

四国東部から紀伊水道にかけて発生した長期的スロースリップ (2) Long-term slow slip events around eastern Shikoku and Kii Channel (2)

小林 昭夫^{1*}, 畑中雄樹²

Akio Kobayashi^{1*}, HATANAKA, Yuki²

¹ 気象庁気象研究所, ² 国土地理院

¹Meteorological Research Institute, ²Geospatial Information Authority of Japan

日本では近年の稠密な GNSS 観測網 GEONET [国土地理院測地観測センター (2004)] の展開により、様々な時定数を持つプレート境界でのすべり現象が発見されている。そのうち南海トラフ沿いでは、数か月から数年の継続時間を持つ長期的スロースリップイベント (SSE) が、東海地域で 2001~2005 年に [Ozawa et al. (2002)、国土地理院 (2007)]、豊後水道付近で 1996~1997 年 [Hirose et al. (1999)]、2003 年 [Ozawa et al. (2004)]、2009~2010 年 [国土地理院 (2010)] に発生したことが観測された。この他に小規模な長期的 SSE が 2005 年に四国西部 [小林 (2010)] や 2005~2010 年にかけて四国中部 [気象研究所 (2012)] でも発生していたことが報告されている。

同じ南海トラフの沈み込み帯においても、長期的 SSE の発生する領域が限られていたり、発生間隔、発生規模が異なっていたりすることが明らかになってきている。長期的 SSE の過去および現在の発生を把握することは、プレート境界面の領域による状態の違いに関する情報を提供する。ここでは、GNSS の解析から明らかになった四国東部から紀伊水道における長期的 SSE について報告する。

データは、国土地理院 GEONET の GNSS 日座標値 (F3 解) を用いた。非定常な地殻変動を見るため、プレートの沈み込みなどに伴う定常的な成分を除去する。中国・近畿地域で豊後水道付近を除いて目立った地殻変動を生じる地震や長期的 SSE などがなかった、2006 年 1 月から 2009 年 12 月の 4 年間のデータから直線トレンド係数を求め、全期間からその係数を用いて定常成分を差し引いた。年周変化については補正をしていない。また、GEONET 観測点のアンテナ交換などに伴う人為的要因によるオフセット [岩下・他 (2009)] は、国土地理院ホームページで公開されているデータセット [国土地理院 corr30.dat] を用いて補正した。

2001 年 4 月から 2 年間の非定常変位を見ると、四国北西部から中国地方の多くの観測点の水平変位は小さく、これらの地域の観測点はこの 2 年間に定常的な変動をしていたことを示している。一方、四国東部の観測点には南東向き of 1 cm 弱の水平変位が見られる。水平変位の見られた観測点の座標時系列と、周辺の観測点との基線長変化を見ると、2001~2004 年にかけて定常とは異なる南東向きの変化が見られる。これらの変位は不適当な直線トレンドや、オフセットの除去によるものではない。さらに基線長には 1996 年にも伸びの変化が見られるが、伸びの開始時期はデータの存在する 1996 年 3 月より前である。同様の変化は複数の基線長にも見られ、特定観測点の設置後の不安定とは考えにくい。

現在、国土地理院からは GEONET 日座標値として 1996 年 3 月以降の F3 解が公開されている。一部の GNSS 観測点では 1996 年 3 月以前の観測値がある。F3 解と同じ条件の解析はされていないが、一つ前の解析戦略である F2 解に整合するように求められた解析結果がある (畑中・他、2004)。F2 解は年周変化成分が大きく、大気遅延勾配による誤差が含まれるなど F3 解と比較して精度が落ちるが、短い距離の基線長を取ることで誤差をある程度抑え込むことができる。岡山県の 940077 笠岡と徳島県の 940081 阿南 1 との基線長変化について、F2 整合解を 1994~1995 年を定常としてトレンド除去した。F3 解と解析の重複した期間の両者の値はよく一致し、非定常変化は 1996 年初めに開始したことがわかる。

観測された 1996~1997 年の非定常変位がプレート境界上のすべりによるものとして、すべり分布をインバージョンにより求めたところ、紀伊水道付近にすべりが推定された。南海トラフ沿いに深部低周波微動 [Obara(2002)] が分布する中で、この領域には微動の活発な発生が観測されていない。深部低周波微動の活発な発生の見られない領域でも長期的 SSE が発生していることになる。また、非定常変位の出現パターンから、1996 年と 2001~2004 年の長期的スロースリップの変動源がほぼ同じ領域だと思われる。これから、同じ領域で規模や時間経過が異なる長期的スロースリップが発生しうることになる。これらのことはプレート境界の状態推定について重要な情報を提供する。

本調査には国土地理院 GEONET の座標値を使用させていただきました。記して感謝いたします。

キーワード: 長期的スロースリップ, GNSS, 地殻変動, 四国東部, 紀伊水道

Keywords: long-term slow slip, GNSS, crustal deformation, eastern Shikoku, Kii Channel