

# 「専門家」と「科学者」：科学的知見の限界を前に

影浦 峠

原子力工学を専門とする大橋弘忠氏(東京大学大学院工学研究科教授)は、2005年12月25日、玄海原子力発電所3号機ブルサーマル計画に関する佐賀県主催の公開討論会で、次のように述べている。

「事故のときどうなるかというのは想定したシナリオに全部依存します。それは、全部壊れて全部出て、その全部が環境に放出されるとなればどんな結果でも出せます。でもそれは、大隕石が落ちてたらどうなるかと、そういう起きもしない確率についてやっているわけですね。皆さんは原子力で事故が起きたら大変だと思っているかも知れませんけれども、専門家になればなるほど格納容器が壊れるなんて思えないんですね。どういう現象で何がなったらどうなるんだと、いやそれは反対派の方はわからないでしょうと、水蒸気爆発が起こるわけはないと専門家はみんな言っています僕もそう思うんですけれども、じゃあ何で起きないと言えるんだと、そんな理屈になっていつちゃうわけです。」<sup>1</sup>

この言葉を引用したのは、東京電力の福島第一原発では実際に格納容器が損傷したのだから、この発言は決定的に誤っていたという、事後的には誰でも指摘できることを指摘するためではない。そうではなく、この言葉に、2011年3月11日以後に自称他称の「専門家」たちが様々な媒体で語った饒舌をめぐる一つの典型的な問題——科学的知見あるいは専門的知見では捉えられない出来

事を前にしたときに専門家の語りが取る形式をめぐる問題——が、極めて明瞭なかたちで露呈しているからにはかならない。本稿では、具体的な発言をいくつか検討しながら、この問題について考えてみたい。

## 知見とその外部

まず、2011年3月11日に起きた大地震(以下、「東北地方太平洋沖地震」と表記する)と、東京電力が起こした福島第一原発事故の、科学的あるいは専門的知見における位置づけを確認しておこう。

地震については単純である。すなわち、地震学が積み重ねてきた科学的知見では、東北地方太平洋沖地震を予知できなかった。これが地震予知の本質的な不可能性を示すものかどうか、あるいは地震学がそもそも予知を知見の一つとして想定しているかどうかは、本論における関心事ではない。確認しておくべき点は、東北地方太平洋沖地震が、地震をめぐる科学的知識の体系の外部に位置づけられる出来事であったという点である。

一方、東京電力の原発事故については、少し検討の余地がある。もちろん、東京電力の清水正孝社長(当時)が2011年3月13日の記者会見で「想定を大きく超える津波だった」と語り、与謝野馨経済財政担当相(当時)が5月20日の会見で福島第一原発事故を「神様の仕業としか説明できない」「神様の仕業とは自然現象だ」と述べているように、関係する専門家や事業者、管轄者の間では事故は想定されていなかったものらしい。ただし、

東北地方太平洋沖地震の発生が現在の科学的知見ではどうあっても予測できなかったものであったと一応は言えるのに対して、原発事故は、これまでの科学的知識の体系の外部に位置づけられる、本来的に科学的知見に依拠しても想定できない出来事であったというわけではない<sup>2</sup>。

そもそも想定されなかつたのか、想定されただにもかかわらず想定しなかつたもののかは、責任を検討する観点からは大きな違いであり、当然、原発事故の責任については余すところなく明らかにされる必要がある。しかしながら、本稿では、両者に大きな区別を設けることなしに、知見とその外部の関係をめぐる態度について考えてみたい。というのも、実際、予想可能であったにもかかわらず人為的に予想の範囲から除外されたことが後知恵でわかる状況であったとしても、議論や発言をやりとりするコミュニティの内部にいたとき、その場でその時にはその判断が人為的・恣意的なものであることさえわからなかつたからこそ、「想定外」という、事後に外部から見れば信じがたい発言も出てくると考えられるからである。そうであるならば、同様の状況は、原子力村の内部だけでなく、科学コミュニティ全般に成り立つであろうし、さらに、知見を科学的あるいは専門的なものに限定しなければ、日本社会一般にも成り立つであろう。事後に外部から原発事故に対する批判的立場を取った人の少なからずが、筆者自身も含め、事前には同様の批判を行っていないことを、その証左である。東京電力、原子力安全・保安院、原子力安全委員会がこのような状態であったことは、多くの人にとって「想定外」であつただろう。そして、それを「想定外」と感じる多くの人が、恣意的にそれを想定から外したわけではないだろう。むしろ、事故が起こるまで、東京電力や保安院、安全委員会を取り囲む議論の場と同じ場に多くの人が取り込まれていたがゆえに、十分想定可能であった事態についても現実には想定しなかったものと考えるほうが妥当である。

