

# サイエンス的 思考とは なにか

新連載

# 科学の 木 森

和田昭允

イラスト・斎藤聖之

私は1952年、東京大学理学部卒業後すぐに同学部化学教室の物理化学研究室の助手に就いた。以来、恩師森野三教授の「誰もしないことをやれ！」を心に銘記し、化学、物理学、生物学の壁を超えて生命現象から物理の側面を切り出す研究に取り組んできた。これから毎月、私の経験に基づき、サイエンスの考え方や歴史、研究者の心構えなどを書いていきたいと思う。

そもそも生物は太古の下等なレベルの時代から自分たちをとりまく自然界の現象に関心を抱き続けてきた。生きるための環境を知る必要条件だった。人類に至り、得られた個々独立の知識は会話と記録により組織化され、世代を超えて共有されるようになった。

その知識は古代のオリエント、インド、中国、ギリシャをはじめとする文明圏でさらなる組織化によって蓄積され、学問として体系化されサイエンスとなっていった。とりわけ古代ギリシャと古代ローマの自然哲学はサイエンスの胚胎であった。それを受けたイスラム科学が8～15世紀に最も先進的な地位を占め、天文学、数学、光学、化学を発展させた。ヨーロッパはイスラム諸国のサイエンスとそれから展開されたテクノロジーを学び、長い年月をかけて追いつき、追いついた。サイエンスはこれだけ長い歴史と広く複雑な背景をもって形成された膨大な体系だから決して狭く考えるべきではない。サイエンスは人類の思考、つまり“ものの考え方”の基本なのである。

そこに新局面を開いたのが“実験サイエンス”だ。17世紀のヨーロッパ人は自然現象を単に観察し考察する態度から一歩進み、自然が作る環境に加えて人為的な影響を与える試み、すなわち“実験”を案出した。これにより、自然に対して受け身ではなく積極的に働きかけて実証的に知識体系を進歩させていく研究プログラムが作られるようになり、サイエンスの新しい時代が切り開かれた。

この科学革命以降、自然の成り立ちやあり方を理解・説明・記述する方法論や記述法について各分野の対象の

性質に応じたものが確実に発展してきた。その過程で当然、「サイエンス的思考とはなにか？」という議論が起こった。議論は現在も続いており、その全貌の紹介は私の能力を遙かに超えるが、ここでは理解の出発点となる対照的なふたつの論理を紹介する。

ひとつは20世紀前半の英科学哲学者カール・ポパーの反証可能性の概念だ。それは、ある理論・仮説が科学的であるか否かの基準は、それらを反証することができるか否かである、とし、厳しい反証テストを耐え抜いた仮説ほど信頼性（強度）が高い、とする。これによって頭ごなしの非科学的な議論はすべて排除されることになる。

いまひとつはポパーの科学観に対する米科学史家トーマス・クーンのパラダイム論だ。ここで言うパラダイムとはサイエンスの歴史や構造を説明する概念で、あるサイエンス領域の科学者たちが共有する、①ものの見方②問題の立て方③問題の解き方の総体だ。すなわち、ある時代のある社会の科学者の共同体は強度の差はあるものの、ひとつのパラダイムを築いて自然探究を行う。そのパラダイムによって、自然の中に何を見いだし、そこからどのような問題を引き出すかという認識のプロセスが暗黙あるいは明確に規定される。その上で、その問題をどう解き結果をどう受け入れさせるかについては社会制度に強く依存するから、パラダイムは必然的にサイエンス的側面と社会科学的側面の双方を併せ持つことになる。

パラダイム論は「観察はデータを受動的に知覚するだけの行為ではない」とし「パラダイムすなわち特定の見方・考え方に基づいて事象を能動的に意味付ける行為である」と明確に言う。ここでパラダイムそのものは個別の観察によって反証されるのではなく、別のパラダイムの登場によって「パラダイムシフト」の形で覆される、という重要な結論が与えられる。私が取り組んだ生物物理学の創設やヒトゲノム（全遺伝情報）解読の世界的推進と達成などはパラダイムシフトの典型的結果だと明言する。

サイエンスの歴史は、一貫した蓄積・進歩・発達の歴史というよりは、非連続的ないくつものパラダイムの交代、すなわち科学革命の連鎖であり、その根源には人間の頭脳が与える「飛躍的なアイデアの発想」があり、改めて「偉大なるかな人類！」の感を深くする。

ここで紹介した2人の論客の著書、ポパーならば『推測と反駁』、クーンなら『科学革命の構造』をお薦めする。

（わだ・あきよし：東京大学名誉教授）