

N15a RGB 及び早期 AGB 段階での質量放出率の理論的見積もり

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)

RGB 及び早期 AGB 段階での質量放出 (欠損) はその後の恒星進化に影響する。その結果水平分岐星の HR 図上での広がり、及び色等級図上での熱パルス AGB 星と RGB 星の個数比 ($N_{\text{TP-AGB}}/N_{\text{RGB}}$) といった観測可能量に影響する。さらに AGB 段階を通じて星間空間に放出されるダストの種類、形成量、及びサイズにも影響する。現状では恒星進化計算においてそれらの段階で使用される質量放出率は理論的見積もりに基づいておらず、連星系の観測データに基づく Reimers の式 (Reimers 1975) 及びその式に Alfvén 波の減衰、加熱による補正を施したもの (Schröder & Cuntz 2005) が採用される場合が多い。また近年種族合成モデルを用いた仕事 (Rosenfield et al. 2014; 2016) では $N_{\text{TP-AGB}}/N_{\text{RGB}}$ を再現する上で早期 AGB 段階にて質量放出率がより高い方が望ましいと主張しているが理論的根拠に乏しい。

我々は理論的見地に基づいて、それらの段階での質量放出の駆動機構を解明し、定量的見積もりをするために星風モデルの開発を行っている。今回は単一星からの Alfvén 波の減衰、加熱過程による質量放出率を以下の手順で見積もった。まず恒星パラメータ組 (質量、光度、有効温度、表面密度) を恒星進化計算で導出した。その後それらを入力パラメータとし、また表面磁場を平均で 1 G とした上で星表面から彩層 (、及びコロナ) 領域を含めて星周領域の密度、速度、及び温度構造の進化を同時に追跡するコード (e.g., Suzuki 2007) を使用し電磁流体計算を行った。その結果、抵抗 (Spitzer 抵抗、両極性拡散) を考慮した場合、Schröder & Cuntz 2005 の式と比べて 2 桁以上質量放出率が低くなることが判明した。本講演では初期質量が 2 太陽質量、初期金属量が太陽金属量の場合の結果について詳細に述べ、また表面磁場の値や輻射場の取り扱いによる影響についても議論する。