

# 流出重油の漂跡と海底堆積物

大嶋和雄・小野寺公児・有田正史

## はじめに

昭和49年12月19日 「汚染底質調査技術の研究」(国立機関公害防止等試験研究)の海上調査研究を行なうため 小松島港を「わかしお」で出港してまもなく テレビ・ニュースで 三菱石油水島製油所で事故が発生し 大量の重油が水島港に流れ込み 備讃瀬戸に向って重油が拡散しているとの報道があった。播磨灘に重油が流れて来るのは時間の問題であると予想されたので 重油が海底に沈積する直前の底質の実態把握をするため 初年度の主研究対象海域を 大阪湾から播磨灘に変えた。

瀬戸内海の海洋環境汚染は これまでも赤潮の頻発発生として問題となっていたが この重油流出事故は それに追い打ちをかけるものであった。この事故は 油流出事故としては その被害の大きさ・被害海域の広がり・その後の海洋生態環境に及ぼす影響など 類例を見ない大きな事故となったことは 新聞・テレビ報道で知られる通りである(第1表)。

政府の石油流出事故現地対策本部の推定する瀬戸内海へ流出した重油 7,500~9,500kl は 備讃瀬戸および播磨灘南部を油づけにした。湯本(1975)の流出油拡散

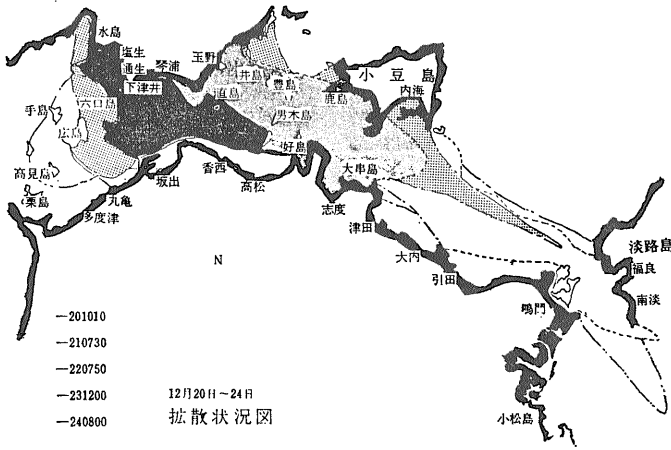
状況報告によると 風潮によって 重油は備讃海域に広く拡散し 21日には小豆島南方に 22日朝には鳴門海峡北口付近に達し 23日には流出油の一部が鳴門海峡を経て紀伊水道に南下した。流出油の範囲は 12月23~24日頃に その拡散範囲が最大となったが 水島~手島~佐柳島~三崎を結ぶ線以西には拡散しなかった(第1図)。沿岸に漂着した重油は 12月23日頃から暗褐色のスラッジ状を呈し 潮目に沿うものは 12月29日頃から その他の海面のものは1月6日頃からスラッジ状を呈しはじめた。この海面上でスラッジ化し 回収されずに海底に沈積した重油は 今後 海洋生態環境に如何なる影響を与えるか また環境回復・保全のために如何なる対策を講じなければならないか 深刻な問題となっている。しかし対策を講ずるにしても 海底におけるスラッジ化した油濁物質の分布および挙動の実態を把握することが必要である。このようなスラッジ化した油濁物質を含む汚染物質の海底での分布は 肉眼では見えないため その実態はなかなか把握できない。現在までのところ油濁物質・ヘドロを含む液相状汚染底質の効果的な調査技術は 確立していない。「汚染底質調査技術の研究」は このような実態不明の汚染底質の効果的・系統的な

第1表 三菱石油流出油による漁業関係被害状況(50.1.5現在)

瀬戸内海漁業調整事務局

区 分		岡 山	香 川	徳 島	兵 庫	計	
回収に要した経費			269,411				
養殖被害	施設被害		865,274	164,650			
	生産被害	のり	53,000枚 3,717,000	119,592枚 5,025,259	776,764	7,720柵 556,000	
		わかめ	44,000 11,000	幹縄 122,490m 84,201	301,239	幹縄 879,310m 703,000	
		はまち	20,000尾 20,000	930,166尾 538,687	19,809	415,000尾 126,000	
		その他		332,122			
漁船休業被害	延金		82,258隻 1,401,173	661,246	200,000		
その他			87,480	115,401			
合 計		3,748,000	8,603,607	2,039,109	1,585,000	15,975,716	

(注) 1. 金額単位は千円  
 2. 香川の生産被害の不明分は入っていない  
 3. 施設被害はのり わかめ はまち その他の合計  
 4. その他は 県により内容が異なるが主なるものは調査経費漁船漁具の油濁被害等である  
 5. 上記の被害状況は中間集計として発表されたものである



第1図 流出重油の拡散状況図 湯本(1975)原図

調査方法および採泥技術の確立を目的としている(大嶋ほか1975)。

これまでの底質調査の経験から 汚染底質には 俗称「ヘドロ」と呼ばれる通常の採泥器では採取されない液相状汚染底質と 汚染物質が泥粒子に吸着して沈積した固相状汚染底質とがある事が判明している。 調査対象とする汚染底質とは「人間によって直接あるいは間接に海洋堆積環境に運び込まれた物質であって 生物資源・人間の健康および漁業などの活動に有害な影響を及ぼしあるいは海水との交換において 海水の質や快適さをそこなう物質を異常に含む底質を汚染底質」と定義する。 汚染物質としては 生産活動の多様化にともなって いろいろなものがあるが 現在までに異常含有に達している汚染物質には 次のようなものがある(第2表)。 49年度は 流出重油沈積前の 固相状態の汚染底質を対象として 次のような研究を行なった。

