

室戸沖南海トラフ ACORK 孔内間隙水圧から推定した潮汐応答と有効応力

○木下正高・熊谷英憲 (JAMSTEC), Keir Becker (マイアミ大)・Earl Davis (カナダ地質調査所)

2012年11月に実施された KR12-17 航海の目的は、室戸沖南海トラフ先端部において、巨大地震準備過程における弾性・水理特性を理解するために、断層およびその付近の2か所に設置された孔内間隙水圧観測所 (ACORK) によるモニタリングを継続し、データ取得・保守作業を行うことである。

掘削孔内長期水理学的モニタリング装置 (ACORK) は、これまで10年にわたって連続した間隙圧データを記録することに成功している。本航海ではこれを引き継いで、データ取得を継続して行った。このことにより、ACORK による連続観測データを、11年あまりの期間途切れることなく取得することに成功した。

11月4日から8日まで、5日間で5潜航が予定され、天候に恵まれたこともあって全潜航を実施することができた。582、586潜航では、付加体先端部のデコルマまで到達している掘削孔 808I に設置された ACORK での作業を実施した。まず1年間のデータを取得したのち、孔口に設置したブリッジプラグに取り付けられている採水口 (バルブは閉じた状態) に、新型の圧力データロガーを取り付ける作業を実施した。この圧力は、ACORK のケーシング内部の圧力をモニターするものであるが、接続直後にわずかだが確実に圧力が上昇していた。ブリッジプラグによる孔内シールが閉じていることを示すものである。

583、584、585潜航では、808の沖合10マイルのところ、南海トラフのトラフ底 (1173孔) に設置された ACORK での作業を行った。延長ケーブルと外部電池のモジュールを設置したが、残念ながら通信が確認できなかったため、やむを得ず回収した。なおデータ回収には成功した。

昨年度までの観測で、地震時に間隙水圧が異常変化を示すことが分かっていた。すなわち、2003年7月に室戸沖で発生した VLF (超低周波地震 Davis et al., 2006 EPSL) や、2004年紀伊半島沖地震 (Davis et al., 2009 EPS) 時に顕著であり、また3.11東北地震時にも出現していた。10日異常継続し、最大100kPaを超えるこのような異常がなぜ起きるのか、そのメカニズム解明のためには、まず計測系自体の特性を正確に把握することが必須である。

そのために、まず海洋潮汐に対する孔内圧力応答を詳細にチェックすることが必要である。11年間の潮汐応答を、振幅と位相の両方について調べたところ、時間とともに振幅が減少していることが観測された。位相については、時間とともに徐々に遅れるものはいくつかみられたが、一方で時間とともに位相が進み、途中で海底での潮汐位相よりも先行するという現象が観測された。このような異常は、おそらく ACORK のケーシングと掘削孔の隙間に掘屑が堆積する過程で発生したと思われるが、なぜ位相が徐々に「進む」のか、現在解析中である。

また、間隙水圧の絶対値についても重要な目的である。現在のところ、既往研究から予測される、デコルマ面上での数MPaという間隙水圧異常は認められず、せいぜい100kPa程度の間隙水圧異常と考えられる。ただし、デコルマを貫通して設置された ACORK は、設置時の不具合から孔口がずっとオープンなままであり、もしかしたら11年間にデコルマから水が排出されたために、間隙水圧異常が消滅したのかもしれない。この点も現在解析中である。