

# 科学技術リテラシーの向上をめぐる — 公共政策の社会的合意形成の観点から —

田 中 久 徳

## 目 次

はじめに	3 欧州連合（EU）
I 「科学技術リテラシー」はなぜ重要か？	III 我が国の施策と今後の課題
1 科学技術と社会の関係変化	1 「国民の科学技術離れ」の現状とその背景
2 「科学技術リテラシー」の構成内容	2 これまでの主な取り組み
II 海外の取り組み事例	3 今後の課題
1 米 国	おわりに
2 英 国	

### はじめに

社会における科学技術の影響力が拡大する中で、国民の科学技術に対する理解増進が重要課題と位置づけられ、学校教育における諸施策の展開のみならず、広く国民全体の科学知識の向上を目的とする取り組みの必要性が論じられている。

国家目標として「科学技術創造立国」を標榜する我が国において、優れた科学者、技術者の育成とともに国民全体の科学技術に対する理解増進を図ることの重要性は、いまさら指摘するまでもない。若者を中心に「理科離れ・科学離れ」といわれる科学技術に対する無関心が進行し、また、科学技術の社会的影響力の拡大を背景として、その進展に不信・不安の念を抱く風潮が広まりつつあることも周知のところである。

本稿では、民主主義国家の基盤として国民が広く共有すべき「科学技術リテラシー」<sup>(1)</sup>とは

どのようなものなのか、また、それを高めるための施策はどのようにあるべきかという問題意識に立って、科学技術の国民理解の問題を取り上げる。

第I章では、近年の科学技術と社会の関係変化を踏まえ、国民の「科学技術リテラシー」向上が、科学技術をめぐる公共政策的課題の解決にとり重要な意義を持つことを論じる。第II章では、「科学技術リテラシー」についての海外の事例、主に米国・英国・EUにおける取り組みを歴史的に振り返りつつ紹介する。第III章では、我が国の「科学離れ」の現状とその背景、これまでの主な取り組みを概括し、あわせて今後の課題について検討することとしたい。

### I 「科学技術リテラシー」はなぜ重要か？

若者の科学離れが社会問題として耳目を集めるようになって久しく<sup>(2)</sup>、この間、科学技術理

(1) 「科学技術リテラシー」の概念はI章2節で論じる。ひとまずは「科学の基本的な概念や科学的思考法を理解し、日常生活や社会生活の中で科学的知識に基づく意思決定をするための基礎的素養」と定義する。

解増進のさまざまな施策も講じられつつある。その意味では、国民と科学技術の乖離、その対策はすでに論じ尽くされたテーマではあるが、ここでは、国民全体の科学技術リテラシーの意義を民主主義社会における社会・公共的合意形成の基盤という視点で捉え、その内容や必要性を検討する。

## 1 科学技術と社会の関係変化

近年、科学技術と社会の関係を問い直す動きが活発化し、「社会（公共）のための科学技術」が広く論議される状況となっている<sup>(3)</sup>。1999年7月、国際科学会議（ICSU：International Council for Science）とユネスコの共催で開催された「世界科学会議（ブタペスト会議）」は、科学コミュニティが自らの社会的責任を表明し、科学者がこれからの科学のあり方を論じたという点で、科学と社会の新しい関係構築に向けた一歩であったと評価できる。会議では、「科学者の共同体と政策決定者は、科学的知識の生産と利用について、開かれた民主的な議論を通じて、一般社会の科学に対する信用と支援をさらに強化することをめざさなければならない」と宣言し、「社会における科学、社会のための科学」

が表明された<sup>(4)</sup>。

我が国でも、2001年に策定された「第2期科学技術基本計画（平成13～17年度）」では、基本理念の一つとして「科学技術と社会の新しい関係の構築」を掲げ、『社会のための、社会の中の科学技術』という観点の下、科学技術と社会の間の双方向のコミュニケーションのための条件を整えることが不可欠である」として、「科学技術に関する学校教育・社会教育の充実により、社会の側における情報の受容と理解の下地が十分作られること」及び「科学技術の側から、高度化・複雑化する科学技術に関する情報が、日常的に分かりやすい形で提供されなければならない」としている<sup>(5)</sup>。

このように、「科学技術と社会の新しい関係の構築」が重要な政策課題として提起されている状況下において、国民が広く共有すべき科学技術リテラシーは、科学技術と社会の間のコミュニケーションを成立させる基本要件と位置づけることができる。そこで、「科学技術社会論」<sup>(6)</sup>の観点から、公衆の科学技術理解と公共政策課題の社会選択の二つの問題を取り上げ、科学技術リテラシーの重要性に注目する背景について論点を整理する。

---

(2) 1993年12月に科学技術庁が公表した『科学技術白書 平成5年版』は、「若者と科学技術」を特集、若者の科学技術離れを詳細に分析している。翌1994年4月には、「理科離れの阻止」を訴える物理系3学会共同声明が出され、以後、この問題が広く知られるようになった。

(3) 2004年7月に公表された『科学技術白書 平成16年度』は、「これからの科学技術と社会」を特集、幅広い議論を紹介している。2004年11月には、世界各国の科学者、政治家、経済界のリーダー等による「科学技術と人類の未来に関する国際フォーラム（STSフォーラム）」が京都で開催された。会議では科学技術が人類に与える影響（光と影）について広く意見交換が行われ、2005年9月には第2回会議が開催された。

(4) 会議で採択された「科学と科学知識の利用に関する世界宣言」では、「社会のための科学」のほか、「知識のための科学：進歩のための知識」、「平和のための科学」、「開発のための科学」の4つの概念が表明された。世界科学会議「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」（1999年7月1日採択）

<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/11/10/991004a.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/11/10/991004a.htm)>

(5) 総合科学技術会議『諮問第1号「科学技術に関する総合戦略について」に対する答申』2001.3.22, p.13.

(6) 「科学技術社会論（STS：Science, Technology and Society 論）」は、科学技術と社会の相互関係を社会科学的方法で分析する研究領域。欧米では1970年代から、日本でも2001年10月に「科学技術社会論学会」が設立されるなど近年活性化している。

(1) 公衆の科学理解モデル

表1は、「公衆の科学理解」について、二つのモデルを図式的に対比したものである。一つは、科学啓蒙主義的な見方、すなわち専門家である科学者から、科学知識が不足している一般市民に一方的に知識を伝える「欠如（啓蒙）モデル」で、これは、「素人の科学理解は空っぽのバケツのようなもので、そこに科学知識をどんどん注ぎ込んでいけばよい」<sup>(7)</sup>とイメージされる。これに関連して、科学者は客観的事実に基づき普遍的真理を探究するもので、応用についての価値・善悪の判断は社会が行うものとする科学者の社会的責任の分離論がある。さらに国家が基礎科学に投資を行いその応用成果が社会に還元されるとする考え方もあり、これらを合わせて、全体として科学者は社会に科学知識を啓蒙すれば国家（最終的には主権者である国民）が研究予算を提供するという、社会と科学技術の関係についての既存の図式となる<sup>(8)</sup>。

これに対して、二つめの「双方向モデル」は、知識の一方的な流れを否定し、専門家と一般市民が対等な立場で科学技術と向き合うことを前提とする。このような捉え方が必要となった背景には、科学技術と社会の関係の状況変化があ

る。具体的には、①科学技術の発展が社会に与える「負の影響」が顕在化した、②科学技術と日常生活世界の密着度が増し「科学技術の社会内在化」<sup>(9)</sup>とよばれる状況が生じた、③科学知識の爆発的拡大と専門細分化により、「専門家」の守備範囲が限定され、「専門分野」の外では専門家も一般市民とほとんど変わらない状況となった、④「公衆」の側も教育水準が向上し価値観も多様化しており、一方的な知識の受容者と捉えることが困難となった等をあげることができる。

「社会のための、社会の中の科学技術」という状況変化は、科学技術が科学コミュニティの意思で自己完結的に存在することを許さず、科学技術にかかわる社会的意思決定が、主権者たる一般市民が関与する「公共空間」において行われなければならないことを含意している。科学技術の公衆理解を、社会を構成する各セクター（科学者、一般市民、政府、産業界等）間の「双方向・多方向のコミュニケーション」モデルで捉え直す必要性もそこにあり、主体たる市民の側の科学技術リテラシーが問われる理由でもある。

表1 公衆の科学理解モデル

	欠如（啓蒙）モデル	双方向モデル
基礎理論・性格	科学啓蒙主義	コミュニケーション理論 文脈・状況依存的
知識の流れ	一方的	双方向・多方向的
専門家 vs 非専門家	固定的	流動的（相互変換）
科学技術受容の決定	受容（PA：Public Acceptance） モデル	市民参加による技術評価（TA：Technology Assessment） モデル
受容の判断基準	科学的合理性の過度の信頼	社会的合理性の加味

（筆者作成。）

(7) 杉山滋郎「科学コミュニケーション」『思想』973号, 2005.5, p.69.

(8) 平田光司「科学における社会リテラシーとは」『科学における社会リテラシー：総合研究大学院大学湘南レクチャー（2003）講義録1』総合研究大学院大学教育研究交流センター, 2004.3, pp.3-25.

(9) 佐倉統「科学技術コミュニケーションの現状と課題」『情報学研究：東京大学大学院情報学環紀要』69号, 2005.3, p.223.

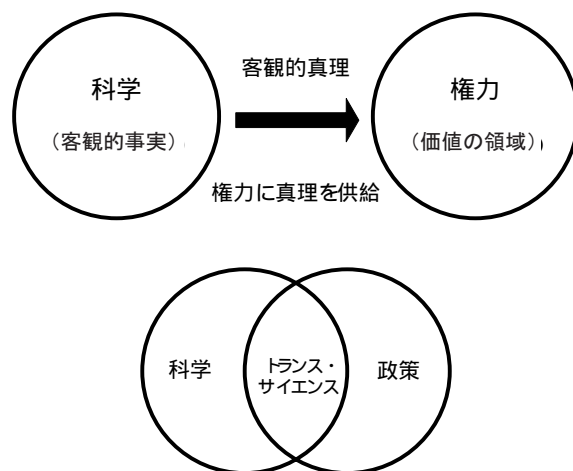
## (2) 公共政策課題の社会的選択

次に、公共政策課題の社会的選択の問題を考える。「欠如モデル」では、一般市民が多くの科学情報に接することで、正しい科学知識が増大し、政策判断に対する肯定的態度が増加する「科学技術の受容 (PA: Public acceptance) モデル」が期待されている。しかし、実際の事例 (バイオ技術の受容に関する調査例) では、そのような相関は認められなかったとされる<sup>(10)</sup>。

他方、「双方向モデル」では、そもそも専門家と一般市民は、問題に対する判断基準や関心の持ち方が異なることが前提とされている<sup>(11)</sup>。専門家の科学的判断が、個別的、具体的経験に基づく市民の理解に必ず勝っている訳ではなく、また、科学的合理性の判断と社会的政策選択の結果とが必ず一致するとも限らない。欧米で、社会公共的課題の選択に一般市民が加わる「コンセンサス会議」<sup>(12)</sup>の制度が活用されている理由は、一般市民の判断基準や根拠が、専門家とは異なる視点を含むためである。

社会的選択の問題では、物理学者ワインバーグ (Alvin Weinberg) が「トランス・サイエンス」と呼んだ「科学によって問うことはできても、科学だけでは答えることができない問題群」が重要である<sup>(13)</sup>。具体的には、図1に示すように科学と現実の社会政策の狭間に「科学者にも答えられない問題だが社会的合意が今現在必

図1 科学とトランス・サイエンス



(出典) 小林傳司「科学技術とガバナンス」『思想』973号 2005.5, p.12.

要となる問題」<sup>(14)</sup>が生じる。科学だけで回答できない原因の一つは、科学的知識に内在する構造的制約 (限界) の問題があることによる。

制約の第一は、それが「作動中の科学 (つくられつつあるもの)」<sup>(15)</sup>であることで、科学知識は、先行研究との差異として新規の知識が公表、付加されていくため、知識内容は常に後の研究成果により書き換えや更新を受ける宿命にある。科学の知見は、ある時点で真実と考えられているものにすぎず、永久に保証された「真実」ではない。

第二は、「状況依存性」<sup>(16)</sup>の問題で、科学的事実科学コミュニティの中で合意された条件

(10) 2001年に行われたイタリアの調査事例では、メディアに接する機会とバイオテクノロジーに対する賛否の態度には相関が見られなかった。Bucchi.M, Neresini.F, "Biotech remains unloved by the more informed", *Nature*, Vol.416. No.21, 2002.3, p.261.

