

K06a 可視光分光による Ia 型超新星の断層診断

田中 雅臣 (東京大)、Paolo A. Mazzali (MPA)、Vallery Stanishev (Stockholm University)、Wolfgang Kerzendorf (Mount Stromlo Observatory)、野本 憲一 (東大数物宇宙機構)

Ia 型超新星は宇宙論における距離指標として用いられているが、そのメカニズムは未だ論争中である。様々な爆発シナリオはそれぞれ異なった元素合成の特徴を示すため、実際の観測から元素の分布を引き出すことができれば爆発シナリオを検証することができる。

超新星のスペクトルは爆発後数十日間は、連続光と膨張する大気が形成する P-Cygni プロファイルからなるため、吸収が作られる層の組成解析をすることができる。超新星物質は急速に膨張しているため、超新星の光球面は時間とともに内側へ後退していく。すなわち、超新星のスペクトルの時間発展を解析することで、外側から中心に向かって組成解析を進めることができる。さらに、爆発後 1 年以上が経過すると超新星エジェクタは完全に optically thin になるため、スペクトルは主に禁制線からなる輝線スペクトルとなる。この解析からもっとも内側の元素組成を調べることができる。

我々は最もよく観測された標準的な Ia 型超新星の一つである SN 2003du のスペクトルの時間発展を詳細に解析し、その元素分布を構築した。その結果、Ia 型超新星では (1) 古典的な爆発モデルよりも外側まで核燃焼が進んでおり、(2) 近年の 3D シミュレーションに見られるような大規模な mixing は起こっていないことが明らかになった。また、近年注目されている標準的な Ia 型超新星に見られる多様性は、Si-rich な層の厚さの違いにより引き起こされていることが分かった。