

全国で見つかったいくつかの固有地震的地震活動

Some Characteristic Small-earthquake Sequences in Japan

中村 雅基^{1*}, 今村翔太¹, 溜淵功史¹, 山田安之¹, 高木康伸¹, 石垣祐三¹, 前田憲二², 岡田正実²

Masaki Nakamura^{1*}, Shota Imamura¹, Koji Tamaribuchi¹, Yasuyuki Yamada¹,
Yasunobu Takagi¹, Yuzo Ishigaki¹, Kenji Maeda², Masami Okada²

¹気象庁, ²気象研究所

¹JMA, ²MRI

Matsuzawa et al. (2002)は、釜石沖でM4.9の地震が準周期的に発生する固有地震的地震活動を見出した。我々は、この活動と同様の、同程度の規模の地震が準周期的に発生する地震活動について抽出を行った(気象庁, 2010)。これまでに、種市沖(M6.1とM6.0; 気象庁, 2009a)、いわき沖(M5.7; 気象庁, 2009a)、千葉県北西部(M6.1; 気象庁, 2006)、沖永良部島西方沖(M5.3とM5.2; 気象庁, 2009b, 溜淵・他, 2009a)、沖縄本島近海(M4.1; 気象庁, 2009b, 溜淵・他, 2009a)、宮古島近海(M5.1; 溜淵・他, 2009a, 2010)でこのような地震群を抽出したが、すべてプレート境界で発生する地震である。種市沖や沖永良部島西方沖では、同規模の複数の固有地震群が隣接している。また、宮古島近海では、固有地震群の近傍で、より小さな規模の準周期的に発生する繰り返し地震群が見ついている。

抽出を行う際の手順は以下の通りである。まず、震源が近接し規模が同程度の地震が準周期的に発生している地震を抽出し(長谷川・他, 2005)、これらの地震群の発震機構が類似するかを確認する。次に、抽出された地震群の同一観測点における地震波形が相似であるかを確認する。また、可能であれば、デジタル波形を用いた波形相関やコヒーレンスを算出して波形の相似性を定量的に評価したり、例えば波形相関を用いた震源再決定を行ってアスペリティーが同一であると推定している。作業は手動で行っているため、全国で発生するこのような地震群が網羅的に抽出されているわけではない。

これらの地震群の地震発生に関わる特徴は次の通りである。種市沖の事例では、その近傍で「平成6年(1994年)三陸はるか沖地震」(M7.6)の最大余震(M7.2)が発生しているが、同時ではなくその約4時間後に固有地震群に属する地震が発生した。沖永良部西方沖の事例では、ふたつのアスペリティーが極めて隣接しているにもかかわらず、これまで同時に発生した事例は観測されていない。しかし、1976年から1996年の間は、1年以内の時間差で発生している。また、片方の発生周期だけが乱された事例が観測されている。この場合、発生間隔の乱れの原因は、その周囲におけるプレート境界の滑りでは説明できず、例えばローカルな摩擦係数の変化等が考えられる。宮古島近海の事例では、隣接するふたつの小繰り返し地震群の活動が固有の周期で発生しているようにも、相互に影響を及ぼしあいながら発生しているようにも見える。また、M5クラスのアスペリティーの破壊がひとまわり小さなアスペリティーの破壊を誘発しているように見える。しかし、検出された4つのアスペリティーのうち複数が同時に破壊された事例は観測されていない。

今後、より効率的かつ客観的にこのような繰り返し地震群を抽出するにあたっては、次のような点を考慮する必要がある。

- アスペリティーは同一だが震源過程が異なるイベントがあった場合の処理。

(震源過程の違いが現れないほど長周期でかつ異なったアスペリティーの違いを判別できるほど短周期の地震波を抽出するには、対象イベントのMに応じてどの程度のバンドパスフィルタを施せば良いか。)

- 適用するフィルタによってグルーピングが異なる場合が存在(上記以外の事例)。

・比較する波形の記録がなく相似性を確認できない期間について、イベントを採用するか否かの基準。

(釜石沖の固有地震群に1950年4月3日のイベントを加えるか否か、いわき沖の固有地震群に1943年8月22日のイベントを加えるか否か)

・どの程度の規模の違いは許容するか。

参考文献

長谷川・他, 2005,地震2, 58, 67-70.

気象庁, 2006,地震予知連絡会報, 75, 240-242.

気象庁, 2009a,地震予知連絡会報, 82, 84-90.

気象庁, 2009b,地震予知連絡会報, 82, 417-422.

気象庁, 2010,地震予知連絡会報, 83,印刷中.

Matsuzawa, et al., 2002, GRL, 29, doi:10.1029/2001GL014632.

溜瀧・他, 2009a,地球惑星科学連合2009年大会, S149-P005.

溜瀧・他, 2009b,地球惑星科学連合2009年大会, S149-004.

溜瀧・他, 2010,地震2,印刷中.

キーワード:固有地震,繰り返し地震,相似地震

Keywords: characteristic earthquake, recurrence earthquake, repeating earthquake