

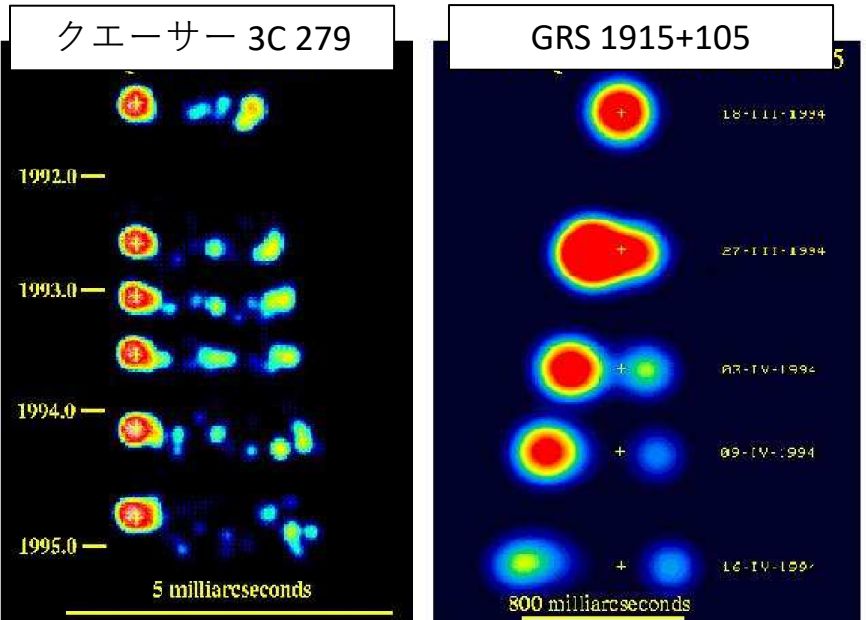
ブラックホールX線連星 GRS 1915+105の近赤外線 測光偏光モニタ一観測

広島大学 今里郁弥

笹田真人、植村誠、中岡竜也、高木健吾、高橋弘充、秋田谷洋、
川端浩治、深沢泰司 (広島大学)、穂本正徳 (山口大学)

GRS 1915+105について

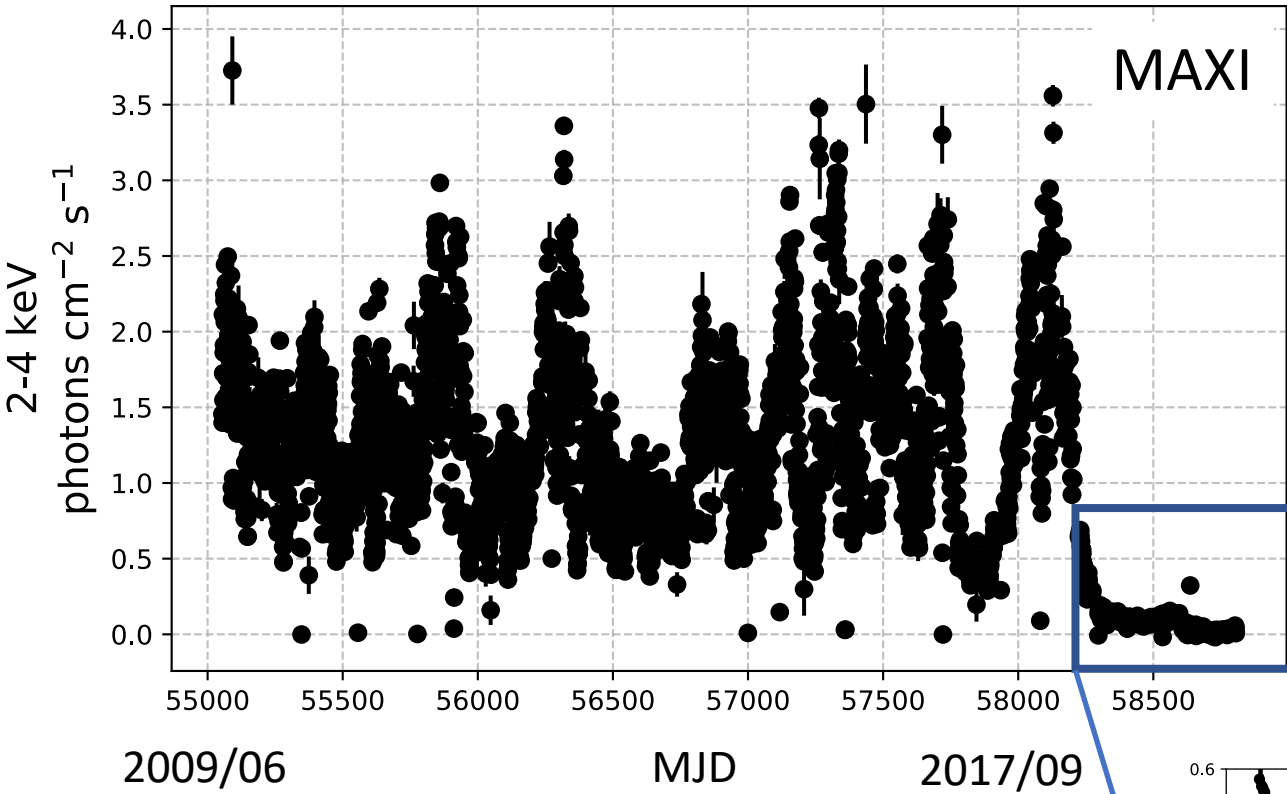
- Low mass X-ray binary. ブラックホール質量 $\sim 14.0 \pm 4.4 M_{\odot}$ ¹
- 伴星は K-M star ($0.8 M_{\odot}$) ²
- 過去にジェットが超光速運動を示した (マイクロクエーサー) ³
- 30-400分のタイムスケールで複雑なパターンのライトカーブを示す ⁴。Eddington luminosityに近い明るさ。
- MAXIのモニターで約1年前からX線で減光し始めた ⁵



