

第1章

日本の科学政策の現状と課題

20世紀の科学と21世紀の科学

有本 建男

tarimoto@mext.go.jp

文部科学省大臣官房審議官

プロフィール

1974年京都大学大学院理学研究科修士課程修了、同年科学技術庁に入庁、科学技術政策局企画官、科学技術情報課長、宇宙開発事業団ロスアンジェルス事務所長、海洋科学技術センター企画部長、日本原子力研究所広報部長、科学技術庁政策課長、理化学研究所研究推進部長、内閣府大臣官房審議官などを経て、2002年より現職。

1. はじめに／キーワードとしての「座標軸」

私は研究者ではなく、行政の実務家のため、このレクチャーでは理論的な方法論ではなく、科学技術政策について事実関係の歴史的な脈とそれらを踏まえた時代認識の話が中心になることをまずお断りしておきたい。今日、これから話す内容のキーワードの1つは、人間として、また科学者という職業人としての「座標軸」というものである。

すなわち、自分の専門とする領域において、どのような進展があり、現在自分はどのポジションにいるのかを常に分析し把握し、自らの空間的・時間的立場を認識することだ。また日本、世界、地域、家族との関係において空間的に様々な異なる自らの位置についても意識する必要がある。日本は歴史的に、日本固有の社会制度や体制、学問、技術の太い流れを持ち、その結果、現在に至っている。明治維新前後に欧米から学問や技術、これらの制度や体制を導入することによって革新されたもの、されなかったものがある。したがって常に自分の空間的・時間的座標軸を考えておかないと、“根なし草”、

“上滑り”の議論、意見になってしまうと思う。このように、時間的・空間的な意味で、しっかりした座標軸を持つておくことが、これからの研究者として、また生活者として、国や地域、世界に貢献しながら生きていく上で大事だ。

2. 20世紀型社会から21世紀型社会へのシフト

2.1. グローバルな大競争時代へ突入

20世紀の末、東西冷戦時代の終結で、それまでアメリカ、日本、ヨーロッパの西側先進国の5億人程度が中心であった資本主義市場に、ロシア、中国、東欧などの30億人くらいの人々がいっせいに参入しはじめ、グローバルな経済大競争時代が始まって今日に至っている。それほど冷戦終結のインパクトは大きかった。そして、インターネットの世界的普及とあいまって、今や経済大競争だけではなく、研究大競争、教育大競争が始まっている。

その結果、企業や研究者、学生が“国を選ぶ”時代が到来している。実際最近では、中学、高校卒業後、日本の高等教育を受けず、直接海外に留学するケースが増えている。近い将来、優秀な人材はほとんど日本に残らず、海外に流出するという事態も起こりかねない。「ものづくり空洞化」のみならず「知の空洞化」も始まろうとしている。だからこそ、冒頭で指摘したように、1人1人の研究者がもう一度、科学、教育、そして国と世界との関係において自分の位置を点検する必要がある。

20世紀の科学技術の発達は、副産物として、次のような社会的問題と課題を発生させた。これは否めない事実であり、このことから科学者、技術者は逃げてはいけなく、価値中立ではありえない。

○地球規模で直面する課題

- 地球温暖化、水・食料・資源・エネルギーの枯渇、感染症の蔓延
- 世界大競争、南北格差、貧困の拡大、テロの拡大
- 生命倫理、人権、反科学

〇わが国をめぐる問題

——急速な少子高齢化、産業競争力の低下、規範意識の劣化

昨今、自然科学や工学に対する批判は非常に厳しい。常に意識しておかなければならないのは、世の中では人文社会系の人々が意思決定の主流を占めており、自然科学や工学系はマイノリティである、ということだ。それに、人文社会系の内容のほうがわかりやすいので、それにシンパシーを感じる一般の人が多いという構造もある。したがって、理科系と人文社会系といった対立軸を先鋭化するのではなく、仲間の輪を広げていくといったスタンスが大切と思う。

先日、私はある高名な国際政治学者と話をして驚いたのだが、自然科学系の学問については、難しい上に進歩のスピードが速く、理解できなくなっているし、理解しようとしてもしない。本来は、科学や技術の発達と同期させ内在化しながら、政治や社会の問題や歴史を考えるべきだが、今やそれは不可能だとのべていた。

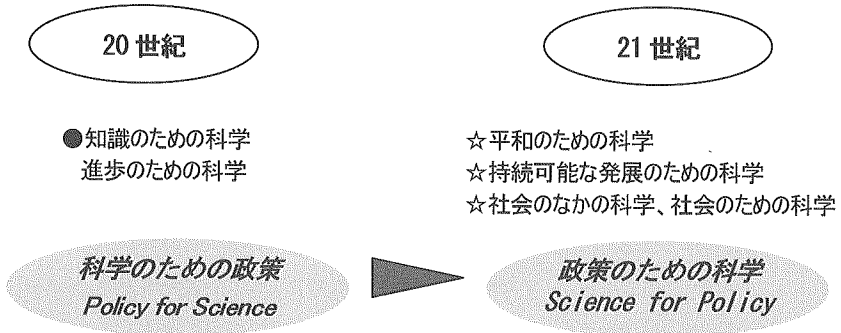
50年近く前、イギリスの物理学者で作家であったC.P.スノーは、「二つの文化」というエッセイをあらわし、そのまま放置すると自然科学系と人文社会系の知識人の溝が広がり、また人文社会系は自然科学の成果に対してジェラシーを感じ、憎悪に転化していくと予言した。現在まさに彼の予言が的中したような状況に陥っているのではないか。この問題についてもう少しきちんとした議論をする必要があるのに、そうした場や機会が少ないのは残念だ。

