

原環センター トピックス

RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT FUNDING AND RESEARCH CENTER TOPICS

2012.3. NO.101

目 次

センターの活動状況	①
科学技術に関する社会的意思決定とこれからの技術者に求められるもの	③

センターの活動状況

I 運営状況

第7回理事会開催

平成24年3月2日開催の第7回理事会において、平成24年度事業計画及び収支予算等について付議し、それぞれ原案のとおり承認されました。

第5回評議員会開催

平成24年3月15日開催の第5回評議員会において、平成24年度事業計画及び収支予算、評議員の選任等について付議し、それぞれ原案のとおり承認されました。

今回の選任により、次の方が交代されました（平成24年3月15日付）。

（敬称略）

区 分	退 任 者	新 任 者	新任者所属・役職
評議員	高橋 厚男	東 英治	公益財団法人 日本証券経済研究所 理事長

Ⅱ 成果等普及活動の実施状況

平成23年度 第4回原環センター講演会の開催

当センターの技術情報調査プロジェクト チーフ・プロジェクト・マネジャー 稲垣裕亮を講師とし、第4回原環センター講演会「欧米主要国での放射性廃棄物処分事業の進捗状況」を開催しました。フィンランド、スウェーデン、フランス、スイス、英国、ドイツ、カナダでは高レベル放射性廃棄物等の処分サイトの選定・検討に着実な進展が見られています。一方で、米国ではユッカマウンテン計画を中止し代替案を検討するという方針のもとで「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」の最終報告書がエネルギー長官に提出されるなど、注目すべき動きがあります。本講演では、主要国での放射性廃棄物処分事業の進捗状況を概観した上で、各国での重要な事業・安全規制などの展開状況を紹介しました。



- 1.開催日時：平成24年3月28日（水） 15:30～17:00
- 2.会場：銀座ラフィナート 松風

Ⅲ ニュース

Andra ジャーナルで原環センター・Andra共同研究（地中無線システム）が紹介されました

当センターがフランス放射性廃棄物管理機関（Andra）と共同研究を実施している地中無線システムに関する記事が、Andraジャーナル（ムーズ、オートマルヌ版8号、2011年8月）に紹介されました。記事はセンサから取得したデータを粘土岩盤を通して伝送する地中無線通信試験に成功し、このシステムは将来、地層処分をモニタリングする機器開発に貢献すると報告しています。

ボーリング孔内のペントナイト中に配置された送信機には4つのセンサが接続され、送信機のバッテリー電圧とともに土圧、間隙水圧、温度を6時間ごとに計測し、週に一度12m離れた別のボーリング孔内に配置した受信機に送ります。通信データから、ボーリング孔間の地中無線通信では電磁波が坑道内の支保工等の鋼製部材の影響を受けずに効率的に通信ができることが明らかになりました。センサは規則正しく稼動し、正確なデータを送信しています。送信機とセンサの駆動にはリチウムバッテリーを使っているため、稼動期間は約10年間に制限されますが、Andraは今後の研究開発方針として、機器の耐用年数を伸ばすこと、ボーリング孔を使った地中無線通信の適用拡大、及び長距離無線通信の開発等を進める予定です。



地中無線システムの共同研究チーム

科学技術に関する社会的意思決定と これからの技術専門家に求められるもの

東京大学大学院 工学系研究科 原子力国際専攻
寿楽 浩太

はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災とそれに端を発した東京電力福島第一原子力発電所の事故（以下、「福島原発事故」）は、未曾有の大災害として日本社会に記憶され、約1年を経た今日にあっても様々な形でなお、多くの人びとの生活にその被害と影響が及んでいる。とりわけ、福島原発事故がもたらした広範な放射性物質による環境の汚染は、そこに暮らす人びとにとって本来の生活を回復し、新たな一歩を踏み出すことへの大きな妨げとなっている。

この放射能汚染とその除染の問題は日本社会にとって、まさに科学技術に関する社会的意思決定上の大問題であり、それをどのような決め方で行い、どのように社会的な合意を形作っていくかもまた、今後数十年、数世代をかけて解いていかねばならない、極めて重い社会的課題である。

そもそも原子力利用は、極めて高度な科学技術であること、潜在的に高いリスクをはらむこと、その出自において軍民両用（dual-use）技術であることなどのその性質から、様々なかたちで社会的論争的となってきたし、また、どのような技術ガバナンスのあり方を通してその利用を社会的に制御するかという、プラクティカルでかつ根本的な問いを常に社会に投げかけてきた技術でもある。

したがって、原子力利用をめぐる社会的意思決定とそのプロセスについて、私たちの社会なりのやり方を示し実践していくことは、こうした過去の経緯から見ても、現下の状況に鑑みても、真剣に問われ、答えが示されるべき問題である。

本稿では、こうした点についてどのような事柄が考慮された上で答えが示されるべきなのか、特に技術専門家に今、何が求められているのか、今後その役割はどう変わったり変わらなかったりするののかについて、科学技術社会論（Science and Technology Studies）とその関連分野での議論を踏まえた問題提起を行いたい。

1. 「専門家への委託」、テクノクラシー、そして原子力利用

専門的な事柄に関する意思決定を適切に行うためには専門知に基づいた判断が必要だ。このことはおそらく広く共有される前提である。軍略に劣れば戦いに敗れる、というように、質の高い専門知を適

確に判断に活かせるかどうかは、結果の善し悪しに決定的な意味を持つことも多い。

現代社会において、科学技術に関する意思決定はその主要な具体例のひとつである。個人のレベルであっても、例えば重い病気を患った場合にはその病気についての経験と実績が豊富な医師の診断と治療を受けたいと、誰もが思うであろう。そしてこうした名医、すなわち適切な判断を行える専門知（とその他の専門的能力、例えば手術の執刀技術）による治療の先に、人びとは病気の完治、健康の回復を期待するのである。

