

# くるくるコインの らせん運動

～なぜ後から入れたコインが

先に入れたコインをぬかすのか？～



池田市立緑丘小学校

3年2組

木村 佳歩

## 研究の動機や目的

くるくるコインという大きな貯金箱が一庫ダムにあり、コインを入れるとくるくるまわって下へ落ちるようになっていました。100円の後にはすぐ10円を入れると10円が100円を追いこして先に落ちました。どうして、後から入れたコインが先に落ちるのか不思議に思い自分で貯金箱を作って調べてみることにしました。

## 貯金箱を作る

くるくるコインと同じ原理の貯金箱を作りました。

### 用意したもの

厚紙・ペットボトル  
紙ねんど・小石  
えのぐ

### くふうしたところ

コインを入れたときにグラグラしないように紙ねんどに小石を入れペットボトルの底につけ固定しました。



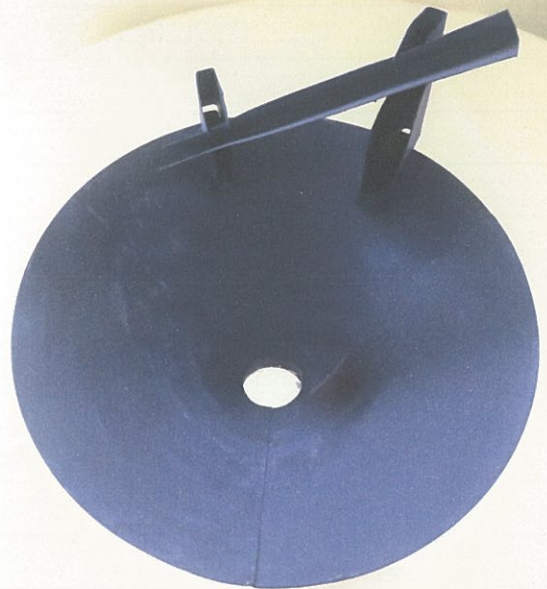
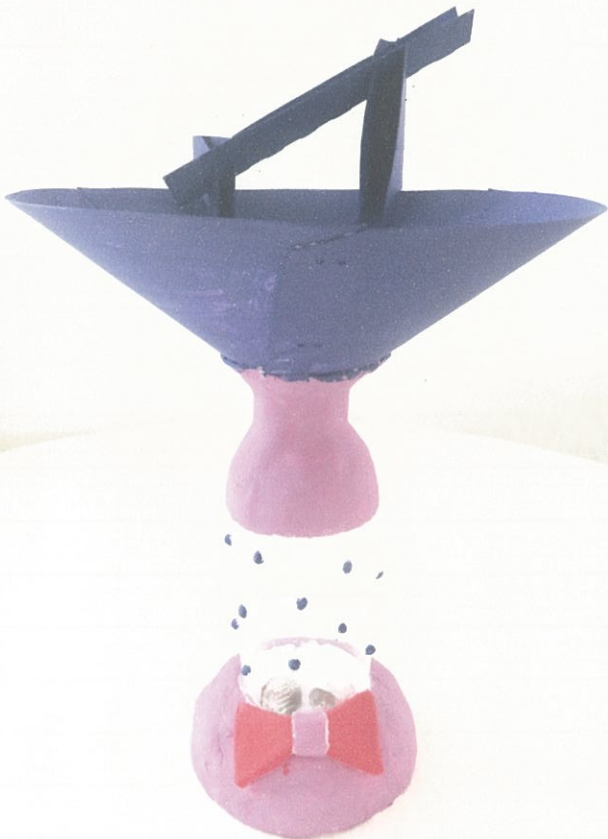


## 実験の方法

- 2枚のコインを糸けて落とし、どちらのコインが先に落ちるかを調べる
- コインの重さを計り 軽い方のコインを後ろにする
- 重さの差も調べる
- 差を少なくするために5回の平均をとる
- コインの回転の様子を調べる

## 予想

コインの重さが軽い方が重い方のコインを追い越して先に落ちていくと思う。





## 結果

(○が先に落ちた方) 3

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先500	7.1 g	2.2 g					
後100	4.9 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後500	7.1 g	2.2 g					
先100	4.9 g		○	○	○	○	○

500円と  
100円

重さの差は2.2gで、100円が500円を  
追いついていき、500円を後ろにすると  
100円を追いつきなかった

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先500	7.1 g	3 g					
後50	4.1 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後500	7.1 g	3 g					
先50	4.1 g		○	○	○	○	○

500円と  
50円

重さの差は3gで、50円が500円を追い  
ついていき、500円を後ろにすると50円  
を追いつきなかった

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先500	7.1 g	2.5 g					
後10	4.6 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後500	7.1 g	2.5 g					
先10	4.6 g		○	○	○	○	○

