

II - 628

礫間接触酸化法による河川水の直接浄化実験

福山大学工学部 正員 尾島 勝・建設省 正員 足立 宏
福山大学大学院 学生員○上山雄樹・福山大学大学院 学生員○藤田 英樹

1. はじめに 本報では、一級河川芦田川水系高屋川において実施された、河川水の直接導水流下方式による大型実験水路を用いた一連の礫間接触酸化実験結果を報告する。

2. 実験方法・データ分析 定期観測は、予備実験(9/9～9/29)の結果を考慮して、シリーズⅠ(10/7～11/7)、シリーズⅡ(11/16～12/20)、シリーズⅢ(1/10～2/7)とし、およそ1ヶ月間にわたる浄化効果の経時的变化を解析する。原則として週2回、各水路の上・下流測点(①, ⑤)における採水と水位、流速、DOの計測を行った。水質分析項目は、pH、COD、(BOD)、SS、濁度、T-N(有機態、硝酸態)、T-Pである。

3. 水質浄化効果に関する考察 各実験シリーズ毎に、各水質項目について浄化効果を考察した。各水路の上流測点①における採水試料の計測値を流入濃度とし、観測時の実時間 t で経時的にその変化を示した。さらにはほぼ同時刻における下流測点⑤における計測値の上流計測値に対する差を除去率として評価した。以下、それぞれの実験シリーズ毎に考察結果を記す。

3-1. シリーズⅠ この期間中の降雨は比較的強い雨が多く、河川流量も増大して21日～23日の3日間は実験水路の水深は45cmを超えており、すべての水路はかなりの時間水没していたことになる。水質項目のうちCOD、T-Nの流入濃度と除去率の経時的变化を図-1および図-2に示した。

1) CODについては、流入水濃度は全般的に20～15mg/lのほぼ定常値である。除去率はいずれの接触材においてもほぼ50%程度の値を示しており、最大値は70%にも達し、期待以上の浄化効果が発現している。

2) T-Nについては、流入濃度はほぼ4.0～6.0mg/lであり、除去率についてみれば、石炭では10月27日までは水深や流入濃度に関係なく上昇し、最大65%にまで達しているが、11月1日と7日の計測日前日には水深が50cm、60cmを記録しており、流入水が接触材を水没させて汚濁水が直接流下したために除去率低下をきたしたものと考えられる。木炭の10月7日、11月1日の濃度値は下流の方が大きく除去率は負となるが、このことも上記と同様の理由づけができる。浄化効果は石炭が最も良く、木炭と珊瑚石は同程度と評価できる。

3) T-Pについては、流入水濃度が20日、21日の連続降雨(43mm)による希釈効果により濃度値はこの期間における最大値のおよそ1/2程度にまで低減していることがわかる。除去率についてはまだ低く、脱リ効果はそれほど発現されていない。

3-2. シリーズⅡ シリーズⅠ終了から8日を経て開始したものであり、この期間中の降雨は回数は多いものの比較的小雨であった。水質項目のうちCOD、T-Nの解析結果を図-3、図-4に示した。

1) CODについては、流入水濃度は20～30mg/lの範囲にあり、12月に入ってからやや低下する傾向を示し、最小値は10mg/l程度である。また、とくに図-3に示したように12月2日以降に下流測点の濃度値が0を示

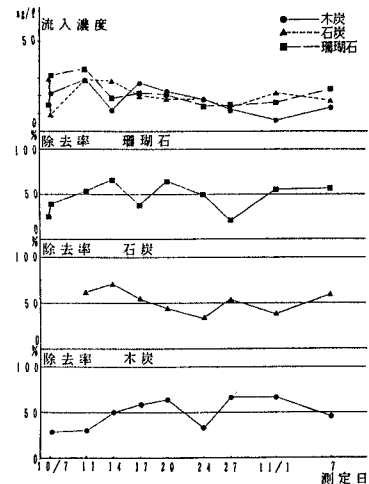


図-1 シリーズⅠ COD

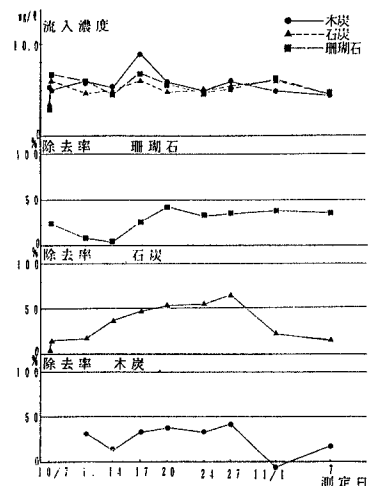


図-2 シリーズⅠ T-N

すことが多く、除去率にすれば100%となる。これは実験水路内の流況や微生物の活性とも密な関係があると推測できる。特に石炭と珊瑚石での生起回数が多い。

2) T-Nについては、流入水濃度は5.0~6.0mg/lの範囲ではば一定している。しかし、除去率は降雨によってかなり大きく変動する。とくに珊瑚石では12月2日以降、急激な除去率低下を示し、ほとんど浄化効果が発現されていない。

