

三陸沖、黒潮続流域亜表層・中層の塩分 10 年規模変動と NPGO

○金子 仁¹・奥西 武¹・伊藤幸彦²・瀧瀬慎也³・瀨藤 聡⁴・黒田 寛⁵・清水勇吾⁴・児玉琢哉⁶

(¹水産機構東北水研・²東大大海研・³JAMSTEC-RCGC・⁴水産機構中央水研・⁵水産機構北水研・⁶岩手水技セ)

1. 背景

黒潮続流域（以下続流）は、北太平洋中層水の形成海域であり、亜熱帯・亜寒帯循環を横切る海洋熱・塩分輸送のホットスポットになっている。続流の安定性は 10 年規模で変動し (Qiu and Chen, 2005, 2011)、続流南北の水塊の性質にも影響を与える (Kouketsu et al., 2016)。Kouketsu et al. (2016) は続流が安定して渦活動度の低い年に、続流北側で硝酸塩およびクロロフィル a 濃度が高くなることを明らかにした。続流の安定性（強度）は North Pacific Gyre Oscillation (NPGO; Di Lorenzo et al., 2008) の数年ラグと関係があることが指摘されている (Chballos et al., 2009; Taguchi et al., 2007)。続流の安定性とその南北の水塊変動は、親潮水の分布変動と連動し、水温や餌環境などを通じて水産資源の変動にも大きな影響を与えると考えられる。しかし、親潮水の波及経路における水塊特性の模変動が、続流の安定性とどのような関係にあるのかは十分に明らかになっているとは言えない。

そこで本研究では続流の安定性と上述の海域における塩分変動との関係を明らかにすることを目的として、長期定線観測データおよび渦解像モデルによる長期再解析データを用いて解析を行った。

2. 試料と方法

現場観測データ：1) 水産研究・教育機構 厚岸沖定線 A-line (1987–2015)、2) 岩手県水産技術センターの三陸沖 4 観測線 (1980–2015)、3) 気象庁 137°E 線 (1965–2010) を用いた。また、衛星データとして AVISO 海面高度 (ADT) および月平均海面高度偏差データ (SLA) を用いた (水平 1/4°)。

数値モデルによる再解析値：水産研究・教育機構の海況予測システム FRA-ROMS (Kuroda et al., 2013, 2017; 1992–2012) および海洋研究開発機構の FORA-WNP30 (Usui et al., 2017; 1982–2015) の長期再解析値による水温・塩分データを使用した (水平解像度はともに 1/10°)。

3. 結果

続流強度 (KES: 続流南北海面高度の東西平均) と NPGO の 2 年ラグは正の対応関係を示し、続流強度の高低と不安定期・不安定期はよく一致した (図 1)。

A-line の続流北側 38–38.5°N 付近の 150–250m 塩分と NPGO の 2 年ラグとの間に有意な負の相関がみられた。同様の有意な負の相関は、高緯度の北海道沿岸 (41.5–42.5°N) の亜表層 (100–250m) 塩分および岩手県沿岸亜表層 (~300m) にも認められた。

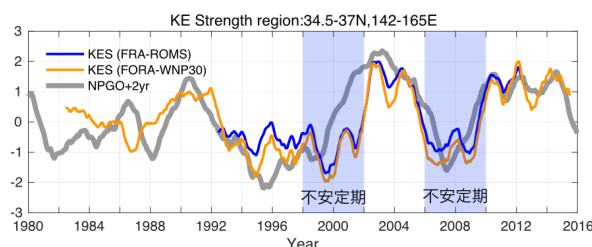


図 1. 黒潮続流強度と NPGO 2 年ラグ指標

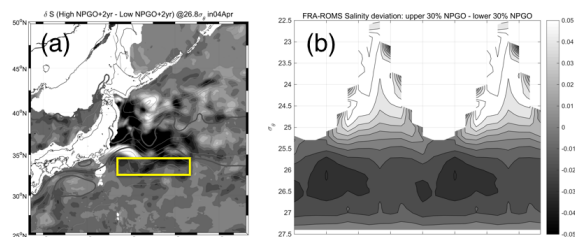


図 2. 安定期と不安定期のコンポジット塩分の差 (FRA-ROMS)。(a) 26.8 σ_{θ} 面上の水平マップ (4 月)、(b) 続流南領域における各月の変動 (2 年分)

続流安定期と不安定期の等密度面平均塩分 (NPGO の 2 年ラグのそれぞれ上位・下位 30%) の差 (安定期–不安定期) は、親潮第一分枝から三陸沖、続流蛇行の第一の峰にかけて負の値を示した (図 2a)。続流の南側では、モード水および北太平洋中層水のコア密度を含む 25.5–27.0 σ_{θ} で顕著な負の偏差が認められた (図 2b)。変動傾向は二つの再解析プロダクトに共通していた。以上の結果は、続流安定時に、親潮域から三陸沖、続流北側を経て続流南側中層への亜寒帯水輸送が強化されることを示唆する。