

「2023年度 第8回水化学サマーセミナー at 日立」報告

水化学部会「第8回水化学サマーセミナー」が2023年8月2日～4日に茨城県日立市の「日立シビックセンター」で開催された。60名を越える方々に参加していただき、講演会・ポスターセッション・パネルディスカッション、さらには交流会で活発な議論・意見交換が行われた。最終日には、東京電力HDの廃炉資料館と福島第一原子力発電所の見学会が行われた。以下にセミナーの概要を報告する。

1. はじめに

第8回水化学サマーセミナーは本来2020年の開催を計画していたが、新型コロナウイルスの流行により中止となった。その後2021年は核燃料部会・材料部会との3部会合同のサマーセミナーがあり、2022年は水化学アジアシンポジウムを主催したため、水化学部会単独でのサマーセミナーは2023年となったものである。基調テーマは、「今後の水化学の進むべき方向について(発電炉の運用高度化と1F廃炉への貢献)」とし、核分裂生成物挙動や事故時の水化学制御、福島第一廃炉への取り組み状況、事故耐性燃料の開発状況など幅広い内容を取り上げた。また、水化学部会の活性化に向けた新たな取り組みについて、特に若手のパネラーに登壇してもらいパネルディスカッションを通して議論する場を設定した。



今回のセミナーは中止となった2020年の水化学サマーセミナーでの計画と同様に2件の基調講演から始まり、以下の4つのセッションのテーマで講師の方々にご講演いただいた。

- 1) 核分裂生成物挙動と事故時の水化学制御
- 2) 福島第一廃炉への貢献
- 3) 発電炉の運用高度化
- 4) 水化学部会の活性化に向けた新たな取り組み

2. セミナー概要

第1日目 2023年8月2日(水) 13:30～17:30

【開会挨拶】 電中研 河村 浩孝 部会長

【基調講演】(座長 三菱重工 石原 伸夫 氏)

「発電炉の運用高度化について」原電 杉野 亘 副部会長

現在のBWR及びPWRの水化学管理の現状を説明していただいた後、今後目指すべき運用の高度化について水化学ロードマップ2020から主要なテーマについて紹介いただいた。

「通常炉と福島第一発電所の廃止措置シナリオについて」福井大 柳原 敏 先生

震災によって事故を起こした福島第一発電所の炉と、事故を経験していない通常炉の廃止措置の違いを中心に、廃止措置の定義から廃止措置を進める上でのプロジェクト管理の重要性について講義いただいた。



講演中の様子

【ポスターセッション】

塩化物イオンと腐食、イオン交換樹脂と水質、BWRの原子炉浄化系FAC、1F汚染水、設備モニタリングなどに関連する8件のポスター発表があり、約1時間の時間枠の中で全てのポスターを見ることが出来なかったという意見が寄せられるほど活発な議論が行われた。

なお、河村部会長を含む研究機関とメーカーの選考委員6名の投票により、以下の方々にポスター賞が贈られた。

最優秀ポスター賞（1位）「福島第一原子力発電所での汚染水処理の取り組み」

（東芝 ESS 宮澤 直希 氏）

優秀ポスター賞（2位）「ステンレス鋼すき間内に浸入した塩化物イオンの拡散挙動及びすき間腐食の温度依存性について」

（中部電 大村 幸一郎 氏）

優秀ポスター賞（3位）「BWR 発電所の復水脱塩用イオン交換樹脂の炉水硫酸水質への影響評価と水質改善策」

（栗田工業 上原 香純 氏、安達 恒康 氏）



ポスターセッションの様子



授賞式の様子

【セッション1】核分裂生成物挙動と事故時の水化学制御（座長 日立 伊藤 剛 氏）

「核分裂生成物挙動の基礎」 JAEA 唐澤 英年 氏

核分裂生成物挙動の基礎として SA 解析における FP 挙動についてヨウ素化学とセシウム化学の変遷を紹介いただくと共に、解析モデルの近年における精度向上への取り組み状況についても紹介いただいた。