3) T-Pについては、流入水濃度は、0.5mg/lを平均値として、変動幅 0.3mg/lとかなり大きく変動している。除去率は珊瑚石で30%、石炭で30~40%とやや高く、木炭は10~20%と一番低い。

3-3. シリーズⅢ シリーズⅡ終了から21日を経て開始した。水温の低い冬季であり、微生物の活性も他のシリーズに比べれば弱いと考えられる。この期間は通常河川流量は少なく、水質指標値は高くなる。水質項目のうちここには COD, T-Pの解析結果を図-5、図-6に示した。

1) CODについては、流入水濃度は、20mg/l程度以下であったが、小降雨時に約2倍に急上昇し、降雨後はまた15~20mg/lに低下している。1月31日~2月7日までの3回は50~60mg/lと異常な値を示していることが特異である。除去率についてみれば、上述の3回の観測日を除けば、いずれの接触材においても80%以上の非常に高い浄化効果を発現している。

2) T-Pについては、流入水濃度は平均的には0.56mg/l、変動幅は0.20mg/lとかなり大きい。除去率についてみれば、珊瑚石で20~40%であるが木炭、石炭では30~60%とやや高い。とくに1月31日から3回の分析の結果の変化特性が珊瑚石とは逆の傾向を示していることが注目されている。

4. あとがき 降雨量や気象条件の変化等の自然要因や、流況の変化、藻類や微生物の発生、増殖に対する影響についても、さらに詳しく説明することが必要となる。

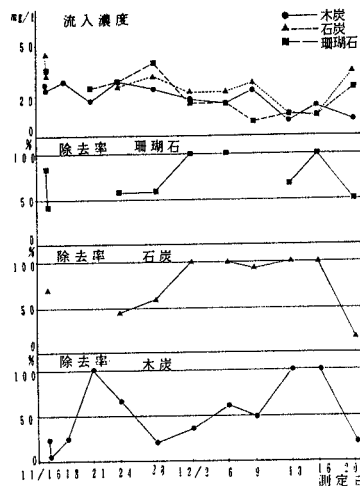


図-3 シリーズⅡ COD

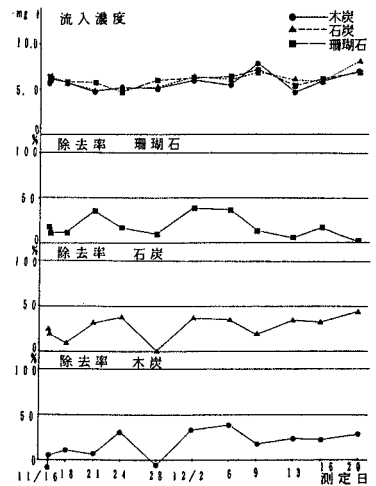


図-4 シリーズⅡ T-N

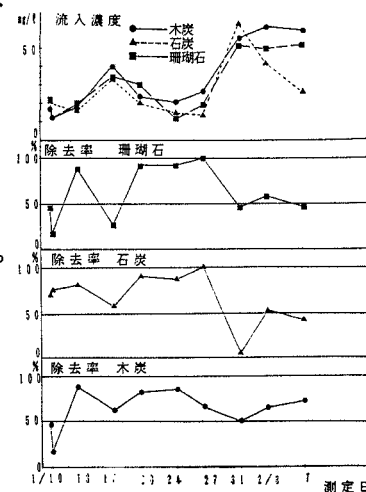


図-5 シリーズⅢ COD

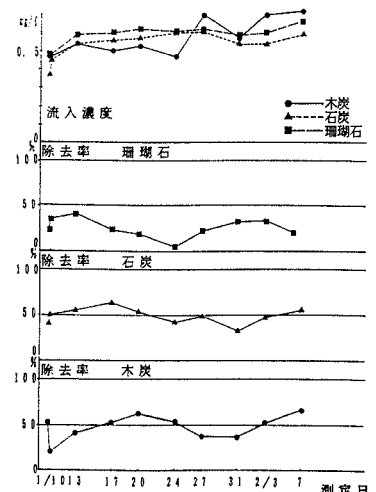


図-6 シリーズⅢ T-P