

Q22a 効率的な粒子加速現場の特定を目指した XMM-Newton および NuSTAR による超新星残骸 RCW 86 北東部の解析

藤本源, 加藤辰明, 馬場彩, 萩野浩一, 立石大, 市橋正裕 (東京大), Vincenzo Sapienza (Palermo Univ.)

超新星残骸は、 $10^{15.5}$ eV 以下の宇宙線の有力な加速源であり、加速電子からのシンクロトロン X 線を解析することは、宇宙線の起源を解明する上で重要である。宇宙線の効率的な加速として有力な二つのモデルが存在している。一つが低密度領域で大きな衝撃波速度が保存されたときに起こる効率的加速であり、もう一つは高密度領域で発生する磁気乱流によって磁場が増幅されることによる効率的な加速である。どちらの環境がより効率的な粒子加速を引き起こしているのか明らかにするため、我々は超新星残骸 RCW 86 に着目した。

RCW 86 には高密度領域と低密度領域が混在しており、密度の違う環境が及ぼす効率的加速への影響を検証する上で最適な天体である。特に RCW 86 の北東部には低密度かつ衝撃波速度が速く、熱的な放射がほとんど存在しない純粋なシンクロトロン放射によって輝いている領域が存在している。これまで NuSTAR (3-78 keV) の観測のみでは、加速された粒子の最大エネルギーの指標となるシンクロトロン X 線スペクトルのロールオフエネルギーの特定ができなかった。(加藤他、2023 年秋季年会 Q38a) そのため、我々は NuSTAR (3-78 keV) による観測に加え、XMM-Newton (0.4-10 keV) を用いた広帯域スペクトルを用いた詳しい解析を行なった。

我々は、XMM-Newton および NuSTAR のデータを用い RCW 86 北東部のうち最も明るい場所の解析を行い 0.4-20 keV にわたっての広帯域のスペクトルを得ることに成功した。さらに、このスペクトルの解析の結果 Photon Index の値を 2.98 ± 0.03 と決定した。本講演では、srcut を取り入れたモデルとの比較、および異なる領域での同様の解析を通して、RCW 86 の北東部における粒子加速の環境について議論をする。