

N22a μ Cep からの磁気駆動風

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)

赤色超巨星段階の質量放出は超新星爆発時の水素外層の有無に影響する。例えば、初期質量 $25M_{\odot}$ の場合、経験式 (de Jager et al. 1988; \dot{M}_{dJ88}) に従うと、質量放出率 \dot{M} は光度と共に増大し、水素外層が失われ星は青くなる。一方 Beasor et al. (2020) は赤外超過に基づき $25M_{\odot}$ の赤色超巨星の \dot{M} (\dot{M}_{IR}) を \dot{M}_{dJ88} より1桁以上低く見積もった。その場合、星は赤いまま超新星となる。しかし \dot{M}_{IR} はダストの凝縮度 f_{cond} に反比例し、 f_{cond} が低い場合過小評価となる。星周ガスから \dot{M} を決める (\dot{M}_{gas}) ことが望まれるが近傍の星に限定される。

μ Cep は距離を 870pc とすると光度が $3 \times 10^5 L_{\odot}$ 、質量が $25M_{\odot}$ 程の最も近くにある赤色極超巨星である (Levesque et al. 2005; de Wit et al. 2008)。また \dot{M}_{gas} が IRAS $60\mu\text{m}$ flux に基いた $\dot{M}_{60\mu\text{m}}$ (Jura and Kleinmann 1990) より大きい (Mauron and Josselin 2011)。従って、 f_{cond} も高くないと予想される。一方で表面磁場 ($\sim 1\text{G}$; Tessore et al. 2017) の存在が報告されており、磁気駆動風が生成すると予想される。そこで今回我々は乱流圧を考慮した MHD モデルを μ Cep に適用し、高光度な赤色超巨星の星風特性 ($\dot{M} = (1-5) \times 10^{-6} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$ 、ガス速度 $v_{\text{gas}} = 25-43 \text{ km s}^{-1}$; e.g., Montagès et al. 2019) の再現可能性を調べ、以下のことを明らかにした。

(1"以内の) 中心領域の星風の再現には前回同様に磁束管の急激な拡張を防ぐ上で ($0.1R_{*}$ 程の) 圧力スケールハイトの増大が必要である。要求される乱流速度 v_{turb} は $25M_{\odot}$ かつ表面重力 $\log g = -0.36$ の場合で 13 km s^{-1} である。その上でガス速度 v_{gas} の値は星表面での擾乱速度 δv に強く依存し、観測結果を再現する上で 8 km s^{-1} 程の δv が必要である。本講演ではこれらの計算結果を示し、その上で α Ori の場合と比較し、星風特性の質量 (光度) 依存性を議論する。また近傍の赤色極超巨星の間での質量放出率の違いの原因についても考察する。