

巻頭言

これからの水化学を展望して ー特に若い世代の皆さんへー

東芝エネルギーシステムズ 高木純一

●はじめに

水化学部会は2007年度の発足以来、16年が経過しようとしています。私は最初の8年間を庶務担当、後半の8年間を副会長として部会運営に携わって参りました。今、福島事故から12年が経過する中、原子力が次の時代にどこへ向かうのか、水化学は何を目指すべきなのか、小さき者の思いを綴りたいと思います。

●興味を持ち続けるには ーどんな断片にでも興味、関心をー

これは原子力に限ったことではありませんが、一つの仕事に使命を感じ、やり遂げるためには、何が必要でしょうか。ただ義務感で仕事をこなしていてもモチベーションが高まりませんし、そもそも面白くないでしょう。何かどんな断片でも良いので興味を持てるものを見つけることができれば、それは素晴らしいことだと思います。

今、プラントの新規建設が滞り、再稼働すらままならない状況で、実際に動いているプラントを見て触れて学ぶ機会が失われていることは、なんとも残念でなりません。しかし、では自分が興味を持てるものがどこにもないのでしょうか。廃炉を推進する上で役立つ技術、興味を持てる技術には出会えないのでしょうか。また、プラントを再稼働させるために様々な規制や課題をクリアしなければなりません。ただ苦しい仕事だけでしょうか。そのような中に自らの興味が湧くようなテーマが転がっていないか、見つめ直すことが大切だと言えます。

●一人の水化学技術者として ーきっかけは放射線分解ー

私の専門は放射線化学という分野です。プラントメーカーに入社して発電所の仕事をするようになり早40年近くが経ちます。私がまず取り組んだのは、学生時代から研究していたBWRプラントの炉心での水の放射線分解の実験と計算でした。それまで材料の腐食に影響する酸素濃度は大体これくらいと考えられていましたが、良く考えると炉内にはさまざまに分布があり、また過酸化水素も発生していることが明らかになり、環境面からの耐食性検討の視野が大きく広がりました。

それまでは、放射線化学は放射線照射や有機材料の合成などの比較的限られた分野で応用されており、発電所の水化学への適用などは考えられていませんでした。しかし、一歩踏み出すと、次々と知見が深まり、新しい視点で物を見ることができるようになりました。その延長線上で、国内では水素注入や貴金属注入などの新技術も実機に適用されるまでに至りました。

● 1F 廃炉推進への水化学の貢献 ―復興のビジョンと使命―

福島事故後、避難されている方はまだ2万人以上いらっしゃると思っています。復興のビジョンとそれに向けた使命は、原子力に携わる者には誰にも課されていると思います。

福島廃炉作業の推進に当たって、現場での安全評価項目の一つとして、水素発生量の評価があります。この課題はプラントの水化学の視点とは全く異なるものですが、放射線化学の立場からは同じ原理で解釈することができます。そして、実際に応用することができます。まず、1Fの現場の雰囲気でのγ線で、どの程度の水素が発生し得るかの評価を行いました。ここで、放射線化学特有の考え方である再結合のメカニズムを取り入れることで、より合理的な評価を行えるようになりました。

さらに、燃料デブリ取り出しが議論されるようになり、デブリ中に含まれるα核種の影響検討が必要となりました。水の放射線分解によるα線の水素発生G値(100eVあたりの生成個数)はγ線よりも数倍大きく、水素発生量の増大が懸念されます。実際に海外の高レベル廃棄物を保管するタンクなどでは顕著な水素ガスの発生が認められています。これに対して、1F事故炉の場合、燃料デブリの線量や粒径、水との接触状態などを考慮し、適切な水素発生量評価を行う必要があります。この安全評価の精度は今後の廃炉作業推進のスピード感にも影響するため、その使命は大きいと言えます。

このように、自らが興味を持った一つの分野が様々な応用され、次々と発展して行くことは、実は、ままある事なのではないかと考えます。若い皆さんが、一つの興味から、それを深掘りし、様々な応用し、ビジョンに向かって使命を果たして行くことができれば、きっとこの上ない喜びを感じられると思います。

● プラント再稼働、新規建設に向けて ―原子力草創期の再現へ、自ら考え一から作る―

原子力発電所の再稼働、さらには、新規建設・増設に向けて、原子力業界には、電力事業者、原子炉メーカーとともに、機器・サービスのサプライヤー、いわゆるサプライチェーンの強固な存在が必須と言えます。しかしながら、長らくプラントの停止期間が続き、特にBWR分野ではサプライチェーンの維持に疲弊を来し、かつての一体感を持った開発供給体制の維持が望めなくなっている現実があります。個々の企業の経営判断として、現在の原子力基本計画のもとで原子力分野の体制を維持することが困難と判断することはやむを得ない事実であることは否めません。

