

周防灘西部における底泥のまきあがりについて

山口大学工学部 正員 浮田正夫 正員 中西 弘
九州理工専門学校 正員 河合泰治

1 はじめに 周防灘西部のCOD季節変化をみると、沖合ないし山口県寄りでは夏高く冬低い通常の富栄養化水風のパターンがみられるが、新門司地先周辺海域では冬でもCODが高い傾向があり、あまり季節変化がみられない。これは底質のまきあがりによるものではないかと考えられたので、まきあがりかCODにどの程度寄与しているのかを明らかにするために、粒度分布調査、浮泥調査など若干の検討を行った。

2 潜水漁師への聞きとり 30年間、関門入口から小野田の本山岬にかけての海に潜っている漁師の話によると、海底の様子は昭和30年ころより変化しはじめ、近年では夏場において白いフロックが約3cmほど沈殿しているという。このフロック層は水温が10℃以上で春から生成しはじめ、夏に底層水の水温が上昇すると、白いフロックは水面にまで浮遊して、透視度は50cm程度とである。秋になると春の状態に戻り、水温が4℃以下の冬になると消滅する。1日の変化は夕方に底生動物の活動が始まりフロックは浮遊する。そして翌朝にはごりごりは消えフロックはあさまっている。また足を踏み入れると、すぐにまいてしまう。潮の流れの大きい関門や本船航路にはフロック層はなく、停滞域で沈殿する。風波の影響は平日や強い風くらいでは海底には影響ないが、東風が吹くとうねりが発生し、上げ潮と合致すると、底泥はフロックとともに、さうわれるようにまきあがるということであった。また本山岬周辺で潜水する漁師の話でも、大潮にはかなり海底にごり、体がぐうっともって行かれるほどであるという。さらに亨部沖合のり漁民の話では、海が荒れて底がまぜかえれると、のりに栄養がよく供給されるという。

周防灘のごりはいずれにせよ海が比較的浅いことに原因しているであろうが、一口ににごりといっても、植物プランクトン、上述の白いフロック様の浮泥(ヌタ)、底泥微粒子のまきあがりによるものなどがあり、それらを区別する必要がある。

3 底泥の粒度分布 周防灘西部の底泥を昭和54年3月、エックマンバージにて採取し、粒度ふるい分け試験および74μm通過率については、海水中の沈降速度分布を測定した結果を図1, 2, 3に示す。これと対応して、図4, 5に水深(海図)および流速シミュレーション結果よりの高低潮前又時の流速の分布を示した。74μm以下の泥分率、沈降速度 $0.2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ 以下の微細泥分率とともに、山口県側で低め九州側で高めとなっており、図6からみても、流速分布と比較的よく対応していることがわかる。

4 底泥コアのまきあげ試験 内径9.4cmのアクリルパイプで底泥コアを採取し、溶出実験終了後スポンジで上層水を概略2, 5, 10, 20 cm/sの乱れを与え、底泥のまきあがる様子を観察した。その結果次のよう

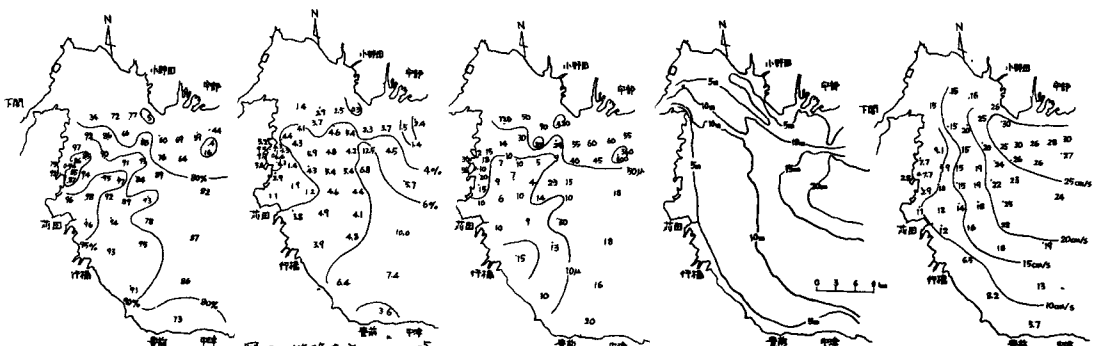


図1 74μm以下泥分率(%) 図2 沈降速度 $0.2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ 以下の微細泥分率(%) 図3 粒径中央値(μ) 図4 水深分布(m) 図5 流速分布(cm/s)

