

方舟に託す言葉

物理学講座 教授 小林恒夫

20世紀は物理学の世紀、21世紀は生物学の世紀という意味のことをしばしば耳にします。20世紀の物理学のことを語る「物理学の世紀」(佐藤文隆著、集英社新書)という本の中につぎのような一節があります。少々長いですが引用します。

「例えば、人類や地球の崩壊のような文明絶滅の危機が迫り、文明の核心をノアの方舟のようにして残そうという緊急事態に直面したとする。多くは積めないから、人類の知識を電子媒体にでも入れて残そうという提案が出されるかもしれない。デジタル化すれば膨大な内容を小さな容積に押し込めることができるから、なかなかの名案のようである。しかし、落ち着いてからこれを読めるコンピューターを動かせるかと考えると、単なる"迷案"であることに気付く。アメリカの物理学者リチャード・ファインマンは、こうした緊急事態で言い残すべきことは何かと問われれば、『物質は原子からできている』というメッセージだけで十分だと言っている。このメッセージがあれば、我々が発見したさまざまな科学の知識はパンドラの箱のように再生できて、早晚、現代社会が実現した文明も再現できるというわけである。確かに、今世紀の科学と技術のセントラルドグマは原子である。」

今では小学生でも、世の中の物質は原子でできていて、原子は原子核とそのまわりをまわる電子からできている、などということを知っています。さらに原子は素粒子でできていて、基本粒子はゲージ粒子、レプトン、クォークの3種、などと話は続くこととなります。古代ギリシャの哲学者は、宇宙は地水火風の4元素からなると考えていたそうですが、今日のような原子論には到達していません。19世紀初頭のドルトンを淵源とする近世の原子論が、最終的に実在として認められたのは、1905年にアインシュタインによって発表されたブラウン運動の理論を、フランスの実験物理学者ペランが実証した時点で、1908年のことにすぎません。原子論が真に確立してからまだ1世紀も経っていないのです。

20世紀に入る1年前の1900年、プランクは熱輻射にかんするエネルギー量子という画期的な発見をしました。これはエネルギーの移動は連続的ではなく、エネルギー量子 h というひとつひとつの形態で行われる、といういわばエネルギーについての原子論といえます。こういった原子論的な考え方こそが20世紀の科学を支配した最も重要な概念といえるのかもしれない。

プランクよりも前に、電気には電気素量 e (1.6×10^{-19} クーロン) があることが発見されていました。これは電気における原子論的アイデアですね。物質の中の電気伝導の主役は電子で、金属や半導体における電子の振る舞いの研究から、トランジスタ、IC、コンピューター、レーザー、超伝導、など20世紀における数多くの社会的基盤ができてきました。

21世紀にその発展が期待される生物学における電気伝導の主役はどうやらイオンチャンネルを出入りするナトリウム、カリウム、カルシウム、などの電解質のようです。そしてなによりも、DNAを構成するのはA、C、G、Tの4種のヌクレオチド。これもなにやら原子論を暗示しているようですが、物理学における原子論とはだいぶ趣を異にしているようです。

21世紀の科学や技術をノアの方舟に託すとしたら、どんなフレーズになるのでしょうか。21世紀を担う若い諸君に期待して筆を置くことにしましょう。