

# 地球自由振動を用いた内核差動回転速度の推定

## Measurement of inner core differential rotation using earth's free oscillation

# 富山 可南子[1]; 小田 仁[1]

# Kanako Tomiyama[1]; Hitoshi Oda[1]

[1] 岡大・理

[1] Dept. of Earth Sci., Okayama Univ.

### 1. はじめに

内核差動回転についての地震学的研究は, Song and Richards(1996)によって, 外核と内核を通過するP波の走時異常を用いて初めて行われた. その後も実体波を用いた研究が行われており, 東に $0.1\sim 0.3^\circ$ /年という差動回転速度が報告されている. 内核が差動回転をするということは, 地球内部構造が時間的に変化するという事なので, その影響は地球自由振動にも現れるはずである. この考えに基づいて, Sharrock and Woodhouse(1998), Laske and Masters(1999)は地球振動のデータから差動回転を検出する試みを行った. しかし, P波走時異常と調和する結果は得られていない. 1990年以降, 地球振動などの長周期地震波データを記録する観測システムが構築され, 高品位の波形データが得られるようになった. 本研究では, このようなデータを用い, 地球自由振動のスペクトルインバージョンによって内核の不均質構造を求め, その構造の時間変化を追うことにより差動回転の速度の推定を行った.

### 2. 差動回転速度の推定法とデータ

地球内部の不均質構造はスプリッティング関数(SF)を用いて間接的に表すことができる. SFは球面調和展開で表され, その展開係数が構造の横方向の不均質性と密接に関係している. 地球内部構造は地球自由振動のスペクトルに反映されるから, SFの展開係数はスペクトルをデータとした逆解析(インバージョン)によって求めることができる. また, 地球振動のスペクトルは, それを励起した地震の震源メカニズムにも依存するので, ここでは, SFの展開係数と地震のモーメントテンソルを同時に求めるためのスペクトルインバージョン法を新たに開発し, それぞれの地震が励起した内核モードとマントルモードのSFを推定した. さらに, 内核モードのSFの推定には, SAW12D(Li and Romanowicz, 1996)を用いてマントル構造の不均質性を補正した. もしも, 地球の内核が差動回転しているならば, 内核構造が時間的に変化するのであるから, その影響は, 内核モードのSFの時間的な変化として現れるはずである. そこで, 異なる地震が励起した同じ内核モードに注目し, そのSFの相関係数から内核の差動回転角を推定し, その時間変化から差動回転角速度を求めた. 一方, マントル構造は時間的に変化しないと考えられるから, マントルモードのSFには時間的な変化が現れないことが予想できる. 1994年以降に起きたモーメントマグニチュードが8.0以上の8個の巨大地震の記録を用いて, 内核モード6個とマントルモード4個についてSFを推定し, その時間的な変化を見積もった. 解析に用いた波形記録は, IRISとGEOSCOPEの長周期上下動速度記録である.

### 3. 結果

4個のマントルモード0S5, 0S6, 1S4, 0S7のSFを8個の地震について求めた. これらのSFから推定した平均差動回転速度は西向きに $0.01\pm 0.08^\circ$ /年であった. 従って, マントル構造は時間的に変化していないといえる. 一方, 6個の内核モード3S2, 6S3, 7S4, 9S3, 8S5, 11S4について得られた差動回転速度の平均値は西向きに $0.03\pm 0.18^\circ$ /年であった. この値は, マントルモードの平均差動回転速度とほぼ同程度であり, 内核差動回転は存在しないと考えられる.