

N59a 磁変星の振動の漸近解析 II

高田将郎 (東大理)

A型特異星の中には周期約10分の振動を示すものが、約30個見つかっており、roAp (Rapidly Oscillating Ap Stars) と呼ばれている。この星の振動については、理論的に解明されていない点が多いが、本研究では、特に振動モードの解析に主眼を置いている。roApの振動を考える際に特に注目すべきことは、振動が表面部分のごく薄い層(磁気境界層)で、星の持つ強い大局的な磁場(約1kG)の影響を受けるということである。

前回の学会発表(日本天文学会1997年秋季年会)では、磁気境界層での振動の方程式(境界層方程式)を導出し、その解析を行なった。結果を要約すると、磁場の軸に関して対称で、子午面内でのみ運動する振動を考えた場合、振動の方程式には速い磁気音波と遅い磁気音波の解があり、速い磁気音波の方は星の深部に向かっては、漸近的に通常の音波に移行し、遅い磁気音波の方は、星の深部で非常に短波長になることがわかった。

そこで次に、今回は星全体としてはどのようなモードが形成されるかという問題を扱う。基本的な描像は、磁気境界層での速い磁気音波は内部で通常の音波と接続し、遅い磁気音波の方は星の内部深くで減衰するというものである。しかしながら、振動は非球対称で変数分離のできないものであり、モードの計算には工夫が必要である。ここではEBK量子化と呼ばれる方法を採用する。波長の短い極限では、恒星内部の音波の伝搬は、屈折率の一定でない媒質中の光の伝搬との類推で考えることができる。この場合の光線に相当するものをrayと呼ぶが、rayの位相が揃う条件から振動の固有振動数、固有関数が決定されるのである。今の問題で注意すべきなのは、星の表面でrayが反射する際に、磁場の効果で入射角と反射角が等しくなくなるということである。このようにして構築された振動モードは、rayの形で表現されるため、物理を明確に理解できるという利点を持っている。