

コンプトンの実験と落体東偏実験のすすめ

佐藤明達

Invitation to test the Compton's Experiment and Deflection of falling Bodies

Satô Akisato

Abstract

Since 1914, no Compton's Experiment carried out after his original one. I showed that his principle is erroneous. Similarly, experiment of the eastward deflection of falling bodies made since 1791, but no one carried out in Japan. It is desired that anyone test these experiments.

1. はじめに

地球自転の証明実験としては、フーコー振子のほかに上記二つの実験などがある⁵⁾。ロボット・コンテストに出場するほど実力のある工業高専や大学なら、これらの実験を行なうのも困難ではあるまい。これらはロボコンよりも学問的にずっと意義がある。

2. コンプトンの実験

これは微粒子の浮遊する水を満たしたガラス円環を急に180°回転させて、上部と下部での地球自転速度の差により微粒子が移動する様子を顕微鏡で観察し、地球の自転角速度や実験地の緯度、子午線方向を見いだす装置である。しかし私はこのような微粒子の運動は力学的に起こらないことを示した^{1) 2)}。

寡聞にして私は、コンプトン以後この実験を追試したという話を聞かない。彼と私とどちらが恥をかくか、決定実験(crucial experiment)をしてくれる人の出現を待っている。ためしてガッテン、まずはやってみることだ。なおガラス環は矩形でも構わないだろう。

3. 落体東偏実験

この実験は1791年にイタリアのグリエルミーニがボローニャの塔内で行なって以来、世界各地で実行されているが⁴⁾、日本国内ではまだ実験が行なわれた話を聞かない。設備も実験機器もその後格段に進歩しているから、現代ならずと精密な値が得られるだろう。都会には高層ビルが林立しているから、内部の吹き抜け、排気通路(void-core)、エレベーターシャフト(上下通路)などが利用できる。ただし風の流れ、建物の振動は防ぐ必要がある。

理論によれば、空気抵抗がないとき、落体の着地点が真下の地点から東にずれる偏移量をxとすれば、

$$x = \frac{\omega}{3} \sqrt{\frac{(2h)^3}{g}} \cos \phi$$

で与えられる。ここに

ω : 地球の自転角速度

h : 落体の床からの高さ

ϕ : 観測地の緯度

である^{3) 6)}。赤道($\phi=0^\circ$)においては表1のようになる。

緯度 ϕ の土地では、これに $\cos \phi$ を掛ければよい。

例えば東京($\phi=35^\circ 40'$)で高さ100mから落とした

表 1 高さと偏移量

h	x
50m	0.78cm
100	2.20
150	4.04
200	6.21
250	8.68
300	11.4
350	14.4
400	17.6

とすれば $x=2.20 \times 0.8124=1.79\text{cm}$ 、高さ200mならば $x=5.05\text{cm}$ 。xはhの1.5乗に比例するから、hが2倍となればxは2.8倍となる。

落体はパチンコ玉がよからう。電磁石のスイッチを切ると玉は自由落下する。玉の直下点を知るのは難しい。紐または針金で錘を吊せばいいが、100m以上になると非常に重くなり、自重で切れてしまうだろう。そこで次のような方法が考えられる。

吹き抜けの床に天測用経緯儀(transit)または測量用経緯儀(theodolite)を置き、高さhに吊した電球を前後左右に動かして経緯儀で観測し、経緯儀の真上の位置で固定する。その位置に、パチンコ玉を下にくっつけた電磁石を置く。経緯儀を除け、そこに段ボールを敷き、パチンコ玉の真下の位置を記す。スイッチを切ってパチンコ玉を落とし、段ボール上の玉の明けた穴と直下点との距離を測る。距離は東西方向と南北方向とに分けて測定する。毎回段ボールを取り替え、10回の平均をとる。高さを変えて同様の実験を繰り返す。

高さ100mから落としたときの玉の着地速度は、空気抵抗がなければ

$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 9.8 \times 100} = 44\text{m/s}$ 、 $h=200\text{m}$ ならば $v=63\text{m/s}$ であるから、うっかり物を落とさないよう実験中は細心の注意が必要である。

4. おわりに

名古屋で建設中の再開発ビル、ミッドランド・スクウェアには内部に長さ247mのボイドコアが存在する。これは各階からの空調の排気を逃がす吹き抜けである。これが利用できればかなり良い結果が得られるだろう。

ここで述べたのは一例に過ぎない。読者自ら簡単に正確な装置を考案されたい。なおついでにビニール袋にパチンコ玉を5個、10個、15個……入れたものを同じ高さから落として、同時に地上に達するかどうかを試みるとよい。これはガリレイのピサの斜塔実験（実行されたという証拠はないが）の追試である。

[参考文献]

- 1) 佐藤明達、1996、コンプトンの実験は正しいか？ 「第10回天文教育研究会年会集録」 p.70
- 2) “、1997、 “ (続) 「第11回 “ ” p.68
- 3) “、1981、落体の東偏の証明(1) 「天界」 No.678, p.291 (Nov.1981)
- 4) “、1982、 “ (2) “ No.680, p.3 (Jan.1982)
- 5) “、1991、地球は自転しているか？ 「第5回天文教育研究会年会集録」 p.102
- 6) “、1995、落体東偏の証明における誤り 「第9回 “ ” p.85



便 強 中

オーイまだか？ 早く出ろ！
天文なんぞクソ食らえ！

豌豆臭作