

東北太平洋沿岸域の底水温の上昇と底魚分布のシフト

○ 筧 茂穂¹, 成松 庸二¹, 岡村 悠梨子², 矢倉 浅黄², 伊藤 進一³
(¹水産機構・資源研, ²宮城県庁, ³東大・大海研)

キーワード：底水温・温暖化・底魚分布・東北太平洋沿岸域

1. はじめに

地球温暖化に伴う水温上昇が様々な海域で報告され (IPCC-AR5), 日本近海でも全海域平均で 1.24°C/100 年の海面水温上昇が検出されている (気象庁). 海洋の温暖化は海洋生態系に影響を及ぼしており (Hoegh-Guldberg & Bruno 2010, Doney et al. 2012), 海水温の上昇を回避するため海洋生物は高緯度あるいは深場に移動する傾向にある (Perry et al. 2005, Cheung et al. 2013).

東北太平洋沿岸域はマイワシ, サバ類等の浮魚の主漁場の一つであるが, マダラやヒラメなどの底魚の漁場でもある. これら底魚の分布に及ぼす海洋温暖化の影響を明らかにするためには, これらの生息域である海底付近の水温 (以下, 底水温) の長期傾向を明らかにする必要がある. 底魚類は種ごとに適した水深帯に分布する傾向にあり, さまざまな水深帯の底水温データを準備する必要がある. しかしながら, 海底付近の水温データは元々数が少なく, さまざまな水深帯に均等にデータが散らばっているわけではない. そこで観測された底水温データを内挿して各水深帯の底水温を求める必要がある. 東北太平洋海域では清水・伊藤 (1996) による可変型ガウシアンフィルターにより観測水温を水平に内挿した各層水温分布図 (東北海区水温図) が毎月作成されている (<https://ocean.fra.go.jp/temp/temp.html>). 本研究では, この手法を応用して底水温分布を作成する. 作成した底水温を解析して, 長期変動を明らかにし, 温暖化が起きているのかを明らかにする. また, 底魚の分布の変化についても解析を行い, 底水温の変動と対応した変化が見られるかについても明らかにする.

2. 方法

海底に沿って水温を内挿するために, 距離と時間の違いで内挿の重み付けを定義していた清水・伊藤 (1996) の手法に深度の違いによる重み付けを加えた. 用いた底水温データは資源

評価情報システム (Fishery Resource Conservation System: FRESKO) に登録された水産試験研究機関に所属する調査船による CTD データである. 各キャストの最深部の深度と水温を抽出し, 深度が海深の 70% 以深であればその水温を底水温として解析に使用した. 解析期間は 2003~2019 年である. ガウシアン内挿によりグリッド化した底水温分布データを水平的には北部, 中部, 南部の 3 海域, 水深帯は 50~300m 深まで 50m ごとに平均した.

底魚の分布データは若鷹丸により 10~11 月にかけて毎年行われている着底トロールによる漁獲量 (尾数と総重量) のデータを用いた. 解析期間は底水温と同じ 2003~2019 年である. 商業漁業の影響を受けにくい非漁獲対象種 (フジクジラ, テナガダラ, ギス, コブシカジカ, カンテンゲンゲ) の分布密度, 平均体重, 分布の中心位置, 分布中心の水深および底水温 (上述の底水温グリッドデータから抽出) を求めて解析した.

3. 結果

深度の違いも重み付けに加えた内挿手法では従来法よりも小さい誤差で水温を内挿していた. 3 海域の 50m 深ごとの水温帯で平均した底水温は 0.053~0.115°C/y の上昇トレンドを示し, そのトレンドは 15 地点中 11 地点で有意 ($p < 0.01$) であった. 特に南部の深い水深帯 (150m 以深) での上昇率が大きく, 温暖化していることを示した.

暖水種であるフジクジラとテナガダラは 2003~2019 年にかけて分布密度が上昇し, 分布の中心も北上して分布を拡大した. 冷水種であるコブシカジカとカンテンゲンゲは分布密度の低下と分布の後退が見られた. ギスについては近年大型化し, 分布水深の深化と生息水温の低下が見られた. 詳細は Kakehi et al. (2021) に記載されている.

本研究は, (独) 環境再生保全機構の環境研究総合推

進費 (JPMEERF20S11809) により実施した。

Reference

- Cheung, W. W., Watson, R., & Pauly, D. (2013) Signature of ocean warming in global fisheries catch. *Nature*, 497, 365-368.
- Doney, S. C., Ruckelshaus, M., Duffy, J. E., Barry, J. P., Chan, F., English, C. A., Galindo, H. M., Grebmeier, J. M., Hollowed, A. B., Knowlton, N., Polovina, J., Rabalais, N. N., Sydeman, W. J. Talley, L. D. (2012) Climate change impacts on marine ecosystems. *Annual Review of Marine Science*, 4, 11-37
- Hoegh-Guldberg, O., Bruno, J. F. (2010) The impact of climate change on the world's marine ecosystems. *Science*, 328, 1523-1528.
- Kakehi, S., Narimatsu, Y., Okamura, Y., Yagura, A., Ito, S. (2021) Bottom temperature warming and its impact on demersal fish off the Pacific coast of northeastern Japan *Marine Ecology Progress Series*, 677, 177-196.
- Perry, A. L., Low, P. J., Ellis, J. R., & Reynolds, J. D. (2005) Climate change and distribution shifts in marine fishes. *Science*, 308, 1912-1915.
- 清水勇吾 & 伊藤進一 (1996) 東北海区水温等値線図の新しい作成方法について - 不規則分布点より等値線図を描く方法 - . 東北区水産研究所研究報告, 58, 105-117.