

初めて得られたSS433の 可視偏光スペクトル

広島大学理学研究科物理専攻科学科
高エネルギー・可視赤外天文研究室
博士課程前期1年 大橋 佑馬

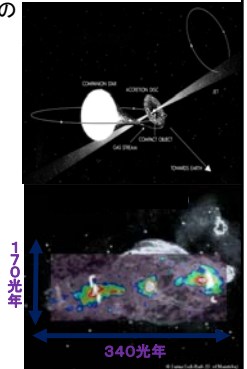
■SS433について

特異な振る舞いをする、マイクロクエーサー
→X線連星の中で、特にジェットを持つもの

- その他のmicroquasar
- GRS 1915+105
 - Cygnus X-3,X-1
 - LSI+61 303 etc....

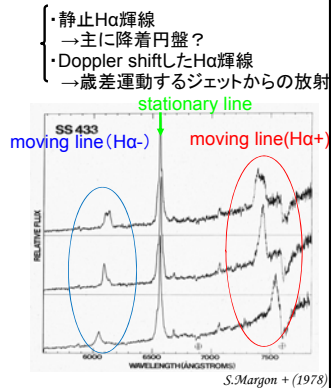
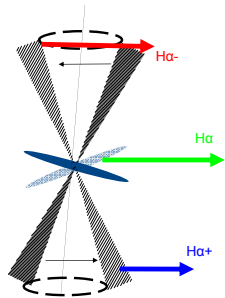
これらには無い、奇妙な振る舞い

⇒歳差運動するジェット



■輝線のDoppler shift とジェットの歳差運動

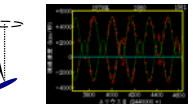
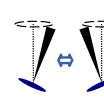
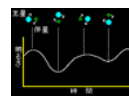
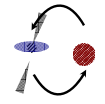
ss433から検出される輝線に
doppler shiftが見られる
⇒歳差運動するジェットの発見



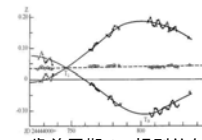
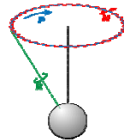
■SS433 の運動

軌道周期: 13.082 \pm 0.003 day

歳差周期: 162.250 \pm 0.003day



章動周期: 6.2876 \pm 0.00035day



■偏光観測で見えてくるもの

- ・偏光の起源を探る
偏光しているならば、何が寄与しているか?
ジェット? →シンクロトン放射
降着円盤? →円盤自身の電子散乱

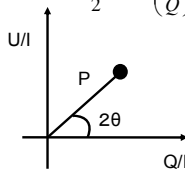
- ・輻射機構を探る
どの部分が光っているのか、また
どの機構からの放射が卓越しているか?
ジェット?
降着円盤?

⇒宇宙天体学において、大きな謎の一つである、
ジェットおよび降着円盤の放射機構・幾何学機構
の解明に期待ができる。

Stoke parameter

$$P = \frac{\sqrt{Q^2 + U^2}}{I}$$

$$\theta = \frac{1}{2} \arctan \left(\frac{U}{Q} \right)$$



■本研究の意義

- ・マイクロクエーサーはクエーサーに比べて規模が小さく、
時間変動のスケールが短いため、質量降着や
ジェット放出機構を観測的に研究するのに有効

- ・SS433はその中でもジェットの歳差運動が見つかっている
ユニークな天体

- ・偏光観測により、ジェットないし降着円盤の分布に関する
幾何学情報を得られる可能性

- ・しかし、可視で14等(V-band)と暗く、これまで
偏光分光観測の報告は無かった。

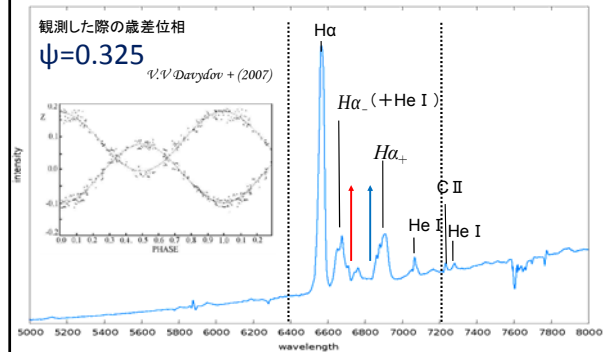
⇒相対論的ジェットのメカニズムの解明につながる可能性

■ 使用したデータ

観測装置: すばる望遠鏡 FOCAS
 日時: 2003/6/23-24
 光学素子: filter-Y47 (4500-8000 Å)
 grism-B300

•stokes parameter導出のため、 $2/\lambda$ 波長板を用いて、 $0^\circ, 22.5^\circ, 45^\circ, 67.5^\circ$ でそれぞれ60sec露出

■ 解析結果: スペクトル

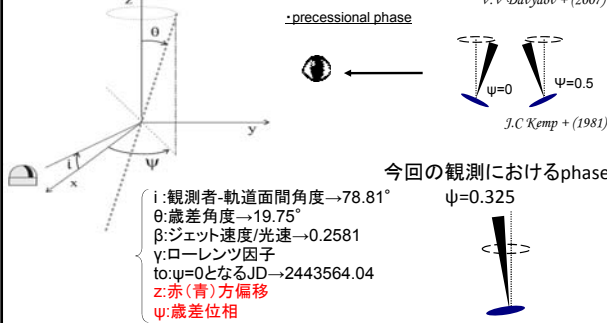


■ 歳差周期のkinematic model

$$z_{\pm} + 1 = \gamma [1 \pm \beta \sin(i) \sin(\theta) \cos(\psi(t)) \pm \beta \cos(i) \cos(\theta)]$$

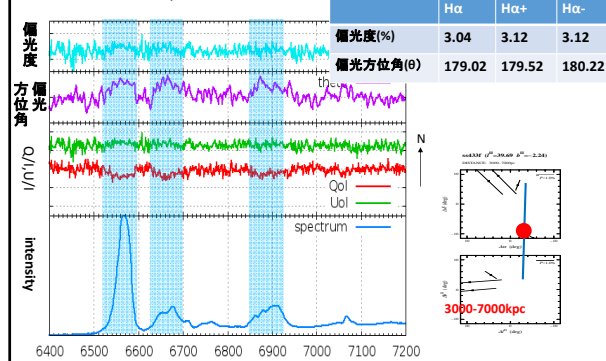
$$\psi = [\arccos(-\cot(i)\cot(\theta)) + 2\pi(t - t_0)/P]$$

V.V. Davydov + (2007)



■ 解析結果: 偏光度/偏光方位角

波長依存の偏光度/偏光方位角を導出



■ 解析結果: 偏光度/偏光方位角

- 輝線部分と連続光部分で偏光が有意に異なっている
- 輝線部分は光学的に薄い場所から出ているため、元来偏光を持たない
- 連続光は光学的に深い場所から出ているため、輝線発光領域で電子散乱を受けやすい。

\Rightarrow SS433が固有偏光をもつことが明らかに

■ 今後の展望

- H α 輝線自体は無偏光
 =シンクロトン放射による偏光は明らかにはならなかった

\rightarrow 連続光が固有偏光をもつ可能性

\rightarrow 降着円盤から放射された光が、円盤自身によって散乱されている可能性が高い

\rightarrow 降着円盤の傾きによって偏光度/偏光方位角が変化する可能性

すばる望遠鏡による追加観測ができれば、その放射機構、幾何学機構が解明されると期待