

溶存酸素濃度・水温・塩分の分布からみた富山湾の水塊構造の詳細と深層海水循環

佐々木 俊次

気候と海洋は密接な関係にあり、海洋環境の観測や予測をすることは気候変動を知る上で非常に重要な課題である。日本海は、海水の滞留時間が約 100 年と世界の海洋大循環のそれに比べて 10 分の 1 程度と見積もられており (Gamo and Horibe, 1986)、短期間で海洋の変化をみるのに適している (Hatta and Zhang, 2006)。日本海深層に存在する低水温・高溶存酸素(DO: Dissolved Oxygen)の日本海固有水の一部は深層海流によって富山湾深層に運ばれ、富山湾深層水中の DO 濃度分布とその変化は日本海の深層海流の動態を反映していることが考えられる。本研究では、日本海水塊構造の詳細を解明するために、DO・水温・塩分を用いた富山湾深層の海水循環と水塊構造の解明を目的とした。

2009 年 4~12 月にかけて、富山湾~日本海の調査航海を行った。本研究では、主に富山湾内 22 地点を調査した 5 月の長崎大学「長崎丸」による観測結果を利用した。海洋観測では、CTD(Conductivity Temperature Depth)センサー(分解能: 水温 $\pm 0.001^{\circ}\text{C}$ 、塩分 ± 0.0012)、DO センサー(分解能 $\pm 0.45\mu\text{mol/L}$)を用いた観測と、ロゼッタ式ニスキン採水器を用いた各層採水およびバケツによる表層採水を行った。さらに各センサーの絶対値補正を行うために、塩分(測定精度 ± 0.003)、DO(測定精度 $\pm 1\mu\text{mol/L}$)の海水試料を 286 本ずつ採水し、船上および研究室で測定を行った。

まず、水温躍層(表層と深層の間に存在する水温の変化が著しい層; 日本海では水深約 200~300m)以深を水温によって 300~500m と 500m 以深の 2 層に分け、その層毎に DO と塩分の補正を行った。各層毎に海水試料とセンサーの値の差(標準偏差)を求め、それ以上に差のある値は棄却して相関図を作成した。相関係数が高い場合($r = 0.85 \sim 0.98$)はその近似直線を補正式とし、プロットが密集して近似直線が引けない場合は、センサーの値に標準偏差の値を加算した。センサーの値は、対象層前後 1m の平均値との差が分解能未満の値を採用し、深層での棄却率は 0~5.6%であった。海水中の DO は、大気と直接触れている海水面と浅層で行われる植物の光合成によってのみ供給される。一方、光が届かず、大気と触れていない深層では、DO 濃度の高い海水が海流により深層に運ばれることで供給される。富山湾の湾央・湾東部では、DO 濃度が約 $0.5 \sim 7.89\mu\text{mol/L}$ 低い深層水が確認できた。この海域では、深層海流が通過しない為に DO が供給され難いと考えられる。また、DO の平均濃度は、富山湾 16 点の結果から水深 300~500m と 500m 以深で約 223、 $215\mu\text{mol/L}$ である事が確認できた。更に、水温-塩分分布図からは、富山湾全域で同様の傾向を確認でき、同じ水塊が深層に広がっている事を明らかにした。