

新星状変光星 TT Ari の減光期及び短時間変動

大阪教育大学M1 野口亮

Nova-like Star

- ▶ 新星状変光星は白色矮星と晩期型主系列星との連星系である。
- ▶ 新星・矮新星と異なり伴星からの質量降着率が大きく、常に矮新星のアウトバーストのような状態の天体である。系全体の明るさの多くは降着円盤によるものである。
- ▶ 可視光で吸収線のある系をUX UMa型、輝線のある系をRW Tri型といい、この2つの系の違いは、軌道傾斜角の大きさによるものである。
- ▶ 普段は質量降着率が高く、可視光で明るくなるhigh stateにあるが、ときおり降着率が下がり可視光で暗くなるlow stateになる時がある。この系をVY Scl型という。
- ▶ TT Ari はVY Scl型に分類される。

What is TT Ari ?

- ▶ 主系列星スペクトルでM3.5に分類される伴星を持つ。
- ▶ 1982年~1985年にかけて、VY Scl型の特徴である減光を示した。
- ▶ 1982年における減光において短い周期においての変動が確認されたが、正確なデータを得ることができていない。
- ▶ 2009年9月に約24年ぶりに大減光を示す。
- ▶ parameter (Stanishev 2001)
軌道傾斜角:i~20-30度,質量比:q=0.4,軌道周期:P~3.3h

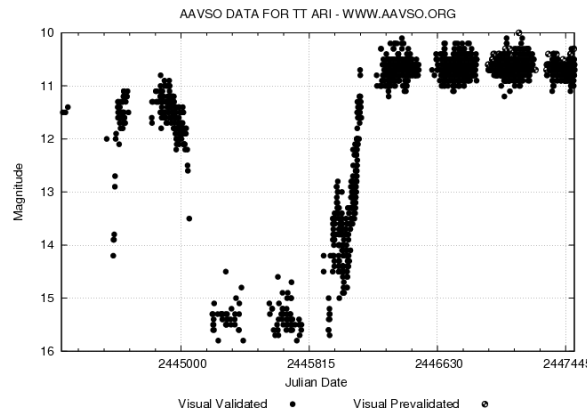


図:TT Ariの1982~1985にかけての減光を示す光度曲線(AAVSO)

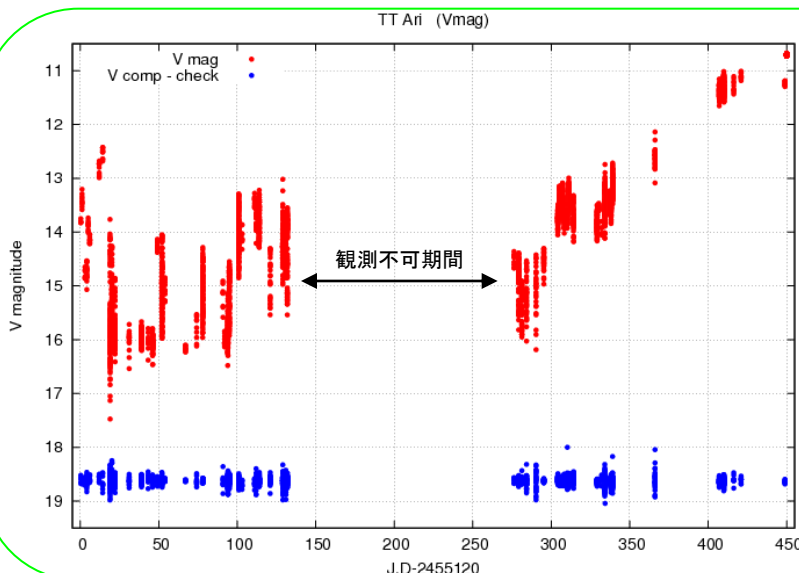
観測方法

- ▶ 大阪教育大学51cm反射望遠鏡
- ▶ Andor CCD camera, SBIC社 ST-9,ST-10 CCD camera
- ▶ 観測日:2009/10/15~2011/1/8 計70夜(うち25夜は短時間変動)
- ▶ 露出時間:30~180秒
- ▶ 使用フィルタ:V
- ▶ 読み出し時間:30秒
- ▶ Binning:2×2

処理

- ▶ IRAF(Image Reduction and Analysis Facility)を使用
- ▶ 測光はAperture photometry
- ▶ 周期解析はPDM法(Stellinwerf 1978)を使用

結果 (観測全日)