そう考えるならば、低線量被曝や原発の今後などを含む重要な問題について未来にまた悪しき

「想定外」の事態が起きることを回避するためにも、そうした話題をめぐる「科学的」ないしは「専門的」議論に見られる問題を、改めて知見や言葉の形式の観点から検討することの重要性は極めて大きい。

## トートロジー・専門家・科学者

冒頭で引用した大橋氏の発言に戻ろう。少し順番を変えてみる。

(a)事故のときどうなるかというのは想定したシナリオに全部依存する。

(b)専門家になればなるほど格納容器が壊れるなんて思えない。

(c)(反対派は)そういう起きもしない確率についてやっている。

論理構成は明確である。すなわち、専門家は格納容器が壊れるなんて思えないのだから格納容器が壊れる確率は起きもしない確率である。したがって格納容器は壊れないという前提を採用する。その前提で考えれば格納容器は壊れない。実際、本来、純粋に事故そのものの性質に依存するはずの、「事故のときどうなるか」について、大橋氏が、「事故のときどうなるか」というのは想定したシナリオに全部依存します」と言うことができるのも、このトートロジカルな論理構成の中で現実を排除しているからにはかならない。

もちろん、どのような主張であれ、原理的に根拠づけようとするならば、循環論となるか、恣意的なところに行き着くか、無限背進するしかなく<sup>3</sup>、したがって、とにかく何かを語ったときにその根拠を問うていくと循環論的な構造が姿を表すことは希なことではない<sup>4</sup>。

とはいって、ここで考えたいのは、そのような原理的な意味での根拠づけをめぐる問題ではない。理論的にも現実的にも、実際に進められる科学の領域は基本的に対象との関係の中で確立し受け入れられるのであって、科学の豊かさは多くの場合、基礎論的な根拠づけとは別である。本稿で考えたいのは、これまでの科学的ないしは専門的知見で

Experts and scientists: Differing responses to the limitations of scientific knowledge  
Kyo KAGEURA

は捉えきれない事態に直面したときに、専門家がどのような態度を取るのか、それが発言の形式によりどのように現れるか、そしてそうした発言は現実とどう関係するのか、といった点である。

以下の議論のために、ここで我々は、暫定的に、自らの科学的・専門的知見を逸脱する出来事を前にあくまでこれまで培ってきた自らの科学的・専門的知見の真実性を保持しようとする人々を専門家と呼び、自らの科学的・専門的知見では処理できない出来事を前に、既往の知見の不足あるいは無能を認識し、改めてそうした出来事をも科学的知見に取り込むべく出来事に向き合う人々を科学者と呼ぶことにしよう<sup>5</sup>。素朴に考へるならば、未知の問題に取り組むのが科学の基本なのだから、科学者は、問題を前にしたときにはいわば素人であり専門家ではないはずである。それを考へると、この対比はそれなりに妥当であろう。専門家と科学者を簡単に、

専門家：知っている人

科学者：知らない人

と整理することができる<sup>6</sup>。

専門家があくまで「知っている人」たる立場を保持するためには、一般に、どこかで、「私が知っていることが正しいためには、現実はこうでなくてはならない」という思考回路が要請される。既往の知見で捉えきれないことが明らかである事態を前にしてそれが言葉になる場合、例えば大橋氏の発言のようにトートロジカルな構造が露呈することもあるれば、さらに一歩進んで、現実と乖離した幻想世界を構成しそこで自らの専門的知見を意味づける発言も生まれよう。以下では、実際に専門家がなした発言を例にとってこの点を確認する。なお、社会的なレベルで決定的に重要な問題は、外からあるいは事後に見ればあからさまに現実と乖離した循環論的発言や幻想世界に浸ったものであることがわかるような発言が、あたかも意味をもつかのように語られてしまうような、あるいは意味をもってしまうような社会的な場が実際に存在し、その中で言葉が流通してしまうことであり、しかもそのような社会的な場が広く存在

