

H63a カシオペア A におけるチタン 44 のイオン化と元素生成

望月 優子 (理化学研究所)

チタン 44 は、重力崩壊型超新星爆発において、高密度天体とエジェクタ（放出物質）との境界で合成されるため、爆発メカニズムを探る上で非常に重要な要となっている不安定核である。ここで、この核の崩壊様式は特徴的であり、軌道電子を捕獲することによってのみ、スカンジウム 44 に崩壊できる。子核のスカンジウム 44 は、さらに、安定なカルシウム 44 へと崩壊する。

若い超新星残骸においては、進化の過程において、衝撃波と星間物質との相互作用によりいわゆる「逆衝撃波」が生じることによって、エジェクタとして放出された元素が高度に（例えば、H-like, He-like など）イオン化する可能性がある。チタン 44 がこのように高度にイオン化している場合は、その崩壊の半減期は、実験室で得られたものとは異なる。原子核実験では、「中性」原子の半減期を測定しているからである。このアイデアに基づき、筆者らは以前、超新星残骸カシオペア A で問題となっている、チタン 44 元素合成についての理論モデル予想と核ガンマ線観測から示唆される値との矛盾が、ある条件のもとで解決でき得ることを示した (e.g., Mochizuki et al., A&A, 346, 831 (1999))。今回の講演では、アップデートされた超新星残骸の流体的進化モデルと原子データ、さらに最近の X 線観測によるカシオペア A の元素分布を考慮し、チタン 44 のイオン化によって、上述の矛盾が解決できるかどうかを再吟味する。