

若者が取り組む自然科学の次世代育成



随 筆

高橋 憲明*

Raising next generations for natural sciences
by young students and pupils

Key Words : Science Education, Next Generations

はじめに

本稿で述べる活動に関しては既に2005年「大阪と科学館 ―世界物理年を機に―」と題して、本誌で紹介させていただいた。大阪市立科学館での17年に亘る科学教育活動、「青少年のための科学の祭典」大阪大会での若者の活躍、さらに、始まって2年目の「自然科学の基礎を訪ねる」と題し大阪市立科学館で展開していた若者の理科教育活動について記述した。いずれも青少年（大学生、高校生、中学生）が教育する側になって科学の啓発を行うものである。

「青少年のための科学の祭典」大阪大会と「自然科学の基礎を訪ねる」

幸い、多方面の協力と援助のお陰で「青少年のための科学の祭典」大阪大会は2012年成功裏に20周年記念行事を行い、毎年3万人近い来訪者を数えており、またここで活躍する若者も年200人に達している。主たる財源である文部科学省からの科学研究費補助金、研究成果公開發表も毎年交付されている。日本物理教育学会近畿支部の会員の教育・実践研究成果報告の役目と、教員、研究者等さらに青少年による次世代育成を擁する大きな行事となっている。



* Noriaki TAKAHASHI

1936年8月生
大阪大学理学部物理学科卒業（1959年）
大阪大学大学院理学研究科博士課程原子核宇宙先学専攻修了（1964年）
現在、中之島科学研究所 所長
大阪大学名誉教授 大阪学院大学名誉教授 日本物理教育学会会長 理学博士
原子核物理学、極低温物理学
TEL : 072-625-0727
FAX : 072-623-8648
E-mail : ntakahas@rcnp.osaka-u.ac.jp

写真1で最近の会場の様子をご覧いただきたい。



写真1 最近のハービス HALLにおける「青少年のための科学の祭典」大阪大会の様子、読売新聞社提供

また、当時、世界物理年2005にさいして発足したばかりの「自然科学の基礎を訪ねる」の企画も、その後発展を続け、現在に至るも年数回の行事を大阪市立科学館において継続、発展させ、若者の研究とその発表として科学館の展示品の解説を行っている。この事業には大阪市立科学館からの援助のほか、日本財団、松下財団、阪急阪神ホールディングスなどの助成をいただいた。若者たちのグループは「科学館大好きクラブ」と称し、そのロゴは、写真2の解説書表紙に見られるように、科学館のプラネタリウムでおなじみのオリオン座と物理学の各分野で用いられるファインマンダイアグラムを組み合わせた創意に溢れるもので、物理学者も感激させたデザインとなっている。ここでは、それらの発展の中で新しく興ってきた創意について触れ、今後の見通しや期待を述べたい。

万博公園理科実験野外教室

我が国の若者が、知力や学力では凌駕しても、思



写真2 「自然科学の基礎を訪ねる」解説書に見られるロゴ、科学館大好きクラブ提供

考の自由なこと、スケールの大きいことで、しばしば欧米の知的な若者に見劣りがする点を心配し、これを克服したい願望が恒にであった。

本企画は、おおらかな戸外の雰囲気のもと、世代間の交流や、親子の対話を図りつつ、理科実験、工作を展開する次世代育成計画で、自然公園の新しい魅力の創出を目指すものとして、前二者の発展形として、万博公園理科実験野外教室を計画した。理科の啓発、理科教育で次世代育成、さらに公園の新しい魅力の創出にかかわる事業として、一日も早く実現することが大切と考え、事務局機構など皆無に近い不完全な形で2009年に発足させた。若者が上述の欠点を克服し、大きく成長、発展することを願っていたのである。

