

ADCP による内湾の流動特性の観測

東北大学工学部 学生員 ○永澤 豪
 東北大学大学院 学生員 松村 勝之
 東北大学大学院 正 員 山路 弘人
 東北大学大学院 正 員 田中 仁

1. はじめに

内湾の持つ流動特性を明らかにする事は、沿岸域での産業・生活活動が活発化する中、湾水の環境の維持・回復を議論する上で有益である。しかし、湾内の流況は潮流、河川流、海流等の外的条件が多く、定点観測ではその流況を捉えるのは困難である。

本研究では、音波ビームにより、鉛直方向の三次元的な流速分布を得ることができる ADCP（超音波ドップラー流速計）を用いて、湾内の流況を観測した。この結果から、湾の流動特性を考察する。

2. 観測概要

ADCP による現地観測は、水温分布が成層化する夏期から一様化する冬期にかけて4回（1997年8月4・5日、9月24・25日、10月18・19日、11月15・16日）宮城県北部・南三陸に位置する志津川湾において実施した。観測は観測船にADCPを取り付け、湾内に設定した測線を一定速度（4ノット～5ノット）で航行することによって測線下の鉛直断面の速度分布を得る。志津川湾内に設定した主な測線の位置を図-1に示す。

また、ADCP 流速データの検証のために、志津川湾奥の荒島にメモリ式電磁流速計と自記式水温計を、湾口の荒砥に自記式水温計を ADCP の観測期間と重なるように設置した（図-1、荒島1、荒砥1、荒砥2）。

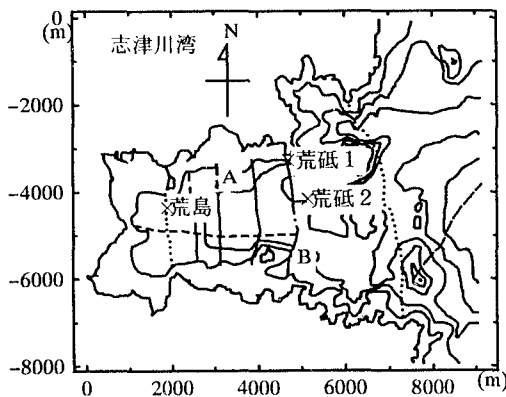


図-1 志津川湾

他に、通年で志津川漁港に風速計を設置している。志津川町は志津川漁港で潮位、他3点で風速、気温、降水量を観測しており、今回の観測にあたりデータを入手した。

3. 観測結果及び考察

3. 1 水平構造

4回の ADCP 観測の結果をみると8・10・11月には、共通の水平構造として湾北部流入・南部流出の傾向がみられる。特に、11月の観測では測線AとBを連続で周回しながら観測した（図-1）。この結果から、下げ潮から上げ潮にかけて、北部流入・南部流出の機構を保持しながら、流入・流出成分の割合が変化していくのが見て取れる（図-2-A, B, C, 図-3）。しかし、9月の観測では湾の流況が逆転した。8・10・11月は大潮での観測であり、9月は小潮時の観測であったので、湾北部流入・南部流出という構造は、潮流成分の大きい時の構造と考えられる。

3. 2 鉛直構造

湾内の水温鉛直分布が成層化している夏期と、一様化する冬期を代表する8月と11月について考察する。

まず、8月の観測では3層構造が見られる（図-2-D）。観測時、湾外には、20～21度の水塊が存在した。それに対して、湾内は水深が浅く、熱容量が小さいために水温は湾外より高温であり、水温の鉛直分布は成層化していた（図-4）。また、衛星データによれば、湾内の水表面は26度にも達している。従って、潮汐に伴い、湾外の水塊に接している湾口の20～21度付近の海水は湾内の同温同密度である中層（5～15m）に流入する。その流入に対応して、湾内では26～21度の海水は上層（0～5m）から流出し、18度以下の重い海水は下層（15m以下）から流出したと考えられる。

次に、11月の観測では、水深20m以深の部分に10～25（cm/s）の強い流出が観測される（図-2-B, 中央下部）。流出が観測された位置に水温計を入れた結果、1度ほど低い水温が確認された（図-3）。しかし、8月と比べて、水温鉛直分布は一様化している。従って、8月観測時に見られた様な三層構造は弱く、その分、水平構造が強く見られる（図-2-A, B, C）。また、8月、11月とも観

