

## 原子力利用社会の再構築 —原子力安全規制の進化を期待—

### 1. 原子力利用社会再構築に向けて

#### 福島事故調査結果と民主党の大衆迎合主義：

福島第一原子力発電所被災事故に関する調査、検証報告書も出そろい、現場検証が不可能なところを除いて事故と事故対応の推移に関わる、及び、そこから得られる教訓が考察されている。一方、国会事故調査委員会報告書の国会における評価、議論もないまま、現民主党政権は、三つの選択肢を国民に問い、大衆迎合主義により国のエネルギー政策として原子力発電を利用しないという選択をした。電力に大きく依存している現代社会が、節電と非力な再生可能エネルギーに転換できず、化石燃料輸入を増やし電力料金として転化するわけで無責任極まりない。

#### 事故を克服する責務：

この事故からは国民全てが大きな衝撃を受けた。当事者が千年災害に対する無防備であったが故の恐怖と無力、事故後

の放射能汚染による膨大な経済的損失、退避を余儀なくされた人々の心的被害を思えば、政府、国民の嫌原子力の感情は当然のことと言える。しかし、国民こぞって頭を垂れて撤退することで事が済むのであろうか？無防備と無力であったことに対しては、明らかに再発防止が可能であり、放射能汚染に対する実被害は大幅に減らすことが可能である。失敗の教訓を踏まえて克服するという普遍的な人類の歩みとして捉えるべきで、逃げずに克服することが、日本の責務である。

#### あるべき原子力利用社会の実現：

無資源国日本が戦後の経済復興を支え、オイルショックを乗り越え推進されてきた原子力平和利用60年間の成果として約3割の電力比率を原子力発電で賄い、2030年には約5割強にまで高め、地球温暖化対策の切り札として世界が原子力発電を推進してゆくためにも日本の実績と技術力が期待されていた。

### 2. 自然災害と人工物の耐力

#### 地震と津波に対する対策の違い：

一般に社会で使われている人工物は、自然災害に対して、例えば、異常気象による災害は30年（1世代）に1回程度の外力として十分余裕をもって耐えられるよう、公共施設は、概ね百年に1回程度の自然外力に耐えられるよう設計される。災害で破壊されれば、造り直し復旧する。原子力施設の設計では、一層慎重に、歴史上の記録を調べ、それに余裕を持たせて自然外力を考慮している。地震に対しても同様であるが、安全に関わる設備については、（例えば関東大震災の3倍等）裕度を大きくとり巨大地震にも耐えられるようにしているため、2007年の中越沖地震、2011年の東北地方太平洋沖地震にも耐え、地震国日本の原子力発電所の安全性が示された。しかし、津波は必ずしも地震に付随せず頻度が高くないため、チリ地震による巨大津波等の記録に余裕を持たせていたが、千年に1回程度の巨大津波を設計に考慮することが見落とされていた。東日本大震災は、千年に一回の津波を伴

い、1万8千人を超える人命と社会インフラを失った。

予想を超える稀な頻度の自然災害に対して、どの程度の防備をするかは、正に投資リスクの問題となる。百年災害では1年程度の復旧が可能であるが、千年災害では、復旧に数年、万年災害では、世代にまたがる復旧になるだろうし、それ以上の災害からの復旧は想像を超える。

#### 原子力発電所と自然災害：

今回の千年災害が原子力発電所事故に発展させ、3基の原子炉の炉心溶融、3つの原子炉建屋の水素爆発、膨大な量の放射性物質放出を起こした。放射能汚染は、幸い、人命、健康被害に関わる程度ではなかったとはいえ、その後の対応により避難に伴う死亡や帰還できない（未だに16万人）ことや除染、風評被害に伴う経済的、社会的損害は許容できるものではない事態となっている。世界の原子力発電所が自然災害によって、このような事故に進展することがあってはならない。

### 3. 原子力安全の出発点

#### 一般産業と原子力産業における危険性の比較：

原子力エネルギーが危険性を前提にして出発したという点で他の産業分野と比べて大きな差があったことは、車社会と比較してみれば歴然としている。自動車は発明以前の馬車と比較し、圧倒的に便益が大きく社会の要望と相まって大量生産の仕組みまでも進歩させた。性能向上、価格低減と車の普及が加速度的に先行し、安全のための道路、交通工学、社会制度は後追いで進歩した。現在では交通安全のための様々な取り組みが行われているが、現在においても個人の安全意識に頼りながら、社会は多数の（日本だけで5千人/年を超える）犠牲者を受け入れざるを得ない。当初、交通事故死亡者ゼロを目指した利用体系ではなかった。一方、兵器利用から平和利用に転じた原子力では、最初の出発時点で、仮想した事故時にも地域住民の放射線被害を出さないという立地指針の下に、危険なものを如何にして安全に利用するかという非常に慎重な考え方をとった。放射線はゼロならば安全という仮説の下に、危険性は線量に比例するとしたのもその一つである。今回の事故で放射線被曝は立地指針の目安線量内であ

り人命、健康への被害がなかった。一方、保守的な放射線防護の考え方の弊害は、ゼロでなければ危険という常識が定着していたことである。地上の生物は自然放射線の中で生まれ、進化してきた生命体であり、自然放射線がなければむしろ危険であろうことは日光が健康のために不可欠であることから容易に類推できることである。

