

## 福島原発事故の背後にある “構造災”を考える —科学社会学の視点から—

松本 三和夫

Matsumoto Miwao

### 1. 科学社会学の視点

最初に、科学社会学について一言。

社会学は、あらゆる事柄を社会現象とみる。ところが、事柄が科学技術に及ぶと、科学技術は事実上社会現象には属しないとみなされてきた。科学技術は所与の要因とされるからである。つまり、社会学にとって科学技術は久しくタブーに属する主題だった。福島第一原子力発電所事故の後ですら、事故の背景にある科学技術と社会の関わりを分析する社会学者の試みは極めて少ない。他方、一般の人々は、科学技術と社会の関わりに関心を寄せることを余儀なくされて久しい。成層圏オゾン層の破壊による特定フロン規制、地球温暖化による生産活動の規制、化学物質の規制基準、遺伝子治療にかかわるガイドライン、そして福島事故による除染解除区域の基準等々、科学技術と社会の関わりに否応なしに向き合うことを余儀なくされてきた。そのため、科学技術と社会の関わりについて普通の人々が社会学に寄せる疑問や期待と社会学の実態の間には、巨大な落差が存在している。

科学社会学は、そういう状態を変革するための知的なプラットフォームを提供しようとしている。そのため、科学社会学会が、福島原発事故の翌年の2012年に設立されている (<http://www.sssjp.org/>)。正確には、福島事故の起こる20年以上前から研究会活動を続けており、前史は1988年に遡る。

福島原発事故以前に立ち返ると、TMI事故で压力容器の内部検査により底部の温度分布を基にメルトダウンの直接の証拠が公表されたの

は、事故から15年後のことであった<sup>1)</sup>。現在、福島原発事故にかかわる炉の内部を直接検査した人は誰もいない。それゆえ、福島原発事故について現在語られていることは、今後明らかになる事実によって否応なく訂正を余儀なくされることは想像にかたくない。ここで語る内容もまた、そのような制約を免れない。けれども、科学技術の営みが社会現象である限り、社会学者として今できることを可能な限り試み、そして後世に生かすほかない。本稿は、そういう動機に支えられた社会学者の覚え書きである。

### 2. 構造災の特性

福島事故以降、復興を真剣に支援するため、低線量被ばくを正しく理解しよう、といった話法が登場するようになった。あるいは、今こそ科学技術文明の転換期であり、科学技術一辺倒の心の在り方を反省して復興につなげようといった、反省を促す話法も登場する。それぞれに重要なことであろう。しかし、筆者の視点からながめると、ともに、身の丈に合った何かが乏しい気がする。福島事故は元来他人事ではないはずなのに、首尾よく他人事してくれて、これまでと寸分違わぬ営みに掉さず側面をどこかに備えている気がする、と言い換えてもよいかもしれない。

表題に掲げた構造災とは、福島事故をいわばそのような意味での他人事にしないための視点と考えていただきたい。福島事故に即してながめると、構造災には、少なくとも次の5つの特性が複合的に関与し得る<sup>2)</sup>。

- (1) 先例が間違っているときに先例を踏襲して問題を温存してしまう。
- (2) 系の複雑性と相互依存性が問題を増幅する。
- (3) 小集団の非公式の規範が公式の規範を長期にわたって空洞化する。
- (4) 問題への対応においてその場かぎりの想定による対症療法が増殖する。
- (5) 責任の所在を不明瞭にする秘密主義が、セクターを問わず連鎖する。

他人事にできない問題である以上、構造災に対する責任から免れることは何人もできない。ただし、あたかも1億総ざんげのごとく、万人が同程度の責任を負うのではない。構造災を引き起こした制度を設計した官セクターの当該主体は、設計された制度の下で人知れず不利益をなお被り続ける主体より重い、応分の社会的責任を負っているはずだからである。順を追って説明しよう。

### 3. 制度化された不作為

構造災は、科学技術と社会の界面の構造を決める制度設計を支える根本的な設計思想に関わっている。構造災の視点から福島原発事故を分析して引き出せる最大の、そしてほぼ完全に無視されている教訓の1つは、そのような制度設計を支える根本思想の変革である。社会の地金の変革といってもよい。この節では、福島事故直後における SPEEDI（緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム）の運用のされ方に注目し、そう主張する根拠を特定し、構造災の含意を責任帰属の在り方にふれて述べる。

