

2011年6月28日

緊急に必要な科学者の助言

吉川弘之

1. はじめに

東日本大震災および福島原子力発電所事故による被害は、科学と深く関係している。地震及び津波に対する予測とそれに基づく被害軽減のための対策は、狭義の科学技術はもちろん、予測結果の行政、政策への反映などの社会科学的な側面をも含んで広く多様な科学分野が関係している。したがってその関係が十分に作動したか、言い換えれば我々が現有する科学知識が災害の予測及び対応に対して十全に作動したかを全科学分野にわたって検証することが必要である。その検証は、固有の能力をもつ科学者が、それぞれその能力を十分に発揮してその役割を果たすことができたかを明らかにすることによって行われる。このことは基本的にひとりひとりの科学者の役割を果たす意図と、役割を果たす場の存在とに関係するから両者の検証が必要であるが、意図と場とは相互に関係することを忘れてはならない。

このような検証は、十分に時間をかけ正確に行われなければならないという側面が確かにあるが、一方現在進行中の災害の拡大の阻止と被災者の救済という一刻も待てない緊急の課題は間違いなく科学を必要としており、検証の進行とは別に科学者は直ちに現実的な行動をとることが要請されている。また災害拡大の阻止と被災者の救済という緊急の課題は日本人全体で取り組むべき課題であり、その意味で我が国の科学者も例外でなく、全科学者の参加が求められる。ここではその可能性を探る。

2. 原発事故に対する科学者の助言

地震、津波、そして福島原発の事故は、複合して甚大な被害を与えた。特に津波の被害は大きく、その復興の遅れは被災者に被害の拡大をもたらしている。そして原発は、依然異常事態を脱することができず、終息の見通しは立っていない。津波からの復興は、被災現場で極限的な努力が行われている一方で、現場と離れたところで原則的な構想が述べられつつあるようであるが、これに科学者が貢献する方法が現在のところない。これについては後述することとし、ここでは原発事故について検討する。

3月11日以降、原発事故の状況は新聞、テレビ、ネットの報道を通じて知るしかなかった。このことは我々一般の科学者も例外でなく、日本の科学者の代表である日本学術会議も同じ状況におかれていた。一方、報道では、科学者が解説を行っていた。

原発事故は、原子力発電という専門性の高い巨大システムの事故であるから、報道が正確にその状況を伝えるために専門家である科学者の解説が不可欠であったと思われる。それは原子力発電所の構造、燃料の性質や形、発電や冷却の仕組み、故障の種類、安全シス

テムなどに及ぶ。構造については初期の簡単な図解が次第に複雑になり、状況説明も詳細になる。これらは専門科学者により正確に紹介されたと考えられる。

当然のこととして特に関心をもたれたのが、事故の現在の状況と進行予測である。これについては学ぶべき参考資料もなく、専門科学者の解説に頼るしかない。しかし、原発の状況、すなわち水位や温度、放射線量などのデータが解説者としての科学者に知らされていない以上、事故の状況を専門科学者は推測するしかない。報道者は科学者に推測を求め、科学者は自らの能力を使って事故状況の推測結果を語る。また報道は事故の進行予測を求め、科学者はそれにも答えていた。3月11日以降、このような場面が新聞、テレビに多くみられ、登場した専門科学者は数十人に及ぶ。そしてその解説の内容は一致せず多様であった。これらの科学者の解説努力の結果は、一般の人々にとってこれからどのように事故が進行するのかわからないという状況を生んだ。これは明らかに不安を増大したが、この点についてはここでは論じない。

ここで問題にするのは、一般の人々でなく事故対応の行動者に対する科学者の助言である。ここでいう行動者とは、社会に直接影響を与える行動者である。まず事故現場に直接関連して、現場で働く者、現場の行動を指揮する者（企業、そして緊急時に自衛隊、消防庁）、行動の方針を与える者（政府、企業）がいる。そして事故全体を予測して、拡大防止策を定める者、影響最小化を計画する者がいる（政府、企業）。また付近住民の避難をふくむ社会対応を定める者がいる（政府）。これらの人々は、原発の事故の状況と進行予測とを根拠として行動するものである。そしてその根拠を正しいものとするためには原子力発電に固有の専門的な知識を必要とする。

