

建設省土木研究所 ○小泉 豊

石川芳治

原 義文

1. はじめに

南西諸島の沿岸地域は世界でも有数な珊瑚礁が形成されており、水産資源及び観光資源として保護管理すべき重要なものである。ところが近年丘陵地の開発による土砂の海洋への流出が顕在化し、珊瑚の死滅に端を発した魚介類の減少など沿岸海域の生態系の破壊が進みつつあり、早急に有効な対応が迫られている。そこで、ろ過による微細粒子の捕捉効果について、濁水を長時間通水した場合においてどの様に捕捉効果に変化するか実験を行った。また、実験結果を用いて実際のろ過堤のある沈砂池での捕捉効果を試算した。

2. ろ過による濁水捕捉実験

2.1 実験方法

図-1に示すような模型を製作した。ろ過材としては前回の実験結果¹⁾から粒径の平均が10mmと5mmの砂利2種類を用いた。懸濁物質は沖縄本島北部の溪岸から採取した赤土を使用した。実験時間を6時間とし、ろ過材が時間内に閉塞した場合はそこで実験終了とした。実験ケースは表-1に示す。

2.2 実験結果

ろ過材の砂の粒径が10mmと5mmでは、5mmの方が捕捉率は高い。しかし、通水している時間は10mmの方が長くなる。ろ過材の厚さが薄い場合、通水できる時間は長くなるが、全捕捉率は小さくなる。初期流量が少なくなると全捕捉率が高くなる傾向が見られる。濃度が低くなった場合、通水できる時間は長くなるが、全捕捉率は若干小さくなる。ケース2及びケース6の場合の濃度の時間的变化を図-2に示す。ろ過材部の空隙と捕捉された全赤土量を比較すると約4~5%程度であり、ある断面の空間で目詰まり起こすことにより全体の流量が小さくなっていくものと考えられる。

3. ろ過堤のある沈砂池の捕捉効果の試算

図-3に示すようなろ過堤のある沈砂池を想定し、図-4に示すような濃度変化のある洪水が起こった時の捕捉効果について試算を行った。ろ過堤のろ過材の条件は実験結果から、平均粒径5mmの砂を用いることとした。流量は一定に $0.8\text{ m}^3/\text{s}$ で流れると仮定した。1洪水に出てくる赤土の全量は14.40tである。そのうちろ過堤（ろ過堤での捕捉率は18%と仮定した）によって捕捉される量は5.22tである。また、ろ過堤間の沈砂池（沈砂池での捕捉効果は11%と仮定した）によって捕捉される量は3.58tである。施設全体での捕捉率は61.13%となる。しかし、ろ過実験の目詰まりした結果からろ過堤は上流部で2回、下流部で4回の洪水を受けると目詰まりを起こすことになる。

4. まとめと今後の課題

ろ過材の平均粒径が小さくなるほど捕捉率は高くなるが、通水可能時間は短くなる。メンテナンスの回数と捕捉率の兼ねあいにより、ろ過材の平均粒径を決めることとなる。また、流速が小さくなるほど捕捉率は高くなる。施設の流下断面積を大きくすることにより捕捉率を高めることができる。沈砂池でのろ過堤を含めた、試算によれば、赤土砂の捕捉にかなり有効であることが、認められた。赤土砂の捕捉には、沈砂池＋ろ過堤による他、貯留型砂防ダムによる方法もあり、流域面積、地形条件に応じて、これらを組合わせて、実施していくことになる。

今後、ろ過材についてはメンテナンスコストの負担や環境面を考慮して、分解しやすい有機性の物質やリサイクルが可能な物質を利用していく検討が必要と思われる。また、メンテナンス方法やろ過材の確保、捕捉した赤土の処分方法についても検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 小泉豊、石川芳治、井良沢道也：濁水対策に関する基礎実験、平成3年度砂防学会研究発表会概要集、1991年、p122～p125
- 2) (社)日本下水道協会：下水2次処理水の急速ろ過設計マニュアル、1982年
- 3) 井出哲夫：水処理工学－理論と応用－、1977年

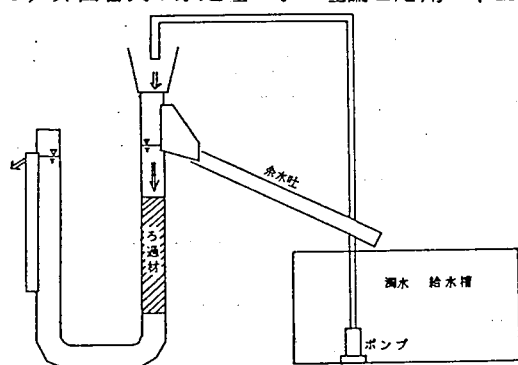


図-1 実験装置

表-1 実験ケース及び実験結果

ケース	ろ過材 材質	粒径 (mm)	厚さ (cm)	濃度 (ppm)	初期 流量 (l/s)	通水 時間 (min)	全土砂量 (g)	捕捉 土砂量 (g)	捕捉率 (%)
1	砂	5	50	3,000	8.0	275	2,649.0	287.5	10.9
2	砂	5	50	3,000	4.0	165	1,134.0	211.4	18.6
3	砂	5	50	3,000	2.0	305	1,110.0	241.2	21.7
4	砂	10	50	3,000	4.0	360	3,480.0	255.2	7.6
5	砂	5	25	3,000	4.0	360	1,947.0	206.1	10.6
6	砂	5	50	1,500	4.0	360	1,351.5	221.7	16.4

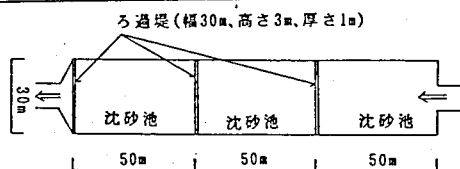


図-3 想定施設

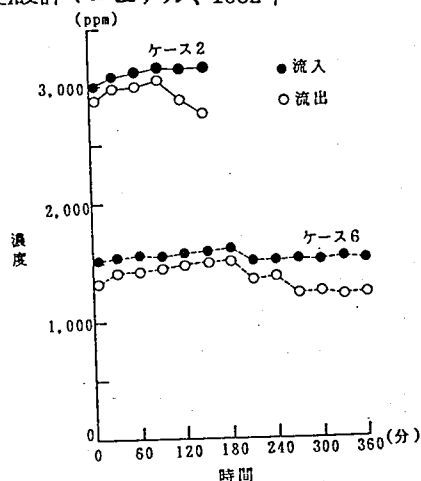


図-2 濃度の時間的変化

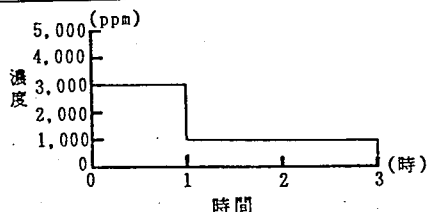


図-4 濃度のハイドログラフ