

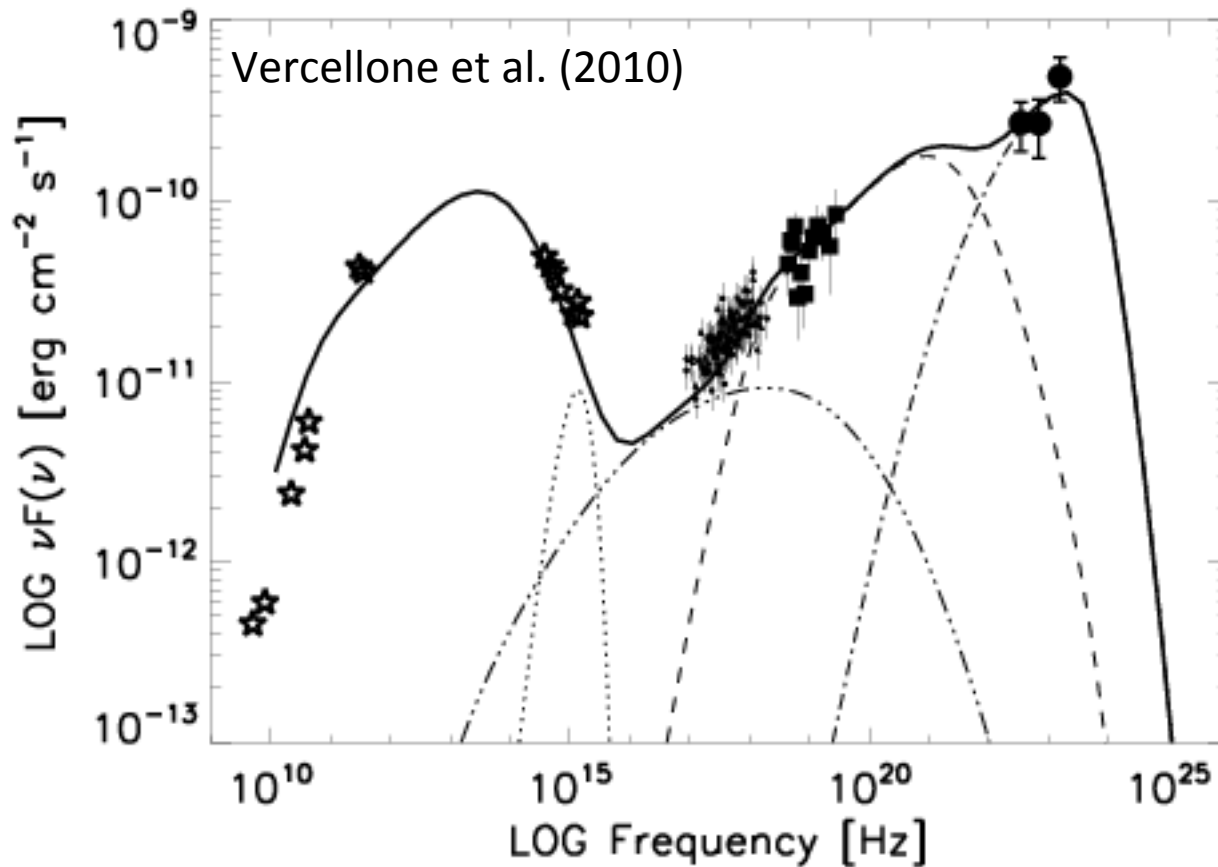
Decomposing optical flux variation in 3C 454.3

木曾シュミットシンポジウム@150714

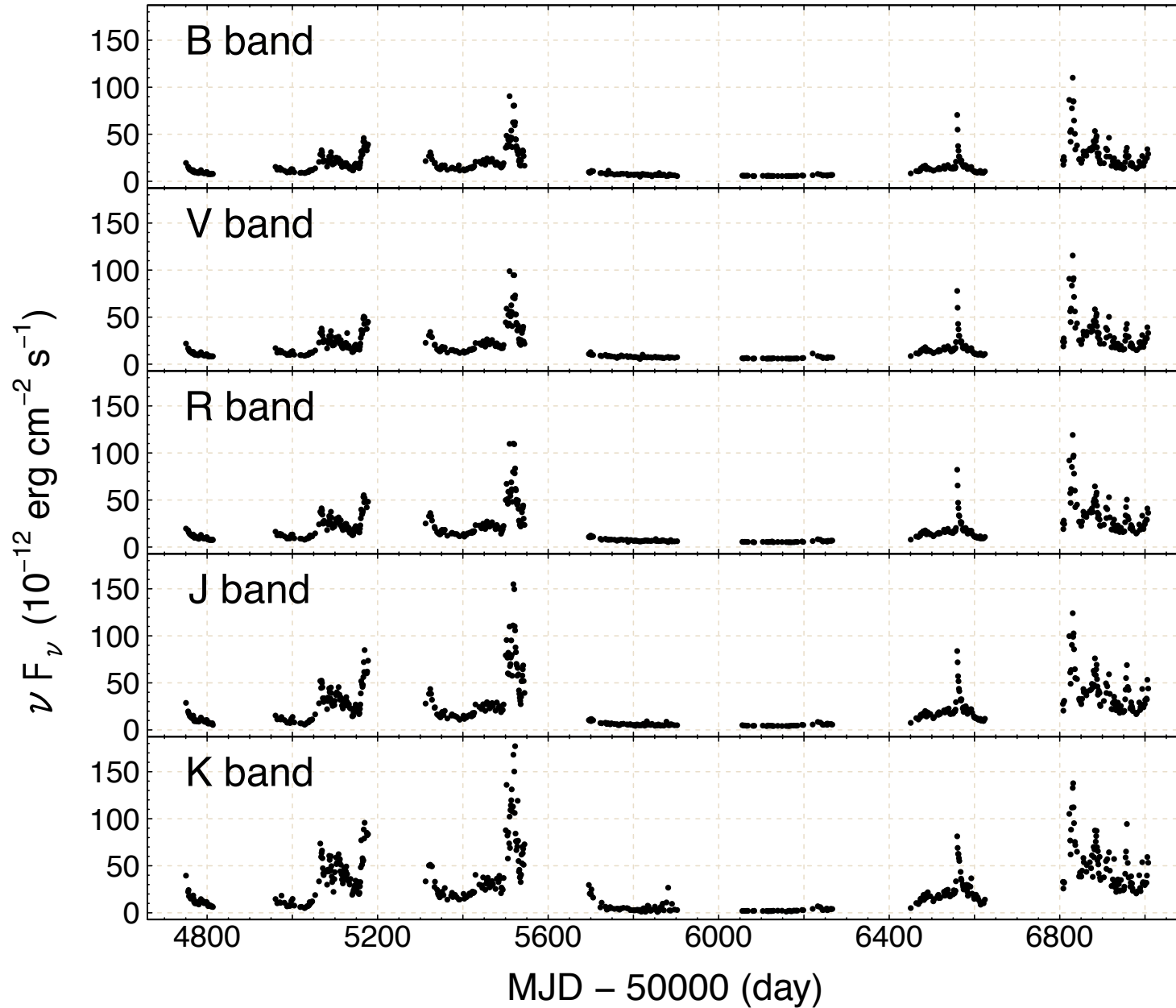
東工大 河合研 橘優太郎

3C454. 3

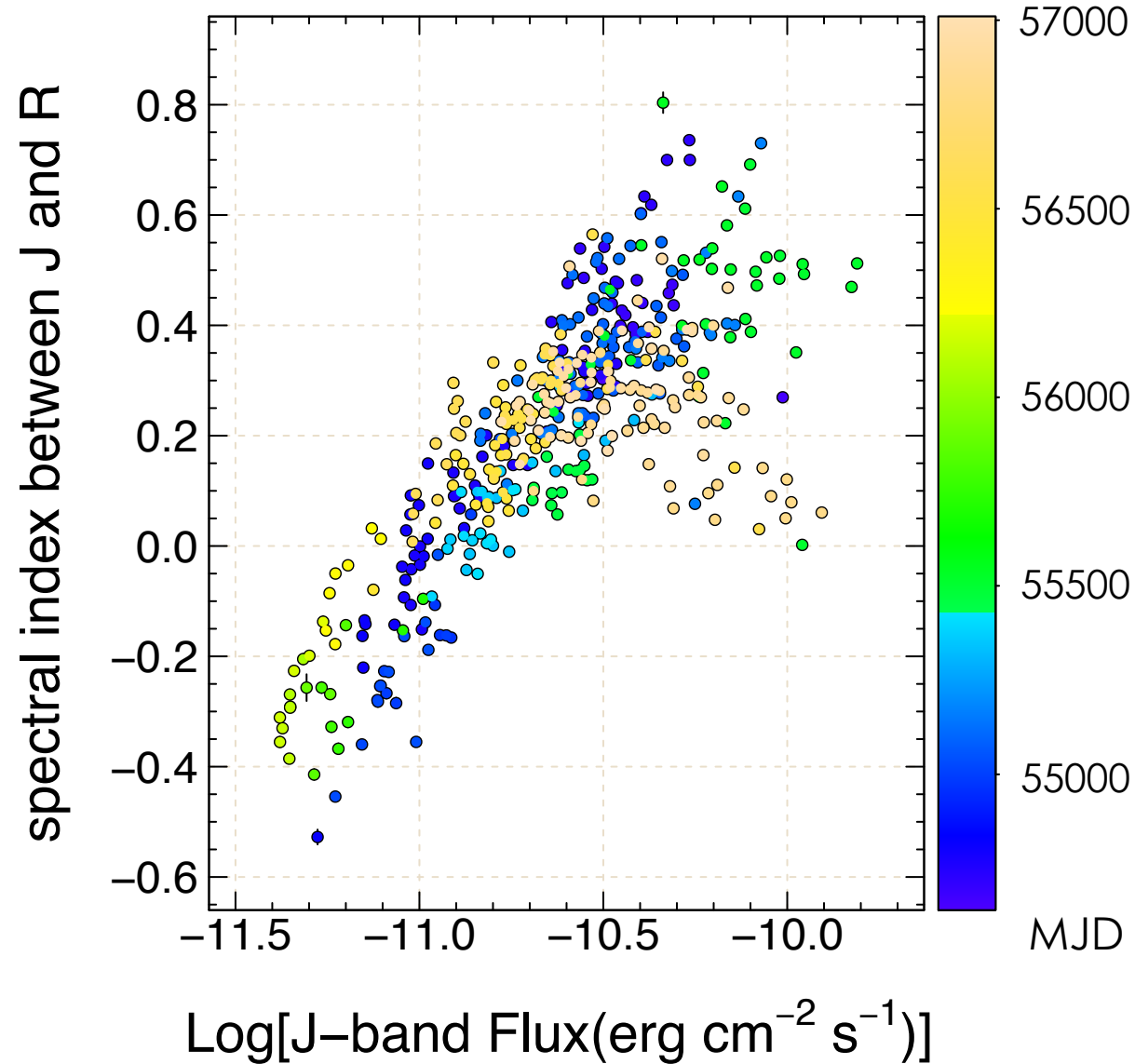
(RA, DEC) = (343.490, 16.1480), type : QSO, $z=0.859$
black hole mass = $5 \times 10^8 M_{\odot}$



