

# 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: Japanese 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	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/277">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/277</a>

#### 4.6.3.2 南大洋インド洋セクターにおける深層流の構造について

長島秀樹・鳴海吉洋・小崎俊太郎

(東京海洋大学 海洋環境学科)

Structure of deep current in the Indian Sector of Antarctic Ocean

Hideki Nagashima, Yoshihiro Narumi, Shuntaro Ozaki

(Tokyo University of Ocean Science and Technology, Department of Ocean Sciences)

##### 1. はじめに

南極周辺で底層水が形成される海域は、Weddell 海、Ross 海、Adélie Land 沖といわれており、特にインド洋セクターに位置する Adélie Land 沖で形成される底層水 (ADLBW) が、近年注目されるようになった。最近の観測結果によれば (Bindoff et al., 2000)。ADLBW は、東経 140 度以西の南極大陸よりの深層にみられ、東経 150 度以東にはみられない。また、ADCP、CTD 観測結果を総合すると、Adélie Coast に沿って西向きに流れ (Slope current と呼ばれる)、30SV 近い膨大な流量があるという (Bindoff et al., 2000)。その Slope Current の一部は Princess Elizabeth Trough を通って西に、残りは西北西に流れて Kerguelen Plateau 沿いの境界流として北上し (Speer and Forbes, 1994)、南緯 50 度付近から東に転じて南極周極流 (ACC) の南端に (あるいは ACC と合体して) 東向流を形成する (この部分は Slope current の Recirculation と呼ばれる)。この流れは、インド洋底層水の起源という意味できわめて重要である。

海鷹丸第 9 次航海では、Lowered Acoustic Doppler Current Profiler (LADCP) を用いた観測結果から、Kerguelen 境界流および Slope Current の流量を推定した。その結果、Kerguelen 境界流と Slope Current の総流量 (表面から海底) は、それぞれ 38SV と 16SV であると見積もられた。

海鷹丸第 15 次航海では前回の観測結果を踏まえ、Adélie Land 沖での ADLBW の地域的な挙動および分布を調べることを目的とした。本報告では、これらの観測の概要と、Adélie

Land 沖での得られた結果を述べる。観測資料の少ないインド洋セクターで、LADCP による海流観測を海底直上まで行うことが出来たことは、大きな意義がある。なお、これらの他に、TurboMAP を用いて乱流観測を行ったが、これについては、北出他（2005：本報告書）を参照されたい。

## 2. 観測

Adélie Land 沖の  $64^{\circ} \text{ S} \sim 65^{\circ} 55' \text{ S}$  において、経線にほぼ沿う測線 D ( $130^{\circ} \text{ E}$ ; 8 測点)・C ( $140^{\circ} \text{ E}$ ; 10 測点) および、東西の測線 E (7 測点+測点 D8・C10) において、CTD および LADCP 観測を実施した (Fig. 1)。観測期間は 2 月 7 日から 14 日までの 8 日間である。

CTD 観測は海底直上約 30m まで行い、LADCP 観測において全測点で Bottom Track を得ることができた。ほぼ標準層でロゼット採水した海水の実用塩分を Autosal を用いて測定し、CTD で測定した塩分のキャリブレーションを行った。

また、LADCP はマグネットコンパスを用いて流向観測を行っているため、磁南極に近いこの海域は、流向が正確に測定できない。そこで、国際磁場モデルを用いて、マグネットコンパスが示す方位の補正を行った。次に、LADCP データからインバース法 (Visbeck, 2000) を用いて、CTD の系の動きを除去し、表層から海底直上までの鉛直 20m 間隔での流向・流速値を求めた。

## 3. 結果

ポテンシャル水温 ( $\theta$ ) および塩分 (S) の分布を Fig. 2 に示す。Figs. 2-3 には、点線で  $\sigma_2=37.16$  の等密度線をしめしており、この密度よりも重い水が AABW である (Orsi et al., 1999)。AABW は、測線 C・D において陸棚斜面上に存在しており、その水塊特性は、Bindoff et al. (2000) が定義した ADLBW ( $\theta < 0.5^{\circ}\text{C}$ ,  $34.66 < S < 34.68$ ) と一致した。また、測線 D の陸棚上 (測点 D1-2) には、最も低温な水塊である  $\theta < -1.7^{\circ}\text{C}$  の Shelf Water が見られた。また、測線 D では  $\theta < -0.2^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 34.67$  の ADLBW がみられ、測線 C よりも低

