

K05a Ia型超新星の最外層の元素組成と白色矮星でのヘリウム・フラッシュ

神谷保臣、野本憲一、田中雅臣（東京大学）

Ia型超新星の分光観測で得られたスペクトルの中には、ケイ素やカルシウムの吸収線の速度が光球の膨張速度よりも大きいものがあり、これらは High Velocity Features と呼ばれている。最近では、エコー観測によって Tycho Brahe の超新星 (SN 1572) にもカルシウムの High Velocity Feature が見られることが分かった。Ia 超新星のスペクトルに High Velocity Features が見られる、つまり、ケイ素やカルシウムが大きな速度を持つということは、白色矮星の最外層にそれらの元素が十分な光学的な厚さを持って存在することを意味する。その原因として、星周物質との相互作用で十分に高密度になることや爆発の3次元的な性質等が挙げられているが、未だに決着がついていない。又、Ia型超新星の中で炭素が観測されることは極めて稀であり、爆発前の最外層の組成が、内部の炭素・酸素とは異なっている可能性もある。

本研究では、Ia型超新星の最外層の元素の形成過程として、次のようなモデルを提案する。近接連星系にある炭素と酸素からなる白色矮星は、Ia型超新星として爆発する以前に、伴星からの質量降着を受けて質量を増やしていく。その過程で水素燃焼によってヘリウムが作られ、白色矮星表面に薄いヘリウム層を形成する。このヘリウムが燃焼するとフラッシュを起こし、燃焼層が十分高温になると、炭素や酸素も燃え尽きてケイ素やカルシウムまで形成される。これが High Velocity Features の原因となる。

本講演では、ヘリウム・フラッシュにおける元素合成計算の結果に基づいて、Ia型超新星の最外層の元素組成や High Velocity Features の起源を議論する。