12-4 東海地域におけるアスペリティとその周辺の挙動について Focal Mechanism Changes around the Asperities Assumed in the Tokai Region

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

きたるべき東海地震のアスペリティを現時点で特定することは難しい課題であるが,一定の 仮説に従ってこれを推定することは可能と思われる.ここで用いた仮説は,(A)想定震源域内に は複数個のアスペリティがある,(B)2000年からの長期的スロースリップに同調して,アスペリ ティ周辺の固着強度の弱い領域で準静的滑りが進行した,の2個である.この仮説に基づいて 松村(2007)¹⁾は,地震活動の変化から静岡県中西部に3個の主要なアスペリティが存在すると いう推定結果を提示した.第1図上はスロースリップをはさんだ前後で比較した下盤側の活動 変化を描いたものである.A,B,Cはスロースリップ以降活性化した領域を示し,この付近にア スペリティ,および浜名湖北西方にはスロースリップ領域を置き,それぞれにback-slipと forward-slipを与えたディスロケーション・モデルを用意した.第2図は,前図のディスロケ ーション・モデルに基づいて計算された地表面積歪(同図下,赤が膨張,青が収縮)と大学連合 等によるGPS観測から得られた面積歪(同図上,緑が膨張,青が収縮)を示す.両者のパタンを 照合することによって,推定アスペリティの存在の確からしさが確認できる(詳細は,松村・ 他(2008)²⁾を参照).

また、アスペリティの周辺領域に準静的滑りがあったとすると、その前後での発震機構解変化が 期待できる.第3図には,スロースリップ以前(同図左)と以降(同右)の平均的な発震機構解分 布を示した .図の描き方は次の通りである .M1.5以上で発震機構解が求まっている地震を対象とし , 地震活動変化の解析と同様に11km角の枡内で5個以上のデータがある場合,それらのB,P,T,3軸の 天頂角の平均値を求める.次にその大小関係を調べ,最小平均天頂角がB,P,Tの場合に応じて,それ ぞれ横ズレ,正(緑),逆断層(赤)とタイプ分けする.さらにそれらの値が20°以下,40°以下, 40°超に分別してインデックス値を与え,彩度を変えている.横ズレの場合はその中でさらにP,T の天頂角の大小に応じて左右に振り分けている.第3図を見比べると、下盤における大勢は横ズレ であるが、左図に比して右図では緑・赤のコントラストが勝って見え、横ズレから正・逆断層への 転換が起きたと思われる.また第4図では,同様の図を,6年幅・3年毎のタイムシフトで描いて おり,前述の転換が,2000年からのスロースリップと同調して進行したことを示唆するように見え る.第5図左は,第3図の2期間におけるインデックス値の差分をとり,同様のカラースケールで 描いたものである.濃い緑・赤は,それぞれ正・逆断層への転換を意味する.同図右は,第1図の ディスロケーション・モデルに基づき計算された準静的滑りによる下盤活動域上に載荷された歪主 軸パタンを示す.同図の緑・赤太点線は,正・逆断層への転換が期待できる領域を目測によって抽 出したものである.左図との対応を見ると、良好な一致とまでは言えないものの、アスペリティ前 方での赤卓越,後方での緑卓越,とモデルから期待される傾向がほぼ満足されており,全体として 推定アスペリティの存在を肯定する結果と言える.(ディスロケーション・モデルによる計算は, 気象研究所提供のMICAP-G³⁾を使用した) (松村正三)

参考文献

- 1) 松村正三,地震2,59,271-284,2007.
- 2) 松村正三・里村幹夫・内海さや香,地震2,60,267-277,2008.
- 3)内藤宏人·吉川澄夫,地震2,52,101-103,1999.



- 第1図上:スロースリップの前後で比較した地震活動変化(下盤側 フィリピン海スラブ内).赤は活性化域,青は静穏化域.A, B, Cは主要な活性化域でこの付近にアスペリティがあると 考える.下:地震活動変化に基づいて活性化域にアスペリティ (A, B, CにDを加えた4個),および浜名湖北西にス ロースリップ域を置き,それぞれにback-slip,forward-slip を与えたディスロケーション・モデル.
- Fig.1 Top: Color contours corresponding to the seismicity ratios between before and after the slow-slip for the activities inside the Philippine Sea slab. Red (blue) indicates activation (quiescence). Three activated zones of A, B, C are regarded to be candidates for asperities. Bottom: Dislocation model where four asperities of A, B, C, and D are set with back-slip and one slow-slip area with forward-slip.



- 第2図 上: GPS観測データに基づいて求められた地表面積歪分布. 下:第1図のディスロケーション・モデルに基づいて MICAP-Gにより計算された面積歪分布.
- Fig.2 Top: Arial strain distribution analyzed from GPS measurements. Bottom: Arial strain calculated from the dislocation model in Fig.1.



- 第3図 スロースリップ以前,以降に分けて描いた発震機構解分布.B,P,T,3軸の天頂角の平 均値に応じてインデックス値を与え,横ズレ,正(緑),逆断層(赤)とタイプ分け 0 している.右図の破線囲いは,第1図の活性化域.
- Fig.3 Averaged focal mechanism distributions before and after the slow-slip. The index-bar indicates three types of mechanism, normal, strike-slip, and reverse, which are classified corresponding to the averaged zenith angle of B, P, and T axes. The broken lines indicate the activated zones in Fig.1.





第4図 6年の対象期間を3年ずつシフトして描いた発震機構解分布.インデックスは第3図 と同じ.

Fig.4 Averaged focal mechanism distributions for periods of six years and shifted every three years.





第5図 第3図の左右の図のインデックス値の差分を同様のカラースケールで描いた結果.右 図は,第1図のディスロケーション・モデルに基づいて計算されたプレート境界と平 行して5km下に設定した面上における歪分布.この図から目測により正(逆)断層に転 換しやすい領域を抽出し,緑(赤)破線で囲って左図に重ねている.

Fig.5 Difference of averaged focal mechanisms between two figures in Fig.3. The color index is similar to Fig.3. The right picture shows strain distribution on the lower layer 5km beneath the plate boundary calculated from the dislocation model in Fig.1. The green (red) broken enclosures indicate those areas where the focal mechanism is turned to normal (reverse) type.