

第2学年 電流とその利用～電流と磁界～

1 単元の概要

この単元では、コイルの近くで磁界を変化させる実験を通して、電磁誘導によってコイル内に誘導電流が生じることを見いだす。ここでは、磁界の変化のさせ方によるコイル内に生じる誘導電流の大きさや流れる向きについての規則性を見いだすと共に、直流と交流の違いや日常生活での活用場面について理解する。

学習のねらいと手だて

- コイルの近くで磁界を変化させる実験を行い、磁界の変化のさせ方によって、コイル内に生じる誘導電流の大きさの違いや向きについて説明できる。
- 発光ダイオード（LED）の点滅から、電磁誘導による発電が交流であることを見いだすことができる。



2 指導計画

指導計画（総時数10時間）

主な学習活動と内容	指導・支援上の留意点	時間
1 磁石や電流がつくる磁界について、類似点や相違点をまとめる。 ①磁石と電流がつくる磁界を比較する実験を行う。 ②電流がつくる磁界について、流れる電流の大きさや向きと、磁界の向きや磁力の大きさについて規則性を見いだす。	<ul style="list-style-type: none"> ・磁石と同様に、電流によっても磁界が生じることに気付かせるために、鉄粉および方位磁針を使って、磁力線の観察を行う。 ・できる磁界と流れる電流の大きさや向きとの関係を考えさせるために、流す電流の大きさや向きを変えて実験を行わせる。 	2時間
2 電流が磁界から受ける力の大きさと向きについて説明する。 ①電流が磁界から受ける力の大きさと向きについて規則性を見いだす。 ②モーターが回るしくみについて説明する。	<ul style="list-style-type: none"> ・磁界内で電流が受ける力についてまとめさせるために、電流の向きや磁界の向きなどの条件を変えて実験を行わせる。 ・モーターの回るしくみについて説明させるために、モーターを分解させる。 	2時間
3 電磁誘導による発電のしくみについて説明する。 ①電磁誘導によって生じる電流について調べる。 ②直流と交流について知る。	<ul style="list-style-type: none"> ・科学館での【学習Ⅰ】につなげるために、コイルを動かすことでも同様の事象が生じることを確認させておく。 ・直流と交流との電流の向きについて知り、科学館での【学習Ⅱ】へつなげる。 	3時間
4 学習内容を基に探究する。 【学習Ⅰ】磁石の回転速度をいろいろ変えて、電球の光り方の違いを調べる。 【学習Ⅱ】発光ダイオード（LED）の光り方から、発電による電流の種類について説明する。	<科学館での学習> <ul style="list-style-type: none"> ・電球の光り方の違いから、磁界の変化のさせ方と誘導電流の大きさとの関係を見いだす。 ・発光ダイオード（LED）の点滅から、電流の種類について考えさせる。 ○ぐるぐる発電所	2時間
5 科学館で学習したことを発表する。 【学習Ⅰ】及び【学習Ⅱ】の内容について、各班・各クラスで発表し、意見を共有する。	<ul style="list-style-type: none"> ・自らの考えを深めさせるために、他と意見を交流させると共に、日常生活の中で活用されている例について調べる。 	1時間

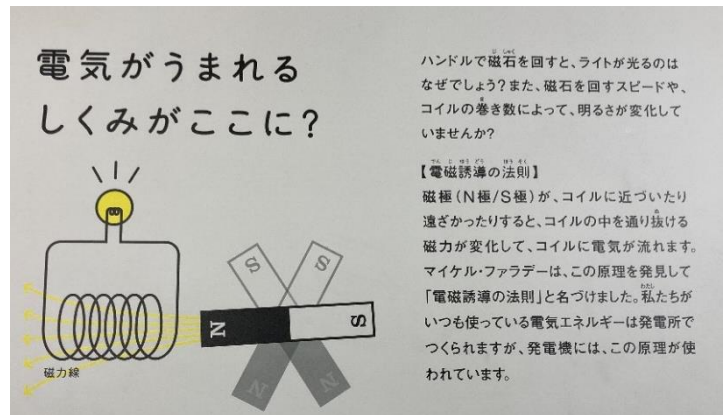
3 科学館での学習

学習Ⅰ 磁石の回転速度をいろいろ変えて、電球の光り方の違いを調べる。

<ぐるぐる発電所での学習>

学習にあたっては、事前に電流の大きさや電流の向きと、導線やコイルの回りにできる磁界との関係について押さえておくといよい。また、応用・発展的な問題を取り扱うことを考える場合には、導線の太さも実験結果に影響することを押さえておく。ただしこの場合、条件によって得られる実験結果は複雑になるため、整理して実験条件を整えておく必要がある。

この学習では、磁石の回す速度を変えることで、電球の光り方（明るさ）の違いを記録させていく。その際、磁石の回転速度が遅い場合と速い場合との記録を比較させることで、電球の明るさの差により視覚的に発生する誘導電流の大きさの違いを確認することができ、電気がうまれる（発電）しくみについての理解も深められる。

