

Q06a 超新星残骸のX線ガンマ線観測による衝撃波近傍の拡散係数への制限

辻直美, 内山泰伸, Dmitry Khangulyan (立教大学), David Berge (University of Amsterdam), Felix Aharonian (Max-Planck-Institut für Kernphysik / Dublin Institute for Advanced Studies)

Knee(数 PeV) 以下のエネルギーを持つ宇宙線は、銀河系内の超新星残骸 (SNR) で生成されると考えられている。SNR 表面の衝撃波で加速される粒子の拡散係数として、Bohm 拡散によるものが広く受け入れられている一方で、詳細は分かっていない。理論的なアプローチにより、電子のカットオフ形状 ($\propto \exp(-(E/E_0)^\beta)$) から、拡散係数のエネルギー依存性 ($D \propto E^\alpha$) を調査する手法が提唱されている (Zirakashvili & Aharonian 2007; Yamazaki et al. 2014)。例えば、電子の最大エネルギーが放射冷却で制限される場合に、 $\beta = \alpha + 1$ の関係式が成り立つ。被加速電子からのシンクロトロン X 線のカットオフ形状を決めることで、 β 、さらに α を推定することができる。本講演では、SNR RX J1713.7-3946 への適用結果について報告する。RX J1713.7-3946 はシンクロトロン X 線と TeV ガンマ線放射が非常に強く、粒子の加速機構として広く研究されてきた超新星残骸の一つである。近年の *NuSTAR* 衛星を用いた北西領域の観測により、*Chandra* 衛星と併せて 0.5 keV から 20 keV までの広域に渡る X 線スペクトルの解析が可能になった。これらを用いて、非熱的 X 線のカットオフ形状を詳細に調査したところ、 $\beta \sim 2$ 、従って $\alpha \sim 1$ (Bohm 拡散) が示唆されることが分かってきた。また、同天体からのガンマ線のカットオフ形状と、他の超新星残骸への適用結果も併せて報告する。