

## 8K ビデオカメラを用いた深海生物調査・環境影響調査

○Dhugal J Lindsay, 日高弥子 (海洋研究開発機構), 永井里実 (横浜国立大学),  
吉村翔太 (横浜市立大学), 佐野道則, 三原勉 (アストロデザイン株式会社),  
上村宇之 (広和株式会社), Mehul Sangekar (東京大学生産技術研究所),  
石橋正二郎, 前田洋作, 山本啓之 (海洋研究開発機構)

海洋のほとんどは深海であり、陸上から遠く、船でそこに行くだけでも膨大な費用がかかる。近年は深海にも人類の影響がしだいに増しており、生態系は急激に変化している。海洋の温暖化、酸性化、貧酸素化、砂漠化、そしてプラスチックや有害物質による汚染が顕在化している。すでに始まっている変化の情報を効率良く深海環境から集めることは海洋調査研究での急務のひとつである。

SIP「海洋生態系観測と変動予測手法の開発」において、超ウルトラ高解像度の8Kビデオカメラによる調査の方法を導入し、大型生物からその幼生、さらにはより小型のプランクトンの分布情報を同時に記録できるかなどを検証した。

第一段階としては、小型の無人探査機「PICASSO」にアストロデザイン社製の8Kビデオカメラを搭載するため、カメラ本体の改造、データ伝送回路の改良、マクロレンズの選定およびフラット前面ガラスの耐圧容器 (2000m 耐圧)、照明装置の改良をした。実海域試験は筑波大学の海洋研究調査船「つくばII」を用いて、駿河湾 (深度 354m) において、平成 27 年 10 月 1 日～9 日に実施した。照明には白色 LED ライトを桿状に配置して撮影をした。AI を使った画像解析を想定して、被写界深度の浅い条件で高精細なイメージデータが得られようにした。この試験の結果、プランクトンではピントがある高精細な映像データを取得できることを確認した。また、前方照明に変更した場合、使用した LED 照明では光量が足りず、遠方の被写体に対して 8K カメラのアイリスを開けると被写界深度が極端に浅くなることを確認した。これら結果を受けて、供給できる電源量が遥かに大きい DeepTow 曳航体を利用した生物観測システムを製作した。研究船『みらい』に生物観測用 DT を搭載して 2017 年 10 月 18 日～29 日の南西諸島海域航海 (MR17-03C) にて、深海環境調査を実施した。この調査では緯度経度 26°52'N 125°38.8'E の地点で有櫛動物門サビキウリクラゲ *Beroe mitrata* の大量発生を 353-555m の深度帯で発見した。サビキウリクラゲは表層性の生物種とされており、深海での生息を初めて確認できた。この種類は体色が全体的に透明で、咽頭管が体の中間点を中心にオレンジ色を呈し、体の表面にも同色の色素斑が細かく散在するのが特徴である。現場の観察映像だけで同定できたのは、8Kビデオカメラの解像度と色の分解能によるものである。

2018 年 7 月 27 日～2018 年 8 月 8 日にかけて実施された海底広域研究船『かいめい』による沖縄トラフの深海環境調査 (KM18-07C) では、生物観測用 DT により熱水活動域を含む様々な水深において海中・海底の生物群集と生息環境の 8K イメージデータを集めることができた。8K 映像では、海底よりの高度数メートルから殻高 10mm 前後の巻貝であるハイカブリニナの仲間を鮮明に撮影できた、また白色海底に生息するゴエモンコシオリエビを鮮明に識別できた。また、8K ビデオを素材に 1 秒間 60 枚の静止画像のフォトモザイク合成を行い、2.5 次元海底マッピングも成功した。