

Q28a 銀河風による銀河での軽元素量と宇宙線スペクトル再現の数値計算

福本優作, 浅野勝晃 (宇宙線研究所)

近年、CALET や DAMPE、AMS-02 により、宇宙線核子スペクトルが高精度に観測され、特に 1–100 TeV 領域で、従来の power law からの逸脱としてエネルギースペクトルの hardening が報告されている。この hardening の起源として、拡散係数のエネルギー依存性の変化や、近傍源の寄与が挙げられるが、いまだ決定的な説明は得られていない。また、拡散係数の決定には二次生成核種であるホウ素と一次生成核種である炭素の比 (B/C 比) が強く制約を与えるため、hardening と B/C 比の両方を同時に説明する必要がある。先行研究である Taylor and Giacinti (2017) は、銀河風によって宇宙線輸送が変化し、スペクトルの hardening が生じうる可能性を指摘したが、観測値との比較は行われていなかった。

そこで我々は、Taylor and Giacinti (2017) に近い銀河風プロファイルを採用し、空間 1 次元・運動量 1 次元の拡散方程式を数値的に解いて、銀河風が一次核種スペクトルと B/C 比の双方に与える影響を評価した。その結果、銀河風速度の立ち上がり位置や最大速度を適切に選ぶことで、観測されている TeV 領域のスペクトルの hardening を再現できることが分かった。さらに、これらのパラメータは B/C 比の観測値とも矛盾しない範囲にあり、銀河風の寄与が、銀河からの宇宙線の逃走時間を短縮することで、スペクトルの屈曲を生む主要因となることを示した。