

B05a 可視光偏光分光観測で探る超新星爆発の3次元形状

田中 雅臣 (国立天文台)、川端 弘治 (広島大学)、服部 堯、青木 賢太郎、家 正則、佐々木 敏由紀 (国立天文台)、山中 雅之 (京都大学)、前田 啓一、野本 憲一 (東京大学)、P. A. Mazzali (Max Planck Institute for Astrophysics)、E. Pian (INAF, Trieste Astronomical Observatory)

超新星爆発は星が一生の最期に起こす大爆発であるが、その爆発のメカニズムは明らかになっておらず、長年の問題となっている。近年、この問題を解く鍵が爆発の多次元的な形状にあると考えられている。しかし、銀河系外の超新星爆発は点源として観測されるため、通常の観測では多次元的な情報が得られない。

偏光分光観測は、他の手法では探ることができない天体の多次元的な形状を調べる強力な方法である。超新星爆発では、電子散乱によって偏光が生じるが、爆発が完全な球対称の場合は各成分が相殺され、偏光は検出されない。一方で、超新星爆発中の元素が非一様な分布をもっている場合は、吸収線の波長で偏光が検出されることが予想される。この性質を用いて、超新星爆発中の元素の多次元分布を探ることができる。

我々はすばる望遠鏡 FOCAS を用いて、超新星爆発の偏光分光観測を行ってきた。その結果、観測したすべての超新星の吸収線において偏光が検出された。これは超新星爆発中の元素分布が球対称でないことを示している。さらに、ドップラー速度の違いによって、偏光の向きが回転することが発見された。これは元素分布が非軸対称な場合に予想されたものである。この偏光角の回転もほとんどの超新星で発見され、超新星爆発が普遍的に3次元形状をもつことが明らかになった。