していること、である。

## 専門家の言葉と態度を診断する

### 典型例：未知のものを消去する

2011年9月29日、「首相官邸災害対策ページ」にある「原子力災害専門家グループ」のコーナーに、長崎大学名誉教授の長瀧重信氏が「サイエンス（科学的事実）とポリシー（対処の考え方）の区別」という文章を寄稿している<sup>7</sup>。

長瀧氏は、そこで、まず、科学的事実＝《サイエンス》，とする。その上で、放射線被ばくについて、「100 mSv 以下では、被ばくと発がんとの因果関係の証拠が得られないのです。これは、科学的な事実＝《サイエンス》です」と述べる。次いで、《サイエンス》をめぐる議論を完成させるために、UNSCEAR（原子放射線の影響に関する国連科学委員会）は、「このような科学的事実で国際的な合意を得られたものを発表する機関」なので、その発表は「疫学的には、100 mSv 以下の放射線の影響は認められない」という報告になる」と述べる。最後にICRPの立場を導入し、UNSCEARとICRPを《サイエンス》と《ポリシー》として対比した上で、「以上でおわかりの通り、UNSCEARは、純粹に科学的所見＝《サイエンス》から調査報告書をまとめることを意図して作られた組織です」と述べる。

各ステップに、興味深い見解が観察される。まず、科学的事実＝《サイエンス》という定式化である。《サイエンス》という言葉をどのように解するかによるが、特に説明がないので、一応、素直に「科学というもの」と理解するとして<sup>8</sup>。この定式化は、知見や事実、真理においてではなく、一定の態度と手続きに従う認識の態度において特徴づけられるという科学の本質から大きくなっている。

次いで長瀧氏は「100 mSv 以下では、被ばくと発がんとの因果関係の証拠が得られないのです」と述べ、それを「科学的な事実＝《サイエンス》です」と述べている。因果関係が存在しないことが明らかにされたのであれば（存在しないことの証明は因

難だが）、それは科学的事実であるが、「被ばくと発がんとの因果関係の証拠が得られない」ことは、現時点での「科学の無能」を示しているもの、すなわち科学的知識の現状をめぐる社会的な事実であって、対象に関する「科学的事実」ではない（「科学的な」の「的な」を「をめぐる」と読むならばこれは「科学的事実」であるが、そのときには、「科学的な事実＝《サイエンス》」という等置は成立しない）。

ところが、「因果関係の証拠が得られない」という、「科学の無能」の表明が、対象をめぐる「科学的な事実＝《サイエンス》」のレベルに強引に位置づけられることで、次に「疫学的には、100 mSv 以下の放射線の影響は認められない」という、あたかも科学的認識を表明しているかのような曖昧な表現に変わり、それが結局、「純粹に科学的所見＝《サイエンス》」に格上げされる<sup>10</sup>。

論理展開は極めて簡単である。すなわち、科学とは UNSCEAR が妥当と認める科学的事実・知見のことである。UNSCEAR が妥当と認める科学的知見から逸脱する部分は、科学の無能を示すものではなく、科学的事実として存在しないものとされる。UNSCEAR が認めるものが科学的事実であるという点は、UNSCEAR は科学的合意を扱う組織であるから UNSCEAR は純粹に科学的所見から調査報告書をまとめる組織であるという「論理」によって保証される<sup>11</sup>。

循環的な論法を折り込みながら、わからないことについて現実はどうであれなかったことにするという点で、典型的な専門家の言葉である。原田正純による以下の言葉と比べてみると、科学者との違いは明らかである。「医学的研究においては未解決の点はつねに残るし、ある事実が99% 確実であっても、1% の疑問が残れば、研究者の態度としては、その1%に取り組まなければならぬものである」<sup>12</sup>。

