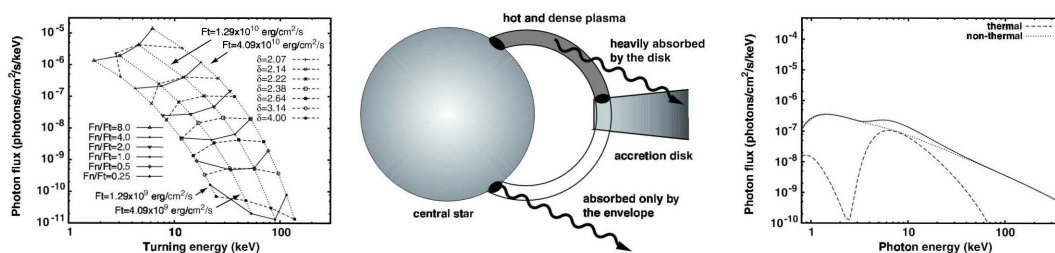


非熱的電子を含めた原始星フレアのシミュレーションおよび予測される硬X線スペクトル

原始星フレアにおけるエネルギー解放は太陽にくらべ10万倍にも達することが観測的に明らかにされている。原始星フレアの発生機構は磁力線のつながりかわりによる磁気エネルギーの解放現象（磁気リコネクション）と考えられているが、その磁場構造（とくに系の長さ）については多くの議論をよんでいる。本研究では、とくに巨大なフレアについて有力とされる主星 円盤間磁場の相互作用モデルに着目し原始星フレアのシミュレーションを行った。そこでは、これまで原始星フレアの分野では考慮されていなかった非熱的粒子を取り入れた計算をはじめて行っており、本研究の大きな特色を発揮している。

本研究の成果の一つとして、硬X線SEDのもつスペクトルの折れ曲がりがどのエネルギーでどれほどのフラックスをもって観測されうるか予測したことが挙げられる。これらスペクトルの折れ曲がり、太陽フレアにおいては頻繁に観測されているものであり、熱的輻射と非熱的輻射のSED上での優位が切りかわっていることを示している。原始星フレアにおける非熱的成分についてもX線観測が期待されるなかこのような予測を打ちたたてたことには意義があるといえる。

本研究におけるもう一つの成果として、主星 円盤間磁場の相互作用モデルを立証可能にする観測的特徴を予言したことにある。下図に示すように、ほぼ円盤に水平な方向より、系を観測することを考えると、円盤 主星間に形成されたフレアループからでる熱的輻射は降着円盤による強い吸収を受ける。一方、非熱的電子の一部は円盤を通り抜けることができ、円盤を通り越した先の彩層において、非熱的輻射を起こす。この非熱的輻射は外層のみの吸収を受けることとなり、総合して非熱的成分過多なSEDが予測される。このような特徴は磁気リコネクションを引き起こす磁場が円盤を貫き、反対側の彩層まで延びていることを示しており、主星 円盤間磁場の相互作用モデルを強く支持する特徴といえる。



左図:スペクトルの折れ曲がりが見られるエネルギーとフラックスの関係。中図:ディスク越しにみたフレアループ。右図:中図のように見たときに予測される硬X線スペクトル。

(川道 俊見 記)