

## ● はじめに ●

### ● 万物は何からできているのか？

「万物は何からできているのか？」。この質問に、あるギリシャの哲人は答えました。「万物は原子からできている」。この問答は、以来2500年以上も繰り返されてきました。

それが19世紀の終わり頃、それまで究極の粒子と考えられていた原子は「原子核と電子」という2種類の粒子からできていることが明らかになりました。

ところが、原子核もまた陽子と中性子という2種類の粒子からできていることが明らかになりました。さらに陽子と中性子もまた、他の2種類の粒子からできていることが明らかになり、究極の粒子の資格を喪失しました。

では、「私たちの身の回りに究極の粒子は存在しないのか？」というところではなく、電子が究極の粒子の1種であることがわかりました。あの電流の元になっている電子が究極の粒子、素粒子の1種だったのです。以来、素粒子発見の研究が続き、現在では20種近い素粒子が発見されています。

そして今ではこの複数種類、複数個の素粒子が互いに結合して陽子や中性子や原子核をつくり、その原子が結合して分子をつくり、複数種類、複数個の分子が集合して万物をつくっていることが明らかになっています。

しかし、「素粒子がどのようにして原子をつくり、原子がどのよ

うにして分子をつくるのか」の説明はなかなか明らかになりませんでした。ようやく原子の構造が明らかになってきたのは20世紀の初頭になってからの話です。この頃に当時の物理学を根底からひっくり返した2大理論「相対性理論」と「量子論」が出てきたのです。

## ●宇宙と極小の世界

この2大理論の登場のしかたは対照的なものでした。「相対性理論」はアインシュタインという「たった1人」の天才物理学者がほぼ完成した形で学会に提出しました。

当初、この理論を理解できた科学者は多くなかったと言いますが、この理論が天体の動きを解明したことから、多くの科学者は背に腹は代えられなくなって懸命に勉強して今日に至ったと言います。

それに対して量子論の最初の形は、多くの物理学者が試行錯誤した結果生まれた「 $mvr = n \frac{h}{2\pi}$ 」などの多くの仮定を含むものでした。ところがこのような条件式が、それまで誰も解明できなかった原子の振る舞いを解き明かすものだったのです。

以来、多勢の科学者がこの式の意味を明らかにするために努力し、足りない理論を追加し、実験結果をカバーするように育ててきたのです。こうして皆に見守られて成長したのが「量子論」と呼ばれる理論でした。

「相対性理論」と「量子論」はその研究対象とする世界がまったく違います。

「相対性理論」は「宇宙、天体、未来」という壮大で深遠な世界と、そこを縦横に動き回る光子やロケットという超高速な物体の動きを対象とします。それに対して「量子論」は、「分子、原子、原子核、

素粒子という超微小な物体の挙動」を相手にします。

しかし「極大と極小は相引き合う」という魅力的な命題はここにも作用したようで、今では両理論は互いに利用し合っってより高度な利用に耐えるように成長を続けています。

## ●頭に残る量子のはなし

前置きが長くなりましたが、本書は「原子・素粒子・量子の世界」についてわかりやすく、コーヒーでも飲みながら楽しく読めることを目的につくられたものです。

量子論の教科書、解説書はたくさんあります。しかし、大学の生協の書籍売り場に並ぶようなまじめな教科書は、最初から最後まで式の羅列で、数学が苦手な人はアレルギーを起こしそうです。反対にやさしく書かれた解説書はつかみどころがなく、科学の本なのか東洋哲学の本なのか、何やら哲学的な匂いにこれまたアレルギーを起こしそうです。

ということで本書では、理解したことが読者の頭に残るように、とにかく具体的に頭に浮かびそうな事象を中心に編纂してみました。そのためには目に浮かぶ実態を基にして説明することです。

わかりにくい理論は脳を素通りします。しかし、目に浮かんだ事象は脳にこびりつきます。そのうち脳が慣れて理解を促します。「読書百遍意自ずから通ず」るようなものです。

本書には解説のための図が豊富に入っています。それを眺めているだけで、やがて本質が理解できるようになります。中学、高校など、これまでの勉強で慣れ親しんだ図版とは異なるかもしれません。しかし、よく見れば図の示す内容はご理解いただけるのではないかと

と思います。

以前に量子論の本を読んだことのある方は、〇〇解釈だとか△△解釈だとか、個人の解釈によってどうとでも取れるような事象に出会ったことがあるかもしれません。しかし、そのような事象でも、何回も解釈が繰り返された結果、「実験事実」を正確に再現できるように「解釈」されています。

量子論の本質はこの辺にあるのかもしれませんが。「何回も繰り返して演算する間に「いつか本質に遭遇する」。電子雲の捉え方はまさにそのような考え方ではないでしょうか。

考えてみれば量子論は、「論というよりは手段」と言ったほうがよいのかもしれませんが。しかし少なくとも現在のところ、最善の手段であるということに異論を差し挟む人はいないのではないのでしょうか。

本書を読まれた方が「原子・素粒子・量子の世界」に興味をお持ちになり、より高度の参考書、教科書に立ち向かわれることがあったなら、至上の幸せと思っています。

最後に本書上梓のために多大なご尽力をいただいた坂東一郎氏、入倉敏夫氏、並びに参考にさせていただいた書籍の著者の方々、並びに出版社の皆様方に深く感謝申し上げます。

齋藤勝裕