

## 温室育ちのとっちゃん坊や

2014年2月24日

筒井哲郎

はじめに

福島原発事故以来、原発について学んできたが、プラントの安全性という観点から、必然的に自分が携わってきた石油・化学コンビナートの中の一般民生用のプラントと比較してることが多い。そして、あまりの落差に驚いたり、理解に苦しんだり、という経験を重ねてきた。その一端を述べて、原発をどう理解するかという考察の一助としたい。

### 1. 試行錯誤の経験の無さ

どんな技術システムにおいても、設計段階や運転段階で失敗はつきものであるが、事故や失敗の教訓を生かし、改善を加えて、安全性および経済性の進歩を遂げてきた。

わたしが職業上経験した一端をご紹介したい。石油は19世紀後半にアメリカで鯨油に代わる照明用として普及した（その時代、揮発成分は捨てていた）。20世紀に入ってガソリンが需要の主成分になった。初期の石油産業は雨後のたけのこのような多くの成金を産んだが、後にロックフェラーなどの企業家に統合されていった。民生用の生産システムは多かれ少なかれ、そういう民間の広範囲の人々の手を経てじょじょに近代化していった。そして多くの人々が、火災や火傷などを経験するにつれ、社会的な存在として認知されるようになった。エレクトロニクスも、多くのラジオ少年の鉱石ラジオ工作など、広い技術的常識の普及が発展の基礎をなしていた。このような経験の共有があって、事故の最大限界はどうか、どこまでが許容範囲か、といったリテラシーが共有された。

原子力利用の場合、社会の底辺からの好奇心、生活の便からの共感や手触り感よりも、「ありがたい舶来モノ」という宣伝が終始リードしていて、博覧会やマスコミ宣伝は賑々しいが、一般人はプラント内の見学、五感での認識からは隔離されていた。ひとつには放射線の危険のため、もう一つには核技術の秘密保持のためである。

一般の技術では、たとえばトヨタの「カイゼン」運動のように、一般の工員も含めて生産工程のすみずみにわたって改善の提案が歓迎され、実行に移されて、生産技術の完成度を高めていった。しかし、原子力の場合は、開発主体がアメリカの軍関連の機関ということもあり、日本人が勝手に改善する、あるいは設計変更して試行錯誤することを排除された。典型的な例は、福島原発の非常用ディーゼル発電機が地下の電気室にあるのは危険だという日本の技術者の意見があったのに、GEのスーパーバイザーの拒否にあい、ライセンサーの設計を曲げられないと判断したというエピソードである。

民生用原発の歴史は実稼動後50年くらいであるが、石油精製プラントは100年以上の歴史がある。そして数限りない火災や事故を経験している。それでも、毎年の定期点検で改善を重ねている。わたしがプロジェクトマネージャーを務めた設備改善の例であるが、顧客のヨーロッパのプラントで、安全弁から吹き出した加熱された油を受けるブローダウンタンクの容量が不足していたために油が溢れて大火災に至るという事故が発生した。だ

から、世界中の同社の製油所のブローダウンタンクの容量を、その事故シーケンスの場合に耐えるような大容量のものに取り替えるという工事がなされた。100年以上経験した分野でも、まだそのように基本設計にかかわる改善が必要なのだと感じ入ったことがある。

原発は、従来シビアアクシデントは起こらないものとして設計基準に含めていなかった。そして今初めて規制基準の審査の際に事故シーケンスの審査を行うとしている。地震や津波の設計基準も不十分であったために、設計基準を超える災害に耐えられなかった。

同様のことは、3月11日の震災直後にコスモ石油の千葉精油所の球形タンクの火災の赤々と燃えるテレビ映像を強い印象を持って見た人々は大勢いるであろう。あの球形タンクの倒壊と炎上は二つの原因が不幸にして重なったために起こったものである。球形タンクの設計地震荷重は、比重の軽い液化ガスの重量を基準に計算する。しかし、当日不幸にして水張試験をしていて、設計荷重を超える地震荷重を受けて倒壊し、接続配管が破損して可燃物が吹き出して炎上した。手の付けようがなく、燃え尽きるのを待った。つまり、二つの原因が重なったために起きた事故である。石油プラントの場合は、**Double Failure**、すなわち、二つの原因が重なった場合を想定した設計をするよりは、その時は諦めて燃え尽きるのを待つ、という選択の方が経済的である。しかし、原発の場合はその結果があまりに大きいので、**Double Failure**による故障や、共通原因故障（例：福島事故における地震や津波を原因とする複数の故障）を考えなければ、社会的に共存できない。

そういう意味で、原発は、設計・運転・事故における試行錯誤や経験が少なく、一般市民社会と隣接して共存することには無理がある。

## 2. 国家軍事プロジェクトとガレージ型プロジェクト

原発の出自は、戦後の核兵器技術の民間転用にある。高発熱量を取り出すプラントであるという点では発電所に応用することはかなっているが、安全性という点では経験不足であった。そして、以後広く市場に情報を公開して、工員の末端に至るまで関係者が技術内容にアクセスできたか、という点では否である。

