

船のお仕事体験談！

練習船のここだけの話

海洋調査船で行う深海の調査とは？



1. 海洋調査船へ乗船

私は本校機関学科(現海洋機械工学科)を卒業後、神戸商船大学大学院商船学研究科(現神戸大学大学院海事科学研究科)に進学し、ディーゼルエンジンの燃焼に関する研究を行いました。しかし、在学中に船の機関士にも興味が沸きました。特に、未知なる世界を探求する海洋調査船に乗りたくなりました。そこで研究科を修了後、再び本校に戻り専攻科に入学しました。専攻科を修了して、海洋科学技術センター(現海洋研究開発機構：JAMSTEC)の船舶等の運航管理をする日本海洋事業(株)に入社しました。この会社には、本校出身の船長や機関長をはじめとするOBも多くいらっしゃいました。

最初は、海洋調査船「かいよう」の三等機関士として乗船しました。本船は通常の船の形と異なり胴体が二つある双胴船で、大きさは全長 61.5m、幅 28m で甲板が幅広い船です。発電機 4 台を使用してモーターでプロペラを動かす電気推進の船でしたので、初めはすごく戸惑いました。本船は船体が二つ分あるので、点検には通常の船より 2 倍ほどの時間がかかりました。左右の船体とも機器室が同じ様な構造をしているため、たまに自分が右側と左側の船体のどちらにいるのか分からなくなることがありました。

次は、深海潜水調査船「なつしま」の三等機関士として乗船しました。本船は、有人潜水調査船「しんかい 2000」と無人探査機(ROV：Remotely Operated Vehicle)「ドルフィン-3k」を主に搭載して運用していました。船の大きさは全長 67.3m、幅 13m、総トン数 1,738 トンです。

2 隻の船の機関士として乗船後は所属が変わり、深海潜水調査船や ROV (図 1) などの運航管理を行う「運航チーム」に異動しました。「運航チーム」内では「潜技士」という役職名を独自に用いており、私は二等潜技士(二等機関士相当)として初代「かいこう」(ROV)を運行するチームに配属となりました。初代「かいこう」は、最大潜航深度 11,000m で、地球上でも

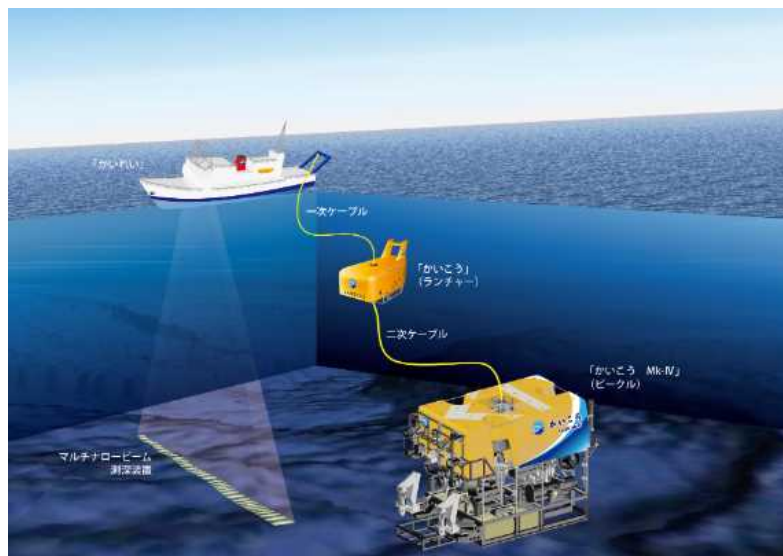


図 1 無人探査機(現在の「かいこう Mk-IV」)による深海調査イメージ(提供：海洋研究開発機構)

つとも深いマリアナ海溝も潜航可能です。母船と ROV とは、アンビリカル（へその緒と言います）ケーブルでつながれます。初代「かいこう」の場合、1本のケーブルでは受ける潮流の抵抗も大きくなるため、自由な運動を可能にするランチャー（ROV を搭載して目的地付近まで運ぶ中継機器）形式と呼ばれる方式が用いられました（図 1）。母船とランチャーの間は長さ 12,000m の 1 次ケーブル、ランチャーと初代「かいこう」の間は、250m の 2 次ケーブルで接続されています。

2. 深海探査機のマニピレータの操作

潜航の手順は、まずランチャーと ROV が上下にドッキングした状態で海底から高度 100m の位置まで潜航します。次にランチャーと ROV が切り離され推進機とマニピレータ（手の機能を持った機械部分）が搭載された ROV のみ海底に下降して行きます。初代「かいこう」の操縦は、ROV の操縦を行うビークルパイロットの操縦補佐とマニピレータの操作を行うコパイロット、ランチャー及び母船のケーブルを主に操作するランチャーパイロットの 3 人で行います。初代「かいこう」の最高潜航速度は毎分 75m ですので、着水と揚収時間を加えると水面からマリアナ海溝の海底まで片道 3 時間、往復 6 時間かかることになります。オペレーションは、原則日没までなので海底で調査を行う時間は数時間ほどです。

運航チームでは、私はコパイロットとしてマニピレータ操作を行いました。カメラを見ながら行う操作は少々コツがいます。物をつかむときは、マニピレータの爪の先端がカメラに映るようにカニの様に横からアームを持って来なければなりません。また、カメラを通してみると近くに見えるため、距離感をつかむことが難しかったです。

