

## 自由振動コアモードの周波数の緯度・経度依存性

## Latitude and longitude dependencies of the eigen frequency in core modes of the earth's free oscillation

清水 宏信<sup>1\*</sup>, 平松 良浩<sup>2</sup>, 川崎 一朗<sup>3</sup>

Hironobu Shimizu<sup>1\*</sup>, Yoshihiro Hiramatsu<sup>2</sup>, Ichiro Kawasaki<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 金沢大学自然科学研究科, <sup>2</sup> 金沢大学自然システム学系, <sup>3</sup> 立命館大学歴史都市研究センター

<sup>1</sup>Natural Sci and Tec., Kanazawa Univ., <sup>2</sup>Natural System Kanazawa Univ., <sup>3</sup>Reserach Center for DMUCH

自由振動は地球の内部構造を反映しており、核の構造に敏感なモードをコアモードと呼ぶ。内核は軸対称な異方性を持つことが知られており (Morelli et al., 1986; Woodhouse et al., 1986)、そのような異方性が存在した時、緯度によってコアモードの固有振動数が異なることが最近になって報告された (Kawasaki, 2009)。本研究では、コアモードの固有振動数の緯度依存性を検出することに加え、経度依存性についても検出し議論することを目的とした。コアモードの固有振動数の緯度・経度依存性を検出することは、内核の地震波速度異方性に対して新たな拘束条件を与えることが期待される。

本研究では、2004年12月26日に発生したスマトラ - アンダマン地震によって励起された300秒よりも周期が長い自由振動を研究対象とした。データは超伝導重力計 (GGP, Global Geodynamics Project より)、STS-1 地震計 (IRIS, Incorporated Research Institutions for Seismology より) の本震が発生してから6時間後以降に記録された11日間、37日間の連続データを使用した。これらのデータを離散フーリエ変換 (DFT) することでパワースペクトルを計算し、励起されたコアモードを特定したのちピーク周波数を求めた。また求めたピーク周波数が振動の減衰による影響を受ける可能性もあるため、励起されたコアモードに対して、減衰係数とともに固有振動数を決定する存否法による解析も合わせて行った。存否法やフーリエ変換による解析を行う前に、超伝導重力計のデータについては、理論潮汐解析プログラム BAYTAP-G (Ishiguro et al., 1981; Tamura et al., 1991) より推定した理論潮汐の値を観測データから除去し、STS-1 地震計については、地震計の特性を補正した。また、両方のデータに関して0.5mHz~10mHzのバンドパスフィルターをかけ、線形トレンドを除去し、ハニングテーパーを施した。

求めたパワースペクトルから励起されたコアモードとして ${}_0S_0$ 、 ${}_1S_0$ 、 ${}_3S_2$ を特定した。フーリエ変換による解析から ${}_1S_0$ のピーク周波数は小さな緯度・経度依存性、 ${}_3S_2$ のピーク周波数は緯度・経度依存性を持つことを示したが、 ${}_0S_0$ のピーク周波数は緯度・経度依存性を示さなかった。また存否法とフーリエ変換より求めたコアモードの固有振動数を比較した結果、両者に大きな違いはなく、モードの減衰が固有振動数の推定に及ぼす影響は小さいと考えられる。

${}_0S_0$ に関しては、今回の解析からピーク周波数の緯度・経度依存性を見ることができなかった。これは、このモードがあまり異方性に対して敏感ではないためと考えられる。 ${}_3S_2$ のピーク周波数が緯度・経度依存性を示した原因としては、内核境界付近の領域にあると考えられる。またピーク周波数が非常に小さな変化を示した ${}_1S_0$ は、主に外核に敏感である。しかし、外核のような流体中で $10^{-5}$ よりも大きな密度の水平方向変動があると説明することは難しいため (Stevenson, 1987)、外核に異方性があるとは考えにくい。従って、緯度・経度依存性を示した原因は、核マントル境界もしくは内核の領域であると考えられる。

謝辞：本研究ではGGPより超伝導重力計のデータや理論潮汐解析プログラムBAYTAP-Gを、IRISよりSTS-1地震計のデータを提供して頂きました。記して感謝致します。

キーワード: 自由振動, スペクトル解析, 内核, 異方性

Keywords: the earth's free oscillation, spectral analysis, the inner core, anisotropy