2.2. 21世紀の科学のための新たなコミットメント

1999年6月の終わりから7月の初めにかけての1週間、ハンガリーの首都ブダペストで世界科学会議(World Conference on Science)が開催された。このテーマが「21世紀のための科学：新しいコミットメント(A New Commitment)」である。コミットメントとは、公約、責務などの意であろう。主催はユネスコと国際学術連合会議(ICSU=現在は、国際科学会議に改

称)で、参加者は、世界の科学者、科学行政官、ジャーナリスト、政治家など 2千人程度で、開発途上国と先進国との間で意見の衝突などもあった末に、21世紀の科学の責務として次の4つの基本的な考え方が採択された。科学のあり方のパラダイム転換といえる。

- 「知識のための科学」
- 「平和のための科学」
- 「持続的発展のための科学」
- 「社会のなかの科学、社会のための科学」



19世紀から20世紀にかけては、「知識のための科学」「進歩のための知識」が重視され、知識の生産が近代科学の中心的な価値と見なされてきた。また政策レベルでも、科学を推進するための政策が重視されてきた。その反省をふまえて、「平和のための科学」「持続可能な発展のための科学」「社会のなかの科学、社会のための科学」という21世紀型の新しい科学像が公約(コミットメント)されたのである。

現在ICSUの会長である、レプチェンコ女史は、これは「21世紀の科学と社会の契約である」と述べている。今後は、こうした観点から、地球規模あるいは日本の政策課題を解決するために、科学的知識を活用し制御するこ

とが、21世紀型のサイエンス・ポリシーとして重要になる。ただし、20世紀型の「知識のための科学」や「進歩のための科学」の制度体制が、巨大なコンプレックスを形成し、21世紀型科学の体制も制度も未熟な状況の中で、一気に変革することは難しく、少しずつ改革していかなければならないだろう。そのためには、20世紀型評価システムの中で評価されつつ、21世紀型の新しい評価軸を作っていかなければならないという、きわめて困難な作業が求められる。大学の教育研究体制も学会もまだその方向が確立していない状況だが、優秀な人材に、早く21世紀型システムに移行してもらおうことが、行政としても科学者のコミュニティとしても大事になるだろう。

ヨーロッパ共同体の21世紀の科学技術政策の報告書は、“Society, The endless frontier”というタイトルが用いられている。これは、アメリカの戦後のサイエンス・ポリシーのバイブル、バネバー・ブッシュの報告書“Science, The endless frontier”をもじったものである。21世紀は、サイエンスのための時代からソサエティのための時代になったというわけだ。政策レベルにおいても、19世紀から20世紀にかけて確立された「知識の生産」重視から、21世紀型の「知識の活用、制御」重視へとシフトしつつある。もちろん、知識の生産は、科学研究活動の本質であり、重要であることは否定しない。

もう1つ、今後の大きな課題として、科学と安全保障の問題がある。アメリカの同時多発テロを契機として、社会のための科学の一環でもある”市民の安全と安心のため”、“国の安全保障のため”の科学という意識が高まりつつある。大震災、異常気象、感染症、食の安全、テロなど、人類の生活を脅かす脅威に対して安全確保のソリューションとして科学に何ができるかが真剣に問われるようになるだろう。

2.3. 歴史に見る科学体制の変遷

21世紀型科学の方向性を理解するために、まず基礎知識として知っておくべき、科学関係の年表を掲げておく。19世紀から今日までの科学技術と制度・体制の関係についてまとめると、【図表1】のようになる。近代科学の革

