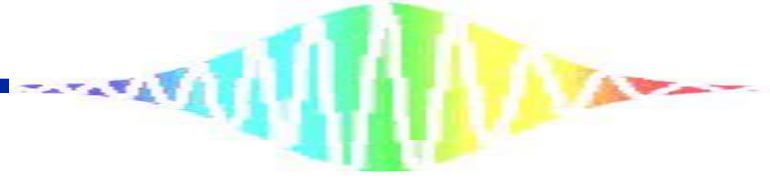


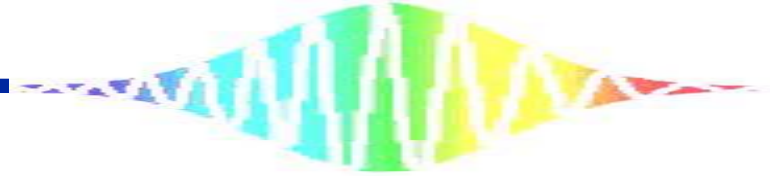
第1章
光学の基礎

輪講 B4 厚田 耕佑



光についての原則

- ① 光は直進する
- ② 光束は直接見えない
- ③ 光の進路は可逆的である
- ④ 光の反射
- ⑤ 光の屈折

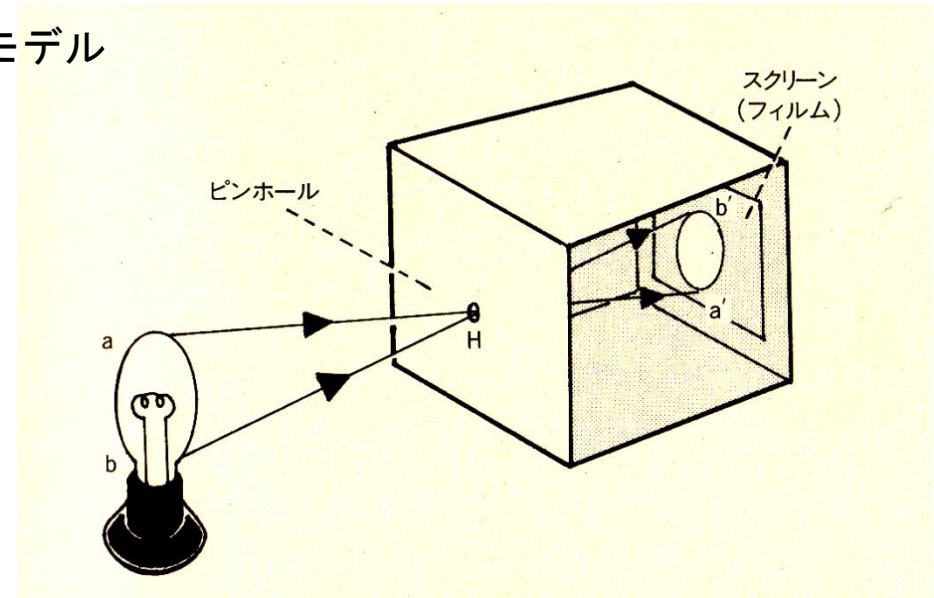


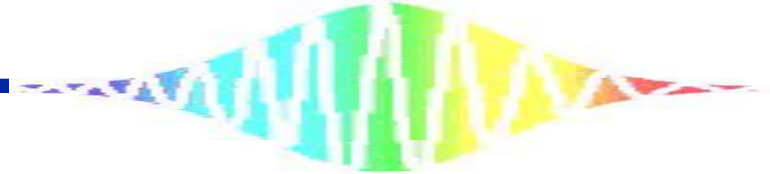
① 光は直進する

「真空中を伝播する光は直進する」

