

# 光学入門

——光の性質を知ろう

大津元一編 ● 先端光技術シリーズ 第1巻

大津元一・田所利康 著

A5判・232頁 定価4095円(本体3900円)

[目次]

- 先端光技術を学ぶために
- 波としての光の性質
- 媒質中の光の伝搬
- 媒質界面での光の振る舞い(反射と屈折)
- 干渉
- 回折



【続刊】

第2巻 齊木敏治・戸田泰則 著

『光物性入門』 — 物質の性質を知ろう

第3巻 大津元一・成瀬 誠・八井 崇 著

『先端光技術入門』 — ナノフォトンクスに挑戦しよう

【関連書】

・大津元一・河田 聡・堀 裕和(編集)

ナノ光工学ハンドブック ● A5判604頁・23100円(本体22000円)

・大津元一(著)

現代光科学I,II ● A5判228/200頁・5145円(本体4900円)

・大津元一(著)

光科学への招待 ● A5判180頁・3360円(本体3200円)

・渋谷真人・大木裕史(著)

回折と結像の光学 ● A5判240頁・5040円(本体4800円)

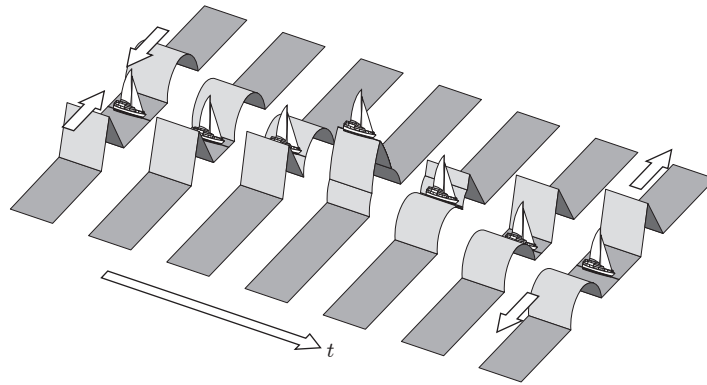


図 2.10 波の重ね合わせ (口絵 1 参照)

つまり、波動の足し合わせでは、単純な加算が成り立つ。

実際に波動方程式を満たす 2 つの波動を足し合わせてみよう。波動関数  $\psi_1$ ,  $\psi_2$  が (2.11) 式の独立の解であるとする。2 つの波動関数  $\psi_1$ ,  $\psi_2$  を足し合わせた  $\psi_1 + \psi_2$  も (2.11) 式の解になる。

$$\begin{aligned}\nabla^2\psi_1 + \nabla^2\psi_2 &= \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2\psi_1}{\partial t^2} + \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2\psi_2}{\partial t^2} \\ &= \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}(\psi_1 + \psi_2) = \nabla^2(\psi_1 + \psi_2)\end{aligned}$$

また、複数の波動を足し合わせた場合も同様で、任意の数の波動が足し合わされた結果生じる合成波は、個々の波動 (成分波と呼ばれる) の線形結合で表され、その結果得られる合成波も波動方程式を満足する。

空間を伝搬する波動はベクトル量ではあるが、波の加算をベクトル演算するのは不便なため、一般的には、座標軸を適当にとり、波を成分に分割してやって、成分ごとの代数的な加算を行う。たとえば、2 つの波動が同じ軸上を伝搬し、同じ振動面をもつような場合の波動の加算がそれにあたる。図 2.10 のように、別々に進む 2 つの波が空間の一点で出会う様子を想像してみよう。2 つの波が交差する地点では、個々の波が足し合わされ合成波を形成するが、交差点を過ぎると、2 つの波は何事もなかったかのように離れ去っていく。多くの場合、この例と同様に、空間の任意の場所および時刻において、複数の成分波で構成された合成波は、個々の波を代数的に足し合わせて求めることができる。