

太平洋域における海洋酸性化に関する情報提供の開始について ～海洋酸性化が顕著に進行していることが分かりました～

気象庁観測船の観測データに加え、国際的な二酸化炭素に係わる観測データも取り入れた、太平洋域における海洋酸性化に関する定期的な監視情報の提供を開始します。

今回の解析により、太平洋域では海洋酸性化の指標である水素イオン濃度指数(pH)は、1990年以降、約0.04(10年あたり0.016)低下しており、海洋酸性化が進行していることが分かりました。

海洋は、大気から地球温暖化の主要な原因物質とされる二酸化炭素を吸収してきたことから、「海洋酸性化」(=水素イオン濃度指数(pH)の低下)が世界規模で進行しています。特に、近年、「海洋酸性化」に伴う海洋生態系等への影響が懸念されています。このため、「海洋酸性化」は、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書や、世界気象機関(WMO)温室効果ガス年報において報告されるとともに、「もう一つの二酸化炭素問題」とも呼ばれています。

当庁は観測船(凌風丸及び啓風丸)によって、1984年以降北西太平洋域における地球温暖化の要因とされる二酸化炭素の観測を行っています。この度、当庁保有の観測データに加え、国際的な観測データも取り入れ、当庁が開発した解析手法を用いて、1990年以降における太平洋域の表面海水における「海洋酸性化」の状況を初めて解析しました。

その結果、太平洋域全体で「海洋酸性化」が進行していることがわかり、具体的には、太平洋域のpHは、1990年以降約0.04(10年あたり0.016)低下していました(別紙)。一方、IPCCは『産業革命以降の約250年間に、pHは全球平均で約0.1低下(10年あたり約0.004低下)した』と報告しており、近年の太平洋域での進行が速いことが分かりました。

