

サルボウガイを用いた接触酸化法の水質浄化特性に関する研究(Ⅱ) —修景池における浄化能力の検討—

佐賀大学理工学部 学○堤 健一 廣松 美希
松尾建設(株) 技術研究所 正 松尾 保成
佐賀大学低平地防災研究センター 正 荒木 宏之
佐賀大学理工学部 正 古賀 憲一

1. はじめに 公園や堀、あるいはゴルフ場などの修景池は、富栄養化に伴う藻類の異常発生や悪臭、透視度の低下等が問題となることが多い。別報¹⁾では、サルボウガイ殻(産業廃棄物)を用いた接触酸化法の河川における水質浄化特性について検討した。本報では、佐賀市内にある公園の池に実験プラントを設置し、藻類除去を含めた修景池の景観改善を目的とし、その適応可能性と浄化能力について検討を行った。

2. 実験装置及び方法 実験に用いたプラントを図-1に示す。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 53m²/m³)を充填し、第2槽目～5槽目にはサルボウガイ殻(空隙率 80%、比表面積 250 m²/m³)を充填した。HRT(空筒基準)は4時間、処理量は54m³/日とした。

図-2に実験対象池の概略図を示す。実験開始時(9月)には、藻類が異常発生しており、pH9.4、DO15 mg/ℓで、透視度も5度と低く、池内の魚等も確認できない状態であった。対象池は、周囲のクリークから循環水として定期的に

水の補給を行っているが、実験時には循環水を止め、完全に閉鎖水域とした。植物プランクトンの増殖速度から勘案して、実験池におけるプラント処理水の滞留時間が3～5日²⁾となるように、池の一部を土のうで仕切り、実験池(プラントによる浄化対象)と対照池(無処理)とに区分した。実験池の水量は約200m³(面積約500m²、水深約40cm、シルト質底泥厚約20cm)である。採水箇所は実験池、プラント放流水、対照池とした。

3. 実験結果及び考察 図-3に透視度の経日変化を示す。プラント内では実験開始1週目で、污泥堆積層(ブランケットゾーン)及び生物膜が形成されはじめ、放流水透視度は上昇している。その後、放流水透視度は概ね100度以上で安定しているが、実験池透視度は5～10度と低く、対照池の透視度より若干高い程度に留まっている。これは、池の水深が浅い(約40cm)ため、底泥の巻き上げの影響を受けたと考えられた。このことは、水深方向の濁度分布からも確認された。10月24日(図中の破線部)に、事故により池全体の水がなくなったため、再び水を入れ、実験を再開した。その後、実験池の透視度は徐々に上昇し、再注水から2ヶ月経過した段階で透視度90度となり、池の底が明瞭に確認できた。これは後述するように水温低下に伴い藻類の増殖が減少したためとも考えられるが、対照池透視度は10～15度と依然として低いことから、プラントによる浄化効果が大いといえる。

図-4にCODの経日変化を示す。実験開始直後、対象池のCOD

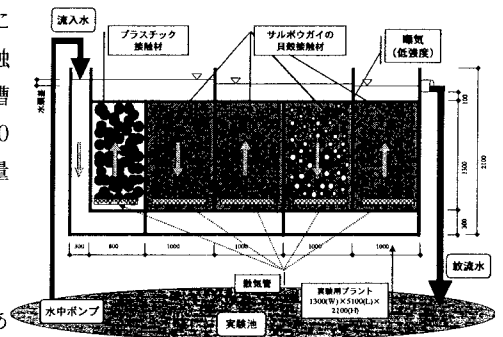


図-1 プラント実験装置

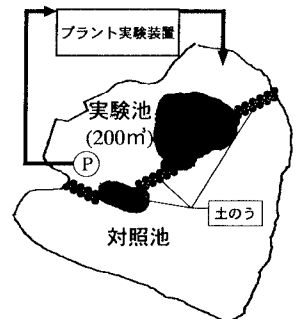


図-2 実験対象池の概略図

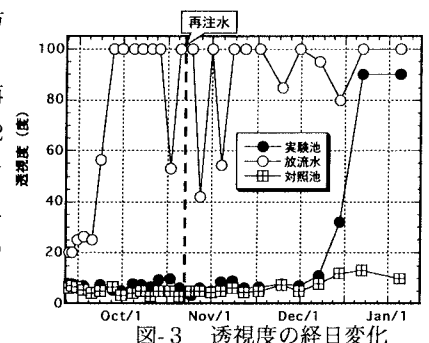


図-3 透視度の経日変化

は 17 mg/ℓ であった。放流水 COD は実験開始後速やかに低下し 6 mg/ℓ 程度となっている。実験池の COD は良好な放流水質により減少し、10 mg/ℓ 程度まで低下している。一方、対照池の COD は藻類の増殖に伴い上昇し、最大 30 mg/ℓ となった。再注水後には実験池、放流水、対照池ともに一旦上昇するが、放流水の回復に伴い、実験池と対照池の COD には差が出ている。11 月に入り、水温低下により藻類の増殖が減少するため、対照池の COD の上昇はさほどないが、10~15 mg/ℓ の値である。これに対して、実験池 COD は放流水とほぼ等しい 5 mg/ℓ まで改善されている。

