

# 閉鎖性海域の環境創生プロジェクト研究事業 シミュレーションモデル開発に係る英虞湾の水質調査

中西麻希・渥美貴史・国分秀樹・奥村宏征・畑直亜・増田健  
清水康弘・西村昭史・山形陽一・千葉賢（四日市大学）

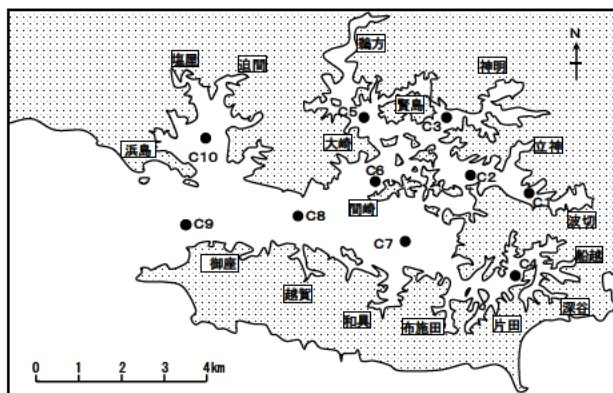
## 目的

水質変化や赤潮の消長予察はアコヤガイの飼育管理に不可欠な情報である。平成15年度から開始した三重県地域結集型共同研究事業では、英虞湾の潮流の特性や、水質の季節変動及び湾全体の平均的水質を把握し、自動観測ブイによるモニタリングデータと併せて、将来的には湾全域の水質を計算表示し、予測できるシステムの開発を目指している。

本事業では、英虞湾全域で周年を通じた水質調査を実施し、得られた水温、塩分、栄養塩等のデータを水質予測システムの開発に供する。

## 方法

水質調査として、平成17年4月から12月にかけて、英虞湾の10測点（図1）でクロロテック観測及び採水分析を実施した。クロロテック観測は、水温（℃）、塩分、溶存酸素量（mg/L）、クロロフィルa量（ $\mu\text{g/L}$ ）、pH、濁度（mg/L）の項目で実施し、採水分析は、0.5m層、5m層（C1のみ2m層）、B1m（底上1m）層で採水した後、灰化Whatman GF/Fで濾過した試水を用いて、TN、 $\text{NH}_4\text{N}$ 、 $\text{NO}_2\text{N}$ 、 $\text{NO}_3\text{N}$ 、TP、 $\text{PO}_4\text{P}$ 、TOC（ $\mu\text{M}$ ）の項目で実施した。調査は月1回の頻度で実施した。調査に使用した機器は以下のとおりである。



C1:大湊前 C2:立神 C3:弁天島横赤島前 C4:片田 C5:輪方  
C6:間崎 C7:和具 C8:タコノボリ C9:御座 C10:浜島

図1 英虞湾測点図

使用機器：クロロテック；アレック電子 AAQ1183, 全有機態炭素分析計(全窒素計ユニット付)；島津製作所 TOC Vcph+TMN 1, オートアナライザー；プランルーベ社 TRAACS2000

ここでは10測点で実施したクロロテック観測と採水分析の結果の概要について記す。

## 結果

英虞湾の水温は4月以降上昇し、6月下旬から徐々に温度成層を形成して7月中旬に最高値となった。今年度は例年と比べて台風の発生数が少なかったため、水温躍層が顕著に発達した。夏季以降、水温は徐々に低下し、12月26日に最低値となった。今年度の英虞湾の水温は、7月中旬から8月下旬に強い成層が発達したこと、7月から9月にかけて特に底層付近の水温が例年と比べて低く推移したこと、加えて12月の水温が非常に低くなったことが特徴として挙げられる。これらの要因としては、今年度は台風の影響が少なく、海水が鉛直混合されることがほとんどなかったため、水温成層が発達したこと、さらに今年度の10月に黒潮がN型に移行し、10月以降、熊野灘沿岸に暖かい黒潮系水がほとんど流入しなかったことが考えられた。

