

Voice of Customer

お客さまの声

海底下の最深部に挑む 「ちきゅう」を支える 確かな技術と信頼

国立研究開発法人 海洋研究開発機構
研究プラットフォーム運用開発部門 運用部
研究航海マネジメントグループ
技術主任 前田玲奈 氏

地球深部探査船「ちきゅう」©JAMSTEC

文 部科学省所管の国立研究開発法人である「海洋研究開発機構」(JAMSTEC)は、海洋関連の研究開発や学術研究を支援する組織です。研究船や無人探査機、研究施設の運営を通じて、海洋科学技術のフロンティアに挑戦しています。今回は、JAMSTEC が保有する研究船のうち、今まで人類が到達できなかったマントルや巨大地震発生域への掘削に挑む地球深部探査船「ちきゅう」について、JAMSTEC の前田玲奈氏にお話を伺いました。

— 海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の事業内容、および前田様の業務内容について、簡単に教えてください

JAMSTECは、海洋科学技術の水準の向上を図るとともに、学術研究の発展に貢献することを目的に、海洋に関する研究開発や学術研究に対する支援業務を総合的に行っています。私が所属する運用部は、研究船舶8隻—「ちきゅう」、「かいめい」、「よこすか」、「かいいい」、「みらい」、「白鳳丸」、「新青丸」、「しんかい6500」—を管理する部門で、国内外の研究者の公募から採択されたプロジェクト実施のため、研究船のスケジュール調整、調査内容に応じた人員、機材、手法、各種手続きの確認と調整、および準備などを行います。調査期間は長いものばかりではなく、10日間や2週間といった短期

間のものもあり、調査内容に応じて最も効率的な運用スケジュールを作成します。一航海の期間は決まっていますが、ヘリデッキを有する「ちきゅう」は乗船員のヘリコプター輸送が可能のため、対象



前田玲奈氏

海域に長期間とどまって調査を行うことが可能です。滞在期間は、研究者は2か月が最長となりますが、乗組員は28日ごとに交替しながら船を維持します。

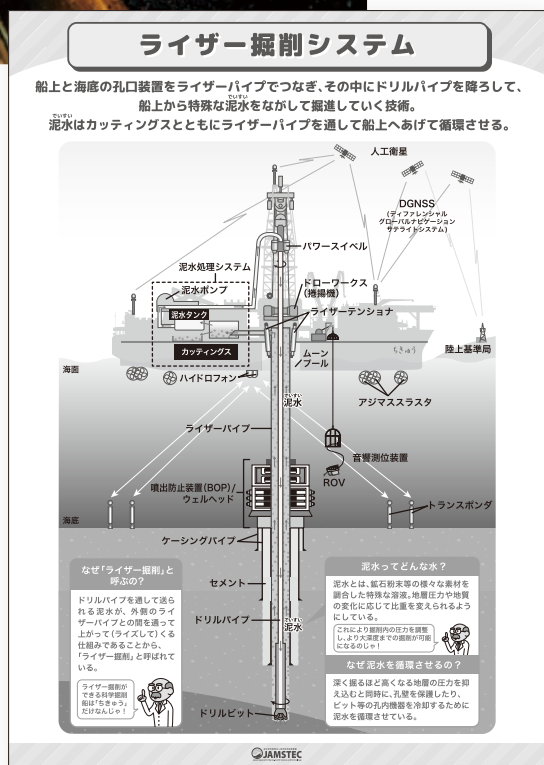
私はこれまで、「ちきゅう」だけを担当し、採択されたプロジェクトのマネジメント業務を行っていましたが、今後はすべての船舶を担当することになりました。より広範囲な分野での知識も必要となり、さらに忙しくなりそうです。

—地球深部探査船「ちきゅう」の概要を教えてください

「ちきゅう」は、全長210メートル、幅38メートル、総トン数56,752トンという巨大な科学掘削船です。現在、科学掘削を目的とした世界中の船舶の中で、「ライザー掘削」ができるのは「ちきゅう」だけです。ライザー掘削では、さまざまな素材を配合した特殊な溶液（泥水）を



