

## N32a 球対称降着流における熱核反応の役割 II —ヘリウム降着—

茂山 俊和(東京大学), 土肥 明(理化学研究所)

近接連星系などで中性子星やブラックホールが進化した大質量星の中心核に飲み込まれた際に起きる現象を調べるための準備段階として、それらに降着する定常遷音速流における熱核反応の影響を調べた。2021年秋の年会では炭素と酸素からなるガスの降着における炭素燃焼および酸素燃焼の影響を調べ報告した。今回はヘリウムからなるガスにおける核燃焼の影響を調べたのでその結果を報告する。ヘリウムからなるガスの降着の場合、triple- $\alpha$ 反応の時間尺度が降着流の時間尺度より長いために、それに続く核反応も考慮する必要がある。そこで13種の $\alpha$ 核(He, C, O, Ne, Mg, Si, S, Ar, Ca, Cr, Fe, Ni)を含む核反応ネットワークとそこから出る反応熱を考慮した流体の式(質量, 運動量, およびエネルギー保存の式)と状態方程式を連立させて以下のような計算を行った。与えられた中心天体の質量  $M$ , 降着率  $\dot{M}$ , および周りのガスの比エンタルピー  $h_\infty$  に対して、亜音速領域で核反応による影響を近似的に無視することで、遷音速点の半径とそこでの物理量とその勾配を計算した。次に遷音速点から内側(外側)に少しずれた点の量をこれらの量から求め、そこから内側(外側)に向けて流体の式および核反応ネットワーク式をRunge-Kutta法を用いて数値積分した。外側への積分では核反応ネットワークは計算に入れていない。その結果、与えられた  $M$  に対して、臨界降着率が  $1.4 \times 10^{32} \text{ g s}^{-1}$  ほどの値を持ちながら、 $h_\infty$  のゆるやかな減少関数として存在し、それより大きい降着率の流れは中心に到達しないことがわかった。これは、C+C融合による核反応熱が圧力を上昇させ流れを堰き止めるために起きる。講演では鍵を握る物理過程および炭素・酸素の降着流との違いを詳しく議論し、核反応率の不定性の影響についても述べる。