(11) 例えば、遺伝子組み換え技術に対する事例では、市民の判断根拠として、安全性に対する科学的知識だけでなく、政治、経済、外交等の多様な知識が影響を与えていると考える。林衛・加藤和人・佐倉統「なぜいま「科学コミュニケーション」なのか?」『遺伝』59巻1号, 2005.1, p.32.

(12) 小林傳司「科学コミュニケーション—専門家と素人の対話は可能か—」金森修・中島秀人編著『科学論の現在』勁草書房, 2002.4, p.127.

(13) ワインバーグは、公衆衛生、健康、原子力発電所の安全性といった事例をあげた。小林は BSE (狂牛病) の問題を例示している。小林傳司「科学技術とガバナンス」『思想』973号, 2005.5, pp.5-26.

(14) 藤垣裕子「科学政策論—科学と公共性」金森・中島 前掲注(12), p.127.

(15) 藤垣裕子「作動中の科学」藤垣裕子編『科学技術社会論の技法』東京大学出版会, 2005.11, p.264.

(16) 藤垣裕子「状況依存性」藤垣編 同上, p.267.

の範囲内で成立するものという前提に基づくもので、合意された「理想条件」をはずれた環境下での事実の成立は保証されていない。このため、現場に必要な知識と科学的知見の乖離が生じることとなる。

この二つの制約により、現実には科学技術と社会の接点で発生している公共政策的課題に対して、科学技術の専門家は専門家としての責任ある判断を下すことが困難な状況に直面する<sup>(17)</sup>。これは、「科学は必要な知識(判断)を提示してくれない」という社会(市民)の側の不満となり、科学技術不信の一因ともなり得るものである。

結論として、市民に必要な「科学技術リテラシー」は、科学技術の特質やその限界、科学にできることできないことの判断に関わる知識を含むものでなければならないといえる。

## 2 「科学技術リテラシー」の構成内容

前節では、科学技術と密着した現代社会では、社会的選択を行うための判断根拠として、主権者である国民一人ひとりが、科学的素養を身につけることが要請され、その内容には、科学技術の特質や限界に関する知識が求められる点を検討した。引き続き、民主主義社会の基盤として必要な市民の「科学技術リテラシー」<sup>(18)</sup>を構成する内容について検討する。

### (1) 「科学技術リテラシー」の構成要素

科学者でない一般市民に求められる能力としての「科学技術リテラシー」は、欧米では19世紀後半から議論されていたとされるが<sup>(19)</sup>、「Scientific Literacy」の語は1950年代末に作られたものという<sup>(20)</sup>。歴史的には、科学を理解する基礎となる「科学的読み書き能力」とされていたが、科学の特質に対する理解、科学的事物に対して意見を述べる能力、科学的情報に望ましく対応する能力といったように、その意味する範囲が拡張されてきた<sup>(21)</sup>。

代表的事例として「経済協力開発機構」(OECD)の「生徒の学習到達度調査」(PISA: Program for International Student Assessment)では、「科学的リテラシーとは、自然界及び人間の活動によって自然界で起きる変化について理解し意思決定するために、科学的知識を使用し、疑問を明確化し、証拠に基づく結論を引き出す能力」とされている<sup>(22)</sup>。

また、II章で取り上げる『すべての米国人のための科学 (Science for All Americans)』<sup>(23)</sup>では、「科学リテラシー」を「自然科学および社会科学、さらに数学及び科学技術に関わるものであるが、種々の側面を持つ。自然界に親しみ、その統一性を尊重すること；数学、技術及び科学相互の重要な関連の仕方を認識すること；科学の基本概念と基本原理を理解すること；科学

(17) 藤垣は科学的予測がつかない問題に対する専門家の対応には、「その時点で選択可能な最良の選択を行う」行政担当課責任方式と「その時点で発表可能な情報すべてを公開し、国民に選択してもらう」自己責任方式の二つがあるとしている。藤垣裕子「責任境界の再構築」『専門知と公共性—科学技術社会論の構築に向けて—』東京大学出版会、2003.5, p.210.

(18) 本稿では「科学(的)リテラシー」を含め、すべて「科学技術リテラシー」の語で統一する。

(19) 三宅征雄「理科教育における科学的リテラシー」『教育と情報』459号, 1996.5, pp.34-37.

(20) 松井美紀「日本における科学リテラシーに関する研究動向」『情報の科学と技術』52巻11号, 2002.11, pp.562-568.

(21) 三宅 前掲注(19), p.35.

(22) 渡辺良「OECD「生徒の学習到達度調査(PISA)」のフレームワーク」『国立教育研究所紀要』第129集, 2000.8, pp.38-40.

(23) American Association for the Advancement of Science, "Science for All Americans", <<http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm>>

的な思考方法を取ることができること；科学・数学・技術が人間の営みであること、その有効さと限界を知っていること；科学的知識及び思考方法を個人的あるいは社会的目的のために用いることができること」と説明する<sup>(24)</sup>。

両者に共通して見られるように、「科学技術リテラシー」の概念には、単に科学知識の有無だけの問題ではなく、科学の基本的な概念や科学的思考方法を理解し、日常生活や社会生活の中で科学的知識に基づく意思決定をできることが含まれる。また、科学が人間の営みであり、その有効性や限界を理解することも共通して求められる要素である。あらためて整理すると、① 科学の概念や法則の理解、② 科学の役割や影響の理解、③ 科学の特質の理解の3つの要素<sup>(25)</sup>を含む必要がある。

## (2) 「科学技術リテラシー」の要求水準

社会における「科学技術リテラシー」は、各人の志向に加えて、その置かれた状況、立場によっても、必要な水準は異なることが想定される。科学技術の専門家(科学者、研究者、技術者)でない市民のリテラシーの場合でも、もっとも基礎的な、生活のための最低レベルの知識から、科学のあり方や社会的選択に積極的に関与し発言を行う市民レベル、さらに、行政官や政治家のように社会的選択により重要な役割を担う専門職(文系専門職)の場合に求められるリテラシー等、多様な「水準」を考慮する必要がある。

## II 海外の取り組み事例

「科学離れ」は先進諸国を中心に世界的に広く見られる現象であり、また、各国とも科学技術の関与する政策課題に直面し、国民の科学リテラシー向上の施策が不可避となっている。このような状況に対する取り組み事例として、米国の1980年代以降の科学教育改革の動き、英国における国民の科学理解増進の活動、EUにおける社会の科学離れ対策を紹介する<sup>(26)</sup>。

### 1 米国

#### (1) 1980年代以降の米国の教育改革の流れと科学教育改革

米国では、レーガン政権下の1983年、連邦政府の報告書『危機に立つ国家(A Nation at Risk)』が公表され、深刻な学力低下や公教育の荒廃を国家の危機と捉え、教育改革の機運が急速に高まった<sup>(27)</sup>。ブッシュ政権下では、1989年の超党派の協力による「教育サミット」の開催を経て、1991年には教育改革戦略『2000年のアメリカ教育戦略(America 2000: An Education Strategy)』が公表され、理科、数学で世界1位になる等の達成目標と実施案をとりまとめた。教育改革は民主党クリントン政権にも引き継がれ、1994年3月には、「2000年の目標：アメリカ教育法(Goals 2000: Educate America Act)」が成立<sup>(28)</sup>、各州に補助金交付の条件と

<sup>(24)</sup> 浪川幸彦「日本の科学リテラシー」『IDE』426号, 2001.2-3, pp.31-36.

<sup>(25)</sup> 大野栄三「市民の科学リテラシーと学校教育」『教育学研究』70巻3号, 2003.9, pp.24-33.

<sup>(26)</sup> この他、中国では国民の科学リテラシー育成が経済社会の発展の重要懸案であるとして、建国100周年の2049年までに国民の科学リテラシーを先進国の水準に引き上げる国家計画「全人民科学資質行動計画(2049行動計画)」の制定が進められている。計画には、中国公衆が持つべき科学素養「中国公衆科学素養基準」の作成が含まれ、米国のプロジェクト2061等が参考にされているという。渡辺政隆「科学コミュニケーションに対する各国の取り組み」『政策研ニュース』No.193, 2004.11, <[http://www.nistep.go.jp/NISTEP\\_News/news193/news193.html#logo](http://www.nistep.go.jp/NISTEP_News/news193/news193.html#logo)>

<sup>(27)</sup> 米国連邦憲法では、教育は連邦議会の権限事項に規定されておらず州政府の管轄とされる。カーター政権下の1979年には連邦教育省が設置(昇格)され、補助金配分を通じて全米の教育政策をコントロールしている。

して、教育内容や学力に関する「教育基準（スタンダード）」の制定と学力評価の実施を含む「州教育改善計画」の策定を要求し、学力水準の引き上げを目指した。さらに、現ブッシュ政権においては、2002年1月に「落ちこぼれをつくらぬ教育法（The No Child Left Behind Act of 2001）」として知られる「2002年初等中等教育改正法（Elementary and Secondary Education Act of 2002）」が制定され<sup>(29)</sup>、教育基準に準拠した州内統一学力テストの実施と結果の公表により、学力到達目標に対する学校・学区の取り組み強化をうながした。

米国の科学教育改革は、教育改革の重要な部分を占め、理数科教育の質的・量的向上が目指された。1984年に「経済保障教育法（Education for Economic Security Act）」が制定され、アメリカ経済の再生を目指した理数科教育の改善が推進される<sup>(30)</sup>。同法は1988年に「初等中等教育法（Elementary and Secondary Education Act of 1965）」の一部（PartA）となり、「アイゼンハワー数学及び科学教育法（The Eisenhower and Mathematics and Science Education Act）」と命名され、各州の理数科教員養成、現職教員教育、後述する「全米科学教育基準」作成等のプロジェクトに多額の予算が支出された<sup>(31)</sup>。また、1998年9月の下院科学委員会報告書『未来への扉を開く』<sup>(32)</sup>においても、数学・理科教

育の充実が勧告されている。

80年代以降の米国の科学教育改革の特徴は、経済競争力の強化といった国力増進の観点に立ちながらも、特定エリートのための教育ではなく、国民全体の教育水準の向上を国家目標に掲げ、特に市民の科学的リテラシーの育成を明記したこと、さらにその到達目標を「教育基準」という形で具体化を図った点にある。

## (2) 「プロジェクト2061」<sup>(33)</sup>

代表的な米国の科学技術教育プロジェクトに「全米科学振興協会」（AAAS：American Association for the Advancement of Science）が民間資金により実施している「プロジェクト2061」がある。これは、1985年にAAASの科学教育部門のディレクターであったラザフォード博士（Dr. James Rutherford）が立ち上げたプロジェクトで、2061というネーミングは、1985年に到来したハレー彗星が次に地球に接近する2061年の前までに米国の科学技術教育を世界一にすることをめざすことに由来する。

1989年にはプロジェクトの成果として、『すべての米国人のための科学（Science for All Americans、以下SFAAと略）』<sup>(34)</sup>が刊行される。これは、高校卒業レベルで身につけるべき「市民の科学技術リテラシー」を提示したもので、米国の科学リテラシー教育のバイブル的存在と

(28) 同法の概要については、寺倉憲一「2000年の目標：アメリカ教育法の成立—アメリカにおける近年の教育改革の動向とクリントン政権の教育政策—」『レファレンス』44巻9号，1994.9，pp.23-72。参照。

(29) 土屋恵司「こどもを落ちこぼさないための初等中等教育改正法」『外国の立法』2002.10.15。（事務用資料）

(30) なお、80年代以前では「スプートニク・ショック」による1958年「国防教育法（National Defence Education Act）」の制定がある。熊野善介「アメリカの中等化学教育と教科書の選定プロセス：諸外国では理科カリキュラムをどう学習につなげているか（その14）」『化学と教育』53巻4号，2005.4，p.247。

(31) 熊野善介「米国の科学教育改革とその経緯」『初等教育資料』No.634，1995.7，pp.68-71。

(32) Committee on Science U.S. House of Representatives 105 Congress, "Unlocking Our Future : Towards a New National Science Policy", <<http://www.access.gpo.gov/congress/house/science/cp105-b/science105b.pdf>>

(33) American Association for the Advancement of Science, "Project 2061", <<http://www.project2061.org/default.htm>>

(34) *op.cit.* (23)

なっている。科学技術リテラシーを広く扱い、自然科学、数学、技術に加えて、政治、経済等の社会システムも含めている点に特徴がある(表2参照)。

1993年には、プロジェクトの第二弾、『科学的教養のための水準点(Benchmarks for Science Literacy)』が公表されている。これは、第2、5、8、12学年の各段階で到達すべき水準を示したもので、SFAAとは対の関係にあり、「カリキュラム」そのものではないが、カリキュラムの枠組み、計画を示すものとして、次に述べる「全米科学教育基準」の策定作業にも大きな影響を与えたものである。

