

〔 連 載 〕

電気の世紀へ

< 啓蒙の時代から ③電気と磁気へ >

松本 栄寿
Eiju Matsumoto

読者は、家庭の配電盤につけられたブレーカーや、電力会社との契約の際にアンペアと呼ばれる値を耳にするだろう。これはアンドレ・マリ・アンペール (André Marie Ampère, 1775 ~ 1836) の功績をたたえてつけられた電気の単位である。

1. 単位に名を残した人々

動電気の入口、ボルタの電堆から電気が実用的に使われ出すには、まだまだ長い年月がかかった。19世紀半ばまで、電気の素性をさぐり現代の電気の単位に名をのこした人々が活躍した。アンペール、オーム、ヘルツ、ファラデー、ケルビン、ヘンリーなど、いずれの人物も現代でいえばノーベル章に輝く業績をのこしている。

私たちは、欧米の科学技術博物館やアーカイブスを訪ねるとき、それらの先駆者の足跡を実験道具でたどることができる。そこでは科学の原点を知り、技術の発想の源泉を知ることができる。どこに、どのようにたどるのが、情報をたどる旅にでよう。

2. アンペールとその環境

アンペールはリオン郊外に生まれ、父の豊富な蔵書で勉強した。数学に興味をもち、オイラーの代数学、確率論、微積分をマスターした。またディドロの百科辞典を暗記し、自然科学、詩、植物学などと幅広い興味を持った。ギリシャ語、ラテン語、イタリア語にも堪能であった。このような彼の幅広い関心は一生涯を通じてつきることがなかった。

だが、彼の身の回りは決して平穏ではなかった。1793年の18才のときに父が反革命の罪でギロチンで処刑されてしまう。1803年には最愛の妻に先立たれ、その後の結婚も不幸に終わった。パリ工業大学の教授、学士院の会員になるが、経済的に恵まれなかった



第1図 フランス国立工芸博物館 (Musée des Arts et Métiers)
(本館入口は16世紀の修道院・現代との対比が興味深い)

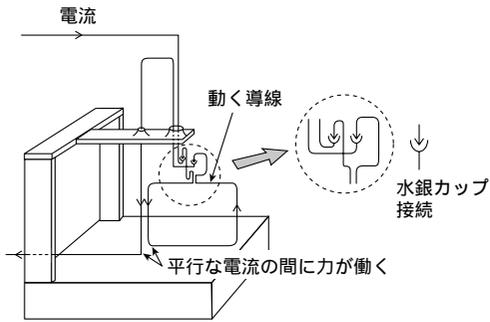
ことで、彼の学問的な進展も大いに阻害されたとされている。

アンペール最初の論文はギャンブルについての数学理論である。ついで、フランス科学アカデミーに提出した偏微分である。やがて化学反応、分子論に興味をもち、アンペールが電気の研究に業績をあげるのはようやく、44才、中年になってからである。

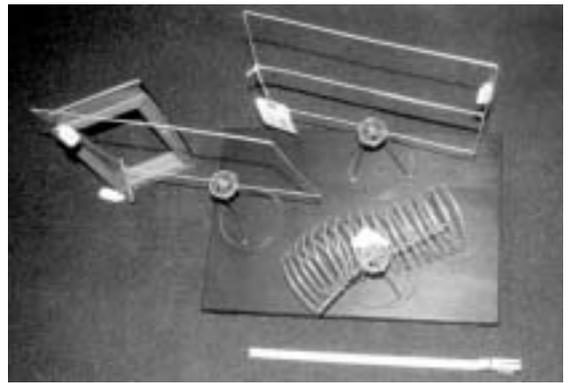
3. アンペールの実験と電磁気学

電気の研究は、1799年のボルタの電堆 (パイル) の発明によって一気に進んだ。しかし、電気と磁気は別物であった。それまでの静電気の時代には、クーロンが1780年代に示したように、静電気による力は磁気とは異なっていると考えられていた。

フランクリンはライデン瓶を放電させるときに、周囲の鉄片が磁化することに気づいていたが、少数の人物が電気と磁気に関連があると信じていたにすぎない。その中にコペンハーゲン大学のエルステッド (1777 ~ 1851) がいた。彼は1807年から1812年の間に、電気と磁気に関連があるはずだとして実験をするが、コンパスの針が電流によって偏向することを突き



第2図 伝えられるアンペールの実験装置



第3図 アンペールの電磁気実験道具(同博物館収蔵庫)

止め、ようやく公開したのは1820年7月21日のことである。

そのニュースが、アンペールの友人である、アラゴ(1786 ~ 1853)によってパリに伝えられた。しかし、パリの学士院の会員もその実演を実際に見るまで信じなかった。1820年9月11日の実演に同席したアンペールはその重要性に気づき、すぐに自分の手で実験する。そこで、エルステッドの発見の不十分な点に気づいた。地磁気の影響を考慮していないこと、コンパスの針の動きは、電流が流れる線との角度と地磁気に依存することである。

アンペールは、地磁気の影響を逃れる回転磁石を工夫して、この磁針を電線の元に置けば、コンパスの針が正しく流れる電流を示すことに気づいた。これをガルバノメータと呼んだ。そして周辺の電流を注意深くはかかって、電線を通る電流はボルタの電堆を通る電流と同じと確認した。

ついで、アンペールは電流相互間にはたらく力に注目する。平行な二本の針金にそれぞれ電流を通じさせる。その間に力がはたらくが、この力は電流が同方向のときは引力となり、逆方向のとき斥力となる。強さは両電流の積に比例し、相互の距離に反比例するというものである。また、アンペールは電線を螺旋状に巻きコイルと名付けた。コイルを自由に回転するように吊り下げて、電流をながすと全体が磁石と同じように南北を向くことを実験した。つまり電気と磁気の橋渡しをした人物である。さらに地球内部の東西方向に電池があり、電流が流れていて地磁気の原因を造っているとの仮説をたてている。

彼の論文は「新しい電気力学についての実験」として、1822年に発表されている。アンペールは電気一元論を目指し、電流と磁石が同一性である以上、電気磁気作用は「電流の相互作用」と言う形で統一的に記述

されるとした。この理論は後にマックスウェル(1831 ~ 1879)から「電気におけるニュートン」と賞賛されたほどである。

4. 実験道具・史料はどこで見られるか

アンペールは電流の相互作用を基礎実験から導いたと言われている。伝えられる装置

はかなり複雑なものであるが、フランス国立技術工芸院博物館(MAM)には、実験道具として第3図のようなシンプルな道具がある。同博物館には、ラボワジェの天秤などフランス革命時にさかのぼる実験機器が保管されていて、科学の原点を目にすることができる。

アンペールの史料はどこにあるだろうか、博物館ではなく、科学界に貢献した人物の史料の多くが、パリの中心にあるフランス学士院・科学アカデミー・アーカイブスに保管されている。そこには、アンペールの史料や、歴史研究者が彼の生涯を研究した史料も一括保管されている。歴史の宝庫である。

<参考文献>

- (1) Bern Dibner, "Ten Founding Fathers of the Electrical Science", Burndy Library (1954)
- (2) Pearce Williams ; "André-Marie Ampère", Scientific American, 90/97, (January 1989)
- (3) Antoine Mares ; "L' Institute de France" le parlement des savants, (2003)



第4図 フランス学士院(科学アカデミー・アーカイブス、マザラン図書館もこの建物にある)