

4巨人が昇華

サイエンス 思考の歩み(下)

科学の 森林

和田昭允

イラスト・斎藤重之

ギリシャに発したサイエンスは、植民市期(紀元前600年~同450年)、アテナイ期(紀元前450年~同300年)、アレクサンドリア期(紀元前300年~紀元250年)の3時代にわたって九百年の繁栄を極めたがその後、衰えを見せ始める。その文化を受け継いだローマ人は土木や水道などのエンジニアリングでは成果を上げ、ローマのコロッセオや水道橋などその壮麗で巨大な建造物は今も残る。だが、ギリシャの高度なサイエンスを継承することはなかった。

結局、ギリシャのサイエンスは分裂後の東ローマ(ビザンティン)帝国に受け継がれ、さらに750年のアッバース朝革命以後は、15世紀にかけてカリフの保護の下にバグダードを中心とするアラビア文化圏で栄えた。前回述べたように、12世紀になると、ラテン西欧世界がギリシャのサイエンスが人類社会において持つ意味を発見・認識し、それを学ぶ意欲を強める。こうして14世紀末以来サイエンス文書のラテン語訳、近代語訳がなされ、それらが12、13世紀の翻訳とあわせて西欧における近代サイエンス形成の出発点となった。

西欧における近代サイエンスの形成に多くの人たちが貢献したことは言うまでもないが、ここではその基本コンセプトの形成に大きな役割を果たした4人の巨人を簡潔に紹介する。

ニコラウス・コペルニクス(1473~1543)は中世の階層秩序的宇宙観を打破し、近代的宇宙観・自然観への道を拓くうえで決定的な役割を演じた。プトレマイオスの宇宙体系の改革を企て、太陽を宇宙の中心に置く地動説の体系を作りあげた。その宇宙体系を全面的に展開した「天球回転論」6巻は1543年、彼の死の直前に公にされた。地動説的な考えを述べた学者は多くいる。だが、同著でコペルニクスは、大部な地動説天文学体系を展開してプトレマイオスの天動説天文学体系に対抗した。その「閉ざされた」中世的宇宙観(コスモス)から「開かれた」近代的宇宙観への大変革について、カントをして「コペル

ニクスの転回」と言わしめた。ヨハネス・ケプラー(1571~1630)はティコ・ブラーエが多年観測した火星の位置に基づき、惑星の軌道運動についてのケプラーの法則を導き出した。同時に天体の運動を初めて太陽からの力によって説明しようと試みて、近代力学成立の先駆をなした。

「ケプラーの法則」は惑星は太陽を一焦点とする楕円軌道を描くという第1法則、軌道上の惑星の運行速度を定める第2法則、そして諸惑星の太陽からの距離と公転周期の関係を述べた第3法則とからなり、これらをさらに深いレベルで理解するためにニュートン力学、そして万有引力の法則が導かれた。

また、ケプラーは人間味溢れる一面を持っていた。晩年の作「夢」は月旅行のサイエンスフィクションだが、月から見た天体の運行を語ることで、彼が熱心に支持したコペルニクスの太陽中心説を読者に説得する仕掛けになっている。

ガリレオ・ガリレイ(1564~1642)はサイエンス研究の総合的方法として普遍的数学的法則と経験的事実の数量的分析の重要性を説いて、サイエンスの方法を確定しその理念を明確にした。1592年、パドヴァ大学に移った頃から物体の運動の研究を始め、1604年までに物体の自由落下の距離が時間の2乗に比例することを発見。この法則から落下物体の速度は時間に比例すると結論した。1609年に望遠鏡を製作して天体研究に利用し、1610年には木星の衛星、土星の環、月面の凹凸、太陽の黒点などを発見して、地動説に強力な支持を与えた。

アイザック・ニュートン(1642~1727)は物理学における厳密な数学的方法を確立した。1668年には反射望遠鏡を発明。光学を研究し粒子説と波動説の両者を取り入れた先験的な研究を行った。1672年、光スペクトルの実験について報告し、白色光はそれぞれ屈折率の度合いが異なる単色光の合成であることを示した。その成果を記した「光学」は彼の死後に刊行されたという。ほかには「プリンキピア」と称される大著「自然哲学の数学的原理」を著した。これは3部からなるラテン語記述で、力学原理、引力の法則、その応用、流体の問題、太陽系諸惑星の運動について系統的に述べている。ニュートンが完成させた物理学における数学的方法は精密サイエンスの軌範であり、その故をもって彼は近代サイエンスの祖と位置づけられている。(わだ・あきよし:東京大学名誉教授)