

科学, 技術および科学技術についての認識のバイアス(偏向)がもたらすリスクとその科学技術施策における対応策の研究

東京都市大学 客員教授 宮林 正恭

財団法人新技術振興渡辺記念会の科学技術調査研究助成(平成23年度下期)による「リスク危機マネジメントなど新しい観点からの科学と技術の特性に関する研究」を引き継ぎ、「科学、技術等に係る認識のバイアスの結果生じている弊害の明確化」、「科学技術に絡む諸施策の再点検と新しい方法論の研究」および「リスクの取り扱いに関連しない科学技術政策上重要と考えられるもの」の検討を行った。また、①青少年の理科離れ問題、科学技術競争力問題、②わが国の技術開発におけるガラパゴス化現象や科学技術が絡む問題における日本社会の意識の乖離分散現象、③科学、技術および科学技術によるイノベーションの在り方とそれを促進する方法論の3項目については、より具体的に検討を行った。

この研究の進め方としては、①先行研究の調査、関連情報及び過去の研究結果から合理的推論により仮説を考える、②その仮説を新しい事象の情報、科学論及び技術論の知見により進歩させる、③同じ問題意識の方々、関連研究者、その他へのインタビューによる意見収集により仮説を改訂する、④学会発表やワークショップでの発表と議論により仮説を進化させる、⑤インタビュー、学会等での議論を繰り返し、また、新しい情報なども得て考えの成熟度を高める、というアプローチを取った。その結果、

科学および技術に絡んで存在する認識のバイアスの主要なものとして、

- ①技術の性格的特性に関する無理解のバイアス
- ②技術の科学化理解(技術を科学の性格のものとして理解する)のバイアス
- ③要素技術と商品化統合技術の性格の差異の無認識あるいは軽視のバイアス
- ④科学における実証の差異に関する認識のバイアス
- ⑤研究と製品化、事業化そしてイノベーションとの間の階差の軽視のバイアス
- ⑥ものづくり技術への偏重のバイアス

の6項目があり、これまで社会的に問題となった案件が、これらのバイアスを考えると良く理解できることを明らかにした。たとえば、

- ①不十分なメンテナンス費用および人材を投入によって安全に問題が生じた北海道JRのケース、オリンピックに伴い建て替えを行う国立競技場の建設費高騰が問題となったケースなどは、「技術の性格的特性に関する無理解のバイアス」が基本にある。
- ②「技術の科学化理解のバイアス」は、「要素技術と商品化統合技術の性格の差異の無認識あるいは軽視のバイアス」や「研究と製品化、事業化そしてイノベーションとの間の階差の軽視のバイアス」の要因となっている。また、このバイアスは、シーズ重視型

の技術基礎研究、要素技術中心の研究開発の背景にあり、その結果、人材のこれらの領域への偏移が生じ、商品化統合技術開発力の低下、あるいは、現場の技術力の劣化が起こっている可能性が高い。そして、わが国のイノベーション力の低下をもたらすとともに、現場におけるトラブルの発生、リコール案件の増大などとなって、わが国の産業力に暗い影を落としているように思われる。

③「要素技術と商品化統合技術の性格の差異の無認識あるいは軽視のバイアス」は、高度な要素技術の組み込みにこだわって競争力を失った携帯電話などいわゆるガラパゴス化の商品開発の要因と考えられる。また、真っ先に基礎研究重視路線を取って研究開発投資を強化してきたにもかかわらず、強い国際競争力を持っていた家電製品、音響製品、PCなどが競争力を失っていった要因の一つとも考えられる。

④科学における実証の差異に関する認識のバイアスは、東日本大震災における予想以上に大きな被害、熊本地震の発生など、あるいは、アベノミクスによるインフレの発生シナリオの現在までの不成功などの要因であると考えられる。

⑤「研究と製品化、事業化そしてイノベーションとの間の階差の軽視のバイアス」は、極限作業ロボット研究開発で開発されたロボットが福島原子力発電所事故において役立たなかったことや高速増殖炉、核燃料サイクルなどのトラブルに繋がっていると考えられる。また、政府のベンチャー育成策が必ずしも成功していない背景としても考えられる。

