行路と光路

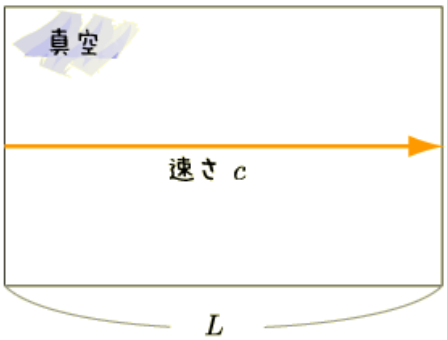
tomo @物理のかぎプロジェクト

2005-06-01

光が進む距離を表す言葉には，「行路」と「光路」の 2 種類があります．どちらも「こうろ」と読むためか，「同じもの!?」と思いがちですが，実は別物です．その違いを説明していきます．

真空中では

真空では，光は（当たり前ですが）光速 c という速さで進んでいきます．



長さ L を進むのにかかる時間 t は，

$$t = \frac{L}{c} \tag{1}$$

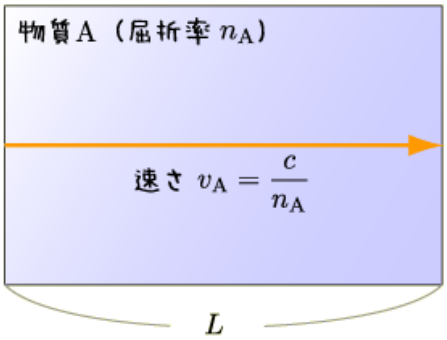
となります．

物質中では

屈折率 n_A の物質 A を考えます．今度は光の進む速さが変わりますね．屈折の法則 より，この物質中での光の速さ v_A は，

$$v_A = \frac{c}{n_A}$$

と求まります．



長さ L を進むのにかかる時間 t' は,

$$t' = \frac{L}{c/n_A} = \frac{n_A L}{c} \tag{2}$$

と書けることが分かります．(1) と (2) を比較してみると，物質 A 中を走る光の距離が，真空中での距離 $n_A L$ に相当することが分かります．

行路と光路

光の走る距離，すなわち L のことを「行路」と呼び，$n_A L$ つまり「屈折率 × 行路」のことを「光路」と呼びます．光路は真空中の光にとっての行路ということになります（真空中を進む光では,「行路 = 光路」となります）.

光路を計算してみよう

以下の表では，3 つの物質について空気に対する 屈折率 を紹介しています．波長 656.3[nm] の光が，それぞれの物質の中を 2[m] 進む時の，光路を求めてみてください．空気の屈折率は 1 とします．

波長 656.3[nm] の光の同温度の空気に対する屈折率

石英ガラス 18 ℃	1.4564
岩塩 18 ℃	1.5407
水 20 ℃	1.3311