

科学技術が発達すれば 理科離れが加速する

上出 洋介

「理科離れ」、「理科嫌い」、そして「理科の学力低下」と聞いて久しい。数年前のことになるが、文部科学省が発表した統計結果によると、日本人の科学技術の理解度（リテラシー）は、先進一六カ国中の第一四位であるという。全国の一八歳から六九歳までの男女が対象のこの調査には、「光と音はどちらが速いか」、「初期の人類は恐竜と同時代に生きていたか」など、ふだんの生活で話題になる設問が使われた。学校でも、理科が嫌いという生徒の割合は学年とともに高くなり、しかもこうした理科離れ傾向は全体として年々進行しているという。

「科学技術がこんなに発達しているのに、なぜ理科離れ？」と不思議に感じる人が多いと思うが、皮肉なことに、科学技術が発達すればするほど、理科離れが加速するというのが私の率直な意見である。自分のアウトリーチ活動の経験を通して、そう感じている。

あいまいな科学技術という言葉

おそらく世の中のほとんどの人は、科学技術も科学的技術も科学・技術もみんな同じものだと思っているようだ。とくに組織だった調査を行なったわけではないが、私がいろいろな職業の人々に対して聞き取りをしたところ、多くの人にとって、科学も技術も、まして科学技術も区別がない。私たちの周りにある携帯電話もデジカメも、カーナビもパソコンもプラズマテレビも、科学であり技術なのである。通信もスペースシャトルも国際宇宙ステーションも、DNA解明の研究開発も、おしなべて科学技術である。驚いたことに、科学技術担当の新聞記者さえも、「科学技術って、そういうったもの」の総称ではないのですか。科学と技術に違いがあるなら、それは一体何なのでですか」という具合だった。曖昧さを特徴とする日本語で、「科学と技術」とはつきり書かないために、国の予算をコントロール

する政治家の中には、「科学技術とは、科学を使った技術」、つまり、「科学技術とは、技術のこと」と思い込んでいる人が多
いのではないだろうか。

科学技術という言葉は、メディアで接しない日がないくらいポピュラーな語である。新聞の見出しだけでも、「科学技術振興費1.1%増」、「科学技術を支える人材育成を」（文部科学大臣）、「イノベーション創出のための科学技術」（科学技術政策担当内閣府特命大臣）と並んでいる。科学技術創造立国を目指すとして始まった科学技術基本計画策定をめぐっては、総合科学技術会議を頂点として、産業界までを含んで各界で議論が盛んになった。おまけに、技術科学という言葉まであつては（たとえば、豊橋技術科学大学）、事態はますます複雑になる。

おもしろくないのが理科？

「おもしろくても理科」（講談社、一九九四年。文庫版は一九九八年）というユニークな本がある。小説家の清水義範氏と漫画家の西原理恵子氏がコンビを組んで出版し、「理科離れ」に石を投じている。世の中には、「理科はむずかしいもの、おもしろくないもの」という固定概念があったり、「理科はダメ」というアレルギーの人がいるから、理科もなかなかおもしろいものですよ、ということを伝えたいというモチベーションによって書かれた本である。

「おもしろくても理科」の導入部を、ちょっとだけ紹介しよう。

現実の世界で、人間がキッパリと二つに分れてしまうとい

おしゃべり 心療回想法

小林幹児 認知症予防のための脳環境づくり。実践ガイドブック。1575円

相対的浮世絵

土田英生 関西を代表する劇団「MONO」を主宰する土田の真骨頂が凝縮された戯曲集！ 1995円

地球炎上

オイル・クラッシュ。茂田滄海 石油枯渇に異常気象！ 今こそ人類の叡知の結集を！ 1470円

恐慌論

マルクスの弁証法の経済学批判的な検証の場。いいだもも 新たな恐慌論の創出！ 13650円

リビア物語

世界遺産と大砂漠の旅。滝口鉄夫 リビアの世界遺産を数千キロにわたって走破し取材！ 2625円

〔新装版〕

大逆事件の言説空間

山泉遼編著 「権力の権力性」という視点からせまる力作！ 3990円

〔増補新版〕

力としての現代思想

崇高から不気味なものへ。宇波彰 現代思想の新たな展開！ 2310円

論創社

〒101-0051 千代田区神田神保町2-23
TEL.03-3264-5254 FAX.03-3264-5232

うことがある。それは、理科がわかるか、わからないかという区別である。

理科、理系のこと、科学とかそういうの、機械のこと、新しいものこと。そういうことは、さっぱりわからないのですよ。もう完全にあきらめました。あれは別世界のことですなあ。