【図表1】近代学問・科学・技術と制度体制の変遷

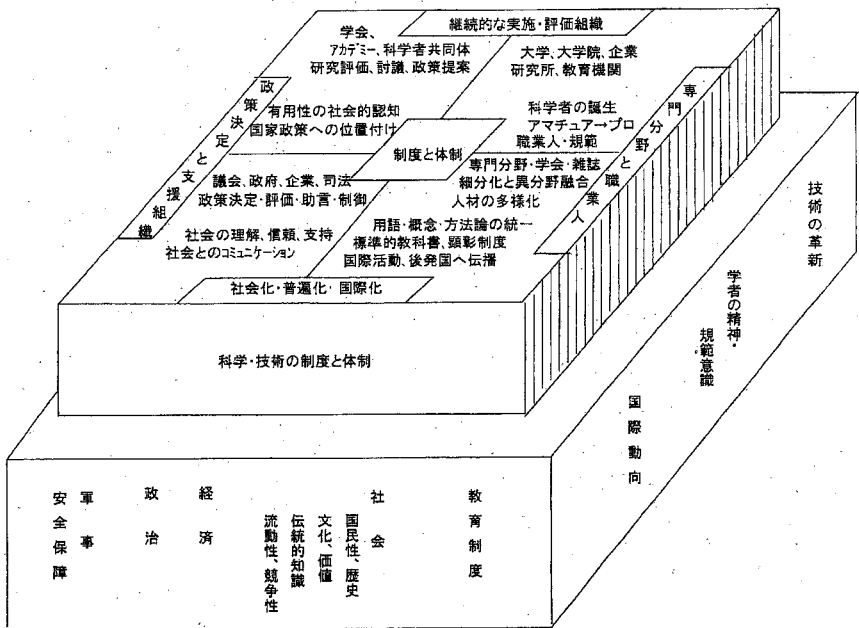
		学問・科学・技術	世界の制度・体制	日本の制度・体制
19世紀	1773革命	熱力学 有機化学 電磁気学 物理化学	○近代大学の誕生：独ハリ大学 専門教育、実験研究室 「科学者 (scientist)」の誕生、学問の細分化 ○近代的研究所の誕生：独帝国物理学研究所、英「リ」研究所 ○専門学会・雑誌、国際学会発足：Nature, Science誌 英独Proceeding, Annal, Physik, Z. Physik → 米 Phy. Review 独 Z. Phys. Chem. → 米 JPC, JCP 独 Biochem. Z. → 米 JBC 科学者の規範「Publish or Perish」 「知識のための科学」	*江戸時代の学問と技術の蓄積 + *西洋の近代科学と技術の導入開始 ↓ ↓ ○学制発布、岩倉欧米使節節 工部大学校、帝国大学
	普仏戦争	原子物理学 量子論・通信学	○欧米圏の科学者コミュニティの確立 (情報流通、国際評価) 研究競争) ○大規模研究組織の誕生 英国立物理学研究所、米国立標準局、米「科」財団、米「医」財団-医学 学研究所、独「科」協会 ○学会体制の刷新 米NAS(科学アカデミー)NRC(国家研究会議) IRC(国際研究会議)、ICSU(国際学術連合会議) ○「科学動員」体制の構築 米OSRD(科学研究開発局)、英DSIR(科学工業研究庁)、 英MRC(医学研究会議)、仏CNRS(国立科学研究所)	○学術研究会議、学術振興会 ○企画院、資源局
20世紀	第1次世界大戦	相対性理論 量子力学	○戦後科学技術体制の発足 「科学の黄金時代」 米ONR(海軍研究局)、AEC(原子力委員会)、NSF(国家科学 基金)：研究大学体制、大型研究施設、リ「科」財団、リ「医」財団 ○政府による科学技術体制確立「科学のための政策」 米OST(大規模科学技術局)、NASA, DOE、欧CERN(欧州原 子核研究機関)、ESA(欧州宇宙機関)	日本の科学の一部国際化へ (米科、英医、本多ら) ○理化学研究所、東大航空研、 東北大学金属材料研
	第2次世界大戦	原子力 コンピュータ	○科学技術と社会 説明責任、生命管理 R-1077「成長の限界」、リ「科」会議、リ「医」財団 米SSC(超伝導大型加速器)計画中止、軍民転換	*科学技術体制の刷新、 日本学術会議、新制大学体制 湯川博士日本初のノーベル賞 ○科学技術会議 科学技術庁 ○環境庁
21世紀	冷戦終結	DNA2重らせり構造 分子生物学	○21世紀の科学技術体制への転換 ICSU改組、IAP/AC(国際「科」アカデミー)発足 世界科学会議：「平和、持続可能な発展、社会のための 科学」「世界大競争」、「リ「科」時代」 「政策のための科学」	○科学技術基本法、基本計画 ○総合科学技術会議 ○科学技術体制の構造改革 国立大学・国研の法人化、 競争的資金 *ノーベル賞3年連続受賞
	同時期	地球環境、食料、 水、資源・エネルギー、 感染症、南北格差	「リ「科」時代からリ「医」時代へ	

命は、16、17世紀のガリレオ、ニュートンあたりから始まるが、1810年のベルリン大学の創設を契機に制度体制が確立していく。わずか200年前からなのである。その後、近代的大学、学会、研究所、ピアレビュー・システムなど近代科学の推進のための制度体制が総体として整備されていく。また、19世紀から20世紀に移行する時期に、国際的に科学者コミュニティが確立し、科学者の行動規範として” Publish or Perish (論文の生産か死か)”が国際的に普及した。それに伴い「知識のための科学」も発達した。しかし1970年代ごろから、科学者が知識の生産のみに従事することに疑問が投げかけられ、社会との関係を求める意識が芽生えてきた。現在は、複雑化するさまざまな社会的問題を解決するために、科学の構造全体を変えなければならないという問題意識が生まれつつある。

2.4. 巨大なコンプレックス化する科学・技術体制

近代科学の誕生から今日に至るまでの科学・技術の制度化・構造化を示したのが、【図表2】である。科学研究活動が職業として成立し大学、研究所、評価システムなどができ、第1,2次の世界大戦などを通じて、科学が一国の経済力、軍事力、国民生活の向上に大きな効果をもつことが実証された。そして、次第に教育、経済、政治、軍事、安全保障などと科学との関連のシステムが整備されていき、現在はそれらが巨大なコンプレックスを構成している。それぞれの利害も複雑に絡むため、構造自体が成熟し硬直化しており、一部を改革しようとしても、必ず利害の衝突が生じ、なかなかうまくいかない。日本では他の分野でも改革に当たって同様の問題が生じているが、客観的事実を追求する科学者といえども、こうした社会的装置の上で活動していることを念頭においてほしい。

【図表2】科学・技術の制度化と構造



1993年、21世紀の科学技術と政策の関係を考える上で、象徴的な出来事があった。アメリカの超伝導大型加速器（SSC）プロジェクトが2兆円もの予算を使ってテキサスで建設の途中で、議会によって中断させられたのである。これは、単にアメリカで起こった物理関係の事件ではなく、今後、大いに教訓となるケースと言える。SSCが中止されたことで、基礎科学に対して、アメリカ政府はもはやサポートしなくなったのではないかという誤解も招いている。それは、莫大な費用を投じても社会の役に立つかどうか分からない研究に対する財政支援は慎重にという意味であり、冷戦構造の中でソ連に対抗するための基礎科学の推進という評価軸ではない、新しい評価軸が登場したことを意味している。そういう流れの中から、クリントン大統領は、2000年1月の演説で、「科学技術は米国経済成長の原動力である」と述べた。

