

英虞湾漁場環境調査－Ⅰ モニタリング情報活用

山田浩且・舘 洋・畑 直亜・国分秀樹・西川次寿

目 的

Heterocapsa circularisquama 等の有害赤潮や貧酸素、冬季の低水温などに起因する漁業被害を未然に防止する上で、水温、塩分、酸素量やプランクトン出現状況等の環境情報は不可欠である。本事業では、真珠養殖業者と協働し、英虞湾環境のモニタリングを行うとともに、得られた結果をプランクトン速報としてとりまとめ、ホームページやファックスを通じてリアルタイムで広報することを目的とする。

方 法

1. 英虞湾環境のモニタリング

英虞湾内の4測点(図1)において、周年にわたり水温、塩分、溶存酸素量およびクロロフィルa量の観測を行った。6～10月には1回/週、その他の月には2回/月の頻度で観測した。観測にはアレック電子 AAQ1183を用いた。また、観測毎に各測点において0.5m、2m、5m、10m(St.Aを除く)、20m(St.Cのみ実施)、B-1m層で採水を行い、実験室に持ち帰って直ちに光学顕微鏡下でプランクトンの同定および計数を行った。

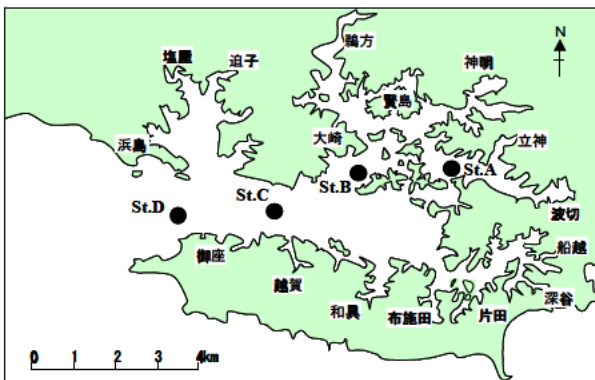


図1. 英虞湾調査測点図

2. プランクトン速報の発行

英虞湾を中心とした県中南部の内湾水域において、真珠養殖漁業協同組合、関係市町等13の機関がモニタリングを実施している。水産研究所では、これらの情報および前述のモニタリング結果をもとにプランクトン速報を作成し、ファックスやホームページを通じて関連機関に送付した。プランクトン速報は、原則週1回の発行とし

た。

結果の概要

1. 英虞湾環境のモニタリング

1) 水温

図2にSt.A(立神、湾奥部)、St.C(タコノボリ、湾中央部)、St.D(御座、湾口部)における2m層およびB-1mの水温平年偏差の推移を示した。各定点とも、5月中旬頃から水温差が大きくなり、夏季を中心に成層化が顕著となった後、9月下旬には上下層が混合し、成層が崩壊した。成層の形成、消滅時期は前年とほぼ同時期であった。

水温の季節変動様式は各測点でおおむね類似していた。表層域(2m層)の水温は、春季～夏季(9月頃まで)にかけて全般に低め基調で推移した(図2)。秋季(10月頃)～冬季は一変して高め基調となり、特に1～2月は平年値(1993～2011年までの19年間平均値)より2～3℃高めで推移した。人工衛星NOAAの水温画像によれば、1月上旬から勢力の強い黒潮系暖水が熊野灘沿岸に波及していた。その後、1月後半まで沿岸一帯は暖水の影響下にあり、高水温傾向が持続した。気温が低めで推移した1～2月において、英虞湾の水温が高温化したのはこうした黒潮系暖水波及の影響が大きかったと推察される。

一方、底層(B-1m層)水温は6月まで低め基調で推移した(図2)。しかし、7～9月は表層とは対照的に高め基調となり、その傾向は湾口部から湾中央部にかけて顕著であった。自動観測ブイのデータによれば、夏季には底層を通じて外洋水が頻繁に浸入していた。底層水温の高温傾向は、こうした外洋水の浸入に起因した可能性が高い。また、秋季～冬季は表層同様、高めで推移し、黒潮系暖水の波及がみられた1～2月には湾全域で平年値より2～3℃高めとなった。今期は夏季から冬季にかけて、外洋水が湾内に流入する現象が頻繁に確認された。夏季における外洋水の浸入が底層中心であったのに対し、冬季は表層から底層まで全層に及んだ。

2) 塩分

図3にSt.A、St.C、St.Dにおける2m層およびB-1m層の塩分平年偏差の推移を示した。表層(2m層)では春季(5月頃)～秋季(10月頃)にかけて、降水量が多かった影響で塩分は低め基調で推移した。特に9月には紀伊半島に