塩分は、台風などによる降雨の影響を受けて、7月19日および8月22日に表層付近で低下した。ただし、低下の程度は小さく、C4の28.3が最も低い値であった。また、冬季に著しい塩分低下はみられなかった。

溶存酸素量は、6月から9月にかけてC5、C6、C8、C9を除く各測点の底層付近で3.0mg/L以下の貧酸素状態が確認された。同時期における全測点の5m層以浅の溶存酸素量は7.3～12.4mg/Lの比較的高い値を示した。このような5m層付近を境界とした溶存酸素量の濃度勾配が形成された要因としては、夏季に水温躍層が発達し、海水の鉛直混合がほとんど起こらなかったため底層への酸素の供給が行われなかったことが考えられた。夏季以降、溶存酸素量は徐々に回復し、11月28日以降は、各測点の全層で溶存酸素量が5.0mg/L以上に維持された。

クロロフィルa量は、7月及び10月にC8, C9を除く測点で10  $\mu$ g/Lを超える高い値を示した。他の事業で実施したC1, C2, C5, C6, C8, C9でのプランクトン調査結果とクロロフィルa量を比較すると、C1において最高で21.0  $\mu$ g/L, C2において最高で15.9  $\mu$ g/L, C5において最高で20.3  $\mu$ g/Lの高い値を示した7月19日に渦鞭毛藻綱のヘテロカプサ サーキュリスカーマ (*Heterocapsa circularisquama*) が赤潮を形成した。この他、10月17日においてもC8, C9を除く測点で比較的高いクロロフィルa量がみられており、同時期に発生した *Skeletonema costatum* 等の珪藻プランクトンを反映したものと考えられた。

pHは、pH7.2～pH8.3の範囲で推移した。6月から7月にかけて全測点で、表層から底層にかけてpH7.2～pH7.8の低い値を示した。これらの測点では、同時期に貧酸素状態が確認されているため、それに伴ってpHが低下したと考えられた。一方、8月22日には全測点で10m層以浅のpHがpH7.8～pH8.2のやや高い値を示しており、同時期に発生した *Chaetoceros spp.* 等の珪藻プランクトンによる光合成作用の結果、pHが上昇したと考えられた。

濁度は、0.2～140.7mg/Lの範囲で推移し、湾奥部を中心に値が高くなる傾向がみられた。

$\text{NH}_4\text{N}$ は、0～6.0  $\mu$ Mの範囲で推移し、7月19日の底層で最高値を示した。 $\text{NO}_2\text{N}$ は、0～3.4  $\mu$ Mの範囲で推移し、C1～C4, C7, C8, C10では10月に最高値を示し、C5, C6, C8では6月～7月に最高値を示した。また、 $\text{NO}_3\text{N}$ は0～5.8  $\mu$ Mの範囲で推移し、最高値となった時期は測点によってばらついた。

DIN ( $\text{NH}_4\text{N} + \text{NO}_2\text{N} + \text{NO}_3\text{N}$ ) は、0～7.4  $\mu$ Mの範囲で推移した。DINは、底層付近の溶存酸素量が低下した6月下旬から底層付近での値が高くなりはじめ、7月中旬から10月に底層での値が高くなった。また、12月26日には湾口部を中心に表層から底層のDIN値が高くなった。

TPは、0.1～4.3  $\mu$ Mの範囲で推移し、湾奥部を中心に7月19日の中層から底層で高い値がみられた。 $\text{PO}_4\text{P}$ は、0～2.2  $\mu$ Mの範囲で推移した。TOCは0.7～2.6mg/Lの範囲で推移した。TNは0.1～0.3mg/Lの範囲で推移した。

N, Pの栄養塩が7月中旬から10月中旬にかけて高い値を示した要因としては、底層付近の貧酸素化に伴い底土から溶出した可能性と、低気圧の影響によって志摩地域での降水量が多くなり、陸域からのN, P供給量が増加した可能性が考えられた。