2.5. 20世紀型科学への懐疑

20世紀型科学への懐疑の端緒になったのは、1972年に報告されたローマクラブの「成長の限界」というレポートである。それ以後、さまざまな論議がなされている。たとえば最近では、Nature誌が、ピアレビュー・システム（同じ分野の研究者相互に論文審査を行う）のが巧く作動していないという危機感を表明している。たとえば、基礎研究と応用研究の時間差がきわめて短くなっている状況のもとで、公正なレビューがなされなかったり、レビューの時間を遅らせるといった、さまざまな深刻な問題が生じている。これは、21世紀のサイエンスにとって、非常に深刻な問題である。いわば、近代科学の発展の基本が問われているわけで、単に1人1人の科学者の問題でなく、国相互の競争力の問題にも発展しかねない。

このことは冒頭に指摘した、時間的・空間的座標軸にも関連してくる。科学者、技術者は、世界や人類への貢献という視点に加えて、日本の国、国民、その中で公共に対して、自分はどうか貢献できるのかという座標軸も持っているべきと思う。税金を使って行なっている研究に対して、国民の期待や付託にどう応えるかを常に念頭においてほしい。ちなみに、現在、日本の学会誌は危機的状況にある。欧米の学会誌と出版社に押されて生き残りが危

ぶまれる状況になっている。はたしてこれでよいのか。科学は普遍的であり、研究成果を世界中どこかの学会誌に投稿してもいいわけだが、個人としての科学者が評価されればそれでよいのか。アカデミック・フリーダムとの兼ね合いで解は難しいが、やはり問題意識として持つておく必要があると思う。

しかし悲観的になりすぎることもない。科学の進歩に対する否定や“科学の終焉”という思想は、世紀末になるとよく現われる。19世紀末にも同様の状況が生じた。プランクは物理学の研究をやりたくて、19世紀後半にベルリン大学に入学するにあたって、教師から、ニュートン力学中心の物理学はすでに限界に達しているから、物理以外の別の分野を専攻するように諭された。しかし彼はそれにくじけず物理学に止まり研究を続けた結果、ニュートン力学を超える量子論を創始した。そういう意味では、世の中の風潮にあまりなびく必要はないと思う。

3. 21世紀の政策課題と科学技術政策

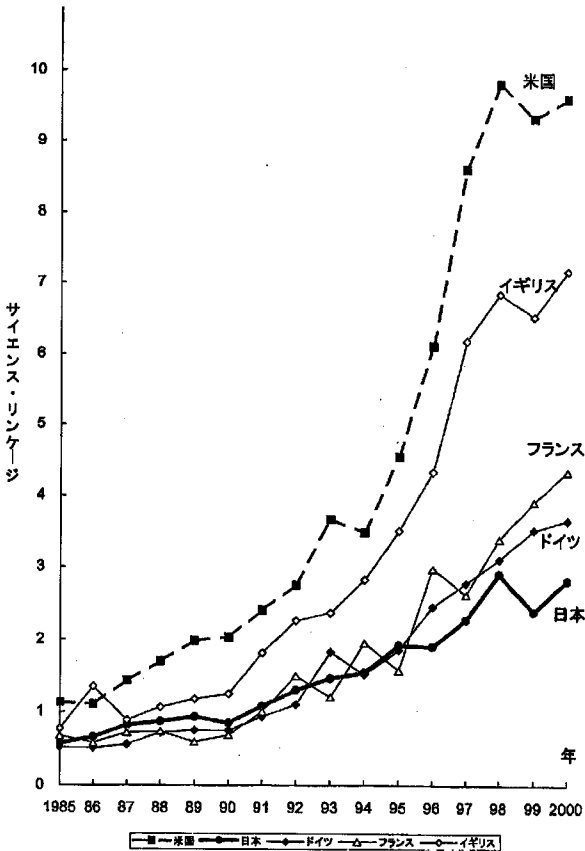
3.1. 基礎研究と市場の近接化

一昔前の技術革新サイクルは、基礎研究から応用、さらに実用化へと段階的に進み、何年もかけて製品化する「リニアモデル」が一般的だった。しかし最近では、それらが相互に連携して高速度で同時進行する「鎖状連結モデル」にシフトしている。「リニアモデル」から「鎖状連結モデル」への変化の実証の1つとして、1990年代になって、サイエンス・リンケージという科学指標が注目されるようになった。これは、アメリカで申請された特許1件当たりの科学論文の引用件数を指標として、基礎研究と新製品の結びつきを反映させたものである。基礎研究と実用化の距離が近い、あるいは、両者がうまくリンクしているという意味で使われることが多い。

典型的なのはライフサイエンスの分野で、1993年頃から急激に日本と英米間で大きく差が付きはじめている(【図表3】参照)。特に、イギリスとアメリカが急速に伸び、フランス、ドイツ、日本は停滞している。たぶんこのことは、大学の研究体制や構造にも関係があると思われる。このサイエンス・

リンケージという指標は、今後どのように科学研究の制度、体制、予算を変革していくべきかの指標として政府も重視しているので、注目していただきたい。

【図表3】サイエンス・リンケージの例(科学技術政策研究所作成)



3.2. 国際科学組織の変遷

科学のあり方の大きな転換の事例の1つとして、国際科学組織の変遷について触れておこう。

第1次世界大戦後の1919年に、当時の国際情勢を反映して、米英の主導でドイツなど枢軸国を排除して国際研究会議(インターナショナル・リサーチ・カウンシル=IRC)が設立された。1931年には、このIRCを全面的に改組して、国際学術連合会議(ICSU=現在は、国際科学会議に改称)が設立された。ICSUは多くの国際組織の中では珍しく、第2次世界大戦やその後の冷戦の中でも生き残って現在に至っている。これは、政治や軍事から距離を置く姿勢を徹底したからであろう。“科学の国際連合”と称されている。構成は、それぞれの国の代表としての各国科学アカデミーと、科学者集団の代表である分野別の国際学術連合(天文学連合、生物物理学連合など)、の連合体であるが、1998年の定款変更により、各国の代表であるアカデミーの発言権が強化された。