1. 音響機器による堆積物の連続層厚探查技術

第2表 汚染物質として顕在化しているもの

形 状	汚 染 物 質	汚 染 源	汚 染 底 質	海 域
コロイド粗大分散系	パルプ廃液 油濁物質、スラッジ 都市下水処理物	工業生産 都市下水	液相状汚染底質 ヘドロ	田子の浦・佐伯湾 油流出海域 東京湾
溶液低分子分散系	重金属類廃液 高分子化合物廃液(P. C. B) 農薬(D. D. T B. H. C)	工業生産 農業	固相状汚染底質	八代海水俣 尖道湖・琵琶湖
粉 体	セメント粉塵 アルミニウム赤泥	工業生産	固相状汚染底質	セメント工場 前面海域
大型異物	プラスチック	農業	固 体	高知県沖合

その他 土木工事にともなう土砂投棄 農業開発にともなう表土の流出 漁業養殖のための過剰餌・肥料

2. 不攪乱柱状試料採取技術

3. <sup>210</sup>Pb 法による堆積速度の測定技術

この研究の海上調査開始の前日に 水島製油所から流出した重油は 本調査による播磨灘の現世堆積物層厚分布図の厚層域の上部を流れていった事が確認された。 すなわち 潮汐流で運搬される汚染物質粒子は その海洋環境に支配された堆積物粒子と同じ挙動をとるので堆積物の層厚分布・粒度組成から経年的な海況変化を推定することができる。 したがって 海面に流出した油濁物質は 主として播磨灘における現世泥質堆積物厚層域に沈積したものと推

定される。

浮遊・懸濁物質を運搬する潮汐流の資料なくして 泥質堆積物の層厚分布・汚染物質の沈積実態を知ることはできない。 しかし 潮汐流の流速・流向は非常に変化が大きく その上 限られた流速計での観測であるため実態把握がむづかしく 模型実験による相似現象で海況をとらえようとしているのが現状である。 とくに 瀬戸内海全体の海況については 水温・塩分濃度分布を基礎として推定する程度であって 確実な事はわからない。 また 底質の粒度組成から海況を云々する場合もその底質が現海況下で 運搬・沈積したものであるならば意味があるが 2万年前の低海水準から現海水準に至る各海水準変化に対応した 古い堆積環境において堆積したものであるならば 軽卒に 底質から現海況を判断することはできない。 すなわち 瀬戸内海堆積環境形成史と底質の特性を総合的に解析することによって はじめて現海況および何故 油濁物質が播磨灘南部に沈積しなければならなかったのかが明らかになるのである。 小論では 堆積物の調査研究から明らかになった瀬戸内海東

部の形成史を基にして 流出重油の漂跡と海成堆積物の分布について記述する。

調 査 方 法

調査には芙蓉海洋開発株式会社の「わかしお」(高木光郎船長 約360トン)を傭船して あらかじめ設定した 5~7kmの格子状地形・堆積物調査測線に沿って音響機器による連続調査を行ない 測線の交点では底質試料の採泥を行なった(第2図)。 海底地形は 29kHzの精密音響測深器(沖電気) 堆積物の層厚分布調査は 3.5kHz 地層

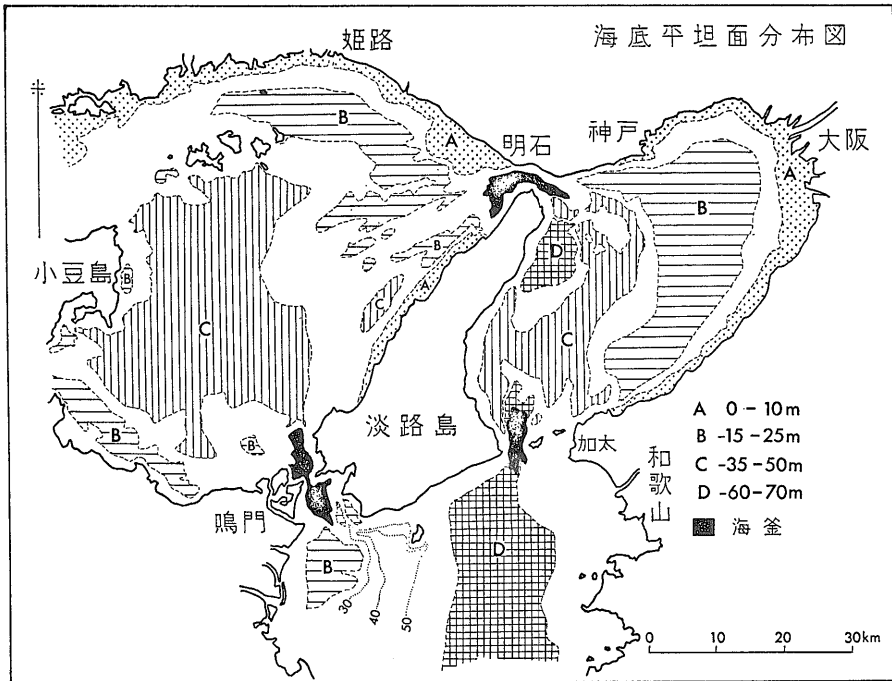
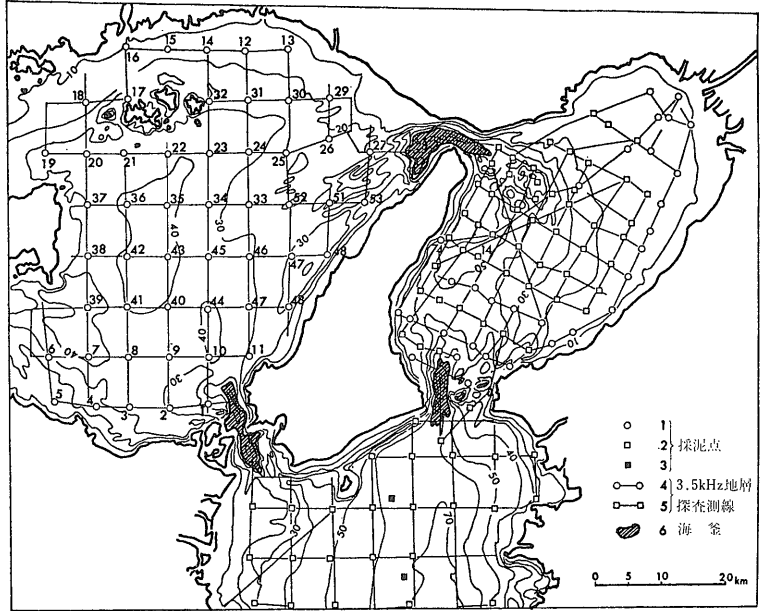
探査器 (RAYTHON) を用いた。試料の柱状採泥は重力式柱状採泥器 (青木市太郎技官製作) およびスミス・マツキンタイヤー型グラブ採泥器 (離合社) を用いた。試料の堆積構造は軟X線写真撮影装置 (ソフテックス社) を用いて検討した。試料の粒度組成・砂粒組成についても分析した。重金属元素含有量は日立 207 型原子吸光光度計 有機物含有量は柳本 CN コーダー-MT 500 型によって分析した。なお表層堆積物の堆積年代は  $^{210}\text{Pb}$  法で下部について  $^{14}\text{C}$  法 (学習院大学木越邦彦教授依頼分析) によって求めた。

