

Q35b 銀河系ディスクへの低温ガス降着に伴う宇宙線加速と非熱的放射

井上進 (理研), 内山泰伸 (立教大), Matthieu Renaud (LPTA/Montpellier), 和田桂一 (鹿児島大)

我々の銀河系では、ハローもしくは銀河系外からディスクに向かって、比較的低温・低金属量のガスが継続的に降着し続けていることが、理論的にも観測的にも示唆されており、銀河系および星間物質の形成・進化を理解する上で重要であると考えられている。このガス降着過程を直接反映している現象の一つとして、High Velocity Cloud (HVC) と呼ばれ、銀河面から離れた領域を 100 km/s 以上の速度で運動している HI ガス雲が多数存在することが知られている。これら HVC は、銀河面と衝突することで、観測されている HI フィラメントやシェル構造の一部を説明できる可能性も指摘されている。

我々は、HVC と銀河面の衝突で起きる衝撃波において、予想される宇宙線加速と非熱的放射の考察を行った。特に、低金属量の HVC 内部に生じる逆行衝撃波、もしくは銀河系外縁部での衝突における前方衝撃波では、その寿命の間に衝撃波の熱的冷却が効かず、宇宙線陽子が ~ 100 TeV まで加速されうる。観測される銀河宇宙線への寄与は、多くても一割程度であると推定される一方、空間的に広がった GeV-TeV 帯域の高エネルギーガンマ線放射が予想される。このような放射は、HESS による銀河面サーベイで発見された未同定 TeV 源や、Fermi 衛星による全天サーベイで見ついている未同定 GeV 源の一部として、すでに観測されている可能性がある。特に、角直径が 1 度以下の “compact HVC” に起因するものは、一部の未同定 TeV 源に見られる “forbidden velocity wing” と呼ばれる HI 構造との相関も解釈できる。今後の多波長観測への予言として、二次電子起源の弱い電波・X線放射、星形成領域との無相関、銀河系外縁部での存在、などがあげられる。将来的には、このような非熱的放射が、銀河系と星間物質の形成・進化に対して貴重な新情報をもたらすと期待される。