

最近の理科離れ問題を考える

How Can We Develop a Strategy to Breakthrough the Recent Stagnation of Science Course in School?

小澤 守 (関西大学)

Mamoru OZAWA (Kansai University)

1. はじめに

最近、子供たちの理科離れが大きな問題として取り上げられ、ゆとり教育の弊害か、受験勉強のせいかなどともかくとして、ある種の社会問題として取りあげられている。この号の主題は「ものづくりと伝熱」であることを踏まえて、ものづくりとの関連で理科離れ問題を考えてみたい。以下に私論を述べる前に、著者自身、工学部に席をおいて工学研究や関連する講義や演習を職務として行っているが、残念ながらいまだかつて企業で働いたこともないし、実際に機械製作に関わったこともない。せいぜい著者が作ったものといえば実験装置と自らおよび子供の手伝いをして作った図画工作の類だけである。著者の体験したものづくりとは実は現代産業に関わるものではなく、親父の手伝いをしての米や野菜であり、また親父の副業であった今は懐かしい炭焼きであった。今、振り返ってみれば、季節や天候に左右されながら水や土に触れて、自然の恵みの中で過ごした大学入学前の18年間が著者にとってのベースかもしれない。いずれにしてもここで述べるものはたわごとの類であり、多くの方からご叱責をいただくであろうことも覚悟しておこう。

2. 理科離れとは何か

そもそも世間でいう理科離れとは何だろう。子供たちの自然科学に対する素養や理解力が乏しくなったのか、自然科学や最近の技術に対して興味を持たなくなったのか。何を意味するのか実のところ判然としていないのではないか。以前にも伝熱研究の紙上で書いたかも知れないが、では逆に理科から離れて文科寄りになっているのか？そんなことは決していない。試しに研究室の学生や職場の身近な若い人たちに聞いて見ればいい。本を読んでいるかと。最近、著者の研究室の学生とともに東大で開催された機械学会の年次大会でのこと。学生曰く、何か東大構内

で見るべきものはあるかと。著者の世代ならすぐに、安田講堂というだろう。大学紛争の象徴であり、その終焉でもあった安田講堂に何かしら惹かれるものがあるからだ。研究室の学生にそんなこと言っても始まらないが、一通りの説明をしたら、それ以外に何かと催促されたので、次に三四郎池といたら、何ですか？ときた。彼らは夏目漱石さえも読んではいないんだと初めて知らされた。彼らに文科寄りも、理科離れもない。あるのは文化離れではないか。人類が営々として築いてきた文科も理科も含めた文化そのものに彼らは憧れも関心も希薄になってはいないか。そんなにいうお前はどうか、と聞かれたら、返答に困ることになるのだが。

3. ものの価値とは

最近の学生はおろか塾通いの子供たちに至るまで携帯電話が大流行である。携帯電話もしくはその前にはやったPHSの便利さを否定するわけではないが、ものづくりを考える上で特徴的であるので、授業が脱線した際に、よく学生に携帯電話の値段のことを話している。最近では写真やムービーが送れるのが中心であるが、いずれにしてもやたら安い。著者も例にたがわず携帯電話で操縦されているが、初めて契約したときに電話機の値段が0であった。携帯電話は明らかにものを売っているのではなく、サービスを売っているのであって、値段が0であっても驚くに値しないかも知れない。しかしここがカメラやMDプレーヤーと決定的に違うところである。いくら高級なハイテクを投入してまさしく心血を注いで開発した100gを切る軽快な携帯電話であっても、利用者、特にものづくりに関わったことのない若い世代にとっては、電話機そのものはただとしか見えない。これも市場制覇の戦略かもしれないが、本当にこれでいいのだろうか。確かに携帯電話に使われている合成樹脂や半導体の値段は安いものかも知れ

ないが、金型屋をたたき、部品屋をたたき、メーカをたたいてただに近い値段で購入し、それによってサービスを売って生業としている電話会社にのみ金が出ていないか。携帯電話にこめられた技術の料はどこに消えてしまったのか。

