

オーストラリア南極海盆における南極底層の水塊特性の変化

白井優¹、北出裕二郎¹、嶋田啓資¹

¹東京海洋大学大学院

Variation of water property of AABW in Australian-Antarctic Basin

You Shirai¹, Yujiro Kitade¹, Keishi Shimada¹

¹Tokyo University of Marine Science and Technology

Antarctic Bottom Water(AABW) in the Australian-Antarctic Basin had mainly been believed as mixed water of Ross Sea Bottom Water(RSBW) and Adelie Land Bottom Water(ADLBW). In addition to the known source of AABW, recently, AABW originating from middle size of Polynya began to be considered to affect to the AABW in Australian-Antarctic Basin(Kitade et al.,2014). These AABW spread westward along the Antarctic continent with some mixing process. However, the mechanism of water mass modification during the expansion is not almost revealed. Two mooring system were deployed off Vincennes Bay during one year from January 2011. From these current data which were arrayed about 100m and 200m above the sea floor, we found Antarctic Slope Current with average speed of 17cm/s,and 20 days period fluctuation(Fig2). To reveal the relationship between these periodic fluctuation and the mechanism of water mass modification, we analyzed CTD data which was conducted by BROKE research from January to March 1996. We will discuss about the mechanism of water mass modification and some effects of which contribute to these water mass formation.

1. はじめに

南極底層水(AABW)の主な生成域は、ウェッデル海・ロス海・アデリーランド沖・ケープダンレー沖などが挙げられ、新たに東経約 110°に位置するビンセネス湾でもその生成が確認された(Kitade et al., 2014)。東南極域とオーストラリアの間に位置するオーストラリア南極海盆には、ロス海とアデリーランド沖起源の AABW が供給され、これらは混合しながら南極大陸に沿って東から西へ広がって行くと考えられている(Rintoul, 1998)。また、ビンセネス湾で生成された AABW も東から運ばれてきた AABW の中間層へ混合しつつ広がっている可能性が指摘されている。この様に、オーストラリア南極海盆では、AABW はローカルで形成される底層水の影響を受けながら、東から西へと移流していると予想されるが、その水塊の移流、混合過程の詳細については不明な点が多く残されている。

2011 年の 1 年間ビンセネス湾沖の 2 点(測点 A:64°31'E,107°30'E, 水深 3040m; 測点 B:64°17'S, 105°02'E, 水深 2880m)に係留系が設置された(Fig.1)。西側測点 B の、海底からおよそ 100m と 200m の位置に設置された流速計(RCM-8/11)の記録から、この 2 つの深度において、流速変動に約 20 日の周期性がある

事が分かった(Fig.2)。この周期性はビンセネス湾周辺の風の変化との相関が高く、係留点における流れや密度、そして大気の変動に追従するような位相関係を示した。しかし、この流れの周期変動が周辺の水塊の移動や混合にどのように寄与しているのか、全く分かっていない。そこで、本研究では、1996 年に東南極で行われた BROKE の CTD 観測の記録を用い、東南極底層域における水塊の変質の形態を示すとともに、その水塊の変質がどのような機構によって生じたものであるかを考察することを試みた。

2. 使用データと解析方法

本研究で使用する CTD の記録は、BROKE (Baseline Research on Oceanography Krill and the Environment)の一環として行われた CTD 観測で、期間は 1996 年 1 月 30 日から 3 月 26 日、観測範囲は東経 80°から 150°、南緯 63°から 66°の範囲の 8 測線(80°E, 93.6°E, 104.4°E, 112.3°E, 120.3°E, 128.4°E, 139.8°E, 150.0°E)で実施されたものである(Fig.1)。オーストラリア南極海盆における東西方向の水塊の変質を見るため、各経度の測線から同じ水深の地点のデータを選び、 θS 図を作成した。

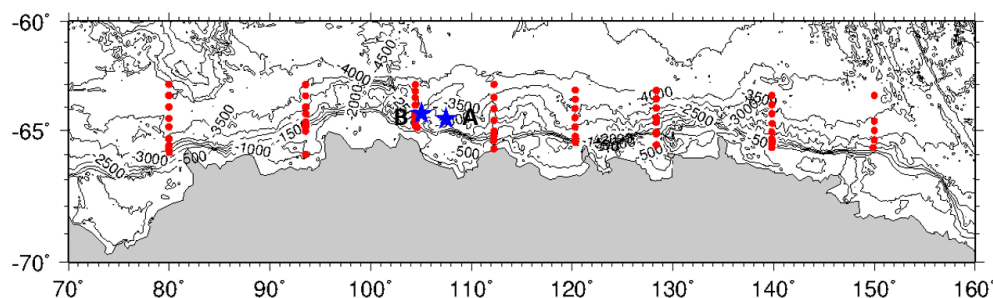


Fig.1, CTD stations in BROKE research are indicated by red circle and mooring stations in 2011 are indicated by blue star.(mooring A: 64°31'E,107°30'E,depth of 3040m, mooring B: 64° 17'S, 105° 02'E, depth of 2880m)

3. 結果とまとめ

BROKE の CTD 観測の結果から、それぞれ水深 2500m, 3000m, 3500m, 4000m±200mの観測地点の記録を使用し、 θ -S 図を作成した。Fig.3 に水深 3000m と 4000m の図を示す。各水深での特徴を以下に述べる。

