

Q13a 銀河宇宙線 Li の過剰と新星爆発放出物質

川中宣太（京都大学）, 柳田昭平（茨城大学）

銀河宇宙線に含まれるリチウムは、標準的には炭素などのより重い宇宙線原子核が星間空間を伝搬中にガスと衝突、破碎することで生成される（二次成分）と考えられている。このとき、そのエネルギースペクトルは陽子やヘリウムなど超新星残骸で加速されるような宇宙線原子核（一次成分）に比べ、べきがソフトになることが予想される。ところが最近の宇宙線検出装置 AMS-02 の最新の報告により、 ~ 100 GeV 以上のエネルギーでリチウムのスペクトルが予測よりもハードになっており、陽子やヘリウムなど一次成分と似た振る舞いを示していることが分かった。このことは地球近傍にリチウムを一次成分として加速するような宇宙線源が存在することを示唆している。一方、伴星からの質量降着によって起こる白色矮星の新星爆発に伴い、大量の ^7Li が合成され星間空間に放出されることが、最近の観測から明らかになっている。そこで我々は、一度新星爆発を起こした白色矮星がしばらく後に Ia 型超新星爆発を起こし、その残骸が新星爆発の放出物質を掃くことによって放出物質中のリチウムが加速され一次成分の宇宙線となる、というシナリオを考察した。この超新星が地球から ~ 1 kpc 程度の距離で $\sim 10^5$ 年前に起こり、その残骸において衝撃波粒子加速は他の通常の超新星残骸と同様の効率で起こると考えたとき、予測されるフラックスおよびエネルギースペクトルは AMS-02 で得られたデータとよく一致することが分かった。また、陽子、ヘリウム、炭素など他の銀河宇宙線原子核に現れる影響についての議論、CALET 実験への予言についても報告する。