

N01a 局所理論での Semiconvection zone

梅津 実 (東北学院大学 (非))

大質量星の進化のモデルで、化学元素が一様に分布する中心対流核の外側に、その分布が一様でない層 (semiconvection zone) を導入する必要がある場合がある。その層の化学元素の分布が従う条件として、二つの条件 (Ledoux の中性条件と、Schwarzschild の中性条件) が提唱された。線形安定解析によれば、Schwarzschild の中性条件がよりよい というものであった。

ところで、化学元素の分布は、不安定性によって、どのようにその化学元素が輸送されるかにも関係する。具体的にいうと、計算に使われることが多い、拡散方程式の、拡散係数の評価にも影響される。拡散係数がくふうされ、Schwarzschild の中性条件を満たすような解も得られてきていた。Ledoux の中性条件を満たす層は、その輻射層との境界近くに、極端に薄いのが、熱力学第2法則に反するような、輸送現象が生じないと、できない。

本計算では、これまで使用されてこなかった、局所化された Xiong の方程式から出てくる2組の方程式系を使った。その中の一組は、Schwarzschild の中性条件を、満たす時に、速度がゼロとなる性質をもつ。これを、semiconvection zone と予想される層に使用した。この組の方程式系では、化学元素の流束は、その勾配に比例していないが、見かけ上、拡散方程式に合うようにして、数値計算を行った。もう一組は、混合距離理論と同じ式になるが、これは、対流領域に適応した。

結果は、化学元素が一様に分布する中心対流核の外では、ほとんど化学元素が輸送されないモデルができた。つまり、局所的な理論では、Schwarzschild の中性条件は成立しない可能性もあり、さらなる検討が必要である。