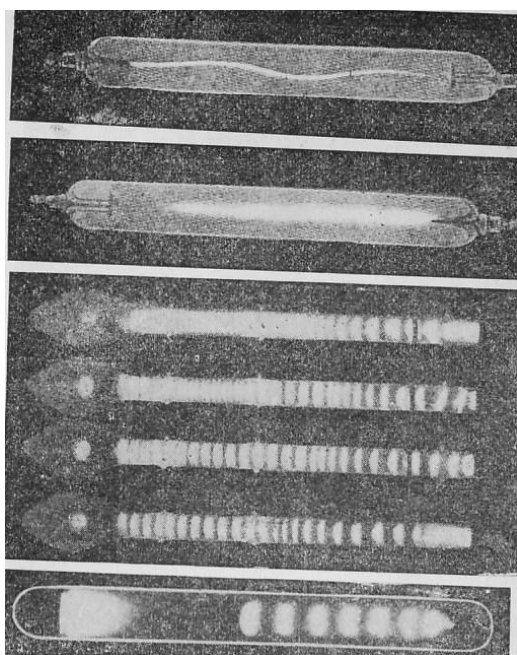


17 真空放電、陰極線

通常の空気中では電気の両極に十分な電位差を与えると激しい火花を発生して放電を起すけれども、空気を抜いた硝子器内で之を行うと薄い光芒が拡がった特異の放電現象を呈する。之は 1838 年に書かれたファラデーの論文中に初めて記されたものであるが、1850 年頃にフランスのリュンコルフによって感応コイルが発明されて、強い電気火花を得るようになってから急に一般の興味を喚び起こした。彼は最初卵形の硝子器内の空気を抜いて電気を通したところが、陰極の周りに黄色の光の層があらわれ、その外部に暗い層を隔てて青い光のあるのを見出した。その頃ドイツのボンに硝子細工に堪能なガイスレルと云う人があって種々な形の硝子管を巧みにつくったので、ボン大学の教授であったプリ

ュッカーは之を用いていろいろの実験を行った。爾後この実験に用いられる硝子管をガイスレル管と呼ぶのはこのためである。

この現象は一般に真空放電と名づけられ、当時その珍奇の有様に人々の眼を驚かしたものである。硝子管内の真空度を漸次高めるに従ってその様子を異にすることも続いて実験せられた。最初空気を



第 121 図 真空放電の有様・上から ABCD

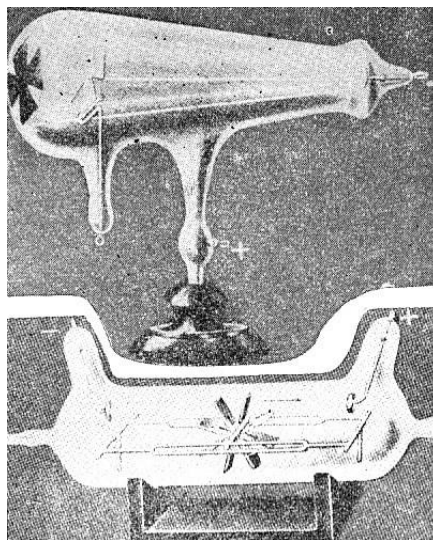
抜いた際には第 121 図

(A、B、C、D)の A のように火花が紐のように両極間に拡がるけれども、管内の気圧が小さくなると光芒が淡く拡がり、遂には多くの層に分かれて恰度鱗片を並べたようになる。之等の光を分光器で検すると硝子管内に残っている気体に固有のスペクトルを示すのであって、空気の代りに他の種々の気体を管内に入れて之を実験することができる。

プリュッカーの見出した最も注目すべき事実は、陰極に近い硝子管の壁が緑色の蛍光を発する一種の放射線の作用に帰したが、その後 1869 年にドイツのヒットルフは陰極の前に固体をおくと放射線を遮って後方の硝子管壁に影を生ずることを見出した。