ところで、専門知を持たない人びとが、専門知に関わる判断をせねばならない状況に直面する場合に、「専門家への委託」という方法が多くの場面で用いられてきた。この医療の例であれば、人びとは診断も、その上での病気の治療の方針も、主治医である医師が最良であると判断した方針に身を委ねることが説明の中で前提されている¹。すなわち、社会は「専門家への委託」という判断方法を（積極的にではないかもしれないが）選び、用いてきたのである。

この「専門家への委託」モデルは上記の医療の例のような個人の意思決定においてのみ用いられてきた考え方ではない。社会全体が集合的な意思決定をする場合においても同様のモデルが用いられてきた。

社会的意思決定における「専門家への委託」モデルは、専門家の科学的な判断が最も信頼でき、政治的に中立で正統性のある判断であり、結果的にも最良の結果をもたらすという考え方から、多くの社会で広く用いられてきた。もちろん、日本においてもそうであったし、今もそうであろう。むしろ、日本はこの「委託」を極めて広範に用いてきた社会のひとつである。「審議会行政」などという言葉があるのは、その端的な現れであろう。

誤解を恐れずに言えば、「専門家への委託」モデルの広範な利用は、特に社会が科学技術を組織的、計画的に活用することで急激な経済的な発展を謳歌していた段階においては、専門家にも、広く社会にも、多くのメリットをもたらした。

専門家の側は、「専門家への委託」モデルに乗ることで、意思決定における裁量の自由度を大きくできる。また、意思決定のプロセスにおける利害関係者は専門知を共有しうる限られたアクターに範囲が限定されるため、決定に至までのコミュニケーション

や交渉のコストを相対的に抑えることを期待できる。

社会の側においても、まず、政治や行政は、決定の妥当性を専門知に基づいた判断に対する信頼に求めることができるので、政治的正統性を取り付けやすい。一般の人びとにとっても、専門家が決定を代行し、そして結果に対する責任を負ってくれるのであれば、それがもっとも社会的コストを抑えられる方法であるという点は共有できる。逆に、結果が望ましくないときは、決定を代行した専門家、それを受け入れた政府等に是正を要求すれば良い。責任の所在と分担がはっきりしているように思われるので、そうした要求も容易であるように見える。

このように、立場の如何に関わらず「専門家への委託」には少なからぬメリットがある。人びとはそれぞれの立場に応じて日々様々な問題に直面し、それらを解決しながら生活しているのだから、「意思決定の社会的コストを抑えられる」ことには十分な正統性と利点がある。そもそも、代議制民主主義という政体そのものが同様の発想に立っており、いわば職業的に意思決定に専従する要員として議員を選出し、彼らに最も重要な社会的意思決定、すなわち立法を委ねている。「専門家への委託」は現在、私達の社会が基盤としている政治的な原則とも親和的なものである。

ここで、日本における原子力導入初期の時期を思い起こそう。原子力委員会や科学技術庁はまさに「専門家への委託」モデルに基づいて、原子力利用を計画的に推進し、社会に便益をもたらすべく発足した組織である。そこには原子力技術についての専門知識と関係する行政を行う上で必要な資源（リソース：予算、権限、人材等）が集約され、原子力利用が政府の方針の下で計画的に推進される。これを担

う人びとは一般行政職員とは異なり、一定の専門知（この場合は原子力技術についての専門知）を備えることが前提とされ、テクノクラート（技術官僚）と呼ばれる。そして、上記の仕組み全体は、しばしばテクノクラシー（技術官僚による社会運営）と称される。

かつて日本の原子力利用は、原子力委員会による「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（「長計」）に沿って進められていた。長計は約5年おきに改訂され、それに沿って「研究、開発及び利用」が行われてきたのである。2000年代に入って長計は「原子力政策大綱」に衣替えしたが、原子力委員会が原子力政策を束ねる機関であるという原則は変わっていない。

そして、日本の原子力利用におけるテクノクラシーは現実的に「成功」してきたと言える。特に軽水炉発電を基幹電源として定着させるという点においては、鮮やかなほどの計画の進展が1960年代末から1990年代にかけて達成された。下記のような日本の原子力発電所の基数と発電容量の変化を示すグラフ（図1）は、海外の原子力関係者から驚嘆の意をもって迎えられたことがしばしばだとも耳にする。

しかし、こうした原子力分野における「成功」の一方で、「専門家への委託」モデルは、公害・薬害問題に端を発し、すでに1960年代から長年にわたって批判を受け続けてきた。大気汚染・水質汚染の悪化とそれらによる極めて深刻な健康被害、大規模で重篤な薬害の相次ぐ発生……。事故や不祥事が起きる度に、「最良の結果」など容易には保証されないことが明らかとなり、人びとの怒りと批判が「専門家への委託」モデルの妥当性へと向かったのである。

この間も、日本の原子力利用における社会的意思

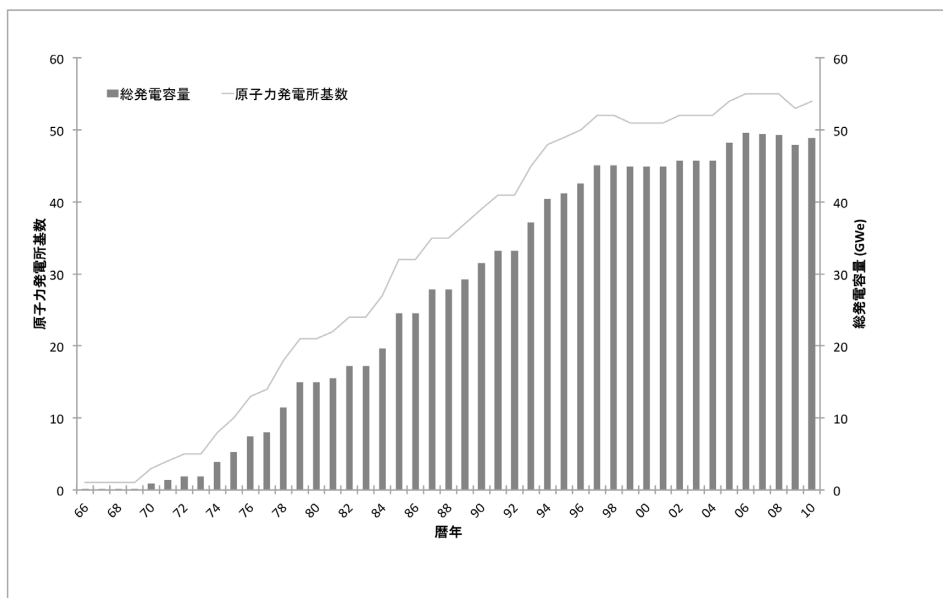


図1 日本の原子力発電所数と総発電容量の推移²

決定は、基本的には「専門家への委託」モデルによって担われてきた。上記のように、原子力委員会とそれが定める「長計」が頂点に立つ仕組みが大きく変更されずに来たことが、その何よりの証左である。