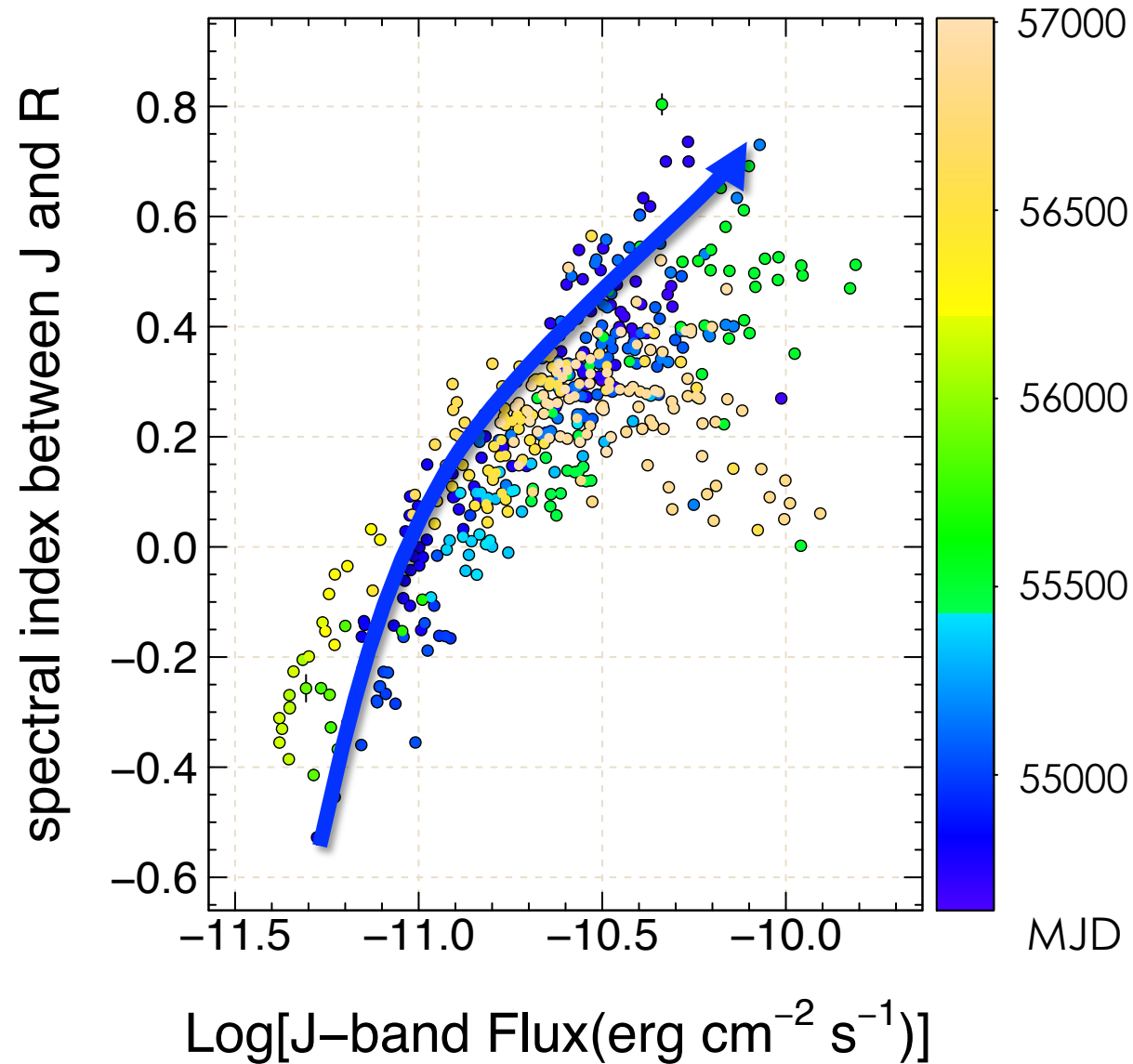
light curves



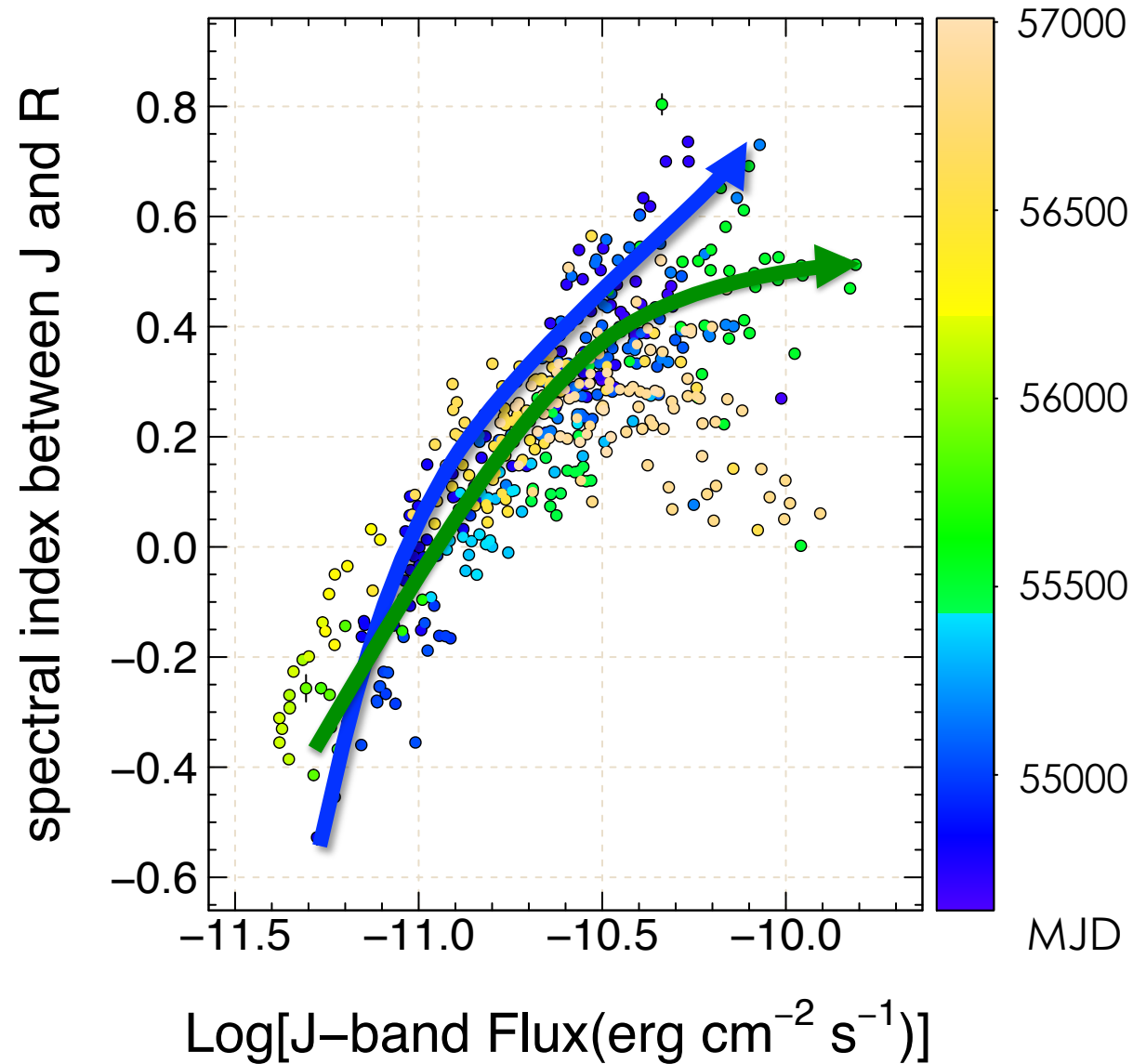
color magnitude diagram



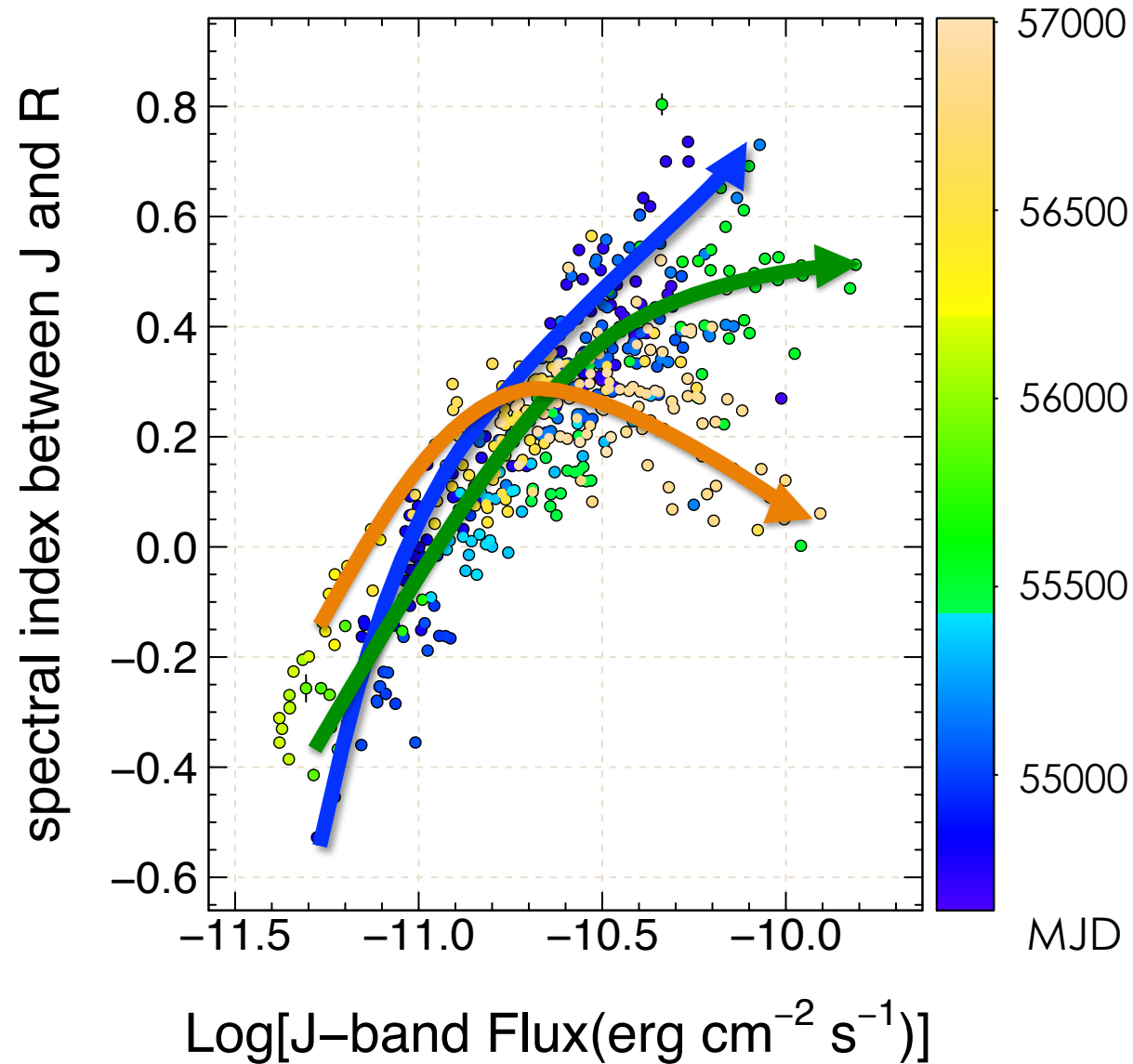
color magnitude diagram



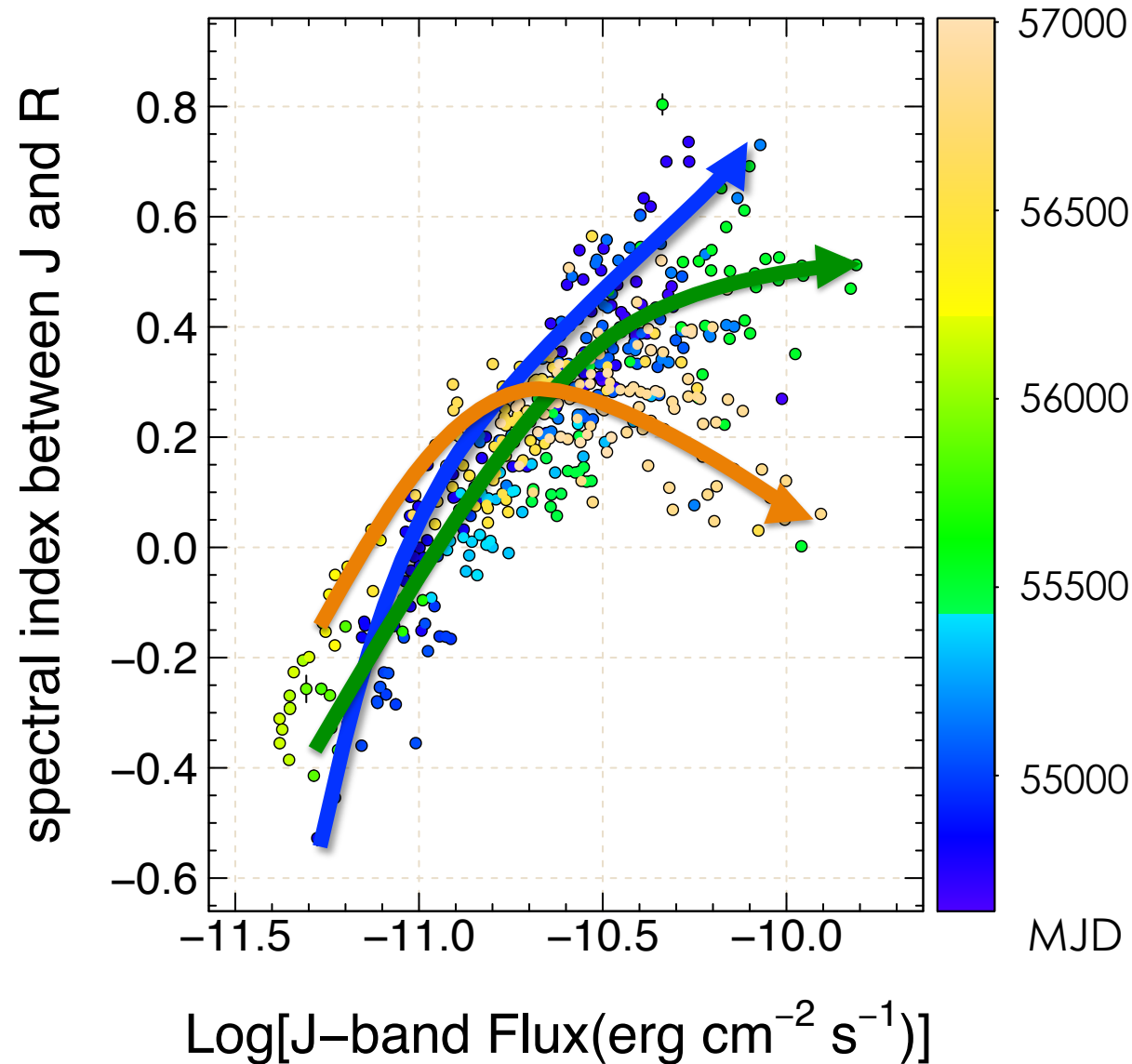
color magnitude diagram



color magnitude diagram



