

# 科学技術の智プロジェクト 総合報告書概要

委員長 北原和夫

2008年5月

## 1. はじめに

21世紀の日本の社会が真の意味で豊かであり続けるために、すべての日本人が身に付けるべき科学・数学・技術に関わる知識・技能・考え方を明示することを目的として、私たちは、2006-2007年度科学技術振興調整費「重要政策課題への機動的対応の推進」調査研究として「日本人が身に付けるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」を実施した。その成果の概要を報告する。

この調査研究の準備のために、2005年度、第19期日本学術会議若者の科学力増進特別委員会のイニシアティブにより、科学技術振興調整費「科学技術リテラシー構築のための調査研究」が2005年に実施された。これは、国際基督教大学を中核実施機関とし、これにお茶の水女子大学、国立教育政策研究所、日本学術会議を加えて実施機関とした。約70名の科学者、教育学者が参画し、以下の三つのテーマについての調査研究を行った。

(1)科学技術リテラシーに関する先行研究・基礎文献に関する調査

(2)科学者コミュニティや産業界等の国民の科学技術リテラシーに関する意見集約・類型化調査

(3)科学技術リテラシー像の策定に関する検討課題に関する分析

この調査研究は、第19期日本学術会議が終了した後も継続された。その経過は逐次、第20期日本学術会議の「科学と社会」委員会のもとに設置された科学力増進分科会において報告された。

この調査研究によって、実際に科学技術リテラシーを構築するための組織のあり方として、七つの専門部会を設置して大まかな領域における科学技術リテラシー像を明示し、それらを統合する「科学技術の智」を提言することが重要であることが確認された。

この調査研究の成果を受けて、平成18・19年度科学技術振興調整費「重要政策課題への機動的対応の推進」による調査研究として「日本人が身に付けるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」が内閣府と文科省を執行機関として発足した。このプロジェクトを科学技術の智プロジェクトと呼ぶことにした。

この調査研究の目標は、七つの専門分野別の科学技術リテラシー像（専門部会報告書）と、それらをまとめた総合的な科学技術リテラシー像（総合報告書）

を作ることであった。

研究組織としては、評議会、企画推進会議、七つの専門部会（数理科学専門部会、生命科学専門部会、物質科学専門部会、情報学専門部会、宇宙・地球・環境科学専門部会、人間科学・社会科学専門部会、技術専門部会）と広報部会および事務局からなり、約 150 名の科学者、教育学者、技術者、マスコミ関係者などが参加した。なお、委員に対する手当ては、旅費のみであって、それぞれの委員の献身的なコミットメントなくしては、このプロジェクトは動かなかったであろう。

各専門部会長も参加する「企画推進会議」は、このプロジェクト全体を推進するものであり、日本学術会議「科学と社会委員会」（委員長：鈴木興太郎）のもとにある「科学力増進分科会」（委員長：毛利衛）の小委員会として位置づけられ、そこでの検討経過は逐次科学力増進分科会に報告された。

この科学技術の智プロジェクトが実際に開始したのは 2006 年 11 月であり、企画推進会議がプロジェクトの全体の計画を決め遂行した。企画推進会議は 2006 年 11 月からプロジェクト終了の 2008 年 3 月までに 12 回開催された。さらに、運営を円滑に進めるために、企画推進会議の中に委員長、副委員長、事務局長などからなる三者会議を設け、2007 年 2 月からプロジェクト終了までに 37 回開催された。プロジェクト全体を総括したのは評議会であり、プロジェクト推進の節目に 3 回開催された。また、プロジェクト参加者全員が集まる全体会議は 5 回開催された。

2006 年 12 月の第 1 回企画推進会議において決定された計画に基づいて、それぞれの専門部会で専門分野の科学技術リテラシーの検討が始まった。共通のプロジェクト方針を確認するために、企画推進会議には、専門部会から必ず委員が出席するようにした。

各専門部会は、平成 18 年 12 月から平成 20 年 3 月にかけて開催され、共通のプロジェクト方針に基づいて各専門部会のそれぞれの運営方針で行われた。この間の専門部会の開催回数は次の通りである。数理科学専門部会 14 回、生命科学専門部会 13 回、物質科学専門部会 7 回、情報学専門部会 7 回、宇宙・地球・環境科学専門部会 10 回、人間科学・社会科学専門部会 6 回、技術専門部会 13 回。報告書の素案がある程度固まった段階で 2007 年 10 月に、相互閲読の機会を設けた。こうして 7 つの専門部会のそれぞれの専門部会報告書が、平成 20 年 3 月 19 日の第 2 回シンポジウムにおいて公表された。