2. サイエンスとトランス・サイエンス：科学の不確実性と価値の問題

ところで、米国の高名な核物理学者にA.ワインバーグという人物がいる。米国の原子力技術開発の中心的拠点であったオークリッジ国立研究所の所長でもあった彼は、所長在職中の1972年に、「サイエンスとトランス・サイエンス」³という論文を発表した。その中で彼は、科学技術の発展にともなって、「科学に問うことはできるが、答えを得ることができない」⁴問題があらわれ、増加していることを指摘し、それらを「トランス・サイエンス」的(trans-scientific)問題群と呼んだ。

トランス・サイエンスの問題群は、「科学的に」議論することは可能な問題だ。様々なデータや知見を引き合いに出しながら、科学の言葉で議論を続けることができる。しかし、実際にはそこには様々な「価値」の問題が分かちがたく関わっている。科学の知のみから演繹的に一意の解が導かれる(図2)のではなく、むしろ科学知が示す解は複数であったり、不確実性をはらんでいたりする。したがって、実際にある専門家が解としてある特定の回答を示すときには、それは、本来は多様だったり不確実だったりする(あるいは、いずれも何らかの意味では「正解」である、すなわち一定以上の妥当性を備えている)複数の解の中から、何らかの基準で選び採られたものであるはずだ(図3)。このときの「何らかの基準」には個々の専門家の政治的な立場が関係するかもしれないし、思想信条が関わっているかもしれない。職業的な科学者・技術者としての「好み」や長年の経験知に基づく「勘」かもしれない⁵。

もちろん、そうした要素が判断に含まれることを、直ちに不自然だとは言えないし、不当だとも言えないだろう。そもそも、本来的に解には複数性があるのに、「最善で最適な解を示せ」と言われるから、「選ばざるを得ない」のだという説明も十分、説得力が

ある。

しかし、それでもなお言えるのは、こうして導かれた解は「専門家への委託」モデルが前提にし、期待していたような意味での「最善・最適な解」とは意味が違うということである。すなわち、「科学」の知そのものが決定的な一意の解を直ちに導くわけではないという意味で、科学から「答えを得ることができない」問題、それがトランス・サイエンス的な問題群なのである。

ワインバーグが原子核物理学者であり、そしてオークリッジ国立研究所の所長を務めていた時にこの論文が書かれたのは偶然ではない。彼は、原子力利用がこうしたトランス・サイエンス的な問題をひときわ多くはらむ分野であることに気づき、そうであればこそ、本来の彼の分野である原子核物理学に直接関わる内容ではないこの論文を、彼自身の専門ではない人文・社会科学の分野の論文誌に投稿したのである⁶(図4は同論文の冒頭ページ)。

科学から「答えを得ることができない」、トランス・サイエンスの問題群に対して、科学に支えられた専門知が最善・最適な解を一意に導くことを前提にした「専門家への委託」モデルを用いて答えようとすれば、そこには矛盾が生じ始める。

すなわち、トランス・サイエンス的な問題群に対して「専門家への委託」モデルを適用し続けることは、判断の政治的な正統性(この場合、そのような決め方で、そのように決めたことは妥当である、と人びとから広範な合意と支持を得ること)を損ね、専門家として判断に関わった人びとへの批判をはじめ、様々な社会的紛争を惹起してしまうのである。

原子力分野では、専門知に基づいてなされた判断の技術的な根拠や決定された内容を「わかりやすく」人びとに伝えることで、判断に対する社会の支持や理解を高めようという努力が広く精力的に行われてきた。しかし、上記のように、人びとの批判は決定の内容ではなく、決定と決め方の政治的な正当性、「専門家への委託」モデルそのものの妥当性にも向けられていたのである。

この点は福島事故以前の原子力利用に関わる議論においても、事故以降の議論においても、時に見過



図2 「サイエンス」と政治の関係



図3 「トランス・サイエンス」と政治の関係

ごされがちだったのではないかと筆者は懸念を持っている。

Science and Trans-Science

ALVIN M. WEINBERG

MUCH has been written about the responsibility of the scientist in resolving conflicts which arise from the interaction between science and society. Ordinarily the assumption is made that a particular issue on which scientific knowledge is drawn into the resolution of a political conflict—for example, whether or not to build a supersonic transport (SST) or whether or not to proceed with a trip to the moon—can be neatly divided into two clearly separable elements, one scientific, the other political. Thus the scientist is expected to say whether a trip to the moon is feasible or whether the SST will cause additional skin cancer. The politician, or some other representative of society, is then expected to say whether the society ought to proceed in one direction or another. The scientist and science provide the means; the politician and politics decide the ends.

This view of the role of the scientist, and indeed of science itself, is, of course, oversimplified, in particular because even where there are clear scientific answers to the scientific questions involved in a public issue, ends and means are hardly separable. What is thought to be a political or social end turns out to have numerous repercussions, the analysis of which must fall into the legitimate jurisdiction of the scientist, and each of these repercussions must also be assessed in moral and political terms; or what is thought to be a scientific means has non-scientific implications which also must be assessed in these terms. The relationship between the scientist and the politician is thus far more complicated than the simple model described above.