⇒ 均質、等方性物質中では光が直進する

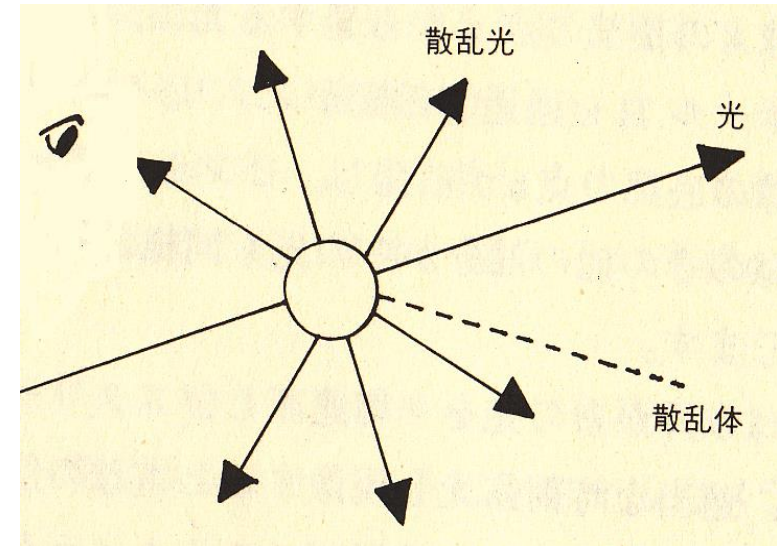
光線：光が直進する有様を表現したモデル





② 光束は直接見えない

真空中、無塵埃の空間内では側方から
光ビームは直接見えない
⇒ 塵埃粒子などによる散乱光を見ている



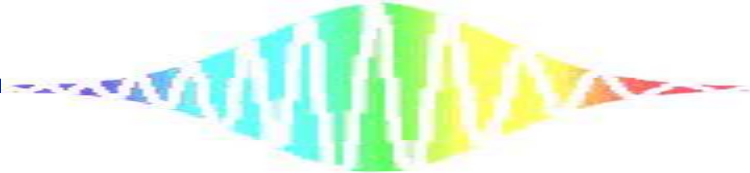
③ 光の進路は可逆的である

「こちらから見るところからは、向こうからもこちらを見られる」



可逆的

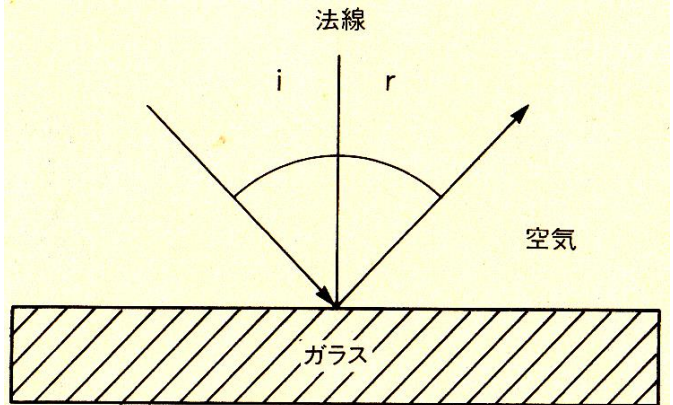
偏光板：光を一定方向に実現可能



