

# 波の性質

- さまざまな種類の波, その利用
- 振幅, 波長, 振動数, 波の速さ
- 位相差
- 波の速さ, 振動数, 波長
- 反射, 屈折, 回折
- 縦波, 横波
- 偏波

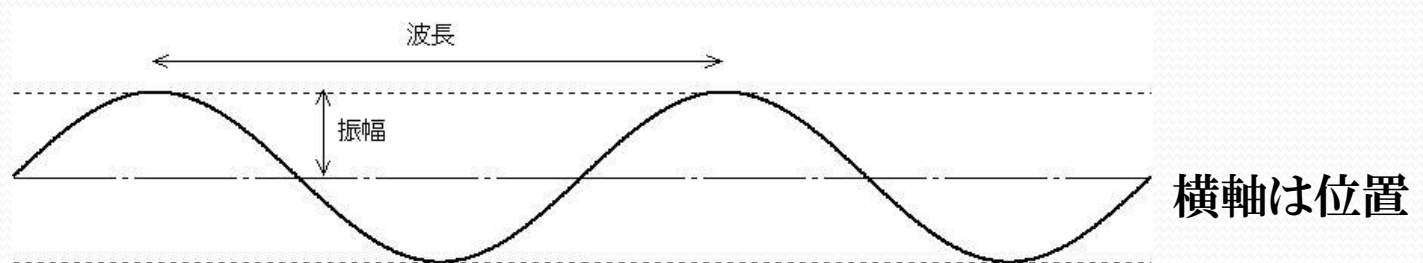
# 波の種類

- 音波
    - [音の振動と波](#) (5.49) [音の振動を使った新しい映像技術](#) (17.57) ■ (13. 22)
    - [音の波](#) (3.42) [共鳴](#) (1.15) [衝撃波](#) (3.03) [超音波エコー](#) (0.52)
  - 地震波
    - [伝播](#) (0.33) [地球内部探査](#) (0.54)
  - 水波
    - [リップルタンク](#) (2. 38) [水波](#) (0.57) [海洋発電](#) (1.20)
  - 電磁波(光)
    - [光の速さが見える超高速撮影](#) (11.01) [スペクトル](#)
- 美しい[アニメーション](#)のサイトへリンク

# 波を測る (1)



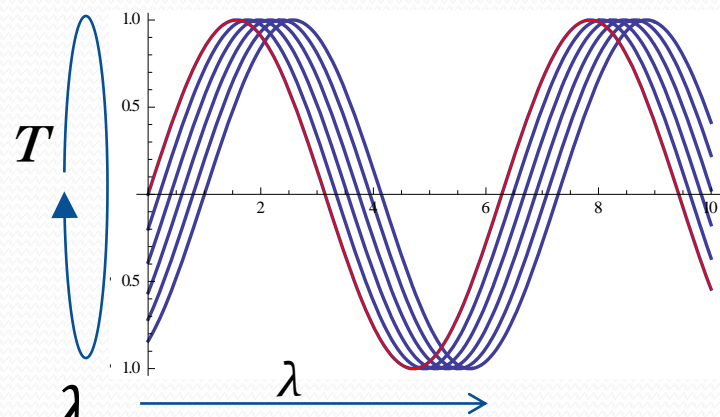
- 振幅: 波として変動する量(片側)
  - 記号  $A$
- 波長: 空間的な繰り返しパターンの距離(隣り合う山の距離)
  - 記号  $\lambda$  (ラムダ) 単位  $m$



- 振動数: 時間的な繰り返しの速さ
  - 1秒に振動を繰り返す回数
  - 記号  $f$ ,  $\nu$ (ニュー) 単位  $\text{Hz}$ (ヘルツ),  $1/s$

# 波を測る (2)

- 周期：1回の振動に要する時間 = 1/振動数
  - 記号  $T$  単位 s
- 伝播の速さ(位相速度)



$$c = \frac{\text{移動距離}}{\text{経過時間}} = \frac{\lambda}{T} = \frac{\lambda}{(1/f)} = f\lambda$$

$$c = f\lambda$$

# 例題 1.1

光の空気中での速さを  $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$  として、  
波長 590 nm の光の振動数を計算せよ。

# 波を測る (3)

- 位相と位相差:

振幅と振動数が同じ波を比較

完全に重なる: 位相差 0

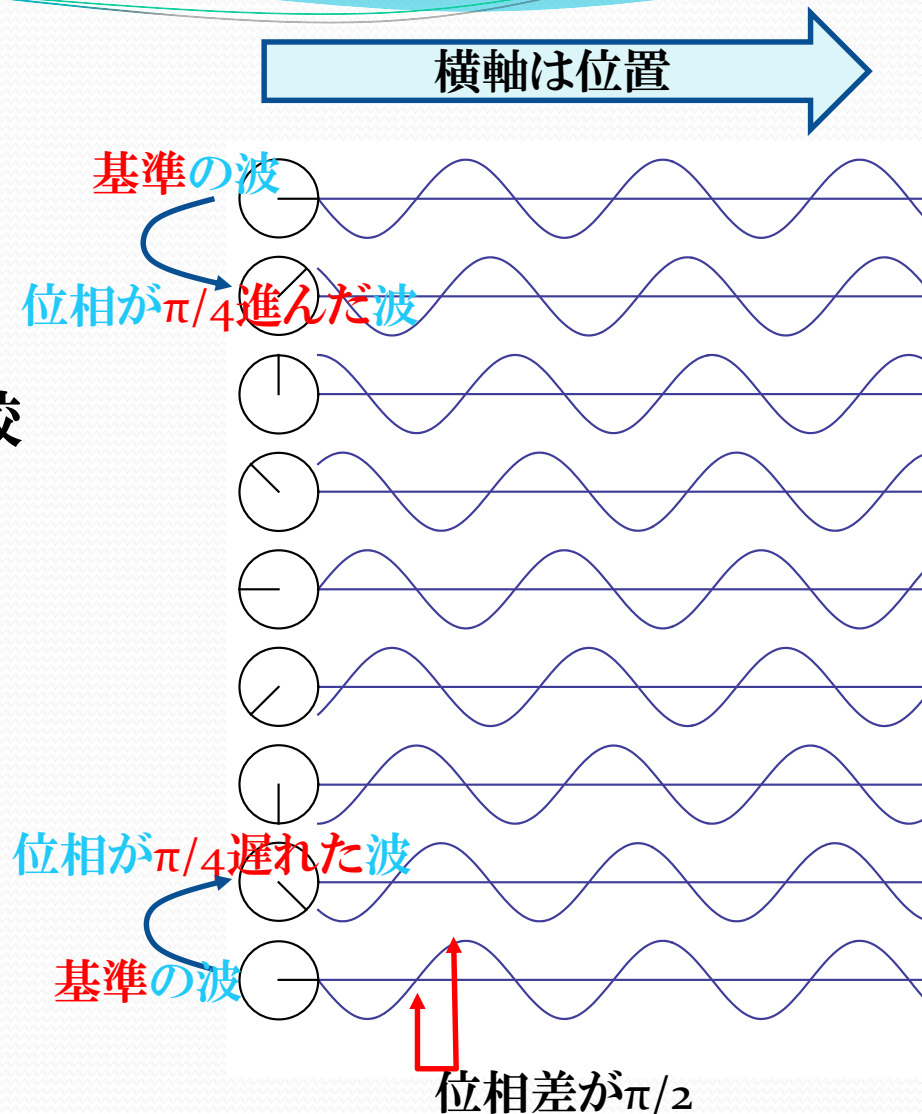
完全に裏返る: 位相差  $\pi$

- 図 : 右向きに進む波

- 時間が1/8周期経過すると  
波の位相が $\pi/4$ 進む

- $A = \sin(\theta)$ ,  $\theta$ =位相

- $\theta_1 > \theta_2$  なら  $A_1$ が $A_2$ より $(\theta_1 - \theta_2)$ だけ進む



# 波の性質

右クリック  
ハイパーリンク  
を開くと  
YouTubeへ。

- リップルタンク (水波による実験)
- アニメーション (シミュレーション)
  
- 平面波と球面波 (波面の形による分類)
- 反射 (平面波 + 平面, 球面, etc)
- 屈折, 海の波 (波長と波の速さ)
- 回折 (障害物を回り込む波, スリットから広がる波)
- 干渉 (波の重ね合わせによる別の波形の生成)

# 縦波と横波

- 波の進行方向と振動の方向
  - **縦波**: 進行方向に振動
    - 媒質の**密度が振動**する
    - 水中や空気中の音波
    - **地震**のS波
  - **横波**: 進行方向と直角に振動する
    - 媒質の「ずれ」が振動する
    - 固体中の音波
    - 地震のP波
    - 電磁波



# 偏光

- ポラロイド 特定の方向の直線偏光だけ通す装置
  - サングラス
  - LCD
- 光 (電磁波) 横波
  - 直線偏光
  - 円偏光
  - TVアンテナ ヘリカルアンテナ