



電磁気学の偉人達

石飛 秀和†

Great Figures in Electromagnetism

Hidekazu ISHITOBI†

私は所属する大学で学部2年生向けの電磁気学の講義を担当している。電磁気学の中で後半に位置づけられるマックスウェル方程式の導出後の電磁理論を担当している。フレネル反射、全反射、光の分散などの光学分野への導入部分も含まれている。講義で使用している教科書は砂川 重信先生著、岩波書店発行の物理テキストシリーズ「電磁気学」である。本書では最初に簡単な電磁気学の歴史、特に電磁気学的な力の作用が遠隔作用であるのか、それとも近接作用であるのかの論争の歴史が紹介されている。また本書では所々で電磁気学に貢献した偉人達の歴史やエピソードが書かれており、また語りかけるような説明をされているので、電磁気学の初学者には非常に読みやすい教科書である。マックスウェル方程式を導出するまでは直感的に分かりやすい内容が多いが、導出後はマックスウェル方程式を出発点として、式の変形だけで電磁気学の様々な物理現象を理解しなくてはならない。例えば、電磁場のエネルギーや運動量の保存則、電磁波の伝搬やその放射などである。式変形のみで物理現象を理解する、または新しい物理現象を発見することが理論物理学の真骨頂ではあるが、初学者である学生にとって抽象的な式変形だけで理解することは容易ではない。数式への抵抗感を少しでも和らげる目的で、初回の講義時間の半分以上をこれまでの電磁気学の歴史として電磁気学に貢献した偉人達の功績やエピソードを年代順に話すことにしている。読者には既知であるかもしれないが、電磁気学に貢献した偉人達の歴史とエピソードをいくつか紹介したい。

ベンジャミン・フランクリン(1706~1790)はアメリカの政治家、物理学者、気象学者である。1752年、雷を伴う嵐の中で風をあげ、凧糸の末端にワイヤーで接続したライデン瓶により雷雲の帯電を証明するという実験を行い、雷が電気であることを明らかにした。また、雷の電気はプラスとマイナスの両方の極性があることも確認した。まさに命がけ(命知らず?)で実験を行った偉人である。

ヘンリー・キャヴェンディッシュ(1731~1810)はイギリスの化学者、物理学者である。1773年、クーロンよりも高い精度でクーロンの法則を発見していた。1870年、彼の死後60年が経ってから、マクスウェルによって公表された。クーロンがクーロンの法則を発見したのは1785年であり、それよりも12年も早く発見していたことになる。人間嫌いであったようで、実験データを自分の机の中にしまい込んでしまい公表しなかった。すぐに公表していれば「キャベンディッシュの法則」となっていたであろうことを思うと驚かせられる。

ジェームズ・プレスコット・ジュール(1818~1889)はイギリスの物理学者である。生涯、大学などの研究職に就くことなく、家業の醸造業を営むかたわら研究を行った。1840年、ジュールの法則を発見した。エネルギーの単位であるジュールは彼の名前が由来である。給料を貰いながら研究を行うことができる環境が如何に幸せなことを思い知らされる。

ジェームズ・クラーク・マクスウェル(1831~1879)はイギリスの理論物理学者である。1864年にマクスウェルの方程式を導いて古典電磁気学を確立した。さらに電磁波の存在を理論的に予想し、その伝播速度が光の速度と同じであること、および横波であることを示した。当初マクスウェルが示した方程式系は未整理な状態であり、彼の存命中には理解されなかった。彼の死後である1880年に、ハインリヒ・ヘルツ(1857~1894)によって、マクスウェルの方程式が現在の4つの方程式系にまとめられることを指摘したことで、その功績が評価されたのである。1861年、光の三原色それぞれのフィルターを付けて撮影した3枚の写真を3つのプロジェクターで画像を投影し重ねることで、世界で初めてカラー写真の撮影に成功したことで知られる。

余談であるが、江戸時代を代表する発明家として有名である平賀源内(1728~1780)は電気を生み出す装置であるエレキテルを作った最初の人と認識されているかもしれないが、実際には彼がこの装置を作り出したのではなく、日本に持ち込まれたオランダ製のエレキテルを修復しただけである。

† 大阪大学大学院生命機能研究科(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-3)

† Graduate School of Frontier Biosciences, The University of Osaka, 1-3 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871