とくに大人に、そう言い切ってしまう人が多いのである。そしてそういう人は、自分を文科系の人間であると思っ

て、コンピュータですか。永久に私とは無縁ですなあ。デジタル。うわ、もういけません。超伝導ですか。なんか、そういうのあるらしいですねえ。プラズマ。あ、う、話題変えませんか。ニューロンとシナプス。あなた、私に喧嘩売ってるんですか。

そのくらい、理科というか、科学というか、新しいテクノロジーに対するアレルギーは根強いのである。

「科学とかそういうの、機械のこと」や、最後の引用に表れる「科学というか、テクノロジーに対するアレルギー」から、世の中がまさに科学と技術を混同していることが見てとれる。この「おもしろくても理科」は、続く本文で、沢山の身近な例をあげて、「電車の中でモノを放りあげる」とか「時間と宇宙についての思考実験」を始め、「学校での化学実験」や「海辺

の生物の観察」、最近の「地球環境問題」にいたるまで、理科は感動であることを説いている傑作である。

科学と技術のそれぞれの役割

本来、科学技術とは科学と技術、つまりサイエンスとテクノロジーのことなのであるが、あえて「科学と技術」や「科学・技術」とはつきり書かないので、「科学を基にした技術」などと思われがちである。科学は「私たちの周りの自然をよりよく知りたい」という知的好奇心から出発するが、技術は「私たちの生活をより便利にしたい」という欲望から始まる。科学と技術とを、発見と発明、基礎研究と応用研究などと区別して議論することも多いが、確かに完璧に区別することは容易ではない。

日本の科学技術政策の骨格になる第三期科学技術基本計画が本格化している。過去の同計画を振り返ると、すぐに成果が出そうな応用研究に予算が重点配分される一方で、基礎研究が軽視され、将来の技術革新の原動力になる科学への取り組みが弱くなっていると感じたのは私だけではないだろう。科学技術という言葉に隠れ、科学を大事に育てず、技術面のみを強調すれば、「知の創造により世界に貢献する」という科学技術基本計画の目的自体が達成されないだけではない。技術イノベーションすら、単なる工夫に終わってしまう危険性すらある。私たちの日常生活が日々発展する技術に開かれているので、

科学と技術の違いがあまり意識されないのも無理はない。生活を楽にする技術はもともと欲しいし、日本には地下資源がないので、付加価値の高い技術製品を世界に売らなければならない。しかし、技術のもとには科学があり、技術革新には科学の発達が不可欠であることを忘れてはいけない。科学と技術は、いわば車の両輪であり、中長期的には、国家施策として両者のバランスをとることが大切である。科学技術基本計画に重点分野を設定する戦略は有効ではあるが、どの応用分野にも、広い裾野をもつ基礎科学という土台が存在していることを忘れてはならない。

たとえば、地球環境問題。地球環境の正確な現状測定は大切なことである。しかし、たとえば国の資金を測定機械の技術改良だけに注いでも、なぜ地球環境が変動しているのかは解明できないことは明らかである。測定データを前に、「温暖化が進

んでいる」、「オゾンホールが拡大している」などと嘆いていても仕方がない。「地球にやさしく」というキャッチフレーズは、「もつたないない」運動に参加することにより、この惑星と一緒に乗り合わせた「人々にやさしく」（犯罪が少なくなる）という効果はあろう。しかし、自然の因果関係を理解しないままでは、地球にとつては「ありがた迷惑」かも知れない。地球の真の姿を知り、エネルギー源の太陽までさかのぼって「科学」しなければ、真の意味の地球環境問題が解決することはないだろう。

また、技術偏重が続けば、大学本来の意味も揺らぐ。大学の使命はいつの時代でも、将来を担う学生に、質の高い基礎教育を提供し、学術研究の大切さと面白さを伝えることである。しかし、学生が測定や観測に忙しく、理論を学ぼうとしない風潮が広まれば、憂うべき事態と言える。生命科学への巨額の投資

