

小学校第5学年 「電流が生み出す力」 授業実践記録

【第1次】 「電磁石って何?」 4時間

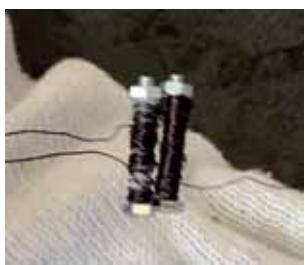
◇強力電磁石にふれる活動 (1時間)

リフティングマグネットを導入として紹介し、理科室にある強力電磁石に触れる体験をした。乾電池を一個しか使っていないのに、数人がかりで引っ張っても取れないほどの強い力を体験したことで、電磁石に強く興味をもち、自分でも作ってみたいという思いを引き出した。



強力電磁石の強さを体験

◇電磁石を作り、永久磁石と比較する活動 (3時間)



引き付け合う電磁石

コイルに電池をつなぐとクリップを引き付けたことから、3年生の「じしゃく」の学習のように、電磁石同士をつなげたり方位磁針を用いて極を調べたりする中で、永久磁石と同じような性質があり、電池の向きによって極が変わることに気付いた。人によって電磁石がクリップを吸引する力に違いがあることに疑問をもった子どもたちは、電池の消耗によって電磁石が弱くなったと考え始めた。そこで、電磁石をもっと強くしたいという思いから、電池2個を直列につなげて実験をした。それでもグループごとに吸引するクリップの数に大きな違いがあったため、電流計を用いて



電池の量と電流の大きさ



クリップをたくさん引き付けたコイルを観察

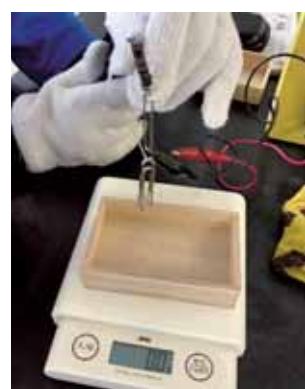
電流を測定した。電流の大きさによって電磁石の強さに違いがあると気付き始めたことで、電流を大きくしていけば電磁石をもっと強くすることができるという見通しをもち、電源装置を使って実験をする計画を立てた。また、電磁石の強さが個人によって大きく違ったことで、互いの電磁石を比較し、余らせておくエナメル線を巻ききっている電磁石ほど強い力をもっていたことから、コイルの巻き数も電磁石の強さに関係があると思い始めた。

【第2次】 「電磁石を強くしたい」 5時間

◇電流を大きくして電磁石の強さを調べる活動 (2時間)

前回までの活動から、電磁石を強くする方法として、電流を強くする、コイルの巻き数を増やすという方法を考えた。電流の大きさに期待感をもっていたことから、電流の大きさと電磁石の強さの関係を調べる実験から始めた。

電流を大きくすればするほど、予想通り電磁石が強くなることを実感することができた。しかし、4 A (最大6 Aまで大きくすることができます)

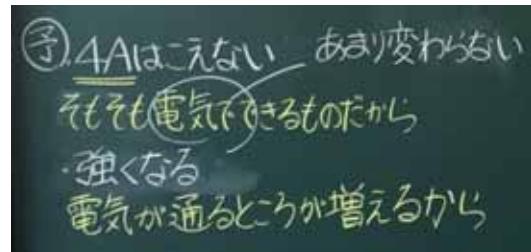


電流の大きさと電磁石の強さ

る) 以上大きくすると、コイルが熱くなりすぎたため、安全面から、巻き数と電流の強さの関係を調べる実験は、3 Aで行うように条件を制御した。

◇コイルの巻き数を変えて電磁石の強さを調べる活動（3時間）

電流を大きくすればするほど電磁石が強くなることを経験した後だったので、巻き数を増やしても、電流を小さくしたのだから4 Aほど強くはならないだろうと多くの子が予想した。一方で、巻き数を増やすと電気が通るところが増えるから、電磁石は強くなるという予想をする子もいた。いずれにしても、前時までの学びを生かし、電磁石の強さを電流の大きさと関係付けて考えていた。



巻き数を変えたときの予想

巻き数を100回巻（初めは50回巻）にして実験をすると、最大値として設定していた4 A



巻き数と電磁石の強さ

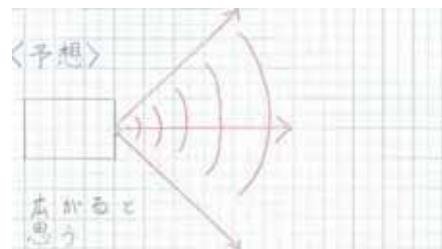
の時よりもはるかにクリップを多く引き付けた。予想以上に巻き数のすごさを実感した子どもたちは、「これなら電流が小さくても4 Aの最大値を越せるのでは」と期待を膨らませ、電流を1 Aずつ小さくして実験を行った。2 Aまでは100回巻でも4 Aの最大値に届き、巻き数のすごさに驚いた。しかし、1 Aでは届かなかつたため、今度は、巻き数を200回巻まで増やした。1 A 50回巻では、ほとんどクリップを引き付けられなかつたのに対して、1 A 200回巻では、4 Aと同程度の力を生み出せたことから、電流が小さくとも巻き数を増やすことで大きな力を生み出せることを実感することができた。

生活経験や既習を基にして考える子どもにとって、電気を起因として働きを生むものは、電流を大きくすれば働きが大きくなるという考え方方が自然である。だからこそ、電流の大きさよりも巻き数の方が圧倒的に電磁石を強くすることができたという体験が重要となつた。巻き数に大きな期待感をもてたからこそ、「電流を小さくしても」という見方を生み、「小さなエネルギーでも大きな働きが生まれる」ということを実感できた。

【第3次】 「身の回りの目に見えない力」 2時間



電磁石の学習で目に見えない磁力のはたらきを実感した後、日常生活の中にある目に見えない力に目を向けた。テレビやゲーム機のリモコンが子どもにとって一番身近であったため、リモコンから出ている目に見えない赤外線を調べる実験をした。まず、デジタルカメラを使ってリモコンから赤外線が出ていることを目で見て確認をした。次に、リモコンを動かすのではなく、操作される機器の方を上下左右に動かすことで赤外線の広がりを調べたり、人や物を間に挟んで赤外線がどのように進むのかを調べたりしたことで、目に見えない赤外線の存在を実感することができた。



赤外線の進み方の予想