

日本海における沿岸砂泥域の環境特性

Environmental Characteristics on the Sand—and—Mud Coastal Zone in the Japan Sea

檜山 義明・永原 正信

(日本海区水産研究所)

1. はじめに

日本海の本州沿岸域は、対馬暖流の沿岸分枝とその反流域で占められているが、陸水の影響が著しい海域では、それとの混合によって海水の密度が低下し、沖合水との間に沿岸前線を形成している。表題の沿岸砂泥域は主にこの海域である。一般的に底質は、季節風などによる波浪と流れによって、浅い海域では砂質が多く、深い海域では泥質の含有率が高くなっている。

このように、浅海域の海底環境を支配する主要因は海潮流であり、それに深く関与するものは、日本海の地形である。日本海の突出した地形としては、隠岐島、能登半島および男鹿半島があげられる。また、河川水の張出しは突出地形に類似しているが、河川は日本海西部に少く、北部に多い。

これらに関するなかから、隠岐島、能登半島および新潟沿岸を例として、地形と河川水による海流の変化と海底環境について報告する。

2. 材料と方法

山陰沿岸と新潟沿岸における測流は、流速計（鶴見製機 D P C M - 4）を浮子と沈子で水深を調整して固定し、20~24時間連続して行った。

3. 結果と考察

(1) 隠岐島周辺

対馬海峡東口から流入した対馬暖流の沿岸分枝は、島根半島から隠岐島北方を迂回する200m等深線に沿って山陰沿岸を東流するものが大部分で、隠岐海峡を通るものは比較的少ない（図1）。この要因としては、隠岐諸島と安定した山陰冷水塊の存在（田中ら1982）が主なものである。両者の影響によって、山陰沿岸の流向は比較的安定し、流速0.2ノットから最高2ノット以上の強い東向流も認められている（第8管区海上保安本部1986）。流速がこのような強い場合には、一般的に極沿岸

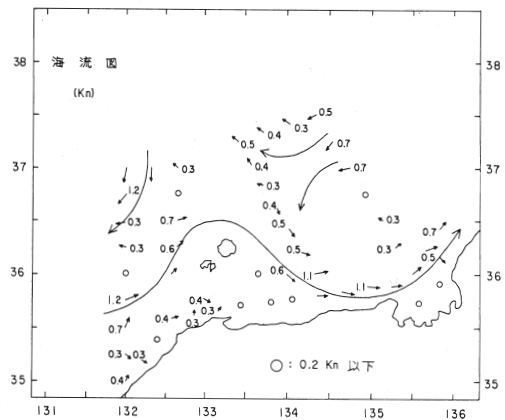


図1 山陰海域における流向流速（1984年11月）。第8管区海上保安本部、海洋概報昭和59年第8号から転載

域にみられる潮汐の影響が消されるようである(図2)。

また、この海域の粒土組成は、水深30~50mでは70%以上が粒径0.5mm以上であり、流速の大きい岸寄りでは砂質が多く、深くなるほど泥質が多くなっている(田中ら1981)。

冷水塊の規模と接岸の状態は季節によって異なるが、だいたい等深線に沿って鳥取・兵庫の沿岸に接岸し、同海域の水塊パターンを変化させると同時に、底質環境を作り出す要因になっていると考えられる。

一方、隠岐海峡については、水深が浅いこともあって、隠岐諸島周辺の200m等深線を迂回する流れに比べて流量が少なく、流向も複雑であり、季節によってその変化が大きくなっている。

(2) 能登半島

能登半島周辺は、山陰・若狭沿岸から北上した沿岸分枝と、沖合分枝の一部が合流する海域となっている。この半島付近の流れをGEKによる表面流と底層用の海底クラゲの結果(川合・永原1973)からみると、隠岐諸島同様に200m等深線沿いに流れ、迂回した対馬暖流は富山湾に流入している。

地衝流として富山湾に入る流れは(永原1984)、季節によって流入海域が変わるものの、全体的に石川沿岸から氷見に接岸し、その後は富山県の河川混合水域沖側を通して湾から流出している。

湾内への流入方向は季節によって変わるが、それによって湾内の基礎生産力と、浅海域の底質環境が影響を受けると考えられる。富山湾の東部では、地形的な要因と河川水の停滞が重なり、基礎生産量が比較的高くなっている(永原1984)。

(3) 新潟沿岸

新潟沿岸域は地形的に単調な海岸線で、半島のような突出した地形はないが、河川水の張出しが雨季には著しく現れる。渇水期には、顕著な低塩分域は河口域に限られているが、増水期には、粟島方向に低塩分で濁度の高い水域がみられる。

沿岸の流れを図3に示したが、このなかで注目されるのは、信濃川、阿賀野川と粟島を結ぶ線より右側の沿岸では、3層の測流結果のうち、海底直上の流向がそれより上の2層の流向と異なることである。この傾向は、海岸線の複雑な海域のみみられることから、3層目の水深が海底に接近しているため、海底の形状に影響され、上層に比べ不