「SA 時の pH 制御の役割と対策設備の概要」日立 GE 田中 基 氏

BWR プラントでの SA 時に放出されるヨウ素はサプレッションプールに溶存するが、プール水の pH に依存して揮発成分が増大してベント時の放出量が増加する。放出量を低減するためにアルカリを注入することが有効で、格納容器内で発生する酸性物質の量を実験等から算出し、それに対応するアルカリ注入設備の概要を紹介いただいた。

【交流会】

1 日目のセミナー終了後、場所をホテルテラスザスクエア日立に移し、参加者間の交流を深めるための交流会が開催された。日立 GE の清水氏の司会進行の元、杉野副部会長の開会挨拶と乾杯のご発声をいただいた。

しばらくご歓談いただいた後、水化学セミナーの交流会では定番となっている利き酒が三菱重工の山崎氏の司会進行で行われ、地元茨城県で日本酒ランキング 1 位で入手が難しい「森嶋」をはじめ、地酒 6 品が準備され、各テーブルから代表 2 名が選出され、合計 16 名の味覚と嗅覚が試

された。結果は3品を正解したチームが1位で、2品正解が4チームとなりじゃんけんの末2位と3位が決められ、地元銘菓の賞品を獲得した。

セミナー前に報道された電力の不祥事の影響で参加を自粛された方がおられたことは残念でしたが、コロナ禍が一段落して50名ほどが一堂に会して行われた交流会は各テーブルでの会話が途切れることなく大いに盛り上がった。最後にセミナー幹事の長瀬副部会長の挨拶をもって閉会となった。

第2日目 2023年8月3日(木) 9:00~16:10

【セッション2】福島第一廃炉への貢献(座長 東芝 ESS 山本 誠二氏)

本セッションは講師の都合で講演順を入れ替えて実施された。

「水分解生成物発生量評価」JAEA 端 邦樹氏

ラジオリシスの基礎的事項の説明から始まり、1F事故時に注入された海水成分(特に塩化物イオンなどのハロゲン)のラジオリシスへの影響を通して水素発生量やヨウ素挙動について検討した結果、気相のラジオリシス反応による液相水質への影響や燃料デブリのラジオリシスへの影響など放射線環境下における水の放射線分解生成物の各種影響について幅広く紹介いただいた。

「福島第一原子力発電所の廃炉作業の取り組み状況」東京電力HD 入野 隆之氏

1Fの汚染水に関する低減対策と処理状況及び処理水放出に向けた準備状況、各号機の燃料取り出し状況や燃料デブリ取出しに向けた取り組みについて丁寧に紹介いただいた。

「燃料デブリ収納缶を想定した水素濃度低減における課題と対策」関西学院大 田中 裕久先生

1Fの燃料デブリから放出される放射線によって燃料デブリ収納缶内の水の放射線分解生成物として水素が生成される。この水素による爆発を防止するため、自動車の排ガス処理で培ってきた触媒技術を適用して、受動的に水素と酸素を再結合させるPAR(Passive Autocatalytic Recombiner)を燃料デブリ収納缶内に設置した場合の効果について、検討した結果をわかりやすく紹介いただいた。

【セッション3】発電炉の運用高度化(座長 日立GE 清水 亮介氏)

「PWR一次系、二次系の水化学の話題」電中研 堂前 雅史氏

PWR一次系の話題としては、最近の世界情勢から ${}^7\text{Li}$ の高騰と安定供給への懸念からKOHの適用性に関する検討状況について、また、二次系に関しては毒性の強いヒドラジンの代替材の検討と腐食抑制のための皮膜性アミンの検討状況について、詳しく紹介していただいた。

「PWRプラントにおける最近の被ばく低減に関する取り組みについて ―新たな抜本対策の創出に向けて(その2)― プラントビッグデータ解析」三菱重工 廣瀬 春奈氏

更なる被ばく低減に向けて、プラント線量率に影響する未解明因子を特定するために、プラントビッグデータ解析(部分的最小二乗回帰解析と改良重回帰解析)の適用を試みた結果につ

