

Q17a 超新星残骸 J0453.6–6829 における He 様酸素からの強い禁制線の発見

小柴鷹介、内田裕之、田中孝明、鶴剛、尾近洗行、天野雄輝、佳山一帆、松田真宗 (京都大学)

超新星残骸 (SNR) の X 線スペクトルから元素組成比やプラズマ温度、電離状態などを正確に測定するためには、放射過程への正しい理解が必要である。近年、分子雲と相互作用している SNR において、電荷交換反応 (CX; Katsuda et al. 2012) や共鳴散乱反応 (RS; Amano et al. 2020) の兆候が示されている。本研究では、He 様酸素 $K\alpha$ (OVII He α) 線に着目し、禁制線や共鳴線を分光できるエネルギー分解能を持つ XMM-Newton 衛星搭載の反射型回折格子 (RGS) を用いて、SNR J0453.6–6829 の解析を行った。SNR J0453.6–6829 は、大マゼラン星雲に位置する重力崩壊型 SNR である (Lopez et al. 2009)。また、CX や RS が報告されている SNR と同様に、分子雲と相互作用していることが示唆されている (McEntaffer et al. 2012)。我々は RGS のスペクトル解析から、OVII He α 線の禁制線/共鳴線の強度比 (f/r 比) が $1.06^{+0.09}_{-0.10}$ を示し、多温度のプラズマのみではこの f/r 比が説明できないという結果を得た。この f/r 比を説明する物理過程として CX が有力である。CX は再結合反応により禁制線の強度が大きくなるため、SNR における標準的なプラズマの熱的放射に比べて、He 様イオンの f/r 比が大きくなる。そこで我々は、CX モデルを追加してスペクトル解析を行った。その結果、OVII He α 線の共鳴線や禁制線をよく再現したが、OVIII Ly β の輝線に大きな残差が見られた。また、今回の f/r 比を説明する他の物理過程として RS なども有力である。RS は振動子強度の大きい共鳴線が吸収されることで共鳴線の強度が小さくなるため、f/r 比が大きくなる。本講演では、RGS のスペクトル解析の結果を報告し、J0453.6–6829 において CX や RS の可能性を議論する。