

PSII-26 自然水域の自浄作用——三次元グラフィックスで表した玄界灘の底質微生物の有機物取込活性

九州産業大学

正 近藤満雄・学 片山正紀・学 田中義幸

序論

海等の自然水域では、様々な微生物が、河川を通じて或いは降雨時に沿岸の町や村から直接流入する様々な有機物を分解し、浄化している。筆者らは玄界灘の一つの湾に於ける底質微生物の有機物(グルコース、サッカロース、デンプン、グルタミン酸)の取込と分解の総量を測定し、パーソナルコンピュータを用いて、補間計算し、この湾に於ける取込活性の大きさと分布をコンピュータグラフィックスで三次元的に表したところ、流入河川、島、潮流、外海の影響や、変化を明瞭に捉えることが出来たので報告する。

方法

図-1に示す30地点で、調査船上からスミスマッキンタイヤ採泥器を用いて海底の底質を採取し、これから表層約5cmの厚さの底質を取り、これを4mmのフルイで篩い、通過したものを微生物による有機物の取込と分解の総量の測定や粒度分析に用いた。

この底質を数枚重ねた新聞紙の上に広げ、水分をできるだけ取り、一様に混合したものを使用する。各採取地点毎、測定項目毎に、2個の100mlビーカーに底質を20gずつ量り取る。一方を対照検体とし、他方を活性測定検体とする。対照検体には反応停止液を加えた一定濃度の分解物質溶液を一定量加え、直ちに一定量の純水を加え、よく攪拌混合後、濾過し、濾液の物質濃度を測定する。一方活性測定検体には、対照検体に加えたものと同じ濃度、同じ容量の分解物質溶液を加え、20°Cで4時間インキュベートし、物質の取込と分解を行わせ、その後反応停止液を加え、よく攪拌混合後濾過し、濾液の物質濃度を測定する。底質20g中の含水量と、活性測定検体のインキュベート時の蒸発水分量を測定し、対照検体とインキュベート後の活性測定検体の物質量を正確に求める。両者の差を取込と分解の総量とする。底質微生物による有機物の取込と分解の測定条件を表-1に示す。底質を150°Cで24時間乾燥させ、約300gの底質を取り、2, 1, 0.5, 0.25, 0.125mmの孔径のフルイにかけ、各フルイに残留した底質と、0.125mmのフルイを通過した底質の重量を測定し、その後これらの比重を比重ビンで測定する。ここで底質粒子を球形と仮定し、各篩い分け区間で底質粒子の半径に対する分布密度が同様であると仮定する。顕微鏡観察に基づき、最小粒子の直径を0.1mmとして、底質粒子の半径を0.01mm刻みに表面積を計算し、この総和をとり、これを底質質量で割り、乾燥底質1g当りの底質粒子表面積を計算する。乾燥底質1gに生息する微生物が1時間に取込んだり分解する有機物量を活性値と名付け、乾燥底質表面積1mm²に生息する微生物が1時間に取込んだり、分解する有機物の総量を指標値と名付ける。パーソナルコンピュータを用いて、湾の活性値と指標値をZ軸に取り、湾について、補間計算を行ない、コンピュータグラフィックスで三次元表示を行なう。三次元グラフィックスでは精度は問題にならないので、補間計算は全て一次補間法で行なう。図を出来るだけ大きくするように、X, Y, Zの三軸間の角度をそれぞれ120度にする。Z軸には100ドット割当て。変化量を見やすくするため、データの最小値を0に、最大値を100ドットに割当てる。

結果と検討

沿岸部では花鶴川河口沖と西郷川河口沖と湊川河口沖の活性値が高く、指標値は花鶴川河口沖が際立って高い。花鶴川河口付近では、底質中のT-N値もT-P値もともに高く、特に底質単位表面積当りのT-N値とT-P値が非常に大きい。全般的な傾向を見ると、沿岸部から沖合に向う程活性値も指標値も高くなる

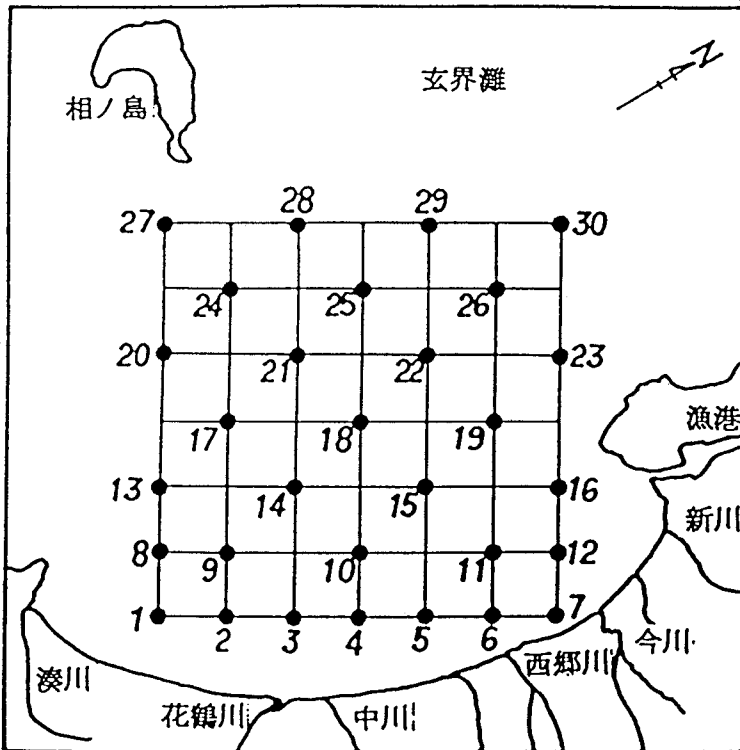
傾向が明瞭に認められる。外海の海水が容易に入替わる沖合いでは、底質中のT-N値もT-P値もともに高く、かつ活性値と指標値がともに高い。また潮流の流入口、流出口では底質中のT-N値とT-P値がともに大きく、かつ活性値と指標値がともに高い。水深が深い地点では底質中のCOD量が小さく、また底質中のT-N値とT-P値がともに小さく、かつ活性値と指標値が低い。沖合いにある島の周辺では、底質中のT-N値が大きく、かつ活性値と指標値がともに高い。

謝辞

底質のサンプリングや底質微生物の活性測定を行なってくれた当研究室の学生諸君に深く感謝する。

物質名	濃度 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	溶液量 (ml)	分析法
グルコース	200	5	Parce-Johnson法
サッカロース	500	4	Parce-Johnson法
デンプン	3500	4	ヨウ素法
グルタミン酸	1500	5	ニンヒドリン法

(表-1)



●：サンプリング地点