

小惑星sylviaの変光測光観測

慶應義塾高等学校

谷 航至 (高3)

要 旨

小惑星はいびつな形をしているものも多く、主に自転によって変光をするものが多い。そのために比較的小さな望遠鏡でも変光幅や自転軸などが分かるので観測する意義が大きい。今回、私は小惑星の変光幅、変光周期、自点周期、形状を考察するために目標の小惑星を観測して画像を取得した。

1. 方法

まず観測に適した小惑星を選定した。Minor Planet Light curve Parameters (1) というデータベースを利用し、等級が比較的明るく長時間観測できる点に着目し小惑星sylviaを選んだ。観測は11/24の20:58~0:14と11/25の19:18~3:23の2日間で行い、合計121枚の画像を取得した。次に観測して得られたデータを解析し、画像処理ソフトによって取得画像を測光し目標天体のカウント値を求めた(下図2)。比較星の等級を M_s 、カウント値を I_s とし、目的の小惑星の等級を M_c 、カウント値を I_c とすると、目的の小惑星の等級 M_c は、

$M_c = M_s + 2.5 \log(I_s / I_c)$ で表すことができる。この式にカウント値を代入し等級を求める。比較星の等級についてはThe Aladin Sky Atlasというデータベースを参照した。画像の中の明るい星を4つ決めて、比較星としそれぞれに対しての等級を求めてライトカーブのグラフを作成した。このグラフから小惑星の最大光度と最小光度が求められ、形状の考察を行った。

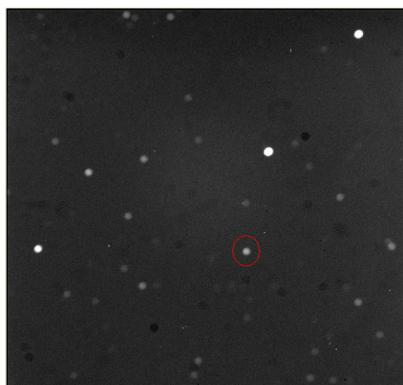


図1 小惑星sylviaの画像(丸の中がsylvia)

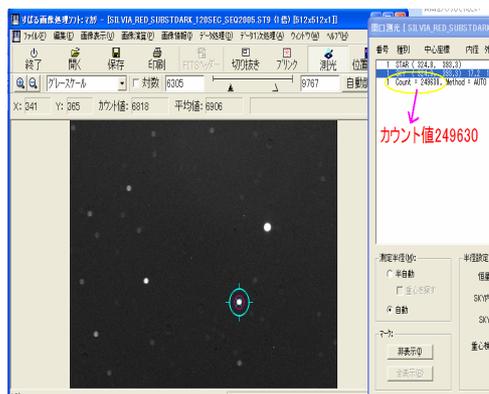


図2 画像ソフトでの測光の様子

2. 結果

図1が取得画像のうちの1枚で、丸で示した天体がsylviaである。これらの画像を一次処理し、図2のように測光を行なう。次ページのグラフがこのようにして測光して作成した小惑星sylviaのライトカーブである。

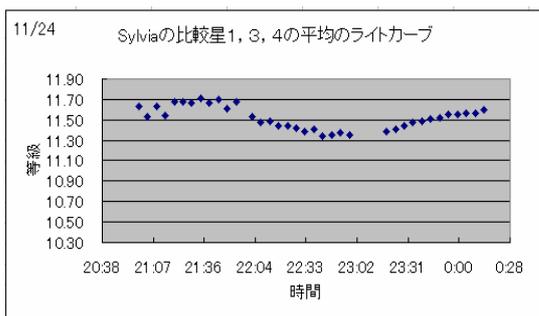


図3 11/24のライトカーブ

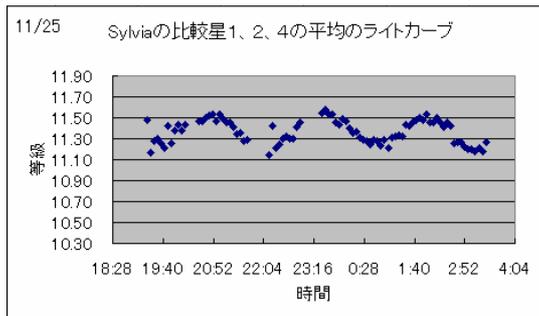
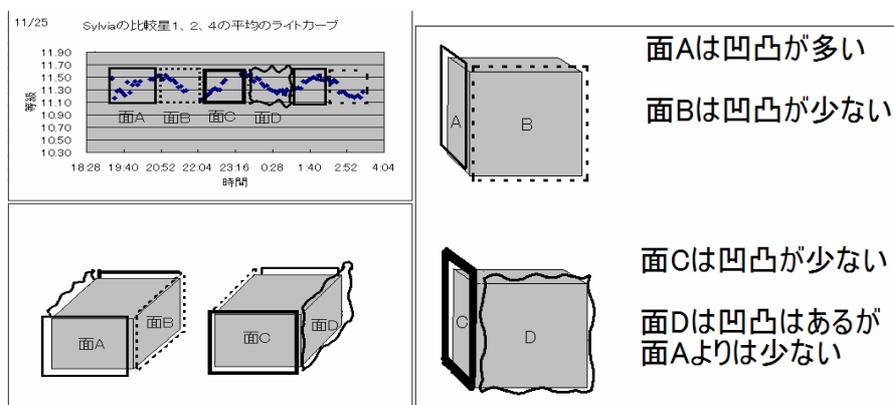


図4 11/25のライトカーブ

表1 変光周期と変光幅

11/24の変光周期	11/25の変光周期	平均
2時間39分(2.65時間)	2時間37分(2.62時間)	2時間38分(2.64時間)
11/24の変光幅	11/25の変光幅	
0.36	0.40	0.38

解析の結果を上表1にまとめた。変光幅が0.38等級、変光周期2時間38分(2.64時間)となり自転周期は変光周期の2倍なので5時間16分(5.27時間)となった。小惑星sylviaの変光幅0.38等級であることから最大光度の面と最小光度の面の比は1:1.42であることが考察できる。さらにライトカーブからは等級のばらつき具合によってあたる面の凹凸具合が分かると考え、これらの結果を総合してモデル化したのが下の図である。自転軸の方向をz軸と仮定し、右回転で 普通の線で囲まれた面A(1番目)、点線で囲まれた面B(2番目)、一番太い線で囲まれた面C(3番目)、波線で囲まれた面D(4番目)の順に自転をしているものとする。



3. 感想

小惑星の観測では明らかにされていないものが多いためにとってもやりがいがあった。自分の取得したデータが天文学に貢献できる数少ない分野なので研究結果ができた事をととても誇りに思う。また、今回の観測では自転軸方向を決定することが出来なかったためにこれから明らかにしたい。

参考文献

- 1 <http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/LightcurveDat.html>