

東海地域と関東地域における相似地震活動の対比

Repeating earthquake beneath Tokai region by comparison with Kanto region

松原 誠 [1]; 笠原 敬司 [2]; 小原 一成 [3]; 木村 尚紀 [3]; 針生 義勝 [3]

Makoto MATSUBARA[1]; Keiji Kasahara[2]; Kazushige Obara[3]; Hisanori Kimura[3]; Yoshikatsu Haryu[3]

[1] 防災科研/地震予知振興会; [2] 防災科研; [3] 防災科研

[1] NIED/ADEP; [2] N.I.E.D.; [3] NIED

(1) はじめに

相似地震活動の解析により横ずれ型プレート境界におけるプレート間すべりの推定がなされた (Nadeau and McEvelly, 1999). さらに, 収束型プレート境界である日本周辺においても東北地方 (Igarashi et al., 2003; Uchida et al., 2003) や北海道地方 (Matsubara et al., 2005) におけるプレート間準静的すべりの推定がなされてきた. さらに相似地震活動とその発生位置・発震機構を調べることで, 関東地域ではプレート境界位置の推定も行われている (Kimura et al., 2006). 本研究では, 東海地域における相似地震活動 (松原・他, 2005) と関東地域における相似地震活動 (Kimura et al., 2006) との比較を行った.

(2) 関東地域における結果

木村・他 (2005), Kimura et al. (2006) により関東地域における相似地震活動の研究が行われている. 彼らは, 防災科学技術研究所の関東東海観測網において 1979 年~2003 年に観測された波形データを用いて, フィリピン海プレートの沈み込みに関連した M2.5 以上の地震について, 2 観測点以上で波形の相互相関係数の最大値が 0.95 以上の条件で波形相互相関解析を行い, 繰り返し地震の抽出を行った.

この結果, 繰り返し地震は 140 グループ, 428 個が検出され, それらは房総半島から茨城県南西部にかけてフィリピン海プレートの上面を縁取るように分布している. 関東地域では地震活動の極めて複雑かつ活発であるが, 繰り返し地震はプレート境界付近以外見出されていない. これらの地震はプレート境界型のメカニズム解をもつこと, ほぼ一定の間隔・規模で繰り返し発生することから, プレート境界上の微小アスぺリティにおける破壊の繰り返しと考えられる. 繰り返し地震を用いて推定されたプレート間すべりの時空間分布から, 茨城県南西部, 南部および房総沖において M5 クラス以上の地震の発生に伴ってプレート間すべりの増大している. 特に茨城県南部では過去に M5 クラスの地震が 4 回発生しているが, そのうち地震発生に伴うプレート間すべりの増大が 3 回認められたとしている.

(3) 東海地域における解析

松原・他 (2005) では関東東海観測網・Hi-net で得られた, 北緯 33.5 °~35.5 °, 東経 137 °~139 °において発生した 1979 年~2004 年の M0.9 以上の 27,594 個の地震の解析を行った. 上下動成分の波形に 1~8Hz のバンドパスフィルターをかけ相互相関係数を計算し, 3 観測点以上で相関係数が 0.95 以上を記録した組を相似地震の候補として抽出した. その結果, 883 グループ, 3,184 個の相似地震が抽出された.

プレート境界上で発生している逆断層型の繰り返し地震 (M1.1~2.8) は主に静岡県藤枝市付近において発生している. Nadeau and Johnson (1997) の式を用いてすべり量を推定すると 26 年間の平均で 0.8cm/年であり, 1999 年以降は 0.36cm/年と遅くなっている. 一方, 浜名湖の深さ 30km 付近ではプレート内部において横ずれ型のメカニズムを持った相似地震が多数発生し, 3 つのクラスター (浜名湖の東側・浜名湖東岸沿い・浜名湖北西岸) を形成している. フィリピン海プレート内における断層面のすべり量を推定すると 26 年間の平均で 3~4cm/年になる. また, 浜名湖の東側で発生しているクラスターは, 長期的スロースリップイベント (Ozawa et al., 2002; Yamamoto et al., 2005) が収束した頃に活発になる傾向が見られる. 浜名湖から北西方向へはプレート境界付近およびフィリピン海プレート内で発生している相似地震が分布しており, 破砕帯 (fracture zone) を形成している可能性がある.

沈み込むプレートに伴う相似地震のほかに, 上盤側のユーラシアプレート内においても相似地震が多く検出されている. パースト的な活動が多いが, プレート境界で発生している繰り返し地震のように間隔をおいて定常的に発生している相似地震も存在する. 高周波成分 (~16Hz) まで用いて再解析した結果, M1.0 程度の小さな地震でも 1 年から 10 年の間隔を置いて発生している相似地震が存在することが明らかになった. 地殻内においても既存の断層面上において繰り返し地震が発生していると考えられる.

(4) 今後の活用法

このように, 地殻内部においても繰り返し地震が発生していることから, これらのメカニズムや断層面を推定し, すべり履歴を解析することにより, 地殻内部の歪・応力場の蓄積・解放が推定できると考えられる.