

発泡廃ガラス材のいけす浄化濾材としての適用性に関する研究

佐賀大学理工学部
佐賀大学低平地研究センター
日本建設技術(株)

○学 相浦 聖
正 荒木宏之, 山西博幸
正 田中健太

1.はじめに 前報¹⁾では、未利用資源である発泡廃ガラス材を接触酸化法の接触材として用い、そのSS除去効果並びに濁度改善効果を確認した。発泡廃ガラス材を用いた水質浄化法は多孔質間隙構造を利用し懸濁性物質の濾過効果のみならず溶解性物質の除去効果も期待される。本研究では、水槽(いけす)と河川を対象に実験を行い、発泡廃ガラス材を用いた水質浄化法の浄化能力とその適用可能性について検討した。

2.水槽における検討

2.1 実験装置及び方法 実験装置(いけす)の概略図を図-1に示す。実験装置は幅1,500mm×長さ950mm×高さ980mm、水深920mmである。水槽の下部に接触材を充填し、その下からポンプで海水を汲み上げ、上部から流し込み循環させた。接触材には、発泡廃ガラス材(空隙率44%,比重0.4,粒径2~26.5mm)、水槽の濾過材として一般的に使用されている珊瑚砂(空隙率43%,比重2.3,直径5~15mm×長さ20mm)を用い、接触材を用いない水槽も加え3通りの実験を行った。各水槽ともアジ(平均体長20cm)を15匹ずつ投入し、餌は与えず、曝気した。また、水温を19℃に保った。採水箇所は、水面から500mmの位置とした。測定水質項目は、水温、DO、pH、COD、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-N、PO₄-Pである。

2.2 実験結果及び考察 図-2にSSの経日変化を示す。接触材を用いないものは、SS濃度が上昇しているにもかかわらず、珊瑚砂は約11mg/l、発泡廃ガラス材は約7mg/lと安定して除去されていることがわかる。珊瑚砂に比べ発泡廃ガラス材の方がSS除去効率は高い。

図-3にCODの経日変化を示す。珊瑚砂と発泡廃ガラス材を用いた場合、各々4mg/l、2mg/lで安定している。SSと同様CODも発泡廃ガラス材の方が除去効率が高いことがわかる。実験開始時からCODが除去されていることから、SS除去の寄与が大きいことがわかる。

図-4に発泡廃ガラス材のNの経日変化を示す。8日後頃から硝化が起こればはじめ、NH₄-Nが減少し、NO₂-NとNO₃-Nが上昇した。今回は実験期間が2週間と短かったため、NO₂-Nの減少はみられなかったが、長期間の継続でNO₂-Nの除去も可能であると推測できる。また、硝化が確かめられたことから、生物膜の付着も進行していることがわかった。

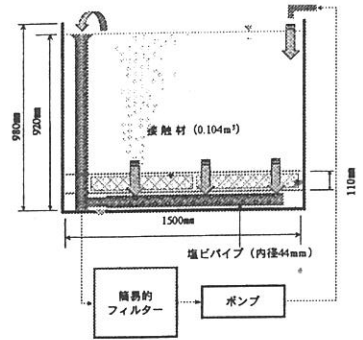


図-1 実験装置(いけす)の概略図

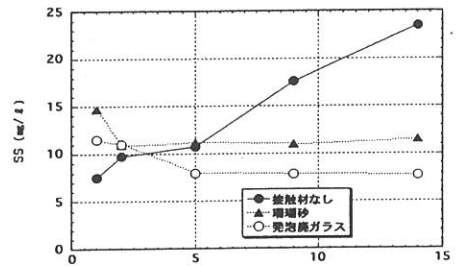


図-2 SSの経日変化

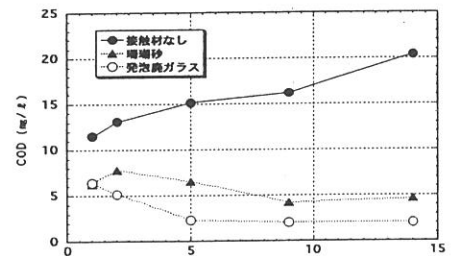


図-3 CODの経日変化

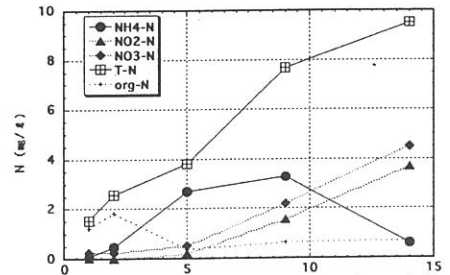


図-4 発泡廃ガラス材のNの経日変化

3. 河川における検討

3.1 実験施設および方法 図-5 に上向流式カラム実験装置を示す。直径 150 mm、高さ 1800 mm の塩ビ製円筒カラムに、粒径 10~20 mm の発泡廃ガラス材を自然充填した。カラム下端から河川水を流入させ、上向流で接触材を通過後、上端から越流させた。流入河川水は佐賀市内の河川からポンプにより汲み上げた。測定水質項目は水温、水頭差、透視度、DO、pH、COD、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-N、PO₄-P、T-P である。HRT は 4 時間となるように定量ポンプで水量を調節した。