JAMSTEC での調査潜航は、通常生物観察、岩石採取や計測機器を用いた観測などを行います。生物の観察は、海底の熱水噴出孔（チムニー）周辺に生息するコシオリエビやシロウリガイなどの観察や採取など、珍しい生物を対象とするので非常に興味深かったです。地球に関する研究調査では、海底の岩石採取を行いました。岩石といっても海底に転がっている岩石では駄目で、崖にへばりついている岩石をマニピレータで剥ぎ取って欲しいとの研究者の要望がありました。それは、海底の岩石だといつどこから転がり落ちてきた物か分からないからだそうです。海底の崖の岩石をマニピレータでつかんで引き剥がそうと試みますが、なかなか剥ぐことができず苦勞して採取しました。しかし無理に剥ぐことでマニピレータには相当無理な仕事をさせてしまった様で、マニピレータの関節部分のシールから作動油の油滴がゆらゆらと出るようになりました。本機で使用している航空機用作動油は赤色をしているため、まるで怪我をして血が噴き出ているようで少し痛々しかったです（図 2）。



図 2 深海での岩石片採取イメージ

3. 特殊な調査

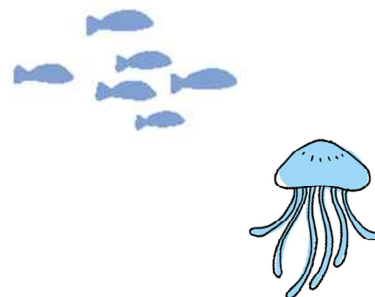
通常は、自然を相手に調査潜航を行っていますが、国などから特別な調査依頼により人工物の調査等を行う場合があります。私が経験した特殊な調査潜航として、H-II ロケットのエンジンセクションの捜索を紹介します。

H-II ロケットは、宇宙開発事業団：NASDA（現宇宙航空研究開発機構：JAXA）により 1999 年 11 月 15 日に種子島宇宙センターから打ち上げられましたが、1 段目エンジンの LE-7 が上

昇中に推力を失ったため地上からの指令で破壊され、残骸と搭載物は父島の北西約 380km の海中に落下しました。追跡情報の解析から、LE-7 の液体燃料の供給系に何らかのトラブルが発生し燃料の供給が止まったことが推力を失った原因と考えられました。エンジンが停止した原因を追及するためにエンジンの回収が求められ、初代「かいこう」が捜索を行うことになりました。予定された調査潜航を早々に打ち切り、H-II ロケットの捜索活動を開始しました。捜索は、ランチャーに装備されたサイドスキャンソナー（海底面に扇状に音波を発信することで、海底面を画像化する装置）を用いて、海底の広範囲をスキャンして行いました。いつもの調査潜航では、ブリッジの後ろにある操縦席で調査中に話声が聞こえますが、この時は、誰も声を出さずに非常に張り詰めた空気の中で捜索が行われ、ついに 1999 年 12 月 24 日に LE-7 エンジン本体を発見しました。エンジン本体は、サルベージ船により翌年の 2000 年 1 月に 3,000m の深海から回収されました。今回のオペレーションは、NASDA が計算して推定した落下場所を捜索し、太平洋の海底 3,000m から僅か 3m 四方の物体を発見したことになります。この捜索活動については、NHK の「プロジェクト X」という番組でも取り上げられました。

4. 深海生物の観察や捕獲

次は、初代「かいこう」チームから「ハイパードルフィン」のチームに異動しました。「ハイパードルフィン」は、最大潜航深度 3,000m（現在は 4,500m）の ROV でパイロットとコパイロットの二人で操縦し、役割分担は初代「かいこう」と同様です。ここでは、どちらのパイロットも経験しました。ビークルの操縦方法は、最近の戦闘機のように操縦席の右側に操縦桿に相当するジョイスティックがあり、左側には、エンジンスロ



ットルの位置に上昇下降用スラスター制御用ジョイスティックがあります。操縦方法は、ヘリコプターの操縦方法と似ています。右側にあるジョイスティックを前に倒すと前進、後ろに倒すと後進、横に倒すと横進です。ペダルはないため、回頭して向きを変える方法は、ジョイスティックを左右にひねる事により出来ます。左のジョイスティックは、前にスライドさせると下降、後ろにスライドさせると上昇します。操縦席のモニターには、HUD（ヘッドアップディスプレイ）の様に方位や深度、海底からの高度などが表示され、他の計器類を見なくてもモニターを見た操縦に専念できるシステムとなっています。

本機の最大の特徴は、世界で初めて ROV に搭載されたハイビジョンカメラで、NHK と共同開発されたものです。従来カメラに比べて映像が非常に美しいため生物観察調査が比較的多く、特に中層におけるクラゲの観察をよく行いました。潜航降下中には、「ハイパードルフィン」の投光器の光にイカが集まり深さ 1,000m 付近まで一緒に潜航したことがあります。海底ではサメが接近してきて、何かに驚いたのかカメラに尾びれをぶつけられたこともあります。また、偶然にも調査終了時にイカとタコの祖先と言われている「コウモリダコ」という珍しい生物を小笠原沖で発見しました。この時は、私がパイロットとして操縦して日本で初めて生きたまま捕獲に成功しました。「コウモリダコ」の生きたままの捕獲は、世界でも数例しかありません。

その後、日本海洋事業（株）を退職してからは、水産庁に入庁しました。水産庁では、予備員として漁業調査船では「開洋丸」、「こたか丸」、漁業取締船では「白竜丸」に乗船し、漁業調査船「みずほ丸」の一等機関士、本校練習船の前「天鷹丸」の二等機関士を経て、本校の教員として着任し現在に至ります。

（水産大学校 海洋機械工学科 講師 山西 大）