color magnitude diagram



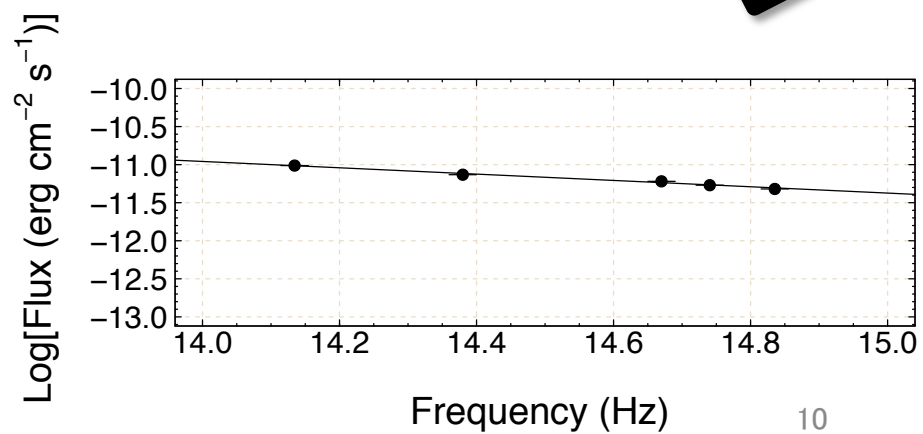
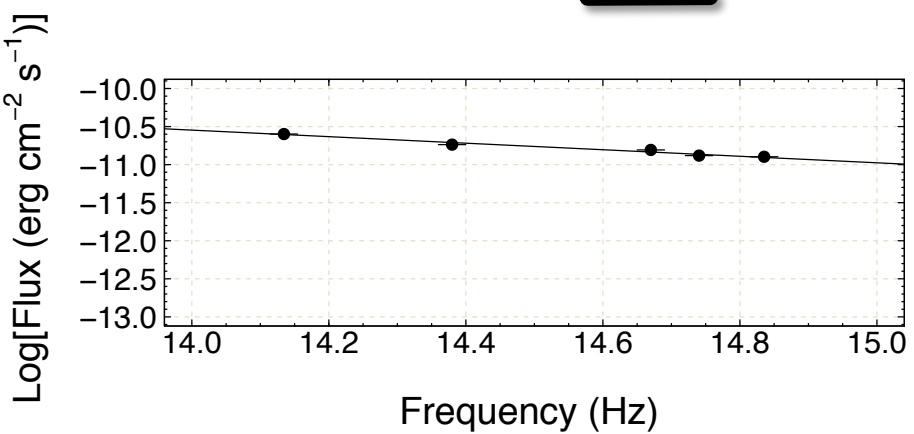
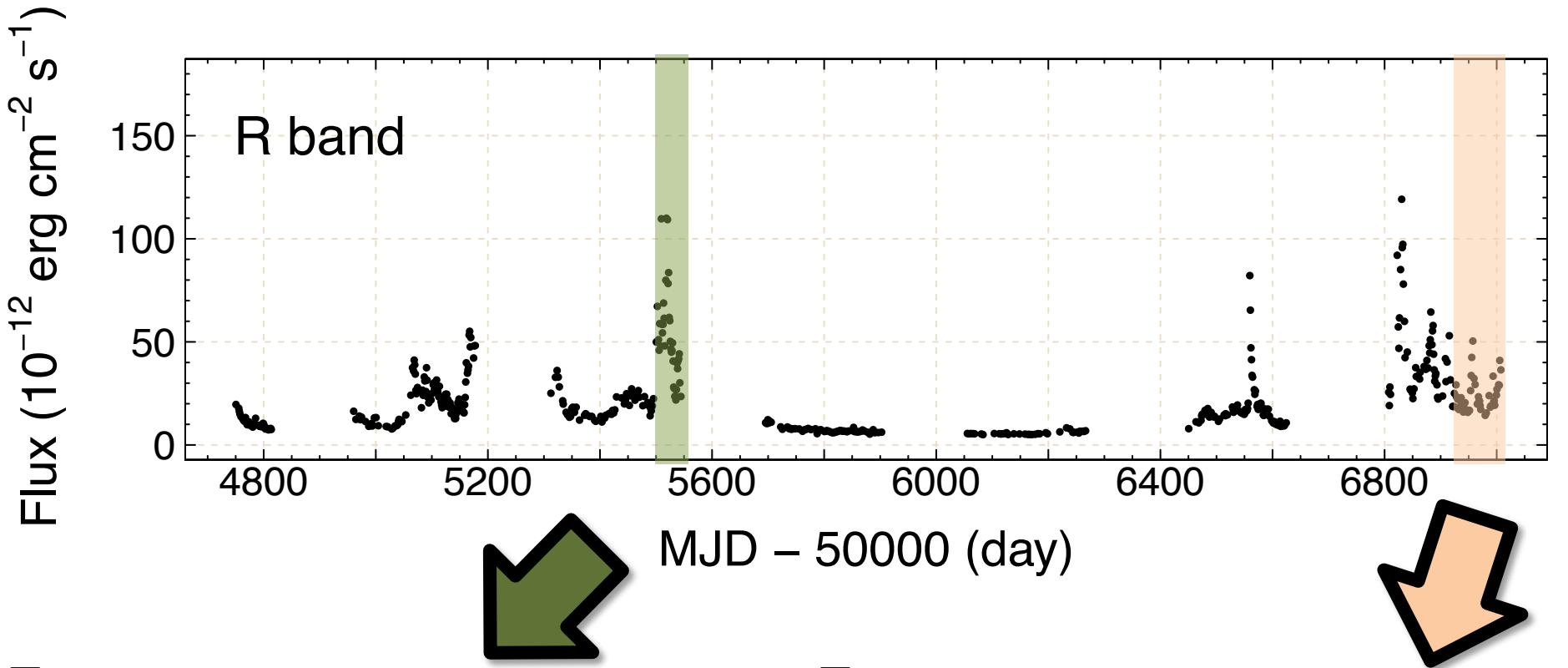
- MJD~56000まで(青,緑)は
“redder when brighter”
- MJD~56500から(橙)は
“redder when brighter”
↓
“bluer when brighter”
- 何かしらの放射成分がが長
期的な傾向として変化して
いる？

