

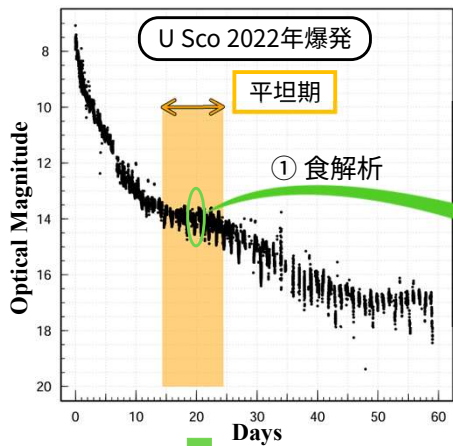
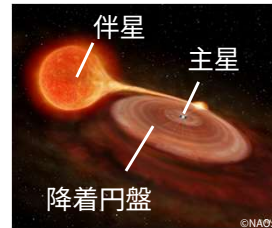
反復新星 U Scorpii 降着円盤と新星風の相互作用

京都大学 宇物 M2 村岡克紀, 小路口直冬, 伊藤潤平, 野上大作, 加藤太一, 反保雄介, 田口健太, 磯貝圭介, 他 VSNET Team

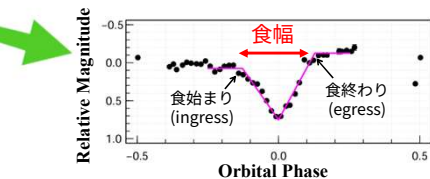
新星爆発によって降着円盤が消滅あるいは残存するのかについては様々な議論がある。我々は2022年に爆発した反復新星 U Sco の食解析・スペクトル解析を行い、新星風による降着円盤の構造変化を調べた。結果、降着円盤は新星風によって平坦期中に L1 点近くまで拡大した直後、急激に tidal truncation 半径まで縮小し、定常状態に戻る様子が観測的に初めて確認された。

新星爆発

主星：白色矮星 + 伴星：低温星 の近接連星系では、伴星から主星表面へとガスが降着し、降着層がある一定の質量を超えることで、「**熱核反応の暴走**」を引き起こし爆発する。これを「**新星爆発**」といい、可視光では**突発的な増光**を示した後、徐々に**減光**する。



減光途中に光度が一時的に一定となる「**平坦期**」(左図)が観測される系が存在する。U Sco 1999年爆発の光度曲線のモデル計算(Hachisu+00)から、平坦期は**降着円盤**に由来し、**新星風**により静穏期に比べ円盤半径が**拡大**していることが示唆された。

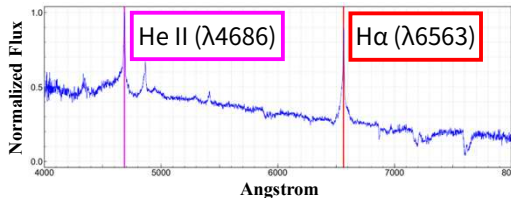


爆発間隔：約 10 年

▶ 同天体での再検証が可能

軌道傾斜角：約 80°

▶ 食が観測 (軌道周期 ~1.23 日)



我々は U Sco 2022年爆発について

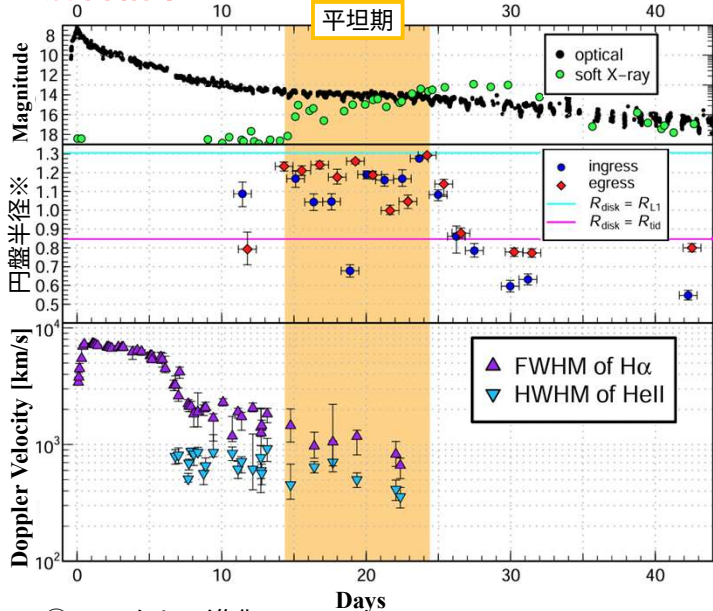
① 食幅から円盤の半径変化(測光)

② 輝線幅から系の速度変化(分光)

を推定し、この事象を**観測的に**検証した。

解析結果

※Roche volume 半径 R_{vol} で規格化



② スペクトル進化

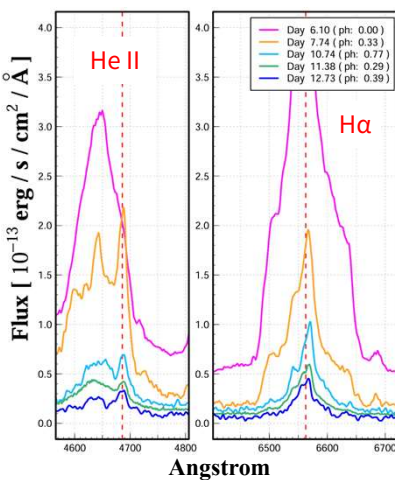
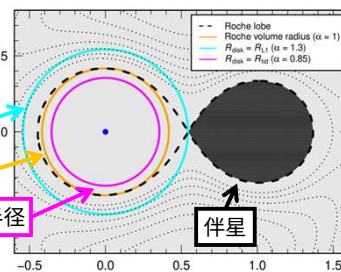
✓ H α の FWHM が Day 6~8 にかけて急激に減少

✓ HeII の狭輝線成分が Day ~7 で表れ始める

➔ 円盤の食より早く出現

両狭輝線成分は円盤拡大に作用する新星風を見ている

連星概略図
(連星間距離で規格化, 主星を原点)



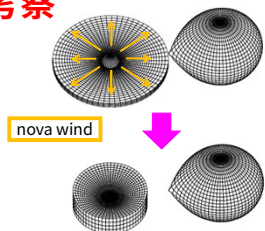
① 食解析

✓ 平坦期中の光源 ~ 1.2 R_{vol}

✓ 平坦期直後は tidal truncation 半径 (定常状態の円盤半径最大値) まで急激に縮小

➔ 降着円盤の構造変化を **定量的に初めて観測できた**

考察



✓ 新星爆発で降着円盤は完全には破壊されずに**残存**し、新星風との相互作用により、円盤表面が外側に流れ**拡大**するという理論的説明 (Hachisu & Kato 2003) と合致

✓ 新星風が ~2000-3000 km/s の速度で吹いているのにつられ、円盤の薄い表面層だけが ~1000 km/s の速度で外側に向かって流れる (Hachisu +24 in press)

➔ 平坦期中の狭輝線成分には円盤表面層の寄与も含まれている可能性

Hachisu et al. 2024