

海洋内部の酸性化に関する情報提供の開始について ～海洋内部の酸性化が進行していることが分かりました～

気象庁は、これまで東経 137 度線及び太平洋域における海洋表面の海洋酸性化に関する情報を提供してきました。今回、当庁の海洋気象観測船の観測データに加え、国際的な海洋観測データも取り入れた解析を行い、新たに東経 137 度線及び東経 165 度線に沿った海洋内部の酸性化に関する情報提供を開始しました。

解析の結果、両観測線とも北緯 15 度以北では海洋表面だけでなく海洋内部でも、海洋酸性化が進行していることが確認されました。

一般に海水は弱アルカリ性を示します^(注)が、海水が大気中の二酸化炭素を吸収して酸性側に变化する「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」が進むと長期的にはサンゴやプランクトン等の海洋生態系に影響が及ぶことが懸念されています。

当庁は海洋気象観測船(凌風丸及び啓風丸)によって、北西太平洋域における二酸化炭素の観測を1984年以降行っています。今回、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、1990年代以降における北西太平洋の東経137度線及び東経165度線に沿った海洋内部における「海洋酸性化」の状況を初めて解析しました。

その結果、当該海域の深さ約150～800mでは、「海洋酸性化」が進行していることがわかりました。具体的に、水素イオン濃度指数 (pH) でみると、東経137度線では10年あたり0.008～0.025、東経165度線では10年あたり0.001～0.031低下しており、両観測線とも北部ほど速く低下する傾向が見られました。これは、亜熱帯北部ほど人為起源二酸化炭素蓄積量が多いことと整合しています(別紙)。

現在把握されている海洋酸性化により、海洋生態系等に直ちに影響が出るものではありませんが、このまま海洋酸性化が進むと、海洋生態系や水産業等に長期的に大きな影響が及ぶことが懸念されます。気象庁では、引き続き太平洋域における海洋酸性化の監視を続け、その結果は気象庁ホームページ「海洋の健康診断表」を通じて、提供していきます。

(注) 海面付近の pH は約 8.1、今回解析した深さ約 150～800m 付近では pH は 8.0～7.5 程度の弱アルカリ性です (pH7 未満が酸性)。

