

# 地球の気候変動を予測する 海洋研究

独立行政法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) は、地球環境の観測および予測、地球内部ダイナミクス研究、極限環境の海洋生物研究など、海洋に関する広範な基盤的研究開発を行っている。JAMSTEC は地球環境の観測研究を支援するため、正確な自動ピペット操作が可能な Tecan の Cavro<sup>®</sup> XCalibur Pump を利用して、海水中の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を測定する小型観測装置を開発した。



中野善之博士と JAMSTEC の大型観測装置であるトライトンブイに取り付けられた漂流ブイ (二酸化炭素分圧観測装置)。

JAMSTEC の主な目的は、海洋が大きく関わる地球環境の変動を把握するのに必要な情報を収集し、それを発信することである。さまざまな方法で収集したデータは研究、産業利用のために公表されており、国際的な地球環境観測計画の策定、実施に貢献する。JAMSTEC ではデータ処理技術を始めとする海洋研究の基盤技術開発も行っている。

JAMSTEC は地球環境を観測するため、研究船やブイ等を用いて海水温、塩分、化学成分など、海水中の様々な成分を測定している。青森県の JAMSTEC むつ研究所 (MIO) では、2005 年から文部科学省からの受託研究として海水中の二酸化炭素濃度を自動的に測定する漂流ブイ型の装置を開発している。「人間の活動によって放出される二酸化炭素が地球温暖化の原因であることはほぼ確実とされています。」MIO の技術研究員である中野善之博士はこう説明した。「今

後の気候変動を予測するには、二酸化炭素濃度の監視を続ける必要があります。現在、いろいろな場所で大気中の二酸化炭素の測定が行われていますが、地球表面の約 7 割を占める海での観測は非常に少ないのが現状です。その主な理由として、船を使わない限りアクセスが難しいこと、自動測定装置の電源確保の問題が挙げられます。幾つかの国で海水中の現場型二酸化炭素センサーの開発が行われてきましたが、いずれも大きさや価格などの面で問題があり、広く普及するまでには至っていません。」

「我々は二酸化炭素センサーを小さく軽くすることを設計上の重要な目標としていましたので、コンパクトであることが Cavro XCalibur Pump を選ぶ決め手になりました。また、定量性に優れ、長時間メンテナンスフリーで動作が可能であり、流量の選択幅が大きいという特徴も目的に合ったものでした。」



海洋調査に利用されている海洋地球研究船「みらい」。この船の目的のひとつは観測用ブイを設置することである。

中野博士はこう続けた。「このブイは約15kgと軽く、ひとりの人間の力で持ち上げることが十分可能です。測定は1週間に1度行われ、データは人工衛星を介して研究所に送信されます。この装置は二酸化炭素が水に溶けると酸性になる性質を利用して海水中の二酸化炭素濃度を測定します。ブイの測定部では、海水中の二酸化炭素がガス交換膜を通してpH指示薬溶液に出入りし、その指示薬溶液が入ったサンプルセルにて分光光度計により解析が行われます。このセルの容量は装置を小型化するために1mL未満に抑えられており、連結部品やチューブも非常に細くなっています。測定の際には必ず新たに純水と濃縮指示薬を混合させる必要があります。これは希釈された指示薬が太陽光の紫外線等によってすぐに漂白されるためです。サンプルセルに入る前に適量の指示薬と純水が2台のCavro XCalibur Pumpによって吸引され、混合されます。この指示薬と純水の流量は非常に重要で、信頼性の高い結果を得るためには希釈後のpH指示薬が濃すぎたり薄すぎたりしないように十分な定量性が必要ですが、Cavro XCalibur Pumpを使用すれば目的どおりの最適な濃度が得られます。使用する指示薬の濃度は指示薬の種類やセルの長さによって経験的に決定されてきたため、ポンプの流量の選択幅が広いことが大切です。このポンプによって必要な濃度を正確に選択することができます。」

「我々は2008年5月に最初の漂流ブイをカナダとグリーンランドの間のラブラドル海に放流し、2009年1月に2番目のブイを南極海に放流しました。2009年3月には3番目のブイを太平洋北西部に放流したところです。漂流ブイから十分なデータが得られれば、さまざまな研究に応用することができます。JAMSTECでは今後の気候を予測するためにスーパーコンピューターを利用した独自のシミュレーション研究を行っていますが、このデータを他の研究にも応用してもらえよう、世界各地で利用できるように公開する予定です。」

我々の研究は開始したばかりで、データの有用性はまだ限定的ですが、将来的には地球温暖化に警鐘を鳴らすなどの功績により2007年にノーベル平和賞を受賞した『気候変動に関する政府間パネル(IPCC)』にも我々のデータが利用されることを期待しています。」中野博士はこう締めくくった。

■この記事は2009年5月発行 Tecan Journal 2/2009に掲載されているユーザーストーリーを抜粋、翻訳したものです。ご質問、ご要望は下記までお願いします。

**テカンジャパン株式会社**

TEL. 044-556-7311/FAX.044-556-7312

E-mail: infojapan@tecan.com

係留中のトライトンブイ。