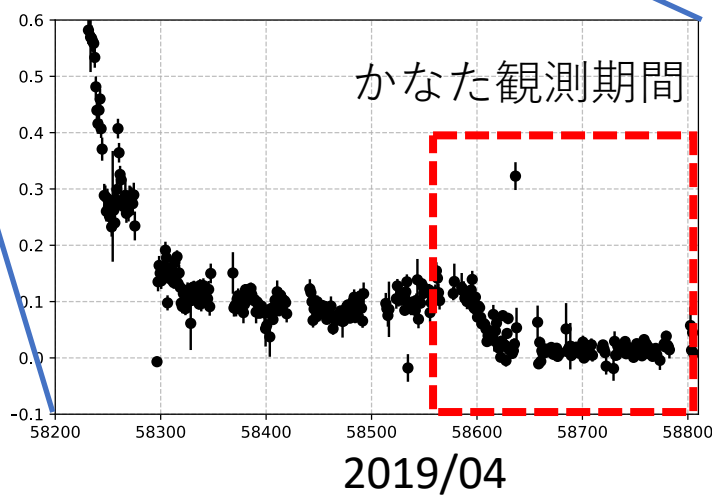
見かけの速度が光速を超えるジェットの動き ⁶

1: Harlaft & Greiner 2004, 2: Greiner et al. 2001, 3: Mirabel & Rodriguez 1994, 4: Greiner, Morgan & Remillard 1996, 5: ATel # 11828, 6: Mirabel 2004