その他、プロジェクトの成果として、1998年に科学教育システムの主要構成要素を解説した『改革のための青写真(Blueprints for Reform)』、2001年には実際の授業で実践するカリキュラム設計のための手引き『科学リテラシーのためのデザイン(Designs for Science Literacy)』が刊行されている。

### (3) 「全米科学教育基準」

『全米科学教育基準(National Science Education Standards、以下 NSES と略)』は、国家的

教育危機に対し、米国の科学界、科学教育界が総力をあげて取り組んだ総決算ともいえるべき事業で、「2000年の目標：アメリカ教育法」の成立後は、同法に基づく「全国基準(各州基準のモデルとなるもの)」に位置づけられた<sup>(35)</sup>。また、「科学技術社会論(STS: Science, Technology and Society)」の基本理念を全面的に採用した「社会的文脈における科学理解」に基づく科学教育モデルを打ち立てた点において、世界の科学教育にも多大の影響を与えたプロジェクトでもある。

NSESの策定作業は、1991年全米科学教師の団体である「全米科学教育連合学会(NSTA: National Science Teachers Association)」の要請と連邦政府の資金援助(全米科学財団NSF: National Science Foundation)により、全米研究協議会(NRC: National Research Council)に委員会を設置し、広く関係者を糾合する形で進められ、150回以上の公開発表、意見聴取、改訂作業を経て、1996年に公刊された。制定作業の中では、前述のAAASの「プロジェクト2061」をはじめとする幾つかの先行活動が合流し<sup>(36)</sup>、1980年代の米国科学教育界のSTS運動の潮流に深い影響を受けたことが指摘されてい

表2 『すべての米国人のための科学(SFAA)』の全体構成

1	科学の性質	科学の世界、科学の疑問、科学活動
2	数学の性質	パターンと関係、数学と科学技術、数学の疑問
3	技術の性質	技術と科学、デザインとシステム、技術の問題
4	物 理	宇宙、地球、地球の誕生、物質の構造、エネルギー、運動
5	生 物	生物の多様性、遺伝、細胞、進化、生物の相互依存、物質とエネルギーの流れ
6	人 体	個性、成長、機能、肉体と精神の健康
7	人 間 社 会	集団行動、社会変化、政治経済、社会摩擦、相互依存
8	人 工 世 界	農業、工業、エネルギー利用、通信、情報処理、医療
9	数学の世界	数、記号、形態、確率、論理
10	歴史的視点	宇宙の中心と地球、天と地、物質エネルギーと時空、時間の拡張、物質の移動、燃焼、核分裂、生物の多様性の探求、細菌の発見、蒸気革命
11	共通テーマ	システム、モデル、定常性と変化、尺度
12	精神の習性	価値と態度、計算と判断、操作と観察、コミュニケーションスキル

(出典) Science for All Americans Online <<http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm>> より作成。

<sup>(35)</sup> 全米教育基準の作成としては、1989年に全米数学教師協議会(NCTM)が作成した「学校数学のカリキュラムと評価スタンダード」がもっとも早い事例である。寺倉 前掲注<sup>(28)</sup>, pp.53-54.



る<sup>(37)</sup>。

NSES は、日本の学習指導要領のように法的拘束力を持つものではなく一つの指針に過ぎないが、各州での基準や教育カリキュラムの策定モデルとして強い影響力があり、さらに「教科書」作成の実質的基準<sup>(38)</sup>でもある。また、教育内容だけでなく、科学教育を実現するための教育条件や評価等の規定を含む全体で6つの基準から構成される点も特徴的である(表3参照)。

「内容基準」では、発達段階(I. 幼稚園～第4学年、II. 第5学年～第8学年、III. 第9学年～第12学年)ごとに主題カテゴリー(① 科学における統合概念とプロセス、② 探求としての科学、③ 物理学・物質科学、④ 生命科学、⑤ 宇宙及び地球

科学、⑥ 科学と技術、⑦ 個人的、社会的観点からみた科学、⑧ 科学の歴史と本質)が配置されている<sup>(39)</sup>。

科学技術リテラシーの観点から特筆すべき点は、いわゆる主題領域の内容に加えて、「科学の概念や方法、歴史や本質」(①、②、⑧)、「科学と技術の関係」(⑥)、「科学と技術に関する社会的取り組みに対する理解」(⑦)といった「STS 領域」の内容が含まれ、学校教育としての観点だけでなく、生涯学習領域での科学教育をも視野にいれた「科学カリキュラム」として構築されていることである<sup>(40)</sup>。他方では、NSES の背後にある「社会構成主義」の影響に対して懸念を示す意見もある<sup>(41)</sup>。

表3 『全米科学教育基準(NSES)』の全体構成

基準名	内容	例
科学教授基準	科学教師が理解し、実施する事項	科学プログラムの計画、児童を支援する具体的行動、学習環境の改善、科学学習者のコミュニティの創造、学校科学プログラムの計画及び開発
科学教師のための専門性向上基準	教師間の専門性向上の観点	科学的内容の学習、科学知識と教育学、児童・生徒に関する知識の統合、生涯学習の理解及び能力の向上、専門性プログラムの一貫性及び統合
科学教育における評価基準	評価を行う際の判断基準	教授内容と評価の一貫性、科学を学習する機会と達成度の評価、集計データの質と実践結果との整合、評価の執行における公正さ、推論の健全さ
科学の内容基準	科学について理解すべき内容	科学における統合概念とプロセス、探求としての科学、物理学、生命科学、宇宙及び地球科学、科学と技術、個人的社会的観点から見た科学、科学の歴史と本質
科学教育プログラム基準	学校科学プログラムに必要な条件	科学プログラムと他の基準との一貫性、科学プログラムと数学教育の調整、適切で十分な資源(時間、教師、設備等)の提供、科学基準を等しく学習する機会の提供、教師を支援するコミュニティの確立
科学教育システム基準	教育システム全体の達成度判定	科学教育に影響を及ぼす施策の調和、教育委員会、教育機関及び関連団体相互の教育施策の一致、長期にわたる施策の連続性、施策を支援する資源の準備、施策の予期できない影響の可能性、個人としての責任

(出典) 長洲南海男監修『全米科学教育スタンダード：アメリカ科学教育の未来を展望する』梓出版社，2001.9，pp.6-14. より作成。

<sup>(36)</sup> 1960年代からの「カリキュラム改革運動」、カリフォルニア州「科学フレームワーク」プロジェクト、NSF 資金により「楽しい科学教育」をめざした「SS&C (Scope, Sequence, and Coordination) プロジェクト」等の関係者を広く糾合した。長洲南海男「解説：全米科学教育スタンダード成立の背景と米国科学教育界における位置づけ」長洲南海男監修『全米科学教育スタンダード』梓出版社，2001.9，pp.246-257。

<sup>(37)</sup> NSTA (全米科学教育連合学会) は、1982年に「STS 宣言」を声明し、「日常の責任ある意思決定に際し、科学の概念、技能、価値を用いること、科学と技術が社会にいかに関与するかを理解すること」等を表明している。長洲 同上，pp.248-250。

<sup>(38)</sup> 米国では教科書検定制度はないが、「全米教育基準」の策定で内容の統一が進み、また、大手出版社による市場の寡占化も進行している。「英仏米の教科書」『内外教育』第5510号，2004.10.1，p.28。

<sup>(39)</sup> 吉田淳「アメリカ合衆国の高等学校における科学教育：諸外国では理科カリキュラムをどう学習につなげているか(その15)」『化学と教育』53巻5号，2005.5，pp.300-303。

<sup>(40)</sup> 熊野善介「理科カリキュラムの根本的再検討の必要性について－国際化への対応の視点から－」『理科の教育』50巻1号，2001.1，pp.12-15。

#### (4) 「改革」の成果と課題

最後に科学教育改革の達成状況について触れる。最新の国際教育到達度評価学会(IEA)による数学・理科教育動向調査(TIMSS2003)の結果では、米国の成績は、小学校4年生の算数において国際平均値を上回っているものの12位で1995年の調査と比べて変化がなく、理科の成績は国際平均を大きく上回るものの前回の3位を下回る6位の成績であった<sup>(42)</sup>。中学2年生については、数学で前回1999年調査の19位から15位、理科で18位から9位となっており、前々回1995年、前回1999年から有意な上昇がみられる<sup>(43)</sup>。一方、15歳(高校1年生)を対象にした経済協力機構(OECD)の生徒の学習到達度調査(PISA2003)では、米国は、数学的リテラシーで28位、科学的リテラシーで22位と前回2000年調査とほとんど変化なく中位グループに位置している<sup>(44)</sup>。

全米科学局(National Science Board)が発表している「科学技術指標(Science and Engineering 2004)」では、初等中等教育における理数科教育について、2002年初等中等教育法のもとの学力調査の結果は過去3年間改善をみているが、一方で、マイノリティとの格差は縮小せず、国際調査の結果は、9歳で国際平均を上回るものの、13歳で平均に近づき、17歳では平均を下回るとしている<sup>(45)</sup>。また、理数科教育シ

ステムとしては、『危機に立つ国家』から20年を経て、多くの州で高等学校の数学、科学の卒業要件を引き上げ、この結果、高校で物理を履修する生徒が1990年の21.5%から1998年28.6%に上昇(同様に化学は45.0%から56.4%、生物は27.5%から37.4%)するなど科学を履修する学生は増加を続けている<sup>(46)</sup>。一方、一般成人に対する評価では、2001年の科学知識の質問調査(13問)の正答率は米国(平均8.2)が欧州(平均7.8)を上回ってはいるが高い得点ではなかった。科学的知識は米国、欧州ともに90年代から改善されたとはいえ、米国人の3分の2は科学的プロセスを明確に理解していない等、否定的な見解が示されている<sup>(47)</sup>。

現在の米国の教育政策の関心事は、2002年初等中等教育法に基づく学力向上策であり、特に社会格差の是正が課題となっている。一方で、米国の競争力向上を目的として、米国科学アカデミーが提出した報告書『強まる嵐の上に昇る—米国をより明るい経済的未来へと活力を与え活用する(Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future)』では、初等中等科学教育の改善策として、1万人の理数科教師を確保するため4年間にわたり奨学金を支給する等、「教員の資質向上」に向けた提案がなされており<sup>(48)</sup>、動向が注目される。

(41) 社会構成主義は、科学知識は科学者が社会的に構成したものであるとして科学の客観性を否定する立場。大野前掲注(5), p.29.

(42) 「IEAの国際教育動向調査結果速報(上)」『内外教育』5530号, 2004.12.21, pp.2-7.

(43) 「IEAの国際教育動向調査結果速報(下)」『内外教育』5532号, 2005.1.7, pp.12-16.

(44) 「OECDが「生徒の学習到達度調査」結果発表」『内外教育』5528号, 2004.12.14, pp.2-5.

