

## <参考資料>

ハダカイワシ類は北極海を除く世界の外洋域に数億トン以上棲息しているといわれ、昼間は中深層にいて夜間浮上する日周鉛直移動により表層で生産された有機物を中深層に運ぶ重要な役割を果たしています。また、発光器を持ち、深海に適した視覚を持っています（図1）。

ハダカイワシ類は、一部を除き、これまでは利用されてきませんでした。飼料や燃料油など未利用資源として注目されています。しかし、その正確な生息数については明かではなく、さらにその生態については多くの謎が残っていました。これは、直接的で定量的な観測手法がなかったためです。

独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所は、音響・光学複合観測システム（Japanese Quantitative Echosounder and stereo-video camera system  $\chi$ , J-QUEST  $\chi$ 、図2）を開発し、水産総合研究センター所属の調査船「若鷹丸」および「俊鷹丸」による実証試験を行いました。J-QUEST  $\chi$  は、観測目的に応じた観測方向の変更も可能です（図3）。

J-QUEST  $\chi$  のために新たに開発した耐圧型送受波器は均圧構造を持ち、魚の位置や一尾当たりの音響反射の強さ（ターゲットストレングス）を知ることができます。ターゲットストレングスは、多くの調査船が装備している計量魚群探知機で得ることができる体積当たりの反射強度を体積当たりの分布密度に換算するための必須の値です。

また、J-QUEST  $\chi$  は暗視可能な高感度なステレオビデオカメラと2種類のLED照明（青、赤）を装備しています。

ステレオカメラと適切な照明条件の組み合わせにより、自然状態にあるハダカイワシ類の魚種、体長、遊泳姿勢角などの情報を得ることができると考えられています。2008年8月に行われた実証試験では、青色LED照明を用い、横向き観測モードで垂下し、深度191mにて、トドハダカ（ハダカイワシ類）と思われる魚を追いかけているスケトウダラの観測を行うことができました。また、深度151mで複数のトドハダカと思われる魚の観測に成功しました。

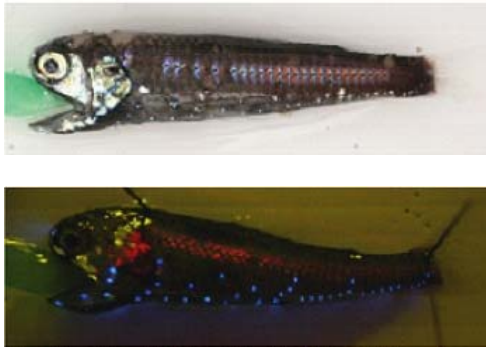


図1 親潮域での優占種であるトドハダカ（上）。強制発光させた状態（下）

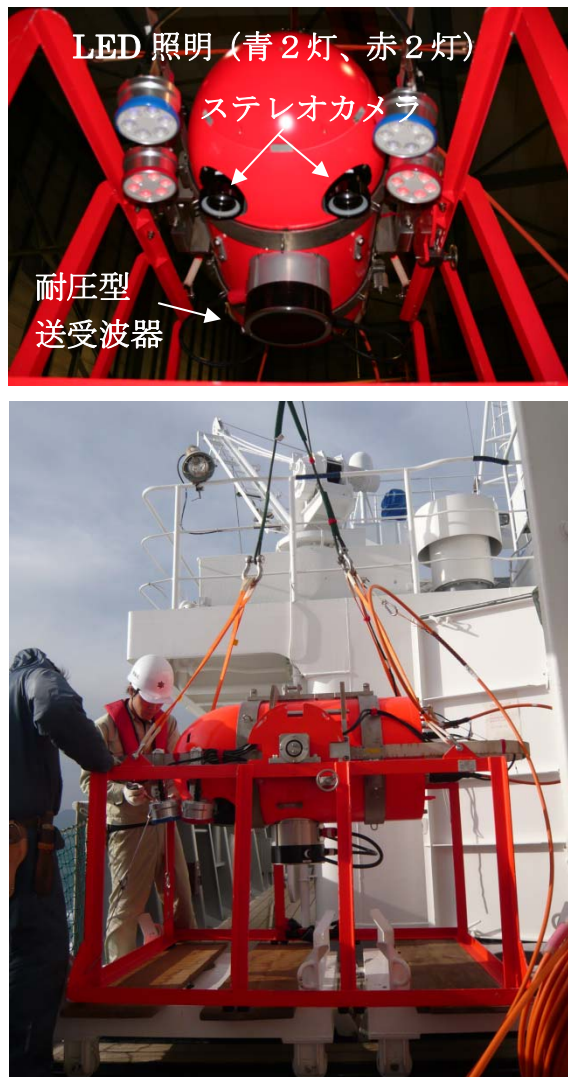


図2 J-QUEST<sub>x</sub>。下方から（写真上）。横から（写真下）。  
LED 照明（左右に2灯ずつ）、ステレオカメラ、送受波器（70 kHz）、オレンジ色のケーブルは光電力複合ケーブル。

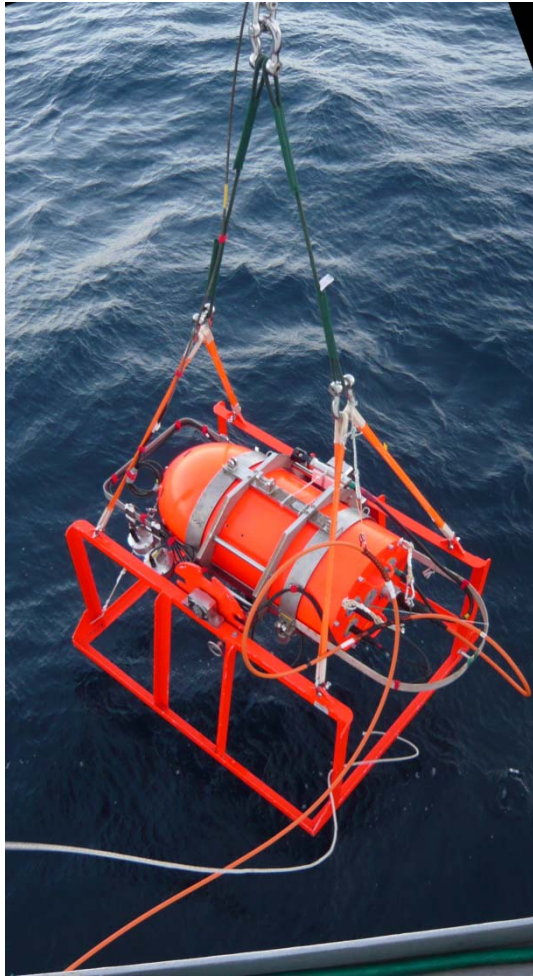


図3 垂下中のJ-QUEST $\alpha$ 。ターゲットストレングス測定（下向き観測）（写真左）。  
魚種、体長、遊泳姿勢の測定（横向き観測）（写真右）。