GRS 1915+105のX線(MAXI)ライトカーブ

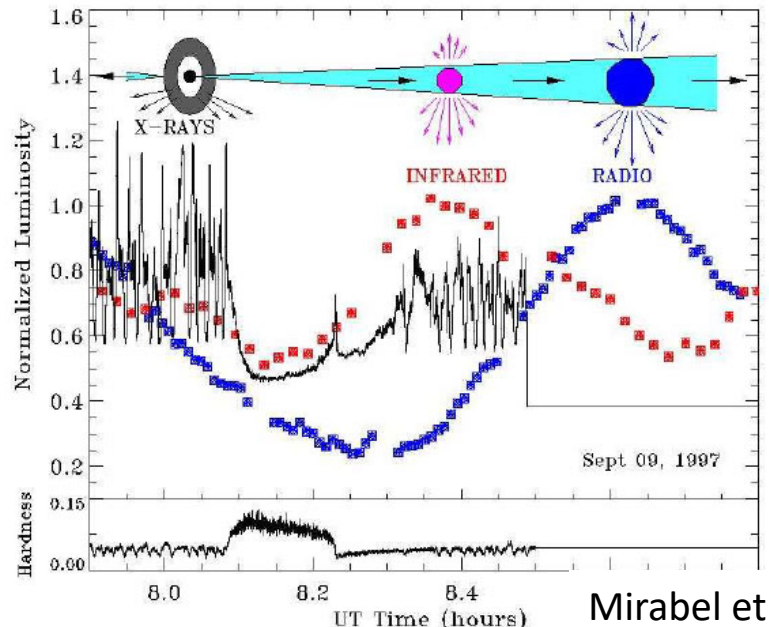


約1年前に急減光(ATel #11828)



