

## 電磁気学1 演義 第3回 アドバンストクラス追加問題

真空中でマクスウェル方程式の平面波解を考える。+z 方向に進む角振動数  $\omega$  の解として、

$$\hat{\mathbf{x}}e^{i(kz-\omega t)}, \quad \hat{\mathbf{y}}e^{i(kz-\omega t)} \quad (1)$$

の2つが独立であるから、電場としてこれらの線形結合

$$\mathbf{E}(z, t) = (E_x \hat{\mathbf{x}} + E_y \hat{\mathbf{y}})e^{i(kz-\omega t)} \quad (2)$$

を考えることができる。ここで、 $E_{x,y}$  は複素定数である。複素表示の場合、その実部が実際の電場を表していることに注意して、以下の問いに答えよ。

1.  $E_x$  と  $E_y$  が同じ複素位相を持つとき、この電磁波は「直線偏光」であるという。  $E_0 (> 0)$ ,  $\phi$ ,  $\theta$  を定数として、 $E_x = E_0 e^{i\phi} \cos \theta$ ,  $E_y = E_0 e^{i\phi} \sin \theta$  のときの電場ベクトルを実表示で求め、電場の方向を図示せよ。電場の方向は時間とともに変化するか。
2.  $E_x$  と  $E_y$  の位相が異なるときは、楕円偏光という。その特別な場合として、 $E_y = \pm i E_x$  の場合を「円偏光」と呼ぶ。円偏光の場合、空間の任意の点で電場ベクトルが、時間とともに円を描いて回転していることを示せ。

光学では、 $E_y = +i E_x$  は左円偏光、 $E_y = -i E_x$  は右円偏光、と呼ばれる。