

Q19a 超新星残骸から放射される高エネルギーガンマ線の次世代装置による観測可能性の検討

西川智隆・名古屋大学, 犬塚 修一郎・名古屋大学

宇宙線 (cosmic ray) は宇宙から地球に降り注ぐ自然の放射線である。宇宙線の主成分は陽子であり、他に電子や原子核などが含まれる。これらのエネルギーは、 10^8 eV から 10^{20} eV の広い分布を持ち、大まかに2種の冪分布で表される。その冪指数は $10^{15.5}$ eV 付近で変化しており、このエネルギーは「knee enrgy」と呼ばれる。そして、knee enrgy 以下の宇宙線は超新星残骸にて「拡散衝撃波加速」と呼ばれる加速機構によって生成されたと考えられており、この機構によって冪分布と冪指数が説明される。

しかし、拡散衝撃波加速モデルでは超新星の典型的な物理量を用いても knee enrgy まで到達できないという問題がある。この問題に対し、新たなモデルの一つでは、超新星爆発の初期段階で、陽子が knee enrgy まで加速され得ることが主張されているが、観測による検証はなされていない。検証のためには、knee enrgy のエネルギーを持つ陽子が飛来する方向を観測すれば良いと考えられるが、陽子は銀河中の磁場などによってその運動の方向が容易に変えられるため、起源の特定は非常に困難となる。そこで、超新星残骸によって加速された陽子から生じるガンマ線に注目し、knee enrgy の宇宙線起源の特定を試みる。しかし、ガンマ線は周囲の光子と対消滅を起こし、フラックスが減衰されることが考えられる。

本講演では、光子対消滅による減衰を考慮し、地球で観測される超新星残骸由来のガンマ線量について議論を行う。また、現在建設中のガンマ線望遠鏡 Cherenkov Telescope Array によって観測され得る、超新星残骸からのガンマ線の検出頻度についても議論を行う。