

英虞湾漁場環境調査Ⅱ 英虞湾汚染対策調査

山田浩且・畑 直垂・館 洋・清水康弘・国分秀樹

目 的

英虞湾は真珠養殖漁場として産業上重要な海域である。英虞湾を漁場として永続的に利用していくために、水質および底質調査を実施するとともに環境の現状を記録し、長期的な汚染監視を行う。

方 法

1. 全湾調査

1) 夏季全湾調査

①水質調査

平成22年8月6日に、英虞湾の20測点(図1)において、クロロテック(アレック電子社製:AAQ1183)を用いて水温、塩分、溶存酸素量、クロロフィルa量を測定するとともに、透明度を測定した。また、所定層(0.5m, 2m, 5m, B-1m)において採水を行い、実験室に持ち帰ってCODおよび栄養塩量を分析した。

②底質調査

平成22年8月3日に、水質調査と同じ測点(図1)において底質調査を実施した。エクマンバージ式採泥器を用いて底泥を採取し、船上で直ちに泥中温度、pH、酸化還元電位を測定した。さらに底泥の一部(表層3cm)を実験室に持ち帰り、水分、COD、AVS、TC、TN、TOCを分析した。

2) 冬季全湾調査

平成22年12月1日に水質調査のみ実施した。調査測点および調査項目は夏季全湾調査に準じた。

2. 底質および底生生物の季節変動調査

平成22年4月20日、7月16日、10月13日、平成23年1月18日に、St.A(立神)とSt.B(タコノボリ)(図1)において、底質・底生生物調査を実施した。エクマンバージ式採泥器を用いて底泥を採取し、底泥の一部(表層1cm)を実験室に持ち帰り、AVS、TC、TN、TOCを分析した。底生生物調査については、1回の採泥面積が0.04m²の採泥を1地点につき3回行い(合計0.12m²)、目合い1mmの篩上に残ったマクロベントスを対象に種別個体数、湿重量を計数、計測するとともに、多様度指数(H')を求めた。

結果および考察

1. 全湾調査

1) 夏季全湾調査

①水質

夏季全湾調査時の水温は、2m層で27.2~30.4℃、B-1m層で22.5~28.7℃の範囲にあり、猛暑の影響で前年の調査時(平成21年8月4日)より2m層で2~3℃、B-1m層で1~2℃高かった。塩分は2m層で30.4~32.0、B-1m層で32.1~34.1で、両層とも前年より1~2高かった。溶存酸素量は2m層で5.9~7.5mg/L、B-1m層で1.5~6.8mg/Lの範囲にあった。B-1m層において、3.0mg/L以下の貧酸素状態にあったのはSt.1、St.2、St.3、St.7、St.16の5測点であり、前年調査時(8測点)より少なく、また、1mg/Lを下回る測点もなかった。DINは2m層で0.2~1.1μM、B-1m層で0.2~8.8μM、PO₄-Pは2m層で0~0.1μM、B-1m層で0.2~2.4μMの範囲にあった。CODは2m層で0.8~1.8mg/L(平均1.3mg/L)、B-1m層では0.9~1.9mg/L(平均1.3mg/L)であり、前年同期の値(2m層平均:1.5mg/L、B-1m層平均:1.3mg/L)と大きな変化はなかった。図2に英虞湾における水中(0m層)のCODの年変動を示した。1980年代は増加傾向にあったが、1990年代初頭にピークに達した後、減少傾向に転じた。2000年代に入ってからはやや増加傾向を示している。

