

## 音速の測定

**目的** 色々な音速の測定を通して、測定方法の原理を理解させるとともに、測定精度を上げるにはどのような工夫が必要か考察させる。

### A ピストルの号砲を用いた音速の測定

**準備** 陸上競技用ピストル、ストップウォッチ、メジャー、温度計

#### 方法

- 1 100m程度離れた位置で陸上競技用ピストルを鳴らし、ピストルの光が見えてから音が聞こえるまでの時間  $t$  [s] をストップウォッチで測定する。
- 2 測定者と音源までの距離  $d$  [m] をメジャーで測り、音速  $V$  ( $= d / t$ ) を求める。
- 3 温度計で測定場所の気温  $T$  [°C] を計り、音速  $V$  [m/s] と温度  $T$  の関係式

$$V = 331.5 + 0.6T$$

に当てはめて求める。

#### 生徒に指導するポイント

- 1 音速の理論値と測定により得られた音速の値を比較し、誤差が生じる理由や、精度を高めるための工夫について考えさせる。また、それぞれの誤差が何%程度あると考えられるか見積もらせる。
- 2 より測定の精度を上げるにはどのような工夫が必要か考えさせる。

### B 反射音を利用した音速の測定

**準備** 拍子木、ストップウォッチ、メジャー

#### 方法

- 1 校舎などの壁から50~60m離れ、壁に向かって等間隔で拍子木を打つ。
- 2 拍子木を打つ間隔を徐々に短くして、拍子木を打つ音と反射音が同時に聞こえるようにする。
- 3 方法2のときに、拍子木を10回打つのに要する時間をストップウォッチで計り、拍子木を打つ間隔  $t$  [s] を求める。
- 4 拍子木を打った場所から壁までの距離  $d$  [m] をメジャーで測り、音速  $V$  ( $= 2d / t$ ) を求める。

#### 参考

拍子木を打つ代わりに、手をたたくなど、パルス的な音が出るような方法で行ってもよい。

### C メトロノームを用いた音速の測定

**準備** メトロノーム、メジャー

#### 方法

- 1 2人(A, Bとする)がそれぞれメトロノームを持ち、同じテンポでメトロノームを鳴らす。
- 2 Aは静止し、Bはメトロノームを鳴らしながらAから離れて行き、AとBの持つメトロノームの音が同時に聞こえるようになる場所を探し、最初にメトロノームの音が同時に聞こえた場所をXとする。
- 3 さらにBはAより離れて行き、再びメトロノームの音が同時に聞こえる場所を探し、その場所をYとする。
- 4 XY間の距離  $d$  [m] をメジャーで測る。
- 5 メトロノームのテンポから、音の間隔  $t$  [s] を求め、音速  $V$  ( $= d / t$ ) を求める。

## D 音オシロとパイプを用いた音速の測定

**準備** パソコン, 音声解析ソフト「音オシロ」, マイク, スタンド, アクリル管, エアアクション, メジャー

### 方法

- 1 スタンドにアクリル管を固定し, アクリル管の一端にマイクを近付ける。
- 2 パソコンで音オシロを起動させ, マイクの近傍でエアアクションの粒をつぶして破裂音を発生させる (図)。
- 3 マイクでとらえた直接音とアクリル管の他端で反射した音の波形を音オシロで表示させ, 破裂音がアクリル管を往復するのに要した時間  $t$  [s] を求める。
- 4 アクリル管の長さ  $L$  [m] をメジャーで測り, 音速  $V$  ( $= 2L / t$ ) を求める。

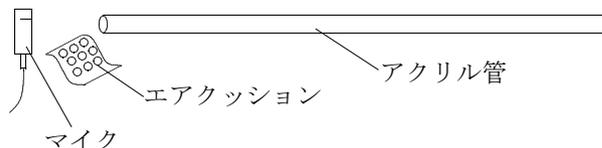


図 音速の測定

### 観察, 実験を深める方法

音速を求める A~D の方法について, 測定の精度などについて比較させる。

※音声解析ソフト「音オシロ」は, 「デジタルコンテンツの書棚」で入手できる。

理セントップページ

→ 「サイエンスの家」

→ 「物理の部屋」

→ 「デジタルコンテンツの書棚」

→ 音声解析ソフト「音オシロ」