

コイルと磁石の発電

荒尾市立平井小学校 6年 石橋光季

1. 研究動機

去年に学校で電磁石を使って実験し、コイルに電流を流すと磁界ができ磁石になることを知った。磁石や電磁石についてくわしく調べてみると、コイルと磁石でモーターを作ることができたり発電ができたりするを知った。自作したモーターを使って実験していると回転の半分は電流を流し磁力で回転し、半分は回り続ける力で回転しているを知った。発電できるということは知らなかった。このため、コイルと磁石でどれだけの量の発電ができるのか、コイルの巻き数・磁石の個数を変えて実験してみることになった。

2. 道具・材料

電流計・ワニ口クリップコード・紙ヤスリ・セロテープ・ストロー(直径8mm)・磁石(直径6mm)・エナメル線(直径0.2mm)・LED

3. 実験方法

＜実験装置を作る＞

ストローにエナメル線を円形にまきつけ、250回まき・500回まき・1000回まき・2000回まきのコイルを作る。エナメル線をけずり、電流計をワニ口クリップコードにつなげる。これを装置①とする。また、それぞれのコイルにLEDをワニ口クリップコードでつなげる。これを装置②とする。

＜実験＞

- 装置①のコイルの巻き数を変えて実験する。
装置①のストローに磁石を通して電流の大きさを調べる。250回まき・500回まき・1000回まき・2000回まきにし、それぞれ測る。
- 装置①に通す磁石の個数を変えて実験する。
コイルの巻き数が1000回まきの装置を使い、電流の大きさを調べる。磁石を2個・4個・6個・8個をつけ、それぞれ測る。
- 装置②を使い、発電力を調べる。
装置②のストローに、磁石を入れて上下にふり、LEDがどのくらい光るか実験する。コイルの巻き数を変えて調べる。

4. 実験結果

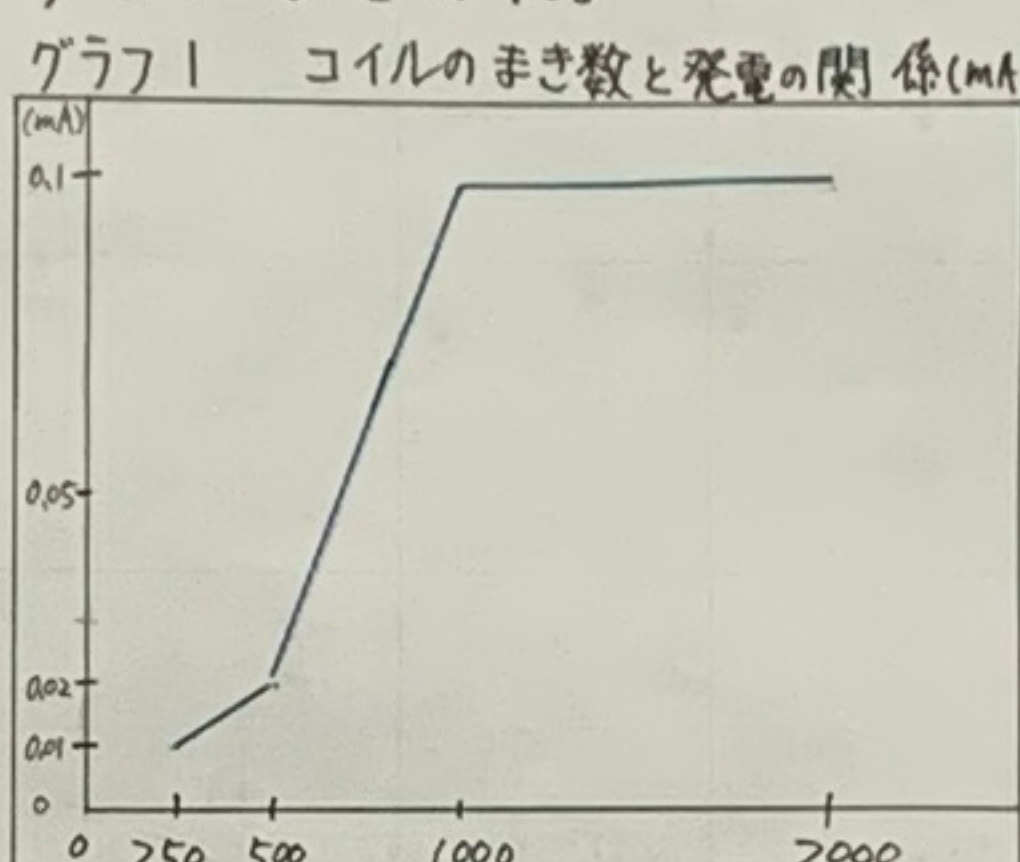
実験Aのコイルの巻き数を変えて実験した。表1とグラフ1に、磁石が4個のときの巻き数が250回まき・500回まき・1000回まき・2000回まきの結果をまとめた。また、実験Aの結果を表2とグラフ2にまとめた。

