

三陸沖でいま、何が起きているのか

世界で最も水温が上昇した海の現場から

●文・写真：杉本周作（東北大学理学研究科准教授）

黒潮といえば、「黒潮大蛇行」が度々話題にされてきました。ところがこの数年は、千葉県房総沖から東へ流れる「黒潮統流」も異常進路を示し、三陸沖の水温上昇は世界で過去最大となり、それに伴うさまざまな影響は、気候変動にまで及んでいることが明らかにされました。

今回は、その研究グループの杉本周作准教授に、何が起きているのか、さらには未来への展望まで解説していただきました。

日本の南岸に沿って流れる黒潮は、世界最大規模の暖流です。南の海の暖かい海水を北へ運び、日本近海の気候や海洋生態系、そして私たちの暮らしにまで大きな影響を与えています(図1)。この黒潮は、千葉県房総沖からは「黒潮統流」として太平洋へ流れ出します。これに対して、北の海の冷たい海水を南へ運び、北海道の道東沖や青森県沖まで南下してくる寒流が親潮です。親潮は栄養塩を豊富に含んだ、生命を育む海流です。

三陸沖では、この黒潮系の水と親潮系の水がせめぎ合っています。異なる海水が混ざり合うことで多様な海洋環境が生まれ、三陸沖の海は水産資源に恵まれた海になり、世界三大漁場の一つに数えられるほどの豊かさを誇っています。

ところが、2022年末ごろから黒潮統流の流れ方に異変が生じました。黒潮統流が北へ進路を取り始め、茨城を越え、福島、宮城、岩手、そして2023年冬にはついに青森県沖にまで到達したのです(図2)。これは、人工衛星による観測が始まった1993年以降で初めて起

こった前例のない流れ方でした。しかも、この異常な進路は短期間で終わることはなく、2025年初頭まで続き、約2年間にわたって三陸沖の海を変え続けたのです。なお、現在(2025年10月時点)では黒潮統流は茨城県沖を流れ、一時的に落ち着いた状態にあります。

世界で最も水温が上昇した海

黒潮統流の異常な北上が続いた2年間(2023年2月～2025年1月)、三陸沖の海面の水温は平年より6℃も高い状態が続きました(図3)。これは世界の海を見渡しても突出して高い値であり、観測記録をさかのぼっても(1850年頃まで)、2年ものあいだ平年より6℃高い状態が続いた海域は他に例がありません。三陸沖はまさに「世界で最も熱くな



