

# 環境モニタリングに用いるタイムラプス海底観測ビデオシステムによる

## 海穴内の海底観察

○三輪哲也・飯野由佳里・高柳麻佐子・福場辰洋・古島靖夫・福島朋彦・  
山本啓之（海洋研究開発機構）

SIP「次世代海洋資源調査技術」では、低コストで、ハンドキャリアでも海中投入回収ができる小型のタイムラプス海底観測ビデオシステム「江戸っ子1号」を活用した映像データを取得のための海底環境のモニタリング手法を開発してきた。これは海底資源開発の各種事前調査や事後調査、開発事業実施に伴う環境変動が周辺生態系に及ぼす影響評価を見積もるための環境モニタリングは、それらの実現や発展に対して調査等を効率的にかつ低コストに実施することが望ましいとされたからである。東京都西部の中小企業連合が、経済産業省の行った地域力連携拠点事業で起案し、東京海洋大学と芝浦工業大学の協力で立ち上がった、チャレンジベンチャープロジェクトだった「江戸っ子1号」に、長期設置が可能になるよう耐腐食性を付加し、LED照明と連動したタイムラプス撮影機能を付加することにより、その課題を達成しようとした。骨格構造材を、従来の金属フレームから、規格品サイズのエポキシ系ケミカルウッドにし、加工性、浮力性を向上させるとともに、腐食耐性を高めた。またFRP繊維を躯体内にインサートし、高分子材料で発生する躯体の割れを抑えた。調査船内での収納や可動性を考え、数名で運搬やハンドリングができるよう、各ユニットのサイズや重さを小さく軽くすることに重点を置き、躯体全体で100Kgを下回る空中重量とした。また得られる浮力は20Kg程度を持ち、CTDなどの外部センサのプラットフォームを確保し、10kg程度の小型センサの搭載もサイズアップを行わないで可能となった。このことによりモニタリングに不可欠な時系列変化の同時計測が可能となった。現在ではD0センサ搭載メモリーCTD RINK0-Profilerを搭載している。さらに切離し機構には、熱溶解型切離しを搭載した。高分子糸を加熱により溶解させ切離す機構である。高分子糸は、元来張力に強い特性を持ち、長期安定であるが、熱に弱い特性がある。海底においては熱水噴出孔の熱水を浴びない限り、この高分子糸が切れることはなく、小型軽量で、切断速度の速い特徴を持つ。信号を送り、3分程度で切離しが終了する。ガラスと樹脂素材で構成された新しい江戸っ子1号は、2015年に事業化を行い、酸性環境や還元的環境にさらされる深海の熱水鉱床で、6か月間の連続観察を目指した「江戸っ子1号 HSG型」を展開した。

海底環境撮影にはHDカメラを2台用い、照明には4,000lmの高輝度LED照明を用い、海底面をタイムラプス撮影した。撮影球と照明球は分離させ、それぞれ別の耐圧ガラス球に配置した。このことにより、同軸に配置することが多い深海の撮影機器に比べ、カメラ近傍のマリンスノーなどのフラックスの映り込みが少なくできる。撮影高度は海底面から90cm付近とし、生物の動きのほか、流況等も観察できる。これまで10日間の設置試験を沖縄海域などで行い、潮汐に合わせた流況や生物の移動の観察を可能とした。

KR16-12航海において大室ダシに、YK17-05航海において伊豆小笠原海域に、それぞれ江戸っ子1号を投入し、海底窪地内の環境モニタリングを実施した。図1は、大室ダシの水深200mに、5日間設置した時のタイムラプス映像を示す。先端のバーに設置されたバイトトラップに集まる生物を観察した

結果、多様な生物が往来することが確認できた。また、周辺の海流の変化により、生物の出現パターンが異なるとともに、観察エリアの海水の濁度も変化することがわかった。また、ごく短い時間に、強力な水流が発生し、海底面の砂が移動するさまも見受けられた。これらの情報は、数日間の連続観察をすることにより得られる設置型調査の情報であり、1日での訪問型調査では得られない知見を与えると期待できる。

軽量の躯体は、小型船舶による運搬や設置回収も可能であり、投入時間の短縮が図られるとともに、回収時においても、船上での甲板作業に大きな負荷をかけない。生態系モニタリングには同時多点計測を目指すことが求められている要素であり、今後複数機体の同時利用により、これらの課題をサポートするプラットフォームとして活躍が期待される。

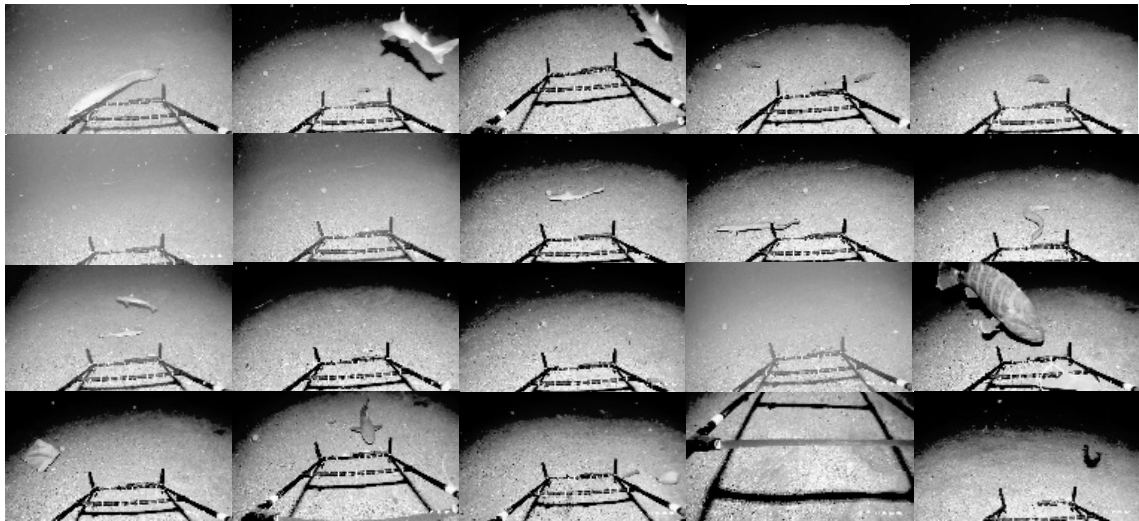


図1 大室ダシの海底における環境モニタリング。6時間ごとに1分間の照明を行い、タイムラプス映像を取得した。遊泳生物、環境海水の濁度変化、海底の状況などが観察できる。

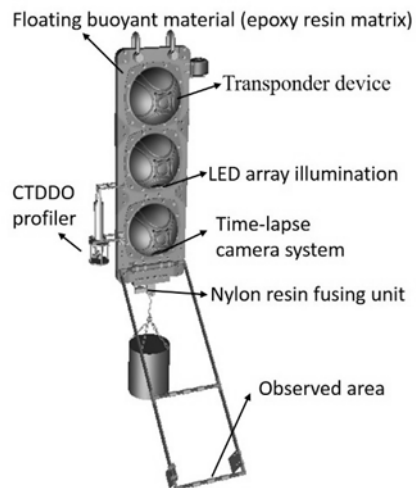


図2 江戸っ子1号 HSG の概念図