

Ⅶ-38

特殊炭を利用した水質浄化施設の現地実験

技研興業（株）	正会員 河野 茂樹
埼玉県南部河川改修事務所	長谷部進一
技研興業（株）	寺村 昌忠
技研興業（株）	赤坂 祥孝

1. まえがき

近年、河川や湖沼で様々な直接浄化施設が設置されているが、一般に広大な用地を必要とすることや、施設設置後におけるメンテナンスの労力や経費の負担が大きいことなど、解決すべき課題も残されている。そこで、本研究では有機系未利用資源とセラミック粉末を混合・成型し、有機分が炭化するように焼成した特殊炭に注目し、施設用地の縮小とメンテナンス低減の可能性を確認する目的で現地実験を行った。

2. 実験方法

本現地実験は、埼玉県鳩ヶ谷市と川口市の境界を流れる一級河川 旧芝川の洪水敷で、流入する雑排水路の汚濁水を対象として、1998年5月11日～1999年1月28日に行った。この雑排水路には、製紙排水と家庭排水が混合して流れており、比較的有機系の浮遊物質が多い雑排水である。

本研究で用いた特殊炭は、モミガラや剪定枝など有機系未利用資源とセラミック粉末を混合し、直径約1cm、長さ2～3cmの粒状に成型した後に有機

物が炭化するように焼成したものである。実験開始から10月28日までの期間（CASE-A）はセラミック分の少ない特殊炭を、それ以降（CASE-B）はセラミック分が多く、より耐久性の高いろ材を使用した。

実験装置の断面模式図を図-1に示す。排水路から貯留部に導水された汚濁水は、貯留部水面と放流口水面のヘッド差により、装置下部から特殊炭充填部分を通して放流口から排出される。特殊炭充填部の厚さは30cm、通水面積は 0.1m^2 （ $0.25 \times 0.40\text{cm}$ ）である。なお、貯留部には放流口とのヘッド差が約20cmの位置に余水吐きを設けてあり、ここから越流した時点で特殊炭充填部が閉塞したものと判断する。

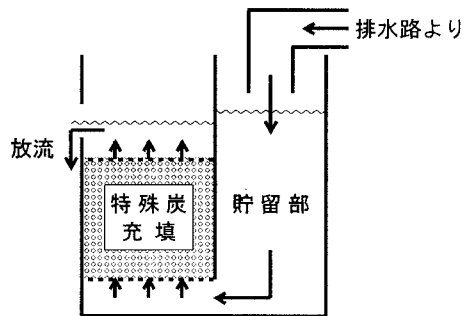


図-1 実験装置断面模式図

3. 実験結果

実験期間中の流入雑排水の水質を表-1に示す。水温は季節によって徐々に変化した。これ以外の水質項目の変動は非常に激しい。実験期間中の特殊炭充填部の通水量を図-2に示す。実験開始当初の通水量を $0.16 \sim 0.6\text{ l/s}$ とした場合には、1ヶ月以内に特殊炭充填部が閉塞したため、7月28日以降は通水量を約 0.067 l/s まで減少させた。この流量で約3ヶ月経過した10月22日時点で、特殊炭充填部の通水性が悪化してはいるが、完全な閉塞状態には至っていない。その後、流量は変えずにろ材をセラミック分の多い特殊炭に入れ替えたが、1月28日までの3ヶ月間で閉塞状態に至っていない。図-3、4には、特殊炭充填部による処理前後のSS、BODの変動を示す。さらに、図-5にはSS、BODの浄化率を示す。

表-1 実験期間中の流入雑排水の水質

水 質 項 目	最小値	最大値	平均値
D O (mg/l)	2.67	11.45	6.67
水温 (°C)	8.8	29.6	21.9
S S (mg/l)	4.2	37.6	20.1
C O D (mg/l)	18.1	57.5	35.2
B O D (mg/l)	7.9	28.4	18.0

降は通水量を約 0.067 l/s まで減少させた。この流量で約3ヶ月経過した10月22日時点で、特殊炭充填部の通水性が悪化してはいるが、完全な閉塞状態には至っていない。その後、流量は変えずにろ材をセラミック分の多い特殊炭に入れ替えたが、1月28日までの3ヶ月間で閉塞状態に至っていない。図-3、4には、特殊炭充填部による処理前後のSS、BODの変動を示す。さらに、図-5にはSS、BODの浄化率を示す。

