

概 報

551.35 : 551.462(521.44)

福井県小浜湾の底質分布と堆積環境について

磯部 一 洋*

A Study on Distribution of Bottom Sediments and Environment of Recent Sedimentation in Obama Bay, Fukui Prefecture

Ichiyo ISOBE

Abstract

The author has discussed the distribution of bottom sediments and the environment of recent sedimentation in the Obama Bay.

As a result of these discussions, the author has come to conclude as follows.

- 1) According to the sediment chart, muddy sediments distribute in the central, eastern and western portions of the bay, and sandy sediments distribute in the southern and the bay mouth portions.
- 2) The relationship between the distribution of bottom sediments and the waves action or currents is recognized. The distribution of muddy sediments occupies to the eastern portion of the inner bay mouth where the counterclockwise rotary currents flow out and occupy to the western portion of the bay where are sheltered from waves generated on the outer sea. On the other hand, sandy sediments occupy to the western portion of the bay mouth where the currents flow into the bay and to the southern portion of the bay where waves reach from the outer sea.
- 3) It is possible to be considered that the sedimentary environment of the recent bottom sediments in the eastern and western portion of the bay is continuation from the "Alluvium".

ま え が き

内湾の泥質堆積物の分布については、湾奥水のような循環移動の少ない固有水塊の影響下で形成されるという考え(鎌田ほか, 1972), 湾流の下流域に分布するという考え(星野, 1971)などがある。しかし、堆積を生ずる外的営力からの考察はほとんど行われていないのが現状である。福井県小浜湾の底質, おもに湾内の状況についてはさきに中間報告が行われた(尾原, 1973)。これに1973年8月に筆者が実施した湾口部の調査結果を加え、その底質分布に関する若干の考察を試みる次第である。なお、現地調査および資料収集に際しては、福井県・小浜市・大飯町の関係各位から多くの協力を仰いだ。また

