

II-639

石積み浄化堤による海水浄化工法の開発

—その2：浄化堤実証施設における水質浄化特性—

(株)大林組技術研究所

○喜田大三 宮岡修二 辻博和

藤井慎吾 石垣衛

(株)大林組土木技術本部

小林真

1. はじめに

報告（その1）では、石積み浄化堤を築造して30～40日経過後より、石積み浄化堤によって囲まれた水域（以後、内水域）の透明度が周辺海域（以後、外水域）に対して良好に維持されていたことを示した。本報告（その2）では、石積み浄化堤による海水浄化特性を明確にするため、内水域と外水域の海水について種々の水質分析を行った結果を報告する。

2. 方法

内水域および外水域において表層水（水深0～50cm）を採取し分析に供した。試水はガラスフィルター（孔径1μm）を用いて、懸濁物質(SS)と溶存物質に別した。水質分析には試水原水とろ液を供試し、懸濁成分の濃度は両分析値の差から求めた。SS濃度、COD_{Mn}の分析方法はJIS K-0102に従い、全窒素(TN)、アモニア態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)、全リン(TP)、リン酸態リン(PO₄-P)、クロロフィル（クロロフィルaとフェオフィチンの含量）については、海洋観測指針に従った。なお、採水ポイントは、SS、CODに関しては原則として1日2回とし、その他の分析は月に1回以上行った。

3. 結果および考察

3.1 懸濁物質の浄化特性

図-1には、内水域および外水域のSS濃度の経日変化を示した。浄化堤を築造して40日が経過した8月中旬より、両者に明瞭な差が確認された。この浄化堤によるSS浄化特性は、

$$\text{浄化率}(\%) = (1 - \text{SS}[\text{内水域}] / \text{SS}[\text{外水域}]) \times 100$$

によって検討した。

築堤後、約1ヶ月を経過した8月上旬では、内水域のSS濃度が外水域に比較してむしろ高くなる状況もみられ、浄化率としては130～70%と明瞭な浄化効果は確認されなかった。これが、8月中下旬にはいると、外水域のSS濃度4～18mg/lに対し浄化率が40～80%と明確な浄化効果がみられるようになった。9月に入ると、海域が貧酸素状態（溶存酸素濃度1mg/l未満）となることが数回あり、9/1には内水域のSS濃度が10mg/lと高くなり、また、9/3、9/5においては浄化効果はないし負の効果がみられた。9月のうち、これらの期間以外では、外水域のSS濃度3～22mg/lに対して30～90%の浄化率がみられた。10月以降は、外水域のSS濃度が10mg/lを越えることは数日しかなく、透明度もほぼ1m以上を維持していたが、その状況下においても、浄化率は、それ以前と同様の結果が得られた。

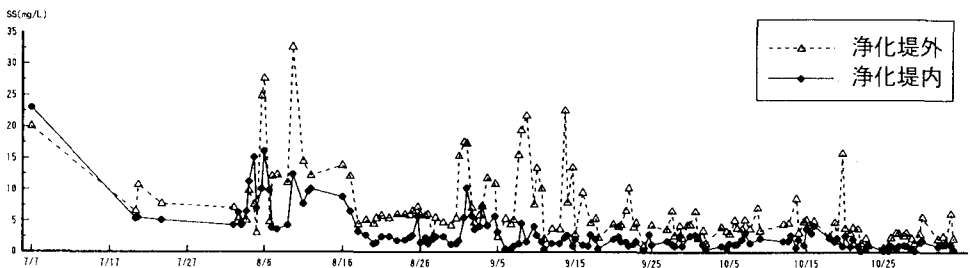


図-1 内水域および外水域のSS濃度の経日変化

3.2 クロフィルの浄化特性

内水域において明瞭なSSの浄化効果がみられたが、このSSの構成成分としては、植物プランクトンをはじめとする有機成分と底質の巻き上がりなどによる土粒子をはじめとした無機成分とが考えられる。図-2は、植物プランクトンの構成成分であるクロフィル濃度をSS濃度に対してプロットしたものである。SSに対するクロフィルの重量百分率は、0.05~1.4%の範囲にあり、既往文献¹⁾の0.5~1.2%とは異なっていた。著者らの別の報告²⁾から推察して、このSSは、植物プランクトンだけでなく、他の成分も含まれていると判定した。