SPEEDIの運用は、旧 原子力安全委員会によって定められた環境放射線モニタリング指針を根拠としている。同指針によると、平常時モニタリングの目的は「原子力施設の周辺住民等の健康と安全を守る」ことにある<sup>3)</sup>。ところが、原子力施設における緊急事態を想定した緊急時モニタリングの目的は、「必要な情報を収集し、原子力施設に起因する放射性物質又は放射線の

周辺住民等への影響の評価に資する」ことと定められている<sup>3)</sup>。「周辺住民等の健康と安全を守る」という目的が、「周辺住民等への影響の評価に資する」に置き換わっていることが見て取れる。

“健康と安全を守る”ことが目的なら、“健康と安全を守る”ことができなければ、指針は失敗である。他方、“影響の評価に資する”ことが目的なら、仮に“健康と安全を守る”ことができなくとも、“影響の評価に資する”ことは十分可能である。つまり、“健康と安全を守る”ことと“影響の評価に資する”こととは、必ずしも重ならない。

この場合分けが重要であるのは、“健康と安全を守る”ことと“影響の評価に資する”ことが重ならない可能性が、緊急時の指針から導かれるという点にある。すなわち、緊急時に関する限り、周辺住民等の“健康と安全”が守られなくとも、周辺住民等への“影響の評価に資する”限り、指針をきちんと遵守した行動である可能性が存在する。緊急時に指針がそのように運用されることはない、と言われるかもしれない。残念ながら、そうではない。なぜなら、SPEEDIの使用を定めた指針の内容は、そうした可能性がほぼ間違いなく実現するような規定になっているからである。規定は、緊急時における次の4つの場面を想定している。

- (1) 事故発生直後
- (2) 放出源情報が得られた場合
- (3) 緊急時モニタリング情報が得られた場合
- (4) 放出終息後

それぞれの場面における SPEEDI の運用の仕方は次のように定められている。

- (1) 「予測図形を基に……緊急時モニタリング計画を策定する」<sup>3)</sup>
- (2) 「計算により得られた計算図形を配信する」<sup>3)</sup>
- (3) 「防護対策の検討、実施に用いる各種図形を作成する」<sup>3)</sup>
- (4) 「被ばく線量評価に資する」<sup>3)</sup>

前記のとおり、いずれの場面においても、“計画を策定する”、“図形を配信する”、“図形を作成する”、“評価に資する”といった計画策定、評価に関わる事柄が掲げられている。具体的な運用の場面を見ても、周辺住民等の避難は登場しない。つまり、目的においても、運用場面においても、SPEEDIを周辺住民等の避難に役立てることがないとしても、そのことは指針に十分かなう行動として許容されるような制度があらかじめ設計されていることが分かる。

そうした制度設計の前提は、緊急事態の発生、緊急事態の把握（モニタリングポストの実測、SPEEDIの予測による）、避難計画の策定、策定された計画の自治体への伝達、自治体から住民への避難指示といった一連の出来事が逐次的に生起することを想定した設計思想である。

現実には、モニタリングポストが地震で破壊されるなどの出来事により目前の状態が把握されず、そのため自治体から住民への的確な避難指示が逐次的に行われなかった。事実、浪江町などの幾つかの自治体では、国からの連絡はなされず、緊急事態であることを報道を通して知り、自主避難を余儀なくされている。国から連絡がなされた自治体においても避難の目安として用いられたのは福島第一原発から2~30 km圏に至る同心円であり、避難の方位が最後まで示されなかった。その結果、幼子を含む住民が線量の高い地域へ避難する場合を生んだ。言うまでもなく、モニタリングポストによる観測データが不在であっても、単位放出量を想定してSPEEDIによる状態把握はできる。

これに対し、SPEEDIはリアルタイムで作動しなかったのだと言われることがある。そうではない。なぜなら、事故直後の2011年3月11日午後9時12分から2011年3月16日午前11時13分までの間SPEEDIは作動し続け、少なくとも45回、173枚に達する予測図形を出力しているからである（表1参照<sup>4)</sup>。

