

# 地球自由振動準ストーンリーモードの解析による最下部マンツルの地震学的モデルの評価

## Evaluation of aspherical models from an analysis of quasi-Stoneley modes of the Earth's free oscillations

# 久須見 健弘[1]; 須田 直樹[2]

# Takehiro Kusumi[1]; Naoki Suda[2]

[1] 広島大・院理; [2] 広島大・院理

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

; [2] Earth & Planet. Sys. Sci., Hiroshima Univ.

### 【はじめに】

D”層が熱的・化学的にどのような3次元構造なのかを知ることは、地球内部ダイナミクスを考える上で重要な課題である。Ishii & Tromp (1999)では、自由振動・重力データの解析から最下部マンツルでは太平洋・アフリカ下に高密度・低速度の異常が存在することを報告している。これは、最下部マンツルが熱的だけでなく化学的にも不均質な構造を持つことを示唆するものである。しかし、Kuo & Romanowicz (2002)ではレゾリューションマトリックスを用いた評価から、その密度構造は信頼性が低いと指摘している。

Kumagai et al. (1992)では、1970年代から80年代の大地震の旧IDAの記録から準ストーンリーモードと呼ばれる最下部マンツルの構造に敏感な地球自由振動のモード(1S8, 1S9, 1S10, 2S16)を検出し、それらの複素周波数の解析からマンツル最下部の構造について考察した。90年代に入り、広帯域グローバル地震観測網が整備され、その後に発生した大地震の波形記録が現在では大量に蓄積されている。そこで本研究では、準ストーンリーモードを広帯域地震波形記録から検出して複素周波数を求め、それらの解析結果を従来の結果と比較する。

### 【データ解析】

1990年代の発生した6つの巨大地震の、IRIS/GSNおよびGEOSCOPEのノイズレベルの低い77観測点の広帯域上下動記録を解析した。解析には存否スペクトル法(Hori et al. 1989)を用いた。存否スペクトル法は時系列のARモデルにもとづく方法であり、周波数( $f$ )と減衰係数( $g$ )を同時に求めることができる。ある範囲のAR次数について求めた周波数と減衰係数を、横軸に周波数、縦軸に減衰係数をとった $f$ - $g$ 図に点としてプロットし、点が密集している場合をモードが検出されたと見なす。地震と観測点の組み合わせによっては、 $f$ - $g$ 図上でモードが2つあるいは3つに分裂して検出される場合もある。

### 【結果】

1S8, 1S9, 1S10の各モードについて、検出数は100個前後であった。そのうち、2つにスプリッティングしているのが1S8で63個、1S9では35個、1S10では31個であった。また、3つにスプリッティングしているのが、1S8で4個、1S10は2個であった。2S16については、周辺のモードとの分離が難しく、まだ検討中である。

まず、観測された周波数の幅を3種類の非球対称モデルから計算された理論値と比較した。モデルは1. 回転楕円体モデル(自転+回転楕円体の効果のみを考えたモデル) 2. マンツル不均質モデル(上部マンツルの不均質性にM84A(Woodhouse & Dziewonski, 1984)、下部マンツルの不均質性にL02.56(Dziewonski, 1984)を使用したモデル) 3. マンツル・CMB不均質モデル(CMBの起伏(Morelli & Dziewonski, 1987)を2.に併せたモデル)である。

3種類のモデルの中では、マンツル不均質モデルから計算された分裂の範囲にもっとも多くの観測周波数が含まれた。詳細に見ると、観測周波数の上限はマンツル不均質モデルで説明できるが、下限はいくつかの観測周波数の方が理論よりも低周波側にあり説明できていない。マンツル・CMB不均質モデルとは上限、下限とも一致しなかった。

### 【考察】

Kumagai et al. (1992)の結果では、今回比較した3種類のモデルのどれよりも3つのモードの観測周波数の幅が広く求められており、上限下限ともに観測周波数がはみ出していた。それに対して、今回はデータ数が大幅に増えているにもかかわらず、観測周波数の幅は既存のモデルとむしろ整合している。今回の研究ではデータの質量ともに向上しており、これらのモードをさらに詳しく解析することによって最下部マンツルの構造について、より正確で強い制限が与えられるはずである。

発表では、各モードの分裂関数や最下部マンツルの密度異常についても、最近の地震学的モデルと比較する予定である。