

# 平成15年度陸奥湾漁場保全対策基礎調査 —水質・底質・底生生物から見た陸奥湾の漁場環境— (要 約)

今井美代子・大水 理晴・三津谷 正・平澤 厚子

試験船なつどまり (山田 雅治・長津 司・高木 広美・中村 義美・吹越 弘光)

陸奥湾は、ホタテガイ養殖漁業を中心とした漁場利用が高度にすすんでいるとともに、閉鎖性が強く海水交換が行われにくい海域であるために、漁場環境保全をはかり、またホタテガイの育成環境を維持するためにも、長期的に監視することが必要とされている。本調査は、陸奥湾の漁場環境保全の基礎データを収集することを目的に、1979年(昭和54年)から4年毎に実施しているものであり、今回の2003年調査は7回目になる。

本報告では、7回目調査結果からみた陸奥湾の漁場環境の現況と、調査開始からの傾向について、湾全体並びに調査地点毎に検討した結果をとりまとめた。

## I 水 質 調 査

- 1 調査期間 平成15年9月3,4,5,9日
- 2 調査地点 一般調査地点10、精密調査地点10、計20地点 (過去調査地点と同一、図1)

### 3 調査方法及び項目

一般調査地点では表層(0m)は表面採水器で、10m層～底層(海底面上1m)までは10m毎にナンゼン採水器で、精密調査地点については更に極底層(海底面上0.0,0.1,0.3,0.5m)の各層について大谷式極底層採水器で、それぞれ採水調査した。

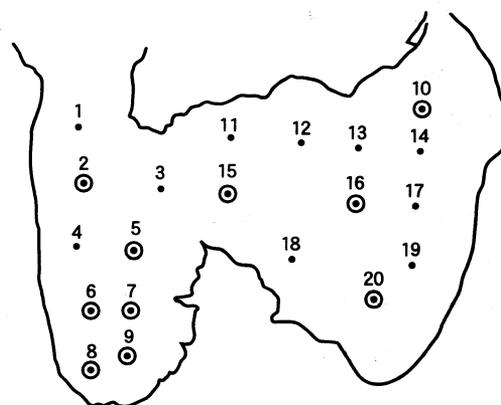


図1 水質調査地点 (◎: 精密調査地点)

- |                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| ・水色            | : フォーレル水色計                      |
| ・透明度           | : 30cmセッキ板                      |
| ・水温            | : 表面は棒状水銀水温計、その他は転倒温度計          |
| ・塩分            | : サリノメーター(オートラブ Model MKIV)     |
| ・DO(溶存酸素量)     | : ウインクラー・アジ化ナトリウム変法             |
| ・COD(化学的酸素要求量) | : アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法        |
| ・栄養塩           | : 栄養塩自動分析装置(ブラン・ルーベ社、TRAACS800) |

#### 4 調査結果

2003年夏季の陸奥湾は、湾全体で30m層以深で水温、塩分とも成層しており、栄養塩もアンモニア態窒素を除き、St.2の底層に極大値を持つ層構造がみられた。しかし、底層でもアンモニア態窒素の濃度が低かったことから、アンモニア態窒素から硝酸態窒素への酸化反応は良好に行われていたと考えられる。また、St.2の底層に分布する低温、高塩で栄養塩濃度の高い海水は、湾外水が停滞した海水と考えられた。

漁場環境の悪化の指標としての底層のDO、COD、栄養塩の推移を経年的にみると、横ばいから低下傾向となっており、湾全体の水質環境は安定して推移していると言える。貧酸素状態では底質からの窒素、リン、ケイ酸の溶出が大きくなるが、極底層を含めての調査結果からも、栄養塩の溶出は小さかったものとみられる。

陸奥湾では、窒素に比べて、リンの負荷量が相対的に多いと考えられ、リンの負荷量が将来増加すれば、水質環境のバランスが崩れて富栄養化する危険性をはらんでいる。また、有毒プランクトンの発生機構はケイ素の動態と関連しているという仮説もある。総体的に適度な栄養塩は生物の生息に必要で、ホタテガイ等の成長にもある程度の栄養塩は不可欠であり、富栄養化の防止とのバランスを考慮しながら、今後も継続して水質環境をモニタリングしていく必要がある。

## II 底質調査

- 1 調査期間 平成15年8月26,27日、9月1、2日
- 2 調査地点 図2に示した42地点（過去調査地点と同一）
- 3 試料の採取方法及び分析項目、分析法  
スミス・マッキンタイヤー採泥器  
(0.1m<sup>2</sup>)で採泥後、0～2cm深さの泥を採取し、氷冷して持ち帰り、分析に供した。

