

## Effect of a new triple- $\alpha$ reaction on the weak $s$ -process in the evolution of massive stars

N12c

菊池之宏、橋本正章 (九州大学)、小野勝臣 (九州大学)、松尾康秀 (九州大学)

太陽質量の10倍を超える質量を持つ大質量星は主系列星段階の後、コアでのヘリウム燃焼や炭素燃焼などを経て進化し、最終的には鉄コアを形成する。この進化でのヘリウム燃焼と炭素燃焼において中性子源があるため、weak  $s$ -process と呼ばれる重元素合成過程が起きると考えられている。近年、Ogata et al.(2009) によって新しい triple- $\alpha$  反応率 (以下 OKK rate) が発表された。この反応率は恒星進化に関わる  $10^7$  から  $10^8$  K 付近で従来の反応率より数桁から数十桁大きい。Triple- $\alpha$  反応は、進化における主要な元素である  $^{12}\text{C}$  と  $^{16}\text{O}$  に関わる重要な反応であり、OKK rate を用いた恒星進化計算並びに元素合成計算は従来の結果を変える可能性がある。

本研究では星全体の質量が  $25M_{\odot}$  で中心に  $8M_{\odot}$  のコアを持つ星をモデルに、一次元静水圧平衡を仮定した比較的小さい核反応ネットワークで恒星進化計算を行い、その結果を用いて post-process によって大規模元素合成計算を炭素燃焼段階まで行った。Triple- $\alpha$  反応率については、OKK rate と従来の反応率として Fynbo et al(2005) のものを用いて比較した。得られた結果として、OKK rate を用いるとヘリウム燃焼での  $^{12}\text{C}$  の生成量が増加し、 $^{16}\text{O}$  が減少した。 $^{12}\text{C}$  が多いため炭素燃焼で生成される元素が多くなり、星の内部構造に差異を与えることが分かった。しかし、 $s$ -process によって生成される元素の生成量は炭素燃焼後ではどちらの元素を用いた場合では大きな違いは見られなかった。よって、OKK rate が weak  $s$ -process に与える影響は少ないと考えられる。