

II-14 半閉鎖性水域における流れ場と浮遊土砂についての一報告

徳島大学工学部

学生会員

○安井勝志

ニタコンサルタント株式会社

正会員

安芸浩資

ニタコンサルタント株式会社

岡田直也

徳島大学工学部

正会員

中野 晋

1. はじめに

本報告は、四国東南部に位置する竹ヶ島海中公園(1972 年指定)の自然再生事業を対象としたものである。徳島県は、平成 15 年 6 月に委員会を設置し、質的劣化の進む竹ヶ島海中公園の自然再生に向けての検討に着手した。これまでの調査では、濁りに強く内湾を好むカワラサングの優占が進んでいること、また、1970 年以降に建設された防波堤により流況が大きく変わり、海水交換機能が海中公園指定当時の半分程度にまで低下していることなどがわかっている¹⁾。

本研究では、海中公園周辺濁りの原因を究明する一つとして、湾内で採取した浮遊土砂と海底堆積土砂の中央粒径、および波浪解析結果を入力値として算定した移動限界粒径と比較した結果について報告する。

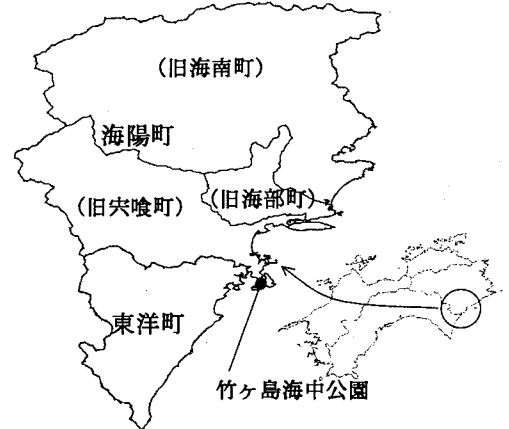


図 1 位置図

2. 浮遊土砂量調査

図 2 に示すセジメントトラップ(以下、セジメントと称する)を竹ヶ島・甲浦湾内の 7 地点(図 3 参照)に設置し、浮遊土砂の粒度分布および質量を求めた。設置期間は、2005 年 9 月 24 日から 2005 年 10 月 9 日の 15 日間で、海象は静穏であった。セジメントで採捕した浮遊土砂量を表 1 に示した。捕砂量の多い順に並べると、 $A>I>B>F \approx D>E>G$ となり、底質が主に岩で形成されている D, E, F, G 地点に比べ、砂である A, B, I 地点で明らかに多いことがわかる。特に、A 地点では他に比べて格段に多い砂が捕捉された。この要因として底質が砂であることや、北側からの流れの影響、および水深が約 2m と浅いことなどが考えられる。

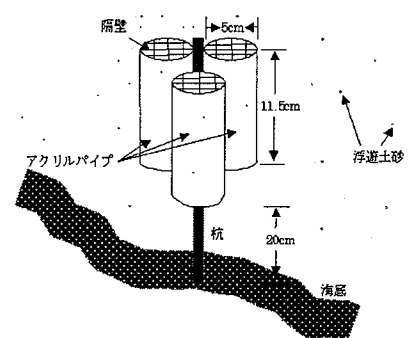


図 2 セジメントの模式図

3. 解析結果

波浪変形解析には、間瀬ら²⁾による、波の回折を考慮した多方向不規則波モデルを使用した。解析領域は、 $4\text{km} \times 4\text{km}$ の領域とし、それを縦横 5m の要素(要素数 640000)で分割した²⁾。

沖波波浪としては、佐喜浜港の波浪観測データ(1990 年 1 月～2000 年 9 月)の内、最も出現確率の高い波高区分である $H=0.0 \sim 1.0\text{m}$ と周期 $T_s=6 \sim 8\text{sec}$ を対象とし、波高 $H=0.5\text{m}$ 、周期 7s を用いた。また、周波数スペクトル及び方向関数には、理論値(JONSWAP スペクトル $\gamma=3.3$, $\delta a=0.07$, $\delta b=0.09$)を与えた。得られた波高分布を入力値として底面波浪流速 u_b と摩擦速

