

特集 / 電磁気学と現代物理学

## 特集「電磁気学と現代物理学」について

加藤 正昭

この特集では、電磁気学の周辺、および、電磁気学とつながる現代物理学から、興味ある話題を選んである。以下で各項目のねらいを説明しよう。

### 1. マクスウェルは世界を変えた（太田浩一）

力学の教科書と比べて、電磁気学の教科書には歴史的記述が目立つ。ほとんどの本は、限られた条件の下で成り立つ法則から始めて、帰納的な一般化によってマクスウェル方程式に到達する。そうすると必然的に、だれだれが何々を発見した、という書き方になる。

歴史的な事実を書くこと自体は、先人に敬意を表することでもあり、悪いことではない。問題は、その正確さにある。教科書の著者にとって、歴史的な事実をいちいち一次資料にあたって確かめることは気が重い。そこでまず物理学史の本のお世話になる。電磁気学の歴史を扱った書物としては、ホイットカーの大部な本<sup>1)</sup>がある。実験の側面では霜田のすぐれた本<sup>2)</sup>があり、応用面に関しては関<sup>3)</sup>の本もある。しかしどの本も扱ってないことから“常識”ですます。いわば孫引きである。そこに不正確さが紛れ込む。

最近、太田氏は電磁気学の教科書<sup>4)</sup>を著した。日本で出版された本としてはページ数が多く、内容

はきわめて豊富で、議論の信頼性は高い。初めて学ぶには少し手ごわいかもしれないが、たとえば教える立場からは、これだけ頼りになる本は少ない。

この本のもう一つの特徴は、歴史的なことから正確さを期していることで、著者は古い文献を調べることに、大変な時間を費やしたようである。もちろん教科書は科学史の本ではないから、この本にはその努力のごく一部が反映されただけである。それでは惜しいので、太田氏の頭の中（パソコンの中？）に蓄積された、膨大なデータベースの一部を披露していただいた。この解説は、よそでは読むことのできない貴重なもので、刺激的な話題で満ちている。

以下は蛇足ながら、太田氏の解説から思い出したことを付け加える。以前、「アンペールの法則」という名前に疑問をもったことがある。周知のようにこれは、任意の閉曲線  $C$  に沿う磁場  $B$  の線積分が、 $C$  と絡む電流  $I$  に比例するという式

$$\int_C \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I \quad (1)$$

あるいは電流密度を  $j$  として、微分形で書いた式

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{j} \quad (2)$$

を指す。

マクスウェルの本<sup>5)</sup>を見れば、式 (2) を初めて導いたのが彼自身であることは明らかである。そこには「アンペールの法則」という名はない。そ