

ステイホームを楽しもう ～ニュートンのゆりかご～

呉市立呉中央小学校 6年 伊東 琥子

1 研究しようと思ったわけ

今年、小学校が長い間休校になり、外になるべく出ずに過ごしていたところ、母が「ニュートンのゆりかご」というおもちゃをくれました。ためしに、玉を1つ持ち上げて手をはなしてみると、生き物のように動き始めました。これは動かした方のパターンがたくさんありそうだと思い、思いついたパターンでどろんどろん遊んでいると、これらの動きを整理したくなりました。小学校で開かれた科学研究相談室で、ニュートンのゆりかごのことを相談すると、先生が、ニュートンのゆりかごの動きは「しょうとつ」によるものだと教えてくださいました。そこで、お話をヒントに実験して考えてみることにしました。

2 実験の計画

(1) ニュートンのゆりかごで、全てのパターンで玉を動かす。

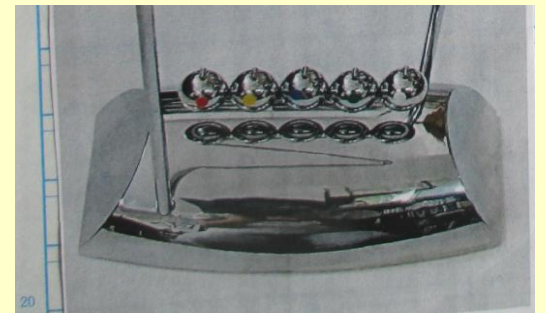
- ① 右端の玉1つをぶつける ●●●●←○
- ② 右端の玉2つをぶつける ●●●←○
- ③ 右端の玉3つをぶつける ●●●←○
- ④ 右端の玉4つをぶつける ●●●●←○
- ⑤ 両端の玉1つずつを同時にぶつける ●→●●●●←○
- ⑥ 両端の玉2つずつを同時にぶつける ●●→●●●●←○
- ⑦ 右端の玉1つと左端の玉2つを同時にぶつける ●●●→●●●●←○
- ⑧ 右端の玉1つと左端の玉3つを同時にぶつける ●●●●→●●●●←○
- ⑨ 右端の玉1つと左端の玉4つを同時にぶつける ●●●●●→●●●●●←○
- ⑩ 右端の玉3つと左端の玉2つを同時にぶつける ●●●→●●●●●←○

