The different origins of high- and low-ionization broad emission lines revealed by gravitational microlensing in the Einstein cross
Braibant et al. 2016, arXiv:1606.01734

GAゼミ@20160621 加藤美保子

【アブスト】
重力レンズ効果で4つに分裂して見えるクエーサーQSO2237+0305のCIVとHα輝線のマイクロレンズ効果を解析すると、CIVでは対称的に増光されていたのに対してHαではスペクトルの赤い側だけが増光されていることが分かった。これはクエーサーのBroad emission Line RegionのCIV（高電離領域）とHα（低電離領域）の運動に関係していると考えられる。高電離領域はpolar windからの放射、低電離領域はフラットでビリアル平衡にある領域からの放射であるというシナリオが考えられる。

【ゴール】
クエーサーの内部構造について制限を与える。

【オリジナリティ】
スペクトルの形が非対称であることを加味した。

【ロジック】
図1：ターゲットのQSO2237+0305システム。
（ソース：z=1.695のクエーサー、レンズ：z=0.0394のSab銀河）
4つのイメージにおいてマイクロレンズによる増光の違いが観測されている（Sluse+2011）。中でも増光率の一番大きいAについて詳細に調べた。
※マクロレンズはレンズ銀河全体による増光、マイクロレンズはレンズ銀河に含まれる星による増光としている。

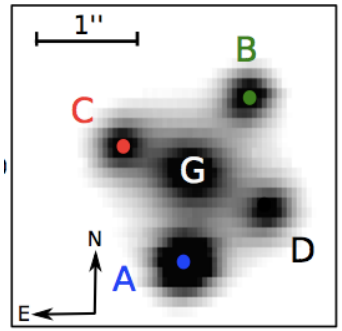
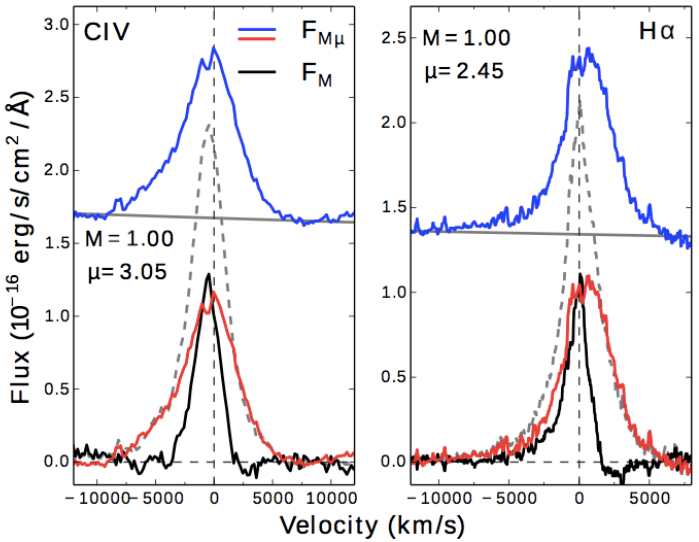


図1↑

データ：　SINFONI/VLTよりNIRのスペクトル、FORS1/VLTより可視のスペクトルを得た。その中ではっきり見えるCIVとHαの輝線を使用。

図2→



解析：　Macro-micro decomposition
Aのスペクトルを、マクロ・マイクロレンズによるスペクトルに分解。

$$F_A = MF_M + M\mu F_{M\mu}$$
$$F_D = F_M + F_{M\mu} \quad .$$

F_M がマクロのみ、$F_{M\mu}$ がマクロ&マイクロの効果によるフラックス。（**図2**）
CIVは対称的に分解されているのに対し、Hαは非対称。CIVはスペクトルのwing部分が、Hαはred側がマイクロレンズ効果を受けていると考えられる。

議論：　輝線に対するマイクロレンズ効果は高電離のCIVと低電離のHαで同じはずなので、増光の仕方の違いはそれぞれの領域のkinematicsの違いからくるものだろう。QSO2237+0305のinclinationは50°以内と言われている（Poindexter&Kochanek 2010）。CIVのような対称に増光される場合では円錐型のアウトフロー（polar wind）が起きているモデルが当てはまる（**図3**）。
一方Hαのようなred側がよく増光されている場合はKeplerian diskなど中心で回転速度が速く、redshift とblueshiftする部分が離れているモデルが当てはまる（**図4**）。

図3

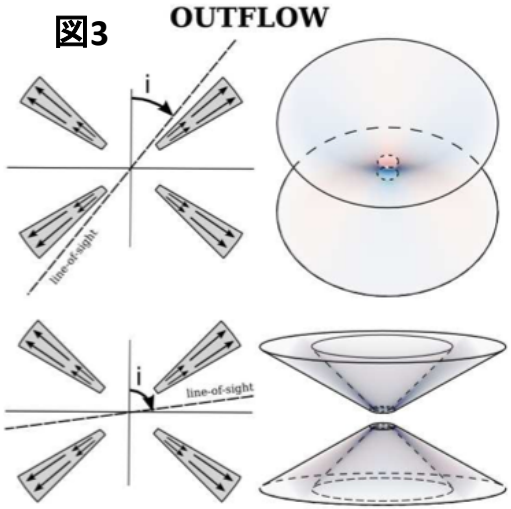




図4

【コメント】Keplerian diskがよくフィットするクエーサーの例はあるが、まだ観測事例が少ない。