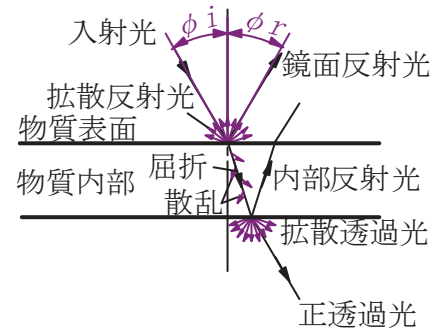


反射と散乱

境界面が光学的な平面で 2 種類の均質で等方的な物質に光が入射したとき、境界面で反射が生じます。反射には鏡面反射と拡散反射があります。

1) 鏡面反射(Specular reflection)

鏡などによる完全な光 (あるいはその他の波動) の反射で、一方向からの光が別の一方向に反射されて出て行きます。反射の法則により、光の入射角 ϕ_i と反射角 ϕ_r は反射面に対して同じ角度となります。鏡や光沢のある金属面で多く発生します。



2) 拡散反射(Diffuse reflection)

平坦でないかざらざらした表面からの光の反射のことで、入射光がいろんな角度で反射しているかのように見え、乱反射 (らんはんしゃ) ともいいます。光が物体表面の細かな凹凸によってランダムな反射を繰り返し、再び表面から外に向かっていくために発生します。もし、表面がまったく鏡面反射しなければ、反射光は表面をぐるっと半球状 ($2\pi \text{ sr}$) に一様に広がります。一般の物質の反射では、鏡面反射と拡散反射の両方の成分がふくまれ、一般的に反射率の高い物質ほど鏡面反射の成分が多くなります。

散乱 (Scattering)

光が何かにぶつかったときに四方八方へ散らばることをいいます。反射や屈折との境界は必ずしも明確ではなく、一般に光が広い角度範囲に比較的均等に進路を変えるとき散乱という言葉が使われるようです。

光の散乱には、光がぶつかる物質の大きさによって、いくつかの種類があります。

1) レイリー散乱

大気分子のように光の波長と比べ、直径が非常に小さい物質に光がぶつかったときの散乱。

(例：可視光の波長： $0.4 \mu\text{m} \sim 0.7 \mu\text{m}$ 、大気分子の大きさは、可視光の波長の $1/1000$ ほど)

散乱光は粒子を中心とする球面波を放射し、その強度分布はまったく等方的です。散乱光の強度は、波長の 4 乗に反比例して強くなります。昼間の空が青く見えるのは、青い光が大気分子によって赤い光より散乱されやすいためです。

2) ミー散乱

空気中の塵などのように、光の波長とほぼ同じ大きさの物質に光がぶつかったときの散乱。

散乱光の強度分布は粒子径や形に依存するようになります。散乱光は前方の方が強く、また粒子が大きいのので波長の 4 乗則は顕著ではありません。散乱強度が大きいのので、粒子密度が高い場合は多重散乱が無視できなくなり、白濁します。雲は小さい水滴の集まりであり、同量の水が水蒸気として存在するときより 10^7 倍強い散乱を起こすことになるため、雲は白く見えることになります。

3) さらに大きい粒子による散乱

霧などのように、光の波長より大きい物質に光がぶつかったときの散乱。