

## スマトラ島沖の巨大地震に先行する地球潮汐の地震トリガー作用

## Tidal triggering of earthquakes preceding the Sumatra megathrust earthquakes

# 田中 佐千子 [1]

# Sachiko Tanaka[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

## 1. はじめに

大地震の発生に関連し、その震源域近傍で、本震発生に先立つ数年間に地球潮汐の地震トリガー作用が顕著となる現象が報告されている (Tanaka et al., 2002a, 2004, 2006)。本研究では、2004年以降、スマトラ島沖で相次いで発生した3つの巨大地震 (2004年スマトラ - アンダマン地震, Mw 9.0; 2005年ニアス島地震, Mw 8.6; 2007年南スマトラ地震, Mw 8.5) に注目し、その震源域周辺における地球潮汐と地震発生の関係を調査した。

## 2. データと解析方法

用いた地震データは1976年から2007年までのグローバルCMT解である。3つの巨大地震それぞれについて震源域を取り囲むように矩形領域をとり、これらの領域内で発生したMw 5.0以上、深さ70 km以浅の浅発地震 (906個) を用いた。地球潮汐による応力変化はTanaka et al. (2002b) の方法に従い、海洋荷重の効果も含めて理論的に計算した。応力成分は断層面上の剪断応力成分に着目した。計算した理論地球潮汐から地震発生時刻の潮汐位相角を読み取り、Schuster (1897) の方法を用いて位相選択性の有無を統計的に検定した。この検定で得られる $p$ 値は帰無仮説「地震発生は地球潮汐の位相角によらない」を棄却する危険率を表す。

## 3. 解析結果

各領域について $p$ 値の時間変化を調べた結果、いずれも巨大地震の発生に先行して地球潮汐と地震発生の相関が顕著となっていたことが明らかとなった。

2004年スマトラ - アンダマン地震の震源域では、1976年以降約20年間にわたって $p$ 値は50%以上の高い値をとり、地球潮汐と地震発生は無相関の状態が続いていた。しかし、1995年頃から $p$ 値は著しい低下を示し、この低下はスマトラ - アンダマン地震の発生まで継続する。地震発生直前3000日間の $p$ 値は2.4%である。地震の発生を境に $p$ 値は再び大きくなり (31%)、無相関の状態に戻っている。

2005年ニアス島地震の震源域についても、同様の特徴が確認された。 $p$ 値は30%以上の高い値を維持し続けた後、1995年頃から低下する。地震発生直前3000日間の $p$ 値は0.71%である。地震発生後、 $p$ 値は再び大きい値 (68%) に戻っている。

2007年南スマトラ地震については、上記2つの地震ほど明瞭ではないものの、本震発生に先立ち $p$ 値が低下する様子が確認された。地震発生直前3000日間の $p$ 値は6.4%、地震発生後の $p$ 値は11%である。

一方、各領域において巨大地震発生前の潮汐位相角の頻度分布に注目すると、いずれの場合もすべり方向の剪断応力が最大となる位相角0度付近にピークをもつことが明らかとなった。このことは、確認された $p$ 値の低下が統計的な偶然で得られたものではないことを示しており、巨大地震の発生に先立ち、顕著な地震トリガー作用が出現していた可能性を強く示唆している。