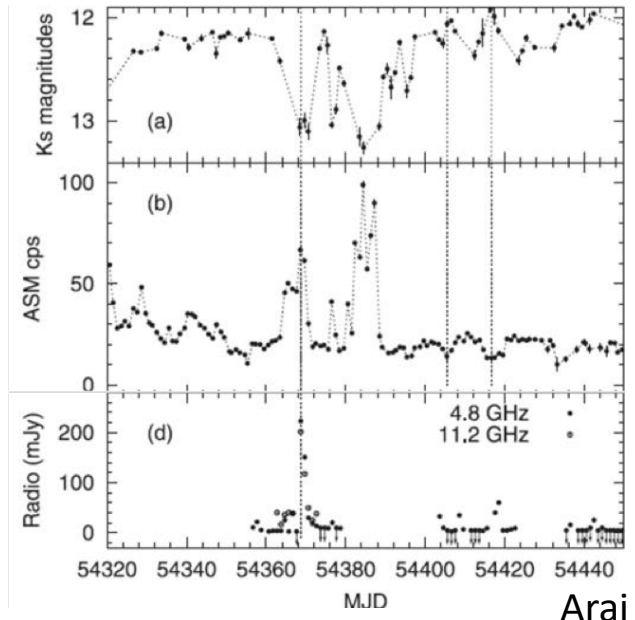
今年4-5月に更に減光し現在は落ち着いている。

GRS 1915+105の近赤外の放射起源



Mirabel et al. 1998

円盤内縁が消失して、ジェットが噴出
 近赤外の放射起源は**ジェット**

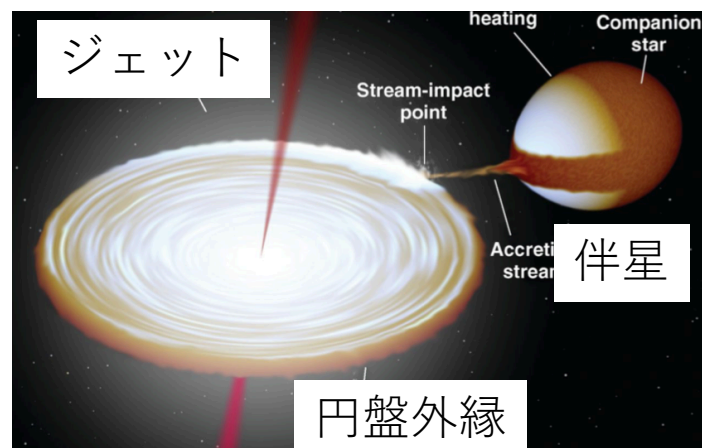


Arai et al. 2009

電波(ジェット)フラックスと近赤外が反相関
 近赤外の放射は**ジェット**ではない

時期によって近赤外の放射起源は違う

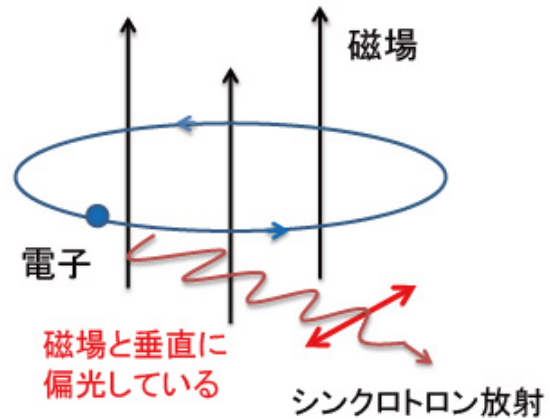
測光に加えて偏光の情報から現在の
 近赤外の放射起源を調べる



Landaluce 2015

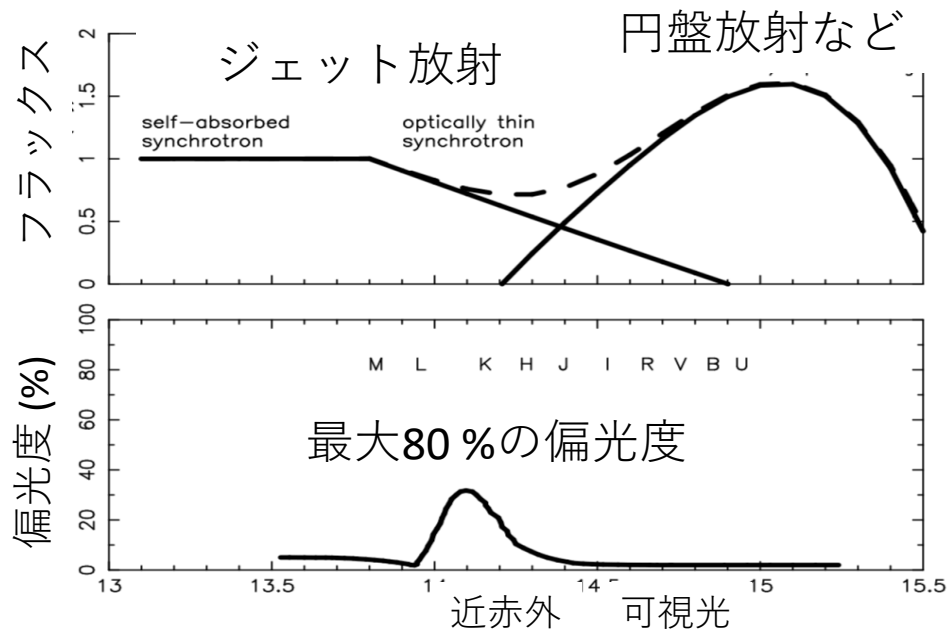
偏光とジェットとGRS 1915+105の先行研究

偏光とジェットについて



日本天文学会2011 記者発表資料より

ジェット中の加速された電子のシンクロトン放射

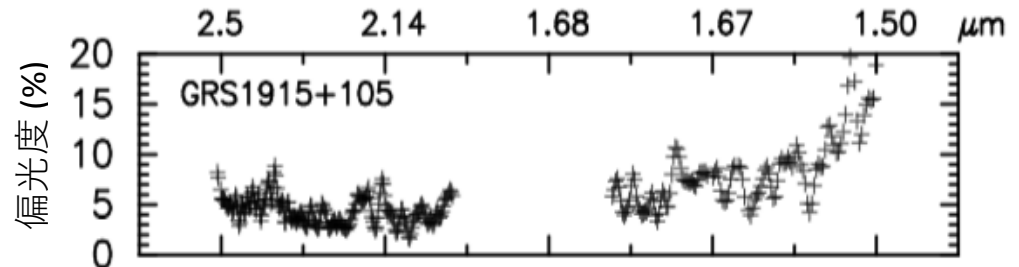


X-ray binaryで期待される偏光 (Shahbaz et al. 2007)