今後とも今までのように多くのサプライヤーとの協力体制を維持することも重要ですが、新しい世代にとっては、かつての原子力草創期がそうであったように、開発、建設を一から再スタートするくらいの気概が必要ではないかと思うのです。先人の教えに学ぶのは当然ではありますが、設計・建設・運転のノウハウが、あたかも長期停止の前のまま、将来にわたって引き継がれるべきと考えるのか、たとえ同型プラントの再稼働であっても、ましてや新規プラントの建設であればなおさら、自らが考え、判断し、決断するプロセスが必要だと自覚するのか、どちらを取るべきでしょうか。後者が求められるのはもはや自明ではないでしょうか。ただ受け身のまま過

去の実績を踏襲すれば古いプラントは動き続ける、新しいプラントは建設できる、と思うのではなく、残念ながら糸は一度切れているので、自らがその糸を一から編み上げ、撚り上げて行くとの覚悟と気概とが求められると思います。

● 新型炉への水化学の展開 ー大型軽水炉、小型モジュール炉、などー

地球温暖化が叫ばれ、グリーントランスフォーメーションとしての原子力発電が再び着目され、様々な炉型の開発が検討されています。水化学、さらには化学そのものが、これらの新プラントでどのような課題に挑戦できるか、大いに想像力を働かせる必要があります。軽水炉の黎明期には、プラントが動き出すまでは、被ばく低減や材料の応力腐食割れなどの課題が顕在化するとは誰も予想しませんでした。その轍を踏まないためにも、想像力を存分に働かせて、新しいプラントで何が起こるかをわくわくしながら考えてみたいと思います。

そのためには、まずその仕組みを良く知ることです。一水化学屋であることは大事ですが、その立場や限界を越えて、設計面、運転面、安全面の知識を貪欲に習得する姿勢がより一層大事なのではないでしょうか。その意味では、やれること、できることは、たくさんあるでしょう。大切なことは、ここでもまず、興味を持つこと、好奇心を抱くことではないでしょうか。

● 学会活動とは ー学の立場からの情報発信ー

さて、学会の活動は大半が手弁当ではありますが、組織も個人もその有用性をもっと強く認識する必要があるのではないのでしょうか。すなわち、決して無駄ではないということです。学会発表して論文を出すのは研究者の仕事で、現場に携わっている技術者は忙しくてそれ所ではない、とはよく言われることです。しかし、メーカーも製造業として国内電力事業者の仕事だけをしているならそれでも良いかもしれませんが、広く世界を見る時に、井の中の蛙になりかけてはいないのでしょうか。

例えば日本の水質基準は優秀だと思われているかもしれませんが、一旦海外の事業者、技術者、研究者と話をすると、様々な考え方があることに驚かされます。そして、日本の良さを伝えようとしてもその手段がないことを痛感します。その時、学会活動を通して、世界に発信しておくことが有効であり、いや必須であることに気付かされます。相手に知ってもらわなければ良い技術も用いられません。たとえプラントを輸出するまでに至らなくとも、日本の技術を海外に向けて情報発信することはとても重要です。

特に福島事故後、世界の目は日本がどのようにこの課題に対処していこうとしているのかを注視しています。安全研究にとどまらず、水化学分野でも機会を捉えて世界に向けて情報発信する必要があります。私たちはこの度、先人の財産を引き継いで原子炉水化学ハンドブックの改訂版を出版しました。しかし、この内容は今の所、すべて日本語です。この素晴らしい内容を、たとえ部分的にでも海外に発信することは、大いに意義のある事だと考えます。

●おわりに

最後に、今から4年前にこの巻頭言に寄せた文章を再掲します。

「今後、水化学部会は、境界領域の技術課題にも積極的に取り組み、プラント再稼働と福島廃炉推進の両輪の中で、水化学として解決すべき課題を明確にし、他部会との連携をさらに密にし、積極的な活動を展開して行きたいと考えています。そのためには、現在の仕組みである水化学部会定例研究会の充実と学会企画セッションの積極的な活用、国際会議の開催・参加による最新情報の収集と国際的なネットワーク構築、チャレンジングなテーマ設定による若手技術者への活躍の場の提供と技術伝承、プラント再稼働後の水化学データの情報共有、等を水化学部会の新たなミッションとして推進する所存です。」

この思いは今も変わっていません。しかし、これまでの枠組みや固定観念に縛られていては、発展はあり得ません。古き殻を打破し、どんな断片にも興味と関心を持ち、皆とビジョンを共有し、一人一人が使命を担い、新しいことにチャレンジし続けることによってのみ、水化学の展望が開けるものと信じます。さらなる水化学部会の発展を心から祈念し、筆を置くことと致します。

(2023年3月吉日)

以上