図1 黒潮/黒潮統流と親潮の流れの概略図

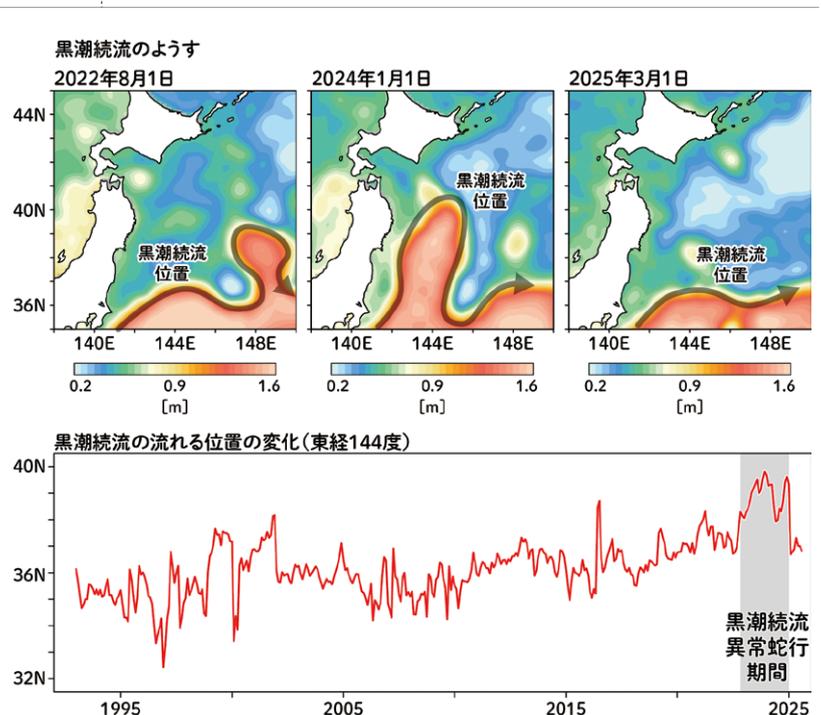


図2 (上段)2022年8月1日、2024年1月1日、2025年3月1日の海面の高さの分布。赤い部分が海面が高く、黒矢印は黒潮統流の流れの道筋を表している。(下段)東経144度における黒潮統流の流れる位置の変化。灰色の帯は黒潮統流が異常に北へ蛇行していた期間(2023年2月～2025年1月)を示している

黒潮続流異常蛇行期間（2023年2月～2025年1月）

海面の水温の平年からの差

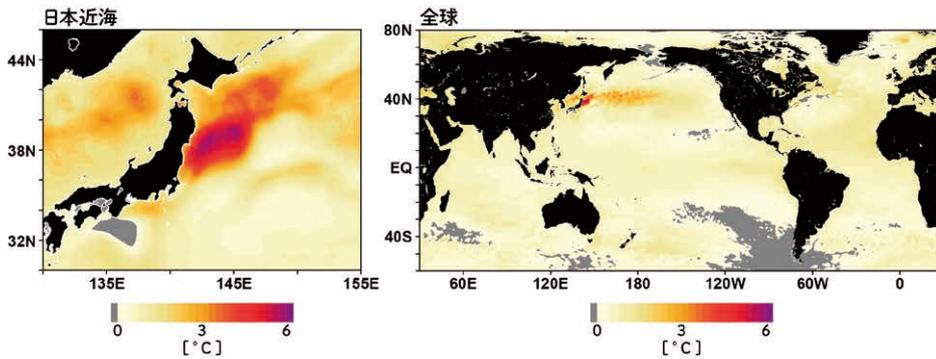


図3 黒潮続流が異常に北へ蛇行していた期間（2023年2月～2025年1月）の海面の水温の平年からの差。左は日本近海、右は全球を示す

った海」となっていたのです。ときには平年より13℃も高くなった日もあり、前例のない記録的高水温が続きました。

ここで、三陸沖の異常さを実感していただくために、熱帯太平洋で知られる「エルニーニョ現象」と比べてみましょう。エルニーニョは、日本だけではなく世界中の天気や気候を変えてしまうほどの影響力をもつ現象ですが、赤道太平洋の海面の水温上昇は0.5～2℃程度です。つまり、三陸沖の水温上昇は、エルニーニョ現象のおよそ3～12倍にも達していたことになり、その異常さが想像できるでしょう。

では、三陸沖はどれほど深くまで暖まっていたのでしょうか。海面の水温なら人工衛星で宇宙から観測できますが、海の中の様子は衛星では分かりません。海の中を正確に知るには、船で海に出て、目的の地点で目的の深さまで直接測ることが最善です。そこで、気象庁が2024年5月に船で採取した海水温のデータを解析したところ、深さ700mまで暖かくなっていたことが明らかになりました（図4）。特に深さ400m付近では、平年より10℃も高いという驚くべき結果が得られました。つまり、三陸沖は、海面だけでなく、海深くまで暖まっていた、かつてない異常状態だったのです。

深くまで温まった海の中なかで

三陸沖の記録的な高水温は、海の生態系にも大きな影響を及ぼしました。宮城県沖ではホヤの多くが死滅し、冷たい海を好むサンマは三陸沖を離れたようで、その漁獲量が大きく減少しました。一方で、これまでいなかった南方の魚が次々と確認されています。たとえば、瀬戸内海沿岸で親しまれてきたテンジクダイや、静岡県から宮崎県の太平洋沿岸に分布するミナミクマダイなどの暖水性魚類が、宮城県で初めて観察されました。さらに最近では、

