

★能力開発の哲学とテクノロジー

JADEC ニュース NO.86 2012/1/25

【 も く じ 】

●フクシマ原発災害の根源を考える……………	2
●学校教育と企業内教育の接点から見たこと……………	4
●アンテナ「サイエンスパーク」……………	6
「50年前の理科教育」……………	7
●脳行動学講座22 「『好き』を育てる」……………	8

巻頭言

中国と日本の将来

—理事長就任のご挨拶に代えて—

一般財団法人能力開発工学センター理事長

沖村 憲樹*

ゴールドマンサックスを始めとする権威あるシンクタンクによると、2050年には、中国のGDPは世界の4割近くになり、アメリカは中国の6割、日本は1割。日本からみた貿易量は、中国はアメリカの10倍になると試算している。世界は、経済、政治、軍事の面で、中国という巨大なブラックホールを中心に回り出し、未曾有の体験をすることになる。

中国の研究者数は、アメリカを抜いて世界一、研究投資、論文生産数は、日本を抜いて世界第二位、毎年15パーセント、5年で倍増と急増を続けている。中国の大学（高等教育機関を含む）の数は、2010年は3900、一年で400増加した。高等教育への投資は、最近年間1兆円ずつ増加し、低減を続ける日本との差は6倍、18兆円と見込まれる。タイムズ紙の世界の大学ランキングによると200位以内は11校、日本と同数。112の重点大学の8割が、50歳代以下で欧米中心の超一流大学留学経験者の学長を有している。欧米の超一流大学出身の人材による、国際的なマネージメントとネットワークを有する若々しく巨大な大学集団が、自ら有する「大学サイエンスパーク」等で世界中の超一流企業と連携を持ち、活発な研究開発活動を行っている。世界の企業は、中国の大学を向いている。

中国では、世界に例を見ないほどの活発なサイエンスパーク政策を実行している。10種類の国家レベルのサイエンスパークが、中国全土に約600存在する。そこには、内外の優良企業数千社が立地しており、世界優良企業500社のうち、480社は、研究所か工場を立地している。さらに、地方自治体（省、市、県等。省は、人口数千万人、国並みの大きさだが）が、独自に、国と同じように立派なサイエンスパークを有している。

中国は、今、世界一のハイテク製品輸出国であるが、世界の工場から、産学官一体となって、イノベーションによる高度の先端技術産業国家を目指している。中国政府は、大学・企業とともに、科学技術政策、教育政策、産業政策が一体となった的確な政策を立案し、実行し、今日の発展を遂げ、さらに、凄まじい発展を遂げつつある。一昨年末、科学新聞に、6週間にわたり「中国の科学技術は、日本を抜いた。」との趣旨の論文を書いたが、その後、さらに差は広がり、我が国は、取り返しがつかないほど置いて行かれるであろう。

★サイエンスポータルチャイナ（中国の科学技術情報を収集）、客観日本（中国語、日本を好きになってもらう為の情報発信）というウェブをご覧ください。

*独立行政法人科学技術振興機構 顧問 中国総合研究センター上席フェロー

発行者：(財)能力開発工学センター(Japan Ability Development Engineering Center)

フクシマ原発災害の根源を考える

(財)能力開発工学センター評議員 芝尾 紘一

3月11日の地震、津波と原発災害には驚いた。目が皿になりTVに釘付けになった。そして、その後の事故の成り行き、その対応には何か違和感があった。プラントに関係する技術者として長年過ごしてきた*ものとして、その立場から、今回のこの未曾有の大事故とその後の事故対応について、思うところを述べてみたい。

原発災害を大きくしたもの

「全電源喪失はあり得ないので対策は必要ない」とした、学術関係者が中心の官の組織、原子力安全委員会が産業界に与えた公的なお墨付き、これが巨大地震と津波による災害を最小限に出来なかった直接的原因であろう。このお墨付きのため、東京電力側はこの様な過酷事故に際しての設備的な対策も、また、緊急時の運転操作の準備もする必要が無いと考えていた。つまり、「全電源喪失」は「想定外」なので「起こり得ない」、従って対策は講じる必要がないとしたのである。

