

平成11年度漁場保全対策推進事業調査（海面・陸奥湾） （要 約）

古川 章子・横山 勝幸・七尾久美子

調査船なつどまり（濱田 勝雄・長津 司・吹越 弘光・逢坂 健幸・本堂 洋一）

はじめに

この調査は、陸奥湾の良好な漁場環境の維持、達成を図るため、陸奥湾沿岸域における水質環境の現況を把握するとともに、底生生物の種類・現存量を指標として漁場環境の長期的な変化を監視するものである。

調査は平成7年度から5ヶ年計画で実施してきたが、本報告は最終年度である平成11年及びこれまでの調査結果をとりまとめたものである。

なお、平成11年度の調査結果の詳細については、「平成11年度漁場保全対策推進事業調査結果報告書（海面・陸奥湾）」により報告済みである。

調査方法

1. 水質調査

（1）調査回数

各月1回、計11回（2月欠測）

（2）調査地点

11定点（1～11）

（3）調査項目

水温、塩分、DO、pH、透明度、水深、栄養塩

2. 生物モニタリング調査

（1）調査回数

年2回（7月及び9月）

（2）調査定点

底生動物調査 3定点（7、8、9）

底質調査 9定点（1～9）

（3）調査項目

粒度組成、COD（化学的酸素要求量）、TS（全硫化物）

IL（強熱減量）、底生動物（外部委託）

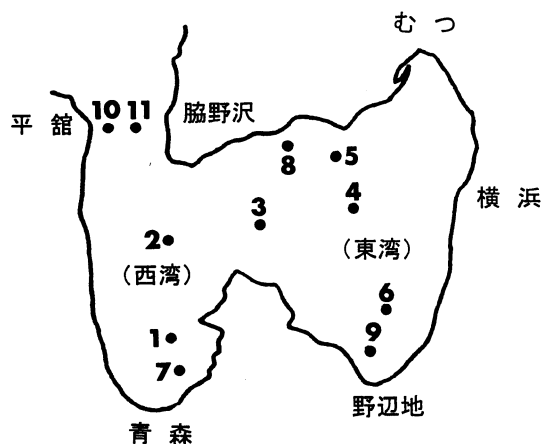


図1 調査地点

調査結果及び考察

1. 水質調査結果

（1）11年度（平成11年4月～12年3月、以下同じ）の透明度の変化範囲は、7m（10月）～18m（6、8月）であり、6、8、9月に高めであった。

経年変化では季節的に顕著な傾向はみられないが、概して4～9月に高めの時が多かった。

（2）11年度の水温の変化範囲は、最低が各層（表面、中層、底層）とも3℃台（4月）、最高が表面（0m）で29.0℃（8月）、中層（20m）で24.4℃（9月）、底層（海底上2m）で23.9℃（9月）であ

った。

平年（平年値は昭和47年～平成10年及び昭和47年～平成11年の観測平均）に比べると、4月は底層で平年より高めながら上層では低め、中層では平年並みないしは平年より低めとなり、5～8月は6月に東湾側南部の底層で高め、8月には上層で湾全域にかなり高めとなったほかは概ね平年並みで推移した。9月以降は8月の高温を反映して11月まで湾全体に高めの傾向が続いたが、12月にはほぼ平年並みないしは平年より低めとなった。その後1月は高めとなり、3月には平年並みとなった。

経年変化（平成8～11年度、以下同じ）をみると、各年とも低温期（1～3月）、昇温期（4～8月）、降温期（9～10月）は概ね同様の傾向を示しているが、平成11年1～3月の低温期では湾口部と西湾側との温度差が例年に比べて大きいことから、この時期外海水の湾内への流入が弱かったことが示唆された。3～4月は底層において中層以浅より高温となり、5月になって漸く中層以浅が底層より高温となったが、この要因としては冬場の湾内の塩分が平年に比べてかなり低くなっていたために、3月になって流れ込んできた津軽暖流水が下層に流れ込んで2層構造を形成したとみられる。

また、11年8月の表面水温は調査期間の中で最高値を示した。

- (3) 11年度の塩分の変化範囲は、表面で30.03（5月）～33.92（12月）、中層で31.91（5月）～33.91（12月）、底層で32.21（4月）～34.24（9月）であった。

平年（平年値は昭和47年～平成10年及び昭和47年～平成11年の観測平均）に比べると、4月以降中層以浅では平年より低めで推移したが、この傾向は徐々に弱まり上層では9月、中層では7月以降平年並みとなった。

底層では年間を通して平年並みに推移した。

経年変化をみると、8年～11年にかけては年々低塩分傾向が強まり、特に10年秋～11年春にかけては例年よりかなり低塩分で推移した。

11年1～3月（底層では10年12月～11年3月）は水温と同様に、湾口部と西湾側の塩分差が例年に比べて大きかった。さらに、3～4月は水温と同様に底層において中層以浅より高塩分となり、特に4月は湾全域で深部ほど高塩、高温となり、顕著な水温逆転がみられた。

- (4) 11年度の溶存酸素の変化範囲は、底層で4.8mg/L（9月、St.3、62.6%）～11.5mg/L（3月、Stn.2、97.6%）であった。

11年度の溶存酸素は4月ないしは5月以降8～10月まで低下傾向を示し、その後は上昇した。年間最低値は9月に湾中央部において観測されたがほぼ例年同様の水準にとどまり、最低期の期間も比較的短く、概ね例年と大差なく推移した。

