

Q18a XMM-Newton RGS を用いた超新星残骸 N132D の高分解能 X 線分光解析

鈴木 瞳, 中庭 望 (首都大), 山口弘悦, 石田 學, 前田良知 (宇宙研), 内田裕之 (京都大)

超新星残骸の X 線スペクトルは、星の内部で作られた重元素や星間物質からの輝線を含むため、親星や周辺環境の特徴を知る手がかりとなる。本研究では、大マゼラン星雲内の重力崩壊型超新星残骸 N132D に注目した。先行研究からは、星間物質起源の熱的 X 線が卓越する年齢 2500 年程度の残骸であることが知られている (Behar et al. 2001; Vogt & Dopita 2011)。欧州の X 線天文衛星 XMM-Newton は検出器の機上校正を主目的にこの天体を 1 Msec を超えて観測しているが、このデータは校正目的以外でほとんど活用されていない。そこで我々は、特に分光能力の高い「反射型回折分光器 RGS」の網羅的なスペクトル解析を行った。

RGS による N132D のデータのうち、先行研究で報告されているのは、衛星打ち上げ直後の 53 ksec の観測分のみである (Behar et al. 2001)。彼らの研究では、6–37Å の波長域において C, N, O, Ne, Mg, Si, S, Fe の輝線が分離され、Fe の電離状態から電子温度 0.2–1 keV の電離平衡プラズマが複数成分存在することが示唆されているが、モデルフィッティングによって定量的に確認されたわけではない。我々はこの先行研究よりも 10 倍以上統計の良いデータを用いて、定量的なスペクトル解析を行った。上記に加えて Ar と Ca の L 殻輝線を新たに検出できたほか、0.3–2.0keV のスペクトルが多温度プラズマモデルでよく再現できることを確認した。また、先行研究で使われた 1 次光スペクトルよりも分解能が 2 倍高い 2 次光スペクトルを用いることで、Ne IX の共鳴線と禁制線の分離に初めて成功した。これによって、プラズマの温度や電離状態の精密測定が可能になるだけでなく、内殻電離や電荷交換反応など、通常の電離平衡プラズマでは見られない原子過程のシグナルを探することもできる。本講演ではその詳細を報告する。