500円と  
10円

重さの差は2.5gで、10円が500円を追い  
ついていき、500円を後ろにすると10円  
を追いつきなかった



コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先500	7.1 g	3.1 g					
後5	4.0 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後500	7.1 g	3.1 g					
先5	4.0 g		○	○	○	○	○

500円と  
5円

重さの差は3.1gで、5円が500円を追いこしていき、500円を後ろにすると5円を追いこさなかった

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先500	7.1 g	6.1 g					
後1	1 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後500	7.1 g	6.1 g					
先1	1 g		○	○	○	○	○

500円と  
1円

重さの差は6.1gで、1円が500円を追いこしていき、500円を後ろにすると1円を追いこさなかった

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先100	4.9 g	0.8 g					
後50	4.1 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後100	4.9 g	0.8 g					
先50	4.1 g		○	○	○	○	○

100円と  
50円

重さの差は0.8gで、50円が100円を追いこしていき、100円を後ろにすると50円を追いこさなかった



100円と  
10円

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先100	4.9 g	0.3 g			○	○	○
後10	4.6 g		○	○			
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後100	4.9 g	0.3 g	○	○	○	○	
先10	4.6 g						○

重さの差は0.3gで、10円は100円を追いこしたり追いこさなかったりして規則性はみられなかった。100円を後ろにしても同じだった。

100円と  
5円

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先100	4.9 g	0.9 g					
後5	4.0 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後100	4.9 g	0.9 g					
先5	4.0 g		○	○	○	○	○

重さの差は0.9gで、5円が100円を追いこしていき、100円を後ろにすると5円を追いこさなかった。

100円と  
1円

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先100	4.9 g	3.9 g					
後1	1 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後100	4.9 g	3.9 g					
先1	1 g		○	○	○	○	○

重さの差は3.9gで、1円が100円を追いこしていき、100円を後ろにすると1円を追いこさなかった。



コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先50	4.1 g	0.5 g	○	○	○	○	○
後10	4.6 g						
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後50	4.1 g	0.5 g	○	○	○	○	○
先10	4.6 g						

50円と  
10円

重さの差は0.5gで、50円が10円を追いこしていき、10円を後ろにすると50円を追いこさなかった

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先50	4.1 g	0.1 g	○		○		○
後5	4.0 g				○		○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後50	4.1 g	0.1 g	○				
先5	4.0 g				○	○	○

50円と  
5円

重さの差は0.1gで、5円は50円を追いこしたり追いこさなかったりして規則性はみられなかった。50円を後ろにしても同じだった

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先50	4.1 g	3.1 g					
後1	1 g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後50	4.1 g	3.1 g					
先1	1 g		○	○	○	○	○

50円と  
1円

重さの差は3.1gで、1円が50円を追いこしていき、50円を後ろにすると1円を追いこさなかった



10円と  
5円

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先10	4.6g	0.6g					
後5	4.0g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後10	4.6g	0.6g					
先5	4.0g		○	○	○	○	○

重さの差は0.6gで、5円が10円を追い越していき、10円を後ろにすると5円を追いこさなかった

10円と  
1円

コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
先10	4.6g	3.6g					
後1	1g		○	○	○	○	○
コイン	重さ	差	1	2	3	4	5
後10	4.6g	3.6g					
先1	1g		○	○	○	○	○

重さの差は3.6gで、1円が10円を追い越していき、10円を後ろにすると1円を追いこさなかった

### 測定値

コイン	重さ	回転数	時間1回目	時間2回目	時間3回目	時間4回目	時間5回目	平均時間
500円	7.1g	11~12	5.96秒	5.56秒	5.46秒	5.58秒	5.76秒	5.7秒
100円	4.9g	9~10	4.73秒	4.48秒	4.56秒	4.61秒	4.75秒	4.6秒
50円	4.1g	9~10	4.65秒	4.36秒	4.20秒	4.63秒	4.71秒	4.5秒
10円	4.6g	9~10	4.43秒	4.73秒	4.51秒	4.58秒	4.36秒	4.5秒
5円	4.0g	9~10	3.86秒	3.83秒	3.81秒	3.61秒	3.48秒	3.7秒
1円	1.0g	7~8	2.61秒	2.55秒	2.58秒	2.93秒	2.65秒	2.7秒

