

VSOLJ ニュース(360)

長周期食連星 γ Per の食が始まった

著者：大島 修（岡山理科大学）

連絡先：o2@otobs.org

今月 11 月 17 日に周期 14.6 年の明るい長周期食連星系であるペルセウス座ガンマ星(γ Per; $V=2.93$)の食が始まりました。V バンドで 0.3 等程度の減光、食の継続時間は約 10 日間です。減光幅は、B と U でそれぞれ 0.6 等と 0.9 等と短波長ほど大きくなります。

以下の予報は、今回と前回の 1990 年の観測を合わせて、光度曲線が下向きの台形であると仮定した場合の接触時刻(日本時間)です。実際には、光度曲線は台形ではなく角がとれたものですから、第 1 と第 3 接触は数時間早く始まり、第 2 と第 4 接触は数時間遅く水平に移るはずですが。

- 第 1 接触 11 月 17 日 03h10m 頃（今回の観測から見積り）
- 第 2 接触 11 月 18 日 10h48m 頃（同上）
- 第 3 接触 11 月 25 日 19h19m 頃（過去の観測から推定）
- 第 4 接触 11 月 27 日 08h01m 頃（同上）

今回の食の観測の意義は、まず、測光観測から連星の軌道周期を正確に決定できることです。実は γ Per は明るい星にも関わらず、後半に述べるような事情から、食はまだ 1990 年の 1 回しか測光されていません。分光観測からは周期 14.593 ± 0.005 年と 1 日以上 of 誤差を持つ値しか得られていません。前回の食は 2005 年 4 月に起こっていますが観測条件が悪く測光データがありません。そのために今回が好条件で観測できる食の 2 回目となり、1990 年の食の日時と今回の食の日時の間隔から、分光観測よりも高い精度で軌道周期を決めることができます。食の中央の時刻の測定は、観測データとモデル計算による光度曲線のフィッティングで求めます。そのために、4 つの接触付近のデータだけでなく、前後の食外の値も含めた食全体の全観測点が意味を持ちます。いずれにしても、今回の観測が成功すれば、次回以降の食は時分までの精度で予報が可能になります。その意味でも今回の観測の意義が理解できると思います。

次に、食の底は平らか（変動があるか）どうかも注目されます。1990 年の観測では平らであるはずの底の途中で増光している観測データが複数ありましたが、リアルな現象なのか観測誤差なのか、これまでは判明していません。今回、同じような現象が観測されるでしょうか。

○観測に際して

対象天体が明るいので、比較星も明るくなければ測光精度がかなり悪化します。比較星には 2 度ほど離れた τ Per($V=3.96$ これも周期 4 年の食連星ですが今年食を起しません)をお勧めします。色もよく似ているので低高度による系統誤差も生じにくいですが。私宛に報告を下される場合は、差等級でお願いします。（もちろん標準システムへの変換した値が有効に使われます。）

すべてのバンドでの観測が重要です。主星のスペクトルは G 型なので、短波長の測光バンドほど減光量が大きく、感度が低く CCD が苦手とする U バンドのデータも貴重です。

○この連星系のこれまでの観測

この連星系は、その複合したスペクトルから分光連星であることは 20 世紀前半にはわかっていました (文献 1) が、スペックル干渉計による観測から、軌道傾斜角が 90.23 度と軌道をほぼ真横から見ているために、食を起こす可能性が高いと指摘されました (文献 2)。このような観測には、地球上の全経度での協力が欠かせませんから、ケンブリッジ天文台の R.F.Griffin が国際キャンペーンを行った結果、1990 年の食で、約 10 日間の皆既食が観測され食連星であることが初めて明らかになりました (文献 3)。その観測キャンペーンでは日本国内からも 3 名のアマチュアが参加し、光電測光観測により確定していなかった食の始まりや数少ない U バンドでの測光など貴重なデータを提供し、スカイアンドテレスコプ誌に紹介されるなど活躍しました (文献 4)。

○ γ Per の謎

年周視差が比較的大きいのでこの系までの距離は正確に求まります。2005 年の 2 回目の食の CCD によるスペクトル観測から、完全に分離した 2 つの成分星ごとのスペクトルが得られました。それらの結果、G 型巨星の質量と光度とも通常の G 型巨星と比べて大きすぎる値を示していることがわかりました。さらに、この連星系の 2 つの成分星が同時に生まれたとすると、HR 図上での理論的な進化経路と合わず、G 型巨星の方が A 型主系列星より 2.5 倍若くなければいけないこともわかりました (文献 5,6)。これらを説明する仮説としては、もともと 3 重連星系として生まれたものが、第 3 体が合体して現在の G 型星になったというものがあります。さてこれが正しいのかどうか、あなたならどうやって証明しますか。

2019 年 11 月 22 日

参考文献

- (1)McLaughlin, D. B. 1938 ApJ.88.358
"A Note on the Spectrum and Radial Velocity of γ Persei"
- (2)Popper, D.M. and McAlister, H.A. 1987 AJ 94, 700.
"Gamma Persei-Not Overmassive But OverLuminous"
- (3)Griffin, R.F., et al. 1994 IAPPP.57.31
"The Eclipse of Gamma Persei"
- (4)Griffin, R.F. 1991 S&T.81.598G
"Gamma Persei Eclipsed!"
- (5)Pourbaix, D. 1999 A&A.348.127
"Gamma Persei: a challenge for stellar evolution models"
- (6)Griffin, R.Elizabeth 2007,IAUS.240.645
" γ Per: Bright, but Ill-Understood"

γ Per の光度曲線

VSOLJ に報告された観測データ

<http://kws.cetus->

net.org/~maehara/LCGmc.py?object=PERgamma&obs_code=&sdate=20191113&edate=20191131&plot_all=y&plot_vis=y&plot_U=y&plot_B=y&plot_V=y&plot_Rc=y&plot_Ic=y&plot_y=y&plot_Rj=y&plot_Ij=y&plot_C=y&plot_cG=y&plot_c=y&plot_p=y&grid=y

※<http://kws.cetus-net.org/~maehara/LCG.html> で天体名に PERgamma を入力。

AAVSO 光度曲線生成サイト

https://www.aavso.org/lcg/plot?auid=000-BBF-678&starname=GAM%20PER&lastdays=10&start=&stop=2458808&obscode=&obscode_symbol=2&obstotal_s=yes&calendar=JD&forcetics=&pointsize=1&width=800&height=450&mag1=&mag2=&mean=&vmean=&grid=on&uband=on&bband=on&v=on

γ Per の低分散分光

http://otobs.org/hiki/?eclipse2019_Gamma_Per