普通、理科や自然科学の勉強、研究と言うと実験室や理科教室など、多くは屋内で行うことを考える。これらの実験を野外の雄大な規模で行い、実践と思考を室内から野外に誘い出す。とくに若者たち、一般の参加者だけでなく、教員の指導のもと、実験の補助者あるいは解説者として前面に出て活躍する学生・生徒たちも含めて、スケールの大きさと、どこでも思考が出来る強靱さを養わせるのが目的である。実験・工作指導を行う教員、若者たちは参加者との対話を図る。参加者が子どもたちと一緒に訪れる保護者であれば、親子がともに理科実験・工作に取り

組み対話を促進する効果も絶大である。戸外のため実験機器などを保管するのに問題があるため、目下、日曜日などの1日に限り開催に当たっている。

場所は大阪府吹田市にある万博記念公園森の教室付近の広場ほぼ全域を利用する。野外の実験であるが設備の問題を最小限にして特別の設営を依頼することなく、電気、水の使用も各実験班で解決することを目指す。実験設備の搬入、搬出には問題があるものの、これらも各班で解決することを目標とする。これらの作業すべてが訓練であるとの見方からである。実験者は学生・生徒の補助者を含め約200人である。ここでも幸いなことに、必要な経費などを万国博記念機構の助成金から賄っている。

理科実験の題目は、大気の高圧の実験、水ロケットの発射、ソーラーバルーン製作、音の振動と伝播、トラスの構築、化学反応、光と天体の観測、スペクトルと偏光、電磁波の伝播、太陽と地球の温度など、基本的ながら易しく、また、日常よく経験する約20題目を用意している。この中で清風学園豊田教諭の音に関する実験は極めてスケールの大きなものであった。これらの主題で規模の大きな実験を行うことによって参加者側の印象を深め、理解の促進を図る。参加者がこの経験を基に日頃から思考を訓練することを期待する。2010年には、本企画は第2回目にすぎなかったが、名誉なことに万博記念協会から40周年記念大会とするよう依頼を受けるに至った。

自由な発想に基づき自然科学教育を計画するとき、まず問題になるのは経費である。条件付き、制限付きの経費は時折見かけるが、前例のない計画にはお金が附かないのが、残念ながら、一般的な傾向のようである。しかし、幸いなことに万博記念機構からの助成金をいただき、本年も間もなく5月下旬に第7回が開催されようとしている。万博記念機構は国際学会等で大きな貢献をしている基金として科学者にもなじみ深いのが、次世代育成を謳っている点大変有難い。また、自然公園の新しい魅力を探る点にも期待するところ大である。この企画には実行委員長として四天王寺中学・高校の檀上慎二教諭、副委員長として大阪府立東住吉高校の至田雅一教諭の熱意が大きな牽引力となっている。

一般に、次世代を対象にした理科教育では、すぐに効果が出るとは考えにくい。しかし、各人が勉強、

研究の一形態を会得し、それを習慣として身に付けて貰うことに最大の意義を見いだしている。大らかな自然の中で、実験し、思考して、知力とともに、体力、健康の大切さを自覚して涵養に努める手がかかりを与えることになろう。第1回の開催にあたって各方面からいただいたこの計画の大切さについての激励は大きな力を与えてくれた。



写真3 ソーラーバルーン
(樟蔭中学・高校船田教諭提供)

若者の教育実践に寄せられた意見

折しも、昨年7月第12回アジア太平洋物理会議が幕張で開催された。ここでは様々な第一線の物理学研究の話題に加え、物理教育が初めて正式に取り上げられた。日本物理学会、応用物理学会、日本物理教育学会が協力、連携して企画、実施に当たり、その成果はもとより、その後も続けて物理教育に関して、良い協力関係が築き続けられることを期待している。

上述の企画の成果は、20年に亘る自然科学次世代育成に関して招待講演やポスター発表、また日本物理学会のシンポジウムでも講演することとなった。特に、国際会議では諸外国の参加者から、“これなら、(開発途上の)自分たちのところでもできる。気が付かなかった。”とか、“講演や指導に来て欲しい。”とかの意見を貰った。中には、このように長い期間、たいした財力もなく企画を続けられるのは何故かと

