

特別寄稿

「グレイディングを忘れないで」

近藤 駿介 Shunsuke KONDO

原子力委員会委員長

最近、竜巻による被害や、飲酒運転が原因での悲惨な公衆災害の報道に接して、若い頃、多発する交通事故やガスに係る事故報道に、社会における様々な分野の安全確保についてバランスのとれた目配り気配りを行いつつ、一元的に安全規制を行える行政機能の設置を政府に建言しようとしたことを思い出した。国民の安全に係る行政機関が総体として大事にするべきは、公衆及び従業員が生命を失う確率であるリスクを十分に小さく保つことである。だから、行政組織がこのリスクを下げるのにあまり効果がないことに大きな行政費用を使うのは浪費という認識を示し、限られた資源を最も効果的・効率的に使う観点から、リスクの実情を考慮して安全規制行政組織の組み替えを行う機能を導入することを提言したかったのである。当時は宛先がわからず、建言は止めたが、現在であれば、行政改革会議等に対して建言することになるだろう。

この最適配分の考え方は安全活動の設計においても重要である。安全活動は、被害の発生確率を受け入れられる水準に維持する活動であるから、この活動の設計における第1の仕事はこの水準を決めることである。しかし、これは当該分野の独善で決めてはいけない。特定の活動の安全水準だけを高く設定すると、その分野で過度に資源が使われ、社会の安全水準を向上する観点からは資源が浪費されることになるからである。

ただし、この目標とするべき安全水準は社会が選択するものであることには注意する必要がある。「放射線で被害を受けることだけはごめんだ」という国民が多ければ、それは不合理だと説得しつつも、原子力施設の目指すべき安全水準を相対的に高くせざるを得ず、また、そのために費用をかけねばならなくなることはあり得るからである。原子力分野における安全目標の



設定における悩みはここにあった。

しかし、多くの議論を重ねた結果、現在は、社会の諸活動が目指すべき上限に近い安全水準があると考え、特定分野でそれを早め実現する努力をすることを社会が選ぶことはあってよいという考え方が生み出されたからである。そして、新技術分野である原子力分野は、そうした高い安全水準を安全目標に選んで先行する能力があるとして、上の悩みの解決を図ったのである。ただし、専門家は、国民に対して、この経緯を踏まえつつも、安全への投資が分野によって偏ることを求めるのは国民の安全を確保する観点からは非合理的だと言い続けることを忘れてはならない。

第2の仕事は安全活動の設計である。このための方法論には確率論的アプローチと確定論的アプローチがある。これまでは、深層防護というわかりやすく、頑健な論理に支えられた確定論的アプローチに基づき設計し、その安全性を確率論的に評価して、安全目標を達成するために合理的な資源配分になっているかどうかをチェックするアプローチが採用されてきた。しかしながら、受動的安全装置やデジタル制御系が採用されると、深層防護等の従来の安全設計論理を支えている前提条件が必ずしも成立しなくなることから、次世代炉の設計活動においては確率論的アプローチが採用される方向にある。また、人間信頼性の評価能力も進歩してきたので、点検・検査する人とその結果を確認する人の分離、ダブルチェックなどの原理に基づき設計される人や組織による安全活動についても、全体的視点からの妥当性を確率論的アプローチで検討することが可能になり、また望ましいこととされている。

安全活動が設計されると、それを実際に実施する際

の品質をどう要求し、保証するかを決めなくてはならない。産業活動においては、いかに「立派な」品質要求計画とその保証システムを用意しても、顧客に届く製品の品質が移ろいやすい顧客の好みに合わないとは不合格である。つまり、品質は相対的なものであり、その評価の視点の決定は、品質のどの観点にどれだけの経営努力を注入して他製品との差別化を図るかという事業者の創意工夫が発揮されるべきところともなっている。その結果、品質保証活動は、顧客満足の向上を目指す品質マネジメント活動という経営活動の一部に整理されるようになった。関連規格であるISO9001が2000年にはその名称を「品質マネジメントシステム」としたのも、このような事情を反映したものと解される。

