

地球深部探査船「ちきゅう」は、「南海トラフ地震発生帯掘削計画」を達成するため、紀伊半島沖の熊野灘で掘削を開始した。巨大地震や津波が発生するメカニズムを解明し、変動していく地球の姿を明らかにしていくため、発生の原因となる断層を掘り、地質試料を採取し、また地震断層を現場で直に観測するもので、世界の科学史上初めての計画である。日本と米国が主導国となる多国間国際協力プロジェクト統合国際深海掘削計画 (IODP) の一環として実施されている。「ちきゅう」には世界から乗船研究者が参加し、我が国の研究者が主導する形で計画を実施している。11月15日には第1次研究航海が完了し、地震発生帯上部の応力状態などのデータが得られた。

トピックス 5 巨大地震の解明に動き始めた地球深部探査船「ちきゅう」

地球深部探査船「ちきゅう」はこれまでの試験運用を終え、「南海トラフ地震発生帯掘削計画 (略称：南海掘削)」の目標を達成するため、紀伊半島沖の熊野灘で掘削を開始した。これは、巨大地震や津波の発生するメカニズムを解明するため、また長い年月をかけて変動していく地球の姿を明らかにしていくために、これまで幾度となく巨大地震が発生してきた地震断層を掘削する試みであり、世界の科学史上初めての計画である。この計画は世界から科学者が集結し、我が国の研究者が主導して、数年にわたって実施されているものである。

また、この計画は日本と米国が主導国となる多国間国際協力プロジェクトである統合国際深海掘削計画 (IODP) の一環として実施されている。IODPは2003年10月からスタートし、現在は欧州、中国、韓国などの21カ国が参加している。日米欧がそれぞれタイプの異なる掘削船を提供し、参加各国が資金を分担している。乗船研究者数は各国の分担金に応じて構成され、「南海掘削」のステージ1 (2007年9月21日～2008年2月5日) では、共同首席研究者が日米から一名ずつ、また全期間の乗船研究者総数は、日本：21名、米国：21名、欧州：21名、中国：2名、韓国：1名である。

紀伊半島沖の熊野灘はフィリピン海プレートと大陸プレートの境界にあり、東南海地震など巨大地震の震源となることが想定されている海域である。この海洋地殻は年間約4センチの速さで大陸地殻の下にもぐりこんでいき、地震のエネルギーが蓄積していく。このようなプレート境界断層が地震発生帯となる。しかも熊野灘の地震発生帯は世界のプレート境界のなかでも比較的浅い深度にあり、「ちきゅう」の掘削可能深度である海底下6000m程度であり、研究対象という意味でも貴重な海域である。「南海掘削」はこのような地震発生の主断層や津波の発生原因となる断層などを掘りぬき、地質試料を採取することにより、また地震断層を掘削孔に挿入した測器で直接に観測することにより、断層内にある岩石と水について、圧力や物性を知り、地震発生過程にどのように作用し

ているかを解明できると考えられている。2007年度第1次研究航海は11月15日に完了し、海底下400～1400mまで掘削孔内の物理データが連続的に得られて、地震発生帯上部の応力状態や資質構造に関する情報が得られた。巨大地震発生のメカニズムが解明されることによって地震国日本の国民は大きな恩恵を受けることができるものと期待されている。

この海域は、地震発生のメカニズムを解明する科学的な研究にも、地震防災という安全安心の観点からも興味深い海域であるが、海底下の地質が複雑であるために掘削作業は困難が予想されている。フィリピン海プレートがはるか南方から運んできた地質や富士川から流れ込んだ砂泥などが長期にわたる地球史のなかで蓄積および圧縮され、しかも古い地層ほど上側にある褶曲地形となっている。このため断層によって孔内が崩落するなどの掘削リスクが想定されていた。

また、この海域は最強の海流の一つである黒潮の流域にあり、3ノット (時速約6キロ) を超え、また蛇行する流路も変動する。計画の現段階はドリルパイプによって掘削していく素掘方式である。掘削深度が大きくなるとドリルパイプが地層に押し付けられ、次第に回転しにくくなり、この方式では1800m程度が限界とされている。海底下6000mにある地震発生帯を掘りぬくため、将来、「ちきゅう」は海底石油掘削で実用されているライザー方式によって掘削する予定である。「ちきゅう」と海底を太いライザーパイプで完全につないだ状態としておき、セメント状の液体を循環させ、掘削した滓を取り除き、孔壁を保護しながら掘り進んでいく。強流による過大な力の発生を防ぐため、現時点で3ノット以下の地点を予測して掘削地点を決めなければならない。また、台風が発生した場合には、緊急に掘削作業を中止・回収・海域離脱などを行わなければならないため、掘削を確実に実行していくためには、黒潮蛇行を予測する技術や台風のシーズンを避けながら計画を進めるとともに、精度よく予測できる技術などの開発も必要である。