

惑星や衛星の観測から、太陽系の構造を実感します
月の動きや見え方を調べよう（発展）

金星は望遠鏡で見ると大きさが変わり、月のように満ち欠けして見えます。これから金星や月は恒星と違い、太陽の光を反射して光っていることがわかります。不思議なことに、金星は満ち欠けとともに大きさも変化して見えるのに、月の大きさはほとんど変わりません。ここでは、なぜ月の大きさが変わらないのか？なぜ、いつも同じ模様が見えるのか？なぜ、満ち欠けするのか？観測事実とモデルを用いて考えます。

1 準備

天体望遠鏡，双眼鏡，ボール，電灯，方位磁針，色鉛筆，満月君，スチロール球（直径60mm程度），定規

2 月の観察

【方法】

- (1) 「満月君¹」を用いて、観測する日の月の形を予想する。
- (2) 肉眼や双眼鏡で月の観察を行い、月の満ち欠けの様子と月の出入りの時刻との関係調べ。
- (3) 天体望遠鏡や双眼鏡で月の表面の観察を行う。

【観察のポイント】

- ・双眼鏡での観察の場合、写真撮影用の三脚などで固定すると観察しやすい。
- ・月が満ち欠けすることから、月が光を出さない球形の天体であることを考えさせる。
- ・月の周辺にあるクレーターほど だ円 に見えるのは、月が球形のためである。

【結果とまとめ】

- ・新月は正午ころ，上弦は日没ごろ，満月は真夜中，下弦は日の出ごろ南中する。
- ・月は地球に似て，山や谷をもっている。
- ・月の表面には暗く見える部分（海）と，明るく見える部分（陸）がある。



図1 満月君
任意の日における月の形を知ることができる。



図2 日没直後の月の位置と形（モデル図）

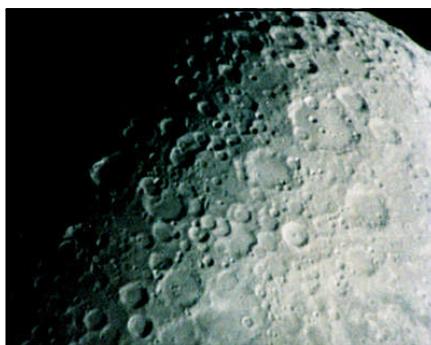


図3 月の表面

海の岩石は黒い色の玄武岩質で、そのため海は暗く見える。月の陸（高地）は白色のチョウ石を主成分とする岩石で形成されているため、明るく輝く。

¹「満月君」は、月の満ち欠けの周期が平均29.5日であること及び19太陽年は235朔望月にほぼ等しいことを利用して、任意の日における月の形を知ることができる教具である。

3 月の満ち欠け（モデル実験）

【方法】

- (1) 月に見立てた球を用意し、天球上を動いて見える月の大きさがあまり変わらないことから、月と地球の距離があまり変わらないように月がほぼ円軌道で動いていることを推論させる。
- (2) 疑問：なぜ月は満ち欠けするのだろうか？
半分を黒く塗った球を用意して、地球から見えるようすと、実際の月の見え方とを比べ、なぜ月は満ち欠けするのか考える（図4，5，7）。
- (3) 疑問：月が満ち欠けして形が変わっても、月に見える模様がいつも同じなのはなぜだろう？
中央にシールを貼った球(月)を用意し、回転いす(地球)に座った人からシールが常に球の中央に見えるようにするためには、月がどのように自転・公転すればよいか、球を動かしながら考えさせる。このことを基に、月に見える模様がいつも同じであることは、月が公転周期と同じ周期で自転しているためであることを推論させる（図6）。



図4 月の満ち欠け
月は満ち欠けして形が変わっても、大きさや月に見える模様は変わらない。

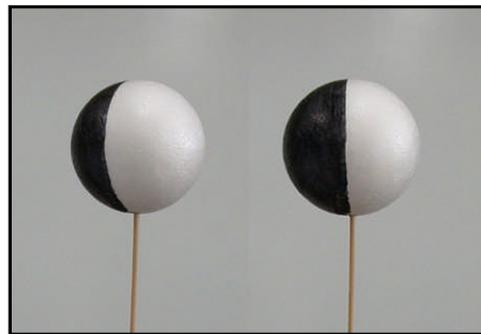


図5 半球を黒く塗った球の見え方

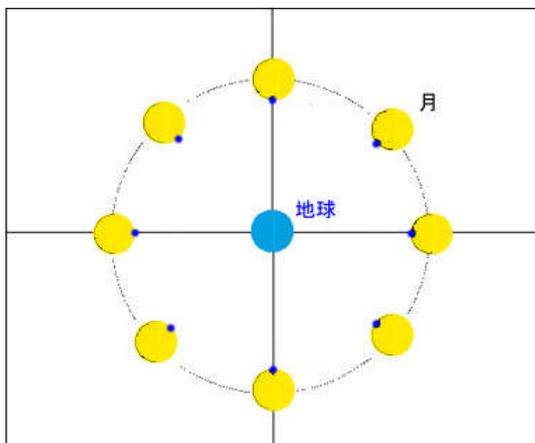


図6 月の自転・公転と地球の関係
図の月の青丸は月面に付けた印である。月は公転周期と同じ周期（約27.3日）で自転しているので、青丸（月の模様）はつねに月の中央（同じところ）に見える。

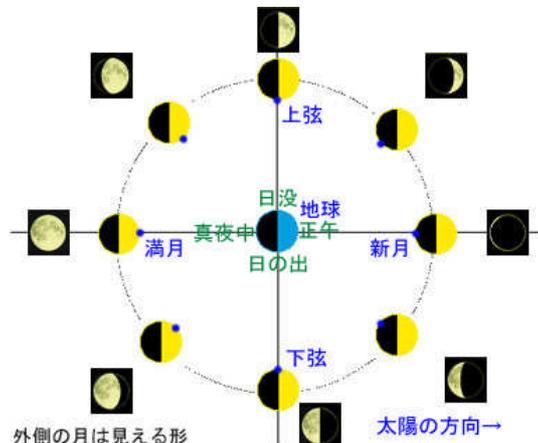


図7 月の南中時刻と見える形
月の公転周期約27.3日に対し、月が満ち欠けする周期は平均29.53日である。これは、月が地球を回る間に地球が太陽のまわりを少し回るため、太陽・地球・月が同じ位置関係になるのに約2日ほどよけいにかかるためである。



月は地球に似ている

今から400年前、ガリレオは望遠鏡で月を観察し、月が「なめらかで、完全な球体」ではないことを明らかにしました。月の山の高さまで計算した彼は、月が地球に似て、山や谷をもつ天体であることを示しました。地球と同じような天体が他にもあることを発見したのです。