ものにはそれに相応しい価値があり、価値を測るものがお金であるとすればそれに相応しい値段がついていてしかるべきでないか。このような状況の中で、若い学生たちにもものづくりの楽しさなど教えられるのか。技術の空洞化に対する危機が叫ばれているが、そんじょそらの誰にでもできない代物を自らの技で作っている町工場のおやっさんがどうして息子に家を継げといえるのか。空洞化など当たり前で、わが国では一丸となって目先の利潤を追求する余り、このような方向に突き進んできたのではないか。農家は米や野菜を作って、そこに知恵と技を注ぎ、その結果としてお金を儲け、機械屋はものづくりに知恵と技を注ぎ、結果としての商品を市場に投入し、それによってお金を儲けるのではなかったか。そうでない技術などに若い人が集まってくるとはとてもとても思えない。

ぼやきついでにもうひとつ。著者は農家の出身だと上に述べたが、今を去る15年前に著者の田舎の田んぼの耕地整理が行われた。ほとんどが自給のための米作りの田舎に政府の補助金が投入され耕地整理が行われた。野菜を作ろうにも市場から遠く、また経営規模が極めて小さい、ほとんどが数反の農家に対して、耕地整理を行った結果として10から20%の農地が削られ、おまけに3年に1回は計画的に休耕しなければならない。親不孝な著者兄弟はお袋を田舎に残して、米作りを任せっぱなしにしていたが、しかし3年に1回は米が作れず、かといって野菜など急に作っても売れるはずもない。仕方がないかられんげの種をまいて一応転作の形はとっていたが、休耕の年には食う米もなくなってしまう。日本の農業政策はどうしようもないほどの状態であるのをご存知か。場所により状況により柔軟に対応できるような政策はないものか。日本の農業を破壊したのは実は政府と農協だろうし、同じように日本の技術や産業を空洞化に追いやっているのは政府と大企業かもしれない。文教政策も同じである。なお議論が不公平になってはいけないので念のために追記しておくが、我が家の田んぼが休耕の際にはわずかばかりの補償金が出ているような。その金で米を買えとい

うことだろう。お袋は年も取ったし、ばかばかしいので米作りをやめてしまい、我等兄弟は田んぼの回りの草刈と田んぼを荒らしてしまいたくないので定期的にトラクターで鋤いてはいるが、いったい何をやってるんだらうと思う。祖先が営々として作り上げてきた、黄色い稲穂がゆれていた田んぼが今や消えようとしている。産業の空洞化だけでなく農業の空洞化、そして実は教育の空洞化が現在の象徴かもしれない。

4. 教育の空洞化

受験競争の弊害を緩和することを目的としてか、文部省が大学入試センターを設立し、共通一次テストを始めたのは何時だったか、正確には記憶していないが、少なくとも阪大で助手をしていたころに監督をやった記憶があるので昭和50年代の初めだろうか。それがいまやセンター入試となったが実態は変わらず、結局のところ大学入学に関して予備校、塾といった受験産業を育成し、いまや学校教育はひどい言い方をすれば、運動会と音楽会などいわゆる行事のみを行う遊園地と化してしまっただけだ。勉強するのなら塾へ行けである。我が家の子供は小学校はともに地元の公立に、中学は姉はミッション系の私学に、妹は公立に通った。学校での様子を比較すると、少なくとも姉の通ったほうが数段上品で、学校と家庭を結んでのある種の温かみのある教育を受けさせることができた。一方の妹の学校は怒鳴り声と号令しか聞こえなかったような気がする。勉強はそれなりにやっていたが学校の主目的は勉強ではなく、明らかに体育と、とても音楽とは思えない大きな声さえ出せばよいといわれる音楽会であったように思う。つまり共同作業のみに価値があったようで、下の娘には少々引け目を感じてならない。二人が小学校にいらしているとき、娘たちが学校から帰ってきてわからないことを質問され、説明すると、先生の言っていることと違うと指摘された。おかしいと思い、よくよく聞いて見ると、どうやら教師が単位のことを理解していないのではないかと思ひ当たり、連絡帳にその件を質してみたら案の定であった。教師側から一度、説明したいというので出かけて行って2時間くらい色々議論してみたが、単位のことをどうしても理解してもらえなかった。それ以上やっても無駄とあきらめた。

