

ケーブダンレー沖における南極底層水形成に関わる溶存無機炭酸の特徴的分布

橋田元¹、中岡慎一郎²、吉川久幸³、大島慶一郎⁴、中澤高清⁵
青木周司⁵、石丸隆⁶、小達恒夫¹、福地光男¹

¹ 国立極地研究所

² 国立環境研究所

³ 北海道大学地球環境科学研究所

⁴ 北海道大学低温科学研究所

⁵ 東北大学大学院理学研究科

⁶ 東京海洋大学

Vertical profiles of Dissolved Inorganic Carbon relating to formation of the Antarctic Bottom Water off the coast of Cape Danley.

G. Hashida¹, S. Nakaoka², H.-I. Yoshikawa³, K.-I. Ohshima⁴, T. Nakazawa⁵,
S. Aoki⁵, T. Ishimaru⁶, T. Odate¹, M. Fukuchi¹

¹ National Institute of Polar Research

² National Institute of Environmental Studies

³ Hokkaido University, Graduate School of Environmental Science,

⁴ Hokkaido University, Institute of Low Temperature Science,

⁵ Tohoku University, Graduate School of Science,

⁶ Tokyo University of Marine Science and Technology

Three cruises conducted off the coast of Cape Danley, East Antarctica, in the austral summer of 2007/08, 2008/09, 2009/10 season. In the 2008/09 season, training ship of Tokyo University of Marine Science and Technology performed hydrographic observation along three lines. Identical water which contains low oxygen was clearly detected in the bottom water. The vertical profiles of Dissolved Inorganic Carbon in bottom water were slightly lower than that of overlying water.

1. 観測概要

東京海洋大学と国立極地研究所の間に交わされた、「2008/2009年南極夏期共同観測実施」に関する協定のもと、東京海洋大学の研究練習船「海鷹丸」の2008年度遠洋航海の一部期間(2009年1月7日～2月6日)において南大洋における観測航海が実施された。この航海では、ケーブダンレープロジェクト(PI:北大低温研・大島慶一郎教授)に関連する観測が、東南極ケーブダンレー沖で実施された。また、この航海の1年前に実施された「海鷹丸」の2007年度遠洋航海(2008年1月)、および1年後の第51次南極地域観測隊・公開利用研究においても、同一海域での観測が行なわれた。

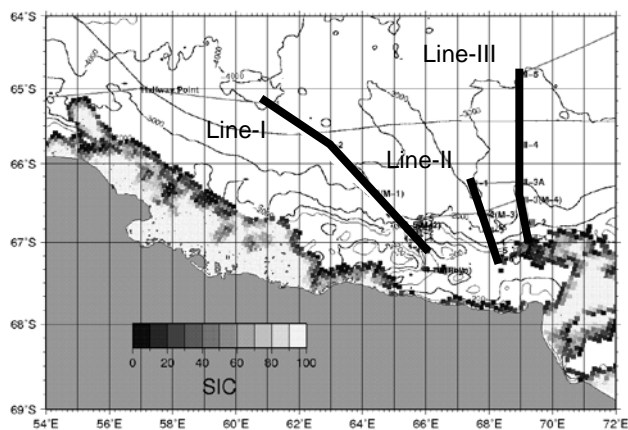


図1. (左図) 観測海域および観測点

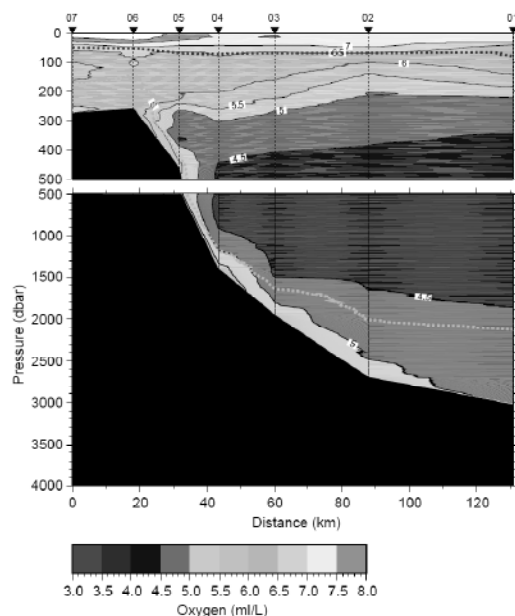


図2. (右図) 図2. Line-IIのDO鉛直断面図

当該海域は、衛星データの析などから未知の南極底層水生成域と目されており(Tamura et al., 2008)、かつ、南極大陸沿岸の陸棚斜面・陸棚域の Slope front 近傍における溶存無機炭酸物質の観測が極めて少ないことから、CTD/RMSにより採水された試料を国内に持ち帰り、全溶存無機炭素濃度の分析を行った。測線は、ポリニア海域から北西方向の谷沿いの Line-I、北北西方向の谷沿いの (Line-II)、北方向の稜線沿いの Line-III の3つである(図1)。

