

サルボウガイを用いた接触酸化法の水質特性に関する研究

佐賀大学 理工学部 ○学生員 廣松 美希

松尾建設(株) 技術研究所 正会員 松尾 保成

佐賀大学 低平地防災研究センター 正会員 荒木 宏之

佐賀大学 理工学部 正会員 古賀 憲一

1.はじめに

前報¹⁾²⁾では、水産加工場からの廃棄物である赤貝(サルボウガイ)の貝殻は接触酸化法の接触材として十分使用できることを確認した。本研究は、サルボウガイの貝殻を使用した浄化システムの実用化を目的としたミニプラントを製作し、佐賀市内の河川水を対象に水質浄化実験を行った。

2.実験装置及び方法

実験に用いたプラント実験装置を図-1に示す。実験装置は幅 1,300 mm×長さ 5,100 mm×高さ 2,100 mmの鋼鉄製のプラントである。槽内を5つに分離し、下部には堆積汚泥貯留部 300 mmの空間を設けている。第1槽目にはφ150 mmのボール状プラスチック接触材(空隙率 96%,比表面積 53 m²/m³)を充填し、第2槽～5槽目にはサルボウガイの貝殻(空隙率 80%,比表面積 250 m²/m³)を充填した。流入水は佐賀市内の河川からポンプで汲み上げ、第1槽目の底部側面から上向流で流入し、各槽を上向流,下向流交互に連続通水させた。また各槽の接触材底部には散気管が設置されており、曝気による逆流が可能である。

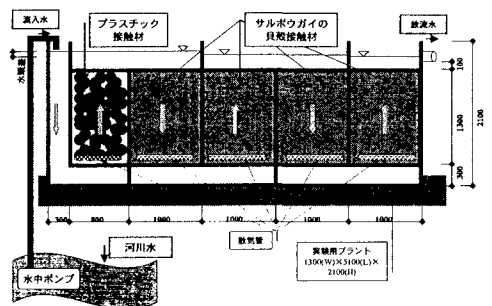


図-1 プラント実験装置

採水個所は流入水と放流水、第1槽目を通じた処理水(処理水 A)、第3槽目を通じた処理水(処理水 B)の4個所とした。測定水質項目は水温、透視度、水頭差、pH、DO、SS、BOD、D-BOD、NH₄-N、NO₃-N、T-N、PO₄-P、T-Pである。HRT(空筒基準)は4時間とした。

3.実験結果及び考察

図-2にpHの経日変化を示す。流入水pHは7.2～7.3の範囲で推移している。放流水pHはサルボウガイの貝殻からのアルカリ度の溶出によりpHが上昇し7.9～8.2の値となっているが、環境基準内であり問題ないものと思われる。実験開始直後にpH8.7まで上昇しているのは、プラント上部を開放していたため、太陽光による藻類の増殖によるものである。その後は遮光している。この影響は放流水DOの上昇にもみられた。

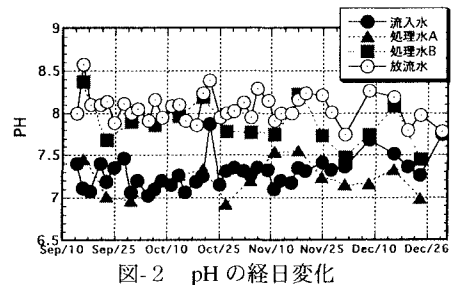


図-2 pHの経日変化

図-3にSSの経日変化を示す。放流水のSS除去率もHRT4hrではほぼ100%の除去が期待できる。実験開始から4ヶ月経過した段階で第1槽と2槽目に汚泥の堆積がみられるが、第1槽目と5槽目の水頭差は4cmほどと低い。

処理水Aが流入水SS濃度より高くなっている個所がある。これは、第1槽と2槽目にミジンコやボウフラなどが大量に発生したため結果的に処理水AのSS濃度を上昇させたもの

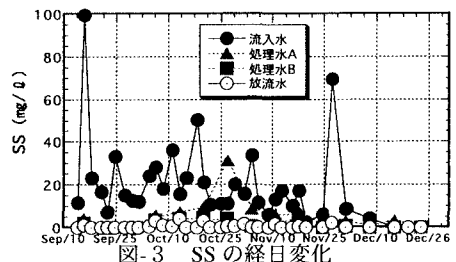


図-3 SSの経日変化

である。処理水 B と放流水に影響はない。この生物発生による影響は BOD,T-N,T-P でもみられた。

図-4,5 に BOD の水質分析結果を示す。流入水 BOD 濃度は 1.5~8 mg/ℓ と大きく変化しているが、放流水は 1 mg/ℓ 前後と安定している。BOD 除去は懸濁性 BOD の沈降・吸着除去に伴ったものだけではなく D-BOD の結果から吸収による生物分解も起きている。BOD 除去率も 50%~95% と高い値を得た。また、本プラント装置は汚泥堆積状況や BOD 除去率から、さらに高濃度の汚濁水にも適応可能であると推測できる。