(45) Science and Engineering Indicators 2004, Chap.1 Elementary and Secondary Education, <<http://www.nsf.gov/statistics/seind04/c1/c1h.htm>>

(46) *ibid.*, Appendix table 1-11, High school graduates completing advanced science courses (1990, 1994, and 1998), <<http://www.nsf.gov/statistics/seind04/append/c1/at01-11.xls>>

(47) *ibid.*, Chap.7, Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, <<http://www.nsf.gov/statistics/seind04/c7/c7h.htm>>

(48) Rising Above The Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future, 2005. <[http://www.nap.edu/execsumm\\_pdf/11463.pdf](http://www.nap.edu/execsumm_pdf/11463.pdf)>

## 2 英国

英国ではサッチャー政権下の教育改革によって1988年から公立学校にナショナルカリキュラム (National Curriculum) が導入された<sup>(49)</sup>。科学教育は、国語 (英語)、数学と並ぶコア・サブジェクト (中核教科) と位置づけられ、カリキュラム内容も技術や社会とのかかわりや科学技術リテラシーの育成を重視しているが<sup>(50)</sup>、米国と共通する部分も多いため詳細は割愛し、ここでは、英国における公衆の科学技術理解の活動を取り上げる。

### (1) 英国における公衆の科学理解活動の歩み

英国では、世界最古の科学アカデミーとして知られる「王立協会 (The Royal Society)」(1660年設立)、マイケル・ファラデーのクリスマス講話で有名な「王立研究所 (The Royal Institution of Great Britain)」(1799年設立)、英国の科学衰退を危機として研究振興と研究者交流を目的に設立された「英国科学振興協会 (British Association for the Advancement of Science)」(1831年設立) の3者が中心となって、科学普及活動を展開してきた伝統がある。

王立協会は、1985年に『公衆の科学理解 (PUS: The Public Understanding of Science)』と題する報告書 (ボドマー委員会報告) を提出、公衆の科学理解の必要性和改善のための施策を提案した。報告書では、「科学の理解が個人生活、職業生活、民主主義社会の参加、企業や国家の意思決定にとって重要である」として、「科学に対する公衆の意識調査の実施、科学教育の重視と改善、マスメディアの科学重視と改善、公開講演の実施、博物館その他の活動の奨

励、公立図書館の貢献と科学資料の重視、産業界及び学会の社会活動の促進、科学者の活動、王立協会の常設委員会の設置等」を提言している<sup>(51)</sup>。

この後、英国ではさまざまな形で PUS 運動が実践される。その拠点が、1987年に王立協会、王立研究所、英国科学振興協会が共同で設立した「科学理解増進委員会 (Committee on Public Understanding of Science, COPUS)」である。また、1993年には政府の白書『われわれの可能性の実現 (Realizing Our Potential)』が発表され、PUS に対する政府の資金援助が始まる。担当機関として科学技術庁 (OST: Office of Science and Technology) 内に PUSSET (Public Understanding of Science, Engineering and Technology) が設置され、英国科学振興協会は、1994年から「全国科学週間 (National Science Week)」を実施、好評を博す。

一方で、90年代になると PA (Public Acceptance 科学受容) の手段としての PUS という位置付け (一方向的な科学知識の啓蒙普及) に対する懐疑が拡大する。1992年に英国物理学会 (Institute of Physics) が雑誌『Public Understanding of Science』を創刊すると現場に根ざしたフィールド研究が多く公表され、さらに1996年の BSE (狂牛病) 問題を契機として政府の科学技術政策に対する不信が高まる中で、1章で紹介した「欠如モデル」から脱却し、双方向的科学技術コミュニケーションへの変化が志向される。重要な転機となったのが、2000年2月に上院科学技術委員会が行った勧告『科学と社会』<sup>(52)</sup>であった。

ここでは、科学と科学者に対する公衆の信頼回復という観点から、① 科学者と国民の間に

(49) 英国のナショナルカリキュラムについては、吉田多美子「イギリス教育改革の変遷—ナショナルカリキュラムを中心に—」『レファレンス』55巻11号, 2005.11, pp.99-112. 参照。

(50) 小倉康「英国のナショナルカリキュラムとCASE」『化学と教育』53巻10号, 2005.10, pp.540-543.

(51) The Royal Society, "Public Understanding of Science", 1985. (翻訳: 「公衆に科学を理解してもらうために I, II, III」『科学』56巻1号, 1986.1, pp.21-29, 56巻2号, 1986.2, pp.96-102, 56巻3号, 1986.3, pp.171-181.)

新しい対話文化を創出する、② 国民の価値観と姿勢に注意を向ける、③ 政府への科学的助言に対する国民の信頼が揺らいでおり、早急な対応が必要である、④ 科学技術分野の助言及び政策決定を行うすべての機関が、開放的で透明なアプローチを採用する、⑤ 科学者とメディアが建設的な相互協力を行うという5項目の勧告がなされ、政府はこれに同意を示すとともに具体的な行動計画を含む回答を提出した<sup>(53)</sup>。

また、同時期に科学技術庁とウェルカム・トラスト財団が共同で国民の意識調査を実施し、『科学と公衆：英国における科学コミュニケーションと公衆の態度』<sup>(54)</sup>として公表している。調査(16歳以上の英国国民1,839人を対象)によれば、科学が社会に貢献していると考える国民は8割を超えている半面、75%が科学の進展に当惑していると回答し、科学技術に対する分裂した意識がうかがわれる。この調査では、「科学技術に対する態度」から6つの集団を分類したが、科学への信頼が高いが政治家に不信のグループ(Technophiles「技術信奉者」)の存在や、「憂慮する人々」<sup>(55)</sup>(The Concerned)の60%が女性で占められているなど興味深い結果を明らかにしている。

この報告を契機として、英国では、PUS(公

衆の科学技術理解)が含意していた「知識の啓蒙」という側面を払拭するため、新たに双方向コミュニケーションを志向する概念としてPUST: Public Engagement in Science and Technology(科学技術への公衆関与)という用語が普及していく(OST内のPUSETもPESTに改称)。また、公衆の科学理解に変わる目標として、「公衆の科学技術に対する興味と意識の向上」(Public Awareness of Science and Technology)が目指されることになった。

2004年7月、英国政府は産学官連携を目指した『科学・イノベーション投資10ヵ年計画2004-2014』を策定したが<sup>(56)</sup>、その中でも「科学と社会(Science and Society)」の章を設けて、科学研究規制、ナノテクノロジー研究、実験動物等の問題を例示、市民、科学者、政策担当者が社会的選択に関与する仕組みを確立するための研究を開始する等、科学技術に対する公衆の信頼と関与の重要性を強調している<sup>(57)</sup>。

## (2) 「研究者のアウトリーチ活動」

公衆の意識向上のための具体策として、英国では研究助成費を得た研究者に対して、公衆との「対話」活動を奨励している<sup>(58)</sup>。また、OSTの「サイエンスワイズプロジェクト」<sup>(59)</sup>のよう

<sup>(52)</sup> House of Lords, Science and Society - Third Report, <<http://www.parliament.the-stationery-office.co.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm>>

<sup>(53)</sup> The Government Response to the House of Lords Select Committee on Science and Technology Third Report: SCIENCE AND SOCIETY, <<http://www.dti.gov.uk/scienceind/holsciencerep.pdf>> (翻訳、「科学と社会：科学技術に関する上院特別委員会第三次報告書への政府回答」『海外科学技術政策』12巻1号, pp.40-53.)

<sup>(54)</sup> Office of Science and Technology, "The Wellcome trust, "Science and the Public : A review of Science Communication and Public Attitudes to Science in Britain", 2000.10, <<http://www.wellcome.ac.uk/assets/wtd003419.pdf>>

<sup>(55)</sup> 訳語は、小林傳司『誰が科学技術について考えるのかーコンセンサス会議という実験ー』名古屋大学出版会, 2004.1, p.163. による。

<sup>(56)</sup> Science & innovation investment framework 2004-2014, <[http://www.hm-treasury.gov.uk/media/715/47/spend04\\_sciencedoc\\_5-7\\_090704.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/media/715/47/spend04_sciencedoc_5-7_090704.pdf)>

<sup>(57)</sup> *ibid.*, Chap.7 Science and Society, pp.103-109., <[http://www.hm-treasury.gov.uk/media/715/47/spend04\\_sciencedoc\\_5-7\\_090704.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/media/715/47/spend04_sciencedoc_5-7_090704.pdf)>

<sup>(58)</sup> *op.cit.* <sup>(53)</sup>, pp.42-44.

に科学技術の公衆関与を支援する研究プログラムも存在する。

王立協会では、2000年から「社会の中の科学プログラム (Science in Society Program)」を開始し、一般社会が関与する中で科学者が政策決定の場に参加する姿勢を明確にしている<sup>(60)</sup>。プログラムの柱の一つは、市民との対話集会の開催で、これは、① 科学機関と市民社会の対話によって社会の中の科学を促進、② 公衆や利害関係者のプロセスへの参画、③ 科学コミュニティの対話スキルの導入、④ 参加者の視点の政策への反映等を目的としている。参加者には、メディア関係者、政策決定者、NGO や市民グループが含まれる。対話のテーマは、2001-02年が「科学に何を求めるか、科学の信頼」、2002-03年が「遺伝子診断」、2003-04年が「情報セキュリティ」であった。この他、王立協会では、子どもたちに対する科学の関心を高めるため、2003年には14歳から16歳の生徒を対象に「遺伝子の将来 (Genetic Future)」と題するプログラムを実施した。

### (3) 「国会議員と科学者の相互理解計画」<sup>(61)</sup>

王立協会では、BSE (狂牛病) 問題等に見られるように科学技術と政治課題が直結した現代社会では、政策決定者と科学者の交流促進が重要であるという観点から、「国会議員と科学者の相互理解計画 (MP-Scientist Pairing Scheme)」を2000年から開始した。これは、国会議員と科学者が1対1でペアを組み相互の理解を深める試みで、① 科学者が議員の科学的知識を援助する方法を見出す、② 科学者が議員の仕事に

触れることで実際的な研究について理解する、③ 議員が科学者ネットワークに直接接触する機会を提供する、④ 議員に科学的理解や科学研究の過程に親しむ機会を提供する等の目的を持っている。議員は3つの政党から、また、科学者は広い分野からネイチャー誌や科学者オンラインを通じて募集され、2001年に6組、2002年に14組、2003年に22組が成立している<sup>(62)</sup>。

プログラムでは、科学者に短いセミナーを行った後、実際に議会で1週間議員と行動をとにし、立法活動を体験する。最終的には、議員と科学者は相互に訪問して理解を深める。調査では全議員の3分の1がこのプログラムに関心を示している。2003年に参加者すべてを対象に実施したアンケート調査では、科学者の90%は科学がどのように政策決定プロセスに貢献するのかが学ぶことができたと回答した。一方、議員側は90%が科学的課題に対する意識が高まり、科学者との討議が科学に関連した課題の討論や会合で有益であったとしている。また、議員の90%は現在のパートナーとの関係維持を希望していた。王立協会は、この経験を踏まえて、同様の制度をEU議会にも導入するよう案を検討している。

### (4) 「サイエンスカフェ」<sup>(63)</sup>

英国の事例の最後として、「サイエンスカフェ」を取り上げる<sup>(64)</sup>。これは、1998年に元科学番組のプロデューサーであったダンカン・ダラス (Duncan Dallas) 氏が草の根的に始めたもので、フランスで哲学者をカフェに呼び一般の人と語り合う Cafe Philosophique にヒントを得て、

<sup>(59)</sup> Sciencewise Projects, <<http://www.sciencewise.org.uk/>>

<sup>(60)</sup> The Royal Society, "Science in Society; Report2004", <<http://www.royalsoc.ac.uk/downloaddoc.asp?id=556>>

<sup>(61)</sup> *ibid.*, Chap.3, pp.17-20.

<sup>(62)</sup> 2003年までに成立した42組の党派別内訳は、労働党23、自民党11、保守党8、その他2となっている。

<sup>(63)</sup> 正確には、フランス語読み「Cafe Scientifique (カフェ・シアンティフィック)」となる。

<sup>(64)</sup> 小林信一ほか『科学技術と社会の楽しい関係：Cafe Scientifique (イギリス編)』(CTS-WP-2004-02) 産業総合研究所技術と社会研究センター, 2004.3, pp.1-23.

科学者と一般市民が語りあえる場を思いついたものという。この試みは、1998年にイングランド中部の町リーズで始まり、数年で英国中に発展し、現在では欧州各国をはじめ、米国、シンガポール、インド、タイ、ブラジル等世界に広がっている<sup>(65)</sup>。実際に Cafe Scientifique に参加した小林信一筑波大学教授等の報告(2004年3月にリーズで催された事例)によれば<sup>(66)</sup>、参加者は約30名、1時間弱のゲストのスピーチの後、自由討議が行われた。また、テーマは遺伝子組み換え作物、科学と社会、生命倫理、情報技術、地球環境問題等の先端の話題が好まれ、参加費は無料のところが多いという。

「サイエンスカフェ」は、講演会とも異なる形式で、市民の身近な場所で気軽に科学技術に触れることができるという特徴があり、「科学技術コミュニケーション」の一つの可能性を示唆するものと期待されている。

### 3 欧州連合(EU)

#### (1) EU市民の科学技術に対する関心

EUについては、市民の科学技術不信に対処する施策を取り上げる。まず、EU市民の科学技術に対する意識調査として、2001年12月に公表された『ユーロバロメーター55.2(欧州の科学技術)』<sup>(67)</sup>がある。それは2001年5月10日から6月15日までEU15ヶ国(当時)で、総計16,029人を対象に行われたもので、①科学技術に対する関心、②科学技術の価値観、③科学者の責任とアカウントビリティ、④GMO(遺伝子組み換え作物)、⑤信頼度、⑥若者と科学離れ、⑦EUの科学技術研究の7項目にわたるものであった。

結果を要約すると、①では、関心がある人は45%で、関心分野は医学と環境であった。主な情報源はテレビ、科学知識は前回(1992年)調査に比べてわずかに低下しており、多くの人が狂牛病、地球温暖化、ナノテクノロジーの危険などに関する情報をもっと提供されることを望んでいる。②では、科学技術の発展は、病気の克服や生活の改善等の利益をもたらすものとして、重要性を理解しており、その功罪を比べれば全体としてはよいものと考えている。しかし、もはや科学技術は万能薬ではなく、半数は「科学技術が世界の貧困や飢餓を除くことに貢献する」とは思っていない。また、知識の進歩のためでなく新技術の開発のための基礎研究を志向している。③については、意見が二分され、「科学者は自らの発明の悪用に対し責任がある」は賛否が半ばし、科学の社会的規制を望む意見を80%が肯定している。狂牛病問題は、74%が食品業界に責任があると考えている。⑥については、若者の科学に対するイメージが悪化した。科学の学習や職業に興味を持たない理由には、科学の授業に魅力がない、内容が難しすぎる等があり、若者は、科学の内容に関心が薄い、よいキャリアの見込みが薄い等の理由を挙げている。政治がこの問題を解決すべきは60%が肯定している。

#### (2) 「科学と社会行動計画」<sup>(68)</sup>

EUは、科学技術と社会の問題に対応するため、2001年12月「科学と社会行動計画」を公表した。その背景には、EU市民の半数が科学技術に興味がないという「無関心」の広がりに加えて、2010年までに欧州に知識基盤経済を確立

(65) 同上, p.2.

