

II-371 水域の自浄作用——玄界灘の基礎調査と底質粒子の表面積の測定

九州産業大学
九州産業大学
九州産業大学

正員 ○ 下川 定
正員 白地 哲也
正員 近藤 満雄

序 論 筆者らは自然水域の底質の自浄作用を研究してきた。微生物の活性を指標化するのに、従来国際的に底質単位質量当たりの物質分解量(筆者らは活性値と名付けている。)が使われているが、筆者らは底質単位表面積当たりの物質分解量を指標値と名付け、これを環境の質を表わす指標として用いてきた。しかしながら、筆者らは底質粒子の比重を1と仮定し、表面積を計算していた。今回底質粒子の比重を測定し、底質粒子の直径に対する分布密度に基づき、精密に表面積を求めることができた。また自然水域の自浄作用研究の一環として、玄界灘の水深と透明度、海底近くの海水の溶存酸素と酸化還元電位、底質中のCODとT-Pを測定し、分布図を作成した。1985年8月26日と9月3日に試料を採取し、測定を行ったが、この間の8月31日に台風13号が福岡を直撃し、9月1日には台風12号が接近通過した。この偶然が幸いして、自然水域の底質の台風に対する安定性を知る貴重な機会となった。

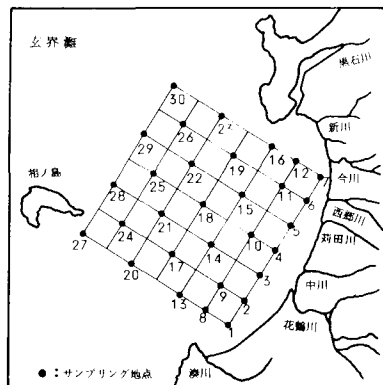


Fig. 1

方 法 (1) 図-1に示す地点の底質を九大津屋崎臨海実験所の調査船で、ドレッジ(熊田式採泥器)を曳航し、採取した。採取した底質を4.7mmのフルイにかけ、通過した底質を余分の水分をできるだけ取り除いて測定に使用する。底質中のCODは過マンガン酸カリウム酸性法で測定した。底質中のT-Pはベルオキシ2硫酸カリウムを加え、オートクレーブ熱分解後、アスコルビン酸還元法で測定した。底質の含水量を補正し、底質1g当たりのCOD値と、T-P値、底質粒子の単位表面積当たりのCOD値とT-P値を求めた。(2) 海底近くの海水を北原式採水器で採水し、直ちに酸化還元電位(東亜電波HM-7B)と、溶存酸素を(溶存酸素計:東亜電波DO-10K)測定した。(3) 水深は調査船備え付けの超音波水深測定器で測定した。透明度は透明板で測定した。(4) 底質粒子の単位質量当たりの平均表面積の測定 ① 底質を数枚重ねの新聞紙に掛け置き、室温で一週間以上放置し、よく乾燥させる。② これを4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125mmの孔径のフルイを使ってフルイ別け、各々の重量と比重を測定する。比重はゲージリュック型比重ピンで測定した。③ 底質粒子の形を球と仮定する。粒子の最小直径は顕微鏡測定で0.01mmと決定した。④ 各フルイに残存する底質粒子の平均直径を残留したフルイの孔径と、その直前の通過したフルイの孔径の平均値と仮定する。この仮定は底質粒子の直径に対する粒子数の分布を調べて見て、妥当であることが分かった。⑤ 両対数グラフ用紙の横軸に底質粒子の直径をとり、縦軸には各フルイ別けた底質の重量を④で求めた直径の球の体積と、底質粒子の残存したフルイの孔径とその直前の通過したフルイ孔径の差の積で割った値をプロットする。⑥ ラグランジェ補間法で、4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125mmの直径に対応する⑤の曲線の縦座標(log(粒子数密度×密度))を求める。⑦ グラフの左端(横座標0.01mm)の縦座標は横座標0.0675mmと0.125mmに対応する曲線の座標を直線で結び、その外挿値として求める。グラフの右端(横座標4.7mm)の縦座標は横座標4mmと4.35mmに対応する曲線の座標を直線で結び、その外挿値から求める。⑧ 曲線で横座標0.01, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 4.7mmに対応する曲線の隣接座標間を直線で結び、その間の直径を0.01mm刻みに増やして縦座標を求め、表面積を計算し、各区間の表面積の和を求める。⑨ 全区間の表面積の総和を全底質重量で割り、底質単位質量当たりの底質粒子の平均表面積を求める。(5) 分布図は三木信博氏の等高線プログラムを使用し、九大大型計算機で作成した。

結果と検討 図-2~図-17に結果を示す。■は値の大きな場所を、□は値の小さな場所を示す。斜線部は値の最も大きな場所(■で囲まれた部分)か、値の最も小さな場所(□で囲まれた部分)を表わす。溶存酸素は水深が深く(17m以上)、底質粒子の粒径が大きい地点で多い。酸化還元電位は水深が深く、溶存酸素が多い地点で高くなる傾向が見られる。底質単位質量当たりのCOD値は底質粒子の粒径が比較的小さい地点で大きい傾向が見られ

る。底質単位質量中のT-P値が大きいのは、水深の深い(20 m以上)沖合と、花籠川河口を除く沿岸部である。底質粒子の単位表面積当たりのCOD値及びT-P値が大きいのは底質粒子の粒径の大きい地点で、底質粒子の粒径の小さな地点ではともに低い値を示している。粒径の大きな地点では、底質内部への海水の交流交換が容易であり、溶存酸素や栄養物の供給が容易で、内部の底質粒子表面に微生物膜が十分に形成しているためと考えられる。以上述べた8月の状態は9月には台風の影響を受け一変する。

【謝辞】 底質中のCODとT-Pを測定してくれた研究室の学生、宮岡真一郎、関正章の両君に深く感謝する。