一方、アメリカが主導して、1995年にインター・アカデミー・パネル(IAP)が設立された。これは、アメリカが自国のコントロール力を強めるために設立したものであり、ICSUとは異なり、専門分野の代表はメンバーではなく、各国アカデミーだけで構成されている。これまでの科学者集団や国際組織は、政治や戦争などから距離をおこうとしてきたが、21世紀にはそれはもう不可能であり、「平和のための科学」「社会のための科学」「持続可能な発展のための科学」の追求のためには、政治や政策にも関与せざるをえないという意識が明確に表明されている。21世紀に人類や地球が直面する政策課題に対して、科学の側から、国連などにソリューションを提案することを目指している。

3.3. 21世紀ノーベル賞の模索

このように、科学の国際組織も、科学者だけではなく、社会、市民、NPOなどの考えをふまえた対応をするようにミッションの再構築や組織の変革をめざしはじめている。ノーベル賞も、その例外ではない。1901年に創設され

たノーベル賞は、1910年くらいまでは、選考基準が非常に揺れていて、世の中にその存在をアピールしたいという意識も強かったせいか、マルコーニなど、応用的な成果への授賞もあった。しかしそれ以降は徹底して基礎科学分野に授与されてきた。

しかし、ここ数年、ノーベル財団や選考委員会でもその傾向への自問が生じていると見る。彼らは、21世紀においても、ノーベル賞を世界最高の報奨制度として維持するために、科学のあり方の転換に合わせて、授賞の対象領域や選考基準のあり方を模索している。これもまた、20世紀型の科学から、21世紀型科学への転換をめざす、1つの試行錯誤と言えよう。ノーベル賞のような権威ある賞でさえ模索しているということは象徴的である。

3.4. 「科学技術基本法」がめざすもの

次に、国際的な動きから目を転じて、国内の動きについても触れておきたい。1995年に「科学技術基本法」が成立した。この法律の制定により、科学技術が国家の重要な戦略に位置づけられた。言い換えれば、科学技術は、政治、経済、環境、福祉などと密接に関連して推進すべきであるという方向性が明確になったのである。逆に言えば、科学技術が単独で何かできる時代ではなくなったことと表裏一体の関係がある。その意味で、1995年はエポック・メイキングの年となった。

その後、10年近く経過しているが、この間に国際的大競争時代の開始、インターネットの普及など、世界的に大きな動きがあった。この期間は、日本では「失われた10年」とも呼ばれている。しかし、最近、NPO関係者と話をする機会が増えたが、彼らは、「経済的には“失われた10年”だが、NPO活動や公共への市民の参加という面では“成長の10年”であった」と評価している。従来の経済システムとは異なる、生き方の価値観までも含めた価値の軸がこれだけ成長していることは、これからの日本社会にとって明るい兆しであると思う。高級官僚出身ながら、「さわやか福祉財団」を設立して、日本のNPO活動をリードしてきた堀田力氏などは、その代表的な存在といえよう。

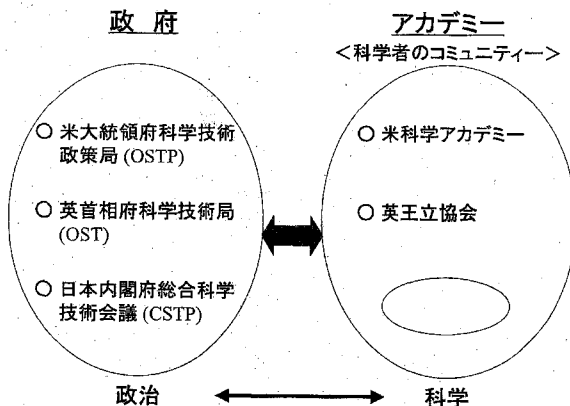
それはともかく、現在、2001～2005年にかけて、第二期科学技術基本計画のさまざまな施策が動き出している。バイオやナノテクノロジーなど重点4分野の推進の他、日本学術会議の大改革も計画されている。2004年には、国立大学も法人化される。このように、科学技術の推進の制度体制、装置がいつせいに大きく変わりつつある。

2006～2010年の第三期科学技術基本計画においては、私見だが、科学技術系人材の質と量の育成と確保、異分野融合、安全・安心の科学、科学と社会の関係などが大きなテーマとして掲げられるだろう。また基礎研究について、第二期基本計画においては総論的な記述しかないが、第三期ではもっと具体的な内容を盛り込むべきと考えている。

3.5. 科学技術政策のチェック&バランス機能の確立へ

政府とアカデミー(科学者のコミュニティ)との関係は、【図表4】のように示すことができる。アメリカには大統領直轄の米大統領科学技術政策局(OSTP)、イギリスには首相直轄の英首相府科学技術局(OST)があり、それぞれアカデミーとしては、米科学アカデミー、英王立協会が対応している。日本の日本内閣府総合科学技術会議(CSTP)は、英米の組織をモデルにして

【図表4】 政府とアカデミーの関係



設立された。

アカデミーの重要な役割は、科学技術の政策について政府との相互作用を通じて、研究の現場からのボトムアップで、政府の施策の補完、あるいは行き過ぎがあった場合はチェックするという、チェック&バランス機能を果たしているかどうかであり、近代科学の成熟した国では両者の関係が機能している。しかし日本にはそれがない。

