

科学技術との付き合い方

佐倉 統（東京大学大学院情報学環教授）

科学は人間の限界を超え、 人間を不幸にする

ぼくたち人間は、毎日いろいろなことを気にしながら暮らしている。仕事をどうすればうまくいくとか、お昼御飯はどこで食べようとか、もうすぐ娘の誕生日だがプレゼントは何にしようか、などなど。ほとんどは今日明日、あるいは2～3週間先のことで、せいぜいが数ヶ月ぐらいのタイムスパンにおさまってしまうものばかりだ。まれに、老後の蓄えをどうしようとか、住宅ローンがまだだいぶ残っているな、など、10年、20年単位の出来事に思いを馳せることがないわけではないが、これぐらいの時間尺度になるとイメージはだいぶ茫漠としてきて、実感はつかみにくくなってくる。さらに、50年、100年先のことになる、もうほとんどわからない。

科学の方法は、このような「人間の感覚の限界」を超える成果を蓄積してきた。当初はおずおずと、やがては勝ち誇ったように。重いものも軽いものも、他の条件が同じであれば落下速度に違いはないこと。太陽が地球の周りを回っているのではなく、地球が太陽の周りを回っていること。人間も他の動物から進化してきたこと。これらはいずれも、人間の直観的な感覚には合わないけれども、科学が明らかにしてきた事柄だ。

科学は、人間の限界を突破させてくれる。そして、今まで気がつきもしなかった新しい世界へ連れて行ってくれる。

しかしその一方で、科学はときに（あるいはしばしば）人間を不幸にする。ヒトが他の動物から進化してきた生物であり、その出現に神が介在していなかったことは、ぼくは科学的事実として何の疑問もなく受け入れているが、いまだにそれらに納得できない人は大勢いる。アメリカでは年々その勢力は強

くなり、生物学者の中にも創造論を支持する人たちは少なからずいる。進化生物学は、それらの人々をいくばくか不幸にしているわけである。不幸というのは言い過ぎにしても、彼ら彼女らが現在の進化生物学を受け入れないということは、そこに何かしら居心地の悪いものを感じているからである。神の否定そのものが許せないということもあるだろうし、宗教的信仰を否定してしまったら倫理の拠り所がなくなってしまうと感じている人も多い。

科学の歴史は、一方では、科学と社会の軋轢の調整の歴史でもある。この軋轢は、大きく2つに分けられるように思う。一つは、ダーウィン進化論のように新しい学説がそれまでの社会規範とそぐわないという場合。すなわち、科学の成果の社会的受容に関する軋轢である。

もう一つは、実験や研究開発の方法が社会的・倫理的に問題を含んでいる場合である。科学や工学という営みをおこなう際に生じる社会との規範の軋轢である。人間を無断で実験対象にしてはいけないとか、工業製品を作る際に安全性をきちんと担保しなければいけないなど、さまざまな規制や指針が医療倫理、生命倫理、技術倫理などの領域で定められている。

両者を一緒に論じるのは乱暴ではあるが、ここでは「科学技術と人類社会の関係」という文脈で、あえてまとめて扱うことにする。どちらにも共通する傾向があるからだ。すなわち、人類社会は、科学という営みとその成果を、なんとか社会の中に居心地よくおさめようと試行錯誤を繰り返してきて（今もしている）、そしてどちらについてもある程度の成果をあげてきた、という点である。

もちろん、科学的成果の受容についても、科学的営みの制御についても、完璧というにはほど遠い状況ではある。そもそも「完璧」になることなんてないだろうし、何が「完璧」なのかもよく分からない。だが、少しずつかもしれないが、どちらについても着実に事

態は改善されている。1796年にエドワード・ジェンナーが、当時8歳の男の子（おそらくジェンナーの使用人の息子）、ジェイムズ・フィップスに牛痘ワクチンを初めて接種したことを思い出してみよう。まず間違いなく、リスクの説明や同意の取得は今の基準からすれば不十分、あるいはまったくなかったはずだ。結果として成功したから良いようなものの、失敗して命を落とす危険性もあった。実際、医学史上、新しい治療法の開発のために被験者が死に至ったことは珍しくないし、逆に医師が自らを実験台にして研究開発をおこなってきたことも珍しくない（レスリー・デンディ、メル・ボーリング『自分の体で実験したい——命がけの科学者列伝——』紀伊國屋書店、2007）。

