

Title	科学リテラシとイノベーションをつなぐ科学体験の普及浸透の分析(イノベーション政策と政策研究(5),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	満田, 深雪; 渡辺, 千仍
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 970-973
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7440
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

科学リテラシとイノベーションをつなぐ科学体験の普及浸透の分析

東京工業大学 大学院社会理工学研究科

○満田 深雪・渡辺 千仞

1. 序

新技術や新素材といった、イノベーションを発展させるためには、基本的な科学知識や技術に対する造詣なしには、困難である。そのため技術者や研究者予備軍の人材育成は、高等教育以前からとりくむ必要がある。理科系人材に限らず、環境・エネルギー、食の安全や健康といった生活のあらゆる場面で、科学的なものの見方や実践が必要な時代となっている。科学的なものの見方を養うために「科学リテラシ」は重要な位置を占める。科学リテラシとは、「自然界に親しみ、科学の基本概念と基本原理を理解し、科学相互の関係のしかたを認識し、科学技術が人間の営みであり、その有効さと限界を知り、科学的知識および思考方法を個人や社会のために用いることができること」と解釈されている“Science of All Americans (1989)”。科学リテラシは、メディアリテラシや情報リテラシに次ぐ新しい概念ではあるが、今や環境・エネルギー、食の安全や健康の問題は、地球的規模でとりくむべき問題となっており、その解決にはメディアや情報リテラシにおける認識や意思決定だけではなく、知ることによって実践するという困難さも伴っている。リテラシは教育と直結し、人の能力に関わることであるため、他の施策に比較して普及に時間を要することでもある。

本報告では、科学リテラシの一端をになう、科学館博物館の現状を整理し、地域における役割について言及する。また、科学リテラシの基礎となる青少年の体験学習・科学体験の現状を整理し、あわせて生涯学習との関連を考察、今後の科学技術振興・施策の一助となることを目指す。

2. 日本の科学技術振興と人材問題

近年の日本の科学技術振興施策が具体的に法案として立法したのは、平成7年11月の科学技術基本法に端を発して

いる。この条文によると、「国は、科学技術の振興に関する総合的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する。地方公共団体は、科学技術の振興に関し、国の施策に準じた施策及びその地方公共団体の区域の特性を生かした自主的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する。」となっている。この科学技術基本法をうけた、平成13年度から17年度までの5か年計画が、第2期科学技術基本法であり、「地域における科学技術振興のための環境整備」「地域における『知的クラスター』の形成及び地域における科学技術施策の円滑な展開」を目標に掲げている。

しかしながら、これら科学技術基本法は直接効果の期待される、地域産業振興や産学協同事業に焦点があてられており、それらの担い手である科学技術人材の育成の施策はない。科学技術関係人材の育成と活用については、平成15年7月開催された第30回総合科学技術会議の専門調査会において、調査検討をすることが決定され、科学技術関係人材の質、量の双方に関わる問題が指摘された(表1)。また、実際の科学技術関連人材の数を表2-1に示す。

表1 科学技術関係人材の不足要件

質的な不充足	
独創性や積極性が不足	
暗記的でなく、応用できる基礎学力の不足	
実物や実践との関係が希薄	
量的な不足(不足感)	
情報通信、ライフサイエンス、ナノテク材料、環境、製造技術分野科学技術と社会との「橋渡し」を行う職が、質、量ともに不十分	
2050年に向けて、科学技術関係人材の総数が急速減少の予測	

表2-1 科学技術に携わる人材数(狭義)

狭義の科学技術に携わる者の数(概数)	
大学教員	17万人
科学研究者	16万人
技術者	226万人
医師等保健医療従事者	235万人
総数	500万人

これに加えて、調査会が認識している科学技術関連人材と広義の人材が表 2-2 のとおり議論された。

表 2-2 科学技術に携わる人材数（広義）

(1)調査会で認識の範囲	(2)自然科学以外に携わる者
技術移転や知財関連の実務家	自然科学に関わる問題提起者
研究開発に基づく起業家	自然科学系人材への知見提供者
科学技術の施策・分析・立案等携わる者	小中高の理数科系教員
医療機関の現場技術者	

