

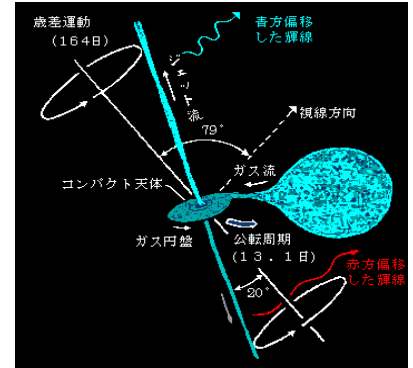
超臨界降着と光学的に厚いモデルモデルによる光度曲線の計算

11/08/3 夏の学校コンパクト11a 大阪教育大学M2 龍野洋平

SS433とは

わし座領域にある14等級の特異星で、コンパクト星と伴星からなる連星系である。光速の26%にも及ぶジェットを持ち、現存する元素では説明できない $\sim 6100\text{\AA}$ と $\sim 7400\text{\AA}$ に輝線が存在し、またその波長が観測日ごとに変化するという奇妙な振り舞いから注目され、様々なモデルでの検証が行われている。

SS433の運動学的なモデル



今回用いたモデル

- 降着円盤 → 超臨界降着円盤モデル

臨界降着率を超えた降着をおこなっており、質量降着率が高いため、幾何学的に厚く、また輻射圧の影響が無視できない状態。

- 超臨界降着領域とスタンダード領域がある

$$r_{cr} = \frac{9\sqrt{3}\sigma_T}{16\pi m_p} \dot{M} \sim 1.95 m_r g \sigma_T$$

σ_T トムソン散乱の断面積
 m_p 陽子の質量 $\ast m = \dot{M} / \dot{M}_E$

r_{cr} 境界 ($r_{cr} \geq r$ で超臨界降着)

r_{cr} より内側では超臨界降着がおこっており、そこでは強い風が吹き円盤の厚さは半径に比例する。 r_{cr} より外側ではスタンダードdiskを仮定。

- 輻射駆動円盤風

円盤の表面からほぼ垂直にケプラー速度で吹き出す

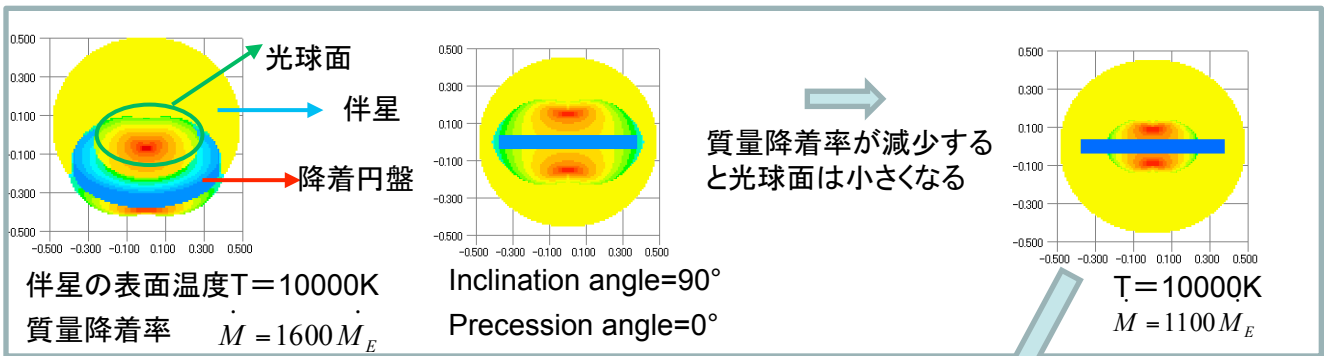
- 円盤風の速度 v

$$v(r) = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

Projection relation

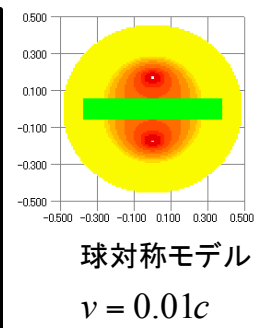
$$v(r) \Rightarrow v(\theta) \sim r = r_{cr} \frac{1 - \cos \theta}{1 - \cos \theta_{cr}}$$

モデルの見え方



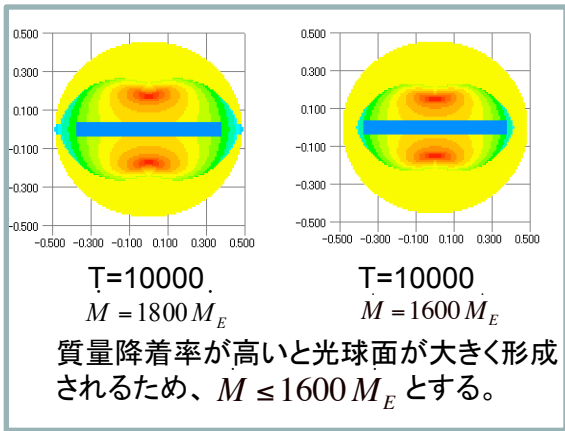
光度曲線の計算パラメーター

- 主星の質量 4.0太陽質量
 - 伴星の質量 12.0太陽質量
 - 歳差角 19.8°
 - 円盤の内縁 3.0rg
 - 傾斜角 78.8°
 - 連星周期 13.1日
 - 粘性パラメーター 0.01
- パラメーターとして1、伴星の表面温度2、質量降着率
- 平均的な光度曲線 Kemp et al.(1986)とのフィッティングを行う