図-5、6に T-N と T-P の経日変化を示す。対照池 T-N、T-P は実験開始から藻類の増殖に伴い T-N5 mg/ℓ、T-P0.5 mg/ℓ まで上昇したが、再注水後は河川水の流入と水温の低下に伴い徐々に低下した。これに対し、実験池 T-N、T-P は、実験開始後、各々 1 mg/ℓ、0.1 mg/ℓ と良好な放流水質により T-N1.5 mg/ℓ、T-P0.15 mg/ℓ 程度となっている。T-N 除去率は約 30%、T-P 除去率は約 40% であった。プラント内が好気状態であることから、脱窒はほとんど起きておらず、プラント内の T-N 除去は SS 性 N の除去がほとんどである。また、T-N の成分分布において、プラント流入水 T-N のほとんどが有機態 N であるのに対し、放流水 T-N は有機態 N が約 3 割、NO₃-N は約 7 割であった。これは、プラント内で捕捉された SS 性 N が加水分解され、アンモニア化、硝化の過程を経て NO₃-N になったためと考えられる。P も N と同様に SS 性 P の除去がほとんどであるといえる。再注入後は、前述のように藻類の増殖が減少し、実験池 T-N、T-P は対照池より良好な処理水レベルとなっている。以上のことから、本プラントでは藻類発生の原因である N、P の除去が可能であることを確認した。

図-7にクロロフィル a の経日変化を示す。実験開始 2 週目頃から放流水クロロフィル a は 0 μg/ℓ であり、プラント内でクロロフィル a (藻類) はほぼ 100% 除去されている。そのため実験池のクロロフィル a は徐々に減少している。これに対し、対照池では藻類が異常発生し、クロロフィル a は最大 180 μg/ℓ まで上昇した。再注水後、水温の低下に伴い藻類の増殖が減少し、対照池においても藻類は見られなくなった。

4. まとめ 修景池における水質浄化能力について実験検討を行った結果、対照池と比較し、実験池は COD、T-N、T-P、クロロフィル a (藻類) で減少がみられた。これにより、本プラントは藻類除去も可能であり、藻類の異常発生等で問題となっている閉鎖性水域にも適応可能であることを確認した。

謝辞 本研究を進めるにあたり、用地提供等の便宜を図っていただいた佐賀市都市計画課に厚く御礼申し上げます。

【参考文献】1) 廣松, 松尾, 荒木, 古賀, 堤: サルボウガイを用いた接触酸化法の水質浄化特性に関する研究 (I) — 維持管理と設計操作因子に関する検討 —, 平成 11 年度水学会西部支部研究発表会公演概要集
2) 岩佐義朗編: 湖沼工学, 山海堂, pp371, 1990

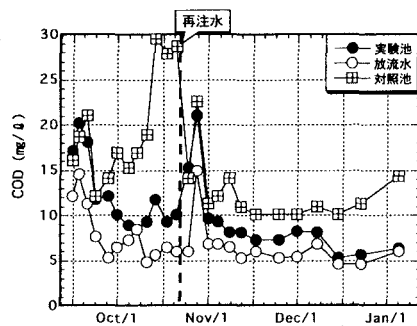


図-4 COD の経日変化

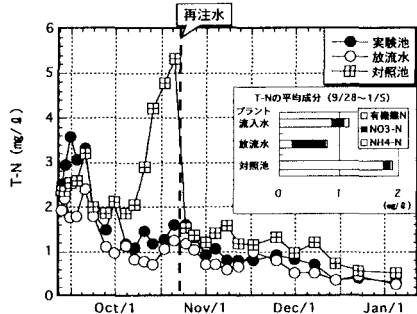


図-5 T-N の経日変化

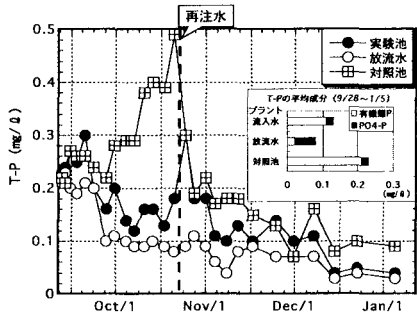


図-6 T-P の経日変化

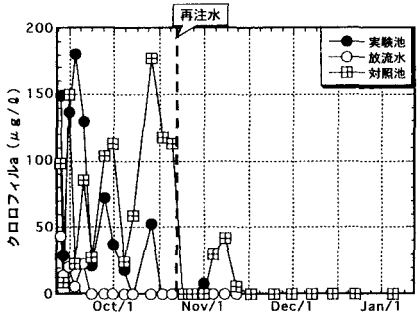


図-7 クロロフィル a の経日変化