⑥「ものづくり技術への偏重のバイアス」は、付加価値の比重が急速に高まっているソフトウェアやアプリ、そしてシステム構成やビジネスモデルの構築、さらには、リスクマネジメントや危機管理、あるいは技術知識が必要な内容のマネジメント、ビッグデータの分析など、ソフトな科学および技術の軽視につながっている。特に、最近ではAI(人工知能)の発達がめざましく、また、車の自動運転の急速な進展が期待されているので、ソフト技術の重要性の認識はますます高まると思われるが、その人材養成が質的にも量的にも需要に全く追いついておらず、IoT (Internet of things) やAI の時代を迎える準備ができていない。

これらバイアスの解消については、即効的な方法があるようには思えない。これは人間意識の問題であり、このバイアスを前提に生きている人たちも少なくない。また、このバイアスの認識しそれを変えることとすると、これまでのいろいろな政策、アプローチ、考え方を結果として否定することになる可能性があるために、容易に踏み切れないというケースもありそうである。したがって、現実主義的立場に立つと、このことに関する問題提起を通じて関係者に考えていただく機会を作ることがとりあえずの対応とならざるを得ないようである。

また、具体的に検討を行った3項目については、

1) 青少年の理科離れ問題

小、中、高各段階において順次、理科離れがおこっており、直接的には小学校の観

察中心の理科教育、中学校の受験に焦点を当てた暗記型理科教育、高等学校の文理分割クラス編成に伴う強制的進路選択と網羅的能力要求の理科教育が主要な要因になっている。これまでの科学知識を中心とした積み重ねによる知識習得型の理科教育のルートだけではなく、目的志向型の実務や技術活動から基礎に立ちもどるルートでも理系に進めるようにすることが、理系離れを食い止めるに役立つと思われる。また、それは、商品化統合技術に秀でた人材の入手にも役立つことであろう。

2) わが国の技術開発におけるガラパゴス化現象や科学技術が絡む問題における日本社会の意識の乖離分散現象など

ガラパゴス化は、近年大幅に減っていると思われる。ガラパゴス化は、国際化する社会の中に置いて、わが国経済が発展していくためには大きな障害であり、そのリスクは避けなければならない。そのためには、商品化統合技術を重視し、その能力を磨くとともに、市場政策担当の幹部のセンスや能力を高める必要がある必要がある。

また、日本社会の意識の乖離分散現象については、①原子力発電および核燃料サイクルなど原子力開発に対する賛否、②遺伝子組み換え食品への拒否反応、③高齢化に伴う医療措置、特に延命治療、安楽死などが特筆される問題である。これらの問題はリスクとベネフィットをどのように考えるか、人間倫理、特に命の取り扱いをどのようにするかに大きく係る問題であり、容易に問題が解決できない課題となっている。

3) 科学技術競争力問題および科学、技術および科学技術によるイノベーションの在り方とそれを促進する方法論の検討

得られたデータによれば、予算が大幅に増幅され基礎研究シフトが行われたが、基礎研究での日本の世界的地位は落ちているように思われる。また、技術競争力も大幅に低下してイノベーション力に問題が生じているように見える。

現在の社会的に求められているイノベーション力の向上のためには、

- A) 科学、技術、イノベーションの3者の性格及び関係について、バイアスをかけないで適切に認識する。そのうえで、限られた資金や人材などの資源のメリハリをつけた傾斜的、あるいは集中的投入を行う。
- B) 潜在ニーズ掘り起こし型のアプローチを積極的に取り入れる。その際、現在のプロジェクト研究開発の人材構成やマネジメントのあり方を基本的に考え直す必要がある。シーズ重視型のアプローチの重要性は変わらないが、それを効果的に実施するためには、日本にふさわしい方法論を生み出す必要がある。
- C) 商品化統合技術の開発に大きな比重をかける。その際、総合的なシステムマネジメント能力が要求される。これまでの人材養成システムでは、このような人材の意図的育成は行われていない。そのような人材の早期発掘と育成が不可欠である。
- D) 潜在ニーズ掘り起こし型の科学技術イノベーションのための行政施策の採用が必要である。
- E) 商品化統合技術の開発と事業化の推進の強化が必要である。