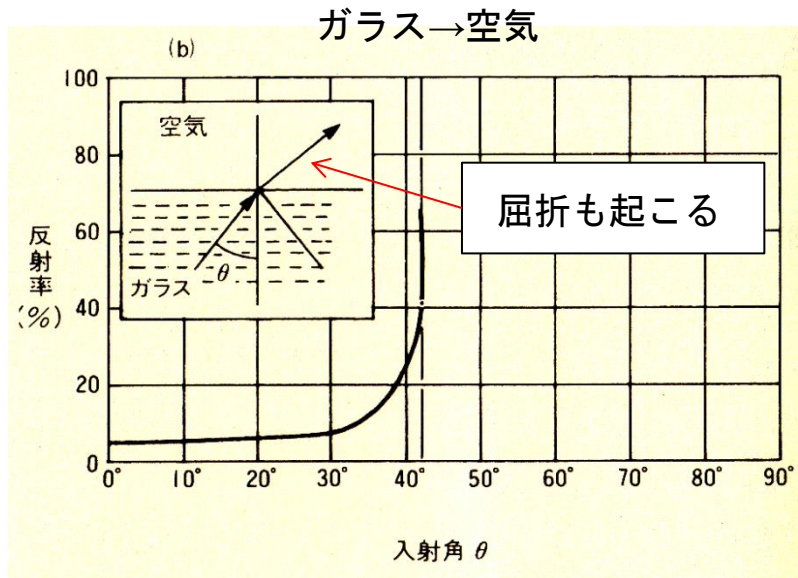
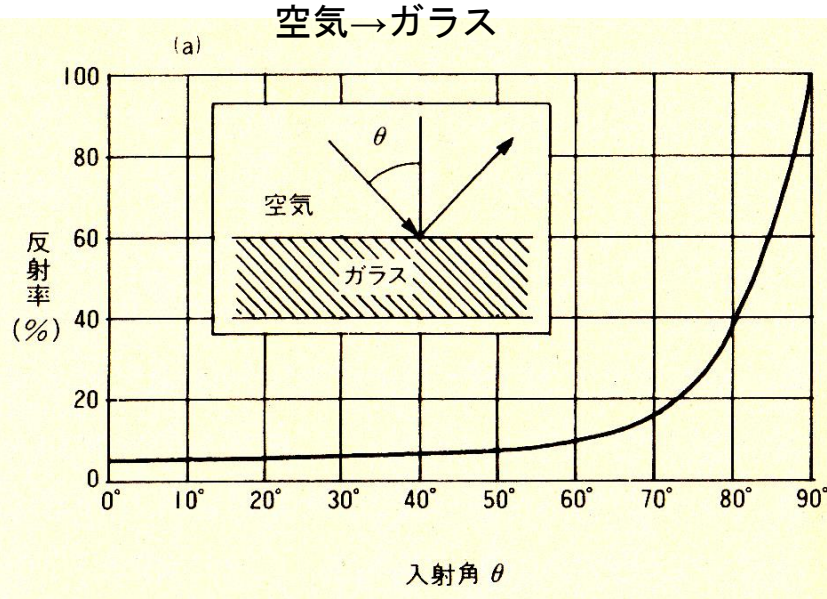
④ 光の反射

「反射の法則」

入射角 i = 反射角 r



反射率と入射角の関係



④ 光の反射

- ・ 平面鏡による像 → **虚像**

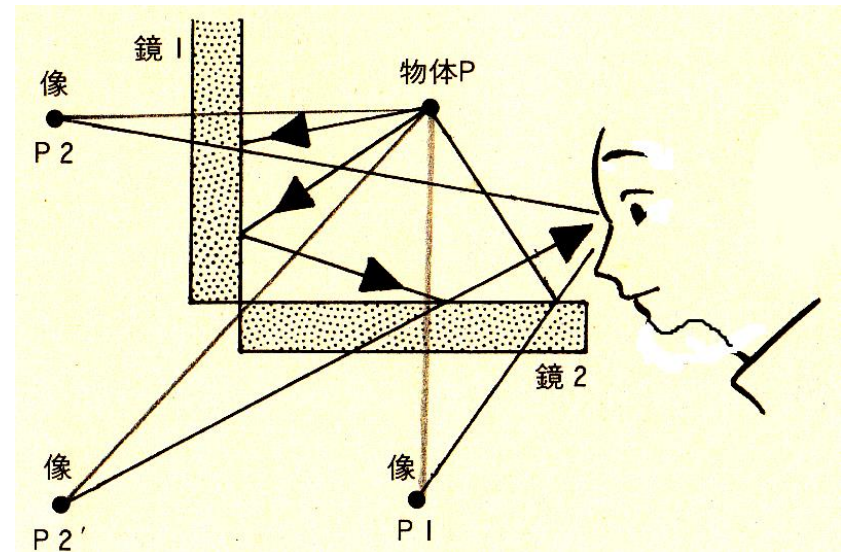
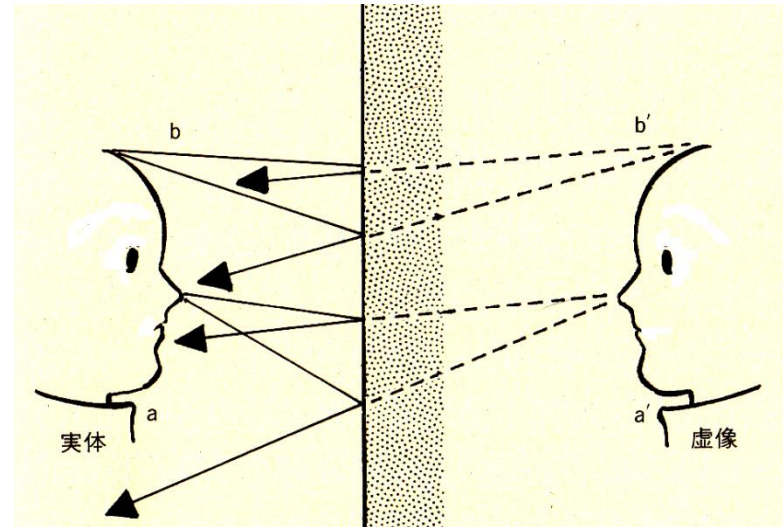
物体から射出された光線が鏡で反射し、すべての光線が、あたかもそれぞれの点から射出されているように見える。