In this paper I shall be concerned with a somewhat different aspect of the relation between scientific knowledge and decisions on social questions. Many of the issues which arise in the course of the interaction between science or technology and society—e.g., the deleterious side effects of technology, or the attempts to deal with social problems through the procedures of science—hang on the answers to questions which can be asked of science and yet *which cannot be answered by science*. I propose the term *trans-scientific* for these questions since, though they are, epistemologically speaking, questions of fact and can be stated in the language of science, they are unanswerable by science; they transcend science. In so far as public policy involves trans-scientific rather than scientific issues, the role of the scientist in contributing to the promulgation of such policy must be different from his role when the issues can be unambiguously answered by science. It will be my purpose to examine this role of the scientist, and particularly to explore the problems which arise when scientists can offer only trans-scientific answers to questions of public

図4 Weinbergの“Science and Trans-Science”論文の冒頭部分

3. かねて示されていた処方箋：参加型社会的意思決定プロセスの活用

では、どのような方法で社会的意思決定を進めれば、こうした問題を回避できるのであろうか。不確実性を適切・適確に扱い、技術やその専門家と社会の関係を健全なものとし、そして社会に便益をもたらし続けるためには、「専門家への委託」に代わり、どのような新たな社会的意思決定プロセスがあり得るのだろうか。

科学技術社会論の分野でかねてから提案され、すでに社会的にも試行されてきたのは、(市民)参加型社会的意思決定手法の活用である。

この手法自体の解説や有効性の説明、試行例の紹介等は、すでに多くの関連研究・文献があるので、ここでは割愛するが、筆者がこの手法の導入に関して特に技術専門家の人びとに訴えたいのは以下の2点である。

まず、「誰が参加するのか」という点に関してである。往々にして「一般市民」の参加が強調されて「市民参加型」と称される場合も多いが、筆者はこの手法の眼目は「市民」という語を象徴的に冠するかど

うかという点よりも、「参加型」という部分にあると考えている。すなわち、意思決定に関与するステークホルダー(利害関係者)の範囲と多様性を拡大し、意思決定プロセスに入力される知、情報の質と量を上げるとともに、多くの異なる立場、関わり方の人びとの関与を得ることで、得られた決定(合意)の政治的正統性をより堅固なものにすることと、専門知に照らしたときの決定の妥当性の双方を従来以上に高い次元で両立させよう、という点が重要である。

たとえば、今回の震災・事故における、津波に対する日本社会の想定がそうであったように、後から思えば気づいていてもおかしくなかったリスク、あるいは、少数ではあっても警鐘を鳴らしていた人びとがいたようなリスクが、十分な備えがなされないままに見落とされ、人びとの意識に上らないことは極めて大きな問題だが、このような集合的な見落としをいかに防ぐか、という文脈で、意思決定に入力される情報の多様性(例：地震学・津波研究における先駆的な業績の参照)をきちんと担保すること、そこに、「(市民)参加型」社会的意思決定の意義が見いだされるのである。なお、この手法の導入が目指すものは安易な衆愚の多数決を専門家の真摯な判断に常に優先させよう、専門家に退場を迫ろう、というものでは決してないことを、ここで筆者は強く指摘しておきたい。

また、この手法を用いて多くの異なる立場の人びとが意思決定のプロセスに関わることは、責任の分担を明確にする、という意味でも有効である。

先にも述べたように、実際にはトランス・サイエンス的な事柄であるのに、古典的な科学観を前提に「専門家への委託」モデルに固執すると、技術専門家は本来存在する不確実性の領域に踏み込んで判断を下し、それに対する責任を負わなければならないになってしまう。例えば、「安全」-「危険」の二元論的な論争などは、この矛盾によって拡大する問題だ。

こうした場合、専門家は政治的・社会的に極めて厳しい立場に追い込まれがちである。すなわち、不確実性をはらむから判断できない、と答えれば無能ということになり、腹をくくってある特定の判断を示せば、判断の誤謬が明らかになったときに、やはり批判を受け、その際に「本来的に不確実性があったのだ」と説明すれば、「責任放棄の弁明」と非難を受けるというように、何を言っても、言わなくても、決めても、決めなくても、常に説得力のない、不誠実な説明とばかり社会に受け取られることになりかねない。

逆に、専門家以外の人びとの側は、「専門家への委託」モデルに基づけば、委託の是非という形でしか意思表示ができない(具体的な議論と決定の内実には関与できない)ことになるから、例えば、不都合があったときに当該専門家(集団)を非難する、と

というような、限定的なかたちでしか意見の表明ができない。そうすると、専門家の側も不当な非難を浴びたと感じて反論し、という風に、いつまでも実質的で冷静な議論には入れなくなってしまう。

このように、専門家は誠実に説明をしているつもりでも、それは説得力を持って受け取られないばかりかむしろ不信を招き、非専門家の側も、非難や異議申し立てのような対立的なかたちでしか、その意思を示せないという、不幸な対立が継続してしまう可能性があるのである。

これは言い換えれば、当該の決定についての社会的な責任分担がきちんと割り当てられていないことに起因する問題である。例えば、専門家は専門知と信念に基づき意見を述べた、というけれども、それは決定なのか、参考意見に過ぎないのか。彼らが決定主体なのか、別に決定の主体がいるのか。より具体的に言えば、原子力委員会や原子力安全委員会のような、専門家を集めて組織した高位に位置する行政上の組織は、(法的な役割論ももちろんあるが、)実質的にも助言のための組織に過ぎないのか、実質的には決定が行われる機関なのか。本稿執筆中にもいわゆる「ストレステスト」の結果を停止中の原子力発電所の「再稼働」問題においてどう扱うのか、内閣、原子力安全・保安院、原子力安全委員会等の各関係機関からの説明のニュアンスの齟齬が問題視されているが、これもこうした「責任」(と裏を返せば役割や権限)の分担が明確になっていないことに起因する問題なのだ。あるいは、専門家が本来は政治家が負うべき責任(政治の領域における意思決定に対する責任)を負わされてきたことによる問題、と言っても良い。

