

第8章 磁気と電流

「磁荷」のクーロンの法則

(1) 単極磁荷は見出されていないが、あたかも単極磁荷が独立に存在すると仮定して磁荷のクーロンの法則が得られる。

2つの磁荷  $m_1, [Wb]$   $m_2 [Wb]$  の間に働く力  $f [N]$  は

$$f = \frac{m_1 m_2}{4\pi\mu_0} \frac{r_{12}}{r^3}$$

で与えられる。ここに  $\mu_0$  は真空の透磁率と呼ばれ、 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [Wb^2 / (N \cdot m^2) = H/m]$  である<sup>1</sup>。

(2) 磁荷のクーロンの法則から磁場を定義出来る。電気の場合の類推から、磁荷  $m$  が磁場  $H$  中で受ける力は  $mH$  である。

$$f = \frac{mm_2}{4\pi\mu_0} \frac{r_{12}}{r^3} = mH$$

これより単極磁荷  $m_2$  がベクトル  $r_{12}$  方向に作る磁場

$$H = \frac{m_2}{4\pi\mu_0} \frac{r_{12}}{r^3}$$

(3) 磁気双極子の作る磁位

次に、単極磁荷の代わりに距離  $d$  だけ離れた正負の磁荷の対(磁気双極子)を導入する。電気双極子の場合(p25-28)と同様にして、磁気双極子  $p_m = md$  から角度  $\theta$  の方位に  $r$  だけ離れた点の磁場(磁界)ベクトル  $H$  は、磁位  $V_m(r)$  の grad で与えられる。

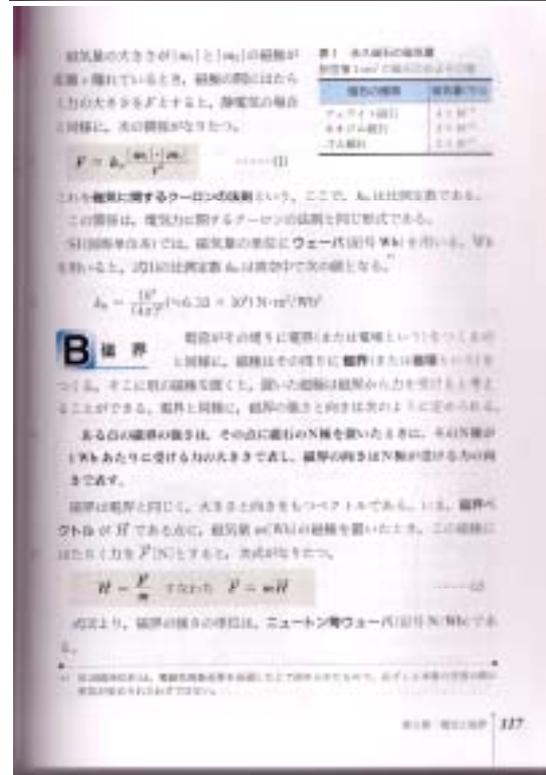
$$H = \text{grad} V_m(r)$$

ここに、磁位  $V_m(r)$  は、距離の2乗に反比例し、磁気双極子ベクトル  $p$  となす角のコサインに比例する。

$$V_m(r) = \frac{p_m \cos \theta}{4\pi\mu_0 r^2} [N \cdot m / Wb]$$

磁場の単位は  $[N/Wb]^2$

磁荷を磁位  $V_m$  だけ高い位置に動かす仕事は  $mV_m$  である。



高校物理 II 教科書(啓林館)