

# 古典新星 KT Eridani の銀河面における位置と距離

今村 和義  
岡山理科大学

## 1 Introduction

新星とは光度が一定であった星が突如、短時間で劇的に明るくなり (6~19mag)、極大後は数十日から数百日かけて緩やかに減光していく天体である。これは、激変星と呼ばれる近接連星系 (白色矮星 + 赤色星) の一種で、白色矮星表面での熱核暴走反応によって増光する (e.g. Starrfield et al. 1972)。この現象が 1 度だけ確認された星は古典新星、2 度以上の爆発が確認された星は回帰新星と呼ばれる。

天の川銀河で発見される新星の多くは、星間吸収の強い領域、すなわち銀河中心から銀河面に沿って集中的に分布し、その総数は 1670 年から 2010 年までに約 300 個確認されている (Fig. 1)。これらの中でも銀河面から離れた位置 (銀緯:  $b > 20^\circ$ ,  $b < -20^\circ$ ) に出現した新星の数は、全体の約 8% にしか満たない。そのため、高銀緯で詳細に観測された新星の例は極めて少ない。

本稿では高銀緯且つ銀河中心から離れた場所に出現した極めて稀な新星 KT Eri に着目し、筆者らが行った観測結果 (Fig. 2) を基に、経験則から絶対等級を求めて距離を推定し、それらの結果について議論する。

## 2 KT Eridani

KT Eri は山形県の著名な観測家である板垣公一氏によって、2009 年 11 月 25 日に、エリダヌス座において約 8mag で発見された (IAUC9098)。またエリダヌス座で初めて発見された新星でもある。位置は以下の通りである:

赤経 :  $4^h 47^m 54.^s 21$       赤緯 :  $-10^\circ 10' 43''.1$   
銀経 :  $208^\circ$               銀緯 :  $-32^\circ$

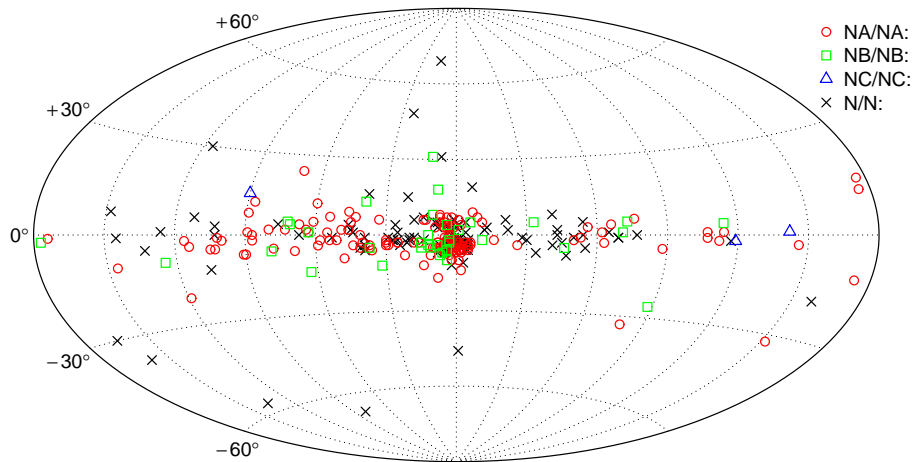


Fig. 1 これまで発見された古典新星を銀河座標で示した分布図 (Aitoff projection)。1670 年 ~2005 年に発見された新星は Downes et al. (2005) を参照し、2006~2010 年に現れた新星は IAUC を参照している。NA は減光が速い新星 ( $t_3 < 100$  days)、NB は減光が遅い新星 ( $t_3 > 100$  days)、NC は減光が非常に遅い新星 ( $t_3 \sim 10$  year)。N は新星として確認されているが、詳細なデータが無い。

### 3 Observational data

今回解析に用いる測光データは、筆者らが岡山理科大学の田辺研究室天文台で観測したものである (Fig. 2)。望遠鏡は口径 23.5cm (F6.3)、シュミット・カセグレン (Celestron C9) を用いた。

