

サイエンス思考

「知識」を「理解」に変える実践的方法論

和田昭允 著

生物物理学者で東京大学名誉教授である筆者は、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校の常任スーパーアドバイザーに就任し、将来の科学者・技術者を目指す高校生に週に1回、サロンのような雰囲気の中で、サイエンスに対する見方・考え方を伝授している。

本書では、このような実践を踏まえて、これからの科学技術の発展を担う若者に伝えたいサイエンスの世界観を語っている。その中で、特に印象に残ったことを3点ほど紹介したい。

一つ目は、「暗黙知」と「形式知」の話である。「天才は一を聞けば十を知る」と言われている。今まで頭の中をふらついでいて行き場のなかった九の暗黙知が、一を聞いたことで理解のきっかけを見つけ、その周りに集まってくる。そして、自分の新しい知識としてまとまってくる。だから、若いときにはできるだけたくさんの暗黙知を頭の中に入れておくことが大事」。サロンでの講義の一場面である。

暗黙知の例として、「高山では息切れする」、「高い山では、水は低温で沸騰する」などを挙げ、それを「高度が上がると気圧が下がる」、「気圧が下がると沸点が下がる」などの形式知に変換する。その原動力となるのが科学技術であると説明している。体験を多く積み重ね、暗黙知の引き出しをたくさんもつことが大切であることを伝えている。

工業教育に照らして考えてみると、多くの時間を使って行っている実習などの体験的活動を通して、生徒は多くの暗黙知を獲得している。この暗黙知を覚醒させ、これを形式知にどのように変換していくかということが大切であることを改めて認識する。

二つ目が、「知識」と「智恵」と「心」の話である。「知識は書物、授業、会話、インターネットなどから得た情報で、智恵は自分の頭で生むものだ。わずかな知識でも、智恵を出してまとめると、自分だけの知識となっていく。それが面白くてもっと知識がほしくなる。」と知識偏重の教育を戒めている。

そして、知識と智恵を回すには、「よく見る、観察する」、「創る、まとめる」、「理解する、納得する」のステップが重要であるとしている。また、知識と智恵に加えて、愛、慈悲、思いやり、信頼、さらに負の要素でもある欲なども含めた心の重要性を示している。

この知識、智恵、心の3軸の調和と相互作用の考え方は、今日、中央教育審議会で議論されている育てたい資質・能力の3本柱、すなわち「何を知っているか、何ができるか（個別の知識・技能）」、「知っていること・できることをどう使うか（思考力・判断力・表現力等）」、「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びに向かう力、人間性等）」の考えたとまさに相通じるものがある。

三つ目は、「科学」と「技術」の話である。新しい法則や原理を見つける科学と、それを使ってこれまでになかったものを作る技術とを相互に行き来する中で智が発展するということを伝えている。

「日本を真の科学技術立国にするには、大胆な発想の転換が必要だ。技術サイドが得意な日本の戦略は、欧米諸国の科学サイドからのそれと違って、いっこうに差し支えない。この際頭を柔らかくして、わが国の『技術が新しい科学を創出する』得意技を使い、日本独自の道を確立するのだ。」と、智の発展には科学と技術のハイブリッドが必要であるとし、科学と技術は峻別できないことを伝えている。

(ウェッジ選書, 223頁, 1,400円+税) (巽公一)