普及は、市場原理で（その技術が市場で従来技術よりも優れていることが実証されながらじょじょに）普及したのではない。核技術保有を求める権力志向の政治家・官僚機構の手で拙速に導入され、自国の科学者・技術者の検証を排除して、原発が建設された。

一般に、商業上の契約は供給者と購入者との間に対等で、当事者双方の間には、経済的利害の調整があるだけで、権力の上下はない。しかし、原発取引においては、アメリカと日本、日本政府と電力会社との間に権力の上下関係があって、とうてい対等な商取引と称べない導入契約が行われた。

経済的には、電力会社が地域独占を享受し、電源三法による助成を受け、事故時の賠償保険限度額を実態よりはるかに低額に制限するという、市場原理からはるかに乖離した条件で導入・建設が行われた。

そして、安全保障に関わる機微技術として、あるいはテロの危険に対する情報秘匿を口実として、技術の開示が極端に制限された。さらには、「一般市民を不安に陥れないように」という口実によって、事故情報の隠蔽も盛んに行われた。事故時には、「いたずらに混乱させないように」という口実で、爆発や放射能拡散やメルトダウンの事実も開示されなかつ

た。現在、防災避難計画もまともな見通しができていない。

未熟な技術を前のめりで普及させるために、危険性を指摘する声を抑圧するベクトルが働いて、民生技術として成熟する契機も失われた。

### 3. 民生技術としての水準未満

民生技術と軍事技術とは根源的に相反する性格を持っている。軍事技術は敵国の人民を殺害し、領土を汚染することが目的である。民生目的のプラントは一時的にせよ、人の命を奪ったり環境を汚染したりしてはいけない。確率がいかに低くても、一度甚大な被災をもたらす可能性があれば、それは存在を許されない。

福島事故後、原発に対する新規制基準は、シビアアクシデントを視野にいれ、その緩和措置を備えることが基準適合性審査の対象になった。「具体的に 10 件くらいのシビアアクシデントのシナリオを提示して説明せよ」と原子力規制委員会・規制庁は要求している。しかし、大 LOCA 時に ECCS 注水失敗が起こった場合に、メルトダウン開始までの時間は、約 20 分しかない<sup>1</sup>。いかに熟練の運転員でも、その間に何らかの有効な対策作業を行えるとはどうてい考えられない。

さらに、福島事故において、現状のバルブアクチュエータやポンプシールは、シビアアクシデント時には機能できない設計になっていることが明らかになった。そういう意味で、既設プラントの多くの構成機器は設計条件が不適合であることが判明した<sup>2</sup>。

テロ対策については、今後警察庁が原発警備に当たるといっているが、どんな警備をしようとも、破壊を意図した集団は、必ず警備の裏をかくに決まっており、完璧な警備などありえない（日揮のアルジェリアキャンプを襲ったテログループを想起せよ）。

大形航空機による意図的攻撃についても、破壊目的での突入者に対して、原子炉建屋は十分な強度を持っていない。

防災避難計画については、道路が健全な場合でも、地元住民が格納容器ベント以前に避難することは不可能であることを、交通工学の専門家が指摘している<sup>3</sup>。小説『原発ホワイトアウト』は積雪時に、地元住民が自家用車で避難することの絶望的な様子を描いているが、去る 2 月 14 日から 15 日にかけての積雪がそれを裏書したといえよう。

また、原子力規制委員会が 2013 年に制定した新規制基準は、「これを守れば安全である」という基準ではなく、最小限守るべき基準である」として、名称を「安全基準」から「規制基準」に変更した経緯がある。内容も、福島事故で守れないことが判明した「立地指針」の適用を実質取りやめたり、「放射線管理基準」を現状にあわせて改訂している。適合性審査も結局 ALALA 原則で審議していると言えよう。

### まとめ

原発技術は、半世紀の長年月をかけたけれども、市場において多くの市民の検証や改善を経ていない。結果として、過保護で温室育ちの修行不足の技術のままである。たとえば、

<sup>1</sup> 笠井亮議員：衆議院予算委員会提出資料、2014 年 2 月 12 日

<sup>2</sup> NHK メルトダウン取材班(2013)『メルトダウン連鎖の真相』講談社 p.257

<sup>3</sup> 『毎日新聞』2014 年 1 月 14 日

負荷変動による外乱が運転上危険だという理由で、一定負荷で年間を通じて運転することが行われている。それは、プラントの特性理解のための条件を実のところ試してないとも言える。

事故が起こった福島のパラントの調査が、高放射能にさらされて遂行不可能の状態にある。そのような特性だからこそ、特別に慎重に多方面からの十分な検証に曝すべきものを、機微技術や Security を理由に、少数者のみの情報独占で運営している。

核技術は単位エネルギーが巨大であり、いったん管理条件を逸脱すると広範囲の一国が破滅する規模の災害をもたらす。

いわば、マッチョな虎を十分飼いなすことができないまま、壊れる恐れのある檻に飼って働かせているようなものである。民生用のプラントをかくもハラハラしながら運用する必要はない。現在は半ば節電で、半ば再生可能エネルギーで、原発ゼロ社会の見通しは十分にある。