日本学術会議を改革して、総合科学技術会議に対応する機能を持つようにするべく、われわれ行政としても支援したいと努力している。日本にはもう一つ、日本学士院という組織がある。本当は、日本学術会議と日本学士院が一緒になって統一したアカデミーを作るのがよいのではないかとも思うが、これまで、いろいろな紆余曲折の中で現実的には困難だ。

3.6. 真のパートナーとしての産学連携へ

1986年、イギリスのEconomist誌は、当時、日本がハイテク、半導体などの技術で躍進し、21世紀は日本の時代と喧伝されていた時期に、日米の状況をさまざまな角度から比較分析し、結論として「日本は”出る杭を打つ文化”の社会だが、アメリカは、”長所を積極的に伸ばす文化”の社会であるため、最後はアメリカが勝つだろう」と予測した。たしかに私は科学政策立案の実務担当として、大学の研究者、科学者、技術者と話をする機会が多いが、産学連携やNPOなど新しい動きを起こそうとする流れに対して、日本の科学者のコミュニティは冷ややかに静観するか、足をひっぱりあう。

逆に、産学連携が世の中の流れになったら、今度は大学も科学者コミュニティもそれ一辺倒になる。変革もいいが、すべて同じ方向ではなく、昨今の風潮に乗らない個性ある大学や科学者が存在しているのではないかと。10年前とは正反対に、各大学が雪崩をうったように、産学連携に走る今の変わりように少し違和感を持っている。

2001年7月、アメリカで、大学のトップと企業家のトップ100人によるフォーラムがとりまとめたレポート“Working Together, Creating Knowledge”では、産学連携について非常に重要な指摘がなされている。すなわち、企業

と大学は文化風土もミッションもマネジメントも異なり、自然発生的なパートナーではないと明言されている。そのことを認識した上で、両者の差異を理解し、相互に尊重しあいながらコラボレーションしていく必要があると強調されている。アメリカでさえ、こうした指摘をしていることはきわめて興味深い。産学連携は必要だが、何のためにするのかという問題意識を常にもっておかなければならない。

3.7. 大学改革のチャンスとしての法人化

2004年の国立大学の法人化について、さまざまな意見がある。これからの大学のキーワードは、個性化、高度化、活性化であり、大学改革はそのチャンスととらえるべきだと思う。イギリスのチャーチルは「楽観主義者は問題の中に機会を見るが、悲観主義者は機会の中に問題を見る」と述べた。国会の議論の中でも、中期目標に文部科学省がどこまで関与するかをめぐって大議論があったが、結論として、大学の自主性にできるだけ任せるという方向性が出されている。リスクはあるが、挑戦すべき大きな改革だと思う。学長のリーダーシップ、運営システム、評価システムなど、明治の帝国大学制度、戦後の新制大学制度の設置と並ぶ大改革となることはまちがいない。

それぞれの大学が、教育、研究、教養をどのように考え、どのようにして大学のミッションを再構築するか。大学によっては、危機を迎えることになるが、すべてを網羅したような、百貨店方式の大学から脱皮し、それぞれが個性的な大学のあり方を模索してほしい。現在、新しい舞台装置がしだいにできつつあるが、次の10年で各大学には大きな格差が付くだろう。教官だけでなく職員を含めてその大学法人の生き残りのために一丸となる必要があると思う。

4. 21世紀の日本の科学者の規範とは

4.1. 「知識のための科学」と「社会のための科学」の均衡

21世紀の日本の科学者の規範はどうあるべきか。大きな流れとしては20

世紀型の「知識のための科学」に加えて、「社会のための科学」という新しい概念を入れて、両者の均衡をとりながら発展させる必要がある。均衡をとるためには、科学者の規範を【図表5】のように変える必要がある。それぞれの要素は対立という意味ではなく、1人1人の科学者が自分なりの均衡をとっていくことをあらわしている。

【図表5】21世紀日本の科学者の規範

○ 知識の生産 "publish or perish"	+	知識の活用と制御 科学と社会の契約
○ 近代科学 "peer-review"	+	近代科学 + 伝統的な知識 社会的評価・責任
○ 価値中立	+	価値判断
○ 普遍、抽象 抽象的な社会 人類、世界	+	個別、具体、地域性 生身の地域住民、国民 国家、世界政治
○ 個	+	公共（地域、国、世界）への貢献
○ 創造性 客観的な認識	+	創造性 + 継承性 歴史、伝統、世代責任、想像力
○ 社会、政治から距離	+	社会、政治との関係 社会の理解、信頼、支持
○ 研究専門の科学者 知識の生産	+	多様な科学技術系人材 知識の活用、制御、 説明・媒介（インタープリター）

『知識のための科学』 <均衡> 『社会のための科学』

従来は知識の生産が重視されていたが、今後は知識の活用と制御が重要になる。今後は近代科学の知識だけではなく、伝統的な知識を生かしながら社会的な課題の解決に貢献していく知識や知恵が求められる。もはやマックス・ウェーバー的な価値中立の立場は成立しえず、自らの研究の社会的な影響について価値判断をしていかなければならない。さらに普遍的・抽象的な方法に加えて、個別・具体的な、地域性をもった視点も重要になると思う。個人だけの関心から、公共（地域、国、世界）への関心も広げていってほしい。

同時に、創造力だけではなく、世代責任も含めた継承性や想像力の重要性も意識しておかなければならない。社会、政治と隔絶するのではなく、きち

んと対峙していくことも必要だ。こうした規範の変革を通じて、研究専門の科学者の権威神話から解放されて、知識の活用、制御に長けた多様な人材が、きちんと社会的に位置づけられ活躍できる環境にしていかなければならない。心配なのは、非常に細かい分野を一生研究すれば、それで自らの責任を果たしたつもり”視野狭窄”の科学者が圧倒的に多いことだ。それを口実にすることなく、もっと視野を広げて、社会との関わりの中で学問の発達に貢献してほしい。

