

II-124

陸奥湾湾口部における密度分布の現地観測

大阪大学大学院 学生員○西尾岳裕
大阪大学教授 正員 中辻啓二

大阪大学助教授 正員 西田修三

1. はじめに

本州最北青森県に位置する陸奥湾は下北半島と津軽半島に挟まれ、幅約 10 km の湾口を持つ閉鎖性内湾である。その水質は、大阪湾や東京湾など大都市沿岸域と比較すると、未だ清浄な状態を維持している。しかし、沿岸市町村からの汚濁水流入など水質の悪化が懸念されている。

そこで、中辻らは 1995 年夏と 1996 年夏に湾内水の交換機構を明らかにするため、湾口部横断面における残差流系の把握と湾内縦断断面における密度構造の把握を目的とした現地観測を行った。その結果、湾口部横断面における残差流分布が三層構造を呈することが確認され、湾内縦断観測においては風の影響と思われる内部波と等密度面の大きな勾配が観られた。しかし、湾口、湾内双方の流動・密度構造は地形や気象の影響を受けて複雑に変化するため、その全容を解明するには至っておらず、再度 1997 年夏に現地観測を行った。

2. 観測内容

観測は 8 月 30 日～9 月 1 日の 3 日間に行われた。図-1 のように湾口部に E 測線、湾口から湾内にかけて A、B 測線を設定し、各測線において ADCP による流速と STD(クロロテック)による水温・塩分の計測を行った。天気は曇り、観測期間中を通して特に強い風が連吹することなく、時折西方向の微風が吹いていた。

3. 湾口部における密度構造

図-2 は湾口部 E 測線における南北方向流速・水温・塩分濃度・密度の断面内布図を示す。流速分布は正の値(白抜き部分)が北方向成分を示している。横軸は湾口部西端に位置する平館港からの距離である。

上げ潮最盛期に観測されたものであるが、湾口中央部に最大 30cm/s の大きな流出域が観られ、複雑な分布を示している。1996 年に観られた湾内で発生する吹送流の影響など、過去の観測結果から得た推測とは大きな差異が現れた。非常に特異な分布といえる。

水温・塩分・密度分布をみると、水深 40m 以浅では水温、密度ともに大きな勾配を持たず一様となっているのが特徴で、下げ潮最盛期の分布と比較した結果、塩分分布にのみ差異が

キーワード：陸奥湾、密度構造、気圧

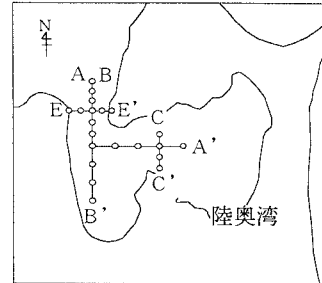


図-1 1997年に設置した測線

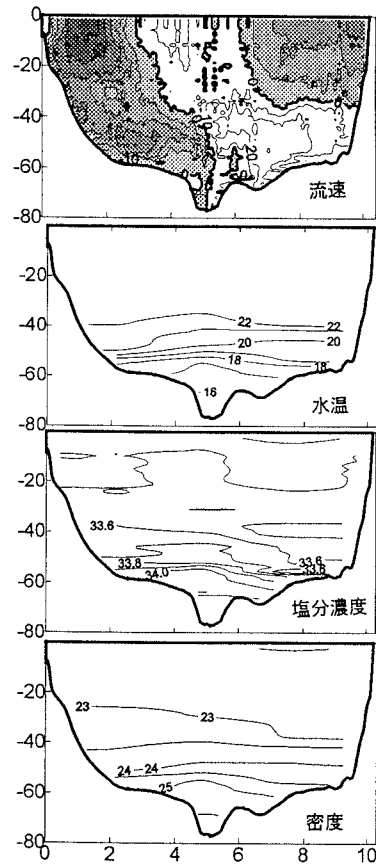


図-2 湾口部上げ潮最盛期の断面内分布

現れていた。また、密度分布は主として水温構造に支配されていることがわかる。

上記のように 1997 年は予想外な観測結果となった。その要因の一つに気圧の影響があげられる。観測期間中に青森県の日本海沖、太平洋沖を低気圧が通過しており、また青森港における潮位データにおいて推算値より約 10 cm 高い実測値がえられた。気圧が流動・密度構造に及ぼす影響は、近年青森県小川原湖や島根県宍道湖の現地観測で確認されている。気圧の変化に伴う水位変動や風が、流動場や内部境界面の運動形態を変化させるとされている。気圧変化により流動・密度構造の変動を解析する利点は、水位変動と風を総合してみることができ、また風に比べ時間的、空間的に大きなスケールで考察できることである。

