

干潟の浄化能の評価 —脱窒能の評価について—

熊本大学工学部 正会員 古川 憲治
 熊本大学大学院 非会員 登 千江子
 熊本大学工学部 ○学生会員 岩橋 良憲

1. はじめに

干潟は、河口域に比較的閉鎖的な地理条件に形成されているため、自然的、人為的な汚染影響を受けやすい場所でありながら、大規模な汚染はあまり見られない。このことから、干潟の浄化能は高いと評価されている。しかしながら、その浄化能を定量的に捉えることはあまりされていない。本研究では、有明海干潟の浄化能を脱窒の観点から検討し、有明海底泥の脱窒能の推定、脱窒への影響因子の特定を行うことを目的としている。

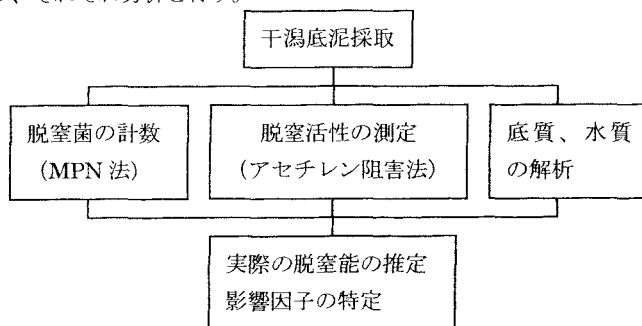
2. 研究方法

(1) 底泥サンプル

採取場所は、緑川右岸河口域において、沖合いへ 500m、1000m、1500m、2000m の 4 地点で採取した。直径 7.5 cm、深さ 50 cm の円筒を用い、深さ 30 cm まで柱状サンプルとして採取し、これを表層より 0 ～10cm、10～20 cm、20～30 cm に分け、それぞれ分析を行う。

(2) 実験方法

実験の流れは、右のフロー図のようにして、採取した底泥サンプルについて、アセチレン阻害法による脱窒活性の測定、MPN法による脱窒菌の計数、底質・水質の解析の 3 つの方向より、干潟の脱窒能の推定、影響因子の特定を行う。



底質、水質の分析項目は以下の通りである。

図-1 研究フロー

底質: 粒度試験、硫化物、強熱減量、酸化還元電位、C・H・N 組成、一般細菌数、脱窒菌数

水質: $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, TOC, pH (水質の分析には間隙水を用いた)

◆アセチレン阻害法

脱窒とは、水中や土壌中において窒素化合物が脱窒菌と呼ばれる細菌により、ガス態の窒素に還元することをさす。アセチレン阻害法とは、アセチレンが、この脱窒の代謝経路のうち、最終段階である N_2O の還元のみを阻害するという性質を用い、脱窒量を N_2O の生成量として求める方法である。

この方法により、各サンプルの脱窒量の測定をし、地点、深さ方向での変化、底質、間隙水の水質との関連をみる。また、この脱窒活性測定方法においては、底泥サンプルに窒素酸化物、有機物を添加して行うが、その添加濃度を種々変化させ、脱窒速度との相関式を決定し、実際の干潟での脱窒活性の推定を行う。

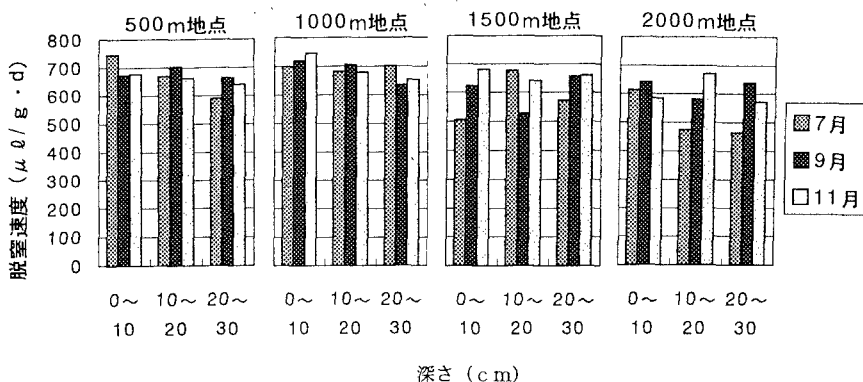


図-2 各地点の深さ方向における脱窒速度の変化

3. 結果及び考察

図-2は、各地点における深さ方向と、脱窒速度ならびに、その季節変化を示したものである。この図より、500m、1000m地点では、深さが深くなるにつれ、脱窒速度が低くなる傾向にある。また、沿岸よりの地点ほど脱窒速度が大きいことが分かる。

図-3、図-4において、底泥における含泥量について示す。図-3は、地点別の含泥量の変化について、また、図-4は、含泥量と脱窒速度との関係を示したものである。この2つの図より、含泥量は沿岸に近いほど高くなり、また、含泥量が高いほど脱窒速度も大きくなるといえる。この含泥量とは、粘土、シルト分の占める割合のことで、含泥量が高いほど粒子が細かく、底層に酸素が供給されにくい。つまり、脱窒の起こる嫌気状態になりやすいといえる。また、粒子が細くなる程、粒子間に栄養分が堆積しやすい。このようなことが、図-2の、沿岸よりの地点ほど脱窒速度が大きくなった理由と考えられる。これまでのデータでは、季節と脱窒速度のはっきりした傾向は見られていない。

図-4、図-5は、それぞれNO₃-NとCの添加濃度と脱窒速度の関係を示した。この2つの図からわかるように脱窒速度は、基質(NO₃-N, C)濃度に大きく依存する。このことは、実際の干潟でも言えることで、NO₃-NやCの供給の多い河口付近では、沖合いより活発に脱窒が行われていると考えられる。

4. まとめ

本研究では、干潟の浄化能を脱窒の観点から調査した。含泥量の高い沿岸付近では、有機物が多く、嫌気状態になりやすいということで脱窒速度が大きくなり、地点別での脱窒活性の変化は認めたが、深さ方向、季節変化については、これまでのところははっきりとした傾向を認めるに至っていない。また、有明海干潟底泥の脱窒活性に及ぼす基質濃度の影響を明らかにした。

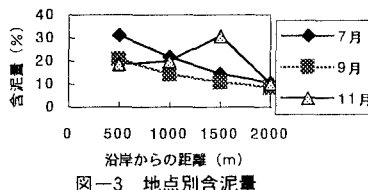


図-3 地点別含泥量

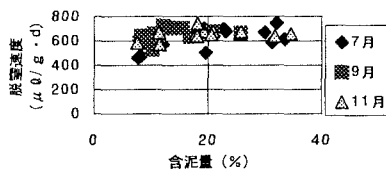


図-4 含泥量と脱窒速度

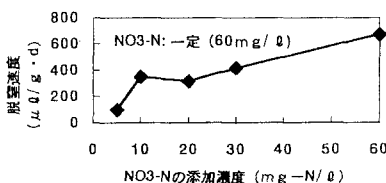


図-5 脱窒速度に及ぼすNO₃-N濃度の影響

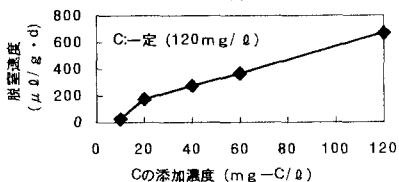


図-6 脱窒速度に及ぼすC濃度の影響