(市民)参加型の社会的意思決定プロセスにおいては、プロセスにおける各ステークホルダーの関わり方(参加の「資格」)やプロセスの各段階と最終的な意思決定との関係などが今一度見直され、権限や責任が明確になることが期待できる。なぜなら、「参加」の範囲や関わり方を考えずに「参加型」プロセスを設計することはできず、そして、それらの要素について考える際には、自ずと「なぜそのアクター(主体)は関わるのか、どういう関わり方をするべきなのか」が真剣に問い直されることにならざるをえないからだ。

こうした責任分担論が(市民)参加型社会的意思決定プロセスの活用にあたって議論され、画定されていくことで、「専門家はある種の責任過剰状態に追い込まれ、そうでない人びとの側も非難や異議申し立てのようなかたちでしか意見表明ができないために、結局、率直な討議がなされない」という上記の問題が緩和・解消へ向かうと期待され、これは技術専門家にとっても大いに歓迎できうる変化だと思うが、いかがだろうか。

4. 福島事故がもたらしたもの：専門家への信頼の減耗・喪失

このように話を進めてくると、「では、専門家は何をすればよいのだろうか」という問いにぶつからざるを得ない。本稿がその題名の後半で、「これからの技術専門家に求められるもの」と掲げているのも、その問いについて考えることが今こそ求められていると筆者が考えていればこそである。

しかし、その問いに答えようとする前に考慮すべきことがある。とりわけ原子力分野においては重要な事柄だ。それは、福島事故が専門家に対する社会の信頼にもたらした極めて大きな負の影響である。

事故後の経緯の中で、予測される出来事の推移や放射性物質の健康影響(主に外部・内部被曝)等について、従来人びとが「専門家」として頼りにしていた人びとからの発信は、時には不正確、また時には「隠蔽」とさえ批判され、「御用学者」なる語が飛び交い、社会全体が強烈な疑心暗鬼に覆われた。

もちろん、個々の発言がどれだけ正確だったのか、その発言の真意、意図はどのようなものであったのか、それらは到底「御用学者であるか否か」などという二値的なレッテル貼りですべてを検証し、説明できるような事柄ではない。また、筆者は原子力専門家の多くが「御用学者」なる語が指し示すほど明確な意図を持って事実と異なる発言を行ったとも考えていないし、原子力専門家の多くが良心に基づかない言動を敢えて意図して行ったとも考えない。

しかし、残念ながら社会的事実として、専門家に対する社会の信頼が低下したことはどうやら事実であり、しかもそれは原子力分野の専門家に限らず、一般論として(おそらく原子力以外のいわゆる理科の専門家も、文科の専門家もすべて含めて)、「専門家」という社会的地位に対する信頼が損なわれたらしいのである。以下に示すのは文部科学省の科学技術政策研究所が行っている「科学技術に関する月次意識調査」の結果のうち、科学者と技術者の話に対する信頼についての項目である(図5、6)⁷。

これらの結果によると、東日本大震災・福島原発事故発生直後の2011年4月の調査では、科学者の話に対する信頼も、技術者の話に対する信頼も大きく落ち込み、科学者の話に対する信頼に至っては、「信頼できる」「どちらかという信頼できる」の合計がほぼ半減している⁸。また、その後の同5月以降の調査においても、震災前の水準には戻っていない。

この調査では「科学者」「技術者」という言い方で質問を行っており、それが何を含意するのかは回答者によって定義に幅があったことも想定される。それぞれの言葉に特定の分野や立場の専門家を一対一で対応させて論じることはできまい。しかし、いかなる定義をするにしても、科学技術に特別な資格を持って携わっているという意味で、「科学者」や「技

術者」ではない人びとと区別していることはおそらく間違いないだろう。したがって、本稿で論じている「技術専門家」がこの調査において回答者の人びとが思い浮かべた「科学者」「技術者」の双方あるいはどちらかと重なるであろうこともまた、間違いないのではない。

また、こうした定量的な調査以外にも、例えば論壇においても多くの人びとが専門家あるいは学術への信頼の崩壊、喪失について危機感をあらわにしてきた。

筆者の考えでは、この現象の原因は2つある。

1つは、事故についての責任論がいまだ曖昧なままになっていることである。大きな災厄をもたらした事故について、原子力発電所の管理・運営にあたってきた東京電力、それを規制・監督してきた政府、原子力技術を担ってきた技術専門家集団、そうした主な関係主体の責任の総括がいまだ明確になっていない。なるほど、事故の原因はいまだ当事者や各種の事故調査によって解明されつつある途上であり、また、責任追及と徹底した事故調査の背反という問題もある。そのような意味で安易に特定の人物や主体を断罪するようなタイプの責任論が好ましくないというのはもっともだ。

また、拡散した放射性物質が人体や環境にどれほどの影響を及ぼすのか、それを確定するには尚早であるし、その影響は致命的なものではないという観測を（専門知に基づいた信念として）示す立場もありうるだろう。

しかし、起こった出来事、すなわち福島原発事故

が空前の災厄を社会にもたらしたことは動かしがたい事実であり（実質的な健康被害が仮になかったとしても、人びとのそれまでの生活、将来の見通し、人生そのものが避難をはじめとする原発事故に起因する事柄によって、否応なく激変させられたのである）、そのことに対する社会正義に照らした意味での謝罪や共感、償いが上記のような主体によって真摯にかつ十分に示されたとは到底思われぬ。例えば、「ご迷惑をかけたことに対してお詫び」というように、何に詫びるかは詫びる側が決められるとでもいわんばかりの発言が報道を通して伝えられるなどしているが、これでは被害を受けられた人びと、そして社会全体が謝罪を真摯なものと受け止めるには至らないに違いない。

もちろん、本稿の趣旨はこうした謝罪のあり方について具体的な論評を繰り広げることにあるのではない。ただ重要なのは、技術専門家が社会的意思決定プロセスに正当性を備えつつ関わるには、倫理的な要求をきちんと満たす必要があるということである（ここで言う倫理とは、単に法律やルールといった「決まりごと」を遵守するという意味にとどまらない。自らの置かれた立場、果たすべき責任や役割に対して敏感であり、適切に対応できる能力と対応する意思を持っていること全体を指し示す）。それなくしては、そもそも技術専門家が社会的意思決定プロセスに関わることそのもの、関わる資格が正当化されないであろう。