経年変化をみると、各年とも概ね同様の季節変動を示し、湾中央部から東湾側の海域（St.3、4、5）の底層で低下が大きく、この他の海域では著しい低下は見られなかった。

- (5) 栄養塩の11年度の結果をみると、 NO_3 、 NO_2 、 PO_4 、 NH_4 、 SiO_2 ともに、4～10月は植物プランクトンの増殖が盛んな表層～中層より底層の濃度が高く、特に9月は底層が顕著に高濃度を示した。ただし、 NH_4 では6月に底層で高濃度を示した。また、底層では湾口部及び西湾側が他の海域に比べて高濃度を示した。

11月に入ると水温の低下による鉛直混合により底層の濃度が低下し、全項目とも底層と20m層がほぼ同濃度になった。その後3月まで PO_4 、 NH_4 、 SiO_2 についてはほぼ同濃度で推移したが、 NO_3 については上昇し、 NO_2 については12月にピークを示した後低下した。1月以降は NO_2 から NO_3 への酸化が促進されたものと推測される。

経年変化をみると、各年とも20m層では植物プランクトンの生産が盛んな春季から夏季にかけて栄養塩が消費されて9月にはかなり低濃度となるが、秋季から冬季にかけては水温の低下による底層との混合によって濃度が高くなるという季節変動を示した。このように推移の傾向及び濃度は概ね同じだが、

NH₄については一部海域を除き10年4月以降はそれ以前より低めに推移し、経時的変動も少なかった。

また、NH₄を除くNO₃、NO₂、PO₄、SiO₂において、11年1～3月では湾口部と西湾側の濃度差が例年に比べて大きく、特に、NO₃においてはその差が大きかった。水温と同様、外海水と湾内水の交換がよくなかったことが示唆された。

2. 生物モニタリング調査結果

(1) 底 質

1) 11年度の結果をみると、含泥率、COD、TS、ILともに湾中央部 (St.1～6) より沿岸部 (St.7～9) が概して低い値を示し、特にSt.8は顕著に低かった。

7月と9月調査時を比較すると、9月調査時にSt.5では含泥率、COD、ILの低下がみられ、St.9では含泥率、COD、TSの上昇がみられた。また、St.1及び6ではTSの低下、St.7ではILの低下がみられたが、概ね過去3年間の変化範囲内にあった。St.5及び9ではそれぞれ3調査項目において低下または上昇がみられ環境変化の可能性もあるが、過去においても変動がみられたことから調査地点のずれの可能性も高いといえる。含泥率についてはSt.5を除くすべての海域で9月調査時に上昇がみられたが、これは分析手法の違い (分析試料の乾燥の有無) によるものと考えられる。

2) 経年変化をみると、CODとTSにおいて変動がみられ、特にCODにおいては大きな変動がみられた。

8～9年の間にCODの水産基準20mg/gを越えていたのは8年9月と9年7月の調査時のみで、合計4海域であったのに対し、10年以降は調査時毎に沿岸部を除く概ね6海域で基準を越えていた。また、8年7月は全ての海域で、9年9月は6海域でCODが10mg/g未満となり、その他の調査時に比べ顕著な低濃度を示した。CODの調査結果のみをみると、10年以降は一見環境汚染が進んだようにみられるが、TSでは逆に低下し、TSの水産基準0.2mg/gを越えていたのは9年7月以前は調査時毎の合計が8海域であるのに対し、それ以降は2海域のみであった。さらに、CODと正の相関があるILでは経年的にほとんど変動がみられなかった。

ちなみに、調査時毎に調査項目間の相関係数をみると、IL/CODについては、10年以降は0.98以上で高い相関がみられたが、それ以前では9年7月は0.879と高い相関がみられたものの8年7月及び9月はそれぞれ0.064及び0.480、9年9月の低濃度を示した6地点については-0.115でほとんど相関がみられなかった。

したがって、8年7月と9年9月におけるCOD低濃度の要因としては環境変化に由来するものではなく、分析手法に原因があると考えられる。

含泥率についてはSt.2、5、9で変動がみられたものの、その他の海域ではほとんど変動はみられなかった。含泥率に影響を及ぼす要因としては水深や海水の流れの強弱等があるが、陸奥湾内では海水の流れが変化する可能性も小さいことから、これら海域での変動は調査地点のずれや分析手法の違いによるものと推測される。

(2) 底生動物

1) 11年度の結果

①生息密度、湿重量、種類数及び多様度指数ともにSt.8がSt.7、9よりも顕著に高く、St.8>St.7>St.9の順となっていた。ただし、9月調査時の生息密度はSt.8>St.9>St.7となっていた。

②7月と9月調査時の比較では、9月調査時にSt.7で生息密度の減少、St.9で湿重量の減少がみられたが、概ね過去3年間の変化範囲内にあり、St.8では生息密度、湿重量、種類数及び多様度指数ともほとんど差がみられなかった

③個体数優占度の上位種は、St.7と9が似ているがSt.8はやや異なっていた。

2) 経年変化

- ① St.8 が生息密度、湿重量、多様度指数とも他の 2 海域より高いという傾向は経年的に変わらなかった。
- ② 底質及び底生動物の調査結果からは、St.8 が St.7、9 より生物群集の多様性が高く、生物の生息により好適な環境であるものと考えられた。
- ③ 10 年 7 ～ 9 月の生息密度、多様度指数は St.8 で例年より高い値が観測されたが、この時期底質調査においてはその要因となるような現象はみられなかった。これらの結果と底質の関連についてはもっと長期に観測していく必要があると考えられる。