表1 コイルの巻き数と発電の関係 (mA)

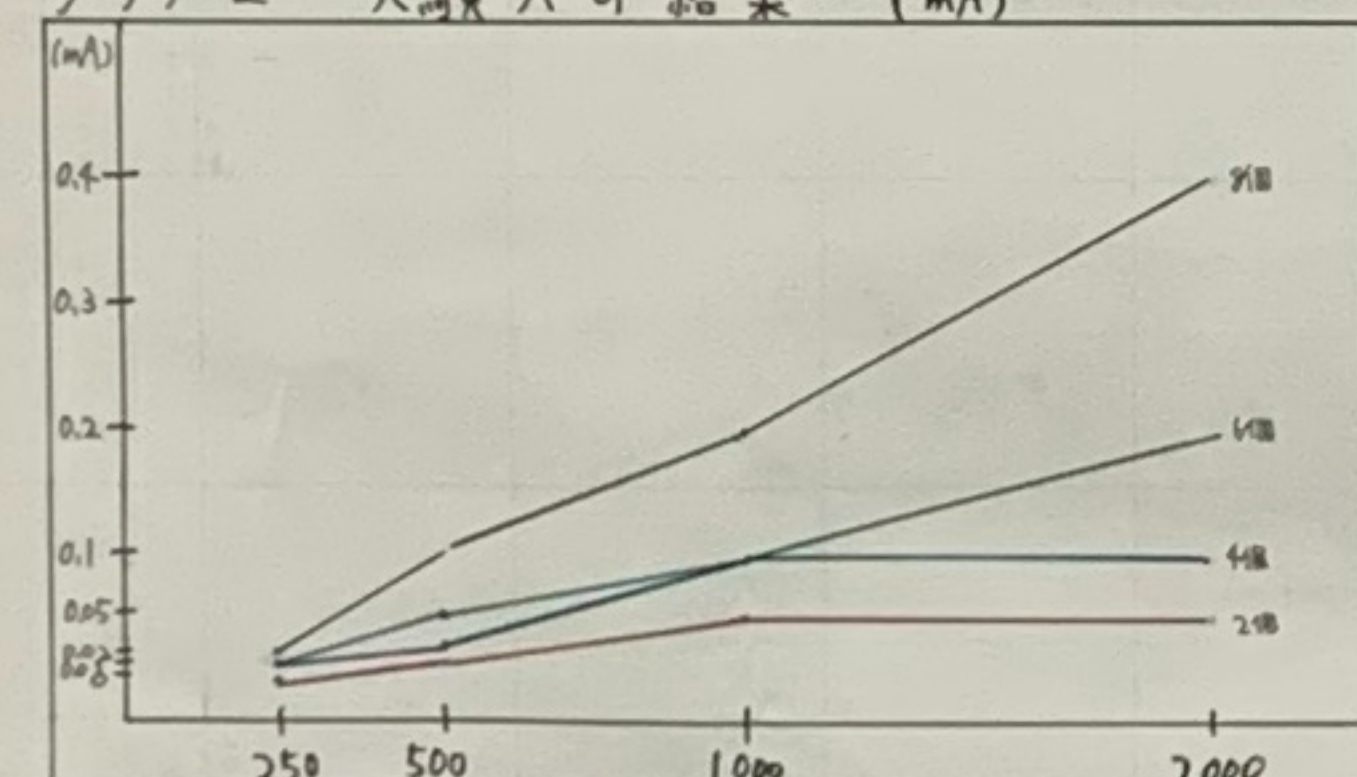
磁石の個数	巻き数	250	500	1000	2000
4個		0.01	0.02	0.1	0.1

