

Q15a 加速領域の宇宙線スペクトルとそこから逃げた宇宙線のスペクトルの関係

大平豊 (大阪大学)、村瀬孔大 (京大基研)、山崎了 (広島大学)

地球で観測されている銀河宇宙線の起源は、超新星残骸とされている。加速機構としては、衝撃波を何度も往復することで、何度も圧縮を経験してエネルギーを増やしていく Diffusive shock acceleration(DSA) と呼ばれる加速機構が最も支持されている。地球で観測されている宇宙線のエネルギースペクトルのベキは2.7であるが、宇宙線は加速領域から地球に届くまでにそのスペクトルを変える。近年の宇宙線伝播計算によると、観測されてる銀河宇宙線のベキ2.7を再現するためには、宇宙線源でそのベキが2.2から2.4である必要がある。しかし、DSA 理論は2かそれより小さい値を予言するので、伝播モデルと矛盾する。

加速領域で加速された宇宙線は、そこから逃走することで地球に到達する。Sedov 段階の超新星残骸は、徐々にサイズが大きくなる一方で、衝撃波の伝播速度は減速する。宇宙線が逃走するかどうかは、超新星残骸のサイズと宇宙線の拡散長との関係で決まる。Sedov 段階の超新星残骸では、高エネルギーの宇宙線ほど早い時期に逃走することになる。

我々は、超新星残骸の年齢によって、逃走する宇宙線のエネルギーと超新星残骸内部に閉じ込められている宇宙線の総量が変化することを考慮し、逃走した宇宙線のスペクトルと加速領域の宇宙線スペクトルとの関係を導いた。本講演では、その結果と、銀河宇宙線のスペクトルを再現するために必要な加速領域での宇宙線スペクトルについて報告する。