

陸奥湾湾口における残差流分布の実測

大阪大学工学部 学生員 入江 政安 建設技術研究所 崔 成烈
 建設技術研究所 正員 福島 博文 八戸工業大工学部 正員 西田 修三
 大阪大学工学部 正員 中辻 啓二

1. はじめに

1995年8月29・30日に陸奥湾湾口の横断面内の流速分布をADCP(600kHz)を用いて計測した。12時間30分の横断面往復測定から得られた残差流の南北成分の断面内分布を図-1に示す。三層構造が存在するかに見えるが、残念ながら水深55m以下の流速を計測できなかったために不明である。断面の最深部の流動構造を明らかにするために、1996年8月29～31日にADCP(300kHz)、STDおよびクロロテックを用いて計測した。あいにく横断面の観測期間中は約9m/sの東風が連吹しており、風の影響を強く受けた流動場の観測となった。1996年の観測によって明らかになった湾口での流動・密度構造を報告する。

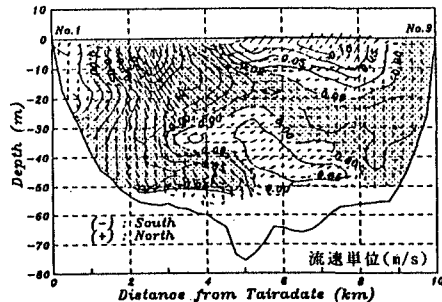


図-1 1995年観測の残差流の南北成分

2. 計測位置および内容

陸奥湾は閉鎖性の強い内湾であり、外海水との交換は悪い。湾口部の幅は約10kmである。1996年の陸奥湾の現地観測は8月29日～31日の期間で行った。3日間とも天気は曇りであった。30日は湾口部縦断方向および湾内の観測、31日は湾口部横断方向の観測を行った。30日・31日は東よりの風で、とくに、湾口部の観測を行った31日の5時から17時にかけては、図-3に示すように、平均して9m/sの東風が吹いていた。湾口部の計測は13時間連続して行った。観測日には日潮不等の小さい日を選んだ。観測した断面は図-2に示す平館海峡北緯41°10'の緯度線である。

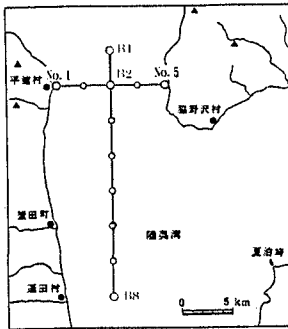


図-2 陸奥湾と観測位置

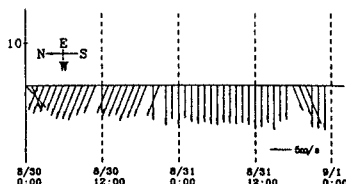


図-3 観測当日の風速及び風向

3. 残差流の算出法

得られた流速・流向のデータは不等間隔であり、時間も不揃いであるため、約250m間隔に距離補間を行い、また、6:00

キーワード；残差流 流動構造 陸奥湾 ADCP

〒565 吹田市山田丘 2-1 大阪大学工学部土木工学科 TEL06-879-7606 FAX06-879-7607

から1時間ごとに時間補間を行った。塩分・水温のデータについても同様に時間補間を行った。また、連続観測は13時間だったために、残差流の算出には杉山ら(1995)による方法を用いた。

4. 実測結果および考察

1996年の観測によって得られた残差流の南北方向(流入方向)の断面内分布を図-4に示す。西岸の上層および東岸の下層では北流(湾内からの流出)、残りの断面は南流(湾内への流入)である。北流を示す断面では潮位に関係なくほとんどの時間帯で北向き流れであった。南流の断面では潮汐によって流向が変化した。湾口部断面は1996年の結果から三層構造を成していると判断できる。観測期間中、湾口東半分は下北半島の風の遮蔽効果により静穏であったが、西半分は風と波によって観測船のピッチングが激しかった。湾全域の流れを想定してみると、東風によるエクマン輸送に原因して南沿岸部で沿岸湧昇が生じ、西に向かう流れが生じる。それが津軽半島にぶつかって、北へ方向を変えた流れになると思われる。簡単な計算で得られるエクマン層厚 14m、表層流速 30cm/sと観測結果が一致しており、表層部の北流は風によって惹起された定常流である。

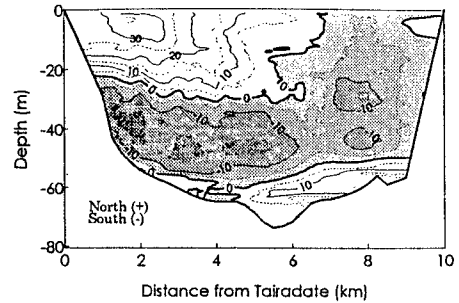


図-4 残差流の南北成分の断面内分布
網掛け部は南流(流入) その他は北流(流出)

図-5は8月30日5:42

～8:31(下げ潮最盛時7:55)に計測した湾口を縦断する観測線における流速分布を示す。水平方向には南北方向流速成分、鉛直方向には鉛直方向流速成分を示す。また、B2は図-4の横断面中央部を示す。同図より海表面および海底面近傍では北流、

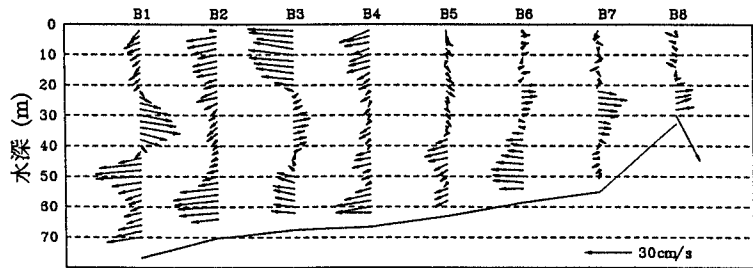


図-5 縦断方向の流速の断面内分布
横軸方向は南北成分 縦軸方向は鉛直成分

水深中央部では南流となる三層構造を示しており、図-4の残差流系、および1995年の流速の縦断面分布ともよく一致している。

図-6は同観測時間の密度構造を示している。明瞭な等密度面を呈しており、その傾きは $14.4\text{m} / 30\text{km}$ ($1/2000$)と大きい。今回観測したクロロフィルは $1\text{ }\mu\text{g/l}$ 以下の小さな値であるが、密度界面上に集中する興味深い結果を示している。これらのことは湾口での物理諸量の横断面分布を考える場合に、外海(=津軽海峡)との力学的干渉を考える必要性を示唆している。

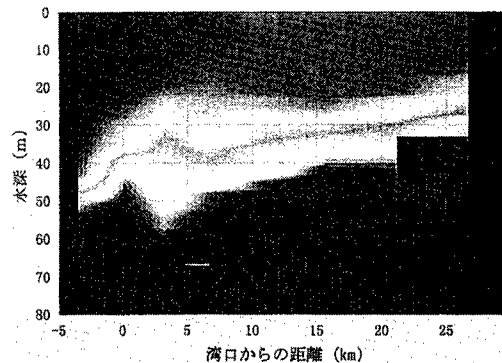


図-6 縦断方向の塩分の分布