

小惑星の形状と光度曲線の関係

原 琴音、小板橋 里織 (高1) 【新島学園高等学校】

要 旨

探査機やレーダー観測によって形状が分かっている小惑星について光度曲線を観測した。球形に近い形の小惑星は0.1等級以下の光度変化を示し、細長い形の小惑星は0.4等級以上の大きな光度変化を示した。

1. はじめに

2017年から小惑星や変光星の光度曲線と色指数の変化について観測している。今年度は形状が分かっている小惑星の光度曲線を観測する。今後、この結果を参考に小惑星の光度曲線から形状を推測する。

2. 目的

比較的球状に近い小惑星ルテティア (21 Lutetia)、小惑星ファエトン (3200 Phaethon) と細長いいびつな形状の小惑星エロス (433 Eros)、小惑星シルビア (87 Sylvia) について、光度曲線を観測する。これらの小惑星は、探査機やレーダー観測などにより形状が明らかになっている。小惑星の形状の特徴が、光度曲線にどのように反映するか検討する。

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、光電測光用ジョンソンR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った。画像はダーク・フラット補正を行った後にAstroImageJで測光した。撮影は-20℃冷却、2×2ピニング、30秒～60秒露出で行った。ステラナビゲータ10で小惑星の位置を求めた。

4. 結果

図1、5にルテティア、図2、6にファエトン、図3、7にエロス、図4、8にシルビアの光度変化のグラフと画像を示す。光度変化のグラフは縦軸を相対的な光度変化、横軸は時刻を示し、○印が小惑星を、×印が比較星を示している。エロスとシルビアは2回の観測を合わせた。

5. 考察

ルテティアは図5のように凹凸のある球形に近い形をしている。図1のグラフは0.1等級以下の光度変化で大きな変動はなかった。ファエトンは図6より濃淡のある卵型をしている。光度変化のグラフ図2は0.1等級程度の変化を示している。エロスは図7のようにいびつな勾玉のような形をしている。光度変化のグラフ図3は0.6等級の変化を示すなめらかな曲線を示している。前半と後半の半周期も同じ光度曲線である。シルビアは図8のように曲がった繭のような形をしている。光度変化のグラフ図4は0.4等級程度の変化を示している。極大時はアーチ型で極小時はV字型で先端が比較的とがった形を示した。

6. まとめ

小惑星の形状と光度変化の関係を観測することができた。今後は光度曲線を観測してその形から小惑星の形状を類推して行く。

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) 「小惑星の可視測光観測から何がわかるか」 安部正真 JAXA
- (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)
- (3) Wikipedia 「小惑星一覧」 <https://ja.wikipedia.org/wiki/小惑星の一覧>

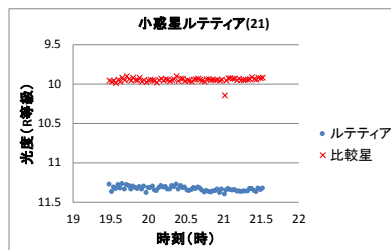


図1ルテティアの光度変化

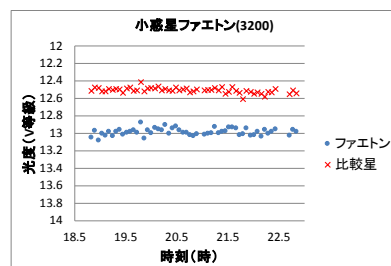


図2ファエトンの光度変化

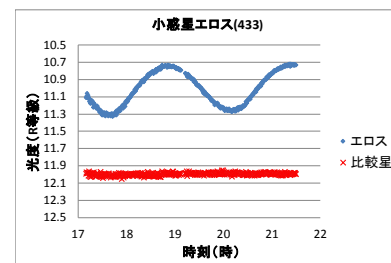


図3エロスの光度変化

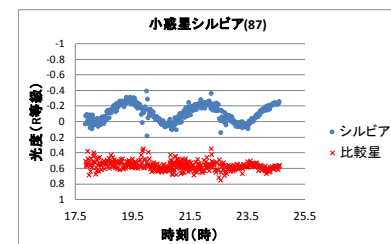


図4シルビアの光度変化



図5ルテティア



図6ファエトン



図7エロス



図8シルビア