総合報告書については、企画推進会議と各専門部会の委員からなる報告書作業部会を平成 19 年 9 月に設けて、専門部会報告書の成果を生かしつつ並行して総合報告書の内容を検討した。総合報告書の原稿は、報告書作業部会の委員かまたは必要に応じて依頼された委員が分担して作成した。報告書作業部会は、平成 20 年 3 月に終わるまで合計で 12 回開催した。総合報告書の素案は、報告書作業部会で作成され、それをもとに企画推進会議において各章ごとに検討さ

れ、平成 20 年 3 月末に報告書としてまとめられた。

プロジェクトを公開し意見を交換するために、専門部会別のシンポジウムと全体シンポジウムを開催した。平成 19 年 3 月から 5 月にかけて、それぞれの専門部会が公開でシンポジウムを開催し、広く意見を求めた。全体では、日本学術会議講堂でシンポジウムを 2 回行った。第 1 回全体シンポジウムは、平成 19 年 8 月 27 日に行われ、委員長らの基調報告と各専門部会長からそれぞれの専門部会で検討している科学技術リテラシーの骨子案の報告と意見交換がなされた。第 2 回全体シンポジウムは、平成 20 年 3 月 19 日に行われ、委員長からプロジェクト全体の成果と今後の定着化に向けた取り組みについて報告がなされ、意見交換が行われた。各専門部会報告書の最終版と総合報告書の概要が資料として配布された。

本プロジェクトの成果を広めるために広報部会が設けられ、会合が 6 回開催された。そこでは、シンポジウム等の運営、ウェブサイトの構築、報告書のあり方などについて検討された。

事務局は、国立教育政策研究所、日本学術会議、国際基督教大学の 3 か所の委員が担い、国立教育政策研究所の委員が全体的な事務、日本学術会議の委員がシンポジウムや専門部会などの会議開催、国際基督教大学の委員が委員長補佐、というそれぞれの役割を担った。さらに、事務局は、会合が円滑に行われるように専門部会会合を含むすべての会合の議事要録を作成し、ウェブサイトに掲載した。こうして、最終結果だけでなく、調査研究における途中の経過も一般の人々と共有できるようにした。それらを今後行われる科学技術リテラシーの定着普及のための様々な取り組みに生かしてほしいと考えたからである。

このように、本プロジェクトは、企画推進会議、評議会、全体会議、七つの専門部会、広報部会、事務局が有機的に連携して行われた。

以下に、総合報告書の概要を述べる。

## 2. 科学技術の智プロジェクトの基本的な方針

### (1) 現代の課題と「科学技術の智」の必要性

私たちは 2030 年の時点で全ての日本人の大人が身に付けておいてほしい科学技術の素養（これを「科学技術の智」と呼ぶことにする）を提示することを目指した。今の時代に生まれた子どもたちが 2030 年に成人として社会に出る時までに、「科学技術の智」が、社会全体に行き渡っていることを期待してのことである。

私たちが目指す社会は、一人ひとりがかげがえのない構成員として認められ、かつ恐怖と欠乏から解放される社会である。それは、「世界人権宣言」(1948 年)において、「人類社会のすべての構成員の固有の尊厳と平等で譲ることのできない権利とを承認することは、世界における自由、正義および平和の基礎である」、さらに、「人権の無視および軽侮が、人類の良心を踏みにじった野蛮行為をもた

らし、言論および信仰の自由が受けられ、恐怖および欠乏のない世界の到来が、一般の人々の最高の願望として宣言された」とあるように、人類全体の理想としての社会のあり方が提示されたのである。その後 60 年にわたって、様々な個人、社会、国家、国際機関等がその理想を追求してきたが、それにもかかわらず、世界にはまだ戦争、災害の恐怖があり、先進国では飽食が進んでいるのに対し、毎日多くの人々が飢餓で命を落としているという現実がある。

