

電磁石につくクリップの数

1 ねらい

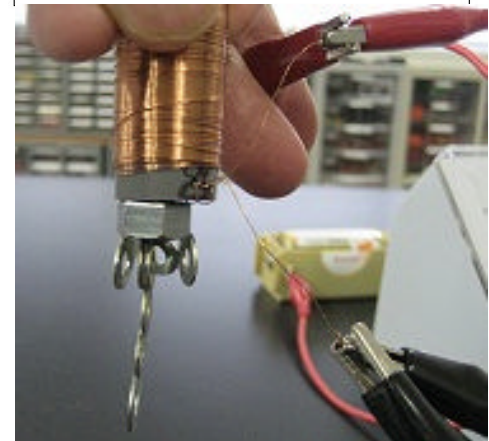
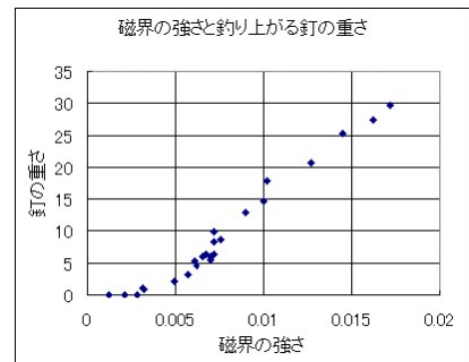
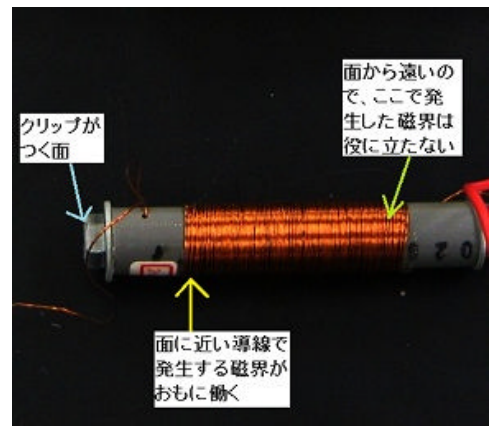
電磁石に流す電流を2倍にしたり、コイルの巻き数を2倍にしたりしたときに電磁石につくクリップの数が電流やコイルの巻き数に比例しない理由を知る。

2 はじめに

5年「電流の働き」では、「電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻き数によって変わることを学習する。ここでは、電磁石の強さの変化について、児童が主体的に実験を計画して探究活動を行うことが少なくないが、児童が予想する段階で、たとえば、200回巻きのコイルにつくクリップの数は100回巻きのコイルにつくクリップの2倍の数がつくと予想することはごく自然なことである。しかし、実際はそうならないことが多い。せつかくの児童の予想を無駄にしないためにも、実験通りにいかない場合の原因について、基礎知識をもっておくことは大切なことである。

3 電磁石につくクリップの数は、なぜ電流やコイルの巻き数に比例しないのか

- クリップをつける鉄しんの面では、どんな磁界が発生しているのでしょうか。発生する磁界は、当然ながら、コイルになっている導線に電流を流すことによってできます。しかし、導線によっては、面から近い線と遠い線があり、当然ながら、面から遠い線による磁界はごく弱くなります。つまり、乾電池1個等の弱い電圧では、導線の大半は、クリップをくっつけるだけの影響力がないということです。すなわち、すべての導線がクリップをつける面からの距離がゼロ（技術的に無理ですね）という条件なら、電流が2倍になると発生する磁力も2倍になり、くっつくクリップの数も2倍になると考えられるわけです。
- 乾電池も当てになりません。乾電池を直列にすると、1.5Vが3Vになると考えたいところですが、そんなに簡単ではありません。「1.5V」は、すべて導線にかかるわけではありません。乾電池自身に「内部抵抗」というものがあります。簡単に言うと乾電池そのもので、少し電圧を損するということです。また、乾電池ホルダー等の接点にも多少電圧がかかります。使い古しの乾電池ですと、内部抵抗が大きくなり、額面どおりの電圧はとて出ません。ということで、乾電池の直列は、普通、乾電池1個の電圧の2倍に達しないのです。



4 実験を成功させるためのコツ

- クリップがつく面とコイルをなるべく近づけて巻く。
- 電源に乾電池を使わず、電源装置を使う。