6-4 2009 年 8 月駿河湾の地震の余震活動と静岡県中西部地域の地震活動 Seismicity changes in the central and western district of Shizuoka Prefecture before the August 2009 Earthquake of M6.5 at Suruga Bay and its aftershock activity

統計数理研究所 The Institute of Statistical Mathematics

駿河湾の地震(M6.5)が2009年8月11日に発生したが、その後の余震活動を調べた.さらに想 定東海地震の震源域を含む静岡県中西部における1995年以来の15年弱の地震活動の経緯を調べ た.各地域の地震(余震)活動にETASモデルをあてはめ、有意な活動変化があるか否かを確かめ、 その時空間変化を調べた.その上で地震活動の変化を調和的に説明できる地殻変動のシナリオを考 えた.

駿河湾西岸地域(第1図地図内矩形領域)については地震活動が2004年ごろから若干低下し,2008 年後半に回復している.時空間変化を見ると矩形領域中部ではやや活発化し,北部と南部では静穏 化している.この領域内ではプレート境界地震が多数派としたΔCFFのパタンによると,駿河湾地 震の断層¹⁾または深部の前駆すべりがあったものとして考えることが出来る.想定東海地震断層²⁾ 深部延長北西部と駿河湾の地震断層は互いにΔCFFを増加させる関係にある.以下の地域の地震活 動変化についても東海震源断層深部延長北西部のすべりモデルを考える.

静岡県西部の地殻内地震の活動(第2図)は2007年以後顕著な活発化となっている.時空間変化 を見ると矩形領域東部全体で活発化して,三河地震の余震域の活動が静穏化している.受け手の断 層メカニズムとして,F-netで決められた2007年後半からの地震のメカニズム解を使ったが,概ね 第2図にあげたΔCFF のパタンになり,地震活動の変化に対応している.

静岡県西部のプレート境界およびフィリピン・プレート内の地震活動(第3図矩形領域)は全体 として 2004 年 2005 年で静穏化しており、その後回復している.時空間変化を見ると矩形領域東部 で静穏化している.受け手の断層メカニズムとして、F-net で決められた 2001 年の地震メカニズム 解を使ったが、概ね第3図にあげたΔCFF のパタンになり、地震活動の変化に対応している.

想定東海地震断層深部延長北西部を跨ぐ,2000年から続いた浜名湖周辺の滑りに直交する,基線の距離の時系列を見た(第4図).基線距離の縮みまたは伸びの傾きが2004年紀伊半島沖地震を境に前後で変わっており,これまで仮定した滑りと矛盾しない.

駿河湾の地震の余震活動(第5図)については8月14日から現在(10月中旬)まで静穏化している.時空間変化を見ると本震直後は東部(本震付近)に余震の発生が少ないが時間を追って東部に拡大したが、13日半ば以降に余震域東部から時間を追って西部に静穏化が進んでいる.

本解析に関して地震研究所 TSEIS と気象研究所 MICAP-G, データについては気象庁一元化震源 データおよび防災科技研 F-net データを使用した.

(尾形良彦)

参考文献

- 国土地理院, 2009, 予知連絡会会報, 83巻 掲載予定 http://www.gsi.go.jp/kenkyukanri/kenkyukanri60003.html
- 2) 相田勇, 1981, 地震研究所彙報, 54, 329-341.

表1 駿河湾の地震断層のメカニズム¹⁾と想定東海地震断層²⁾の深部すべりメカニズム Table 1. Fault models of the earthquake at Suruga Bay and a deeper extension of the Tokai Earthquake.

fault surface	Long. (deg.E)	Lat. (deg.N)	Dep. (km)	Leng. (km)	width (km)	Strike (deg.)	Dip (deg.)	Rake (deg.)	slip (m)
深部すべり ²⁾	138.1	35.3	35.	50.	35.	198.	34.	71	0.4
駿河湾の地震1)	138,5	34.78	17.5	16.7	5.6	309,	25.0	122	0.77



第1図 駿河湾西岸地域の1995年から本震直前までのM1.5以上の地震活動と・CFF(本文参照).赤い 地震累積曲線はETASモデルによる.

Fig. 1 Top and middle panels: The seismicity (M>=1.5) around the Suruga Bay (rectangular zones) until the mainshock. Left middle: Latitude against time plots of earthquakes. Right top and middle: The empirical (black) and theoretical (red) ETAS cumulative curves with respect to regular and transformed time for the same period. The bottom left and right panels show ΔCFF map for the upper boundary surface of subducting Philippine Sea Plate transferred from the Suruga Bay earthquake source and vise versa, respectively.



第2図 静岡県西部の地殻内地震の活動とACFF(本文参照).赤い地震累積曲線は ETAS モデルによる.

Fig. 2 Left panels: The seismicity (M>=1.5) in the crust down to 27km depth in the western Shizuoka (rectangular zones) until the mainshock. The right top panel shows ΔCFF map for the crustal region transferred from a deeper extension of the Tokai earthquake source. Right middle and bottom panels: The empirical (black) and theoretical (red) ETAS cumulative curves with respect to regular and transformed time for the same period.



第3図 静岡県西部のプレト 境界およびフィリッピンプレト 内の地震活動とΔCFF. と地震活動. 赤い累積曲 線は ETAS モデルによる.

Fig. 3 Left panels: The seismicity (M>=1.5) in the upper boundary and within subducting Philippine Sea Plate (deeper than 27km) in the western Shizuoka (rectangular zones) until the mainshock. The right top panel shows ΔCFF map for the considered region transferred from a deeper extension of the Tokai earthquake source. Right middle and bottom panels: The empirical (black) and theoretical (red) ETAS cumulative curves with respect to regular and transformed time for the same period.



第4図 想定東海地震断層深部延長北西部を跨ぐ GEONET 基線の距離の時系列.

Fig. 4 Time series of the distances of the GPS baselines over the presumed slow-slip fault.



第5図 駿河湾の地震の余震活動.赤い累積曲線は ETAS モデルによる.

Fig. 5 Aftershock activity (M>=1.5) of the August 2009 Suruga Bay Earthquake of M6.5. The empirical (black) and the ETAS theoretical (red) cumulative curves with respect to regular and transformed time until 15 October 2009. Right and left panels are those assuming the change point and no change point, respectively. Bottom panel shows longitude against the transformed time.