

大阪大学大学院 学生員 山中 亮一
大阪大学大学院 学生員 小山 健一
大阪大学大学院 正会員 中辻 啓二

大阪大学大学院 学生員 ○鈴木 誠二
大阪大学大学院 正会員 西田 修三

1. はじめに

本研究の対象としている陸奥湾は本州最北に位置し、湾北部の幅約10kmの平館海峡を通じて津軽海峡につながる閉鎖性の強い内湾である(図-1)。陸奥湾は他の閉鎖性内湾で見られるような赤潮の発生などによる水質被害は少ないが、急激な水温変化や貝毒発生など水産業に関わる問題を抱えており、陸奥湾の流動構造と水交換機構の実態把握が望まれている。

筆者らは1995年より1999年まで毎年夏季の成層期に陸奥湾湾口部を中心に現地観測を行い、陸奥湾の流動構造と水交換機構について解析を行ってきた。しかし、流動の不定性が強く湾口部の流動構造の把握とその発生メカニズムの解明には更なる現地観測データの蓄積が必要である。本研究では、2000年夏季に実施した現地観測と湾内に設置されている観測ブイ(図-1)のデータ(青森県水産増殖センター提供)の解析を行い、陸奥湾湾口部の流動構造に及ぼす影響因子について解析を行った。

2. 海峡渦と湾口部流動

現地観測は図-1に示す観測線において2000年8月26～30日に実施した。観測時の潮汐は津軽海峡内では日潮不等が大きかったが湾内(青森)では日潮不等は湾外ほど小さく半日周期が卓越していた。図-2に現地観測により得られた湾口周辺の水深45mにおける流動ベクトルを示す。

時間の経過に従い湾外西側の流向が南から南西に変化しているのがわかる。また、湾外東側の流向は北向きから南向きに変化している。これは図-3に示す数値シミュレーション結果と比較すると、竜飛沖で発生した海峡渦が時間の経過とともに発達し、湾口部周辺にまでその影響が及んだ結果

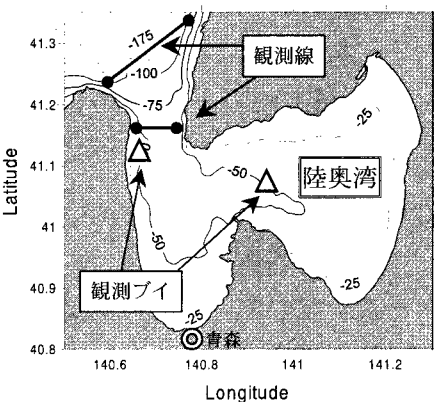


図-1 観測線と観測ブイの位置

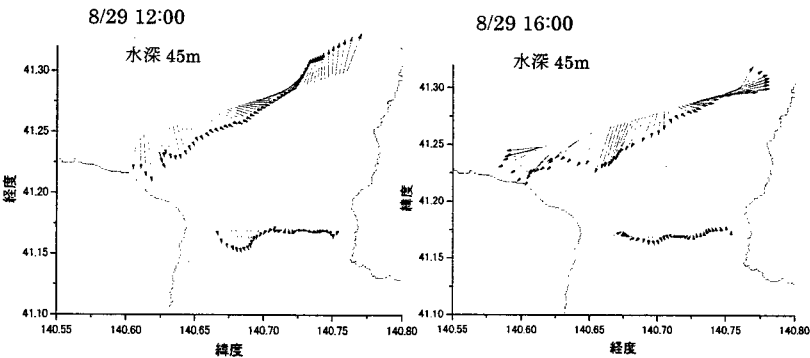


図-2 湾口周辺部の流動ベクトル(観測結果)

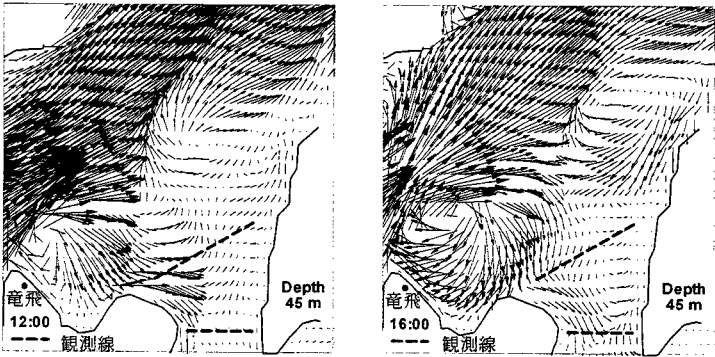


図-3 湾口周辺部の流動ベクトル(計算結果)

