

海底地下杭による大村湾浄化工法

長崎大学工学部 正 後藤 恵之輔
学 湯 義文
学 平 秀樹
学 ○松尾 純一

1. はじめに

長崎県の中央に位置する大村湾は、昔「琴の湖」と呼ばれる程美しく、天然真珠の自生地であった。しかし、近年の生活排水の増加につれヘドロが堆積するほど汚濁が進んでしまい、もはや自然の力では浄化は困難な状況にある。したがって、海底に堆積するヘドロにより被圧されたきれいな地下水を、人工的、強制的に海水内に流入させ、汚濁海水を希釈させようとするのが著者らの提案する「海底地下杭工法」である。ここでは、本工法の有効性を検討するため行った室内模型実験の結果を報告する。

2. 実験方法

1) 実験用データ

海底地下杭を設置しようと考えている場所(津水湾：図-1参照)での有効性を確かめるため、その場所と同じ環境を作り実験する。そのために、過去4年間の海水表面温度並びに塩分濃度、地下水(湾に近い井戸)の温度を調べその平均値を表-1として示す。



図-1 津水湾の位置

表-1 (過去4年間の実測値の平均値)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
海水温度(℃)	9.5	8.8	9.9	15.3	20.7	23.5	27.6	28.9	27.1	22.8	18.4	12.4
塩分濃度(‰)	30.5											
淡水温度(℃)	18.0											

2) 実験装置・原理(図-2)及び手順

- step.0. 導水管*1を、1面のみアクリル板の装置(実験槽)に取り付ける。
- step.1. 地下杭モデルとしてパイプ*2を用い、それを4本*3実験槽に入れる。
- step.2. 砂を実験槽に入れる。
- step.3. 有明粘土を砂の上に被せる。
- step.4. パイプにカバーを被せる。
- step.5. 海水・淡水を表1のように設定する。
- step.6. 淡水(地下水)に水性赤色絵の具を溶かし*4、装置に入れる。
- step.7. 海水を入れる。
- step.8. 塩分濃度計を海底(粘土上)と海水表層に設置する。
- step.9. 実験開始とともにstep.4のカバーを取る。

【補則説明】

- *1 地下水が砂層の隅々まで行き渡るのに必要
- *2 φ100のプラスチック管で、1.5mm径穴を縦横に0.5mm間隔で空けている。
- *3 水温を設定するため、実験を早く完了させる必要がある。
- *4 地下水の湧出状況を観察する。

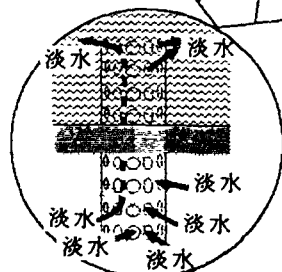
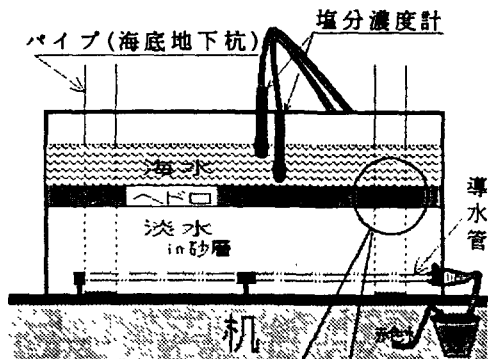


図-2 上：実験装置
下：海底地下杭工法の原理

3) 実験条件・計測方法

本来ならば12回(1月~12月)実験を行うべきだが、本研究では表-1から四季(春・夏・秋・冬)の代表的な3データにより実験を行った。すなわち、夏期は8月、秋(春)期は11月、冬期は2月のデータで代表させ、海水・淡水温度、塩分濃度を設定した。

実験開始から5分間は、塩分濃度計の変化が激しく記録不可能なので、測定結果は実験開始から5分間隔で記録した。

3. 実験結果及び考察

実験は、各々2回行った。各季節の例を下図に示す。

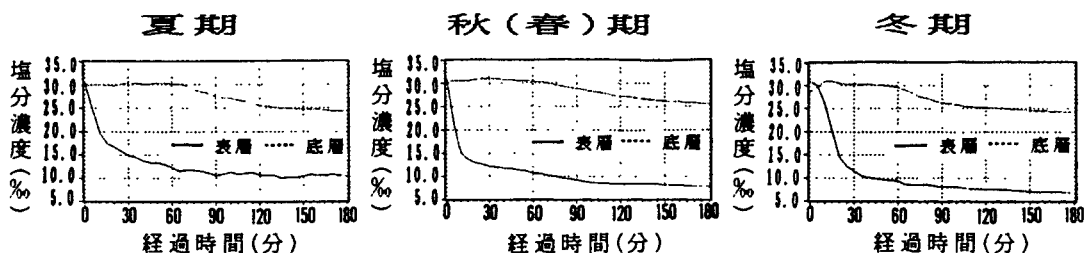
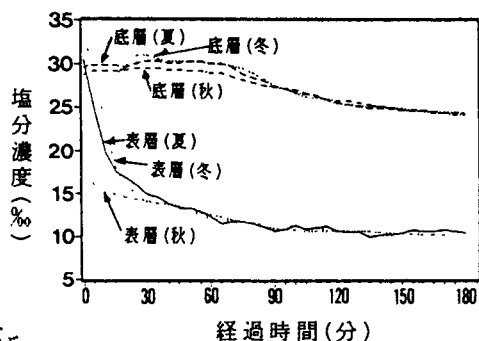


図-3~5に示した各実験データを重ね合わせる(図-6)。図から塩分濃度変化、つまり地下水湧出量は、1年を通じてほぼ一定と分かる。

塩分濃度は、海水表層と底層で大きな差が生じた。湧出した地下水は、海水とほとんど混合することなく、海水表面に浮くものと考えられる。

そのため、実験装置のように狭い閉じられた空間では、地下水が下方へ押しやられるが、実際の大村湾に適用した場合には、浮いたまま拡散する可能性がある。したがってこの工法は、表層底層の海水を攪拌する装置を併用しなければ、海水浄化の効果は小さいと考えられる。



4. おわりに

海底地下杭工法は、海水浄化に対し新しい指針を示すものである。

これまでの実験から、“被圧地下水を海水内に流入させる”方法は提示した。しかし、本来の目的である“海水浄化”には他の技術(海水の表層と底層を攪拌する技術など)を借りる必要があることが判明した。しかし、地下水の噴出力で対流が生じ、他の技術を借りなくても、充分海水浄化能力を発揮する可能性も否定できない。その意味では、海底地下杭工法は海水浄化の有効な工法と成り得る可能性を含んでいるといえる。