

海水浄化現地実験における底泥の堆積と性状変化特性について

徳島大学工学部	正会員	上月康則
徳島大学工学部	フェロー	村上仁士
京都大学大学院	正会員	伊藤禎彦
徳島大学大学院	学正員	○北岡茂樹
(株) テトラ	正会員	豊田裕作
徳島大学工学部	正会員	水口裕之

1. はじめに

近年、水質環境の改善を行うことを目的に、海の自然の浄化力を利用した礫間接触酸化法が着目され、研究開発が行われている。礫間接触酸化法による一般的な水質指標については、これまでの研究からその効果や限界が既に明らかになりつつある。その問題点の1つとして、施設内に底泥が堆積することが指摘されている。しかしながら、施設内に堆積する底泥の生成過程は未だ十分に解明されておらず、問題の解決にあたっては、有機物やSSの質および量の変化などの動態に関する検討が必要であろう。

そこで本研究では、海水浄化プラント内の底泥の堆積速度、SSの性状の変化を1年間調査し、その特性について検討した。

2. 実験内容

著者らは独自に製作した海水浄化プラントを小松島港湾内に設置し、その浄化能の定量化を行っている1)。生物付着担体はポーラスコンクリート、普通コンクリートのテストピース(15cmφ×30cm)および古タイヤとし、これらをプラント内に充填した。

底泥の堆積特性を明らかにするために、本研究では、セジメントトラップを用いた底泥の堆積速度2)、クロロフィル-a、SSの粒度試験、SSや底泥のTOC、TN量について測定を行った。なお、底泥の堆積速度の調査期間は1996年9月2日～1997年1月20日であり、TOC、TN量の調査は、静穏時のものは1996年9月2日に、台風時のものは1996年9月17日に、ポーラスコンクリートの付着物およびプラント内外の堆積泥は1996年10月15日に調査を行った。

3. 実験結果

調査期間内の各プラントにおける平均堆積速度とその値から求めた年間堆積量を表-1に示す。

表-1 底泥の堆積速度

	ポーラスコンクリート	タイヤ	普通コンクリート
平均堆積速度 (g/day・m ²)	5.808	19.955	3.121
年間堆積量 (g/年・m ²)	2120.074	7283.703	1139.087

表-1より、平均堆積速度はタイヤが最も大きく、順にポーラスコンクリート、普通コンクリートとなった。タイヤはポーラスコンクリートの3.5倍程度、普通コンクリートの7倍程度の速度でSSが沈降、堆積することがわかった。また、年間堆積量はポーラスコンクリートで2120g/m²、普通コンクリートで1139g/m²、タイヤで7284g/m²のように、プラント内で一年間に堆積する底泥量を把握することができた。

次に、図-1にchl-aとSSの関係を示す。

図-1より、タイヤとプラント外はグラフの傾きが同程度であることから、chl-aは充填物にタイヤを用いても十分に除去されないことがわかる。しかし、ポーラスコンクリート、普通コンクリートではSSの増減に対してchl-aの変動は小さく、傾きがプラント外とくらべて大きかった。つまり、海水が侵入す