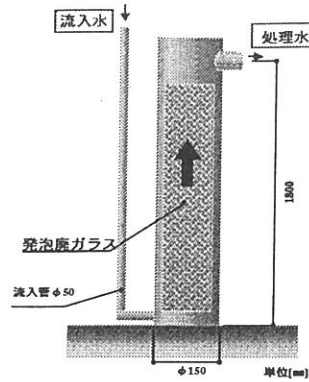


図-5 上向流式カラム実験概略図

3.2 実験結果及び考察 図-6 に透視度及び SS の経日変化を示す。処理水透視度は全て 100 cm 以上であった。流入水 SS は変動が大きく約 20~70 mg/l であった。しかし、流入水 SS の変動にかかわらず、処理水 SS はほぼ 6 mg/l と安定して除去された。実験が進むにつれて除去効率が高くなっているのは、通水時間と共に懸濁性物質が沈降し、SS 濃度の高い層が形成され、それが粒子の捕捉を促進するためと考えられる。なお平均 SS 除去率は約 80% であった。

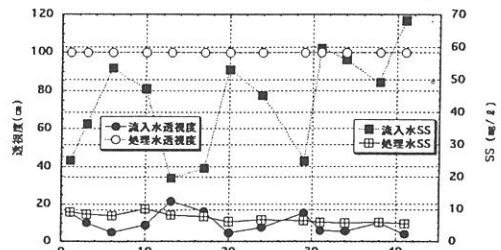


図-6 透視度及び SS の経日変化

図-7 に BOD の経日変化を示す。流入水 BOD は約 4~10 mg/l と変動しているが、処理水 BOD は 24 日を過ぎてから 2 mg/l 程度と安定している。これは、SS 性 BOD の除去だけでなく、生物膜が形成され生物分解が起きたためだと考えられる。なお平均 BOD 除去率は約 60% であった。

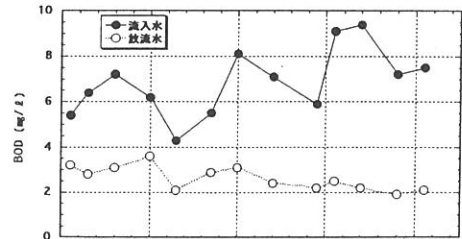


図-7 BOD の経日変化

図-8 に流入水 T-N と処理水の各態 N を累積した値を示す。20 日後頃から硝化により T-N に占める NO₃-N の割合が高くなっている。T-N の除去がみられるのは、SS 性 N の沈降・吸着によるものと考えられる。

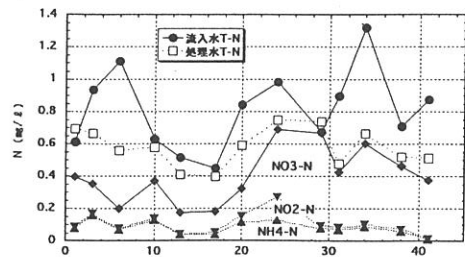


図-8 流入水 T-N と処理水の各態 N

図-9 に P の経日変化を示す。P も N と同様に SS 性 P の除去がほとんどである。実験が進むにつれて T-P に占める PO₄-P の割合が高くなっている。これは、接触材に補足された SS 性 P の加水分解によるものと考えられる。

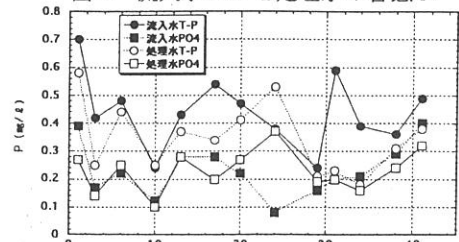


図-9 P の経日変化

4. まとめ 今回の実験で、発泡廃ガラス材を用いた水質浄化法が水槽や河川において適応可能であることを確認できた。今後は、汚濁の進んだ河川など、より長期的かつ実用的な装置で検討していく予定である。

【参考文献】1) 田中, 荒木, 原, 佐藤: ミラクルソルを用いた濁水処理に関する室内実験, 平成 13 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.562-563