(66) 同上, 付属資料3. 観察記録

(67) Eurobarometer 55.2, Europeans, science and Technology, December 2001, <<http://europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr0612en-report.pdf>>

(68) Science and Society Action Plan, 2001.12

<[http://europa.eu.int/comm/research/science-society/pdf/ss\\_ap\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/research/science-society/pdf/ss_ap_en.pdf)>

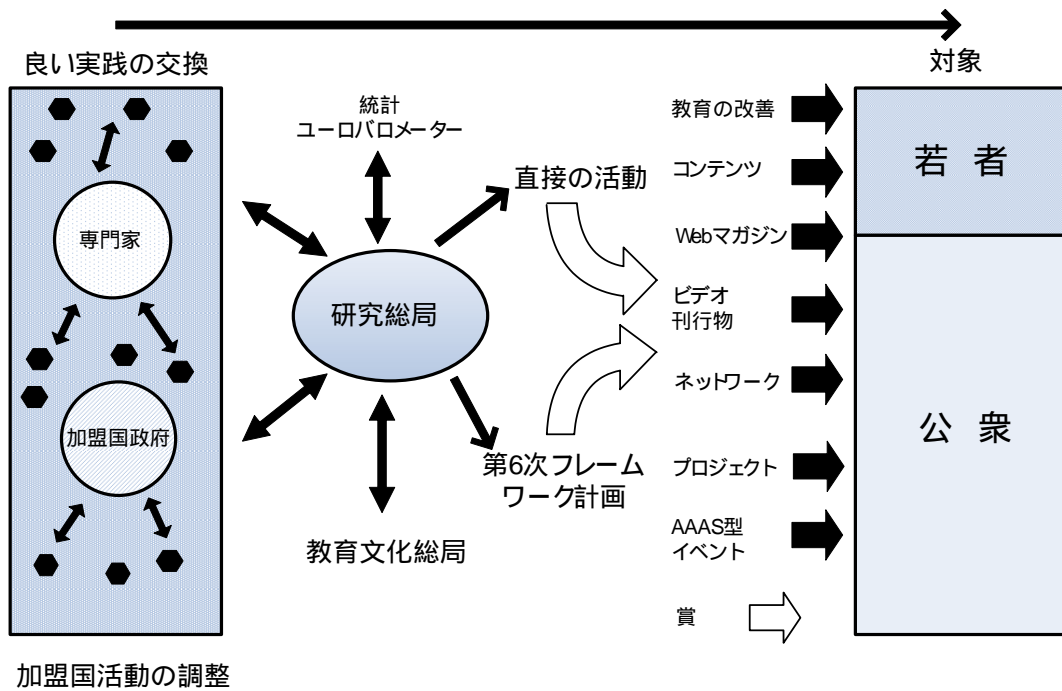
するという「リスボン戦略<sup>(69)</sup>」の達成、2001年3月の欧州議会で支持された「欧州研究圏(ERA: European Research Area)<sup>(70)</sup>」の構築のためには、科学技術に対する市民の関心と支持が欠かせないため、あらためて科学技術と社会の関係構築をはかる必要が生じたことがある。

行動計画は、① 欧州における科学教育の促進と文化の普及、② 市民に近い科学技術政策の実現、③ 信頼できる科学を政策立案の中心に据える、の3つの柱を軸に全体で9項目の小目標と目標達成のための38の行動計画が提案されている(表4参照)。市民に対する対話やイベント、ジャーナリズムの活用から、科学教育の

改善、「サイエンスショップ」<sup>(71)</sup>のネットワーク、女性に対する施策、科学技術倫理、リスク管理といった広範な内容が含まれ、EU、加盟国、地域等複数のレベルでの多様な取り組みを求めている(図2参照)。

また、「科学と社会」はEUの共同研究開発制度である「第6次フレームワーク計画(FP6: 2002~2006)」<sup>(72)</sup>においても、ERA構築に向けた4つの特別プログラムの一つとされ、研究助成の対象になっている。2005年8月には「科学を題材とする視聴覚プログラム制作」に100万ユーロ、「巡回展示、ドキュメンタリー、科学劇」に60万ユーロがはじめて配分された<sup>(73)</sup>。

図2 EUレベルでの取り組み



(出典)「欧州の科学技術 (Europeans, Science and Technology)」欧州委員会研究総局 (European Research DG), 2005.12.5 ([http://www.saasta.ac.za/scicom/pcst7/claessens\\_ppt.pdf](http://www.saasta.ac.za/scicom/pcst7/claessens_ppt.pdf))

(69) 2000年3月のリスボン欧州理事会で合意された今後10年間の経済・社会政策についての包括的戦略。知識・情報社会に対応した欧州経済の発展を目指している。

(70) 2000年1月、ピュスカン欧州委員会科学・研究開発担当委員が提唱した、欧州域内の研究者交流を促進し、国境を越えたR&D活動を活性化させるための構想で、知識基盤社会構築のための重要概念とされている。

(71) 「サイエンスショップ」は、大学等の専門機関が市民や市民団体のために科学技術の専門相談や調査研究サービスを提供する活動で、欧米に広く普及している。

(72) Sixth Framework Program 2002-2006, <[http://europa.eu.int/comm/research/fp6/index\\_en.cfm](http://europa.eu.int/comm/research/fp6/index_en.cfm)>

(73) Science communication gets EU cash injection, <[http://www.europa.eu.int/comm/research/headlines/news/article\\_05\\_08\\_05\\_en.html](http://www.europa.eu.int/comm/research/headlines/news/article_05_08_05_en.html)>

表4 EU「科学と社会」行動計画一覧（38計画）

<b>〔目標Ⅰ〕 欧州における科学教育と文化の促進</b>
(1) 公衆の意識
① 欧州科学報道局と情報交換ネットワーク創設についての討議
② 科学コミュニティとメディア間の良好な関係の確立
③ 科学コミュニケーションに対する意識喚起
④ 科学報道のためのインターネットやTV放送の可能性調査
⑤ 科学普及のためのマルチメディア（TV番組や出版）制作の支援
⑥ コミュニケーション成果物の翻訳の支援
⑦ 欧州の科学イベント（科学週間など）のネットワーク
⑧ 欧州科学週間を通じた欧州の科学研究に対する公衆の意識喚起
⑨ 公衆の意識に対する各国のアプローチのインパクト・アセスメントや水準評価
⑩ 欧州研究活動の公衆への確実な浸透
(2) 科学教育とキャリア
① 職業生活、研究と社会間の連携の強化
② 「科学、社会と欧州統合」に関する「ジャン・モネ・チェア」*1の確立促進 （*1：欧州統合分野に関してフルタイムで教育活動を行う世界の大学教員を支援するプログラム）
③ 科学と文化に関する欧州広域研究コースの促進
④ 「欧州理科教師教育開発（STEDE）」ネットワークの支援
⑤ 科学技術の教育研究プロジェクトの開発と普及
⑥ 理科教育の魅力的メソッド（eShola、WEEST、Netd@ys）の促進
⑦ 欧州中の科学キャリアについて公衆に知らせる欧州モビリティセンターの支援
⑧ 科学学習とキャリアに関する各国の比較評価と各国機関ネットワークの着手
(3) 市民との対話
① 欧州科学協定の促進
② 「科学と社会」に関する地域での対話の組織化
③ 欧州中の「サイエンス・ショップ」のネットワーク
<b>〔目標Ⅱ〕 市民に密着した科学政策の実現</b>
(1) 市民社会の関与
① 参加手続の利用についての各国の情報交換
② 公衆討論の開始と特定テーマに関するヒアリング
(2) 科学における男女平等
① 女性科学者のための欧州プラットフォームの設置
② 欧州科学研究における男女平等推進のモニター
③ 民間セクターでの女性科学者の地位に関する研究
④ 広域欧州の科学における男女平等の促進
(3) 社会のための研究と予測
① 欧州レベルの予測活動の協調
<b>〔目標Ⅲ〕 政策立案の中心に責任ある科学を据える</b>
(1) 科学や新しい技術に対する倫理面
① 倫理問題に対する情報や文書の観測機関の立ち上げ
② 欧州における科学と倫理についての公衆対話の確立
③ 倫理問題についての研究者の意識喚起
④ 倫理委員会の地域や国レベルのネットワークの育成
⑤ 倫理問題についての国際的対話の開発
⑥ 科学研究における実験動物の保護促進
(2) リスク統治
① ネットワーキングを通じたリスクガバナンスの実践促進
(3) 専門家の活用
① 専門家の活用によるガイドラインの制定
② 科学者のインターネット上のネットワーク「欧州科学的情報と政策支援」の創設
③ 欧州共同科学レファレンスシステムの立ち上げ

（出典）欧州委員会 *Science and Society Action Plan—List of Actions*  
 <[http://www.cordis.lu/science-society/action\\_plan.htm](http://www.cordis.lu/science-society/action_plan.htm)> より作成。



### Ⅲ 我が国の施策と今後の課題

本章では、はじめに我が国の科学技術離れの現状とその背景要因を検討し、次いで、これに対する行政・民間の主な取り組みを概括する。最後に、今後の課題について触れる。

#### 1 「国民の科学技術離れ」の現状とその背景

##### (1) 各種調査結果が示す現状分析

これまで、多くの国内・国際調査によって、我が国の「理科離れ・科学離れ」の実態が示され、その意味するところが分析されてきた<sup>(74)</sup>。表5に代表的な調査結果を示す。

表5 「科学離れ・理科離れ」の現状

項番	種別	調査名	結果概要	備考
Ⅰ. 学校教育における理科（算数・数学を含む）の学力及び興味関心の低下を示すもの				
①	国際	経済協力開発機構（OECD）（2003年） 「生徒の学習到達度調査（PISA）」	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学的リテラシーは、フィンランドと並び1位グループ</li> <li>生徒の学習状況は、1日6.5時間でOECD平均（8.9時間）より短い</li> </ul>	15歳（高校一年）対象。数学的リテラシー、科学的リテラシー、読解的リテラシー、問題解決能力の4項目について実施。前回調査は2000年。
②	国際	国際教育到達度評価学会（IEA）（2003年） 「国際教育動向調査（TIMSS）」	<ul style="list-style-type: none"> <li>算数・数学（小学校25ヶ国中3位、中学校46ヶ国中5位）、理科（小学校25ヶ国中3位、中学校46ヶ国中6位）</li> <li>勉強を楽しいと思う生徒の割合、中学数学39%（平均65%）、同理科59%（平均77%）</li> </ul>	小学4年、中学2年を対象。算数・数学及び理科。これまで、1964年、1981年、1995年、1999年に実施。
③	国内	国立教育政策研究所（平成13年度） 「小中学校教育課程実施状況調査」	<ul style="list-style-type: none"> <li>理科の勉強を大切だとする児童生徒の割合（小5年39.6%→中3年25.3%）</li> <li>理科の勉強を好きだとする児童生徒の割合（小5年42.0%→中3年25.0%）</li> </ul>	小学5年～中学3年、16,000人対象。平成13年実施。平成14年2月実施。
④	国内	国立教育政策研究所（平成14年度） 「高等学校教育課程実施状況調査」	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該教科を好きだとする生徒の割合（物理15.4%、化学11.9%、生物16.2%、地学16.3%）</li> <li>当該教科を大切だとする生徒の割合（物理23.0%、化学13.5%、生物15.4%、地学11.33%）</li> </ul>	高校3年生105,000人を対象。平成14年11月実施。
Ⅱ. 一般国民の科学技術への関心及び理解度を示すもの				
①	国際	OECD加盟国国民の科学技術への関心度（1996年）	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術に対する関心の割合が14ヶ国中最低</li> </ul>	"Science and Technology in the Public Eye."（OECD）1,450人対象（日本）
②	国際	科学技術政策研究所（平成13年） 「科学技術に関する意識調査」	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術基礎概念の理解度（共通11問）の正答率が54%（19ヶ国中13位）</li> </ul>	米国（1999年）、EU（2001年）、EU候補国（2003年）において、共通設問で実施。
③	国内	内閣府（平成16年2月） 「科学技術と社会に関する世論調査」	<ul style="list-style-type: none"> <li>国民の科学技術への関心が若年層（30歳未満）を中心に低下（58.1%→52.7%）</li> <li>科学技術の発展のプラス面とマイナス面については、プラス面が多いとする回答が増加（59.3%）</li> <li>機会があれば科学者や技術者の話を聞いてみたい割合が低下（57.0%→50.7%）</li> </ul>	18歳以上の男女3,000人対象。（1976年、1981年、1987年、1990年、1995年、1998年実施）
Ⅲ. その他				
①	国内	統計数理研究所（平成15年度） 「国民性の研究 第11次全国調査」	<ul style="list-style-type: none"> <li>「人間が幸福になるため」には、「①自然に従う」「②自然を利用」「③自然を征服」から選択。③は1970年代を境に長期低落、近年①は減少、②増加の傾向。</li> </ul>	20歳以上80歳未満の男女、4,200人対象。
②	国内	内閣府（平成16年1月） 「社会意識に関する世論調査」	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本でよい方向に向かっている分野で、「科学技術」は14.8%（全25項目中4位）、前回より割合、順位ともに低下</li> </ul>	20歳以上の男女10,000人対象。