### 応用編：文脈・前提を創造／想像する

さらに一歩進んで、自らの専門的知見をより一般的な状況で活用するために、現実には存在しない要素を発言に導入し、現実から乖離した状況を

創造／想像することで、あたかも意味があるかのような言葉を紡ぎ出す操作も専門家の発言に少なからず見られる。東京大学医学部附属病院准教授の中川恵一氏による次の発言を見てみよう。

「今回の原発事故は、私たちが「リスクに満ちた限りある時間」を生きていることに気づかせてくれたとも言える。たとえば、がんになって人生が深まったと語る人が多いように、リスクを見つめ、今を大切に生きることが、人生を豊かにするのだと思う。日本人が、この試練をプラスに変えていくことを切に望む。」（崩壊した「ゼロリスク社会」神話）毎日新聞2011年5月25日

上の記事で、発言者の専門性を反映し、またそれなりに現実に対応していると考えられるのは、「たとえば、がんになって人生が深まったと語る人が多い」という、医療現場での観察をおそらくは反映しているだろう部分である。この部分はまず、「リスクを見つめ、今を大切に生きること」に一般化される。がんになったことはリスクの具体的な帰結・顕現形態であってリスクそのものではないのだから、がんになったことをリスクへと一般化する部分にはいささかのずれがあるが、それは本稿の大きな論点ではない。本稿の論点に関わるのは、以下の二点である。

第一は、「今回の原発事故は、私たちが「リスクに満ちた限りある時間」を生きていることに気づかせてくれた」という主張の現実的妥当性である。「崩壊した「ゼロリスク社会」神話」という表題と合わせて主張を意味づける中核を担うこの部分は、残念ながら、端的に誤りである。まず、「ゼロリスク社会」神話が人々の間に存在するという考え方自体が幻想である<sup>13</sup>。存在しないものが崩壊することはありえないのだから、原発事故により「ゼロリスク社会」神話が崩壊することはありえない。

第二は、「私たち」そしてそれを「日本人」と置き換えた存在の位置づけに関わる。今回の原発事故で「ゼロリスク社会」神話の崩壊を認識し「リスクに満ちた限りある時間」を生きているという当たり前のことにつき、今さらながら気づいた「私

たち」など(そもそもゼロリスク社会神話が存在しなかったのだから)存在しない。さらに、そのような「私たち」を「日本人」に一般化するときに、現に存在する日本人の多くがそこには入らない。仮にそんな存在が日本人の一部に認められたとしても、そこには、放射線への感受性が高いためにより大きなリスクを負っている福島そして日本の子どもたちも、事故を起こした原発で働いており高い被曝を被っている人々も、原発に近いため、あるいは風向きから、生計をたてるための中核を担う産物を汚染された生産者も、その影響を受ける加工・流通・小売業者も、行政の不作為による子どもの被曝を心配する親たちも、その他多くの人たちも、含まれない。

かくして、「がんになって人生が深まったと語る人が多い」という「専門的」観察を、より一般的な状況に適用可能なものとして主張しようとするために、この発言は、現実とかけ離れた幻想の世界——これまで信じていた「ゼロリスク社会」神話を2011年3月11日に突如として失い、リスクに満ちた社会に生きていると気づいた「私たち」以外に住民は存在しないパラレルワールドとしての日本——を作り出していることがわかる。

例えば、ある学校の生徒に対し、200人に1人の命を奪うとか、2000人に1人の命を奪うとか、2万人に1人の命を奪うといった脅迫があり、その情報を受け取った生徒が先生に相談したとしよう。そこで相談を受けた先生が、常々、リスクを負えば人生は豊かになるという「専門的」持論の持ち主で、次のように答えたと考えてみよう。

「そのようなリスクを見つめ、今を大切に生きることが、人生を豊かにするのだと思う。私は私たちがこの試練をプラスに変えていくことを切に望む。」

これは、無責任な、そして現実の要請と大きく乖離した精神論である。

避難や除染、放射能汚染実態の丁寧な調査と情報共有にもとづく行政や関連機関、市民の様々な共同作業で、少なくとも現在よりは被曝の危険を減らせる手立てをとることが可能な状況で発せら

