

W43a キロノバのスペクトルにおけるヘリウム吸収線

千葉公哉, 田中雅臣 (東北大学), 仏坂健太 (東京大学)

中性子星連星合体はr過程元素の起源の1つだと考えられている。合体後に放出されるイジェクタからは、キロノバと呼ばれる熱的放射が生じる。キロノバのスペクトルを読み解くことで、中性子星連星合体におけるr過程元素合成について観測的に研究することができる。

2017年に観測されたキロノバであるAT2017gfoのスペクトルにおいて、 $1\mu\text{m}$ 付近にP-Cygniプロファイルを伴った強い吸収線が見られる。この吸収線に寄与している候補元素として、ストロンチウムおよびヘリウムが提案されている。前者はLTE放射輸送計算などにより詳細に検証されている反面、後者はr過程元素の崩壊によって生じる非熱的電子の振る舞いを考慮しなければいけないため、前者ほど検証されていない。ストロンチウムはr過程元素の1つであるため、中性子星連星合体におけるr過程元素合成量を評価する際に、この吸収線における2つの元素による縮退を解くことは重要である。

そこで、我々は非熱的電子による効果を考慮したヘリウムの反応速度方程式を解くことで、ヘリウムがキロノバのスペクトルにどの程度寄与し得るかを評価した。爆発からの時間や非熱的電子による加熱率、ヘリウムの質量割合などがヘリウム吸収線強度に与える影響について調べた。また、これまでに詳細に検証されている超新星スペクトルの場合と比較することで、 $O(10^3)\text{K}$ の熱的放射において、ヘリウムがスペクトルに寄与するために重要なパラメータを探索した。本講演では、これらの結果を踏まえて、AT2017gfoや将来観測されるキロノバにおいて、ヘリウムがスペクトルにどの程度寄与するかについて議論する。