

関西国際空港周辺海域における底質の性状変化について

株式会社パスコ¹ 正会員 宮本 六男
関西国際空港株式会社² 正会員 白石 修章
運輸省第四港湾建設局³ 非会員 養父 恒夫
株式会社パスコ¹ 非会員 雑賀 修一

1. はじめに 関西国際空港は、航空機騒音問題を解決し、24 時間運用可能とするよう世界初の本格的海上空港として大阪湾泉州沖に計画され、'94 年 9 月に開港した。「環境に優しい空港」のキャッチフレーズのとおり周辺環境を保全する観点から、工事中はもちろん、建設後についても、陸・海域において広範な環境項目についての調査が行われてきている。

その環境調査の一環として行われた空港島周辺海域における事前調査及び工事中、供用開始後の監視調査で調べた底質の変化をとりまとめたところ、空港島Ⅰ期工事着工前にシルト分増加・粘土分減少の粗粒化現象が生じ、その後緩やかな微粒化が進むという事実が認められた。

本報告は、大阪湾を場とした様々な人為的・自然的要因の中からこの現象を支配しうる要因について、既存資料を基に検討するものである。

2. 調査方法 本空港周辺海域における、事前調査として底質等については、Ⅰ期工事着手前の'83 年 8 月から'85 年 1 月の間に計 4 回、環境監視として'86 年 8 月以降'92 年 2 月まで約 3 ケ月毎に実施された。なお、'98 年 5 月以降はⅡ期事業の事前調査が開始されている。

底質調査点は、環境監視調査において、図 1 に示すように空港島護岸から約 1km 離れて 4 点が設けられ、事前調査においてはこの 4 定点と一致しないため、近傍の調査点を対応させた。

底質の採取・分析方法は調査期間を通じて統一されており、調査船上からスミス・マッキンタイヤ型採泥器(採泥面積約 0.05m²)を用いて 3 回採泥を行い、異物を取り除き、混合したものを分析試料とした。分析項目は、粒度組成、強熱減量、硫化物、COD、T-N、T-P、底生生物等である。

3. 結果 各分析項目の内、'83 年 1 月から'99 年 8 月までの粒度組成の経時変化を図 2 の下段に図示した。これによれば、'85 年 1 月以前は、粘土が 40～50%、シルトが 50～60%であり、シルト分と粘土分の比率がほぼ等しい状態であったが、'86 年 8 月にはシルトが 80%前後と高くなり、粘土が 20%前後と低くなって急に粗粒化した。その後'93 年にかけては、粘土分が増加し、シルト分が減少する緩やかな微粒化が認められる。また、'93 年から 1995 年 2 月にかけては、'85 年 1 月以前と同様にシルト分と粘土分の比率がほぼ等しい状態に戻ったが、'99 年 5 月に再びシルト分の増加が認められる。

4. 考察 1) 粗粒化について：この底質性状の変化の要因について、他の分析項目や既存資料から検討を行った結果、淀川等河川からの出水時の流入土砂の増大が最も有力であると推察された。その根拠としては次の 5 点があげられる。

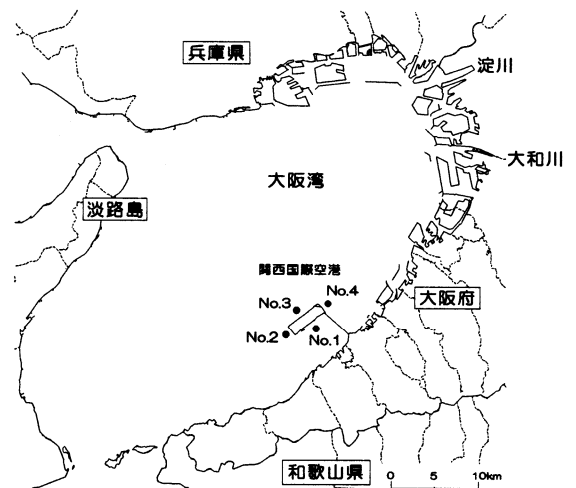


図 1 調査地点位置図 (●)

