



近代原子論

原子は大きく分けて2つの構成部分からできている。その1つは、原子の中心部に位置している原子核で、もう1つは原子核の周辺を覆っている電子雲である。電子雲の中心は電子で、電子は常に高速で動き回っている。あたかも雲のように見えるだろうと想定して、このように呼ばれている。

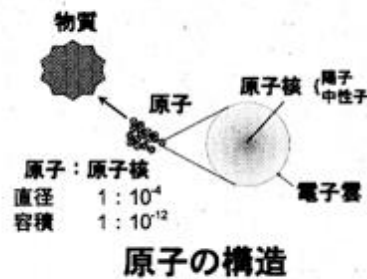
原子核はさらに2種類の素粒子(陽子と中性子)からなり、両者の質量はほぼ同じであるが、陽子がプラスの電荷を持つのに対し、中性子は電荷を持たない。一方、電子の質量は陽子に比べておよそ2000分の1で、マイナスの電荷を帯びている。原子の中では陽子と同じ数だけ存在する。

原子の平均的な大きさは、直径がおおよそ一億分の一(10のマイナス8乗)で、原子核の直径はおおよそ一兆分の一(10のマイナス12乗)つまり直径の比では、原子核は原子のおおよそ一万分の一である。原子に比べて原子核は極めて小さく、原子の大部分の質量は原子核に集約されている。周りの空間はほとんど真空状態で、そこを質量の極めて小さい電子が移動している(図)。陽子と中性子は、さらに微小な複数のクォークによって構成されている。

20世紀の初頭、天才的な科学者たちが、電子の持つエネルギーの値を基に、電子が原子核の周囲を移動する確率を、高度な数学(波動方程式)を駆使して明らかにし、三次元の電子軌道モデルとして表現した。このことで、量子力学という新しい科学の領域が開かれ、これによって電子雲を人為的にコントロールする道が開かれた。

化学反応は、原子同士が離合集散して起こるのであるが、このとき、原子はどのように変化するのだろうか。ここで重要な役割を果たすのが電子である。簡単にいうと、化学反応は原子間の電子のやり取りと考えてよいだろう。原子が電子を放出したり受け取ったり、原子と原子が電子を共有したり、強く結合したり、弱く結合したり、離れたり繋がったりするのである。その時、原子核は基本的に変化せず、電子の位置関係とエネルギー状態が変化するのである。

しかし、今から100年程前に、ウラン235の原子核に中性子が照射されると、原子核が壊れて、新しい複数の



原子に分裂し、その時、莫大なエネルギーが放出されることが分かった。この現象が、原子爆弾の開発や、原子力発電への利用に繋がった。