

(VII-16) 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
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、河川や湖沼の水質浄化を図る目的で、各地で様々な直接浄化施設が設置されている。しかし、一般に水質浄化施設は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、雑排水路が河川に合流する付近で1998年5月11日～10月22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、比較的浮遊物質量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の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、混合した有機物が炭化するように焼成したものである。

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過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0.1㎡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。

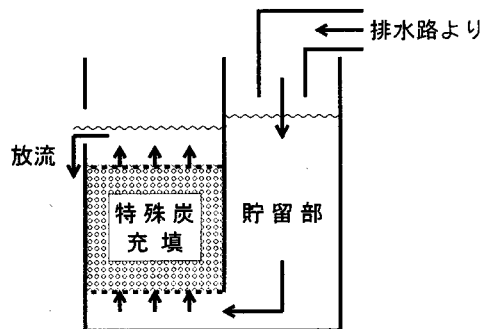


図-1 実験装置断面模式図

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、通水量を6ℓ/sとしたが、約1週間で特殊炭

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	8.91	6.13
水 温 (℃)	20.4	29.6	24.6
S S (mg/ℓ)	4.2	37.6	20.4
C O D (mg/ℓ)	18.1	52.3	29.4
B O D (mg/ℓ)	7.9	28.4	16.3

充填部が閉塞した。5月25日以降、通水量を約0.16ℓ/sまで減少させたところ約1ヶ月後に特殊炭充填部が閉塞した。7月28日以降は通水量を約0.067ℓ/sまでさらに減少させた。この流量では、約3ヶ月経過した実験終了時（10月22日）で、特殊炭充填部の通水性がかなり悪化しているが、完全な閉塞状態に至っていない。ここで、通水量が0.067ℓ/sの場合、実験装置の通水面積：0.1㎡、特殊炭充填厚：0.3m、空隙率：約50%であることから、滞留時間は3.75分と非常に短いものとなる。したがって、本実験施設における浄化機構は、直接的にはろ過のみであり微生物による有機物の分解は期待できない。

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

図-3には、実験期間中のSS、COD、BODの浄化率を示す。また、図-4～6には、貯留部に導水された汚濁水（処理前）と、特殊炭充填部を通過した後（処理後）のSS、COD、BODをそれぞれ示す。まず、図-3、4よりSSの除去効果について見ると、浄化率は6.5～98.1%の間で非常に大きくばらついているが、一般に流入汚水のSS値が大きいための傾向にある。また、通水量を減少させた7月28日以降は、比較的高い浄化率で安定しており、特に9、10月の浄化率が高い。つづいて、図-3、5からCODの浄化効果について見ると、通水量を減少させた7月28日以降に浄化率が上昇し、特に9、10月の浄化率が高くなっている。また、通水流量とCOD浄化率は逆の相関があるように見える。最後に、図-3、6からBODの浄化効果について見る。この場合、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。

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、この通水量時における平均浄化率は、SS：54%，COD：20%，BOD：24%であった。ここで、通水量 0.067 l/s という数値は、実験装置の通水面積が 0.1 m^2 であることから、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の値となる。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、特殊炭充填部を通過する際に水中の有機物が微生物に分解されること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、特殊炭充填部内で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、特殊炭充填厚さ30cmの施設で礫間接触酸化施設の $1/3 \sim 1/2$ の浄化効果を発揮することが確認できた。また、この時のメンテナンス頻度は2～3ヶ月に1回であった。実験対象水路が雑排水路であることを考えると、通常の場合にはさらにメンテナンス間隔が長くなるものと考えられる。

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。

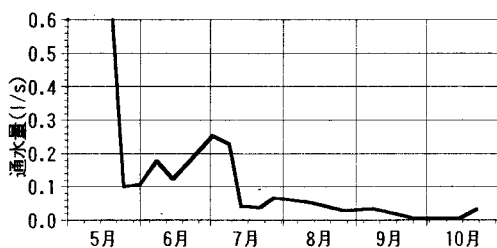


図-2 流量の経時変化

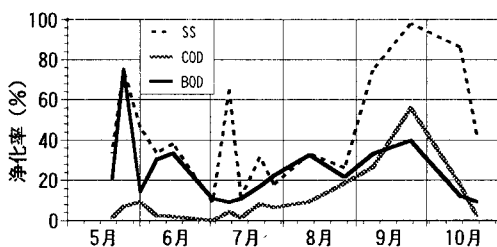


図-3 浄化率の経時変化

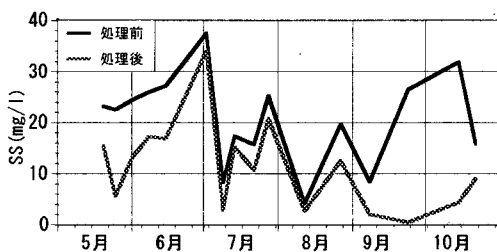


図-4 SSの経時変化

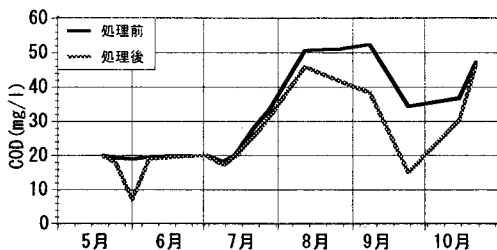


図-5 CODの経時変化

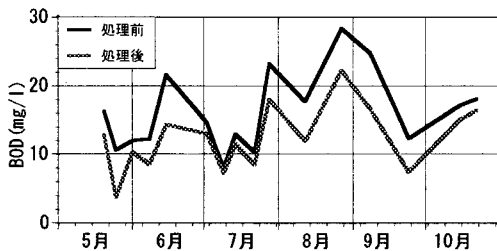


図-6 BODの経時変化