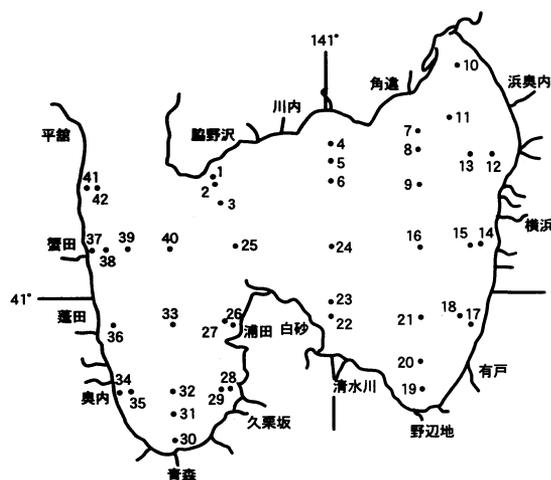


図2 底質・ベントス調査地点図

- ・IL(強熱減量) :試料を110℃で24時間乾燥後、マッフル炉で650℃、2時間強熱
- ・TS(全硫化物) :検知管法
- ・COD(化学的酸素要求量) :アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法
- ・粒度組成 :湿式篩分法
- ・フェオフィチン :乾燥試料0.5gをアセトン10mlで20時間抽出後、遠心分離(2000rpm, 15min)後、蛍光光度法
- ・T-N(全窒素) :滴定法(ケルダール分解法)(芙蓉海洋開発(株)に外部委託)
- ・T-P(全リン) :硝酸過塩素酸分解-モリブデン青吸光光度法(同上)

#### 4 調査結果

IL、TS、COD、含泥率については、沿岸部のSt. 4, 5, 7, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 37, 38は調査開始時から安定して低い数値で推移しており、このほかに脇野沢村沿岸のSt. 1は1979年には各項目の数値は比較的高かったが、その後変動しながら低下傾向となり、1995年以降は他の沿岸部の調査地点と同様低い数値で安定している。蓬田村沿岸のSt. 36と平館村沖のSt. 42も含泥率の変動が他の調査地点に比べて大きい、化学分析値は他の沿岸の調査地点と同様低い値で推移している。St. 4, 5, 7(川内町から川内町角違沿岸)、St. 12, 14, 17(横浜町沿岸)、St. 37(蟹田町沿岸)は調査開始時から特に低い値で推移している。

フェオフィチンの調査地点毎の推移は、多くの調査地点で1987年～1991年にピークとなった後は低下または横ばい傾向を示しているが、西湾側の青森市から蟹田町にかけてのSt. 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40では1995年に一端低下した後、2003年には再び数値の上昇がみられた。フェオフィチンはホタテガイの排泄物量の指標であるため、上記の地点では1995年以降、ホタテガイの排泄物量が増加する要因があったことがうかがわれる。特に青森市奥内沿岸のSt. 34ではCOD等の化学分析値も同様に上昇していることから、底質環境の悪化が懸念される。

T-Nは、1987年の調査結果より数値が上昇した調査地点は、St. 6, 9, 15, 21, 23の5地点であるがその差は小さく(+0.08～+0.43mg/g)、そのほかの調査地点では横ばいまたは低下し、T-Pは、全調査地点で1979年の調査結果とほぼ同値と、いずれも安定して推移している。

陸奥湾の底質環境は、調査開始時からほぼ安定して推移してきており、近年は沿岸部では清浄化の傾向もみられる。ただ調査地点によっては、環境の悪化も疑われることから、今後も長期的、定期的なモニタリングが必要である。

### III 底生生物(マクロベントス)調査

#### 1 調査期間・調査地点は底質調査と同一

#### 2 試料の採取方法

スミスマッキンタイヤー採泥器(0.1m<sup>2</sup>)により1地点で1回採泥し、これを海水に浸しながら1mm目の篩により篩い分けし、残った試料をホルマリン固定して持ち帰り、分析(分類・同定：芙蓉海洋開発(株)に委託)に供した。

#### 3 分類内容

- ・多毛類 : 遊在目、定在目に区分、種まで分類
- ・甲殻類 : 貝形亜綱、軟甲亜綱、その他に区分し、軟甲亜綱はさらにアミ、クマ、端脚、等脚、十脚、その他に区分
- ・軟体類 : 多板、腹足、二枚貝の3綱に区分
- ・棘皮類 : ヒトデ、クモヒトデ、ウニ、ナマコの4綱に区分
- ・触手動物 : ホウキムシ綱と腕足綱に区分
- ・その他 : 腔腸動物、多毛綱以外の環形動物等をひとつにまとめた

#### 4 調査結果

2003年は多毛類、甲殻類の減少が顕著で、1995年を除くと全個体数も含めて過去最低値となった。軟体類はSt. 34でキヌマトイガイが特異的に出現したため増加したが、これを除くと3.1個体/0.1m<sup>2</sup>と1999年より減少した。棘皮類、触手動物はほぼ同水準で推移した。

一般に、海域の富栄養化や有機汚染、それに伴う貧酸素化などがベントス群集に及ぼす影響のひとつとしては多毛類の増加、甲殻類と棘皮類の減少等があげられるが、棘皮類も過去の変化範囲内であ

ること等から、いくぶん悪化傾向は認められるものの、大きな変化ではないと考えられる。

湾全体でのベントス個体数減少への底層の溶存酸素量の影響をみると、1998年以降は8月にも低酸素、貧酸素状態がみられるようになり、1999年以降は2003年を除いて9月、10月のいずれかに必ず貧酸素状態となるなど、環境の悪化傾向がうかがわれ、このことがベントスの減少にもいくぶんでも影響を与えたものと考えられた。しかし、2003年は、貧酸素、低酸素現象はみられず、改善傾向がみられた。

全体的にみて、陸奥湾の漁場環境はほぼ安定して推移してきたといえる。そのバランスを崩さないためにも、今後も長期的、継続的なモニタリングが重要で、他の調査データも合わせて、陸奥湾の漁場環境を的確に把握していく必要がある。