

1. 2. 3 東北地方太平洋沖地震調査掘削

(1) 目的

海溝型巨大地震は、プレートの沈み込みがある程度の深度まで達した領域(固着領域)における応力の蓄積・解放により生じ、海洋プレートの沈み込み開始地点である海溝軸付近では、地震動を発生させるほどの応力の蓄積は生じないと考えられてきた。しかし、東北地方太平洋沖地震では、地震の発生源と推定される断層が海溝軸まで及んでいること等、従来の考え方では理解しがたい現象が確認された。このため、海溝軸付近のプレート境界断層を掘削し、地震時に発生した摩擦熱量の解析等によって断層面の摩擦特性を把握する。これにより、巨大津波を発生させた海溝軸付近でのプレート境界断層の滑りのメカニズムを解明する。

また、海溝軸付近での断層の滑りは、東北沖だけでなく他の海溝型巨大地震発生域でも起こりうることから、本研究で得られる知見を東海・東南海・南海地震等に係るプレート境界断層の滑り量シミュレーションに活用する。

(2) 実施内容:平成 24 年 4~5 月及び同年 7 月

水深 6,889.5m の海溝軸付近の海底からプレート境界断層に到達する海底下 850.5m までの物理検層を行うとともに、海底下 648m~845m の区間でプレート境界断層を含むコア試料を採取した。また、掘削孔内に観測装置(温度計)を設置し、地震による断層面の摩擦熱で上昇した地層温度の変化を平成 24 年 7 月から平成 25 年 4 月まで連続計測する。

なお、摩擦熱により上昇した断層面の温度は地震発生後約 2 年で周囲の地層温度との差がなくなり解析が困難となる。海溝型巨大地震において地震発生後早期にプレート境界断層の温度計測を実施することは世界で初めての試みである。

(3) 科学的成果

① 海溝軸付近の地層における地震発生前後の応力状態変化の実証(図 16)

物理検層データを解析し、応力の作用によるボアホールブレイクアウト(掘削孔壁のひび状の局所的な崩壊)の方向や幅から、海溝軸付近の地層内の応力状態が伸張場であることを明らかにした。これは、震災前はプレートの沈み込みに伴う圧縮場であったと考えられる海溝軸付近の地層の応力状態が、地震発生時に応力の解放が生じ伸張場に変化したことを示すものである。すなわち、従来地震のエネルギーを蓄積せず地震性滑りが発生しないと考えられていた海溝軸付近の断層においても、エネルギーを蓄積し大きな滑りが発生し得るということを世界で初めて科学的に裏付けるものとなった(図 17)。

