

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

第一部 海鷹丸航海調査報告 平成16年度(2004年度)
第15次航海報告

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2008-04-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/277

4.6.2.2 インド洋中西部における鉛直拡散係数のグローバルマッピング

日比谷紀之・長澤真樹

東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻（〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1）

GLOBAL Mapping of diapycnal diffusivity in the middle west of Indian Ocean

Toshiyuki HIBIYA・Maki NAGASAWA

Department of Earth and Planetary Science, Graduate School of Science, the University of Tokyo

(7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan)

はじめに

高精度の海洋大循環モデルには、サブグリッドスケールの現象による海水の混合過程を正しく評価すること、具体的には、乱流拡散率のグローバルな時空間分布を把握することが必要である。従来、乱流拡散率は MSP (Micro Structure Profiler) などの特殊な観測機器により限られた海域で計測されてきた。しかし、これにより見積もられた乱流拡散率では深層循環を十分再現できないことから、近年では乱流拡散率の空間的分布の重要性が指摘されている。近慣性内部波や内部潮汐波は海洋中層における乱流のエネルギー源として最も重要な現象と考えられている。この中でも最近注目されている過程として、PSI (Parametric Sub-harmonic Instability) による内部潮汐波のカスケードダウンがある。これは、潮汐周期帯の内部重力波が低緯度域で PSI により効果的にカスケードダウンされ、高鉛直波数の内部波ならびに乱流運動を活発にするという過程である。(Hibiya et al., 1996,1998,2002)

本研究は、全球的な乱流拡散率の分布を明らかにするための一環として、乱流観測の空白域であるインド洋中西部低緯度域の中・深層における高鉛直波数の内部波強度を測定することで、この海域での乱流強度のマッピングを行うことを目的とする。

観測は Benoa から Toamasina に至る航路上の 15 点、Toamasina から Cape town に至る航路上の 3 点において XCP (expendable current profiler) 及び、XCTD (expendable conductivity temperature depth profiler) を用いて行った。

Fig. 1 に XCP により観測された水平流速の鉛直プロファイルの一例を示す。このプロファイルから鉛直高波数の流速シアの強さの情報を取り出し、これを XCTD によって得られた各深度での鉛直密度成層の強さでスケールした後、Gregg (1989) の実験式

$$K_V = 0.2 \times 7 \times 10^{-6} \times N_0^{-2} (S_{10}^2 / S_{GM0}^2)^2 \quad (\text{cm}^2 \text{s}^{-1}) \quad (1)$$

(S_{10} :鉛直 10m スケールの流速シア、 S_{GM0} :GM スペクトルにおける鉛直 10m スケールの流速シア、 $N_0 = 3\text{cph}$)に代入することで、それぞれの観測点の各深度での乱流拡散係数を見積もる。この XCP/XCTD 観測では、直接に乱流拡散率を測定することはできないが、観測自体が航走中の船舶から行えることから、限られた時間内に広範囲の観測を行えるというきわめて大きなメリットがある。Fig. 2 にこうして見積もったこの点における鉛直拡散係数の深度分布を示す。今後は、今回得られたデータから各点における鉛直拡散係数値の深度分布を計算し、数値実験より各点で計算した内部潮汐波エネルギーとの定量的な関係を明らかにする。その上で、数値実験により計算できる内部潮汐波エネルギーのグローバルな分布から鉛直拡散係数値のマッピングを行っていく。

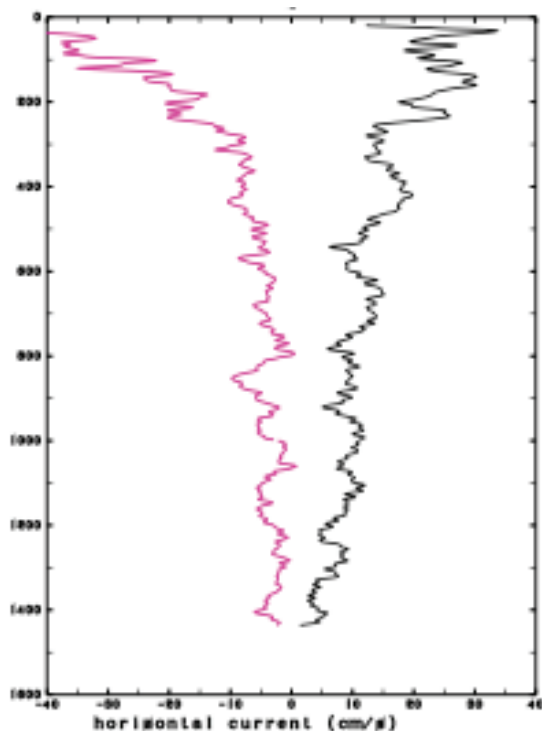


Fig. 1 Vertical profiles of east-west (black solid line) and north-south (red solid line) velocity components obtained at 9-07 S, 91-02 E

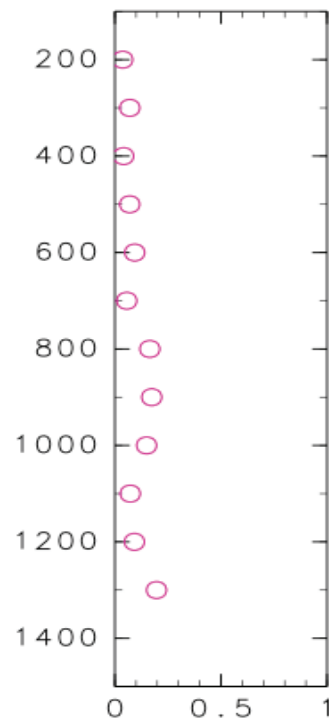


Fig. 2 Vertical distribution of diapycnal diffusivities ($\text{cm}^2 \text{s}^{-1}$) estimated using XCP current shear

References

Hibiya, T., Y. Niwa, K. Nakajima and N. Sugimoto:

Direct numerical simulation of the roll-off range of internal wave shear spectra in the ocean. *J. Geophys. Res.*, 101, (1996)

Hibiya, T., Y. Niwa and K. Fujiwara:

Numerical experiments of nonlinear energy transfer within the oceanic internal wave spectrum. *J. Geophys. Res.*, 103, (1998)

Hibiya, T., M. Nagasawa and Y. Niwa:

Nonlinear energy transfer within the oceanic internal wave spectrum at mid and high latitudes. *J. Geophys. Res.*, 107, c11, 3207, doi:10.1029/2001JC001210, (2002)

Gregg, M. C., Scaling turbulent dissipation in the thermocline, *J. Geophys. Res.*, 94, 9686-9698, 1989