

6 電流の法則

電池から電流を得るのには、単に両極の金属を針金でつなげばよいのである。この際電流の通っている針金をその回路(又は輪道)と名づけ、針金をつないで電流を通すことを称して、回路を閉じると云う。

電流に対しては我々はその方向と強さとを差別する。電流は電気が導体内を流動する現象であると解釈するならば、電流の方向と云うのは即ち電気の流動する方向を指し示すことになるわけであるが、普通に水の流れるような場合と異なって電気の場合には事柄が稍々複雑になるを免れない。なぜなら、電気には陽陰の両種があつて、しかもそれらは同じ電気力にはたらかれて互に反対の方向に動くものであるからである。即ち電池の陽極と陰極とでは前者が後者よりも電位が高いのであつて、従つて陽電気は電気力にはたらかれて陽極から陰極に向つて流動し、陰電気はこれと反対の方向に流動する。若し我々がデュフェイやシンマーの二流体仮説に従つて、金属内部に実際に之等両種の電気流体が存在すると仮定するならば、同じ針金のなかで之等が出遇つてどの場所で互いに中和するかと云うような疑問が生じてくる。そこでこの困難を避けると云う点では、寧ろフランクリンの一流体仮説を採用した方が都合がよいかも知れない。そうすれば単に一種の電気流体が針金のなかを流動すること、丁度水の流動の場合と同様になるからである。そして若し我々がこの電気流体を陽電気に相当するものであると仮定するならば、我々が通常電流の方向と称えているものは即ちこの電気流体の流動の方向に外ならない。但し後の電子論に従うと、実際に導体の内部を移動するのは反対に陰電気を有する電子であることとなるが、その場合に

も我々は暫らく電流の方向を示す規約だけは変えないでおく方が都合がいいから、やはり前のように仮想された陽電気の流動方向をもって之をあらわすのである。要するに電流の方向と云うのは一種の規約に過ぎないのであるから、実際に電流がどんなものであるかと云う理論には必ずしも立ち入らずともよいのである。

さて次に電流の強さと云うのは針金の断面を通過して単位時間にどれだけの電氣量が流動するかと云う分量で測られるわけである。この場合にも水の流動の分量によって水流の強さが測られるのとその儘比較されるためには、単に一種の電氣流体が一方向に流れると考えた方が勿論簡単である。思考の上ではそれでよいが併し実際に我々は針金を外部から見ただけでは電流が通っているかどうかさえわからないのであるから、況してその分量に至っては全く知られない。そこで之を測るには、電流から結果する何等かの作用によるより外はないが、先ずこの作用を測定した上で我々は逆にそれからどれだけの電氣量が流動するかを計算によって導き出すことはできるのである。電流の強さは畢竟かような手続きで決定されると考えればよいであろう。それで理論上では1秒間に1静電單位の電氣量が流れるような電流の強さを1静電單位に等しいと云い、この30億倍即ち1クーロンの電氣量が1秒間に流れるものを实用單位として採用し、電流の研究に多大の貢献をなしたフランスの学者アンペールの名に因んで、之を1アンペアと名づける。

電流の強さに関する法則は、1826年にドイツのオームの実験的研究によって見出だされた。先ず簡単に、同じ電池に針金をつないで見ると、針金の種類やその太さや長さによって電流の強さが異なることは容易

に知られる。オームはその関係を一般に押し広めて、すべての場合に、



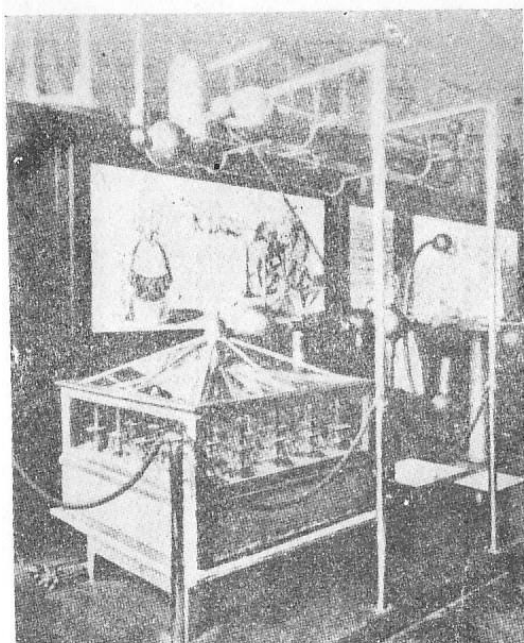
電流の強さは之が流れる針金の両端の電位差に比例する と云う法則を立てた。之はオームの法則と名づけられているが、之によると電位差と電流の強さとの割合は同じ針金については常に一定しているわけであって、この割合をこの針金の電気抵抗と名づけている。

