

## Q05a 超新星残骸中で生成された二次宇宙線原子核の逃走とそのエネルギースペクトル

川中 宣太, 李 兆衡 (京都大学)

銀河宇宙線のうち、陽子やヘリウム、酸素、炭素などといった宇宙線原子核は超新星残骸の衝撃波における一次のフェルミ加速で生成されたと考えられる一方、リチウム、ベリリウム、ホウ素 (Li-Be-B) といった原子核は、宇宙線が星間空間を伝搬中に生成する二次成分と考えられている。したがってそのスペクトルを調べることで、銀河系内の宇宙線の伝搬の様子を知ることができると考えられる。ところで 2018 年、国際宇宙ステーションに搭載されている宇宙線検出器 AMS-02 により、この Li-Be-B のエネルギースペクトルはいずれも  $\sim 200$  GeV を境にハードな側に折れているという結果が報告された。標準的な宇宙線の生成・伝搬モデルではこのようなスペクトルは説明できず、星間空間の宇宙線の拡散係数のエネルギー依存性が単純なべき則に従っていない、あるいは二次成分と考えられてきた宇宙線 Li-Be-B の生成機構の理解が完全でない、などの可能性が議論されている。我々は後者の可能性に着目し、星間空間ではなく超新星残骸において宇宙線 Li-Be-B が生成されるシナリオを考察した。具体的には、炭素や酸素などの重い原子核が超新星残骸の衝撃波で加速する際、周囲の物質との衝突で Li-Be-B が衝撃波面近傍で生成され、それらが衝撃波面をさらに往復することで高エネルギーまで加速され、星間空間に宇宙線として放出される、という描像である。我々はこのシナリオに則り、超新星残骸の周辺物質が一樣な場合と星風分布を持つ場合に分け、それぞれのケースにおいて超新星残骸の時間発展に伴って加速を受け星間空間へ逃走していく二次宇宙線原子核を計算し、実際に観測される宇宙線スペクトルにどの程度寄与するかを調べた。その結果、周辺物質が星風分布を示す際に二次成分のスペクトルに折れ曲がりが見ることが分かった。