

マイクロ流体システムを応用した現場型 eDNA 分析装置の開発

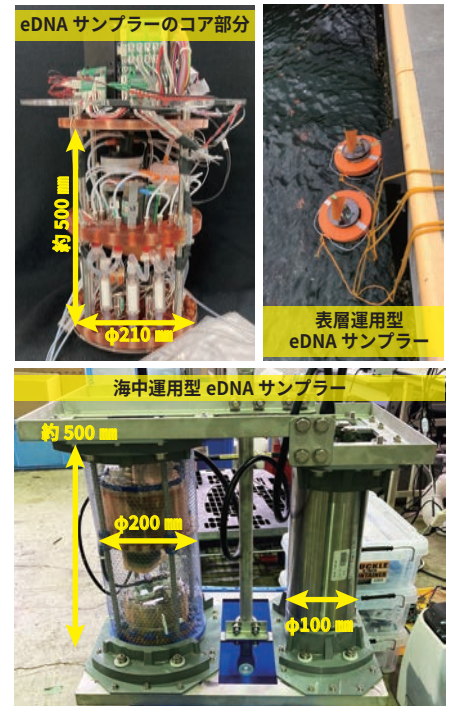
海水中には魚類などの生物に由来する様々な生体関連物質が存在しており、中でも極微量に存在する環境 DNA (eDNA) を用いて、海洋生物の分布や種組成を把握する「環境 DNA 分析技術」が新たな取組として注目されている。

そこで現在、海洋環境の現場で eDNA を自動検出・分析できる装置の実現及び小型化のため、マイクロ流体システム技術に着目した研究開発を展開している。

まずは令和 3 年度までに、eDNA 抽出までの機能の現場型装置への実装を目指し、マイクロ流体システムを応用した自動分析装置と併せて、実用的な eDNA サンプラーの開発に着手、それぞれ評価を行ってきた。

令和 4 年度には新たに追加した 4G-LTE 通信機能を用いて、東京大学大気海洋研究所大槌沿岸センター（岩手県大槌町）において eDNA サンプラーの実海域試験を実施した。その結果、インターネットを経由した遠隔操作と全 12 種の eDNA サンプルの取得を確認した（令和 4 年 10 月 3 日～ 14 日）。自動抽出機能についても、卓上で市販抽出キットを用いた自動処理が可能であることを確認している。

さらに、これまでの eDNA サンプラーの開発で培った技術を応用して海中運用型 eDNA サンプラーを製作した。この装置については、超先鋭研究開発部門等と共同で R4 年度から IFREMER（フランス国立海洋開発研究所）と実施している共同研究に基づきニュージーランド沖に設置された係留系において、令和 5 年から 1 年間の連続運用を実施中である。



深紫外線生物付着防止システム

水産業ではブイや漁網、養殖業ではセンサーやカメラといった様々な機器において、海生生物の付着による被害が問題となっている。

従来、トリブチルスズ (TBTO) など、毒性のある防汚剤を利用してきたが、現在は規制が開始され、その代替技術として被害の軽減・予防が期待できる、深紫外線光源を用いた小型・軽量で生物付着防止効果の高い装置を開発した。

むつ研究所岸壁における長期評価試験を行うとともに、紫外線光源メーカーと知財に関する調整を開始し、別途複数の民間企業からの引き合いにも対応中である。



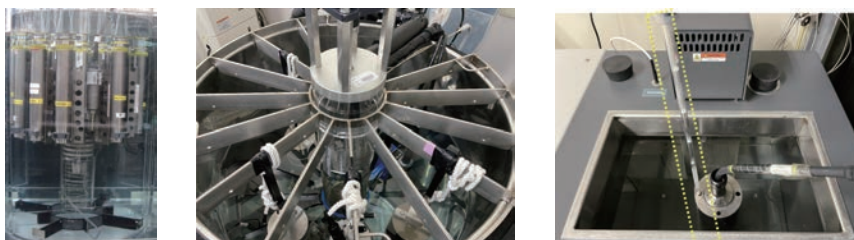
pH センサーに設置した深紫外線生物付着防止システム
(約 2 か月間水中試験を実施した結果)

トレーサブルな校正水槽での公募航海用水中センサーの校正

平成 23 年の世界気象機関 (WMO)- 国際度量衡局 (BIPM) の協同ワークショップにて「気候変動に関わる測定においては、測定値を SI (国際標準) トレーサブルにすること」が勧告されたことを受け、同年水温観測のトレーサブル確立に着手した。数値流体解析、粒子画像流速測定法により水槽内の流れを可視化・最適化し、 $\pm 3.5/1000^{\circ}\text{C}$ ($\pm 3.5\text{mK}$) 以下の安定度を確保した 300L 級校正水槽を開発し、令和元年度より運用を行っている。

また、開発した校正システムの一部を利用して、所内にて保有する高精度水中センサーについても校正が可能であることを確認した。現状所内にて保有する高精度水中センサーは 34 本あり、校正に係る費用の削減効果が見込まれる。

さらに、国内での高精度水中センサーユーザーからも校正の打診を受け、令和 4 年度より本水槽を用いて国内校正にも対応している。



音声ガイド



右の二次元コードより音声ガイドを聞くことができます。
永橋 賢司
技術開発部 部長