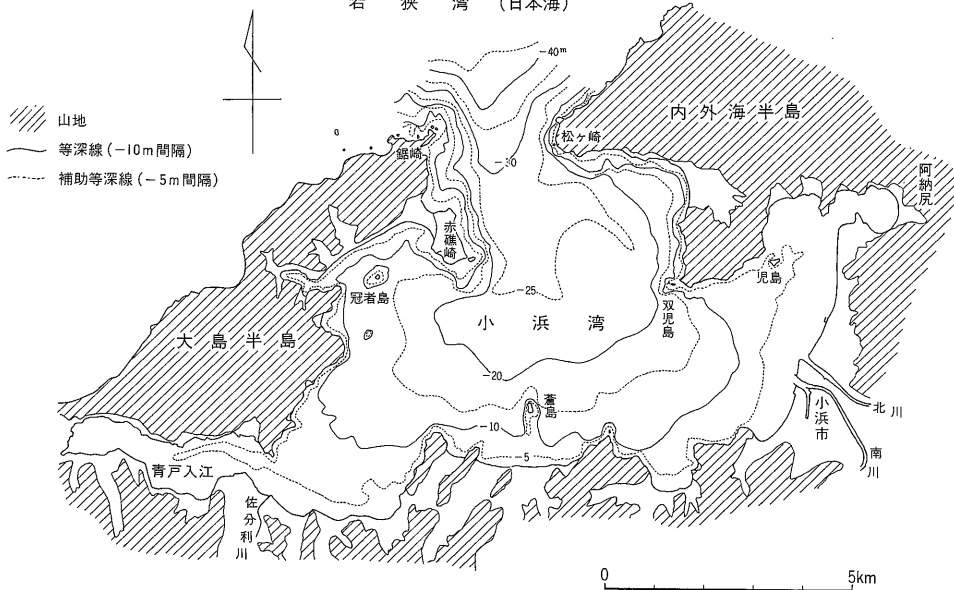
* 環境地質部

本所海洋地質部水野篤行技官から底質の基礎的問題についてご指導を頂いた。付して謝意を表する。

1. 小浜湾周縁の地形・地質概況

小浜湾は比較的急峻な山地にとり囲まれ、沈降性の海岸線を呈している(第1図)。これらの山地は粘板岩を主体とし、砂岩および一部チャートや輝緑凝灰岩を含む古生層堆積岩類と、酸性岩から超塩基性岩にわたる貫入岩類によって構成され(広川ほか, 1957), 岩屑生成母体としては比較的堅硬な岩層からなっているといえる。特に湾口付近の外洋に接する内外海半島および大島半島の先端部には、粗粒碎屑物を生じやすい花崗閃緑岩および夜久野貫入岩類が発達している。また湾内南岸の山地にも粗粒碎屑物を生じやすいチャートが著しく発達してい

若狭湾 (日本海)



第 1 図 小浜湾周辺の山地の分布と海底地形図 (磯部ほか, 1976)

る。一方、その他の沿岸には細粒碎屑物を生じやすい粘板岩を主体とする堆積岩類および風化土壌を生じやすい蛇紋岩を主体とする超塩基性岩が主に分布している。

なお、小浜湾には主要河川として北川・南川および佐分利川が流入し、それらの河口付近における河床勾配は緩やかである。またそれらの沿岸には狭長な沖積平野が形成されている。

2. 小浜湾の底質分布の特徴

尾原 (1973) による湾内および筆者による湾口における底質¹⁾ の粒度分析結果から、各試料採取点における泥含有率²⁾ を求め、含有率の大小から50%以上、50%未満ないし10%以上、10%未満の堆積区分を行った (第 2 図)。それによると、泥含有率50%以上の泥質堆積物の分布域は湾央を中心に湾の大半を占める。一方、泥含有率10%未満の砂質堆積物の分布域は湾南岸や湾口にあたる。小浜湾の底質は同じ内湾である島根県中海 (水野ほか, 1969) と比較して、砂質堆積物のはるかに多い特徴がある。

3. 底質分布の考察

湾内の底質は周囲からの供給物質と密接な関係がある

1) ここにいう底質とは、エクマンバージにより採取された海底下10 cm 以内の表層堆積物をいう。

2) 泥含有率は 4φ 以下の粒子 (シルト・粘土) の割合である。

と考えられる。小浜湾の場合、湾口部の内外海半島および大島半島の先端部には花崗閃緑岩および夜久野貫入岩類が発達し、また湾南岸の山地にもチャートが著しく発達し、粗粒碎屑物を生じやすい。そして湾内に運搬された粗粒碎屑物は供給地の近くに堆積しやすいため、湾口および湾南岸のように砂質が広く分布したと考えられる。

