

K14c 超新星爆発における物質混合の星周物質依存性

松尾康秀, 橋本正章 (九州大学), 小野勝臣, 長滝重博 (理化学研究所), 固武慶 (福岡大学), 山田章一 (早大理), 山下和之 (山梨大学)

超新星残骸 Cassiopeia A (Cas A) は銀河系内にある非常に若い天体であり、その親星は主系列星時代に $20 \sim 30 M_{\odot}$ 程度の質量を持っていたと考えられている。近年の観測から、Cas A の 3 次元の元素分布が得られている (Badenes 2010)。この観測では Cas A の中では Fe が Si よりも外側で観測されている。通常、球対称な超新星爆発シミュレーションでは Fe は Si よりも内側に分布するため、Cas A は爆発直後から残骸となるまでの ~ 330 年の間に何らかの物質混合があったと考えられる。しかしそのメカニズムについて未だ明らかになっていない。

そこで本研究では爆発直後から超新星残骸形成の 1 次元及び 2 次元シミュレーションを行い、元素分布の発展の様子を調べた。今回は星周物質を RSG wind または RSG wind + WR wind から成るものとした。恒星風の速度や WR wind の継続時間などを parameter とする 12 モデルの星周物質分布を用意し、星周物質分布の違いによってどの程度物質混合の様子が変化するのか調べた。

1 次元計算の結果、星周物質分布を変えると forward shock や reverse shock の進化に大きな影響を与えることが分かった。しかし Fe の分布の時間進化はどのモデルでも遅く、物質混合が盛んに起こっている reverse shock 付近に Fe などの元素は存在できなかった。そのため 2 次元シミュレーションを実行しても、Cas A で見られるような Fe と Si の物質混合は確認できなかった。

本発表ではその詳細を報告し、さらに物質混合の外層依存性の議論を行う。