

N21a 外層の剥ぎ取りが赤色超巨星の振動に及ぼす影響

大内竜馬 京都大学

近年の様々な観測事実から、一部の大量星は超新星爆発を起こす直前(数年数十年前)に非常に高い質量放出率($\dot{M} \gtrsim 10^{-4} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$)を示すことが明らかになってきた(Smith 2014)。この現象の起源は分かっておらず、コア内部の対流域によって励起された重力波(gravity waves)のエネルギーが外層に伝搬され、それによって質量放出が駆動されるとする仮説(Quataert & Shiode 2012)や、赤色超巨星の振動などが起源として提唱されてきた(Yoon & Cantiello 2010)。これまでの赤色超巨星の振動に関する数値計算の多くは、外層の速度が音速を超えた時点で計算を止めており、外層の速度が脱出速度を超えるまで追った計算はほとんど存在しない。そのため、これらの振動が定量的にどの程度の質量放出率を引き起こしうるのかは分かっていない。

本研究では、赤色超巨星の振動が、超新星直前における高い質量放出率の起源となりうるかを検証することを目的とした。そのため、公開恒星進化コード MESA を用いて赤色超巨星の振動を計算し、質量放出が起きる場合は、外層が脱出速度を超えて質量放出に到るまで計算を行った。さらに、何らかのメカニズム(恒星風、連星間相互作用など)によって外層が剥ぎ取られた親星について、その剥ぎ取りの度合いが外層の振動の振る舞いや質量放出率にどのような影響を与えるかを計算した。その結果、水素外層の剥ぎ取りが大きい星ほど振動による質量放出率が高くなり、一部のモデルは高い質量放出率($\dot{M} \gtrsim 10^{-4} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$)を再現することが分かった。本発表では得られた結果と、超新星直前の質量放出に関する示唆について議論する。