

菊池正士の電子線回折についての論文

菊池正士の雲母による電子線回折の像についての論文です。電子の波動性を示す実験として、高校の物理の教科書にも掲載されている大変有名な写真です。

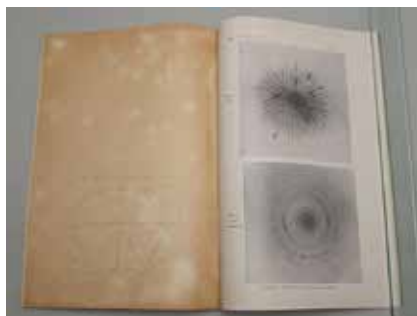
19世紀後半には、主に化学反応の実験から、原子の存在が確実視されるようになります。それから20世紀初頭にかけて、原子の世界の描像を明らかにするための実験が次々と行われました。その中で、原子の世界で起こる現象の中には、

19世紀までの物理学では理解できない実験結果が得られてきました。特に光電効果と呼ばれる現象は、従来のように光は波であると考えたのでは説明困難で、光が粒子のようにふるまうと考えることで説明できる現象でした。

一方、真空放電の実験によって発見された電子は、そのふるまいから粒子として扱われてきました。しかしド・ブロイは、電子も光と同じように粒子であると同時に、波としてふるまうのではないかと考えたのです。そして、加速した電子の作る波の波長を計算し、原子の大きさ程度になることを示しました。この大きさの波は、原子レベルのものにぶつかると、干渉が観測されると予想されます。

この電子が波のようにふるまうのではないか、という予想をうけて、1927年にはデイヴィソンやトムソンが、翌1928年には菊池正士が電子線回折の実験を行います。菊池は電子線を当てる結晶として雲母の薄膜を使用することで、電子線回折が作る像を得ることができました。これは、電磁波という波であるX線が作るラウエ斑点と同じものです。電子が作るこの回折像を、菊池図形（菊池パターン）と呼んでいます。この模様は電子が粒子としてふるまうと考えたのでは説明できず、結晶中の規則正しい原子の配列によって、波のように回折されることを示しています。

菊池正士がこの論文を発表したのは、1928年、まだ26歳の若さでした。その後菊池は1934年、大阪帝国大学の教授となり、コッククロフト型加速器およびサイクロトロンを建設します。こうして大阪は、日本の原子物理学研究の拠点となっていきます。



菊池正士による電子線の回折像

江越 航(科学館学芸員)