

指標 14.3.1

指標名、ターゲット及びゴール

指標 14.3.1 承認された代表標本抽出地点で測定された海洋酸性度 (pH) の平均値

ターゲット 14.3 あらゆるレベルでの科学的協力の促進などを通じて、海洋酸性化の影響を最小限化し、対処する

ゴール 14 持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する

定義及び根拠

○ 定義

東経 137 度・北緯 7 度～33 度の冬季表面海水中の海洋酸性度の平均値で定義します。

○ 概念

海洋酸性度は、pH、つまり水素イオン濃度の対数として表されます。

○ 根拠及び解釈

気象庁を代表する海洋観測定線である東経 137 度に沿った測線（以下、東経 137 度線）における観測は、50 年以上の歴史があり、世界的にも例をみないものです。東経 137 度線の観測は、国際的な観測プロジェクトにも大きく貢献しています。

上述の通り、国際的にも重要な観測定線である東経 137 度線の観測のうち、年々変動が少なく長期変化傾向の把握に適した冬季の観測を指標として設定しました。

東経 137 度線の時系列海洋観測によって、1984 年からの海洋酸性化傾向 (pH の低下) が示されています。

データソース及び収集方法

気象庁の 2 隻の海洋気象観測船、凌風丸及び啓風丸により取得された二酸化炭素分圧等の観測データです。なお、これらの海洋観測データは、気象庁海洋気象観測資料(https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/vessel_obs/data-report/html/ship/ship.php) から公開されています。

海洋の温室効果ガスの観測データは、大気・海洋環境観測年報 (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/env/data/report/data/>) から公開されています。

算出方法及びその他の方法論的考察

○ 算出方法

pH (トータルスケール・現場水温における値) は、採取した海水の二酸化炭素分圧の連続観測値と全アルカリ度 (TA) から、海水の炭酸系化学平衡に基づいて算出します。北西太平洋の熱帯・亜熱帯域では、塩分で規格化した TA

(NTA) は有意な時空間的変動を示さないことが知られています (Midorikawa et al. 2010 *1)。TA は、NTA と塩分から、 $TA = NTA / 35 * \text{塩分}$ の式で求めます。pH は 137 度線の緯度 1 度ごとに求め、北緯 7~33 度における値を平均します。

○ コメントと限界

不確かさが $2 \mu\text{atm}$ の二酸化炭素分圧 (Ishii et al., 2009 *2) と $4 \mu\text{mol/kg}$ の TA (Midorikawa et al., 2010 *1) から計算される pH には、0.002 の不確かさ (標準偏差) が含まれます。

冬季の pH の値は、特に季節変動の大きい亜熱帯北部において、年平均 pH と異なります。しかし、その平均低下速度は、年平均 pH の低下速度に比べ有意な違いはなく、長期変化傾向をモニタリングする指標として適しています(*3)。

この指標は、1984 年からの毎年の値が得られており、数十年規模の海洋酸性化の進行を示すことができます。

データの詳細集計

該当なし

参考

- (*1) Midorikawa, T., M. Ishii, S. Saito, D. Sasano, N. Kosugi, T. Motoi, H. Kamiya, A. Nakadate, K. Nemoto, and H. Y. Inoue (2010), Decreasing pH trend estimated from 25-yr time series of carbonate parameters in the western North Pacific, *Tellus* 62B, 649–659. doi: 10.1111/j.1600-0889.2010.00474.x
- (*2) Ishii, M., H.Y. Inoue, T. Midorikawa, S. Saito, T. Tokieda, D. Sasano, A. Nakadate, K. Nemoto, N. Metzl, C.S. Wong, and R.A. Feely (2009), Spatial variability and decadal trend of the oceanic CO₂ in the western equatorial Pacific warm/fresh water. *Deep-Sea Res. II*, 56, 591-606.
- (*3) 海洋の健康診断表「表面海水中の pH の長期変化傾向(北西太平洋)」 (<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/index.html>)

データ提供府省

国土交通省気象庁

関連政策府省

文部科学省

担当国際機関

UNESCO 政府間海洋学委員会(IOC)