したがって、ここは専門科学者の助言が最も求められる場所なのであるが、そこには専門科学者の姿は見えなかった。報道に登場し、少ない情報で努力して推測した多くの原子力専門の科学者は、この場所とは別の場所にいたのである。このことは我が国が持つ専門的な知識が、事故の対応に十全に用いられなかったということを意味し、それは残念というよりも深刻な事態であると言わざるを得ない。

我が国の原子力専門科学者は、原子炉の冷却停止時のシミュレーションや放出放射性物質の拡散シミュレーションなど、事故時の知識が豊富にあった。しかしそれらが使われなかったか、少なくとも使ったことの発表はなかった。また何人かの科学者は政府に招聘されて助言を行ったと聞く。しかしその科学者たちは個人の見解を求められ、専門を同じくする他の多くの科学者の見解を代表して述べる余裕はなかったと思われる。

ここには、専門的知識使用方法についての重大な欠陥がある。これらの事実は、長い年月をかけて各国が築きあげてきた専門知識の社会的使用の方法、その制度化、および実施に対する社会的理解の形成が、我が国においては極めて不十分な状態にあることを明らかにした。

3. 報道を通じて見られた事故対応

一方、3月11日以降の状況を見れば、それは報道を通じてみることしかできないものであったが、事故対応の過程に混乱がなかったとはとても言えない。政府、原子力安全・保安院、東電から発表される公式の原発事故の経過については、状況説明の不統一、時には相互に矛盾する予測、そして説明の不正確があり、放射能については、信頼できる測定値の不在、安全基準の不明確、発表の不手際などがあった。またこれらに対する対応政策（事故収束政策と住民の誘導政策）の不十分性と説明不足は、住民の不安と不満を招いたのであった。

これらの原因には多様なものがあると考えられるとしても、前述したように原発事故に対する科学者の助言が統一的でなく、また直接行動者に届くことがなかったことが原因の一つであったことを否定することはできない。それは少なくとも次の例をあげれば明らかである。事故の進行予測についての科学的な助言とは、楽観的予測、最悪の予測、そして少なくとも一つの最もありうると考えられる予測がその間に示されるという、可能な範囲を示す形をとるのが一般であり、不確定事象の予測において範囲のない確定的な予測をすることは不可能なのである。しかし今回の経過では、事故の進行についても、放射能の危険予測についても範囲でなく単独の予測が示され、それが時間の進行とともに変わるといった経過をたどったのであった。これは科学的予測ではない。その結果対応が後手に回るといった深刻な結果を生み、人々の不安を増大した。最悪予測に備えて対策を準備することで後手に回ることを防ぐのが科学的方法である。この経過を見ればそこには科学的助言がなかったと考えざるを得ない。従って、前節に述べた専門的知識使用についての重大な欠陥が現実において深刻な状況を招いたと結論するべきである。

4. 科学的助言形成のために緊急に求められる場と科学者の意識

科学者の声を政策に反映するという点で、日常的にはそれなりに機能していた科学と社会の関係に関する制度や習慣は、上に述べたように、「想定外」といわれる災害を前にして不十分であることが露呈した。今、我々に与えられた課題は、事故の収束と付近住民の安全確保と生活の復元を中心とする緊急に解決すべき諸課題である。その課題を解決するためには、科学者の声を政策に反映することに関する不十分さを解消することが必要である。緊急であることを考えれば、おそらくそれはその課題を解決する行為を通じて解消するしかない。そのためにできることが二つある。

- 1) 役割意識をもつ科学者が、その役割を果たせる場を作ること。
- 2) 問題の解決のための自己の役割を、全科学者が意識すること。

役割について、すでに個々の科学者は考えている。しかしそれを発揮する場がないために、その役割意識が抽象的なものに留まっていると考えられる。従って現実的には、場を作ることを通じて役割意識を現実化するしかないであろう。そこで次の提案をする。

