

Q21a フェルミ・ガンマ線宇宙望遠鏡によるカメレオン座分子雲領域の星間物質の探査

林克洋, 岡本竜治, 山本宏昭, 福井康雄 (名大理), 水野恒史 (広大理), 日高直哉, 田島宏康, 奥村暁 (名大 ISEE)

宇宙線と星間物質の核子相互作用によって生じる GeV ガンマ線は、星間物質の熱的・化学的状态に依存しない星間ガスのよいトレーサーである。フェルミ衛星搭載の LAT 検出器は、その高い感度によって銀河系内の多くの拡散ガンマ線を捉え、太陽系近傍領域から銀河系スケールに渡って、星間物質や宇宙線の分布を明らかにしてきた。カメレオン座分子雲領域は、太陽系から ~150 パーセクの距離に位置し、 $10^4 M_{\odot}$ スケールの分子ガスをもつ比較的星形成活動の穏やかな分子雲領域として知られる。これまでも GeV ガンマ線による精力的な研究が行われてきた (e.g., Ackermann+12, ApJ 755, 22; Planck Collaboration XXVIII, 2015)。それらの研究では、星間ガスを原子・分子成分および HI や CO でもトレースできないガスの 3 つに分類し、HI や W_{CO} の輝線強度、およびダストの光学的厚さなどの指標との間に線形性を仮定して、宇宙線スペクトルやガスの質量などについて議論している。一方で最近のガスの柱密度とダストの光学的厚さの相関研究から、ガスの濃い領域において、それらが単純な比例関係から逸脱することが示されている (e.g., Roy+13)。本研究では、プランク衛星の観測によって得られたダストの光学的厚さ (τ_{353}) をベースとするトータルのガスの柱密度 (N_{H}) モデル (e.g., Fukui+14,15) について、 τ_{353} と線形および非線形な関係をもつ N_{H} マップをガンマ線データと比較することで、最適なガスのモデルの探索を行った。その結果、 τ_{353} に対して N_{H} が冪 ~ 1.3 乗に比例するモデルが最もガンマ線データをよく再現することを見出した。この非線形性は、ガスの濃い領域でのダストの進化が反映された結果だと考えられる。