

## Q15a 4個の若いシェル状 TeV ガンマ線超新星残骸における宇宙線陽子の定量

福井康雄, 佐野栄俊, 福田達也, 吉池智史 (名古屋大学)

銀河系内の宇宙線陽子は超新星残骸において加速されている可能性が高い。これを検証するために福井らは、最も代表的なシェル状 TeV ガンマ線超新星残骸 RX J1713.7-3946 において標的となる星間陽子の空間分布を精密に定量し、ガンマ線と好く対応することを示した (福井他 2012)。特に、水素「原子」の役割の重要性を見出し、宇宙線陽子加速の必要条件を観測的に提示したことに福井他 (2012) の新規性がある。この手法は、これまでに4個の若い超新星残骸 (他に RX J0852.0-4622, HESS J1731-347, RCW 86) に適用され、以下の知見が得られた。

- 1) ガンマ線は星間陽子と空間的に良く対応し、ガンマ線の起源は主に宇宙線陽子にある。星間陽子の密度が下がると、電子起源ガンマ線も副次的に寄与する。
- 2) 標的陽子としては、水素原子と水素分子がほぼ同程度に寄与する。
- 3) 宇宙線陽子の総エネルギーはおおむね  $10^{48}$ - $10^{49}$  エルグである。ただし、星間水素の空間分布は非一様であるため、ガンマ線に寄与する宇宙線陽子は1個のSNRについて全体の1/10程度と推定される。シェル外に脱出する宇宙線も考慮すると  $10^{49}$ - $10^{50}$  エルグが宇宙線の全エネルギーの下限を与える。
- 4) 水素の精密定量は宇宙線陽子定量の鍵であり、サブミリ波におけるダストの光学的厚さを利用した手法 (福井他 2014, 2015) が精度が高く、星間陽子定量の誤差は10%程度におさえられる。