

課題名	海洋による二酸化炭素吸収量変動解明のための海洋二酸化炭素関連物質データの年代別品質管理手法及びデータ統合化に関する予備的研究		
担当研究機関	国土交通省 海上保安庁海洋情報部海洋情報課 (日本海洋データセンター)		
研究期間	平成16年度	合計予算額 (当初予算額 ベース)	16,113千円
研究体制	海上保安庁海洋情報部(日本海洋データセンター)のみによる研究		
研究概要	<p>1. 序(研究背景等)</p> <p>海洋は、季節変動はあるものの1年を超えるスケールでは大気から二酸化炭素を吸収し蓄積している。海洋が大気から二酸化炭素をどのように吸収し蓄積してきたかを解明することは、大気中の二酸化炭素の濃度、ひいては地球温暖化に関わる気候変動の将来予測を行う上で極めて重要な課題である。</p> <p>我が国では、数多くの調査機関が、海洋及び大気における二酸化炭素量の測定を行っている。しかしながら、そのデータは、観測手法の進歩による精度の向上並びに観測手法・使用機材等の変化により、年代によるデータ精度・確度における差が大きい。地球温暖化等に関わる長期的な気候変動について予測を行うには長期間に渡る比較可能なデータの収集が必要不可欠であるにもかかわらず、90年代以前に観測されたデータを最新のデータと比較し利用することは、従来のデータ管理方法では困難であった。</p> <p>これらのことから、二酸化炭素の海洋吸収量の中長期的な変動を解明するため、90年代以前の歴史的観測データに適用することで比較可能なデータとする品質管理手法を開発すると共に、その実現のために必要となるメタデータ(付属情報)を効率的に収集し活用するための提供システム(データベース)を構築することが急務となっている。</p> <p>2. 研究目的</p> <p>二酸化炭素の海洋吸収量について中長期的変動の解明を促進するため、メタデータに基づいた詳細な取り扱いによる年代別品質管理手法を開発し、国内外の研究者に対して長期に渡る高精度な二酸化炭素関連物質データを提供(公開)するために、必要となるメタデータを取り扱うためのシステムの研究・開発を行う。また、年代別品質管理手法の開発に向け、関連分野の情報を予備的に調査し検討を行う。</p> <p>平成13～15年度の「海洋の二酸化炭素吸収量解明のための海洋二酸化炭素関連物質データベースに関する研究」において構築したインベントリデータベースを拡張しメタデータ全般を扱うデータベースを開発するとともに、研究者自身による登録を可能とするメタデータオンライン入力システムを開発し、この2つを統合することにより、メタデータの効率的な収集、蓄積および利用を可能とする。</p>		

3. 研究の内容・成果

(1) インベントリおよびメタデータ等の収集

多様な精度・確度を持つ観測データについて、個々の素性に基づくきめ細かな取り扱いを可能とする年代別品質管理手法の実現に当たっては、それぞれのデータの背景を明らかにするメタデータの存在が必要不可欠である。また、メタデータは観測後、年月の経過とともに消失ないし散逸のおそれが有るため、可能な限り速やかに収集し蓄積する必要がある。

本研究では、年代別品質管理手法開発の材料とするため、また、今後の海洋二酸化炭素関連物質データの活用役に役立つため、独立行政法人水産総合研究センター北海道区水産研究所・独立行政法人海洋研究開発機構・気象庁気象研究所等から、海洋二酸化炭素関連物質の観測についてメタデータ等を収集した。

(2) メタデータベースの構築

収集したメタデータおよびインベントリ等を平成13～15年度の「海洋の二酸化炭素吸収量解明のための海洋二酸化炭素関連物質データベースに関する研究」において構築したインベントリデータベースと統合し、システムを再構築してメタデータ全般を扱うメタデータベースを構築した。

メタデータベースにおいて取り扱うメタデータの項目については、平成13～15年度課題における調査に基づき、二酸化炭素分圧の連続観測データについては「International Ocean Carbon Coordination Project (IOCCP)」の推奨項目、ボトル採水による二酸化炭素関連項目データについては北太平洋海洋科学機構 (PICES) 第17作業部会 (WG17) の推奨項目を採用している。

なお、情報の検索はインターネット上のWebサーバから実行可能であり、平成13～15年度の成果とともに広く公開している。

(3) メタデータオンライン入力システムの開発

従来、メタデータの収集においては、報告書や論文等の紙媒体の資料から該当部分を手作業で抽出してデジタル化することが主体となり、また、不足部分については、研究者に直接問い合わせるなど個別的時間のかかる方法を取らざるを得なかった。しかしながら、メタデータは時間の経過とともに消失ないし散逸のおそれがあり、研究者と連絡を取ることすらも困難となる可能性がある。そのため、観測の終了から出来るだけ早くメタデータの収集を行うことが望ましい。

本研究においては、速やかなメタデータの登録を可能とするため、入力システムの開発を行った。メタデータの inputs は、端末側に専用のソフトを必要とせず、一般的なWebブラウザを使用してインターネット経由でサーバに接続することにより、簡単に実行できるものとした。これにより、研究者自身によるメタデータの登録および修正を可能とし、メタデータの収集および流通の促進を図った。