れた「崩壊した「ゼロリスク社会」神話」の記事のような言葉は、脅迫への対策をとらずに精神論を語る想像上の教師と同様に無責任であり、それ以前に、言葉そのものが先に見たように現実から乖離した想像の要素を導入しないと成り立たない空疎なものである。それにもかかわらず、それにあたかも意味があるかのように語る専門家というものが存在してしまい、メディアがその言葉を伝えてしまう社会では、私たちの誰もが、現在進行中の事態をめぐる議論の内部で、現実と乖離した饒舌を何か意味があるかのように見なしてしまう危険に晒されている。

### 循環論法がただよう社会を越えて

科学が、不確定な事態を前にして、依然としてポジティブな側面をもつならば、それは現在における「知見」、そしてその「眞実性」を主張すること、それにもとづいて現実に反した帰結を科学の名と権威のもとに主張することにあるのではない。そうではなく、わからないことを探究するにあたっての科学的な態度とそのための科学的な手続きにある。

東京工業大学教授の牧野淳一郎氏が、原子炉の専門家でも放射線の専門家でもないにもかかわらず、事故直後から、原子炉の状況や放射能汚染の状況について、ほぼ正確な(ほとんどの場合、実際的な観点からはほぼ正確だったことがちに明らかになったような)記述と把握を行うことができたのは、牧野氏が、優れた科学的分析力に加えて、数多の専門家と違い、まさに既存の「科学的」知見にではなく、本来の科学的な態度と手続きに対し、当たり前に忠実であったからである<sup>14</sup>。

3月11日からの東京電力福島第一原発の事故は、科学的なあるいは専門的な知見との関係で言うと、原発について専門家が思い描いてきた世界が現実と決定的に乖離していたこと、したがって専門家のこれまでの「知見」が決定的に崩壊したことを見らせるものであったはずである。ところが、ここで見てきたような専門家の発言は、いく

つかのバリエーションを示しながら、事故後にも広い範囲で観察された。実際、東京電力の福島第一原発事故からしばらくの間に出了専門家の発言の中で、後づけで事実を適切に捉えていなかったことがわかったものの少なからずが、どのようなメンタリティでなされたかとは別に、既往の知識を逸脱する現実の成り行きを、これまでの知識に当てはめようとして失敗したものであると言うことができる<sup>15</sup>。

非常に危険なことに、現在でも本稿で見てきたような専門家の議論は蔓延している。例えば、2011年10月26日、東京新聞の朝刊は、原子力委員会の小委員会における原発の事故コスト試算の検討状況を報じているが、その中に次のようなくだりがある。「[2011年10月25日に開催された小委員会で]京都大の山名元教授は、国内の実績を踏まえた原子炉一基当たりの事故発生確率「500年に1回」に猛反対。国内には54基あり、10年足らずのうちに1回起きる計算だからだ。」「この確率なら、また同じような事故が起きるという話になってしまう。この会場みんなで原子力に反対しようということになってしまふ」と強調した<sup>16</sup>。

「500年に1回」の事故確率は、国内の実績を踏まえたものであるから、最低限、データにもとづく、一応、科学的な根拠のあるものである。それに対する山名氏の反論は、以下の論理構成をとる。

(a)委員会が「みんなで原子力に反対しよう」となるのはまずい。

(b)そうならないためには「また同じような事故が起こる」という話になつてはいけない。

(c)500年に1回だと、「また同じような事故が起こる」という話になつてしまふ。

(d)だから、現実のデータが500年に1回の事故を示していても、それは無視しなくてはならない。

目を見張るような論理である。

こうした発言がなされ、しかもあたかも意味があるかのようにそれが伝えられてしまう社会は、いわば自らを泥酔していないと主張する泥酔者が、

泥酔状態であることを示すあまたの証拠が存在するにもかかわらず、ひとえに本人が泥酔していないと主張するがゆえに泥酔していないと認められてしまうような状態にあると言える。そのような状況では、例えば政府が主張する「安全確認を経て原発再開」における「安全確認」も、現実の「安全」とはまったく接点をもたないところで恣意的に導入された「安全確認テスト」で合格したものは「安全」であるという循環論以上のものはならないであろう。そもそも今回の事故は、原発における「安全確認」の根本的な限界を示したものではなかつたのだろうか。

