

## 常時地球自由振動の高次モード

### Higher modes of Earth's incessant free oscillation

# 湯山 高士 [1], 須田 直樹 [2], 古本 宗充 [1]

# Takashi Yuyama [1], Naoki Suda [2], Muneyoshi Furumoto [1]

[1] 金大・理・地球, [2] 広大・理・地球惑星

[1] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ., [2] Earth & Planet. Sys. Sci., Hiroshima Univ.

最近、地球自由振動の基本モードの常時励起が報告された。高次モードも同様に励起されていることが考えられる。筆者は高次モードの固有周波数のスペクトルをスタックすることで高次モードの検出に挑戦する。1985年から1994年のIDAのSURのデータを使用し、地震の影響が無い49日についてスペクトル解析を行った。その結果は一次高次モードの存在を示唆する。

最近、地震の後の一時的な現象と考えられてきた地球自由振動が絶え間なく励起されていることが判明した。しかしながら、励起されていることが確認された常時地球自由振動のモードは基本モードのみであり、高次モードの励起の決定的な証拠はまだ得られていない。そのために常時地球自由振動は地球の表面付近で励起されているのではないかと考えられている。しかしサイレントアースクエイクやコアの対流、またマントル中のプレート運動などの地球内部の要因を見逃すことはできないであろう。本研究では高次モードを検出することにより表面や地球内部での常時地球自由振動の励起の可能性に見当をつけることに焦点を当てる。

高次モードは地球表面での振幅が基本モードにくらべて弱いために、その信号を捕らえることが困難である。本研究では高次モードの中で理論的に最も地球表面での振幅が大きい一次高次モードを対象とする。

#### データ

常時地球自由振動の信号は非常に微弱なために精度の高いデータが要求される。さらに、地球自由振動は低周波であるために、低周波の波に感度の高い観測機器による記録が望まれる。本研究では二つの条件を満たす観測記録として、IDA(International Deployment of Accelerometers)の重力計ネットワークの観測点のうちの一つSUR(Southerland, South Africa)の1985から1994年までの10年間のLaCoste-Romberg重力計のデータを用いた。SURはIDAの観測網の中で最も静かな場所として知られている。

#### データ解析

上記に述べたデータからTanimoto et al.(1998)により選択された地震の影響が無い日のデータを用いた。使用したデータは10年間で49日である。1日分の長さのデータをスペクトル解析し、49日分のスペクトルをそれぞれスタックした。スタックしたスペクトルから特に3-6mHzの周波数域で基本モードの鋭いピークが確認された。しかし、一次高次モードに一致する固有周波数では顕著なピークは見られない。一次高次モードのピークを強調するために、基本モードのピークが鋭く立っている3-6mHzの周波数域で一次高次モードの固有周波数を中心として0.2mHzの幅でスタックし、中央にピークが見られれば一次高次モードが全体的に励起されていると判断できるのではないかと考えた。この解析方法では一次高次モードと基本モードの固有周波数が重なる部分をスタックすると基本モードの鋭いピークの影響を受けるので、一次高次モードと基本モードの固有周波数が重ならない部分の一次高次モードのみをスタックする。周囲のピークは基本モードのピークを含んでいるためにその影響を取り除く必要がある。基本モードの平均のピークにガウス分布を当てはめ、それぞれの基本モードのピークからガウス分布で得られた値を引き去ることにより基本モードを取り除く。基本モードを除いた後、一次高次モードを中心としてスタックする

#### 結果

その結果、周囲のスペクトルのピークと同レベルであるが小さいピークが存在した。この振幅から、常時地球自由振動の地球内部の励起源の可能性、その深さの推定についての議論を行う。