「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。

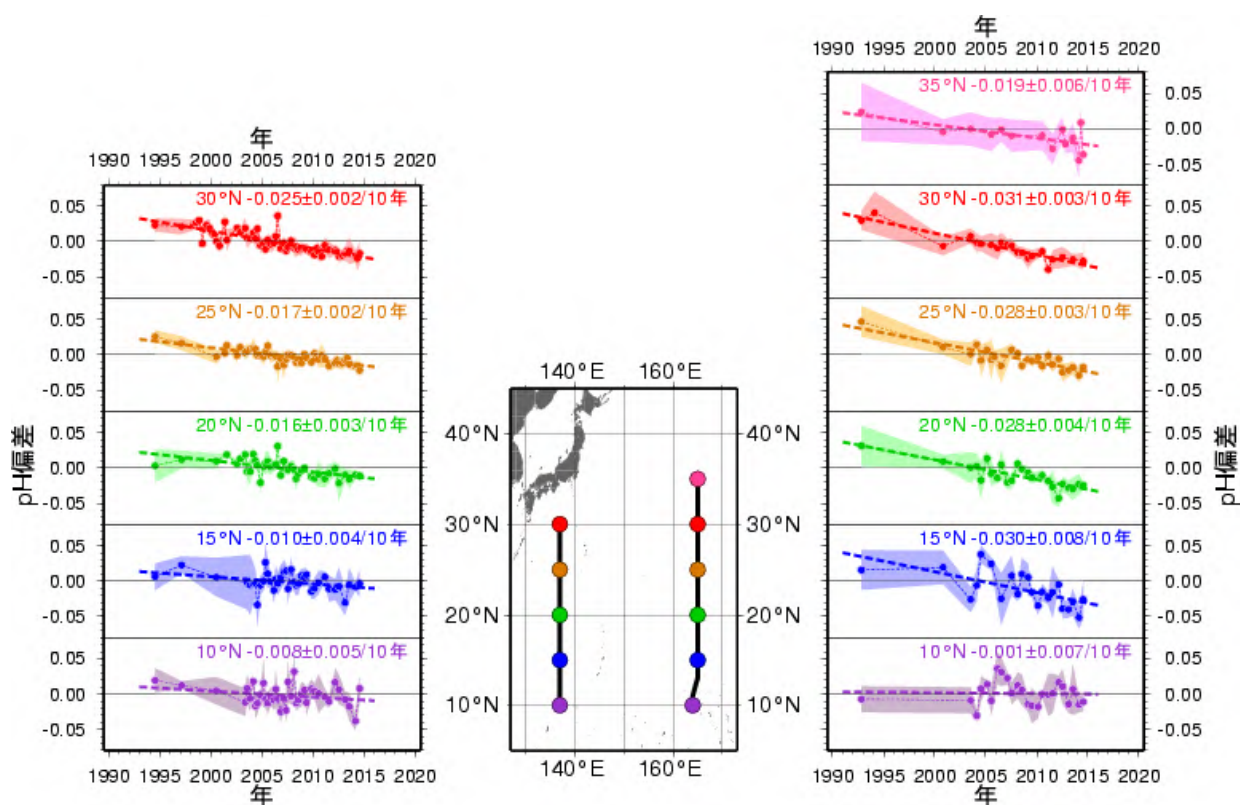
【本件に関する問い合わせ先】

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)

【北西太平洋亜熱帯域における海洋内部の海洋酸性化の状況について】

北西太平洋の海洋内部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、国際的な観測データも取り入れ、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年代以降、海洋内部(深さ約150~800m)のpHは、東経137度線では10年あたり0.008~0.025、東経165度線では10年あたり0.001~0.031低下していました。いずれの観測線においても、北緯15度以北の海洋内部で海洋酸性化が進行していることが分かりました。

pHの低下速度は、亜熱帯北部ほど速い傾向にあり、東経137度と東経165度のいずれの観測線においても北緯30度で最も速くなっていました。これは、亜熱帯北部ほど人為起源二酸化炭素蓄積量が多いことと整合しています。



東経137度(左)及び東経165度(右)の各緯度における海洋内部での水素イオン濃度指数(pH)偏差の長期変化と両観測線の位置(中)

時系列は、1991年から2010年までの平均値からの差で示しています。破線は長期変化傾向、塗りつぶしは標準偏差を示しています。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。海洋酸性化が進行すると、地球温暖化対策や生態系の保全に大きな影響を及ぼす可能性があるものの、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

現在把握されている「海洋酸性化」により、海洋生態系等に直ちに影響が出るものではありませんが、このまま「海洋酸性化」が進行していけば、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、殻や骨格の成分である炭酸カルシウムが溶出して、生物多様性の宝庫となっているサンゴ礁では、造礁サンゴ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、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プランクトン類が成長・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、水産業や海洋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。これは、弱アルカリ性の海水が酸性側に变化してゆく(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。その結果、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。

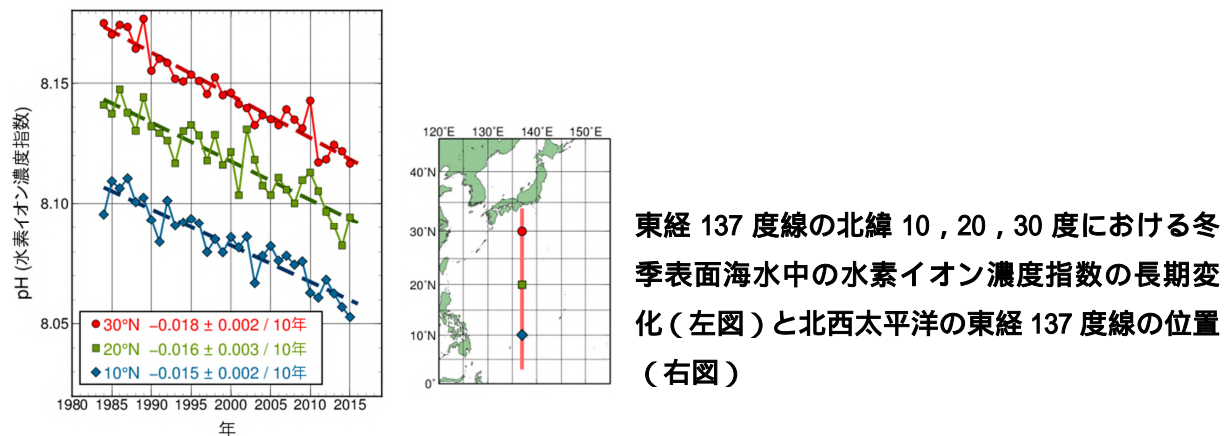
【これまでに公開している海洋酸性化に関する情報について】

気象庁は、海洋酸性化に関する情報として、「表面海水中の pH の長期変化傾向」を公開しています。

【北西太平洋の表面海水(平成 24 年 11 月 20 日公開、毎年 5 月更新)】

http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/a_3/pHtrend/pH-trend.html

