

# 月や太陽の引力が作り出す地球潮汐と地震の発生との関連を調べ、将来的な地震予知を目指す

田中佐千子

独立行政法人防災科学技術研究所固体地球研究部門

日本学術振興会特別研究員

「地震が新月のときに起こる」「潮が引いたときに地震が起こりやすい」……。昔から地震の発生と月との関係は語られてきたが、真実は明らかになってこなかった。今、科学の時代にその神秘の扉が少しずつ開き始めている。

月と太陽の引力は約 12 時間周期で海水の干満を引き起こすが、それだけでなく、地球そのものにも潮汐を起こしている。天体の引力によって地球もゆがむのだ。地球にかかる力は数 10 ～数 100 ヘクトパスカルで、高さに換算した場合、20 cm 程度の変位といわれているが、これはもちろん人間が体で感じたり、目で見ることはいできない。

独立行政法人防災科学技術研究所固体地球研究部門に所属する日本学術振興会特別研究員、田中佐千子氏は、この地球潮汐が地震の引き金になる可能性が高いことを報告している。

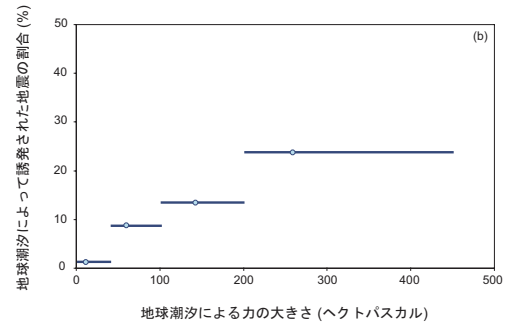
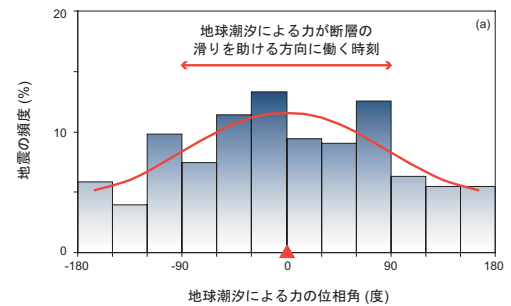
データ解析の対象は、1977 年から 2000 年までに深さ 40 km 以浅で起こった、マグニチュード 5.5 以上の逆断層型地震 2,027 個。逆断層型地震は、断層を両側から押す力によって断層の上の面がずり上がるタイプの地震で、主に海洋プレートが陸側のプレートの先端部を引きずりながら沈み込み、ゆがみによるエネルギーがたまって陸側のプレート先端部が跳ね上がる時に起こる。昨年 12 月 26 日に発生したスマトラ島沖を震源とするインド洋地震や将来発生が予想されている東海地震や南海地震もこのタイプだ。

これらの地震のうち、断層がすべった方向に 40 ヘクトパスカル（大気圧の約 25 分の 1）以上の地球潮汐の力がかかった 255 の地震について分析すると、約 7 割が地球潮汐のピーク（力の位相角 0 度）の前後 6 時間（力の位相角 -90 度～90 度）以内に起こっていた（図上）。

さらに、カリフォルニア大学ロサンゼルス校で田中氏のデータを断層にかかった地球潮汐の力の大きさに別に分けた結果、力が大きいほど相関が高いことも明らかになった（図下）。

「地球潮汐はいつも断層をさまざまな方向に小さく揺り動かしている。40 ヘクトパスカルの力は地震を起こす力の 1,000 分の 1 程度にすぎないが、断層にたまっているひずみのエネルギーがある限界に達したときに地球潮汐が最後のひと押しをするようだ」と田中氏は言う。

田中氏は高知県出身で「子どものころから南海地震が起こるかもしれないと聞かされていて、興味を持った。とくに地震の始まりが知りたかった」と話す。そこで地球物理学が学べる東北大学に進学し、先輩らの研究を引き継ぐ形で地球潮汐の影響を調べてきた。



(a) 地球潮汐と地震発生時刻の関係。地球潮汐による力が断層の滑りを助ける方向に最も強く働く時刻（▲）前後に地震は多発する傾向が見られる（曲線は傾向をならしたもの）。(b) 地球潮汐による力の大きさと誘発された地震の割合の関係。力の大きさが大きいほど多くの地震が誘発されている。

「1970 年代から地震の発生は月や太陽の引力だけでは相関がなく、海水の干満による力も考慮すべきだといわれてきたが、それを計算することができなかった。今では人工衛星によって世界中の海の干満を正確に予測することができるため、そのデータを入力して、複雑な計算を行えるようになった」と田中氏。

厳密に評価すると、たしかに月の引力は地震と関係しているのだ。「月齢との関係についてよく質問を受けるが、月齢との対応関係は必ずしも明らかでない。そのうち月齢もデータに入れられればと思っている」と笑う。

現在は日本のデータを精査したり、相関関係の時間的な変化を見たりする研究を行っている。

「インド洋地震をはじめ、大地震が起こった場所では周囲でも地震が散発していることが多い。地球潮汐との相関を時間的空間的に分析すると、大地震の前から周囲にも限界近くまでエネルギーがたまっていることを示唆するデータが出ている。ある地域で地球潮汐と地震の相関のデータを取り続け、相関が強くなったら、大地震が起こると予測できるかもしれない」と田中氏。

今、地震学は予知よりも起こったときの被害を最小限にする研究にシフトしていると感じている。「地震予知の研究に対する認識は一般の人と研究者の間ではギャップが大きい。地震は長いスパンで見ることが必要があり、100 年 200 年と基礎的なデータを取って、分析を積み重ねていかなければならない」と話す。

中国にも地球潮汐をモニターして地震予知を研究しているグループがあり、また世界には地震を引き起こすひずみ場を研究しているグループもあるという。田中氏は「一見バラバラに起こっているような現象も、協力しながら系統的に分析するとある法則が見えるのではないかと考えている。地球潮汐を軸に新しいアプローチにもいざれ挑戦したい」と抱負を語っている。

小島あゆみ / サイエンスライター