

波形を見せる実験を通して音の振幅や振動数についての理解を深めます
クントの実験やたこ糸で音の波形を観察しよう

音は、生徒たちにとって身近な現象であり、日常生活の中でいろいろな場面で利用されます。しかし、実際に目で見ることは、非常に困難です。「音の高さ・大きさ」を学習するときに使用するオシロスコープは、音の信号をマイクで捉え、波形を映像で見ることができます。しかし画像を通した波形としてしか音を見ることができません。そこでオシロスコープを用いた実験を行う前に、音が振動により、波をつくる実験を行い、音の大きさによって振幅が変わることや音の高さによって振動数が変わることを実際に目で見える学習をします。

1 準備するもの

<実験1 クントの実験（生徒用）>

直径2 cmの亚克力管、発砲スチロール、ゴム栓、ガーゼ、輪ゴム

<実験2 クントの実験（演示用）>

直径5 cmの亚克力管、発砲スチロール、CDケースのふた、パソコン、スピーカー、ゴム栓、スタンド

<実験3 たこ糸を使用した実験>

たこ糸、おもり、CDケースのふた、パソコン、スピーカー、スタンド

2 実験

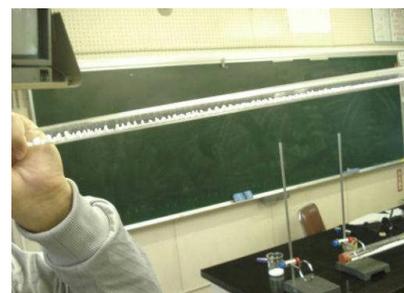
(1) 実験1 クントの実験（生徒用）で実際の音の波形を観察しよう。

①実験装置の製作

- 直径2 cmの亚克力パイプに発砲スチロール球を入れ、一方には、ゴム管、もう一方にはガーゼをつける。

②観察

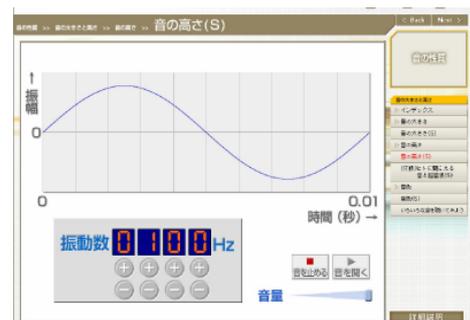
- ガーゼの方を口に当て亚克力パイプ内に声（大小、高低）を出し、発砲スチロールがどのような動きをするか観察する。



(2) 実験2 クントの実験（演示用）で実際の音の波形を観察しよう。

①実験装置の製作

- 直径5 cm亚克力パイプに発砲スチロール球を入れ、一方にはゴム栓、一方にはスピーカーをつける。この時、スピーカーから流れる音がすべて亚克力パイプに伝わるようにCDケースのふたを活用する。
- 音の高低や強弱を自由に出せるように、科学技術振興機構が開発したデジタル教材「理科ねっとわーく」の中の「マルチメディア機能を活用した音の学習教材」を用いて実験を行う。



○本単元の課題をつかむ。

大きい音・小さい音、高い音・低い音の時の振動の仕方の違いについて調べよう。

○結果を予想し、3つの実験を行う。

①亚克力内に声（大小、高低）を出した時、発砲スチロール球は、どのような動きをするか調べる。<実験1>

②大きさや周波数を変え、音を出すと発砲スチロール球はどのような動きをするか違いを調べる。

<実験2>

③たこ糸を振動させたときの音（大小、高低）の違いについて調べる。<実験3>

○オシロスコープを使用して、波形の規則性について学習する。

○結果についてまとめ、考察したことを発表する。

②観察

- ・ボリュームを変えて、音の大小により発泡スチロール球がどのように動くかその様子を観察する。
- ・音の周波数（160Hz, 240Hz, 320Hz, 480Hz）を変えて音の高低により、発泡スチロール球がどのように動くかその様子を観察する。



(3) 実験3 たこの糸を使用した実験で実際の音の波形を観察しよう。

①実験装置の製作

- ・スタンドを利用して、たこ糸の端におもりを両端からつるしてたこ糸を強く張る。
- ・スピーカーの上にCDケースのふたをつけ、中心に発砲スチロール球を半分にしたものをつける。そして写真のようにたこ糸を発砲スチロールに振れさせて、音の振動が伝わるような装置を作成する。



②観察

- ・ボリュームを変えて、音の大小によりたこ糸がどのように振動するかその様子を観察する。
- ・音の周波数（160Hz, 240Hz, 320Hz, 480Hz）を変えて音の高低により、たこ糸がどのように振動するかその様子を観察する。



3 予想される学習者の思考

<p>＜実験1＞ 発泡スチロールを使用した実験</p>	<p>大きい音は大きく揺れる。 山の高さが高い。</p> <p>小さい音は山の高さが低い。</p>	<p>高い音は3つの山が1つある。 高さは大中小</p> <p>低い音は山が1つ</p>
<p>＜実験2＞ たこ糸を使用した実験</p>	<p>大きい音は揺れが大きい。</p> <p>小さい音は揺れが小さい。</p>	<p>高い音は山が1つ下がる。(5=, 6=, 7=)</p> <p>低い音は山が3つ下がる。</p> <p>高い音になるほど山の数が増える</p>

＜実験1＞

- ・声を大きく出したら、発泡スチロールが大きく振動したよ。

＜実験2＞

- ・音を大きくしたら山の高さが大きくなったよ。
- ・音を高くしたら山の数が増えたよ。

＜実験3＞

- ・音の大きさを大きくするとたこ糸も大きく振動するようになったよ。
- ・音の高さが高くなるほど、振動している場所の数がふえていったよ。