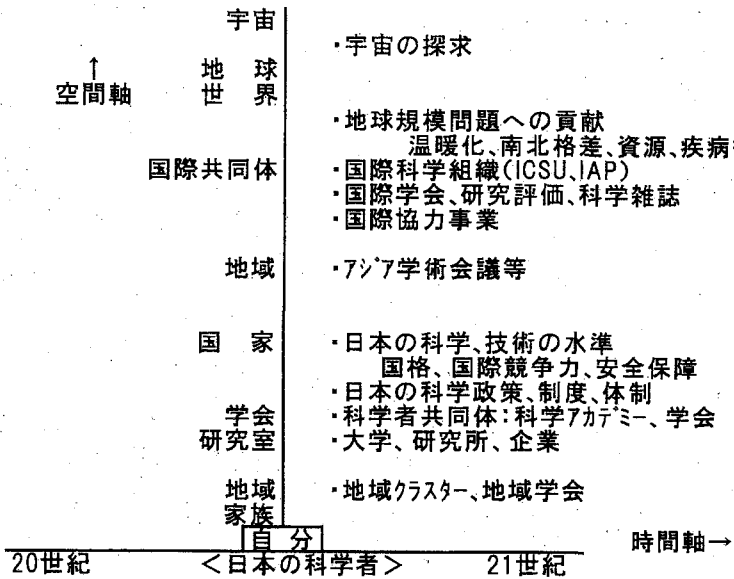
今後、知識の生産から、知識の活用・制御が重視され、社会とのコミュニケーションがきわめて重要になると、多様な能力を持った人材が求められ、研究専門以外にさまざまな科学技術系の人材可能性やマーケットが拓けてくる。アメリカにはドクターが60万人いるとされているが、3割以上がアカデミア以外の部門にいるというデータもある。たぶん日本も近い将来必ずそうなるはずだ。

4.2 日本の科学者の空間的・時間的座標軸

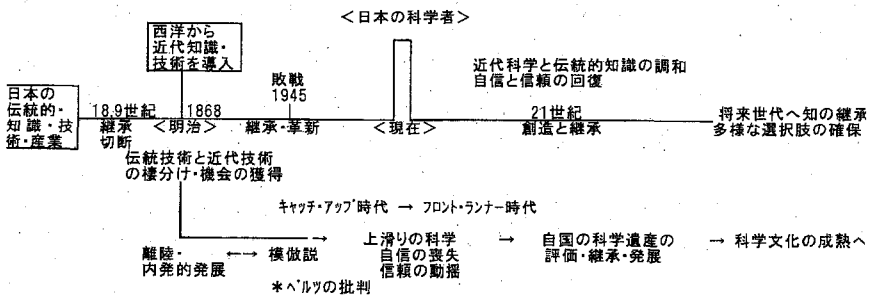
私なりに、科学者の座標軸についてまとめてみた。空間的な座標軸は、【図表6】のようにあらわせる。自分、家族、地域……という空間の中で、自分は今どこにいるかを意識していくことが大事だ。多くの科学者には国意識が欠如しており、いきなり世界市民主義など抽象的な世界、地球レベルに視座が飛ぶ傾向が強い。きちんとしたバックボーンのない姿勢では、世界の学会の会議や交渉、その後の懇親の場でも通用しない。高等教育のどこかの過程で、自然科学系の人材にも国際政治や倫理、歴史などを体系立てて研修する必要性を痛感している。

また、歴史的な時間軸の中での日本の科学者の位置づけは【図表7】のようにあらわせるだろう。前方に目標があったキャッチアップの時代と異なり、目標がなくなったフロントランナーの時代は、自ら目標を持ち、新しい道を切り拓かざるをえなくなった。そういう状況の中で、時代認識、歴史認識のない日本人の自信喪失が顕著に現われている。現在の中堅、若手のほとんど

図表6 空間軸の中での日本の科学者の位置



図表7 時間軸の中での日本の科学者の位置づけ



の研究者は、明治前後に近代ヨーロッパからの導入された知識、技術、制度、体制の下に学び研究してきたと思っている。しかし、その背後に、太い流れで連綿として続いてきた日本の伝統的な学問、知識、技術、技能があるはずだ。こ

これらの何が革新され何が残ってきたのか。しっかり分析し学問的に体系化するべきと思う。これらを整備して若い世代に教育し継承していく必要があると考えている。そうした知識がないために、今、科学者や技術者の多くは確信が持てなくなっているのではないか。これでは、国民は科学を信頼しない。確信 (Confidence) と信頼 (Trust) の両方が揃わなければものごとは巧く進まない。また、海外から日本の科学は模倣と批判されても反論できない。アメリカは 100 年前に、ヨーロッパ直輸入の知識、技術を使って製品を大量生産し、ヨーロッパに輸出し、欧米間で大きな貿易摩擦となった。しかし、その後、ヨーロッパの科学研究や大学の制度体制をアメリカ流に変革させる試みを行ない成功した。こうした歴史的な知識と時代認識をもつことは、科学者にとっても重要になる。新しい発想をする際の力にもなるはずだ。

4.3. 科学の未来の選択のために

すでに指摘したように、世の中は人文社会系が圧倒的に多い。オピニオンリーダーも人文社会系の人が多く、したがって、科学の発展に違和感をもつ立場も強い。科学を善と考える立場と科学を悪と考える立場の中間的な未来像をどう作っていくか。科学者も自分の関心にことごとくもって研究を推進するだけでなく、科学を通じて社会に貢献するメッセージを意識的に発信していかないと、冒頭に引用したスノーの言葉のように、二つの文化が相反しあったまま、自然科学に対する憎悪や反科学だけが強まっていく。やがて大きく振り子が触れすぎて、自然科学について成熟した意識を持たない社会になってしまう危険性をはらんでいると思う。21世紀は、科学と社会との関係、コミュニケーションが大変重要になる。一般国民の科学に対する、理解、信頼、支持をどのようにして獲得し維持していくか、21世紀の大きな課題である。