最終的に、この調査会では科学技術人材育成に関して 12 の方向が示された（表 3）。

表 3 人材育成に関する改革の方向と方策

- 方向1 直接的な高等教育における教育プログラム
- 方向2 技術者の資質を高める能力開発プログラム
- 方向3 国際水準の大学院教育
- 方向4 大学の教養教育も含めた教育環境改革
- 方向5 大学・大学院を対象とした国際的リーダーシップ育成
- 方向6 科学技術へ興味誘引するため中等教育と高等教育の連携
- 方向7 初等中等教育における多様性・創造性の育成取り組み
- 方向8 科学技術と社会の橋渡し人材・インタープリター育成
- 方向9 若手研究者の競争的研究資金拡大
- 方向10 人材交流と流動性確保のための環境整備
- 方向11 女性研究者・高齢研究者の活用体制や環境整備
- 方向12 優れた外国人人材の受け入れ・育成

3. 日本の科学館博物館の現状

提案された人材育成の方向のうち、方向 6～8 以外は主として大学や産業界中心の活動であり、根本的な科学リテラシは含まれていない。長期的な科学技術人材育成にはボトムアップが必要であり、青少年のみならず成人の生涯教育も含めて、科学体験に接する機会が多いほど啓発の動機付けになることが予想できる。正式な大学教育に限らず、多くの人に科学技術に興味をもってもらうことは、科学者・技術者の仕事の理解や協力を得ることにもつながり、日本の科学技術振興の目標達成への近道となるのである。

学校教育以外に科学技術に触れることのできる最も具体的な場所として、科学館・博物館があげられる。実際、地方でも特色ある科学館博物館があり、世代間交流もふくめての科学リテラシを普及させるには適した場所である。

日本科学技術振興財団が把握している日本の科学館の数は 660 件を越えており、漸増している。全国科学博物館協議会に加盟している館は、230 件となっている。科学館としての分類でも協議会加盟の分類においても、関東・中部・近畿地方が占める割合は、それぞれ 62.3%と 65.2%と 6 割以上を占めている。ちょうど人口統計における関東・

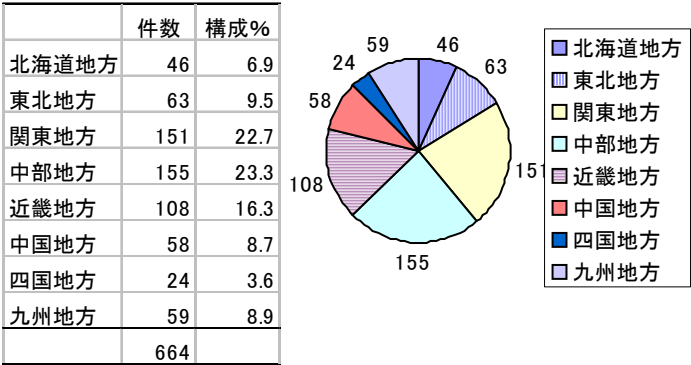


図 1 科学館の分布

中部・近畿地方が 67%程度を占めているので、人口比に対して科学館・博物館の設置割合が比例していることが伺える。

4. 科学館博物館における科学体験実施の現状

全国科学博物館協議会に加盟している館における科学体験・体験学習が実施されているかどうか、積極的に起こっているのかどうかについて、協議会にリンクされている加盟各館 230 館のホームページから調査した。積極的かつ定期的に科学教室や体験学習を実施しそれを P R している機関を S、定期的に実施してはいるが積極的に P R していない機関を A、不定期だが実施しているかつ表立って P R していない機関を B、科学教室や体験学習は実施していないが展示・説明そのもので対応している機関を C と分類し、その結果を表 4 および図 2 に示す。

表 4 体験学習・科学教室を実施している館の内容（S～B）

	実施館数	割合(%)	Sランク	Aランク	Bランク
北海道	5	2.9	2	2	1
東北地方	16	9.3	6	5	5
関東地方	44	25.6	24	12	8
中部地方	45	26.2	24	14	7
近畿地方	23	13.4	10	7	6
中国地方以西	39	22.7	6	16	17
合計	172	100.0	72	56	44

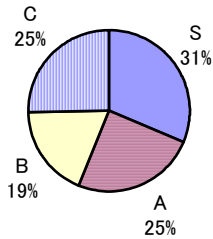


図 2 科学館博物館におけるの体験学習・科学教室実施割合

体験学習や科学教室を実施している館の内容を検討してみると、関東・中部にSランクの多いことがわかる。また、中国地方以西はまとめてしまっているが、全体にBランクが多い。さらに、各館が科学ボランティアやインタープリターを配置しているかどうかを調査した。