本論では一次的に湾内に供給された碎屑物質が、二次的に波や湾流による移動で再配列されたと考えられる底質の分布について若干の考察を試みた。

3.1 底質分布と湾流

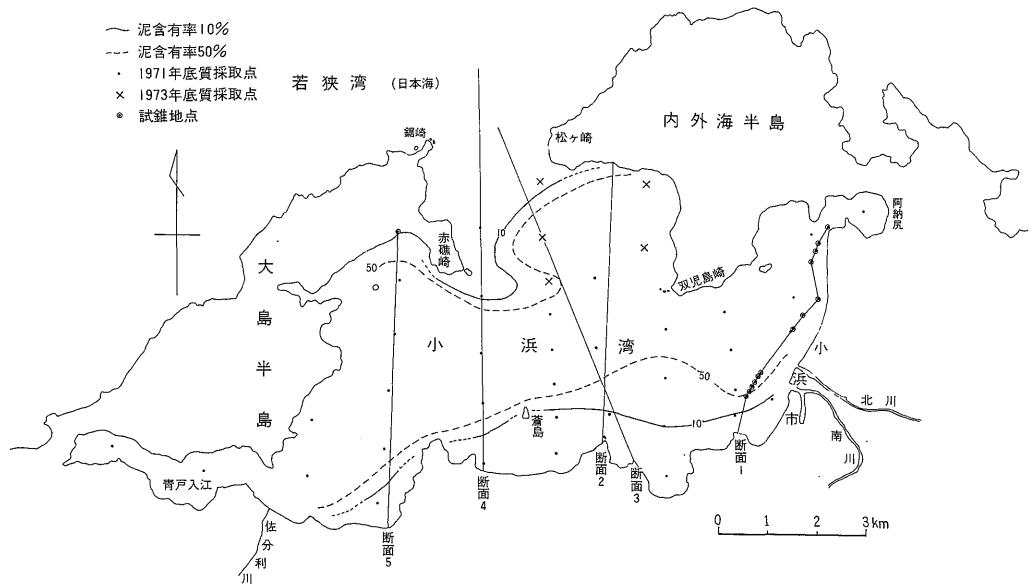
小浜湾には湾口西側から流入した外洋水が湾央を反時計回りに環流し、湾口東側から流出すると考えられる湾流がある (磯部ほか, 1976)。これらの湾流方向と底質分布とを比較検討すると星野 (1971) の指摘するように両者の間に密接な関係が認められる。すなわち、湾口西側において鯉崎から赤礁崎に沿って進入した外洋水が砂質堆積物を湾内に移動堆積させたかのような底質分布をしている。

実際に筆者によって北川および南川河口地先から湾口に向かう濃密な浮遊物質からなる湾流が観察されており、湾口東側の泥質堆積物は両河川起源と考えてさしつかえない。

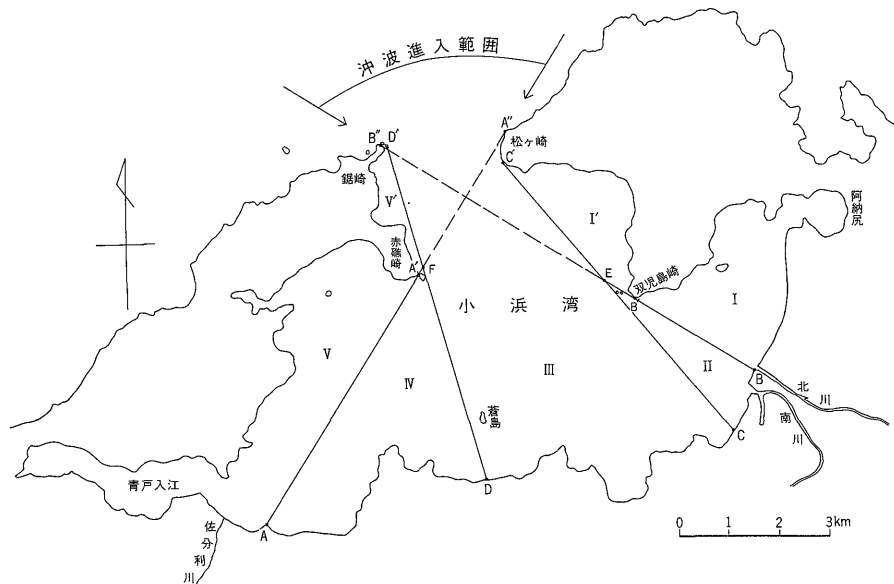
3.2 底質分布と波の進入

小浜湾は長軸方向の距離がわずか 10 km あまりであ

福井県小浜湾の底質分布と堆積環境について (磯部 一洋)



第2図 泥含有率分布, 底質採取点と試錐地点そして海底断面位置図



第3図 沖波進入湾域区分図

り、湾内で発生する風浪は外洋のそれに比較してきわめて小規模なものである。したがって、北向きの湾口から進入した沖波³⁾が湾内の波としてより重要となる。特に日本海沿岸では冬季の北西季節風による風浪は太平洋沿岸のそれ以上にも発達するので(井島, 1960), 冬季の小

