

# 第12講 弦と気柱の振動

## 弦の振動

両端が固定端 ○ 両端が節  
例: ギター

弦の振動

基本振動  $\frac{\lambda_1}{2} = l \therefore \lambda_1 = 2l$

2倍振動  $2 \times \frac{\lambda_2}{2} = l \therefore \lambda_2 = \frac{2l}{2}$

3倍振動  $3 \times \frac{\lambda_3}{2} = l \therefore \lambda_3 = \frac{2l}{3}$

$\lambda_n = \frac{2l}{n}$  (n=1,2,3,...)

$$V = \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

- 高い音 ○ 振動数が大きい ○ 弦を伝わる波の速さが速い ○ 分子(周期)が大 ○ 弦を伝わる波の速さ 公式
- 低い音 ○ 振動数が小さい ○ 弦を伝わる波の速が遅い ○ 分母(綿密度)が大

## 横波と縦波

横波

媒質の揺れる方向: 波の進行方向と直角(上下)

縦波 (疎密波)

媒質の揺れる方向: 波の進行方向と同じ(左右)

「疎」「密」の部分がある

進行方向(→)へのズレを上(↑)へ  
進行方向と逆方向(←)へのズレを下(↓)へ

縦波を横波に変換する

## 気柱の振動

閉管

閉口端は固定端 ○ 一方が閉じられていて(閉口端)、もう一方が開いている(開口端)  
開口端は自由端

例: コップ

基本振動  $\frac{\lambda_1}{4} = l \therefore \lambda_1 = 4l$

3倍振動  $3 \times \frac{\lambda_3}{4} = l \therefore \lambda_3 = \frac{4l}{3}$

5倍振動  $5 \times \frac{\lambda_5}{4} = l \therefore \lambda_5 = \frac{4l}{5}$

$\lambda_n = \frac{4l}{2n-1}$  (n=1,2,3,...)

開管

両端が自由端 ○ 両端が開いている

例: 縦笛

開管の振動

基本振動  $\frac{\lambda_1}{2} = l \therefore \lambda_1 = 2l$

2倍振動  $2 \times \frac{\lambda_2}{2} = l \therefore \lambda_2 = \frac{2l}{2}$

3倍振動  $3 \times \frac{\lambda_3}{2} = l \therefore \lambda_3 = \frac{2l}{3}$

$\lambda_n = \frac{2l}{n}$  (n=1,2,3,...)

奇数倍の振動のみ  
(基本振動, 3倍振動, 5倍振動...)

## 開口端補正

開口端補正とは

管口から腹が出た分の長さのこと

開口端の腹の位置(音が一番大きく聞こえる場所=最も振動しやすい場所)は、管口より少し外側に出ている。よって、このふんの長さを考慮する必要がある。

内径のおよそ0.6倍