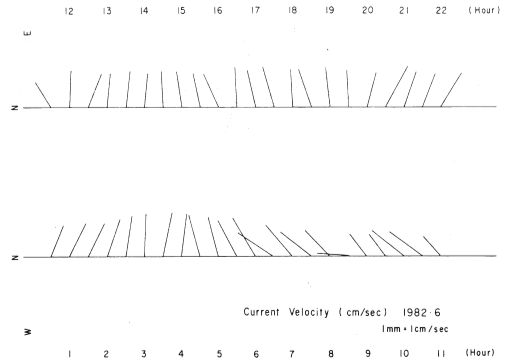


図2 山陰沿岸(水深50m)における流向流速

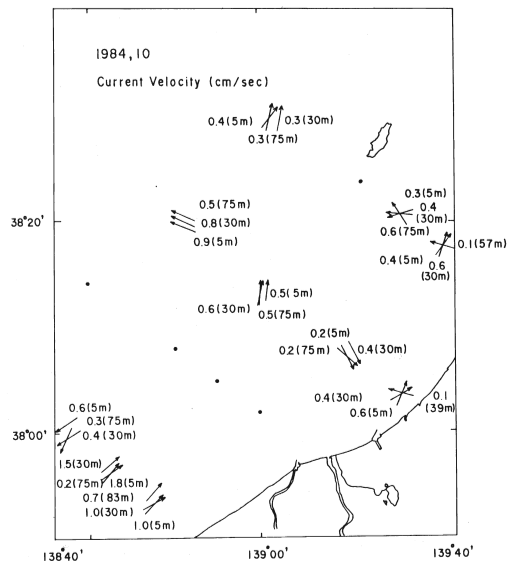


図3 新潟沿岸における流向流速。新潟県水産試験場資料より作図

規則な流向を示していると考えられる。

また、図4に示した河口付近の流れについては、底層のみの結果であるが、河川水の張出しに対する流れの変化は、おおむね河川水を迂回するもので、流れの方向は比較的下層まで一定であると考えられる（永原未発表）。この流れは接岸して北上するが、流向は河川水の北側で比較的時間安定している。

この河川水の懸濁物は大部分粘土粒子で、遠浅の同海域に沈降するが、その分布は流れの状態に対応していると考えられる。以下、海底泥の粒土組成と強熱減量についての調査結果（檜山ら投稿中）から若干の知見を述べる。

粒土組成

水深36~100mまでにおける堆積泥の鉛直分布をみると（図5）、離岸2マイルの水深36m地点では、海底土の表面から5cmまでがシルト80%以上で、その下16cmまでが70%以上と他の海域に比べ著しく泥質である。また、4マイル以上離れたと、海底土の表面下16cmまでがシルト90~95%と全体的にシルトの堆積になっている。

ここで、浮泥を含む海水中の懸濁物の鉛直分布を濁度計によって測定した結果をみると、図6に示した例のように、表層と海底付近に濁度の高い部分が帯状に分布している。この懸濁物のうち、表層のものは陸上起源の物質が主であるが、海域に流出後は海中細菌の付着によって比重が増加し、時間の経過にともなって海底に沈降堆積するものと推定される。

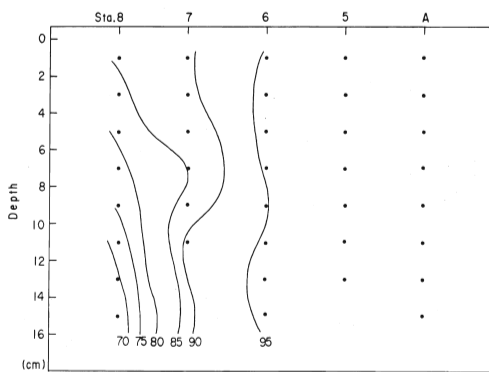


図5 信濃川、阿賀野川河口付近の海底泥におけるシルトの割合(%), 水深は St.A (約100m) から St.8 (約36m) まで順次浅くなっている

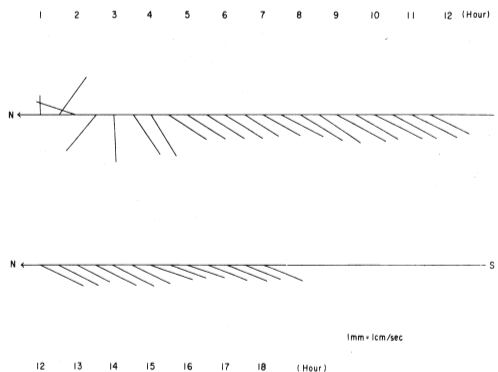


図4 信濃川、阿賀野川河口付近における流向流速

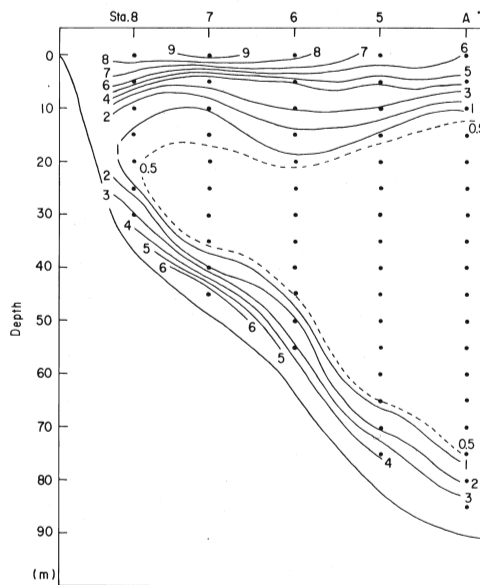


図6 信濃川、阿賀野川河口付近海域におけるにごり分布の一例(mg/l)