【提案1】政府の依頼、あるいは政府がその助言を受けることを前提として、必要な助言を作るための専門科学者の集団を、科学者コミュニティが自ら選出して作る。そのような“場”において、その集団が該当する分野の専門科学者の“合意した声”を作る。それは科学コミュニティの外のいかなる勢力からも独立であり、学説間の均衡を保ち、いかなる党派にも属さぬ声 (coherent voice of scientists, unique voice of scientists などと呼ばれる) であることが要請される。我が国の政府に対する科学的助言に関する制度からいえば、専門科学者の選出は日本学術会議が責任をもって行うしかない (日本学術会議法)。

この科学者の合意した声は、行動者に助言に沿う行動を指示したり、期待したり、また誘導したりするものであってはならない。それは「行動者の行動規範の根拠」(学術の動向、1997, 12月号)を提供するものであって、それ以上ではない。この立場に立てば、科学的知見による助言は、知見の水準によって以下のように変わることが分かる。ある課題についての科学的解釈、すなわち現在の状況についての認識や変化の予測について：

- ①科学者の間で完全に合意している場合。解釈がそのまま助言となる。
 - ②おおむね合意されているが若干の(少数の)不合意者がある場合。不合意者の割合と、両解釈の比較を提示する。
 - ③拮抗する対立がある場合。複数の解釈の説明とそれを主張する根拠の説明と、できれば各主張適用の効果の予測。
 - ④多数の意見がある場合、助言はできない。この場合は合意進展のためのフォーラムを主催し、意見が集約するまでは行動者に議論の経過を提供する。
- 科学者コミュニティはできるだけ合意水準を高めるように努力しつつ、しかし不合意がある場合はそれを対立者間で客観的に認めなければならない。

【提案2】科学者が、社会における問題の解決に対して持つ役割の意識をもつ。これは科学者以外の者が強制したり、助けたりすることは科学者が自治的存在である以上、できない。自ら意識するしかない。

ところで科学者は、他の科学者とは違う独自の説(学説、自説)をもち、それを自分の存在理由とし、しかもその違いを学会において研究者間で戦わせているのだから、助言をなるべく合意したものとして提供するという行為には違和感をもつ恐れがある。しかしこの両者の立場は調和すべきものであることを科学者は強く認識する必要がある。それは科学者に研究の自由を認容する社会に対し、負わなければならない基本的責任である。戦いは閉じた学会内で、合意は社会と対話する科学者コミュニティで行われる。

なお誤解を避けるために付け加えるが、科学者個人が社会において自説に基づき発言することは全く自由である。前述の合意した声は、科学者コミュニティが発するものである

が、個人の発言はそれと違って構わない。自説がマジョリティかマイノリティかを付言することは期待される。

現実においては、この意識変化には抵抗があるかもしれない。例えばかなり広くみられる科学者の役割意識のなさは、自分対社会というメンタルモデルにおいて自分が社会の一部であることの意識がないことから来ることが多いが、これは現代の科学者の位置付けに対する理解を著しく欠くものであり、容認するべきでない。また研究成果を上げることと、成果を上げるための環境を作ることとは同じ重要性をもつが、そのことの意識がないのも理解し難い。policy for science を誰かがやってくれると思っているのかもしれないが、“誰か”などいない。一方専門が社会に対して持つ効果についての責任意識が不足する場合もみられる。この場合 science for policy の意識がなく、science for career の意識しか持っていない。しかしこのような一部の科学者も、前述の場に参加した場合には科学者が社会の一員であることを直ちに理解し、科学者がなすべきことにとりかかることを確信する。

5. 津波被災地の復興への助言

今回の震災において科学者の緊急の対応や社会貢献が十分できていないことの原因の一つは、科学者の日常の研究が社会の科学への期待（社会的期待）と十分連結していなかったことにあると考えられる。もし復興支援を目標として研究するなら、復興の主体である被災者の期待と連結した研究課題が選ばなければならないであろう。このような研究にはさまざまな形態があり得るが、もっとも直截には、被災地の復興集団に科学者が参加し、そこで生活する人々の社会的期待を発見し、それを課題として研究し、その結果を被災者との共同作業で復興に注入することによって復興を高度化する。このような研究は、研究課題と社会的期待の連結を事実として構成する先行的な事例となることが期待される。言い換えれば、復興のための研究が科学者と社会との間に新しい関係を作り上げ、それは結果として、復興と同時に持続性時代において期待される科学者の役割意識を自覚させる。

