

GNSS 観測による地表変位から推定したクーロン応力変化 (Δ CFS)

西村卓也

京都大学防災研究所

概要

大地震が発生したときに周囲の断層にどのような影響を与えるかを評価する指標として、クーロン応力変化 (Δ CFS) がある。本研究では、GNSS 観測点における地表変位から直接 Δ CFS を計算する手法(上田・高橋, 2005)を内陸活断層の Δ CFS の計算に適用した。この手法では水平面にかかる応力変化がないことと、フックの法則で表される歪と応力の線形関係を仮定している。まず、この手法の有効性を検討するために、2003 年十勝沖地震と 2016 年熊本地震の事例について、従来の半無限弾性体と震源断層モデルから計算する手法との Δ CFS 分布の比較を行った。深さ 10km での Δ CFS 分布は、震源断層から離れた場所であれば、地表変位から計算しても従来の手法での計算結果と概ね整合的であった。しかし、震源断層周辺では分布は異なっており、従来の手法で計算することが必要であることがわかった。

次に、この手法を西日本の活断層に適用し、地震本部で長期評価されている主要活断層と最近発生した内陸地震の震源断層における 1996-2017 年の Δ CFS を計算した。2016 年熊本地震などの 5 つの内陸部で発生した地震については、震源断層モデルを用いた従来の方法で計算した。計算対象の 21 年間に、多くの活断層において Δ CFS は数十 KPa 程度増加し、特に九州の活断層での増加量が大きいことがわかった。2000 年鳥取県西部地震、2016 年熊本地震、2016 年鳥取県中地震の震源断層では、当然の結果ではあるが、地震の直前まで Δ CFS が増加し、ピークに達したところで地震が発生して、地震の応力降下によって Δ CFS が減少した。また、2011 年東北地方太平洋沖地震の地震時以降には、2016 年鳥取県中部地震の震源断層や有馬-高槻断層帯などの断層において、 Δ CFS の増加率が加速したという結果が得られた。本研究の計算手法は、内陸地震活動に関する情報に、現在進行中の地殻変動を反映させる 1 つの試みであり、このような情報を公開することにより、社会に対して地震に対する心構えを喚起させる一助になれば幸いである。

参考文献

Nishimura, T. (2018), A trial application of geodetic data for inland fault assessment - Coulomb stress changes estimated from GNSS surface displacements, J. Disaster Res., in press