キーワード：底質、粒度組成、環境監視、流入土砂

連絡先 1：〒158-0097 東京都世田谷区用賀 2-41-18・Tel:03-3709-7831・Fax:03-3709-7864

2：〒549-0001 大阪府泉佐野市泉州空港北 1 番地・Tel:0724-55-4007・Fax:0724-55-4043

3：〒850-0961 長崎県長崎市小ヶ倉町 3-76-72・Tel:095-878-5175・Fax:095-834-5437

- (1) 粒度組成比率が大きく変化した時期（'85年1月～'86年8月）と、河川流入負荷量増大の時期（'85年6月～7月）が一致する。また、その後、'93年8月、'99年6月にも粗粒化が生じているが、その直前には出水が記録されている。
- (2) 図2中段に示した公共用水域水質測定値（月データ）から当該海域の濁度の経時変化を見ると、'85年6月、7月、'89年9月、'93年9月及び'97年9月の出水後において、各々顕著なピークが見られる。
- (3) 粒度組成の変化と対応して、底質の化学的酸素要求量（COD）も同時期に増加及び減少しており、底質中の有機物量増大についても、同時に生じたことがうかがえる。
- (4) 生物遺骸の沈降による底質微粒化が考えられる赤潮の発生状況、周辺海域における埋立や浚渫工事（粗粒化、微粒化いずれにも影響）の実施時期及び波浪状況・波浪による巻上げ（粗粒化）の可能性を検討した結果、いずれも粒度組成の変化時期との対応はみられず、粒度組成変化の要因である可能性は低いものと考えられる。
- (5) 大阪湾には東岸沿いに南流する恒流が存在し、淀川や大和川の河口から空港島周辺まで直線的に、物質を運ぶ流速を有している。なお、これに関連する知見として、星加(1995)¹⁾は炭素同位体を指標にして、陸地起源の懸濁粒子は、淀川河口部から南方向の海岸沿いと神戸沖から南西方向に向かって淡路島の中央部の沿岸域に堆積するとしている。また、金・中辻・村岡(1996)²⁾は粒径別数値予測により、洪水時、淀川から大阪湾に

流入する土砂のシルト分は洪水流によっても明石側には拡がらず、六甲アイランド沖から空港島周辺に至る水深10～14mの海底に重畳して堆積するとしている。

2) 微粒化について：大阪湾等の内湾は、平常時、平水流量の河川から流下する微粒子やプランクトン等生物の遺骸が沈降していく堆積環境にある。この穏やかな海域にも数年～数十年に一回の大洪水により粗粒子が流入・拡散したり、大時化の波浪や流れによる巻上げ、剥離、移流することにより、表層下の粗粒分が現れて粗粒化する一時的擾乱が起こる。

金・中辻・村岡(1997)³⁾は、淀川から大阪湾に流入する粘土等は洪水流

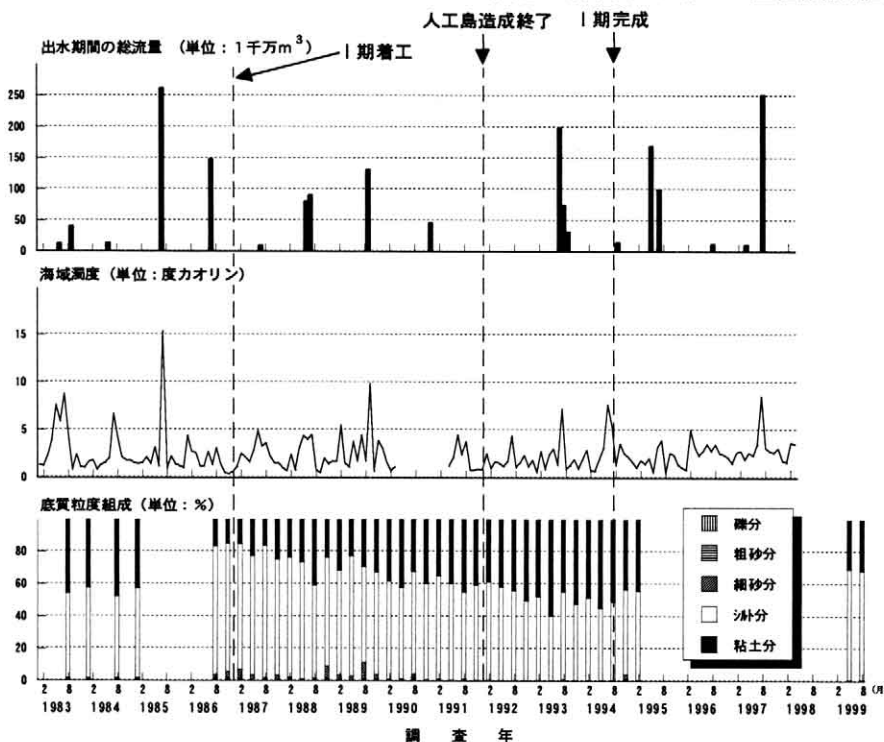


図2 出水期間の総流量、濁度及び粒度組成の経時変化

により一旦湾央まで輸送され、沈降するが、大半は波浪による巻上げや海底近傍の流れによって再び湾奥に運搬され、最終的に淀川からの流入土砂が大阪湾東部海域の緩やかな海底地形を形成するとし、この現象を河川流量の多い閉鎖性海域に特徴的に見られるエスチュアリー循環によるものであると説明している。

本検討の対象とした底質の微粒化はこのような長期的な変動の表れであると考えられる。

今回の検討により、空港島建設など大規模な事業が周辺環境に与える影響評価を検討する際の、広範囲かつ長期間にわたる環境調査の重要性が示されたと言える。今後、本検討内容を深めるためには、出水時の河川及び海域におけるSS濃度分布や、出水時前後の底質性状の比較などを行う必要があると考えられる。

参考文献：1) 星加 章：沿岸域の内部生産と有機汚染の現状，公開シンポジウム沿岸環境管理の将来像，瀬戸内海を中心として，pp.29-37，1995。2) 金 種仁・中辻啓二・村岡浩爾：大阪湾の底質特性と淀川洪水時の挙動特性との関連性，海岸工学論文集第43巻，pp.336-340，1996。3) 金 種仁・中辻啓二・村岡浩爾：大阪湾の沖ノ瀬の形成機構と残差流系との関連性，海岸工学論文集第44巻，pp.406-410，1997。