いや、SPEEDIは作動していたかもしれないが、それは風向きを示す気象情報と内容的に大

差のないものであり、原子炉の重大事故を想定した予測ではないとも言われる。けれども、表1のとおり、“1号機ベント”、“1号機格納容器破損”、“1号機水素爆発”、“3号機ベント”、“20 km 避難区域への影響”、“3号機水素爆発”、“2号機ドライベント”、“2号機サブプレッシャーチェンバー破損”等々、現実が発生した重大事故に基づく予測が行われている。

いやいや、SPEEDIの計算図形は一定時点のものであり、絶えず風向きが変化する以上、一定時点の予測に基づいて住民の避難に資することはできない、と言われるかもしれない。けれども、表1のとおり、風速場確認を除く41回分はいずれも積算線量予測で占められている。

緊急時の事象は想定のとおり逐次的に生起するとは限らない。そのような場合に備える策として、深層防護、あるいは多重防護の意義が久しく以前より説かれてきた。ということは、深層防護や多重防護の徹底こそが福島事故の教訓だと語られるようなことがあるとすれば、福島事故から学べる教訓は過去に説かれてきたことのうちに過不足なく収まり（例、問題は過去に説かれてきたことの“徹底”にある）、過去の習慣、仕組みを根本的に改める必要がないことを意味する。心理的には、それが最適解かもしれない。けれども、社会的には、福島事故から根本的な教訓を学習する機会に目を閉ざすことになりかねない。そのような貴重な学習機会の見逃しを至る所で可能にしているのは、目的においても、運用場面においてもSPEEDIを周辺住民等の避難に役立てる規定が登場しないといった、前記のような制度設計の在り方であると考えられる。

すると、SPEEDIの運用担当者並びに関係者の倫理的責任だけに問題を帰着させることは、問題を矮小化し、最も問われるべき重大な責任をかえってあいまいにする効果を持つ。構造災の観点からながめる限り、それは、不確実性の下で致命的な事態につながりかねない。なぜなら、福島事故に象徴される重大事故には無限責

表1 原子力災害対策本部事務局（原子力安全・保安院）における SPEEDI 計算図形一覧（摘要）

項	期日	配信時間	対象炉	放出量根拠	風速場	大気中濃度	空間線量率	地表蓄積量	外部被ばく	甲状態	枚数	広域	備考	解説
1	2011.3.11	21:12	福島第1-2号	①（仮想事故）	1				1	1	3		12日3時半放出開始，1時間放出3時間積算	2号機ベントを仮定した影響確認のため
2	2011.3.12	1:12	福島第1-1号	①（仮想事故）	1				1	1	3		12日3時半放出開始，1時間放出3時間積算	1号機ベントによる影響確認のため
3	2011.3.12	3:38	福島第1	—	5							5	12日12時～13日0時の風速場	風速場確認のため
5	2011.3.12	6:07	福島第1-1号	③	1				1	1	3		12日13時放出開始，6時間積算	1号機格納容器破損による影響確認のため
8	2011.3.12	10:18	福島第1-1号	①（重大事故）	4				1	1	6		12日9時放出開始，3時間積算	1号機格納容器破損による影響確認のため
11	2011.3.12	13:42	福島第1	①（重大事故）	4			1	1	1	7		12日14時放出開始，1時間放出3時間積算	1号機ベントによる影響確認のため
12	2011.3.12	16:49	福島第1-1号	①（仮想事故）	2			1	1	1	5		12日17時放出開始，1時間放出3時間積算	1号機水素爆発による影響確認のため
17	2011.3.13	7:18	福島第1-3号	①（仮想事故）	1				1	1	3		13日8時放出開始，1時間放出3時間積算	3号機ベントによる影響確認のため
20	2011.3.13	10:06	福島第1-3号	①（仮想事故）	1				1		2		13日9時放出開始，0.5時間放出3時間積算	3号機ベントによる影響確認のため
25	2011.3.13	22:03	福島第1-1号	②					1	1	2	○	12日17時放出開始，2時間積算	1号機水素爆発による影響確認のため
26	2011.3.14	0:38	福島第1-1号	①（重大事故）	4				1	1	6		12日17時放出開始，1時間放出3時間積算	20 km 避難区域への影響確認のため
33	2011.3.14	21:45	福島第1-3号	①（仮想事故）	3				2	2	7		14日21時放出開始，24時間積算	3号機水素爆発による影響確認のため
36	2011.3.15	0:25	福島第1-2号	①（重大事故）	4				1	1	6		15日0時放出開始，3時間積算	2号機ドライベントによる影響確認のため
41	2011.3.16	6:51	福島第1-2号	①（仮想事故）				1	1	1	3	○	15日9時放出開始，24時間積算	2号機サプレッションチェンバー破損による影響確認のため
42	2011.3.16	11:13	福島第1-3号	②					1	1		○	16日11時放出開始，1時間放出6時間積算	3号機ベントによる影響確認のため
43	2011.3.12	6:46	福島第2-4号	①（仮想事故）	1				1	1	3		12日12時放出開始，5時間放出6時間積算	4号機ベントを仮定した影響確認のため
45	2011.3.12	10:47	福島第2-4号	①（仮想事故）					1		1		12日15時放出開始，1時間放出3時間積算	4号機ベントを仮定した影響確認のため

