

月の扁平率の検証

石塚 沙羅、柏 美優花、浜田 侑奈（高1）【東北学院榴ヶ岡高等学校】

1. 動機

私達が月を見るときは完全な球体にみえるが、実際は楕円であることを天文学辞典で知った。月を調べていくうちに理科年表では扁平率が3軸不等であり、天文学辞典では1/776と書かれていた。そこで、自分達でその計算をし、どちらの値が出るのかが気になり検証してみた。

2. 観測

観測場所：榴ヶ岡高校の屋上(宮城県)

観測装置：Vixen 天体望遠鏡 ポルタII A80Mf(D=80mm,F=910mm)

カメラ：Canon EOS 70D (図1)

観測日時：2019/10/15 18:00~20:00

観測対象：月



図1 (19:13に撮影した画像)

3. 方法

(1) PhotoshopElements を使って二値化処理をする

(2) 月の画像の中心と半径を求める

(3) 月の画像と同じ形の円を5つ作り5種類それぞれ違う場所に5点をとる(図2)

(4) 5点を通る楕円の方程式

$$Ax^2+Bxy+Cy^2+Dx+Ey+1=0$$

A,B,C,D,E を変数とし、5元連立方程式で計算する(計算サイトを使用)

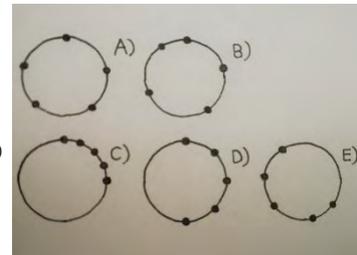


図2 (5種類の5点)

4. 結果

以下の式は私達が求めた楕円の方程式(解)である

A) $-0.07968x^2+0.10480xy+-0.07674y^2+-0.07981x+0.16003y+1=0$

B) $-0.04341x^2+-0.00378xy+-0.04283y^2+-0.00148x+-0.00274y+1=0$

C) $0.00402x^2+0.03953xy+0.00146y^2+-0.21409x+-0.27839y+1=0$

D) $-0.04340x^2+0.01615xy+-0.04036y^2+-1.38778e-17x+-0.00632y+1=0$

E) $-0.05690x^2+-0.01411xy+-0.05060y^2+-0.06932x+-0.04465y+1=0$

5. まとめ

今回求めた楕円の方程式の解が1/776の値に近ければ天文学辞典に書かれていた扁平率が正しいことになるが、自分達の実力ではこの方程式の計算が難しく、解を求めることが出来なかった。しかし、今回の検証の中で月はやはり完全な球体ではなく楕円であること分かった。季節や計算方法などの多様な条件によって扁平率の値は変わるのではないかと思うので、今後様々な方法で検証し、比べてみたい。

6. 参考文献 理科年表 2020, 山本ワールド yamatyuu.net, 天文学辞典

7. 謝辞 研究を進める際に、適切な助言と丁寧な指導をして下さった東北学院大学教養学部情報基盤科の村上准教授に感謝いたします。