キーワード：水質浄化，ろ過，特殊炭

連 絡 先：〒193-0801 東京都八王子市川口町1540 TEL. (0426)54-4331

率は0～98.1%の間で非常に大きくばらついている。通水量を減少させて施設が安定的に稼働していた7月28日以降のCASE-AのSS浄化率は平均56%であった。ろ材を入れ替えた10月28日以降(CASE-B)も同様の傾向であり、浄化率の平均値は43%であった。BODの浄化効果については、実験開始当初を除いて10～40%の比較的安定した浄化率が得られている。通水量を減少させた7月28日から10月22日までの期間(CASE-A)では平均25%の浄化率が得られており、ろ材を入れ替えた後(CASE-B)の浄化率は平均18%であった。図-6には、流量とSS, BODの浄化率の関係を示す。流量が小さいほど浄化率が高い傾向は現れているが、必ずしも高い相関があるとは言えない。

4. 考察

実験結果より、通水量を0.067 l/s とした場合に比較的安定した浄化効果が得られ、通水量が少ないほど浄化率が高い傾向となっていることから、実験に用いたろ材では、この程度の負荷が適正であると考えられる。また、セラミック分の異なるろ材を用いた場合においても、閉塞までの期間に差はなく、浄化能力も若干低下する程度であった。ここで、通水量0.067 l/s という数値は、単位面積当たり通水量に換算すると0.67 l/s/m^2 となり、礫間接触酸化施設と同等である。また、この場合の滞留時間は、3.75分と非常に短い時間であることから、本施設の浄化効果は、ほとんどろ過のみによって得られ、有機物が微生物に分解される効果はほとんど期待できない。但し、特殊炭充填部を通過する前後でDOが平均2.3 mg/l 減少しており、これは、特殊炭によってろ過され空隙に蓄積した有機物が、徐々に生物的に分解されていることを意味するものと考えられる。

以上のように、ある処理水量に対して礫間接触酸化施設と同等の通水面積を想定した場合に、厚さ30cmの極小規模な施設で礫間接触酸化施設の1/3～1/2の浄化効果を発揮することが確認できた。また、この時メンテナンス頻度は2～3ヶ月に1回であったが、本実験の対象水路が雑排水路であることを考えると、通常の河川水などを対象とする場合には、メンテナンス間隔を本実験よりも長くすることが可能であると考えられる。さらに、本実験施設を礫間接触酸化施設など大規模施設の前処理として用いることも考えられ、その場合、汚濁負荷低減による本体施設の面積縮小や、メンテナンス間隔の拡大を図ることが可能になると考える。

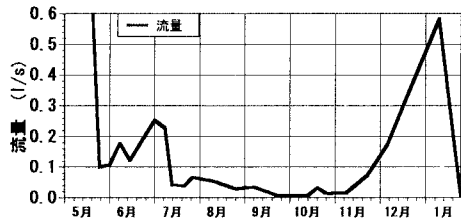


図-2 流量の経時変化

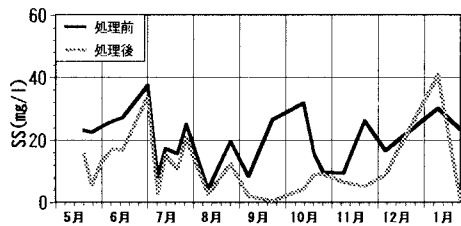


図-3 SSの経時変化

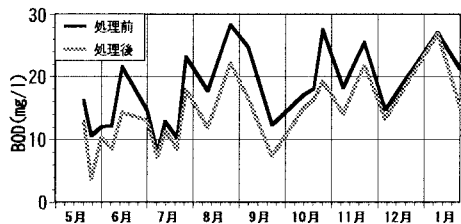


図-4 BODの経時変化

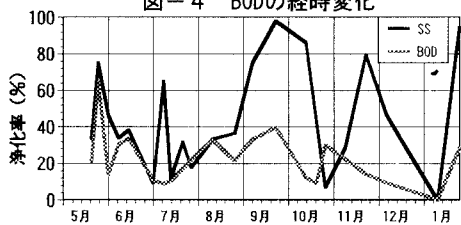


図-5 浄化率の経時変化

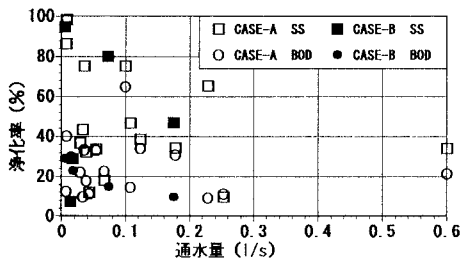


図-6 通水量とSS, BOD浄化率の関係