水路に故障が発生したため、CASE-II では石炭水路を、CASE-III では珊瑚水路だけを通水させた。

各水質項目のうち、COD, 有機態窒素の経時的变化を図-2 に示す。

COD については、通水期間を藻の発生時程度にとどめれば、シリーズ I で示したようにくり返し使用に対しても浄化効果が発現するといえる。両接触材を比較した場合、やや石炭の方が優れている。

硝酸態窒素は、初期値の差が大きい両接触材とも徐々に低減していく傾向にある。有機態窒素は、CASE-I は両接触材ともほとんど変わらないと判別できるが、それ以降のケースでは石炭水路で低減傾向にあるところでも珊瑚水路では横ばいであるため、くり返し通水することにより珊瑚石の浄化効率はやや低下すると思われる。

全ケースは、両接触材とも CASE-IV は除去効果がまったく発揮していない。したがって、くり返し使用に限度があるのかも知れない。

SS の除去に関しては、石炭、珊瑚石ともくり返し使用しても浄化効果はあるといえる。また、両接触材に対する浄化効果の差は、ほとんど認められない。

3) シリーズ III

本研究は冬季に同様の通水を行ったものであり、実験は CASE-I のみである。

COD はシリーズ I, II 同様藻の発生時程度に通水期間をとどめれば、非常に高い浄化効果を両接触材ともに発揮するといえる。

硝酸態窒素は、珊瑚石、石炭ともに通水開始日から最終日までの計測値が全て同一の値を示しており、計測器の故障あるいは実験の不手際があったものと思われる。有機態窒素は徐々に低減しており、接触材としての浄化効果は高いものと思われる。両接触材を比較した場合、石炭の方が浄化効果に優れている。

全ケースは、両接触材とも通水開始からしばらく横ばいの性状がみられ、その後低下している。このため、浄化効果が発現するまで時間がかかるものと思われる。また、浄化能力としては石炭の方が優れている。

4. あとがき

浄化効果は水温や藻類、水生微生物と密接な関係があるため、今後は生物工学的な観点からも総合的に考察する必要がある。

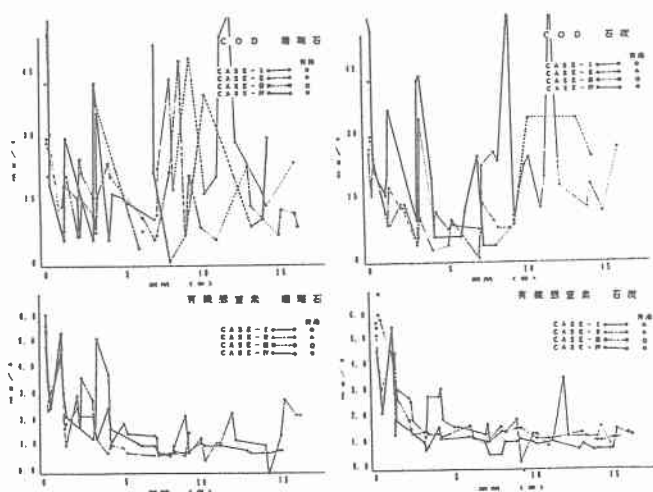


図-2 水質指標の経時的变化 (シリーズ II)