

潮位変化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 tide gauge data

小林 昭夫 [1]; 山本 剛靖 [1]

Akio Kobayashi[1]; Takeyasu Yamamoto[1]

[1] 気象研

[1] MRI

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。豊後水道付近では、水準測量などの測地測量は実施頻度が低いため長期的SSEの調査には適さないが、いくつかの観測点において潮位観測が長期間にわたって続けられている。ここでは豊後水道の長期的SSEについて、周辺の潮位データを用いて過去に発生していた地殻上下変動を調査する。

潮位観測点は長期的SSEによる上下変動の隆起域に位置する御荘港、沈降域に位置する三崎港、それらの周辺の大分、宇和島を使用する。御荘港と三崎港は愛媛県、大分は海上保安庁、宇和島は気象庁の観測点である。御荘港の潮位データは1993年以降に限られるが、三崎港では1976年からデータが存在する。他の2点はそれ以前から潮位データが存在するため、これらの観測点でも1976年以降のデータを使用する。三崎港および御荘港の毎時潮位データは集計表の形で整理されており、同表内で日平均値、さらに月平均値が計算されている。データを確認したところ、特に三崎港のデータに読み取りミス、不適切な平均処理、計算ミスなどが多数見つかったため、これらを修正した。潮位データには地殻変動の他に気象、海況の影響などが含まれており、地殻変動を議論する場合にはこれらの影響を取り除く必要がある。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。

各観測点の日平均潮位について気圧補正および年周補正をし、宇和島と三崎港、大分と御荘港について日平均潮位差を算出した。日平均潮位差と潮位観測点最寄りのGPS比高について短周期成分の除去を目的に1年間の移動中央値をとった。次に宇和島と三崎港については、潮位差に見られる1995年前後の長期トレンド変化の影響をなくすため、1994年以前が1995年以降のトレンドと滑らかにつながるよう最小二乗法で直線トレンドをあてはめ補正した。さらに、定常的な地殻上下変動を除去するため、2003年を除く期間のGPS比高変化からトレンドを計算し、同じトレンド値をGPS比高変化と潮位差の両方に適用した。

GPS比高変化には2回の長期的SSEに対応する変化が見られる。一方、潮位差変化ではGPS比高変化ほど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。相互相関値は-1から1までをとり、0が無相関、1に近いほど潮位差変化にGPS比高変化と同じパターンの変化が存在することを意味する。

1996~1997年および2003年には、宇和島と三崎港、大分と御荘港とも相互相関値が1に近い極大値をとる。GPSで長期的SSEが観測された1996~1997年と2003年のいずれにおいても潮位差変化とGPS比高変化との相互相関値が1に近い極大値をとることから、この相互相関値は潮位差変化に含まれる長期的SSEによる変化を検出する手法として妥当なものであると考えられる。GPSによる観測が始まるより前の期間にも、宇和島と三崎港の潮位差については、1985年頃と1991年頃に相互相関値が1に近い極大値をとる。また、データの端にあたって確からしさに劣るが、1979年頃にも同じくらい1に近い値をとっている。このうち1991年については、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おり、独立の二つの観測から推定される時期が一致していることから、長期的SSEによる地殻変動の可能性が高いと思われる。それより前の2回についても、相互相関値の高さから、長期的SSEによる地殻変動の可能性はある。1979年については解析期間の端で移動中央値と相互相関値を計算した際にデータ数が削られているため極大値の時期は不明だが、潮位差を見ると1978~1979年に変化が見られる。

GPSにより観測された2回の長期的SSEの他に、1978~1979年、1985年頃および1991年頃の潮位変化も長期的SSEによる地殻上下変動を反映しているとすると、その発生間隔は6~7年で比較的安定していることになる。