



科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)
<https://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

物理・化学シリーズ

電気時代の黎明

電子の発見

The Discovery of Electron

姫路科学館 吉岡克己

電気は今や当たり前の存在で、「大規模な災害で、停電になったら？」と考えるとその重要性は容易に想像できます。この電気技術の基になっているのが電子です。けれども、人類が電子を発見してほんの 100 年あまり、まだ人間の一生分ほどの年月しかたっていないのです。

■ いろいろな電気現象

電気に関係する現象は、摩擦によって起こる静電気として古くから知られていました。電子を英語でエレクトロンと呼びますが、これはギリシャ語で琥珀を意味する言葉に由来します。電気とは無関係そうな琥珀ですが、静電気を帯びやすい典型的な物質として知られていたのです。

こうして電気の研究は静電気が起こす現象の把握から始まり、18 世紀半ばに電気を貯めることのできるライデン瓶が発明されたことで大きく進みました。平賀源内 (1728-1780) が作ったエレキテルも静電気をライデン瓶に貯めて利用できるようにした装置でした。今日、理科の実験に使われるウイムズハースト起電機 (写真 1) も同様の装置です。エレキテルは短い距離であれば電気が空気中も移動できることを教えてくれました。こうして多くの現象を把握していったことが、19 世紀末の電子発見へとつながっていったのです。



写真 1 ウイムズハースト起電機
旧制姫路高等学校物理実験機器
コレクションより (神戸大学所蔵)

■ 電子を見る

一般的には空気は電気を流さない良好な絶縁体と考えられています。では、空気のないところに電気を流せば影も形も認められなかった電気の実体が見えてくるのではないのでしょうか。この疑問に答えるために作られたのが放電管です。しかし、電気の流れを邪魔する空気を十分に減らした真空度の高い放電管を作るには高性能な真空ポンプが必要になります。こうして、イギリスの物理学者クルックス（1832-1919）によって 1875 年に作られた放電管がクルックス管（写真 2）です。



写真 2 羽根車入りクルックス管
旧制姫路高等学校物理実験機器
コレクションより（神戸大学所蔵）

クルックスによって電気は陰（マイナス）極から陽（プラス）極に伝わることがわかり、この電気の流れを陰極線と呼びました。クルックスは陰極線がクルックス管の中の羽根車を動かすことから、陰極線の正体は質量を持った粒子の流れであると推測しました。これが電子です。このように、現象の把握に遅れて実体が見つかったため、今日でも電流の向きはプラス極からマイナス極ですが、電子の流れはその逆になっているのです。

■ 電子の正体をさぐる

結果的にはクルックスの推測は正しく、陰極線の正体は電子だったのですが、当時のクルックスの実験だけでは、陰極線の正体が粒子であると断定することはできませんでした。そのため、電子の発見者は、粒子であることを明らかにしたイギリスの物理学者 J. J. トムソン（1856-1940）とされています。さらに、1909 年になって、アメリカの物理学者ミリカン（1868-1953）が電子の電荷（電気素量）を測定し電子の正体が概ね理解されることになりました。

その後、様々な電子の挙動についての本質が解明され、わずか 100 年足らずの間に現在の電化製品に囲まれた生活環境が築かれてきたのです。

今日の科学研究は細分化、専門化が進み、門外漢には全体像が掴みにくくなっています。しかし、電子の発見に見られるように、現象を整理し、実体を認識し、本質を理解してのさらなる応用というのが、科学の歩みの大きな流れとなっています。もちろん、最新の科学成果が重要であり魅力的であることは否めませんが、過去の歴史的流れを辿っていくことも科学を学ぶ大きな楽しみではないでしょうか。

電気素量を測定したミリカンは 1923 年にノーベル物理学賞を受賞しました。ちょうど同じ年に旧制姫路高校が設置されています。そこで使用されたクルックス管など当時最新の実験機器を 5 月 27 日まで特別展「科学実験の今むかし」で公開しています。