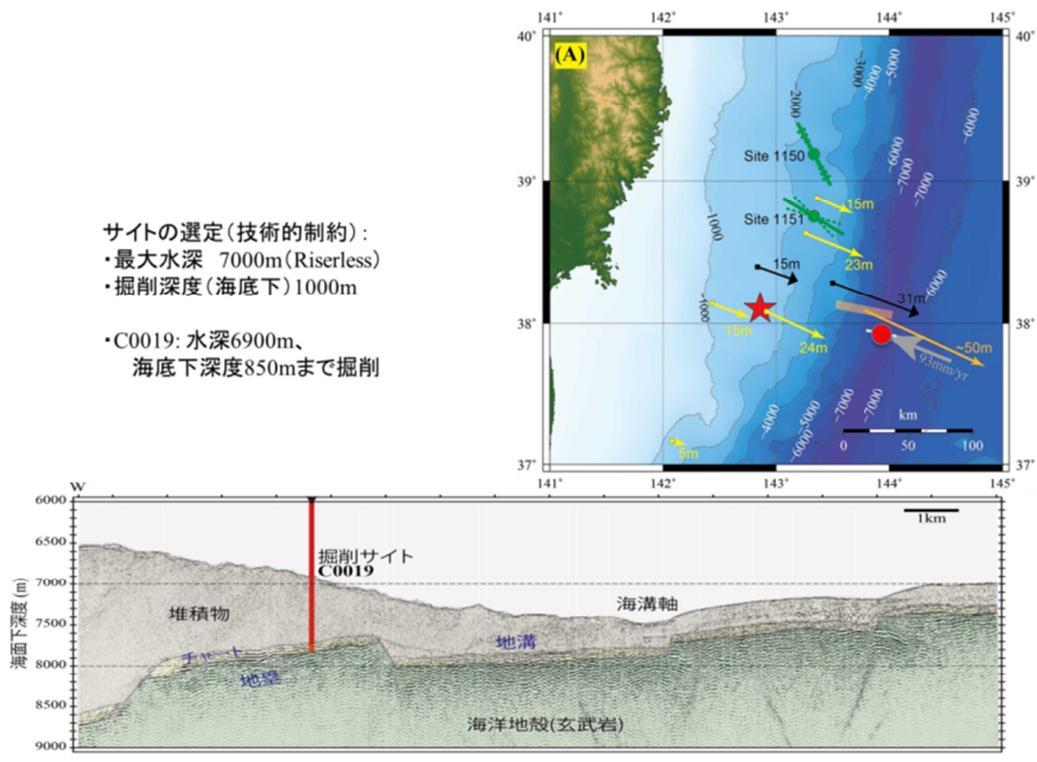


図 16 東北地方太平洋沖地震の震央(上段星印)と掘削地点の地質構造断面(下段)

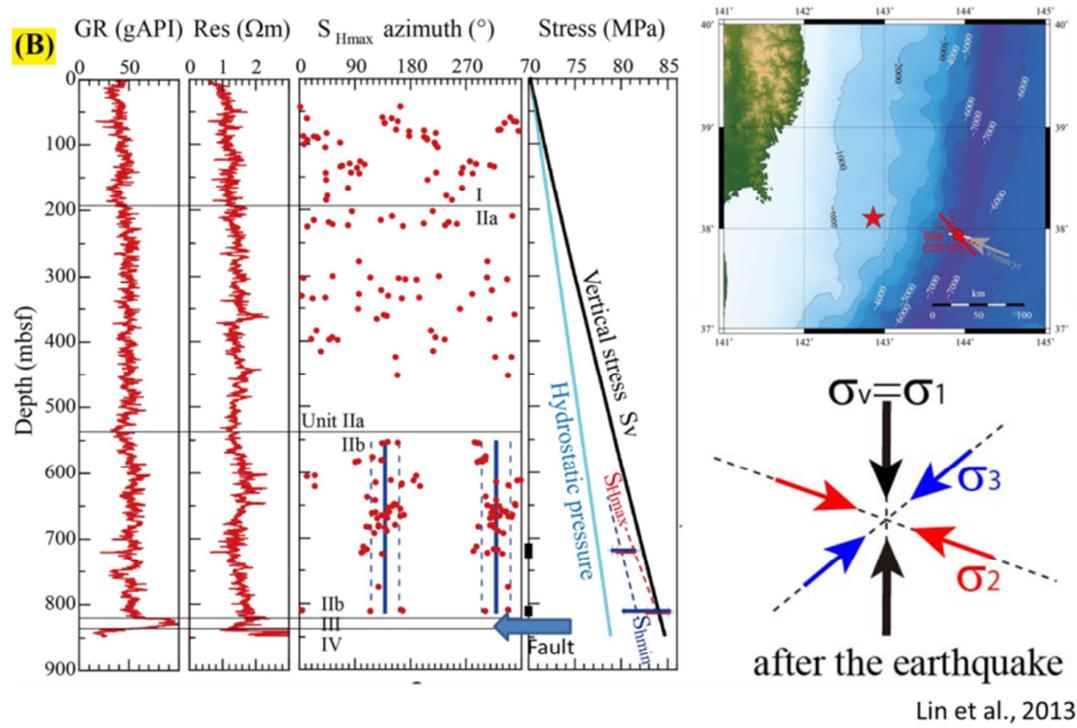


図 17 孔内計測データの解析結果