これまで「獲れない」とされてきた伊勢エビが三陸で豊漁となり、2025年には前年の7倍を超える漁獲量が報告されています。

こうした変化は、海底の藻場にも及んでいます。三陸沿岸では、昆布やワカメなどの生育に影響が出ており、高水温によって浅い海では海藻が夏に白化し、海底の景観が一変する「磯焼け」に似た症状が現れました。海藻は魚の隠れ場所や産卵場にもなるため、

藻場環境の変化は魚の世代交代にも影響します。見た目だけの变化ではなく、沿岸生態系の土台そのものが静かに揺らいでいるのです。

海が暖くなるということは、単に水温が上がるということではありません。これは、海洋生態系の基盤そのものが組み替えられていくということでもあります。魚の種類、漁の時期など、海との向き合い方、あらゆる「海の当たり前」が変わりつつあります。だからこそ、科学的な観測を続けるとともに、現場で海と向き合う人びとの声と結び付けながら知見を共有していくことが、これからの海と共に生きる社会を支える大きな力になると信じています。

海の変化が空を変え、日本の天気・天候を変える

こうした海の異常は、大気構造にも影響を及ぼしました。冬の三陸沖では、冷たい北西風が大陸から吹き出し、暖かい海の上を通過します。このとき、大量の熱と水蒸気が海から空へと放出されます。2024年冬の解析によると、海から大気へ放出された熱量は、三陸沖で600W/m²を超え、平年の約2倍に達していました。言い

気象庁 観測船「啓風丸」による海洋観測情報

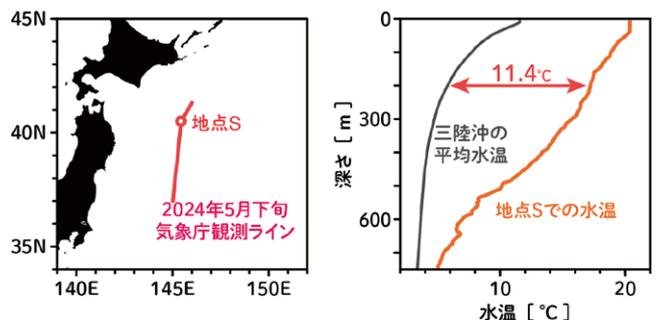
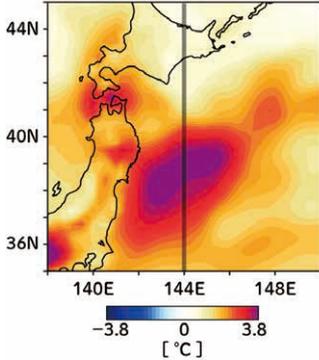


図4 (左)2024年5月下旬に気象庁の海洋気象観測船「啓風丸」が実施した海洋観測線の位置情報。(右)観測地点Sで測られた水温の深さ方向の分布。灰色線は同海域の5月の平均水温の情報

2024年冬

地上・海上気温年差



東経144度沿 気温年差

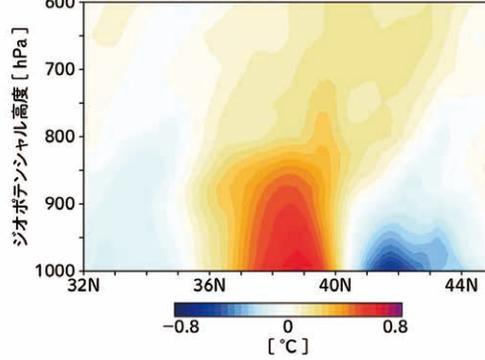


図5 2024年冬(2023年12月~2024年2月)の気温の平年からの差。(左)地上・海上。(右)東経144度に沿った南北方向の断面図、横軸は緯度、縦軸の気圧(hPa)は空気の高さを表し、高度が上がるほど値が小さくなる。800hPaはおよそ高度2,000mに相当する

