

## Q20a 超新星残骸 Cas A における $^{44}\text{Ti}$ : 重力崩壊型超新星爆発モデルのテストとして

望月 優子 (理研)

$^{44}\text{Ti}$  は、重力崩壊型超新星爆発時の爆発的元素合成により生成される不安定核である。 $^{44}\text{Ti}$  は、爆発時に中心に形成される中性子星 (又はブラックホール) のきわで合成されるため、その合成量は、爆発のダイナミクス (特に、mass cut の位置や、親星の中心部の組成、衝撃波後方で達する最大温度・密度の情報) を調べる上で大変に重要である。観測では、CGRO 搭載の COMPTEL telescope により、 $^{44}\text{Ti}$  の崩壊に伴う 1.16 MeV の核線が超新星残骸 Cas A と、RX J0852.0-4622 から検出されている。Cas A については特に詳しく調べられており、現在の超新星爆発モデルが予言する  $^{44}\text{Ti}$  の初期質量と、観測されたフラックス、Cas A までの距離、 $^{44}\text{Ti}$  の半減期をもとにやきなおされた初期質量とのあいだに、食い違いがあることが問題視されてきた。

$^{44}\text{Ti}$  は、軌道電子捕獲のみによって崩壊する原子核である。今まで用いられてきた、実験室で得られた  $^{44}\text{Ti}$  半減期は、中性原子についてのものであり、もし、超新星残骸において  $^{44}\text{Ti}$  が高度にイオン化すれば、半減期はそれより大きくなり得るが、このことは長らく気づかれていなかった。実際には、超新星残骸中の  $^{44}\text{Ti}$  の有効半減期は、超新星残骸の進化において、リバーショックにより、 $^{44}\text{Ti}$  が、「どのぐらいの度合いで」、「どのぐらいの期間継続して」、イオン化してきたかというイオン化の歴史に依存する。私達は、超新星残骸の流体力学的進化モデルと、原子・原子核過程の微視的過程を組み合わせ、イオン化による  $^{44}\text{Ti}$  の電子捕獲遅延の効果が、ある適当な条件の下、観測とモデルの食い違いを埋めるに十分なほど大きくなることを示した。

本講演では、近々行われるであろう astro-E による Cas A の観測を鑑み、まず Cas A における  $^{44}\text{Ti}$  の初期合成量についての観測とモデルの食い違いの現状をまとめる。そして現在までに ASCA で得られている Fe のイオン化の情報や、最近 Chandra 衛星により得られた温度などの情報をもとに、新たに我々のモデルパラメータに制限を加えることを試み、Cas A における  $^{44}\text{Ti}$  の初期質量について、イオン化の効果の重要性を詳しく検討する。