

N13a 熱パルス AGB 星における炭素ダストの形成と磁気駆動風の持続性

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)

熱パルス AGB 段階での質量放出は星表面の元素組成、形成されるダストの種類、サイズに影響する。その段階での質量放出はこれまでは形成されるダストに働く輻射圧により駆動されると考えられてきた (e.g., Kwok 1975; Fleischer et al. 1992) が、我々は磁気駆動機構でも熱パルス AGB 段階にて観測結果と矛盾のない星風が駆動されることを示した (保田他 2017 年秋季年会)。さらにそのモデルを炭素ダスト形成とダストに働く輻射圧を考慮したものへと拡張した。前回 (保田他 2018 年秋季年会) は IRC+10216 の星風特性 (質量放出率やガス速度) と炭素ダストの形成について調べた。今回は恒星進化モデルで得られた入力パラメータ (質量、半径、有効温度など) を用いて星風の安定性を調べ、その時期の星風特性、炭素ダストの形成量及びサイズを見積もる。

表面磁場を平均で 1 G とし、初期質量が 2.0 太陽質量、初期金属量が太陽金属量の場合以下の結果が得られた。進化に伴い質量が減少し、1.65 太陽質量まで減少した時点で C/O 値は 1 に達する。その後 1.50 太陽質量まで減少した時点で星風はほぼ持続的となる (外部境界付近で inflow はごく一時的にのみ発生する)。その後 1.39 太陽質量まで減少した時点から星風は持続的 (外部境界付近で inflow は発生しない) となり安定期に入る。これはダスト形成を考慮しない場合 (1.00 太陽質量) より早い段階である。その後ガス速度は増大していく。安定期での質量放出率は $1-2 \times 10^{-6} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 、ガス速度は $10-35 \text{ km s}^{-1}$ の範囲であり、電波観測から見積もられる値 ($2 \times 10^{-8}-3 \times 10^{-5} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$, $4.0-28 \text{ km s}^{-1}$, Bergeat and Chevallier 2005) と同程度である。またその期間において ($3.4 \mu\text{m}$ で光学的厚さが 1 以上の) 光学的に厚いダストシェルは生成されず、ダストの平均サイズは $2-5 \times 10^{-2} \mu\text{m}$ となった。本講演ではこれらの結果を示し星風の持続性について議論する。