

## 18 陽放射線

127 図のような真空管内の陰極をなす金属板 K にたくさんの小さな孔(カナル)をあけて放電を起すと、その後方即ち陽極と反対の側に一種の放射線があらわれて管内の気体が光るのを見る。之は 1886 年にゴールドシュタインによって見出されたものであって、カナル線の名で知られている。管内に空気があれば光は稍黄色を帯び、水素を入れると赤くなるのであって、そのスペクトルはそれぞれの気体に固有の輝線を示す。陰極線と同様に、カナル線も亦電気又は磁気の場合を加えると曲げられることは、1896 年に至ってドイツのウィリ・ウィーンによって実験的に示されたが、併しその屈曲の程度はずっと小さく、陰極線の場合に比べてその 2 パーセント以下であった。ウィーン



第 127 図 カナル線管

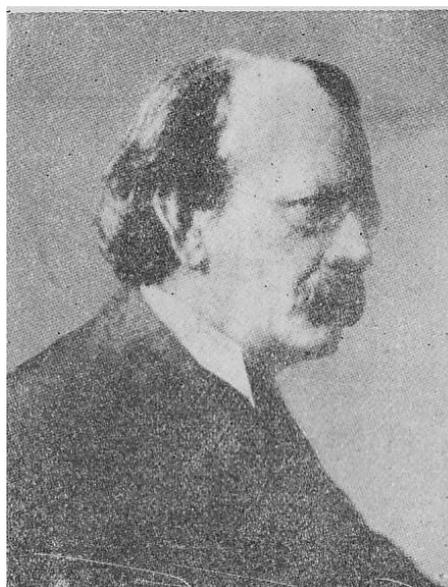
はこの実験からカナル線を形づくる粒

子は陽電気を帯び、その質量は水素原子と同程度以上のものであることを明らかにした。之によってカナル線の生成を考えるならば、管内の気体原子が先ず陰極線に衝突せられて陽イオンとなり、陰極付近の電気の場によって加速せられてその後方に飛ぶのに外ならない。ドイツのシュタルクはカナル線の飛びゆく方向に分光器を置いてそのスペクトルを撮影し、通常のスぺクトル線の外に赤色の方に少しく移動した線の並んでいるのを見出だした。後者は運動している陽イオンから発するものであって、ドップレル原理に従ってその波長を変じているのである。

カナル線の研究は 1906 年以後特にイギリスのジョセフ・ジョン

・タムソンによって進められた。

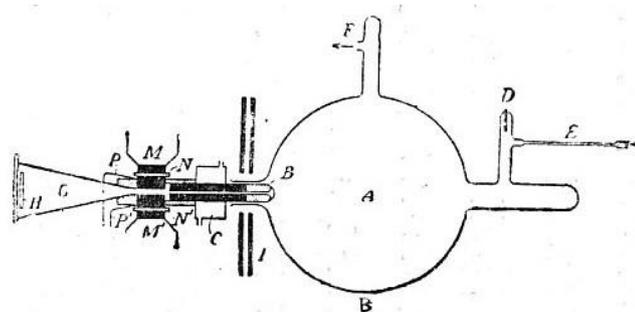
彼は第 129 図に示す装置を用いて  
カナル線に電気及び磁気場を加え  
その径路の屈曲を実験した。図に於い  
て A は放電を起す真空球、B は陰極  
で之に穿たれた細い孔を通してカ  
ナル線が左方に出るここに電場を起す  
ための蓄電器板 P、P' 及び磁場を起



第 128 図 ジョセフ・  
J・タムソン

すための電磁石の極 M、M' がある。  
之等によって曲げられたカナル線が  
左端の写真板 H に達する

ようになっている。この場  
合にカナル線は電気の場  
によっては上下の方向に  
又磁気場によっては図



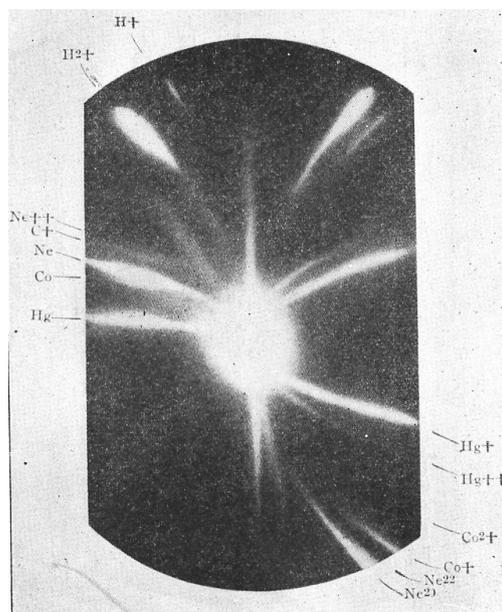
第 129 図 陽放射線分析の装置

面に垂直の方向に曲げられ、そ  
の大きさは第一に粒子の電気量

$e$  と質量  $m$  との比に関係し、第二に速度に関係するところがカナル線粒  
子のなかには種々の速度の物を含むからたとえば、 $e/m$  は同じであって  
も速度の異なるに従って之等は屈曲の程度を異にし、最初の放射の方向  
に垂直におかれた写真の上に拋物線状に並んだ影を印象する。又粒子の  
 $e/m$  の異なるに従ってそれぞれ異なった拋物線を印すから、種々の事情

を考慮することによって各々の拋物線がどんな粒子に対応するかを推知することができる。タムソンはこの方法で、化学分析によっては到底検知することのできない極めて微量の気体の存在をも示すことができたばかりでなく、更に粒子のイオン化の状態、即ち各粒子がどれだけの電氣量をもつかをも明らかにする事ができた。之は陽放射線分析と称せられてその後極めて重要視せられるようになった。即ち 1912 年の実験に於てタムソンは始めて、原子量 20 に相当するネオンの線の附近に原子量 22 に相当する線のあるのを発見し、種々の考察の結果、ネオンと類似した元素が存在するのではないかと推察した。1919 年にイギリスのアストンは再び之を検して、その存在を確めた。

この事実は我々の従来考えていた化学的元素の概念に対して重大な変更を持ち来す結果を生んだ。既に之れ以前に放射性物質では原子量を異にして、しかも化学的性質を同じうする元素の存在を経験し、之等を互いに同性体又は同位元素として云いあらわしていたが、ここにネオンの如き普通の元素に於いても、化学的には同一に見えても、実は原子量を異にする二様の原子がそのなかに含まれているのであらうと想像せられた。アストンはそれ故に陽放射線分析の写真(第 130 図)の上で、原子量 20 及び 22



第 130 図 ネオン管の陽放射線分析

の線の強さを測定して、之等が凡そ9対1の割合であることを見出し、  
之と同じ割合の分量をもって両者が混合した場合に混合物の原子量を  
計算すれば、恰度従来化学的にネオンの原子量として知られている値、  
20.20 と全く符号するのを示した。

アストンは続いて多くの元素について同様の実験を行い、その多数の  
ものが原子量を異にした数個の同性体の混合物であることを証明した。