

N26a 赤色巨星の混合振動モードの再定式化と抑圧された双極子モード問題の考察

高田将郎 (東大理), B. Mosser (Paris Observatory)

近年観測技術の進展により、数多くの赤色巨星の表面で微弱な振動(太陽型振動)が検出され、赤色巨星に「振動を用いて内部構造を探る」という星震学の手法を適用することかてきるようになった。とくに、ここ10年ほどのあいたに CoRoT、Kepler といった宇宙探査機による高精度連続観測が実現され、赤色巨星の星震学は急速に発展しつつある。現在この分野で、特に関心を集めているトピックの一つに「抑圧された双極子モードの問題」がある。太陽型振動を示す赤色巨星では、さまざまな固有振動モードが検出されており、その表面での振動ハターンにより、球対称(動径)モード、双極子モード、四重極子モードなどに分類される。このうち約1割弱の星では、なせか双極子モードの振幅が、他の星の約10-70%と小さくなっているのである。最近になって、この現象は中心部(ヘリウム核)にある磁場によって振動モードを構成する波動が散乱されるために起きるとする注目すべき仮説が提唱された (Fuller et al., 2015, Science 350, 423) が、星の中心部に局在する磁場を直接検出することは難しく、最終的な結論を下すには詳細な検証が必要である。

本研究では、まず赤色巨星の太陽型振動の双極子モードを再定式化し、次にそれに基づいて抑圧された双極子モード問題の磁場による説明の妥当性を検討する。このモードは、中心の内部重力波と外層の音波という物理的に性質の異なる2種類の波動で構成される混合モードであり、従来は中心と外層で立つ異なる定常波が相互作用して星全体の固有モードを形成するという描像で記述されていた。これに対し、今回は中心から外層へ(あるいはその逆方向に)伝播する進行波の起こすトンネル効果という描像を採用する。新しい定式化にもとづくと、外層から中心核への波の透過率を観測的に決めることが可能となり、磁場説を詳細に検討できるようになる。