之等の現象は同じくドイツのゴールドシュタインによっても確かめられ、彼によってこの放射線に陰極線と云う名が始めて与えられた。

陰極線が物体の影を投ずることは、之が光線と同様に直進することを示すものであって、このためにヒットルフやゴールドシュタインは之を光に似た一種の波動として考えたけれども、之に反して 1883 年にイギリスのクルックスは陰極線が軽い物体に衝きあたって之を動か



すような機械的作用をすることや、金属にあたって熱を生ぜしめる事などを実験し、陰極から微粒子の放射する現象に外ならないことを

第 122 図 真空管による実験

上 真空管内に十字形の金属板をおくとその影が映る
下 陰極線が車にあたると之が廻り出す

結論した。又陰極線に磁石の棒を近づけると曲ることは以前からも注目せられていたが、クルックスはこの曲る向きを吟味して、この微粒子は陰電気をもっていなければならないことを結論し、同様に電場を加えた場合の屈曲の事実によっても之を證明し、更に之等の屈曲の大いさを測ることによって微粒子の質量は管内にある気体の種類には無関係であり、且つ水素原子の質量に比べて数千分の一に相当する程小さいものであることを見出した。



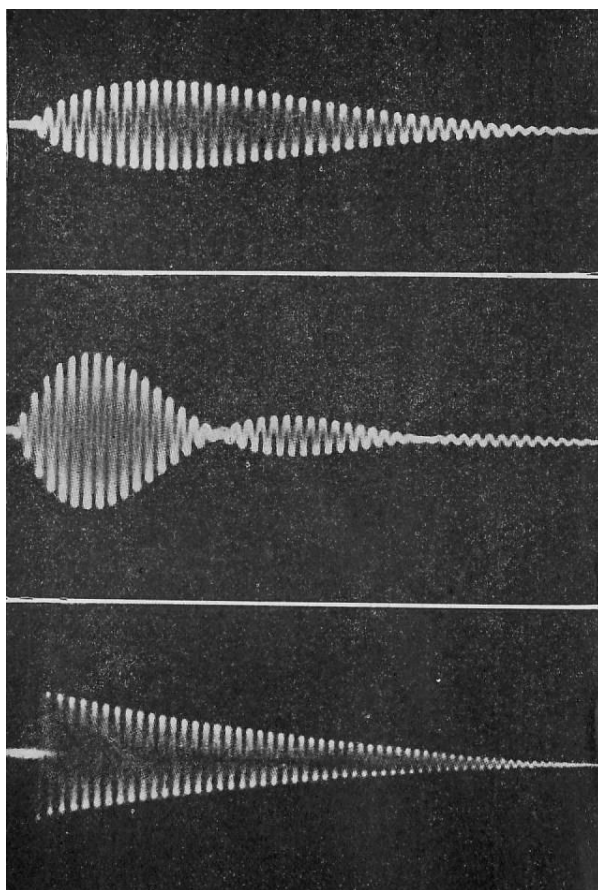
第 123 図 ウィリアム・クルックス

之は実に発見者自身に取っても驚

くべき意想外の事柄であった。クルックスは物質が固態、液態、気態以外の特異な状態にある時このような粒子として存在するのであらうと想像し、之を物質の第四態として云いあらわした。併し粒子の大いさが物質の種類に関係なく一定していることが漸次確実となるに従い、これこそすべての物質の一元的構成要素であると解せられるようになり、1891年ジョンストン・ストーニーは之に始めて電子(エレクトロン)なる名を与えた。

陰極線は物体によって影を生ずるけれども、物体が薄い層をなす場合には之を透過することができる。之は1892年にヘルツによって実験せ

られ、金箔やアルミニウム箔で遮られた後方に尚お蛍光作用を生ずることによって確かめられた。次いで 1894 年にレナードは陰極に対立する硝子管壁に薄いアルミニウム箔で張った窓をつくり、之を透して管外に放射線を取り出すことができた。レナード線と称せられているものは之である。之等の事実は最初陰極線の粒子説に反対する證據として見做されていたが、その後実は粒子が非常な高速度で飛んでいるために、物質の分子間隙を通り抜ける事のできる結果であることが明らかにせられた。

