
小惑星の表面がライトカーブに与える影響についての考察

地家 雄太 三津木 浩之 (高2)、1年 井上 麻衣 村方 優希 (高1)

【福岡県立小倉高等学校】

要 旨

小惑星の形状をライトカーブより求める研究を5年間行ってきた。そして、ライトカーブは極めて多くの特徴を持つことがわかった。今回の研究は、小惑星の表面の状態（凸凹の有無と光沢の有無）によって、ライトカーブがどのように変化するかを確かめることにある。

1. はじめに

小惑星イトカワなどの小惑星の衛星写真では、小惑星の表面は凸凹している。また、小惑星と組成の似ている隕石の写真を見ると光沢が存在する。そこで、小惑星自体に凹凸や光沢が存在することで、ライトカーブが変化する可能性があるのではないかと考え、粘土モデル実験でそれを確認した。



2. 方法

右の2つの粘土モデル（上がモデルA、下がモデルJ）のように、同じような形状の粘土モデルにおいて、凸凹があるモデルと凸凹の無いモデルを作った。さらにこれらの粘土モデルについて、光沢が無い状態でライトカーブを観察した後に、ニスで光沢をつけてライトカーブを観察した。

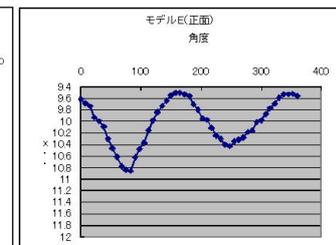
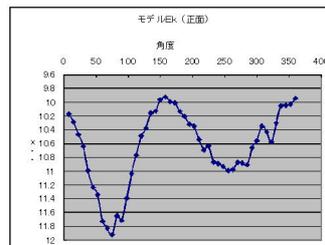


また、一部のモデルでは光を斜めから当てることで、ライトカーブがどのように変化するのも調べてみた。

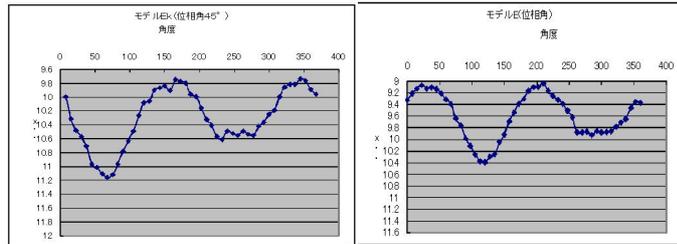
3. 結果

《凸凹が無く、光沢があるモデルの場合に限って、ライトカーブは変化する》

右のグラフは、モデルAにおいて、正面から光を当てたライトカーブである。左は光沢がある場合で、右は光沢が無い場合である。光沢があることで、光度変化の幅が激しくなることが確認できた。特に極小部分での光度の落ち込みが著しくなっている。

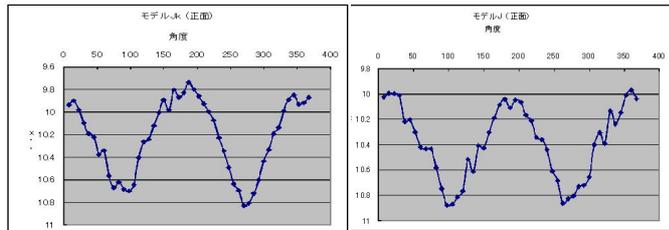


次に同じ実験を、光を斜めから当てておこなってみた。すると光沢の有無にかかわらず、光度変化の幅が等しくなった。光沢による極小部分の落ち込みは無くなった。



《凸凹がある場合は、光沢の有無にかかわらずライトカーブは変化しない》

右のライトカーブは、モデルJのものである。凸凹が無いモデルとは異なり、ライトカーブはギザギザしている。しかしライトカーブの概形は変わらなかった。



左は光沢がある場合、右は光沢が無い場合であるが、ライトカーブはほぼ同じ形状である。よって、多少の凸凹があることでライトカーブに影響を与えることは無いことがわかった。

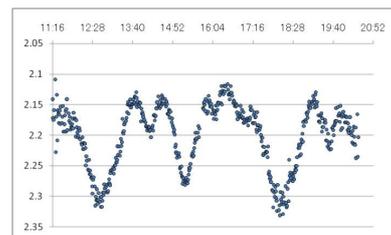
4. 考察

今回のモデル実験で、凹凸が無く光沢がある場合に、正面から光が当たった場合のみライトカーブが変化することがわかった。しかし、凹凸が無い小惑星の存在はあり得ない。小惑星の表面が岩石で覆われている以上、必ず凹凸な面となっている。よって、光沢の有無でライトカーブの影響はあり得ない。

また、表面がなめらかな状態の粘土モデルでライトカーブを得て、実際に凹凸な小惑星のライトカーブと比較することに対して、問題がないこともわかった。

5. まとめ

現在、小惑星のライトカーブの解析作業において、右のようなさらに特徴のあるライトカーブの考察を行うに到っている。今回の実験の結果、小惑星のライトカーブが形状によって決まることがあらためて確認できた。今後は、さらに特徴のあるライトカーブを解析して、小惑星の形状を求めていきたい。



参考文献等

隕石の写真は、国立極地研究所にてM型小惑星と組成がほぼ同じである隕鉄の写真を実際に撮影したものである。また、過去5年間の本校の観測資料や論文を参照にした。