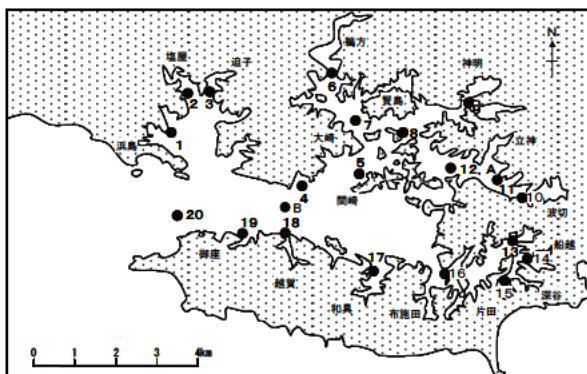


図1. 英虞湾測点
 <全湾調査測点>
 1 田根 2 追子 3 追子 4 和良 5 和良 6 和良 7 和良
 8 立神 9 立神 10 立神 11 立神 12 立神 13 立神 14 立神
 15 立神 16 立神 17 立神 18 立神 19 立神 20 立神
 <底質及び底生生物の季節変動調査測点>
 St. A: 立神 St. B: タコノボリ

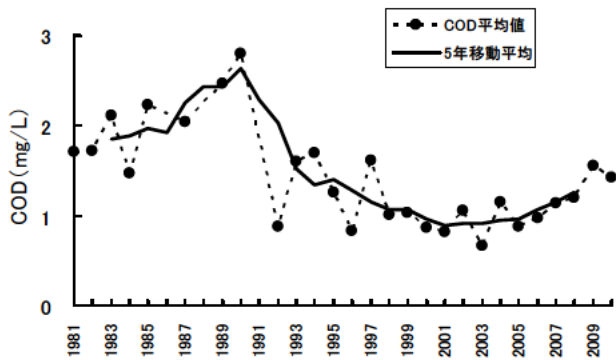


図2. 英虞湾の夏季における水中（0m層）CODの年変動

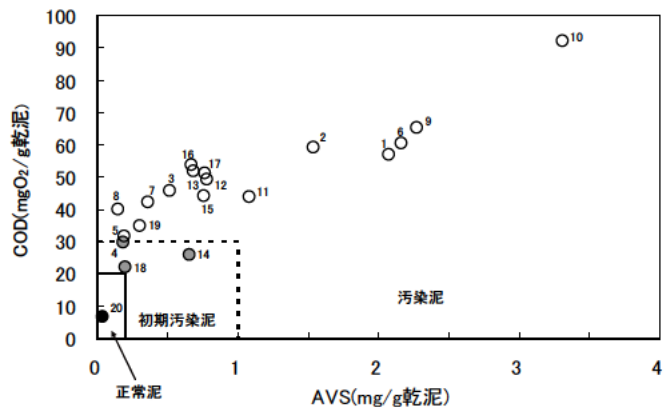


図3. 水産用水基準改訂版（日本水産資源保護協会，1995）にもとづく平成22年の底質汚染度の評価

②底質

水産用水基準（1995年，日本水産資源保護協会）では，AVS（TS） ≤ 0.2 (mg/g乾泥)かつCOD ≤ 20 (mgO₂/g乾泥)を「正常泥」，AVS ≤ 1.0 かつCOD ≤ 30 で正常泥にあてはまらないものを「初期汚染泥」，AVS > 1.0 またはCOD > 30 を「汚染泥」と底質汚染度を3段階に評価する手法を提案している。今期の結果をこの手法に当てはめて図3を得た。「正常泥」と評価されたのは湾口部のSt.20（御座）のみ，「初期汚染泥」と評価されたのは湾口部のSt.18（越賀），湾中央部のSt.4（タコノポリ），湾奥部のSt.14（船越）の3測点のみであり，ほとんどの測点が「汚染泥」で占められていた。この状況は前年の調査時とほとんど変化していない。平成19年に浚渫工事が行われたSt.11（又吉前）では底質の改善がみられ，前年調査時には「初期汚染泥」と評価されていたが，今期の調査では再び「汚染泥」に戻っていた。一方で，最近浚渫工事が行われたSt.3（迫子）では，「汚染泥」に分類されたものの，前年に比べCODやTOCの大幅な改善がみられた。図4に底泥中におけるCODの年変動を示した。改善傾向がみられる水中のCOD（図2）とは対照的に，1980年代から1990年代後半にかけて，底泥のCODは増加の一途をたどった。2000年代に入り，増加傾向に歯止めがかかったものの，高い水準で停滞している。近年において，目立った減少は認められず，底質は悪化した状態で安定していると推察される。