### 海底地形

瀬戸内海のお海底地形は瀬戸と灘とが規則的に配置し瀬戸には海釜という特殊な浸食地形が発達するため地理学的にも地質学的にも興味ある対象でこれまでに多くの研究がされてきた。YAMASAKI (1902) が海釜地形を紹介してからこの海釜の成因については潮流の掘さく作用によって形成されたとする説 (YAMASAKI 1902; 矢部・田山 1934;

桑代 1959; 茂木 1962; 藤田・前田 1969) と低海水準時の河川の残存地形である (星野・岩淵 1966) という両説があるが両説とも確たる証拠はない。瀬戸内海の形成史を解くために海釜の成因は重要な鍵を握るものと考えられる。

瀬戸内海東部の海底地形に堆積物の層厚分布資料を加えて検討すると紀伊水道 大阪湾および播磨灘南部・



第2図  
堆積物探査測線および探泥点図  
1 2 3: 採泥点  
4 5: 3.5kHz 地層探査測線  
6: 海釜

第3図  
瀬戸内海東部海域の海底地形

第3表 瀬戸内海東部灘域の海底地形

海域 水深	紀伊水道	大阪湾	播磨灘南部	播磨灘北部
0~10m	波蝕面 堆積物5m以下	堆積面 5~30m	波蝕面 5m以下	波蝕面 5m以下
15~25m	堆積面 堆積物20~30m	堆積面 20~30m	堆積面 20~30m	堆積面 10m以下
35~50m	浸食地形 堆積物5m以下	堆積面 10~20m	堆積面 5~10m	浸食地形 3m以下
60~70m	堆積地形 5~10m	浸食地形 0	無	無

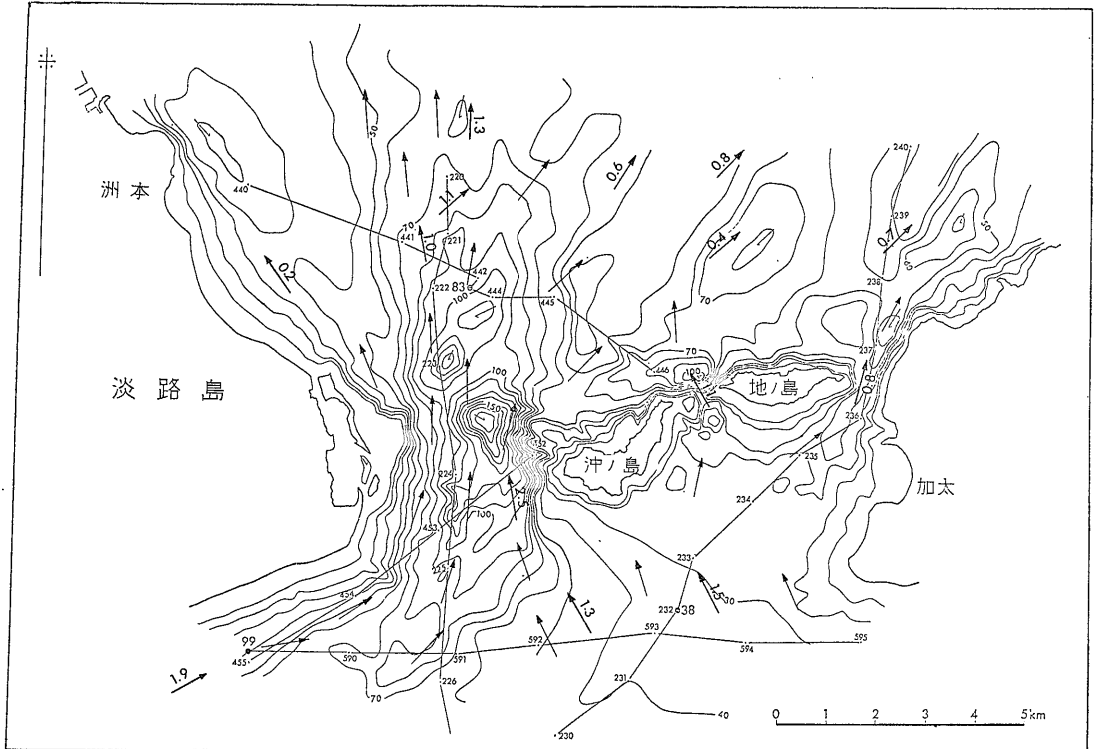
第4表 瀬戸内海東部瀬戸の海底地形

海域 地形要素	友ヶ島水道	鳴門海峡	明石海峡
海釜断面での最浅部	120m	65m	90m
海釜断面での最深部	167m	217m	144m
海釜で截られる地形面	50~60m	40~50m	30~40m
海峡の最小幅	5.6km	1.5km	4.0km
最小断面積	0.3km <sup>2</sup>	0.02km <sup>2</sup>	0.2km <sup>2</sup>

