

## 研究の目的

えんぺい  
掩蔽とは

地球から見たとき、隠す天体をA 隠される天体をBとした時  
AによってBが隠される現象のこと



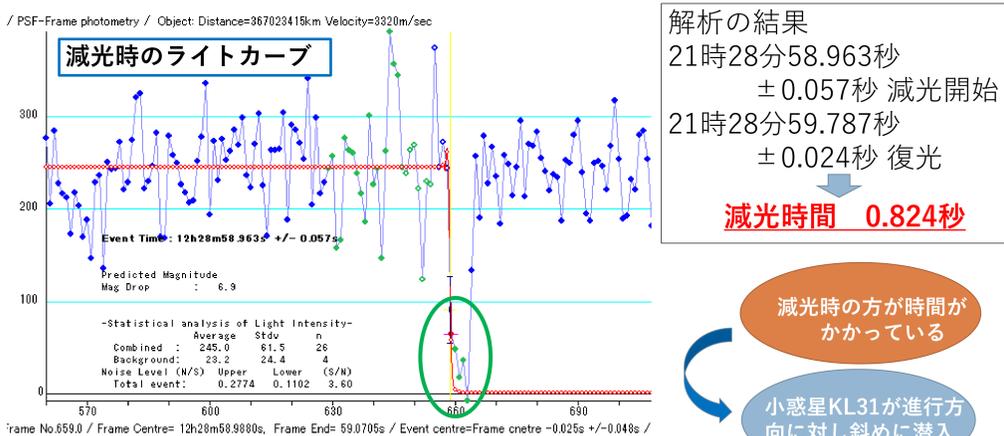
掩蔽観測により小惑星の情報を獲得  
→太陽系や生命起源の解明に繋がる！

**本研究では小惑星2000KL31の形状について考察する**

## 結果と考察

### (1) 解析と減光/復光時刻の決定

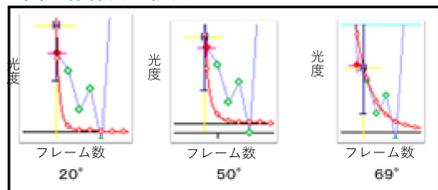
- 1, GPSを用いた時刻補正
- 2, 対象星の光度変化, 減光/復光時刻を解析
- 3, 対象星の光度変化を示すライトカーブを作成
- 4, 光の回折を考慮した光度変化を示すフィッティング曲線を作成  
(解析ソフトLimovie(ver.0.9.99.5A5i7B)を使用)



減光時の方が時間が  
かかっている

小惑星KL31が進行方向  
に対し斜めに潜入

上図の緑枠内を拡大



加瀬部氏・岸本氏の助言により

再解析: コンタクトアングルの検証

10° ~80° の範囲で任意の整数値を入力  
エラー値が小さくなるコンタクトアングルを探す

結果: 69° でエラー値が小さくなり  
フィッティング曲線がライトカーブに最も合致

### Q. コンタクトアングルって?

A. 小惑星の地表面に対する法線と小惑星のなす角(0° ~90°)

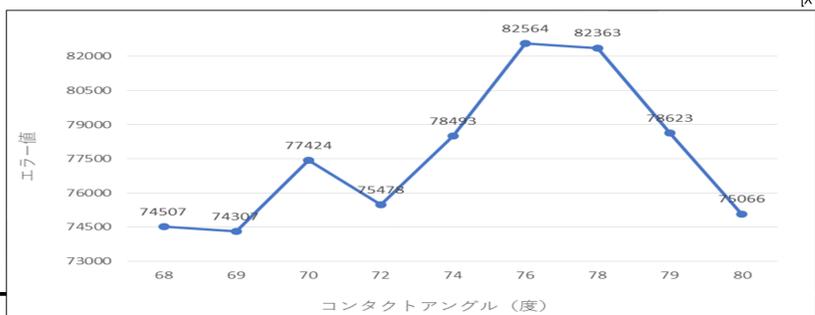
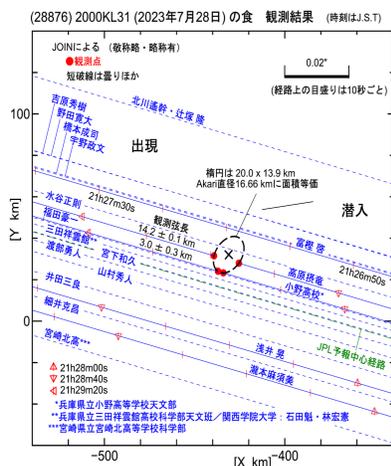
角度が大きいくほど光の回折の影響が大きくなり、光度の変化がゆっくりになるとされる

### (2)再解析の結果

コンタクトアングルを69° で再解析すると、減光時間は**0.754秒**となった。

小惑星KL31の形状を更に考察するため、  
観測に成功したもう一つの団体である  
にしわか経緯度地球科学館の高原氏より  
撮影データの提供を受け、解析を行った

