

国際陸上科学掘削計画(ICDP)オマーン掘削プロジェクトによる地殻-マントル境界の掘削

研究者所属・職名：新潟大学・教授

ふりがな たかざわ えいいち
氏名： 高澤 栄一

主な採択課題：
● [基盤研究\(A\)「オマーンオフィオライト陸上掘削による地殻-マントル境界の物性とモホ面の実態解明」\(2016-2019\)](#)

分野：固体地球科学関連

キーワード：国際陸上科学掘削計画、オマーンオフィオライト、地殻-マントル境界、モホ不連続面

課題

- アラビア半島の東端には「オマーンオフィオライト」と呼ばれる地層が山脈を形成している (図1)。それは約 1 億年前にテチス海で作られ、約8千万年前に陸上に乗り上げた海洋プレートの「化石」である。このオマーンオフィオライトを複数の地点で掘削する「オマーン掘削プロジェクト」が、国際陸上科学掘削計画 (ICDP)のもとで計画された。そこで本研究は、この国際プロジェクトに参画し、地殻-マントル境界相当層を貫く新たな掘削孔を提案・実行し、コア試料の岩石学・地球化学・構造地質学的解析を行うことを目標として設定した。それにより、地球科学の未解決問題であるモホ不連続面の実態に焦点を当て、地殻-マントル境界の構造と物理的特性を明らかにすることを目指す。
- さらに、上記の科学目標に加え、掘削したコアを地球深部探査船「ちきゅう」の最新設備を用いて世界の最先端研究者と学生が集中的に記載・解析するという独創的な方法を計画した。その過程を通して岩石記載と孔内検層に秀でた学生が育つように工夫した。記載・解析し得られるデータを、最先端の掘削孔内検層によるロギングデータと融合し、将来の海洋モホ不連続面の掘削に向けたキャリブレーションを行うことも計画した。

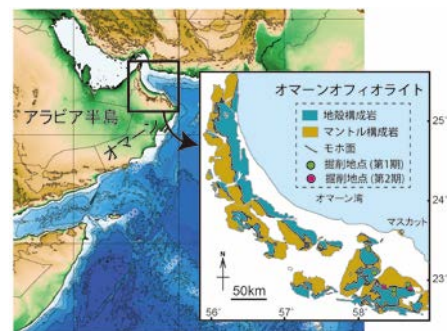


図1 オマーンオフィオライトのアラビア半島における位置図および地殻・マントル構成岩の分布

国際陸上科学掘削計画(ICDP)オマーン掘削プロジェクトによる地殻-マントル境界の掘削

研究成果

- 本研究の主要なターゲットであるマントル-地殻境界の掘削地点を、オマーン的首都マスカットから80km南方に位置するワディ・タイン岩体に決定した(図2)。掘削はICDPオマーン掘削の第2期にあたる平成29年11月~平成30年3月に実施した。
- コア掘削はCM1A孔(400m)とCM2B孔(300m)の2カ所で行った(図3および図4)。途中、破碎帯もありたびたび難航したが、最終的にほぼ100%の回収率を達成した。とくにCM1A孔は下部地殻の層状ガブロから地殻-マントル遷移帯を貫き、マントル最上部のハルツバージャイト層に到達することに成功した。さらにCM1A孔とCM2B孔を別途掘削し、最新の検層ツールによる孔内検層を実施した。
- 本研究の掘削によって採取したコア試料はオマーンから清水港の地球深部探査船「ちきゅう」に輸送し、2017年7月から2ヶ月間、船上の機材を利用して、コアの記載と解析を行った。ちきゅう船上で火成岩や変成岩のコアを扱うのは初めてであったため、コアを解析する手法も含めて検討を行った。この試みは将来の海洋モホ面掘削にむけて非常に貴重な経験となった。
- コアの詳細な化学分析によって、マントル最上部のハルツバージャイト層に軽希土類元素などの微量元素が濃集している様子が明るみになった。これは海嶺下で海洋地殻を形成されるときに、マントルを上昇してきたメルトがマントル最上部付近で活発に反応していたことを示している。

図2 オマーンオフィオライト南部地域の地質図と各掘削地点

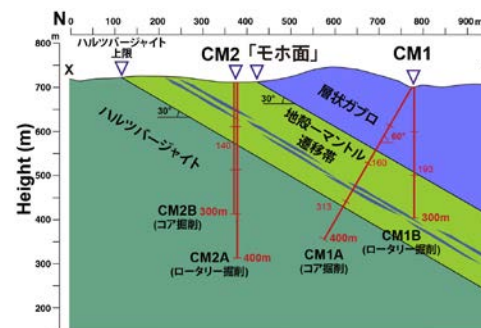
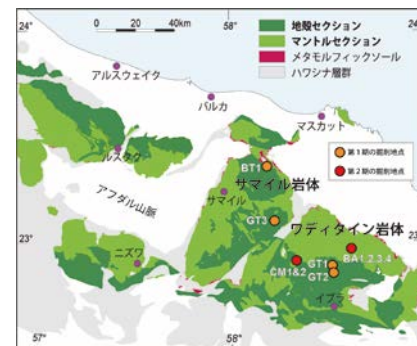


図3 CMサイト周辺の断面図と掘削孔の位置

今後の展望

- 地球深部探査船「ちきゅう」船上におけるコア記載で得られたデータと孔内物理検層で得られたデータおよびプロジェクトに参加した科学者自身で分析したデータの総合化は今後の課題である。これらの総合化によって、海洋地殻-マントル境界付近の物性を明らかにし、モホ不連続面との対応関係を明らかにしていくことが求められる。また、地殻-マントル遷移帯の形成プロセスの検討と、熱水による変質プロセスの実態を明らかにしていくことも重要である。

図4 CM掘削地点の遠景

