

N13a 3次元モデルに基づいた混合距離パラメータの制限

園井崇文(東北大学), H.-G. Ludwig(ハイデルベルグ大学), M.-A. Dupret(リエージュ大学), R. Samadi, K. Belkacem, E. Caffau, M.-J. Goupil(パリ天文台), J. Montalbán(パドバ大学)

近年、CoRoT, Kepler といった宇宙望遠鏡により、太陽型振動の高精度データが系統的に得られている。この観測結果を用いた星震学によって、恒星の質量、年齢などの諸性質を、高精度で決定することが可能になると考えられている。この観測を最大限活かすには、それに見合った精度を持つ理論恒星モデルが必要である。一般に、恒星進化モデルでは、混合距離理論 (MLT) を用いて、対流フラックスを計算しているが、混合距離がフリーパラメータに依存していて、モデルの不定性の一因となっている。このパラメータの値は、光球面直下にある超断熱層の構造、そして、太陽型振動の振動数に大きな影響を及ぼす。

本研究では、3次元流体シミュレーションコード CO⁵BOLD で得られたモデルに、1次元モデルを整合することで、混合距離パラメータの制限を行った。1次元モデルにおける対流フラックスの計算に、MLT の他に、Canuto & Mazzitelli (1991), Canuto, Goldman & Mazzitelli (1996) によって提唱された Full Spectrum Turbulence モデルを用いた場合も検証した。まず、太陽モデルについては、混合距離が圧力スケールハイトの何倍かを表すパラメータ α が、先行研究における観測との整合により得られた値に近いものとなった。太陽モデルの他、主系列から赤色巨星段階にかけての太陽型星のモデルについても整合を行ったが、低有効温度、あるいは高表面重力加速度の星ほど α が大きくなるという結果が得られた。主系列から赤色巨星段階への進化の過程では、最大 30%ほど太陽での値が逸脱することがわかった。