

小惑星「Semiramis」のライトカーブの形状要因

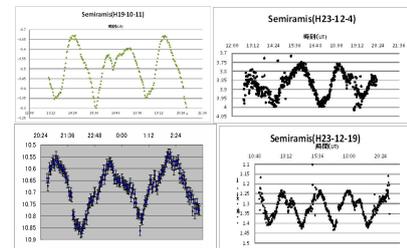
大山峻平（高2）【福岡県立小倉高校SS天文研究会】

要 旨

本研究では、形状の分かっていない小惑星の形状をライトカーブを用いて再現する研究を平成17年から行っている。本年度は小惑星「Semiramis」のライトカーブの特徴を元に自転軸の傾きを求め、その上で粘土モデルによる再現実験より、いびつな光度変化の要因を確認した。

1. はじめに

本研究を行うにあたり平成19～24年の合計49夜で観測したライトカーブから共通点をまとめた。その結果、ライトカーブの極大部分で大きな凹みが確認されることがある。だが、時期が過ぎるとこの極大での変化がなくなったり、現れたりするという現象が起きている。本研究ではこの極大での光度変化の要因について研究を行った。

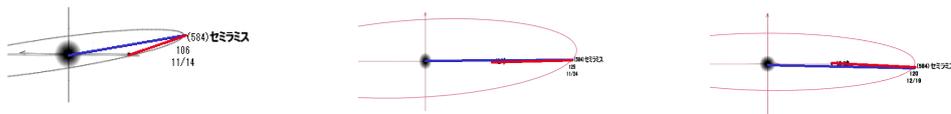


縦軸光度（等級）、横軸（時間：UT）

また、光度変化の幅が0.20等級から0.30等級の間で変化することに着目して自転軸の傾きの方向と角度を推測した。（予稿集では省略）

2. 天体の位置

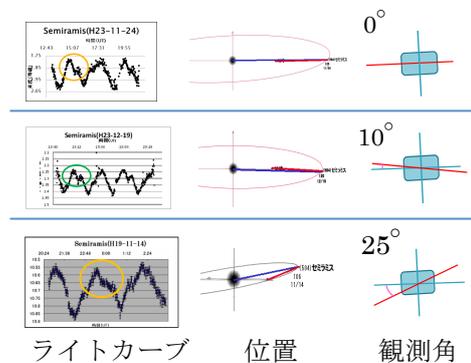
再現実験を行うためには観測した日の天体（太陽、地球、小惑星）の位置を調べる必要がある。天体の位置は「ステラナビゲータ」というパソコンソフトを用いた。その結果、Semiramisは地球の公転面に対して上下に移動していることが分かる。



3. 観測角

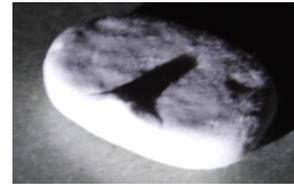
上記の天体位置とライトカーブを結びつけるために観測角というものを定義した。

これは、地球から小惑星への視線と小惑星の自転軸に対して垂直な面との線から成る角である。この観測角に基づいてみると、右図のとおり観測角が0°と25°で極大部分で光度変化は起きず、10°で光度変化が起きていることが分かる。



4. 粘土モデル

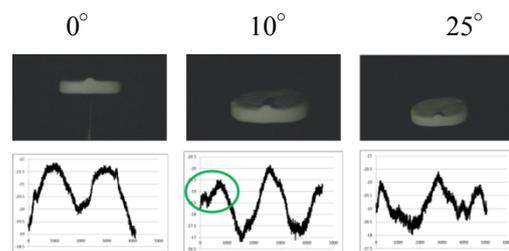
観測角との関連性から粘土モデルを作成した。このモデルは小判型の土台の上面の側面部分に壁を取り付けたものである。仮説を立てると、実験で観測角が 10° のときに壁によって小判型の上面に影が出来て、これが極大での光度変化を起こすのではないかというものである。



5. 実験と結果

実験条件は観測角が約 0° 、 10° 、 25° である。また、再現実験では太陽を白熱球、地球をビデオカメラ、小惑星を上記の粘土モデルに代用した。

その結果、実験でも観測したものと同じように観測角が 10° のときに極大部分で光度変化が起きている。実験で撮影したビデオを検証すると以下



のことが分かった。観測角が 0° と 25° では極大での光度変化が現れなかった。また、観測角が 10° のときは壁によって出来た影が極大での光度変化起こして実際のライトカーブと同じ特徴を持ったライトカーブとなった。

6. まとめ

5. の実験より極大での光度変化が壁によってできた影が影響していると分かった。また、実際のSemiramisのライトカーブと同様に観測角が変化することでライトカーブを変化させることができた。このことから形状自体の明るさの変化だけでなく、観測角の違いによる小惑星の表面にできる影もライトカーブの短期間での変化に起因していると結びつけることができる。

7. 今後の展望

- ・小惑星「Semiramis」の正確な形状再現
- ・小惑星「Semiramis」以外で短期間にライトカーブの極大が変化する小惑星の検証

8. 参考文献

- ・小惑星の諸性質に関する資料 「IAU Minor Planet Center」
- ・宮坂正大氏のホームページ（観測方法等の参考） 「<http://www.toybox.gr.jp/mp366>」
- ・小惑星の諸性質、スペクトルに関する資料 「理科年表2009」
- ・小倉高校の過去の研究実績

平成17年度～平成23年度の小倉高校科学部にに関する論文