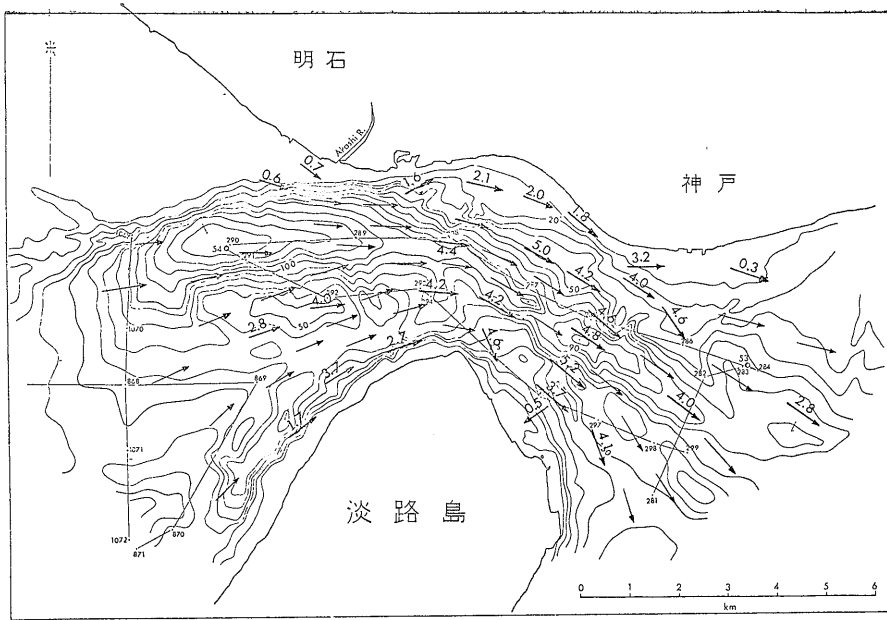
いる。さらに堆積物供給量の少ない紀伊水道では堆積地形の発達が悪い。したがって瀬戸内海形成以前の原地形は紀伊水道および大阪湾ではD面によって播磨灘はほぼC面によって形成されていたと推定される。

瀬戸(海峡)の海底地形は非常に複雑であるが大きく2つに区分される。1つは友ヶ島水道(第4図)や明石海峡(第5図)の海底にみられるように中央部に細長く海釜という盆地状の地形があって海峡の両端は浅くなり平坦面上に閉じている。もう1つは鳴門海峡(第6図)のように海峡の中央部に sill (水門の台) があってその両側に海釜深部をもつものである。友ヶ

北部とそれぞれ特徴をもった様相をしめしている(第3図)。A面(0~10m)は大阪湾の淀川河口域を除いては波蝕面からなるがあまり発達はよくない。B面(15~25m)は現世堆積物の堆積面からなり東部海域全体に発達する。C面(35~50m)は大阪湾および播磨灘南部では堆積面であるが紀伊水道および播磨灘北部では無堆積域である。D面(60~70m)は紀伊水道および大阪湾にのみ発達し大阪湾では無堆積であるが紀伊水道では堆積面を形成している。大阪湾および吉野川河口にはB面の発達がよいが堆積物の供給の少ない播磨灘ではC面がもっともよく発達して



第4図 友ヶ島水道海底地形(潮流;北流最強時)

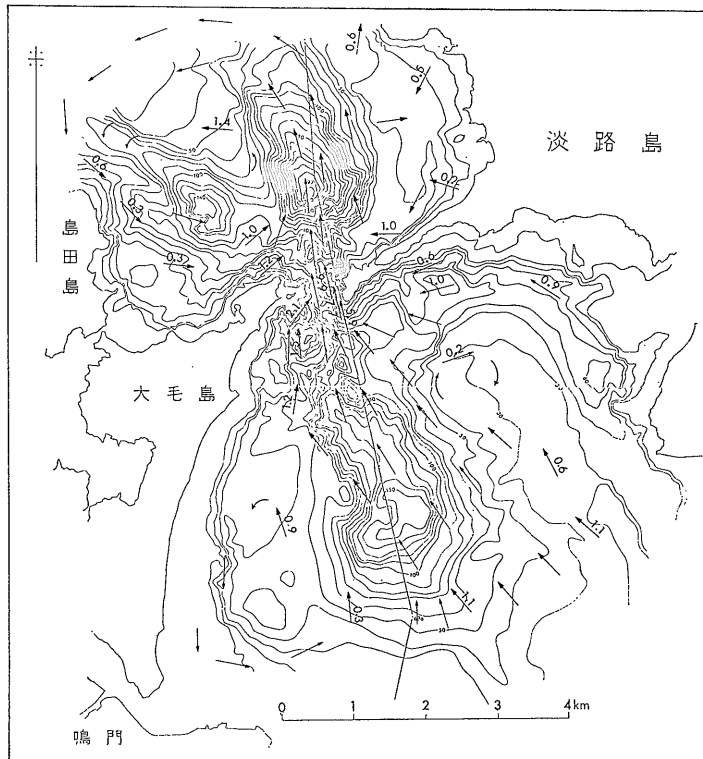


第5図  
明石海峡海底地形（潮流；  
東流最強時）

島水道および明石海峡の海釜横断面の最深部で 海図資料にみられるもっとも浅いところは それぞれ 120mと 90mの深さであるのに対して 潮流の2倍以上速い鳴門海峡では 65 mの深さを有するにすぎない。潮流図

（海上保安庁水路部 1963）から引用した資料を各海峡の海底地形図にプロットしてみると 表面潮流速の最大域と海釜の深部域とは一致しない。また 海峡海底部の地質・岩質差による 現在の潮流の選択浸食によって

海釜が形成されるという考えは 明石海峡のように大阪層群が海底に広く分布する海域で 最深部の形態が地層分布に支配されていないことから同意できない。底層流の大きさを反映する サンド・ウェーブは 明石海峡付近では 30m以浅にしか発達しない したがって 水深100m以深の砂粒子をも動かすことのできない 現潮流速が 海底の基盤岩石を浸食するとは考えられない。本座・奈須（1968）によると 水深30~60mで表面潮流速が4~5ノット観測された場合 海底面上1mでは1ノット内外の流速となり 海底表面の粗度係数を考慮すると 海底直上では1ノット以下になると考えられている。したがって 表面潮流速が充分海底に達する位の低海水準時の浸食作用を考えなければ 海釜の形成機構は説明できない。



