

Q23a 超新星残骸 RX J1713.7–3946 におけるガンマ線発生機構：陽子起源・電子起源ガンマ線の分離

福井康雄, 山根悠望子, 早川貴敬, 井上剛志 (名古屋大学), 佐野栄俊 (国立天文台), Gavin Rowell, Sabrina Einecke (アデレード大学)

超新星残骸 (SNR) のガンマ線発生機構として陽子起源と電子起源の可能性が議論されてきたが、これまで観測的に両者を分離して定量した例はなかった。最も注目されてきたガンマ線 SNR RX J1713.7–3946 について、H.E.S.S. によるガンマ線の測定結果が更新され、従来よりも3倍高い空間分解能のガンマ線イメージが公表された (H.E.S.S. Collaboration et al. 2018)。我々は、この H.E.S.S. データを用いてガンマ線起源の検証を行った。新たに用いた描像では、ガンマ線カウントが陽子起源成分と電子起源成分の和で表現できると定式化した。具体的には100点近い独立した観測点に対して、ガンマ線カウントを星間陽子柱密度と非熱的 X 線カウントに比例する2項の和で表現して3次元的に平面でフィットした。これによって、各観測点で両起源のガンマ線カウントがそれぞれ計算され、両者を分離することができた。その結果、RX J1713.7–3946 における陽子起源ガンマ線は全体の70–80%を占め、残りの20–30%が電子起源によることが導かれた。つまり、陽子起源：電子起源の割合はおおむね3：1である。Fukui et al. (2012) は、以前の H.E.S.S. イメージを用いて星間陽子とガンマ線の空間分布がよく対応することを示し、陽子起源ガンマ線が卓越する証拠であると論じた。これは当時の分解能 (約15分角) ではマイナーな電子起源成分が空間的に希釈され、有意に分離できなかったためと推測される。今後、他の SNR にこの手法を適用し、CTA による初期観測へも反映させることが期待される。