

材料教育の未来・今後の展望

藤 林 晃 夫*

1. 進む子供たちの理系離れ

高度成長期の日本の科学技術者たちは、欧米先進諸国に比べて遅れた社会条件でも、科学技術に対する夢と情熱があったことにより、わが国の科学技術の発展を支えてきたといわれている。しかしながら、子供たちの理系離れが進んでいることから、これまでの科学技術に対する夢と情熱が今後も継続されていくであろうことに疑問が投げかけられている。1993年(平成5年度)の科学白書には『若者の科学技術離れ』に関して状況が報告され、国民全体への問題提起がなされた⁽¹⁾。その後、2007年(平成19年度) OECD 各国の生徒の学習到達度調査において、日本は OECD の平均と比べて依然、高校生の理科・数学に関する理解・興味関心の低下が指摘されている⁽²⁾。

目覚ましい科学技術の成果について、IT 技術など身近な生活や仕事に入り込んだ科学技術についての関心(受容的関心)は高い一方、どの様な構造か、なぜ動くのか、どうやって作るのかなどの関心(能動的関心)は低い傾向があると指摘されている⁽¹⁾。急速に発展した科学技術は、多くのハイテク製品を登場させたが、構造、作動原理や製造方法には目が向けられないという影響もたらされ、製品の背後にある科学技術の進歩や科学者の研究開発活動が見えにくくなる、いわゆる、『科学技術のブラックボックス化』が進んできている。製造する側は、作り出した製品についての機能やデザイン・ブランドといった表面的な情報のみを消費者に伝え、逆に構造、作動原理や製造方法をわかりやすい形であまり伝えてこなかった。その結果、理系が活躍する研究や製造の現場の存在を知る機会が少なくなっていた⁽¹⁾。

また、小学生から高校生への理科に関する調査では、学年の進行と共に科学技術に関する関心が減少していく傾向であることが示されている⁽¹⁾。子供たちは本来理科の実験や観察が好きであるのに対して、学校では、上級学校への受験競争の過熱化によって理科が多くの知識を伝達することに重きを置き、結果としてなぜだろうという関心を減少させていたことは否めない。本来、理科は考えるものであり、現象をみて

なぜ?という知的好奇心や能動的関心に対して刺激をあたえてくれるものであるはずである。

さらに大学進学時に理系志望の学生が自分の専攻する大学の学科を選ぶ際、情報が少なく理解不足や思い違いがあって混乱していることを感じることもある。自動車やロボットは機械工学科、コンピュータは情報工学科、建築物なら建築学科と、目に見えるものから専門分野を関連付ける傾向があり、例えば、材料の場合、目に見えるものになりにくいため、あまり知られないという側面がある。小中学校の理科が高校の物理・化学・生物・地学につながり、それが大学の理学・工学部での専門学科につながっていること、さらには大学で学んだ専門知識が企業での物造り・新しい技術の開発に貢献していることを系統的に伝えていく必要がありそうだ。

最近、テレビで、製造工程の断片的な映像を見せて何を作っているかを当てる番組があり、興味深く見ている。身近な製品の製造では、多くの努力と工夫が合わさり、改良に続く改良が重ねられ、安価・大量生産が実現されて、我々がその恩恵を受けていることに驚く。と同時に、このような科学技術に好奇心を抱く。ブラックボックス化しているが故に、物造りの現場を見ると、科学技術へのあこがれが自然と沸いてくる。理系離れが進む今でこそ、このような能動的関心を刺激する情報提供や学習機会を設けることが必要ではないかと痛感する。特に、製造プロセスを理解すると、多様な形に加工され、機能を付与され、製品の骨格となる材料が、製品の重要な要素であることを再認識させられる。

2. 企業が行った高校生への体験学習

筆者は、横浜国立大学が進める産学連携による神奈川県内高等学校生徒に対する早期工学育成プログラム開発事業に参画した。これは、高校生を対象に、講義・講演と実習・見学を通じて学問としての工学の面白さ、職業として工学に携わる魅力を伝えることを目的とした事業である⁽³⁾⁽⁴⁾。筆者らは鉄鋼会社の研究所に所属する関係から、鉄鋼材料の特徴やその作り方を説明する講義と製鉄所の見学会とを行った。材料の持つ多様性や特性の違いを説明し、加工しやすい軟らかい

* JFE スチール株式会社 スチール研究所; 研究技監(〒210-0855 川崎市川崎区南渡田町 1-1)
Future of the Education on Materials Science; Akio Fujibayashi(Steel Research Laboratory, JFE Steel Corporation, Kawasaki)
Keywords: material science, education, experience
2014年11月25日受理[doi:10.2320/materia.54.166]