KT Eri は極大光度に達した後、0.32 Vmag/day という非常に速い減光を示した。極大光度から 2 or 3 等減光するのに要した日数は以下の通りである：

$$t_2 = 6.2 \pm 0.3 \text{ days} \quad t_3 = 14.3 \pm 0.7 \text{ days}$$

## 4 Results & Discussions

### 4.1 極大時の絶対等級と距離

新星の極大光度と減光時間 ( $t_2, t_3$ ) には相関関係があることが知られている (e.g. Cohen 1988)。この関係は新星の距離を知る上でも役立ち、一般に MMRD (Maximum Magnitude - Rate of Decline) と呼ばれている。これを利用し、KT Eri の極大時の絶

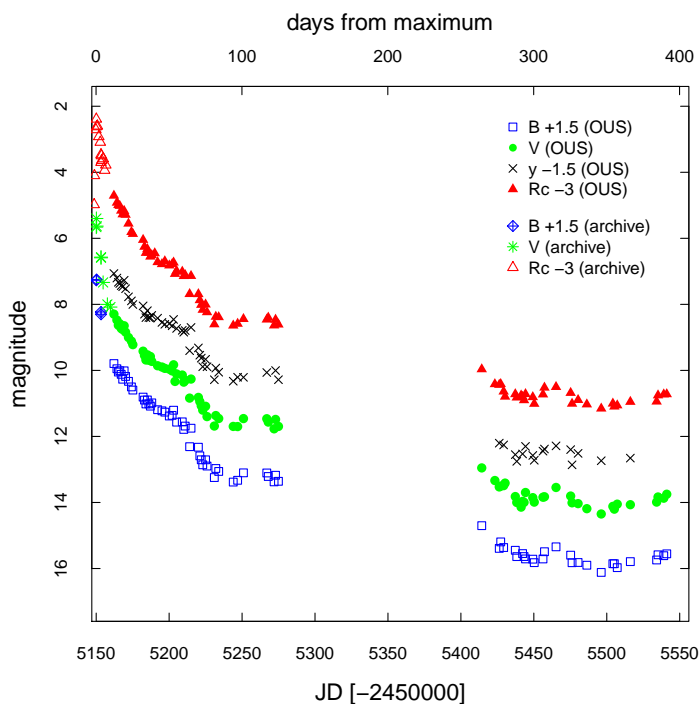


Fig. 2 KT Eri の光度曲線 (岡山理科大の田辺研究室天文台にて観測; 一部 ASAS などのアーカイブデータを含む)。横軸は極大日からの経過日数を示す。

Table 1 MMRD を用いて author ごとに KT Eri の極大の絶対等級と距離を推定。

MMRD	$M_V$	$d$ (kpc)
Cohen (1988)	$-8.79 \pm 0.53$	$6.28 \pm 1.55$
Capaccioli et al. (1989)	$-8.88 \pm 0.61$	$6.55 \pm 1.87$
Della Valle & Livio (1995)	$-8.86 \pm 0.41$	$6.49 \pm 1.23$
Downes & Duerbeck (2000)	$-9.30 \pm 0.69$	$7.94 \pm 2.57$

対等級を author ごとに求め、距離を推定した (Table 1)。その結果、距離の加重平均は  $d_{wav} = 6.6 \pm 0.8$  kpc となった。

ここで、KT Eri の銀河面上における位置を単純な平面で考える (Fig. 3)。すると KT Eri は銀河系の thick disk より外側、すなわちハローに位置する。仮に thick disk 内に位置した場合、距離は 2.8 kpc 以内である必要がある。それでは極大時の見かけの等級が約 3 mag になるため、観測と矛盾する。よって、KT Eri はハローの天体である可能性が高い。