大水害をもたらした台風12号の影響で、湾全域において塩分低下が顕著となった。湾口部のSt.Dでは、観測データが揃う1993年以降において、2m層塩分としては最低となる27.4（9月12日観測時）を記録した。この低塩分傾向は9月末まで継続した。1～2月には前述した黒潮系暖水の波及の影響で高め基調に転じた。

底層（B-1m層）塩分は年間を通じて概ね平年値並で推移した（図3）。その一方で、夏季（6～8月）には、数回にわたって短期的に塩分濃度が大きく上昇した。これらは前述の外洋水底層浸入に起因した現象と考えられる。

3) 溶存酸素量

図4にSt.A, St.C, St.Dにおける底層（B-1m層）溶存酸素量の平年偏差の推移を示した。夏季における底層の溶存酸素量は、全域で平年値より高めで推移し、顕著な貧酸素水塊の発生はみられなかった。湾奥部のSt.Aにおいても、2mg/Lを下回ったのは9月下旬の一時期のみにとどまった。夏季において底層の塩分濃度が急上昇したタイミング（＝外洋水が底層浸入したタイミング）と同調して、底層溶存酸素量も急増する現象がみられたことから、外洋水の底層浸入が貧酸素化の進行を抑制した可能性が示唆される。

4) プランクトン出現状況

(1) 英虞湾内における赤潮発生状況

英虞湾における平成23年の赤潮発生件数は計4件で、前年（計7件）より減少した。それぞれの赤潮の概要は以下の通りであった。

- ①8月29日に湾奥部の大明神前でヘテロカプサ・サーキュラリスカーマによる赤潮を確認。その後、分布域は湾中央部～湾奥部一帯に拡大した。最高細胞数は3,192 cells/ml。10月7日には急減し、10月末には消滅した。
- ②10月14日に湾奥部立石浦でプロロセントラム・デンタータム（*Prorocentrum dentatum*）による赤潮を確認。最高細胞数は35,000 cells/ml。漁業被害はなかった。
- ③10月17日に湾奥部の立石浦でヘテロシグマ・アカシオ（*Heterosigma akashiwo*）による赤潮を確認。最高細胞数は13,300 cells/ml。漁業被害はなかった。
- ④11月21日に湾奥部の塩屋地先でカレニア・ミキモトイ（*Karenia mikimotoi*）による赤潮が確認され、12月7日まで継続。最高細胞数は1,170 cells/ml。漁業被害はなかった。

(2) ヘテロカプサ・サーキュラリスカーマ

三重県において、本種は100 cells/ml以上の出現を赤潮

として取り扱っている。平成23年の本種による赤潮発生件数は1件にとどまったものの、平成8年以来、15年ぶりとなる漁業被害が発生した。この赤潮によって約220万個のアコヤガイがへい死した。今期は前年より約1ヶ月以上遅い8月29日に湾奥部で初めて赤潮を形成した。9月前半は湾奥部を中心に1,000 cells/ml以上の密度で推移し、特に9月7日には今期最高となる3,192 cells/mlまで増加した。その後は徐々に減少し、10月6日には100 cells/ml未満になった。

英虞湾における本種の出現は、例年6～7月に始まり、8月に本格化することが多い。しかし、今期は8月中旬に初めて出現し、例年より大幅に遅れた。その原因は何なのか。本年は前述したように6～8月に外洋水が頻繁に底層浸入した。これによって湾内の底層域に栄養塩が供給され、それを利用して珪藻類が増殖した。結果的にヘテロカプサ・サーキュラリスカーマの増殖が抑制されることとなり、本種の発生が遅れたものと推察される。その後、8月下旬に珪藻類が減少すると、入れ替わってヘテロカプサ・サーキュラリスカーマが増殖しはじめた。増殖が活発化した9月上旬には台風12号の通過が重なった。これによって、中～底層に分布していた本種が表層に持ち上げられ、主分布域がアコヤガイの垂下水深と重なった。さらに、台風の時化による攪乱で分布域が拡大し、被害が広がったものと推察される。

(3) 珪藻

外洋系水の底層浸入が顕著であった6～8月にかけて、中～底層域（5m層以深）を中心にスケルトネマ属（*Skeletonema* spp.）やキートセロス属（*Chaetoceros* spp.）が比較的高密度で出現した。これらは8月後半には減少した。一方、9月上旬に通過した台風12号の降雨の後には一時的に珪藻類が増加したが、顕著な赤潮を形成するまでには至らなかった。総じて、年間を通し珪藻類の出現密度は低水準に推移した。

