

8 波動と電磁波

水面に小石を落とすと、そこを中心として水面に波が生じ、四方へ広がってゆく。このように、物質内のある部分が静止の位置から少しずれると元へ戻す力と慣性によって、狭い範囲で振動を始め、それにつれて周囲の各点に少し遅れて振動が起こる。このように振動が次々と周囲に伝わっていく現象が波（あるいは波動）と呼ばれるものである。波動では、各点は移動してゆくわけではなくて、物質の振動が伝えられるだけである。

例えば、音は空気を媒質とした縦波である。また、光などの電磁波は空間の電場と磁場の変化によって形成された、真空状態でも伝わる波動である。つまり、電界と磁界がお互いの電磁誘導によって交互に相手を発生させあうことで、空間そのものが振動する状態が生まれこの電磁場の周期的な変動が周囲の空間に横波となって伝播していく、エネルギーの放射現象の一種である。

8.1 電磁波の波としての性質

- | | |
|-----------|--|
| (1) 反射 | 波がある面で跳ね返る現象のこと。このとき、反射する光の入射角と反射角は等しくなる。光ファイバはこれを応用。 |
| (2) 屈折 | 波が異なる媒質の境界で進行方向を変える現象のこと。レンズやプリズム、光ファイバはこれを応用。 |
| (3) 回折 | 障害物が存在する時、波がその影になるはずのところまで回り込んで伝わっていく現象のこと。隙間の幅が波の波長と同程度以下になると顕著に現れる。波長の長い電波は山の向こうまで届くし、髪の毛のような細い物体の影が出来にくいこと、また、高速道路の防音壁があっても低い音は回り込んで聞こえてしまうことも回折のため起こる。 |
| (4) 干渉 | 複数の波の重ね合わせによって新しい波形ができる現象のこと。シャボン玉や水面に広がった油膜が虹色に見える「波の重ね合わせの原理」はこの現象の結果として起こる。また、CDの虹色は波の回折と干渉のため起こる。 |
| (5) 偏りと横波 | 偏光とは、光の電場および磁場が特定の方向にしか振動していないこと。電磁波の場合は偏波（へんぱ）と呼ぶ。普通の光は、あらゆる方向に振動している光が混合しているが、一部の結晶や光学フィルターを通すことによって偏光を得ることができる。 |
| (6) その他 | 吸収と散乱 など。 |

8.2 波動の重ね合わせの原理と独立性

波の干渉には、重ね合わせの原理と独立性が保たれている。2つの波が重なる現象は、2つの物体が衝突する現象とは異なり、媒質の各点に2つの波の振動状態が同時に伝わるだけで互いに他の波の進行を妨げたり、他の波に影響を与えたりすることはない。このことを波動の独立性という。

また、波の重ね合わせの原理とは、ある点に生じた波の振幅が、その点に影響するすべての波の振幅の和と一致することである。同じ点で波の山と山または谷と谷が干渉すると振幅の絶対値は大きくなり、山と谷が干渉すると振幅の絶対値は小さくなる。