第6図 鳴門海峡海底地形（潮流；北流最強時）

鳴門海峡の海釜地形を紀伊水道側へ延長すると 播磨灘に源を発する河川

が吉野川扇状地を切って水深50mに達しているのがよくわかる。この事実からは鳴門海峡の海釜最深部地形214mの深部が河川の残存地形であるとはいえないが、先行的な河川地形が播磨灘から紀伊水道に向けて存在していた事がわかる。鳴門海峡ほどに明瞭ではないが明石海峡では水深25mから50mに友ヶ島水道では水深50mから70mにそれぞれ河川地形跡が読みとれる。しかし各海釜の水深100m以上の深所が河川地形跡であるとはいいがたい。とくに鳴門海峡の sill (水深65m) からは否定される。また明石海峡および友ヶ島水道の場合も大阪湾のC面下位に深い河川地形が埋没されていない限り残存地形説は否定される。現海底地形からは海水準が現海水準より50m下位に位置していたときには播磨灘から紀伊水道へ河が流れ込み明石海峡は閉じていた。また大阪湾は海水が侵入するような潟湖の環境にあったと推定される。このような地形から推定される事実を海底堆積物という実際の記録によって検討する。

**海底堆積物**

地層探査記録には4層の顕著な反射層が認められる。上からI層(沖積統上部) II層(沖積統下部) III層(洪積統上部) およびIV層(基盤岩類)と命名する。この反射層がどのような堆積物からなるかを確認するために柱状採泥器を用いて採泥を行なった(第7図)。

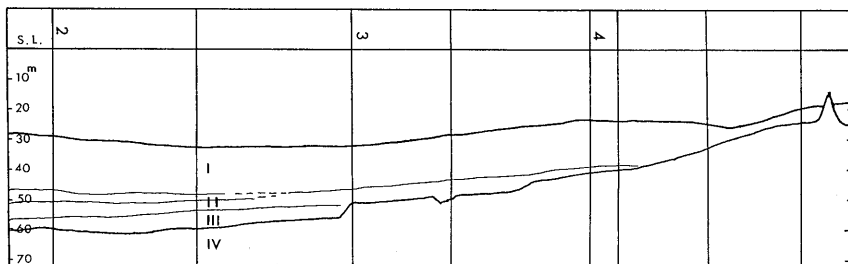
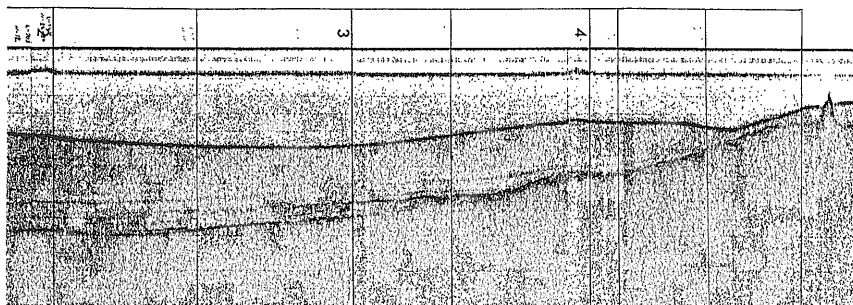
I層(沖積統上部) ; 最大層厚40mに達する均質な反射

パターンを示す地層で 貝殻混りの泥からなり 大阪湾の中央部から淀川河口域・播磨灘南部に厚く発達する 狭義の現世堆積物で A面およびB面を形成する。

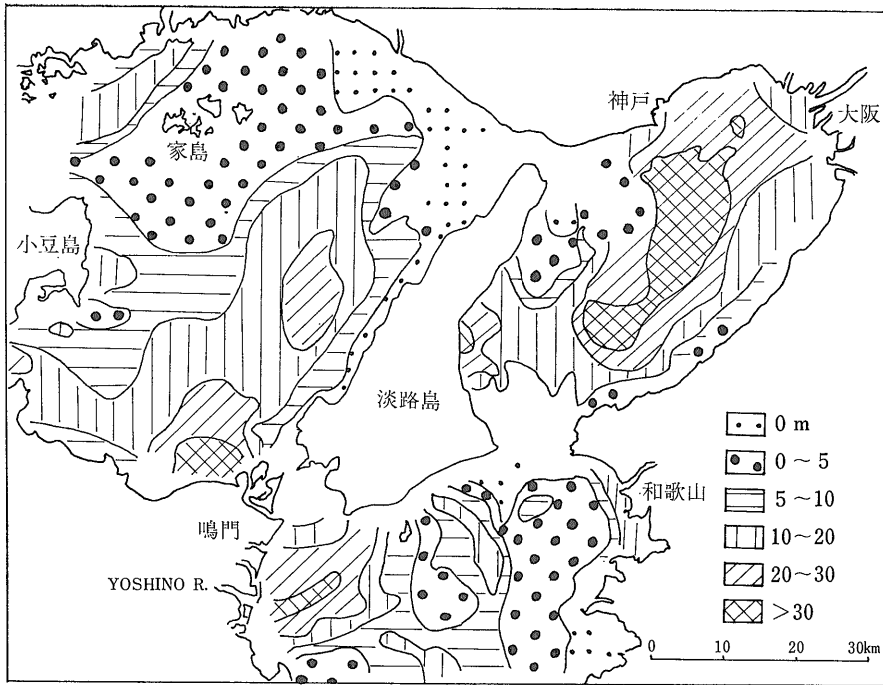
II層(沖積統下部) ; 層厚10m前後で I層と連続的の平行な反射パターンを示すが 弱い反射層を挟在する。薄い砂層が II層中の弱い反射層に相当する。IおよびII層は海成層であるが II層からは マガキ(10,820± 190y.B.P. Gak-5703)が多産する。したがって II層は現海水準より30m以上海水準が低かった時代の堆積物であると推定される。II層はC面を形成するか B面の下位をしめている。本層は播磨灘北岸および明石海峡の西側には分布しない。