4. 湾内における密度構造

図-3 は満潮時に B 測線において実施した縦断観測の結果を示したものである。流速分布図は南北方向と東西方向の流速の合成ベクトルを示してあり、横軸の縦断距離は湾口部横断測線からの累加距離を表している。

湾口部における流速分布をみると、概ね上・下層部では南方向成分、中層では北方向成分が現れている。つまり、湾奥から湾口へ向かう流れが上・下層を、湾口から湾奥(青森湾)へ向かう流れが中層を支配する 3 層構造となっている。湾口部における 3 層構造は過去 2 年の解析結果においても確認されている。

水温・塩分の分布をみると、上層部で高温低塩、下層部で低温高塩の比較的安定した分布形状を示している。湾口付近では表層から水深 50m まで塩分濃度の鉛直方向勾配は小さい。密度分布をみると、水深 50m 付近に湾奥への流入を促す内部波の変動が見られ、流速分布と良好な相関があるといえる。また、この断面においても密度構造は水温に支配されている。

図には示していないが、A 測線の観測結果から、1/2000 程度の等密度面の勾配が見られた。1996 年には 1/1000 もの勾配が確認されており、東風連吹による吹送の影響とされている。

5. まとめ

1997 年の観測では湾口、湾内双方において予想外の流動構造を実測した。しかし、3 回の観測結果を総合して観ると、陸奥湾の湾口部および湾内の流動・密度構造は風や気圧など微妙な外力の変化に影響を受けて複雑に変化していることは確かである。したがって、特異な内容となった 1997 年の観測結果も非常に貴重である。さらに、気圧と流動・密度構造の相関を明らかにする必要があると考えられる。そのためには長期的な観測データをもとに、過去の観測結果を考慮しながら気圧等、外力の微妙な変化による影響を考察していく必要がある。

参考文献

- ・ 福島博文・崔成烈・西田修三・中辻啓二・湯浅泰三(1996): 陸奥湾湾口部における物質輸送機構、海洋工学論文集第 43 巻
- ・ 中辻啓二・西田修三・福島博文・崔成烈・入江政安(1997): 陸奥湾湾口部における流動・密度特性、海洋工学論文集第 44 巻

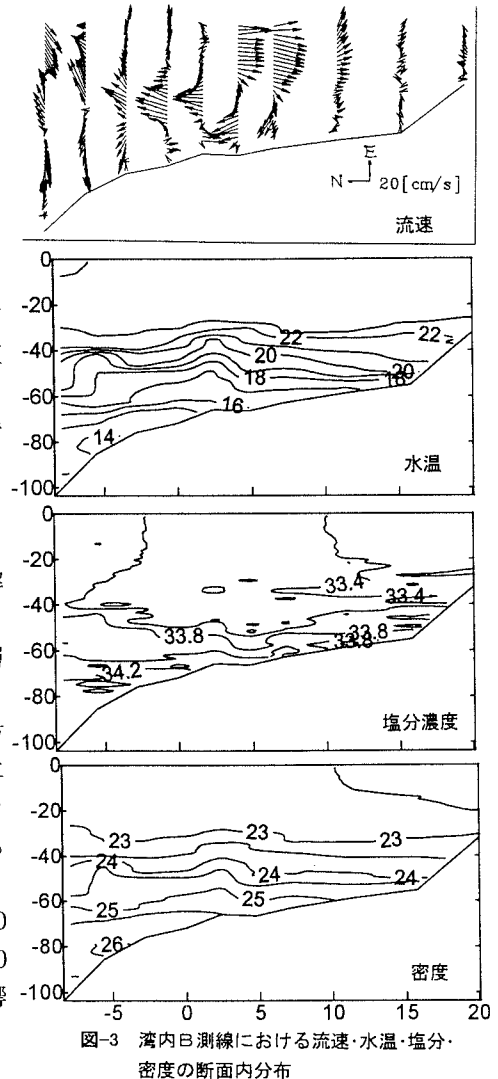


図-3 湾内B測線における流速・水温・塩分・密度の断面内分布