表2 実験Aの結果 (mA)

磁石の個数	巻き数	250	500	1000	2000
2個		0	0.01	0.05	0.05
4個		0.01	0.02	0.1	0.1
6個		0.01	0.05	0.1	0.2
8個		0.02	0.1	0.2	0.4



グラフ2 実験Aの結果 (mA)



実験Bの磁石の個数を変えて実験した。表3とグラフ3に、巻き数が1000回まきのときの、磁石が2個・4個・6個・8個の結果をまとめた。また、実験Bの結果を表4とグラフ4にまとめた。

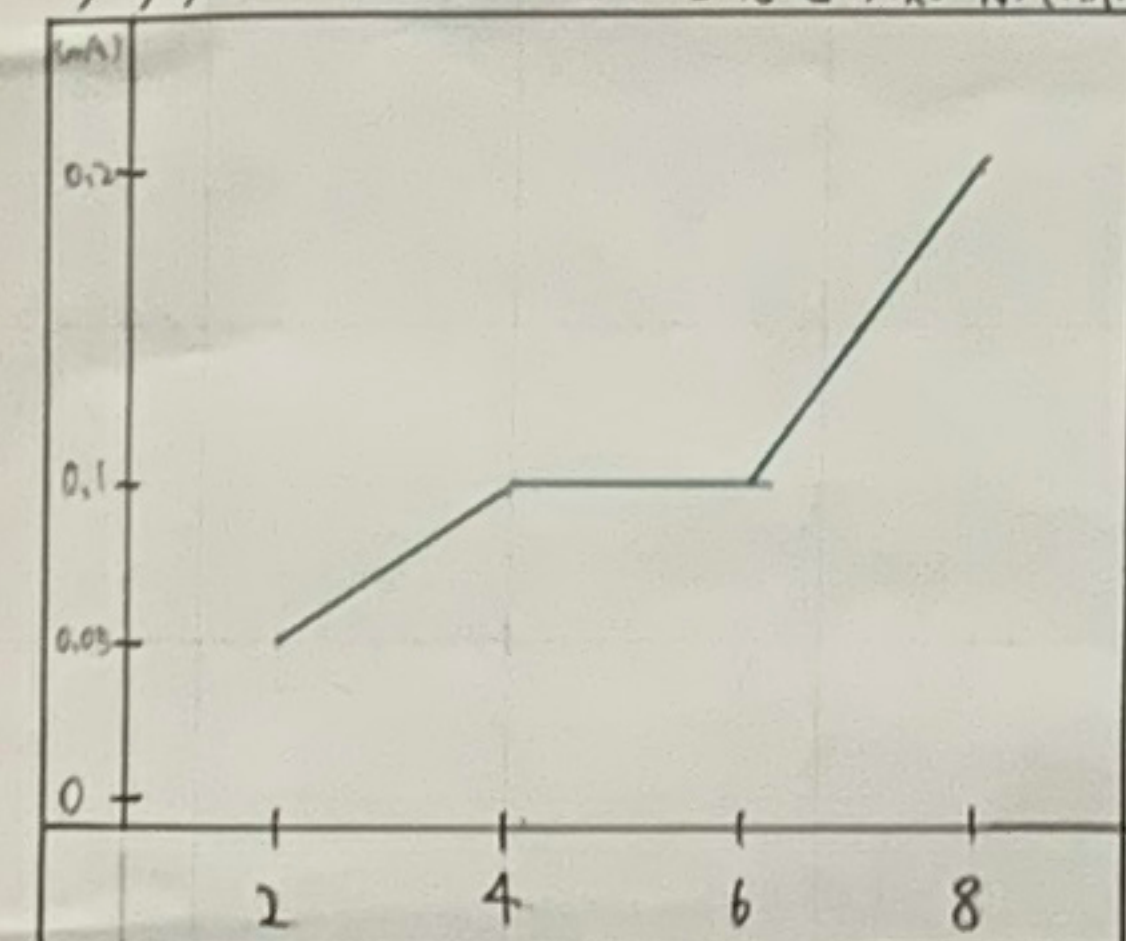
表3 磁石の個数と発電の関係 (mA)

