
金星のシュレーター効果の研究

国立米子工業高等専門学校 科学部

田原 早央莉、永見 莉奈、田中 佐知、山根 優香(高専2)

永井 俊一、堀江 洸介、尾上 創、勝部 桃子(高専1)

1. はじめに

金星の輝面比は、太陽、金星、地球の位置関係で決まる。しかし金星の輝面比が0.5程度の頃、金星の両極付近が明るく飛び出して見えることがよくある。つまり輝面比は0.5以上にもかかわらず、金星が三日月形に見え、その結果輝面比が0.5以下に見積もられてしまうことになる。この現象をその発見者の名前にちなんでシュレーター効果と呼ぶ。

前回のジュニアセッションで群馬県立前橋東高等学校の吉田梨奈さんは、金星が明けの明星のときはシュレーター効果が検出できたが、宵の明星のときは検出できなかったという結果を発表した。そこで私たちは金星が宵の明星のときはシュレーター効果が検出できないのか観測を行った。その結果、観測と解析を工夫すれば宵の明星のときでもシュレーター効果が検出できることがわかった。

2. 観測

2013年の秋は、金星は宵の明星となっており、観測の好期であった。そこで私たちは9月から12月にかけて金星の撮像観測を行った。金星の観測は地球大気によるシーイングの影響を受けやすいため、4つの工夫を施した。まず屈折望遠鏡を用いることで、筒内気流によるシーイングの悪化を防いだ。続いて自動導入赤道儀を利用し、日没前に金星の高度が比較的高いうちに観測を行った。さらに赤フィルターを用いることで、シーイングと色収差の影響を減らした。そしてレジスタックスを使用して100コマ以上の画像をスタックし、画像を改善した。

望遠鏡はタカハシFS-128を使用し、タカハシ2倍バローレンズ、ビットラン製冷却CCDカメラBJ40L、R64フィルター、ビクセンSXW赤道儀を使用した。

3. 解析

私たちはまずIDLで金星の輝面比 k を測定するプログラムを作成した。金星の画像の欠けていない周上の3点をクリックし(図1の $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$)、金星の半径と中心座標を求めた(図1の (x_0, y_0) と R)。次に金星の欠けぎわで中心に一番近い地点をクリックし(図1の (x_4, y_4) と a)、

$k = \frac{a+R}{2R}$ から輝面比 k を求めた。測定は部員8人全員で行

い、そのばらつきから誤差範囲も推測した。

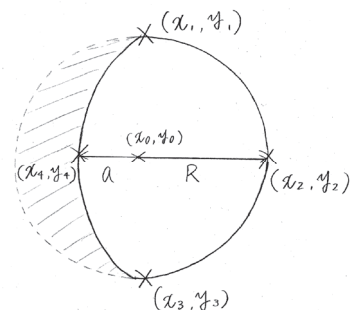


図1 金星の半径と各座標の説明



図2 12/12の金星
この日の輝面比は $k=0.167$

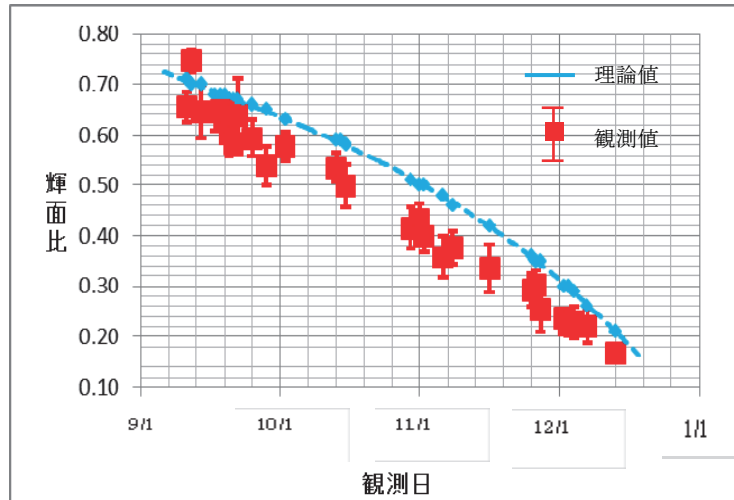


図3 輝面比の理論値と観測値の比較

4. 結果

図2は解析した金星の画像を表しており、図3は金星の輝面比の時間変化を表している。線は天文年鑑にのっている理論値を表しており、四角は部員一人ずつが求めた輝面比の観測値の平均を表している。またエラーバーは観測値のばらつきから推測した誤差である(図3)。輝面比が0.5あたりで観測値が理論値を有意に下回り、シュレーター効果が検出できていることがわかる。

5. 考察とまとめ

夕刻時の金星の観測で天候に左右されることが多くシーイングの悪い日が続いた。またシーイングの影響により、画像を解析する時に正確な形状を把握するのが困難な画像がいくらかあった。そのため金星の画像の周上の3点をクリックした時に、クリックする位置が異なり観測値に誤差が生じた。また各部員の感覚の違いにより誤差が生じたが、解析結果では有意にシュレーター効果を検出することができた。一般にシーイングが良くない宵の明星の時もシュレーター効果が検出できたことから、 k が0.5程度のときシュレーター効果は定常的に生じていると考えられる。今後は金星大気の反射特性を調べ、なぜシュレーター効果が生じるのか研究したい。

参考文献

- 2013年春季年会 ジュニアセッション講演予稿集(埼玉大学) (日本天文学会)
- 天文ガイド(誠文堂新光社) 2007年11月号 惑星サロン
- 2013年天文年鑑(誠文堂新光社)