

フクシマ十年、ひとりの市民として

山口 幸夫

あれは「事故」といふべきものだったのか。「必然」ではなかったか。あの時も、今もそう思う。あれ、というのは2011年3月11日に起こった「東京電力福島第一原発事故」のことである。

日本で原子力発電が始まろうとするとき、越後の片田舎の高校1年生だったが、原子力発電は是非か、意見を述べたことも、意見を求められたこともなかった。聞かれても、答えることはできなかっただろう。フクシマを経験した現代の高校生なら、そんなことはあるまい。堂々と意見を述べられるだろう。ベクレル、シーベルト、メルトダウンなどの、以前ならごく少数の人たちが知っていた言葉があふれている中で生きているのだから。わたしの場合、高校3年生のときに、菊池正士の『物理学の概説』（富山房）という本を読んで、原子力とはすばらしいものだと、心底から思った。臍はらを噛むおもいである。

科学者の探求心の先に

大学で、「現代物理学」という必修科目を学び、その魅力に取りつかれた。19世紀末の1895年、ドイツでエックス線が発見されたのがきっかけで、翌年、フランスのベクレルが放射能という現象（性質）を見つけた。次いで、電子、ラジウムとポロニウムが発見された。これらから、原子の構造があきらかにされ、原子核物理学、量子力学が成立した。めくるめくような世界が姿を現したのである。しかし、科学者の知的好奇心はまもなくウランの原子核の分裂反応を見いだし（1938）、これが政治・軍事と結びついてマンハッタン計画から、ヒロシマ・ナガサキの原爆投下（1945）まで、ほんの7年しかなかった。

マグニチュード（M）9.0の東北地方太平洋沖地震によって引き起こされた巨大津波が東北地方の海岸を襲い、東電の福島第一原発の全電源が機能を失った。原子炉を「止める」ことはできたが、原子炉を「冷

やす」ことと、放射能を「閉じ込める」ことができなくなった。

「止める」とは、ウランの核分裂反応が進展しないように制御棒を挿入することである。そのうえで、「冷やし」続けなければならぬ。炉内に溜まっている放射性物質が放射線を出して、その物質内の原子に衝突し、原子を揺さぶり、それが熱エネルギーに変わる（崩壊熱）からだ。さらに、原子炉の中にできて溜まっていた膨大な量の、放射能を帯びた核分裂生成物を「閉じ込めて」おかねばならない。決して環境に放出してはならない。

「五重の壁」を作つてあるから大丈夫だ、というのが原発をやる側が繰り返しい続けたことだった。しかし、現実には、そうではなかった。「閉じ込める」ことに苦しみながら、すでに十年という歳月が過ぎた。いつまでこの状態が続くだろうか。

ヒロシマ・ナガサキの原爆では、冷やしたり、閉じ込めたりを考える必要はなかった。爆発させて、相手を殺傷させるのが目的なので、環境も何もない。別の言い方をすれば、原発では不可欠な、「核分裂の連鎖反応」をコントロールする（制御する）必要はなかった。この意味で、不謹慎ないいかただが、原爆は原発よりはるかに簡単な技術といつてよい。

世界は新型コロナウイルスによる感染症のコントロールができず、右往左往して、2年目になる。環境に放出された放射性物質の恐怖に似ている。直ちに生死にかかわるコロナの方が、放射能より怖い、という意見も聞く。このウイルス、Cov-2は、人類が知る限り最も単純な生命体だといわれる。イタリアの作家で素粒子物理学者のパオロ・ジヨルダノによれば(『コロナ時代の僕ら』飯田亮介訳、早川書房、2020)、「

仮に僕たちが75億個のビリヤードの球だったとしよう。僕らは感受性保持者で、今は静止している。ところがそこへいきなり、感染した球がひとつ猛スピードで突っこんでくる。この感染した球こそ、いわゆるゼロ号患者だ。ゼロ号患者はふたつの球にぶつかってから動きを止める。弾かれたふたつの球は、それぞれがまたふたつの球にぶつかる。次に弾かれた球のどちらもやはりふたつの球にぶつかり……あとはこのパターンが延々と繰り返される」

ビリヤードの球の動きになぞらえて、ウイルス感染の増大を一種の連鎖反応だというわけだ。なるほど、原子炉の中で1個の中性子がウランに衝突して2〜3個の中性子をたたき出し、それがまた、次のウラン

に衝突し、2〜3個の中性子を……というのが連鎖反応だ。新型コロナウイルスの場合、2〜3個に相当する値は基本再生産数と呼ばれ、WHOでは2.0〜2.5とみている(2020年3月時点)という。それが1より小さくなれば伝播は自ら止まる。スペイン風邪のときは約2.1ほどだったらしい。