2点目は、前述のトランス・サイエンスの問題に関わる。原発事故についての人びとが専門家に問うた

科学者や技術者に対する信頼

図5 科学者の話は信頼できると思うか

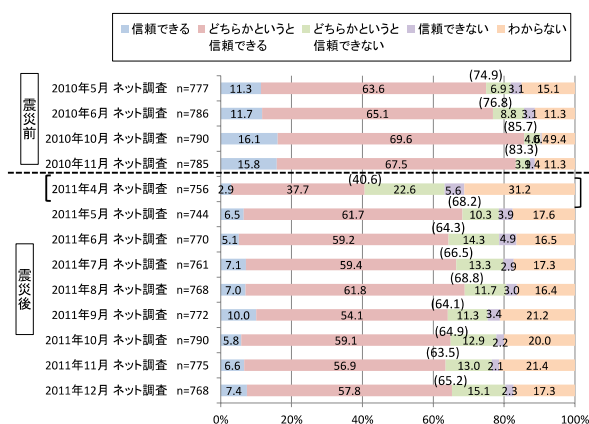
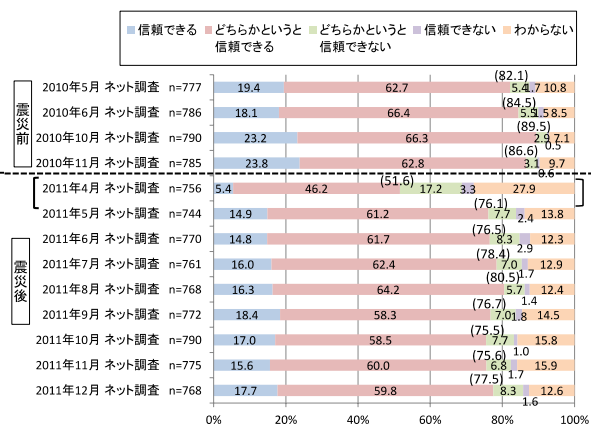


図6 技術者の話は信頼できると思うか



注：1) 調査では、「あなたは、科学者の話は信頼できると思いますか」、「あなたは、技術者の話は信頼できると思いますか」と科学者と技術者それぞれに対する信頼を個別に聞いている（ただし、2011年4月の調査を除く。）。選択肢は、「信頼できる」、「どちらかという信頼できる」、「どちらかという信頼できない」、「信頼できない」、「わからない」の5つを提示し、その中から一つだけ選べるようにしている。

2) 2011年4月の調査では、他の問いの中で、「以下の文章（意見）について、あなたはどのように考えますか。あなたの考えに最も近い選択肢を一つだけお選びください」と聞いた上で、『科学者の話は信頼できる』と『技術者の話は信頼できる』という文章を提示し、「強く賛成」、「どちらかといえば賛成」、「どちらかといえば反対」、「強く反対」、「わからない」の5つの選択肢から選べるようにしている。このため、2011年4月の調査結果を他の月の調査結果と単純に比較することは適切でない。

問いの多くは、まさに「科学に問うことはできるが、答えを得ることができない」問題であったのではなからうか。特に事故直後は、技術専門家であっても持ちうる情報は極めて限られていた。それらを組み合わせてもっともありそうな仮説を立てることが最大限できうることであり、確信を持って当該プラントで起こっていることすべてを過不足なく正確に説明できた人間など、一人もいなかったであろう（しかもそこには人間誰もが免れ得ない認知的なバイアスがかかる。「こうであってくれれば」「こういうこともありうる」が「きっとこうだろう」に転化してしまうのである。仮に専門家であってもこのバイアスから完全に自由ではない）。

また、低線量被曝の問題のように、専門知自体が素朴実証主義的な検証によって確定的なものとなるには至っていない場合もある。必ずしも十二分には集められ得ないデータとそれを補う慎重で精緻な推論、そして良心から専門家集団が導き出した結論は、もちろん、尊重し参照されるに大いに値するものである。しかし、人びとが求める確定的・断定的な解との間には距離があるし、専門家内部からの異論も当然のように提出される。

前述のように、本来的に不確実性をはらんだトランス・サイエンス的な問いであるにもかかわらず、「専門家への委託」モデルに基づいた振る舞いを続けようとする、前述のように専門家・社会の双方にとって不幸な不信の応酬に帰結する危険が高い。「御用学者」問題はこの応酬がまさに端的な言葉で表現され、消費されたという現象であるようにも、筆者には見えるのである。

5. これからの技術専門家に求められるもの：市民社会の一員として

本稿で見てきたように、福島原発事故を経た今（といっても事故とその影響の広がりはまだまだ収束には至っていないわけだが）、原子力利用、そして科学技術一般に関する社会的意思決定プロセスは大きな岐路に立っており、技術専門家に求められるものもまた、大きく変わりつつある。

少なくとも原子力利用に関する限り、「専門家への委託」モデルは社会的意思決定プロセスの主要な方法としての役割を終えつつある。今後は（市民）参加型のプロセスへの転換が何らかのかたちで必要だし、関係者が望むと望まざると、否応なくその転換はなされて行くであろう。

こうした見通しに立った上での本稿における筆者の提案は、技術専門家の社会における責任をもう一度見直すところから、「何が求められるのか」「何ができればいいのか」という社会的役割を再考するという道筋である。

前節で述べたように、まず求められると思われる

のは、倫理的な判断力である。繰り返しになるが、これは教条主義的に「清く、正しく、美しく」などといった規範を求めるものではない。その問題、事柄に対する専門家としての当事者性を考えるときには、自身を様々な社会的文脈に位置づけるとともに、異なる立場の人びとの利害、要望、重んじている価値などを正確に理解し、尊重する必要があるという意味である。

そのためには、技術専門家が基盤とする自然科学、工学の知にとどまらず、時には人文学・社会科学の知が役に立つこともあるだろうし、生活者としての知恵がものをいうこともあるだろう。いずれにせよ、科学に基盤を置く専門家であるのだから、人間や社会に対する理解も論理的かつ精緻、しかもなるべく先入観やバイアスを除いたかたちで行わなければならない。