任が伴うからである。そもそも、無限責任が伴うという事実当事者も利害関係者も第三者も今なおきちんと向き合わないまま復興が叫ばれている可能性が高い。それが、次に指摘したい問題である。

#### 4. 高レベル放射性廃棄物処分—進行中の構造災—

東京オリンピックの誘致の際に、福島原発事故が“コントロール”されているといった言説が一定の役割を演じたことは記憶に新しい。ここでは、“コントロール”されていようとまいと、私たちが直面せざるを得ない問題を見本例にする。高レベル放射性廃棄物の処分がそれである。発電用原子炉の運転によって生まれた自然界に存在しない廃棄物の処分という、発電用原子炉の安全性と対になる問題である。問題の及ぶ時間の幅は、発電用原子炉の運転の安全性で想定される時間の幅より桁違いに大きい<sup>5,6)</sup>。そこには、途方もない長期の時間の流れの中で、相互依存性と複雑性によって問題が増幅されかねないという構造災の特性が関与する可能性がある。

高レベル放射性廃棄物の半減期は数万年から数十万年、数百万年という超長期にわたる。これまで、海洋底下処分、氷床処分、宇宙空間処分など、様々な処分法が考えられてきた。現在は、地層処分の可能性が検討されている。ただし、超長期にわたる放射性廃棄物の地層中でのふるまいは直接確認できない。そのため、性能(含・安全性、以下同様)に影響を与えそうなシナリオを想定し、そのシナリオに沿って数値計算を行い、性能を評価するという間接的な方法が用いられる。

したがって、数値計算の精度を改良することは可能だが、どこまで改良すれば対象のふるまいを正確に理解し、制御するために十分なかが原理的に確定しにくい。その点において、数値計算によるシミュレーションには常に相応の不確実性が含まれる。高レベル放射性廃棄物処

分の場合、性能評価に関わるそのような原理的な不確実性が、更にどのようなやり方で物事を決めてゆけばよいかという、社会的な意思決定過程における不確実性と複雑に関わりあう。

数万年から数十万年、数百万年といった、有史以来人間が過去に経験した数千年という時間よりもはるかに長い期間にわたって高レベル放射性廃棄物を人間の手できちんと社会的に貯蔵、管理できるという保証は何人たりともできない。実際には、高レベル放射性廃棄物を人間の生活環境から超長期にわたって持続的に“遠ざけて”おく手法が求められる。言い換えると、地層処分は、高レベル放射性廃棄物のもたらす負の影響、あるいはリスクを超長期にわたって一定のレベル以下に抑えるやり方を決める社会的な意思決定の手法でもある。

けれども、社会的意思決定の手法としてどのような決め方が唯一解、あるいは最適解であるかは、あらかじめ分かっていない。フランス、スウェーデン、カナダなどの先行して問題に取り組んできた国でも、20年から40年にわたる紆余曲折の中で、段階的に時間を掛け、超長期にわたる人類の将来に関わる重要なことを、将来世代の選択の幅を狭めないやり方で決めるというやり方を基本理念として試行錯誤を続けてきた<sup>7)</sup>。言い換えると、一度選択すると後戻りできないような選択肢(ポイント・オブ・ノーリターン)を極力排除する決め方を選ぶという理念に立脚する。

