

J61a ヘリウム白色矮星の大気構造計算による DB ギャップの解釈

伊藤 篤史、柴橋 博資 (東大理)

白色矮星は、その分類として、水素のバルマー線の吸収スペクトルのみが見える DA 型、中性ヘリウムの吸収線のみが見える DB 型、一回電離ヘリウムの吸収線のみが見える DO 型に大別される。水素白色矮星である DA 型は白色矮星の進化系列のほぼ全ての温度領域で観測されている一方、DB 型は有効温度 30000 K 以下で、DO 型は 45000 K 以上で観測され、約 45000 K から 30000 K においてヘリウム白色矮星はほとんど確認されていない。これは「DB ギャップ」として知られている。

ここでは光球直下の対流層の有無によって大気の化学組成の混合の様子が変化することが、DB ギャップの成因に関係していると考えて、ヘリウム白色矮星の大気構造の計算を行った。その結果、有効温度 45000 K 以上もしくは 30000 K 以下では光球直下の対流のためにヘリウムと水素がよく混合されるので、水素量が少なければこれらの白色矮星は、それぞれ DO 型、DB 型として見られるのに対し、有効温度 45000 K から 30000 K の白色矮星では、光球が対流安定になることで、わずかに水素が存在しさえすれば二つの元素が重力分離されて水素白色矮星と化し、DB ギャップが存在しうることがわかった。

さらに、DB ギャップの赤色側付近の白色矮星においては、大気の温度勾配が断熱温度勾配よりも大きく、かつ化学組成の急激な変化によって対流安定となり、重力波モードに対して振動不安定になりうることがわかった。この予言される新たなタイプの脈動白色矮星の振動モードの計算結果についても報告する。