温・低塩分となっていた。

次に、LADCP で観測された流速の東西成分をみると (Fig. 3)、陸棚斜面上には西向き 10cm/s 以上の Slope Current が存在した。一方、C12 では、南極周極流と考えられる東向きの流れとなっていた。海底直上の流れをみると (Fig. 1)、C7・D8・D7 ではほぼ海底地形に沿った 10cm/s 以上の流れがみられ、特に、C7 では北西向き 20.6cm となっていた。次に、この Slope Current による ADLBW の流量を見積もったところ、測線 C と D では、それぞれ  $2.6 \pm 0.7$  SV と  $5.6 \pm 0.7$  SV になっており、測線 D での流量の方が多くなっていた。

測線 E の深層では、測点 E4 を境に流向の逆転がみられ、海底直上の流れは E3 で北向き 15.3cm/s、E5 で南向き 17.6cm/s となっており、時計回りの循環になっていることがわかった。しかしながら、測線 E 全体での ADLBW の流量は、南向き  $3.9 \pm 2.7$  SV となっており、本研究海域へ沖合からの ADLBW の流入がみられることがわかった。そしてこの流入量は、測線 C と D の流量差約 3.0SV をほぼ補う量となっていた。

以上のことから、Adélie Land 沖の ADLBW はその陸棚域で形成された水塊だけでなく、低緯度海域からの循環による底層水の影響を受けている可能性が示唆された。

#### 参考文献

- Bindoff, N.L., Rosenberg, M.A. and Warner, M.J., 2000. On the circulation and water masses over the Antarctic continental slope and rise between 80 and 150° E. *Deep-Sea Research II*, **47**, 2299-2326
- Orsi, A.H., Johnsonb, G.C. and Bullisterb, J.L., 1999. Circulation, mixing, and production of Antarctic Bottom Water, *Progress in Oceanography*, **43**, 55-109.
- Speer, K. and Forbes, A., 1994. A deep western boundary current in the South Indian Basin. *Deep-Sea Research*, **41(9)**, 1289-1303