2) 冬季全湾調査

冬季全湾調査時の水温は，2m層で15.2～18.7℃，B-1m層で15.4～17.5℃，塩分は2m層で33.0～34.2，B-1m層で33.1～34.1，溶存酸素量は2m層で7.9～8.6mg/L，B-1m層で7.8～8.7mg/L，DINは2m層で0.2～4.4μM，B-1m層で0.4～2.1μM，PO₄-Pは2m層で0.1～0.3μM，B-1m層で0.1～0.2μMの範囲にあった。CODは2m層で0.4～0.9mg/L（平均0.6mg/L），B-1m層で0.3～0.9mg/L（平均0.6mg/L）であり，前年値（2m層平均：1.0mg/L、B-1m層平均：1.0mg/L）

に比べやや低かった。

2. 底質および底生生物の季節変動調査

St.A（立神）とSt.B（タコノポリ）における底生生物の種類数，個体数，湿重量および生物の多様度指数（H'）の季節変化を図5に示した。また，両測点における底生生物の多様度指数（H'）の年変動を図6に示した。

St.A（立神）では，例年同様，夏季に種類数，個体数が急減した。夏季には底層の溶存酸素量が2mg/L以下に低下していたことから，生物量の減少は貧酸素水塊によると推察される。春季には，甲殻類（アリアケドロクダムシ *Corophium acherusicum*，テナガワレカラ *Caprella gigantochir*，ウミホタル *Vargula hilgendorfi* 主体）が卓越するとともに，多毛類や二枚貝類も比較的多く出現し，前年より種類数，個体数とも多かった。しかし，夏季には甲殻類が急減し，その他の生物の減少も顕著となり，貧弱な生物相となった。秋にはホウキムシ類（*Phoronis* sp.）の増加によって個体数は大幅に増加したものの，本種のみが卓越する比較的単調な生物相となった。この影響で，秋季の生物多様度指数は顕著に減少し，前年同期より低い値を示した。冬季も引き続きホウキムシ類が卓越した。なお，汚濁指標種であるヨツパネスピオA型（多毛綱）の全採集個体数に占める割合は，7月で4%（前年同期：6%、前々年同期：22%），10月で5%（前年同期：22%、前々年同期：80%）といずれも前年，前々年同期の水準を下回った。

一方，St.B（タコノポリ）では種類数，個体数とも四季を通じて前年より多く出現し，生物多様度指数も周年にわたって安定していた。いずれの季節も多毛類が主体で，アンボンギボシイソメ（*Lumbrineris amboinensis*），ニセタマグシフサゴカイ（*Terebellides kobei*），イトゴカイ類（*Notomastus* sp.）等が多く出現した。

生物多様度指数の年変動は，いずれの季節においてもSt.A（立神）で大きく，St.B（タコノポリ）で小さい傾向にある。また，両測点とも年変動はあるものの一定の

増減傾向は認められていない(図6)。

関連報文

志摩市・三重県水産研究所(2011):平成22年度英虞湾汚染対策調査報告書。

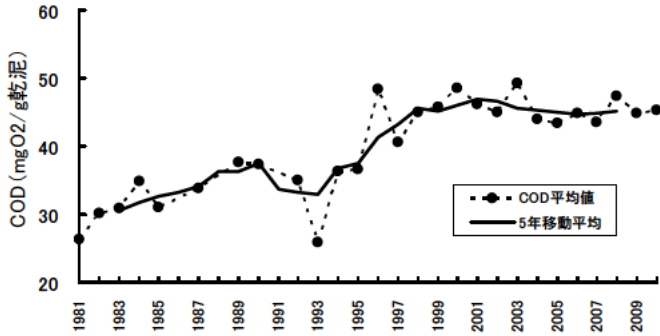


図4. 英虞湾の底泥におけるCODの年変動(夏季調査・20測点平均値)