（出典）「科学技術理解増進に係るデータ集」（科学技術理解増進政策に関する懇談会第1回資料4）等を参考に作成。

(74) 岡本信司『国内外の科学技術に関する意識調査の状況について』（調査資料81）文部科学省科学技術政策研究所、2001.12.

調査内容は、①学校教育における理科(算数・数学を含む)の学力及び興味関心の低下を示すもの、②一般国民の科学技術への関心及び理解度を示すもの、③その他に大別される。

結果を概括すると次のようになる。①国際的にみて日本の小中学生の理数科目の学力は世界でも上位の水準を維持しているが低下傾向にある。一方、理科に対して前向きな態度を示す割合は世界的にみて下位にある。②理科を好きだと思ふ児童生徒は小学校の高学年から低下し、理科の勉強が大切だと思ふ児童生徒の割合も学年が高くなるごとに低下している。③科学技術に対する一般国民の関心の程度、基礎概念の理解度は、先進諸国中で最下位グループにある。④国民の科学技術に対する関心は低下傾向に歯止めがかからず、年齢別では20歳代の若年層の関心が低く、女性の関心も低下している。⑤科学技術の発展や振興の必要性について肯定的意見が多数を占める半面、理科・数学教育の有効性には否定的意見が多数を占める。

これまで講じられた施策により一部には顕著な成果をあげているものもあるが<sup>(75)</sup>、一般的には科学技術に対する国民の理解・関心の低下に歯止めがかかったとはいえない難しい状況である。

## (2) 「科学技術離れ」の背景要因

「理科離れ・科学技術離れ」の原因は様々に論じられているが<sup>(76)</sup>、複数の要因が錯綜しており、簡単に説明することは難しい。Ⅱ章で紹介したように若者の科学技術離れという状況は先進諸国に広くみられる現象であり、現代社会に共通する事象と我が国に固有の要因をある程度は区別する必要がある。また、成人の科学離れの原因を直ちに学校教育(教育課程、教育制度等)と結びつけることの妥当性も再考を要する問題である<sup>(77)</sup>。こうした点も踏まえて、ここでは次の4点に整理する。

### ① 世界的に共通する現代社会や科学技術の構造に起因する問題

程度の差はあれ先進諸国に共通する背景として、科学技術の高度化、専門分化が進み、成果物の背後にある科学技術の知識や活動を身近に意識し難くなり(しくみを知らなくても不自由なく成果を使えるという「科学技術のブラックボックス化」現象)、科学技術に対する能動的関心が減退しているとする<sup>(78)</sup>。古くは、スペインの哲学者オルテガ(Ortega y Gasset)が『大衆の反逆』<sup>(79)</sup>の中で指摘した「文明の野蛮人」仮説といわれる「大衆社会論」の系

(75) 文部科学省教育政策研究所の「科学への学習意欲に関する実態調査」では、「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業」(高校対象)、「理科大好きスクール事業」(小中学校対象)に参加した児童生徒に高い学習意欲が見られた。また、学校教育と連携した科学館での理科学習も学習意欲の向上に効果を示している。中村隆史ほか『学校教育と連携した科学館等での理科学習が児童生徒へ及ぼす影響について—学校と科学館等との連携強化の重要性—』(調査資料107)文部科学省科学技術政策研究所, 2004.11.

(76) 例えば、「特集：若者と科学技術」『科学技術白書 平成5年版』pp.4-73.; 石井威望「国民の科学技術離れへの対応策」『テクノカレント』No.374, 2004.7.15, pp.2-12. 参照。

(77) 同年齢集団(コーホート)を対象とした関連調査では、学校教育の理科カリキュラムの改訂が一般成人の科学技術に対する関心の低さや知識・理解度に影響を与えたとする見方に否定的結果が示されている。清水欽也「我が国の理科カリキュラム改訂による一般成人の科学技術理解に対する効果—コーホート分析による「理科離れ」及び「学力低下」の検証—」『科学教育研究』28巻3号, 2004, pp.166-174.

(78) 「若者の科学技術離れ傾向の背景」『科学技術白書 平成5年版』pp.47-73.

(79) オルテガ・イ・ガセット(神吉敬三訳)『大衆の反逆』筑摩書房, 1995.6. オルテガは、9章「原始性と技術」で科学に対する大衆の無関心を論じたほか、同書の12章では「専門主義の野蛮性」を指摘している。

譜にも繋がる見解といえる<sup>(80)</sup>。

## ② 理科教育の問題

1990年代以降、科学者、科学教育関係者を中心に学校教育における理科の位置づけの低下が問題視されている。関連して、ゆとり教育の推進と授業時間数の削減による学力低下問題全般の議論があるが、ここでは理科教育に限定する。

理科の授業時間数は昭和52(1977)年の学習指導要領改訂以来一貫して削減が続いており<sup>(81)</sup>、学習事項も大幅に削減されている。一方で、暗記偏重教育の是正として、平成元(1989)年の改訂から実験・観察の重視が謳われたが、学習事項の削減は知識の断片化を招き、体系的理解をかえって困難にした面があるともいわれる<sup>(82)</sup>。また、結果を十分に考察して科学的な原理・法則を探求する「科

学的態度」が伴わず、体験学習の教育効果を疑問視する論者も多い<sup>(83)</sup>。

高等学校理科の場合、かつては物理・化学・生物・地学の4科目履修が前提であったものが、1989年の学習指導要領改訂(実施は1994年度)により2科目選択となり<sup>(84)</sup>、2000年の物理(I A+II)の履修率は推定で12%程度にまで落ち込み<sup>(85)</sup>、大学基礎教育にも影響が生じている。この他、理科教育との関連では、小学校教員の理科学力の低下が児童の基礎学力の低下をもたらす「悪循環」が問題視され<sup>(86)</sup>、また、かつては各県の自然史、生物、地学等の研究会に所属し、地域の自然に基礎を置く教材研究を行っていた理科教員が、意識の変化や校務分掌の多忙等により激減し、地域の教育力が低下しているとの指摘もある<sup>(87)</sup>。

80) 小林は、科学技術の発達に「成果の受容性を向上させるがプロセスに対する関心には結びつかない」点を検討して、今日でもオルテガの仮説が妥当性を持つとしている。小林信一「『文明社会の野蛮人』仮説—科学技術と文化・社会の相関をめぐる—」『研究・技術・計画』16巻4号, 1991, pp.247-260.

81) 学習指導要領改訂(1977年、1989年、1998年)により、理科の総時間数は、小学校(45分換算)で、628時間→558時間→420時間→350時間、中学校(50分換算)で420時間→350時間→315~350時間→290時間と減少している。ただし、生活科(小学校1~2年)への移行のほか、総合学習の時間、選択教科の時間の中で理科教育の一部が行われている。

82) 2004年9月の日本天文学会で縣秀彦国立天文台助教授等は「小学4~6年生の約4割は「太陽が地球の周りを回っている」と考え、半数以上は月の満ち欠けの理由を理解していない」とする報告を行い話題となった。学習内容の厳選がかえって理解を困難にして理科離れにつながるとの報告も多い。(事例として、森一夫「理科はなぜ離れられてしまったのか」『科学』70巻10号, 2000.10, pp.856-860.)

83) 小川は、理論や法則、理論体系といった抽象的構成物とかかわりを持たない実験や観察は、科学とは似て非なる「ネオ科学」であるとしている。小川正賢「理科の雑種性」『「理科」の再発見—異文化としての西洋科学—』農山村文化協会, 1998, pp.33-50.

84) 普通科の場合、1963年度教育課程時代は、物理(5単位)、化学(5単位)、生物(4単位)、地学(2単位)をほぼ全員が履修していた(理科15単位必修)。2002年度からの現行制度では、理科基礎、理科総合A・B(各2単位)、物理、化学、生物、地学各I・II(各3単位)から2科目(1科目は理科基礎または理科総合A・B)を選択する。

85) 岩村秀ほか『若者の理科離れを考える』放送大学教育振興会, 2004, p.11.

86) 小学校教員養成の場合、センター試験の少数科目選択により教員養成学部入試科目の「文系化」が進んでいたことに加えて、「平成12年改正教職免許法」により小学校一種免許の要件が変更され、教科専門科目10単位が教職科目を含めた選択科目に変更され、最低の場合「理科教育法2単位」を履修するだけで免許取得が可能になっている。小林昭三「学力低下問題と日本の教育・教員養成」『日本の科学者』36巻3号, 2001.3, pp.111-115.

87) 「自然に触れる機会の減少」『Wikipedia:理科離れ』<<http://ja.wikipedia.org/>>

### ③ 我が国の社会的背景、社会風潮の問題

我が国の社会に「科学離れ」を加速する背景要因があるとの議論もある。例えば、文系出身者と理系出身者の生涯賃金の格差は5,000万円に及ぶとの調査結果<sup>(88)</sup>がある。米国では研究職、技術職の平均賃金が一般事務職のそれぞれ2.13倍、1.65倍であるのに対して、日本では研究職1.18倍、技術職1.11倍の格差で<sup>(89)</sup>、理科系出身者は報われていないともいわれる。また、大学院博士課程修了者の深刻な就職難、社会の指導層が法律や経済を中心とする社会科学系学部の卒業生で占められ、理科系大学院修了者は補佐的役割に甘んじている<sup>(90)</sup>といった、我が国の現在の社会構造が若者に魅力ある「理科系進路」の将来を示せない現実がある。

一方、文化としての科学が根付いていないことも指摘される。欧米では、一般向けの総合科学雑誌が数多く出版されているのに対して、日本では科学雑誌の廃刊が続き、高等教育の普及レベルに比べ、相対的に科学技術に対する関心が乏しいといわれる<sup>(91)</sup>。さらに、科学ジャーナリズムや大学・研究機関の広報活動が弱体である等、社会と科学技術のコミュニケーション機能が乏しい点も指摘されている<sup>(92)</sup>。科学技術への無関心は、日本社会全体の価値観や風潮を反映した結果であるとの悲観的見方も主張されている<sup>(93)</sup>。

### ④ 科学技術・科学者の問題

科学技術や科学者の側に「科学技術に対する不安・不信」を招く要因があり、これが「科学離れ」の遠因ともなり得るとの主張もある。科学技術の社会に対する影響の拡大、倫理的・法的課題が、科学技術に対する「懸念」を生じさせる。また、科学技術の専門細分化と知識の増大によって、その全体像は誰にもわからないような状況となっている中で、日本では科学者や技術者といった専門家自体が、自らの専門領域以外に無関心過ぎ、科学技術全体に責任を負う専門家としての自覚に乏しいとの指摘がある<sup>(94)</sup>。あわせて、科学者の側に科学技術と社会の関係変化に対する自覚も乏しく、全般的に社会に対する「対話」が不足しており、科学技術への不信や無関心を助長する一因であるとする<sup>(95)</sup>。

また、社会の側の科学や科学技術の特質に対する理解の不足、例えばI章で検討した「トランス・サイエンス」的課題のように科学技術が明確に答えを出すことのできない問題の存在等が科学技術不信をもたらす背景にあることも考えられる。

## 2 これまでの主な取り組み

戦後の主な科学技術理解増進施策について、表6にまとめた。古くは、戦後の理科教育や科学技術振興の施策もあるが<sup>(96)</sup>、ここでは、1990年代以降の「理科離れ・科学技術離れ」対策を

88) ある国立大学の15,000人の大学卒業生を対象に松繁寿和阪大大学院助教授のグループが実施した調査では、文系学部卒業生の生涯賃金43,600万円、理系38,400万円であった。毎日新聞科学環境部『理系白書—この国を静かに支える人たち—』講談社、2003、p.14.