と考えられる。また、南側の湾口部の流動もこの海峡渦の影響を受け断面内の流況が大きく変化し、湾内水の水交換に少なからぬ影響を及ぼしていることがわかった。

3. 湾口部流動と風の関係

図-4 は、図-1 に示す湾口部西岸寄りに設置されているブイで観測された水深 15m における南北方向の流速と、湾中央部のブイで観測された東西方向の風速との相互相関を示したものである。解析には 1998 年 8 月(夏季)と 1 月(冬季)のデータを用いた。冬季には湾口部の南北流速と湾中央部の東西風速に相関は見られない。一方、夏季においては強い相関が見られ、湾中央で東風が吹くと湾口部で北流が現れ、西風時には南流が生じることがわかる。これは湾中央部で吹いた東風により湾内水が湾西岸に吹き寄せられることにより西岸の水位が上昇し、その結果湾外への流出成分が現れ、逆に西風が吹くと西岸の水位が下がり湾外から流入するためと考えられる。また、約 11 時間の位相差を示し、湾中央で吹いた風の影響が 11 時間後に湾口部中央の南北流速に現れることを意味している。夏季だけに風の影響が現れるのは、湾内水の成層化によるもので、吹送流が上層 15m 以深に及んでいることが示唆される。

4. 夏季における湾口部の流動特性と突発的な水質変化

図-5 に 1998 年 8 月 11~21 日に湾口部ブイで観測された密度(σ_t)の鉛直分布の時系列図と、青森における気圧と潮位の変動を示す。湾口部の流動は潮汐により半日および一日周期の変動を示し、それに対応する密度変動が図-5 に現れている。過去の現地観測にから湾口部では内部波動的な波動が確認されており、この密度の周期変動は内部波の発生と伝播を示すものと考えられる。また、8 月 16 日の気圧の急激な変化の後、水深 20m 以深の密度が高密度になり、その後 18 日に低密度に急激に変化している。これは低気圧の通過により周辺海域との水位バランスが崩れ、湾内に津軽海峡から高密度の水塊が流入し、低気圧の通過後、過剰な湾内水が湾外に流出した結果と推測できる。

5. おわりに

現地観測と数値計算、および湾内観測ブイデータを基に、陸奥湾湾口部周辺の流動構造に及ぼす影響因子について解析を行った。その結果、地形性の流動や気象擾乱が陸奥湾の流動と水交換に大きく作用していることが明らかになった。

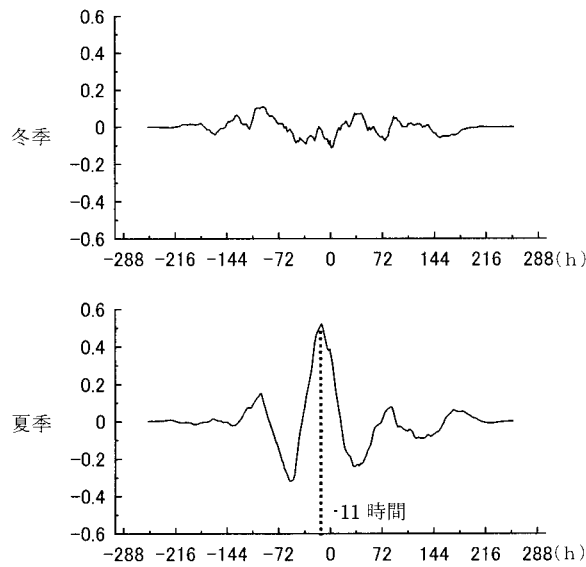


図-4 湾口部の南北流速と湾中央の東西風速の相互相関

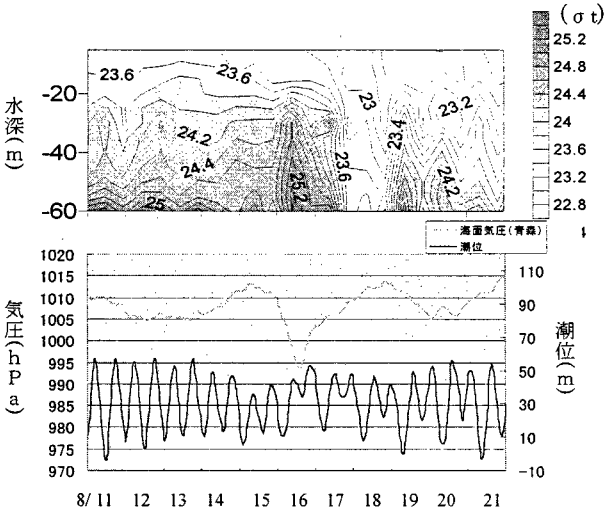


図-5 湾口部の密度変化および青森の気圧と潮位変動