これはまるで、「危険に遭遇した駝鳥が砂に首を突っ込み、敵が見えないので自分が安全だと思った」と言う笑話と同じで、非常に奇妙な論理である。また「産、官、学」が揃って「想定外」に想定したので「危険は無い」と言うのは、「赤信号、皆で渡れば怖くない」を言葉通り行ったようなもので滑稽ですらある。

この想定の内には、当時の原子力安全委員長の前田氏が常々主張していた「どこまで危険を考慮しなければならないのか、どこかで割り切らなければ設備は造れない」と言う論理がある。確かに、無限に強度を上げて無限のコストを懸けて設計し製作することは出来ない。しかし、本当にその論理は正しいのか。

想定できない問題を想定するのがプロの仕事

経験のある技術者であれば想定外の問題に遭遇したことが有る筈だ。米国の放射線対応の特殊部隊のメンバーは、「想定できない問題を想定し、対処するのが自分の仕事だ」と語っている。航空機の墜落、テロや敵のミサイルなどのあらゆる可能性、それに対処するのが彼の仕事であるに違いない。そこにはプロとしての誇りが感じられる。

このような可能性を日本の原発だけ免れると考える正当な理由は見つからない。本来ならば、日本の原発もこれらの災害も含めて全ての過酷事故に対しての対策が用意されていなければならなかった筈である。事故対策は装置を強化したり、安全装置を付けたりするだけではないのである。また、装置だけで安全を担保しようとする、前田氏が指摘するように無限大の費用がかかるのも事実である。運転者は、最悪の場合、事故が起こったとしても、迅速にそして適切に設備を運転操作など対処して、その被害を最小限にする義務があるのである。

現にアメリカの3マイル島の原発事故では、安全弁が固着した装置不良や、炉内水位の判断ミスがあり、核燃料の45%が融ける大規模な炉心溶融が発生した。にも拘らず、ベント弁をオペレータが自主的に判断して開き水素爆発を防ぐなど迅速な活動によって、人体に影響を与えるような放射性物質の放出は無かった。米原子力委員会は現地の独自判断による操作を追認している。

フクシマの場合は、そうではなかった。最初は、あれだけの大地震にも拘らず安全に自動停止したのは流石で、日頃の設備の整備への努力の賜物であろう。しかしその後、大津波が来て非常用発電装置も冷却水用ポンプも破壊された。それへの対応、炉内で発生する水素の蓄積を防ぐベント弁の開放や、原子炉を冷却するための海水注入は遅々として進まなかった。

学校教育と企業内教育の接点から見たこと

(財)能力開発工学センター研究開発部長 矢口 哲郎

先頃、「主体的な職業能力の形成を目指して一学校教育からインターンシップを通しての企業内教育」というミニシンポジウム（日本産業教育学会第52回大会企業内教育部会）に参加する機会を得て、学校教育と企業内教育の接点について改めて調べたこと、シンポジウムにおけるディスカッションを通じて感じたことをまとめてみました。

■広がりを見せるインターンシップだが・・・

企業等で一定期間受け入れてもらい就労経験を積む「インターンシップ」は、1997(平成9)年から文部科学省が助成金を出し大学を後押しして始まっています。学生にとって単位取得につながり、企業側にとっては「新人のレベル低下」「即戦力として力のある学生を雇用したい」という状況の中で、「会社のPR効果」「採用につながる」「採用・訓練の費用効果」「社内の活性化」などのメリットがあるとされ広まってきました。大学ばかりでなく短大、高専、専門学校、そして高等学校のインターンシップ、さらに中学校の職場体験などへも広がりをみせています。

しかし、研修期間が大学で1週間から2週間、高校以下では数日という状況は、100年近くの歴史があるアメリカのインターンシップ制度とはかなり違うようです。期間の点を含め、日本のインターンシップに関して問題として挙げられていることは、短期間の場合では「職業見学に過ぎない」「採用につながらない」「事故・機密漏洩になったら、責任をと

	インターンシップの実施状況	時期・期間
大学	504校(67.7%) 対前年度22校増、49,726人	夏期休業中 1週間以上2週間未満が最も多い。
短期大学	短大170校(43.6%) 対前年度8校増、4,968人	
高等専門学校	高専61校(100%) 対前年度1校増、8,674人	
高等学校	公立高校71.1% (職業学科では83.7%)	2～3日が55%
中学校	職場体験94.5%	1～4日が80%

