

地球における遠心力についての質問

【質問】

遠心力は低緯度ほど大きい、高緯度ほど小さいは理解できますが[経験則的に]、

ω 角速度は同じですが、自転速度 V は緯度によって異なるんですよね？

高緯度の遠心力の式から分母が小さくなるのに、なぜ F の値は小さくなるのか不思議でした。

【回答】

「角速度」とは、単位時間（1[秒]と考えていいでしょう）あたりに刻む角度のことです。

地球は緯度の高さに関係なくどこでも、1日で360度回転するので、緯度の高さに関係なくどこでも角速度は同じです。

次に、この式について（遠心力 F の式について）の説明をします。

$$F = m \frac{v^2}{r} = mr\omega^2$$

動画で説明したとおり、地球半径を R 、緯度を ϕ とすると、回転半径 $r=R\cos\phi$ [km] になりますが、自転速度 v も緯度によって変わります。

「速度」とは単位時間（1[秒]と考えていいでしょう）あたりに進む距離のことです。

地球の自転によって赤道付近では一日に $2\pi R$ [km] だけ回るのに対し、

緯度 ϕ の場所では、一日に $2\pi R\cos\phi$ [km] だけ回ります（回転半径： $R\cos\phi$ ）。

そのように考えると、赤道付近では単位時間内に v [km] だけ回るのに対し、

緯度 ϕ の場所では単位時間内に $v\cos\phi$ [km] だけ回ります。

以上より、遠心力の式に代入すると、

$$F = m \frac{(v \cos \phi)^2}{R \cos \phi} = m \frac{v^2 \cos \phi}{R}$$

となります。これより緯度が高くなると遠心力 F の値が小さくなります。