

成層の発達した閉塞性湾の海水流動機構について

高知大学 (正) 泉景志浩

高知大学 (正) 木村晴保

1. 研究目的

浦の内湾は上佐湾中央部に位置し、東西12km、幅2kmの細長く、複雑な地形をもつ内湾である。湾中央部の水深の浅い深浦一大崎以東は潮流が直接関与するが、以西は水深も深く、この付近をいわゆる湾口部としか閉塞性内湾を形成しており、海水交換も余り活発ではない。(図4参照)

夏期の成層期に内湾部で行なつた10日間における水温垂直観測の結果、下層部では潮汐とよわめてよく対応した水温変動が記録された。また同時期に行なつた湾内の海洋調査から、密度躍層に生じた界面波によるい出した。ここでは、湾内下層部の界面波に支配されていることを示し水温変動現象を説明しようとした。

2. 研究内容

図1に示す深井種(水深7m)にST.4を、湾奥に向けてST.3(15m)、ST.2(16m)、ST.1(20m)の観測点を設け、以下に示す項目についての調査を行なった。

2.1 水温垂直観測 81年8月19～28日の間ST2の底
上2.2mより2m間隔で6層の水温を20分間隔で計測した。これ
は同時、湾内で行なう「潮流観測」と対比させることができる。

2.2 一昼夜観測 ST.1~4の定点では8月26日~27日の約22時間にわたって、水温、塩分、流向・流速を水面下1mより2m間隔で1時間おきに測定し、成層期の海洋構造を把握し、流動機構を検討した。

3. 主要結論

3.1 水温各層観測および潮位記録 図-2はST2で行なう左層観測のうち底上2.2mの水温変化と潮位を示す。①下層部の水温変動は潮位変動と合わせて良い対応を示す。すなわち、水温は上げ潮時上昇、下げ潮時低下し、この傾向は下層程

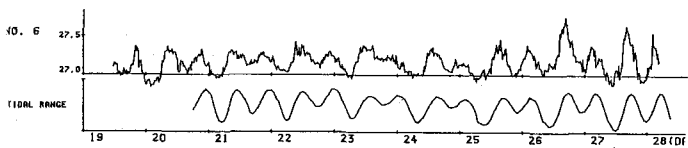
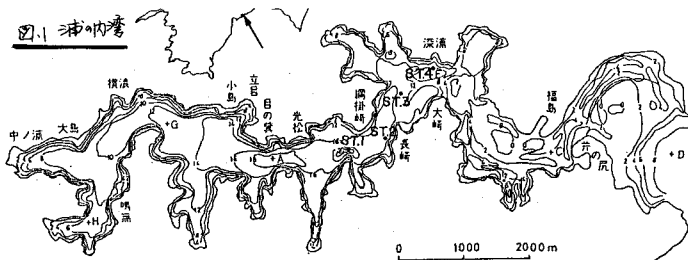


図2 下層部の水温と潮位

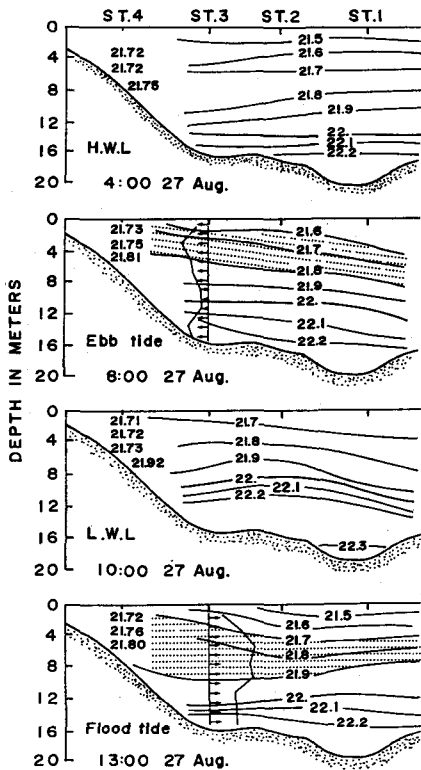


図.3 密度の水平分布.

