

ソフトコアと内核異方性を考慮した3S2モードの異常分裂

Anomalous splitting of 3S2 mode caused by anisotropic inner core and finite rigidity layer in liquid outer core

平塚 祐介^{1*}, 小田 仁²

Yusuke Hiratsuka^{1*}, Hitoshi Oda²

¹岡大院・自然, ²岡大・理

¹Grad. Sch. of Nat. Sci., Okayama Univ., ²Dept. of Earth Sci., Okayama Univ.

1. はじめに

地球自由振動の異常分裂は、スペクトルの分裂の幅が自転や楕円体による分裂幅よりも大きいという現象である。これまで、3S2モードは極めて大きな分裂幅を示すことが知られている。Tsuboi and Saito(2002)は、外核最深部に、S波速度が極めて遅く、厚さが薄い剛性層(ソフトコア)を導入し、3S2モードの異常分裂が説明できる可能性を示唆した。本研究では、ソフトコアの存在が実際に異常分裂を起こすか否かについて数値実験で確かめた。数値実験では、外核最深部にソフトコア、内核に六方対称の異方性を与えた地球モデルに対して3S2モードに対応するスペクトルを計算した。そして、このスペクトルからsplitting関数の係数C20を算出し、異常分裂の起きる可能性を検討した。

2. splitting係数の算出方法

PREM (Dziewonski and Anderson, 1981)の外核最深部の内核境界直上に、厚さが42.09km, S波速度が0.017km/secのソフトコアを置いた地球モデルに対して、3S2モードに対応する固有周期を計算した。その結果、3S2モードは901.75secと907.08secの二つのモードに分裂した。さらに、内核全領域に自転軸に対して六方対称の異方性 $\varepsilon=1.73\%$, $\sigma=0.31\%$, $\gamma=0.02\%$ を与え、Direct Solution Method (Dhalen and Tromp, 1998)を用いて分裂したモードの理論スペクトルを合成した。そして、理論スペクトルにsinglet stripping法(Masters and Gilbert, 1983)を適用し、singletの共振関数と固有周波数を求め、splitting関数の係数C20を算出した。

3. 結果

ソフトコアと内核異方性を持つPREMの3S2モードに対応する理論スペクトルから、singlet stripping法を用いて5個のsingletの共振関数が得られた。この共振関数の最大値を与える周波数からC20は 0.228×0.01 と見積もられた。これに対して、内核異方性のみを持つPREMで計算した3S2モードのC20は 0.104×0.1 となり、内核異方性のみを持つ場合のC20の値よりも小さくなった。このことは、ソフトコアでは3S2モードの異常分裂を説明できない可能性があることを示唆している。しかし、共振関数を得るためのsinglet stripping法は使用条件が限られているので、C20が正しく見積もられているか疑問が残る。今後は、splitting関数の係数Cstを未知数としたspectral inversion法による見積もりが必要であると思われる。