しかしながら、安全に関しては、不安全事故の発生に係るリスクを指標に計量でき、しかも目標が公的に設定されているのであるから、現場の活動状況を確率的評価に反映させてリスクを算定することにより、目標の達成度合いをモニターでき、その改良・改善を図っていくことができるのである。したがって、経営は、安全に関しては、ひたすら高みを目指すのではなく、資源を効果的に活用して効率的にこの目標を達成することを追求すべきなのである。たとえば、より簡単な装置で同じリスク水準が達成できる工夫が見つかれば、それを採用すべきだし、既に安全目標が達成されていれば、多少リスクが上昇するとしても、維持の面倒な装置を簡単な装置に置き換える策を採用することは非難されるべきことではない。これらはリスクニュートラルの原理と呼ばれる。この点で、安全は、経営責任に帰すべきものではあっても、品質とは異なる性格を有することが理解されるべきである。

ただし、我が国社会には、安全目標としてのALAP指針（線量目標値の指針）の運用において、目標値をわずかでも超えると法令違反のごとき扱いをしたり、ALAPを“as low as possible”と誤解しているかのごとく、目標値の半分をもって受け入れ基準にするというような目標の操作が暗黙の了解として行われる土壌がある。そこで、その風土故か、上の提案に対しても、「安全を切り下げることになるから、許されるべきでない」という発言が規制当局から飛び出すこともある。また、安全性を品質の一つに見立てたり、供給安定性も安全の指標の一つだとしたり、燃料や構造物に

関しては、安全という観点からは、リスクに対する寄与の程度に基づきその信頼度要求が設計されるべきなのに、燃料安全とか構造安全という独断の問題設定で安全目標が求めている高信頼度を安全の名の下に追求することを許すこともある。勿論、民主主義社会であるから、そうした判断が安全に係る利害関係者との相互理解活動という民主的手続きを経て至りついた結果であれば、受け入れなければならないが、安全に対する人々の関心の高さを利用して、社会規範として定めた目標を操作したり、システム信頼度から定めるべき要求を安全の傘の下におくことは、専門家として行ってはならないことと考える。

ところで、安全目標の満足を指導原理すると、一つの行為の持つリスク・インポータンスは他の行為の執行の厳密さや信頼度に依存するから、様々な行為に対して要求すべき執行の厳密さや信頼度を決定することは資源配分問題であり、マネジメントの対象になる。だから、その在り方に関する基準としてISO9001を採用することには合理性がある。国際原子力機関（IAEA）が今年、我が国も長年参照してきた品質保証規格を、ISO9001・2000を参考に「施設と行動に関するマネジメントシステム」と題する安全標準IAEA SS No. GS-R-3に改定したのも、こうした経営責任と経営裁量の在り方の認識の上に、その行使の合理性・透明性を確保することの重要性を踏まえた所以と解される。これは、我が国の社団法人日本電気協会の原子力規格委員会が発行した原子力規格JEAC 4111-2003「原子力発電所における安全のための品質保証規程」の制定経緯に類似である。そこでは、リスク評価結果を積極的に経営に活用する姿勢が弱く、名称から品質保証を除く勇気がなかったことは残念ではあるが、この認識に基づく品質保証規格の改定を我が国が国際社会に先行して断行したことは記憶に留められるべきことである。

このIAEAの安全標準には、「マネジメントシステムは、強い安全文化を推進・支持することに用いられるものとし、このシステムにおいては、各種活動要求を、それに対する資源配分が活動の複雑さやリスクに対する感度に相応しいものとなるように等級分けすること（グレイディング）を基本方針とするべし」、としている。これは、IAEAにおける安全文化の定義が“The assembly of characteristics and attitudes in

organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, protection and safety issues receive the attention warranted by their significance.”となっていることを忠実に反映しているものであることに注意したい。