成分を分離して原因を探る！

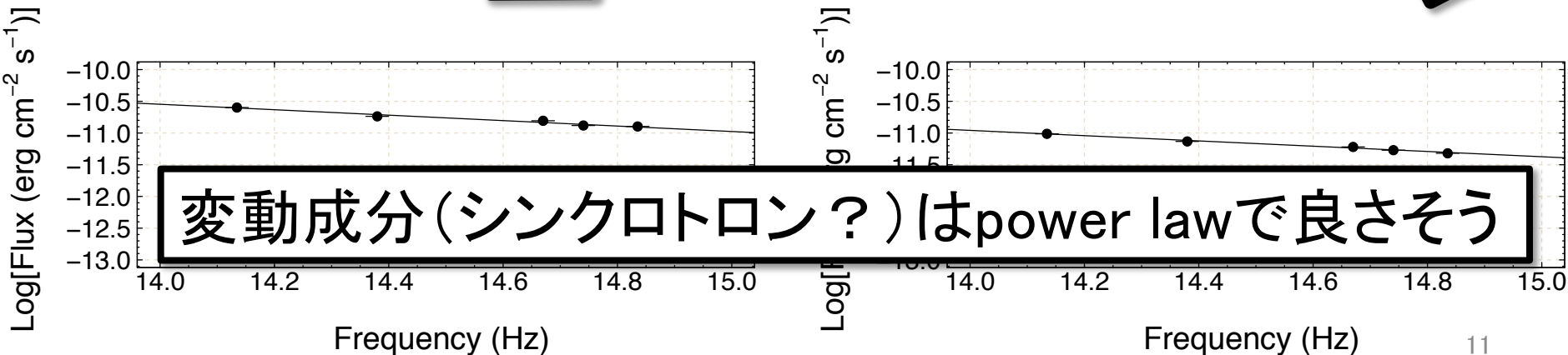
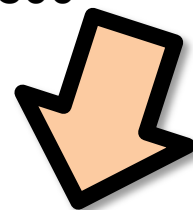
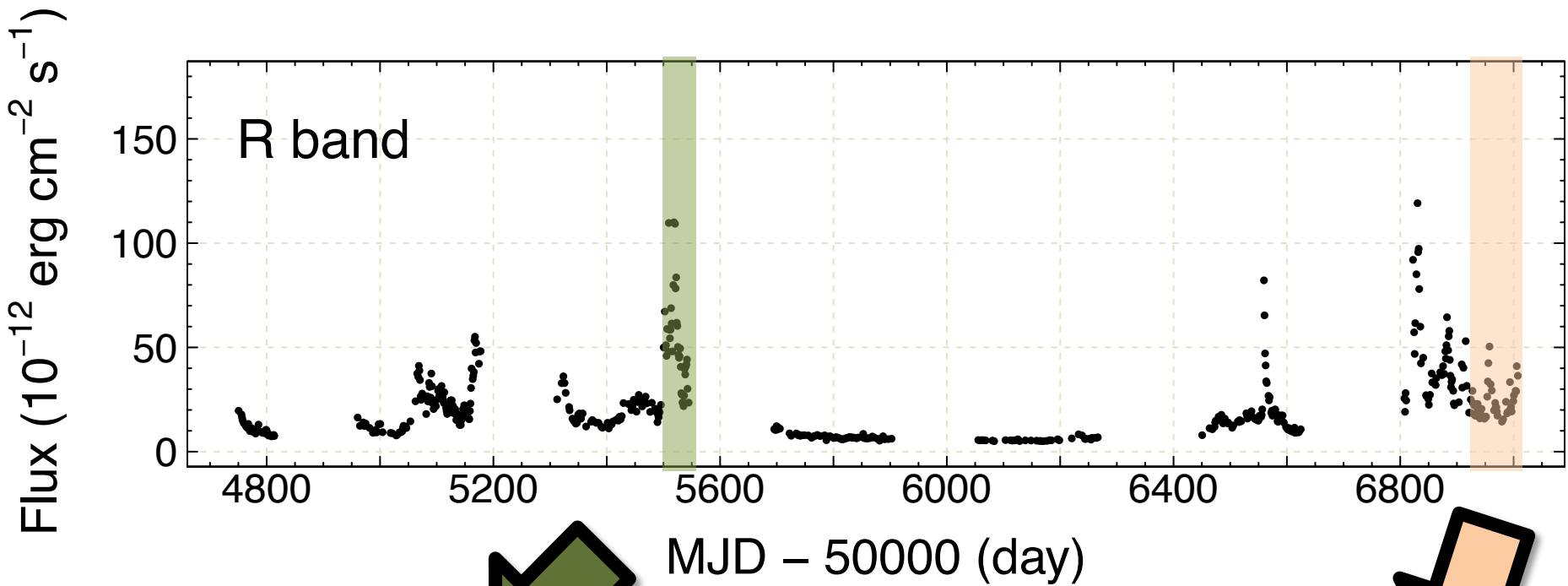
variable component

まず変動成分を考える

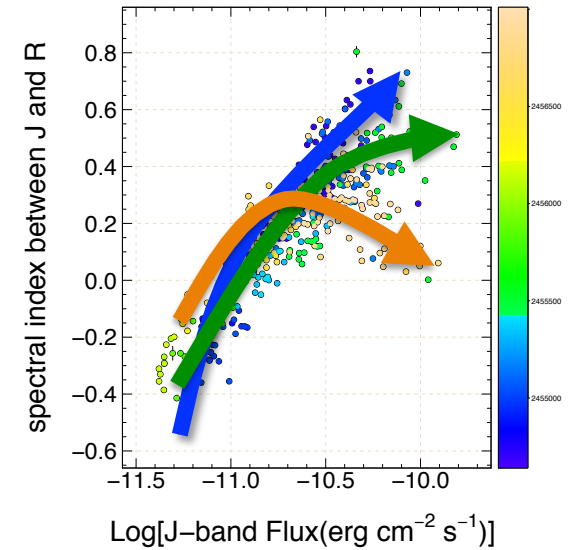
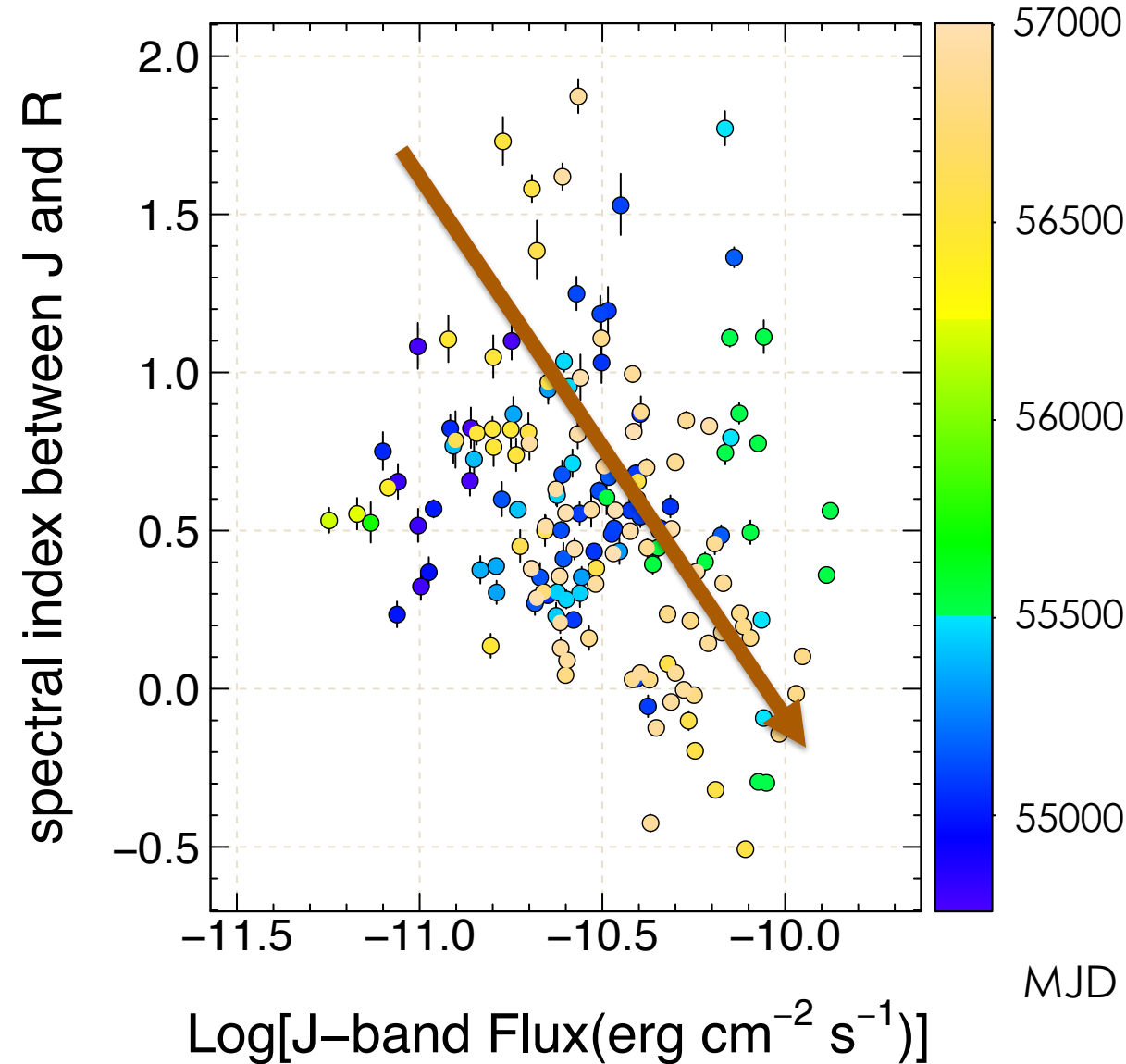
SEDs of the variable component



SEDs of the variable component



color magnitude diagram of the variable component



- 全期間を通して
“bluer when brighter”

