

電磁波の教材化への検討

－中学校理科第1分野において－

松 本 浩 幸

我々の身の回りには、テレビ、携帯電話など、電磁波の性質を利用する機器が数多くあり、生活の向上に大きく関与している。これらのブラックボックス化された機器が利用している電磁波を学習することは、日常と理科を結びつけ、理科離れといわれる状況の積極的な改善につながる。そこで小学校と高校での過程をつなげ、現象と原理を理解し結びつけやすいように学習する過程を導入して、身近な生活の中の電磁波を教材化することができる実験方法について検討を行った。

【キーワード】 中学校理科 電磁波 赤外線 ビデオカメラ ポケットベル玩具 アンテナ

1 電磁波（赤外線、紫外線）を検出する実験方法の検討

準 備

家電製品用赤外線リモコン、太陽電池、ラジオ、紫外線ランプ、ビデオカメラ

方 法

- (1) 太陽電池をラジオのマイク端子と接続する。
- (2) 家電製品用赤外線リモコンを太陽電池へ向けて照射し、ラジオからの音を聞く。
- (3) ビデオカメラで赤外線リモコン、紫外線ランプを見る。

結果と考察

家電製品用赤外線リモコンから出る信号をラジオのスピーカーを通して、「ピピピー」とか、「タタタター」と不連続な音が出るのを聞くことができる。リモコンから出る信号のメーカー・機種の違いは、発する音の長さでわかる。



図1 赤外線リモコンをビデオカメラで見る

カメラの赤外線発光部から出た赤外線を使用すると、ラジオから「ビッ」と、単発的な音がする。ラジオに接続した太陽電池に赤外線を当て音が聞こ

えることで、リモコンやカメラの赤外線もエネルギーを持っていることがわかる。また、リモコンから出る赤外線や紫外線をビデオカメラで見ることによって、輝いている様子がわかる。

2 電磁波の性質をとらえる実験方法の検討（赤外線直進性）

準 備

家電製品用赤外線リモコン、ペンライト、自作集光器（太陽電池、紙コップ、導線）、デジタルマルチメーター

方 法

電磁波の強さを、自作集光器の底に取り付けた太陽電池で受け取り、デジタルマルチメーターの電圧として測定する。電磁波の発信器を180度の範囲で回転させながら測定する。太陽電池までの距離は電磁波の発信器より、30cm離す。

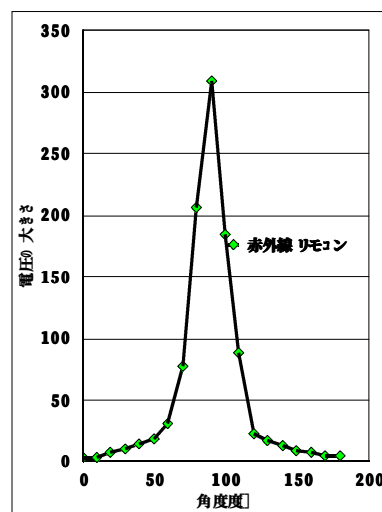


図2 赤外線直進性 [10^{-4} mV]

結果と考察

図2のようにピークが見られる。光の直進する性質を小学校理科で扱うが、赤外線のように目に見ることができなくても、この実験から直進性がわかる。

3 ポケットベル玩具でわかる電磁波の性質

ピッピーポケベルを用いることによって、電磁波の波としての性質を調べることができる。

準備

ポケットベル玩具（ピッピーポケベル）

方法

- (1) ピッピーポケベルの受信器のアンテナを水平、垂直、収納の3種類に設定して固定しておく。
- (2) ピッピーポケベルの送信機のアンテナも水平にして、発信器の距離を少しずつ離しながら移動させ、受信器が作動する範囲を調べる。
- (3) 発信器のアンテナを垂直、収納にして、(2)と同じように調べる。

結果と考察

ピッピーポケベルのアンテナの向きと発信器のアンテナの向きの関係は図3のようになる。

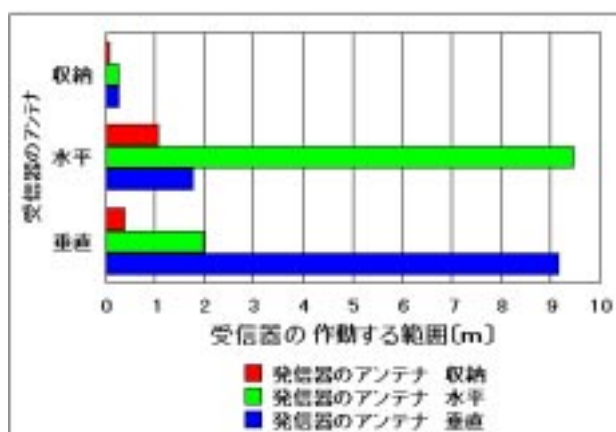


図3 ピッピーポケベルの発信器と受信器のアンテナの向きと作動する距離

ピッピーポケベルの発信器と受信器のアンテナの長さや向きの関係で作動する範囲が違ふこ

とは電磁波の偏向を知る上で理解しやすい。

4 電磁波を日常へ利用する実験方法の検討

ー赤外線リモコンと熱ー

準備

赤外線リモコン、温度センサー、デジタルマルチメーター、発泡スチロール製容器

方法

- (1) 温度センサー（LM35DZ）とデジタルマルチメーターを接続する。
- (2) センサーを発泡スチロール製容器の中心部に固定する。
- (3) 家電製品用リモコンで60秒間センサーに赤外線を照射する。
- (4) 10秒ごとにデジタルマルチメーターの電流値を読み取り温度に変換する。

結果と考察

赤外線リモコンで温度センサーを60秒間照射した結果を図4に表した。

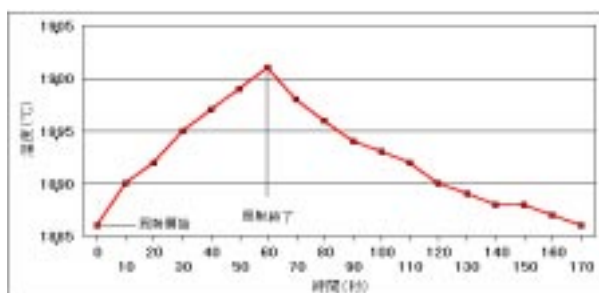


図4 赤外線リモコンを照射したときの温度センサーの温度変化 [室温18.9℃]

温度変化が小さく、室温などの影響を受けやすいので、断熱して行うことで実験の正確さを増すことができる。赤外線リモコンからの赤外線照射による温度上昇について分かりやすく実験することができる。

おわりに

日常生活に使われている電磁波について、身近なものを使って実験し、小学校の光の現象と結びつけ、高校の電磁波の原理へと発展させる中学校での教材を開発した。

(まつもと ひろゆき 平成9年度1年長期研修員)