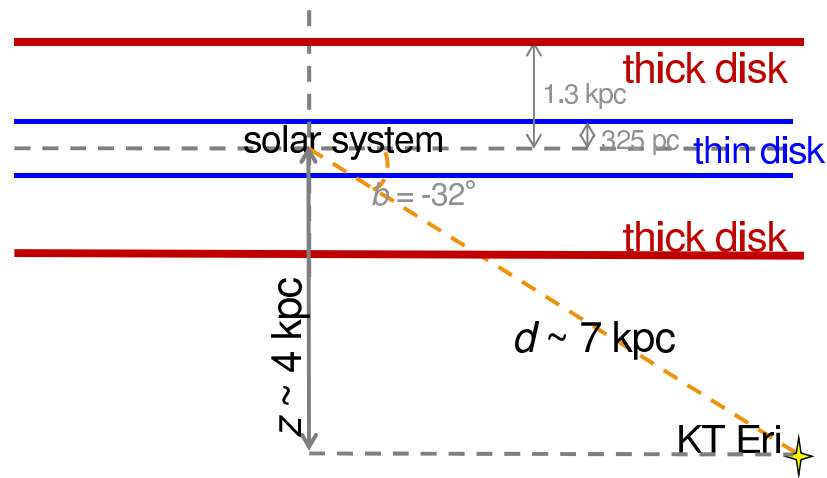


Fig. 3 KT Eri の銀河面上での距離と位置。galactic disk の vertical height は Allen's Astrophysical Quantities より引用。

## 4.2 静穏時の絶対等級

KT Eri の静穏時の見かけの明るさは、星表 GSC1.2 から約 14.8 Vmag. と仮定する。ここで先の結果 (距離) を用い、静穏時の絶対等級を求めると

$$M_V(\text{min}) \sim 0.4$$

となる。典型的な新星の静穏時の明るさは  $M_V(\text{min}) \sim 4.4$  と言われており (Warner 1987)、この結果は典型的な新星に比べ、約 4mag 明るい。

## 4.3 回帰新星との比較

ここで、回帰新星の絶対等級と比較を行った (Table 2)。回帰新星の多くは伴星が M 型巨星であるため、静穏時の絶対等級が古典新星に比べて数等明るい。さらに、晩期型の主系列星が約 4~ 5mag 明るくなると、巨星領域に分布することが H-R diagram からわかる。これを考慮すると、KT Eri は回帰新星と同様に、伴星が巨星である可能性が示唆され、だとすれば静穏時の絶対等級が明るいことも説明できる。

Table 2 回帰新星と KT Eri の絶対等級を比較。値は Warner (1987) より引用。

name	$t_2(\text{d})$	$M_V(\text{max})$	$M_V(\text{min})$
T CrB	5.3	8.7	-1.3
RS Oph	3.8	-9.3	-2.6
T Pyx	62	-6.4	1.9
U Sco	2	-10.0	-1.1
V1017 Sgr	60	-6.4	1.0
KT Eri	6.2	-9.0	1.0

## 5 Summary

KT Eri は銀河中心からも、銀河円盤からも離れた位置に出現した、極めて稀な新星である。さらに推定した距離 ( $d \sim 7$  kpc) から、この天体は銀河円盤の外側、つまりハローに位置することがわかった (位置的には種族 II である)。

また静穏時の絶対等級が、典型的な古典新星に比べて明るいことから、伴星は巨星の可能性が示唆される。

## References

- Capaccioli et al., 1989, AJ, **97**,1622  
 Cohen, 1989, in ASP Conf. Ser. 4, *The Extragalactic Distance Scale*, 114  
 Della Valle & Livio, ApJ, **452**, 704  
 Downes & Duerbeck, 2000, AJ, **120**, 2007  
 Downes et al., 2005, J. Astron. Data, **11**, 2  
 Starrfield et al., 1972, ApJ, **176**, 169  
 Yamaoka et al. 2009, IAUC, **9098**, 1  
 Warner, 1987, MNRAS, **237**, 23