

調べる船新聞

都立新島高校三年
十番 河津明希星

さまざまな調査船とその歴史

国土が狭く資源が

少ない日本にとって、周囲を囲む海は貴重な財産源となる。また、地球環境問題が注目を集める昨今で、地球表面の7割を占める海の研究は世界中で重要な課題と言えるだろう。

海洋学調査は科学技術の進歩とともに発展を続けている。海洋調査を行う船は、特殊船の内の調査船に分類されている。この新聞では主に海洋学調査船について紹介する。

調査船の起源

調査船の起源はどのようなものなのだろうか。調査船に求められる設備や頑丈さを備えた船は、探検航海の初期からあったとされている。一七六六年、王立協会が金星の太陽面通過の観測を命じ、その時に太平洋へ航海した船「エンデバー」が調査で活躍した。エンデバーは現代の調査船と同様な水路調査を含む多様な調査を実施したこともあり代表的な最初の調査船とされている。

船舶の分類の一例

船舶

- ・商船
- ・貨物船
- ・漁船
- ・軍艦
- ・特殊船

- ・練習船、調査船
- ・警備船、救難船
- ・作業用船
- ・特殊業務用船舶

| 調査船の種類 | 主な目的 |
|--------|-------------------------------|
| 水路調査船 | 水路・水深調査 |
| 海洋学調査船 | 水・大気・気候・地層などの物理的かつ科学的かつ生物学的調査 |
| 漁業調査船 | 魚群探知 |
| 海洋観測艦 | 海軍特有の海洋情報収集 |
| 極地調査船 | 極地での海洋観測砕氷・極地の観測基地への補給 |

「ちきゅう」の活動

二〇〇五年七月、海洋研究開発機構(JAMSTEC)地球深部探査センター(CDEX)の地球深部探査船(掘削船)「ちきゅう」が完成した。ちきゅうは、世界最高レベルの掘削能力(海底下七〇〇〇メートル)を持っており、国際深海科学掘削計画(IODP)の主力船とし海底の調査をしている。

ちきゅうには「巨大地震の謎の解明」「生物の起源の研究」「地層を掘り出し過去を研究」「マントルへの到達」といった四つのテーマが課せられている。ちきゅうはまだ活動中であり、全てのミッションが終了するにはまだ技術が足りない。例として、ちきゅうには優れた掘削能力があるが、マントル掘削のためには、超硬質の岩石を掘削する刃先「ビット」のデザインやその耐久性の向上など、様々な技術を進化させる必要がある。

「ちきゅう」による南海トラフ地震発生帯掘削計画

二〇〇七年九月から南海トラフ地震発生帯掘削計画を開始した。この計画は科学史上初、巨大地震が発生した地震断層に向けて掘削し、地震発生のカギとなる岩石試料を採取し、現場でのデータ観測を試みる計画だ。二〇一一年、ちきゅうは採集したコアから津波断層の活動痕を初めて発見した。この発見は一九四四年の東南海地震

の津波断層の特定に繋がった。

「ちきゅう」の特徴

ちきゅうの掘削作業は特徴的であり、掘削地点の水深に合わせて、ライザー掘削とライザーレス掘削の異なる二種類の掘削手法を使い分けている。

↓ライザー掘削とライザーレス掘削の代表的な違い

| | |
|--------------------|----------|
| ライザー掘削 | ライザーレス掘削 |
| 大深度掘削 | 低深度掘削 |
| 泥水を回収する | 泥水を回収しない |
| ドリルパイプとライザーパイプ(二重) | ドリルパイプのみ |

いろいろな海洋調査とその工夫

海洋調査船はそれぞれ、茶柱のように海上にそれが専門の調査を行う「浮く姿勢（垂直位）」をとため、その調査によってこのように回転させて設備や形態が大きく異なる。

半潜水艇

減り、長時間の調査が可能となる。

「RP-FLIP」は、アメリカのカリフォルニア州に設置されたスクリップス海洋研究所が運用している海洋調査船で、荒れた海でも安定して調査を行うために設計されている特殊な船である。航行は一般的な調査船と同じような船体の姿勢（水平位）で行われる。一方で、調査を行う際には船体を90度回転させ、茶柱のように海上に浮く姿勢（垂直位）をとる。このように回転させることで通常よりも波の影響を受ける部分が減り、長時間の調査が可能となる。