2. プランクトン速報の発行

プランクトン速報では、例年同様、水温、塩分、溶存酸素量、ヘテロカプサや珪藻等の出現状況を掲載した。本年度は計52回発行した。

関連報文

志摩市・三重県水産研究所（2012）：平成23年度英虞湾汚染対策調査報告書

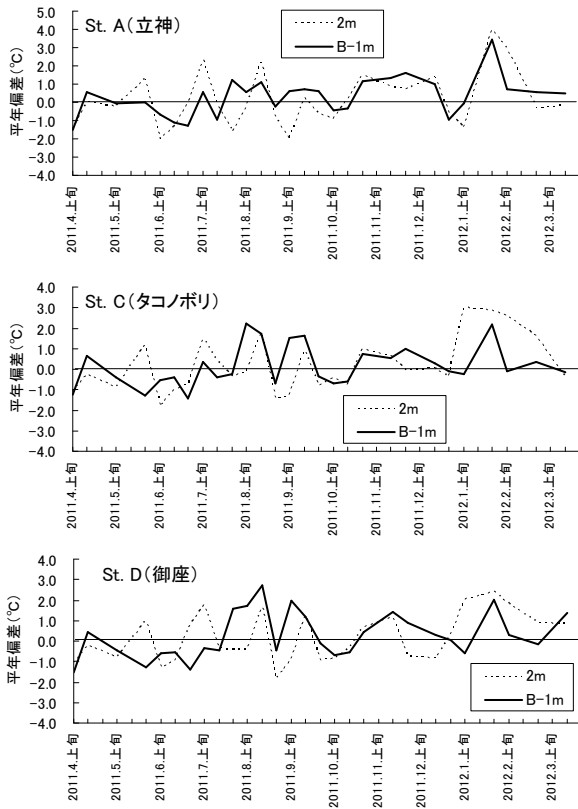


図2. 各測点における水温年偏差の推移

(平年値：1993～2011年までの19年間平均値)

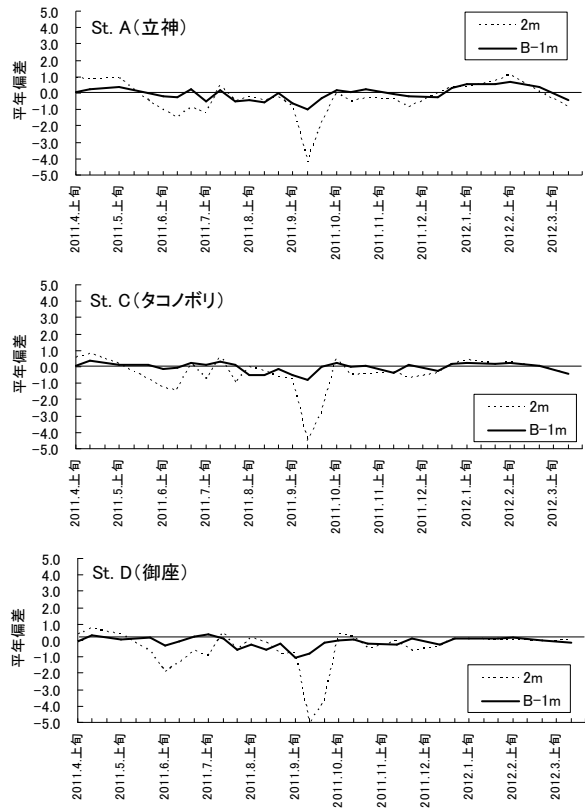


図3. 各測点における塩分年偏差の推移

(平年値：1993～2011年までの19年間平均値)

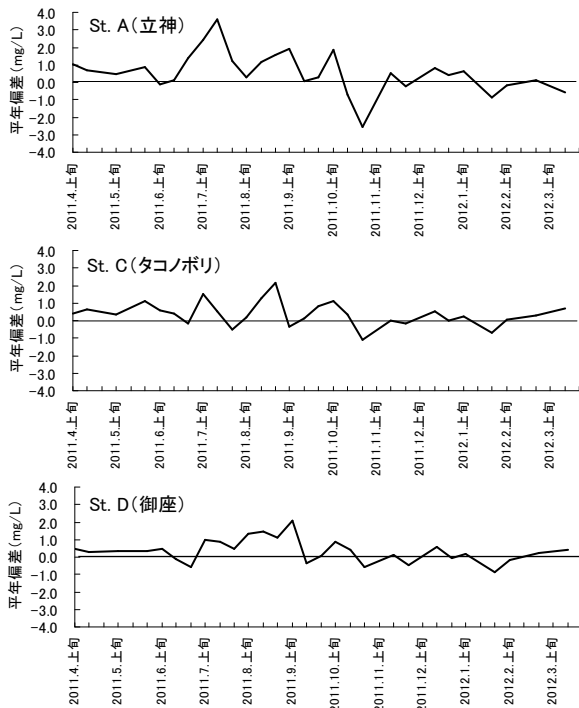


図4. 各測点の底層 (B-1m層)における溶存酸素量年偏差の推移

(平年値：1993～2011年までの19年間平均値)