

Q34a 超新星残骸のガンマ線放射機構：宇宙線陽子の標的としての星間陽子

福井 康雄、早川 貴敬、佐野 栄俊、福田 達哉、中村 公紀、古川 尚子 (名大理) 他、NANTEN2 チーム

宇宙線陽子の起源の解明は、天文学における百年来の重要な課題である。ガンマ線の起源としてはハドロン起源とレプトン起源とがある。ハドロン起源(陽子-陽子反応)が確立できれば、宇宙線陽子加速の検証につながる。特に、TeV ガンマ線超新星残骸(SNR)は、銀河系内の最高エネルギーに近い陽子加速源の最有力候補である。

従来の研究では、宇宙線陽子と反応する星間陽子は観測的に同定されていなかった。我々は、代表的な TeV ガンマ線 SNR RX J1713.7-3946 において標的としての分子状(CO)および原子状( $H_I$ )星間陽子の全体像を示し、ガンマ線と全星間陽子の分布が空間的に良く対応するという、ハドロン起源の必要条件を提示した(Fukui et al. 2012, ApJ, in press)。ここで密度の高いHIが本質的に重要であることを示した点が新しい。また、宇宙線陽子の分子雲への浸透はエネルギーに強く依存するため放射機構はガンマ線スペクトルだけからは特定できず、標的陽子とガンマ線との空間的対応を見いだすことが、ハドロン起源を検証する上で不可欠であることを指摘した(Inoue, T., Yamazaki, Inutsuka, Fukui 2012, *ibid*)。

本講演では、4個のTeVガンマ線SNR [RX J1713.7-3946, HESS J0852.0-4622, RCW86, HESS J1731-347]について、標的としての全星間陽子がCOとHIの観測結果から統一的に導かれることを示す。CO分布(NANTEN)は粒状であり、SNRに付随する星間ガスの速度をピンポイントで特定するために有効である。一方、 $H_I$  (ATCA+Parkes)は、標的として量的に主要であり、平均密度は $100 \text{ cm}^{-3}$ 程度である。以上の結果から、COと $H_I$ から導かれる全星間陽子が、陽子陽子反応における標的陽子であることを論じる。