

卒業レポート

相似地震から明らかになったサンアンドレアス断層の 非地震的滑りの時空間的分布

Fault Slip Rates at Depth from Recurrence Intervals of Repeating
Microearthquakes , by R. M. Nadeau and T. V. McEvilly, Science, Vol. 285,
718-721, 1999. 他

東北大学理学部宇宙地球物理学科

玉野 喜久

平成 14 年

要 旨

地震の発生過程についての理解を深めるためには、断層の非地震的な滑りの研究が重要であると考えられます。近年、この分野の研究は、GPS 地殻変動観測技術の開発などによって著しい進展を見せていますが、地表面で得られる測地学的データに限られた解析手法には、おのずとその限界があると考えられます。本研究では、Nadeau や McEvilly らが、高感度地震観測網のデータに基づいて、カリフォルニアのパークフィールドのサンアンドレアス断層で行った、ユニークな非地震的滑りの研究について紹介します。

パークフィールド地域の地殻上部においては、サンアンドレアス断層の近傍で定常的な地震活動がみられます。解析には、同地域の高感度地震観測網で 1987～1998 年に収録された地震速度波形データを用います。

微小地震には、空間的にまとまって発生する性質が見られます。震源決定と波形の相互相関解析から、ほぼ同じ場所で発生する地震の波形が著しく似ている（相似地震）ことが確かめられます。論文では、相関係数が 0.98 以上のイベントのまとまりをクラスター地震と呼んでいます。クラスター地震は、その大きさと発生時間間隔がほぼ一定である特徴をもっています。著者は、サンアンドレアス断層において微小地震として地震的に滑るのはごく限られた部分のみであると考えました。その他の大部分は非地震的に滑っており、その影響による歪みの蓄積によって、この固着している部分が繰り返し滑ってクラスター地震が発生しているという解釈です。著者は、この前提で断層面上の非地震的な滑りを推定する解析手法を提案しました。深さが 5km よりも浅

いクラスター地震を用いた測定では、測地学的データから得られた結果とよく一致することが確かめられました。

この解析手法を用いて、1987～1998年の期間のパークフィールドにおけるサンアンドレアス断層の非地震的な滑り速度を推定すると、その大きさが時空間的に変化していることが明らかになりました。非地震的な滑り速度の増大した場所が北西の浅部に現れ、東の深部へ移り、それから同じ場所の浅部に移り、やがて南東に移っていく現象が見つかりました。また、地震活動が活発化した1992年から1996年の期間には、その領域で非地震的な滑り速度の増大があったことも分かりました。このような非地震的滑りの時空間変化は従来の測地学的な計測からは検出が難しく相似地震を用いた解析によって初めて明らかにされました。