顕著であった。②中層ではスパイク状の水温上昇がある。③上層は日照に対処すると思われる1日周期の変動が認められる。

3.2 海洋構造 図.3は各潮時における密度の水平分布を示すものである。①密度は成層がよく発達しており、水深10~15m ($\sigma_t=22.1$) 付近に密度躍層をもつ。②上げ潮時湾口部(ST.4)の密度は湾内の上層部水塊より重いが、最下層の水塊よりは軽く、水温も高い。また、ST.3における流速成分を密度水平分布図に同時に載せてみると、③外海水は湾内中層部へ流入していることが分る。この点は、高密度の外海水が斜面に沿って湾内最深部へ流入するという従来の閉塞性湾の流動機構とは異なる結果である。一方、④下げ潮時には湾口部海水の密度は湾内の上中層の密度と類似しており、ST.3の流速は上中層からの流出成分が卓越している。さらに、⑤上げ潮時には等密度線は降下し、逆下げ潮時には上昇してくる。⑥その鉛直変動量は密度躍層付近で最大値を示した(図.5b)。図.4によって、密度の鉛直分布の時間的変動をみると、⑦例えば $\sigma_t=22.00$ の等密度面(点線)は潮性曲線と逆位相の変動を示し、その変動振幅は湾内には近くなる程大きくなっている。⑧水温の水平分布でも等値線の鉛直変動がみられるが、図.5(a)に示すように、下層部の低温等値線の変動量は大きい。

3.3 流動機構と水温変動機構 以上3.2で述べた結果をまとめると、図.6で示すような流動機構が考えられる。すなわち、上げ潮時には湾外の高温高密度海水が、湾内のそれより重い下層水塊の上(中層)に流入する。これによって、下層の低温水塊は湾内深部へ向って押し下げられ、界面は降下するから、ST.2付近の下層の水温は上昇する。一方、下げ潮時には上中層からの流出により、湾口付近の下層界面での圧力の低下に伴う界面の上昇があり、底層部では低温水塊の移行による水温の低下が起る。このような潮汐に伴う界面の鉛直的な変動、および3.2で述べた⑥、⑦の特徴は密度躍層に発達した界面波によるものである。この界面波の振動に伴って、下層低温水が海底斜面を流下、と上るから、下層部では水温の上昇と低下が繰り返される。

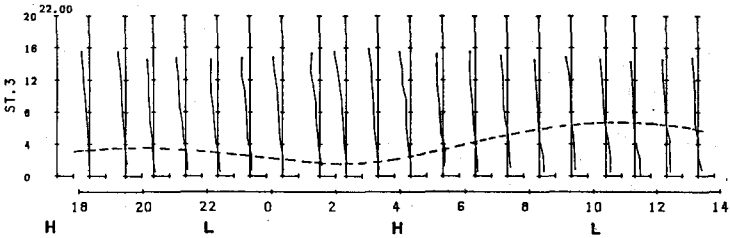


図.4 密度の鉛直分布の時間的変動

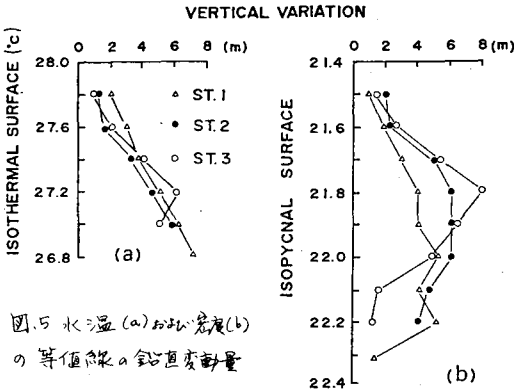


図.5 水温(a)および密度(b)の等値線の鉛直変動量

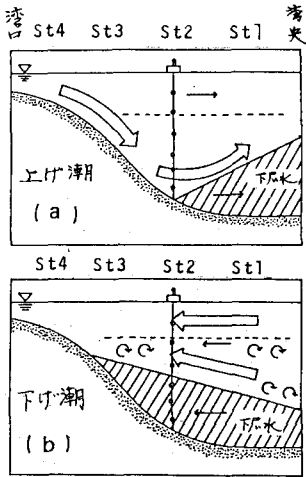


図.6 流動模式図