

東北太平洋沿岸域の底水温の上昇と底魚分布のシフト

水産資源研究所 水産資源研究センター 海洋環境部 寒流第2グループ

研究の背景・目的

1. 気候変動の影響により様々な海域で水温上昇トレンド(長期変化傾向)が報告されています。特に海面水温については報告例が多く、日本近海でも気象庁により、長期データをもとに上昇トレンドが報告されています。
2. マダラなど海底付近に生息する底魚類は水産資源としても重要です。底魚類の分布や密度に及ぼす気候変動の影響を評価するためには、海面水温ではなく、底魚類が生息する海底付近の水温(以下、底水温)を用いて行のが妥当であると考えられます。底魚は種類ごとに特有な分布水深(適水深帯)があるため、水深帯ごとに底水温を知る必要があります。また海面と違って観測データが少ないので、限られた観測値間を補完(内挿:限られた観測値の間の数値を推定して補うこと)して水深帯ごとに解析できるデータセットを作る必要がありました。
3. 本研究では、世界の主要な漁場の一つである東北太平洋沿岸域を研究対象として、観測により得られた底水温を内挿して底水温分布データを整備しました。整備したデータを用いて底水温のトレンドを解析するとともに、底魚類の分布や密度のトレンドと比較しました。

研究成果

1. 清水・伊藤(1996)による水平面における水温の補完手法を改良し、新たに深度の情報を追加して底水温分布データを作成する手法を開発しました。実際に観測された値と比較すると、従来法よりも1℃以上誤差を小さくすることができました。
2. 本手法で作成した2003~2019年における月別の底水温分布データを使用して、対象海域(36°30'~40°30'N)の北部、中部及び南部における50m深ごとの底水温の月別平均値を算出しました。そのトレンドを解析したところ(図1)、水深帯ごとに0.053~0.115℃/年の有意な正トレンドが検出され、この海域の底水温の温暖化が示されました。
3. 漁獲による死亡の経年的な変動の影響を無視できる非商用魚(一般に食用等で利用されない魚種で漁獲

対象種の漁業において混獲され、投棄される種)の分布や密度について、トレンドを解析しました。解析には水産研究・教育機構所属の若鷹丸による秋季の着底トロール調査のデータを用いました。暖水種としてテナガダラ、フジクジラ及びギス、冷水種としてコブシカジカ及びカンテンゲンゲについて、密度と体重のトレンドを解析しました。また、各年の密度分布から分布の中心位置を求め、その位置における水深と本研究で作成した底水温を抽出しました。

4. 例えば、暖水種のテナガダラでは、分布の中心が等深線に沿って有意に北上し(図2)、密度も有意に上昇していました。一方、平均体重、分布中心の水深及び底水温は変化しておらず(図3)、生息水深を変えずに適水深帯に生息できるよう分布を北上させていると考えられました。密度が上昇していることから底水温の上昇がこの魚種の生残や再生産の成功に寄与していると考えられました。また、フジクジラでも同様の傾向が見られました。一方、冷水種の2種では分布の北退と対象海域全体において密度の低下が見られ、底水温の温暖化による負の影響が現れていました。
5. 本研究で開発した手法による底水温分布図は https://ocean.fra.go.jp/bottom_temp/index.html で情報発信されています。

波及効果

気候変動に伴い、漁獲される魚種が変化すると考えられます。この変化に対応した漁業・水産業の適応策を検討するための知見として利用されることが期待されます。

本成果が記された論文

Kakehi *et al.* (2021) *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **677**: 177–196.
DOI: 10.3354/meps13852

引用文献

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. 東北水研報 **58**: 105–117.
東北区水産研究所(2010) テナガダラ. おさかな写真館 <http://tnfri.fra.affrc.go.jp/photo-fish/No.71.pdf>
(2022年3月31日現在)

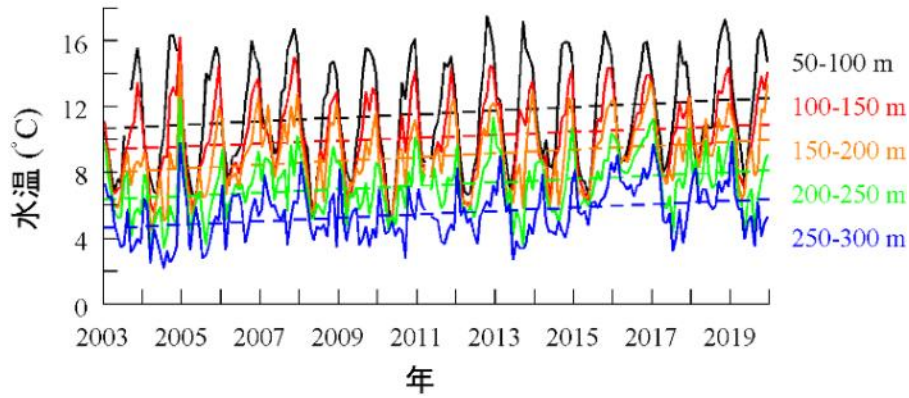


図1. 対象海域のうち南部 (36° 30'–37° 50' N) における各水深帯の底水温の月別変化 (実線) とトレンド (破線)