わが国は開国以来、欧米の教育システムを取り入

れ、国策として教育に多くのお金をかけて、多くの人材を育成してきた。かつてはみんなが大学に入ったわけでもないし、みんなが高等教育を受けたわけでもない。事実、著者の両親は高等小学校卒である。しかし少なくとも今の学生諸君よりものをよく知っていた。子供のころは親父に何でも聞いたものだ。聞いたことに対して親父が知らんといった覚えはない。子供心にも、親父は何でもできるように見えた。米は作るし、木炭は焼くし、エンジンは自分で修理もしたし、牛のことも酒つくりのことも、当たり前だが戦争のことも知っていた。今、思い出せば、著者はきっと恵まれていたのだろう。いつのまにか教育が Education でなく、ビット数の少ない画像メモリーになってしまった。文部省、文科省はこのような教育の問題を全て大学受験に原因をおいて、ゆとり教育を推進してきたのだろうけど、結果として現実になったのは、本も読まず、かといって理科が好きでもないし、大学に入るまでドライバーも持ったこともなく、大学に入ってもパソコンやデジタルゲームには反応するが実験はいやだという、ゆるゆるの学生が溢れることになってしまった。

このような現状を取り繕うためか、最近、スーパーサイエンスハイスクールがあちこちに作られ、理系の科目に重点をおいた教育が注目を集めている。それはそれとして対症療法的には認められるかもしれないが、教育を100年の大計とするなら、とてもとても長続きする施策ではありえないといったら言い過ぎだろうか。高校までの教育で科目ごとの縦割りを貫徹させ、入試においても例えば物理の問題において微分・積分が使えないという現実をほっておいて、理科教育などあったものではない。最近、オーストラリアの高校の物理の教科書を送ってもらって驚いた。きちんと大学でやるような力学が講じてあるではないか。わが国の現状を考えてみたとき、背筋が寒くなる。

5. 現状のブレークスルーはあるか

先に述べたように、現在はものづくりが正当に評価されていない時代である。一方で、文科省を中心としてノーベル賞受賞者を数10人か100人か忘れたがとにかく増やすことが議論され、当のノーベル賞受賞者に痛烈に批判された。大学教育に関しては、かつての大綱化や最近の設置基準などの規制緩和、独立行政法人化などなど種々の方策が打ち出されて

いる。一方、我われ教員サイドは改組、2006年問題、2009年問題など対応にばたばたして、実は肝心の教育について考える余裕さえ無くしているようにも思える。いずれの大学でも状況は同じようで、学生のことを話すときはいつでも、自らの姿勢はともかくとして、最近の学生は... というのはお決まりの話題となる。最近の工学部の学生は本当にみんなそうだろうか。最近の子供たちはみんな理科が嫌いか。みんなものづくりに関心を示さないか。いや、そうではない。

ご存知のように、伝熱学会は既に平成7年以来9回にわたって主として子供たちを対象としたキッズエネルギーシンポジウムを開催してきた。文部省、文科省の科学研究費補助金研究成果公開促進費をもらって初期のころは関東地区で、最近は大阪、九州、東北と順次開催し、平成15年度には川崎での開催を予定している。そこに集まる子供たちの様子を見てみると、担当者の努力もあってか、生き生きと楽しげに遊んでいる。これが中学高学年、高校生となるときっとしらけてくるのだろう。伝熱学会のみならず、多くの学会で子供向けや一般を対象としたセミナーなども多く開催されている。このようなしんどいけれど地道な活動が、結果として学会や専門研究者、技術者が社会的に信頼されることに結びつくと思う。学会はその対象とする技術、科学を通じて社会に貢献することを旨としているのであり、その意味でも重要な活動と考える。これらの成果が即席麺のごとく成果につながるなどと考えるはいけない。少なくとも今のキッズエネルギーシンポジウムに参加した子供たちが大人になって、その子供たちが小学校にあがるようになるまで成果は現れない。

一方で、学会として教育問題についてもっとアピールをする必要がある。どこかの学会では理科の教科書づくりを手がけているところもあると聞く。伝熱学会でそこまでできるかどうか、定かでないが(現企画部会長の言うてはいけないことかもしれないが)、学会として、あるいは学術会議を通じて、教科の規制緩和を勧告するべきであろう。縦割りの教科ではどうしようもないのではないか。さらに企業は技術系の採用にあたっては、しんどいけれどもじっくり時間をかけ、本当に実力のあるものを採用すること。つまり就職に関しても、実際機能するかどうか難しいが、本当の意味での競争原理を導入することである。個人についているのは大学の名前ではなく