89) 岩村ほか 前掲注(85)、p.25.

90) 市川惇信「行政技官にみる日本社会の理系」『科学』76巻1号、2006.1、pp.67-75.

91) 「若者の科学技術離れ傾向の背景」『科学技術白書 平成5年版』p.23.

92) 渡辺政隆・今井寛『科学技術理解増進と科学コミュニケーションの活性化について』(調査資料100) 文部科学省科学技術政策研究所、2003.11、pp.51-53.

93) 中野不二男「一億総「理科離れ」の深刻」『中央公論』116巻9号、2001.9、pp.212-219.

94) 戎崎俊一「科学者の「科学離れ」」『科学』70巻10号、2000.10、pp.798-790.

95) 常石敬一「科学者も社会の一員」前掲注(88)、pp.135-138.

表 6 科学技術理解増進施策の経緯

施策動向		施策の開始時期	
昭和28年	理科教育振興法	昭和29年	理科教育設備整備費補助
昭和34年	理科教育審議会「理科教育センターの設置に関する建議」	昭和35年	科学技術週間
平成5年	『科学技術白書－若者の科学離れ－』(H5.12)	昭和39年	科学技術館開館
平成6年	物理教育関連3学会会長声明(H6.4) 数学教育関連4学会声明(H6.7)	平成4年	青少年のための科学の祭典
平成7年	科学技術基本法	平成8年	サイエンス・キャンプ 子ども科学技術白書
平成10年	科学技術庁科学技術理解増進検討会提言 「伝える人の重要性に着目して」(H10.11)	平成11年	サイエンスチャンネル
平成13年	文部科学省設置(H13.1) 「第2期科学技術基本計画」(H13.3) 自民党科学技術・理科離れ対策小委員会 「科学技術・理科離れ対策について(H13.6)」	平成12年	IT活用科学技術・理科教育基盤整備
平成14年	自民党科学技術・理科離れ対策小委員会 「科学技術・理科離れ対策についてPart2(H14.7)」	平成13年	科学技術普及推進事業 日本科学未来館開館
平成16年	日本経団連 産業技術の理解増進に向けた産業界の果たすべき役割について(H16.1) 『科学技術白書－これからの科学技術と社会－』(H16.6)	平成14年	サイエンス・キャンプパートナーシップ・プログラム(SPP) スーパーサイエンスハイスクール(SSH)
平成17年	文部科学省科学技術理解増進政策に関する懇談会 「人々とともにある科学技術を目指して」(H17.7) 「第3期科学技術基本計画」(H17.12)	平成15年	理科大好きボランティア・コーディネーター支援 理科大好きハイスクール 目指せスペシャリスト
		平成16年	国際科学技術コンテスト支援 国立科学博物館新館グランドオープン
		平成17年	研究PRディレクター 研究者情報発信推進モデル 理数大好きモデル地域 科学技術コミュニケーター養成 科学技術振興調整費においてアウトリーチ活動経費の計上

(出典)「これまでの科学技術理解増進施策の動向」(科学技術理解増進政策に関する懇談会第1回資料2-1)等を参考に作成。

中心に概括する。

① 政府・政党・学会等の主な政策提言

○ 科学技術会議第20号諮問答申

(1994年12月)<sup>(97)</sup>

旧科学技術会議に対する諮問(1992年12月)「科学技術系人材の確保に関する基本指針について」に対し、科学技術が身近に感じられるような社会環境の構築、創造性

を發揮できる研究開発環境などの整備、多様な人材の科学技術活動への参加の促進の3項目を柱とする答申がなされた。

○ 科学技術理解増進検討会提言(1998年11月)

旧科学技術庁は、平成9(1997)年に中村桂子生命誌研究館副館長(当時)を主査とする科学技術理解増進検討会を発足させ、翌年11月「伝える人の重要性に着目して」<sup>(98)</sup>と題する提言を取りまとめた。科学技術理

<sup>(96)</sup> 昭和28(1953)年、議員立法で制定された「理科教育振興法」は、理科教育の環境整備に大きな貢献を果たし、昭和40年代には理科教員の研修を目的とする「理科教育センター」が各県に設置された。また、昭和30年代以降は、国の科学技術振興政策の一環として、「科学週間」の実施等の科学技術普及促進活動が実施され、昭和35年(1960)には経済界が中心となり財団法人科学技術振興財団が発足、昭和39(1964)年に開館した科学技術館の運営を中心に青少年に対する科学技術普及啓発事業を行っている。

<sup>(97)</sup> 科学技術会議「諮問第20号「科学技術系人材の確保に関する基本指針について」に対する答申」1994.12

解の必要性、理解増進活動の場と担い手、手段等の基本事項についてまとめている。

- 自由民主党科学技術・理科離れ対策小委員会提言（2001年6月、2002年7月）

「科学技術創造立国」に向けた対策案として、国民全体の理解増進、初等理科数学教育の充実、高等教育における理工系人材の育成、社会全体における環境整備の必要性を指摘、理科大好きプラン、スーパーサイエンスハイスクールの実施等を提言。政府研究開発投資の1%、5年間で2,400億円を科学技術の振興にあてることを求めた<sup>(99)</sup>。

- 日本学術会議宣言「社会との対話に向けて」（2004年4月）<sup>(100)</sup>

「科学者と社会が共感と信頼をもって協同すること、科学研究に正負両面があることを科学者も社会も明確に理解すべきこと、科学者と社会の対話、特に子どもたちとの対話を通して子どもたちの科学への夢を育てることが重要であり、すべての科学者に子どもたちをはじめとするあらゆる人々と科学について語り合うよう」宣言した。

- 科学技術・学術審議会人材委員会第3次提言（2004年7月）

「科学技術と社会という視点に立った人材の養成をめざして」<sup>(101)</sup>として、科学技術コミュニケーション人材の養成・確保、

理数担当教員の資質向上、初中等教育段階からの人材養成、スーパーサイエンスハイスクールの発展・充実等を提言している。

- 科学技術振興財団作業部会報告（2005年3月）<sup>(102)</sup>

科学技術理解増進の場、機会としての科学技術館の役割を踏まえた科学技術館の機能強化を提言した。社会のための科学技術のあり方に対応し、研究途中の科学技術に視点を置き社会に理解を求める展示（PUR：Public Understanding of Research）への見直し、全国の科学館活動の中央館としてのセンター機能強化、研究者のアウトリーチ活動の支援を提言した。

- 日本学術会議第4部報告（2005年6月）

理科離れへの対応を含めた理学振興の観点から「科学・技術を文化として見る気風を醸成するために」<sup>(103)</sup>を報告し、子どもの好奇心の障害を取り除くための施策を提言している。

- 日本学術会議若者の科学力増進特別委員会報告（2005年7月）

若者の理科離れ問題の原因を探り、社会の科学リテラシーを向上させることを目的として、「次世代の科学力を育てるために」<sup>(104)</sup>と題する報告を提出。研究者のアウトリーチ活動のための基盤づくり、女性研究者の育成、日本の科学リテラシー向上のための

<sup>(98)</sup> 科学技術理解増進検討会「科学技術理解増進検討会からの提言－伝える人の重要性に着目して－」平成10年11月 <[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/10/11/981130.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/10/11/981130.htm)>

<sup>(99)</sup> 「自民党小委が理科離れ対策で報告書」『内外教育』第5216号，2001.7.6，p.8.

<sup>(100)</sup> 日本学術会議声明「社会との対話に向けて」2004年4月 <<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-s1012-1.pdf>>

<sup>(101)</sup> 科学技術・学術審議会人材委員会「科学技術と社会という視点に立った人材養成を目指して－科学技術・学術審議会人材委員会第3次提言－」平成16年7月 <[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/toushin/04072901/001.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/toushin/04072901/001.htm)>

<sup>(102)</sup> 財団法人日本科学技術振興財団「科学技術の理解増進活動のあり方に関する作業部会報告書」平成17年3月 <<http://www.2.jsf.or.jp/bukai/pdf/houkoku.pdf>>

<sup>(103)</sup> 日本学術会議第4部「科学・技術を文化として見る気風を醸成するために」平成17年6月 <<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-t1030-13.pdf>>

グランドデザインの構築、次世代理科教員養成の支援と現任教員の教育支援を提言している。

○ 科学技術理解増進政策に関する懇談会提言 (2005年7月)

「人々とともにある科学技術をめざして」<sup>(105)</sup>を提言。科学技術理解増進活動を① 国民全体の関心と基礎的素養を高める、② 科学技術をリードしうる人材層を厚く育むという二つの目的に分ち、「3つのビジョン」として、① 社会のための科学技術の実現のため、アウトリーチ活動を進める、② 科学技術に関する知識や能力向上のため、科学技術リテラシー像の策定を進める、③ 伸びうる能力を伸ばしていくために、大学を中心とした各界の連携をすすめるとし、また、「7つのメッセージ」として、① 教育機関、② 家庭、③ 科学館・博物館・コーディネート機関、④ 企業、⑤ メディア、⑥ 地方自治体、⑦ 国に対するそれぞれの取り組みを提言している。

② 学校教育<sup>(106)</sup>

学校教育での主な取り組みとして、「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」(平成14年度～)、「サイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP)」(平成14年度～)、「サイエ

ンスキャンプ」(平成8年度～)、「国際科学技術コンテスト支援事業」(平成16年度～、科学技術振興事業団 JST 実施)、「理科大好きスクール事業」(平成15、16年度～、JST 実施)、「理数大好きモデル地域事業」(平成17年度～、JST 実施)、「IT 活用型科学技術・理科教育基盤整備事業 (理科ねっとわーく)」(平成13年度～、JST 実施) 等がある。

SSH は、平成16年度までに全国の高校の1.5%にあたる72校を指定し、理科・数学を重視したカリキュラムの実施、大学等との連携教育等を行うもので、文科省の調査によれば、生徒の学習意欲が有意に上昇した<sup>(107)</sup>ほか、高大連携の緊密化、教員の意識変化等の効果も見られた。また、SPP は、研究者を招へいた実験等の講座や大学・研究機関の施設を利用した講座を実施し、大学等との連携による教員研修支援を行うもので、平成16年度では全国で565プログラムが実施された。

③ 社会教育・生涯学習<sup>(108)</sup>

平成13年7月の日本科学未来館(毛利衛館長)の開館、16年11月の国立科学博物館新館のグランドオープンをはじめとして、学校教育と科学館・博物館の連携支援事業「科学技術普及推進事業」(JST 実施、平成13年度～)が実施されている。日本科学未来館は最先端の

<sup>(104)</sup> 日本学術会議若者の科学力増進特別委員会「次世代の科学力を育てるために」平成17年7月

<<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-t1031-9.pdf>>

<sup>(105)</sup> 科学技術理解増進政策に関する懇談会「人々とともにある科学技術を目指して－3つのビジョンと7つのメッセージ」平成17年7月 <[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/houkoku/05072701/002.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/houkoku/05072701/002.pdf)>

<sup>(106)</sup> 科学技術理解増進政策に関する懇談会(第1回)配布資料3-1「主な科学技術理解増進施策の概要及び実績(文部科学省)」<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05020901/3\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05020901/3_1.pdf)>

資料3-2「同(独立行政法人科学技術振興機構)」

<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05020901/3\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05020901/3_2.pdf)>

<sup>(107)</sup> 科学技術理解増進政策に関する懇談会(第4回)配布資料2-1小倉康「科学への学習意欲に関する実態調査の結果スーパーサイエンスハイスクール・理科大好きスクール(特定実施群)対象」

<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05061401/002-1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05061401/002-1.pdf)>

<sup>(108)</sup> 前掲注<sup>(95)</sup>

科学技術を体験できる「先駆的科学技術展示開発事業」(JST 実施、平成14年度～)のほか、研究PRディレクターを配置して最先端の科学技術情報の発信に力を入れている。