東信堂

シリーズ第3巻 経済・社会・政治

知の新たな領域(各四六・全14巻+1)
日本経済発展の軌跡・人権プロジェクトの発展

① **科学技術ガバナンス**
城山英明編 1690円

② **ホムムアップな人間関係**
心豊か・健康・幸福・社会の住みやすさから
サトウタツヤ編 1690円

③ **高齢社会を生きる**
抱える人/看取るシステム
清水哲郎編 1690円

④ **紛争現場の平和構築**
国際刑事司法の役割と課題
城山英明・石田開治・運慶乾編
(同シリーズ別巻) A5・2940円

医療倫理と合意形成
治療・ケアの現場での意思決定
宮武久美子 最速な医療決定のための
合意の原則とは。 A5・2940円

貨幣の社会学への招待
経済社会学の招待
森元孝幸 貨幣循環プロセスから
見直す戦後日本社会。四六・1690円

大学改革 その先を読む
寺嶋昌男 大学の真の在り方は?
好評連続講演の記録。四六・1635円

教員養成学の誕生
私大大学教育学部の挑戦
遠藤孝夫・福島裕教編 A5・3350円

アメリカの教育支援ネットワーク
サトウタツヤと
野澤隆志 四六・2520円

早稲田政治学史研究
もう一つの日本政治学史
内田満 その大きな足跡を総括した
著者の最終の著作。A5・3780円
一同著者好評既刊一

政治学入門 四六・1690円

政治の品位 四六・2100円
日本政治の新しい変遷はいつ来るか

(価格は税込定価表示です)
〒113-0023 東京都文京区向丘1-20-6
03-3818-5521 FAX03-3818-5514
http://www.toshindo-pub.com

に対し、中村桂子氏が「最も気になるのは、プロジェクトに大勢の若者が関わっていることだ。これでは、科学の本質を深く考える研究者が育たない。本来、研究は個人的なものであることを忘れてはならない。10年先が怖い」(朝日新聞「私の視点」、二〇〇七年五月一七日)と警告しているのと共通している。

感動を助けるのが理科教育

清水義範氏も自分の経験を「おもしろくても理科」に書いているように、理科で本当に教えるべきことは、自然への感動ではないだろうか。

小学校三年生のとき、その先生は教科書を無視して驚愕の事実を話してくれた。それは、すべてのもの、人間の体も、黒板も、鉄棒も、鼻くそも、空気も、とにかくあらゆるものは、小さく割っていくと、もう分けられないという粒になり、その粒はよく研究するとみんなど同じ材料からできているということ。

私には、それは興奮でワクワクしてくるような話だった。単に知的な満足感ではなかった。なんだかゾーンとしてしまうような、存在の不安をかきたてられる気分でもあった。人間も物質にすぎない、ということをおぼえてしまったのである。平常心ではいられなかった。

先に述べたように、世の中の人のほとんどは、科学と技術の区別をしていない。換言すれば、携帯電話やパソコンの中の回路を知ることが科学することであり、理科を学ぶことであると勘違いしている可能性がある。また、学校で公式を暗記させ続けている理科教育では、理科嫌が増えるばかりである。花の種類をがむしやりに覚えさせたり、星座や恐竜の名前を暗記させることが理科ではない。元素記号や数学の定理は、理科を語るための共通言語にすぎないのである。つまり、実は今の理科教育の仕方こそが、理科離れを助長してはいないかと大いに気になる。暗記は無機的で退屈。そして機械は複雑で手に負えない。しかし、科学は心を動かし、そしておもしろい。デジカメやスキャナーの操作は、買ったときについてくるマニュアルを読めばいいのであって、あのマニュアルの味を最初から知っていることが理科好きな人なのではない。理科は、技術社会を支える一部のエンジニアのものではないのである。残念ながら、このままでは、科学技術が発達すればするほど、理科離れが進行する。科学と技術を一緒にしているから、理科嫌が増えます増えるという悪循環である。

科学リテラシー

では、「理科離れ」に歯止めをかけるにはどうすればいいのか。近年、出前授業やサイエンスカフェなど、「科学を身近に」というキャッチでの試みが全国で行なわれるようになった。研

私も子供のころ、元素／素粒子のことを知ったとき、自然への畏敬を感じ、何日も考え込んでしまったことを憶えている。どんなスーパーコンピュータにも負けない自分の脳の判断力。DNAの整然とした配列と遺伝の仕組み、宇宙の果て、惑星の誕生、彗星の旅、オーロラの舞い。どれをとっても、科学は感動的である。「すこい」という感動を育てることこそが理科教育の原点なのである。

しかし、感動とは個人によって変わるものだから、決して「ここで感動するんですよ」と教えることではない。理科の先生や科学館の役割は、個人個人の感動を助けるヒントをちよつとだけ与えてあげることである。その「ちよつとだけ」で極めて有効なのは、先生や学芸員自身の感動の経験だ。