基礎的な学力であり、測るべきは実力である。基礎学力なくしては就職もできないようにする。さらに大学としては卒業証書を廃止するべきであろう。旧制帝大を中心とした大学院大学が多くの修士号をもった学生を輩出するようになった状況からも、かつての卒業証書の持つ意味も薄れてきた。大学として提示するのは修士号と博士号だけでよい。わざわざ飛び級といわなくてもいつでも実力さえあれば大学をでて就職もできるし上にも上げられる。これこそ規制緩和であろう。そしてより本質的には、ものづくりや技術に価値があり、それらの結果としての商品に正当な価格が設定される社会の構築が肝要である。

6. ふたたびものづくりについて

最近の政府と産業界の動きをみていると、訳がわからない。かつて IT 革命といわれ、IT といえなんでも金がついた。その IT バブルがはじけ、なみいる大企業が赤字をだし、不景気にあえいでいる。今度はバイオ、マイクロ、ナノといえればお金がついているといえ、再びぼやきに聞こえるか。その次はなにかと先を読む才覚があればいいが、しかし考えなくてもわかるように、基盤技術がないところに先端技術はない。技術は機械と同じで絶えずメンテナンスをしておかないと使えなくなる。その意味で基盤技術も先端技術も含めてバランスよく発展することが必要である。かつての先端技術は今の基盤技術であることを忘れてはならない。伝熱学会では国際伝熱フォーラムを 2004 年に開催するべく企画中で、第 1 回目のフォーラムのキーノートのテーマをバイオ、マイクロ、ナノとした。これはなんにもこの分野を選択的に推進しようとするものではなく、基盤技術としての伝熱工学の領域を拡大するためのものである。基盤技術の新しい展開を図りたいからである。その昔、師匠から人並み理論というのを教わり、爾来行動規範にしている。人並み以上になるにはまず人並みのことをこなさなければならないというもの。理論といったのはこちらが勝手につけたのであるが、基盤があってはじめて先端があるというのと同じ発想である。最近、東大阪の町工場にハイ

テクで稼いでいるところがあると聞く。まさしく上記のことを地でいっている。

翻って大学ではどうか。伝熱の分野は相変化を抱えている分だけまだ実験が多く行われているが、総じて実験をやるだけの腕力がなくなってきている。教員も学生も一緒にバーチャルの世界に住み着いているように思えてならない。著者などは学生がいずれは企業の中心的な技術者としてそれこそ基盤技術で活躍してくれることを念願し、実験を絶やさない。お金もかかるし手間もかかるが（実際はこれしかできないのかもしれないが）。最近の話題を二つばかし。著者の研究室の M2 の学生がとある国際会議で最優秀ポスター賞をいただいた。やたら照れ屋であるが、研究室のリーダーの一人である。実験をやっているときの目がいい。もう一人のリーダーである別の M2 の学生は、著者が最近凝っている DME 燃焼技術に関連していて、拡散バーナーを開発した。13A, LPG などの燃焼実験も行い、一応の指針が得られたので学会にて発表した。会場におられた燃焼の専門の方だろう「この程度で拡散バーナー設計の指針が得られたといってもらっては困る」とのきついお言葉をいただいた。実はこのバーナー設計に関してはボイラメーカーのバーナー開発担当者にも太鼓判を押されていたものだっただけに本人にはかなりのショックだったようである。当方が助け舟を出してもよかったがどのように切り抜けるかを見たかったのもあって何もしなかった。その後、著者が同じ内容の話 enterprises のバーナーの専門家が集まる会合で話した折に、さる大企業で長らくボイラやバーナーを開発し、現在、大学で教鞭をとっておられる方に「少し気になるところもない訳ではないが、理にかなった立派な研究開発の成果である」とのお褒めの言葉をいただいた。当該の学生にこのことを話した際に、喜んだことこの上なかった。専門の技術屋さんにお褒められたことが本当にうれしかったようだ。学会は研究者だけの場ではない。訳がわからなくてもものを作らなければならない技術屋さんとの交流の場でもある。学ぶことは多い。