鉄や硬く曲がらないハイテンを実際に触って曲げてみて、その違いを感じ、特性をコントロールする原子配列における転位の移動を説明した。また、製鉄所の圧延工場で巨大な赤い鉄の塊が圧延されて板となりコイルとなる様子を見学し、その板やコイルが高層ビルや船、自動車や缶などの身近なものへと形を変え、利用されることを紹介した。さらに、日本の鉄鋼製造は、最も効率的で省エネルギーな鉄造りであり、世界 No.1 の技術であると説明した。すると生徒たちの目の色が変わる。物造りがどういうものかを見て学ぶことは、理科の知識が役に立つことやその専門性を高めることが将来の生業につながる、と肌で感じる上で重要である。また、この体験型学習は、生徒たちを引率する先生方に、物造りの面白さをどのように生徒に伝えるか、知識が製造現場でどのように役に立つかを理解していただく上でも有効である。

3. 高校と大学、企業と大学の連携

企業との連携に加えて高校と大学が連携して教育活動を行う連携が多く的高校で取り組まれており、その効果が報告されている⁽⁵⁾。そこでは、企業での体験型学習、大学の施設を利用した実験・実習、高校で開講する理系進学者向けの特別講座の3つの取組みを通して、科学者や研究者の好奇心を刺激するような考える理科、おもしろい理科を具現化させている。この学習では、まず、自分は何が潜在的に好きで何に興味があるのかに気付かせること、次に、自分はこのことに向いている、こういう勉強がしたいと思うきっかけを与えることを狙っている。結果として、それが進路選択につながり、そのチャンネルに出会えた生徒は、その後の高校での勉強が単なる問題を解くだけの作業から、自分の未来につながる学習の基礎になり、その科目に学習意識を持つようになる、と報告されている⁽⁵⁾。

さらに、大学と企業との連携も必要であろう。将来小学生に理科を教える教育学部の学生に対して行った、物資認識についての調査の報告による⁽⁶⁾と、彼らが抱える理科の苦手意識は、小学校・中学校・高校時代に物質の観察や取扱いの経験が不足していたことが一因で、それが理科を教えることの自信のなさにつながるという指摘がある。将来教壇に立つであろう先生の卵の学生たちに、ブラックボックス化している優れた日本の技術や世界に先駆けた技術立国日本のすごさを紹介し、理解してもらい、それらが子供たちの能動的関心を高める授業につながるように伝えていくべきだと思う。

このように体験型学習を進めることは、理科の知識が物造

りや技術開発に役立っていることを知り、理系の学習が好きになる、あるいは、それに興味を持つようになり、より専門的な学習をしようという意欲が湧いてくることが期待される。しかし、残念ながら、現在、これらの体験型学習の機会には、一部に限られている。今後は、この学習をカリキュラムに組み入れるなど系統的に充実させ、広めていく必要があると思う。考える理科を体験し、その面白さや自分との相性に気付き、さらには将来の研究者や技術者を生業とすることを夢見るような理系志望者が増えることを期待する。

4. 最後 に

本稿では、大学、高校、企業が連携しておこなう、体験型の学習の効能と必要性について述べた。本特集ではこれまでに行われてきた体験学習や出張授業などの事例を紹介し、その重要性や効果を取り上げ、解説した。これらの活動を通して子供たちが理科に好奇心を持ち、さらに、将来、科学技術を職業として捉えて理系に進学し、理系大好き人が増えることを望んでいる。これらの活動は、一企業や一大学、一高校が単独で行うだけでなく、産学が連携して魅力的なプログラムを作成し、カリキュラムとしてこれら体験学習を取り入れて、理系大好き人間の育成を進めていく必要があると思う。

文 献

- (1) 文部科学省、平成5年版科学技術白書。
- (2) 文部科学省、平成20年版科学技術白書。
- (3) 横浜国立大学、平成21年度 産学連携による神奈川県内高等学校生徒に対する早期工学人材育成プログラム開発事業成果報告書。
- (4) 横浜国立大学、平成22年度 産学連携による神奈川県内高等学校生徒に対する早期工学人材育成プログラム開発事業成果報告書。
- (5) 木浪信之：まてりあ、**49**(2010), 422-425。
- (6) 森下浩史、上妻明樹：長崎大学教育学部附属教育実践総合センター紀要、**12**(2012), 59-66。



藤林晃夫

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★
 1983年3月 東北大学大学院工学研究科修士課程修了
 1983年4月 JFE スチール㈱(旧：日本鋼管)技術研究所入社
 2008年4月 同 スチール研究所 環境プロセス研究部長
 2012年4月 同 スチール研究所 副所長
 2014年4月 現職
 専門分野：機械工学(伝熱)
 ◎鉄鋼製造プロセスにおける加熱冷却技術、プロセス技術、省エネルギー、環境関連技術開発を中心に活動。
 ★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★