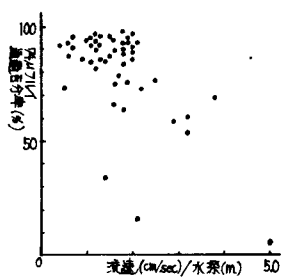


図6 74μ以下泥率と流速の関係

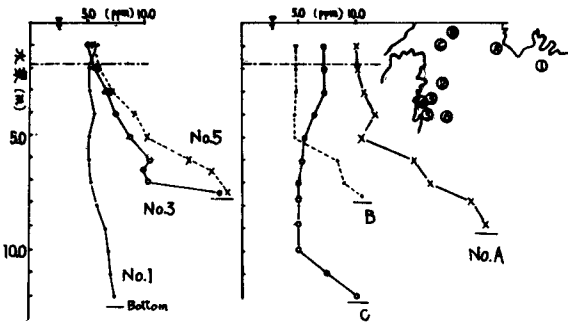


図7 濁度の水深方向分布(554.8.28)

表1 74μ濁粒子組成比

(%)	chl a	ssN
4表	0.65	8.9
中	0.72	12.9
下	0.52	10.4
底	0.45	10.0
6表	0.89	12.5
中	0.81	15.3
下	0.42	12.3
底	0.25	7.6
A表	1.40	15.7
中	0.62	10.0
下	0.29	13.2
底	0.00	4.5
B表	0.45	14.5
中	0.62	8.4
下	0.20	11.1
底	0.14	6.7
C表	0.65	13.7
中	0.37	11.6
下	0.38	9.5
底	0.19	7.0

なことが云える。1) 流速の大きいところの試料はまきあかりにくい。2) 乱れがあまり大きくない時は、底泥表面にある有機質のフロックがまきあかりか。 (3~10 cm/s)

3) 粘土粒子は15~20 cm/s程度にならないとまきあかりない。4) 冬季に比較して夏季はおそらく生物活動のために底泥表面の粘性が増すために、一般にまきあかりにくい。

5 汚泥調査 昭和54年8月28日に1mのアクリルパイプによる底泥直上水の採取、観察、SS成分分析および濁度の水深方向分布をみた結果を表1、図7に示した。当日は海が比較的穏やかであったが、図7でみると各地点とも、底層から5mくらいのところから濁りが増加している。

直上水の外観は宇部沖と新門司地先でかなり様子が異っており、前者のNO1、B点などでは有機質のフロックがややまほらに存在し、全体として水は澄んでいる。これに対し後者のNO4、5、6点では、微細泥によるにごりもかなりあり、全体として水の透視度は悪く、1mのコア全体にこのにごりが沁み込んでいる。

また表1で chl a/ssP, ssN/ssP をみると、この地先も概ね 表層水から底層水にかけて 値が小さくなっており、底泥の影響がかなり大きくて大きくなっている。

6 連続水質調査 新門司地先の水深6~9mの定定点で夏季15日間連続して九州環境管理協会の行った水質調査の結果を図8に示す。またまた風の強い日と大潮、風の強い日と大潮が一致しているが、前者の時期にあつては、植物プランクトンの増殖が活発となり、CODも上昇する。後者の時期においては、植物プランクトンの減少し、CODも低下する。このデータからは、少なくとも夏季においては、水質変動の主因は植物プランクトンの消長によるものと思われる。なお図中、chl/ssP, chl × 透明度 (mg/l) は同様の変動を示し、にごりの中で植物プランクトンの占める割合をみるのに、定性的ではあるが有用な指標となる。

7 むすび これらの知見その他より次のようなことが云える。1) 内来性のにごりは大別して、植物プランクトンによるもの、汚泥(スラ)のまきあかりによるもの、底泥微粒子のまきあかりによるものがある。

2) まきあかりには2つのタイプがある。潮流による掃流に帰因するものと波の乱れによるものである。宇部沖では前者、新門司地先では後者が卓越するか、両者が相半ばするケースもある。3) 潮流速の大きいところでは微細粒子は堆積せず、停滞域に運ばれて堆積する。このようなところで水深が浅くて波の影響が底に及ぶなら、微細泥はしばしばまきあかりか、もちさられることはない。どちらかといえば、このタイプの方が水質に対する影響が大きい。

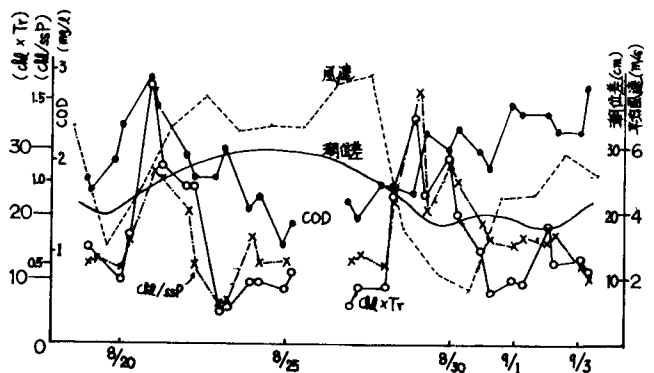


図8 新門司地先の水質変動(554.夏)