

N13a α Tau からの低速風

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)

近傍の K 型非コロナ巨星の星風特性 (質量放出率 \dot{M} とガス速度 v_{gas}) は観測から見積ることが可能であり、特に α Tau と前回 (2023 年春期年会) 考察した α Boo については表面磁場の見積もりもあり磁気駆動風が吹くと予想される。彩層線や遷移層線の輻射輸送計算を用いて見積った \dot{M} の値は両天体とも Reimers(1977) の経験式に基づいた値よりも数桁低く、しかも表面重力の低い α Tau の方がやや低い。 ($\dot{M}_{\alpha\text{Tau}}/\dot{M}_{\alpha\text{Boo}}=1.2-1.8(2.5-4.0)\times 10^{-11}M_{\odot}\text{yr}^{-1}$; Robinson et al. 1998; Harper et al. 2022)。両天体の星風特性を再現し、かつその違いの原因を反映可能な星風モデルの構築が望ましい。今回は我々が開発してきた MHD モデルを α Tau に適用する。質量を $1.3M_{\odot}$ 、半径を $45.2 R_{\odot}$ 、有効温度を 3981 K (Abia et al. 2012) とした。

表面磁場を 0.25G (Aurière et al. 2015) とし、乱流圧により大気を拡張させ圧力スケールハイトが 0.05 星半径となるようにした。その場合、観測される低速度 $v_{\text{gas}}(\sim 35\text{ km s}^{-1}$; Wood et al. 2016) を再現する上で前回議論したように内部境界での横波の擾乱速度 δv_{\perp} が縦波の擾乱速度 $\delta v_{\parallel}(\geq 13\text{ km s}^{-1})$ より低いことが要求される。このように K 型非コロナ巨星の星風特性を再現する上で内部境界での擾乱速度の非等方性の導入が望まれる。しかし現状ではその非等方性について理論的根拠に乏しい。一方擾乱速度を両方向とも高くする ($\delta v_{\parallel} \sim \delta v_{\perp} > 12\text{ km s}^{-1}$) と、一度 10 星半径程にまで持ち上げられた物質が降着し 2 星半径付近に高密度領域が形成されることで磁束管は実質蓋をされた状態となり、星風が止まってしまう。しかしその場合の管内の温度構造は広がった CO 分子大気存在 (Ohnaka 2013) と矛盾しない。そのため擾乱速度の異なる複数の磁束管分布が存在する可能性がある。本講演ではこれらの計算結果を示し、星風モデルの改善点 (内部境界の位置、磁束管の形状) を議論する。