＜質疑応答＞

—— 質問が2点ある。1つは企業と大学の関係で、今の日本で大学とコラボレーションをしている会社はどの程度あるか。もう1つは、私は外資系に勤めているが、奨学寄付金などの実情は、企業の学生の青田買いになっている。今後、大学が法人化されると、どうなるか。学生時代から囲い込んで新卒採用しなくなると、コラボレーションの対象にならないような基礎研究系の研究者がどんどん減っていくのでは。

有本 正確な数字は分からないが、日本の大学と企業の共同研究より、海外の大学と日本の企業のほうが3倍くらい多いと思う。日本の大学と企業の関係に構造的な問題がある。奨学寄付金は、実際は研究室への手付金に近く、企業の側でも見直しの動きも出ている。日本の企業が海外の大学と連携する場合は、プロジェクト制にして目標とする数値や期限も明確化している。海外の企業も日本の大学に着目しているが、日本の企業はその先見性がなく、かなり出遅れていた。ただし最近では、日本の企業も日本の大学を見直し始めており、これからの産学連携の中で変えていこうとする意識は出てきている。

それから基礎研究者が減るリスクがあるというのは、大事な指摘だと思う。かつて遺伝子機構の研究でノーベル賞を授賞したスタンフォード大のアーサー・コーンバーグは、アメリカのライフサイエンスはビジネス化が顕著なので、優秀な若手研究者がビジネス界にどんどん行ってしまって、その結果、10年後はアカデミアの基礎研究の基盤が弱体化することを懸念していた。もっとも、同じノーベル賞授賞者のハロルド・バーマース(元NIH長官)は、ライフサイエンス分野の研究者の需要は全体として増加し続けているから、コーンバーグの心配はすぐには現実化しないだろうとも述べていた。

いずれにしても、政策レベルで、基礎研究の予算項目にポジティブリストを作って歯止めをかけておく必要があるのではないかと。大学の経営陣も、大学予算の中で基礎研究については区分しておいてもよいのではないかと。スタンフォード大ではIT企業の経営からリタイアするに当たり、70～80億

円の寄付を受けたが、ITの研究に投資するのではなく、人文系の研究所に投資した。これくらいの見識のある大学経営者が、日本にどのくらい出るか。来春、法人化で全国に89の国立大学法人ができる。将来その中で、20～30くらいが研究大学として位置づけられるようになるのか……。

- 産官学連携についてだが、1つの方向に流れる危険性はまずないと思う。日本人の科学に対する認識は戦争前夜と似ているという指摘もあるが、違う部分は、社会のための科学は、産官学連携より広い概念だということだ。大学人がそれをきちんと受け止めるべき。
- 科学のための科学ではなく、社会のための科学の例の一つとして、産官学連携があるが、私のいる岡崎の生理学研究所では全然根付いていない。私は、1割が基礎研究で成功すれば十分だと思っている。やがて産官学連携の淘汰は自然に起こると思う。
- また、私にとって国のとらえ方は非常に明快だ。われわれが社会のための科学を意識するのであれば、地域、コミュニティにおける役割をもっと明確にしたほうがいいと思っている。生理学研究所は、岡崎、名古屋にバイオ産業やベンチャーを根付かせるための努力をしている。それによって、自然に国につながっていく。それがいきなり国になると、国策レベルでの予算の話になってしまう。もっと自分が住んでいる地域の中での人間関係や役割を考える中から、社会のための科学の位置づけを見据える必要がある。これからは、その観点がどうしても必要だ。
- 最後にもう1つ付け加えれば、日本には、いわゆるサイエンスはない。サイエンスのアプローチは、日本人のアプローチとは根源的に違う。日本は自然に恵まれ、また世界に誇る素晴らしい芸術を作ったが、サイエンスの法則は作らなかった。だから、サイエンスはあくまでも西欧のものであると理解して、きちんと学ぶべきだろう。それと同時に大事なことは、花鳥風月に代表される工芸、技術、エンジニアリングは継承するだけでなく、サイエンスの中における美意識として反映させるべき、ということだ。つまり、サイエンスに、日本的な付加価値をつけることだ。それは日本にサイエンスがあったからではなく、日本独特の自然に対するアプローチがあったからだ。

サイエンスの持っている意味を曖昧にしてはいけないと思う。

有本 日本に基礎医学を根付かせたお雇い外人教師ベルツは、1901年に東京大学医学部を退官するとき、25年間の在日経験をふまえて、「日本人は結局自分がある間に、科学の果実だけとって、科学の精神は根付かせなかったし、根付かせようとしていない」と、日本人の科学へのスタンスを批判した。これは今でもそうではないか。なぜなら、先ほど指摘されたような、サイエンスの問題をずっと曖昧にしてきたからだ。

—— 日本人は、サイエンティフィック・マインドやスピリットを持ってないわけではない。それは無理に作るものではなく、日本人の自然に対する感覚だと思う。そういう意味での自然に対する感覚を発展させたほうが世界のためになる。国について言えば、産官学の大合唱は、すぐ戦前の国家主義を連想されるかもしれないが、そういう意味での国とは違う意味での国という意識をもっと浸透させる必要がある。国粋主義と個人のスタンドプレーの間を埋めるものとして、やはりコミュニティが重要だと思う。