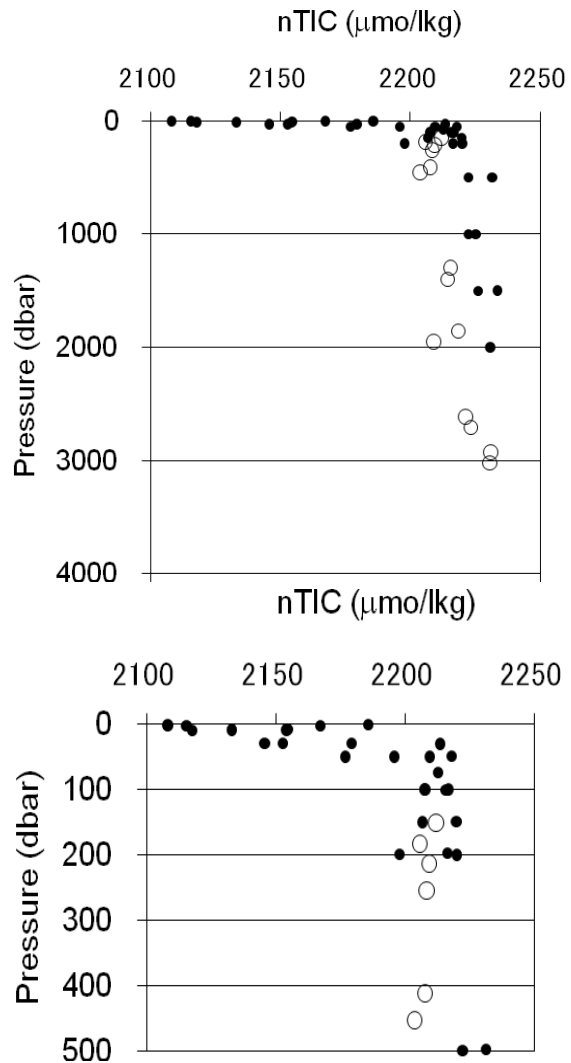
2. 結果

図2にLine-IIで観測されたDOの鉛直断面図を示す(東京海洋大学, 2009)。Shelf break から Slope、Rise にかけて、高濃度 DO を特徴とする Shelf Water(SW)を起源とした Antarctic Bottom Water(AABW)が沈み込む様子を明瞭に捉えている。

図3にLine-IIで得られた、塩分34.25に規格化した全溶存無機炭素濃度(nTIC)の表層～4000mの鉛直分布および、図4に表層～500mの鉛直分布を示す。白丸(○)は海底直上から上100m以内の範囲にあるサンプル、黒丸(●)はその範囲より上層のサンプルを示す。300m～3000mの Slope 領域において、AABW の nTIC はその直上層に分布する Modified Circumpolar Deep Water(MCDW)の nTIC より約 $10 \mu\text{mol/kg}$ 程度低い。一方、表層の Shelf Water の nTIC は 2110～2220 $\mu\text{mol/kg}$ と MCDW よりも一様に低く、しかも変動が大きい。これは、局所的に強い一次生産の影響を受けた結果と考えられる。北出ら(2009)は SW と MCDW が 1:2 の比率で混合されることで、AABW の水温、塩分、DO の値を定量的に説明できるとしており、本研究で観測された AABW の nTIC はこれを定性的に支持している。

図3. (上図)Line-IIで得られた表層～4000mの nTIC の鉛直分布

図4. (下図)Line-IIで得られた表層～500mの nTIC の鉛直分布



参考文献:

- 北出裕二郎ほか; 第32回極域気水圏シンポジウム講演要旨 77-78, 2009
 Tamura, T. et al.; *Geophys. Res. Lett.*, 35, L07606, doi:10.1029/2007GL032903, 2009.
 東京海洋大学「海鷹丸」; 2008/2009 南大洋研究観測航海報告, 2009.