

2016年の日本海東部日本海盆、大和海盆、対馬海盆における溶存酸素濃度の鉛直分布

Vertical profile of dissolved oxygen in the eastern Japan Basin, Yamato Basin, and Tsushima Basin of the Japan Sea in 2016

*熊本 雄一郎¹、荒巻 能史²

*Yuichiro Kumamoto¹, Takafumi Aramaki²

1. 国立研究開発法人海洋研究開発機構、2. 国立研究開発法人国立環境研究所

1. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 2. National Institute for Environmental Studies

日本海は閉鎖性の強い縁辺海であるが、独自の深層循環系を有するためその深層水中溶存酸素濃度は隣接する北太平洋のそれよりも高濃度であることが知られている。Gamo (1999) は過去の観測データを取りまとめ、過去約50年間に東部日本海盆および大和海盆の深度2000m以深の底層水中溶存酸素濃度が約 $0.8 \mu\text{mol/kg}$ /年の割合で減少し続けていることを明らかにした。この長期的な酸素濃度の減少は、ロシア沿海州沖を含む北部日本海沿岸域における温暖化に起因する日本海深層循環の弱化がその原因として推察されている。Kumamoto et al.(2008)は、それらの溶存酸素濃度の時系列データに一時的な濃度上昇期があることに着目し、そのメカニズムについて以下のような仮説を提案した：「日本海底層水中の溶存酸素は、厳冬期にのみ西部日本海盆における新たな底層水形成によって供給される。溶存酸素に富む新底層水は反時計回りの深層循環に沿って、数年程度遅れて大和海盆および東部日本海盆に移動する。新たな酸素供給が無い期間は、溶存酸素は有機物の分解によって消費され減少する」。またその仮説を元に、日本海底層水の形成が完全に停止した場合、今後日本海底層水中の溶存酸素濃度は、約 $2 \mu\text{mol/kg}$ /年の割合で減少する可能性を示唆した(熊本, 2010)。これは現在の底層水中溶存酸素濃度約 $200 \mu\text{mol/kg}$ が約100年でゼロになってしまうことを意味する。我々は2016年に、東部日本海盆、大和海盆、対馬海盆において表面から海底直上までの溶存酸素濃度の鉛直分布を観測し、底層水における溶存酸素濃度の過去数年間の経時変化を検討したので報告する。海洋観測は、北海道大学おしよ丸第26次航海レグ3(2016年7月)、大韓民国KIOSTイヨド号航海(2016年9月)、および長崎大学長崎丸第447次航海(2016年10月)において実施された。海水試料はニスキン採水器を用いて各深度層で採水し、改良ウィンクラーを用いて船上で溶存酸素濃度を測定した。同一採水器から採取した複数試料の分析結果から、溶存酸素分析の不確かさは約 $0.2 \mu\text{mol/kg}$ と見積もられた。2016年に得られた各海盆における溶存酸素濃度を、2010年に我々が得た観測データと比較した。その結果、2010年から2016年の約6年間に、底層水中溶存酸素濃度は三海盆を平均して約 $5 \mu\text{mol/kg}$ 低下したことが確認された。この減少量を年平均減少速度に換算すると約 $0.8 \mu\text{mol/kg}$ /年となるが、この値は過去50年間の平均減少速度とよく一致する。熊本(2010)によると、新たな底層水形成による溶存酸素の供給が無ければ、過去6年間に底層水中溶存酸素濃度は $10 \mu\text{mol/kg}$ 以上減少することになる。したがって、この観測結果は新たな底層水形成によってこの期間に溶存酸素が底層水に付加された可能性を暗示するが、東部日本海盆における1年毎の観測結果によると2010年から2016年の間、日本海底層水の溶存酸素濃度は単調に低下したことがわかっている(気象庁, 2016)。この矛盾を説明する可能性としては、表層からの深層に運ばれる沈降粒子束の減少、日本海底深層水の循環速度の上昇などが考えられるが確かではない。我々の研究グループは、2016年～2018年の3ヵ年計画で上記の生物生産量、底深層循環速度の計測も含めた総合的な海洋観測を日本海で実施する予定であるので、さらに議論を深めたい。この本研究は、環境省環境研究総合推進費、A-1002「日本海深層の無酸素化に関するメカニズム解明と将来予測」(平成22～24年度)および2-1604「温暖化に対して脆弱な日本海循環システム変化がもたらす海洋環境への影響の検出」(平成28～30年度)の助成を受けた。

キーワード：日本海底層水、溶存酸素濃度、地球温暖化

Keywords: Japan Sea Bottom Water, dissolved oxygen, global warming