一方において、人類の理想を実現するための基盤となる私たちの生存圏自体が危機に直面しつつある。化石燃料のエネルギー利用が大幅に拡大した結果、炭酸ガス排出量が急速に増大し、温室効果による大気の温暖化を招き、深刻な気候変動を招来しかねない危機に瀕しているからである。温暖化による海水面の上昇がすでに始まっており、いくつかの島々が水没の危機に瀕している。

その危機感に立って、平成9年（1997年）の京都議定書は温暖化ガス排出量規制の目標を定めた国際条約として画期的なものであった。20世紀における科学の大きな変容の必要性は、平成11年（1999年）にユネスコと国際科学会議の共催で開催された「世界科学会議」において議論され、「科学と科学的知識の利用に関する宣言」としてまとめられた。そこで「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」、「社会における科学、社会のための科学」が提唱された。

その後もわが国においては、日本学術会議は平成19年5月16日にG8サミットに向けて関係各国のアカデミーとの共同声明「成長と責務—持続可能性、エネルギー効率及び気候保全」を発表した。そこでエネルギー需要の拡大が深刻な気候変動を引き起こしているという現状を踏まえ、「我々は、世界のすべての国々に対し、持続可能で効率的な気候に優しいエネルギーシステムのための共通の戦略的目標を確認し、それを実行するよう要望する」と結んでいる。これは、平成17年（2005年）6月8日の共同声明「気候変動に対する世界的対応に関する各国学術会議の共同声明」、平成18年（2006年）6月14日の共同声明「エネルギーの持続可能性と安全保障に関する各国共同声明」に続くものである。

## （2）日本の将来像

上記のような現状分析に基づき、科学技術の智プロジェクトでは日本の将来像を以下のようなものと考えた。

- ① 社会の構成員一人ひとりがかけがえのない存在として認められること。
- ② 社会の構成員のすべてが地球という環境を慈しみつつ持続可能な社会を実現するための叡智を共有して活動を起こせること。
- ③ 社会のあり方として、若者が将来への希望を抱きつつ文化を継承していけるシステムが有効に稼働していること。

そのためには、私たちが歴史的に継承してきた文化や感性をも活かしつつ、科学技術の智を定着化させていくことが重要である。国際科学会議(ICSU)が平

成 14 年（2002 年）に公表した報告「Science, Traditional Knowledge and Sustainability」において、伝統的知識の中に持続可能性のための叡智の可能性を認めようとしている。日本において、人間存在を自然の中に位置づけ、自然と調和ある共存をしつつ自然の仕組みを巧みに利用する技術を生み出し、また省資源・省エネルギーでありながら豊かな精神性をもつ生活様式を生み出してきた伝統的知恵を活かすことが、日本だけでなく、世界の開発にとって新たな視点を提示し、持続的世界の構築に日本が寄与できることになると期待される。

### （3）科学の文化としての価値

一方で、科学自体のもつ文化としての価値についても、触れておく必要がある。人類は進化の歴史の中で、目の前の現象を観察し、その背後にある見えざる機構に思いを馳せ、論理的に推論して次の行動を決定してゆく、ということを通して、厳しい自然の試練を生き抜いてきたのであり、そこで想像力と論理性に基礎をおく科学的思考を本性として身に付けてきたといえよう。

また、この想像力と論理性が自らの存在のあり方の点検に向けられるときに、人間は倫理性を獲得するのである。科学的認識(Science)と倫理的認識(Conscience)の両方を持つことが、人間を人間らしくしているのである。現代において問われている倫理性とは、個々人が他者との関わりにおいて持つべき倫理性に留まらず、人類が薄い大気圏と地表において地球史を共有している生物種全体に対して持つべき、種としての倫理性も含むものとなる。地球と人類の歴史と現実を知ることによって、人類はより高い認識と倫理性を持つことになる。

## 3. 科学技術の智：七つの扉

これまで述べてきた全体的な現状把握を踏まえて、各専門部会において、各領域における基礎的知識ならびにそれらをつなぐ論理を洗い出して、それぞれの領域の智の本質を検討してきた。それらはそれぞれ次のような共通の視点に基づいて具体化されている。(1)人間社会を軸に構成されている、(2)ストーリー性を持って構成されている、(3)現在から将来を視野において構成されている。また、科学技術の智を全体的にそして視覚的に捉えるために、人間や社会と科学技術の智との関わりを展望する図（曼荼羅（まんだら））が作成されている。

