
小惑星の形状を追え（謎の小惑星Velleda）

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】

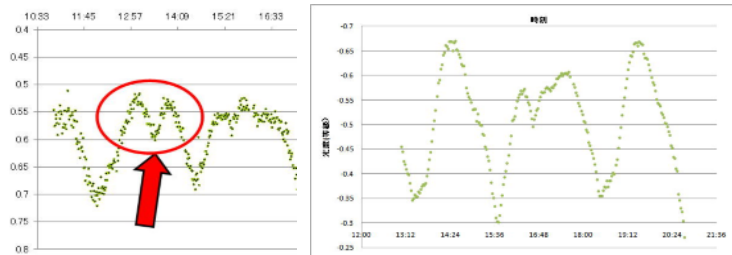
要 旨

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。前回の研究で、小惑星の表面の状態（凸凹の有無と光沢の有無）によって、ライトカーブが大きく変化しないことがわかった。

今回は、特異なライトカーブを持っている小惑星Velledaについて、発表する。

1. はじめに

5年間の研究において、30個以上の小惑星についてライトカーブを観察してきた。その中で、No126のVelleda(2009/9/24:グラフ左)とNo584のSemiramis(2007/10/14:グラフ右)の2つのライトカーブは特徴的なものである。今回はこの2つのうち今季に観測に適していた、Velledaの観望とそのライトカーブの解析を研究した。右のライトカーブより、このライトカーブは極大部分に窪があることや、半周期毎にライトカーブの概形が異なることが、特異なこととして挙げられる。本年度は始めて、この複雑なライトカーブ解析に挑んだ。



2. 方法

《複数夜の観測を行う》

この小惑星のライトカーブを最初に観測したのは2009/9/20であった。極大部分で光度が下がる現象が観測された。しかしこのようなライトカーブが現れる条件として次のような要因が挙げられる。

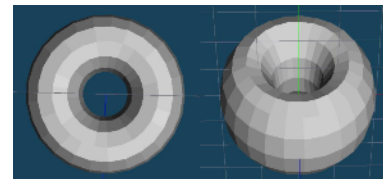
小惑星が2重小惑星であり、食を起こしている。

付近に恒星があり、この恒星は光度測定解析の際に影響する。

このような可能性を無くすために、9月～11月にかけて5夜にわたり、各夜8時間におよぶ連続観測を行った。そして、5夜いずれのライトカーブも同じような形状となり、やの可能性は否定された。

《モデルを考える》

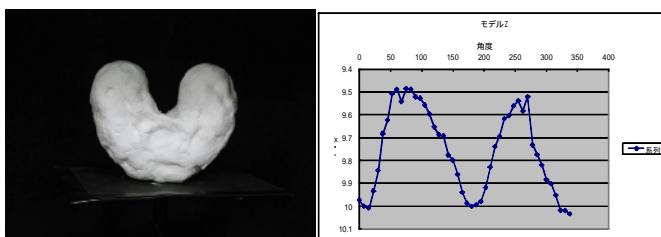
3D画像を描いて、いろいろ考える中でドーナツ型であれば正面を向いたときに穴の影響で光度が下がるのではと考えました。しかし、現実的では無いので半ドーナツ型のモデルで実験をおこなって見ることにする。



《モデル1による実験》

右の写真のようなモデルで、ライトカーブを描く実験を行いました。予想通りに、極大部分でピークがへこむ結果が得られました。

なお、このモデルは他の方向に回転させてもこのようなへこみは見られなかった。

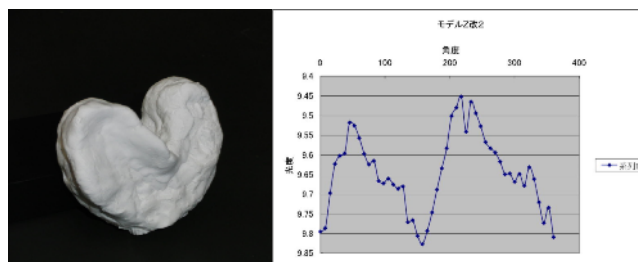


《モデル1を改良したモデル2による実験》

実際の小惑星では、2回の極大のうち1回のみで光度低下が起きる。でもこのモデルでは2回の光度低下が起きている。そこで、光度の低下が1回にのみなるモデルの作成を試みる。

表から見たときと、裏から見たときで光度低下の起こり方が違うことを

ポイントに、いろんな粘土モデルを作り実験を繰り返し、写真のように出っ張りを窪み部分につけることで、片面で光度変化がほとんど起きないことがわかりライトカーブを観察した。その結果、小惑星 Velleda と似たライトカーブを得ることができた。



3．結果

今回の実験では、実際の小惑星のライトカーブと似た粘土モデルのライトカーブを作成するために、ライトカーブの特徴をいくつかに分けた。そしてそれぞれの特徴を満たす粘土モデルを考えて行き、最終的に小惑星のライトカーブに粘土モデルのライトカーブを近づけることができた。

4．考察

今回このような粘土モデルによって、似たようなライトカーブを得ることができた。今後は、Semiramisの形状を求めていく際にもこの考え方を応用したい。このような形状の小惑星が作られたかについても考えてみたい。

5．まとめ

このような複雑な形状でのライトカーブでは、光が正面から当たったときに限らず斜めから当たる場合や、自転軸の傾きが変わることによっても、ライトカーブが異なってくる事が考えられる。今後はこの2つの要因についても調べていきたい。

参考文献

過去5年間の小倉高校科学部の研究資料、小惑星に関するデータ

<http://www.psi.edu/pds/resource/lc.html>