

Q14a フェルミバブルにおける乱流加速と放射

佐々木健斗、浅野勝晃、寺澤敏夫 (東京大学宇宙線研究所)

Fermi-LAT 衛星による 1 GeV 以上のガンマ線領域での観測データを分析した結果、我々の天の川銀河の中心において、銀河面から南北約 50° ($\sim \pm 10$ kpc) に渡って広がる「フェルミバブル」と呼ばれる巨大な双極構造が存在することが明らかになった。フェルミバブルの特徴としては、境界付近で急激に明るさが変化すること、全体に一様な表面輝度を持つこと、WMAP・Planck 衛星での観測よりマイクロ波領域において対応する巨大構造が存在することが挙げられる。フェルミバブルからのガンマ線放射を説明する機構としては、加速された陽子が生成する π^0 の崩壊時に放つガンマ線を起源とする「ハドロンモデル」や、加速された電子が周囲の光子を逆コンプトン散乱によって叩き上げてガンマ線を放つとする「レプトンモデル」などが提唱されているものの、特徴を完全に再現するには至っていない。フェルミバブルの特徴を上手く再現する放射モデルとしては、衝撃波面からの距離に応じて強度の変化する乱流を考え、その乱流によって各位置で電子の加速を計算し、逆コンプトン散乱によるガンマ線放射を考える P.Mertsch らのモデルが存在する。しかし、Mertsch らの研究では加速領域から逃げ出した電子の扱いや、電子の位置が空間拡散によって時間変化していく様子について、十分な考察がなされていなかった。そこで本研究では、Mertsch らのモデルを発展させて、電子の衝撃波からの距離が時間変化することや加速領域から逃げ出した電子も考慮に入れた上で、位置によって強度の変化する乱流による加速を計算し、フェルミバブルからの放射とその特徴を再現することを考えた。その結果、時間発展を考慮すると先行研究のモデルではフェルミバブルの性質の再現が困難であること、及び escape した粒子からの放射を考慮に入れることでフェルミバブルの性質の再現が可能であるという結果を得た。