らせることは出来ない」「社会貢献としての意味しかない」「企業側に余裕がなければ出来ない」、長期の場合は「大学が教育をせずに企業に派遣し、企業にとっては無給アルバイトの代わりか」などというものです。学校の現状は、インターンシップ研修の効果を認識していても、企業へ送り込むことで手一杯で、目的・内容・方法に関わり責任をもって学生・生徒の教育を作っていくまでには至ってはいないようです。

インターンシップ研修の成果としては、「仕事、職業に対する意識の変化」「何のために学ぶのか」「学校の学びが社会で仕事するためにどのようにつながるのか」といったことを参加者が感じてくるということがあげられています。しかしそれは、裏を返せば学校がこれまで「仕事をする」ための教育にほとんど力を掛けてこなかった、ということの意味しています。インターンシップの広がりは「仕事をする力が育てられない」という学校教育の現状を示しているように私には思えます。

■質の転換が求められる企業内教育

一方、企業内教育は社員として長期に亘って働くことを前提に、会社にとって役に立つ人間を育てるという目的で展開されてきました。新入社員教育の後、仕事に入れて経験を積ませていくとともに、業務に合わせて必要な専門教育を行ったり、経験に合わせて階層別教育、中堅社員教育、管理者教育を行ってきました。しかし1990年代のバブル崩壊後の平成不況における経営強化の中では、社員教育を行わない傾向にあります。新入社員教育は残っていますが、あとは社員個人の「自己啓発」中心になってきています。採用は「即戦力になる人材」「よりレベルの高い者」を選ぶという傾向にあります。これまでは、時間を掛けて企業に必



サイエンスパーク

日本ではパークというと「公園」をイメージするが、英語圏ではパークは「囲ってある場所」という意味がある。サイエンスパークは、サイエンス（科学、科学研究）のために使われる敷地という意味になる。具体的には、アメリカのシリコンバレーを一つのモデルとして世界各地に作られている「ハイテク産業の形成と成長を促進することを意図した事業を展開させている地域」を意味する言葉である。

サイエンスパークを成立させる条件は、①企業と大学等の高等教育研究機関との有機的連携関係 ②知識集約型で高い付加価値をもつ第三次産業 ③持続するインキュベーション（incubation：抱卵・培養・保育の意味。設立して間もない新企業に国や地方自治体などが経営・技術・金銭・人材などを提供したり育成したりすること）と言われている。

サイエンスパークがサイエンスパークになるための最大のポイントは、研究、生産、流通の拠点の集積効果をいかに継続的なイノベーション（革新）につなげるかということで、そのために、上記①②③をいかにして実現し、大学や研究機関と企業、学生や研究者と企業に働く人々、そしてそれらを支える社会全体の有機的で継続的な発展を成立させるかが、サイエンスパーク政策の鍵となる。

日本各地にも「サイエンスパーク」の名のついたものがある。しかし、それらは中国や欧米のサイエンスパークとは似て非なるものであると、多くの人が指摘する。例えば、最大級のサイエンスパークと目される筑波学園都市。研究学園地区 2700 ヘクタールと周辺開拓地区からなり、300 に上る研究機関や企業が集まり 13000 人の研究者（博士号取得者約 5600 人）が働いている。まさに研究学園都市、サイエンスパークと見えるのだが、その実態は目標とはかなり違い、大学や各省庁の研究機関、企業の研究機関が同じ場所にあるというだけで、有機的な連携がとれていないため、ビジネスにつながらないのだ。

中国や欧米の先端的なサイエンスパークは「半導体産業」「ソフトウェア産業」「新エネルギー産業」といった核を作って構成している。しかし、筑波にある研究所・企業のリストを見ると実に雑多で、核になるものが感じられない。また、研究成果をすぐ製造へとつなぐ製造現場がない。逆にあるものが縦割り行政。筑波は国土交通省の所管で、経済活力の向上や対外経済関係の発展を図る経済産業省は蚊帳の外である。そのあたりに、日本のサイエンスパークがサイエンスパークになれない原因がありそうである。

(M)