その結果、ランクや地域にかかわらず実施できている館では、以下の状況があきらかとなった。

- 1) 友の会や科学クラブなどの定期利用会員を募集
- 2) 科学教室や工作教室以外に天文観察や野外実習、観察会、パソコン教室を開催している。
- 3) 子どものみでなく大人も参加可能な講習会・講演会やサイエンスカフェなどのプログラムあり。
- 4) 説明や案内に学芸員だけでなく、ボランティアやインタープリターを活用している。

科学館・博物館の運営にはいろいろな形態があり、多くは自治体や教育委員会をはじめ地域の公的機関が多い。また地域に根ざした企業のうち成功しているところが企業PRも兼ねて運営している施設やNPOや地域の財団が運営している館もある。無料入館は特別な館を除いてほとんどない。説明員やインタープリターはあくまで臨時職員やアルバイトで賄われている。科学技術人材育成の方向8として、「科学と社会の橋渡し人材の育成」があげられていたが、正規職員としての学芸員資格は人文系の大学あるいは専攻課程でしかとれず、理科系の大学にはそのプログラムがほとんどない。また、科学コミュニケーターを養成する短期プログラムが試みられているが、ほとんどが大学生対象であり、科学館や博物館における科学体験の現状や学芸員資格との差異を比較して考えた時、彼ら履修者の将来像や優位性はいまだ見えてこない。

5. 科学ボランティアの現状

国立科学博物館では、科学教室や体験学習、説明員・講演会などに対応するために「サイエンスボランティア」の登録制度がある。現在、500名を越える登録者がおり、その年代分布を図3に示す。50才代、60才代が最も多く平均58.1才、逆に若年層は少ない。若年層は他に仕事をもっており、平日はもちろんのこと、60才代でも現

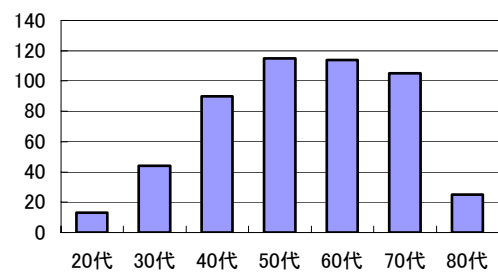


図3 国立科学博物館の登録済みサイエンスボランティア数

役で仕事をしている人は、土日のみ活動可能という人が多数である。実際、多くの科学館・博物館では科学教室や体験学習を土日祝日に集中させている。その理由として、来館者は平日学校に通っている小中高の生徒を中心としており、小学生であると保護者付き添いのうえでの来館であるため、必然的に土日に来館者が集中する。友の会や科学クラブも活動は土曜日が多い。従って、サイエンスボランティアが必要とされる日時的な用件は館側、ボランティア側双方とも一致している。

また、登録者の専門分野や過去の職業実績などを検討すると、中等教育や大学の教職員の経験者もいるが少数派である。多くの登録者は企業技術者だった人であり、日本経済の成長を担ってきた団塊の世代に相当する人たちであることが明らかになった。また、国立科学博物館での登録であるから首都圏登録者がほとんどである。多くの科学館・博物館はその予算の関係から、ボランティアに対して交通費を支給しないところが多く、当然ボランティア側は手弁当になる。また、全国の科学館は科学振興財団が把握しているだけでも660件、それから次の項で言及するが、大学等の教育機関でも単発的な体験学習・科学体験教室が夏期休暇など長期休暇を中心に開催されており、熱心な大学は職員・学生動員して実施している。活発な活動をしているところは、地域のボランティアをうまく活用しているか、あるいは交通費程度の謝礼を出している。しかしながら、今後大量発生するであろう技術系の団塊世代は、引退後そのまま首都圏に留まる人もいれば、出身地方に戻るなどいろいろあるだろう。国立科学博物館に限らず、各地方で彼ら技術系団塊の世代がサイエンスボランティアをやることは、知識の継承にもつながり、無理に別の分野のボランティアをやることや、地域活動における疎外感をもたなくて済むはずであり、交通費程度の予算計上は必至である。

6. 単発的な科学体験の実施機関

科学体験を実施している機関は、通常の科学館・博物館以外に、大学やNPOがあげられる。インターネットで過去に実施した情報を検索した結果、2007年8月の時点で58000件を越えていた。同じ機関が毎年繰り返し実施しているところもあり、重複情報も含まれる。東京・世田谷区の武蔵工業大学では、地域と密着したPRを毎年夏休みの1日に展開、年々参加者が増加している(図4)。筆者は主催側として4年間参加しているが、参加者である子ども本人よりもその親が熱心であることが注目された。

