

Q55a Middle-aged SNR における星間ガスと加速宇宙線エネルギー

吉池智史、福田達哉、佐野栄俊、桑原利尚、早川貴敬、山本宏昭、立原研悟、福井康雄、(名大理)、鳥居和史(名大理、オックスフォード大)、田島宏康(名大STE)、B.-C. Koo(ソウル大)

超新星残骸 (Supernova Remnants ;SNRs) は宇宙線加速源の候補として有力である。宇宙線陽子と星間ガスの相互作用によって放射されている可能性が高いガンマ線が検出されている SNR は、その検証の場として適している。超新星残骸によって銀河系内の宇宙線エネルギーを説明するためには、超新星爆発で解放される運動エネルギーのうち、1 – 10% が宇宙線加速に費やされる必要がある。

我々はこれまでに、代表的な middle-age (年齢数万年) のガンマ線 SNR W44 と IC443 について NANTEN2 ミリ波・サブミリ波望遠鏡 (チリ・アタカマ) による CO 観測を行い、ガンマ線と星間ガスの比較を行った (吉池ほか 2012 年度秋季年会・2013 年度春季年会)。これら 2 天体はともに、高い CO(2-1)/(1-0) 輝線比 ( $\geq 1$ ) を持つ shocked gas が存在し、ガンマ線分布と shocked gas の分布が良く対応する。これは、ガンマ線が宇宙線陽子起源として矛盾が無い。また、宇宙線陽子の全エネルギーは、いずれも  $10^{49}$  erg 程度であった。この値は、超新星爆発で解放される運動エネルギーの約 1% に相当し、銀河系内の平均的な宇宙線エネルギー密度を説明できる。一方で、代表的な若いガンマ線 SNR (年齢数千年) で得られる加速効率は約 0.1% である (e.g., Fukui et al.2012)。このことから、ほとんどの宇宙線陽子は middle-aged SNR で加速され、数万年のタイムスケールで宇宙線陽子の加速効率が 1% まで達することが示唆される。

本講演では、同様に Shocked Gas とガンマ線放射を持つ Middle-aged SNR W51C を含め、SNR の分子雲とそこでの宇宙線陽子加速、特に加速宇宙線陽子のエネルギーについてまとめ、比較検討する。