

K10b Ia型超新星と伴星との衝突ではがれる水素の観測可能性

朽名 正道、茂山 俊和 (東京大学)

Ia型超新星の母天体の候補には、白色矮星と主系列星/赤色巨星との連星 (Single Degenerate (SD) シナリオ) と、2つの白色矮星の連星 (Double Degenerate (DD) シナリオ) がある。DDシナリオは、2つの星の合体であるため、爆発時に片方の星が残ることはない。一方で、SDシナリオは、伴星から白色矮星への Roche lobe を介した質量降着によって起こるため、爆発時に伴星が近くにいることになる。

したがって、SDシナリオではIa型超新星と伴星との衝突が起こる。衝突によって伴星の外層の水素の大部分がはがされる。この水素が超新星の放出物と充分混合されずに広がれば、Ia型超新星を伴星側から観測した場合、 $H\alpha$ 線がスペクトルに現れる可能性がある。

我々は2次元の輻射流体計算によって、Ia型超新星と伴星との衝突をシミュレーションした。そして、最大光度に達したとき、視線方向によってスペクトルに乗る $H\alpha$ 線の強度を計算した。結果、広い角度で $H\alpha$ 輝線が観測されることがわかった。 $H\alpha$ 輝線を持ったIa型超新星の例は少なく、この結果はSDシナリオの発生率を強く制限するものである。