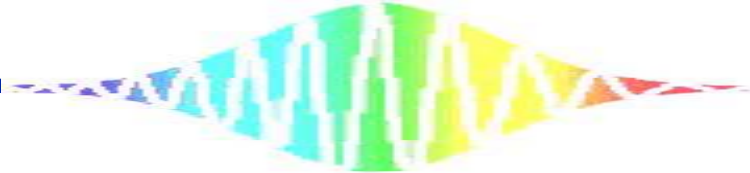
→虚像の位置に実物の像は出来ない

- ・ 2枚の鏡による多重反射

2枚の平面鏡の成す角を $\theta[deg]$ とすると像の数 n は..

$$n = \left(\frac{360}{\theta} \right) - 1$$

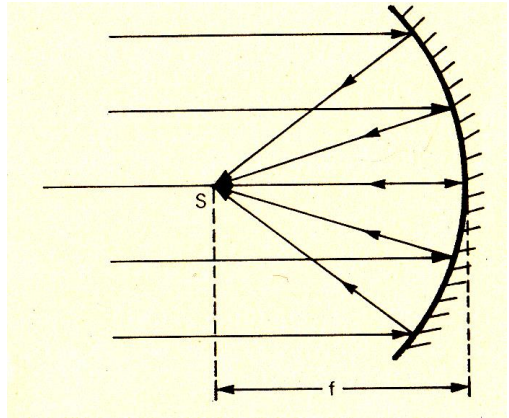




④ 光の反射

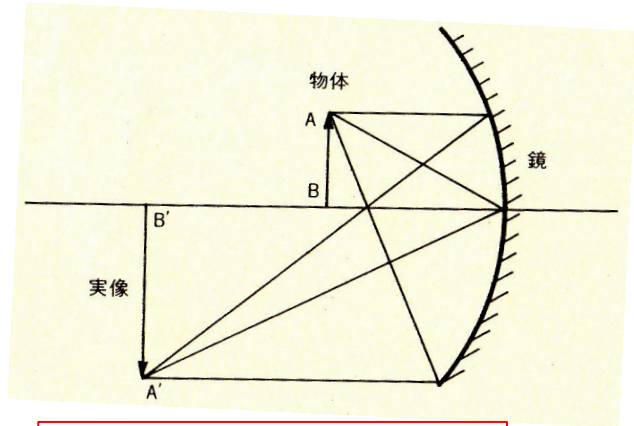
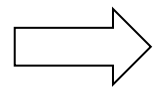
平行光線を照射すると...