III層(洪積統上部) ; 泥炭(10,400± 190y.B.P. Gak-5705)を挟在する陸成粘土で 層厚は10~20m。瀬戸内海形成以前の沼沢地または潟湖に堆積したもので 一部 伊丹粘土層相当層を含む可能性がある。大阪湾の柱状試料からヌマコダキガイを採取している。この地層は D面に分布するか C面の下位に分布する。(第9図 第5表)

IV層(基盤岩類または礫層) ; 地層の上面のみが反射層として記録される。散乱反射パターンの強い記録の海域からは 礫質堆積物が採取されている。



第7図  
堆積物探査測線断面  
(播磨灘 採泥点2-4)



第8図  
海成沖積統等層厚線図

瀬戸内海東部海域には I および II 層の沖積世海成堆積物が分布する。この堆積物は 主としてシルトないし粘土からなり 懸濁浮遊によって堆積盆に運び込まれたものである。したがって 現世堆積物の層厚分布は 堆積物粒子が運ばれた内海の海況（水理系）に支配されるもので 海底地盤沈降などという得体の知れないものに支配されるものではない。この堆積物の層厚分布は最大40mから無堆積域まで非常に変化している(第8図)。無堆積域では 汚染物質は沈積しないが 堆積物の厚い海域 とくに I 層の厚い海域に汚染物質が供給されるな

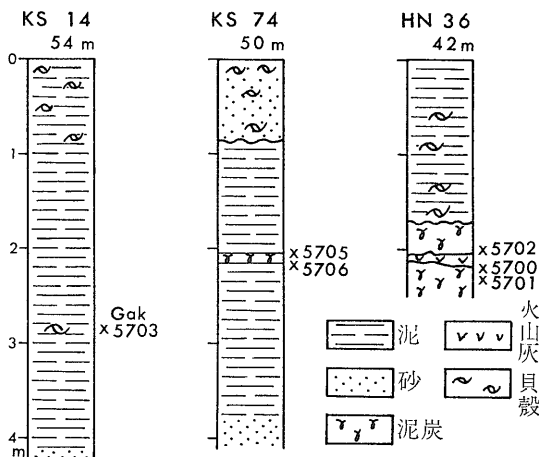
らば 汚染底質の分布が問題となる。したがって 海洋環境汚染の監視場所としては I 層の厚い堆積海域を選定すべきである。

流出重油は 潮流に支配されながら 播磨灘の現世堆積物の厚く堆積する海域を選択するかのようによ漂出していった。すなわち 泥質堆積物粒子と同様に 流出重油は海水中懸濁・浮遊物質としての挙動をしめした。したがって 堆積物の厚層域と恒常的な潮流の環流・停滞域とは一致するはずである。しかし 潮流観測は 潮汐流という非定常・複雑な流れを 数の限定された流速計で観測を行なうため その観測結果から 海域全体の潮流速・流向の実態を把握することは難しい。しかし 一度 沈積した泥粒子が再移動するためには その粒子の運搬流速より大きな流速が必要なため 堆積物の

第5表 <sup>14</sup>C 年代測定結果

コード No.	試料	B. P.年代 (1950年よりの年数)
Gak-5700	播磨灘 泥炭	19,300 ± 580
-5701	泥炭	21,860 ± 710
-5702	泥炭	23,260 ± 1,300
-5703	大阪湾 マガキ	10,820 ± 190
-5705	大阪湾 泥炭	10,400 ± 190
-5706	泥炭	13,950 ± 280

(学習院大学 木越邦彦教授 分析依頼)



第9図 年代測定試料の柱状図

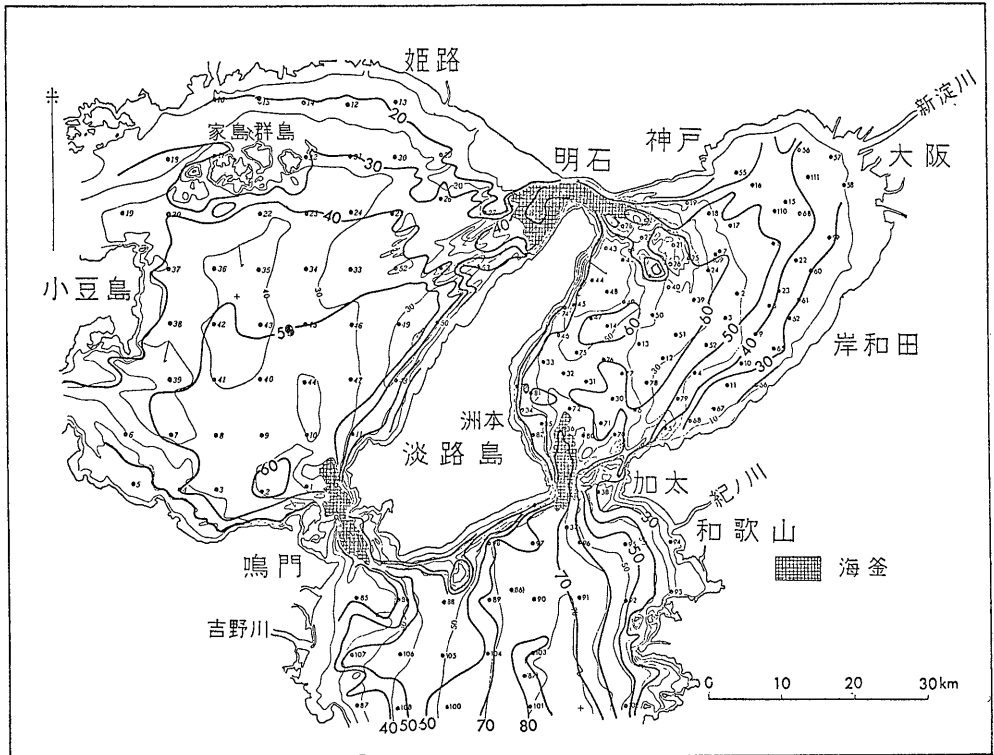
粒度組成・層厚分布から潮流速・環流域などが推定される。重油流出路が播磨灘の堆積物厚層域と一致するという事実は流路下の浮遊懸濁物質の堆積速度の速い海域がスラッジ状油濁物質の主たる沈積海域に相当すると推定される。播磨灘では採泥点38から50を東西に結ぶ測線を境にして北側には転動と懸濁によって運搬されてきた砂泥が分布し南側には均一懸濁物として海水中を浮遊運搬されてきた泥底質が分布している。したがって底質分布からも油濁物質の沈積は播磨灘南部に多い事が推定される。現状では全く調査方針のない沈積油濁物質の実態調査に対してこの海成堆積物層厚分布図は調査指針を与えている。今回の調査で油濁物質沈積直前の底質試料を採取したのでその後の底質生態環境変化の問題に対して多くの貢献ができるであろう。