次に、各部会においてまとめられた検討結果の概要を記す（詳細は資料[1-7]を参照）。これらは別々のものではなく、人類の智として深くつながっているものであり、七つの領域は、科学技術の智に到る扉と考えられる。

### （1）数理科学

数学はそれ自身一つの最も古くからの学問の一つであるとともに自然科学をはじめとする諸科学の基礎言語としての役割も果たしている。もともと幾何学

の起源が測地術からきていることから分かるように、数学の考え方は現実の具体的な場面と深く関わっているものである。実際に、課題を抽象化することによって、かえってその本質が明らかにされ、抽象化された概念を論理的に操作することにより、解決への道筋が見えてくるようになる。また、厳密な概念規定と論理操作によって、厳密なコミュニケーションを成り立たせることができると言う意味で、諸科学あるいはもっと広い人間の文化活動において、共有される言語となり得るのである。その意味で、数式あるいは証明という形で表現されることの言語としての意味を知ることは重要である。

数学の本質は以下の四つにまとめられる。① 数学の基礎は数と図形である。② 数学は抽象化した概念を論理によって体系化する。③ 数学は抽象と論理を重視する記述言語である。④ 数学は普遍的な構造（数理モデル）の学として諸科学に開かれている。

数学が対象とするものは、数量、図形、変化と関係、データと確からしき、である。特に、今後、個人や社会がデータを共有しつつそれぞれに自ら判断を求められる場面において、データと確からしきについて正しい認識を持つことは重要である。

## （２）生命科学

生命は、地球の誕生後 8 億年足らずで誕生し、40 億年近くにわたってあらゆる天変地異を乗り越えて現在まで生き延びてきているシステムである。分子は変わっても細胞は維持され、細胞は死んでも個体は維持され、個体は死んでも種は維持され、種は絶滅しても新種形成によって生命というシステムは維持される。

生命の世界は地球のごく表面の薄皮一枚に限られており、生命全体の質量は地球全体と比較して微々たるものにすぎない。しかし、生物は地球表面の物理化学的な性状を劇的に変え、逆に、環境の変化はさらに進化を促してきた。進化の歴史の中で、生物は多様化し、複雑に絡み合っている。

その多様性の中にあって、ヒトは非常に「異常」な生き物で、体の外に情報を蓄積し、世代と地域を超えて、情報を伝達・共有することのできる唯一の生物であり、積極的に教育をする唯一の生物でもある。その結果、短期間に個体数が増加し、全世界に広がっていった。その結果として、自ら環境を破壊し、地球をかつてない深刻な状況においている。このような危機的な状況の中で、生きていくというのはどういうことであるのかを正しく理解し、生命系全体の存続に対する倫理性に思いをいたす必要がある。

## （３）物質科学

私たちの世界の全体像を、物質とエネルギーという側面から見たときに、全ての人々が共有すべき基礎的素養は以下の四点にまとめられる。① 物質はエネル

ギーの授受により様々に変化をする。そのため物質はエネルギー利用のための舞台となる。地球規模での物質循環への理解が、地球環境の持続に重要である。

② 物質の根源はわずか 100 種類ばかりの元素である。原子の細部から宇宙に至るまでに物質構造には様々な階層があり、またそれらを束ねる相互作用も同様に階層的である。したがって、物質の構成要素の基本は同じであるが、階層によって、形態、構造、ダイナミクス（反応、変動など）は異なり、物質の多様性を生み出す。③ 物質に人の利用意図が反映されるとき材料と呼ぶ。材料として重要なのは物質の性質であり、その性質がより優れていることである。優れた材料とは、その性質が利用目的に合致し、かつ地球環境の持続可能性を損なわない材料である。希少資源の利用に当たっては材料の再利用が重要である。④ 物質は他の物質からエネルギーの授受を行うだけでなく、物質ではない電場や磁場と相互作用する。

#### （４）情報学

コンピュータが実際の機械として世に出たのが 1940 代である。それからわずかの間に、コンピュータとその利用技術は、飛躍的な進捗をとげ、私たちの生活や社会に大きな影響力を持つようになった。

そうした急速な発展には、機械としてのコンピュータや通信機器に関する電気電子工学的な進展とともに、情報を扱う科学技術の進展が不可欠であった。情報を生成し、蓄積し、伝達し、加工するという情報処理の基本原理は、“情報を 0 と 1 の列で表わす（デジタル化）”と、“それを単純な演算の組み合わせで処理する（計算化）”の 2 点である。