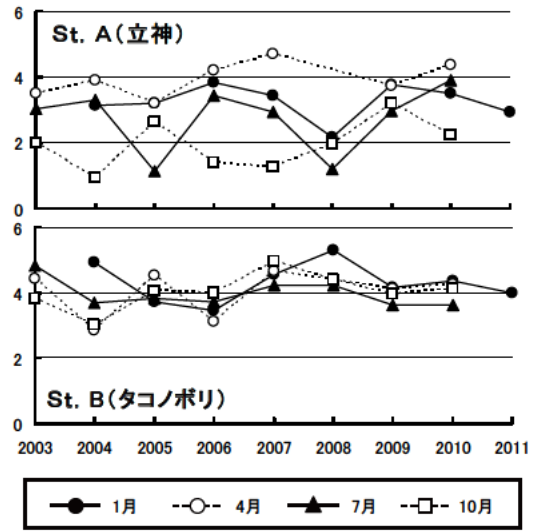


図6. St.A(立神)とSt.B(タコノボリ)における底生生物の多様度指数(H')の年変動

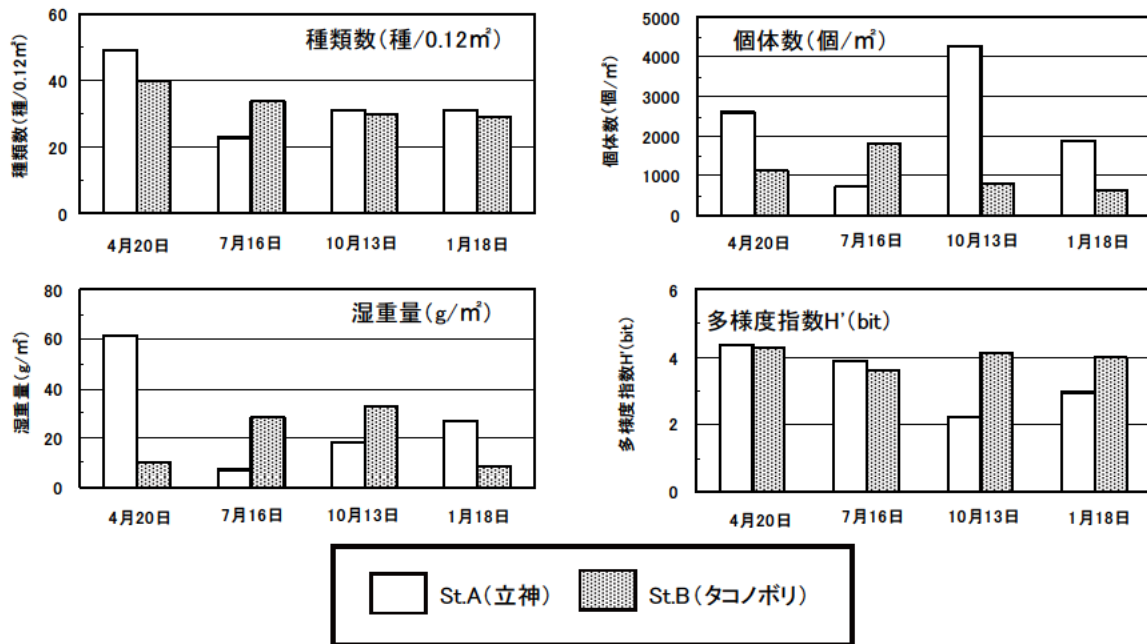


図5. St.A(立神)とSt.B(タコノボリ)における底生生物の種類数, 個体数, 湿重量, 多様度指数H'の変化