の質問があった。その答えは「おわりに」のなかに見いだせると思っている。

物理教育にはここで述べた学外の活動はあくまで、不定期、短期間のものであって、それ以外に、定常的な学校での教育活動や訓練が大切なことは言うまでもない。これらの企画の関係者はいずれも学校、大学における熱心で優れた教育者、研究者である。また、学生、生徒たちも優秀な人たちであることに疑義はない。

学校、大学での教育活動は日本物理教育学会で取り扱う最も大切な項目であるが、これについては別に述べる機会があろう。しかしこれ以外の教育活動を広げていく必要もあるのではないか。我々のささやかな努力は、学会、学会支部が確固たるものであるから、可能になっていることを常に意識してきた。今後とも行き届いた学校教育とは別に、若者の自発性、自主性に基づいた教育活動が盛んになることを祈る。若者達にとっては驚きと困難の連続であったことは充分想像できる。これらを乗り越える勇気と叡智を発掘し、育成するのがここで述べた一連の活動の精神である。

ヒガスミ サンデーモーニングサイエンス

昨年来、大きな転機と発展が訪れた。万博理科実験野外教室の成功に刺激されたのか、至田教諭が顧問を引き受ける大阪府立東住吉高校の理科研究部員数が4名まで増加した。教諭の感覚では、1、2名では実験教室で単なる手伝いしかできなかったが、4名となれば、実験課題を案出し得るといふ。事実、万博教室では他校の生徒を指導して実験を演示することができるに至った。

恐縮であるが、東住吉高校はどう見てもSSHなどに指定される一流の学校とはいいい難いそうである。これが一流の高校なら話は簡単であろうが、このような状況でも、至田教諭の感化力はすさまじい。学校に帰るや、生徒たちは自分たちで科学教室を開くと言いついたと聞く。

生徒たちの熱意に同教諭は全面的に協力し、学校は物理実験室を提供、参加の対象となるべき近隣の小学校、中学校への案内、ピラ配りは教頭先生が買って出た。母校の実験教室は50人程度の定員で、たいていの参加者は保護者と一緒に訪れ

るため、1回25人しか受け入れられない。やむを得ず第2部、第3部を急遽開催することに決定した程である。また、SSH等と異なり、学校には予算もないことから、参加する近隣の児童、生徒あたり、300円ほどの材料費を集めているとのことである。一風変わった名の理科実験教室、「ヒガスマサンデーモーニングサイエンス」はいつも、始め予想した参加者数を遙かに上回り、地域の人気者になっていると言われる。生徒たちが母校の教壇に立って活躍するに至ったことは感激的でもある。平成26年3月の学期末までに8回以上の教室を開催している。



写真4 ヒガスマサンデーモーニングサイエンスの一コマ、生徒たちは母校の教壇に立った。
至田教諭提供

生徒たちは昨年10月26日、大阪府教育委員会主催の大阪サイエンスデイにおいて居並ぶ一流校SSHと互角に口頭発表を行い高い評価を得た。SSHの発表はどれも理科の内容は、子供たち向けの理科実験に比べると遙かに程度の高いものであったことは言うまでもなからう。しかし、東住吉高校の理科研究部の4人生徒の発表に秘められた創意と熱意は極めて高く評価されたと聞く。また、出席していた科学者からも熱い激励を貰ったとのことである。実際、多くの大学、高校などで、自然科学に興味を持つ子供たち、生徒たちを育成しようと努力されている中で、高校生自身が自分たちの勉学成果を基に、社会還元や次世代育成に取り組み、成功させた例を聞いて驚いたという声もあるくらいである。まさに前代未聞の教育実践であると評価したい。至田雅一教諭は持ち前のねばり強さ、誠意に満ちた教育で生徒たちの知性と自発性を引きだし、そして育成し、

