

掩蔽観測の結果と今後の方針

兵庫県立小野高等学校天文部：
近田 煌貴、井上 凜太郎、菅野 臣、西村 優那、正木 僚一、後藤 叶一（高1）
【兵庫県立小野高等学校】

要 旨

先輩方による小惑星の掩蔽観測（2023年7月）を引き継ぐため、他校天文部との共同観測や専門家の支援を頂きつつ、掩蔽観測に必要な知識や技術を学んでいる。コンタクトアングルの再解析や新たな掩蔽観測を行っている。

1. はじめに

77回生の先輩方が取り組んだ掩蔽観測とその分析は、高校生でも最新の天文学に貢献できることを示してくれた。この成果をもとに、私たち79回生の天文部員は2度の掩蔽観測への挑戦やLimovieによる解析などを行った。残念ながら掩蔽現象を観測することはできなかったが、Limovieによる解析練習の結果、先の2023年7月の掩蔽現象の再検討が可能になり、現在、コンタクトアングル（以下、CA*）の再検討に取り組んでいる。掩蔽観測を通して天文学に対する理解を深め、星をさらに好きになっていきたいと考えている。

*CAとは小惑星の地表面に対する法線と小惑星の進行方向とのなす角（ $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ）で、この値が大きい場合は光の回折の影響が大きくなり、光度の変化が緩やかになるとされる（参考文献 [1]）。

2. 小惑星KL31による掩蔽（2023年7月）の解析結果

77回生の先輩方が取り組んだ小惑星による掩蔽観測と解析（参考文献 [2]）について、現在、私たちはCAの再解析に取り組んでいる。

(1) 掩蔽予報

予報ソフトOccultにより小惑星KL31 (18.7等級) による掩蔽は2023年7月28日21時28分42秒ごろ(日本標準時)に起こるとされた。この掩蔽で小惑星KL31に隠されるのはへびつかい座の恒星UCAC4 318-098880 (11.8等級) である。

(2) 観測日時及び場所

・日時 2023年7月28日21時27分10秒から21時30分10秒までの3分間 ・場所 兵庫県立小野高等学校の駐車場

(3) 観測方法

口径20cmの反射望遠鏡に取り付けたCMOSカメラにより、掩蔽が起こるとされる時刻を含む3分間について、対象星の様子を動画で撮影した。使用した機材は以下のとおりである。

〔使用機材〕 反射望遠鏡 R200SS (焦点距離800mm, F4)、CMOSカメラ ASI290MM (露出165.000ms, Gain350)

(4) 結果

解析ソフトLimovie (ver. 0.9.99.5A5i7B) を使用し、対象星の光度変化と減光/復光時刻を解析した。解析の結果、21時28分58.963秒 $\pm$ 0.057秒に減光が起こり、21時28分59.787秒 $\pm$ 0.024秒に復光し、減光時間はわずか0.824秒であることが分かった。

(5) 考察

CA解析を行った。ライトカーブをみると、減光時は復光時に比べ、3フレーム分 (495.000ms) と長い時間をかけたことが分かる (図1)。CA解析の結果、CAが 69° の時にエラー値が小さくなったことから、減光時のCAを 69° と推定した。小野高校が観測した掩蔽では、小惑星KL31の端に近い部分が対象星を隠したのではないかと考えられる。また、小野高校が小惑星KL31の端を観測したため、小惑星KL31の形状は楕円形であると決定づけることができた。

私たちは先輩たちが結論付けたCA 69° について、もっと大きなCAについての分析に取り組んでおり、小惑星KL31の端の形状について考察を進めている (参考文献 [2], [3])。

3. その後の取組

先輩たちが自分たちのできることで最新の天文学に貢献しようとする姿勢を引き継ぎ、私たちも掩蔽観測の挑戦や、Limovieの解析の練習を通じたCAの再検討を行っている。掩蔽観測はまだまだ成功していないが、Limovieの解析の練習によって技術力は着実に向上している。これを活用し、一昨年の先輩方の出したCAの再検討や、掩蔽観測が成功したときには正確な解析を行い、最新の天文学に貢献するとともに、自分たちの天文学に対する知識を深め、意欲を向上させていきたい。

4. 参考文献

- [1] 宮下和久ら, ビデオ画像用光量測定ソフトウェアLimovieの開発と星食観測への応用 (2005)
- [2] 掩蔽を利用した小惑星観測と解析, 兵庫県立小野高等学校天文部 (2024年第48回全国高等学校総合文化祭)
- [3] 加瀬部久司ら, Limovieによる解析方法 (2022)

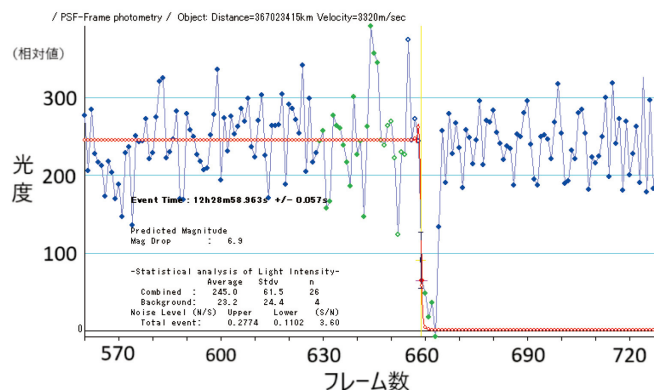


図1 光度変化とライトカーブ（減光時）