一方、海底付近にみられる高濁度水は、一般的には海底堆積物とは質的に異なる（水産資源保護協会1985）ことを考慮すれば、海底の極表面にみられる比重の小さい微粒子が、流れの変化等によって舞上ったものが主で、150m以浅では成層期に海域全体的に存在し、流れの変化にともなって移動しているものと推測できる。

強熱減量

強熱減量の水平分布を図7に示す。距岸6～8マイル付近に12%と最も高く、距岸2マイル以浅で6%と少くなっている。海岸に近いほど含有量が少なく、粒土組成と対応している。

河川の少ない山陰海域に比較して、100m以浅では6倍以上高濃度である（田中ら1981）。

また、海底土の表面から16cmまでの鉛直方向の分布を図8に示す。水深30～50m付近では、海底土の表面から16cmまでほとんど差がみられないが、それより沖合では若干、上下の差があらわれている。岸寄りの海域は、風波と流れの影響で底泥の混合が行われているのに対し、それより沖合の60m以深ではその影響が少なくなるため、このような分布傾向の差異が認められると考える。

このように、浮泥および有機物の堆積物は、気象条件あるいは海潮流の物理的現象に著しく影響されるが、その少ない水深帯では比重の小さい浮遊物もマリンスノーに類似して堆積し、新潟海域のような差異があらわれている。しかし、同じ新潟海域にしても、500～600mのように対馬暖流の影響の少ない水深帯と比較すれば（図9）、その約 $\frac{1}{3}$ と少なくなっている（永原未発表）。

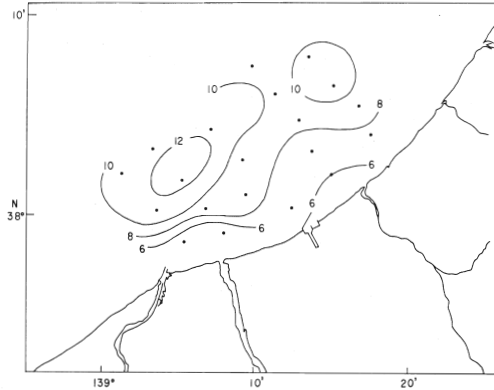


図7 信濃川・阿賀野川河口付近の海底泥における強熱減量、水平分布、(%)

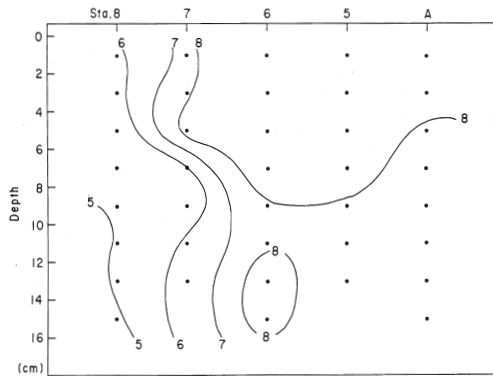


図8 信濃川・阿賀野川河口付近の海底泥における強熱減量、鉛直分布、(%)

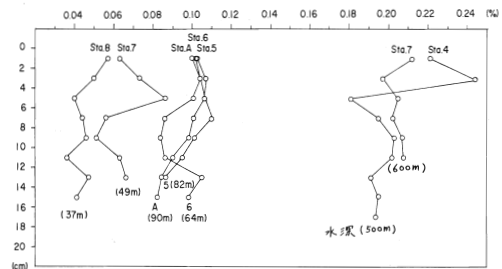


図9 信濃川・阿賀野川河口付近および佐渡島周辺海域における底泥中の窒素量

引用文献

第8管区海上保安本部（1984）海洋概報昭和59年第8号

第8管区海上保安本部（1986）昭和61年度海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究，北陸沿岸地域検討会資料

檜山義明・永原正信・長沢トシ子（投稿中）信濃川・阿賀野川の河口周辺海域における底泥中の炭素量と窒素量 日水研報

川合英夫・永原正信（1973）人工クラゲにより観測された日本海大陸棚海底流について-1. 日水研報, 24, 1-19.

永原正信（1984）富山湾の栄養塩類とクロロフィル-aの季節変動. 海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究，北陸沿岸地域調査成果報告，183-204.

日本水産資源保護協会（1985）底質改良事業実施指針，110pp.

田中邦三・永原正信・赤嶺達郎・池原宏二（1981）昭和55年度近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究，プロGRESSレポートイタヤガイ(1)

田中邦三・永原正信・赤嶺達郎・中西孝・池原宏二（1982）昭和56年度近海漁業資源の家魚化システムの開発に関する総合研究，プロGRESSレポートイタヤガイ(2)