

# 浮遊ゴマの研究～磁石の力でコマを浮かばせたい～

呉市立両城小学校 6年 裏山 大智

## 1 研究しようと思ったわけ

磁石の力は生活の中で当たり前のように使われ、磁石がないと生活ができないくらいたくさんものに使われている。小さい頃からずっと興味をもっているリニアモーターカーは磁石の引き合う力と反発する力の組み合わせで動いていることを知り、いつか自分でその仕組みを使ったものを作りたいと思っていた。そんなある日、インターネットで磁石を使った科学実験の動画を見て、「浮遊ゴマの作り方」という動画を見つけた。動画では見事にコマが空中に浮かんでいた。その様子を見て、この浮遊ゴマを作ることができたら、もっといろいろなものを浮かせ上がらせることができるかもしれない。そこで、この「浮遊ゴマ」を作り、仕組みを調べ、より安定して浮遊する「浮遊ゴマ」づくりに挑戦することにした。

## 2 研究の計画

- ① 浮遊ゴマづくりに挑戦する。
- ② 浮遊ゴマの浮かぶ位置を探る。
- ③ 1つの磁石の反発の力の範囲を探る。

## 3 浮遊ゴマづくりの材料・設計図

### <材料>

23mm ネオジム磁石 (13)・13mm ネオジム磁石 (12)  
厚紙 (工作用紙) (2)・プラスチックカップ 200mL  
CD厚型ケース・竹製割りばし・ペットボトル 1.5L



## 4 浮かぶ位置を探る①～④(方法→予想→結果→考察)

<方法>実験装置の台を正六角形、正方形、正八角形、正三角形にし、カップ中央に磁石を置き、装置に近づけ、磁石の動きを調べる。すべての形で半径が2cm、2.5cm、3cm、3.5cm、4cmの時と条件をそろえ、それぞれ5回調べる。

### <結果と考察>

#### ① 浮かぶ位置を探る。(正六角形)

・カップを高い位置から下に向けておろしていくと、磁石の反発する力の影響が出始めたら、磁石が浮き上がる。半径が小さいほど反発する力の影響を受ける位置が高くなると予想した。半径2cmにすると高さは7cmが反発する力の届く限界だと分かり、高さが2.5cm以下になると反発する力がなくなる。低すぎても反発する力が働かないということが分かった。

#### ② 浮かぶ位置を探る(正方形)

・磁石の数が少ないので支える力が弱まり、同じ半径でも高さが低くないと磁石の反発する力が働かないのではないかと予想した。中心から2cmで強い反発の力で磁石がひっくり返り、ひっくり返る高さも正六角形の時より、範囲が狭かった。手探りで探すには正六角形の装置の方が探しやすいと考えた。

#### ③ 浮かぶ位置を探る(正八角形)

・磁石の数が多いため支える力が強まり、同じ半径でも高さを高くしても磁石の反発する力が働くのではないかと予想した。これまでと同様に3cm以上離れると、磁力の反発する力が届きにくいということが分かった。また、CDケースに入れて上下の動きを抑えることによって、たくさん使っている磁石が反発したり、引き合ったりする動きをある程度おさえていることが分かった。

#### ④ 浮かぶ位置を探る(正三角形)

・磁石の数が少ないので、支える力が弱まり、同じ半径でも高さを低くしないとコマを支えられないのではないかと予想した。正六角形の時と同じぐらいの高さまで反発の力が働くことが分かった。しかし、半径が1cmや1.5cmと小さいため小刻みにバランスをとることになることから、正六角形の装置の方が調整しやすいと考えた。

## 5 1つの磁石の反発の範囲を探る

<方法>1つの磁石の真上に、カップ中央に磁石を置いたものを近づけ、磁石の動きを調べる。中心から0.5cm刻み、高さも0.5cm刻みで、それぞれ5回ずつ調べる。

<予想>磁石の反発する力が高い位置で働く時は真上だと考えていたが、真上よりも少しずれた位置で高く動くと思う。

<考察>磁石の反発する力は磁石に近いほど強いと思っていたが、磁石の動きでは、離れたところの方が高い位置で働いているという結果となった。真上では5.5cmまではとても強い力が働いていて、磁石が浮き上がってひっくり返った。しかし6cmからは真上で反発する力が磁石を持ち上げるほどではないことと、バランスよく持ち上げる方向で力が働いているので横に動くことがないことが分かった。実験結果から磁石の反発する力は丸く働いていることが分かり反発する力の上に上手く乗せることで、上に乗せたコマが浮き上がるということも分かった。



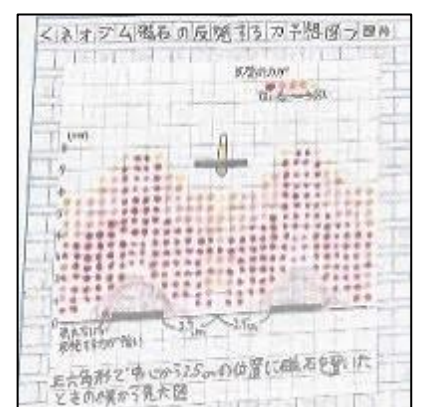
## 6 浮遊ゴマ作りに再挑戦

○これまで調べたことをもとにして、回転するコマを浮遊させることに再挑戦！約5秒間浮遊した。反発する力のバランスがとれる場所で回転すると、カップから浮き上がって重さを感じられなくなり、そのまま回転し続けた。

## 7 まとめと感想

○回るコマが浮遊するのは、ジャイロ効果という現象だということがわかった。浮遊ゴマは簡単な仕組みだが、この持ち上げる力を使えば、生活の中でも簡単に物を持ち運びができる台車のような装置を作ることができると考えた。

○浮遊ゴマは動画のように上手く作ることができなかったが、何度も何度もコマを回したり、装置を作り直したりした。なぜ上手くいかないのか考えた時、たくさんの疑問が出てきた。失敗する度に、どうして浮かばないのか、浮かせるためにどうすればいいのか、じっくり考えることができたし、たくさんの発見をすることができた。最終的にコマを浮遊させることができたときは本当に感激した。来年は今回の科学研究をより進めたものに挑戦したい。



日常生活の中から疑問を見出し、コマの高さや磁石の数との関係の条件をそろえて実験をしていることや、実験を行った後に何が足りていないのか、次に実験をしなければいけないことはどんなことなのか「つながり」をもって実験に取り組んでいることが、とても素晴らしいと思います。今回の研究から、たくさんの気づきや発見をすることができていました。この経験を生かして、将来役に立つ発明をしてほしいと思いました。