

# 地球 - 月公転による遠心力について

高橋 善樹

福島県立会津高等学校, 965-0831 会津若松市表町 3-1

BXT02731@nifty.ne.jp, <http://homepage2.nifty.com/ysc/>

## 1 潮汐力

潮汐の原因の説明として、月の引力と地球 - 月公転による遠心力の差としての「潮汐力」がとりあつかわれる。万有引力の法則

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

から、地球上の位置によって月からの距離  $r$  が変わるから月の引力も少しずつ変化することは理解しやすいが、公転による遠心力については一般に十分な説明がなされないことが多く、誤解されることも多いようである。

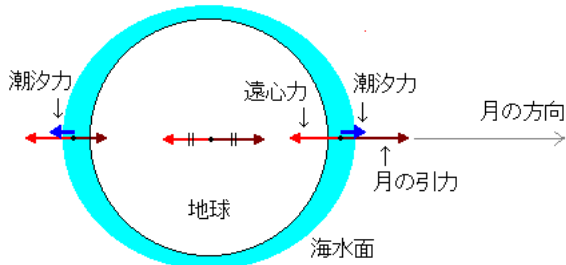


図1 潮汐力

月の引力と遠心力との関係について、図1のような図解をよく見かけるが、遠心力が地球上の各点で同じであることについては、たとえば「地球は剛体であるから遠心力が各点で等しくなければバラバラになってしまう。」などの間接的で誤解を生むような説明が多い。

## 2 重心まわりの地球の公転

地球 - 月系の公転を考察する場合、全体の重心が公転の中心になるが、それが地球内部にあることが、問題をわかりにくくさせている(図2)。

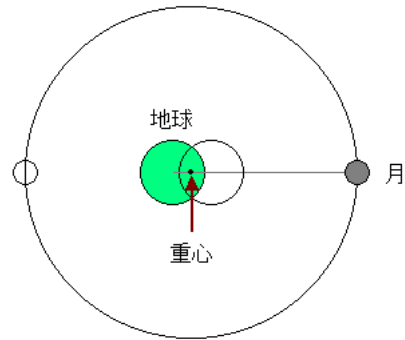


図2 地球 - 月公転系

不用意にこの図を見ると、地球上の各地点における遠心力が大きさはおろか向きまで同じであるとは考えにくい。つまり、月に面した地点は反対側に比べてより小さい半径で逆に動くように見えてしまうのである。実際、これは錯覚にすぎない。

## 3 遠心力が同じであること

前記のような誤解は、地球 - 月公転系を太陽系の運動からはもちろんのこと、地球の自転からも明確に切り離れた議論であることを忘れてしまうことによって起こる。つまり、公転とともに地球をうっかり「自転」させてしまうのである。図3によって地球 - 月系において「自転」しない地球上の定点が、その位置にかかわらず同じ半径の円周上を同じ向きに運動することが把握されると思うが、どうだろうか。時間が過ぎると定点は月に対する位置を変えてしまうが、遠心力は瞬間の加速度によってのみ決まるからそれに悩む必要はない。

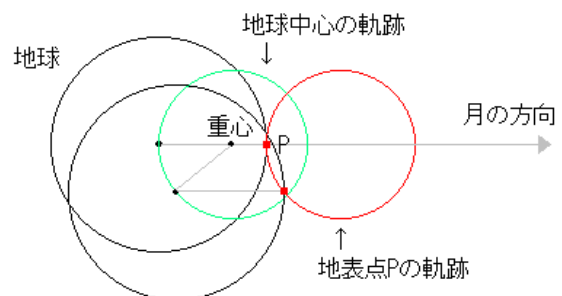


図3 地球上の定点の運動

(2002.02.09)