**堆積環境の地史的変遷**

瀬戸内海からはナウマン象やアカシ象などの化石が多数採取されていることから瀬戸内海東部海域が現在のような内海になったのは洪積世もかなり後のことであるということはわかっている。それでは何時頃どのような順序で海になっていったかということは瀬戸

内海の海洋環境を理解する上で重要である。このことがよく理解されれば流出重油の漂跡路が何故海成堆積物の層厚分布図と一致したかわかるに違いない。この様な考えをもとにして瀬戸内海東部海域の地史的変遷について検討する(第6表)。

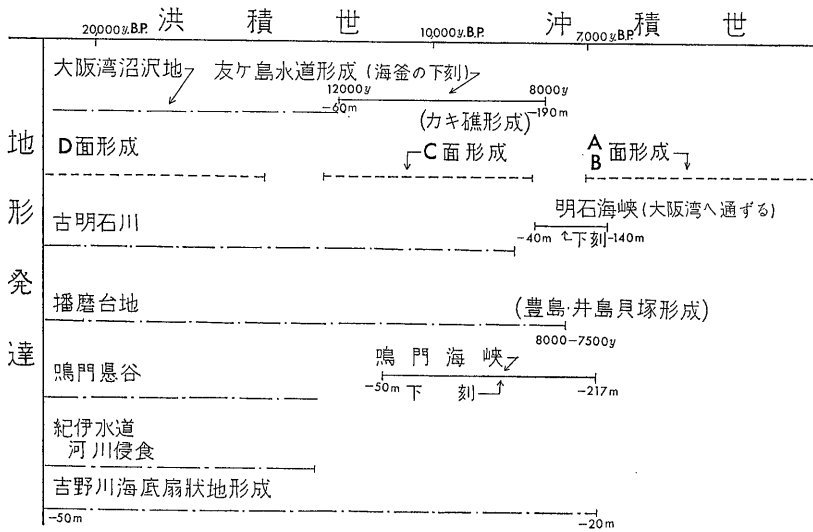
瀬戸内海東部海域が現在のような海になる前の地形を推定するために現世海成堆積物を除いた地形図(原地形図)を作成した(第10図)。この原地形が埋積される直前の時代は大阪湾の採泥点74から採取されたシダの胞子を多数含む泥炭層の年代(10,400±190 13,950±280 y. B.P.)および泥炭層を不整合に覆う地層から採取されたマガキの年代(10,820±190y.B.P.)から約1万年前の沖積世の始りと推定される。マガキの産出深度(-57m)とマガキの生息環境を考慮すると当時の海水面は現海水準下55m位にあったと推定される。したがって原地形図において55mより深い部分は当時の海水面下にあったことになる。大阪湾の場合淀川・武庫川の旧河川地形が原地形50m等深線を切り60m等深線で示される潟湖に河口があったことが原地形図から読みとれ海水準が現水深55~60m位に停滞していたことを示している。明石海峡および友ヶ島水道にある海盆地



第10図 原地形図 (海成堆積物基底等深線図)



第6表 瀬戸内海東部海域の地形発達



形が旧河川の残存地形だと考える説は両者の間にあるD面(-60~-70m)が上部洪積統よりも古い地層から形成されていることから否定される。当時の大阪潟湖は狭い友ヶ島水道を経て紀伊水道湾に連るため汽水湖のような環境にあった。友ヶ島水道の現海釜地形は海水準が現海水準下60m位に達した頃から紀伊水道湾と大阪潟湖との間の潮汐流による浸食作用によって形成され始めたものと推定される。潮汐流の大きさは水道部の幅と潟湖の面積および潮汐差によって決るので海水準が現海水準下50m位になってから一段と浸食作用は大きくなったものと推定される。

播磨灘の原地形図は当時の播磨低湿地を流れる河川が現在の灘の中央を経て鳴門海峡から海に注いでいた事を示している。播磨灘の埋没平坦面は海水準下40~60mに発達している。したがって海水準が60m以下にあった頃には鳴門海峡の中央鞍部(-65m)に堰止められた淡水湖であって溢れる水は鳴門海峡の鞍部にあった懸谷から海に落ちこんでいた。この鳴門懸谷の延長地形は吉野川の天井川の扇状地形を解析して紀伊水道の50m等深線に開いている事から海水準が50m以下では播磨灘からの河川水が紀伊水道湾に注いでいたことがわかる。一方播磨灘の採泥点36の柱状試料に観察される洪積統泥炭の浸食状態から現海水準下40mの時期には既に海水が侵入し播磨潟湖が形成されていた。この当時明石海峡はまだ播磨潟湖と大阪湾との間の鞍部水深30~40mを海水が越えることが

出来なため淡路島と本州とは陸続きであった。したがって現播磨灘面積の6割強を占める原地形図40m等深線で画かれる播磨潟湖の潮汐差による海水の交換は現在より狭い鳴門海峡だけでまかなわれていた。当時の鳴門海峡の潮流速は現在よりかなり大きかった事は海釜の深度(220m)岩盤の浸食地形巨礫の分布からうかがわれる。したがって鳴門海峡は播磨灘全体の海水交換に対する流出口として主要な役割を果たして流出重油の漂跡はたまたまその実態を示したものである。この様な事実はこれからも赤潮発生の際の広がりの方角に対して具体的な対応策を与えるものであろう。

