

ダム堆砂と流木チップを用いた焼成体の水質浄化特性について

ハザマ 技術・環境本部 ○正会員 野村 和弘
 中部電力 電力技術研究所 正会員 内藤 斉
 中部電力 電力技術研究所 正会員 本田 章人
 ハザマ 土木事業総本部 正会員 大矢 通弘

1. はじめに

ダム機能維持のために堆積土砂の浚渫が行われる場合があるが、堤体付近の堆積土砂は細粒分が多くかつ有機物が多いため浚渫後の処理が困難で、有効利用できる方法が求められている。既報¹⁾では大井川水系のAダムから発生した浚渫土砂（ダム堆砂）とダム流木（チップ状に破碎）を原料として焼成多孔質材を作成し基本特性について検討したが、今回は水質浄化特性について考察を行ったので報告する。

2. 試験内容

1) 再濁性試験

河川水中における物理的な特性を把握するために、ダム堆砂を粒状（直径約15～20mm）に成型したものを1Lのビーカーに40個投入後、ジャーテスター（写真1）を用いて攪拌（回転数125rpm）し上澄水の水質変化やろ材の崩壊度合いを観察した。試験材料は堆砂に少量の水を加えて球状にしたもの（無処理）とそれを乾燥させたもの（乾燥処理）、それを焼成処理（焼成温度：100、200、400、600、800、1000℃）の計8ケースとし、上澄水の濁度、SS、pH及び試験終了時の崩壊残渣重量を計測した。



写真1 再濁性試験装置

2) ろ過吸着試験

図1に示す試験装置を用い人工調整水を連続通水させ、充填ろ材によるろ過や吸着による水質浄化特性を試験した。試験には堆砂のみと流木チップを20%混入させて焼成した2種類のろ材（直径約15～20mm）を供し、吸着カラム（φ65mm×1,000mm）に嵩容量で1.7Lを充填した。人工調整水はグルコース（16.7 mg/L）、ペプトン（36.7mg/L）を主成分としBODは50mg/L前後である。水量は120ml/minの速度で通水した。

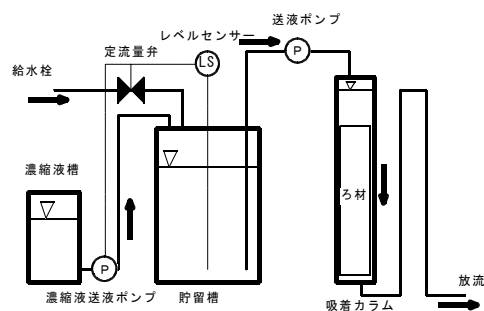


図1 浄化装置の概要

3) 暴露試験

流木チップ20%を混入させた焼成試験体と通常の礫をつくば市を流れる蓮沼川に設置し試験対象物への付着状況を比較した（写真2）。焼成試験体及び礫への付着物重量と試験終了時に検鏡により微小動物及び付着藻類の同定及び計量を行った。試験には概ね直径100mmの焼成試験体及び礫を使用し、試験対象物の表面及び裏面で5cm×5cmのコドラート法により試料の採取を行った。



（焼成試験体） （礫）

写真2 暴露試験状況

キーワード：ダム堆砂、流木、有効利用、焼成、水質浄化、微生物

連絡先：〒305-0822 茨城県つくば市荻間515-1 TEL 0298-58-8820 FAX 0298-58-8829

3. 試験結果

1) 再濁性試験

図2に上澄水の濁度の経時変化を示す。無処理のろ材は試験開始後に崩壊し上澄水が汚濁したが、8h後には大幅に低下し72h後には他のろ材と同程度の低い水準となった。ろ材の崩壊率は無処理で13.7%、焼成処理100℃で1.7%以外はいずれも0.2%以下となり、焼成処理100℃でひび割れが観測された程度であった。72h後の上澄水のSSは最大でも12mg/Lで殆どが3mg/L以下であり、pHは殆どが9以下であった。