この情報科学技術の基本原理の意味と意義を理解し、それに起因する特質を理解することが重要である。また、これらの特質から、情報科学技術が、近年飛躍的な進化を遂げたのはなぜか、そして、明暗両面で、私たちの生活や社会に大きな影響を与えるようになったのはなぜかを理解することも重要である。

情報科学技術の急速な発展にともなう変化や影響に流されることなく、情報科学技術を自らの生活の中に上手に取り込み、自らの知的活動が広がることを楽しみ、新しい社会の仕組みに参画していくには、その根幹にあるものを知っておくことが欠かせない。急速に進展し続ける科学技術分野だからこそ、目の前に提供されてくる機能や機器や商品だけを追ったのでは今日の常識も明日の非常識になりかねない。情報科学技術の原理と仕組みに基づく特質を押さえておけば、次々と現れてくる新しい事柄にも自ら考え学んで対応していくことができるのである。

#### （５）宇宙・地球・環境科学

宇宙は誰にも人間を越える大きな世界の存在を感じさせ、宇宙とは、星とは何だろうと思わせる。古くから人類は天体現象に興味を持ち、宇宙観を築こう

としてきた。一方、地球は人間が生きる場である。身近に起きる様々な自然現象は身近な謎であるだけでなく、生活に直接に影響する。人類は地球の謎に挑戦することに加え、地球諸現象の予報を志し、周期性や他の現象との相関関係を求めてきた。さらに人間の存在が地球環境に深刻な影響を与えることも認識されてきた。

宇宙地球環境についてのリテラシーとしては、様々な事物を単に知っているということに留まらず、自然界の構造や現象の背後にあるメカニズムや歴史についての理解をすることが重要である。自然現象の理解には、系統的な観測や基礎的な法則が基礎をなしている。誰しも持つ素朴な疑問、たとえば地震予知がなぜ困難であるか、などに答えるためにも科学的な手法を用いることが必要である。これは反面、疑似科学の蔓延を防止する努力でもある。

地球上の身近な自然現象、および心を惹く宇宙の構造・現象（気象と海洋、地球の物質的構成、太陽活動、太陽系、銀河、宇宙論など）をとりあげ、その理解を通して、科学的な物の見方、考え方を国民がみな身に付けることが重要である。

#### （6）人間科学・社会科学

自然科学諸分野が技術の様々な課題の解決に貢献してきたのに比べると、人間科学、社会科学の場合、技術進展との関わりが概して乏しかった。しかし、20世紀後半になると、いくつかの深刻な社会的問題が生じ、その解決のために人間科学や社会科学の成果に基づく現状評価や具体的方策が強く要請されるようになった。また、人類史上、前例のないほど社会の変化が加速されている現在、この時代を人類の将来へと繋げるためには、個人としても集団としても新たな人間のあり方のビジョンを構築しなければならない。

先ず、人類がなぜ「科学する」のかという根源的な問題を考えることが重要である。人間（ヒト）を人類進化、心理学、言語科学の視点から考え、生物的存在からその心性を明らかにし、さらに人間を人間らしくしてきた言語の問題を考える。人類存亡の危機に直面する現代にあって、人間が動物界に占める位置、進化の過程で失った能力やそれと引き換えに獲得した能力など、人間の可能性と限界の両面を正しく見据える智がとりわけ重要になってくる。

#### （7）技術

技術の本質は「人間生活に役立つ」ということであり、技術の方法や利用する能力を身に付けておくことは重要である。今後も技術を生み出し、使い続け、豊かな社会を持続させていくためには、社会に住む全員がある一定以上の素養を持って技術の舵取りに参画していく必要がある。

技術リテラシーは、技術に関する知識、技術を使うための方法論、実際に技術を使いこなす能力、の三要素から構成される。



現代社会に生きる私たちは、意識をしているかどうかはともかく、技術の世界に暮らしており、何らかの技術リテラシーをすでに身に付けている。まず、夢や好奇心が技術への関心を与える。日常生活において、賢い消費者であるために、技術の本質を理解し、取捨選択して技術の利用をすることが必要である。社会と技術が相互に変化し、特に近年は社会の持続可能な発展に向けた難しい舵取りを余儀なくされている。物の豊かさや単なる利便性だけでなく、真に豊かな社会の未来像を皆でデザインしていく活動が求められている。