Shahbaz et al. 2007 のGRS 1915+105の偏光観測

Ks band (2.2 μm) : 3.7 +/- 1.1 %
 H band (1.65 μm) : 7.9 +/- 1.0 %

星間偏光と無矛盾。
 1夜のみの観測。偏光の変動については分かっていない。



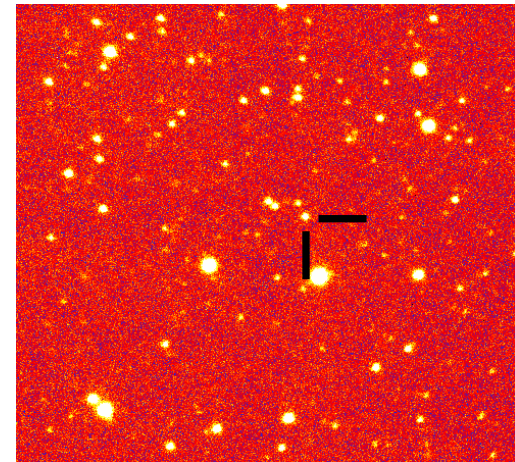
研究の目的と観測について

目的

現在のX線で異常に暗い時期の近赤外の放射起源を測光と偏光から調べる

近赤外の観測について

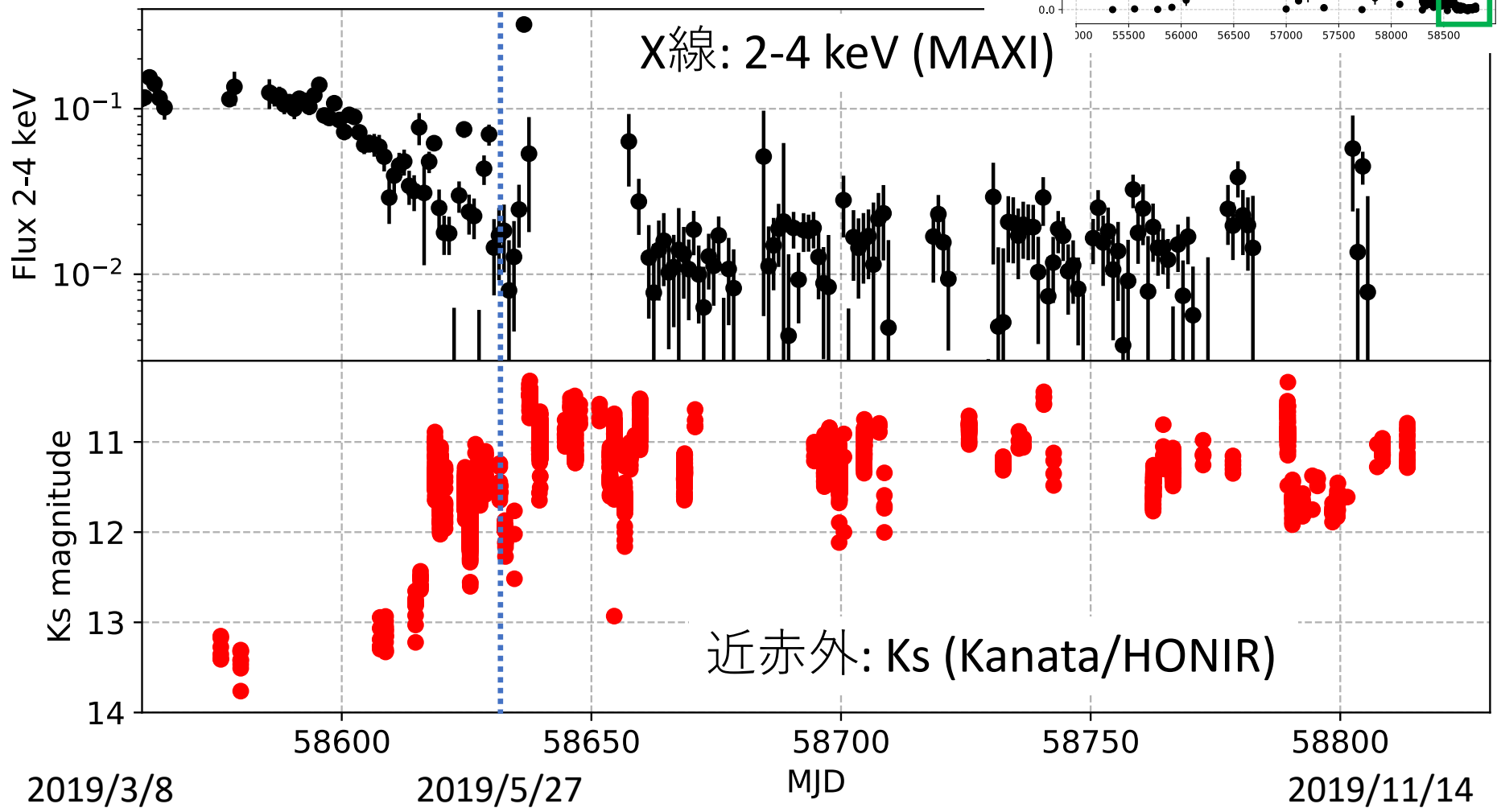
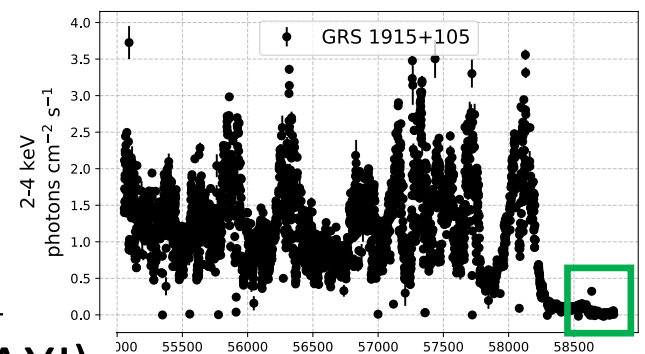
- かなた望遠鏡/HONIRの撮像モードと偏光モードで観測
- 観測バンドは近赤外 (Ks, H, Jバンド) の3色
- 1日に最長約4時間の連続観測
- 2MASSカタログを用いた相対測光



