

Q20b PAMELA anomaly の超新星爆発による説明

藤田 裕 (大阪大学)、郡 和範 (Lancaster)、山崎 了 (広島大学)、井岡邦仁 (KEK)

地球付近で宇宙線陽電子の割合が異常に高いという PAMELA の観測結果 (PAMELA anomaly) や、関連する Fermi、HESS、PPB-BETS、ATIC の高エネルギー電子、陽電子の観測は、多くの理論解釈がなされている。代表的なものとして、「ダークマター粒子の対消滅」といった素粒子論的起源と、「パルサー」「線バースト」といった天体起源のものがあり、この1年にも多数の論文が出版されている。

本研究で我々は、「地球近傍での超新星爆発」でも PAMELA anomaly を説明できることを示した。地球の近傍でも過去には超新星が爆発し、Local-Bubble と呼ばれる大きさが ~ 100 pc ほどの高温ガスの空洞ができたことが示されている。したがって、同様な超新星爆発が、 $\sim 10^5$ – 10^6 年前に地球から ~ 200 pc ほど離れたところで起こったとしても不思議ではない。この超新星爆発が密度の濃い星間ガス中で起こったとすると、そこを伝わる超新星残骸の衝撃波で陽子が加速される。陽子は主に超新星残骸の進化の放射冷却期に加速されるので、そのスペクトルは比較的ハードになる。加速された陽子と周囲の星間ガスの相互作用で、電子と陽電子が生成される。我々の計算により、これらが現在地球付近に伝わってきたとすれば、PAMELA anomaly を十分説明できることが示された。

この説では「パルサー起源説」と異なり、高エネルギーの反陽子が同時に生成される。もしこれが将来観測されれば、我々の説の正しさの証拠となるであろう。