

日本海溝沿いの地震活動及び地殻変動に見られる約9年周期の変動

An approximately-nine-year-period variation in seismicity and crustal deformation near the Japan Trench

田中 愛幸^{1*}

Yoshiyuki Tanaka^{1*}

¹ 東京大学地震研究所

¹ Earthquake Research Institute, University of Tokyo

地震発生確率が潮汐や積雪等によって日周あるいは年周変動することが知られているが、それよりも長い10年程度の周期に対する地震発生確率の変動はあまり調べられていない。過去にグローバルな地震活動に約10年の変動が見られることが報告されていたが、最近の日本でもM8クラスの地震が8-10年の間隔で起きている。そこで日本海溝沿いの大地震に着目し、統計的な調査を行った。スペクトル解析等の結果、1923年以降の関東・東北・北海道のM5以上の地震に約9年周期の有意な変動が見られることが分かった。同じ結果は宇津カタログに記載された貞観地震以降のM6以上の歴史地震についても見られ、M7.6以上では周期性はいっそう際立ち、29個のうち半数の発生が約9年の周期のうち連続する2年に分布する。以上の高い地震活動の時期は、1950-1970年代に全国の27点で行われた地殻変動連続観測がプレート沈み込み方向に圧縮のセンスを示す時期と一致し、地震活動が偶然9年おきに高まったように見えるのではないことを示唆する。数百年以上にわたる歴史地震の発生時期を調べると、発生確率が高くなる周期が9年弱の狭い範囲に絞られることが分かる。月の長期的な運動に同じような周期が存在するので、それとの相関を調べると、上の地震活動や地殻変動の位相と時間的に一致する。GPS等の最近の測地観測データの一部にも、この位相と一致した変動が見られる。このような長周期の潮汐力は通常理論からは地震の周期性を引き起こすには無視されるほど小さいので、もし潮汐力でこの現象が説明できるとするならば、何らかの仕組みによって振幅が増幅されなければならない。そこで、この現象の原因を探る第一歩として、どれだけの大きさの物体に潮汐力が働けば十分な応力変化がプレート境界に働くか計算した。その結果、太平洋下の上部マントル程度の大きさの物体が水平方向に周囲から分離されていると考えると必要な応力が生み出されることが分かった。こうした限り、大気や海洋の未知の現象や深部スロースリップの繰り返し周期との共鳴など他のメカニズムが必要である。この周期変動の原因を明らかにし、評価ができるようになれば、他の手法と組み合わせることで、プレート境界の大地震の発生時期の範囲をより狭めることが可能になる。他の沈み込み帯も含め、地震活動や地殻変動データの再解析・蓄積により、この変動が明らかになることが期待される。

キーワード: 地殻変動, 地震サイクル, 地震活動, 潮汐, 沈み込み帯

Keywords: crustal deformation, earthquake cycle, seismicity, tide, subduction zone