

N09a RY Dra からの磁気駆動風と SiC ダスト

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)

J 型炭素過多 AGB 星は星表面での炭素の同位体組成比が低く、A B 型に分類されるプレソーラー SiC 粒子の供給源と予想される。RY Dra は近傍の J 型炭素過多 AGB 星 (Y CVn など) の一つであり、表面磁場の見積もり (4.8G 未満, Duthu et al. 2017) がある。以前我々はこの天体の星風特性の質量放出率 ($\dot{M}=(1-5)\times 10^{-7}M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$) やガス速度 ($v_{\text{gas}}=10-15 \text{ km s}^{-1}$) の再現を試みた。その結果炭素過剰量が少ない ($C/O=1.18$, Lambert et al.1986) ためダスト駆動機構では説明困難であり、磁気駆動機構が有望であることを示した (保田他 2020 年春期年会)。今回は脈動の効果を考慮した改良版の MHD 星風モデルに SiC ダスト形成計算を組み入れて RY Dra の星周部及び星風内での SiC ダストの形成過程を探る。質量を 1.0M、表面磁場を 1 G と設定した場合以下の結果を得た。

SiC ダストの核形成は 6-9 星半径の位置ではほぼ定常的に生じている ($10^{-30}\text{cm}^{-3}\text{s}^{-1}$ 程度)。それとは別に磁気擾乱によるガスの温度低下が見られる場所にてより高い核形成が一時的に生じる。星風中での SiC ダストの形成効率 (気相の珪素が SiC ダストに取り込まれる割合) f_{SiC} は脈動に伴う磁束管の時間変動を強めると星風の \dot{M} と共に増大する。 \dot{M} の測定値の範囲では f_{SiC} は $10^{-5}-10^{-3}$ 程に過ぎない。しかし星間空間に放出されるダストの半径は $0.1\mu\text{m}$ 以上となり、RY Dra は A B 型プレソーラー粒子の供給源になるだろう。一方で磁束管の時間変動が強い場合には 1.5 星半径付近にて局所的かつ一時的に SiC ダストが形成される。その大半は脈動に伴う温度変動により形成、消失を繰り返しており、その場所での f_{SiC} は時間変動する ($0-10^{-1}$)。中間赤外領域で観られる分光特性 (e.g., Yamamura et al. 2000) は時間変動の大きい磁束管内で星表面近くにて一時的に形成される SiC からの熱放射の可能性がある。発表ではこれらの結果を示し、今後のモデルの改善点について論じる。