

Z117a カシオペア A の逆行衝撃波の固有運動とスペクトル変動の調査

佐藤寿紀 (首都大、宇宙研)、勝田哲 (中央大)、馬場彩 (東京大)、石田學、前田良知 (宇宙研)

カシオペア A は銀河系に属する若い (~340 年) 重力崩壊型超新星の残骸であり、非熱的放射で明るいことから、銀河系内の宇宙線加速現場の候補として注目されている (e.g., Hughes et al. 2000; Aharonian et al. 2001)。特に、西側の領域においてはシンクロトロン X 線が卓越していると共に、 π^0 崩壊由来と考えられるガンマ線放射との相関も良いため、電子・陽子共に効率良く加速されている事が示唆される (e.g., Aharonian et al. 2001; Albert et al. 2007; Maeda et al. 2009)。また、この領域では、爆発中心へ向かって逆行する衝撃波も電波で確認されており (e.g., Anderson & Rudnick 1995)、そこで粒子が効率良く加速されていると考えられている (Helder et al. 2008)。しかし、その西側領域を特徴づけているともいえる逆行衝撃波の発生要因や粒子加速については、観測的な結果も少なく未だ謎が多い。

我々は、チャンドラ衛星による 2000–2014 年におけるカシオペア A の長期間にわたる観測データ (合計 9 観測) を用いる事で、それらの逆行する複数のショックフィラメント構造の固有運動をこれまでに無い精度で測定し、同時にスペクトル変動も調査した。固有運動は、 $\sim 0.13\text{--}0.20''/\text{yr}$ であり、残骸までの距離を 3.4 kpc と仮定すると $\sim 2,000\text{--}3,500$ km/s の速度で逆行している事が分かった。またそれらのフラックスとスペクトル形状は、十年単位では、系統的な増光や減光は確認されなかった。逆行する衝撃波の要因としては、濃い物質との接触の際に立つ“反射波”が有力と考える。その際、我々が観測した衝撃波速度を説明するには、通常の星間物質に比べ数倍程度の密度が必要である事が分かった。また、長期間のスペクトル変動が無い事は、衝撃波はほぼエネルギーを失わずに、かつ一定量の宇宙線電子を供給し続けている事を意味する。