

日本近海でも海洋酸性化が進行

海洋生態系に大きな影響を与えることが懸念されている海洋酸性化の状況について調査した結果、日本近海では、世界と同程度の速さで海洋酸性化が進行していることが分かりました。

化石燃料の燃焼などにより人為的に大気中に排出された二酸化炭素のおよそ30%は海洋に吸収されています。二酸化炭素が海水に溶けることにより、長期的に海水のpHは少しずつ低下（酸性化）しており、これを海洋酸性化と呼んでいます。海洋酸性化が進むと、サンゴや貝類などの海洋生物が炭酸カルシウムの骨格や殻を作ることを阻害されるなど、海洋の生態系に大きな影響を与えることが懸念されています。

今回、海洋観測で得られたデータを用いて、日本の近海の海面付近のpHの変化の状況を日本南方、関東沖、北海道周辺・日本東方、日本海、九州・沖縄の5海域に分けて調査しました。これまで観測データの不足から日本近海の海洋酸性化の実態は詳細に把握できていませんでしたが、近年、気象庁海洋気象観測船をはじめ、これらの海域での観測データが増えてきたことを受け、過去に遡って海面のpHを推定する手法を開発し、日本近海の海洋酸性化の実態把握が可能となりました。いずれの海域においても、海面付近で酸性化が進んでおり、日本近海で平均すると1998年から2020年にかけて10年あたり約0.02の速度でpH^{*1}が低下していることが明らかになりました（図参照）。

このpH低下速度は、世界平均の速さ（10年あたりおよそ0.02低下）と同程度です（「日本の気候変動2020」^{*2}）。

本情報の詳細については、気象庁ホームページの海洋の健康診断表^{*3}のページにおいて公開するとともに、定期的に更新していきます。日本国内の気候変動の影響評価や適応策検討等のため、今後とも海洋酸性化を含め気候変動に関する状況を監視していきます。

※1 水素イオンの濃度により表される、酸性・アルカリ性の度合いを示す指数。酸性では7より小さくなり、アルカリ性では7より大きい値となる。

※2 「日本の気候変動2020」<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html>

※3 海洋の健康診断表 <https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/index.html>

