

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

1 はじめに 周防灘西部海域は、図1に示したように閉鎖的で水深10~20m以浅の面積が大部分を占め、底質も大部分が泥質がらなる富栄養化水域である。当海域全域にわたって、昭和54年2月~3月および7月~9月に集中的に水質・底質調査を行なう機会を得、多数項目について地域分布が得られた。海況とそれら地域分布との関連性について検討を行なった。また底質を総合的に見た汚濁指標についても若干の検討を行なった。

2 海況 図2に第七管区海上保安本部による恒流の観測値を示した。おおむね0.2ノット(10cm/s)以下で、微弱である。潮流については、大潮時において東流、西流とも0.9ノット(46cm/s)程度の最大流速値が観測されており、関門海峡近くの北西部の海域を除いて、一般に下げ潮時は東流し上げ潮時は西流する。図3に潮流シミュレーション結果(芙蓉情報センター550年)よりの高低潮時前2時の流速分布を示した。

3 物理的な泥質と流況 図4,5に含水比、74μ以下の微細泥率の分布を示した。図11に両者の関係を示した。どちらも流速分布と比較的よく対応している。すなわち山口県側では、海水の流動が大きいために、やや粗い砂まじりのヘドロが多く、九州側では、流れが微弱なために微細粒子が沈降しやすく、やわらかいヘドロを形成している。図を示していないが、図5の90%ラインは10μ, 80%ラインは50μの粒径中央値とほぼ一致している。

4 重金属分布から見た流況 底質の重金属分布から恒流の形跡を推察しようとして50μ以下の粒子についてZn, Cu, Ni, Cd, Fe, Mg, Pb, Caの分析を行なった。Zn, Cu, Ni, Cd, Fe, Mgについては地域的な傾向はほとんど見られなかった。図6,7にPb, Caの分布を示した。Pbは、北部で40~60, 南部で20~30 μg/g乾泥となっており工業特性と関係づけられるのではないかと考えられる。Caは強い傾向を示し、北部で高く南部で低い値となって

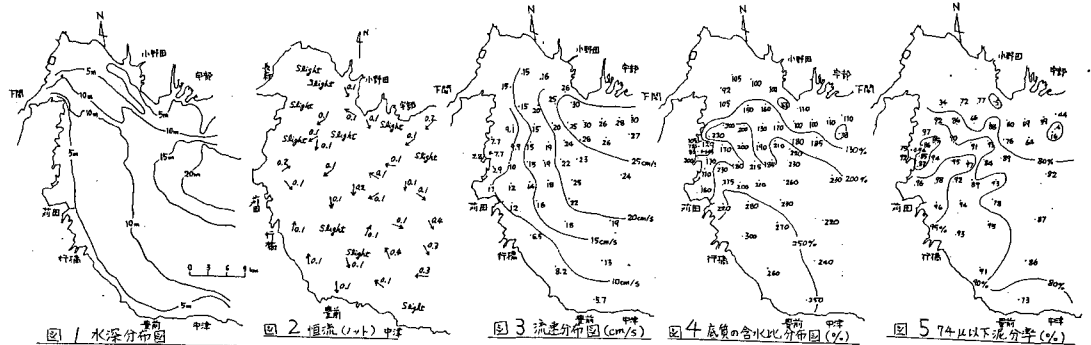


図1 水深分布図

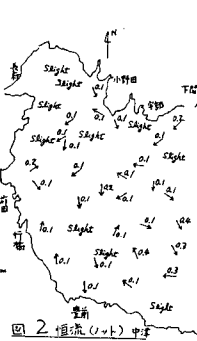


図2 恒流(ノット)分布

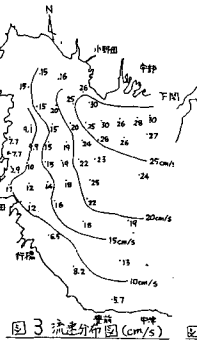


図3 流速分布図(cm/s)

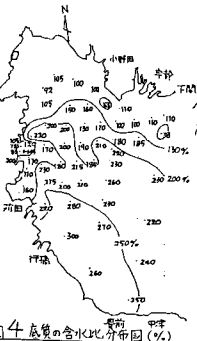


図4 底質の含水比分布図(%)

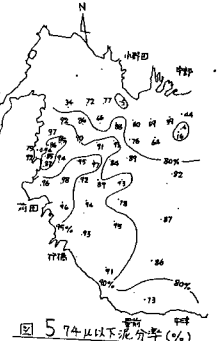


図5 74μ以下泥分率(%)

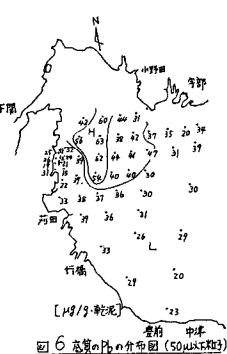


図6 底質のPbの分布図(50μ以下粒子)

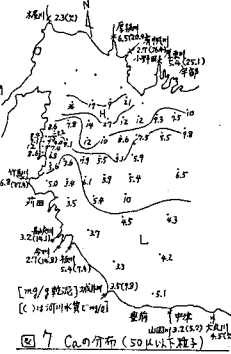


図7 Caの分布(50μ以下粒子)