今後も、気象庁ホームページ「海洋の健康診断表」¹⁾を通じて、太平洋域における海洋酸性化に関する監視情報を毎年定期的に提供していきます。

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

気象庁では、海洋環境の変動に関する現状と今後の見通しなどを総合的に診断し、「海洋の健康診断表」としてホームページで公開しています。

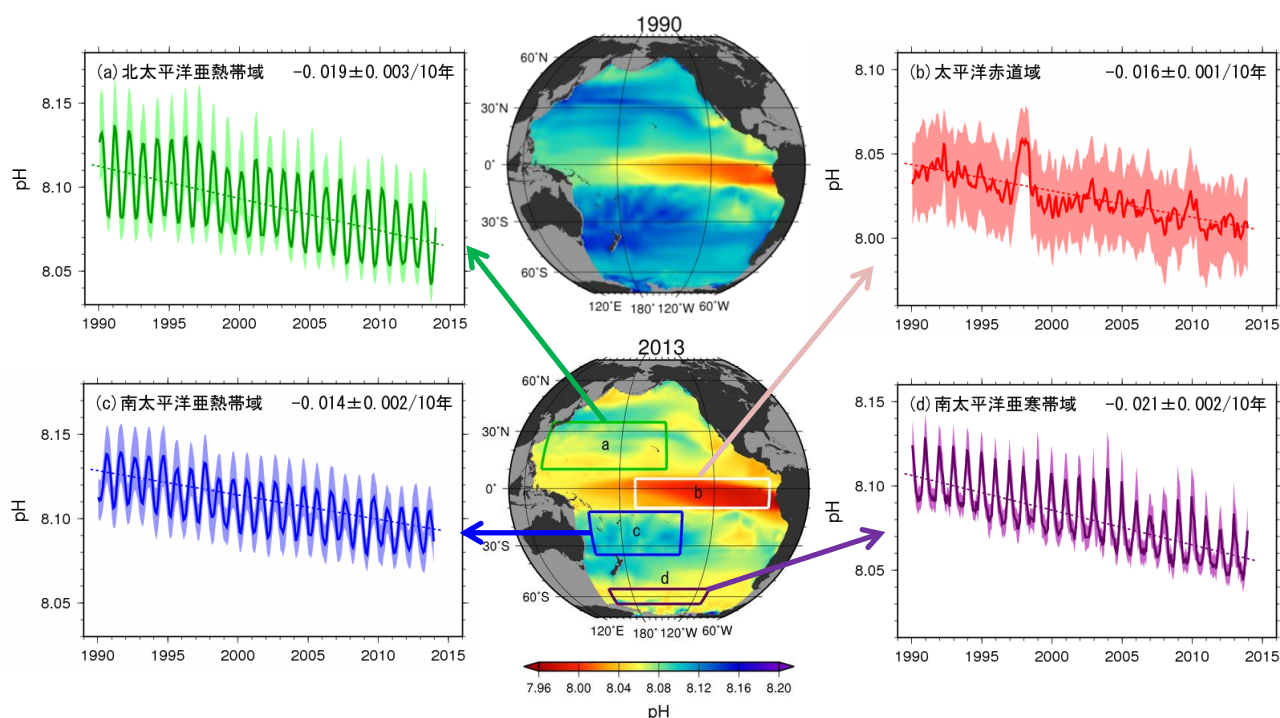
【本件に関する問い合わせ先】

気象庁 地球環境・海洋部海洋気象課海洋環境解析センター
電話：03-3212-8341 (内線 5163)

【太平洋域における海洋酸性化の状況について】

太平洋域における海洋酸性化の状況を把握するため、気象庁観測船(凌風丸、啓風丸)による観測データに加え、国際的な海洋の二酸化炭素観測データを取り入れ、気象庁が開発した解析手法を用いて、海洋酸性化の指標となる水素イオン濃度指数(pH)の長期変化を解析しました。1990年以降を対象に、表面海水中におけるpHの分布を月ごとに評価した結果、1990年以降、pHは約0.04(10年あたり0.016)低下していることが分かりました。

「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」は第5次評価報告書で、産業革命前(1750年)から現代にかけてpHが全球平均でおよそ0.1低下したと報告しました。また、今後、大気中の二酸化炭素がさらに増えて海洋に溶け込むことにより、今世紀末までにpHはさらに0.065~0.31低下すると予測しています。太平洋域ではpHが10年あたり平均して約0.02低下しているという今回の評価結果は、過去250年間の低下速度より速く、現在予測されているpHの低下速度に匹敵することが分かりました。



1990年と2013年における太平洋のpH分布図(中央)、及び表面海水中の水素イオン濃度指数の長期変化((a) 北太平洋亜熱帯域、(b) 太平洋赤道域、(c) 南太平洋亜熱帯域、(d) 南太平洋亜寒帯域)

pHの分布図は、暖色系ほどpHの数値が低いことを示します。黒太線は平均値、塗りつぶしは標準偏差、破線は長期変化傾向を示しています。図中の数字は10年あたりの変化率(減少率)を示し、“±”以降の数値は変化率に対する95%信頼区間を示しています。

海洋酸性化について

海洋は、産業活動によって大気中に排出された二酸化炭素を吸収することで、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」が顕著に進行しています。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、海洋酸性化に適切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、海水は元来、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。産業革命以降、人為的に大気中に排出された二酸化炭素のおよそ半分は、海洋に吸収されたと考えられています。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います。これを「海洋酸性化」と呼びます。海洋酸性化の監視の指標には、pH^{*}が用いられます。

※ pH(水素イオン濃度指数)

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。さらに、食物連鎖の下位に属するこれらの植物プランクトンや小さな動物プランクトン等が成長・繁殖しにくい環境になると、食物連鎖の上位に属する生物の成長・繁殖にも影響が及ぶ可能性があります。そのため、有用な水産資源の量に左右される水産業や、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

「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」は第5次評価報告書で、「海洋酸性化」によって海洋が大気中の二酸化炭素を吸収する能力が低下する可能性を指摘しています。その結果として、産業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。

