

Q37a 分子雲と相互作用している超新星残骸における 宇宙線起源の中性鉄輝線探査

信川久実子, 山内茂雄 (奈良女子大学), 信川正順 (奈良教育大学), 内山秀樹 (静岡大学), 小山勝二 (京都大学)

銀河宇宙線起源の現在最も有力な候補は、超新星残骸 (SNR) における衝撃波加速である。これまでに、GeV 帯域以上の宇宙線陽子起源のガンマ線が観測されてきた。宇宙線は低い帯域 (keV–MeV) から徐々にエネルギーを得るので、MeV 帯域の陽子も大量に存在するはずだ。SNR で加速された MeV 陽子が星間ガスに含まれる鉄原子を電離すると、6.40 keV の蛍光 X 線が放射される。宇宙線起源と考えられる 6.40 keV 輝線は、これまで「すぎく」の観測で2つの SNR (3C391、Kes 79) でのみ見つかっている。我々はサンプル数を増やすため、銀河面 ($6^\circ \lesssim l \lesssim 40^\circ$, $|b| < 1^\circ$) に位置する SNR のうち「すぎく」の観測がある天体を解析し、分子雲と相互作用している4つの SNR、W28、W44、Kes 67、Kes 78 から、MeV 陽子起源と考えられる 6.40 keV 輝線を発見した (信川他 2017 年春季年会 Z116a)。今回我々は、同じ範囲の銀河面に位置する SNR で「すぎく」の観測がある別の3つの SNR、Kes 69、Kes 75、3C396 を解析し、鉄輝線強度を測定した。3つの SNR もいずれも分子雲と相互作用している。銀河系には銀河リッジ X 線放射 (GRXE) とよばれる、個々の天体に分解できない拡散 X 線放射が存在しており、中性鉄 (6.40 keV)、He 状鉄 (6.68 keV)、H 状鉄 (6.97 keV) からの輝線を付随している。Kes 75 と 3C396 領域の3本の鉄輝線は GRXE 強度と矛盾しなかった。Kes 69 領域の 6.68 keV、6.97 keV 輝線も GRXE と矛盾しなかったが、6.40 keV 輝線だけは GRXE 強度を 2.9σ の有意度で超過していた。さらに 6.40 keV 輝線の強度分布は、SNR と相互作用している分子雲と相関があった。6.40 keV 輝線の超過は低エネルギー宇宙線起源である可能性が高い。