

Q04a 銀河系中心 CMZ の TeV 線天体と分子雲・原子雲の比較

早川貴敬、鳥居和史、榎谷玲依、天野孝伸、福井康雄 (名大理)、NANTEN2 コンソーシアム

H.E.S.S. 等の TeV γ 線望遠鏡によって、銀河面に沿って 50 個以上の超高エネルギー γ 線天体が発見されている。その中でも、銀河系中心方向の TeV γ 線天体は、Central Molecular Zone (CMZ) と空間的によく一致することが知られている。Aharonian et al. (2006) は CMZ の CS 観測 (Tsuboi et al. 1999) との比較から、TeV γ 線と高密度 ($\sim 10^5 \text{ cm}^{-3}$) 分子雲との相関を示している。分子雲との相関は、非熱的 γ 線が宇宙線陽子と星間物質陽子との相互作用によって生じるとする陽子起源シナリオの、有力な証拠の一つである。

今回、私たちは $^{12}\text{CO}(2-1)$ との比較を行い、TeV γ 線天体と良い相関があることを明らかにした。この結果は、高密度分子雲よりもむしろ、密度 $\sim 10^2 \text{ cm}^{-3}$ の低密度分子雲が、陽子起源 γ 線に寄与していることを示している。更に HI との比較を行い、対応する CO 天体を持たない TeV γ 線天体に付随する HI ガスの存在を明らかにした。この HI ガスは、銀河面で一般的に観測される HI ガスと比較して明らかに輝線強度が弱く、低温高密度 ($< 50 \text{ K}$, $\sim 10^2 \text{ cm}^{-3}$) であると考えられる。この結果は、CO で見えない、HI で暗い星間ガスとの比較が、TeV γ 線天体の理解に不可欠であることも示している。

超新星残骸は、宇宙線陽子の加速現場の有力な候補であるが、銀河系中心領域では TeV γ 線天体と超新星残骸の分布は必ずしも一致しない。例えば HESS J1745-303 では、超新星残骸 G359.1-0.5 の近傍でも 70 pc 離れた場所でも γ 線強度に変化が見られ無い。私たちは、CMZ の宇宙線陽子加速機構の説明として、2 次 (古典的) フェルミ加速を提案する。太陽系近傍では十分なエネルギーを得ることができないが、CMZ では分子雲の速度分散が大きいため、2 次フェルミ加速でも十分なエネルギーを得られる可能性がある (Amano et al. in prep.)。