

## W59a 静穏期・Hard 状態のブラックホールX線連星でのジェット・強磁場降着流からのガンマ線・ニュートリノ・宇宙線放射

久世陸 (東北大学), 木村成生 (東北大学), Ke Fang (University of Wisconsin-Madison)

ブラックホール連星 (BHXB) は電波からガンマ線に至るまで、さまざまな波長で観測されている。LHAASO は最近、MAXI J1820+070 と Cygnus X-1 から超高エネルギー (UHE) ガンマ線を検出した。BHXB における多波長放射機構と放射領域は、まだ議論の最中にある。我々は、これらの天体における強磁場降着流 (MAD: magnetically arrested disks) からの放射が UHE ガンマ線のデータを説明できるというシナリオを提案する。BHXB が静穏状態または hard 状態にある場合、ブラックホール周囲に MAD が形成されることが期待される。MAD では磁気乱流により降着流内部の電子と陽子が加熱・加速され、ジェットでは磁気リコネクションによって電子が加速される。これら加熱・加速された粒子は、シンクロトロン放射、逆コンプトン散乱、ハドロン過程によって、多波長光子を放出する。我々のシナリオでは、MAD 内部のハドロン過程によって、MAXI J1820+070 と Cygnus X-1 の LHAASO のデータを説明できる。将来のニュートリノ検出器は、これらの天体からのサブペタ電子ボルト以下のニュートリノを検出することも明らかになった。将来のサブ PeV ガンマ線検出器は、他の BHXB の MAD から放出されるサブ PeV ガンマ線も検出できる可能性がある。また、我々の銀河で観測された拡散ガンマ線とニュートリノに対する静穏状態および hard 状態の BHXB による寄与についても評価した結果、BHXB はこれらの放射に大きく寄与していることが明らかになった。MAD 内部の乱流で加速される陽子は降着流から逃走し、宇宙線陽子となる。我々は降着流から逃走する宇宙線強度を見積もった結果、宇宙線実験が計測している宇宙線スペクトルに対して静穏状態・Hard 状態の BHXB による寄与は小さいことが明らかになった。