#### 4. 「科学技術の智」の視点

科学技術の智を、歴史的な事実から眺めてみる。まず、どのような科学の見解が妥当性を持つかについて見てみよう。

14 世紀のスコラ哲学者オッカム（1285～1349）は、「ある事柄を説明するためには、必要以上に多くの実体を仮定するべきではない」とする「オッカムのカミソリ」と言われる原則を立てた。この原則に立てば、できるだけ単純な要因を想定することで多くの事実が説明できるとき、その要因による説明は強い妥当性を持つことになる。この点で、地動説の方が天動説よりも単純であり、より強い妥当性を持つことになる。

私たちの身の回りには、一応の説明がなされ、何となく納得している現象や事象が多い。しかしそうした事例に関しても、まずそのような説明が矛盾を含んでいないかどうか、根拠の乏しい考え方を使っていないかどうかを検討しなければならない。また、一応個々の事例を説明しているとしても、全体として、いろいろと取り繕って複雑になっていないかどうか、よく検討して批判的に見ていくことが重要である。このような妥当性の検討を重ねることによって、近代の科学は発達してきた。

その結果、20 世紀には科学技術は急激な変化を遂げた。そこで、次に、そのような科学技術の急激な変化を示す歴史的な事実として、特に、20 世紀後半から科学技術の考え方に大きな転換をもたらした、しかも、将来の科学技術を考える上で重要と思われる事実として、以下の六つを挙げることができる。

(1)人間についての科学的理解が深まったこと：感情、欲求、思考、性格などに関する心の科学は、脳の構造と機能を探る脳の科学との関連を強め、行動科学・生命科学・認知科学を構成する分野の一つとなっており、快適性の追求や安全・安心の推進を目指す技術分野（人間工学、環境工学等）にも貢献している。

(2)情報処理の高速化、巨大化、広域化が実現したこと：コンピュータと通信の融合、コンピュータと電子工学技術との融合により、人間にとって必要な情報の処理が高速に大量に行われることとなった。そして、生活のあらゆる部分で意識されないほどに、コンピュータが埋め込まれている。

(3) ナノテクノロジーの発展:ナノメートルという極微小なレベルにおける分

子制御を行う技術の発達により、回路の集積化、新しい材料の開発が可能となった。さらに量子力学の検証も可能となってきた。

(4)生命の仕組みの解明と操作技術の開発：ゲノム科学から遺伝子操作技術、生殖発生生物学から胚操作技術、脳科学から高次脳機能解析技術が発展してきている。

(5)宇宙モデルの確定：観測技術の発達により、宇宙の曲率ならびに宇宙に占めるダークマターの割合の確定から宇宙が永遠に膨張し続けること、宇宙の年齢が約137億年であることが確定した。

(6)地球環境についての科学的理解：環境のモニタリング技術と大型計算機による地球シミュレーションの発達により、将来の危機が科学的に予測されるようになった。

科学技術は、それぞれの領域において固有の内容を持って発展してきている。他方で、科学技術においてはそれらの領域にわたる共通の考え方がある。近代以降の科学技術においては、このような共通の考え方として、以下の六つを挙げることができる

(1)総合的視点に立つ選択：科学技術に関わる課題について判断するとき、現時点での利便性だけでなく、全体的な視点に立って、あるときは地球規模全体で考え、あるときはトレードオフの考えに立って、選択していかなければならない。

(2)多様性と一様性：生命は多様であるがその原理は一様である。同様に物質世界も、構成要素が元素であるが、物質は多様である。多様な現象の中に一様性を見いだすとともに、その一様性も必ず例外を伴うことを認識することも重要である。

(3)可視化：科学技術を記述する方法として、これまでは数式か言語だけであったが、現在グラフィック技術の発達によって、可視化することが可能となり、イメージによる理解が有効的となった。一方で、イメージ化を一方向的に進めるときに現実世界との関わりが希薄になる恐れもある。

(4)スケールとサイズ：観測ならびに測定手段の高度化によって、私たちが観測できる領域が大きく広がった。宇宙の遠い天体からの微弱な電磁波、あるいは宇宙線をとらえることができ、またトンネル電子顕微鏡などによってナノスケールの物質の構造を観測することもできる。

