

Q17a 超新星残骸 W28 からの X 線放射の詳細解析

植野 優、小山 勝二 (京大理)、馬場 彩 (理研)

超新星残骸 W28 は、電波ではシェル状だが X 線では中心集中の熱的放射を示し、Mixed-Morphology 超新星残骸に分類される。また、W28 は分子雲との相互作用を顕著に示している。我々は Chandra 衛星による中心部分と XMM 衛星による北東部分の観測データを用いて W28 からの X 線放射を詳細に解析し、プラズマの物理状態を調べた。

中心部分および北東部から取得した X 線スペクトルは、1 温度のプラズマではハード X 線に超過があり、再現することが出来なかった。そこで、2 温度のプラズマで説明しようとする、温度 0.8 keV と 1.5 keV のプラズマで統計的には有意に再現できるが、2 つのプラズマの元素量 (特に Mg や Si) が大きく異なる不自然な結果となった。我々はこのプラズマが多温度からなることを疑い、Fe、O、Ne、Mg、Si、S の各元素に起因する輝線と電子の制動放射による連続成分を分離してフィッティングを行った。結果、各元素からの輝線は Fe の 0.14 keV から S の 1.6 keV まで上記の順番で次第に高くなり、輝線に対応する束縛エネルギーが高い元素ほど高温になる傾向を示した。一方、連続成分は 0.3 keV と 2.5 keV の 2 温度で表すことが出来た。この結果について我々は、(1) プラズマが多温度である、(2) 超熱的な分布の電子が低い温度 (~ 0.3 keV) のプラズマを電離して高い電離度の輝線を作り出している、という二つの可能性を議論する。

多温度であっても超熱的な分布の電子を含むプラズマであっても、これらは非平衡状態であり定常的に存在するためには加熱と冷却の機構が必要である。加熱の機構としては非熱的粒子によるもの、冷却については超新星残骸に取り込まれた分子雲の蒸発によるものなどが考えられる。