

琉球海溝で発生する超低周波地震の潮汐応答にみられる季節変化

Seasonal variation of tidal response of very low frequency earthquakes in the Ryukyu Trench

*中村 衛¹

*Mamoru Nakamura¹

1. 琉球大学理学部

1. Faculty of Science, University of the Ryukyus

琉球海溝でも超低周波地震が発生し、その活動は潮汐応答性を持つことがわかってきた (Nakamura and Kakazu, 2017)。しかし同時に、潮汐応答の大きさは数年単位で変化している。変化をもたらす要因として内的要因と外的要因の2つがある。内的要因としては超低周波地震の発生場所の変化やプレート面での状態 (間隙圧変化) の可能性がある。一方、外的要因としては大気圧や海底圧力によって応力変化に敏感な超低周波地震活動が変化する可能性もありうる。そこで潮汐応答が季節変化をするのかを調べ、潮汐応答が大気・海洋の影響で変化するのか計算した。

解析は2002年から2015年までに南西諸島で発生した超低周波地震 ($M > 3.5$) である (Nakamura and Sunagawa, 2015; Nakamura and Kakazu, 2017)。沖縄島付近で2か月間に発生した超低周波地震の時系列を2か月ごとにフーリエ変換して振幅を調べた。その結果、M2分潮の振幅が夏季に小さく (0.3)、冬季に大きく (0.5) なることが分かった。しかし超低周波地震の月ごとの発生数には明瞭な季節変化は見られなかった。奄美大島付近でも同様に、M2分潮の振幅が冬季にはノイズレベルより高いものの夏季には振幅が小さく、ノイズレベル程度であった。

そこで、M2分潮の振幅を変化させる変動の原因を探るため、①海洋荷重の季節変化と②大気圧荷重の季節変化で説明できるか試みた。まず①について、海洋大循環モデルを用いた海底圧力計算結果 (ECCO Ocean Bottom Pressure) を用いた。月ごとの海底圧力分布が1度メッシュで推定されているので、それを補完して0.25度メッシュで使用した。②については過去の月平均気圧 (2.5度メッシュ) を用い、30年間の平均気圧分布からの差分を補完して0.25度メッシュにし、島を含む陸上に荷重として与えた。応力の計算には SPOTL (Agnew, 2012) のプログラムに半無限媒質での点荷重による地下での応力変化計算式を組み込んだ。断層モデルは琉球海溝で沈み込むプレート面を仮定した。深さは15km、走向、傾斜はSlab1.0 (Hayes et al., 2012) を用いた。計算は奄美大島東沖、沖縄島南東沖、八重山南沖で行った。

計算の結果、奄美大島付近と沖縄島付近では $\pm 20\text{Pa}$ および $\pm 15\text{Pa}$ のせん断応力の年周変化が生じた。せん断応力は夏季に負の最大、冬季に正の最大となる。せん断応力の位相とM2分潮の最大・最小の時期は一致することが確認できた。しかし奄美大島付近と沖縄島付近では潮汐によるせん断応力の振幅は600Paおよび400Paなので、大気圧・海洋荷重によるせん断応力増加は $\pm 3\%$ の応力変化に相当する。これは超低周波地震活動を約 $\pm 5\%$ 変化させる。潮汐応答変化を説明するには応力変化が小さい (約1/3) が、おおよその傾向は再現できることがわかった。

キーワード：超低周波地震、潮汐応答、琉球海溝

Keywords: very low frequency earthquake, tidal response, Ryukyu Trench