図-3には、横軸に外水域の海水中のクロフィル濃度、縦軸に内水域のクロフィル濃度を取り、その浄化特性を検討した。SSの浄化効果が明瞭ではなかった8月上旬において、内水域のクロフィル濃度が外水域に比べ高くなる状況がみられたが、それ以降は、クロフィルの浄化率は60~95%であった。なお、水中のプランクトンの調査結果についてはその3で報告する。

3.3 CODの浄化特性

CODについては、図-4に示すように、築堤後約50日を経過した8月末より浄化効果が確認され始めた。赤潮の発生などによる外水域のCODの上昇に対して、内水域が受ける影響は小さく、安定して良好な水質を維持した。しかし、9月はじめ、苦潮(貧酸素水塊)の発生により、内水域のCODは上昇した。これは、浄化堤による水質浄化効果が礫に付着した生物群に依存していることを示唆している。

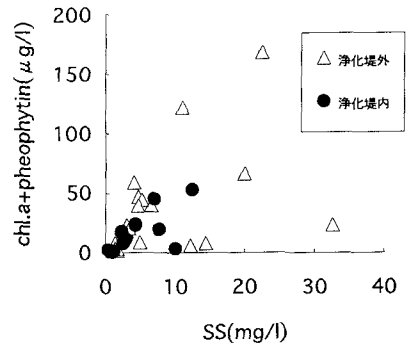


図-2 クロフィルとSSの関係

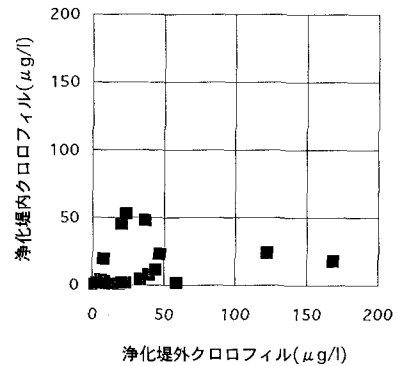


図-3 内水域および外水域のクロフィル濃度

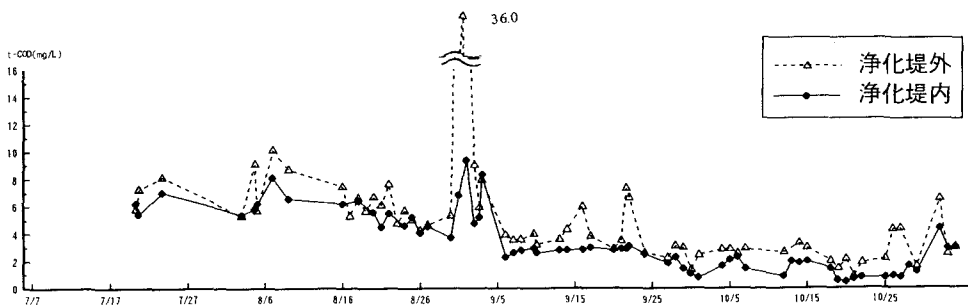


図-4 内水域および外水域のCODの経日変化

4. おわりに

これらの水質の継続調査の結果、石積み浄化堤によって囲まれた内水域は、外水域に比較して、SS濃度、CODが低く維持されていたことが明らかとなった。この調査の中で、浄化堤による海水浄化効果には、礫に付着した生物が関与していることが示唆された。また、本文には記載していないが、窒素、リンについても石積み浄化堤による浄化効果が認められた。

〈参考文献〉1)津野ら, 国立公害研究所研究報告, NO.1, p.80~94, 1977

2)宮岡ら, 日本水環境学会第28回年会講演集, p.396, 1994