

N09a α Ori の低温彩層と低速風

保田悠紀 (北海道大学)、鈴木建 (東京大学)、小笹隆司 (北海道大学)

赤色超巨星 α Ori の彩層は昔は最大温度 ($T_{\text{ch,max}}$) で 8000- 10000K 程の温暖な領域であると考えられていた (e.g., Hartmann and Avrett 1984)。しかし VLA 電波観測に基づいて 2 星半径 (R_*) 付近で温度は $3450 \pm 850\text{K}$ に過ぎず外に向って減少することが示された (Lim et al. 1998)。その後 Harper et al. 2001 (Lobel and Dupree 2000) は主に電波での可視度 (近紫外、可視、近赤外スペクトル) に基づく準経験モデルにて $T_{\text{ch,max}}=3811(5043-5444)\text{K}$ と見積もった。現在では同じ動径位置にて面積占有度が小さい温暖領域と物質量の多い低温領域が混在すると考えられている。近年 ALMA の観測から $1.3R_*$ 付近で 2760K まで低下することも判明した (O’Gorman et al. 2017)。

我々は 2019 年秋期年会で MHD 星風モデルを α Ori に適用したが、(ほぼ) 安定風が生成する場合、時間平均の動径分布にて上述の低温彩層構造は見られなかった。輻射冷却・加熱率を 1 桁下げた ($b=0.1$) テスト計算の中で 2 例のみ確認された。一方、前回の 2021 年秋期年会では M 型巨星 μ Gem の場合、輻射冷却・加熱率を変更せず ($b=1.0$)、乱流圧を考慮することで低温彩層構造が生成された。そこで今回は前回の MHD モデルを α Ori に適用し星風構造と低温彩層の再現性を検証する。計算の結果、質量放出率 \dot{M} の観測値 ($>1.3 \times 10^{-7} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$; Sanner 1976) を再現する上で (1) 磁束管の急激な拡張の抑止のための大きい圧力スケールハイト ($0.1R_*$ 程度) と (2) 管内の星表面での音速程度の大きい擾乱速度 δv が必要となった。質量が $10M_{\odot}$ で表面磁場を 2.5G、星表面の特徴的巨視乱流速度 v_{turb} を 13km s^{-1} 、そして δv を 6km s^{-1} とした場合、星風は安定であり \dot{M} は $1.6 \times 10^{-6} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 、ガス速度は 17km s^{-1} となった。その場合、 $1.10R_*$ で 2800K の極小値をとり、 $1.42R_*$ にて $T_{\text{ch,max}}=3320\text{K}$ をもつ低温彩層構造が生成される。本講演では計算結果を示し、低温彩層の形成条件を議論する。