原発や放射線被害をめぐって、本稿で見てきたような、現実と乖離した専門家の言葉が、あたかも意味があるかのように流通する社会では、安全を検討し語る条件が成り立っていない。そんな社会で原発の安全性を確保することは——仮に原発の安全性というものが理論的に確保可能なものだったとしても——不可能である。低線量被曝をめぐる専門家の饒舌もまた、原発そのものをめぐる専門家の発言と並行して、そのことをますます強く示している。

#### 文献および注

1—資料は動画も含め、<http://saga-genshiryoku.jp/plu/plu-kouhai/>から入手できる。ただし、筆者の環境ではこのサイトの動画は再生できないため、本稿執筆にあたっては、公開討論会の一部を紹介したYouTubeの動画<http://www.youtube.com/watch?v=VNYYlrlWPc>を参照した。また、「その」「あの」といった間接詞は省略した。

2—例えば、2009年6月、総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会の耐震・構造設計小委員会地盤・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ(第32回)で、岡村行信委員は、次のような問題提起を行っていた(<http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/033/33-5-2.pdf>)。

「まず、プレート間地震ですけれども、1930年代の塩屋崎沖地震を考慮されているんですが、御存じだと思いますが、ここは貞觀の津波というか貞觀の地震というものがあって、西暦869年でしたか、少なくとも津波に関しては、塩屋崎沖地震とは全く比べ物にならない非常にでかいものが来ているということはもうわかっていて、その調査結果も出ていると思うんですが、それに全く触れていないところはどうしてなのかということをお聴きしたいんです。」

これに対して、東京電力の西村功氏は、次のように答えている。「貞觀の地震について、まず地震動の観点から申しますと、まず、被害がそれほど見当たらないということが一点あると思います

ます。あと、規模としては、今回、同時活動を考慮した場合の塙屋崎沖地震でマグニチュード7.9相当ということになるわけですけれども、地震動評価上は、こういったことで検討するということで問題ないかと考えてございます。」

3—ミニュンヒハウゼンのトリレンマとして知られるこの問題については、以下を参照。Albert, H. *Traktat Über kritische Vernunft*. Tübingen: Mohr, 1968. 萩原能久訳『批判的理性論考』東京: 御茶の水書房, 1985。

4—現在でも少なからぬ場合に科学の王道と見なされている物理について、寺田寅彦は、人間が現在有している知覚のいくつかを持っていなかったときには物理は別の姿を取るかもしれない述べているが、直接には物理的世界と人間の知覚との関係を扱うこの観察は、同時に、科学が、人間のものである以上、その位置づけそのものまで考慮するならば、根源的なところでトートロジカルたらざるを得ないことを示唆している。寺田寅彦「物理学と感覚」寺田寅彦随筆集第一巻 東京: 岩波新書, 1947. pp. 95-105. 初出は1917年。マルクスの「人は答えることができる問いのみを問う」という言葉も、同様の観点から考えることができる。

5—「専門家」と「科学者」という言葉はあくまで本稿での議論に限定的なものであり、一般的にこれらを区別すべきだと主張しているわけではない。例えば、児玉龍彦「内部被曝の実質」(東京: 幻冬舎新書, 2011)では「専門家」という言葉を本稿とは異なる意味で用いている。