浜湾内も暴浪にみまわれると考えられる。

湾口から進入した沖波は、屈折・回折作用により必ずしも直線状に進行しないが、ここでは沖波の波向はほぼ直線状に進行すると考え、沖波進入湾域区分を行った。

ところで、小浜湾には外側湾口ともいべき鋸崎と松ヶ崎、内側湾口ともいべき赤礁崎と双児島崎の2重の湾口があり、これらの崎の存在のため沖波の進入状態の異

3) ここでいう沖波とは、深水波ばかりでなく外洋からの進入波という意味である。

なる7湾域に区分できる(第3図, 第1表). 各湾域の沿岸における沖波の進入状態は第2表のようである. すなわち, 湾域IおよびVでは沖波の直接の進入はなく, 湾域IIのC地点ではNWを中心に約10°の範囲の沖波進入がある. 湾域IIIの沿岸はどこでも沖波が進入し, NWないしNにかけ10-20°の範囲の進入がある. 最も広範囲の沖波が進入するのは湾域V'のA'地点である.

次に各湾域の波の進入状態と底質分布の特徴(第3表)を比較する. 沖波の直接の進入のない湾域IおよびVの底質は泥質堆積物が, その進入が最も多い湾域IIIおよびV'の底質は砂質堆積物が沿岸域を中心に卓越する. 中程度に進入のある湾域I'・II・IVの底質は泥質堆積物が沿岸域の砂質堆積物より多く分布する. これらのこと

第1表 湾域区分

湾域名	区	域
I	B-B' と東側の陸域に囲まれた湾域	
I'	B'-E および E-C' と東側の "	
II	B-E および E-C と南東側の "	
III	C-C' および D-D' と南側の "	
IV	D-F および F-A と南側の "	
V	A-A' と西側の "	
V'	A'-F および F-D' と西側の "	

第2表 湾岸における外洋からの波の進入状態

湾域名	波の進入角度	その方向
I	0	
I'	0-20°	WNWないしNW
II	0-10°	NW
III	10-20°	NWないしN
IV	0-20°	NNWないしN
V	0	
V'	0-50°	NないしNE

第3表 底質分布の特徴

湾域名	底質分布の特徴
I	湾域全体に泥質
I'	泥質多い, 沿岸域砂質
II	泥質多い, 沿岸域砂質
III	湾央域泥質, 沿岸・湾口域砂質
IV	泥質多い, 沿岸域砂質
V	湾域全体に泥質
V'	湾域全体に砂質

から, 湾域の底質は沖波の進入の減少に対応して砂質から泥質堆積物に変化していることがわかる.

3.3 湾央の泥質堆積物の分布

湾央に分布する泥質堆積物の分布は単に沖波の進入の多少・湾流方向だけによっては理解できない. そこで湾底の勾配とその直上での波や流れに伴う流水のエネルギーの消費量との関係から湾央の泥質堆積物の分布について考察する.

