

「科学技術創造立国 日本」を支える 科学技術教育に求められるもの



Takashi ITO **伊藤 卓** 横浜国立大学名誉教授

はじめに

今年の3月に小・中学校の次期学習指導要領が公示され、平成24年度からの本格始動に先立って来年度からの前倒し実施に向けた慌しい動きが報道されている。現行の学習指導要領で謳っている「生きる力」を育むとの理念を共有し、それを実現するための具体的な手立てを確立することが、今回の改訂のポイントとされている。そのためにこれまでの「ゆとりの教育」が見直されたことの是非はともかくとして、この趣旨に沿って、小・中学校での理数の授業時間が増えたことは歓迎されることではある。

OECD 生徒の学習到達度調査「科学的リテラシー」

理数教育増強の必要を行政が認識することになったきっかけの一つは、OECDのPISA 2006調査の結果である。全国の高等学校等から層化比例抽出された185の学校(学科)の約6,000人の高校1年生を対象にした科学的リテラシーを中心とする調査が2006年に実施され、その結果が2007年12月4日に世界中で一斉に公表された。平均得点をOECD加盟29カ国の中で比べてみると、「科学的な疑問を認識すること」、「現象を科学的に説明すること」、「科学的証拠を用いること」の各領域でそれぞれ6位、4位、2位、これらを総合して科学的リテラシー全体では3位という結果が示された。全参加国57の中でも6位と、3年前、6年前の調査での2位からは若干後退したとは言え、統計的な誤差を考慮すると大差はなく、なかなかの位置をキープしていると言える。同時に実施された数学的リテラシー(OECD加盟國中6位)や読解力(同12位)では順位の低さが問題視され、初等中等教育課程での対応が迫られるこ

とになった。

科学的リテラシーについてはこのように、得点面で、すなわち与えられた問題を解く能力の点ではさほど問題はないものの、同時に行われた生徒に対する質問紙調査の結果の中に深刻な問題が生じた(下表)。文科省の科学技術白書¹⁾の中でもこの点を採り上げ、「…高校生の理科・数学に関する理解・興味関心の低下など次世代の科学技術を担う人材に係る様々な問題が指摘されている。このような状況は、将来の科学技術の基盤を支え、イノベーションの創出に大きな役割を果たす研究人材の基盤を大きく損ないかねない問題となっている。」との指摘をしている。

PISA 2006 の結果と初等中等教育課程

今回公示された小・中学校の学習指導要領策定に当たっては、こうした我が国生徒の科学的リテラシーに係る問題を少しでも是正する視点が採り入れられている。その一つが、冒頭に記した理数科目の授業時間数の増加である。週当たりの「理科」のコマ数で比較すると、小学校では3年生が2から2.6に、4年生が2.6から3に、5、6年生が2.7から3にそれぞれ増加、中学校では、現行の2年生の3、3年生の2.3がどちらも4に増加した。

文科省は小学校・中学校「理科」の改訂のポイントの一つに、「科学的な思考力・表現力等の育成の観点から、観察・実験の結果を整理し考察する(分析し解釈する)学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動を充実。」(小学校版。中学校版では下線部分のみカッコ内の文言に置き換え。)を謳っており、授業時間数の増加でその対応が図られることになる。大変結構なことではあるが、現実はそのようなやすいものではなさそう

ある。

新学習指導要領実施の上で 想定される問題点

小・中学校での理科の授業の中で上記のポイントを有為のものにするためには、生徒自らが行う実験・実習の拡充が不可欠である。そのためには、実験を行うために必要な適切

次のことについて「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した生徒の割合(%)	日本	OECD 平均
科学についての知識を得ることは楽しい	58	67
科学の話題について学んでいるときは、たいてい楽しい	51	63
科学について学ぶことに興味がある	50	63
科学についての本を読むのが好きだ	36	50
科学についての問題を解いているときは楽しい	29	43
科学に関係する仕事に就きたい	23	37
高校卒業後も科学を勉強したい	20	31
30歳の時点で自分が科学に関係する仕事に就いていると予測	8	25

な実験室と実験設備、実験器具の充実が伴わなければならない。さらには、そうした生徒実験の指導を的確に行えるだけの資質が教員に備わっていなければならない。果たして現状はどうか。学生の間では「文系学部」と位置付けられている教員養成系学部を巣立ってくる教員の多くにとって、実験を伴う理科の授業科目が重荷になるのは言うまでもない。25歳以下の小学校教員の76.0%が教員養成系学部出身者で占められている現状（平成15年度文科省統計による）で、一方では、教科指導以外に割かれる時間の増大などによる教員の多忙な現状も勘案すると、果たして新学習指導要領で目指している教育改革に現実味があるのかどうか憂慮せざるを得ない。生徒の資質を導き出し、生きる力として育て上げるために果たす教員の役割は極めて大きいはずであるが、今の教員はそうした要請に応えられるだけの環境を与えられていないのが実状である。