水深 3000m 付近または 3000m 以浅では、経度毎の水塊の特徴が顕著に見られ、アデリーランド以西の AABW の寄与が大きいと考えられる 150° E では、高温高塩の底層水が張り出している。また、120° E(オレンジ線)と 112° E(黄線)の分布に大きな違いが見られ、120° E の底層水は最も低温低塩であるが、西側の 112° E の底層水の塩分値はそれに比べ約 0.03psu 高くなっている。また、本稿の図には示していないが、3500m 深の地点でも似たような分布が見られ、112° E の底層水には著しく高塩な水塊が存在することが分かった。水深 4000m では、それ以浅と比較して単調な空間変化を示し、底層水の性質が東側 (150°E) で高温・高塩分から西につれ低温・低塩分になっていた。

4000m 以深で、東から西への水塊移動の過程に、低温・低塩の原因となる混合過程が存在する可能性が考えられる。また、上記のように 3500m 以浅で見られた 110°E~120°E の間で底層水の特異変化に寄与する現象も考えられる。

研究発表時には、オーストラリア南極海盆での底層および中間層での水塊の混合過程、新たな AABW の加入の可能性、南極大陸に沿ったスロープカレントや周極流などの影響、水塊変質に及ぼす効果について言及したい。

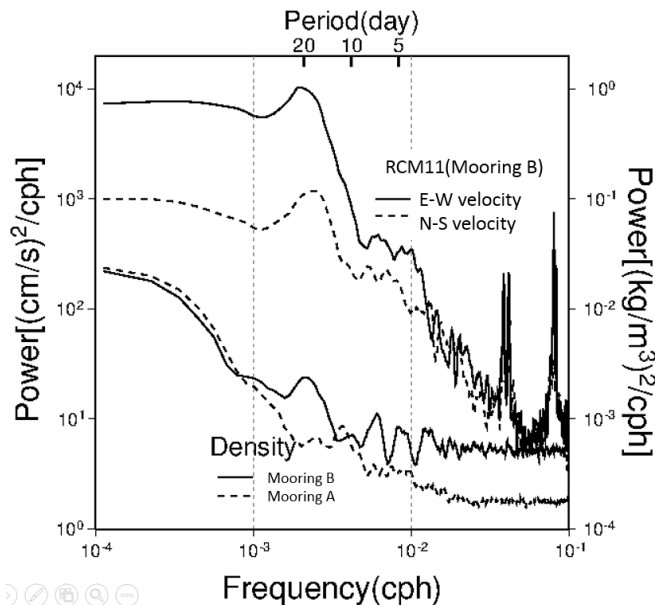


Fig.2. Power spectrum of the current velocity (depth of 2780m at mooringB) density(A:depth of 3020m;B:2860m). Current velocity were obtained by current meter(Aanderaa RCM-11) and density were calculated from temperature and salinity data which were obtained by conductivity-temperature records(Sea-Bird SBE37)

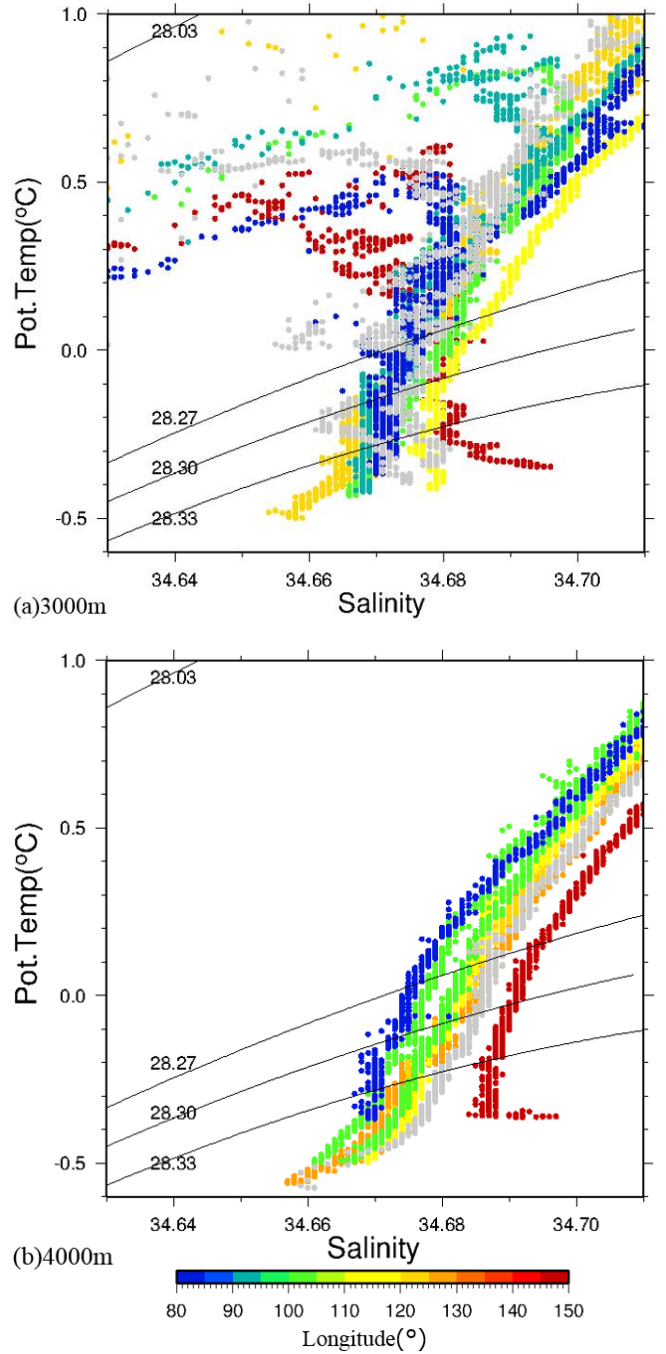


Fig.3. T-S diagram of the station that water depth at near (a)3000m and (b)4000m. Color bar shows the longitude of each stations. 140°E is indicated by gray mark.