

A18a 初期分光でせまる Ia 型超新星の爆発メカニズム

田中 雅臣 (東京大)、山中 雅之 (広島大)、D. K. Sahu、G. C. Anupama (Indian Institute of Astrophysics)、野本 憲一 (IPMU)

Ia 型超新星は C+O 白色矮星の核爆発であり、その明るさと一様さから宇宙における距離指標として用いられている。しかし、その爆発のメカニズムは完全には理解されておらず、Ia 型超新星の性質が現在の宇宙と過去の宇宙で同じである保証はない。特に、爆発時の燃焼波面の伝搬方法に関する理解は乏しく、白色矮星が全て燃やされているかどうかは定かではない。この問題を解決する方法が Ia 型超新星の非常に初期における分光である。

Ia 型超新星は爆発後約 20 日で最も明るくなる。この頃の超新星は中心からの連続光に対し、膨張する光学的に薄い外層が吸収線を作るため、その吸収線から外層の元素組成を知ることができる。特に炭素の吸収は、その層の燃焼の度合を明確に示す重要なプローブとなる。また、より初期のスペクトルには、より外側の情報が含まれているため、発見後迅速に分光することで、爆発のメカニズムにより強い制限を与えることができる。

極大に達する 1-2 週間程前でも、十分近傍の超新星は $R \sim 15$ 等程度の明るさをもつこともあり、このような観測には中口径望遠鏡の機動力が威力を発揮する。近年、日本のアマチュア天文家により、多くの超新星が早期に発見されており、Ia 型超新星のメカニズムの解明に大きな貢献をしていることは特筆すべきである。

本講演では、これまでの Ia 型超新星の初期分光データから導かれた、Ia 型超新星の最外層の性質について紹介する。これまでで最も早い時期の分光は極大前 10-14 日程度であるが、そのような初期から分光された超新星は約 20 例以下と少ない。ほとんどの場合、明確な炭素の吸収線は発見されず、近傍の超新星の初期スペクトルとモデル計算を比較した結果、「燃え残り」の炭素の上限質量は ~ 0.01 太陽質量と小さいことが分かった。これは白色矮星がほぼすべて燃やされていることを示唆する。より早い時期の分光に向けた展望についても議論したい。