

座談会 近藤理事長、アポストラキス所長、山口教授（司会）

山口：安全目標は本当に必要なのか。ない場合には、誰が困るのか？「あればよい」、程度のものなのか？

アポストラキス：歴史を語る必要がある。WASH1400 が PRA の最初の公開。これは、当時反原子力の勢力から事故や大災害の可能性の議論があり、議会からの発案で実施した研究。事故の確率や確からしさが求められた。しかし、頻度という数字をどう使えばよいのか、という疑問が出た。CDF の値が出たとき、それが高いのか低いのかわからない。許容可能な値を考えるために安全目標を策定してほしい、という委託になった。PRA は Big Picture を得るために使うし、あるプラントに何かあった場合にそれが全体にどう影響するかを確認することができる。PRA が正しくプラントを表すとしたら、その数値を判断するために安全目標が必要になった。Adequate Protection に対しては規制が要求するが、それを超える範囲については、NRC も十分に熟慮しなければならない。規制側がなんらかの判断をしなければならないのがアメリカ。

近藤：福島事故前までは、設置者は何もしたくないのが基本。規制の枠組みの中では、決定論的な設計基準事故に対して対策があれば OK というものだったが、過酷事故対策というものが、海外でプラントを売るために必要となった。検討部会を作って考えてきたが、具体的な話になると、内在する Conflict が露呈した。地震学者と議論すると、日本列島が2つに割れるようなレベルまで考えろという人もいて、学問においては Stopping Rule がない。地震がいつ起こるかについても No Rule。設計論と兼ねあうところがなかった。ようやく、ハザードカーブがあって、「小さな地震は起きやすく、大きな地震は起きにくい」というところは共通理解となったが、極めて長い時間がかかった。アメリカ最高裁判事ステファン・ブレイヤーの本で「悪循環を破る 効果的なリスク規制に向けて」というのがある。行政官は小さいリスクでもさらに突き詰める習性があり、それが良い行政官。ただし、そのために、他のリスクを増加させる恐れがあり、デミニミス原則や比例原則をきちんと確認しあって、適切な防護策を考えること、という社会的コンセンサスが大事。拠って立つべき基本原則の議論が大切。

山口：社会全体で適切な考え方をとるには安全目標が必要。ALARA、ALARP の必要性について合意は得られるが、安全目標となると否定的で「人の命は指標にすべきでない」、との声もある。社会全体が拠って立つべき原則が最上位として必要。CDF と LERF の位置づけの違いはアポストラキス所長から説明があった。当時の日本の議論で、階層的なことや、CDF と LERF はどの程度考慮されたのか？最近、IAEA から階層構造に関する TECDOC も出ているが、日本としてどう取り組むべきか？

近藤：飲料水に含まれる発がん物質の量のコントロールは、小さなリスクから出発して許容濃度を決めた。社会的な安全目標イメージからコンバートされたはず。原子力の場合に

問題なくできるのか？L1は Prevention への判断基準 L2は Mitigation への目標と考えると分かりやすい。

(IAEA の)階層構造は個人的には好きでない。DID をマニアックに細かく分類している。アメリカでは、高いレベルの哲学だといっていたが、IAEA では上下にも、横にも細かくなった。前段否定になっていくところが問題。イギリスでガス冷却炉から軽水炉に変える時に大論争があった。RV 破損を想定するかどうかで、確率論的破壊力学を使って、これは想定不要といって収まった。アメリカでも静的機器の破損は考えなくて良い。そういう判断とセットにしないと、複雑にしていっただけでは心配。教条的な議論が先走りすることを懸念。安全目標は使いやすいものでなければならない。

山口：CDFは QHO と整合しているという前提のもとでの性能目標が規定されている。QHO と CDF は同じレベルではないとの説明も受けた。NRA は CDF、CFF1、CFF2 を持ち出している。上位の目標と整合しているのかを確認すれば、安全確保活動に使えると思うのだが、どう考えるか？

アポストラキス：ACRS には一貫性をみる専任アシスタントがいる。CDF は  $10^{-3}$  が QHO と整合する値。それでは大きすぎるということで決まったのがマイナス 4 乗。よって実は一貫性が必ずしもあるわけではなく、やや保守的。CFF を複数基サイトにどう適用するのか疑問。

山口：原安委は、日常生活のリスクと比べて有意な増加なし、と定め、原子力は数桁低い数字を定めた。それは公衆や社会の見方を考えると説明できる。CDF が公衆リスクとどう関係するのかの議論が必要。アメリカでは CDF や LERF はサロゲートと呼んでいる。目標ではなく仮の姿。サロゲートは世の中に様々あるが、今選ばれているサロゲートにどういう意味があるのか？ $\Delta$ CDF に基づいて安全確保活動をやるなら、安全目標からのサロゲートになっていなければならない。

アポストラキス：CDF や LERF の、概念自体は十分に定義されているわけではない。CDF の定義は複数ある。サロゲート目標として選ぶ際には、NRC やインダストリーが効果的に使えるもの、という要件がある。20 年間の経験に基づくと、現在のものは使えるものである、という実績がある。しかし、CDF は公衆とのコミュニケーションに使えるとは思わない。アメリカでも一部そういう数字で議論する人はいるけれど、基本は規制と産業界との技術的やりとりのための概念だと考える。高位の目標は（定性的なもの、定量的なものであっても）、社会とのコミュニケーションに使える。

近藤：当時は、安全目標を我々から言い出してはいかんと思ってしまった。そのため、飲料水のリスク検討の方たちの、議論のプロセスを話してもらった。そういうものがあるらしい、ということについて Agree してもらいながら進めてきた。絶えず心して、言葉遣い

にも注意した。LERF の「Large とは何か」を議論することに意味があるのだろうか？日本では使う前の理論武装に時間を使っていて無駄なことをしている。大事なことは **Effective**、**Efficient** な **Regulation** にどういうツールが必要か、ということでものを決めていること。アメリカはそれができている。

山口：お二方から、使える安全目標を、という話が出た。**Effective** で **Efficient** なものであるべきであり、日本の安全目標はそういうものではなかった。今後も両先生から御発信して頂きたい。

アポストラキス：**Adequate Protection** の概念は規制の基本。根源的。実現のためには規制当局の設置法に立ち返るべき。**NRA** 設置法の中身は知らないが、文言は吟味が必要。**Adequate Protection** は国会で決めるべきなのか、**NRA** が決めてよいのか？等はそこから決まってくる。

近藤：原子炉等規制法は「災害の防止上支障ないこと」、としか書かれていない。新しく改正された原子力基本法で、第2条安全の確保については、「確立された国際基準を踏まえ」とあり、原子力規制委員会設置法でも「確率された国際的な基準を踏まえて・・・」と書かれている。問題は、この「確立された国際基準」とは何かだが、国連主義の我が国なので、IAEA の基本安全原則を参照することには合理性がある。この解釈が **NRA** の **Behavior** とあっているかは議論したほうが良い。もう一つ大事なのは、**ALARP** も **Reasonable** とは何か、となるし、ある種コストベネフィットアナリシスに基づいたジャッジを許容していることになる。ベネフィットをどう理解するかが難しい問題。**NRA** 規制はコストが過大かもしれないがベネフィットをどうみるか。たとえば、チェルノブイリ事故は欧州全体の原子力を後退させた。そのコストをどうみるか？このように主観的となり、やはり困難。しかし、アプローチから議論することには意味がある。そう考えて新規制基準に記載しているので、今後期待している。

以上