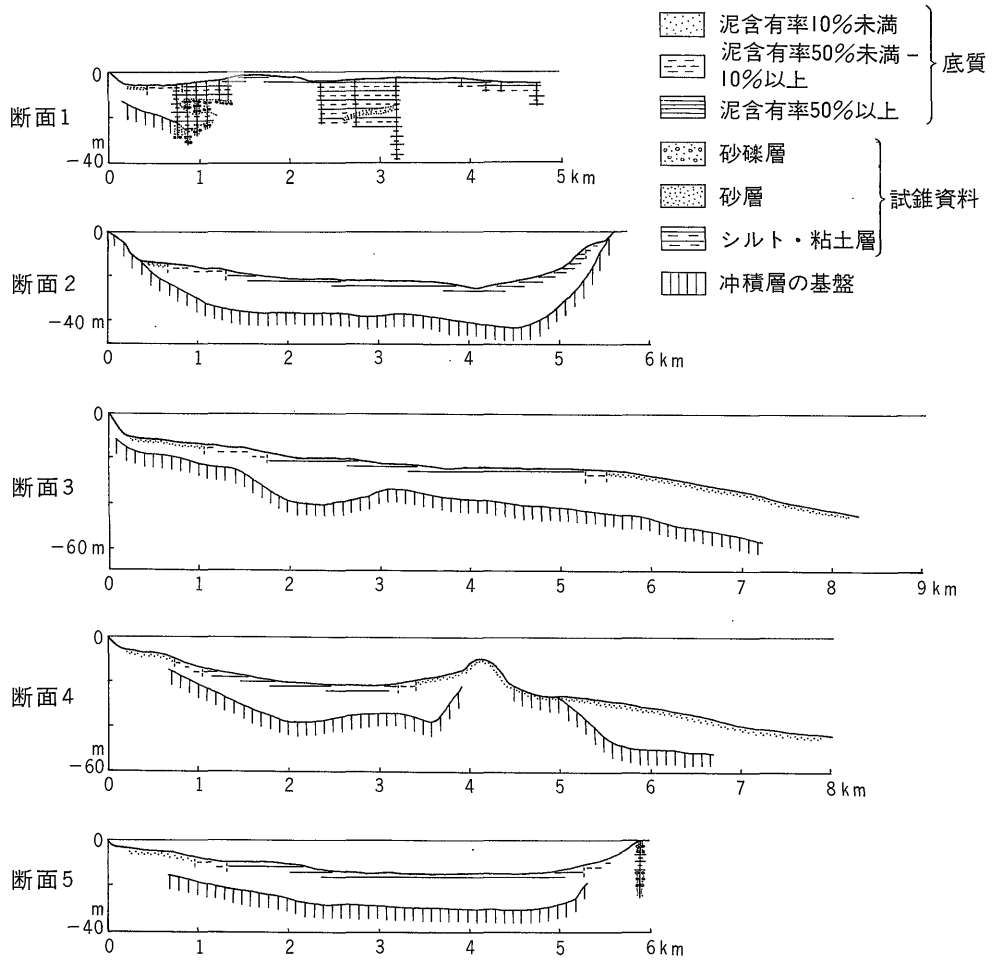
第4図の断面3の海底縦断面形をみると, 凹地はみられず, 3つの冲向きの斜面からなる. -10m以浅の急傾斜面, -10~-25mの緩斜面, -25m以深の急傾斜面がそれにあたる. 緩斜面上には, 泥質堆積物が分布する. またその両側の急傾斜面上には砂質堆積物が分布する. とここで, 波や流れの進行する際に湾底付近でのエネルギー消費量は緩傾斜面上より急傾斜面上で大きい. したがって急傾斜面上に粗粒堆積物が分布し, また泥質堆積物が-10~-25mの緩傾斜面上に分布していると考えられる.

4. 底質と堆積環境

底質とその下位の堆積物との関係について中間報告(尾原, 1973)によれば, 未固結堆積物の薄い湾底を除いて最深1m, 平均して0.5mまでの堆積物と底質の粒度組成はほぼ同様である. このことから底質とほぼ同じ粒度組成からなる堆積物は湾底下にある深度まで連続して堆積していると考えられる.

次に湾内堆積物については沿岸域でわずかな試錐資料があるのみで具体的なことは不明である. 1972年6月に小浜湾の海況と堆積に関する研究の一環として実施された音波探査によればA・Bの2層が識別され, A層が新期堆積層(沖積層)であるとされた(細野ほか, 1973).

