

Q15a フェルミバブル領域の高密度分子雲で増幅する GeV ガンマ線放射の研究

武石隆治, 阿部正太郎, 霜田治朗 (東京大学宇宙線研究所), 水野恒史 (広島大学)

フェルミバブルは、銀河系中心から上下方向に 10kpc にわたって広がるガンマ線放射領域であり、Fermi-LAT による GeV エネルギー帯で検出されている。そのエネルギースペクトルのべきは概ね E^{-2} に従い、特に銀緯約 10 度以上の高銀緯では 100GeV 付近でカットオフを示し、低銀緯の領域では 1TeV 付近まで伸びている (Ackermann et al., 2014; Herold et al., 2019)。フェルミバブルの成因は解明されておらず、起源を探るためには様々な領域において GeV から TeV まで広いエネルギーに渡って理解することが求められる。ガンマ線放射を電子起源とする理論では、銀河系中心における過去 10Myr で生じた突発現象がバブルの起源に関連していると考えられている。放射を陽子起源とする理論では、星間ガスが宇宙線に加熱され、銀河風として放出される際に、銀河風の中で宇宙線とガスとの相互作用により生じるガンマ線放射が、1Gyr 以上をかけてバブル構造を作ると考えられている。近年の観測で、フェルミバブルの底にあたる銀河系近傍領域に、広がりが約 0.1 度、柱密度が周囲より約 10 倍高い分子雲が複数見つかっている (Di Teodoro et al., 2020; Noon et al., 2023)。フェルミバブルの陽子起源モデルが正しい場合、ガンマ線放射強度は分子雲の密度に比例するため、高密度の分子雲で局所的にガンマ線が明るくなる可能性がある。TeV 領域を狙う大気チェレンコフ望遠鏡は比較的視野が狭いことを考慮すると、このような局所的な領域について深く理解することが、今後のフェルミバブルの研究において重要である。本研究では、Fermi-LAT 望遠鏡の 17 年分のデータと、過去の観測で作成された平均のフェルミバブル放射強度のテンプレートを用い、銀河系近傍の分子雲 “MW-C1” と “MW-C2” における、観測データとテンプレートとの残差を解析した。本講演では、解析結果について報告し、フェルミバブルの放射起源モデルへの制限を議論する。