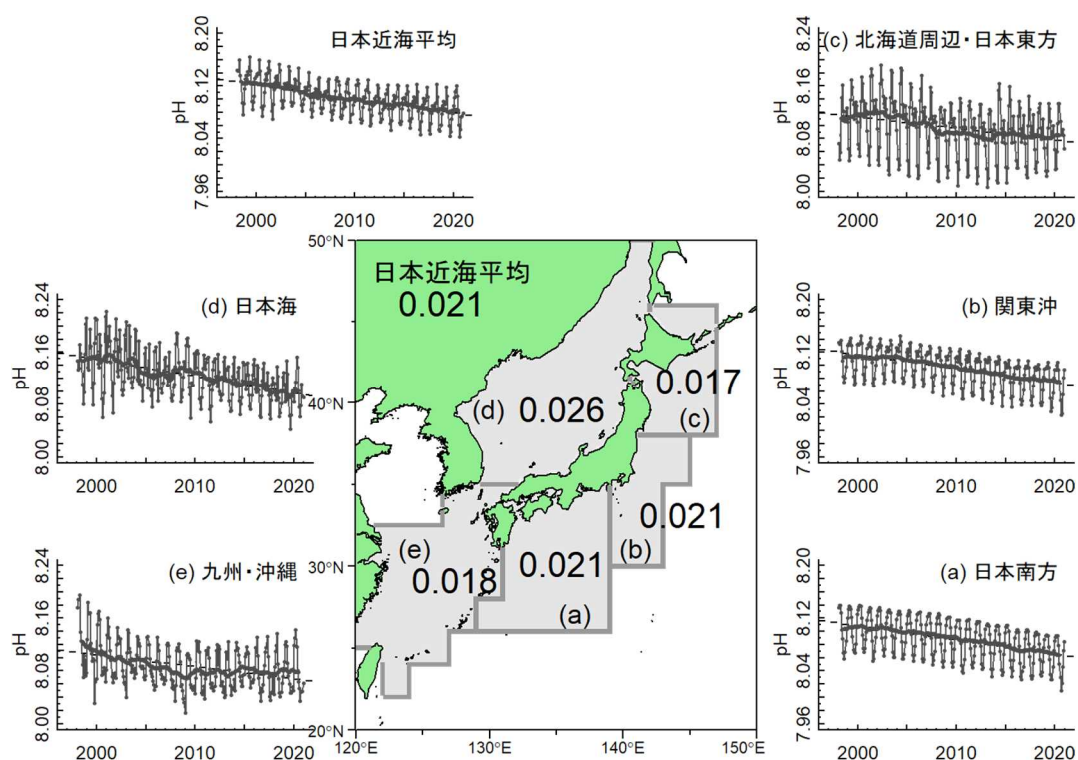


図1：日本近海各海域の10年あたりのpH低下率
 (a)～(e)の各海域及び日本近海の平均pHの変化

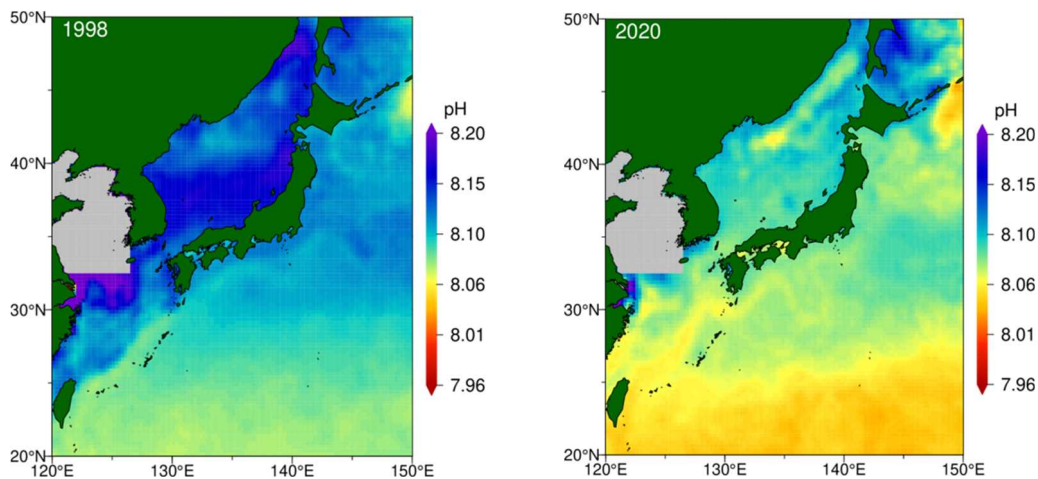


図2：日本近海pHの分布（左：1998年、右：2020年）

問合せ先：大気海洋部環境・海洋気象課 担当 増田・飯田
 電話 03-6758-3900（内線 4682・4677）FAX 03-3434-9125

1. 海洋酸性化について

海洋は、産業革命以降、人間活動によって大気に排出された二酸化炭素の30%を吸収し、地球温暖化の進行を抑制する働きをしています。しかし、二酸化炭素を吸収・蓄積してきたことで、「もうひとつの二酸化炭素問題」と呼ばれる海洋酸性化の進行が顕著になっています。海洋酸性化は、地球温暖化対策や生態系の保全にとって重大な問題であるものの、その実態と影響はまだよく分かっておらず、海洋酸性化に対処していくためにも、海洋の監視を継続して、海洋酸性化に関する科学的な知見を集積していくことが必要です。

【海洋酸性化とは】

海水には様々な物質が溶け込んでおり、海水は、弱アルカリ性を示します。一方、二酸化炭素が水に溶けると炭酸になり、酸性を示します。海洋が二酸化炭素を吸収した結果、海水は、弱アルカリ性から少しずつ酸性方向に変化しており、海洋酸性化と呼ばれています。海洋酸性化の監視の指標には pH が用いられます。

※ pH (ピーエイチ)

水素イオンの濃度により表される、酸性・アルカリ性の度合いを示す指数。
酸性では7より小さくなり、アルカリ性では7より大きい値となる。

【海洋酸性化により懸念される影響】

海洋生態系への影響

海洋酸性化の進行は、海洋の生態系に大きな影響を与える可能性があります。例えば、生物多様性の宝庫となっているサンゴ礁では、その発達や形成が阻害され、プランクトン、貝類、甲殻類といった生物は、殻や骨格の成分である炭酸カルシウムが溶出して小型化するのではないかと考えられています。今後酸性化が進めば、水産業や、サンゴ礁等の海洋観光資源に依存する観光産業などの経済活動への影響も深く懸念されます。

