

J07a 強磁場を伴った白色矮星の磁場構造

藤澤幸太郎、吉田慎一郎、江里口良治 (東京大学)

白色矮星には 10^6G から 10^9G 程度の表面磁場を伴うものが存在する。このような強磁場をもつ白色矮星を含む近接連星系では、磁場が質量降着率に影響を与えるために強磁場を伴わない場合に比べて星の質量が大きい傾向がある (Wickramasinghe & Ferrario 2000)。このように、白色矮星の進化という観点からも強磁場の存在は非常に興味深い。特に PG 1031+234 は非常に強力な磁場を伴っていて、Schmidt et al. (1986) や Latter et al. (1987) によってその表面磁場の強さは $5.0 \times 10^8\text{G}$ から $1.0 \times 10^9\text{G}$ 程度、回転の周期は 3.4 時間程度と計算されている。彼らはこの磁場を計算する際に、単純な dipole モデルや磁場の中心の位置をずらした offset dipole モデルではうまく観測を説明することができなかったため、dipole モデルと offset dipole モデルを組み合わせた two-component モデルを用いて磁場を計算している。このことは、星の大局的な磁場構造や内部磁場が単純な dipole でないことを示唆している。

そこで我々は、最近開発した poloidal、toroidal 両成分の磁場を考慮した星の構造を解く数値コード (藤澤, 2010 年春季年会 J53a; Fujisawa et al. MNRAS, submitted) を強磁場を伴った白色矮星のモデルに適用し、星および磁場の構造を self-consistent に求めた。その結果、星の表面での平均的な磁場の強さは観測の上限と同程度の 10^9G 程度だが、星の中心部の局所的な領域では 10^{11}G 程度にもなるような解を得た。また、このように星の中心に局所的に強い磁場が偏って存在している場合、星の大局的な外部磁場構造は単純な dipole 成分では表せず、より高次の磁気モーメントの項の寄与が無視できないような複雑なものであることが分かった。