例えば、何度か触れた「御用学者」問題であっても、それを「事実と反する不当な非難」とばかり受け止めている技術専門家がいたとするならば、それはそうした受け止め方の道徳的な善悪を云々する以前に、単に「下策」であろう。仮に人びと（そしてジャーナリズム）が研究資金の流れや役職の兼任などを問題にしている、人びとが糾弾したい本当の問題はおそらく別のところにある。本当に問われている事柄、背後にあるより大きな問題は、本稿で論じたように、専門家が社会的意思決定プロセスに関わる際の政治的正統性の問題であろう。仮にどんなに優れた専門家であったとしても、トランス・サイエンスの問題に対して一意な解を示し得ないのに（しかもそれは個々の専門家の優劣の問題ではなく、構造的・原理的な限界の問題である）、依然として専門家の判断を絶対的なものとして政治家や行政官が参照し、それを正当性の根拠として決定がなされていく、そしてそこに専門家が特段の見直しを自らしなまま携わり続けていることに疑問が呈されているのだ、と解すれば、人びとが何に怒り、何を批判しようとしているのか、全く異なる景色が見えてくるのではなからうか。

あるいは、原子力利用に対する疑問の声が増えていくことも、果たしてそれは人びとが単純な意味で「反科学」「反技術」に転じたからなのだろうか。人びとはエネルギー問題や安全保障の問題について本当に無知、無理解なのだろうか。人びとは「脱原発」「脱原発依存」といった言葉に何を期待し、何を訴えようとし、どのように社会を変えたり変えなかったりしたいのだろうか。もう一度その真意を見極める必要があるように思われる。

社会からのフィードバックを表層的にばかり受け止めず、そこにどのような期待や要望、不満が現れているのかをより深く見極めることができれば、それは新たな技術開発や技術の利用の仕方のアイデア

とその具現化にさえもつながる（そもそも、本来的な意味において、こうした流れが「イノベーション」と呼ばれるのである）。

技術専門家が民主的な市民社会の一員としてどのような責任と役割を、どのように果たすべきなのか。今一度原点に立ち返って見つめ直すことで、とりわけ原子力分野の場合には、現下の困難を越え、その上で社会に対するどのような貢献が可能なのか、新たな道筋が見えてくるように思われる。

人文学・社会科学はまさに、人間や社会を学術的に、少しでも詳しく正確に理解することを目的とした専門領域であり、その知的蓄積はこうした取り組みに資するところも少なくない考える。

また、(市民)参加型意思決定プロセスは、そうした異分野の専門家、さらには広く社会と対話し、技術専門家、技術にどのような貢献が求められているのか、その答えを得るための場ともなりうるはずだ。

まとめに代えて：次世代の技術専門家を育てる試み
とは言っても、「やはりまだ抽象的に聞こえる、具体的にどうすればそういった能力を身につけられるのか、何をすればよいのか」という質問を受けそうである。そこで、最後にまとめに代えて、筆者が関わってきた工学系学生向けの社会リテラシー教育の取り組みを紹介したい。

東京大学グローバルCOEプログラム「世界を先導する原子力教育研究イニシアチブ」(略称：GoNERI)は文部科学省のグローバルCOEプログラム事業のひとつとして、2007年度から5年間実施された大学院博士課程教育を中心とした教育研究の取り組みである⁹。筆者は2008年4月から2012年3月まで特任助教として所属し、主に「原子力社会論」と銘打った原子力利用の社会的側面に関わる分野の教育研究を行っ

た。

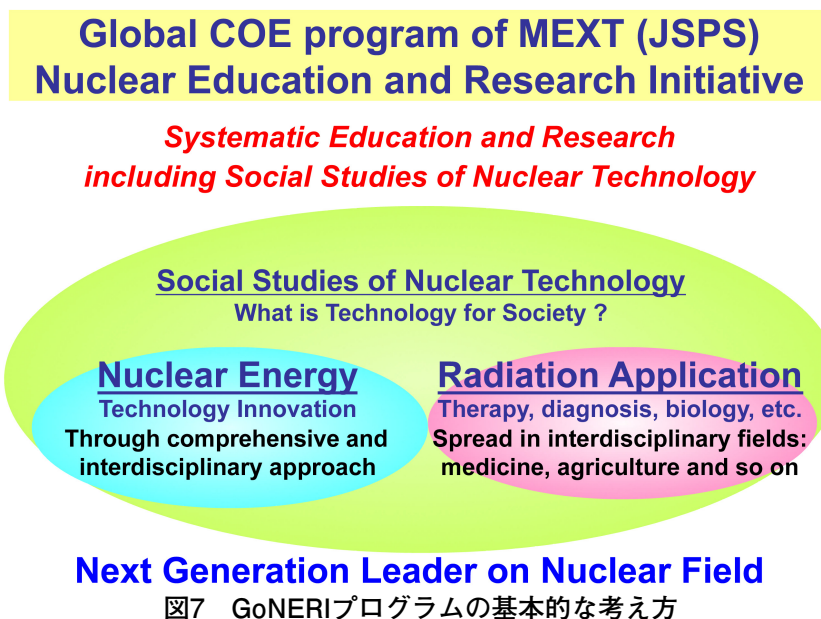
GoNERIは、こうした原子力利用の社会的側面の教育研究の成果を大学院教育プログラムの中に体系的に取り込み、原子力エネルギーや放射線利用といった既存の工学分野と一体化させて実践していくという世界的にも類例のない意欲的なものであった(図7)。

GoNERIでは「原子力社会論国際サマースクール」をその試行例として2009年から毎年開催し、主に原子力工学を専攻する日米の博士課程大学院生を対象に(さらに回によってはアジア各国の院生、社会科学を専攻する院生の参加も得ることで、参加学生の多様性を高めた)、まず技術的基礎と人文学・社会科学の関連する知見の双方についての理解を様々な講義を通して深めた上で、参加者間のインテンシヴな討議を通して将来の技術専門家としての見識を高めてもらう機会を提供してきた。