垂直位のRP-FLIP (SCRIPPS)



二つ用意された洗面台 (SCRIPPS)

空から海洋調査

二〇二一年、海上保安庁は海上保安庁初となる測量機「あおぼずく」の運用を開始した。あおぼずくは飛行中に海面へレーザー光を放射し、海底地形を面的に測定する。そうすることで測量船では進入できない浅い海域でも効率的に調査できる。あおぼずくの海岸線調査は、日本が領海や排他的経済水域を主張する大事な根拠になる。近年は中国が活発に海洋進出している現実もあるため、日本の海洋権益保全も視野に入れて測量機を導入したという。

三次元物理探査船「たんさ」

二〇一九年、三次元物理探査船「たんさ」は、日本の周辺海域に存在する石油・天然ガス資源の精細なデータを効率的に収集するため、三次元物理探査船「資源」の後継船として導入された。

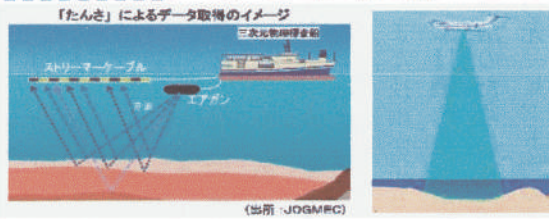
「たんさ」は、海底下の地質構造を立体的に調べる船です。具体的には、船尾に設置されたエアガンと呼ばれる装置から海底に向けて音波を放射し、海底面や地層の境界に当たって反射した音波を、船から引く張るケーブルに設置したセンサーで受振し、地下のデータを取得します。(JOGMEC ホームページより引用)

電波音波と海底調査

「あおぼずく」がレーザー光、「たんさ」が音波を用いて調査を行っているのは、電波や音波の特質が関係している。水中では光や電波は伝わりにくくなる。そのため浅い海域の海底調査は航空レーザー測深機が担っている。一方で、音波は水中でもよく伝わるため、調査船での海底調査では音波が使われている。それぞれの特性の違いにより、調査船では調査しきれない範囲の海域でも航空機で補うことができるのだ。

深い海域での海底調査の変遷

海底調査で音波が使われる以前はおもりが使われていた。船からワイヤーでおもりを下ろす「点」の測量が主流だった。その後、音波が用いられるようになったが、初めは一度に測れる範囲が狭く「線」の測量だった。さらに効率を上げるためにノーマルチビーム測深というシステムが開発され、広範囲にわたる「面」の測量が可能となった。



「たんさ」によるデータ取得のイメージ

(出所: JOGMEC)

編集後記：海洋調査は海だけではなく、地球全体の調査に貢献していることが分かった。特に海底は海と同じ面積をもつと思うとこれまでの発見は一部に過ぎないとわかり大変驚いた。今後の科学技術の発展とともに調査船の活動の幅も広がっていくだろう。

参考資料

- ・道田豊、他 (2008). 『海のなんでも小事典』. 講談社
- ・第二管区海上保安本部 (2020) 優れた視力レーザーで海を拓く「あおぼずく」～海上保安庁「初」の測量機の名前が決定!～ https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN2/topics/pdf/200911_sokuryouki.pdf
- ・JOGMEC (2019) 新しい資源調査船の就航記念式を催行～船名は「たんさ」に決定～ <http://www.jogmec.go.jp/news/release/content/300364576.pdf>
- ・EDDIE WRENN FOR MAILONLINE (2012). Look at that flipping ship! U.S. Navy celebrates research vessel's 50th year with acrobatic display. <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2171001/U-S-Navy-celebrates-research-vessels-50th-year-acrobatic-display.html> (2021-10-1)
- ・JAMSTEC 「ちきゅう」とは <https://www.jamstec.go.jp/chikyu/j/about/> (2021-10-1)