

オーストラリアー南極海盆におけるアデリーランド底層水の変質

嶋田啓資¹、青木茂¹、大島慶一郎¹

¹ 北海道大学 低温科学研究所

Property change of the Adélie Land Bottom Water in the Australian-Antarctic Basin

Keishi Shimada¹, Shigeru Aoki¹, Kay I. Ohshima¹

¹ *Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University*

Clarifying overall image of property change of the ADLBW (Adélie Land Bottom Water) and understanding its causes are important from a viewpoint of global climate change. In this study, the WOCE WHP and repeated hydrographic data are used to document overall image of change in the ADLBW. Changes of the RSBW (Ross Sea Bottom Water) and its causes, which are probable causes of change in the ADLBW, are discussed by considering its diffusion and advection process. In addition to significant freshening of the RSBW due to freshening of its source water, enhanced vertical mixing under neutralized density stratification and decrease in volume transport of the RSBW are considered as causes of warming of the RSBW.

南極沿岸ポリニヤにおける活発な海氷生産に伴って生じる高密度水を起源とする冷たく重い AABW (Antarctic Bottom Water)は全球海洋の深底層に供給されている。その様な高密度水の形成によって駆動される熱塩循環は海洋の熱輸送に大きく関わっており、全球規模の気候変動に対し大きな影響力を有する。オーストラリアー南極海盆の底層は ADLBW (Adélie Land Bottom Water)によって満たされている。ADLBW は AABW の主要な形成域として知られるロス海で形成され、この海盆に流入する RSBW (Ross Sea Bottom Water)に近年その重要性が指摘されるアデリー海岸沖で形成された高密度陸棚水及び深層水が混合することで形成される。この様にオーストラリアー南極海盆は2つの主要な底層水形成域の影響下にあるため、南大洋の中でよく通気する海盆の一つとして特徴づけられている。近年の研究により ADLBW はここ 40 年ほど低塩分化・低密度化の傾向にあることが示されている(Aoki et al. 2005; Rintoul, 2007)。また、北太平洋で観測されている深層水の高温化に ADLBW の変化が関係しているという指摘もあり(e.g., Masuda et al., 2010)、ADLBW の変化が全球規模の深層循環に影響している可能性がある。従って ADLBW の変化の全体像と原因を明らかにすることは喫緊な課題である。

90 年代に観測された WOCE WHP 及びこれらから 6~13 年後に、ほぼ同じ場所で行われたリピート観測の CTD データから ADLBW の変化の全体像の解明を試みた結果、ADLBW は、全体として高温、低塩分化傾向にあることがわかった。そして、この変化をもたらす要因として低塩分化傾向(Rintoul, 2007)、海氷生産量の減少(Tamura et al., 2008)のように変化を指摘する報告が多くなされているロス海及びそこで形成される RSBW の変化に着目した。ロス海西部に位置するドリガルスキー海溝から 150°E 間の RSBW の流域における 1970 年以降のハイドログラフィックデータ(WOD よりダウンロード)を用い、RSBW の変化の原因をその移流拡散過程から考慮した。その結果、RSBW の母水塊の一つである HSSW (High Salinity Shelf Water)の著しい低塩分化による低塩分化に加え、それに伴う密度生成層の弱化による鉛直混合の促進及び RSBW の流量の減少の二つのプロセスが RSBW の高温化をもたらしていることが示唆された。また、簡単なボックスモデルから、観測された RSBW の変化は ADLBW に変化をもたらした重要な要因である可能性が示唆された。

References

- Aoki, S., S. R. Rintoul, S. Ushio, S. Watanabe, and N. L. Bindoff (2005): Freshening of the Adélie Land Bottom Water near 140°E. *Geophys. Res. Lett.*, **32**, L23601, doi:10.1029/2005GL024246.
- Masuda, S., T. Awaji, N. Sugiura, J. P. Mathews, T. Toyoda, Y. Yoshimi, T. Doi, S. Kouketsu, H. Igarashi, K. Katsumata, H. Uchida, T. Kawano, and M. Fukasawa (2010): Simulated Rapid Warming of Abyssal North Pacific Waters. *Sci.*, **329**, 319–322.
- Rintoul, S. R. (2007): Rapid freshening of Antarctic Bottom Water formed in the Indian and Pacific Oceans. *Geophys. Res. Lett.*, **34**, L06606, doi:10.1029/2006GL028550.
- Tamura, T., K. I. Ohshima and S. Nihashi (2008): Mapping of sea ice production for Antarctic coastal polynyas. *Geophys. Res. Lett.* **35**, L07606, doi:10.1029/2007GL032903.