巻き数	磁石の個数	2個	4個	6個	8個
1000		0.05	0.1	0.1	0.2

表4 実験Bの結果 (mA)

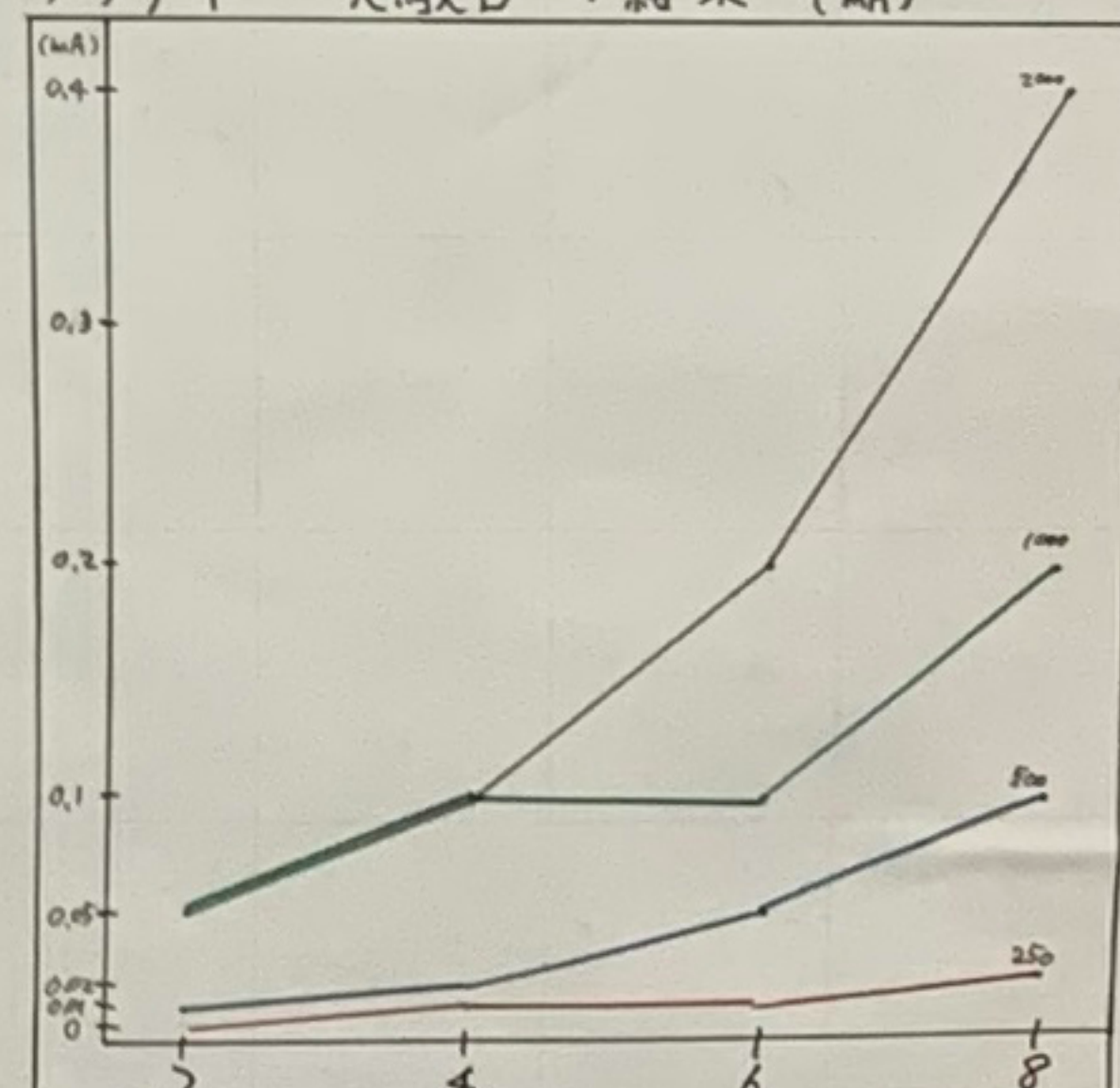
巻き数	2個	4個	6個	8個
250	0	0.01	0.01	0.02
500	0.01	0.02	0.05	0.1
1000	0.05	0.1	0.1	0.2
2000	0.05	0.1	0.2	0.4

