

地震・火山活動の相関とトリガリング(第4年次)

実施期間 平成13年度～平成17年度
地理地殻活動研究センター
地殻変動研究室 西村 卓也

1. はじめに

歴史的に複数の大地震や火山活動が時空間的に近接して発生した例は多い。トリガリングとは、時間的に先行した現象（地震や噴火）が、次に起きた現象を誘発する事を言う。このような因果関係については、最初に発生した地震もしくはマグマだまりの変動が周囲の応力場を変化させ、別の地震の断層やマグマだまりへの刺激となって、地震の発生や噴火にいたるというメカニズムが提唱されている。本研究は、歴史的に知られた様々な事象について静的応力変化の計算を行い、その統計的性質を見出す事を目的とする。

2. 研究内容

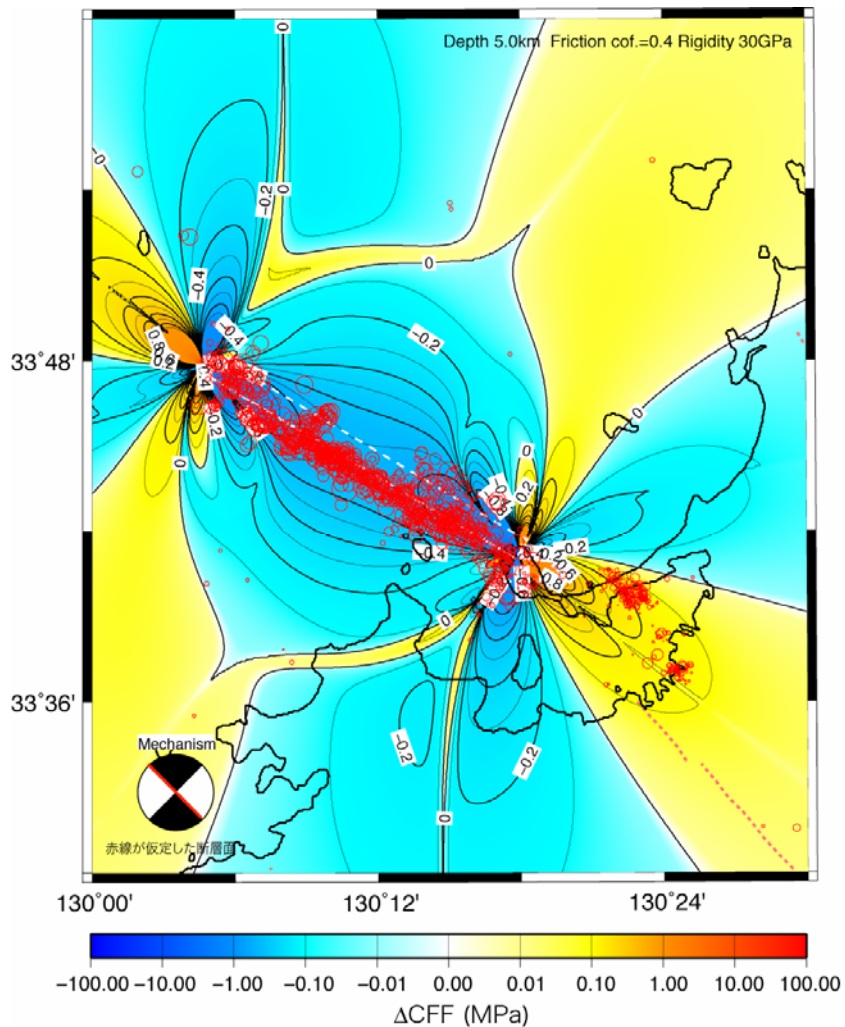
本研究の第4年次として、地殻を従来の半無限弾性体から深さに依存した弾性定数を持つ二次元構造として扱い、任意の場所での応力変化を計算できるプログラムの開発を行った。地震と火山間の応力変化については実施できなかったが、地震同士のトリガリングを検討するために、2005年3月に発生した福岡県西方沖の地震($M_{JMA}7.0$)と警固断層の関係や2003年十勝沖地震($M_{JMA}8.1$)と2004年12月に発生した釧路沖の地震($M_{JMA}7.1$)の関係について、応力変化の計算を行った。

3. 得られた成果

2005年3月20日に福岡県玄海島付近を震源とするM7.0の地震が発生した。震源の深さは、約9kmと浅く、未発見の海底下の活断層が動いて発生したものと考えられている。この地震のほぼ延長線上には、地震と同じ左横ずれのセンスを持つ警固断層と呼ばれる活断層が見つかっている。警固断層は福岡市の中心部を通っていることもあり、地震による断層への影響が懸念されている。国土地理院による地殻変動データから推定した矩形断層モデルを用いて、深さ10kmでのクーロン応力変化を計算したものを図-1に示す。警固断層では応力の増加域となり、2005年3月の地震により警固断層のすべりを加速させるような働きを及ぼす事がわかった。また、博多湾内で本震断層面からやや離れた余震群が見られるが、その発生領域は本震による応力増加が0.1MPaを超える領域とほぼ対応していることがわかった。

4. 結論

近年発生した地震による周囲への応力変化を計算し、余震の発生領域と応力増加域に良い対応を見出した。今後は、本年度開発した応力変化計算プログラムを用いて、2004年スマトラ島沖の巨大地震とスマトラ島の火山活動の活発化などについてのモデル計算を行っていく予定である。



等値線間隔は、0.1MPa. 余震分布は気象庁一元化震源(3/20-29)による.

図-1 2005年3月20日の福岡県西方沖の地震によるクーロン破壊応力の変化(ΔCFF). 剛性率は30GPa, 摩擦係数は0.4として計算した. CFFを計算した断層のメカニズム解(警固断層を想定)を震源球の赤線で示す. 本震断層からやや離れた博多湾内での余震のクラスターは, 0.1MPa以上の応力増加域と対応している.