

発表者：齊藤一真

タイトル：

An investigation into the remote triggering of the Oita earthquake by the 2016 Mw 7.0 Kumamoto earthquake using full wavefield simulation

著者：Masatoshi Miyazawa

雑誌名：Earth, Planets and Space (2016) 68:205 DOI 10.1186/s40623-016-0585-z

要旨：

大きな地震が発生すると、同一断層面内で余震が発生するだけでなく、別の断層で地震が誘発されることがある。このような誘発地震の発生過程は、断層がずれることで地下の応力状態が変化する静的応力変化と、地震波が通過することで地下の応力状態が変化する動的応力変化の2つの原因が考えられている。2016年4月16日に発生した熊本地震では、本震の地震波の通過によって震源の北東80kmという比較的遠い地点でマグニチュード約5.9の大きな誘発地震が発生した。通常、遠地で誘発される地震のマグニチュードは小さいので、今回の誘発地震は規模の大きい地震の誘発過程についての理解を深める意義がある。

本論文では、誘発地震の断層のパラメータを求めた後に、表面波と実体波を考慮した波動伝播のシミュレーションによって熊本地震の地震波の通過中の応力の変化を推定した。この手法の利点は、近地・遠地両方の応力の時間変化を同時に考慮できること、三次元不均質構造を考慮した応力テンソルを直接計算で得られることである。この結果、地震波の通過によるクーロン応力変化量は750kPaと求められた。この値は静的応力変化のオーダーを一桁上回っており動的応力変化が地震の誘発において重要な役割を果たした可能性が高い。議論として、誘発地震の余震が1か月以内に静穏化したことから、誘発地震が起きた際の地下の応力状態は破壊に近い状態だったのではなく、地震波の通過による応力変化が十分大きかったことが誘発地震の発生につながった可能性を指摘している。

発表者：不破智志

Title: The signature of depth-dependent viscosity structure in post-seismic deformation

Authors: T. Yamasaki and G.A. Houseman

Journal: Geophysical Journal International, (2012) 190, 769-784

doi: 10.1111/j.1365-246X.2012.05534.x

要旨

一般的に M7 以上の地震の後には、余効変動と呼ばれる地殻変動が発生することが知られている。余効変動は余効すべりや粘弾性緩和、間隙弾性反発などの要因により発生した地殻変動の足し合わせであると考えられている。各要因のうち、粘弾性緩和による変動成分を正確に評価するためには地下構造の推定が必要である。弾性層の下に一樣な粘性を持ったマクスウェル粘弾性体を仮定した地下構造(constant uniform viscosity [UNV])を想定した場合、実際に観測される余効変動と比較すると緩和時間のタイムスケールが大きく異なることが知られている。先行研究ではその差を説明する為に様々な地下構造を仮定した場合のモデルが提唱されており、粘弾性緩和を正確に説明するには空間的に変化する粘性構造をモデルに組み込むことが必要と考えられるようになってきている。そこで本研究では深さにより指数関数的に減少する粘性構造(depth-dependent viscosity [DDV])を仮定し、三次元有限要素法を用いて横ずれ断層発生に伴う粘弾性緩和をモデリングして、深さによって異なる粘性を持った地殻が粘弾性緩和に与える影響を評価した。その結果、任意の観測点における DDV モデルでの変位時系列は、適当な UNV モデルによって導かれる変位時系列によく合致する事が示され、その残差は断層と観測点間の距離、DDV モデルの深さ方向の粘性勾配および断層の形状に依存する事が示された。また、任意の観測点毎の DDV モデルでの変位時系列と UNV モデルの変位時系列の残差が最も小さくなるように求められた UNV モデルの粘性率を η_u として、これを見かけ上の粘性率とすると、見かけ上の粘性率 η_u は距離に伴って減少していることが示され、この減少する直線の傾きから深さ方向の粘性勾配が求められることも示された。このことは余効変動のデータを解析することにより地殻の垂直方向の粘性構造を推測し得るということを示している。

発表者 谷岡勇一郎

タイトル Did a submarine landslide contribute to the 2010 Tohoku tsunami?

雑誌 Marine Geology (2014)

著者 David R. Tapoin et al.

2011年東北地方太平洋地震によって発生した津波については、すでに多くの研究によって断層のすべり量分布によって説明できるとされている。しかし、下記の3点については将来の研究が期待されるとされてきた。(1) 沿岸での最大40mの津波はモデルでは説明できていない。(2) GPS津波計やDRAT21418で観測された短波長津波の到達時刻や分散性が再現できていない。(3) 津波から推定される破壊の中心がGCMTで推定された中心からと60km程度ずれている。本論文では地震のすべりによる海底変動に加えて海底地すべりによる津波の励起があったことを提唱する。地すべりを提唱する場所では海底地形調査により地震前後で10m以上の海底地形変化があったことが確認されている。海底地すべりと地震による津波の両方を津波数値計算により再現したところ、短周期波形を含めて記録が再現できることが分かった。本研究により、津波ハザードを見積もる上で海底地すべりによる津波の重要性が確認された。