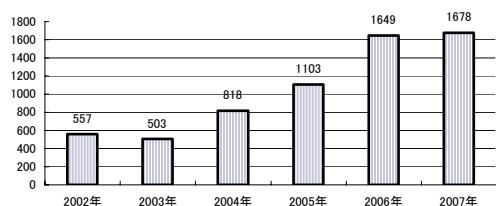


図4 武蔵工業大学・夏期科学体験教室参加者数推移

その他、本年科学教室を開催したところでは、早稲田大学(東京・新宿区)が1200人の参加者、工学院大学(東京・八王子市)が約7千人(概算)となっている。さらに、多くの大学ではオープンキャンパスで科学体験を実施する研究室があり、大学連携は活発になっている。

7. 科学技術人材とその普及過程

先の科学技術会議の調査委員会における報告では科学技術に携わる狭義の人材数は約500万人であった。この数字は日本国内総人口(現在1億2700万人余)の約4%に相当する。Rogersのイノベーション普及過程(図5)と対比させた場合、イノベーターが2.5%とすると、大学・科学研究者・企業の技術者等の300万人強に相当し、科学技術振興普及の重要な役割を果たす責務があると考えられる。また、これらに続く医師等医療関係者は、少子高齢化の時代における健康科学を担う人材であり、医療機関の現場技術者(例えば、放射線技師・臨床検査技師・看護師・薬剤師等病院や医療機関の支援技術者)は国家試験等の資格を取得する際、必要な科学的知識を習得している。以上の職業についている人たちは、すでに科学技術の直接的な知識を高等教育・専門教育で習得しており、科学技術普及のイノベーターである。彼らの職業選択の動機は、中等教育までになんらかの科学体験に接していることや身近な人

に科学技術関係者のいることが多い。また、今後さらに必要とされる広義の科学技術に携わる人材育成のためにも、中等教育までの科学体験の機会を増やすことが重要である。新技術がうまく普及したケースの多くは、研究者技術者の努力だけではなく、その周辺の理解者・支援者：例えば技術移転や知財関連実務者やR&D型起業家、マーケティング専門家等が後押しして初めて一般に認知されていく。普及のブレークスルーのために、Rogersのイノベーション普及理論では16%前後の普及比率、すなわち周辺の専門家・実務家を含め2千万人強を必要とする。現段階では、科学技術関連の就業者はこの比率に達していないと考えられる。

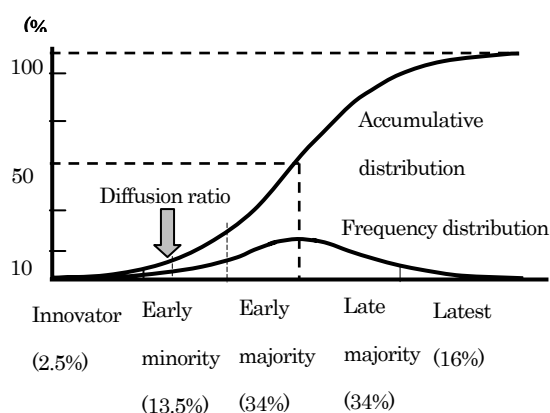


図5 イノベーション普及過程

8. まとめ

科学技術振興の方策として、すでに科学技術の知識や素養をもつ人材の更なるレベルアップも重要であるが、科学技術関連就業者の比率をあげることで、すなわち量的不足を充足させることは普及理論に鑑みて重要である。また、そのために、初等中等教育での興味誘引(科学館博物館・大学等での科学体験)および高等教育との連携や科学ボランティアも含めた橋渡し人材の育成が前提条件となっており、科学技術振興普及以前の科学リテラシーの活動は増えているが模索中であることが再認識された。

REFERENCES

- 1) 文部科学省 地域科学技術振興施策
- 2) 日本科学技術振興財団 <http://www2.jsf.or.jp/>
- 3) 文化庁 博物館・学芸員要件 <http://www.bunka.go.jp/>
- 4) 朝日新聞 2007/08/23 夕刊
- 5) 武蔵工業大学科学体験教室
<http://www.musashi-tech.ac.jp/outline/science-school.html>