換えれば、暖かい海が巨大なヒーターのように大気を下から温めていたのです。その影響で、三陸沖の海上気温は大きく上昇し、その影響は上空2,000m付近(約800hPa)にまで及んでいました(図5)。

三陸沖の異常高水温は、冬の天気にも影響を与えました。2025年2月4日から5日にかけて、北海道帯広市ではわずか12時間で120cmを超える記録的な豪雪が発生しました。最近の研究によると、この豪雪の一因として、三陸沖を中心とした異常高水温が関与していたことが分かってきました。暖かい海からの蒸発によって大気中の水蒸気が大幅に増加し、その湿った空気が北海道帯広市まで運ばれた結果、短時間で大量の雪が降ったのです。さらに、この異常高水温は夏の天候にも影響しました。2023年の北日本は記録的な猛暑となり、気温は平年よりおよそ3℃高くなりました。これも三陸沖の高水温が一因とされ、暖かい海が大気の下層を不安定にして下層雲を減らし、晴天日が増えた結果、気温上昇を招いたと報告されています。

海が変われば空が変わる。この単純な言葉の裏には、海洋物理学と大気物理学の両方にまたがる緻密(ちみつ)なプロセスがあり、その連鎖の最前線に、三陸沖の暖かい海があったのです。

現場に出て、三陸沖の今を探る

変わりつつある三陸沖の姿を、自らの目で確かめるため、私たちは2025年6月20日から7月4日にかけて、海洋研究開発機構の「新青丸」による観測航海を実施しました(図6、図7)。観測では、深さ1,500m付近までの水温や塩分などを測定し(図8)、超音波流速計を用いて海の流れを観測しました。航海中は天気に恵まれ、多くの観測を行うことができました。観測の結果、三陸沖では深さ700m付近まで依然として暖かい状態が続いていることが明らかになりました。現在も解析を続けて

おり、海の中でどのような変化が起きているのかを詳しく調べているところです。続報をお待ちください。

私たちの観測航海には、若手研究者や大学院生も参加しました。揺れる船上での作業は決して容易ではありませんが、自らの手で海を測り、既存のデータと照らし合わせながら海の変化を確かめる。その経験こそが次の世代を育てるかけがえのない糧となります。観測中の議論や速報的データ解析は熱を帯び、次の観測点をその場で決めるほどの勢いがありました。そして、船上で得た数値と、目の前に広がる実際の海の姿が重なった瞬間の高揚感。それは、陸上の仕事場では決して得ることのできない、何物にも代え難い時間でした。

四方を海に囲まれた360度のパノラマの中で、海の雄大さと美しさを肌で感じながら、霧の中に白く浮かぶ虹を眺めての観測(図9)。そのひとときは、私が地球という大きな循環の一部であることを実感する時間でもありました。ときおり姿を見せるイルカやクジラとの邂逅(かいこう)は、地球の営みの壮大さと、生命の多様性を育む三陸沖の豊かさを改めて教えてくれました。観測船の上は、まさに「海の声に耳を澄ます」ことができる最高の環境です。