50 年前の理科教育—発見された記録映画に見えた教師の心意気

当センターの創始者、矢口新がカリキュラム作りを指導していた茨城県水海道小学校の 1960 年頃の状況を記録した映画が見つかった。2010 年に(社)記録映画保存センターに寄贈された水海道小学校フィルムライブラリーの教材映画約 500 本の中の 1 本。内容は水海道小学校の理科授業と実験設備や教材の紹介である。16 ミリ、白黒、サイレントで、プロの手になるものと思われる。撮影された事情は未確認だが、水海道小学校は、昭和 35 年にソニーの理科教育振興資金の優秀賞を受賞しているため、受賞関連の番組用にテレビ局が撮影し、放送後に学校に寄贈したものかもしれない。

映画の冒頭は「風はどうしておこるのだろうか？」という理科室での授業。大きな段ボール箱がグループごとに用意され、子どもたちが手分けして、氷の塊と熱湯をそれぞれ容器に入れて箱の中に置き、その中間に蚊取り線香を立てて火を付ける。箱の横腹には透明セロハンを貼った覗き窓があり、子どもたちが真剣な目で覗きこんでいる。箱に



は手書きで大きく「風の実験器」と書かれている。

一方、普通教室の理科授業では、教師が16ミリ映写機にフィルムを装填、生徒が透過式スクリーンを教室の中央にセットし、部屋を明るくしたまま映画を見ている。ハマグリが潮を吹く様子を子どもたちが食い入る様に見つめている。授業の流れの必要なタイミングでいつでも映像教材が使える、当時最先端の明室上映システムである。



映画は続いて、花壇、ミニ田んぼ、野鳥園、科学室、発明工夫室、ミニ・プラネタリウムなど理科に関係する様々な施設や教材を紹介しているが、どれも子どもたちが自分で実験し、体験して学べるようになっている。「大きな機械と道具の実験室」では、天井から吊下げられた滑車を使い、大きな石材を一人で軽く引っ張り上げる。梃子も自分で支点や力点の位置を替え石材の重さの違いを身体で確かめられる。子どもたちに理科の面白さ、探究の面白さを経験させたいという教師たちの思いが伝わってくる。映画に登場する当時の理科主任倉持正先生（後に水海道市教育長）ほか何人かの先生はお元気なので、これらの教材をどのように計画されどのようにして作られたか、お話を伺ってみたい。 (S)

能力開発工学センターは

11月1日、一般財団法人に移行しました



能力開発工学の普及を目指し、一層の努力をしまいる所存です。
変わらぬご支援、賜りますようお願い申し上げます。

【役員】

理事長 沖村憲樹 (独)科学技術振興機構顧問
常務理事 矢口哲郎 (財)能力開発工学センター研究開発部長
理事 小澤秀子 (財)能力開発工学センター 総務担当
小山甚一 (株)コマドライビングスクール代表取締役
佐々木秀樹 (株)記録映画社代表取締役
米島秀次 元富山県総合教育センター所長
米澤崇夫 元(株)徳倉製造部長/工場長

監事 小荒井順 (株)ソフトウェア設計顧問
成戸晴夫 (株)ワークシステムコントロール代表取締役

【評議員】

芝尾紘一 元(株)イー・アイ・イー研究社代表取締役
関口一郎 (社)日本教育工学振興会顧問
中村 章 (株)産業社会研究センター代表取締役
沼口 博 大東文化大学教育学科教授
山極 隆 玉川大学名誉教授

研究開発事業

学校や社会の具体的な行動の場における主体的な行動力（判断力、探究力、共同する力など）を育てる学習のあり方を脳の働き方を土台にした理論に基づいて研究し、その結果を具体的な形(学習システム)で提案します。

技術指導（能力開発に関するコンサルテーションおよび研修活動）

企業や教育機関等に対して、能力開発に関する相談にのり、その改善のための提案・実践を行います。

1. 製造技術の継承を目的とした能力開発
2. 工場システムの改善・改良を目的とした能力開発
3. 化学工場などにおける危険予知感性の育成
4. 自動車運転指導員の指導力アップ
5. その他さまざまな場における能力開発、教材開発、指導者の指導能力向上等に関するコンサルテーション