自分を実験台にする行為は尊いと思うが、自分だからといって危険な実験で犠牲になって良いというわけではない。まして、他人を被験者にする場合はなおさらだ。一方で、リスクにチャレンジしなければ、新しい治療法は開発できない。被験者・実験参加者の保護と、新規治療開発のリスク。このバランスを、社会全体としてどう取るのか。19世紀と20世紀を通じて、さまざまな試行錯誤が繰り返しおこなわれてきた。1964年のヘルシンキ宣言はその象徴であり、一里塚でもある。今や世界各国の研究機関や医療機関で日々おこなわれている臨床実験や臨床治験の手続きは制度化され、被験者の人権と自由を保護することを義務づけられている。731部隊やナチのような人体実験は、まともな国であれば、決しておこなわれることはないだろう。それだけの経験と反省を、ぼくたちは蓄積してきているのである。

科学技術を飼い慣らすということ

言葉の定義を、ひとことしておく。科学と技術は、本来、まったく異なる領域である。自然を知るのが科学であり、人工物を作るのが技術だ。けれども、この二つが一体化したのが、産業革命以降の近代社会、とりわけ20世紀の特徴だとぼくは思っている（同様の見解を述べているのが、山本義隆『福島原発事故をめぐる』みすず書房、2011）。なのでここでも、科学と技術を分けることなく、「科学技術」として扱う。

現代型の科学技術が成立する契機になったのは、20世紀の2度の世界大戦と、その後の冷戦である。国力を高め、他国より優位になるための科学技術振興。それはまた、近代国家として後発だった日本とドイツが、その近代化のスタートに際して採用した戦略でもあった。米ソの冷戦は、核技術と宇宙開発を象徴とする競争と見ることもできる。アメリカの核戦略の一環として、日本の原子力発電（＝核平和利用）政策が推進されてきたというのは、さまざまな論者が指摘しているところである（武田徹『私たちはこうして「原発大国」を選んだ』中央公論社〔2011〕、開沼博『フクシマ論』NTT出版〔2011〕など）。

さて、かくして科学技術が社会の隅々にまで行き渡った世界に、ぼくたちは生きている。先に述べたように、その科学技術を使いこなすことを人類は挑戦してきて、昔に比べれば、ずいぶんとうまく飼い慣らすことができるようになってきた。これらのことは、もっと誇ってもいいことだと思う。

だが、これも繰り返しになるが、科学技術の飼い慣らしは、完璧にはほど遠い。鉄道でも飛行機でも建築物でも、事故は決してなくなる。何より、3.11大震災による福島第一原発事故は、そのことを改めて明らかにしてくれた。事故から1年近く経つが、何が起こったか、どれくらいの被害が生じているのか、今後何年間影響が続くのか、分からない。さらに恐ろしいことに、どうすればそれらが分かるのかすら、はっきりとしないのである。まさに人智を超えた現象を、ほかならぬ人工物が引き起こしてしまったのだ。

自然災害であれば、予測もつかない大地震や大津波が起こることは、ありうることである。1000年に1度は起こらないかもしれないけど、1万年に1度、10万年に1度の大きな災害が起こる可能性は否定できない。10万年なんて、地球の歴史に比べたらほんの一瞬だ。

それに対して人工物は、人間が作り出したものである。ある目的を達成するために人間が設計し、制御し、管理してあるはずだ。その人工物が、人智を超える振る舞いを起こしたのが福島第一原発事故である。原因は「想定外」の津波であって、原発の技術そのものの問題ではないという意見もあるかもしれない。津波が

来る前に、地震の揺れによってプラントがどれくらいダメージを受けていたかはまだ明らかになっていないが、仮にそれが軽微であったとしても、津波によって総電源喪失という事態が生じることへの備えがなされていなかったことに変わりはない。「想定外」の事象によって大事故が発生すること自体、その技術の管理・制御に失敗したということである。

津波の危険性については議会などで何度か指摘されていたし、警鐘を鳴らしていた研究者もいる。地震が多発する日本で原発を造ることの危険性を指摘する意見もあった。しかしそれらの指摘は、大きく注目されることはなかった。原発推進という政策が先にあり、原発という科学技術の危険性やコストが過小評価され、事故への備えも歪んだ形になってしまった。日本は、原発をめぐる社会的環境を、適切に構築することができなかったのである。