図-6 に NH₄-N の経日変化を示す。低水温期においても十分硝化が起こっており NH₄-N の除去率は 100% と非常に高い値が得られている。また、採水前日の降雨による影響で流入水 NH₄-N 濃度が一部上昇している個所があるが、このときも NH₄-N の除去は安定している。

図-7 に T-N の経日変化を示す。放流水 T-N は流入水と連動した挙動を示している。プラント槽内全体が好気状態であり、脱窒による T-N 除去は低いものと考えられる。T-N 除去率は 0~40% ほどあるが、ほとんどが SS 性 N の沈降・吸着による除去である。

図-8 に流入水 T-P と除去率の関係を示す。T-P 除去率は流入水 T-P 濃度に依存していることが分かる。流入水 T-P 濃度が高い場合、除去率は最大 70% であった。しかし流入水 T-P が 0.08 mg/ℓ 以下と低くなると堆積汚泥からの PO₄-P の溶出で除去率は低下している。

4.まとめ

本実験は比較的汚濁の低い河川(BOD1.5~8 mg/ℓ)で行った結果、HRT 4 hr で SS 除去率約 100%,平均 BOD 除去率約 80%と高い値を得ることができ、安定した処理成績となった。今後実験を継続し、長期にわたる実験の結果から、滞留時間,除去率,流入水質との関係を把握し、さらに汚泥の詰り状態,貝殻の耐久性など維持管理に関する検討を加える必要がある。

【参考文献】

1) 松尾,荒木,古賀: 赤貝殻を用いた接触酸化法の水質浄化特性に関する基礎的研究,土木学会第 5 3 回年次講演会講演概要集,pp434-435

2) Matsuo,Y.,Araki,H.and Koga,K.(1998).Characteristics of a Water Purification System by the Contact Oxidation Method Using the "Sarubou" Shell.International Symposium on Lowland Technology,pp353-358

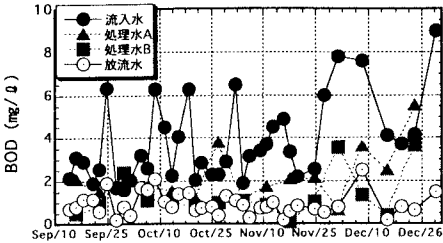


図-4 BOD の経日変化

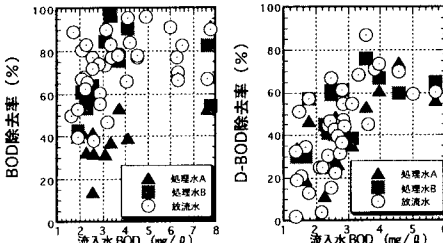


図-5 流入水 BOD,D-BOD と除去率の関係

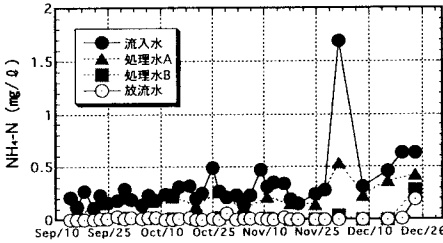


図-6 NH₄-N の経日変化

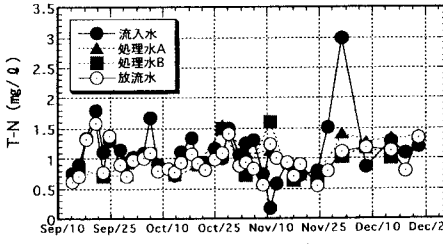


図-7 T-N の経日変化

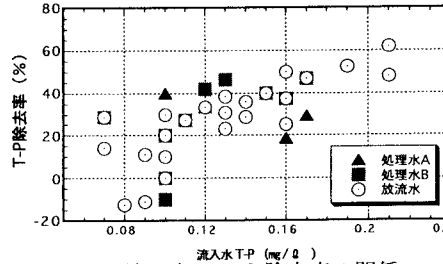


図-8 流入水 T-P と除去率の関係