

(1) 実施機関名：

(独) 産業技術総合研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

極微小地震と深部低周波微動を用いたプレート境界の応力場推定

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ア．アスペリティの実体

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(1) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化

ウ．東海・東南海・南海地域

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

イ．非地震性滑りの時空間変化とアスペリティの相互作用

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

東海・東南海・南海地域のプレート境界近傍で発生している極微小地震と深部低周波微動の発震機構解から、プレート境界における応力場の時空間分布を推定する。さらに数値シミュレーションと組み合わせて、プレート境界の固着状態や応力集中域の推定を試みる。深部低周波微動の発震機構解については、東南海・南海地震域に設置した鉛直ボアホール地震計アレイを用いた手法開発に取り組む。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21-22 年度においては、紀伊半島周辺をターゲットにし、プレート境界近傍で発生している極微小地震の発震機構解を大量に決定する。また、深部低周波微動の発震機構解決定法の開発にも取り組む。

平成 23 年度においては、紀伊半島周辺で推定された応力場の時空間分布と数値シミュレーションを組み合わせて、プレート境界の固着状態や応力集中域の推定を試みる。

平成 24-25 年度においては、他の地域において同様の解析を実施し、東海・東南海・南海の全域にわたるプレート境界の固着状態や応力集中域を明らかにする。

(7) 平成 22 年度成果の概要：

数十秒から数百秒の継続時間を持つ M3 クラスの超低周波地震については波形インバージョンによりメカニズム解を決定できるようになってきたが (Ito et al., 2007, 2010)、より発生頻度の高い微動

については四国で発生した深部低周波地震 1 個 (Ide et al., 2007) が決定されているに過ぎない。平成 22 年度では、S 波の振動方向を用いて深部低周波微動のメカニズム解を決定する手法を開発した。

昨年度の成果により、S/N が悪くても微動が発生している時間帯になると S 波の振動方向のばらつきが小さくなることが明らかになった。S 波の振動方向はメカニズム解に依存しているので、複数観測点の振動方向を使うことでメカニズム解推定が可能となる。ただし、振動方向には 180 度の曖昧性があるため、2 つの節面は決定できるが P 軸と T 軸の方向を区別することはできないという制約がある。解析手順は以下の通りである。(1) 波形に 2-4Hz 程度のバンドパスフィルターを掛ける、(2) 1 分のタイムウィンドウを取り、水平 2 成分から共分散行列を求める、(3) 共分散行列の固有値問題を解き、振動方向とその線形度を求める、(4) タイムウィンドウの位置をずらしながら (2) ~ (3) を繰り返し実行する、(5) 1 時間毎に振動方向の平均値とその標準偏差を求める。以上の手順により 1 時間間隔の振動方向の時系列が得られる。各時間毎に走向、傾斜角、すべり角のグリッドサーチを行い、複数観測点の振動方向を最もよく説明できるメカニズム解を決定していく。ここで、微動の震源位置はエンベロープ相関法で決定された微動位置の 1 時間平均とした。

この解析手法を 2010 年 5 月 24 日 ~ 28 日に紀伊半島で発生した微動活動に適用した。便宜上、P 軸の Plunge 角は水平面に近く、方位角はプレートの沈み込み方向に近いと仮定した場合の解を微動のメカニズム解とした。全体として逆断層型が多く、微動は主にプレート境界で発生していることが示唆される。一方、紀伊半島南西部の活動では横ずれ成分を含む解が多い傾向がみられる。プレートの断裂 (Ide et al., 2010) による応力場の局所的な乱れを反映しているのかもしれない。また、メカニズム解の傾斜角に着目すると、この地域のプレート境界の傾斜角 (20 ° 前後) に比べて若干高角であるということもわかった。この結果は、断層破碎帯や微動の発生メカニズムを明らかにする上で、重要な情報を含んでいると考えられる。

- (8) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :
- 今西和俊・武田直人, 2010, Polarization 解析による深部低周波微動の時空間分布の推定, 日本地球惑星科学連合 2010 年大会予稿集, SSS011-14.
 - 今西和俊・武田直人, 2010, S 波の振動方向を用いた深部低周波微動のメカニズム解推定, 日本地震学会 2010 年度秋季大会講演予稿集, B31-12.

- (9) 平成 23 年度実施計画の概要 :

S 波の振動方向を用いたメカニズム解決定手法を紀伊半島の他の活動にも適用し、紀伊半島の微動発生域における応力場の推定を行う。また、推定された応力場と数値計算と組み合わせ、固着状態や応力集中域の推定を試みる。

紀伊半島で新たに地表アレイ観測を開始し、微動の詳細な震源移動を調べるとともに、震源移動と応力場との関係を調査する。

- (10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

活断層・地震研究センター地震発生機構研究チーム、地震地下水研究チーム
他機関との共同研究の有無 : 無

- (11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 活断層・地震研究センター 地震発生機構研究チーム
電話 : 029-861-3836
e-mail : seismprocess-all@m.aist.go.jp
URL : <http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/seismprocess/index.html>