凹面鏡

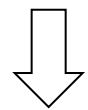


光線が1点に集まる

これを利用すると

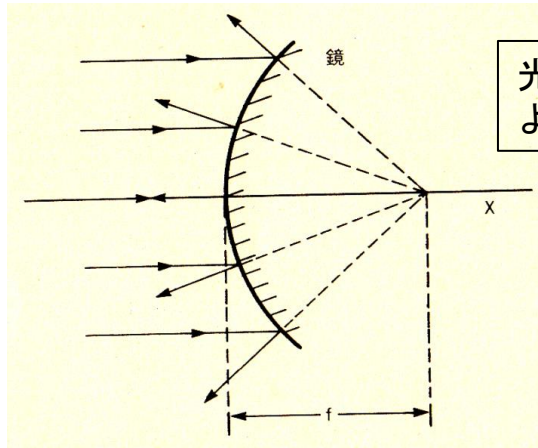


実像を作ることが可能



可逆性より逆のことも
行うことが可能

凸面鏡



光線が1点から発散する
ように見える

⑤ 光の屈折

「スネルの法則」

$$n = \sin i / \sin r$$

= 空気中の光の速さ / 水中の光の速さ

n : 屈折率

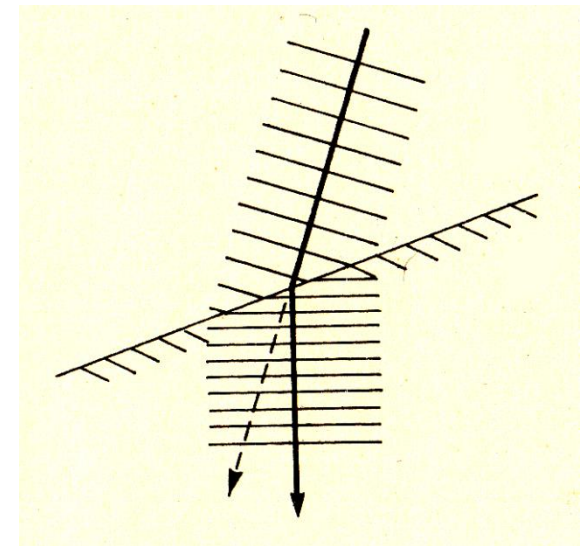
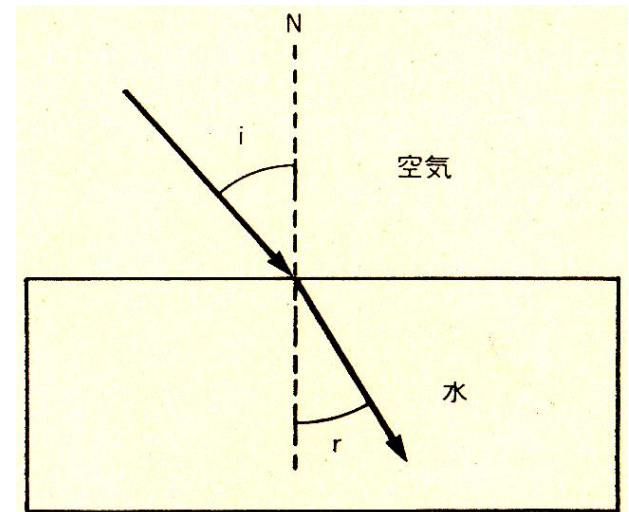
特定の物質では

真空中の光速度 c とその物質中の光速度の比から

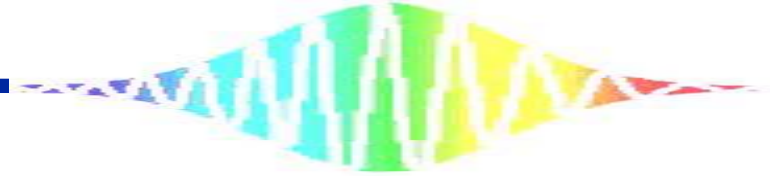
$$n = c / v$$

これを利用すると
任意の2物質A,Bに対してのそれぞれの光速度の比から

$$n_{AB} = v_A / v_B$$



屈折の模式モデル



⑤ 光の屈折

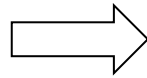
光路長：光が物質中で距離 d 進むのと同じ時間に真空中を進行する距離のこと

$$d = vt$$

$$n = c/v \text{ より}$$

$$d = (c/n)t$$

$$nd = ct$$



光路長 Δ

$$\Delta = nd$$

全反射：現実には全ての光エネルギーが損失なしに反射 \Rightarrow 光ファイバー

ある入射角より大きくなる
と屈折が起こらなくなる



全反射

この時の入射角を**臨界角**という

臨界角 θ_c は $\phi = 90^\circ$ または $\sin \phi = 1$ を
スネルの法則に適用して

$$n \times 1 = n' \sin \phi_c$$

$$\therefore \sin \phi_c = n/n'$$