Kanata/HONIRの測光モードのイメージ (Ks band)

結果: 近赤外の長期ライトカーブ

長期的なX線と近赤外のフラックスは反相関のトレンド
5/27あたりでX線と近赤外の長期変動は落ち着いた



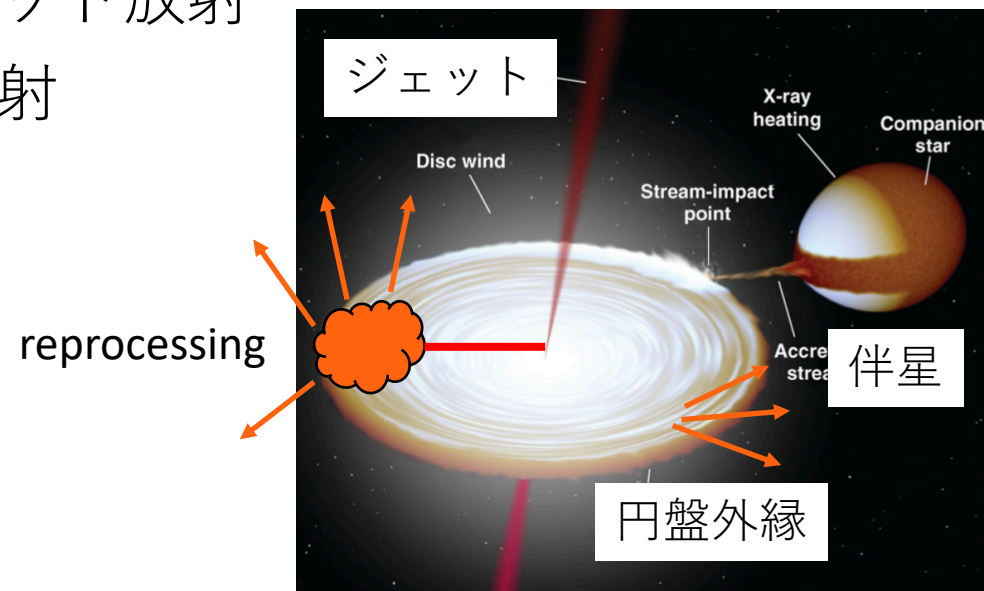
考察: 近赤外線放射の放射起源

結果から近赤外の放射起源を制限

- Ksで11-12等級 => 伴星(Kで14-15等¹)ではない
- X線と近赤外のフラックスが反相関 => reprocessingではない
- 偏光の変動は見られない => 光学的に薄いジェットではない