なお、前田愛の「谷沢永一氏への疑問」(『近代日本の文学空間: 歴史・ことば・状況』東京: 平凡社ライブラリー, 2004)には、次のようなくだりがある。「戦前とは違って現代では近代文学の研究人口がたいへんふえまして、各大学の国文科でも近代文学の講座を持たないところは非常に少なくなっている。これは慶賀すべき現象かもしれませんけれども、その反面、かつて近代文学の研究を開拓した人たちが持っていた、いわば野党的な、いい意味でのアマチュア精神というものがだんだん失われてきたのではないかと思います」。「いい意味でのアマチュア精神」とは、いかえれば、ほかの文化の領域、学問の世界への貪欲な好奇心のことである。現在、千人をこえる大きな組織に発展した近代文学会は、それだけで自律することが可能な自給自足の体制をつくりあげた。その負の側面として外の世界への関心をもとうとはしない一種の知的な鎖国状態ないしは自閉症的なママ症状がひどくなってきたのではないかと思う。」

文学をここで語っている科学に含めることはできないが、やはり専門性と開かれた態度とが対立することの指摘として興味深い。専門家論としては、文明批評風の陳腐さはあるが、Ortega y Gasset, J. La Riebelión de las Masas, 1929. 神吉敬三訳『大衆の反逆』東京: ちくま学芸文庫, 1995も参照。

6—ちなみに、大橋氏が発言したシンポジウムには、京都大学の小出裕章氏も登壇しており、ブルトニウムの危険性に関して統計的に有意な結果は出でていないのではとの指摘に対して、「こういうものは大変難しいのです」と答えて失笑を買っている。専門家が科学的態度をどう捉えているかがよくわかる。

7—[http://www.kantei.go.jp/saiga/senmonka\\_016.html](http://www.kantei.go.jp/saiga/senmonka_016.html)

8—日本語における《二重山括弧》の使い方には、決まった約束はない。例えば、現在でも参考にされている以下の文献にも記述はない。文部省教科書局調査課国語調査室編『くぎり符号の使ひ方(句読法)(案)』1946. [http://www.bunka.go.jp/kokugo\\_ni](http://www.bunka.go.jp/kokugo_ni)

一応、《サイエンス》も《ポリシー》も、ともに外来語を用い、二重山括弧に入れることで、様々な社会的価値づけを離れて「科学」「政策」という概念をそのまま論じたかったのではないかと推測することにしておこう。

9—武谷三男『安全性の考え方』東京: 岩波新書, 1967。

10—まったく別の議論として、科学は常に真理をめぐる議論の場であり、そもそも、「科学的事実で国際的な合意を得られた」ものは、「国際的な合意を得られた」段階ですでに政治的な産物であるとの、当たり前の批判を展開することもできる。なお、例えば、低線量放射線の生態系への影響については、Möller, A. P. and Mousseau, T. A. "Species richness and abundance of forest birds in relation to radiation at Chernobyl," *Biology Letters*, (2007) 3, pp. 483-486. [http://cricket.biol.sc.edu/chernobyl/papers/Möller\\_&\\_Mousseau\\_BL\\_2007b-1.pdf](http://cricket.biol.sc.edu/chernobyl/papers/Möller_&_Mousseau_BL_2007b-1.pdf)(抄録の日本語訳が<http://trans.trans-aid.jp/viewer/?id=2154&lang=ja>にある)が、UNSCERARなどいくつかの国際機関が参加してまとめた Chernobyl プライ・フォーラム報告書の結論と相反する調査結果を報告している。

11—UNSCERAR の位置づけについては、少し扱われている年代が古いが、中川保雄「放射線被爆の歴史——アメリカ原爆開発から福島原発事故まで」東京: 明石書店, 2011 も参考になる。

12—原田正純『水俣病』東京: 岩波新書, 1972. ここでの「研究者」は「科学者」「科学」と読み替えてよい。

13—Public Perceptions of Agricultural Biotechnologies in Europe: Final Report of the PABE Research Project, 2001. [http://csec.lancs.ac.uk/archive/pabe/docs/pabe\\_finalreport.pdf](http://csec.lancs.ac.uk/archive/pabe/docs/pabe_finalreport.pdf)

日本語のまとめは、平川秀幸「リスクをめぐる専門家たちの“神話”」STS NJ Newsletter, 2002. <http://stsnj.org/nj/essay2002/hirakawa01.html> にある。