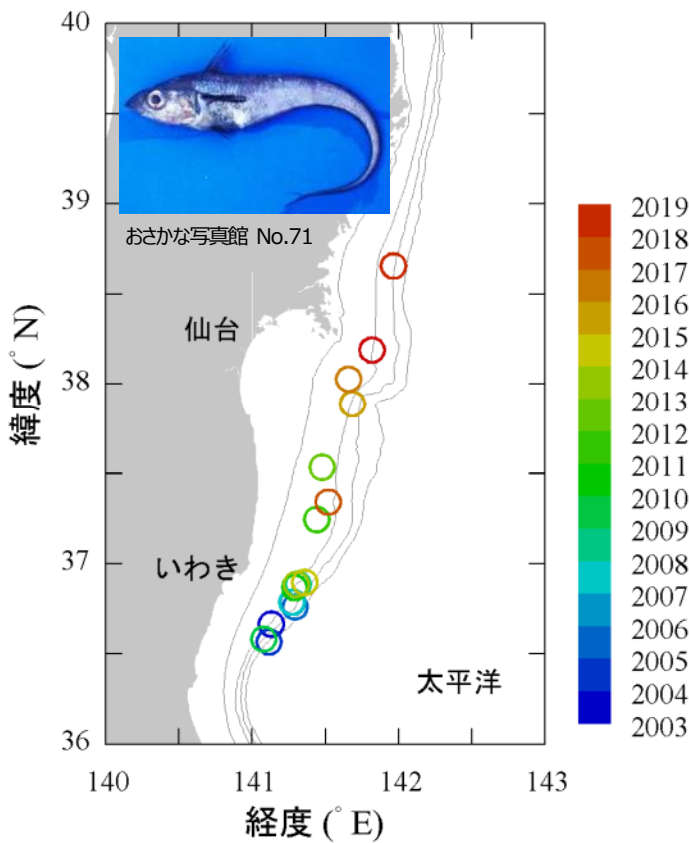


図2. テナガダラの分布中心の経年変化

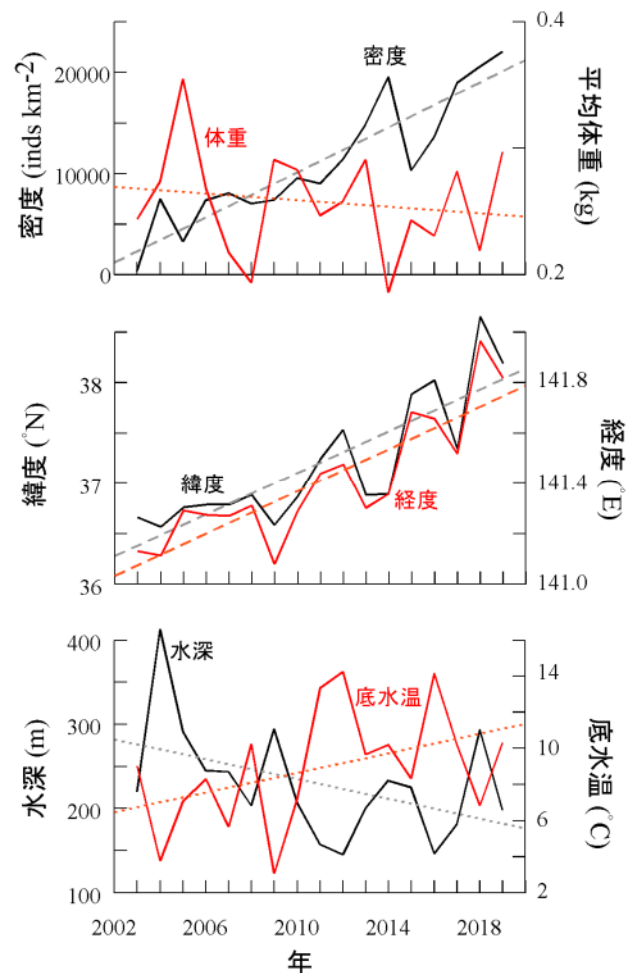


図3. テナガダラの密度・体重、分布中心の緯度・経度、分布中心の水深・底水温の経年変化
直線はトレンドを示し、うち破線は有意水準5%で有意なもの (偶然に起きる確率は5%未満であり、偶然とは考えにくく、意味があると考えられる)、点線は有意水準5%で有意ではないもの (偶然に起きる確率は5%以上ある) を示す