噴出防止装置
©JAMSTEC/IODP



「ライザー掘削システム」概略図 ©JAMSTEC

ドリルの先から噴射することで圧力を調整しながら海底を掘り進めます。泥水はドリルで掘進するときに出る岩石の破片（カッティングス）ごと船に回収して固液分離し、固体（カッティングス）は研究素材に使用し、泥水は循環利用するので、外の環境に与える影響を最小限にとどめつつ安全で効率的な掘削を行うことができます。ちなみに「ライザー」という名前は、ドリルパイプを通して送られる泥水が、外側のライザーパイプとの間を通過して上がってくる（rise）ことに由来しています。以前は海水による圧力を利用した「ライザーレス掘削」方式のみで科学掘削が行われてきましたが、掘削深度が深くなるにつれて地中の圧力が高まり、掘削孔が崩れるおそれがあるため、海底地層を支えながら大深度掘削できるライザー掘削方式を取り入れたのです。

また「ちきゅう」は「海底下の地質サンプルを採取する」だけでなく、「採取された地質サンプルを船上で分析まで行う」ところも大きな特徴です。「ちきゅう」の船体前方に位置する居住区画には、4階建ての研究施設があります。研究施設を管理する専門の技術員が24時間体制で分析システムを維持し、地質サンプルを採取後、可能な限りすぐに分析し、信頼性が高いデータを研究者に提供します。

—現在取り組んでいるプロジェクトは何ですか？

今後30年以内に70～80%の確率で発生するとされている南海トラフ巨大地震の発生メカニズムを解明するため、2007年から約12年、16航海からなる「南海トラフ地震発生帯掘削計画」というプロジェクトがこの3月に一段落したところです。南海トラフでの地震発生メカニズムの解明を目的とした掘削は、「ちきゅう」が建造されるよりも前の1990年から始まりました。この海域は古文書により、繰り返し発生した巨大地震の年代が判明している世界唯一の場所として重要視されており、地震断層帯の直接観測・サンプル採取の実施を目指すプロジェクトとして、国際深海科学掘削計画（IODP）に提案されました。そして2005年10月にIODPの審査機関によって「ちきゅう」での最初のプロジェクトとして選ばれ、2007年に掘削が開始されました。12年間にわたり世界中の研究者が全身全霊を傾けて調査研究を進めてきましたが、今のところ地震発生のメカニズムの解明には至っていません。とはいえ、現在までの研究航海によって、プレート境界断層の地質の特性や構造、挙動は明らかになってきています。また、断層帯の微生物や水の組成についてのデータや、別の海底域での掘削データとの比較など、地震以外の分野で現在も解析している研究者もたくさんいますので、今後の結果報告を楽しみにしています。

—「ちきゅう」における、スウェージロック製品採用の背景について教えてください

水深2,500メートル、海底下7,000メートルという「ちきゅう」の最大掘削能力を発揮するには、過酷な条件下でも高い信頼性が変わらない製品が不可欠です。そこでスウェージロック製品が選ばれています。また、掘削作業時には、地層中に存在するガスや油などが噴出することがあり、これを防止する装置が海底2,000～3,000メートルの厳しい環境で稼働しています。そこにも採用されているスウェージロック製品は、乗船するプロの技術者からの信頼度も非常に高く、また研究者からのニーズにもしっかりと応えています。私たちにとって、配管はスウェージロック以外の選択肢はありません。1と1/4回転の締め付けで確実に接続できる、施工の容易性も高く評価されています。

2005年に就航した地球深部探査船「ちきゅう」。

海底下をより深く掘削するため、世界で初めてライザー掘削技術を導入した科学掘削船である。

世界最高の科学掘削能力（水深 2,500 m、海底下 7,000 m）を備え、地球内部のマントルへの到達をめざす。



All service marks and trademarks shown are owned and registered by Swagelok Company unless otherwise noted. © 2019 Nippon Swagelok FST, Inc. © 2019 Swagelok Company. www.swagelok.com NSFST-SJN2019V19 19F