

小惑星ヘラ(699番)と小惑星キュベレー(65番)のライトカーブと色指数の変化

原 琴音、樋口 陽日、中島 力(中2)【新島学園中学校】

要 旨

小惑星ヘラ(699番)と小惑星キュベレー(65番)のライトカーブと色指数の変化を観測した。小惑星キュベレーのライトカーブは変化が見られず、表面の反射率の違いが少なく、形状も球形に近いと考えられる。小惑星ヘラのライトカーブと色指数の変化を観測することができた。また、小惑星の明るさと色指数に関係があることが分かった。ヘラは細長い形状の形ではないかと考えられる。

1. はじめに

私達は、科学技術振興機構JSTの「中高生の科学研究実践活動推進プログラム」の1つのテーマとして、小惑星の色指数をテーマに観測を行っている。昨年度は軌道長半径と色指数の関係を観測した。今年度はライトカーブと色指数の関係を観測する。

2. 目的

小惑星ヘラ(699番)と小惑星キュベレー(65番)のライトカーブと色指数の変化を観測する。自転によるライトカーブの変化が小惑星によってどのように違うのかを調べ、また、小惑星の明るさの変化と色指数の変化の関係も調べる。

3. 方法

西村製作所の40cmF5ニュートン式反射望遠鏡とビットラン冷却CCDカメラBJ-54L、バーダープラネタリウム社LRGBフィルター、笠井トレーディング社コマコレクターで撮影を行い、ダーク・フラット補正を行った後に国立天文台の「マカリ」で光度を測定した。撮影は-20℃冷却、2×2ビニング、60秒露出(キュベレー)と120秒露出(ヘラ)で行った。観測はキュベレーが2016年11月17日、ヘラが2016年12月2日に行った。

4. 結果

図1に小惑星キュベレーのRフィルターのライトカーブを示す。グラフ●印がキュベレーであり、×印の比較星Aと比較すると光度変化が観測できなかった。

図2に小惑星ヘラのGフィルターライトカーブ●印を示す。ヘラの光度変化を観測できた。矢印間を1周期として自転周期を求めると3.37時間となった。既知の自転周期3.40時間と良い一致をした。

図3に色指数(B-G等級)の変化を示す。BフィルターとGフィルターで測定した光度の値3回を平均した値を使用して色指数を求めた。グラフはライトカーブと同様の变化を示した。

図4に図2の光度と図3の色指数の相関図を示す。相関係数を求めると-0.454となり、負の相関が認められた。明るい側と青色側、暗いと赤色側に変化している。

5. 考察

小惑星により光度変化の違いが表れた。小惑星キュベレーは光度変化がほとんど認められないため、表面の反射率の場所による違いが少なく、形状も球形に近いと考えられる。

小惑星ヘラの光度変化と色指数の変化が同じような形をしていて1周期の中に山が2回現れている。小惑星ヘラが細長い形状をして自転していると考え、1周期の中に同じ変化が2回現れることが予想される。

6. まとめ

小惑星のライトカーブと色指数の変化を観測することができた。今後も小惑星のライトカーブと色についての観測を続ける。明るい小惑星について、スペクトルを撮影して色について観測して行く。

7. 謝辞

群馬県立ぐんま天文台の主幹・西原英治先生にご指導をいただきました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

8. 参考

(1) 「小惑星の可視光観測から何がわかるか」 安部正真 JAXA

http://www.toybox.rgr.jp/mp366/lightcurve/workshop/workshop2010/2010_Abe.pdf

(2) 「シリーズ現代の天文学」第9巻太陽系と惑星(日本天文学会編, 日本評論社)

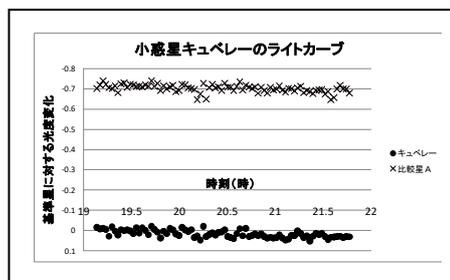


図1 キュベレーのライトカーブ

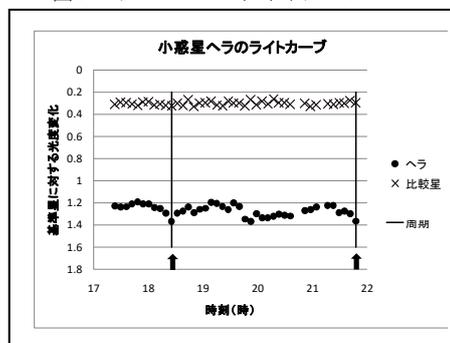


図2 ヘラのライトカーブ

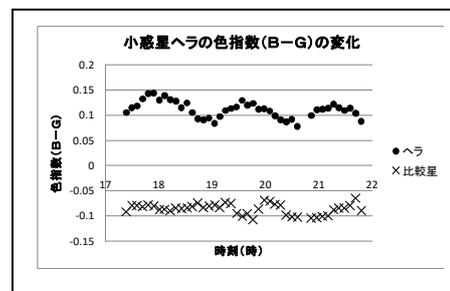


図3 ヘラの色指数変化

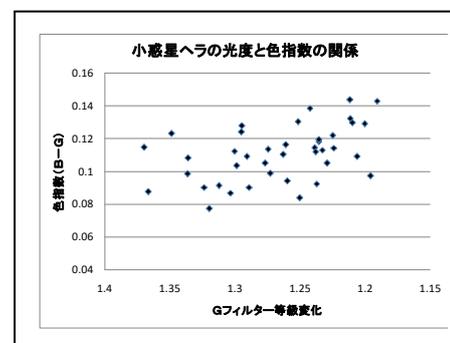


図4 ヘラの光度と色指数の相関図