

地球外核における有限の剛性率について - soft core mode の意味

Soft core splitting of normal modes and existence of finite rigidity in the Earth's liquid outer core

坪井 誠司[1], 齋藤 正徳[2]

Seiji Tsuboi[1], Masanori Saito[2]

[1] 横浜市大理, [2] 横浜市大・理

[1] Yokohama City Univ., [2] Faculty of Sci., Yokohama City Univ.

我々は、地球自由振動の anomalous splitting を示すモードのうち 3S2 については、流体核に微小の剛性率を持つ層が存在することによる soft core splitting で説明できる可能性があることを報告してきた。ここでは、3S2 に相当するモードでなぜ soft core splitting が現れるかについて考察する。

スペクトルの分裂の幅が、自転や楕円体により理論的に推測される値よりも顕著に大きいという現象である自由振動の anomalous splitting は、核の構造に敏感なモードに現れるのが特徴である。現在は内核の地震波速度異方性がその原因であるとされているが、いくつかのモード（例えば 3S2 など）は異方性で説明されたとは言い難い。我々は、内核境界の直上に微小な剛性率（実際には S 波速度）を持つ層を導入することで、Sato (1964) が示したように、anomalous splitting を示すモードのみに soft core splitting を示すモードが現れることを明らかにした。外核の最深部で内核境界の直上に導入する微小な S 波速度を持つ層を、厚さは約 40km、S 波速度は 0.017km/sec とすると、3S2 は 902.52 sec と 907.33 sec の二つのモードに分裂する。この微小な S 波速度を持つ層内に局在するモードを考えると、波長が層の厚さの 4 倍から始まり、4/3 倍、4/5 倍となるモードが存在すると予想される。波長が層の厚さの 4/11 倍の時に、周期は 906 秒となり 3S2 の周期と一致する。モードの計算を行ってみると、確かに、それぞれの波長に対応して分散性を示さないで次数 l によらず一定の周期を持つモードが存在している。今回導入したモデルでは、微小な S 波速度を持つ層内に局在するモードの周期が 3S2 のところで、流体の外核を持つモデルのモードの周期と一致し、soft core splitting を示すことになる。この場合、二つのモードは共に 微小な S 波速度を持つ層内に局在することはなく、地表でも大きな振幅を持つので地震により励起されスペクトルにもその影響が現れるのである。微小な S 波速度を持つ層内に局在するモードの周期が、流体の外核を持つモデルのモードの周期と一致することは、4 次の高次モードまでについては 3S2 以外はなく、数値計算の結果から soft core splitting が 3S2 以外現れないこととも一致している。