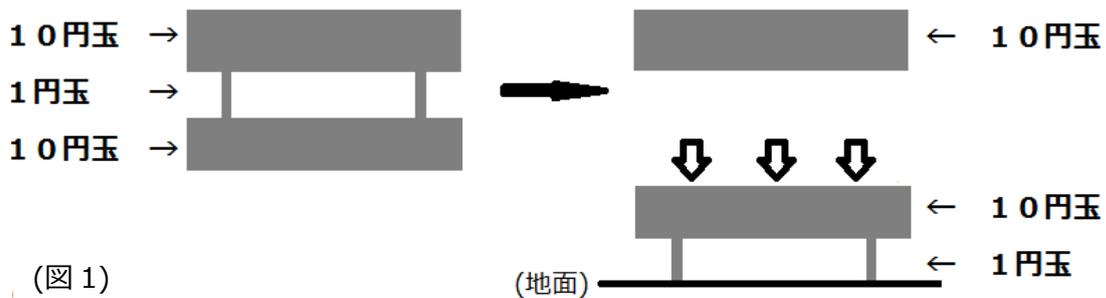


# コインの裏返りの謎

物理班 杉尾 東元, 徳山 大弥

## 1. 概要と研究目的

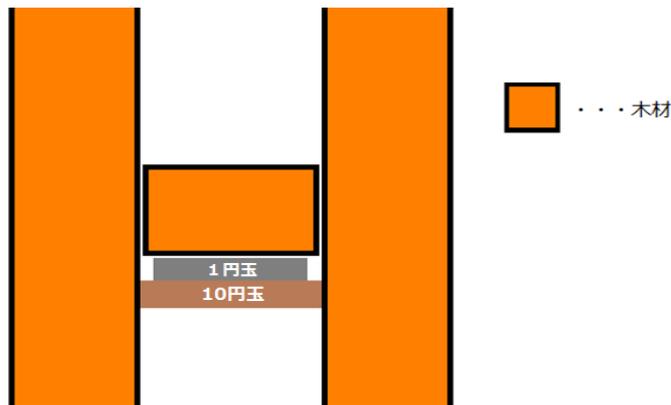
十円玉二枚の間に一円玉を挟む。そして一番上の十円玉を残して残りの二枚を 15.0cm ほど下の地面に落とすと、一円玉とその下の十円玉が裏返って一円玉が下になって落ちる。この原理を、力学的な考察を交えて解明する。(図 1)



(図 1)

## 2. 実験

- i. 間に挟むコインの質量によって裏返り方がかわるのではないかと予想し、一円玉 (1.0g) の代わりに百円玉 (4.8g) を挟んで 100×3 回落とした場合、コインが裏返る確率はどのようになるかを調べる。
- ii. コインを落とす高さを変えると裏返り方がかわるのではないかと予想し、一円玉を挟み、7.0cm と 100.0cm の高さからそれぞれ 100 回落とした場合、コインが裏返る確率はどのようになるかを調べる。(cf. 十円玉の質量は 4.5g)
- iii. コインは裏返るのではなく回転運動をしていると予想し、自作の装置(図 2)を使って、人の手を使わず、コインを水平に落とした場合、コインが裏返る確率はどのようになるかを調べる。



(図 2)

※真ん中の木材はスタンド等で固定

### 3. 結果と考察

- i. コインが裏返る確率は、(図3)のようになった。このことから、2枚の十円玉の間に挟むコインの種類は、コインの裏返りに関係がないことがわかる。

	一円玉	百円玉
一セット目	92%	87%
二セット目	89%	98%
三セット目	98%	96%
平均	93.0%	93.7%

(図3)実験 i の結果

- ii. コインが裏返る確率は、(図4)のようになった。また、コインの落ちる様子を観察すると、コインは回転をしながら落下していることも分かった。

7.0cm	100.0cm
25%	18%

(図4) 実験 ii の結果

- iii. コインを100回落としたところ、裏返りは一度も起きなかった。考察として、人の手で落とす場合、皮脂などの影響で片側にだけ摩擦力がかかりモーメントが発生して回転する。しかし、装置で落とす場合、両側の摩擦力が同時に消えるのでかかる力が重力のみとなり回転せずそのまま落ちると考えた。

### 4. まとめと反省

実験から、コインの裏返りは、コインを離すタイミングのブレが原因でコインが回転しながら落下し、その状態で着地するために起こると考えられる。実験ごとに対照性があまり良くないことが一番の反省点である。また、間に挟むコインの数を増やした場合について研究したり、モーメントを発生させる装置を作り、更なる検証を重ねてみたい。

### 5. 参考文献

NHK テレビ番組「考えるカラス」2014年度 #8

【考える観察】1円玉と10円玉を、つまんで落とすときの規則性？

[http://www.nhk.or.jp/rika/karasu/index\\_2014\\_008.html](http://www.nhk.or.jp/rika/karasu/index_2014_008.html)