

フーコーの振り子 ふ

～何のために振り子を振らせているの?～

? この振り子でどんなことが分かるの?

糸におもりをつるして振れるようにしたものを「振り子」といいます。振り子は、外からの力が加わらない限り、いつまでも同じ方向に振り続ける性質をもっています。

イタリアの天文学者ガリレオ・ガリレイ(1564-1642)は、教会のシャンデリアが左右にゆれる様子を見て、ゆれる幅が変わっても振り子が1往復する時間に変わりはないという、振り子の等時性を発見しました。この振り子の性質を使って地球の自転を証明したのが、フランスの物理学者レオン・フーコー(1819-1868)です。この振り子は、フーコーが考え出した方法なので「フーコーの振り子」とよばれています。

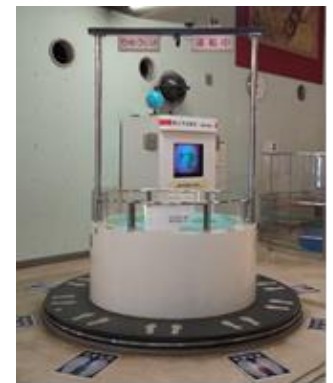


? どのようにして地球が動いていると分かるの?

フーコーの振り子の振れる方向を、30分ほど経ってからもう一度確かめてみましょう。30分前とはわずかに振れる方向が変わっているはず。これは、振り子の振れる方向が変わったのではなく、地面が動いたからです。

そのことを回転台を使って確認してみましょう。まず、地球に見立てた回転台に乗り、世界地図上に引いた赤の線に沿って小さな振り子を振らせてから、スタートボタンを押します。回転台が動き出すと、振り子の振れる方向はどんどん赤の線からズレていきます。しかし、回転台から降りて外側から振り子の振れる方向を見てみると、回転台は動いているのに振り子は一定の方向に振れ続けています。フーコーの振り子の振れる方向が変わったように見えるのは、実は地球が回っているからだ!と考えることができます。

1851年、フーコーはパリにあるパンテオンドームから、長さ67mのピアノ線に重さ28kgのおもりをつり下げた大がかりな装置を使って実験を行い、歴史上初めて地球の自転を証明しました。



? どうしてこんなに長い振り子を使うの?

糸におもりをつけて振ると、空気の抵抗や摩擦によってやがて止まってしまう。一度振りはじめた振り子を、長時間そのままの振幅で振り続けさせるにはどうしたらよいでしょうか。そのためには、できるだけ細く長い糸と重いおもりを使わなければなりません。また、振り子を支えている支点も、摩擦が小さく自由に方向が変えられるように工夫する必要があります。

当センターの振り子の長さは9m、おもりは鉛でできていて約30kgあります。ふりが1往復するのに、約6秒かかります。本来なら、1時間に約8.6°変わっていくはずなのですが、振り子の支点の微妙な調整の関係で計算通りに動いてくれません。実際のフーコーの振り子はこの振り子の約8倍の長さがあったので、フーコーの振り子のスケールの大きさを想像してみてください。

? 1時間にどれくらい方向が変わるの?

フーコーの振り子が1日に変化する角度は、緯度によって違います。京都の緯度は北緯 35°なので、 $360^\circ \times \sin \text{緯度}$ の式に当てはめて計算すると、1日に約206°、1時間では約 8.6°変わるようになります。

? 探究・研究コーナー! 調べてみよう!

北極点、赤道、南極点では、フーコーの振り子が1日に変化する角度は、どうなるでしょうか。調べてみましょう。また、なぜそうなるのか、考えてみましょう。