「科学技術普及推進事業」は、地域の科学館を科学技術理解増進活動の中核拠点と位置づけ、ロボット・実験等の学習メニューを提供するものである。この他、「地域科学技術理解増進人材の活動推進・人材養成」(JST 実施、平成15年度～)、「サイエンスチャンネル、バーチャル科学館」(JST 実施、平成12年度～)等がある。

また、日本科学技術振興財団(科学技術館)は、実験主体のイベントである「青少年のための科学の祭典」を全国80箇所で開催しているほか、高校生による産業技術体験のためのサイエンスキャンプ等を実施している。

#### ④ 研究者のアウトリーチ活動

日本学術会議会員及び研究連絡会所属メンバー(1,923名)を対象にしたアウトリーチ実施状況調査によれば<sup>(109)</sup>、回答者の60%(617名)が活動経験を持っていた。

文科省では、平成17年度から研究者のアウトリーチ活動を活性化させるため、文部科学省科学技術振興調整費の重要課題解決型研究について、直接経費の3%をアウトリーチ活動経費に充当する制度が動き始めている<sup>(110)</sup>。また、科学コミュニケーションの養成講座が、北海道大学、東京大学、早稲田大学の各大学

院に5年間のプロジェクトとして開設されたほか、大阪大学にはコミュニケーションデザイン・センターが設置され、科学技術コミュニケーション養成に加えて、市民のためのサイエンスショップ(科学相談所)、初等中等教育の理科教育プログラムの作成と実践(阪大科学教室)、サイエンスカフェ、哲学カフェの実施、対話や紛争解決のための調停ワークショップの実施といった活動を開始している<sup>(111)</sup>。

### 3 今後の課題

平成17年7月に発表された科学技術増進政策に関する懇談会の報告書では、科学技術理解増進活動の目的に国民全体の基礎的素養の育成と科学技術振興を担う人材育成の二つの異なる位相があることを明確にしている。「Science for All(国民全体のための科学)」と「Science for Excellent(人材育成のための科学)」の違いである。理科離れが社会問題となった当初は、科学者達が優秀な後継者を得られなくなることを問題にしているとみるむきも多かったといわれるが、これまでの理解増進対策は、「For All」を掲げながらも、現実に効果を奏している施策の多くは「For Excellent」の範囲にとどまっておき、「For All」に対する有効な解決策はいまだ手探りの段階にある。

平成17年12月に総合科学技術会議が答申した「第3期科学技術基本計画」<sup>(112)</sup>では、「For Excellent」に関する部分としては、科学技術システム改革の人材育成として<sup>(113)</sup>、「次代の科

<sup>(109)</sup> 「日本学術会議会員及び研究連絡委員会委員の対社会的活動(アウトリーチ活動)実態調査報告(速報)」<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05051801/004.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/shiryo/05051801/004.htm)> 参加者の割合は、物理・数学系、生物系で高かった。また、実施形態は8割が講演会形式を希望、出前授業、体験の実験教室、野外観察等の能動的活動は低い。活動に参加した理由は、子どもの科学技術への関心喚起と科学リテラシー向上をあげており、また、活動支援として、実施対象となる学校等の紹介、受講者などの募集、活動資金支援への要望が高く、活動普及策では資金面での制度整備を望む声が高かった。

<sup>(110)</sup> 「アウトリーチ活動本格化」『科学新聞』2004.12.17.

<sup>(111)</sup> 「コミュニケーションデザイン・センター設立趣旨」<<http://www.osaka-u.ac.jp/jp/saishin/ponchi.pdf>>

<sup>(112)</sup> 総合科学技術会議『諮問第5号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申』2005.12.27  
<<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/toushin5.pdf>>



学技術を担う人材の裾野の拡大」を掲げ、「知的好奇心に溢れた子どもの育成」と「才能ある子どもの個性・能力の伸長」を提言している。

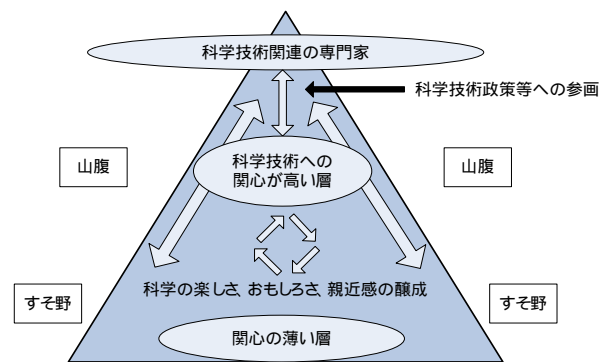
一方、「For All」については、社会・国民に支持される科学技術の中で<sup>(114)</sup>、「科学技術に関する国民意識の醸成」を掲げ、「科学技術に関する国民の関心を高めるため、成人の科学技術に関する知識や能力（科学技術リテラシー）を高めることが重要である。そのため、科学技術リテラシー像（科学技術に関する知識・技術・物の見方を分かりやすく文書化したもの）を策定し、広く普及する。」と提言する。基本計画で「科学技術リテラシー」という語が使われるのは今回がはじめてのことであるが、実際に日本の文化、風土、感性、言語、社会経済状況などにふさわしい「日本版SFAA（Science for All Japanese）」を策定する研究プロジェクト（「科学技術リテラシー構築のための調査研究」代表：北原和夫国際基督教大学教授、日本学術会議若者の科学力増進委員会委員長）が進められている<sup>(115)</sup>。

このプロジェクトは、平成17年度文部科学省科学技術振興調整費による新規採択課題（「科学技術政策に必要な調査研究」領域）となったもので、国立教育政策研究所（先行研究調査）、お茶の水女子大学（科学コミュニティや産業界の意見集約）との分担体制で、第三期基本計画中の「日本版SFAA」策定をめざしている。研究構想では、「リテラシー像」策定の意義について、① 指針的機能、② 国民の科学技術への理解・関心を高める素材、③ 国民的議論・協働の推

進を挙げているが、この試みの成否の鍵は、「日本版SFAA」策定作業を通じて、広く国民的共鳴を呼び込むことができるかどうかにある。「プロジェクト2061」の理念や運動論が広く米国で支持されたような展開が必要であろう。関係者の一人である小川正賢神戸大学教授が述べているように「リテラシー像が国民的運動に広がっていくための象徴的指針」<sup>(116)</sup>として機能してはじめて、問題解決の道筋が見えよう。

また、科学技術政策研究所の渡辺政隆上席研究官が提案するように<sup>(117)</sup>、科学技術に対する関心の度合いに応じたアプローチの検討も今後の課題である。科学技術への関心が高く政策への関与を希望する層と関心が薄い層では、理解・関心を深める有効な手段は異なる（図3参照）。渡边上席研究官は、「すそ野」に位置する関心の薄い層に対しては、「科学技術のおもしろさ、楽しさ」を強調する必要があるとする<sup>(118)</sup>。例

図3 科学技術コミュニケーションの流れと広がり



（出典）『科学技術コミュニケーション拡大への取り組みについて』（Discussion Paper No.39）文部科学省科学技術政策研究所，p.15. を改変

<sup>(113)</sup> 同上、「第3章科学技術システム改革 1 人材の育成、確保、活躍の促進(4)」p.22.

<sup>(114)</sup> 同上、「第4章社会・国民に支持される科学技術 3 科学技術に対する国民意識の醸成」p.43.

<sup>(115)</sup> 「科学技術リテラシー構築のための調査研究」

<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/17/05/05053102/001/022.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/17/05/05053102/001/022.pdf)>

<sup>(116)</sup> 第3回懇談会議事録要旨

<[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/gijiyousi/05061401.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/006/gijiyousi/05061401.htm)>

<sup>(117)</sup> 渡辺正隆・今井寛『科学技術コミュニケーション拡大への取り組みについて』（Discussion Paper no.39）文部科学省科学技術政策研究所，2005.2.

<<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/dis039j/html/dis039j.html>>

<sup>(118)</sup> 同上

例えば、英国で2000年に実施された科学技術に対する意識調査<sup>(119)</sup>では、クラスター分析により6つの集団の性質を分析していたが、同様の手法は日本でもとり得るものと考えられ、我が国における集団構造の実態解明も必要と思われる。

おわりに

本稿では、科学技術と社会の関係変化によって、市民の科学技術リテラシー獲得が民主主義的公共選択の基盤を形成する必須要件となることを指摘した。また、米国の事例から、科学(理科)教育の中心目的が市民の科学技術リテラシーの育成におかれ、そのための教育環境の整備が進められていること、英国やEUの事例から、市民の科学技術不信を解消するため、科学者と市民の双方向型コミュニケーションを推進し、市民の科学技術への関与を広く促がすとともに科学技術への理解と関心を高めるためのさまざまな施策を講じていることを紹介した。一方、我が国においては、国民の科学技術離れ対策が講じられているにもかかわらず改善の方向が見えてこない状況にあること、国民全体を巻き込んだ総合的施策が求められていることを見てきた。

最後に平成17年6月に公表された日本学術会議第4部(理学領域)報告『科学・技術を文化として見る気風を醸成するために』<sup>(120)</sup>は、「若者の科学・技術ばなれ対策」を提言しているが、こうした報告書としてはかなり異色な内容構成になっている。まず、若者の科学・技術ばなれの原因を自分で考える習性を失った、あるいは、過度の情報化社会になって自分で考える機会が減ったことに求め、その対策として「文化とし

て味わう科学」を提唱する。本来、人は何が真であるかを知りたがるものであり、そして科学は真を追求する点で文化である。科学は人の本性に根ざすものとして万人のものである。科学者もまた科学が細分化する中で科学の文化的価値を広める努力を怠っていた点を反省し、大人も子どもも一緒になって科学・技術を文化として味わう気風を広めるべきだとしている。その具体策として、小中学校で工作の時間を必修とする、理科・数学における論理の教育を強化する、科学者の伝記の持つ教育効果を考え直す、過去のよい本を発掘し若者の注意を喚起する等の提言がまとめられている。巻末には中学生・高校生に推薦する本のリストが付記されている。

ちなみに推薦書の筆頭には『寺田寅彦隨筆集』があげられている。かつて「寺田物理学」は物理学の王道からはずれた趣味的研究と思われていたが、近年は日常身の現象を新鮮な眼で捉え直し、現在の複雑系科学の先駆をなしたとして再評価を受けている<sup>(121)</sup>。ドイツ留学から帰朝後、当時の貧弱な研究環境下であえて時流に走らず、自分で考える姿勢を貫き、一般人にもわかりやすい言葉で科学を語った功績は、「文化として味わう科学」の優れた見本とされている。

さらに文化ということで付言すれば、科学書と市民を結び付ける場として、全国の公共図書館の役割はもっと見直される必要があるだろう。「日本社会、底なしの科学離れ」と警鐘を鳴らす科学ジャーナリストの中野不二男氏は、家庭(親)の科学離れが子どもの科学離れの元凶と喝破する。それでも夏休みには図書館に足を運ぶ親もいるがとした後で、「ところが、ここにまた問題がある。"知の館"であるべきはずの図書館が、いつのまにやら傾いているのだ。人

(119) *op.cit.* (54), pp.34-65.

(120) 前掲注(10)

(121) 米沢富美子「書評 池内了著 寺田寅彦と現代—等身大の科学をもとめて—」『學鏡』102巻3号, 2005秋, pp.40-43.

文科学系や社会科学系の書籍・文献は、古典から現代の入門書にいたるまで充実しているのだが、自然科学系の蔵書はあきれほどに貧弱である。小林秀雄や川端康成の全集はあっても、湯川秀樹著作集や寺田寅彦の全集はない。<sup>(122)</sup>と「憂うべき図書館」の現状を嘆く。市民の科学技術増進施策には、いつも博物館・科学館の活用ばかりが登場するが、市民の文化の砦であるはずの図書館もその列に加わり、文化としての科学技術を盛りたてるべきと考える。

21世紀を迎え世界的な科学技術競争がますます

激化している中で、我が国は、科学技術創造立国を目指す国として、不断に科学技術振興をはかっていくことは当然である。とはいえ、「成果主義にあまりに偏った現下の風潮」<sup>(123)</sup>は、科学技術本来の価値を見失わせ、かえって国民との溝を広げる一因にもなりかねない。欧米では、市民の科学技術理解を推進した時代は終わり、科学技術に共感と信頼を求める双方向コミュニケーションが模索されつつある。その意味で、文化としての科学技術の観点について、あらためて見直す必要があるのではなかろうか。

(たなか ひさのり 文教科学技術課)

---

<sup>(122)</sup> 中野 前掲注<sup>(92)</sup>, p.216.

<sup>(123)</sup> 前掲注<sup>(10)</sup>, 報告書要旨文中の表現。