

N14a 宇宙初期の漸近巨星分枝星での炭素ダスト形成と質量放出

田染翔平, 保田悠紀, 小笹隆司 (北海道大学)

最近の化学進化モデル (Valiante et al. 2011) は, 宇宙初期においても AGB 星がダストの供給源として重要であることを示している。初期宇宙において AGB 星がダストの供給源となり得るかを見るためには, ダスト形成とそれに伴う質量放出 (dust driven wind) を AGB 星進化と整合的に取扱うことが必要である。

AGB 星で形成されるダストの種類や量は AGB 星表面の C/O 比に依存している。そこで本研究ではまず, AGB 星表面の C/O 比およびダスト形成の可能性を調べるために, 初期質量 $M_{\text{init}} = 2 \sim 5M_{\odot}$, 初期金属量 $Z = 0 \sim 10^{-4}$ の 20 個のモデルに Reimers の質量放出率 (\dot{M}_{Re}) を適用して, 恒星進化計算コード MESA を用いて進化計算を行った。ただし, 低金属量星では質量放出率 (\dot{M}) が分からないので, $Z = 0$ に対しては $\dot{M} = 0$ の場合も計算した。その結果, 全てのモデルが最終的に C/O > 1 になった。このうち, $Z = 0$ の $M_{\text{init}} = 5M_{\odot}$ を除く $M_{\text{init}} \geq 3M_{\odot}$ 全てが $M \lesssim 2M_{\odot}$ のときに炭素ダスト形成の必要条件を満たした。一方, $Z = 0$ の $\dot{M} = 0$ の場合は $M_{\text{init}} = 2M_{\odot}$ のみ条件を満たした。

さらに $Z = 0$ の $M_{\text{init}} = 3M_{\odot}$ の進化計算で得られたパラメータを用いて, dust driven wind の流体力学モデル (Yasuda & Kozasa 2012) 計算を行い, dust driven wind が可能かどうかを調べた。その結果, 進化とともに質量が減少するに連れて質量放出率 \dot{M}_{Du} は増加し, $M = 1.6M_{\odot}$ のとき $\dot{M}_{\text{Du}} \approx 0.25\dot{M}_{\text{Re}}$ であったが, $M = 1.2M_{\odot}$ のときに, $\dot{M}_{\text{Du}} \approx 4\dot{M}_{\text{Re}}$ となり, dust driven wind が可能であることがわかった。

今後は, 本研究で考慮しなかった表面組成変化に応じた低温での opacity も含めて, dust driven wind による質量放出を整合的に扱った AGB 星進化計算を行う。