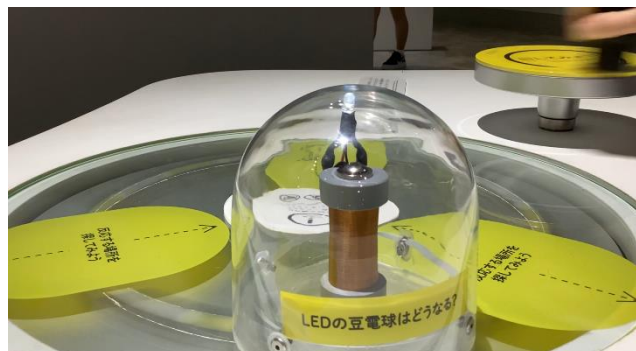


学習Ⅱ 発光ダイオード(LED)の光り方から、発電による電流について説明する。

<ぐるぐる発電所での学習>

学習にあたっては、あらかじめ交流と直流との違いを、電流の向きが一定方向なのか、周期的に変化するものなのかの知識として学習させておく。ただし、科学館での学習を進めやすくするために、電球と発光ダイオード(LED)の違いとして極性の有無の違いがあることを押さえておく。

この学習では、回転台を回転させることで、発光ダイオードは点滅することから電流の向きに変化があることに気付かせる。さらに、回転台の回転速度を一定に保った中で実験を行うことで、発光ダイオードの点滅が一定間隔であることに気付かせ、周期的に電流の向きが変化するとはどのようなものなのかを視覚的に理解させる。



4 学習展開例(スペース LABO での学習)

学習展開例

学習活動	指導・支援上の留意点	活用展示物など
学習Ⅰ 磁石の回転速度をいろいろ変えて、電球の光り方の違いを調べる。		
<p>1 電磁誘導とはどのような現象なのかを確認する。</p> <p>2 磁石を回転させて、電球の光り方を調べる。</p> <p>3 磁石の回転する速さを変え、回転する速さと電球の光り方（明るさ）との関係についてまとめる。</p>	<p>○ コイルに磁石の磁界を近づけることでコイル内に電流が生じる現象のことを電磁誘導である。</p> <p>○ 磁石の回転する速さが遅い場合と速い場合とでは、光り方（明るさ）はどのように違うのかを観察させる。また、頭上の筒状照明の明るさの変化も観察させる。</p> <p>○ 考えをまとめやすくするために、磁石の回転速度を上げることで、磁界の変化を大きくすることと同じであることを押さえておく。</p> <p>○ 電球の光り方（明るさ）と磁界の変化の大きさとの関係に気付かせるために、様々に回転速度を変えて実験を行わせる。</p>	<p>・ぐるぐる発電所 [展示] 「磁石を回すと、ライトの光はどのような？」</p>
学習Ⅱ 発光ダイオード（LED）の光り方の違いから、発電による電流の種類について説明する。		
<p>4 コイルをつないだ発光ダイオードを回転台の上に置き、光り方を観察する。</p> <p>5 学びと日常生活とを関連付けるために、身近な例を調べる。</p>	<p>○ 電磁誘導によって生じる誘導電流が交流であることに気付かせるために、発光ダイオードでは、明かりが点滅することに気付かせる。</p> <p>○ 発光ダイオードの点滅を分かりやすくするために、カメラの連写機能を使って撮影をしておく。</p> <p>○ 電磁誘導による発電についてより理解を深めさせるために、身近な例について調べ学習を行わせる。</p>	<p>・ぐるぐる発電所 [展示] ・実験装置「LEDの豆電球はどのような？」</p>

ワークシート

学習Ⅰ 磁石の回転速度をいろいろ変えて、電球の光り方の違いを調べる。

電球の光り方（明るさ）と磁石の回転速度との関係を考えてみましょう。

【気付いたこと・考えたこと】

学習Ⅱ 発光ダイオード（LED）の光り方から、発電による電流の種類について説明する。

発光ダイオードの光り方から、発電による電流の種類はどういったものなのだろうか。

【気付いたこと・考えたこと】

【電磁誘導による発電が身近に使われている例を調べてみよう】

ワークシート

学習Ⅰ 磁石の回転速度をいろいろ変えて、豆電球の光り方の違いを調べる。

電球の光り方（明るさ）と磁石の回転速度との関係を考えてみましょう。

- ・磁石の回転速度が遅いと電球は暗い。
- ・磁石の回転速度が速いと電球は明るい。

【気付いたこと・考えたこと】

- ・磁石を速く動かすことで、より多くの電流が発生することがわかる。

学習Ⅱ 発光ダイオード（LED）の光り方から、発電による電流の種類について説明する。

発光ダイオードの光り方から、発電による電流の種類はどういったものなのだろうか。

- ・発光ダイオード（LED）の光が点滅していたので、
電磁誘導によって生じる誘導電流は、電流の向きが入れ替わる交流である。

【気付いたこと・考えたこと】

- ・発光ダイオード（LED）の光は、磁石の回転速度が速くなるほど明るくなり
点滅も速く、連続して灯かっているように見えた。

【電磁誘導による発電が身近に使われている例を調べてみよう】

- ・ICカード、IH（電磁）調理器、無接点充電器 など