

## Q26a 超新星残骸の垂直衝撃波領域における宇宙線の加速と逃走

上島 翔真(東京大学), 大平 豊(東京大学)

宇宙空間に漂う高エネルギー荷電粒子である宇宙線のうち、 $10^{15.5}$  eV以下の宇宙線は、銀河系内起源と考えられている。銀河系内起源の宇宙線を作り出す天体として、超新星残骸が最有力候補である。超新星残骸で実現する宇宙線の最高エネルギーとエネルギースペクトルの理解には、超新星残骸での加速に加え、超新星残骸からの逃走が重要である (Ohira et al. 2010)。これまで、宇宙線の逃走は、粒子の運動を拡散近似して調べられてきた。垂直衝撃波では、ジャイロ運動によって、平行衝撃波での加速と比べて、より短時間で粒子を高エネルギーに加速することが示唆されている (Takamoto & Kirk 2015, Kamijima et al. 2020)。ジャイロ運動に起因した加速が重要になる場合、粒子の運動の拡散近似は成り立たない。そのため、垂直衝撃波からの逃走過程、実現する最高エネルギーやエネルギースペクトルは未解明である。

本研究では、超新星残骸の衝撃波を球対称とし、垂直衝撃波領域での加速と逃走をテスト粒子シミュレーションによって調べた。この時、加速と逃走に重要な衝撃波上流領域では、粒子の運動を拡散近似せず、磁場に対する運動を正確に解いた。一方、衝撃波下流領域でのみ、粒子の運動を拡散近似した。衝撃波上流の磁場が一様磁場の場合、粒子は superluminal shock 領域でジャイロ運動に起因した効率的な加速を受け、superluminal shock 領域から出ることによって加速が終了し、逃走することがわかった。本発表では、垂直衝撃波領域からの逃走過程と最高エネルギーについて議論する。