

大阪大学工学部 学生員 ○田澤悟郎

大阪大学工学部 学生員 金 種仁

大阪大学工学部 正会員 中辻啓二

1 はじめに

大阪湾の海底地形の特徴は、20m水深までは海岸線と平行に深くなっていることと、いま一つは湾の西部海域に沖ノ瀬と呼ばれる小高い山のような地形が存在することである。前者に関しては、淀川から供給される土砂により形成されることが分かったが（金ら：1996）、後者に関しては淀川からの流出土砂の影響は少ないものと考えられる。そこで、沖ノ瀬の形成機構を明らかにするために、播磨灘を土砂の供給源とするラグランジュ流粒子追跡を実施したので報告する。

2 沖ノ瀬と播磨灘北部地域の底質の関係

図一1は、海底部での表層堆積物の中央粒径値分布を示す。図を見ると、主に $\phi = 6$ の粒径の拡がり、大阪湾の流動に見られる潮汐フロントと海岸線に囲まれているのが分かる。一方、水深の深い西部海域に形成されている沖ノ瀬は $\phi = 2 \sim 4$ である。同様の粒径を持つ土砂で構成されている海域は、主に明石海峡の播磨灘側に見られる。このことから、沖ノ瀬を構成する土砂は、主に明石海峡から運搬されるものであると考えるのがより自然である。

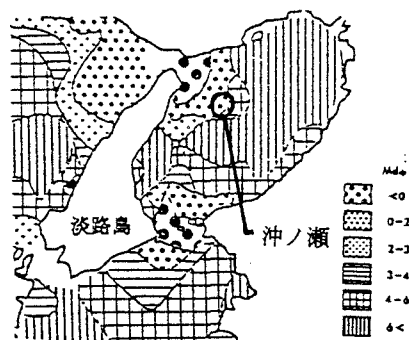
図一2に表層堆積物の分類を示す。明石海峡の播磨灘側で沖ノ瀬と類似する地域を調べると明石川河口付近と淡路島北西岸地域に見られる。よって、この2つの海域を沖ノ瀬を形成する土砂の主な供給源と推定し、粒子追跡を行うことから沖ノ瀬の形成機構について検証する。

3 数値実験の内容

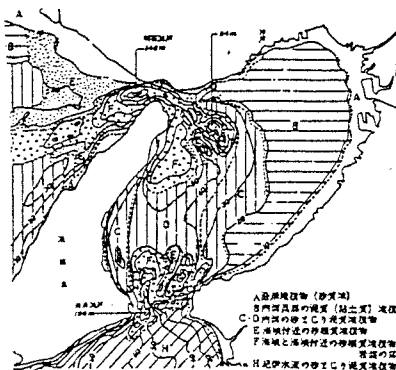
今回の粒子追跡実験では、計算領域を土砂の供給源と考えられる播磨灘を含むことが必要となるため、播磨灘の小豆島、紀伊水道を含む106km四方に設定する。境界での潮位変動の振幅と位相は観測データを用い、河川からの流入水量は夏期平水時の総量 $571\text{m}^3/\text{s}$ として与える。また、明石海峡の播磨灘側の北部、南部海域よりそれぞれ4ヶ所、水表面と海底付近に500個ずつ、合計4000個の粒子を東流最強時1時間後に放流する。放流する粒子は沖ノ瀬を形成する代表粒径 $\phi = 4$ である。

4 計算結果と考察

図一3は放流後1, 6, 60潮汐後の粒子群の水平ならびに垂直分布を示す。上段並びに下段の図はそれぞれ明石川河口から、淡路島北西岸付近から放流した粒子群のシミュレーション結果を示す。明石川から放流した場合、粒子群はI潮汐後にも播磨灘側に存在するが、6潮汐後には潮汐残差流の影響を受けて大阪湾側では沖ノ瀬環流に取り込まれる粒子群と、播磨灘に残留し南北方向に広がる粒子群に分かれる。淡路島北西岸付近から放流した粒子の一部も沖ノ瀬環流に取り込まれることが図から分かる。沖ノ瀬環流は、潮流の非線形性と地形効果に関連して生じる渦が合体を繰り返しながら生成される渦（一般にheadland eddyと呼ばれる）である。水深