しかし、ポイント・オブ・ノーリターンを極力避けるような決め方を選ぶと、社会的な意思決定の過程に大きな不確実性を抱え込むことになる。構造災の術語で言い換えるなら、科学技術と社会の間に相互依存性と複雑性が介在することにより、問題の難しさを増幅する可能性がある。そこから、高レベル放射性廃棄物処分を巡る責任問題が顕在化し得る。少なくとも2つの点において、発電用原子炉の立地過程で用いられた想定が先例として高レベル放射性廃棄物の処分においても踏襲されているためである。

1つは、社会的受忍は金によって代替できるという想定、今1つは、その判断は財政難に苦しむ過疎地に対して有効だという想定である（例えば、高レベル放射性廃棄物の処分場の候補地としてかつて想定された地域は、2002年にスタートした候補地の応募に関心を表明した10か所余りに即してみると、いずれも財政難を抱えた過疎地に遍在している)<sup>2)</sup>。

こうした想定が有効性を欠き、公益につながらないことは、福島原発事故、とりわけその除染に伴う廃棄物の管理、処分における一連の事象が示唆するとおりである。そのような想定が発電用原子炉の運転と対になる高レベル放射性廃棄物処分問題でも踏襲されようとしている。だとすると、公益を損なうことが明らかな想定を先例として踏襲することに対する応分の社会的責任を、踏襲しようとする主体、そしてそれを認可する主体に配分することが、文明国として最小限求められる対応だと思われる。

前記のとおり、高レベル放射性廃棄物の半減期は数万年から数十万年、数百万年という超長期に及ぶ。けれども、超長期にわたる将来世代の状態に対する責任は間違いなく今の私たちの決定や行動にある。将来の状態の内訳は現時点での予想を超えているが、大きく言えば、人類が生存する場合とそうでない場合の中間の状態のはずだ。数万年、数十万年、数百万年後までのそのような中間の状態の全てに対する責任とは、取りも直さず無限責任である。ここで無限責任とは、超長期にわたる極度の不確実性により責任の所在が不透明である反面、結果の重大性が著しい決定に伴う責任の全体を差す。

無限責任は、何人も負いつくすことはできない。したがって、どのようなやり方で物事を決めてゆけばよいかを考えるには、そのような無限責任を、その世代の一定の主体が負えるだけの有限責任の範囲の物事に変えることが不可欠である。つまり、そういう物事をどう決めてゆけばよいかの問題は、無限責任をどう有限化するかの問題に言い換えることができる。

## 5. 制度の設計責任

責任帰属という、法令に違反することもなく、人の道にも外れない限り、重大な責任問題は発生することがないと信じられている。ところが、法的責任と倫理的責任だけでは、肝心なことが問われない場合が存在する。

例えば、前記のように、制度化された不作為が介在する場合、法令に違反してもいなければ、人の道にも外れていないにもかかわらず、不特定多数の人の生命や財産や人生に関わる無限責任を伴う重大な帰結が発生し得る。その場合、無限責任の存在は集合的無責任につながりかねない。構造災の視点からながめる限り、無限責任を有限化して、社会的な責任配分を適切に行わない限り、問題の再発は防げない。

一例を挙げよう。例えば、一般人に分かりやすく、双方向コミュニケーションを重視して科学技術の情報を伝える試みとして、サイエンス・カフェが福島事故以前より行われてきた。サイエンス・カフェとは、肩の凝らない雰囲気の中で、市民と科学者が科学に関わる話題を喫茶店などで率直に語り合う試みを差す。日本では、2000年代以降、官、産、学セクターの肝入りで普及した。サイエンス・カフェ・ポータルサイトによると、そのような試みが2005年から福島原発事故の直前までに253回東北地方において開催されている。そのうち、原発に関するテーマで開催されたのは、1回を数えるにとどまる。2010年7月24日、青森県六ヶ所村で開催されている。だが、テーマは原発の安全性の話題ではない。原子力における産学連携がテーマだ。つまり、福島事故に関わる安全性の話題は、事故の直接の当事者となる地域の民セクターの人々に対して、何も事前に語られてこなかった。官、産、学セクターがこぞって推進した科学の公衆理解の場としてのサイエンス・カフェにおいてである<sup>2)</sup>。