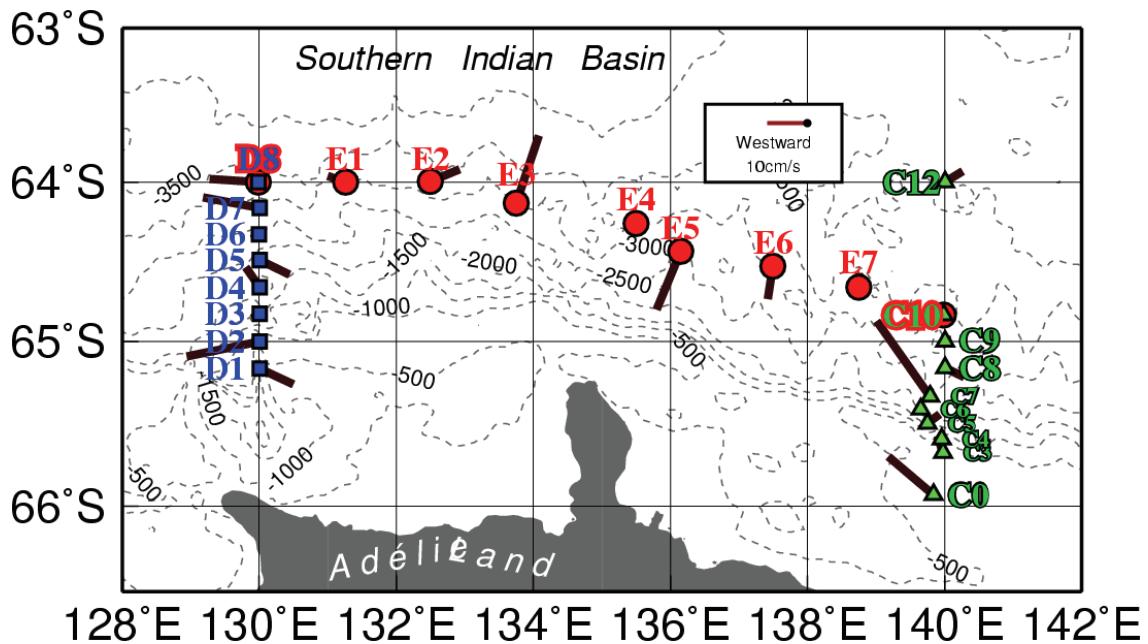


Fig. 1 Bottom current (stick) observed by LADCP at each station and major geographical features obtained from ETOPO2 bathymetric data off Adélie Land. Squares, triangles and circles stand for the locations of CTD and LADCP observation stations along the section D (stations D1-8), C (stations C1-12) and E (stations D8, E1-7 and C10), respectively.

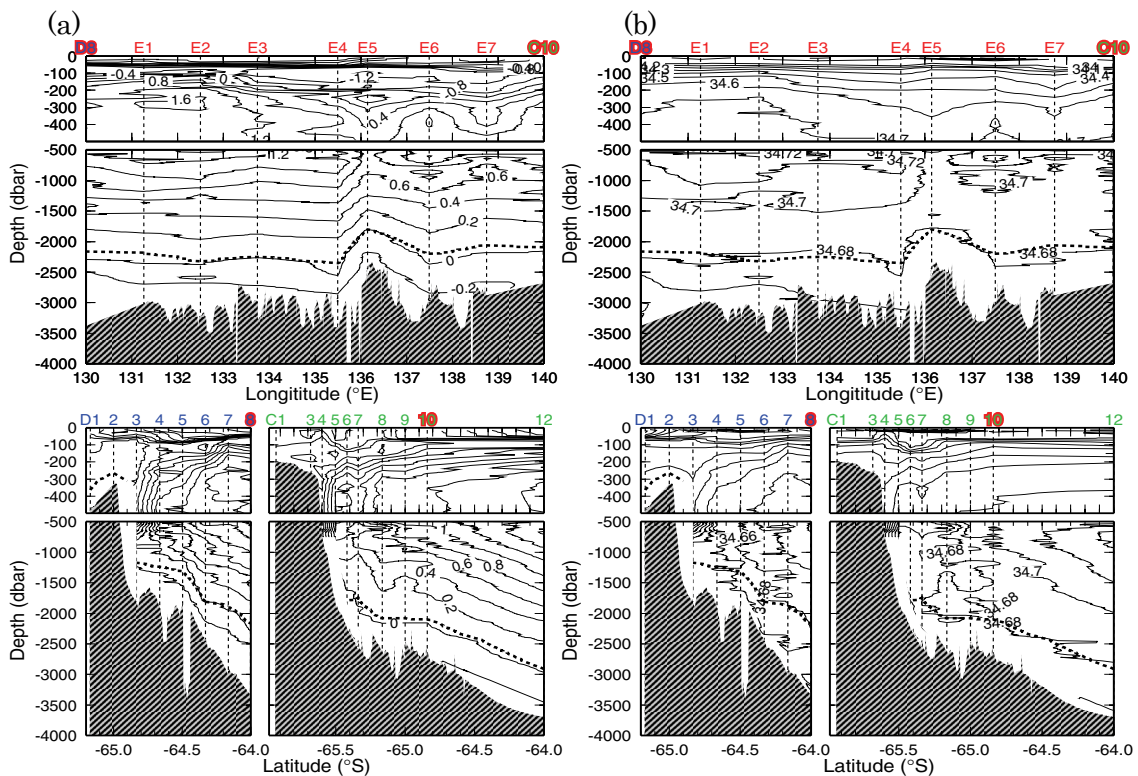


Fig. 2 Vertical sections of potential temperature (a) in  $^{\circ}\text{C}$  and salinity (b) at the sections of D (bottom left), C (bottom right) and E (top). Dotted line in each panel indicates the isopycnal of  $\sigma_2 = 37.16$  defined as the uppermost layer of ADLBW (AABW) by Orsi et al. (1999).