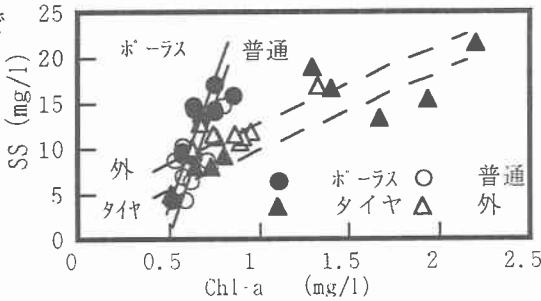


図-1 SSとchl-a

る際に、植物プランクトンは充填材によって捕捉されている。

プラント内に海水が侵入する際にどの粒径のものが捕捉されているかを調査するため、海水中の懸濁物質の粒度試験を行った。図-2に粒度試験の結果を示す。

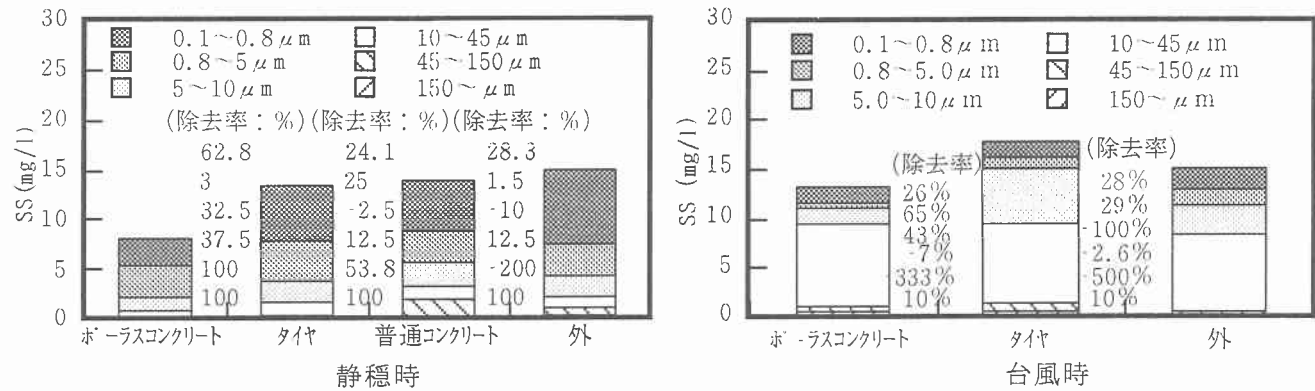


図-2 粒度別のSS

図-2より静穏時では、プラント外に比べて、全てのプラント内で粒径の大きいSSが少なくなっている。特にポーラスコンクリートを担体に用いたものは、最も効果的に、粒径の大きなSSを除去していることがわかった。しかし、台風時にはプラント内外でSS濃度に大きな差がみられず、逆に45~150 μmのSSについては増加していた。このことから、波浪時には、プラント内で底泥が巻き上がっていることがわかる。

プラント内外の懸濁物質、ポーラスコンクリート上の付着物および堆積物のTOC、TNを表-2に示す。

表-2 化学組成

	静穏時		台風時	
	TOC(mg/g)	TN(mg/g)	TOC(mg/g)	TN(mg/g)
プラント外の海水	16.3	1.9	23.0	3.7
プラント内の海水	17.9	1.9	15.5	1.7
プラント外の堆積泥			14.8	1.4
ポーラスコンクリート上付着物			25.3	2.3
プラント内の堆積泥			34.0	2.3

表-2よりプラント内外の海水を比較すると、静穏時でのTOC、TNの濃度は同程度であることから、SS中の有機物は担体を通ずる際には、分解を受けていないことがわかる。ところが台風時にはTOC、TNともにその濃度が低くなっていた。また、プラント外の堆積泥よりプラント内の堆積泥の方がTOCの濃度が高いことからプラント内の底泥は、ポーラスコンクリート上の付着物が剥離、堆積や分解不十分なSSがプラント内に堆積し、底泥化していると考えられる。

4. おわりに

海水浄化プラント内の底泥の堆積速度を測定した結果、1年間にポーラスコンクリートを充填したプラントでは2120g/m²の底泥が堆積することがわかった。海水が本プラント内に侵入する際には、海水中のSSは主に植物プランクトンや粒径の大きなものを中心に捕捉されていることがわかった。また、台風時には底泥の巻き上りや、ポーラスコンクリート上の付着物の剥離が生じていることがわかった。

参考文献

- 1) 村上仁士、伊藤禎彦、水口裕之、上月康則、北岡茂樹、豊田裕作：海水浄化実験プラントを用いた水質浄化能の定量化に関する調査研究、第2回四国支部技術研究発表会講演概要集、pp212~213、(1996)
- 2) 塩沢孝之：内湾における底質と堆積速度、月刊 海洋科学、pp990~995、(1979)