

内浦湾における内部潮汐と乱流エネルギー逸散率との関係

福地 紫・北出 裕二郎・松山 優治 (東京海洋大学)

キーワード：内部潮汐・乱流エネルギー逸散率・鉛直拡散係数

1. はじめに

駿河湾奥の東側に位置する内浦湾では、初夏から秋にかけて、非常に大きな内部潮汐波が観測されることが知られている。内浦湾は湾口で水深が 1000m から 100m と急激に浅くなる構造をしており、外洋に起因する海水交換はそれほど頻繁に起こらない。このため、内部潮汐が、内浦湾奥での海水交換や海水混合に重要な役割を担っていると考えられている。

内浦湾奥で、内部潮汐波のエネルギーが時間的にどのように散逸するか、またその過程で水温・塩分場の構造がどのように変化するかを調べるため、内浦湾奥で TurboMAP (アレック電子製) による 24 時間観測を行った。

2. 観測

2003 年 7 月 24 日 16 時から 7 月 25 日 16 時 30 分に、内浦湾奥測点 A (水深約 60m) で東京海洋大学 練習研究船青鷹丸によって、TurboMAP (アレック電子製) を用いた鉛直微細構造の観測を約 3~5 分間隔で連続的に行った。TurboMAP は約 0.8m/s で自由落下させ、海底付近までの測定を行った (Fig. 1 A 点)。

3. 解析・結果

乱流エネルギー逸散率 と水温構造の時間的変化を比較するため、 と水温の時系列 (Fig. 2) を示す。

の計算は、まず 5db 間隔に区切った shear データ (512Hz で取得) を、その区間で 512points (Overlap 256points) ごとにフーリエ変換し、波数スペクトルを求めた。高波数側では伝達関数をスペクトルに掛けることにより、スペクトルの補正を行った。補正後、スペクトルを積分することで を求めた。積分範囲は、求めたスペクトルを Universal Spectrum (Nasmyth, 1970) との比較から視覚的に判断し、決定した。最終的に、積分範囲のスペクトルに Universal Spectrum をフィットさせ、積分範囲外の値は、Universal Spectrum を積分する事で を見積もった。また、 のデータは 19 時 30 分~22 時 30 分で得られていない。

Fig. 2 で示す全観測分の水温は、5 秒の移動平均 (約 4db に相当) をかけ 1db ごとに内挿したデータである。水温に注目すると、特に 30db 以深の等水温線 (躍層付近) において、半日周期の上下変動をしているのが見られる。20 の等温線の上下変動をみると、その等温線の深度差は 10db 以上ある。従って、この変動は、内部潮汐によることが分かる。 は、全体的に 7/24 22 時 30 分から 7/25 の 4 時頃まで鉛直方向にわたって大きく、後半になるにつれ小さくなっていった。海底付近で $\approx 10^{-7}$ (W/Kg) を超える大きな値が見られるほか、40~50db にある のピークは、等温線の密なところにあるわけではなく、その上下で大きい値を示した。ま

た、22 時 30 分から 4 時 30 分までの約 6 時間にわたって、10db から 30db へと のピークが移動している事が分かる。これは、同様の時間帯に 10db から 30db へと潜り込んでいる温かい水に深く関係していると考えられる。この のピークは温かい水の潜り込みがなくなるまで続いている。

求めた から鉛直拡散係数 K_v を算出した結果、各プロファイルから鉛直平均した値は $K_v=0.1 \sim 2.6 \times 10^{-4}$ (m^2s^{-1}) と見積もられた。

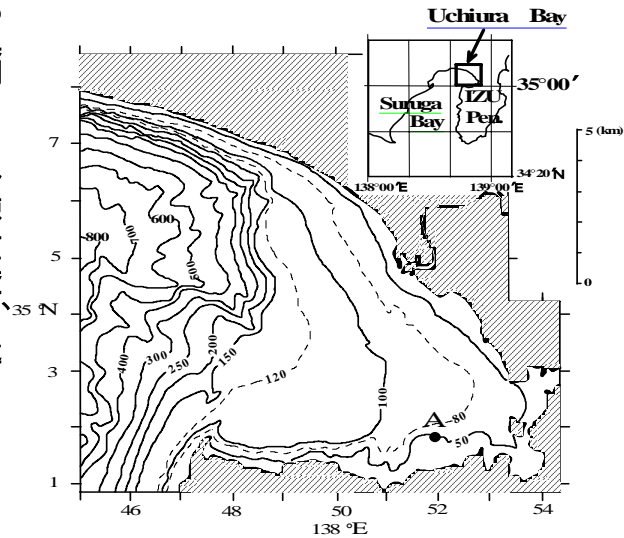


Fig. 1 観測を行った A 点 (35°02' N 138°51.5' E)

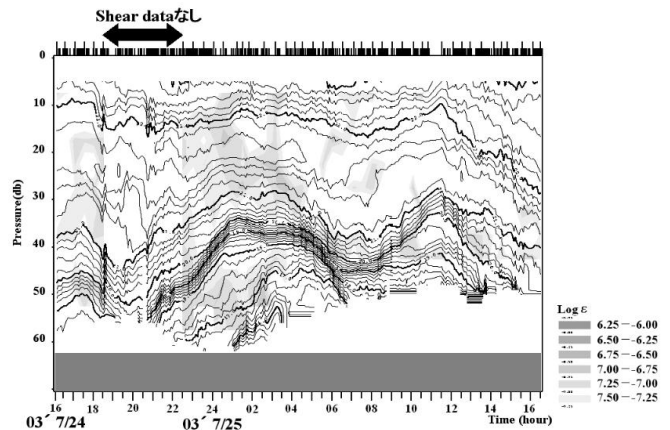


Fig. 2. 24 時間観測の水温 () の時系列 (等温線間隔 0.2) とエネルギー逸散率 (W/Kg) の分布。 は常用対数で示している。図中の濃い影ほどの大きい値を示す。図上の長いメモリは を図示した時刻、短いメモリは全観測時刻を示す。