

Q26a 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と宇宙線の探査

林克洋, 山本宏昭, 佐野栄俊, 福井康雄 (名大理), 水野恒史 (広大理), 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多くの拡散ガンマ線を捉え、銀河系内の星間物質や宇宙線の分布を明らかにしてきた。太陽系から ~150 パーセクの距離に位置し、原子・分子合わせて $10^4 M_{\odot}$ オーダーのガスをもつカメレオン座分子雲領域も、その一つである。これまでの LAT のデータを用いた解析では、領域内のガスを、21cm 線で検出される原子成分、一酸化炭素 (CO) でトレースされる分子成分、ダストの分布から推定した通常の電波観測でトレースできないガス、の 3 成分に分類し、それらの間に線形性を仮定してガンマ線との相関を調べることで、宇宙線スペクトルやガスの質量などを導出してきた (Ackermann+12, ApJ 755, 22; Planck Collaboration XXVIII, 2015)。しかしその解析では、原子ガスに対して一様なスピン温度が仮定されており、ガスの真の柱密度に対する不定性が残されている。一方本研究では、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}) を利用し、 τ_{353} に対して線形および非線形な関係をもつトータルガスの柱密度 (N_{H}) (e.g., Fukui+15; Okamoto+17) のモデルを立て、それらをガンマ線データと比較することで、ガスの柱密度の定量を行った。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。得られた柱密度から、CO と水素分子間の変換係数や宇宙線スペクトルを導出することに成功した。本講演では、これらの解析手法や物理量について議論する。