文科省もそのことを認識し、平成18年12月に60年ぶりに改正された教育基本法で新たに規定された教育振興基本計画を中央教育審議会ですと本年4月に答申として公表した中で、教育予算の対GDP比を、現在の3.5%から今後10年のうちにOECD加盟国平均の5%に引き上げることと、教職員の数を今後5年間で2万5千人増やすとの数値目標を盛り込んだ。ところが財務省との折衝の段階で残念ながらこれが挫折し、具体的な数値を削除する形で最終的に閣議決定がなされたことはマスコミでも取り上げられて、世の中の耳目をひいたことは記憶に新しい。

次世代の我が国を支えるべき人材育成のための新教育課程構想では多少なりとも前進（回帰？）を見せながら、その実施に不可欠なはずの必要経費を、他の一般歳費削減と同列に据える行政のやり方では失望の念を禁じ得ない。新しい教育課程に対応できる教育環境の整備が急務であることを、各方面から強く訴える必要がある。

Science for All と Science for Excellence

こうした学校教育を通して、必要な科学技術の智を身につけた子供たちが育ち、社会に出てからの持続可能で安心・安全な民主的社会的構築に貢献することが期待される。2030年の日本を想定して、そのときのすべての日本人が身につけてほしい科学技術にかかわる知識・技能・考え方を提案し、その定着を目指すプロジェクトが、科学技術各分野の先進的な研究者を中心に、教育専門家やマスコミ関係の人材を巻き込んで今展開されている²⁾。本年4月にはこのプロジェクトのこれまでの成果として、七つの専門部会の各報告書と総合報告書がまとめられた。この報告書の内容を要諦として、今後様々な社会に対して Science for All Japanese を定着させていくための具体的な作業が現在進められている。

戦後からこれまでの我が国の教育行政は平等教育を主眼としてきた。いわゆる横並びの教育で、運動会での徒競走でも順位を争わない姿勢が貫かれていた。全体的な底上げにはいくばくかの効果があったかもしれないが、「出る杭

は打つ」的な教育課程編成では先導的科学家・技術者の育成には適応しない。こうした教育環境の下でも、突出した科学家・技術者が例外的に輩出してきてはいるものの、潜在的な能力を備えた若い芽を育てる組織体制にはなっていないのが現状である。最近になって文科省やJSTではこの点について問題意識を持つようになり、「出る杭人材の育成」と銘打って Science for Excellence の視点に基づく諸事業を展開し始めている。始まってから6年を経過したSSHは、いくつかの課題を残しつつも着実に根付き始めている。化学オリンピックなどもこうした Super Scientists の育成には有効な手立てであろう。今年度から始まった「未来の科学家養成講座」支援事業もその趣旨に沿ったものであり、今後の定着と成果が期待される。

しかし何分にも長年にわたる横並び教育の文化にどっぷりと漬かってきたわが国の教育現場では、こうした新規事業の効果的な活用については未知の部分が多く、必ずしも有効な取組が見いだせていないのが実状である。初等中等教育から高等教育に至る教育現場はもとより、そうした人材を受け入れる諸研究機関や民間企業での意識の醸成が切望される。

さらに言うならば、義務教育レベルでの理数教育の充実により実現される「母集団の底上げ」に基づいた Super Scientists のさらなる能力の伸長と、その裏返しに相当する、斬新な Super Scientists 育成システムの波及効果としての「母集団の底上げ」、すなわち、Science for All と Science for Excellence との有機的な融合による相乗効果の発現を願ってやまない。

おわりに

科学技術創造立国を国是とする我が国の国状に適応した教育システムはいかにあるべきか、問題点のいくつかを採り上げ、これからの望ましい形について意見を述べた。直近の関連する話題としては、7月に発表された小・中学校新学習指導要領の「解説」の内容にかかわること、今秋に公示が予定されている高等学校新学習指導要領並びにその「解説」について、さらには、改正教育職員免許法の出し抜けの成立を受けて今年度から試行が始まった教員免許更新制など、初等中等教育にかかわる喫緊の問題はほかにも数多くあるが、紙面の制約もあり今回は取り上げていない。

- 1) 科学技術白書（平成20年版）(http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa200801/index.htm)
- 2) 「科学技術の智」プロジェクト（(<http://www.science-for-all.jp/index.html>）。8分冊から成る報告書はこのウェブサイトからPDFとしてダウンロードできる。

©2008 The Chemical Society of Japan

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員の執筆によるもので、文責は、基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として認め掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。
論説委員会 E-mail: ronsetsu@chemistry.or.jp