

SCG060-21

会場:302

時間:5月25日 15:15-15:30

## 2008年岩手・宮城内陸地震の余震中の高周波・低周波地震の震源分布 Spatial distribution of high- and low-frequency earthquakes among the aftershocks of the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake

小菅 正裕<sup>1\*</sup>, 2008年岩手・宮城内陸地震合同余震観測グループ<sup>2</sup>

Masahiro Kosuga<sup>1\*</sup>, The group for the aftershock observations of the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 弘前大学理工学研究科, <sup>2</sup> 岩手・宮城内陸地震合同余震観測グループ

<sup>1</sup> Graduate School of Science & Technology, <sup>2</sup> GIMNE2008

### 1. はじめに

低周波地震には大規模地震の余震として発生するものがある。低周波振動の起源が震源にあれば応力降下量が小さいことを意味し、震源に働く応力や断層の摩擦係数が小さいことなどが考えられる。摩擦係数の低下は間隙水圧の増加によってもたらされるので、それには地殻流体が関与している可能性がある。2008年岩手・宮城内陸地震の余震中にも低周波地震が含まれていることが報告されているが、抜き取り的な調査に留まっているので、合同余震観測グループによる長期間の観測データを用いて系統的な調査を実施した。

### 2. データ・方法

解析には合同余震観測グループによる観測波形と検測値を用いた。対象期間は2008年6月15日から9月30日までである。3000個以上の地震に対して、59観測点でのP波・S波・コーダ波部分のスペクトル振幅が最大となる周波数(ピーク周波数)を用いて低周波地震の抽出を行った。ピーク周波数は震源距離と地震のマグニチュードに依存するので、まず、ピーク周波数の対数と震源距離の関係を1次関数で近似して、震源距離が0の場合の周波数を求めた。次に、その周波数の対数とマグニチュードの関係も1次関数で近似し、回帰式からの周波数偏差を実体波とコーダ波について求めた。

実体波とコーダ波の周波数偏差には明瞭な相関が見られ、実体波が低周波の地震ではコーダ波も低周波であることがわかった。そこで、横軸に実体波の周波数偏差、縦軸にコーダ波の周波数偏差をとった散布図において、第一象限の地震は高周波の地震、第三象限の地震は低周波の地震と分類した。ただし、周波数偏差の標準偏差内の地震は「標準的」と見なした。なお、数は少ないが第四象限に分布する地震もあり、これは、実体波は低周波ではないがコーダ波が低周波の地震として分類した。

### 3. 高周波及び低周波地震の空間分布

高周波地震と低周波地震の分布を比較すると、高周波地震の発生が多い地域では低周波地震の発生は少ないことがわかった。特に、本震断層の南側東部での低周波地震の発生はほとんど見られない。断面図で見ると、低周波地震は震源の深さ方向への広がりの中では相対的に浅い部分に分布する。以上のことから、高周波地震と低周波地震は明瞭に棲み分けて分布することが明らかになった。

低周波地震が最も集中的に発生しているのは、余震域の最南端の、鳴子火山の北東領域の浅部である。この領域は、鮮新世から更新世前期に活動した珪長質大規模カルデラ領域とよく対応する。同様なカルデラは栗駒山南部にも広がっており、やはり低周波地震分布域と対応する。また、火山地域である栗駒山北部及び焼石岳周辺も低周波地震発生域となっていることから、低周波地震は高温領域において発生していると見ることができる。高温領域においては流動変形が進みやすいため高応力降下量の地震は発生しにくいと考えられる。

低周波地震は余震域北端部にも広く分布する。岩手・宮城内陸地震では本震後の余効変動がGPSにより観測されており、地震時すべりを生じた断層とは別の断層(例えば出店断層)での非地震性すべりによると考えられている。低周波地震は、Inuma et al. (2009) が推定した非地震性すべり域の西側深部に位置し、さらにその南西深部延長では高周波地震が発生している。非地震性すべりは間隙水圧の上昇によってもたらされた可能性がある。地震時すべりを生じた断層とその浅部延長にかけて、高周波地震の発生域、低周波地震の発生域、非地震性すべり域へと系統的に移り変わることは、上載圧の減少と間隙水圧の増加を反映しているように見え、地殻流体の実態解明の観点からも極めて興味深い。

### 4. まとめ

2008年岩手・宮城内陸地震の合同余震観測データを用い、高周波地震と低周波地震の空間分布の特徴を調べた。高周波の地震は主に本震の震源域の相対的に深部に分布する。低周波地震の一部は、栗駒山などの火山の周辺及びカルデラ内に分布し、高温領域で発生していると考えられる。また、余震域北端部で発生した低周波地震は非地震性すべりを生じた断層の深部に分布し、その発生に地殻流体が関与していることが示唆される。

キーワード: 低周波地震, 余震, 岩手・宮城内陸地震, 地殻流体

Keywords: low-frequency earthquakes, aftershocks, Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake, geofluid