

Tea Time 波動学

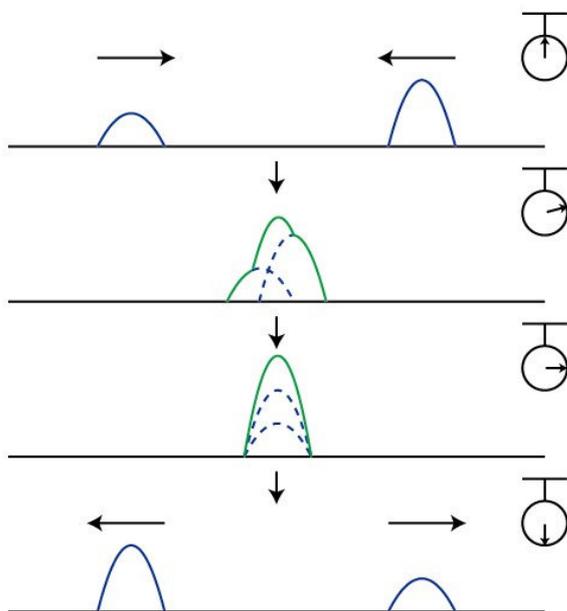
第三回「重ね合わせの原理」まとめ

重ね合わせの原理

定義的に言うと『多数の独立な力が作用するとき、その効果は個々の力の和が作用するのと同様である。』という風に言われています。

噛み砕いて書くと**個々の作用の和が全体の作用になる。**ということです。

図解



まず、2つの進行波が逆方向に進んでいる状態から考えます。(第一段)

時間変化していくと、波はぶつかりますよね。その時、ぶつかっている部分の波の高さは足し算になるんですね。破線が元の波で緑の線が重ね合わせの後の波です。(第二段)

そして、そのまま進行していき(第三段)

最終的には何事もなかったかのようにお互いの進行を続ける。

ということです。つまり、**波の作用は複数の波の足し算で書ける**ということです。

これを定式化すると

合成波を ψ_{total} 合成する前の各波を $\psi_1, \psi_2, \psi_3, \dots$ とすると

$$\psi_{\text{total}} = \psi_1 + \psi_2 + \psi_3 + \dots = \sum_n \psi_n$$

とかけることがわかりますね。これが重ね合わせの原理です。

また、量子力学ではこれに定数倍がついて

$$\psi_{\text{total}} = a_1 \psi_1 + a_2 \psi_2 + a_3 \psi_3 + \dots = \sum_n a_n \psi_n$$

という表示で状態の重ね合わせを表現します。