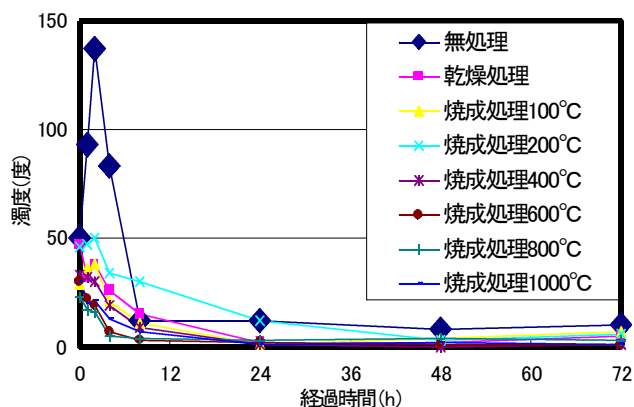


図2 上澄水の濁度の経過

2) ろ過吸着試験

図3にBOD除去率の経時変化を示す。チップを混入させたろ材の方がBOD除去率の立ち上がり早くかつ全期を通じて除去率が安定しており、期間中の除去率も若干良好な結果が得られた。T-N及びT-P除去率は変動が激しいものの、いずれのろ材でも除去率は概ね10%以下の結果であった。処理水のpHは7.0（チップなし）及び6.6（チップ20%）となり中性を示した。

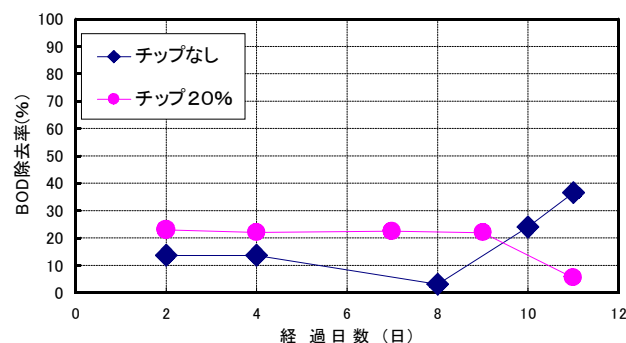


図3 BODの浄化の経過

3) 暴露試験

蓮沼川のBODは2mg/Lと汚濁レベルの高くない河川である。図4に試験対象物を設置後、表面及び裏面の一定区画上の付着物（強熱減量）の経時変化を示す。試験体の個体差や河川の出水の履歴の違いによりばらつきが大きい結果となったが、全体を通じては焼成試験体の方が付着物（強熱減量）が多い傾向がある。微小動物の総個体数としては、区画内に焼成試験体で9,400個体、礫で5,900個体観察された。生物相としては、焼成試験体及び礫でも微小動物の優占種は植物性鞭毛虫類のChlamydomonas属及びEuglena属で繊毛虫類の出現数が多いことが共通である。相違点としては焼成試験体で動物性鞭毛虫類が多く認められた。付着藻類の総個体数としては同様に焼成試験体で1,486,000細胞、礫で693,000細胞が観測された。珪藻類以外の藻類は殆ど観測されず優占種はいずれもMelosira属であり、相違点としては焼成試験体にNitzschia属が礫にはNavicula属が多く出現していた。

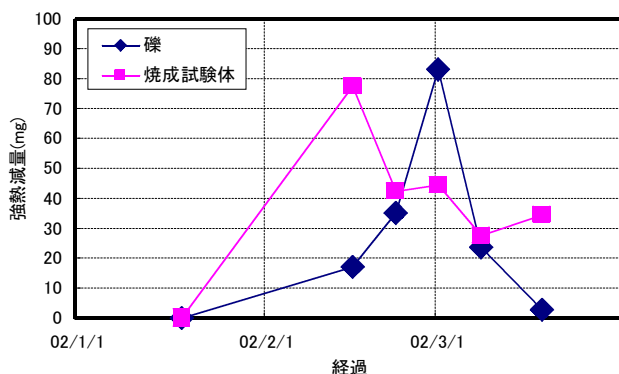


図4 暴露試験結果

4. まとめ

再濁性試験より無処理に比べて乾燥処理や焼成処理をすることにより崩壊性及び濁度の点で水質への影響が少なくなることが確認できた。ろ過吸着試験により流木チップを混入させたろ材の方が初期及び全体のBOD除去率でやや良好な結果が確認できた。暴露試験より現地の環境条件によりばらつきはあるものの、礫に比べて焼成試験体の方が付着物量が多い傾向にあり、微小動物及び付着藻類が多く観測された。今後、対象規模を上げることにより試験精度を向上させた実フィールドにおける確認が必要である。

<参考文献> 1) ダム堆砂と流木チップを用いた焼成体の基本特性について, 大矢通弘, 第56回土木学会年講(2001)