

# おんば きほん 音波の基本

## 1 導入

この講義で最重要なのは、音は空気などの媒質の圧縮と膨張が伝わる縦波だと捉えることです。音波では、音源そのものが飛んでくるわけではありません。空気の各部分が少しずつ前後に振動し、その情報が先へ伝わります。この見方が定着すると、音の高さ、大きさ、速さの違いを混同しにくくなります。

## 2 用語と定義

縦波とは、媒質の振動方向と波の進行方向が平行な波です。  
Longitudinal wave  
 うなりとは、近い振動数をもつ2つの音を重ねたとき、強弱が周期的に変化する現象です。  
Beats

## 3 方針

まず音波を縦波として捉え、波の基本式  $v = f\lambda$  を音に当てます。そのあと、音の高さと振動数、音の大きさと振幅を区別し、最後にうなりを見ます。

## 4 直感的な説明

音が聞こえるとき、空気が耳まで流れてくるわけではありません。空気の密な部分と疎な部分が次々に伝わってきて、耳がそれを圧力変化として受け取っています。高い音と低い音の違いは振動数の違いです。大きい音と小さい音の違いは振幅の違いです。ここを分けて考えることが大切です。

## 5 厳密な説明

### 5.1 1. 音波は縦波

空気の粒子は、波の進む方向に平行に前後へ振動します。したがって音波は縦波です。

### 5.2 2. 基本関係式

音波でも

$$v = f\lambda$$

が成り立ちます。同じ媒質なら音の速さ  $v$  はほぼ一定なので、振動数が大きいほど波長は短くなります。

### 5.3 3. うなり

振動数  $f_1, f_2$  の 2 音を重ねると、うなりの振動数は

$$f_{\text{beat}} = |f_1 - f_2|$$

です。

### 5.4 4. 具体例

空気中で  $v = 340 \text{ [m/s; } LT^{-1}]$ 、 $f = 170 \text{ [Hz; } T^{-1}]$  なら

$$\lambda = \frac{v}{f} = 2 \text{ [m; } L]$$

です。また、440 Hz と 442 Hz の音を同時に鳴らすと、1 秒あたり 2 回のうなりが聞こえます。

### 5.5 5. 大学物理へのつながり

→ 講義 波のエネルギーとエネルギー密度 [lecture](#) [physics](#) [waves](#)  
<https://study.bem130.com/lecture/physics/waves/波のエネルギーとエネルギー密度-講義/>

音波でも、空気の圧縮と膨張が伝わることでエネルギーが運ばれます。高校ではここを強さの違いとして扱うことが多いですが、大学ではエネルギー流束やインピーダンスまで進みます。

## 6 見分け方

- 音の高さを問うなら振動数です。
- 音の大きさを問うなら振幅です。
- 波長、速さ、振動数の 3 つが出たら  $v = f\lambda$  を使います。
- 近い 2 振動数が並んでいたら、うなりを疑います。

## 7 最終形

$$v = f\lambda$$

$$f_{\text{beat}} = |f_1 - f_2|$$

## 8 一言でいうと

- 音波は縦波として伝わり、音の高さは振動数、大きさは振幅で見ます。

## 9 関連リンク

→ 講義 波の基本 [lecture](#) [physics](#) [waves](#)  
<https://study.bem130.com/lecture/physics/waves/波の基本-講義/>

→ [講義](#) **定常波の基本** [lecture](#) [physics](#) [waves](#)  
<https://study.bem130.com/lecture/physics/waves/定常波の基本-講義/>

→ [講義](#) **波のエネルギーとエネルギー密度** [lecture](#) [physics](#) [waves](#)  
<https://study.bem130.com/lecture/physics/waves/波のエネルギーとエネルギー密度-講義/>