

---

# 振り子をふってみました

井波 直登・小林 勇貴・中島 瑞希 (高2)  
【茨城県立土浦第三高等学校】

---

## 要 旨

私達、科学部の中で、地球の自転を証明しようという話が出た。昨年、新型太陽像投影装置を制作した際に地球の自転に興味を持ったからである。私たちは、主に二つの方法で地球の自転を証明することにした。1つはジャイロ装置を用いた方法、そしてもう1つがこの振り子を用いた方法である。

### 1. はじめに

レオンフーコーが1851年パリのパンテオン寺院にて行った、実験の再現を校内でしたいと思った。振り子の性質として、支点の移動、回転に関わらず常に一定の方向に振れ続けること（外部からの影響を完全になくした状態に限る）が一般的に知られている。私たちは、この性質を利用して自転を証明することにした。

### 2. 仮説

- ①1時間以上振れる振り子があれば、地球の自転を証明できる。土浦三高の緯度は北緯  $36^{\circ} 03' 21.5''$  なので、1時間あたり  $8.8^{\circ}$  程回転するはずである。
- ②振り子の振幅が小さくなる原因は、おもりおよびワイヤーの空気抵抗と支点の摩擦であると考えられるので、これらを小さくすれば、長時間振ることが出来る。
- ③おもりが重くなれば、表面積に対して体積（質量）が大きくなるため、相対的に空気抵抗を減らすことになるので重いおもりの方が長い時間振ることが出来る。



図1

### 3. 方法

土浦三高、特別棟1階東階段の天井に図1のようなベースを取り付け、そこから3.7メートルの最初は0.3mmステンレスワイヤー、後に0.3mmピアノ線を垂らし先端におもりをつけ振り子とした。また、0.5Kg, 3.5+0.5Kg, 6.5kgとおもりの質量を変えて、1分ごとに振り子の振れ幅の変化を調べた。振り子の支点は、最初は図2のようにボルトで止めただけだったが、これでは摩擦が大きいと考え、より摩擦が少ないと思われるボールチェーンに変更した。また、振幅を測定するには図3の様な紙にメモリーを書いて測定する

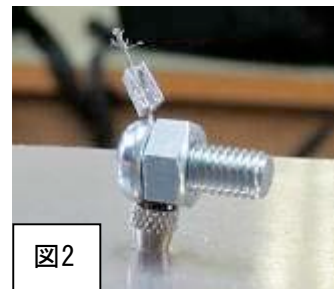
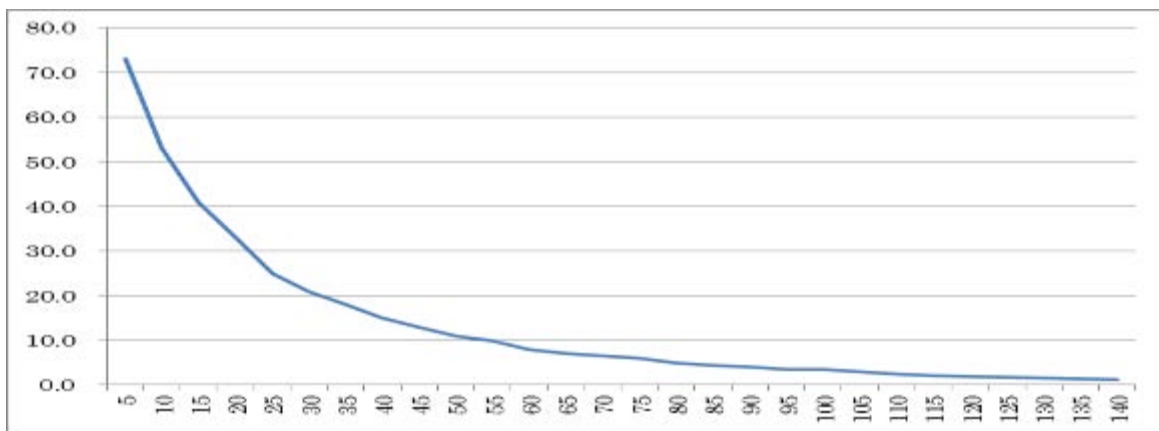
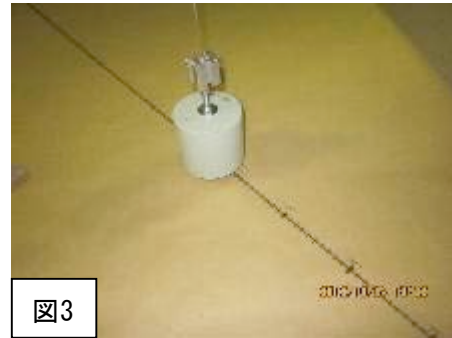


図2

ことにした。

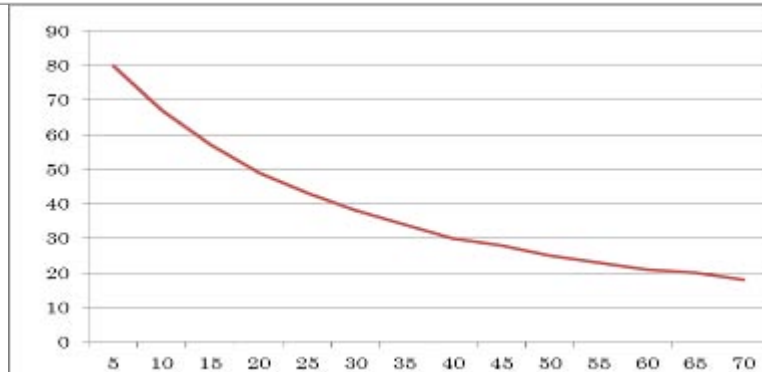
#### 4. 結果

当初ワイヤーで重りをつるしていたが、ねじれの関係上重りが回転してしまうためピアノ線に変更した。上から見て左周りに3分で10度ほどの勢いで回り始めた。また、おもりを放す瞬間を手で行うとぶれが生じてしまいすぐに、おもりが楕円運動を始めてしまった。まだ、地球の自転を証明するにはほど遠い状態である。おもりの質量と振幅の関係は以下のグラフのとおりで上の0.5Kgにたいし下の3.5+0.5Kgでは振幅の減衰率が小さくなっている。



#### 5. 考察

想定していたのよりとても早く回転角が大きくなってしまった理由は、おもりの形状、話すときのタイミング、支点のボールチェーンが原因と思われる。



#### 6. 今後の課題

おもりとして6.5Kg円筒形のものを使用しているが、より抵抗が少ないと考えられる球形の6.0kgのハンマー投げのおもりに変更する予定である。

また重りを放す瞬間も手で操作を行うとブレが生じるため、電磁石を使用しブレをできるだけ少なくした。しかし、これでもまだ、改善の余地があるようだ。