図6 新青丸

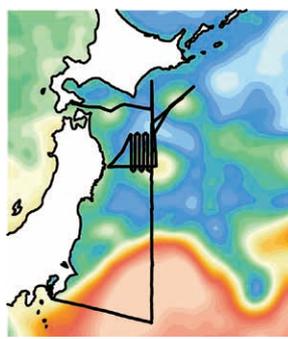


図7 2025年6月20日から7月4日にかけて行った海洋研究開発機構の学術調査船「新青丸」による海洋観測線の位置情報

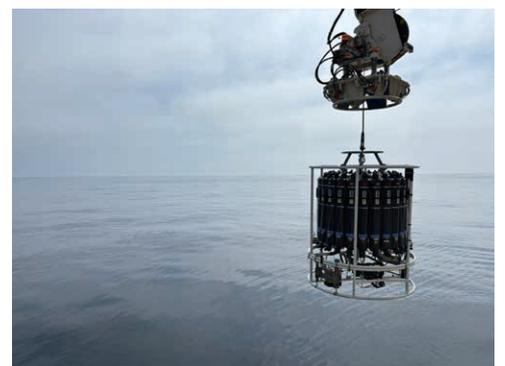


図8 研究船「新青丸」で海へと降ろされる採水器。深さごとの水を採り、水に溶けている物質を調べます



図9 研究船「新青丸」で撮影された海に架かる白い虹

観測の合間には、船員の方々から最近の海についてもうかがいました。水温や海の流れ、釣れる魚、雲の様子や風の吹き方。海の最前線で積み重ねてきた経験に裏打ちされた言葉は、観測データの行間を埋めるかけがえのない情報です。研究者の視点と現場の感覚が交わるところに、新しい発見の芽が生まれる。科学の歩みとは、まさに現場との対話の積み重ねなのだ、改めて実感しました。

三陸沖の未来と観測を続ける意味

2025年10月現在、黒潮続流は茨城県沖を流れていますが、その今後の動向は依然として予断を許しません。地球温暖化の進行に伴い、黒潮や親潮などの海流の通り道や流れ方が変わると予測されています。黒潮の流れる位置がほんの少しずれるだけでも、海面の水温や雨の降り方、漁場、そして地域の気候までもが大きく変わります。こうした変化に対応するためには、長期的な監視、すなわち船による観測が欠かせません。人工衛星が宇宙から海を見守り、アルゴフロート(海中自動観測ロボット)などが海の中を監視し、研究船が現場でその実態をとらえる。これらを組み合わせ、さらにスーパーコンピュータによる数値シミュレーションで補うことで、初めて「変わりつつある海の全体像」が見えてきます。三陸沖は、海と空の接点がもっとも敏感に反応する海のひとつです。だからこそ、三陸沖を知ることは、気象災害への備えや、水産資源の持続的な利用にも直結します。

黒潮は単なる海の流れではなく、日本の天気を左右し、海の豊かさを支えています。日本で暮らす私たちにとって、まさにかげがえのない存在です。その動きの変化を正確に捉えることは、私たちの暮らしや産業の安定につながります。海を観測し続けることは、未来と向き合うための科学的な「対話」なのです。



図10 研究船「新青丸」で撮影された海と空

海の中で起きていることを、空の変化とあわせて理解する。その統合的な視点こそが、ときに思い込みを解きほぐし、次取るべき行動を照らしてくれる。私はそう信じています。

地域に生きる海、そして未来へ

三陸の海は、暖かい黒潮の水と冷たい親潮の水が出合うことで、世界でも類を見ない豊かな生態系を育んできました。その海が、いま姿を変えつつあります。地球温暖化が進む中で、海の変化を抑えることは容易ではありません。しかし、海を正しく知り、その変化に向き合い、適切に対応することはできるはず。海を測り、調べ、そして社会へ伝える。その積み重ねこそが、未来への備えになると私は信じています。

科学者、市民、そして行政が同じ海を見つめ、変化を共有していく。それこそが、変わりゆく三陸の海と共に生きるための、新しい一歩になるはず(図10)。

今日も、明日も、そして百年後も、海はそこにあります。だからこそ、私たちが立ち止まらず、変化に寄り添い、学び続けることが大切です。

参考文献・図版

Sugimoto, S., A. Kojima, T. Sakamoto, Y. Kawakami, and H. Nakano (2025): Influence of extreme northward meandered Kuroshio Extension during 2023–2024 on ocean–atmosphere conditions in the Sanriku offshore region, Japan. *Journal of Oceanography*, 81, 203–215. DOI: 10.1007/s10872-025-00747-x.



杉本 周作 すぎもと・しろうさく

東北大学理学研究科准教授。静岡県出身。東北大学理学部助教、同学際科学フロンティア研究所助教を経て、2019年4月より現職。博士(理学)。北太平洋を中心に、黒潮や黒潮続流などの海洋現象の変動機構を調べ、それらが日本周辺の天気・気候や地球規模の気候変動に及ぼす影響を評価する研究に取り組んでいる。