※ 平均時間は、小数点第2位を四捨五入

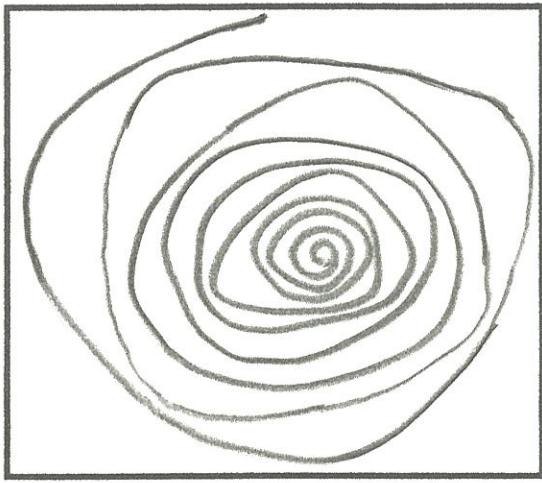


# 回転の様子

8

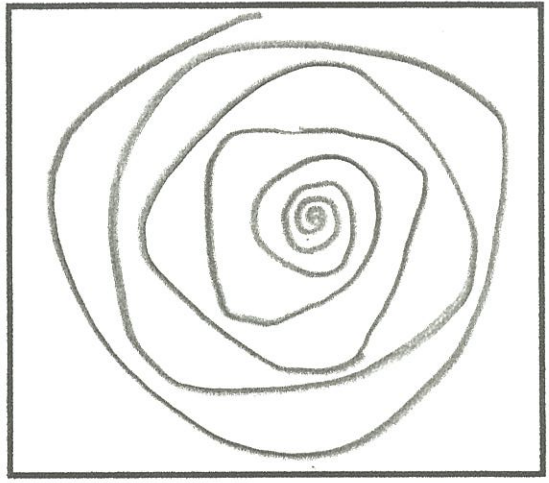
く  
て  
な  
ら  
い  
く  
な  
ら  
い  
500  
円  
は  
回  
転  
数  
が  
多  
く  
落  
ち  
角  
度  
が  
急  
に  
は  
大  
き  
い

平均5.7秒 500円 7.18



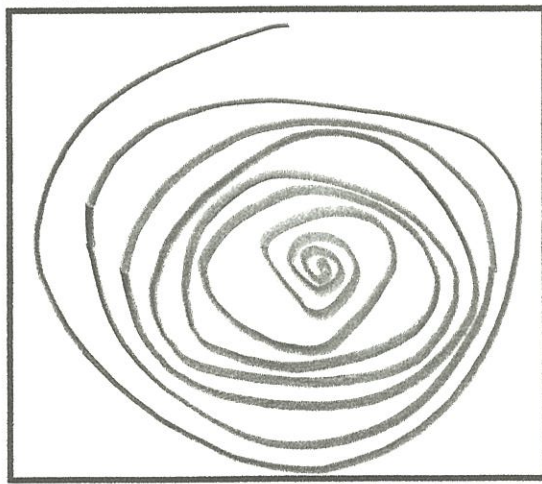
い  
回  
転  
数  
は  
50  
円  
と  
変  
わ  
ら  
な  
い  
が  
50  
円  
よ  
り  
重  
い  
た  
め  
ゆ  
り  
角  
度  
が  
大  
き  
く  
な  
っ  
て  
い  
る

平均4.5秒 10円 4.68



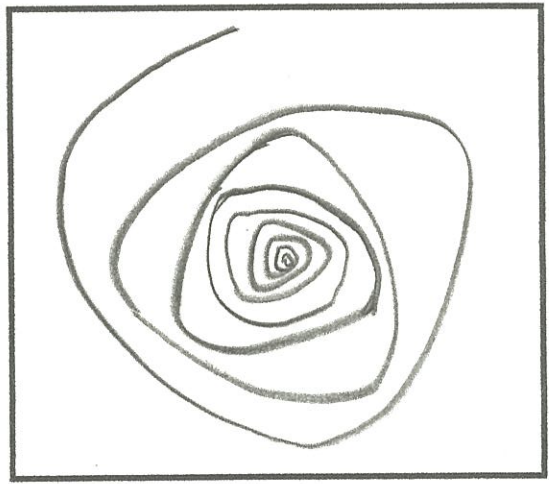
回  
り  
方  
が  
よ  
り  
500  
円  
に  
ち  
か  
い  
500  
円  
は  
回  
転  
数  
が  
少  
い