【気象庁の観測船による海洋環境の長期継続観測について】

気象庁は、1967年に開始した東経137度線の観測のほか、北西太平洋海域に定期的
に実施する測線を定め、長期にわたる海洋観測から、二酸化炭素をはじめとする精度の高
い観測データを取得してきました(図1)。太平洋規模で長期間継続的に実施されているこ
のような海洋観測は、世界でも類がなく、海洋の長期変動を把握する上で非常に重要なデ
ータとなっています。

地球温暖化や海洋酸性化等の問題に関する現状を把握し、将来予測の不確実性を低
減するためには、高精度の海洋観測を継続的に実施し、海洋環境の微小な変動を把握す
ることが重要との認識が、近年、国際的に広がっています。そこで、各国関係機関が参画し
た国際的な連携の下、高精度の海洋観測を実施し、観測データをデータベース化して共有
する取り組みが進んでいます(図2)。気象庁もこの国際的な枠組みに加わり、これまで長期
に観測を実施してきた北西太平洋海域の観測を担当しています。

これらのデータは、今回提供を開始する海洋酸性化に関する情報の他、「海洋の健康診
断表」を通じて地球温暖化をはじめとした気候変動に関する海洋環境情報の作成に活用し
ています。また、得られた観測データは、より有効に活用し、海洋環境の監視・予測研究の
進展に寄与するため、国内外の政府・研究機関に提供しています。

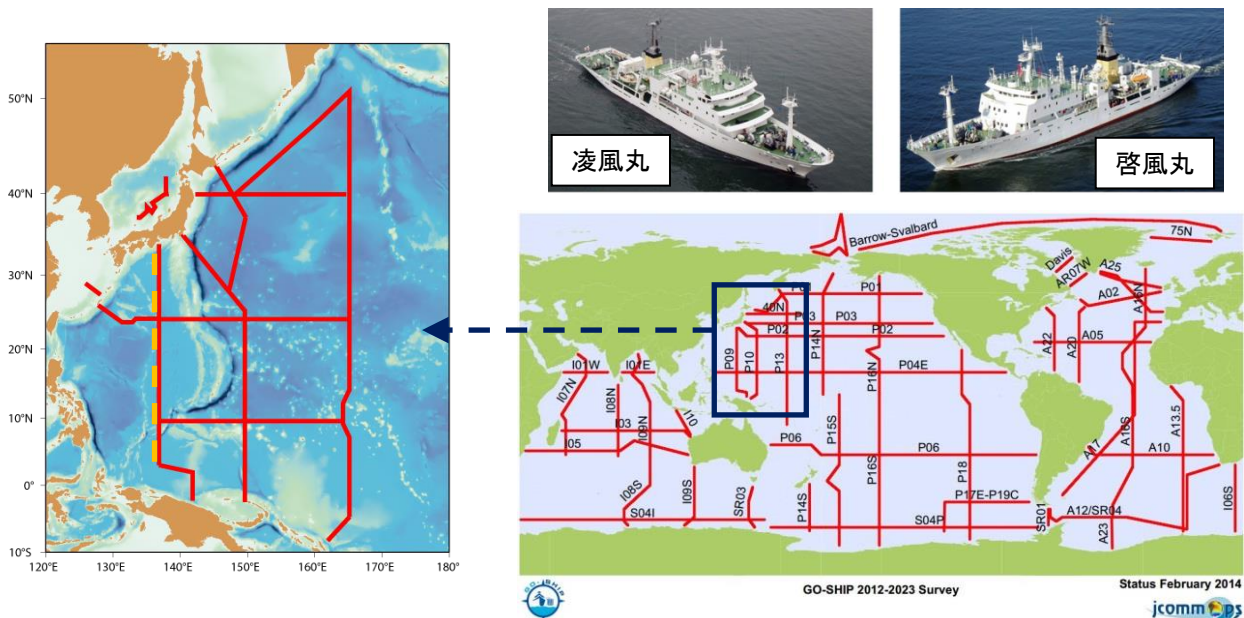


図1: 気象庁の観測網
 — : 気象庁観測船による海洋観測線
 - - - : 東経137度線

図2: 国際連携による観測網
 □ : 気象庁の担当海域