生徒たちをここまで成長させたことは、驚くべきことである。

思い起こすと、2004年世界物理年にさいして「自然科学に基礎を訪ねる」と同時に「土曜午後の科学教室」を発足させるにあたり後者を大阪大学に引き受けて貰うまでの、構想の纏め、世界物理年日本委員会との調整、依頼から実現までにどれだけの時間と労力が必要であったかを思い出すとき、程度、規模において圧倒的な差があるとはいえ、顧問の至田教諭の絶え間ない、誠心誠意の見守りのもと、たった4人の理科研究部がいとも簡単に成し遂げたことは驚異的である。この意味で、大阪府立東住吉高校理科研究部の4名の生徒にも賛辞を贈りたいし、将来ぜひ教員への道を歩んで欲しいと思うのは筆者だけではなからう。さらに教室から屋外に出てスケールの大きな実験を紹介して欲しく思う。将来の発展に期待したい。

APPC12では万博公園理科実験野外教室に関するポスター発表のなかで、エピローグとして至田教諭の名で「ヒガスマサンデーモーニングサイエンス」の記述をした。同会場などで、この活動を高く評価して下さった方々に、東京大学理学部早野龍五教授、大阪大学元副学長鈴木直教授、愛媛大学細田宏樹准教授、酪農学園大学山田大隆教授、大阪大学藤原守元大阪大学フローニンゲン（オランダ）学術交流センター長、大阪大学松多健策准教授の方々のお名前を挙げるができる。

因みに、生徒たちの精神的な模範となり、この独創的な、教育実践を生徒たちに発想、実行するまでに育てた大阪府立東住吉高等学校至田雅一教諭には本年日本物理教育学会の奨励賞が贈られることになっている。

おわりに

大阪における科学啓発活動の本質は何かと問うとき、発想と熱意と言う答えが返ってくる。「青少年のための科学の祭典」大阪大会がこの20年余り拠り所とすることができたのはこれであった。東洋で初めてと言われたプラネタリウム、それを備えた教育の場である大阪市立電気科学館はこれを如実に物語る。その精神は大阪の人々の中に培われている。

ここに述べた企画は資金の用途も付かぬまま、始

めたものである。しかし、計画に多少でも良い点があれば、そのような心配は無用であるのかも知れない。経費は後からついてくることを確信する20数年であった。

活躍した若者から教員、自然科学・技術の研究者、さらに国際物理オリンピックメダリストも輩出など嬉しい結果が多い中、東住吉高校の生徒たちの次世代育成の取り組みは新しい息吹を感じさせ、青少年のための科学の祭典大阪大会の20数年の努力がまた報われた感がある。

青少年が取り組む自然科学の次世代育成を、十分に成熟したものとは言い難い点多々あろうにも拘わらず常に新しいものを求めて、それを実現させていく気力、熱心さがいつも付き合っている。これらを奇異なものを見なさず、積極的に援助された大阪市立科学館、関西サイエンス・フォーラム、読売新聞大阪本社の関係者及び特別協力、特別協賛の団体の熱意と誠意あふれる会場確保の努力は、なかなか

期待できるものではない。大阪大会を語る上で、いかなる謝辞も、十分過ぎることはない。また、科学技術振興財団の長年に亘るご支援、および文部科学省の科研費関係者にも心から感謝したい。また、長年に亘る本計画の実行にさいし、ご支援くださった協賛団体、諸機関、諸団体はじめ、特に、日本財団、松下財団、万博基金、阪急阪神ホールディングス、万博記念協会からの助成金に心から感謝申し上げる。

運営の上で、多くの難題を解決し、常に新しい目標に邁進してもらった、実行委員会の同僚に、無理難題が普通だった会議を我慢し、乗り越えて頂いた事に賛辞を捧げるとともに、今後更に精進されることを祈り、この項を捧げたい。これらすべてを、次の世代に伝え発展させることが、この企画の大きな目標である。

本報告を務めるにあたり大阪大学前田芳信教授のお薦めがあった。ご関心、ご指導に深く感謝したい。