尚ほこの関係を云い換えると、同じ電位差

第 26 図 ゲオルグ・シモン・オーム

がある場合にも電気抵抗の大小によって電流の強さが変ること

になる。抵抗の大きい針金を用い
れば電流が弱くなり抵抗が小さければ電流が強くなる。それで抵抗を測る単位として、単位電位差のもとに単位電流を通ずるような針金の抵抗を用い、すべて静電単位で之等をあらわせばよい。実用単位としてはその九千億分の1を採り、之を1オームと名づけている。



第 27 図 オームの実験に用ひた器械

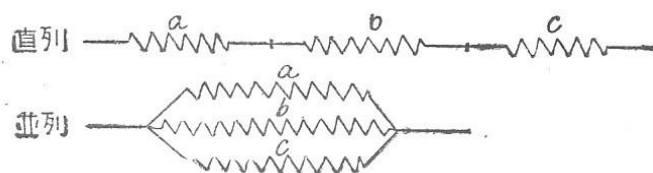
同じ物質について

ドイツ・ミュンヘンの学博物館に保存されている

は抵抗は針金の長さ

に比例し、太さに逆比例する。どんな物質の抵抗が大きいか小さいかを比較するには、その故長さ1センチメートル、断面積1平方センチメートルの形のものを取って互いに比較すればよい。之を物質の比抵抗と名づける。比抵抗の最も小さいものは銀及び銅であって、タングステン、亜鉛、ニッケル、鉄、白金などが之に次ぐものである。金属のうちでも、水銀や蒼鉛などは銀や銅に比べて百倍程も大きい。又抵抗は温度によっても多少は変わってくる。断面積1平方ミリメートル、長さ106.30センチメートルの水銀柱の温度零度に於ける抵抗は1オームであって、実用上之を抵抗の標準にする。

針金で電流の回路をつくるに当って、その全体又は一部の抵抗がどうなるかを常に考慮する必要がある。数本の針金を単に順次につなぎ合わせた場合には、全体の抵抗は、各々の針金の抵抗の和に等しくなるが、之に反して数本の針金の一方の端を互いに結び合わせ、又他方の端を別に結び合わせたものを電流の回路に入れると、電流は各々の抵抗に逆比例するように、それぞれの針金のなかに分岐して流れる。之等の二種のつなぎ方のうち前者を直列につなぐと云い、後者を並列につなぐと云う。



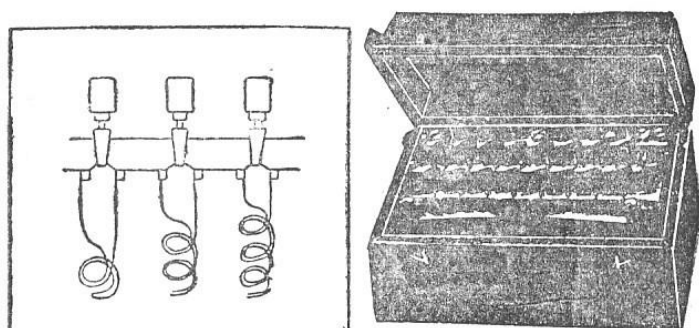
電流の強さを加減するには適宜の抵抗を回路中につなげばよいの

第 28 図 直列と並列のつなぎ方

で、この目的につくられた装置を抵抗器と云う。回路

に入れる針金の長さを適当に変えるようになっているのが普通で、時には多数の炭素板を並べ合わせてその接触の度合いを変えるようなもの

もある。精密な抵抗器では温度によって抵抗を変ずることの少ない金属の針金を用いる必要がある。マンガン(銅、ニッケル及び亜鉛の合金)並びにコンスタタン(銅とニッケルとの合金)は特にこの目的を達するためにつくられた合金である。併し逆にまた或る金属が温度によって電気抵抗を如何に変ずるかを豫め精密に測っておけば、この関係を利用して、電流の強さの変化によって温度を知ることができる。通常の寒暖計が使用に堪えないような高温度を測るのに、白金線の電気抵抗の変化を利用した高温度計が実際につくられている。



第 29 図 抵抗箱と其内部の針金の配置を示す