

ベンハムのコマについて

芦北町立田浦中学校 2年 高上 和輝・高野 涼太郎
岡田 尚大・吉野 彰馬

1 研究の目的

昨年の自由研究では、「よく回るコマ」について研究を行った。今年は、コマの回転と色の関係について調べることにしたところ、「ベンハムのコマ」についての資料を見つけたので、自分たちで作ったコマでも実際に黒と白の2色だけで色が見えるのか調べることにした。

2 研究の方法

- (1) 黒の油性マジックで模様を描き、どんな模様で色が見えるのか調べた。また、黒と白の割合を $1/2 \cdot 1/4 \cdot 1/8 \cdot 1/16$ と変えて、色の見え方に変化が見られるかを調べた。
- (2) 顔料により変化があるかどうか調べた。
- (3) 光沢による変化を調べるため、コマの表面にセロファンを張った。
- (4) 蛍光灯や太陽光、LEDライトなど、光の種類を変えて調べた。
- (5) カメラで記録できるか調べた。
- (6) 手回しだけではなく、モーターを使い、回転速度による変化を調べた。回転速度を変える方法として、①モーターに直接コマをつける、②3速クランクギアボックスを使う、③4速クランクギアボックスを使う、などして3段階の速度で行った。

3 研究の結果

- (1) 蛍光灯の下で回したところ、どのコマにも青・緑・黄色・うすい赤色などを虹のように観察できた。模様を描き方では、回したときに黒と白が交差するもの（写真1）は色が見えるが、回したときに黒と白が交差しないもの（写真2）は色を見ることができなかった。
- (2) 顔料による変化は見られなかった。
- (3) セロファンを張っていないコマよりも色はハッキリしたが、色の種類自体は変化しなかった。
- (4) 蛍光灯以外の光では色を見ることができなかった。
- (5) カメラでの記録は困難だったが、色が出ているものを撮影することができた。
- (6) 3段階のスピードのうち、②の3速クランクギアボックスを使ったものだけ色が見えた。

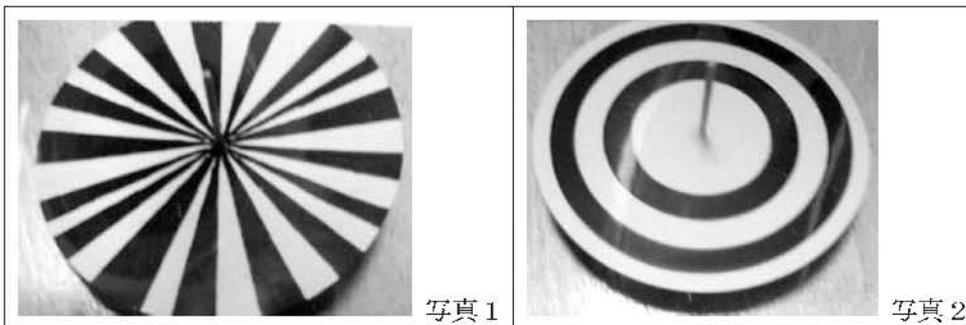


写真1

写真2

4 研究の考察（まとめ）

- (1) コマを回す場所の明るさや、光の種類によって、色が見えたり見えなかったりすることが分かった。
- (2) 白と黒の割合そのものや、顔料の種類による大きな違いは見られなかったが、回転させたときに模様が交差しない円の模様は、色を見ることができないことが分かった。
- (3) コマの回転速度が、色の見え方に大きく影響することが分かった。
- (4) 見る人により、色の見え方に微妙な違いがあることが分かった。また、カメラのレンズを通す時と直視した時では、色の見え方に違いがあることが分かった。