(5)多量データ高速処理のアルゴリズム：電子技術の発達により、多量のデータを高速処理することが可能となり、大型のシミュレーションによって気象等の複雑系の予測を高い信頼性によって行うことが可能となった。また、場合分けを計算機に行なわせることによる数学の証明も可能となった。

(6)科学と技術の相互貢献：科学的発見が新たな技術を生み出してきたが、技術開発が原理的な問題を提起することによって、新たな科学の進歩をもたらして

きた。また、観測の領域を拡大するためには、技術開発は必須である。

## 5. 科学技術の智の活用：四つの話題

科学技術の智は、現実世界の問題の分析や解決に応用していく上で有効である。

「水」、「食料」、「エネルギー」そして「地球と人間圏」は、現在極めて重要な課題であり、様々な分野の協働なくしては解決できないことである。いずれも緊急性があり関心の高い問題である。そして、問題の所在は複雑であり、単に自然認識の問題ではなく、政治、経済、価値観を伴うものであり、その解決策は典型的な「トレードオフ」の問題を含むものである。

## 6. 将来へ

### 私たちは何をしたらよいか

平成 18 - 19 年度の調査研究でまとめた「科学技術の智」の専門部会報告書ならびに総合報告書は、短い調査研究期間のゆえに、万全とはいえず、今後とも改良を加えていかなければならないし、より広く社会の議論を喚起するために、様々な形に表現して伝えていかなければならないと考える。

そこで、私たちは、本調査研究に続けて次のことを行うことが望ましいと考えている。

#### (1)科学技術の智プロジェクトの継続

本プロジェクトを継続させ、プロジェクトに関わってきた大勢の人たちの意識の高揚を絶やすことなく、さらにより広い人々の参加により国民的な運動として、科学技術の智を人々のニーズ、社会や時代の変化に即して最適化させる。また、科学技術の智の定着化のために、科学技術の智の諸々の概念間の関係を表した図や、対象に応じた多様な手法や考え方を基にした資料などを作成する。

#### (2)定着のための戦略の策定と実行

科学技術の智の定着化に向けて、定常的な組織を作り、定着のための、①政策と戦略、②実行プログラム、③実践、という段階的な行動計画を策定し実行する。

#### (3)ネットワークの構築

上記の戦略に基づき、実行プログラムの策定段階で、全国に拠点を組織し、大学、研究機関、小中高校、博物館、科学館、行政、NPO などの地域的連携のネットワークを構築し、科学技術の智を共有する運動を行なう。

#### (4)成果の検証と世代間の継承

科学技術の智の共有と世代間の継承のために、実践段階において、定着の検証と評価を行い、人々が共有した科学技術の智を政策や戦略にフィードバック

する。

#### (5)変化への対応

時代と環境の変化によって豊かに生きるための智も変化することを前提として、常に検討を続ける。

#### 2030年を目指して

科学技術の智プロジェクトでは、今の時代に生まれた子どもが2030年に成人として社会を背負って立つ時点で、科学技術の智が社会全体に行き渡っていることを願っている。

そこで、今の時代に生まれた子どもの幼年期、小学校、中学校、高等学校、そして、大学や社会のそれぞれの発達段階において、科学技術の智の定着・普及を具体的に考える。例えば、今回の科学技術の智に基づいて、幼稚園児用、小学生用、中学生用、高校生用、社会人用とそれぞれの読み物を子どもの発達段階を追って作成し、それに応じて、さらに教育者用の指導のための指針、評価の資料なども作成していきたいと考える。

過去20年の変化よりも、今後の20年の変化の方が激しいであろう。私たちはその変化に備えなければならない。変化を克服し、将来にわたって人類と地球が共存し、科学技術の智を身に付けた人々が、心豊かに生きることのできる社会を構築することを願ってやまない。

#### 資料

1. 「科学技術の智」数理科学専門部会報告書
2. 「科学技術の智」生命科学専門部会報告書
3. 「科学技術の智」物質科学専門部会報告書
4. 「科学技術の智」情報学専門部会報告書)
5. 「科学技術の智」地球・宇宙・環境科学専門部会報告書
6. 「科学技術の智」人間科学・社会科学専門部会報告書
7. 「科学技術の智」技術専門部会報告書
8. 「科学技術の智」総合報告書