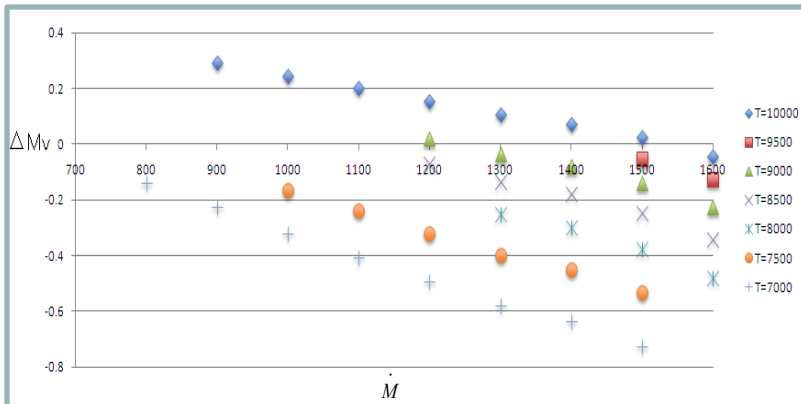


今回のモデルは、円盤風の速度が球対称ではないよりリアルなモデルのため、見え方は異なる。

○質量降着率



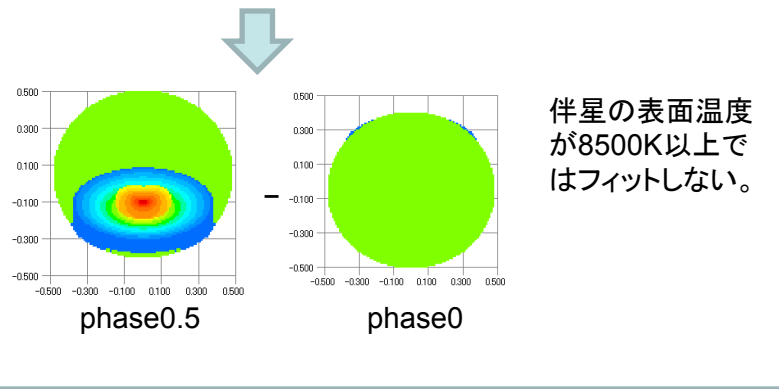
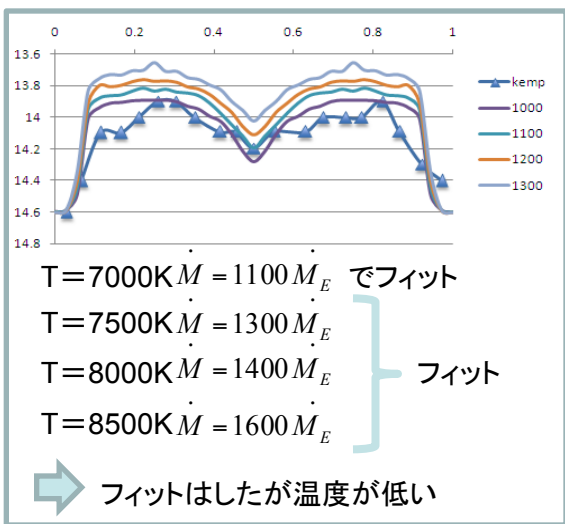
○伴星の表面温度と質量降着率



縦軸 phase0.5-phase0の光度
(観測値は-0.2~-0.4)

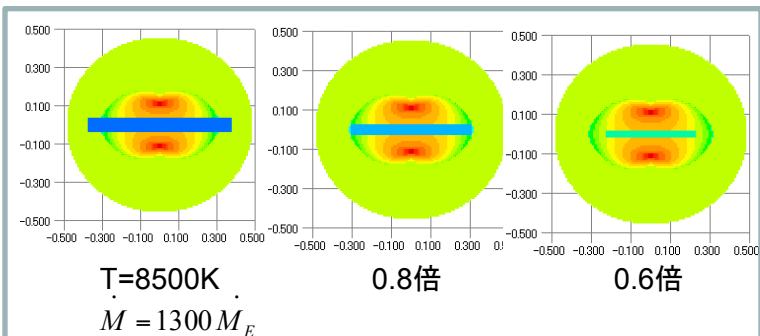
横軸 質量降着率

○結果

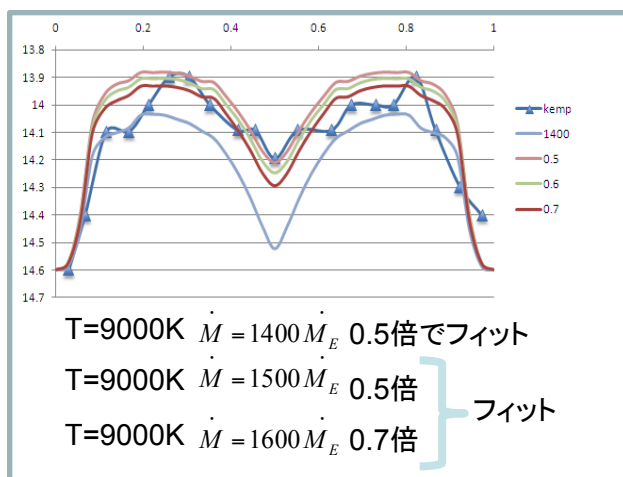


○円盤の大きさ

- ⇒ DiskはL1点までであることを仮定していた。
- ⇒ Disk半径を小さくする。



○結果②



○まとめ

- ・Kemp et al. (1986)とのフィッティング
 $T=7000 \sim 8500K$ 、 $\dot{M} \geq 1600 M_E$ でフィット ⇒ 温度が低い。
- ・円盤の大きさを変化させる
 $T=9000K$ 、 $\dot{M} \geq 1600 M_E$ でフィット ⇒ 円盤サイズの有意性。

○今後

- ・円盤のサイズを考える。
- ・歳差位相ごとの光度曲線である、Panferov et al. (1997)とのフィッティングを行う。