平均4.6秒 100円 4.98



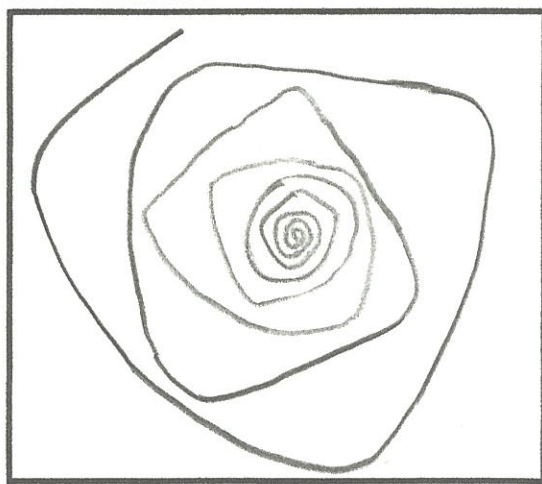
で  
な  
い  
回  
転  
数  
は  
10  
円  
よ  
り  
軽  
い  
の  
で  
早  
く  
角  
度  
が  
大  
き  
く  
な  
っ  
て  
い  
る

平均3.7秒 5円 4.09



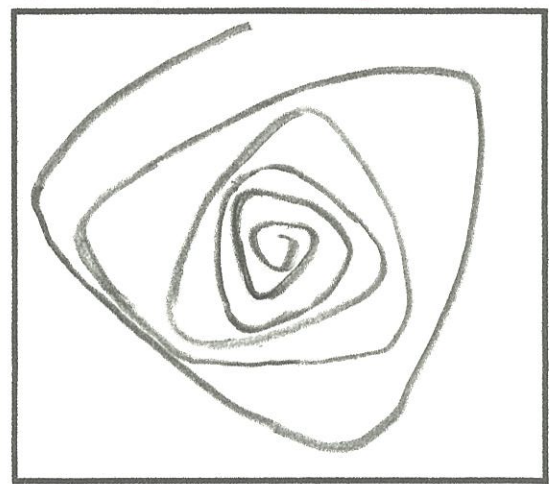
き  
い  
回  
転  
数  
は  
100  
円  
と  
変  
わ  
ら  
な  
い  
が  
落  
ち  
て  
い  
く  
角  
度  
が  
大  
き  
く  
な  
っ  
て  
い  
る

平均4.5秒 50円 4.18



も  
回  
転  
数  
も  
一  
番  
少  
な  
く  
重  
さ  
も  
一  
番  
軽  
い  
た  
め  
一  
番  
早  
く  
角  
度  
が  
大  
き  
く  
な  
っ  
た

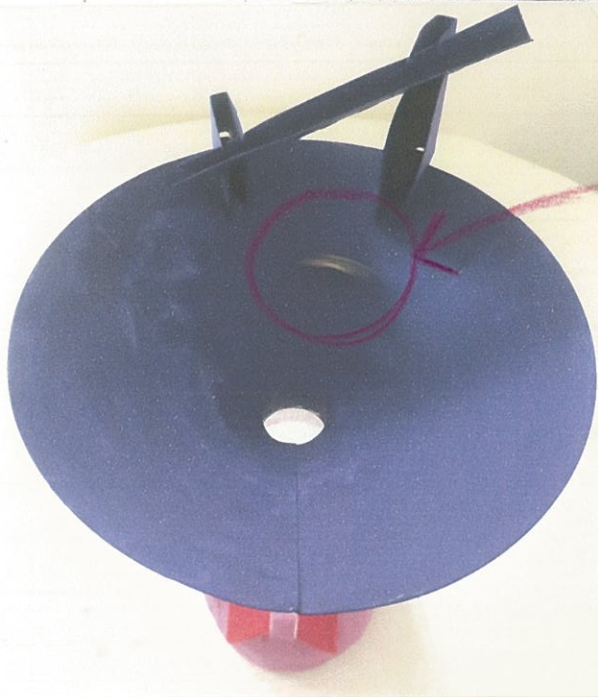
平均2.7秒 1円 1.8





# 回転の様子

9



100円

100円での様子は、最初はまるく円をえがいている



中ほどで少し角度がかわってきた



最後に落ちるときは、小さく  
まるく回って ふたになりそう  
なほどかたおいて落ちていった



## 実験から分かったこと

- 軽い方のコインは重い方のコインを後ろから追いついていく
- 軽い方のコインを先に入れ 重い方のコインを後ろから入れると重い方は追いつかない
- コインの重さが  $0.1g \sim 0.3g$  までの差では規則性はみられなかった
- コインは落ちるまでの回転数が  $500$ 円と  $1$ 円以外はほぼ同じだったのに、スタートから落ちるまでの時間がちがっていた
- それぞれのコインでスタートから落ちるまでの角度がちがうため道のりもちがっていた

## 考察

- 結果により軽いコインは曲面を急な角度で下りていくため重いコインと軽いコインでは道のりがちがう
- 軽いコインは落ちる時間が短くなるので重いコインを追いついていくのではないかと考えました

★ こんどは、もっと大きな貯金箱を作ってなぜ軽いコインは重いコインより急な角度で下りていくのかを調べてみたいです。