国籍や専門分野の多様性の高い講師陣・学生を集め、教育的な効果を最大化できうるカリキュラムを設計することには多くの課題があったが、3回の実践を通し、特に適切なケーススタディを用いることで、そうした多様性を学生の視野を拡げ、知識を深めるきっかけとして大いに活用できることが確認された¹⁰。

とりわけ、昨年(2011年夏)のスクールは福島事故の発生を受けて急遽、テーマを放射性廃棄物処分から福島事故の多角的振り返りへと変更したが、それまでに培ったノウハウ、人的ネットワーク等を活用し、非常に有意義な議論を行い、講師・学生の双方から極めて高い評価を得ることができた。

この経験と成果は2012年度からの東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻のカリキュラム改訂にも生かされ、今後の人材育成に大いに期待がかかる



ところではあるが、結局、技術専門家としてのキャリア形成の早い段階から、専門、立場、国籍等、属性を異にする様々な「他者」と真摯かつ突っ込んだ対話をいかに重ね、自らの見識と人的なネットワークを高め、広げられるかにかかっているように思われる。我々が実施した「サマースクール」はそのための場を意図的に用意し、その効果を最大化するという意味での教育的働きかけであるにすぎない。

そして、こうした方向性は学生・若手への施策によってばかり促進されるべきものではなく、本来は世代その他の違いを問わず、それぞれの分野の専門家集団の雰囲気、カルチャーといったものに多くを負うものではないかとも考える。

多様な意見、多様な立場を歓迎・尊重し、他の社会、他の分野、他の集団に属する人びとと積極的に対話する伝統、あるいは、市民社会の一員としての専門家集団の責任や役割に自覚的な態度をよりいっそう高めていく。これがひいては失敗、不幸な出来事を乗り越えて技術と社会の関係をよりよいものにするにつなげる道筋ではなかろうか。

自身が信じる「よい技術」をつくり上げ、それを社会に「わかってもらう」ばかりではなく、何が「よい技術」なのか、はじめから人びとと話し合い、敢えて「わかってもら」おうとしなくとも人びとから歓迎され、感謝される、そのような技術の姿に少しでも近づくべく、一人でも多くの技術専門家の皆さんと力を合わせることができれば、科学技術と社会の関係についての研究と教育に取り組んできた筆者にとっては望外のよろこびである。

本稿は、平成23年度第3回原環センター講演会「科学技術に関する社会的意思決定と技術者に求められるものー福島第一原子力発電所事故を受けてー」(平成23年11月18日)の講演内容に加筆等を行い、再構築したものである。本稿執筆にあたっては講演の際に来場者各位からいただいた多くのご質問やご意見から多くの示唆を得た。ここに記して心から謝意を表したい

¹ もちろん、近年ではこの前提が問い直され、患者の側の自己決定権が重視されるようになり、いわゆる「インフォームド・コンセント」(説明の上での同意)の原則が広く取り入れられたり、「セカンド・オピニオン」(他の医師から診断や治療についての意見を得て、それを判断材料に含めること)という言葉が頻用されたりしている。この推移は後述する科学技術に関する社会的意思決定における変化と軌を一にする部分が多い。

² 電気新聞『原子力ポケットブック』2010年版をもとに筆者作成。

³ Weinberg, A. (1972) "Science and Trans-Science" *Minerva*, 10(2), 209-222

⁴ 原文によれば、"questions which can be asked of science and yet *which cannot be answered by science*" となる。強調も原文のまま。

⁵ トランス・サイエンスと科学技術に関する社会的意思決定についての詳細については小林傳司『トランス・サイエンスの時代ー科学技術と社会をつなぐ』NTT出版、2007を参照のこと。図2、図3は同書からの引用である。なお、ここで言う「政治」とは、「価値判断を伴う意思決定を行っていく営み一般」を広く指すものであり、「権力者の間の駆け引き」といった一般的な、限定されたイメージとは意味合いが異なることに留意されたい。

⁶ ワインバーグの論文が掲載された*Minerva*誌は1962年に創刊された、科学、学術、高等教育等をめぐる思想、伝統、文化、組織についての研究を対象分野とした学術誌である。

⁷ 科学技術政策研究所「科学技術に対する国民意識の変化について」から引用、図表番号のみ筆者改変。
<http://www.nistep.go.jp/nistep/about09.html>

⁸ ただし、図中の注2に「2011年4月の調査では、他の問いの中で、「以下の文章(意見)について、あなたはどのように考えますか。あなたの考えに最も近い選択肢を一つだけお選びください」と聞いた上で、『科学者の話は信頼できる』と『技術者の話は信頼できる』という文章を提示し、「強く賛成」、「どちらかといえば賛成」、「どちらかといえば反対」、「強く反対」、「わからない」の5つの選択肢から選べるようにしている。このため、2011年4月の調査結果を他の月の調査結果と単純に比較することは適切でない。」との記載があり、この点を割り引いて参照する必要がある。この質問が最も重要性を持ったと考えられる2011年4月のみなぜ異なる質問方法を採用し、経時変化の検証にこそ威力を発揮すべきせっかくの月次調査の価値をあえて大きく損なったのか、はなはだ疑問ではある。

⁹ http://www.n.t.u-tokyo.ac.jp/gcoe/index_j.html 参照。

¹⁰ 特に昨年度のスクールについての報告論文として、Juraku, K, J. Ahn, S. Nagasaki, C. Carson and M. Jensen "An Advanced Educational Program for Nuclear Professionals with Social Scientific Literacy: A Collaborative Initiative by UC Berkeley & Univ. of Tokyo on the Fukushima Accident", *Proceedings of GLOBAL 2011, Makuu, Japan, Dec. 11-16, 2011* がある。

編集発行

公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター

〒104-0052 東京都中央区月島1丁目15番7号（パシフィックマークス月島8階）

TEL 03-3534-4511（代表） FAX 03-3534-4567

ホームページ <http://www.rwmc.or.jp/>