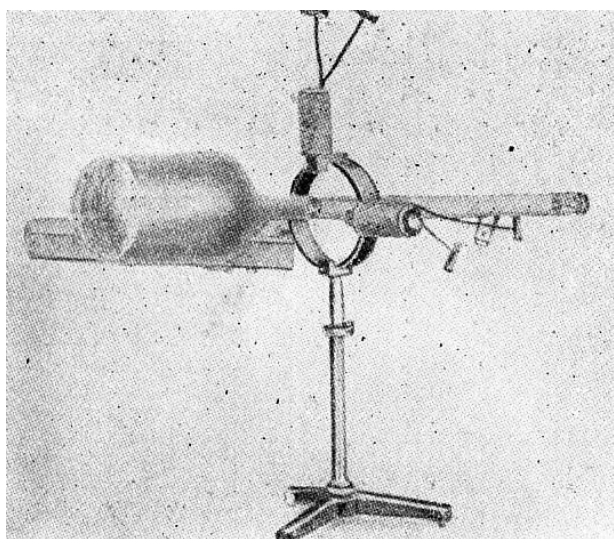


第 124 図 ブラウン管で撮影した
振動電流の美しい写真

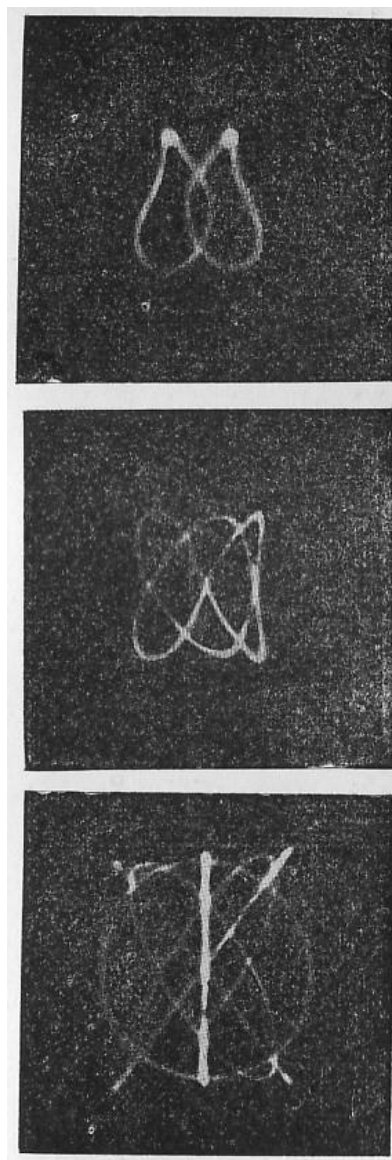
1897 年にブラウンは磁場内での陰極線の徑路を研究するために特殊の真空管をつくった。これは第 125 図に示すような構造をもっている。管の細い部分の陰極線の通路にはたらくように電磁石を具え、之によって曲げられた陰極線は管の他端におかれた蛍光板に当たって之を光らせる。この管をブラウン管と名づけている。

ブラウン管は交流即ち振動電流の振動形を検知するために利用せられる。即ち一方の電磁石に交流を通ずると之に応じて蛍光板上の光点が動

いて振動形を示すからである。この振動変化は電子の質量の小さいために非常に鋭敏に感ずるので、極めて速い高周波電流に対しても之を謂わゆるオッシログラフ(振動図示器)として用いることができる。又互いに垂直な二つの電磁石を具えて各々に異なった交流を通ずると二つの垂直な振動が重なり合つて蛍光板にあらわれ、リサーチの図形を示すことができる。



第 125 図 ブラウン管



第 126 図 ブラウン管で示されるリサーチの図形