また、2つのデータを含む全国の観測  
情報を照合することで右の整約図を  
作成することができた。



以上、  
先輩たちの  
研究成果

しかしながら、コンタクトアングルが80° より大きい場合に触れていないことに  
気づいたため、69° のときよりもエラー値が小さくなる可能性を排除できない。

Limovie(ver.1.0.0.6 Pneuma)を用いてコンタクトアングルの再検討を行った。

## 観測体制

### (1)掩蔽予報

隠される星: UCAC4 318-098880 (11.8等級) 以下、対象星とする  
隠す星: 小惑星2000KL31 (18.7等級) 以下、KL31とする

対象星はへびつかい座方向、アンタレス(さそり座)の東に位置している

発生予想時刻: 2023年7月28日21時28分42秒ごろ (JST、以下同様)

予報ソフトOccultより

### (2)観測日時及び場所

観測日時: 2023年7月28日21時27分10秒から  
21時30分10秒まで (3分間)

観測場所: 兵庫県立小野高等学校 駐車場

### (3)観測方法

- 1, 20cm口径反射望遠鏡にCMOSカメラを接続
- 2, 掩蔽発生予想時刻を含む3分間について対象星の様子を動画で撮影

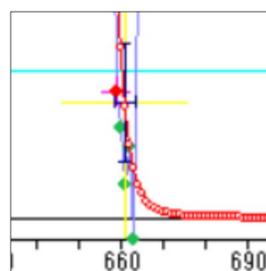
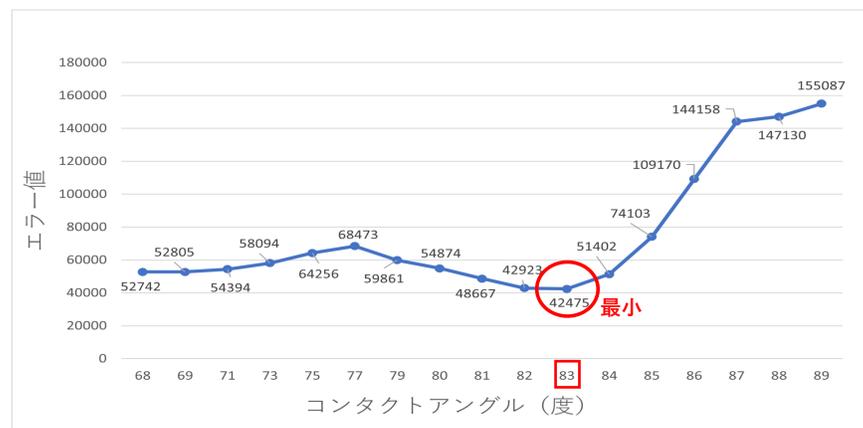
観測機材

- ・反射望遠鏡 R200SS(焦点距離800mm, F4)
- ・CMOSカメラ ASI290MM(露出 165.000ms, Gain350/600, SharpCap4.0を使用)

導入はSX2赤道儀, STARBOOK TEN(ピクセン)により自動導入

## 考察と結論

コンタクトアングルの再検討により、エラー値の推移として以下のグラフを得ることができた。



コンタクトアングルが**83°** のときコンタクトア  
ングルが最小になり、左のフィッティング曲線  
が得られ、ライトカーブに最も合致した。

また、68° から80° のエラー値の数値が以前より  
小さくなっていることから、以前より正確なライ  
トカーブを得ることができたと考えられる。

よって、本研究の掩蔽現象では小惑星2000KL31がコンタクトア  
ングル83° で潜入し、対象星を隠したと考えられる。

## 今後の方針

本研究の再解析でコンタクトアングルが83° と判明したことを  
踏まえ、今後は先輩たちと同じように正確な減光時間を求  
めていく。そして小惑星2000KL31の形状についての考察を  
続けていく。

また、先日「接食」の観測に成功した。しかし強風の影響で  
動画のブレが酷く、解析が難航している。Limovieを使用し  
て、どちらの解析も成功させられるよう励んでいくつもりだ。

## 謝辞

掩蔽観測の方法と解析についてご指導、ご助言をいただきました次の方々  
に感謝申し上げます。  
・ 県立加古川東高校非常勤講師 岸本浩 氏  
・ さんだ天文クラブ 加瀬部久司 氏  
・ Limovie開発者 宮下和久 氏  
・ にしわか経緯度地球科学館 高原慎竜 氏  
なお、本校の観測データは岸本氏によりJOIN(日本掩蔽情報ネットワーク)に報告され  
後日、IOTA(国際掩蔽観測者協会)に報告されています。

## 参考文献

- 1) 加瀬部久司ら, Limovieによる解析方法(2022)
- 2) 宮下和久他, ビデオ画像用光度測定ソフトウェアLimovieの開発と星食観測への応用(2005)
- 3) 日本掩蔽情報ネットワーク, 整約図(2023)