工学的な面に関しては、日本の原子力技術は高水準にあったのかもしれない。しかし、社会的、政治的、経済的、文化的にも細心の方策と注意を払わなければ、原発のような複雑で巨大な科学技術システムは管理制御できない。そして福島第一原発の事故は、60年かけて日本がおこなってきた原発技術の社会的統治の試みが、失敗したことを象徴している。これを続行する、あるいは再度行うというのは、合理的とはいえないだろう。撤回の合理的な戦略を早く構築するべきである。

福島第一原発の事故は、最も目立つ突出した事例ではあるが、科学技術の飼い慣らしの失敗という点では特異なものではない。もっと軽微な失敗は、枚挙にいとまがない。日本に限って思いつくまに最近の事例をあげれば、2005年のJR福知山線脱線事故、1995年のオウム真理教地下鉄サリン事件、放射線に関する事故では1999年の東海村JCO臨海事故などがある。いずれも、偶発的な事故ではなく、その背後に当該科学技術の制御管理に関する構造的なシステムの欠陥が存在する。福知山線事故の場合は運行時間厳守を極端に優先した方針であり、オウム真理教事件には大学院における自然科学教育の現状が関係している。東海村の事故は、放射線関係の労働者確保とその過酷な労働条件が遠因になっている。

原子力に限らずどんな科学技術であっても、完璧に

飼い慣らすことはできない。3.11は改めてそのことをほくたちに教えてくれた。リスクは常につきまとう。けれどもほくたちは、実にしばしば、そのことを忘れてしまう。自分たちが作った人工物は、自分たちの管理下、制御下にあると考えてしまう。重要なことは、どこまでの（あるいはどのような）リスクであれば許容して受け入れるか、その判断である。これは当然その技術によってどれだけの利得が得られるかとの比較になるし、一人ひとりの立場や価値観によってリスクの判断も変わってくるだろう。

各人武装せよ

科学技術と人間の関係は、20世紀を通して、大きく変わった。社会や生活における科学技術の比重が増大し、科学技術システムの中に人間も含まれるようになった。しかし、初等中等教育における理科のカリキュラムは、まだその実態を十分に反映していないように思う。保健体育や技術・家庭科とも連携しつつ、科学技術との「付き合い方」、科学技術の「使い方」を視野に入れた理科教育が必要だろう。

だが、これらの改革には時間がかかる。当面は、科学技術そのものについても、そこから派生するリスクについても、不十分なままの現行制度と教育カリキュラムで対応せざるを得ない。一人ひとりが理論武装し、危機に対処しなければならない。

各人武装せよ。武器は、知識と経験である。科学技術について、中学高校の教科書レベルはマスターしておかないと、生きていくことすらできない時代なのかもしれない。成人向けの、そのような再教育の場があってもいいかもしれない。カルチャーセンターやリカレント教育は一定の人気があるから、「中学理科を学び直す」という企画も受け入れられるのではないか。

難儀な時代になったものだ。いや、そのような状況であったことに気づかされただけである。すでに数十年前から事態はこうなっていたのだ。気づいただけマシというべきだろう。先は長い。あせらず進んでいこう。

佐倉統（さくら・おさむ）

1960 年東京生れ。京都大学大学院理学研究科博士課程修了。理学博士。三菱化成生命科学研究所，横浜国立大学経営学部，フライブルク大学情報社会研究所を経て、現在、東京大学大学院情報学環教授。専攻は進化生物学だが，最近は科学技術と社会の関係についての研究考察がおもな領域。長い長い人類進化の観点から人間の科学技術を定位するのが根本の興味である。主な著書に、『おはようからおやすみまでの科学』（ちくまプリマー新書）、『進化論という考えかた』（講談社現代新書）、『わたしたちはどこから来てどこに行くのか？』（中公文庫）、『現代思想としての環境問題』『科学の横道』（ともに中公新書），『進化論の挑戦』（角川書店）など。所属学会は子ども学会のほか、科学技術社会論学会、動物行動学会、国際生物学史学会、国際人間行動進化学会など。