- 最近の方が色が青い？



フレアの色が全体的に青くなった
事が傾向の変化の原因か？

stable component

次に定常成分を考える

Modeling the optical variation

- 可視光変動のモデル化

$$F(\nu, t) = A(t) \times \nu^{-\alpha(t)} + C(\nu)$$

- 2色間の相関関係

$$F(\nu_2, t) = (\nu_1/\nu_2)^{\alpha(t)} \times F(\nu_1, t) + \{C(\nu_2) - (\nu_1/\nu_2)^{\alpha(t)} \times C(\nu_1)\}$$



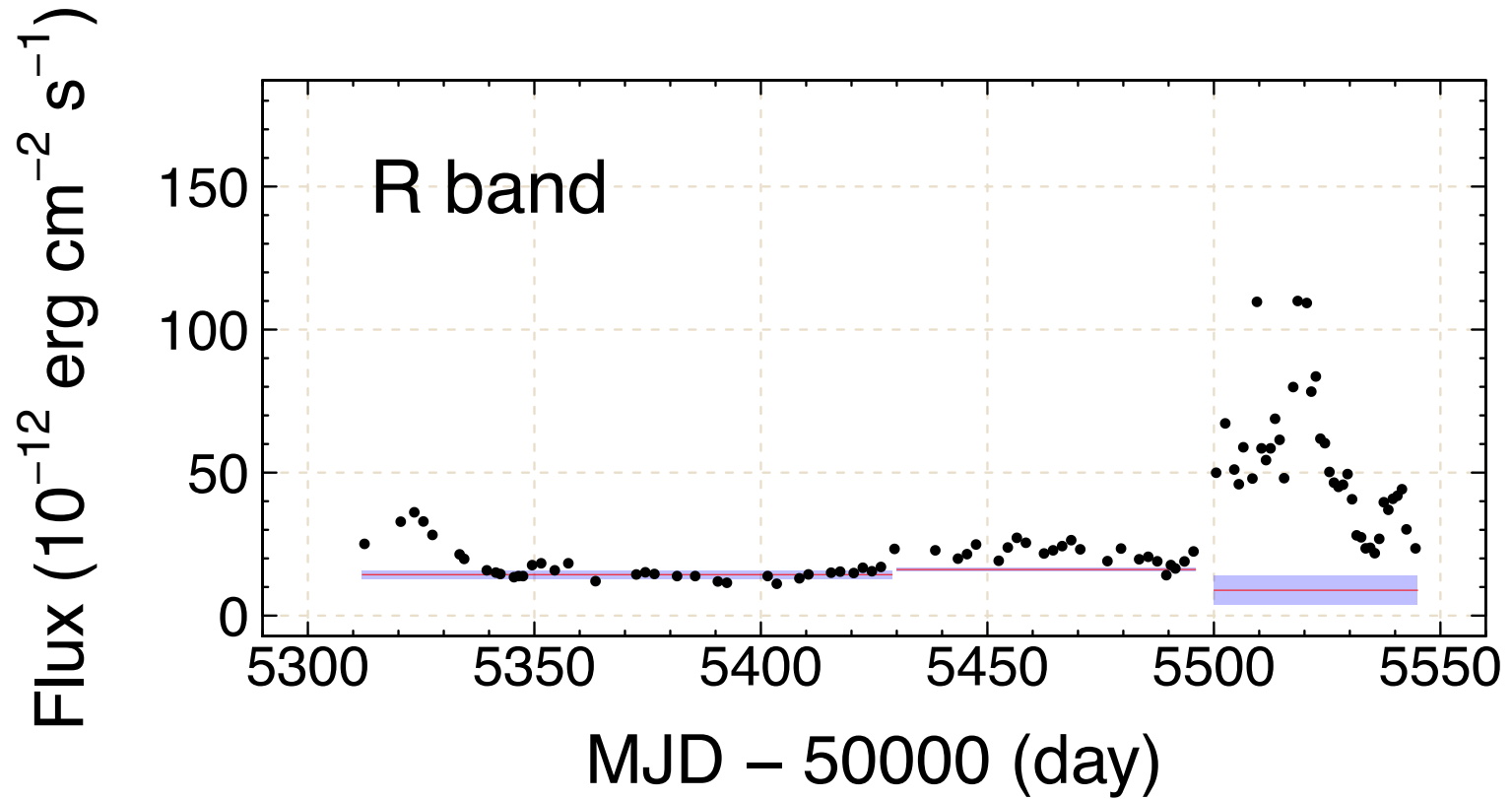
$$\langle F(\nu_2, t) \rangle = (\nu_1/\nu_2)^{\langle \alpha(t) \rangle} \times \langle F(\nu_1, t) \rangle + \{C(\nu_2) - (\nu_1/\nu_2)^{\langle \alpha(t) \rangle} \times C(\nu_1)\}$$

- $\langle F(\nu_1, t) \rangle$, $\langle F(\nu_2, t) \rangle$: 観測から求められる
- $\langle \alpha(t) \rangle$: 差分SEDの時間平均から求められる

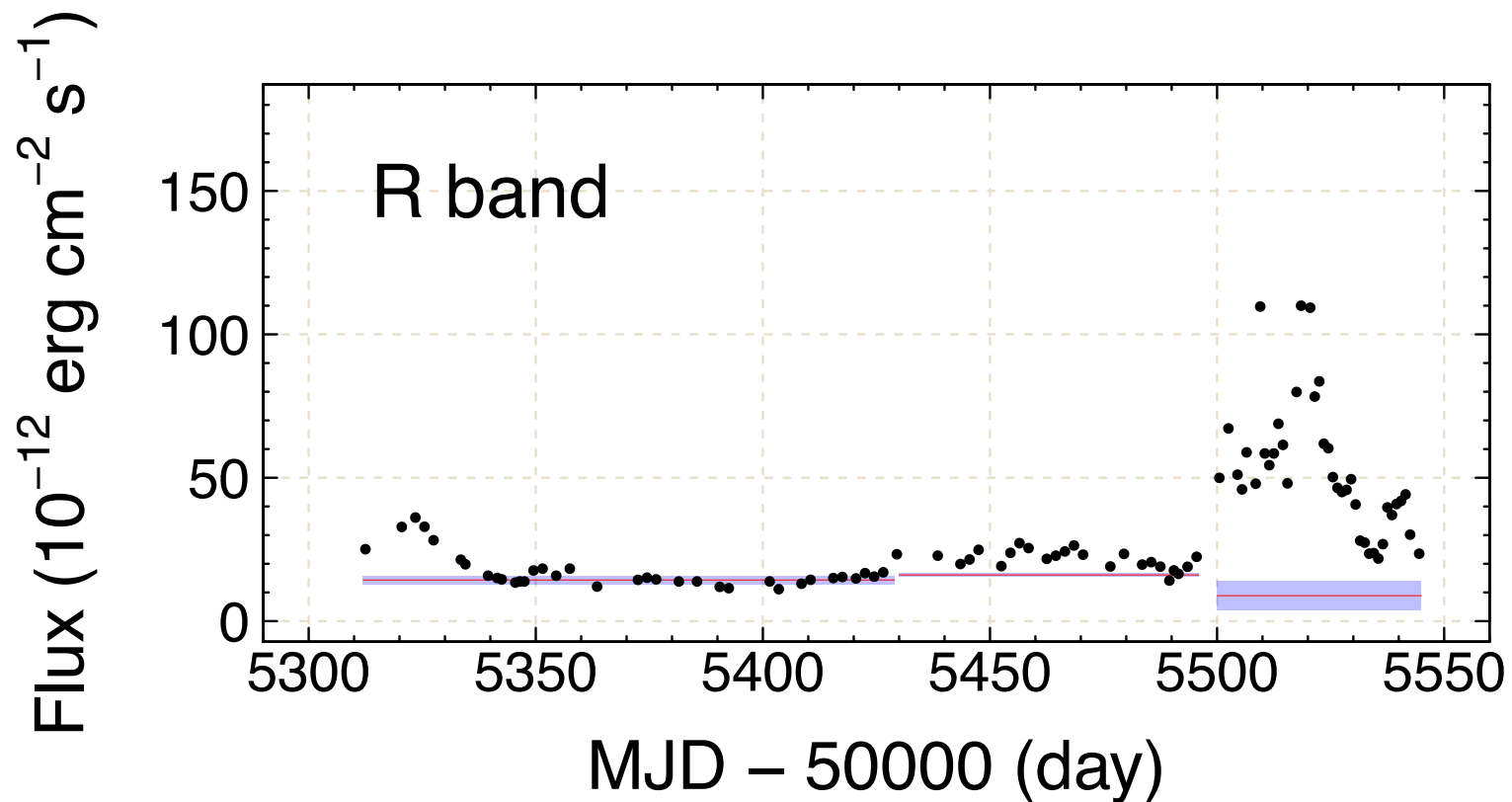
$$\text{if } \{C(\nu_2) - (\nu_1/\nu_2)^{\langle \alpha(t) \rangle} \times C(\nu_1)\} \sim \langle C \rangle \times \{1 - (\nu_1/\nu_2)^{\langle \alpha(t) \rangle}\}$$

$$\langle C \rangle \sim \{\langle F(\nu_2, t) \rangle - (\nu_1/\nu_2)^{\langle \alpha(t) \rangle} \times \langle F(\nu_1, t) \rangle\} / \{1 - (\nu_1/\nu_2)^{\langle \alpha(t) \rangle}\}$$

