

N14a 大質量星の進化における質量放出とその化学組成

吉田敬、梅田秀之 (東京大学)

大質量星は進化過程において大規模な質量放出を起こす。この質量放出された物質の量や化学組成は星の初期質量や金属量に依存する。そして、質量放出された物質が星間物質を汚染することで星間物質中の元素組成が一部の元素について変わる可能性がある。また、個々の星についても放出された物質の密度分布や化学組成は進化の最期に起こる超新星に対して観測的な影響を与える。本研究では大質量星の進化における質量放出とその組成を数値的に求め、質量放出される物質の量と組成について調べる。

本研究では大質量星の進化と元素合成を水素燃焼から炭素燃焼まで数値的に求めた。星の初期質量は 13、15、18、20、25、30、35、40、50、70、100 M_{\odot} 、金属量 Z は 10^{-4} 、0.001、0.004、0.01、0.02 とした。恒星進化モデルには水素燃焼から炭素燃焼まで追うことができる小規模な核反応ネットワークが含まれている。質量放出率は OB 星や Wolf-Rayet 星に対応する質量放出率を用いて求められる。初期質量関数は恒星の初期質量の -2.35 乗に比例すると仮定した。

^{12}C と ^{16}O を除く CNO 元素については、初期質量関数で平均した恒星ひとつが放出する元素の量は金属量に強く依存することが得られた。一方、 ^{12}C と ^{16}O については $Z \gtrsim 4 \times 10^{-3}$ で放出量の金属量に対する依存性が小さくなる。恒星ひとつあたりのそれぞれの元素の放出量は $Z = 10^{-4}$ で $10^{-8} \sim 10^{-4} M_{\odot}$ 、 $Z = 0.02$ で $10^{-5} \sim 0.1 M_{\odot}$ である。我々は恒星進化で質量放出される元素量と Kobayashi et al. (2006) で示された超新星爆発時に星間空間に放出される元素量を比較した。その結果、恒星進化中に質量放出される ^{12}C 、 ^{14}N 、 ^{17}O の量は $Z \gtrsim 0.01$ で超新星爆発時に放出される量よりも多くなりうるということがわかった。発表では元素組成についてより詳細に述べる。