

オーストラリア南極海盆に面する中規模ポリニヤを起源とする南極底層水の存在の可能性

尾方雄貴¹、北出裕二郎¹、嶋田啓資¹、小林大洋²

(1:東京海洋大学大学院、2:海洋研究開発機構)

The possibility of Antarctic Bottom Water originating from middle size Polynya along the coast of Australian-Antarctic Basin

Yuki Ogata¹, Yujiro Kitade¹, Keishi Shimada¹, Taiyo Kobayashi²

(1: Tokyo University of Marine Science And Technology, 2: Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology)

To investigate Antarctic Bottom Water (AABW) formation area along the coast of Australia-Antarctic Basin, we analyzed the CTD data which is obtained by deep Argos float “Deep NINJA” between 85°E and 110°E around Antarctic continental margin. Deep NINJA drifted from the region off Vincennes Bay to Princess Elizabeth Trough for 2 years and collected at least 23 surface-bottom vertical profiles. The profiles show that AABW originating from Vincennes Bay is observed and its property gets monotonically saltier and warmer as water mass goes westward. The profiles also show that there is no signal of fresher or colder water intrusion. This implies a possibility that there is no AABW source region along the coast of Australia-Antarctic basin from the west of Vincennes Bay.

1. はじめに

南極底層水(以下、AABW)は、深層循環の駆動力の一つと言われている。AABW の主な生成域は従来、Weddel 海、Ross 海、Adelie Land 沖であると考えられていたが、近年 Cape Darnley ポリニヤ由来の AABW が観測され(Ohshima et al., 2013)、また中規模ポリニヤと位置付けられている Vincennes 湾でも AABW の生成が明らかとなった(Kitade et al.,2014)。オーストラリア南極海盆には、Ross 海、Adelie Land 沖起源の AABW が供給され、これらは混合しながら東から西へ広がっているといわれている。また、Vincennes 湾起源の AABW は東から運ばれてきた AABW の中間層に貫入し、混合しながら西へ広がっていくことが示唆されている。東南極沿岸域では、Vincennes 湾以西にも中規模ポリニヤが点在しているが(e.g. Tamura et al.,2008)、それらが AABW 生成域であるかは明らかにされていない。本研究では、深海用アルゴフロートで得られた CTD データを用いて水塊特性を調べ、底層水の変質と、新たな AABW が供給されている可能性について検討した。

2. 使用データ

2014 年 1 月に Vincennes 湾沖に投入された 2 つの”Deep NINJA”により得られた CTD データを使用した。”Deep NINJA”は海洋研究開発機構 (JAMSTEC) と株式会社鶴見精機で共同開発され、深度 4000m まで観測可能なプロファイリングフロートである (小林ほか, 2015)。”Deep NINJA”を以後フロートと呼ぶ。フロートの S/N13、S/N 14 はともに Vincennes 湾沖に投入され(S/N13: 64.268°S, 107.695°E, S/N 14: 64.087°S, 109.809°E)、西向きに移動し S/N 13 は 1 年間で東経 93°に、S/N 14 は 2 年間で東経 77°に到達した (Fig.1)。なお、海氷下で得られた位置情報が不明なプロファイルは、観測最深層を海底直上に達していると仮定し、海底地形データセットから観測点を推定した。また、水塊特性を記述するにあたり、周辺水塊特性の代表値として 2014 年に練習船、海鷹丸で得られた CTD データを使用した。

3. 結果

海鷹丸の CTD により 110°E 上で観測された水塊特性(灰色)には、低塩分な Vincennes 湾沖 (107°E 付近) 底層水(黒)と同様な水塊が認められないことは、この低塩分水が東から運ばれてきたものではないことを示唆する(Fig.2)。また、フロートデータで低温低塩の特徴が見られるのは、103~110°E だけである。103°E 以西では、最深層での値が、徐々に高温高塩にシフトする傾向が伺える。

一方、概ね 3000m の等深線に沿い西方に密に観測していたフロートでは、等深線とは直交し沈み込む新たな底層水を検出できる可能性がある。しかし、得られた θS は東経 100° 以東で得られた水塊の範囲内にほぼ収まっており、100°E 以西では低温低塩な水塊は捉えられていない。

以上のような 103°E 以西の単調な水塊の分布特性は、海洋内部の鉛直混合や等密度面混合で説明できると考えられる。従って、これらの観測結果は Vincennes 湾より西のオーストラリア南極海盆に面するポリニヤを起源とした南極底層水が存在しないか、あまり顕著ではない可能性を示している。現在、鉛直混合の効果が定量的どの程度であるかをさらに詳細に検討し、議論を深めている。

References

- Ohshima, K. I., et al(2013), NatGeosci.,
doi: 10.1038/NGEO1738.
Kitade, Y., et al. (2014), Geophys. Res. Lett.,
doi: 10.1002/2014GL059971.
Tamura, T., et al., (2008), Geophys. Res.Lett.,
doi: 10.1029/2007GL03903.
小林大洋ほか(2015), 海洋調査技術,
27(1), p.14-46.

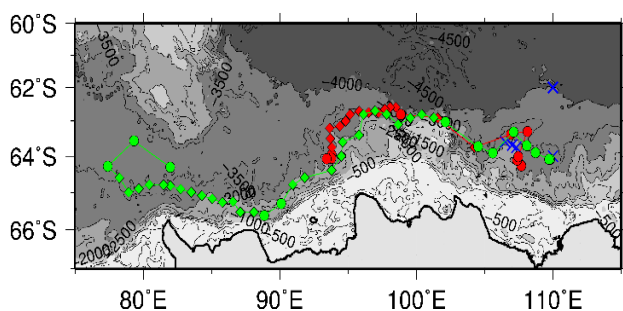


Fig.1 Trajectories of Deep NINJA S/N 13 and S/N 14 are indicated by red, green marks respectively. Circle indicates the positions from float data, diamond marks the positions deduced from observed depth. CTD stations are indicated by blue x.

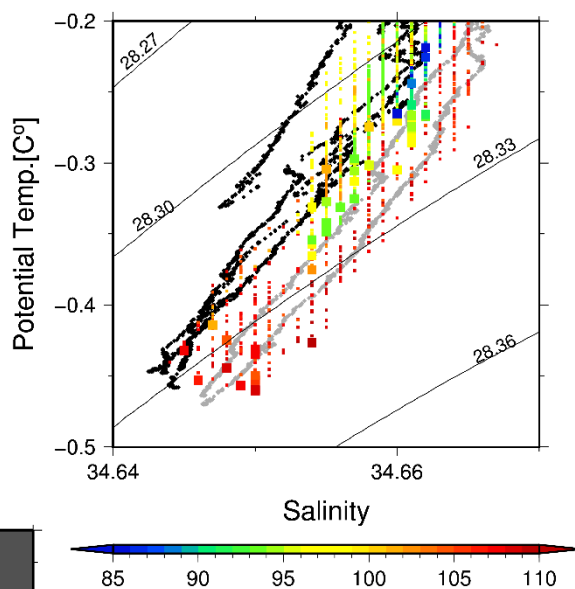


Fig.2 θ -S diagram of bottom water obtained by Umitakamaru CTD and Deep NINJA. Color bar indicates longitude and large square marks bottom end properties obtained by Deep NINJA. Star marks indicate bottom profiles averaged. Black dots indicate profiles observed by Umitakamaru CTD off the Vincennes Bay and gray dots 110°E line. The black lines denote the neutral density γ^n .