海洋の二酸化炭素吸収能力の低下

海洋が大気中の二酸化炭素を吸収する能力について、海洋酸性化の進行がさらに進めば、将来、その能力が低下する可能性が指摘されています。その結果として、人間活動によって排出された後に大気中に留まる二酸化炭素の割合が増え、温暖化が加速することが懸念されます。これは、弱アルカリ性の海水が酸性側に変化してゆく（pHが低下する）ことで、化学的に二酸化炭素が海水に溶けにくくなるためです。

2. 解析手法の流れ

海洋の観測船等による現場観測データは少なく、日本近海の酸性化の実態はよくわかっていませんでした。気象庁は、国内外の観測により蓄積された観測データを活用して、水温や塩分、植物プランクトンによるクロロフィル濃度などと海中の二酸化炭素濃度等の関係を調査し、海洋モデルや衛星観測による面的な解析値から、日本近海の月ごとの pH を推定しています。

3. 気象庁の海洋観測と国際的協力について

気象庁は海洋気象観測船により、1967年に観測を開始した東経137度定線を皮切りに、世界でも類を見ない定期的かつ長期間継続的な北西太平洋域の海洋観測を行っています。気候変動対策に資する、大気海洋相互作用や地球温暖化に影響する海洋の二酸化炭素、深層循環を捉えるためには、精度の高い観測データの取得が不可欠です。このため、高精度の観測を継続的に実施する国際的な枠組みが構築されています。気象庁は、国際的な連携のもと、北西太平洋域の観測を行っています。

国際的な連携のもとで観測されたデータは、海洋環境の監視・予測の進展に寄与するため、品質管理された統合的なデータセットとして公開されています。

※・・・「海洋の健康診断表」：<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/index.html>

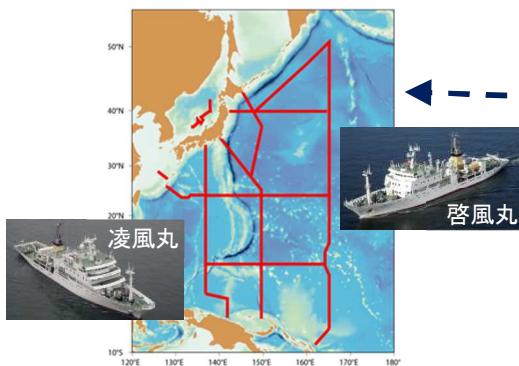


図 1: 気象庁の観測網

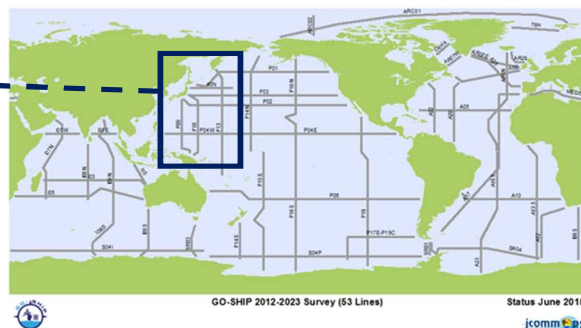


図 2: 国際連携による海洋の観測網と我が国の担当海域

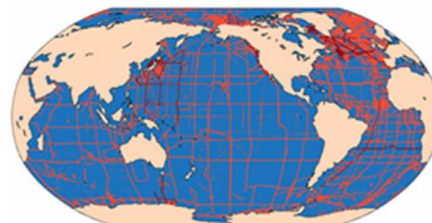
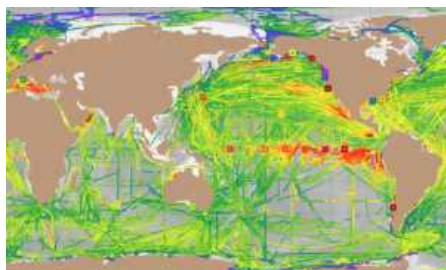


図 3: 海洋表層二酸化炭素観測データベース (SOCAT: 左) 及び 全球統合炭酸系データセット (GLODAP: 右) に取り入れられている観測データの分布