

N13b 大質量ヘリウム主系列星の内部構造と質量放出の可能性

石井 美絵、加藤万里子 (慶應大)

Wolf-Rayet 星は、OB 型星の水素の多い外層が星風による質量放出によってはがされて、ヘリウムがむき出しになったものである。Wolf-Rayet 星の wind は高速で質量放出率が大きいため、optically thick winds ではないかといわれている。Kato&Iben(1992) は、opacity に大きなピークがあると光球面の内側で大きな加速が起こることを示した。また、Heger&Langer(1996) は、速度場を仮定して質量放出する星の内部構造を解いた。そして Wolf-Rayet 星の wind の加速機構が opacity の鉄のピークによる optically thick winds であることを示した。

optically thick winds の発生については、質量放出が起こる臨界質量の内部構造と質量放出解の内部構造は非常に似ていることが新星爆発や X 線バーストの研究により示された (Kato,1985)。また、大質量主系列星は質量放出の前に convective core の外側が膨張し、core halo structure をもつ。従って、大質量ヘリウム主系列星でも static な内部構造を解くことにより、質量放出が起こる臨界質量を求められるはずである。

そこで、ヘリウム主系列星の内部構造を数値計算により解いた。Z=0.05 のヘリウム主系列星 $3-47M_{\odot}$ について内部構造を求めた。大質量星と小質量星では内部構造が異なる。質量が $10M_{\odot}$ 以上の星は core halo structure をもつ。これは、鉄による opacity のピークのために光球面の内側で星の光度がエディントン光度を越えるためである。輻射圧が大きいのでガスは外に押し出され、convective core の外側は膨張して core halo structure ができる。ただし、その外側の密度が大きいため質量放出は起こらない。また、星が膨張するため表面温度は下がる。このため、ヘリウム主系列は HR 図上を右上に折れ曲がっていく。 $47M_{\odot}$ の星では $\log T_{eff}(K) = 3.99$ であった。質量放出が起こる臨界質量はもう少し重くなると予想される。

これらの特徴は、鉄の含有量に依存する。Z=0.02 の場合は $16M_{\odot}$ ($\log T_{eff} = 5.07$) で、Z=0.10 の場合は $8M_{\odot}$ ($\log T_{eff} = 4.97$) で、HR 図上を右上に折れ曲がった。太陽組成の主系列星でも $120M_{\odot}$ ($\log T_{eff} = 4.69$) くらいで HR 図上を折れ曲がり、core halo structure を持つことがわかった。