flux of the stable component

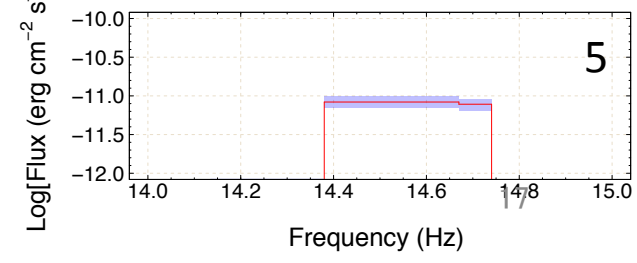
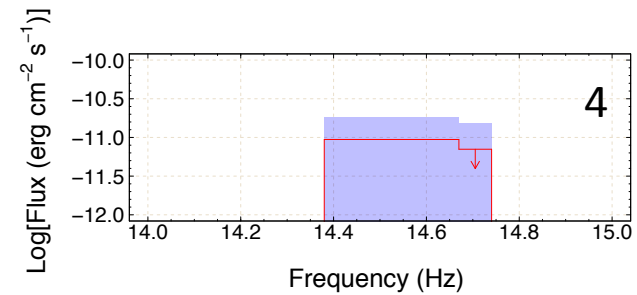
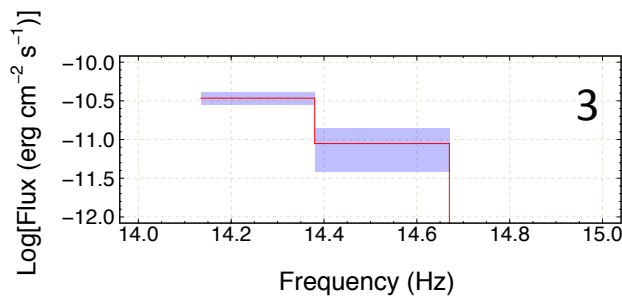
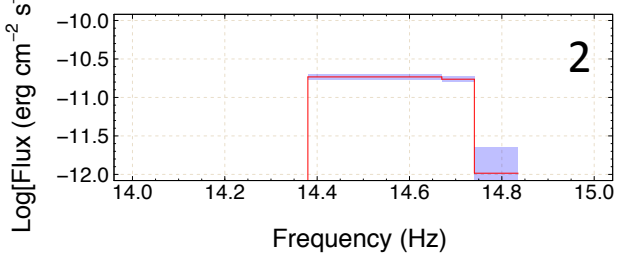
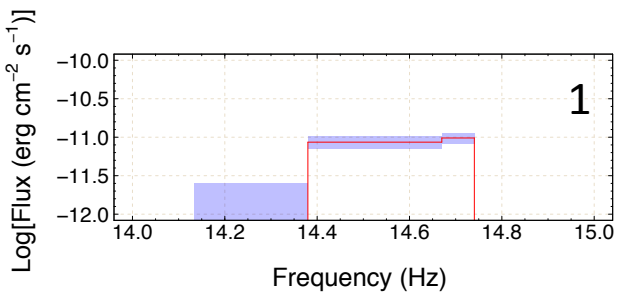
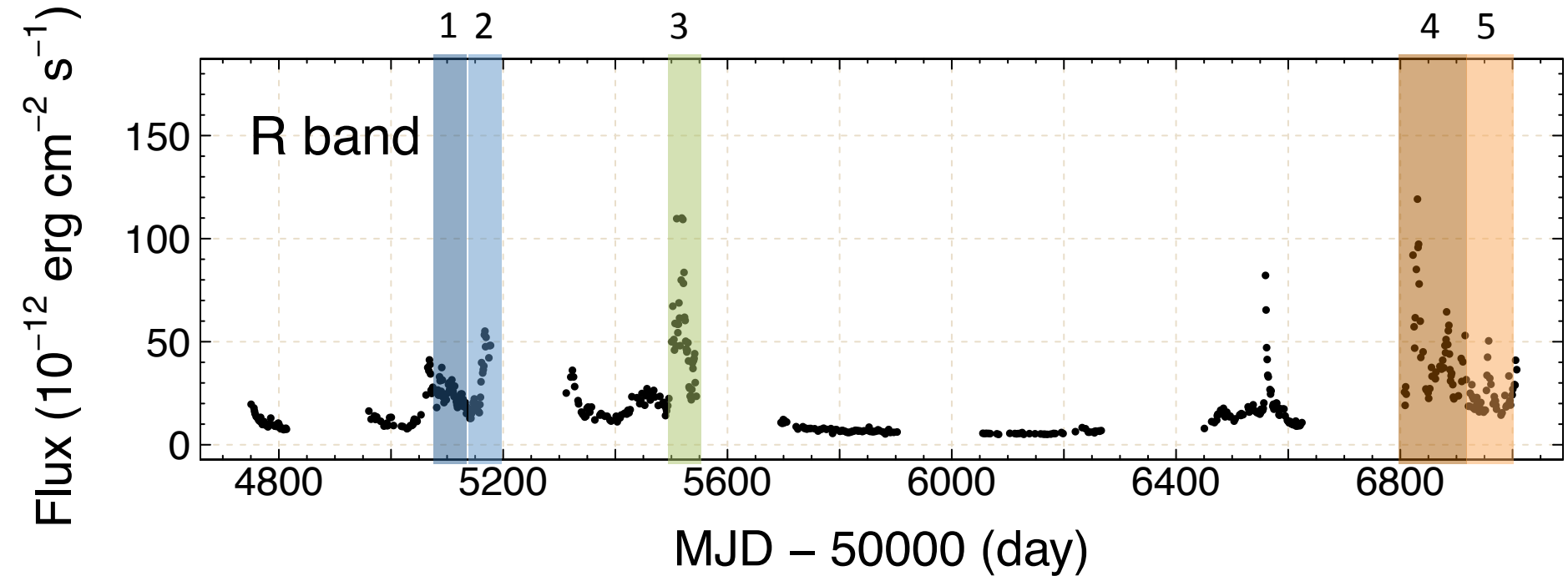