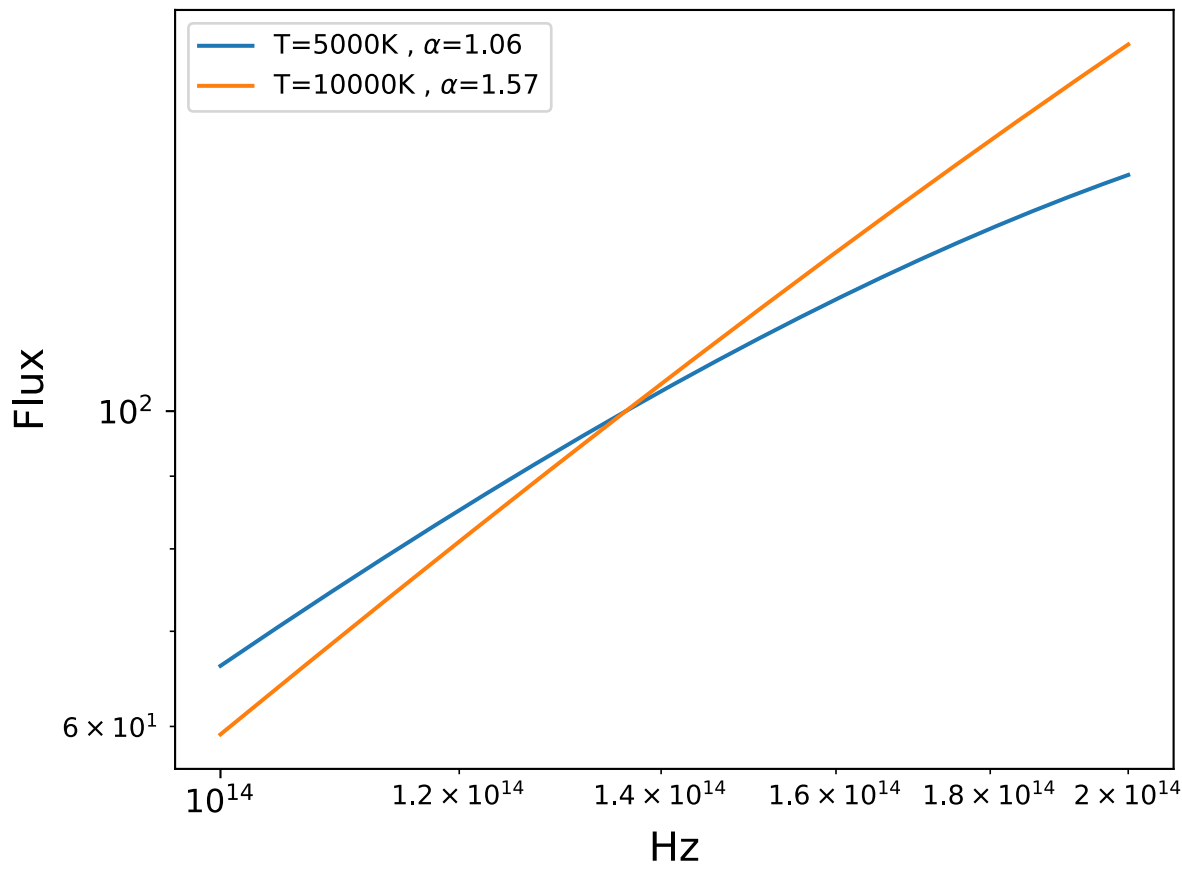
残る近赤外の放射起源の候補

- 光学的に厚い領域からのジェット放射
- 粘性加熱による円盤外縁の放射



考察: 近赤外線放射の放射起源について

観測されたスペクトルのベキ(1.0 - 1.5)を単一温度の黒体放射の温度変化で再現



結果
5000 – 10000 K

※ 多温度黒体放射のベキは 0.3 – 2.0

まとめ

X線が減光している期間、近赤外は増光を示した。

X線で減光が落ち着くと、近赤外の増光は落ち着いた。

近赤外のフラックスと偏光には明らかな相関は見られなかった。

近赤外の放射起源は**optically thick**な**compact jet**もしくは円盤外縁の放射の可能性。