大阪教育大学51cm反射望遠鏡



主鏡(放物面)
口径:510mm、
焦点距離:1750mm

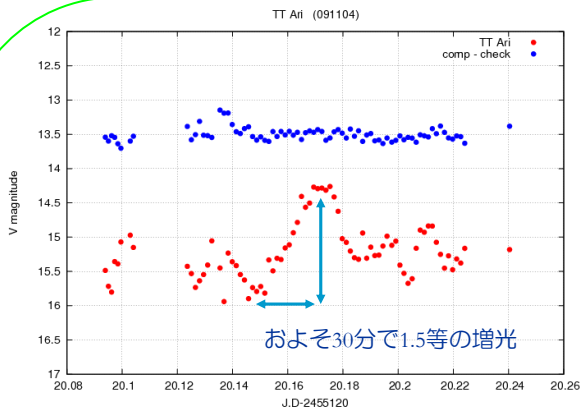
副鏡(双曲面)
口径64mm、
焦点距離:-717mm

合成焦点距離 6000mm
合成口径比 F/12

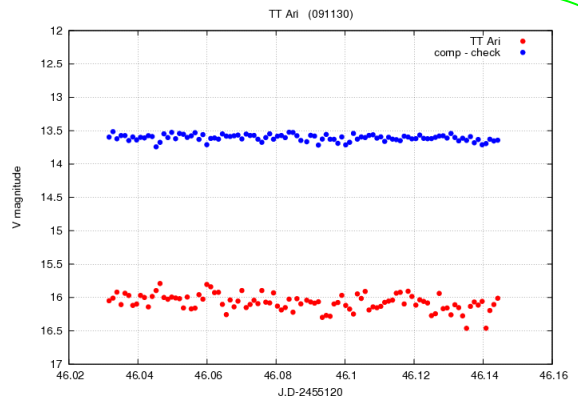
- ▶ 減光から約290日で増光に転じている。
- ▶ 増光率 0.028 ± 0.00015 mag/day (T=290~)。
- ▶ 通常状態がV等級で約11等であることを考えると、今回の減光期間は約450日である。

左図: 観測全日(70夜)の観測結果

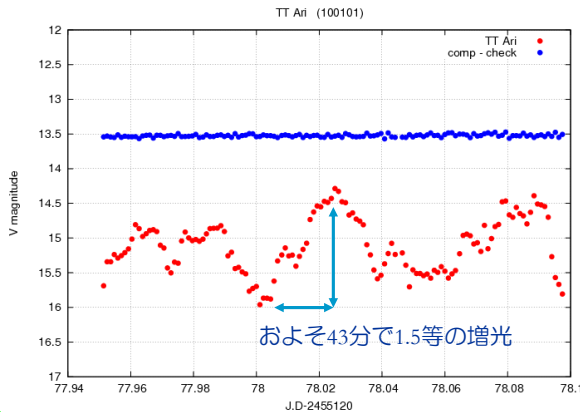
結果(短時間変動)



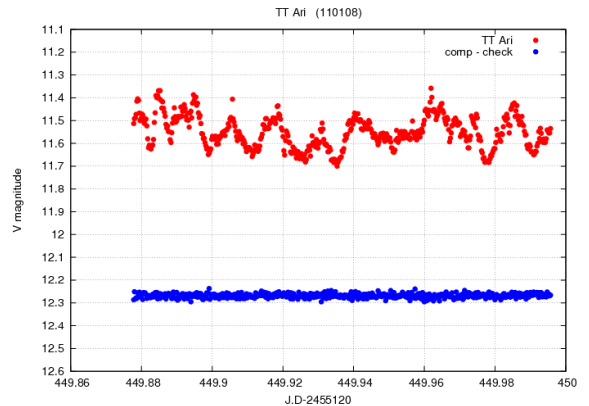
2009/11/4 (4h20m)



2009/11/30 (3h20m)



2010/1/1(3h50m)



2011/1/8(3h20m)

結果(光度曲線の折り返し)

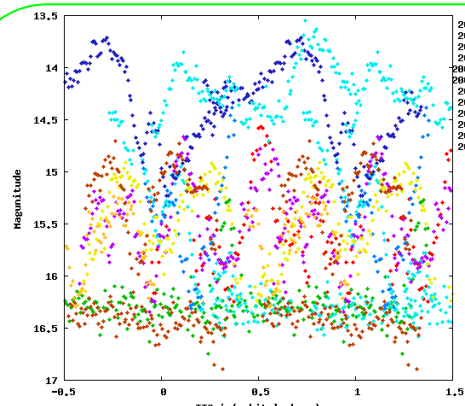


図: 軌道周期での折り返し

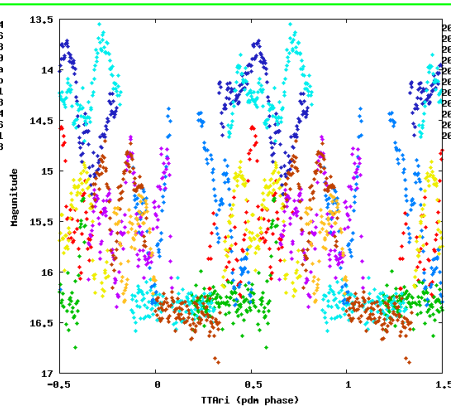


図:PDM法で導出した0.33dayでの折り返し

考察・まとめ

- 前回の減光が約3年間続いたのに対し、今回の減光期間は約15か月と大幅に短くなっている。
- 減光期におけるTT Ariの状態の分類
 - 1等を超える短時間変動を示す状態。【active state】
 - 明るさがほとんど変化しない状態。【inactive state】(25夜中4夜で確認)。
- 減光期における短時間変動の原因
 - 質量降着率の低下にともない、diskが静穏状態になることにより、全体の光度に対するdiskの寄与が減少し、伴星のフレアの寄与が大きくなり、周期性のない増減光が観測された。Merikian (2010)
 - Diskの不安定性によるもの。 ➡ 変動原因を突き止めるには、別のアプローチが必要である。