#### 原子力における特別な安全確保の手立て：

原子力施設の設備設計においては、深層防護思想の下に、他産業の施設に比べ、安全性に対する要求レベルは高く、安全規制においては計画段階の安全審査、設置許可、建設段階の工事認可、検査、運用段階の保安規定、検査で満たすべき安全要件を確認している。更に、人工物に普遍的な現象として不測の事態、すなわち事故については徹底した原因追究を行い、再発防止対策を前広に施し安全性の進化として標準化する。また、機器、設備の品質には原子力級という表現が用いられるほどの高品質が求められている。原子力施設の瑕疵は放射能の漏えいの可能性の連想から、人々の関心が高く、従って報道価値があり、仔細な人の誤り、機械の故障に起因する不具合も大きく取り上げられ、人々の不安の元となって

きた。これに対しては、米国化学工業界で得られた経験則であるハインリッヒの法則に基づく予防策が広く産業界に定着しており、原子力施設においても、小さなトラブルを防止することが大事故防止につながるとして正当化された。日本の原子力発電所は、現場における自主的努力により、日常の保全活動における改善活動の重要性を認識し、現場の状況に応

じたTQC活動、KY活動、トラブル対策の水平展開等を行った結果、計画外停止の発生頻度は世界最少であり、高い設備利用率を示してきた。その後発生した度重なる後述のデータ改ざん問題などにより、品質保証の管理手法としてJEAC4111へと標準化が進んだ。

#### 4. 原子力利用社会再構築のための安全性確保

##### 大事故からの教訓としての「安全文化」：

TMIの炉心溶融事故、チェルノブイリの放射能大量放出事故は原子力特有の事故として多くの教訓を与え、「安全文化」の教訓も得られた。しかし、小さなトラブルも防止するというきめ細かい対応による良好な運転実績から、このような大事故への進展はないという思い込みが、国民への広報上からも、苛酷事故対策を前提に工学的安全設備を規制の対象とすることはなじまず、事業者の自主的対策とした。その後、JCO臨界事故、英国製MOX燃料データ不正、シュラウド傷に伴う東京電力の自主点検記録に関する不正問題などが発生した。これらの事象は人の誤り、機械の故障に起因するトラブルとは異なり、いずれも組織内における安全最優先意識の共有化の不在と不作為という「安全文化」の問題であり、正にチェルノブイリ事故の教訓として提示された「安全文化」の定着の重要性に気づかされた。

##### 品質マネジメントシステムの導入：

そのための対策としては、当時、産業界で品質保証の観点から有効な手法であるされていたQMSという仕組みを安全規制に取り入れることであった。すなわち、従来から運用中に満たすべき安全要件を定めた保安規定にQMSを組み入れて検査対象とすることによって安全規制を強化することを目指した。2003年、標準化の進んだJEAC4111の枠組みに「品質」の定義を「原子力安全」とし「顧客」の定義を「国民の付託を受けた原子力安全規制」と読み替えて適用した。結果は、細かい検査への対応が効率的、自主的な原子力発電所の保安全管理を阻害し、かつ、本来の品質であるプラントの運用を通して安全・安定な電力生産が品質の対象外となったため、設備利用率は低下の一途を辿り遂に世界最低となっていったが、それは当然の成り行きであった。

##### 福島事故からの教訓：

国は、昨年3月30日に国内の稼働中の原子力発電所の全てに緊急対策を要請し、千年に1回の津波に襲われても、電源設備は確保され、炉心溶融は防止できるので福島事故のようにはならないと評価した。更に2012年2月に公表された「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について（中間とりまとめ）」に30項目が挙げられている。これらの反映は、正に事故に学んで改善するという普遍的な進歩

のプロセスである。

しかし、教訓からできるだけ深く学ぶことは重要である。不測の原因によって炉心溶融や水素爆発が起きるような可能性を減らすにはどうするか、放射性物質の放出、汚染に対する被害を減らすにはどうするかといった観点とは別に、なぜ千年に1回の津波が抜け落ちたのか、なぜ共通原因故障（今回、水没による全電源喪失）に対する予防措置が講じられなかったのかを追及し、歯止めをかけることが、原子力利用社会に不可欠なことである。

##### 進化した安全規制の必要性：

事業者が第一義的に安全性を維持する責務があることは言うまでもない。これを実現させるための安全規制は、安全に関わる基準を満足していることの確認に加え安全に関わる深層防護に絶えず目を光らせていることが重要である。学術、工学、技術の新知見、海外の規制動向、事故事例からの教訓を安全規制に反映する必要がある。今回の事故に関連して、全電源喪失や洪水などの海外事故事例があったこと、千年災害（貞観津波）は学会で議論され、事業者も評価していたこと等、対応の必要性を見出す機会があったにも拘らず無作為であった。また、女川原子力発電所は社内の先見の明ある指導者がいたこと、東海第二原子力発電所は茨城県の指導があったこと、によって事故を免れたことに注目しなければならない。有用な情報が安全規制として評価し実施されるためには、QMSという優れた手法を原子力規制に適用することが必要であるということである。QMSは、計画・実施・確認・対策（PDCA）の輪をスパイラルに回すことによって、絶えず向上し続けなければならない宿命を持つ人間と人工物に対して唯一有効な知恵である。

福島事故から正しく教訓を汲み取り、進化した安全規制で世界一の性能（高い安全性と高い設備利用率）という成果をもって、原子力利用社会を再構築して世界に示すことが日本の使命である。そのためには、今まで積み上げてきた安全性確保の上に、QMSの仕組みを規制機関にも取り込み、「安全文化」の品質を高めるような安全規制の進化が求められる。透明性のある進化した安全規制がマスメディアを通して国民の理解から支援へと繋がってゆく原子力利用社会のあるべき姿になることが期待される。

[出澤正人 記]