リスク評価の導入に逡巡し、安全に係る活動の重要性をその成否によるリスクの変化の大きさから決めることをせず、この指標からみてたいしたことではないことをたいしたことではないと言うと、安全文化に悖ると非難されがちな我が国社会の雰囲気は、この点で、安全文化からは遠いと言えまいか。安全文化を実践・評価するためには、個々の安全確保活動が目指す安全水準の達成・維持にどれだけ貢献するものであるかの分析結果を人々と共有する努力を怠ってはならないことを、安全関係者は改めて認識するべきである。

なお、最近、米国原子力規制委員会（NRC）は規制監査活動（ROP）に安全文化の評価の視点を取り入れることにした。筆者は、ここ10年近く、何度か米国原子力学会等でこのことに関するパネル討論を企画したりして、この取り入れの是非を議論してきた。そこでは「規制行政は何を達成すべきかを定めるべきであるが、それをどうやって達成すべきかを定めるべきではない。それは経営であるから。」というNRCの哲学や、「安全文化の劣化は故障率や過誤率の変化を通じてリスク評価結果にあらわれるので、リスクインフォームドマネジメントが確立していれば、各活動への資源配分の見直しが評価されたリスクを先行指標になされるから、規制が口を挟む要なし。」と、この取り入れに否定的な意見が多かった。しかし、デービスバッセ発電所の原子炉圧力容器の甚大な腐食が見出されたことに関して、「ROPに運営組織の安全文化の監査を加えるべし」との強い要請を議会から受けたこと、米国の場合には品質保証規格がクラシックなままなので、安全経営に関する参照基準が不分明であったことから、NRCは、この分野の研究成果に基づいて、電気事業者とこの監査の視点についての共通理解を成立させて、この導入に至ったようである。

この間、米国原子力発電協会（INPO）による安全文化の評価活動の結果を利用することも含めて、検査マニュアルについてまで、被規制者である電気事業者との間で長い時間をかけての議論が行われているが、ここでも議論の焦点は、何が本質的に重要かというグ

レイディングの視点であったことはいままでのない。

寄稿を依頼され、このような枠組に保全をこのように位置づけるべきという提言でもと思ったのだが、保全という言葉の意味を調べたところで迷いが生じた。全の字は、まじりけのない乳白色の玉を示すところ、転じて、あるものの全て、傷のない状態の表現に使われる。したがって、保全とは傷のないこと、欠けることのない状態を保つこと、維持することであり、財産の保全、領土の保全という表現は、そのように解釈してよい。ところが辞典を見ると、保全とは安全に保つことだという。つまり、この表現は、財産の安全を保つ、領土の安全を保つという意味なのだ。これは、傷のないことをもって安全と考えるところからきているのであろうかと首をひねりつつ、保の字をさらに辞書で調べると、もともと子供を背負っている姿からきた字で、守る、育てるという意味があるという。欠けることのない状態を維持するためには、そうした変更をもたらす脅威がないようにする必要があるから、保全とは安全に保つことと納得すべきかと思ったからだ。

しかし、我々が工学システムの保全をいうとき、それはシステムやその構成要素を安全に保つ、あるいは無傷に保つことではなくて、その使命、つまり与えられた機能を果たすことができるように維持することを言うのではないか。この使命は、構成要素によっては、公衆と従業員の安全の確保への貢献であったり、電力供給に対する貢献であったり、その両方であったりする。そして、この機能の維持能力は使命信頼度として定量的に検討されるべきものである。それが、システム構成機器の重要度を定め、その重要度に応じて設計、製造、そして検査の在り方を変える。コンクリート構造一つとっても、その信頼度維持に最新の知見を活かした機能が用意されるようになってきている今日、過去の知見が正しい保証はなく、個別の活動の重要度をいつも原点に帰って見定める必要性が増大している。

保全学にあっても、これが安全に関わるとの字義を積極的にとらえ、常に安全文化の定義を噛みしめて、より優れた行動を導く知見を生み出し、これを社会と共有していく努力をすることが求められているのではあるまいか。保全学会会員の皆様には、この観点からの保全学の発展への寄与とそれを通じての社会貢献を心から期待して筆をおく。

(平成18年11月14日)