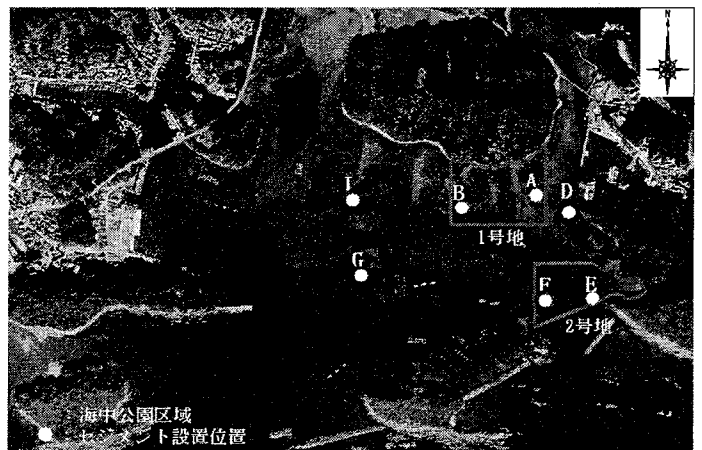


図 3 セジメントの設置位置

度 u_{*c} を算定し、岩垣式を用いて移動限界粒径 D_{50c} を求めた。算定結果を表2に示した。表2には、浮遊土砂と海底堆積土砂の中央粒径も併記した。表より、湾奥部であるにもかかわらず、A地点の D_{50c} が突出して大きいことがわかる。図4は u_b に対して D_{50f} と D_{50s} をプロットしたものである。図よりA,D,F地点については D_{50f} と D_{50s} の差が他と異なることから、それぞれ個別の流動場を持っていることが伺える。他のB,D,G,I地点については、 D_{50f} と D_{50s} の違いに概ね同様の傾向がでており、波浪の影響度合いが似通ったものであったことがわかる。図5には D_{50c} と D_{50s} の関係を整理した。図よりA点を除き、 D_{50c} よりも D_{50s} の方が大きく、解析の入力条件とした $H=0.5m$ を越える波高があったことがわかる。一方、A点では D_{50c} に比べ D_{50s} が小さく、波浪により巻き上げられA地点から流出する以上の微細粒子が、潮流等により流入している可能性を示唆するものである。

表1 各地点の浮遊土砂量比較

地点名	捕砂量(g)	捕砂量比(対G)
A地点	27.32	50.6
B地点	8.51	15.8
D地点	6.03	11.2
E地点	2.81	5.2
F地点	6.31	11.7
G地点	0.54	1.0
I地点	13.61	25.2

表2 各地点の中央粒径 D_{50} の比較

地点名	A	B	D	E	F	G	F
水深(DL+1.09m)(m)	2.12	5.09	4.81	5.25	5.69	5.35	5.38
波高(m)	0.402	0.344	0.196	0.482	0.320	0.386	0.311
底面波浪流速 u_b (m/s)	0.411	0.282	0.137	0.255	0.179	0.23	0.184
移動限界粒径 D_{50c} (mm)	1.618	0.617	0.063	1.039	0.348	0.708	0.372
浮遊土砂 D_{50f} (mm)	0.186	0.058	0.065	0.058	0.799	0.039	0.082
海底堆積土砂 D_{50s} (mm)	0.380	0.831	0.205	1.252	0.742	0.813	0.893

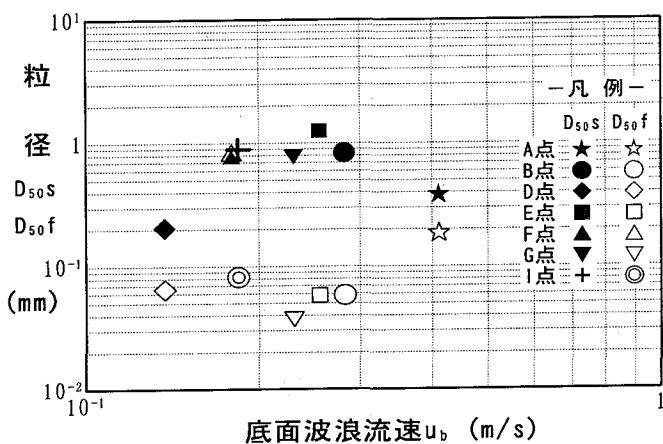


図4 u_b と D_{50f} , D_{50s} の関係図

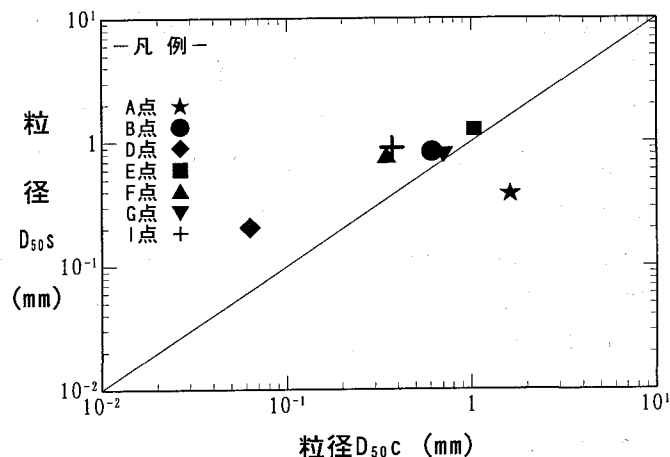


図5 D_{50c} と D_{50s} の関係図

4. おわりに

本研究では、海中公園周辺海域の濁りの原因を究明するための一つとして、竹ヶ島・甲浦湾内7地点での浮遊土砂と海底堆積土砂の粒度分布を求め、波浪解析結果を入力値として算定した移動限界粒径と比較した。しかし、浮遊土砂は、波浪による流れだけでなく、潮流など、沿岸の流れ全般に支配されると考えられることから、それらを踏まえた比較検討が不可欠である。今後、潮流の影響を考慮した検討を行うことから、海中公園周辺の濁りの原因について究明していく予定である。

謝辞： 本研究には、徳島県、竹ヶ島海中公園自然再生協議会・専門部会や事務局など、多くの方々の御協力によりなされたものであることを記すとともに、深甚なる謝意を表します。

参考文献：

- 1)中野ほか：四国東部のサンゴ生息海域における環境改善方針についての検討，海洋開発論文集，20，293-298，2004。
- 2)間瀬ほか：波の回折を考慮した多方向不規則波の変形計算モデルに関する研究，土論，628/Ⅱ-48，177-180，1999。