

水圧破碎によって誘発された微小地震の応力降下量の時空間変化 Spatio-Temporal Variation of Stress Drop Observed at Carthage Cotton Valley Gas Field, Texas

飯田 周平^{1*}; 金 亜伊¹
IIDA, Shuhei^{1*}; KIM, Ahyi¹

¹ 横浜市立大学
¹Yokohama City University

シェールガス開発では水圧破碎技術が一般的に用いられる。水圧破碎によって誘発される微小な地震は付近に設置された観測井を通して常時モニタリングされている。これらの誘発地震の発生メカニズムを解明することは注入される流体とフラクチャーの成長を関係づける上で非常に重要である。近年の水圧破碎実験現場などで誘発地震の発震機構の研究がいくつかなされているが（例えば、Horalek et al., 2010 ; Sileny et al., 2009）、ダブルカップルのみで説明できるものから、体積変化を示唆する非ダブルカップル成分を有意に含む例まで、水圧破碎の条件の違いから結果は一様ではない。これらの発震機構の解析を困難にしている原因は、実際の開発現場においてはコストの関係上多数の観測井を設置する事ができず、発震機構の推定に必要な多方位からの観測が行えないこと、また地震のマグニチュードが微小（主に-1以下）であるために良好な波形を得ることが難しい事等が挙げられる。本研究ではこれらの困難を克服するために経験的グリーン関数を用いて応力降下量を求める事により、誘発地震の震源特性について考察した。解析には1997年アメリカ合衆国テキサス州東部に位置するガス開発地域（Cotton Valley）で行われた水圧破碎実験のデータを使用した。実験では5回に分けて異なる種類の流体が深さ約2.6 km から2.9 km に注入され、約2500個の震源がRutledge and Phillips (2003)によって再決定されている。本研究ではそれらの地震から大小のペアを探せる地震に限り応力降下量を見積り、その時空間的な変化、特に観測井の圧力、流体の注入量などとの相関を調べ誘発地震のメカニズムについて考察する。

キーワード: 応力降下量, 水圧破碎, 誘発地震, 間隙水圧
Keywords: Stress Drop, Hydraulic Fracturing, Induced Seismicity, Pore Pressure