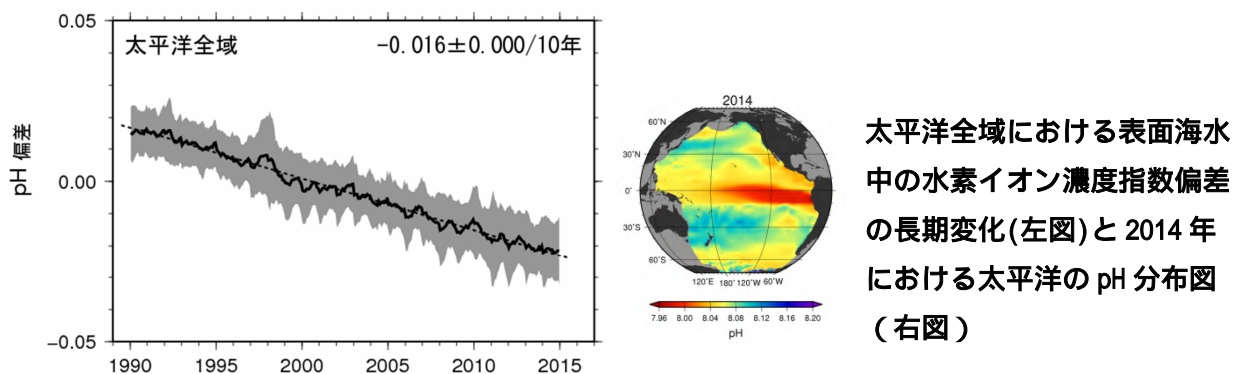
北西太平洋の東経 137 度線の北緯 3 度から 33 度における冬季(1~2 月)の表面海水中の水素イオン濃度 指数(pH)は、1984 年から 2015 年までの約 30 年間で、10 年あたり平均では -0.017 ± 0.002 の割合で低下しています。東経 137 度線では観測を行っているすべての緯度帯において pH が低下しており、海洋酸性化が進行しています。



【太平洋の表面海水(平成 26 年 11 月 26 日公開、毎年 5 月更新)】

http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/a_3/pHpac/pH-pac.html

太平洋の表面海水中の水素イオン濃度指数 (pH) は、1990 年から 2014 年までの期間で、10 年あたり 0.016 の割合で低下しています。太平洋の広い海域で pH が低下し、海洋酸性化が進行しています。



【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
に実施する観測線を定め、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。

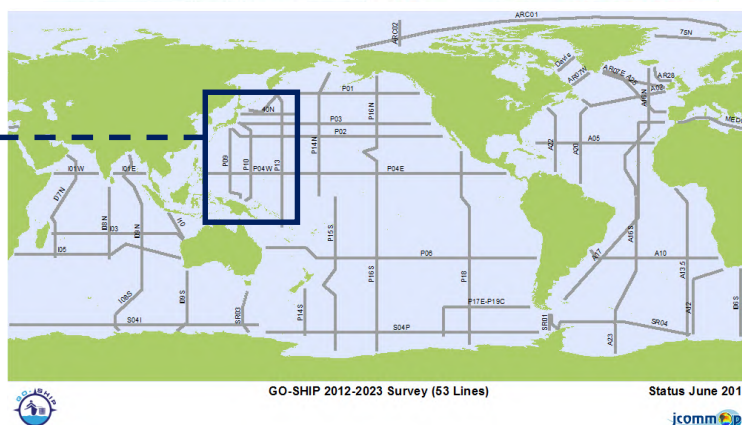
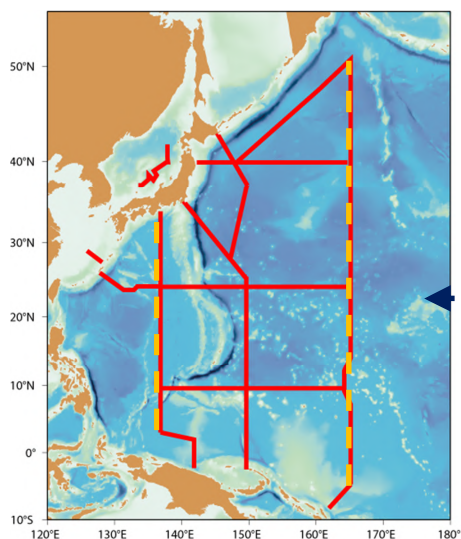


図1: 気象庁の観測網

- : 気象庁観測船による海洋観測線
- : 東経137度線(左)と東経165度線(右)

図2: 国際連携による観測網

: 気象庁の担当海域