

# 有明海奥部の干潟・浅海域底泥における窒素の季節変動

## Seasonal Variations of Nitrogen in Bottom Sediments in Tidal Flat and Shallow Sea Areas of Interior Parts of the Ariake Sea

○郡山益実\*・瀬口昌洋\*・古賀あかね\*\*・アリム イスナンセテヨ\*\*\*

Masumi KORiyAMA・Masahiro SEGUCHI・Akane KOGA and Alim ISNANSETYO

1.はじめに：閉鎖性の強い有明海奥部における海底中の栄養塩の動態は、海域の水質及び生態系に多大な影響を及ぼすと考えられる。しかし、奥部干潟・浅海域底泥の栄養塩に関する調査は少なく、その季節変化は明らかにされていない。本研究では、有明海奥部泥質干潟域から浅海域を対象に1年間現地調査を行い、底泥中の窒素の時空間的な季節変化を把握すると同時に、底泥からの窒素溶出量を明らかにすることを目的とした。

2. 現地調査の概要：2007年8月～2008年7月の期間に毎月1回、佐賀県白石町沖に設定した側線上の7地点(図-1)で調査を行った。調査は基本的に朔の大潮の満潮を挟んで実施した。複数の底泥コア(内径56mm,長さ50cm)をダイバーによって採取後、直ちにサイフォンによりコア内から底泥直上の海水を採取した。そして、船上で底泥コアを層別に切り分け、各層の酸化還元電位(Eh)及び泥温を測定した。残りの底泥コアについては、密栓して持ち帰り、速やかに実験室において層別(表層～2cmまでは1cm間隔,2cm～10cmまでは2cm間隔)の底泥サンプルを採取し、水質及び底質分析に用いた。ここで、水質の分析項目は、底泥直上水と底泥間隙水中の $\text{NH}_4\text{-N}$ , $\text{NO}_2\text{-N}$ , $\text{NO}_3\text{-N}$ , $\text{PO}_4\text{-P}$ , $\text{TN}$ , $\text{TP}$ であり、底質の分析項目は、 $\text{TOC}$ , $\text{TN}$ , $\text{TP}$ である。

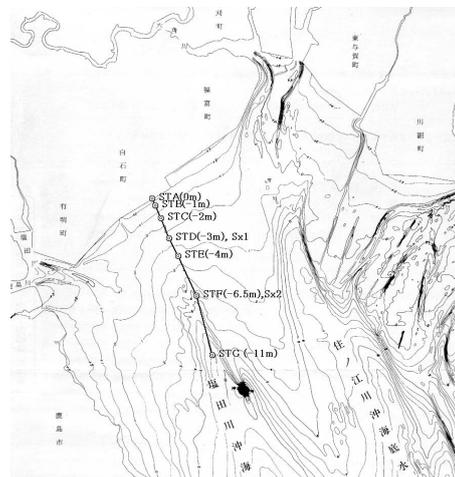


図-1 調査区域の測点位置  
Observation points in the study area

3. 現地観測の結果：図-2及び3は各地点における底泥間隙水中の $\text{NH}_4\text{-N}$ 及び $\text{NO}_3\text{-N}$ の季節変化を表したものである。なお、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 及び $\text{NO}_3\text{-N}$ の値は、表層～10cm層の平均値である。 $\text{NH}_4\text{-N}$ は、9月前後をピークに減少し、11～12月で枯渇した。その後、再び増加し、初夏に減少する変動パターンを示した。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は、夏季で枯渇するが、11～12月に大きく増加し、その後急減して再び3～5月で増加する変動を示した。

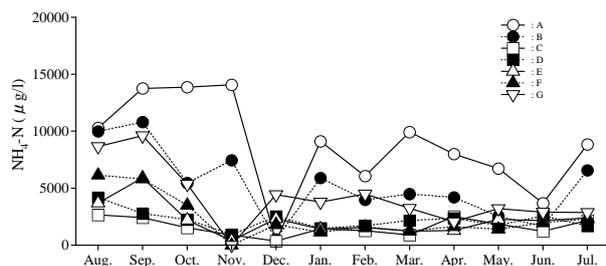


図-2 底泥間隙水中の $\text{NH}_4\text{-N}$ の季節変化  
Seasonal variations of  $\text{NH}_4\text{-N}$  in pore water of bottom sediment

\*佐賀大学農学部 Faculty of Agriculture, Saga University

\*\*鹿児島大学大学院連合農学研究科 The United Graduate of Agricultural Sciences, Kagoshima University

\*\*\*佐賀大学有明海総合研究プロジェクト Ariake Sea Research Projects, Saga University

キーワード：窒素, 溶出, 有明海

NH<sub>4</sub>-Nの季節変動は、底質のTOCのそれと密接に関連した(図-4)。すなわち、TOCが増加する7月と1月を中心にNH<sub>4</sub>-Nは増加した。これは、河川流入量の増加とノリ養殖により、海底への有機物供給量が増加し、有機物からNH<sub>4</sub>-Nが生成・蓄積されたためと考えられた。なお、干潟域(地点A, B, C)と沖側の地点GにおけるNH<sub>4</sub>-Nは鉛直方向に増加し、枯渇時を除いて下層ほど高かったが、それ以外の地点では比較的一様な分布であった(図-5)。NH<sub>4</sub>-Nは枯渇時を除いて底泥から溶出していた。拡散方程式より得られたNH<sub>4</sub>-N溶出速度は、夏～秋季に3.9～6.3mg-N/m<sup>2</sup>dayと高く、冬季に0.6mg-N/m<sup>2</sup>dayと低かった。また、NH<sub>4</sub>-N溶出速度は年間を通して沖側の地点Gが最も高かったが、それ以外の地点においては顕著な差異は見られなかった。熊本市沖のNH<sub>4</sub>-N溶出速度は、0.25～0.35mg-N/m<sup>2</sup>dayと報告されており<sup>1)</sup>、有明海奥西部海域におけるNH<sub>4</sub>-N溶出速度は、熊本市沖のそれより1オーダー高かった。

