

月の満ち欠け画像の解析から公転を確認する

New fits material for understanding the revolution of the Moon around the Earth

大西 浩次 [1]

Kouji Ohnishi[1]

[1] 長野高専一般科

[1] Nagano Nat. College of Technology

月が球形であることや、月が地球の周りを公転している事は、だれでも知っているが、どうしてそうなのかという質問にきちんと答えられる教材は、案外少ない。そこで、実際の月の満ち欠け画像を画像解析ソフト・マカリ (Makali'i) で測定し、見かけの離角 (位相角) との比較から、月が球形である事や、月が地球の周りを公転していることを確認する教材を開発中である。これらは PAOFITS-WG での FITS 画像を利用した高校天文教材の開発のひとつであるが、同時に、JPEG 画像など FITS 画像以外の画像のマカリ利用、および、デジタルカメラ等による自作教材開発や観測実習を伴う実習教材の1つでもある。

はじめに、月までの距離は、太陽までの距離よりはるかに近いので、太陽光線が地球と平行に当たっているとす。この仮定のもとで、太陽、月、地球の位置関係と月の満ち欠けは、地球から見た月と太陽の離角を θ 、月から見た地球と太陽の離角=位相角 ϕ とすれば、月の太陽光で照らされている部分の長さ L と月の半径 R との比 r は、 $r = L/R = 1 + \cos \theta$ となる。それゆえ、 r を測定すれば、月の位相角 ϕ が求められる。この位相角 ϕ と離角 θ の実測値を比較する事で、月の満ち欠けの原因が確認できる。ただし、太陽光線が平行な時は、 $\theta + \phi = 180^\circ$ を満たす。

さらに、月の満ち欠け画像より位相角が求められる事が確認できれば、次のステップとして、日時的に連続した(いろんな位相角の)月の画像を解析し、時間と位相角の変化の関係を求めることで、月が地球の周りを公転している事も確かめられる。