

S15a 大局的な一般相対論的磁気流体降着流の高エネルギーニュートリノ・スペクトル：宇宙線注入率および加速効率依存性

川島朋尚, 浅野勝晃 (東大宇宙線研)

宇宙線の加速源や加速機構を探る上で、高エネルギーニュートリノは重要なスモーキングガンである。活動銀河中心核はIceCubeで観測される高エネルギーニュートリノ放射源の有力候補の一つであるが、例えば降着流やジェットの状態やそこに励起される乱流、ブラックホール・スピンの大きさ、これらが宇宙線の加速とニュートリノ放射に与える影響はわかっていない。この問題への定量的なアプローチを行う上で、従来の1-zone近似の枠組を超えて磁気流体降着流やジェットの大局的構造を考慮した計算を実施することは重要である。

そこで我々は、3次元粒子加速・ニュートリノ輻射輸送コード ν -RAIKOUを開発し(2021年秋季年会)、一般相対論的磁気流体シミュレーションに基づく超大質量ブラックホール降着流のニュートリノ・スペクトルを計算している。このコードでは、一般相対論的磁気流体中に非熱的陽子を注入し、その運動をトレーサー粒子として追跡しながら乱流加速や圧縮加熱、断熱冷却等を解き、 pp 衝突によるニュートリノ放射を重力赤方偏移を考慮して計算する。これまでの計算の結果、1-zone近似に比べ、降着流の大局的構造効果による様々なニュートリノ放射スペクトルの重ね合わせにより、フラットなスペクトルが形成されることを明らかにした(2022年春季年会)。

本発表では、ニュートリノスペクトルの宇宙線注入率および加速効率依存性について調べた結果を報告する。注入率を増加させると宇宙線量が増えるため加速が起きにくくなり、スペクトルはソフトになることがわかった。一方で加速効率を増加させると、予想通りニュートリノスペクトルはハードになった。また、近年アップデートが報告されたIceCubeニュートリノホットスポットNGC1068のスペクトルとの比較結果についても報告する。