

トムソン(Sir Joseph John Thomson), 1856~1940, イギリス

電子の発見

トムソンはイギリスのマンチェスター近くで、裕福な書籍販売・出版業者の息子として生まれ、家業を継ぐことを期待されていたが、科学を研究する方向に進んでケンブリッジ大学へすすんだ。

卒業と同時にキャベンディッシュ研究所に入り、1884年にわずか28歳で三代目の所長になった。

このころから真空放電の実験をはじめ、管内の陰極から出る線、すなわち「陰極線」の本性についての研究にとりかかった。

当時、陰極線は電磁波か粒子線かとの論争があり、トムソンは陰極線が電気をおびた粒子であると考えたが、電磁気学の大御所であったヘルツの実験が、彼の前にたちふさがっていた。陰極線が金属の薄膜を孔をあけることなく通り抜けることや、平行板電極の間の電場によって進行方向が曲げられないという実験事実である。

最初の反論は1894年になされ、陰極線の速度が電磁放射の速度よりずっと小さいことを指摘した。問題の決定的な解決は思いもかけないところからやってきた。1895年にドイツのレントゲンがX線を発見したが、トムソンはすぐにX線が空気伝導性を与えることを見出した。この瞬間、彼の頭にインスピレーションがひらめいた。陰極線もX線と同様に放電管内の気体に電気伝導性を与え、これがヘルツの実験の電界を中和しているのではないかと。トムソンはすぐに高い真空の放電管を作った。なんと驚いたことに、その放電管の中で、平行板の電極にたった2Vの電圧をかけるだけで陰極線が曲がりはじめたのである。

トムソンは放電管の陰極の材料や放電管内の気体の種類をいろいろと変えて、その曲がり方からマイナスの電気を持っており、質量 m と電気量 e との比 m/e （比電荷の逆数）の値はいつも一定で水素原子イオンの約1000分の一であることを見出した。その後、陰極線の大きな貫通力はそれが分子よりもずっと小さいためであ



桜井高校3年 T. H. 画

ることや、陰極線の粒子が1個の水素イオンと電氣的につり合うことがわかった。

こうしてすべての原子内にそれよりもはるかに質量が小さく、マイナスの電気をもった粒子があるらしいことがわかってきた。すなわち電子の発見である(1897年)。

この年の研究所の講演で「元素に対して原子よりも細かく分けた状態などというものを仮定するのは、驚くべきことである。」と述べている。電子に関する研究によってトムソンは1906年にノーベル物理学賞を得た。

その後トムソンは原子構造について、一様に正に帯電した球の中でたくさんの電子が球の中心をとりまく幾重ものリング上に等間隔に配列されているというモデルを提唱したり(1903年)、陽極線の比電荷の測定から初めてネオンに異なる値を得て、後のアストンによる同位体の発見の緒となる研究をした(1912年)。

トムソンは彼自身がすぐれた研究者だただけではなく、すぐれた研究グループをつくる才能もっていた。研究所の人たちは親しみと敬意をこめてトムソンをイニシャルに会わせて「J・J」と呼んだ。その後、キャベンディッシュ研究所からは息子のジョージ・トムソン、タウンゼント、ウイルソン、アストン、ブラッグ父子、ラザフォードなどの多くのノーベル賞受賞者がでて、世界の原子物理学研究の中心となった。息子は電子が波動性を持っていることを示し、父が電子の粒子性を明らかにし、子が波動性を明らかにすることとなった。

1918年にケンブリッジ大学の学長を引き受けたのを機に、最大の弟子ラザフォードに研究所長の職を譲ったが、研究所の中に自分の部屋を一つ確保した。ラザフォードに先立たれてからも(1937年)、老いて体が動かなくなるまで研究所に通うトムソンの小柄な前かがみの姿がみられたという。1940年に亡くなり、ウェストミンスター寺院のニュートンの遺体の近くに葬られた。

参考文献

「X線からクオークまで」エミリオ・セグレ 著、久保亮五 等訳、みすず書房

「電子と原子核の発見」スティーブン・ワインバーグ 著、本間三郎 訳、日経サイエンス社

「科学の世紀を開いた人々(上)」竹内 均 編、ニュートンプレス

「世界を変えた20の科学実験」R・ハレ 著、小出昭一郎等 訳、産業図書