教材普及事業

教育改善のための研修・学習に関連して、学習教材の提供・貸与を行います。

普及広報事業

研究開発事業の成果を公開し、能力開発工学の考え方を普及する活動を行います。

1. Web上で、学習についての考え方、開発した学習システム、研究論文、学習実施結果等を公開。
JADECへようこそ <http://www.jadec.or.jp/> JADEC資料館 <http://jadec.jp/>
2. 研究成果のレポートや、能力育成の考え方・方法についての情報提供をするジャーナルの刊行。
3. 既開発の学習システムや研究成果の一般公開。



脳行動学講座 22

「好き」を育てる

研究開発部 矢口みどり

なでしこジャパンがワールドカップに優勝して、国民栄誉賞をもらった。イングランド戦では惜しくも敗れたが、ドイツ戦での激しい闘争心、スウェーデン戦でのFCバルセロナを想わせる華麗なパスサッカーは見ごたえがあった。そしてアメリカ戦での驚異的な粘り、実力に勝る相手に圧倒的に攻撃されながらも2度も追いつき、勝つと確信していた相手の顔色を変えさせた。延長戦でも決着がつかずPK戦となったその闘いの前、エールをかわす円陣では笑顔があふれていた。この「あきらめない姿勢」と明るさに、震災で折れそうだった日本人の心がどれだけ勇気づけられたことだろうか。

多くの人が勇気づけられたのは、プレーだけではない。彼女たちが過酷とも言える境遇の中でサッカーを続けてきたその姿にである。女子サッカーはまだまだその集客力は低く、チームの運営は常に厳しい状態である。多くの選手はプロではなく、OLをしながらまた旅館の仲居をしながら練習し試合に出ている。プロであっても給料は大変低く、トップの澤選手でさえ年俸は400万円位だという。強化費、遠征費も潤沢ではなく、アルバイトをしながらの選手生活だという。同じナショナルチームでありながら、その待遇は男子とは格段の差だ。

それなのに彼女たちはサッカーに打ち込む。その理由は皆同じ。「サッカーが好き。」有名になりたいからでもなく、お金を稼ぎたいからでもなく、ただ好きだからである。「みんなにも好きになってもらいたい。だからいい試合をして勝ちたい。そのために頑張る。」まさに『好き』が、彼女たちにサッカーをやり続けるパワーを生み出させているのである。

「好きこそ、ものの上手なれ」とはよく言ったものだ。好きなことは言われなくても毎日やる。毎日やるから「脳-身体の神経系のつながり」がどんどん良くなり、上手にできるようになる。上手になると余計おもしろくなり好きになる、だからまた練習する、という具合である。要するに、上手にする、強くするための第一歩は、そのことを『好き』になるようにするということである。好きにすれば、どんどんそのことに向かう姿勢が出てくるのである。優れたスポーツの指導者たちが、始めは技術よりもそのスポーツの楽しさを体感させ、好きにさせることに力を注ぐというのはそのためである。

彼女たちをサッカー好きにしたもの、その第一は、仲間と気持ちを一つにしてやりとげるその楽しさのようだ。しかし、それ以外にもいろいろなところで面白さを感じている。澤選手は「一緒にプレーして自分のいいところも引き出してもらおう楽しさ」、宮間選手はサッカーの「理不尽さ」。理不尽さというのは「思い通りにボールが動かない」ということ、そのことへの挑戦に面白さを感じているという。

スポーツに限らず、勉強でも仕事でも同じことだ。というより、その面白さ楽しさがスポーツよりずっとわかりにくい勉強こそ、その面白さをどう伝えるかをもっともっと研究すべきだろう。学ぶそのことの意味、現在の自分にどうかかわっているのか、面白さはどこにあるのか、それをどのように実感させるかを工夫し実践すること、それこそが教えるものにとって最も大事なことだと言えるだろう。

≪編集後記≫

昨年、王妃とともに来日されたブータンの国王は、訪れた福島の子供たちに「皆さんの心の中に人格という龍がいます。年をとって経験を積むほど龍は大きく強くなります」と語られたという。今年は辰年、私たち、そして日本は大きく強くなるための経験をしなくてはならない。 Y

一般財団法人能力開発工学センター

〒203-0042 東京都東久留米市八幡町 1-1-12

TEL:042-473-1261/FAX:042-473-1226

<http://www.jadec.or.jp/>

<http://jadec.jp/>(資料館)

e-mail: info@jadec.or.jp