いて、線量当量率の変化率で約 30%の誤差で予測できること、従来想定していなかった未解明因子が線量当量率の変化に寄与している可能性があることなどが紹介された。

「事故耐性燃料の開発状況について」NFD 坂本 寛 氏

福島第一原子力発電所の事故後急速に開発が加速されている軽水炉向けの事故耐性燃料(ATF)の開発状況として、①米国では既に商用炉における ATF 先行照射が開始されるなど先行していること、②国内では照射炉がないため海外の炉を用いることを計画していること、③BWR 用の FeCrAl-ODS 被覆管の詳しい開発状況について紹介いただいた。また、今後解決されるべき課題として水化学に影響する ATF 候補材の炉水への溶出問題などが抽出されていた。

【セッション 4】水化学部会の活性化に向けた新たな取り組み

【パネルディスカッション】(モデレーター 東芝 ESS 高木 純一 氏)

水化学部会の活性化について議論するため、最初に電力、大学、研究機関、メーカーの若手 6 名をパネリストに迎え、各パネリストから活性化のための提言等を紹介していただいた。次に、モデレーターからパネリストに真の活性化に向けて①自分にとっての水化学の魅力とは？②今後の原子力への期待は？自分に何ができるか？③今後の人材育成に必要なことは？の 3 つの追加質問がパネリストに問われ、いずれかの問いにパネリストが回答し、その後全体での討論が行われた。若手のパネリストから寄せられた意見には今後の活性化に有用なものも多く含まれ、今後部会の運営小委員会の場で引き続き検討されることになった。

【水化学部会関連活動状況】

パネルディスカッションの後、最近の主要な活動成果のポイントについて以下の 3 件が報告された。

・RM2020 の制定、および学会標準の改訂に関わる状況 電中研 河村 浩孝 部会長

2020 年に纏められた水化学ロードマップと学会標準の水化学管理指針や分析標準の改訂に関わる活動状況が報告された。

・技術報告書「沸騰水型原子炉一次冷却系の腐食環境の評価手法に関する現状と課題」発行

東芝 ESS 山本 誠二 氏

水化学部会として発行された初めての技術報告書の概要が報告された。

・水化学ハンドブックの改訂発行 原電 杉野 亘 副部会長

昨年約 20 年ぶりに改訂発行された水化学ハンドブックの概要が報告された。

【ポスター賞授与式と閉会挨拶】電中研 河村 浩孝 部会長

ポスター賞の発表と表彰式の後、部会長の挨拶によりセミナーが閉会された。

第3日目 2023年8月4日（金）12:40～16:20

【東京電力 HD 廃炉資料館と福島第一原子力発電所 見学会】

東京電力 HD 殿のご厚意により、廃炉資料館と福島第一原子力発電所を見学させていただきました。参加者はコロナ禍の影響で人数制限を受け河村部会長以下 20 名であった。発電所構内もノーマスクで見学バスを降りて、1 号機と 2 号機に近いブルーデッキから今後予定されている燃料プールからの使用済み燃料取り出しに向けた準備の状況や汚染水低減のための遮水壁を作るための配管が張り巡らされている様子を見ることができた。また、5 号機に近いグリーンデッキからは処理水の海洋放出に向けて準備されている設備の様子を見ることができた。

3. おわりに

新型コロナウイルスの影響を受けて延期されていた本セミナーは、直前でコロナ陽性が判明したため欠席された方もいましたが、多くの方々が対面で集合し、3 日間のスケジュールを無事に終了することができました。参加者へのアンケートで分かったこととして本セミナーに初めて参加された方が半数を超えており、水化学関連分野の世代交代が着実に進んでいることを感じると共に、若手の方々の意見を取り入れて水化学部会を活性化していくことの重要性を改めて認識することになりました。一方、部会員でない参加者も約半数となっており、パネルディスカッションのテーマとして取り上げた水化学部会の活性化のためには、魅力ある部会活動を通して仲間を増やしていく必要があると感じました。全体としては、参加者の多くの方には概ね満足いただけたセミナーとなりました。最後に、見学会でお世話になった東京電力 HD 殿の皆様、交流会の余興を取り仕切っていただいた三菱重工殿の皆様にお礼を申し上げます。

<文責 日立 GE 長瀬 誠>



セミナー参加者の集合写真