

大阪湾の底質からの栄養塩溶出

水産研究部 海域環境グループ

■調査研究の概要

大阪湾の海水に栄養塩を供給する底質からの栄養塩溶出を明らかにするため、底質から溶出する栄養塩(アンモニア態窒素: $\text{NH}_4\text{-N}$)を測定し、海域別、季節別の栄養塩溶出速度を求めた。

■調査研究の特徴

調査船おおさかを用いて海底の底質を採泥管(アクリルコア)で柱状に採取し、そのまま実験室に持ち帰り、採泥管ごと培養試験を行った。一定の時間間隔で採泥管上部の海水を少量サンプリングし、海水に含まれる $\text{NH}_4\text{-N}$ の濃度を測定することで溶出速度を求めた。

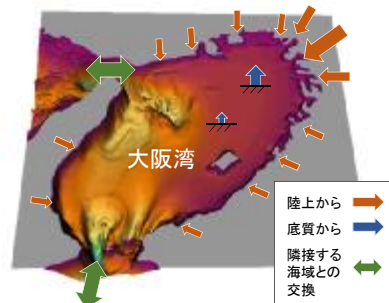


図1 大阪湾における栄養塩負荷のイメージ

■想定される用途

きれいで豊かな大阪湾を実現するために必要な、海域の栄養塩管理を図るための基礎資料となる。

■調査研究の内容

I 溶出試験の結果(図3)

- 溶出速度は湾奥部で高く、湾中央部や湾西部では低かった。
- 高水温期の7月、10月に高く、低水温期の5月、1月に低かった。

I 既往の研究との比較

- 城(1986)による1978年の湾奥部における溶存無機態窒素の溶出速度は高水温期に $26\sim 60\text{mg/m}^2/\text{日}$ 、低水温期に $29\text{mg/m}^2/\text{日}$ であり、今回の結果は概ね同程度であった。

I 湾内の水環境への影響

- 陸域からの流入により湾奥部表層水の栄養塩濃度は湾内で最も高いが、海底からの溶出も湾奥部で高く、栄養塩分布の偏りを強める働きをしていると考えられた。



図2 底質採取の様子

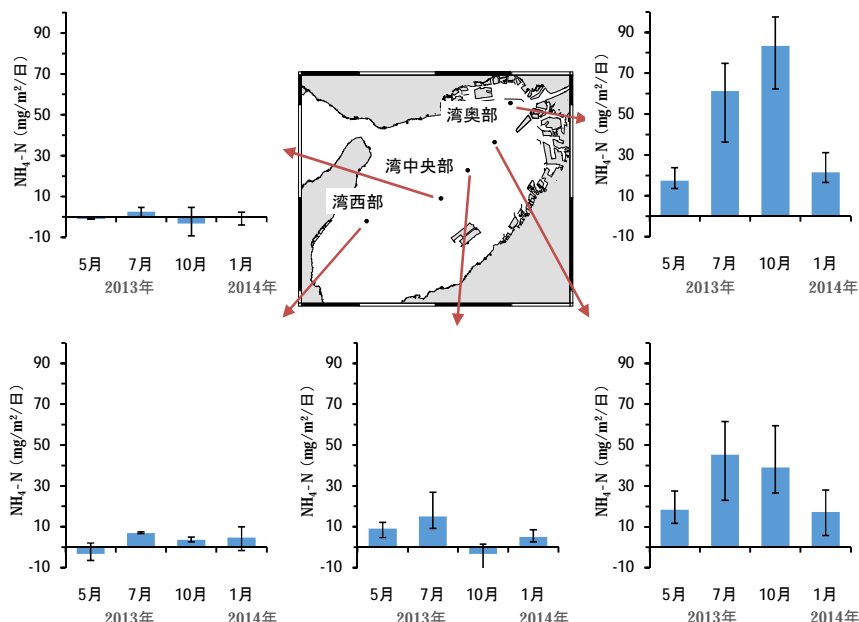


図3 $\text{NH}_4\text{-N}$ 溶出速度の海域・季節による違い

【受託事業名】水産庁委託「沿岸海域の栄養塩管理技術の開発委託事業」(平成22~26年度)
【共同研究機関】水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所、香川大学