6. より広く求められる科学者の助言

以上に現在の問題として原子力事故対応と震災復興を問題にしたが、科学的知識と判断なしには政策決定できないその他多くの課題がある。長期の原子力政策はもちろんである。しかしより広く、教育は言うに及ばず、医療、食料、健康、産業経済、情報などの社会的行動にかかわる政策すべてが科学的知識を必要とする。これらの政策決定者の行動規範に根拠を与えるものとして科学的知識を提供する“科学アカデミー”が存在すると考える。（「現代の科学アカデミー」の定義）

1) 科学的助言を必要とした過去の例（これらは成功と失敗の歴史である）

①社会の計画的行動（技術課題）：クローン生物、臓器移植、生殖医療、遺伝子治療、遺伝子組み換え食品、土地利用（干拓など）、治水（ダム、河口など）、資源開発、エネルギー

開発など

- ② 予期せぬ現象（事件）：水俣病、薬害、アスベスト、“環境ホルモン”、食品衛生（BSE など）、鳥・豚インフルエンザなど
- ③ 科学による予測（警告）：オゾンホール、地球温暖化など

2) 今考えるべき緊急な例としての原子力発電

助言対象項目（世界中の原発状況、設置計画、などを考慮する必要がある）

- ① エネルギー需要（世界における予測と節約可能性）
- ② 諸エネルギーの供給可能性（量的可能性、環境配慮）
- ③ （原子力）技術：性能、安全技術、保全技術、事故対応技術
- ④ 世界の技術水準：国際協力、日本の協力責任
- ⑤ 経済性：世界的評価
- ⑥ 運転：運転技術
- ⑦ 設置環境：自然環境、社会環境
- ⑧ 人材：原子力技術教育（開発、運転、）
- ⑨ 保守制度：規制、安全審査、事故対応

これらに対し、行動者の行動規範に根拠を与える助言を、科学者がどのようにして作りだすか、その組織と運営を早急に案出することが望まれるが、その基本は科学者自身が考えなければならない。以下に、既存の助言委員会が持つ問題点を指摘しておこう。

3) 助言委員会の構成

（1）政府に助言する委員会の構成が、検討課題に関する専門家を含まないか少数である場合

これは、その課題についての専門家は、その専門領域の利益のために発言することが多く、公平でないという考えに基づき、利害関係のない非専門家の意見を聞くというのが理由である。非専門家が、専門家の行動結果の影響を受ける者という立場で発言するとき、その発言は聞く価値がある。しかし、専門のあり方に触れる場合は“素人考え”になり、価値を失う。

専門家を欠く議論は専門家に届かず、行動者に影響を与える可能性が低いために審議結果が現実化しない、決定の責任者が不在（非専門家は責任が取れない）、などの問題を生じ、専門行動の結果としての影響だけを論じる、いわば予備的会議としてのみ意味を持つ。行動提案をする能力はない

〈註〉

専門家とはある専門についての研究者と行動者（研究成果使用者）であり、例示すれば、

下表のようなものがある。

	研究者	行動者
教育	教育学者、(人文・社会・自然) 科学者	教育者
医療	医学者、生命科学者、機器研究者	医師、看護師、療法士、保健師
医療経営	医療経済学者、医療制度研究者	医療部門責任者、病院経営者、関係省
製品開発	自然科学者(理、工、農、医、薬)	技術者(設計者、製造技術者)、企業経営者
政治	政治学者	政治家
行政	行政学者	行政者
司法	法学者	司法官、弁護士