さらに、東京電力が原発事故を起こすよりもかなり前から、「リスク社会」や「危険社会」が叫ばれてきていることは「リスク社会」「危険社会」をキーワードとして図書検索や新聞記事検索を行うとすぐわかる。したがって、仮に万が一「ゼロリスク社会」「神話」なるものが社会のどこにあったとしても、それが原発事故により崩壊したかのように語るのは妥当ではない。

14—「牧野の公開用日誌」<http://jun-makino.sakura.ne.jp/Journal/journal.html> 2011年10月26日確認。なお、牧野氏の分析と科学的态度については、伊藤智義「『栄光なき天才たち』との日々雑感」([http://d.hatena.ne.jp/yayoi\\_2011/](http://d.hatena.ne.jp/yayoi_2011/))が、明確に整理している。

15—ただし、既往の知識で理解できた点についてさえ誤っていたことも少なからずある。例えば、物理学と情報学を専門とする京都女子大学教授の水野義之氏は、2011年3月11日、twitter上で「九州大学の吉岡齊さんは、原発関連の科学技術政策の専門家なのだけれど、今回の福島原発で冷却できないとメルトダウンの可能性がある、などと言及されるのは理解できないなあ。どういう理解をされているのか、聞いてみたい。そのコメントをするのであれば、関連分野の専門家を呼ぶべきでしょう。残念。」と述べている。

16—2011年10月26日東京新聞1面「試算過程に多くの疑問」

# 確率的リスク評価をどう考えるか

たけうち けい  
東京大学名譽教授

竹内 啓

1

東日本大震災を生じた地震や津波は「想定外」の大きさであったといわれている。そのために津波による多くの人命の損失や、福島第一原子力発電所の大事故もおこったとされている。しかし自然災害は、人間の「想定」などとは無関係におこることであるから、「想定外」というのは、あくまで人間が想定しなかつただけのことで、そのことは防災対策に欠陥があったために被害が生じたことに対する、いいわけにはならないともいえる。しかし人間が未来を予知する能力には限界があるから、いわば後知恵で、「あのような事態が生じることを想定しておくべきであった」と批判することも適切であるか否か疑問である。

地震、津波、あるいは台風、暴雨等の自然災害は、いつ、どこで、どのような規模のことがおこるかわからない(台風などは季節は特定されるが)。防災は、このようないつ来るかわからない「天災」に備えることを意味する。防災対策が適切であれば、自然災害が実際に発生したときに大きな効果をもたらすが、もし自然災害がおこらなければ、それはいわば「空振り」に終り、そのコストはムダになる。どのような対策が適切であるかは、実際に災害がおこってみなければわからないことがあるから、多くのコストをかけた対策が、実は効果がなかったということになるかもしれない。防災対策は、「おこるであろう」と思われる災害の形を

想定して計画しなければならないが、現実には「想定外」のことがおこったり「想定内」のことがおこらなかったりする。そこには「不確実性」が避けられない。

地震や津波に関しても、自然科学的研究は進んでいるが、まだその発生する場所、日時、規模をある程度以前から予測することは不可能である。地震や津波は、地球の物理的変動の一部であって、基本的には物理学の法則に従うはずであり、もし観測データが蓄積され、理論的解析が十分進歩すれば、日蝕や月蝕を正確に予測することができるようになるかもしれないとも考えられる。しかし地震や津波のような複雑な現象は、微細な初期条件の違いが大きな結果の違いをもたらす、「カオス」としてモデル化されるような、いわば本質的な偶然性、あるいは予測の限界を含んでいるということも考えられる。いずれにしても、すくなくとも現在のところ、確実な予測は不可能である。

けれどもこれまでの経験の蓄積や、科学的観測技術の発達、理論の進歩によって、自然災害についても、どのようなことが、いつどこで、「おこる可能性が高い」「おこるかもしれない」「おこる可能性は小さい」という判断はなされるようになった。その可能性の大きさを数字で表現したもののが「確率」である。防災対策も、おこりえる災害の確率を基準として考えられることが多い。

2

ここで確率とは何を意味するかを明確にしておかなければならぬ。確率とは簡単にいえば、

How to apply probability assessment for preventions of natural disasters  
Kei TAKEUCHI