

K02a 大質量星末期の外層におけるエネルギー散逸に対する外層の力学的応答と質量放出

大内 竜馬 (京都大学)、 前田啓一 (京都大学)

近年、様々な観測事実から、一部の大質量星は超新星直前に極めて高い質量放出率を示すことが明らかになってきた (Smith 2017)。その値は、通常の恒星風あるいは連星間相互作用では説明ができない。進化晩期の大質量星中心コアにおけるエネルギー生成および伝搬の理論研究が急激に発展しており、例えば流体力学的な重力波 (internal gravity waves) などにより、中心コアから外層底部へのエネルギー伝搬が効率的に起こる可能性などが指摘されている (Quataert & Shiode 2012)。

一方で、このような外層におけるエネルギー散逸に伴い、高い質量放出率が引き起こされるかは分かっていない。本研究の目的は、このような外層底部における持続的なエネルギー注入に対して、超新星親星の外層が力学的にどのように応答するか、またどのような質量放出が引き起こされるかを明らかにすることである。理論計算においては次元恒星進化計算コードである MESA を用い、様々な値のエネルギー注入率を外層底部に与え、動的な恒星進化計算を行った。

本計算により、エネルギー注入率の値によって以下の三つの場合があることが分かった。(I) エネルギー注入率が十分に低い場合、外層は力学平衡を保ったまま膨張し、質量放出は起こらない。(II) 逆に、エネルギー注入率が十分大きい場合は、外層のほぼすべてが、放出される。(III) 最後に、エネルギー注入率が上記 (I) と (II) の中間程度の場合、外層は振動し、これに伴い外層の一部が放出されることが分かった。以上のことから、観測されている激しい質量放出を説明するために必要な条件に付いて考察する。