(2) 政府に助言する委員会の構成が、検討課題に関する専門家のみである場合

前項の専門家を欠く委員会の対局に専門家のみによって構成される委員会がある。この場合は専門家である委員は、自らの専門の擁護者としての意識のもとに論陣を張る。すなわち専門の利害を前面に出すことが認められたうえで議論が行われる。これらの委員会は、生命科学、環境、エネルギーなどの広い領域での諸問題を議論するが、おおむね共通の専門性をもつ委員の間での議論であり、したがって同一専門に属する課題について議論する。生命科学研究のプライオリティ、環境政策、エネルギー源の選択政策などであり、領域内にある部門の重要性を競う議論が主流となりがちである。これは各領域、部門の研究者の“やりたいこと及びやりたい強さ”のぶつかり合いで、強さに従って重要度が決まり、それ以外の視点から重要度を定める論理が排除されるのが普通である。したがって研究者の研究意欲を図るための委員会であり、広域的な科学的根拠によって重要度を定めるものではない。

7. 中立的助言の形成のために

社会あるいは政府に対する助言機関として法律に定められている日本学術会議は、緊急総会などの議論を経て津波災害と原発事故に対応して取るべき行動についての六次にわたる提言を行い、また原発事故については経過について諸外国のアカデミーへの情報提供を行った。しかしこれらが、災害救助や復興、また事故収束の現実作業に有効に生かされたかについては明らかではない。また民間の助言機関であるシンクタンクは、中立性(independent, balance, non-partisan)を満たしていないために、その提言は現在の危機的状況には有効でない。危機に対応する行動者の行動規範の根拠として利用できる中立的助言を提供する助言機関を緊急に強化することが、我が国には必要である。

前節に述べた二例の助言委員会は、それぞれ固有の特徴をもつ委員会である。しかし、政策決定者が最も必要とする中立的助言を創り出すことはできない。中立的助言は、専門家の委員会(熱情的陳情)と非専門家の委員会(情緒的感想)との間の“空白地帯”を埋

める科学的専門性に裏付けられた論理的なものである。政策決定者が最も依拠すべき情報は、この中立的助言の中にある。それは決定を誘導するものでなく、しかし決定に有効である。科学的根拠のほかに多様な社会的要因を考慮して行われる政策者 (policy maker) の決定は、社会的要因の評価の違いにより、同じ科学的根拠を使っても異なる決定となる可能性がある。その場合科学者は政策決定者の役割を尊重し、一方制作者はその決定に至る論拠を国民に分かりやすく説明する責任がある。

このように、政策決定を誘導することなしに、しかも政策決定の根拠となる助言を作るために、法律で定められた助言機能を有する日本学術会議を中心に、いくつかの中立的 (公的) シンクタンクをおく、中立的助言形成のための構造を緊急に考える必要がある。公的シンクタンクは、科学技術政策研究所や政策科学研究大学院大学の一部に設置することが考えられる。また研究開発戦略センター (科学技術振興機構) が担うことが可能である。

8. 科学者の助言の国際化

科学技術政策は、基本的には各国がその固有の理由に基づいて国益のために建てるものであり、各国で固有のものになると考えてよいであろう。しかし、科学技術の研究は国際化しており、学会における研究発表の国際化は長い伝統をもつ。また基礎研究における共同研究も広く行われている。したがって、科学コミュニティの助言も国際的側面を排除しては成り立たない。国際科学会議 (ICSU) は国際的な科学アカデミーであるが、これは世界の科学政策に向けての助言を行っている。したがって、我が国の科学政策立案にも国際的な協力、すなわち他国との協力を必要とするであろう。特に福島原発の事故対応における科学者の助言については、この事故の持つ規模と広がり、およびその深刻さからいって国内に閉じて行うことは許されない。事実、すでに多くの助言が諸外国から出され、それは実際の対応に有効に生かされてきた。

しかし、助言における科学者の国際協力は、科学アカデミー間の協力が最も重要である。すでに ICSU は IAP、IAC (Inter Academy Panel、Inter Academy Council) を生み出し、各国のアカデミーが協力している。福島原発事故については各国のアカデミーが関心をもっているが、現在までのところ国際的なアカデミーの協力体制は実現できずにいる。特に米国科学アカデミーからは協力の打診があったが、日本側の対応システムの欠如のために具体的な成果に結びついていない。この解決も急務である。