

水準測量と潮位記録から推定される過去の豊後水道長期的スロースリップ

Long-term slow slip events in the Bungo Channel deduced from leveling and sea level data

小林 昭夫^{1*}, 山本 剛靖²

Akio Kobayashi^{1*}, Takeyasu Yamamoto²

¹気象庁気象研究所, ²気象庁札幌管区気象台

¹Meteorological Research Institute, ²Sapporo District Meteorological Observat

豊後水道では1996~1997年および2003年にGPSにより長期的スロースリップイベント (SSE) が観測されている。長期的SSEの発生域は、将来の巨大地震発生に向けて歪が蓄積されているプレート境界の固着域に隣接しており、その過去からの発生状況を把握することは、南海トラフ沿いの巨大地震の発生予測のための重要な情報となる。過去の地殻変動を調査する手段として、測地測量や潮位記録が用いられる。水準測量は観測精度が高いが、実施頻度が低いために長期的SSEの時期の特定は難しい。潮位記録は海況の影響除去が難しいために水準測量より地殻変動の観測精度は悪いが、連続記録でありスロースリップの時期の特定には有力な情報を提供する。四国西部の水準測量について、南海地震の余効変動の影響が落ち着いて測量間隔も数年である1979年以降について調査する。最近のGPSの上下変動データから定常的な地殻上下変動速度を推定し、それを水準測量結果から差し引くことにより、各測量間に発生した非定常的な地殻変動を抽出した。伊予市付近を基準にすると、四国南西部の宿毛湾付近は毎年0.6~0.8cmほどの速度で沈降し、豊後水道の長期的SSE発生時には4~5cmほど隆起する。宿毛湾付近に注目した各測量間の非定常的な上下変動量は、(期間1)1979.0~1982.5年は5~6cm、(期間2)1982.5~1990.6年は4~5cm、(期間3)1990.6~1999.0年は8~9cm、(期間4)1999.0~2007.7年は4cmほどとなる。潮位観測点は御荘港、三崎港、大分、宇和島、土佐清水を使用する。調査対象期間は水準測量の期間を含む1971年から2008年までの月平均潮位とした。気圧補正には潮位観測点に近い気象観測点の値と静力学的な比例係数-1cm/hPaを用いた。年周成分は津村(1963)と同様に、単純に毎年の同じ月の平均値を重ね合わせるにより求めた。調査対象観測点は豊後水道の狭い海域に分布しているため、ここでは単純に2点間の潮位差をとることで海況の影響を取り除くことにする。宇和島と三崎港、大分と御荘港については欠測が多いため、日平均潮位差とその1年移動中央値も算出した。潮位差ではGPS比高ほどSSEによる変化を明瞭には区別できない。そこで、2003年の長期的SSEを含む2001~2005年の5年間のGPS比高変化をSSE時の典型的な時系列として、これと潮位差変化との相互相関を計算した。以下、水準測量の期間ごとにその変動量と、潮位差とGPSの相互相関値について検討する。(期間4) 1999.0~2007.7年にはGPSにより2003年のSSEが1回観測されている。水準による宿毛湾付近の隆起量は4cmほどであり、相互相関の極大値も2003年頃で、いずれの観測結果も矛盾していない。(期間3)1990.6~1999.0年にはGPSで観測された1996~1997年のSSEが含まれている。水準による宿毛湾付近の隆起量は8~9cmほどであり、相互相関の極大値は1991年頃と1997年頃に見られる。1996~1997年と2003年のSSEは同規模と考えられている(Ozawa et al., 2004) ため、この期間にはもう1回のSSEが1991年頃に発生していたと推定される。この時期は、寺石・他(2007)が報告した高知県西部の宿毛観測点の伸縮計記録の変化の時期と一致している。(期間2)1982.5~1990.6年は水準による宿毛湾付近の隆起量は4~5cmで、相互相関の極大値は1985年頃に見

られる。このことから、1985年に1回SSEが発生していたと推定される。(期間1)1979.0~1982.5年は水準による宿毛湾付近の隆起量は5~6cmで、相互相関の極大値は1979~1980年に見られる。このことから、1979~1980年に1回SSEが発生していたと推定される。GPSにより観測された2回の長期的SSEの他に、1979~1980年、1985年頃および1991年頃にも豊後水道で長期的SSEが発生していた可能性がある。その発生間隔は6~7年で、規模も最近2回とほぼ同じと推定される。また、変化量は数mmとわずかであるが、2009年後半から四国南西部のGPS観測点で南西向きの変位が見られる。これが長期的SSEにつながる変位なのか注目したい。

キーワード:長期的スロースリップ,潮位,水準測量,地殻上下変動,豊後水道

Keywords: long-term slow slip, sea level, leveling, vertical crustal movement, Bungo Channel