明石海峡が形成されるには明石海峡周辺の原地形から海水準が現海水準下30m以浅に上昇するまでまたなくてはならない。この明石海峡形成の際海水は播磨潟湖から大阪湾へと旧河川地形に沿って落ち込むように流れ込んだことは原地形等深線の形態播磨灘面積(3,425km<sup>2</sup>)に対する鳴門海峡の幅(1.48km)と大阪湾面積(1,529km<sup>2</sup>)に対する友ヶ島水道の幅(5.55km)からも容易に推測される。各海峡部での海水の流出入量は大阪平野や播州平野にまで海水が侵入して灘の面積が最大となった縄文海侵の最成期(5,000~6,000年以前)にもっとも大きかった。

この堆積環境の変遷は海成堆積物の層厚分布からも裏付けられる。沖積世海成堆積物のIおよびII層のう

ち 下部のⅡ層は 現水深 35m 以深にのみ分布し 明石海峡から播磨灘北部沿岸には分布しない。このⅡ層の上部から産する火山灰は オンジ火山灰 (7,680±140 y.B.P.) に対比されるので 7,500年以前には 播磨灘沿岸の水深20m以浅の海域は 海面上にあったと考えられる。この事は 小豆島の西に位置する豊島・井島の縄文早期の貝塚 (7,000~8,000年以前) の構成貝がヤマトシジミやカクタニシからなり 当時の海水準は 現海水準より20m位低く 貝塚の周辺は汽水環境にあったことからもうらづけられる。したがって 明石海峡は 海水準が現海水準下30mにあった縄文早期に形成されたものと推定される。この明石海峡が形成されてからは 播磨灘北部の海水は 明石海峡を経て 外海水と交換するようになって 現環境に至っている。

## まとめ

三菱石油水島製油所から流出した重油は 播磨灘の海成堆積物層厚分布図の厚層域の上部を漂っていた。浮遊懸濁物粒子として運搬・沈積する泥質堆積物の層厚分布図は 長年に亘る海況の積分値である。数の限定された流速計の不連続な観測結果から作成される潮流図より 堆積物分布図の方が海況を明確に反映している。したがって 現状では 全く調査方針のたない沈積油濁物質の実態調査に 地質学的手法で作成した海成堆積物層厚分布図は威力を発揮するであろう。しかし いろいろな事象の複合された結果としての堆積物分布から単純な解釈を下すことは 誤りの原因ともなる 堆積物とその入れ物としての地形に示された地史を読みとる事によってこそ 堆積物が示している微分係数としての動きの判読が可能になる。とくに 小論では海成堆積物全体の層厚分布から海況を論じたが 現海況になってから堆積したⅠ層の堆積物分布特性を明らかにすることによって 浮遊・懸濁物質の挙動実態が正確に把握することができるであろう。潮流速の速い瀬戸部に発達する海釜地形は これまで単純に潮流の浸食作用によって形成されたとか 旧河川の残存地形だとか いわれてきたがこれらの仮説は 海釜が全て同時期に形成されたという誤解の上に展開している。堆積環境の地史の項でも記述したが 沿岸堆積盆は 洪積世末からの海水準上昇過程で 各環境は 低湿地→潟湖→湾・灘へと変化してきた。この過程で 潮汐差に起因する各海峡の海水の流出入量は 海水準が最高に上昇したからといって 単純に大きくなるものでない 播磨潟湖の場合には 海水準が現海水準より40m以上低かった頃に 鳴門海峡の海水の流出入量が最大となった 当時は 現播磨灘の面積の6割強もある潟湖の潮汐流を鳴門海峡だけでまかなっ

ていた。このような歴史的経過が理解されなくては 最大表面潮流速が2ノット以下の海域に 200m 以上の水深を有する海釜地形が発達することは理解できない。播磨灘南部の海水と外海水との交換は 主として鳴門海峡を経て行なわれていることは 海成堆積物の層厚分布や流出重油の漂跡からも裏付けられた。

地質学の主要課題の一つは 自然環境学であるといわれて久しいが これまで この様な事故や問題が発生した場合にも 地質学的堆積環境系の問題として積極的に取組まれることがなかった。しかし ようやく 識者の理解するところとなり 日本沿岸堆積盆の地形的に異なるいくつかのモデル・フィールドを選定し その堆積環境・生態環境を地質学的に研究できるようになったのは 望外の喜びである。たった1つしかないこの地球で よりよく生きていくためにも 多くの研究者や住民の協力のもとに 沿岸堆積盆の生態環境や堆積環境を研究し よりよい環境を創造するために力をつくしていきたいものである。

(筆者らは 海洋地質部)

## 文 献

- 藤田和夫・前田保夫 (1969) : 大阪湾の "沖積層" とその基底 第四紀研究 8 p. 89—98
- 本座栄一・奈須紀幸 (1968) : 備讃瀬戸における sand wave の移動形態 海洋地質 vol. 4 no. 1 p. 16~26
- 星野通平・岩淵義郎 (1963) : 瀬戸内海の生いたちに関する 23の問題 地質雑 vol. 69 p. 147~156
- 海上保安庁 (1963) : 鳴門海峡・友ヶ島水道・明石海峡潮流図 海図 6202
- 桑代 勲 (1959) : 瀬戸内海の海底地形 地理評 vol. 32 no. 1 p. 24~35
- 茂木昭夫 (1962) : 備讃瀬戸東部の海底地形 海上保安庁水路部報告 p. 1~22
- 大嶋和雄ほか7名 (1975) : 汚染底質の調査技術に関する研究 環境保全研究成果集 (昭和49年度) p. 1—14
- 矢部長克・田山利三郎 (1934) : 日本近海海底地形概観 地震研彙報 12 p. 529—565
- YAMASAKI, N. (1902) : Morphologische Betrachtung des japanische Bennesmeers Setouchi 山崎直方論文集 古今書院 p. 408—444
- 湯本 登 (1975) : 三菱石油水島製油所油流出事故について 産業と環境 vol. 4 no. 4 p. 36—42