

Z112a 電波銀河研究の新展開：強磁場降着流からのガンマ線とニュートリノ

木村成生 (東北大学), 當真賢二 (東北大学)

電波銀河は活動銀河核の一種であり、その中心部からは銀河よりも大きなスケールまで広がった相対論的なジェットが噴出している。いくつかの近傍の電波銀河からは GeV や TeV のエネルギーを持ったガンマ線が観測されているが、その放射機構や放射領域はよくわかっていない。今回、我々は電波銀河中心部の強磁場降着流 (magnetically arrested disks) に着目する。強磁場降着流での高エネルギー現象はジェットの生成過程と密接に関係しており、ブラックホールと母銀河の共進化を理解するためにも重要である。近年のプラズマシミュレーションにより、強磁場降着流では磁気圧がガス圧よりも強い状況が実現すること、また、そのような状況では磁気再結合により非常に効率的に高エネルギー粒子が生成されることが示されている。我々は効率的な粒子加速過程と高エネルギー粒子の冷却・逃走過程を考慮に入れて、強磁場降着流からの高エネルギー粒子放射を数値的に計算した。このモデルでは、磁気再結合により加速された一次電子が MeV ガンマ線、高エネルギー陽子からのシンクロトロン放射が GeV ガンマ線、陽子・光子相互作用により生成された二次電子・陽電子対が TeV ガンマ線を放射する。我々はこのモデルを用いて、近傍の電波銀河、M87 と NGC 315 のガンマ線のデータを再現することに成功した。M87 からの MeV ガンマ線は提案されている MeV ガンマ線衛星で検出可能であり、モデルの検証に使える。また、このモデルに基づいて宇宙背景ガンマ線放射を計算した結果、1GeV から 10GeV の背景ガンマ線放射の 30% から 90% 程度の寄与があることがわかった。この系では陽子・光子相互作用により、高エネルギーニュートリノも生成される。予言される高エネルギーニュートリノ背景放射の典型的なエネルギーは 10PeV 程度であり、計画中のニュートリノ実験、IceCube-Gen2 により検出可能であるため、ニュートリノを用いたモデルの検証も可能である。