flux of the stable component

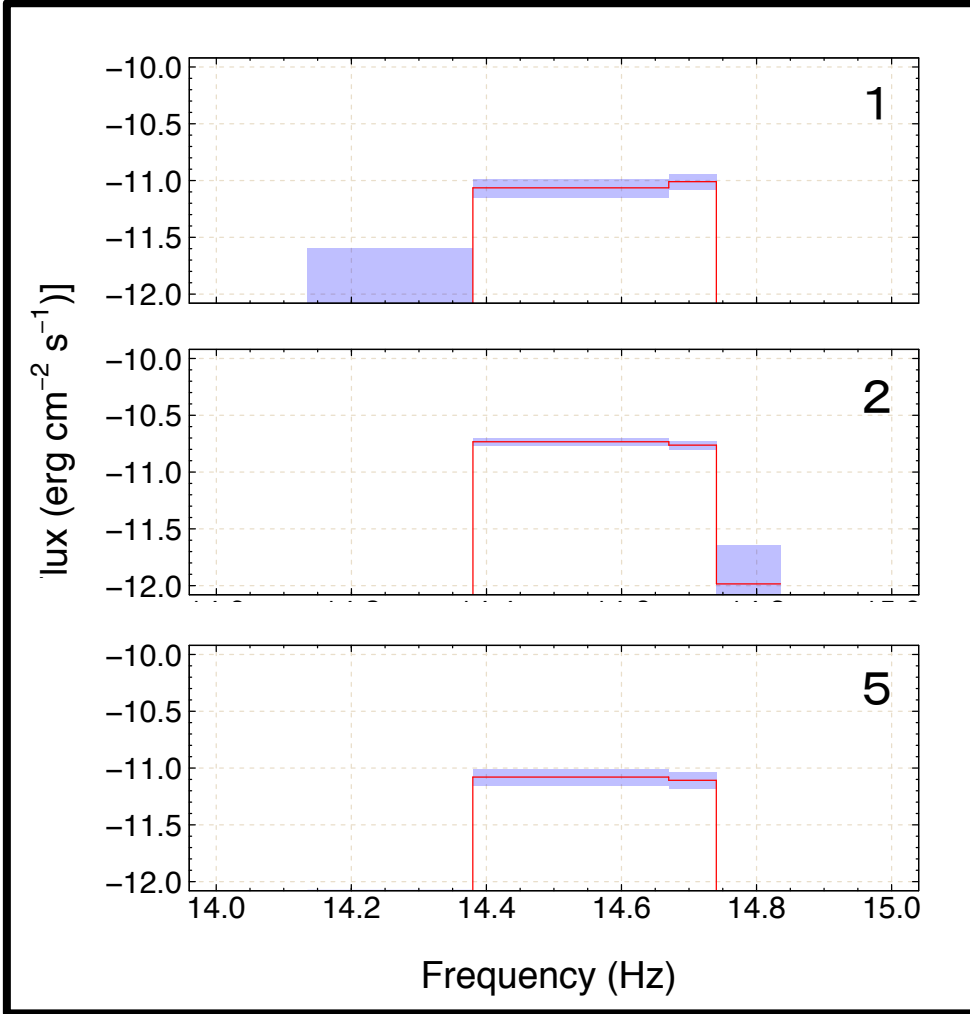


悪くない推測ができている(ように見える)。

SEDs of the stable component

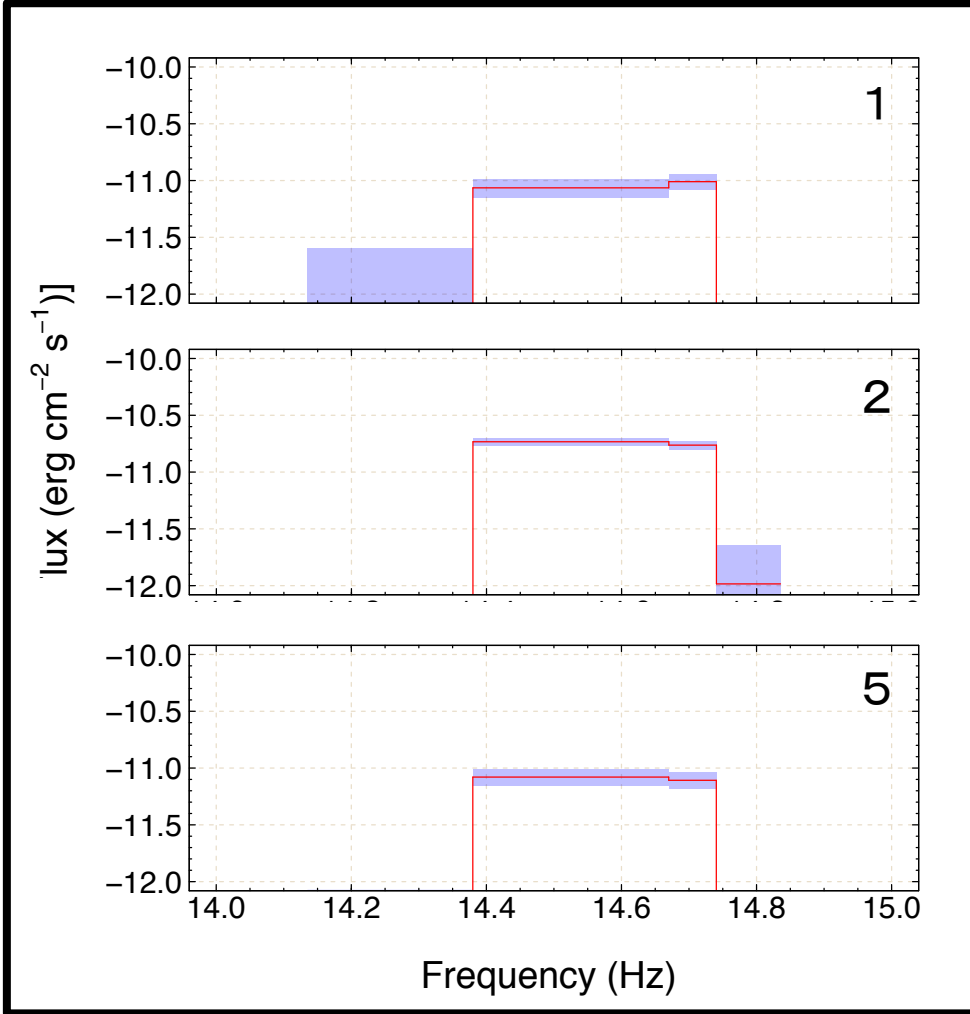


SEDs of the stable component



降着円盤？

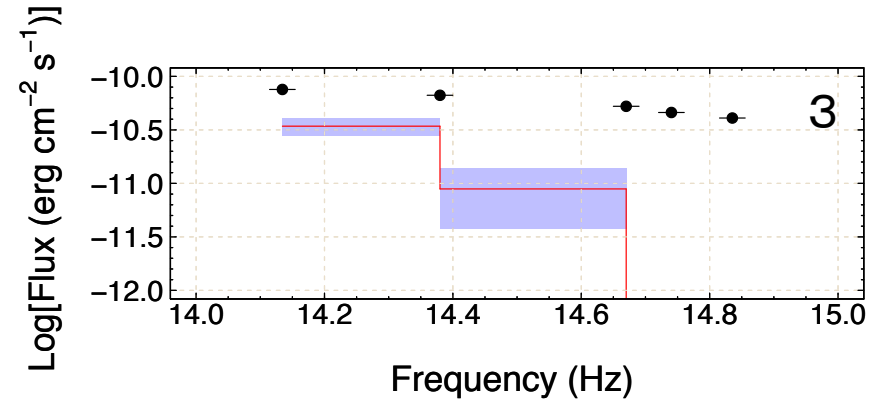
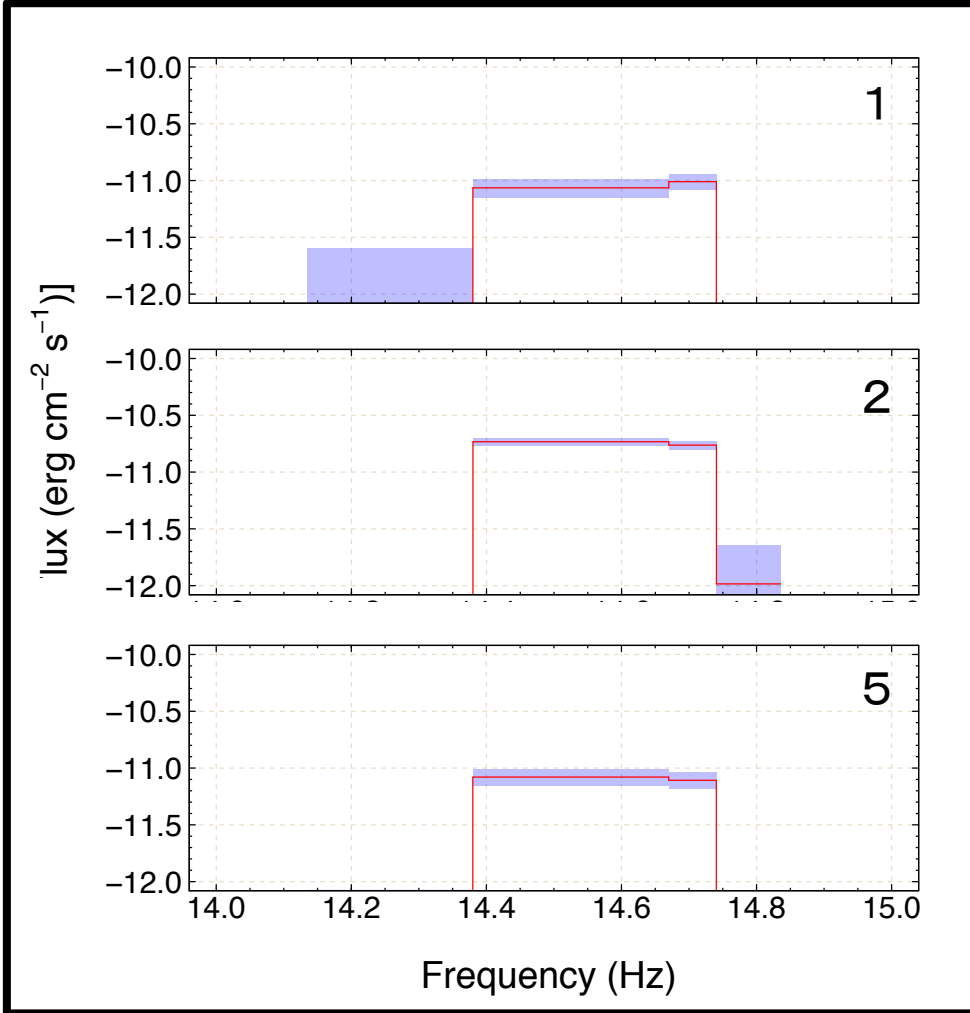
SEDs of the stable component



降着円盤？

数年前と比べて降着円盤が少し暗くなっている？

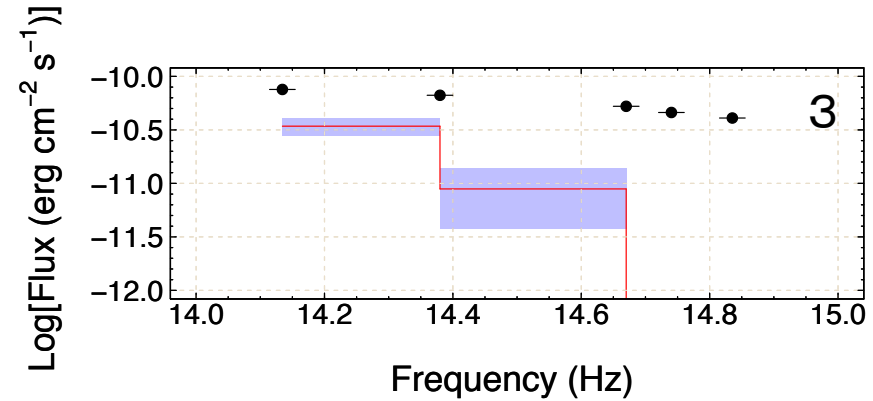
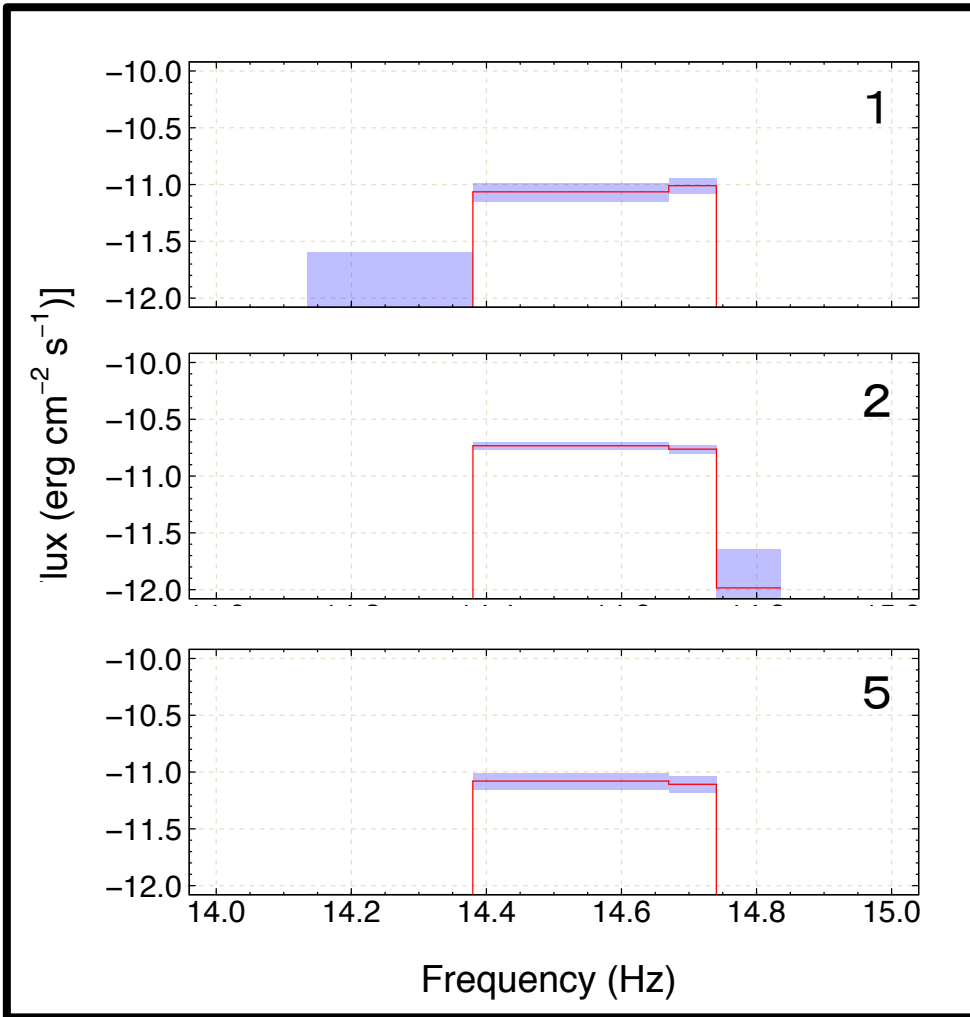
SEDs of the stable component