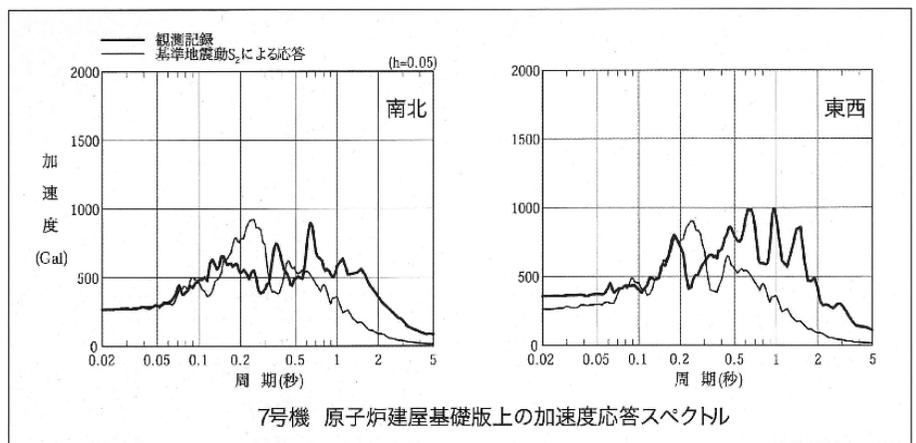
尽きることのない科学者の探求心が原子核の分裂反応を見いだした。おなじように、人間の自然環境にたいする、あくなき開発、攻撃的態度が森の奥にひっそりと棲息していたウイルスを人間社会に引きずりだし、それらと接触する機会をつくり、高度に発達した交通網によって、パンデミックに発展していったと解することができよう。

福島と柏崎刈羽——再稼働？

東京電力が持つ2つの大きな原子力発電所は福島県と新潟県にある。ともに、東北電力管内にあり、つくられた電気は福島県でも新潟県でもなく、首都圏に送られる。

2007年7月、新潟県中越沖地震(M6.8)にみまわれて、新潟県柏崎刈羽原発の全7基(出力820万kW)が被災し、停止した。地震で停止した世界初の原発だ。さらに、その4年後の3月11日、東北地方太平洋沖地震によって、もう一つの福島第一原

図1 中越沖地震



耐震設計時に採用された最大の地震動S2と実際に観測された記録との比較。

発6基と第二原発4基が停止した。まるで、予行演習と本番のようだった。(図1、表2) 福島原発のうち、炉心溶融(メルトダウン)という厄介な事故に至ったのは、第一原発の1、2、3号機で、1、3、4号機が水素爆発し、大量の放射性物質を環境に放出した。

表2 柏崎刈羽原発7号機の危険性

	応答値		許容基準値
	減衰3% <small>試験で妥当性が確認されたRIPの値</small>	減衰1% <small>JEAG4601記載の機械装置の値</small>	
耐震安全性評価(Ss) (基礎版上で736ガル)	183 MPa (121 MPa) ()内はFEMによる評価	195 MPa ^{※1} <small>※1 RIP減衰定数3%から余裕を持たせた評価値、報告書に記載</small> (130 MPa) ()内はFEMによる評価	207 MPa
耐震強化工事用地震動 (基礎版上で1000ガル) に基づく評価結果	190 MPa (127 MPa) ()内はFEMによる評価	240 MPa ^{※2} <small>※2 パラメータスタディで算出したもので参考値</small> (168 MPa) ()内はFEMによる評価	

地震で配管などが揺さぶられて受ける力(軸圧縮応力)の評価が、計算条件によっては、許容値を超えてしまう例。

国際原子力・放射能事象評価尺度(INES)によると、チェルノブイリ事故に並ぶ最悪のレベル7だ。
原子力を学んで、核分裂反応のコントロールは不可能ではないかと恐れていたの、やはり、という強い後悔の念を抑えることができない。とりわけ、日本は4枚のプレートがせめぎあっている地震列島上に位置している。盤石の大地とはほど遠い。

凄まじい自然の力に耐えて、精緻なコントロールができる根拠はない。

「五重の壁」などは脆いものだった。原子力はすばらしいものではなかった。

2007年の中越沖地震で被災した柏崎刈羽原発をかかえる新潟県は、2003年からの「新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会」を強化し、複数の原発批判派を入れた小委員会を2つ発足させた。「設備健全性、耐震安全性に関する小委員会」(8名)と「地震、地質・地盤に関する小委員会」(6名)である。

あの3月11日の午後、わたしは新潟市で開かれた「地震、地質・地盤に関する小委員会」を傍聴していた。月にほぼ2回も開かれる小委員会は、意見の異なる専門家たちが丁々発止の議論を繰り広げる異例の委員会だ。

