

最近「安全教育」について考えるチャンスがあった。私のいつもの習慣で、高い視点に立って考え、問題点を広い知識体系のなかに位置付けたら、その基盤にサイエンス教育とエンジニアリング教育が「教育システムの階層的一体性」を象徴して見えてきた。安全教育には2つのステップがある。まず危険の予知、そして、想定される危険の回避だ。将来を見通してこそ安全がある。その先読み能力の訓練は、まさにサイエンスのそれである。危険から逃れるには、サイエンスに加えてエンジニアリングの具体的知識・知恵が必要だ。ということだ。「安全教育」はその基本である科学技術教育の一端として教えるべきで、たとえば以下のシナリオとなる。読者の高いレベルを考え、交通安全などの身近な例は持ち出さず、そもそも論をさせて頂く。

### 安全教育 危険予知・回避 科学の目で

原因としての力(たとえは圧力や遠心力)の所在を常に意識し、その危険を考える。すなわち爆発方向噴気先銃口には立たない。回転体(回転のこぎり、回転ヤスリ)の回転面方向にはいないなどだ。ここでいう力は、力学的だけでなく電気、熱、あるいは酸・アルカリ、毒物といった物理・化学的に危険な力に拡張して、あらゆる場合を考えよう。安全には、物事の性質をよく知っていることが不可欠。普通の物質でも高度に濃縮されたとき(たとえば液体酸素)は危険だ。ガラスは温度の急変で割れるから、じか火の加熱は禁物。過熱された液体は突沸という、とても危険な現象を起こす。水素は軽いから天井に行き、プロパンは重いから床にたまって引火爆発するため、これらを使うときは天井あるいは床の排出口を必ず確かめなければならぬ。とにかく、起こったら大事故になる危険には注意し過ぎるといつことほない。最後にひと一言、とくに眼は大切にしてほしい。化学実験での両眼失明の悲劇を聞いたこともある。万全の防護を考え、小学校から実験のときは、必ずゴーグルをつける習慣をつけて下さい。(東京大学名誉教授 和田昭允)

平成 27 年 3 月 10 日

入学・進学の季節になった。東京大学には2種類の偉い先生がいるという方があった見方がある。「東大を偉くしている教授」と「東大に在るから偉いと思われている教授」だ。見る目が不確かだと、判断はどうしても肩書や入れ物の立派さになびく。同じことが、有名企業の社長や総理大臣にもいえるかもしれない。鑑定を話題にするテレビ番組を見ていると、お宝が由緒ある箱に入り、加えて有名な箱書きでもあれば値段が上がり上がる。判断にみられるこの種の不確かさは、価値に絶対基準がないと出現する。豪邸に在る人は偉い、といった程度ならまだしも、もし学問の世界で「立派な装丁の本は優れた学術論文」となっている。しかし、評価には様々な要素の兼ね合いがあり、必ずしも一義的に決まらないから、即断は危険だ。たとえば、話がうまいからといってその人が優れた研究者とは限らないが、説明が下手では素晴らしい研究も世に伝えられない。ノーベル生理学・医学賞に輝いた山中伸弥、京都大学教授も、記者会見で「米留学で得た最大の収穫はプレゼンテーション、つまり研究の内容を皆に伝えること」

### 絶対的価値基準持つ科学 国家に対する責任重く

この重要さを学び訓練されたことだ」と話していた。だから、私が勤める横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校もサイエンスの力だけではなく、物事を正確に、それも相手の興味をそりながら伝えられる言葉の力を重視する全人教育だ。いずれにせよ、物事の価値判断は難しい。それは、最良の結論に向けて試行錯誤する「判断空間」みたいなものが、多様な判断軸が作る多次元空間だからだ。加えて環境が価値を左右する。夏と冬で抹茶アイスと熱い汁粉の価値は逆転するし、社会の価値観が国柄によってさまざまなのは先刻ご承知の通りだ。この文脈で絶対的価値基準を持つているのがサイエンスの世界だ。実験結果という絶対的な判定者がいるからである。だから、実験科学者は計測とデータに最高の敬意を払う。実験で一番軽蔑されるのは、既成の理論にあつように実験する本末転倒だ。森羅万象という最高の絶対的レフェリーがいるからこそ、サイエンスは国境のない万国語なのだが、それだけに国家に対する科学者の責任は重い。(東京大学名誉教授 和田昭允)

平成 27 年 3 月 27 日

いくつかの物事が同時あるいは順を追って変わることとを相関という。野球ボールの回転とカーブの方向は相関している。富士山に笠雲がかかるのと雨、という相関もある。それぞれの空気力学のおよび気象学的原因説明はさておいて、役に立つ経験則が見つかれば、とにかく使えばよい。だから大部分の人は、相関が見つかつたことで満足してしまつて「これでわかつた」とする人もいる。しかし先進的な科学者や技術者の探究心には限りがなく、そこが出発点だと思つた。なぜなら相関の背後にはほとんどの場合、面白い因果関係が隠れているから、ベールをはがしてそれを見たくなるわけだ。こつて見つかると因果関係が発見・発明のきっかけになることは、科学技術史が証明している。AとBの間に相関が見られるとき、その背後には間接的なものも含め、一般に以下の場合がある。①原因A(あるいはB)が結果B(あるいはA)を生む②共通の原因CがありAとBが結果として表れる③AとBが互いに原因となり結果となる、いわゆるポジティブ(あるいはネガティブ)・フィードバック④そして全くの偶然——という具合だ。偶然の場合を除き、因果関

### 科学の発展 未踏の沃野 探究心が拓く

保究明の背中を押すのは、単なる好奇心にとどまらず探究心といわれるもので、その行き先は、基礎にある原理・原則を見つつけ、さらに他分野にまで越境してとどまるところを知らない。日本が世界に誇る雪の研究者の中谷宇吉郎が、それを見事に描いている。「もし生命の原子メカニズムが分つたとしたら、生命の神秘が消え失せてしまつよう考えるのは間違っている。寺田(寅彦)先生の言葉を借りれば、それは『生命の不思議を細胞から原子に移したというのみで原子の不思議は少しも変りはない』のである。人間には二つの型があって、生命の機械論が実証された時代がもし来たと仮定して、それで生命の神秘が消えたと思う人と、物質の神秘が増したと考える人がある。そして科学の仕上仕事は前者の人によつても出来るであつて、本当に新しい科学の分野を拓く人は後者の型ではなからうか」。科学者として技術者は、未踏の沃野の探検、未知のメカニズムの創造に飽くことのない人だ。その心を持ち続けている限り、ギリシャ以来のサイエンスは発展を続けるだろう。(東京大学名誉教授 和田昭允)

平成 27 年 4 月 10 日