大阪湾の底質からの栄養塩溶出

○中嶋昌紀・佐野雅基・秋山 諭 (水産研究部)

[共同研究機関：水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所、香川大学]

1. 目的

大阪湾は高度経済成長期に人口の集中や産業の発展による窒素・リン負荷が急増した結果、広範囲の赤潮が頻発し、夏季には底層水の溶存酸素が低濃度になる富栄養状態となった。富栄養化対策として7次にわたる水質総量削減や下水道の整備等が行われ、大阪湾に対する窒素・リン負荷量は大きく減少した。近年は、湾奥部においてはまだ赤潮や底層水の貧酸素化が見られる一方で、湾西部や南部では養殖ノリが海水中の溶存態無機窒素(栄養塩)不足により品質低下するなど、大阪湾では栄養塩の偏在による生物生産環境の二極化が起こっている。大阪湾の窒素・リン濃度は、陸上からの負荷や隣接する海域との海水交流による交換のほか、底質からの溶出にも影響を受ける。今後、海域の窒素・リン濃度を管理していくには底質からの溶出も把握する必要があるため、大阪湾の底質を採取して溶存態無機窒素に関する溶出試験を行った。

2. 方法

(1) 底質の採取

調査船おおさかを用いて2013年5月22日、7月24日、10月21日、2014年1月14日に大阪湾内の5地点で底質の採取を行った。採取にはKK式柱状採泥器(コアサンプラー)を用いた。採泥器には長さ50cm、内径4cmのアクリルコアを装着し、海底に突き刺すことで底質と底質直上の海水を採取した。採取は1地点につき4回行い、うち1本を現場で泥温測定に供し、残り3本を溶出試験に供した。溶出試験用のコアサンプルは、採取直後に上下にゴム栓をし、アルミホイルで遮光したあと、現場海水を満たしたバケツに入れ、温度が変わらないようにして実験室に持ち帰った。7月についてはバケツに保冷剤を入れ、海水の温度を泥温と同じに保った。

(2) 底質の培養と栄養塩濃度の測定

実験室ではサーキュレータにより温度を一定にした水槽にコアを入れて培養した。コアの培養温度は採泥時の泥温に合わせ、2013年5月は17.5℃、7月は22.5℃、10月は23.5℃、2014年1月は11.6℃に設定した。溶出試験は帰港後、水槽で1時間程度コアを静置したのちに開始した。コア中の海水は置換することなく、現場でコアの中に入った海底直上水のままとした。コア上部からの採水は実験開始直後と、3、6、12時間後に行った。サンプリングした水の分析については、GF/Fフィルター(孔径0.7μm)で濾過したのち、ビーエルテック社製オートアナライザーSwAAtを用いて栄養塩の分析を行った。

3. 結果および考察

(1) 溶出試験の結果

溶存態無機窒素にはアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素があるが、溶出する溶存態無機窒素はほとんどがアンモニア態窒素であるため、結果はアンモニア態窒素について示す。湾西部におけるアンモニア態窒素の溶出速度は-3.22~6.86 mg/m²/日、湾中央部では-3.22~2.52 mg/m²/日、湾最奥部では17.50~83.30 mg/m²/日であった。溶出速度は湾奥部で高く、湾中央部や湾西部では低かった。季節的には高水温期の7月、10月に高く、低水温期の5月、1月に低かった。

(2) 既往の研究との比較

城(1986)による1978年の湾奥部における溶存無機態窒素(上記三態窒素の合計)の溶出速度は高水温期に26-60mg/m²/日、低水温期に29mg/m²/日であり、今回の結果はアンモニア態窒素のみという違いはあるものの、概ね同程度と考えられた。

(3) 湾内の水環境への影響

陸域からの流入により湾奥部表層水の栄養塩濃度は湾内で最も高いが、海底からの溶出も湾奥部で高く、栄養塩分布の偏りを強める働きをしていると考えられた。