(4) 観測間の偏差情報の検討

メタデータに基づく観測データの年代別品質管理手法を開発するため、化学系観測データの精度および偏差の取り扱いについて、最近の研究成果を調査し検討を加えた。

(5) メタデータ共有化手法の開発

本研究において構築したメタデータベースは、わが国周辺ならびに北太平洋域を主な対象とし、すでに登録されているデータも国内の海洋調査機関によるものが主体となっている。しかしながら、地球環境研究に役立つためには、より広い範囲のデータ検索を統一的に行えることが重要であり、最終的には全球におけるメタデータの検索を可能とするシステムの実現が望まれる。そのためには、同分野の他のデータベースとのデータ交換および共有を実現し横断的な検索を可能とすることが必要である。

米国においては、二酸化炭素情報解析センター (CDIAC) の上部組織であるオークリッジ研究所 (ORNL) が中心となって Mercury と呼ばれるメタデータベースを運用しており、海洋二酸化炭素関連物質の分野においても成果を挙げている。

本研究では、構築したメタデータベースのさらなる発展を図り、地球規模の環境研究に役立つため、他のデータベース、特に CDIAC の Mercury 等との連携の可能性について調査検討を行った。

(6) WEST-COSMIC CD-ROM の作成

メタデータ等の収集の結果、未公開の海洋二酸化炭素関連物質データについてまとまった量のデータを収集できたので、地球環境研究により有効に役立つため、このデータを収納した配布用の CD-ROM (データセット) を作成した。このデータセットは、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の資金による「海洋調査および CO₂ 隔離能力評価技術の開発」(WEST-COSMIC) 等のメタデータおよび観測データを収録している。

4. 考察

海洋二酸化炭素関連物質データの年代別品質管理において必要となるメタデータについて、収集・管理・提供を行うためのメタデータベースおよび付随するメタデータオンライン入力システムを開発した（図1）。これにより、年代別品質管理手法の開発のための体制を整備しただけでなく、海洋二酸化炭素関連物質データの研究者間における相互利用に大きく寄与し、海洋による二酸化炭素吸収量解明等の地球環境研究を支援した。

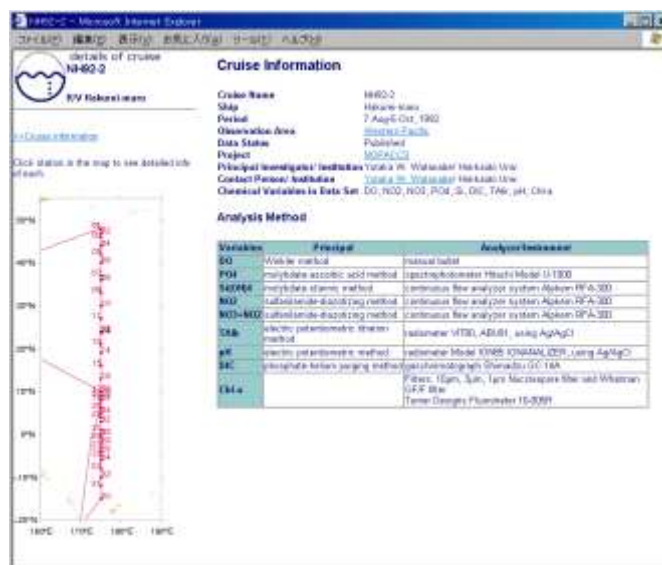


図1：メタデータ表示画面

メタデータに基づく年代別品質管理手法の開発のため、化学系観測データの精度および偏差の取り扱いについて、最新の研究成果^(1,2)の調査・検討を行った。その結果、分析手法や標準物質の違いによる観測間の系統的誤差について、メタデータに基づいて分類し比較することで見積もりを立てることが可能であること並びに系統的誤差の大きさが無視できないことが明らかになり、年代別品質管理手法の適用により補正ないし選別を行うことの必要性が確認された。また、歴史的観測データのみならず、90年代以降のデータについても標準物質等に基づく系統誤差が確認され、メタデータに基づくきめ細かな品質管理の実施が必要であると考えられる。

また、本研究で構築したメタデータベースを地球温暖化に関わる気候変動予測等にさらに役立てるため、全球規模のデータ検索を可能とすることを目指して他のデータベースとの連携による国際分散型データベースへの発展の可能性について調査・検討を行った。その結果、CDIACおよびORNLが運用しているMercury仕様のメタデータベースが関連する国際規格との整合性も高く、また、メタデータエディタなどの支援ツールも整っており好適であることが分かった。その一方、Mercury仕様のメタデータベース構築に際しては、指定されたアプリケーションの購入費および年間使用料等の負担が発生するなどの課題が残されており、今後この点について検討していく必要があると考えられる。

以上の様に、予備的研究の成果として、海洋二酸化炭素関連物質データに対する年代別品質管理手法開発のための基礎的事項が明らかになり、また、その必要性についても確認がなされた。今後、この成果を活用して海洋二酸化炭素関連物質データの年代別品質管理手法の確立のために更なる研究・開発を実施することが必要である。

参考文献

- 1) Wakita, M., S. Watanabe, Y. W. Watanabe, T. Ono, N. Tsurushima and S. Tsunogai (2005): Temporal Change of Dissolved Inorganic Carbon in the Subsurface Water at Station KNOT (44° N, 155° E) in the Western North Pacific Subpolar Region, *J. Oceanogr.*, 61, 129-139.
- 2) Nakano, Y., and Y. W. Watanabe (2005): Reconstruction of pH in the Surface Seawater over the North Pacific Basin for All Season using Temperature and Chlorophyll-a. (in press).