グラフ3 磁石の個数と発電の関係 (mA)



実験Bでは、磁石の個数が少なくなると電流の大きさも小さくなることになった。4個と6個の結果だけ、変化していない部分があった。2個と4個を比べると、2倍になっている部分があった。4個と6個や6個と8個を比べても、2倍になっている部分があった。4個と8個を比べても、2倍になっている部分があった。
変化する量は、1個数が少なくなると大きくなった。実験Aとはちがいで、比例している部分ではなかった。また、また、個数を多くしたり、個数を1つずつふやしたりして、くわしく調べてみたい。このように変化するのが知りたい。

グラフ4 実験Bの結果 (mA)



実験Cでは、磁石の相対運動とLEDの明るさで、発電力を言明した。コイルとLEDをつなぎ実験した。結果を表5にまとめた。
250回まきだと、とても速くふらふらと光らなかつた。光、たか暗かつた。500回まきだと、すこし明るく光、た。たか速くふらふらと光らなかつた。1000回まきだと、500回まきにくらべて明るくなつた。すこしおそくふらふらと、光るようになった。2000回まきになると、すこしふらふらと光るようになった。速くふらふらと、とても明るく光った。
巻き数が多くなると、発電力が上がり、より明るく光った。また、ふらふらと速くふらふらと、発電力が上がった。今回の実験では、LEDの光の明るさで調べたが、電流の大きさでも調べてみたい。いろいろな種類のLEDを使って調べてみたい。

表5 ふる速度とLEDの明るさ

巻き数と個数	明るさ	上下にふる速度
250回 4個	暗いが光った	とても速くふらふらと
250回 8個	すこし暗いが光った	とても速くふらふらと
500回 4個	すこし明るく光った	とても速くふらふらと
500回 8個	すこし明るく光った	速くふらふらと
1000回 4個	明るく光った	速くふらふらと
1000回 8個	とても明るく光った	速くふらふらと
2000回 4個	とても明るく光った	すこし速くふらふらと
2000回 8個	とても明るく光った	すこし速くふらふらと

5. 調べた事

- コイル
金属線を円形状に束ねたものをコイルという。実験ではエナメル線を使用した。コイルに、電流を流すと周囲に磁界が発生することから、磁石のようになり電圧が生じる。
- 電磁誘導
コイルの中心に向かって磁石を近づけたり遠ざけたりすると、コイル内に電流が流れる。これを電磁誘導という。

6. まとめ

コイルと磁石で発電できることを知り興味を持った。そこで、コイルの巻き数と磁石の個数を変えて実験した。巻き数や個数を変えて実験してみると、巻き数や個数はより多い数の方が電流の大きさが大きくなった。また、LEDの光の明るさも明るくなった。磁石とコイルの相対運動の速度を速くしてもLEDは、明るくなった。

7. これからや、てみたい事

- 磁石のN極とS極を入れかえると、電流がどのように変化するか調べたい。
- 磁石を近づけたり、遠ざけたりしたときの電流の向きがどうなるか知りたい。
- 磁石の大きさを変えるとどのようなことになるか調べたい。
- コイルの巻き数は、何回まきになるとLEDが光らなくなるのか知りたい。
- コイルの巻き数を増やし続けるとどうなるか、調べてみたい。
- コイルと磁石の発電がどのようなところにあるか、どのように活用されているか知りたい。
- 自分で発電した電気で音を作りたい。

参考文献

曾江久美、種村雅子、石井恭子、大西ハルカ、小川賀代、興治文子、子どもと楽しむ工作・実験・自由研究レシビ、実教出版株式会社、2012年6月15日