

IRIS ネットワークの長周期地震計記録を用いたスロースリップイベントの検出の試み

Detection of slow slip events using long period seismic records of IRIS

井戸 悠[1]; 川崎 一朗[2]; 見野 和夫[3]; 小笠原 宏[4]

Yutaka Ido[1]; Ichiro Kawasaki[2]; Kazuo Mino[3]; Hiroshi Ogasawara[4]

[1] 京大・理・地球惑星; [2] 京大・防災研・予知セ; [3] 立命館大・理工; [4] 立命大・理工

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ; [2] RCEP, DPRI; [3] Fac. Sci. Engr., Ritsumeikan Univ.; [4] RitsumeiUniv.

はじめに

スロースリップイベントについては現在までに様々な研究がなされてきた。例えば、Kanamori(1976)は、1967年と1974年に起こったMs6.5とMs6.9の2つの北大西洋ギブス断裂帯の地震(mbとMsが1以上異なる)を解析し、すべり速度が通常の地震より1桁小さく約20cm/s程度であることを示した。Shearer(1994)はIDAネットワークの重力計記録を独自のフィルタ処理し、1981~1990年の9年間で32個の地震カタログに掲載されていないイベントを検出した。ほとんど震源は、海嶺、海溝、トランスフォーム断層上の地震であった。本研究では、1990年代に、質、量ともに急速に向上したIRISネットワークの地震計記録を用いて、スロースリップイベントの検出を改めて試みる。

未知イベントの検出と震源の推定

この研究では、1999年1年間のIRIS/IDAネットワークのSTS地震計記録を用いた。まず、原記録を25-50秒、50-100秒、100-200秒、200-400秒のバンドパスフィルタに通し、USGS地震カタログに登録されていないにもかかわらず、長周期バンドパス記録上に地震動が励起されているものを探した。その結果、原記録では地震波らしきものが認識できないが長周期の表面波が明瞭に認識できる、3月22日と8月29日に発生した未登録のイベントを検出した。この2つのイベントの表面波波形はIRIS/IDAの全ての観測点で視認することができた。

震源の推定

次に、第ゼロ近似として、震源を地表にあると仮定して、0.1度ごとに震央のグリッドサーチを行った。決めるべきパラメーターは、緯度、経度、群速度、震源時の4つである。群速度は3.8km/秒-4.0km/秒の間に限った。その結果、3月22日のイベントの震源は南太平洋海嶺(55.9S,146.7W)、8月29日のイベントは南極海嶺(63.6S,176,6W)に決まった。

メカニズムと震源の推定

周期50秒から100秒のバンドパス波形と合成波形によるフィッティングによりメカニズムを推定した。地球モデルは、1066A(Gilbert and Dzwinski,1975)である。理論波形の計算プログラムは上垣内(1998)のものを用いた。走向、傾き、すべり角、モーメントの4つのフリーパラメーターに加え、緯度と経度も再決定した。その結果、3月22日と8月29日の震源は(57.5S,144.7W)と(64.6S,178.5W)、メカニズムは(走向、傾き、すべり角)=(300,80,20)と(315,70,20)、モーメントは 8.0×10^{17} と 3.8×10^{17} Nm、Mwは5.8と5.7となった。

まとめと考察

1999年の1年間でスロースリップイベントと思われる2つの未知イベントを検出し、その震源は共に海嶺に決まった。メカニズムは、ほぼ垂直横ずれ断層である。Harvard CMT地震カタログによると、海嶺とトランスフォーム断層で起こる地震は全体的傾向としてMwに比べてmbが小さい。これは海嶺で起こる地震は実体波を励起しにくいことを示しており、本研究で検出されたイベントはこれのもっとも極端な例である。