人々は高レベルの技術に対しても驚き、そして感動する。地球に帰還するスペースシャトルの映像を前に、ドキドキしない人はいるだろうか。どういう仕掛けで、ニューヨークの路上を歩いている人とリアルタイムでお話ができるのだろうか。どんな原理で、この小さなケータイであれだけの機能が働くのか。しかし、スペースシャトルへの感動は、同時に大気圏外の科学への感動でもあり、携帯電話への驚きは、それだけのメモリーを可能にした基礎物理学への感動でもある。新聞／テレビで見ると、銀河系の密度分布や星の誕生の瞬間を捉えた映像は、技術の結果ではないかと評する人もいるが、その技術を可能にしたのは科学なのである。

研究者と芸術家の対談も行なわれている。サイエンスマンガも出版されている。科学館では、「ホンモノを見せる」企画展も盛んだ。いうまでもなく、これらが複合的な効果を持つことは確かである。にもかかわらず、理科離れは進行している。それは、これらの行事への参加者の多くは、すでに理科が好きなお人たちがからではないだろうか。

言うまでもなく、一番直接的な効果が期待できるのは、「理科離れ」の原因を取り除くことである。この際、すでに理科嫌いが身に染み付いてしまった大人をあきらめ、将来を担う子供達に期待するのは如何だろうか。科学と技術を混同し、理科は難しいものと固定観念をもってしまった大人は、日常生活の中に技術のすばらしさのみを感じ、科学のすばらしさを見出していない。それに比して、自然現象の不思議や理科実験を前にする子供達の目は輝いている。自然現象や理科に対して何の躊躇もない、有為な子供達に、「理科系に進んだら理屈屋になる」とか「ムシは気持ち悪い」と毎日教えている教育ママがいたら、それこそ子供達の理科離れは、小学校へ上がる前に確立されてしまっているのと同じであろう。

進行中の「理科離れ」に歯止めをかけることには、決して国民全員を科学者にすることではない。理科大好き、理科まあまあ好き、理科少し好き……というスペクトラムがあつて当然である。科学好きの裾野をぐんと広げることこそが、科学技術立国の目指す方向であろう。理科や科学の論理的思考法は、

将来どんな分野に進むにしろ、役に立つはずであるからだ。

理科の先生の果たす役は、直接的である故に、とくに大きい。また、「理科が不得手」と言い切る小学校の先生が半分以上もいる事実は、無視できない。私の高校時代の物理の先生は、ある公式が教科書に出て来たとき、「正直言つて、私はこの式がどうして出るのかわからない」と告白し、私はいたく感銘を受けたことを忘れることはできない。私の研究テーマであるオーロラの講演会で、わからない事項を強調しよう心がけている（実のところ、わからないことだらけなのであるが）。せっかくながら子供が素朴な気持ちで、「あの虹はどうしてできるの」と感性溢れる質問をしたら、先生が「光の波長に依る分散のため」と教え、テスト問題に「虹は、光の(1)反射、(2)屈折、(3)分散による、一つ選びなさい」と出したら、最悪だ。これでは、理科離れが着実に増えていく。

今年四月創刊された「Science Window」は、テレビの科学番組を家族で楽しく見る気軽さで読める、ユニークな月刊誌である。科学技術振興機構（JST）が始めた事業で、「とっておきの〇〇」とか「イチから伝授」、「暮らしのなかの科学」などと、親しみやすいことばが並んでいる。全国の学校に無料で配られている他、誰もがインターネット経由で読むことができ、「理科の苦手な先生が理科嫌いの生徒をつくる」という連鎖を断ち切れるものと期待されている。

科学者コミュニニティを代表する日本学術会議も、学問のおも

しろさや科学・技術の意義を国民とともに深めていく、いわゆる科学リテラシーに取組んでいる。科学・技術が生み出される過程を正しく伝え、科学・技術と付き合うことの楽しさを理解してもらおうという狙いである。私も宇宙・地球・環境科学専門部会の一委員として、人のもつ知識 Knowledge が知恵 Wisdom になるプロセスにリテラシーの果たす役割の議論に参画している。

自然災害、地球環境問題や人口問題など、科学技術と社会がつながっている深刻な事例が目前にあり、国民は共通の科学的根拠によって判断をしなければならぬことが多々ある。「私は理科が嫌いだから」と避けて通れない時代なのである。当然、理科離れに歯止めをかけることも視野に入っている。来年春には、二〇〇ページ程度の「すべての日本人が、科学技術の基礎的知識や考え方を、生活に密着して理解できるよう、従来の教科の枠を超えて整理し、体系的にまとめたもの」（科学技術リテラシー像）が完成するはずである。

（かみで・ようすけ 大阪地球系物理学）

日本第四紀学会・町田洋・岩田修・小野昭編 地球史が語る近未来の環境

四六判・四〇頁・五、〇〇円

東京大学出版会（表示は税込価格）