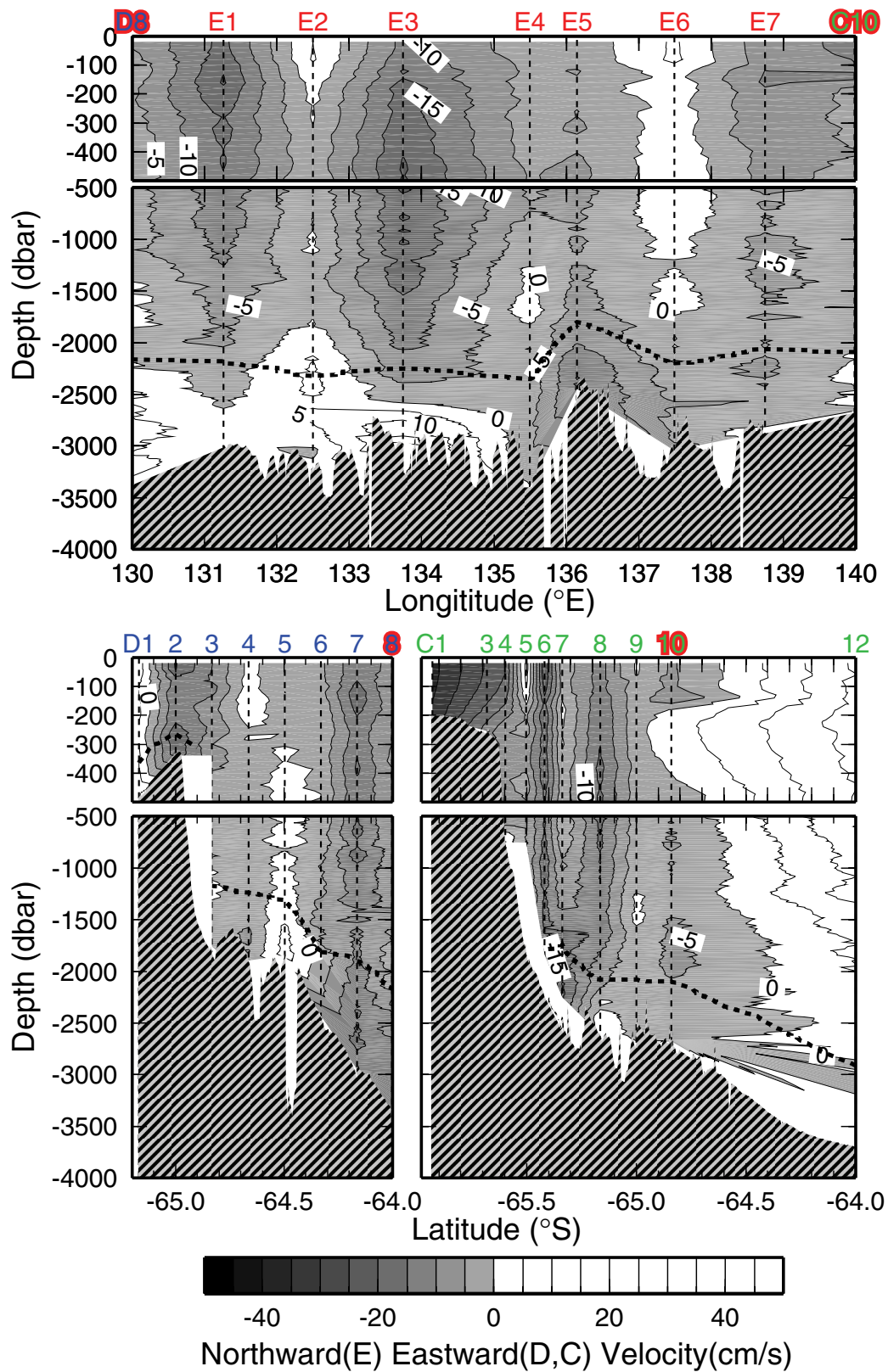


Fig. 3 Vertical sections of northward current in the section E (top) and eastward current at the sections of D (bottom left) and C (bottom right). Shaded areas indicate southward and westward currents. Dotted line in each panel is same as in fig.2.