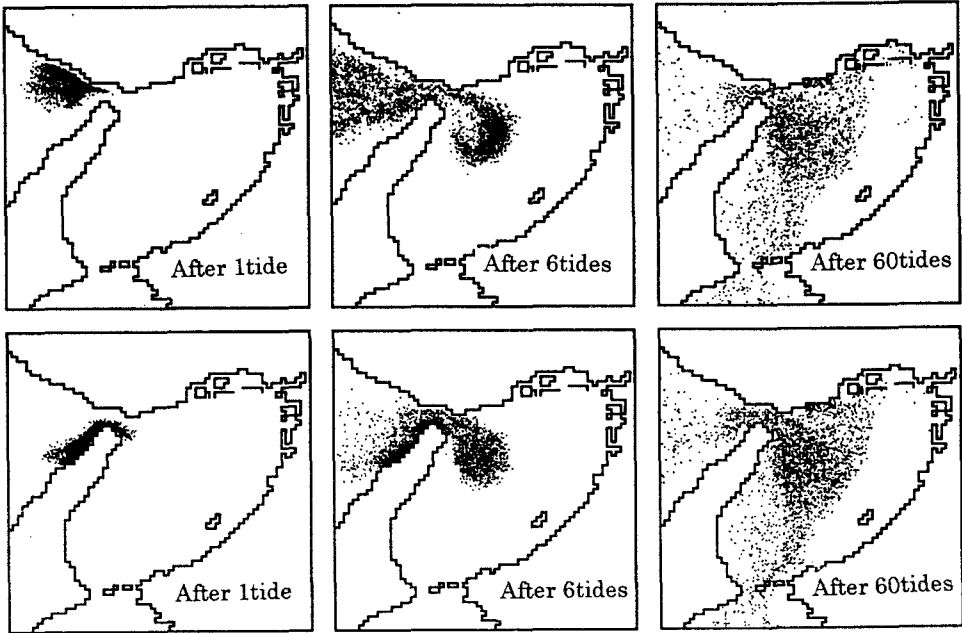


図一1 表層堆積物の中央粒径値分布
(出典：海底地盤、土質工学会関西支部)



図一2 表層堆積物の分類
(出典：海底地盤、土質工学会関西支部)

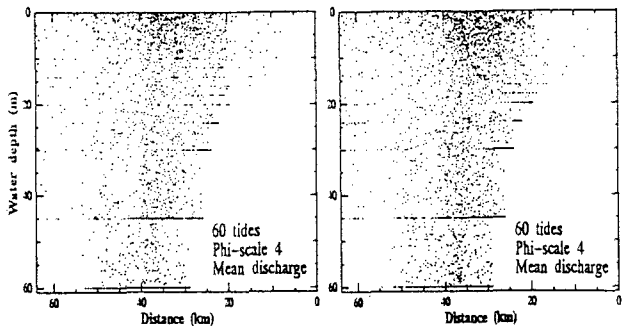
方向にも同様の循環流が形成されている。いわゆる二次的に惹起される流動であるが、Nakatuji・Fujiwara(1997)によれば、沖ノ瀬環流の流速は潮流に匹敵する程度にもなる。一旦、沖ノ瀬に取り込まれた粒子群は、時間の経過とともに沈降する。図一4には、東西方向の横断面に正射影した粒子群の位置を示す。水深45mに横線になっているのが、粒子群の堆積状況を示している。海底部に到達した段階で粒子追跡の対象外であると判断した計算を実施しているの、どの程度堆積したのかを定量的に把握できない。しかし、図一3、4に見られる粒子の密度が高い水域は沖ノ瀬環流に取り込まれた粒子群を示すと考察される。



図一3 粒子追跡の結果Ⅰ（上図は明石川河口で下図は淡路島北西岸付近で粒子を放流した）

5 まとめ

沖ノ瀬の底質と類似する海底特質を持つ海域から粒子を放流した場合、多くの粒子が大阪湾に流入し、その後ほとんどの粒子が沖ノ瀬付近に移動している。また60潮汐後の鉛直分布を見ると15km粒子が帯状に並んでおり、沖ノ瀬環流の直径と同程度であることから、沖ノ瀬環流に強く影響を受けていることが分かる。このように、明石海峡から流入する土砂は沖ノ瀬環流によって輸送され、沖ノ瀬を形成することによって貢献していることが明らかになった。



図一4 粒子追跡の結果Ⅱ（左図は明石川河口で
右図は淡路島北西岸付近で粒子を放流した）

参考文献 Nakatuji k. and Fujiwara T.(1997) :J.Hydraulic Eng.ASCE. (印刷中)
金(1996) : 海岸工学論文集 第43巻 p.336～340