この事実から学べる教訓は、科学技術がもたらし得る社会にとって望ましくない効果を事前に語らないという偏りを、分かりやすく、双方

向コミュニケーションを謳い文句にした日本の科学技術コミュニケーションの場が抱え込んでいることである。その事実は法令にふれているわけでもなければ、人の道に外れているわけでもない。けれども、同じ偏りが今後も引き続き踏襲される限り、被災者に対する社会的責任が問われ続けよう。

他人事ではない。ちまたでは、原子力工学者が安全神話に棹さして隣接分野などの最新の知見を取り入れた人人物の点検、更新を怠ったことがしばしば論難的とされる。なるほど、気付かないままその事態を招いたのなら、専門性が問われる。気付いていながらその事態を招いたのなら、専門家としての社会的責任が問われる。ところで、同じ論法により他分野の専門家、例えば社会学者もまた社会的責任を免れない。福島原発事故の起こるまで、社会学者が学会誌に発電用原子炉に伴う社会的リスクについて発表した論文は皆無である。科学技術をテーマとして発表した論文とて、残念ながら、恐ろしくまれである。つまり、無限責任を想定して、重大事故を防ぐ適切な努力を事前に十分行ってこなかったという点に関する限り、原子力工学者も社会学者もさして選ぶところがない。

そういう問題の構造を不問にしたまま、あと知恵を利用して様々なことを手っ取り早く言い立てることは、問題当事者である被災者や家族の信頼を長期的に得ることをかえって困難にする。さらに、ポスト福島状況における的確な対策を打ち出すことをそれ以上に困難すると思われる。なぜなら、構造災の概念に照らす限り、福島事故の背後に控える構造的な問題を抜きに、その場限りの反省と対症療法が繰り返されるであろうことは想像に難くないからである。そのような問題を再生産するループを不問にしてしまう限り、被災者と家族の境遇はけっして浮かばれない。

制度化された不作為にせよ、無限責任にせよ、事前にあえて耳の痛いことを指摘し、不断に軌道修正をしてこなかった行動様式からまた

らされていると筆者は考える。事前にあえて耳の痛いことを指摘することと、何事かが起こった後に耳に心地よいことを言い立てるのは、似て非なるふるまいである。両者の差異をあいまいにし続けられないことが、何人も負いつくせない無限責任をせめて学セクターの現場で有限化するために必要だと思う。

考えてみると、安全でない状態で安心して重大事故を引き起こすような社会状況を二度と招かぬためには、無限責任に伴う問題を万人が公に共有する仕組みを制度の再設計によって創出することが不可欠である（例えば、日本学術会議 2014 などを参照<sup>8)</sup>）。もとより、本稿で述べた内容はその1つのささやかな試みにとどまる。そういう試みが複数現れ、次世代に向けた公共財として蓄積されることが、その社会の持つロバストネス（頑強性）ではあるまいか。

#### 参考文献

- 1) OECD/NEA & NRC, Proceedings of an Open Forum: Three Mile Island Reactor Pressure Vessel Investigation Project, Achievement and Significant Results (OECD Documents) (1994)
- 2) 松本三和夫, 構造災—科学技術社会に潜む危機—, 岩波書店 (2012)
- 3) 原子力安全委員会, 環境放射線モニタリング指針 (2010年4月一部改訂) (2008)
- 4) 原子力安全・保安院, [http://2www.nisa.meti.go.jp/earthquake/speedi/erc/speedir\\_erc\\_index.html](http://2www.nisa.meti.go.jp/earthquake/speedi/erc/speedir_erc_index.html), 2012年7月12日確認 (2012)
- 5) Benedict, M., *et al*, Nuclear Chemical Engineering, McGraw-Hill, 2nd ed. (1980)
- 6) Macfarlane, A., The nuclear fuel cycle and the problem of prediction, 年報 科学・技術・社会, **21**, 69–85 (2012)
- 7) 松本三和夫, テクノサイエンス・リスクと社会学—科学社会学の新たな展開—, 東京大学出版会 (2009)
- 8) 日本学術会議 科学者からの自律的な科学情報の発信の在り方検討委員会, 記録 科学者からの自律的な科学情報発信を実現する組織 (文書番号 SCJ 第 22 期-260919-22381000-009) (2014)

(東京大学大学院人文社会系研究科)