(2) 実験で分かったことを生かして、私のゆりかごを作る。

(3) 私のゆりかごの動きを調べる。

3 用意したもの

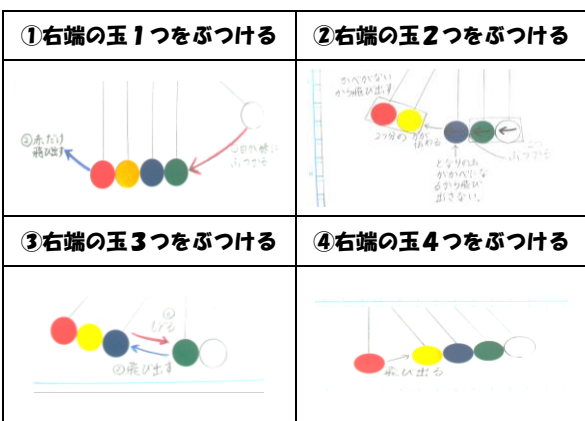
母に買ってもらった「ニュートンのゆりかご」



玉の動きが分かりやすくなるように、赤・黄・青・緑・白のシールを貼った。

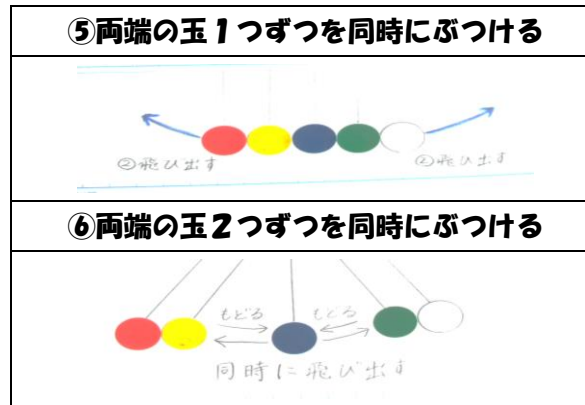
4 実験の結果

①～④ 片側から玉をぶつける実験



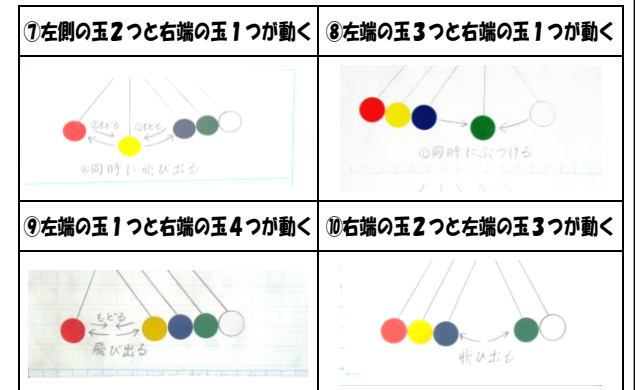
右端からぶつけた玉と同じ数だけ左端の玉が飛び出した。

⑤～⑥ 左右から同じ数ずつぶつける実験



ぶつけた両端の玉が同時にぶつかって同時に飛び出した。

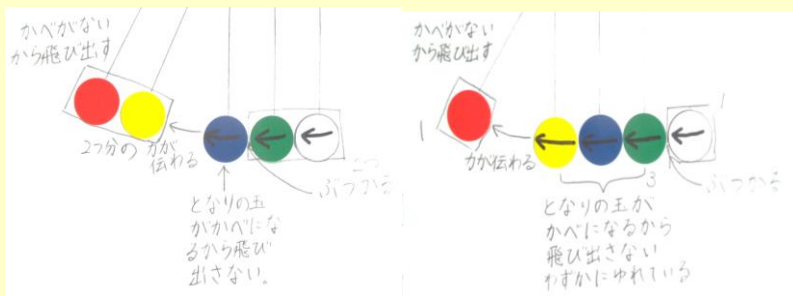
⑦～⑩ 左右から玉の数を覚えてぶつける実験



左端からぶつけた玉と同じ数だけ右端の玉が飛び出すと同時に、右端からぶつけた玉と同じ数だけ左端の玉が飛び出した。

5 実験から考えたこと

繰り返し実験をして、何度やっても玉は必ずぶつかった数だけが飛び出すことが、全てのパターンで起こることを確かめられました。このことから、科学研究相談室で先生がおっしゃっていた「しょうとつ」とは、かけた力の分だけ力が移動することではないかと考えました。

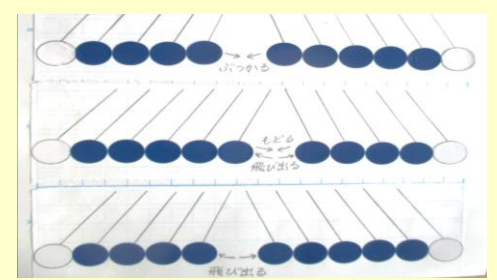


6 実験のまとめ

これまでの研究を生かして、「琥子のゆりかご」をつくり、動き方を調べました。



買ったニュートンのゆりかごよりも動きがおそかったです。これは、「琥子のゆりかご」の方がひもが長いからだと考えられます。



ビー玉を11こつるしたので、左5こ右6このグループに分けてぶつけてみました。すると、予想した図の通り、左側6こが左へ、右側5こが右へ飛び出しました。

玉を衝突させる全てのパターンを試して動きの法則性を見つけた、素晴らしい研究作品です。玉を色分けするなど工夫をし、丁寧に結果がまとめられています。また、考察においては、「力」という言葉を使って、目には見えない運動エネルギーが保存されることや、玉から玉へ移動する様子を、自分でシミュレーションすることができています。また、それらについて矢印を使ってとても分かりやすく表現しました。さらに、既製のゆりかごのデータをもとに、オリジナルの「琥子のゆりかご」を作って同じように動くことを確かめており、研究の発展性が感じられます。