

食変光星アルゴルの研究

～デジタルカメラによる測光観測～

青木 悠祐、坂本 龍哉、滝口 道雄 (高2) 【金光学園高等学校】

1. はじめに

私たちは、市販のデジタルカメラを用いて、金光学園天文台で食変光星アルゴルの観測を行った。変光星観測は、従来、冷却 CCD カメラを使用した観測が主流であるが、金光学園天文ゼミでは身近なデジタル一眼レフカメラを使用してきた。しかし、これまでの先行研究は誤差が大きく、求めた食時刻や公転周期の精度が高くない。私たちはその精度を上げようとして、この研究に挑戦した。特に観測の方法とデータ処理の方法を見直し、より正確な食時刻や変光周期を求めることに成功した。

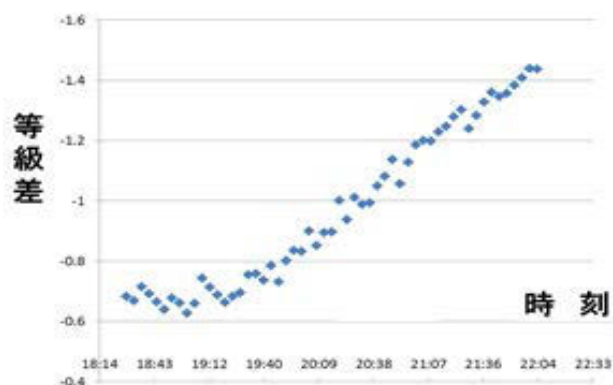
2. 研究内容

まず、デジタルカメラの直線性を調べて適正露出時間を知り、カメラの設定を行った。観測は、赤道儀に乗せた望遠鏡にカメラを取り付け、アルゴルを自動追尾をしながら行った。データ解析では、画像データを RGB (赤・緑・青)3 色分解をして、ダークやフラットの 1 次処理を行った。そして、G バンドのデータを使用し、明るくてアルゴルに近い κ Per を比較星とし、自動解析ソフト AIP4WIN で測光した。等級値の時間変化から光度曲線を描き、主極小時刻すなわち食時刻を決定し、2 回の食時刻から公転周期を求めた。

3. 結果

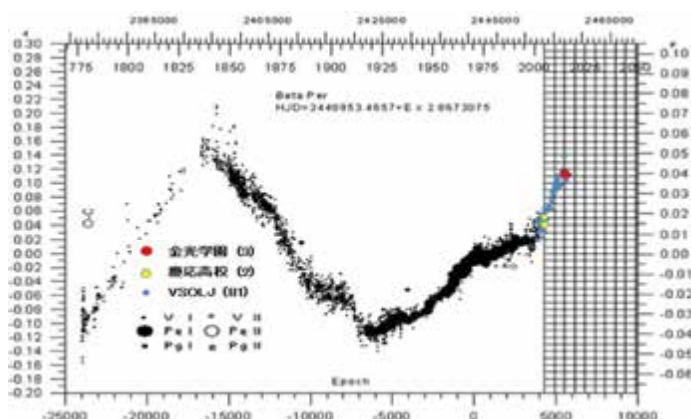
右図のように、2016/01/24 の観測では誤差が 0.1 等級より十分に小さく、多項式近似と中点連結法により主極小時刻を求めたところ、予報より約 30 分遅い値が得られた。また、昨年度の観測についても同様なデータ処理を行い、より確かな結果を得た。これらの結果を他の観測と比較したところ、誤差は約 0.5% と見積もられた。

2014/12/27 (昨年度の観測) と 2016/01/24 の食時刻データから、公転周期を求めた。その結果、68 時間 49 分 (約 2.867 日) という値を得た。これは、倉敷科学センターHP に与えられた値と一致している。



4. 考察

右図は、長期間にわたる食時刻の変化 (観測値 - 予報値) を示したものである。振幅の小さい緩やかな変化に加えて、突発的に大きな変動が見られる。2 世紀にわたるアルゴルの観測から、公転周期が変化していることは明らかである。VSOJ (日本変光星観測者連盟) (小丸印)、慶応高校 (中丸印) と私たち (大丸印) の観測結果を加えると、2000 年頃を境にして公転周期が長くなったことが示された。アルゴルの突発的な周期変動は、主に質量放出や伴星の活動性などによると考えられ、現在定量的な考察や議論が交わされている。



5. 今後の課題

光度曲線の光度が観測日によって系統的にずれている。この原因が観測の方法 (使用したカメラ等) なのか、データ解析の方法 (使用したソフトウェア) なのか、調べているところである。使用したカメラ (Canon EOS X7i) を他のカメラと比較したところ、リアルタイム補正による光度変化が生じている可能性がある。また、3 色分解ソフトウェアにも問題があることが分かり、調査を続けている。