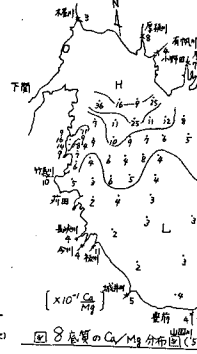


図8 底質のCu/Mg分布図(50μ以下粒子)

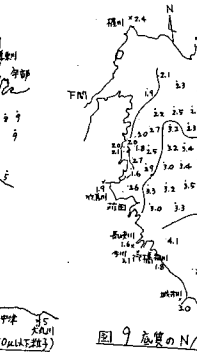
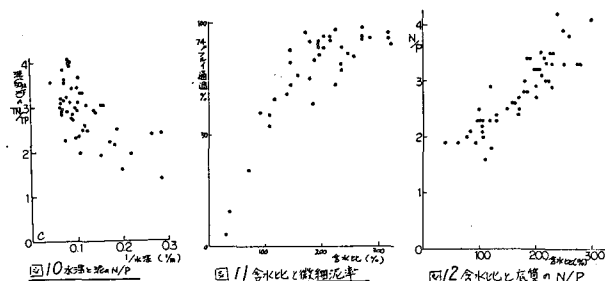


図9 底質のN/P分布

海底泥試料
 は表層泥
 (2cm)
 溶出実験は
 コアサンプ
 ラーによる
 柱状試料
 (φ9.4cm
 20cm厚)



いる。これは秋吉台、平尾台を擁する北部周辺地域の地質の影響を反映しているのではないかと推察される。地点ごとの粒度の違いによる分析値への影響を補正する意味で、Ca/Mgの分布を見たのが図8である。北部では2~3倍、南下するにつれて1倍からそれ以下の値へと次第に小さくなっている。周防灘を取囲む地域の地質の違いをみるために、河口部水質・底質調査を合わせて行なった。顕著な傾向は得られなかったが、Caについてみると図7に示したように水質のCa濃度は、厚東川・厚狭川(山口県側)と竹馬川(福岡県北側)で20~40mg/lと高めの値を示している。

5 底質のまきあがりと底質のN/P 当海域においては、底泥のまきあがりによる水質に対する影響が問題になっていることを本年度中国・四国支部会で報告している。まきあがりの機会の多いところでは、底泥のCOD, N, Pの性質から考えてCOD/P, N/Pの値が低くなることが推察される。COD/Pにはあまりはっきりとした傾向は見られなかったが、図9に示したN/Pの分布を見ると、福岡県北部~山口県沿岸にかけてやや低めの値が分布している。N/Pと1/水深の関係を図10に示した。弱い傾向ではあるが、浅いところほどN/Pが小さくなっている。図12にN/Pと含水比の関係を示した。含水比の小さいところほどN/Pが小さくなっている。すなわち、浅いところでは、波の乱れによるまきあがりがあり、含水比の小さいところでは一般に潮流速が大きく掃流によるまきあがりがあるということと対応しているのではないかと考えられる。

6 底質の総合評価指標について 富栄養化水域の水質改善対策の一つとして底泥の廃棄や覆土が挙げられる。対象区域を考える場合の指標としてはいろいろの底質分析項目が考えられる。しかしそれぞれの項目によって分布の形状がかなり違っていたりして一概に判断し難い。底質が上層水に及ぼす影響を総合的に表わす指標が適切であると考え【①COD 溶出速度+②N,P溶出速度のCOD換算速度+③底泥の酸素消費速度のCOD換算速度+④COD巻き上げ速度】で求めることを試みた。①当海域ではほとんど分析誤差範囲内で平均13mg/m²日程度の値を示した。②図13, 14に示したN, P溶出速度分布に変換率($\alpha_N = \Delta COD/N$, $\alpha_P = \Delta COD/P$ で地点により値の分布も水質データより与えた。 $\alpha_N = 0.5 \sim 1.0$, $\alpha_P = 7.4 \sim 12$ の範囲の値である)を乗じてCODに換算し両者の平均を用いた。平均22mg/m²日程度の値を示した。③TOD/CODがほぼ3倍であることからDO消費速度を1/3倍して求めた。平均80mg/m²日程度の値を示した。④まきあがり頻度とまきあがり粒子の底泥表面密度との積から試算した。図15に示した。CODのまきあげ自体は上記3項に比較して実質的にそれほど悪くないので1/3倍して求めた。平均81mg/m²日程度の値を示した。【①+②+③+④】の分布を図16に示した。福岡県北部で250mg/m²日以上の値となっており、全般には100~200mg/m²日程度の値となっている。

7 おわりに 海況が底質分布にいろいろな面で影響を及ぼしていることを不十分な検討ではあるが明らかにした。底質の総合汚濁指標について一つの考え方を示したが、とくに④の項については定量化は不完全であり、まきあがり調査をはじめ基礎的研究を今後の課題としている。最後に、ともに採泥、分析を行なった山口大学の学生諸氏と多大の協力を得た北九州市港務局、九州環境管理協会に感謝する次第である。