そこで, “沖積層”と考えられる地層の分布状態と試錐資料および底質との関係を知ろうとした. そのため次のような5海底断面について海底の深度・底質・“沖積層”の基盤・試錐資料を表現した(第4図). なお, 海底の深度は第1図, “沖積層”の基盤資料として細野ほか(1973)の新期海底堆積物の等層厚線図を参考にした. これらの海底断面の位置は海況調査の測線にほぼ対応したもの(第4図の断面1・2・4・5)と, 湾内から湾口方向へのもの(第4図の断面3)である. 第4図から次のことがわかる. “沖積層”は湾周辺から湾央および湾口に層厚を増し, 湾央の大部分では15-20mの層厚をなす. 湾内での“沖積層”の分布と試錐および底質資料のすべてを比較検討できる断面はなく, 部分的に第4図の断面1の南側で可能である. 断面1の南側の“沖積



第4図 小浜湾海底断面と堆積物 (断面位置は第2図参照, 各断面の基点は湾南岸)

層”は、試錐結果⁴⁾の中部に砂礫層をレンズ状に挟む貝殻混りの粘土・シルト層に対比される(笹嶋, 1962)。断面1の大部分の“沖積層”はこのような泥質堆積物と考えられ、湾東端では沖積層の定義にもよるが、“沖積層”の堆積期間中から現在まで細粒物質を堆積させるような環境が続行していることを示している。また、湾の西端佐分利川河口沖の試錐結果⁵⁾では、海底下10mまで沖積層と考えられる貝殻混りの粘土・シルト層があり、底質も泥質堆積物である。したがって、ここでも断面1の大部分と同様の堆積環境が続行していると考えられる。一方、断面2-5ではわずかに1本の試錐資料しかなく、堆積相の水平方向の変化を知ることはできない。ここで断面2-5の底質と“沖積層”の分布に関する特徴をみ

ると次のようである。湾中央の泥質堆積物の分布域は、湾底や基盤面が凹地をなし、かつ“沖積層”の厚い場所にほぼ一致する。

あとがき

本稿では底質の泥含有率の大小をもとにして、底質分布と外的営力や現世堆積物の堆積環境を考察した。さらに詳細な底質の鉱物組成・粘土鉱物・生物等の資料を得ることができれば、より具体的な考察が可能であろう。

文 献

- 広川 治・黒田和男 (1957) 5万分の1地質図幅「鋸崎」および同説明書. 22p., 地質調査所.
 磯見 博・黒田和男 (1957) 5万分の1地質図幅「小浜」および同説明書. 31p.,

4) 福井県提供の小浜湾工業港・小浜湾臨海工業地帯土質調査工事資料による。

5) 大阪町提供の大坂地点第二次海底地質調査工事資料による。

地質調査所.

- 星野通平 (1971) 大陸棚上の堆積物. 海洋科学基礎講座(7), 浅海地質学, 東海大学出版会, p. 320-326.
- 細野武男・鎌田清吉・広島俊男 (1973) 小浜湾における音波探査結果の概要. 地質調査所月報, vol. 24, p. 603-607.
- 井島武士 (1960) 海岸・港湾測量. 森北出版, p. 119-121.
- 磯部一洋・相原輝雄 (1976) 福井県小浜湾の海況について. 地質調査所月報, vol. 27, p. 1-14.
- 鎌田泰彦・堀口承明・井上昌幸・渡辺博光 (1972) 長崎県千々石湾の底質—とくに泥質堆積物の分布について—. 長崎大学教育学部自然科学研究報告, no. 24, p. 61-79.
- 水野篤行・関根節郎・中沢次郎・高久昭子・小野寺公児・小野美代子 (1969) 宍道湖・中海底泥中のU分布, とくに沈積環境との関係(予報). 地質調査所報告, vol. 232, p. 317-352.
- 尾原信彦 (1973) 透明度および粒度分布からみた小浜湾の堆積相. 地質調査所月報, vol. 24, p. 618-626.
- 笹嶋貞雄 (1962) 福井県小浜平野の地形・地質と地下水について. I, 小浜平野およびその周縁の地形と地質. 福井大学学芸紀要, II, 12, 5, p. 89-101.

(受付: 1975年8月25日; 受理: 1976年2月12日)