

〔 連 載 〕

## 電気の世紀へ

&lt; 啓蒙の時代から ① 雷は電気か &gt;

松本 栄寿  
Eiju Matsumoto

私たちの身の回りはデジタルの道具に囲まれている。時計、CD、電話をみても、また電気の電圧、電流をはかる計測器、どれもデジタルに関係のないものはない。しかし、第1図のようなテスターが実用化され、誰にでも使えるようになったのはつい先日、1980年代だろう。この中には、どんな技術が組み込まれているのか、どんな必要があって作られたのだろうか、目をこらし耳を澄ますと開発した技術者のざわめきが聞こえる。

20世紀は「電気の世紀」であったといわれる。電気の実用化の歴史は、意外に新しくわずか200年前にすぎない。これから数回にわけて、20世紀にいたる電気技術の歴史、電気計測の歴史をたどってみよう。

18世紀までの静電気時代は、電気は単にパチパチと火花のとばす好奇心の対象であって、電気が役立つようになったのは、動電気、パワーのとれるエネルギー源・電池ができてからである。電気技術の実験ができて、電気と磁気は親戚であることも分かって電磁気学なる言葉が生まれた。その応用はまずトンツターの電信、ついでモシモシの電話、エジソンの照明、電力と動力、マルコーニの無線、能動素子とエレクトロニクス、IT情報の順で発展してきた。この静電気から動電気に移る時代から話をはじめよう。



第1図 デジタルテスター  
電圧・電流・抵抗のどれかを選べばよい。自動的にレンジを選んで、フル4桁の数字で読むことができる(横河電機7233)。

## 1. フランクリンと電気

ここに登場するフランクリン(Benjamin Franklin, 1706 ~ 1790)とボルタ(Alessandro Volta, 1745 ~ 1827)は、ともに啓蒙の時代に活躍した人物である。啓蒙の時代は人間にとって、自由な思想が始まった時期でもある。別の目でみれば、科学の「神離れ」の時代であり、アンシャンレジーム(旧体制)の政治体制から、脱却する時代である。17世紀までは自然探求といっても、最終的に神の計画を理解しようという目的をもっていた。しかし、「神離れ」の後には自然探求は、人間の幸福のために行われるものとなった。

ボストンに生まれたフランクリンは、印刷工、大衆啓蒙、政治家として活躍したが、はじめから電気に興味をもっていたわけではない。実験をしたり、電気流体説、雷の電気火花説などを唱えたのは40歳を過ぎてからのことである。フランクリンからは、イギリス王立協会のコリンソン(Peter Collinson, 1694 ~ 1768)としばしば文通しており、雷も稲妻も電気も同じ物と検証する方法を提案していた。その内容は、『電気に関する観察と実験』として王立協会から刊行され、フランクリンの実験として、ヨーロッパ中に知られるようになっていた。実際に 凧によって天から直接雷を地上まで降下させ、稲妻の正体を電気であるとすることは1752年の6月である。

凧の実験の様子はフランクリンがコリンソンに送った手紙が、1880年に発行された『電信物語』に詳しく引用されている<sup>(1)</sup>。

「ヒマラヤ杉の二本の木片で小さな十字形をつくり、その上に大判の薄い絹のハンカチを貼った凧である。手元の凧糸の端に絹にリボン結び、リボンと凧糸の結び目には鍵をぶらさげる。雷雲が凧の上を通るとすぐ、とがった針金が雲の中から稲妻を導き出す。すると凧も凧糸も電気が通じて、凧糸の周りは「けぼだ

ち、指を近づけると「けば」がからみつく。雨が凧や布地をぬらしたので、電気が自由に流れるようになり、こぶしを近づけると、鍵から電流が流れ出るのに気づく。この鍵でライデン瓶を充電して、電気の実験と雷による電気現象が同じであることが実証された。第2図はライデン瓶が見える。



第2図 フランクリンの凧の実験 - 電気と雷の同定  
LOUIS FIGUIER, "LES MERVEILLES DE LA SCIENCE" (1877)

ライデン瓶とはガラスの瓶の内側と外側に鉛薄板を貼ったもので、現代でいえばコンデンサーに相当して電気を一時的に蓄えることのできる道具である。電気が蓄えられたとき内側と外側の箔を電線でつなぐとパチンと放電して、電気の存在がたしかめられる。ライデン瓶は1745年、オランダ・ライデン大学の物理学者ミュッセンブルーク (Petrus Musschenbroek, 1692 ~ 1761) 等によって発明されている。摩擦電気や静電気時代の長い間、唯一に近い電気をあつかう、また電気の存在が分かるのは「ライデン瓶」であった。

## 2. 電気流体説

フランクソンは電気の一流体説を唱えた。つまり、電気流体が平衡状態より多ければ正に、少なければ負に帯電される。摩擦によって流体の分布が不均一になって、二つの物体に分かれる説であった。それまでの電気用語も整理して改めた。つまり、vit redous (ガラス電気)、resinos (樹脂電気) を positive (正電気)、negative (負電気) に、electric perse (それ自体電気) を conductor (導体)、non electric (非電気) を non conductor (非導体) という言葉を採用した。これらの用語は現代でも使いつづけられている。

フランクリンは、古代から神の怒りとされてきた落



第3図 避雷針の実用化・携帯用避雷針  
LOUIS FIGUIER, "LES MERVEILLES DE LA SCIENCE" (1877)



第4図 フィラデルフィアの街にいるフランクリン

雷現象を、天地間の電気の放電作用であることを明らかにしたことになる。それまで、一部の学者は雷とは上空の雲の間に漂う火薬の爆発と考えていた。たしかに雲間から聞こえる大音響と光は、火薬の爆発を連想させる。黒色火薬は硫黄、木炭、硝石からなる混合物であるから、当時の学者は雷のあとに降る雨を分析して、硫黄と硝石を見つけようとしていた。フランクリンは具体的にいえば「摩擦以外に電気を集める方法を工夫」した。

さらに「雷による災害を防止する手段」避雷針を発明した。この避雷針がフィラデルフィアの町中で使われるとともに、人体の守りにも使えるように考えられた携帯用避雷針まで出現し、一時ファッションにもなった。

### <参考文献>

- (1) W. J. Johnstone, "TELEGRAPHIC TALES AND TELEGRAPHIC HISTORY", Johnstone Publisher (1880)

(筆者紹介はP.95参照)