

K02a X線精密分光で明らかにする Puppis A SNR 爆発噴出物の運動学

勝田 哲 (理化学研究所), 大平 豊 (青山学院大学), 森 浩二 (宮崎大学), 常深博 (大阪大学), 内田 裕之 (京都大学), 小山 勝二 (大阪大学, 京都大学), 玉川徹 (理化学研究所)

Puppis A は、 ~ 3700 年前に距離 ~ 2.2 kpc の位置で起こった超新星爆発の痕跡 (超新星残骸: SNR) である。可視光観測から、超新星爆発時に撒き散らされた高速酸素塊が多数見つっているが、興味深いことに、それらは全て北東領域に集中する。その一方で中性子星は反対の南西方向に高速で運動している。このような反跳現象が見られる SNR は現在のところ Puppis A のみであり、爆発機構を理解する上で貴重かつ重要な天体である。

2012 年秋、我々は X 線天文衛星「XMM-Newton」により、可視光で発見された酸素塊と同じ位置にある X 線輝点を観測した。目的は、Reflection Grating Spectrometer (RGS) で輝点の X 線精密分光を行い、その運動を明らかにすることである。スリットを装備しない「XMM-Newton」RGS は、一般に広がった天体に対しては有効ではないが、本ターゲットのような数分角以下のコンパクトな輝点に着目すれば、 $\Delta E \sim 5$ eV レベルの分光が可能である (2011 年秋期年会 Q13a; 2012 年春期年会 B14a)。

RGS は輝点からの酸素・ネオン輝線 (O VII He α forbidden & resonance, O VIII Ly α , O VIII Ly β , Ne IX He α resonance, etc) を見事に分離した。その結果、全ての輝線が青方偏移を示し、その速度 (~ 1500 km/s) は可視光の測定値とよく一致することが明らかになった。一方、輝線幅は狭く (< 0.9 eV at 654 keV)、酸素イオンの温度は 30 keV 以下にまで低いことが判明した。このイオン温度及び電子温度 (~ 0.8 keV) と電離パラメータ ($\sim 2 \times 10^{10}$ cm $^{-3}$ s) は、輝点がフォワードショックではなく、リバースショック ($V_{\text{shock}} \sim 600\text{--}1200$ km/s) によって加熱されたことを示している。これは輝点が爆発噴出物 起源であることを支持する。