降着円盤？

数年前と比べて降着円盤が少し暗くなっている？

SEDs of the stable component

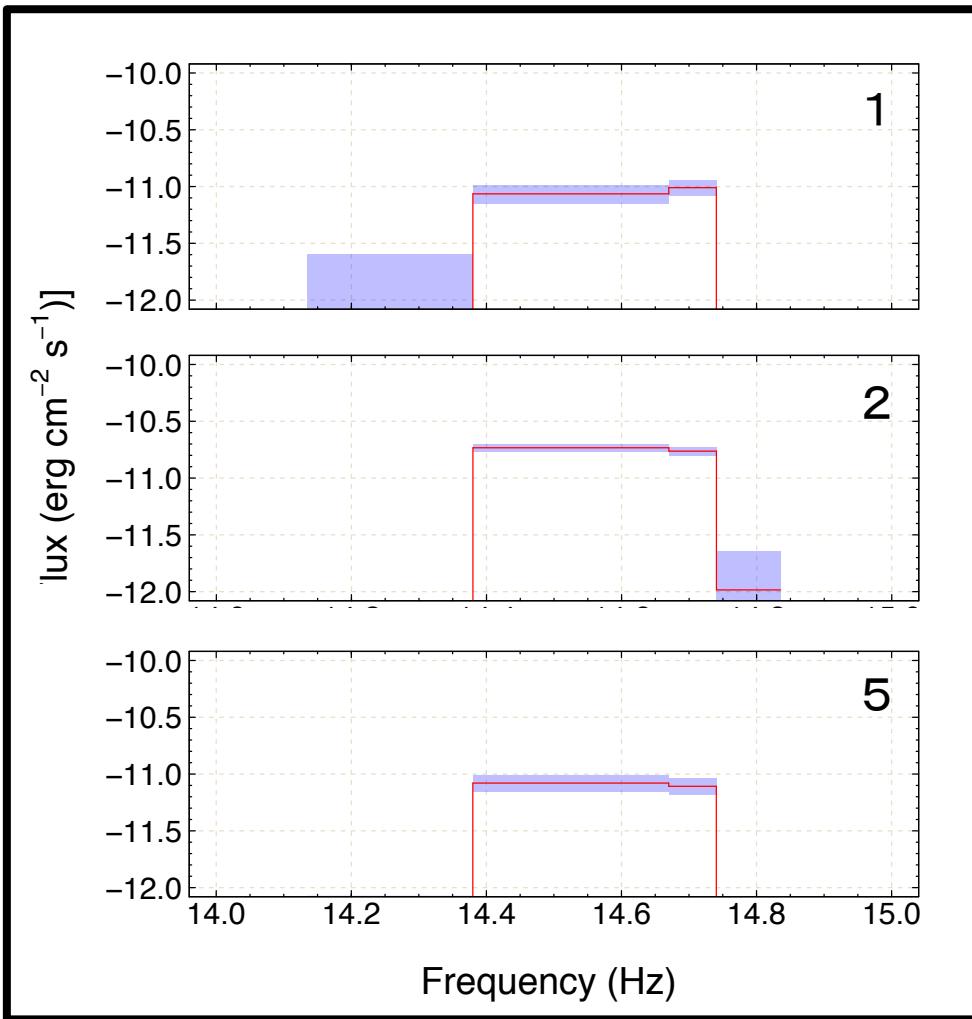


? ? ? ?

降着円盤？

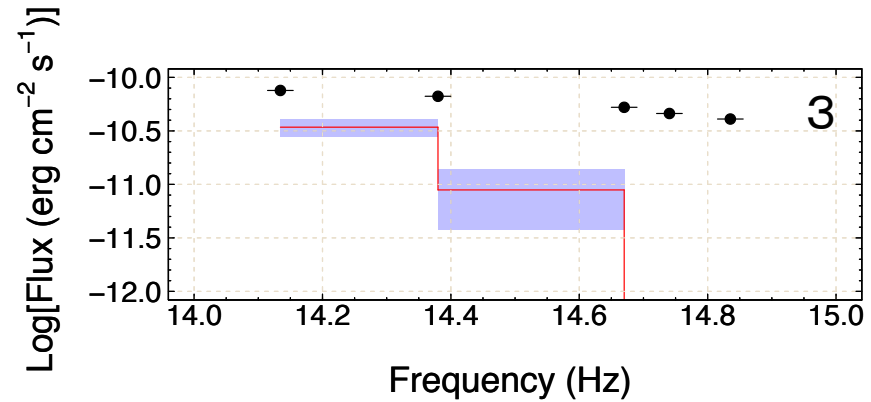
数年前と比べて降着円盤が少し暗くなっている？

SEDs of the stable component

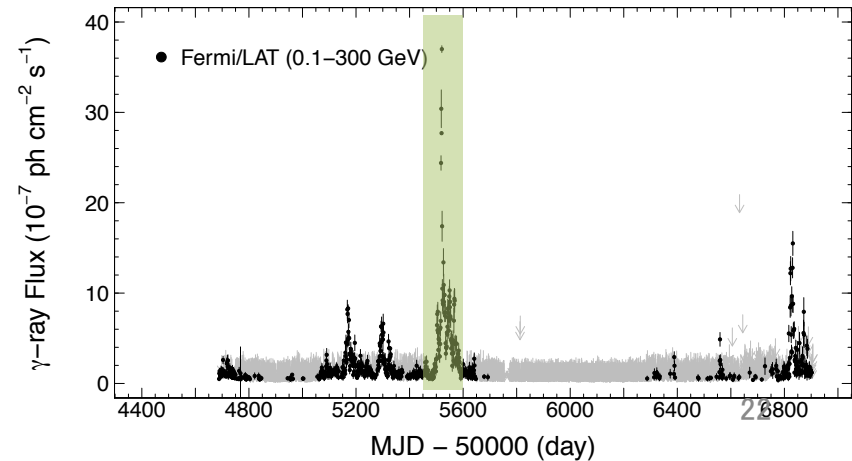


降着円盤？

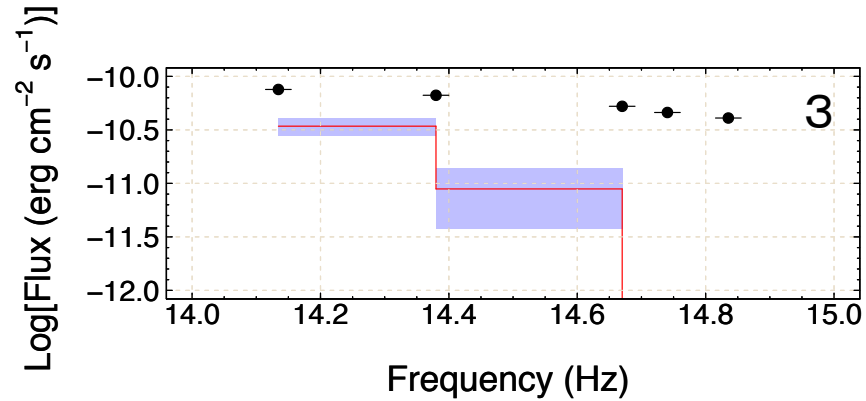
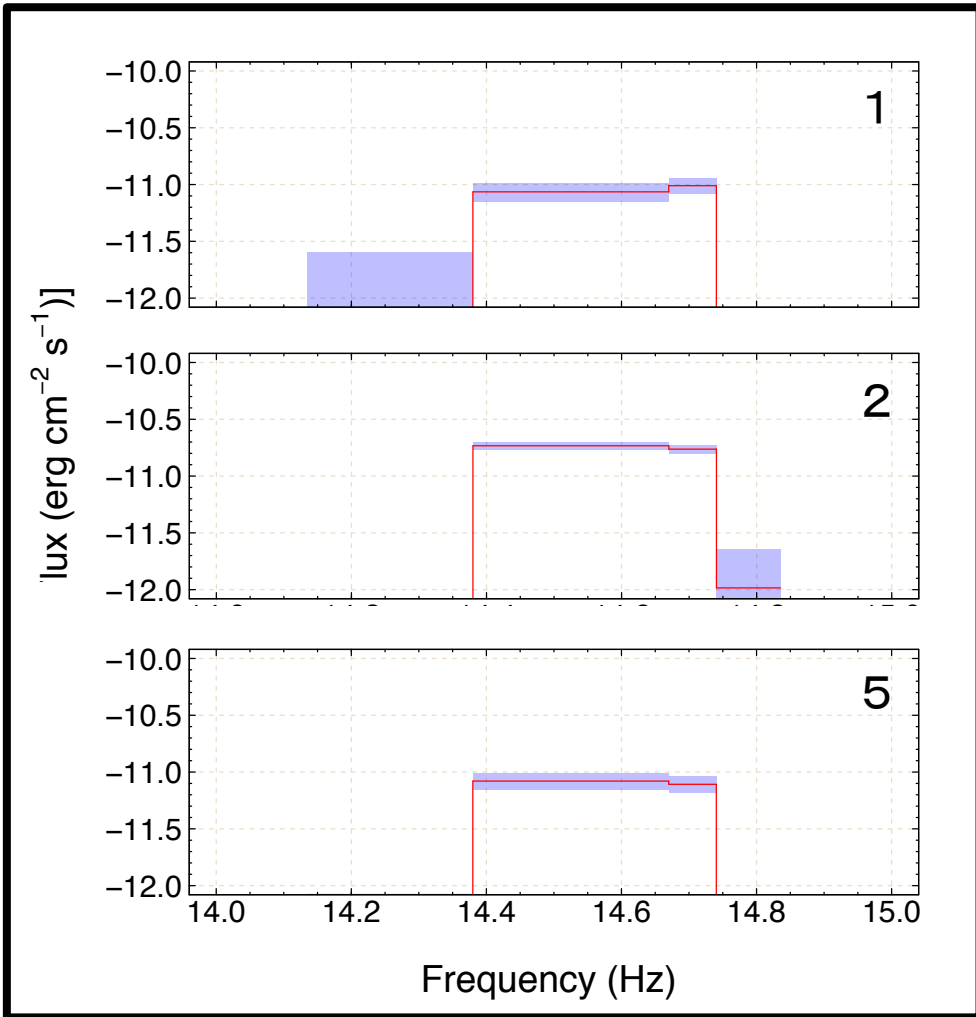
数年前と比べて降着円盤が少し暗くなっている？



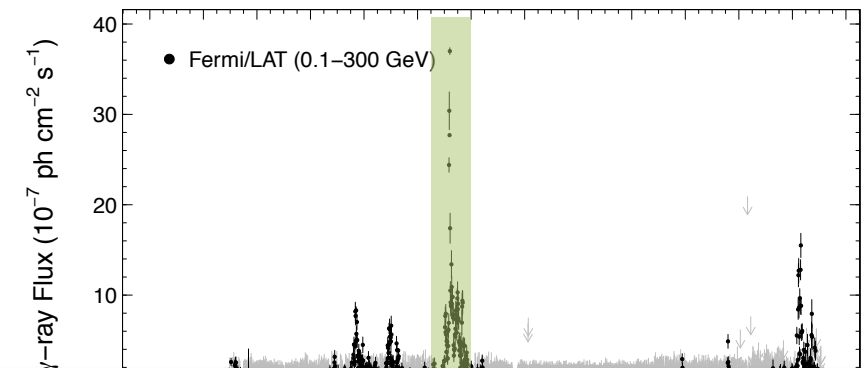
?? ??



SEDs of the stable component



????



降着円盤？

数年前と比べて降着円盤が少し

ガンマ線の巨大フレアと何か関係がある？

summary

- 可視光の変動をモデル化する事で、変動成分と定常成分の分離を行い、長期的な状態変化の調査を行った。
- color magnitude diagram の傾向の変化は、降着円盤が徐々に暗くなった事と、シンクロトロン成分が全体として徐々に青くなっている事が原因？
- 様々な仮定に基づく解析のため、今後解析手法の妥当性の検証とその評価(定常成分の変動成分への漏れ込みなど)を行い、得られた解析結果に対して物理的な解釈を行う。

木曾で広い可視SEDを深いupper limitで観測できるのは非常に魅力的。
+ MITSuME や SMART と合わせる事でintradayのSEDの変動を詳細に調査できる可能性。

Log[Flux (erg cm⁻² s⁻¹)]