国や行政が開くほとんどの委員会や審議会は、落としどころを決めていて、そこに結論がゆくように委員を選ぶ。

この日、ひとりの批判派委員が、東電の津波対策は1年前から全く進んでいないではないかと指摘した時、大きな揺れがきて、しばらく続いた。あの大地震だった。

委員会は中断し、上越新幹線は止まった。駆け込んだ駅前のホテルは、予約なしでも快く宿泊を引き受けてくれた。ロビーの大

型テレビは、大津波にさらわれる東北地方の沿岸の様子を中継していた。わたしは仙台の大学にいる末娘の安否が心配だったが、連絡はつかない。その地に10年暮らした娘は、月末に東京に戻ってくる予定だった。そのうちに、福島原発が全電源喪失に陥って、「原子力緊急事態宣言」が発せられたことが報じられた。

十年後のいまも、わたしたちは、この「原子力緊急事態宣言」下にある。

市民の意見を生かすために

新潟県の反・脱運動には原発を作る計画が始まったとき以来の歴史がある。予定された場所は柏崎市と刈羽村にまたがって、古くからの油田地帯で、豆腐のような柔らかい地盤だ。反対派は「豆腐の上に原発をつくるな」と訴えつづけ、現在に至る。

新潟地震(M7.5、1964)、新潟県中越地震(M6.8、2004)、新潟県中越沖地震(M6.8、2007)と地震が相次いで起こった。新潟地震のとき、アパートが傾き、新潟市内で液状化現象が起き、注目を浴びた。原発にたいする県当局の慎重な姿勢は頻発した地震からきている。反対運動側も、「柏崎刈羽原発反対地元3団体」をはじめ、「原発からのちとふるさとを守る県民の会」など数多く活動している。問題は県当

局がこの住民・市民の主張に、どのように対処し、専門家たちとの議論・討論を実現できているか、という点にある。

あまり知られてこなかったが、1972年に、米国の核物理学者A・ワインバーグが「トランス・サイエンス」という概念を提唱し、科学技術と社会の新しい関係性を掘り下げて考えた（小林傳司『トランス・サイエンスの時代』、N T T出版、2007）。「科学によって問うことはできるが、科学によって答えることのできない問題群からなる領域」（図3）が時代と共に拡大しているというわけである。一例をあげれば、「運転中の原発の安全装置がすべて、同時に故障すれば、深刻な事故が生ずる」ことについて

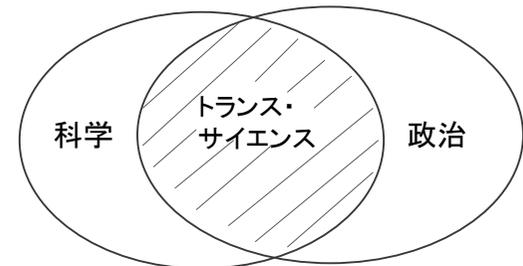


図3

は専門家の間に意見の不一致はない。科学的に答えることができない。しかし、「すべての安全装置が同時に故障する」とがあるかどうか」という問いには、科学者たちの答

えは一致しない。確率は低いとはいえるだろう。その値が安全かどうか、意見は分かれるだろう。つまり科学の世界を超えて（トランス）いる、というわけである。

この考え方に従うなら、今年、大問題になりつつある柏崎刈羽原発7号機の再稼働問題にたいして、科学者でも専門家でもない普通の市民の意見が、非常に重要な意味を持っている。新潟県は、この難しい問題に直面している。「小委員会」や「県の技術委員会」の範囲を超えた問題なのだから。

しかし、もっと難しいのは、議論をまとめたうえで、どうやって、誰が決めるのかである。新潟県では、3つの検証委員会の上に検証総括委員会があり池内了氏が委員長を務める。最終的に知事が決めるようだが、それでいいのだろうか。ワインバーグは決め方については語っていない。熟議して合意をつくるのはあくまで、市民・住民ではないか。未だかつてない事態に注目したい。

さきに、科学者の探求心の先がどうなるかについてふれたが、マンハッタン計画には市民・住民の関与する余地はなかった。情報は少数の軍人・政治家・科学技術の専門家たちが握っていた。それが核問題を世界の政治と国際関係の中心に押し上げて、何もかも、世界のありようをすっかり変え

てしまった。

日本学術会議が「公開・自主・民主」の3原則を掲げて、日本が原子力研究を始めたことは、情報の「公開」の重要性を認識していたからだろう。しかし、中曽根原子力予算以来、それが守られてきたとはいえない。企業秘密、核に属する機微技術という言い訳が通り、「原子力ムラ」が強固な利益共同体をつくってきた。

3・11後にできた原子力規制委員会は、事故は起こり得ることを認める。事故が進行中のコントロールについてはどうか。臨機応変に終息を図ることができるか。はなはだ心もとない。いったん起きてしまうと、被害は途方もなく大きい。自然界の復旧をふくめて、フクシマの被害を元に戻すすべはない。

原子力は秘密のない科学と技術になりうるか。不可能だと思う。そうであるなら、「事故」が起るのは「必然」である。それを避けたいのであれば、原子力をやめる以外に、社会の安全と安心は実現しない。

（やまぐち・ゆきお／原子力資料情報室共同代表）