測時には、流況に強い影響を及ぼす様な強風は観測されなかった。

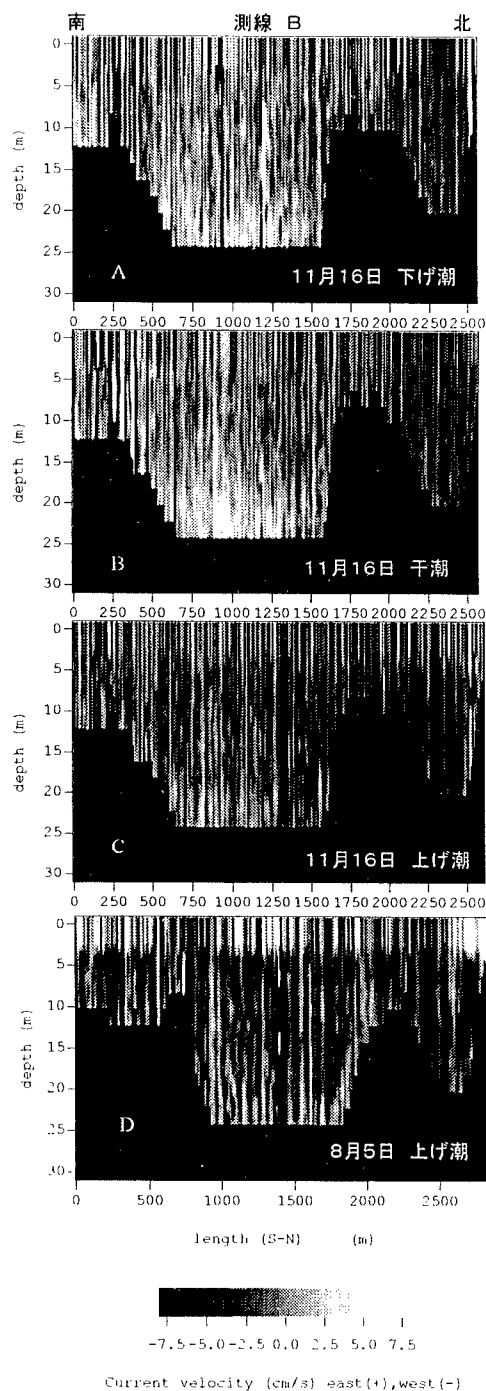


図-2 測線Bの流速鉛直分布

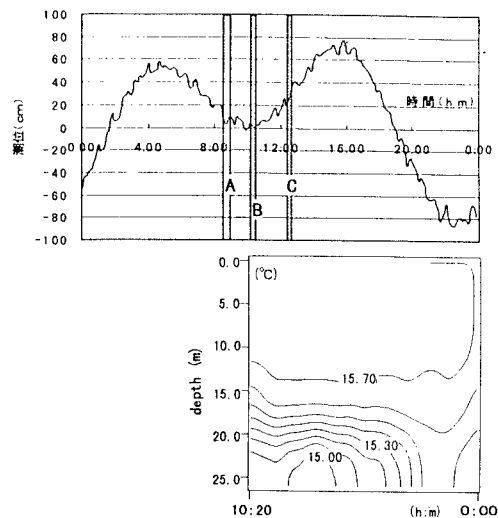


図-3 潮位変化と水温鉛直分布
(11月16日, 荒砥)

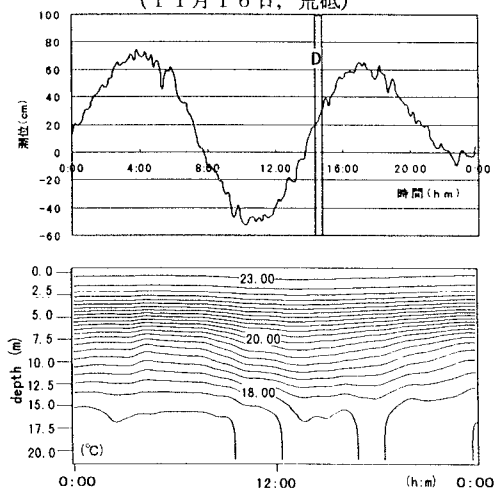


図-4 潮位変化と水温鉛直分布
(8月5日, 荒砥)

4. おわりに

今回の観測によって、湾内流動の水平構造、鉛直構造を掴むことができた。夏期は、水温鉛直分布が成層化するために鉛直構造が強く、3層構造が見られた。それが冬季になるに従って、水温鉛直分布が一様化して鉛直構造が弱まり、水平構造が強くなる。よって、流動の鉛直構造は水温の相違に起因する密度流が決定しているようである。今後は、水平構造を決定する原因を特定することが課題である。

謝辞： 本研究を行うに当たり、志津川町、同海浜高度利用センターの協力を頂いた。また、東北大学理学部花輪公雄教授からは、三陸沖の水温データを頂いた。ここに記して感謝する。