夏季におけるNO<sub>3</sub>-Nの枯渇は、泥温が高く底泥が還元的状態で脱窒活性が活発化したためと考えられた(図-6)。また、底泥表層が酸化的状態である1月のNO<sub>3</sub>-Nの枯渇は、11～12月に底泥からNO<sub>3</sub>-Nが溶出し、さらにNH<sub>4</sub>-Nが12月付近で枯渇するためと考えられた。なお、11～12月と3～5月におけるNO<sub>3</sub>-Nの増加は、底泥表層部が酸化的状態であるため硝化により生成されたものと考えられた。特に、11～12月のNO<sub>3</sub>-Nは干潟域(地点A～D)で高いが、3～5月におけるそれには顕著な地域差は見られなかった。

**4. まとめ** : 本研究より、有明海奥部泥質干潟域～浅海域底泥における窒素の時空間的な季節変動が明らかにされた。また、NH<sub>4</sub>-N溶出速度は夏～秋季に高く、熊本沖のそれと比較して1オーダー大きかった。このことから、干潟域～浅海域底泥からのNH<sub>4</sub>-N溶出は、奥部海域における重要な栄養塩供給源の1つと考えられる。

**参考文献**

1). 吉村直晃, 黒木善之, 吉田雄一, 小山長久(2004): 有明海における溶存酸素の季節変化と底泥からの栄養塩溶出, 熊本県水産研究センター研究報告, 第6号, 51-57.

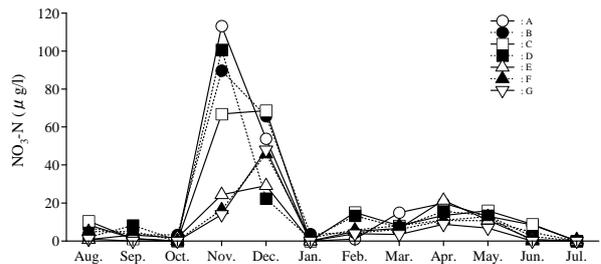


図-3 底泥間隙水中のNO<sub>3</sub>-Nの季節変化  
Seasonal variations of NO<sub>3</sub>-N in pore water of bottom sediment

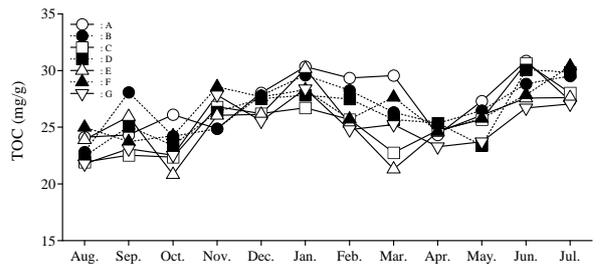


図-4 底質 TOC の季節変化  
Seasonal variations of TOC in bottom sediment

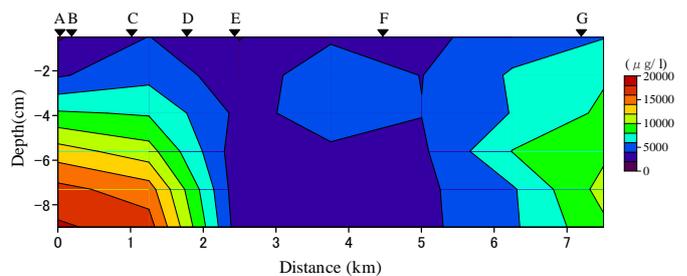


図-5 底泥間隙水中のNH<sub>4</sub>-Nの鉛直分布(2007年8月)  
Vertical profiles of NH<sub>4</sub>-N in pore water of bottom sediment (August, 2007)

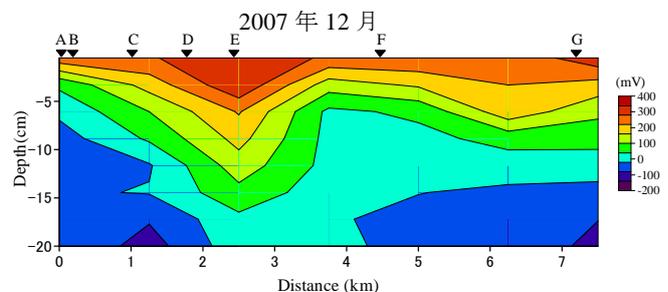
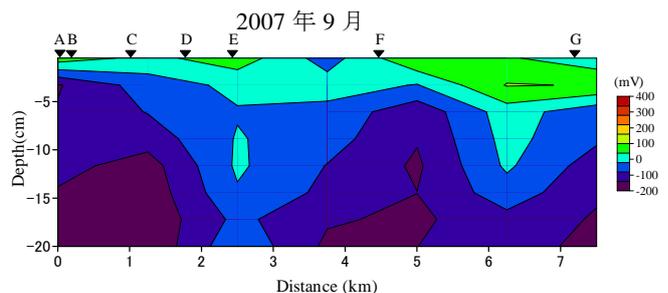


図-6 底泥 Eh の鉛直分布  
Vertical profiles of Eh in bottom sediment