

第27回バックエンド夏期セミナー報告

バックエンド部会運営委員 川上進^{*1}

8月4日および5日に福島県会津若松市（東山温泉・御宿東鳳）において、第27回バックエンド夏期セミナーが開催されました。今回は、3月11日の福島第1原子力発電所の事故を受けて、事故の収束に向けたバックエンド領域に関連する技術的課題の解決のためにバックエンド部会やその研究者はどのように取り組むべきかがテーマとなりました。

総勢110名強の参加者により、二日間にわたり、テーマに関連した取組みの紹介や今後の課題について例年にも増して熱く・活発な討論が行われました。以下の本セミナーの概要について報告します。

8月4日（第一日目）

福島原発事故収束に向けたバックエンド領域の論点（I）

大熊町の鈴木副町長（町長はお忙しく代理となつた）により、事故当時の生々しい状況や、現在多くの住民が不便な生活状況であることが紹介された。町では、環境修復に向けた学会の取組みに大変に期待しており、また、町が実施した全町民アンケートでは、住民の半数が帰郷を待てる期間が2年までとの結果となり、一刻も早い環境修復の実現を要望していた。

電中研の井上正研究顧問より、原子力学会クリーンアップ分科会における取組が紹介された。分科会は、これまでに2回の提言を行っており、サイト外の修復活動を支える環境回復センターの設置や核種に基づく評価、合理的な技術の適用などの修復戦略を提示している。現地試験も計画し（福島県南相馬で一部実施中）積極的に活動している状況も報告された。また、活動は地元住民の参加のもと実施することが非常に重要であることを強調していた。関係省庁における横の連携が不十分であり、改善が必要であるとも指摘していた。

東大・環境安全本部の飯本武志准教授より、放射線影響分科会の活動が紹介された。放射線防護に関する報告として、放射線防護として様々な行動パターンの非均質な個人を対象として、国の責任のもとにガイダンスと実施するための手段の提供を行い実施することが重要である。また、緊急時の対応から、今後長期被ばく対応への切り替えが必要であり、ICRP82や111に基づく議論が重要であること、地域の専門家や住民を防護方策の策定に関与させることが重要であり、情報の提供、教育する方々との情報共有が必要であることが示された。

福島原発事故収束に向けたバックエンド領域の論点（II）

電事連・福島支援本部の山田基幸氏より、福島支援として各電力より人員が派遣され、サイト内廃棄物の管理、周辺の環境モニタリングを行っており、Cs廃棄物の検討状況を紹介していた。Csの特徴として土壤に吸着されると殆ど移動せず保持されることを示し、Csの処分方法について合理的な処理・処分の方法について検討していた。その他の原子力施設への影響として、フォールアウト（福島事故で放出された核種）の影響の取り扱いについて、議論が必要であると指摘していた。

日本原電・廃止措置プロジェクト推進室・苅込敏室長より、原電・東海発電所での廃止措置状況が紹介された。現在、フォールアウトの影響により、クリアランスやそれ以下の廃棄物処理作業を中断している。また、TMIの状況として、現在は安全貯蔵段階にあること、TMIでのデブリ除去技術の知見があるが、1Fについては状況が不明であるため今後の調査を待つ必要があることが紹介された。

東大・公共政策大学院・諸葛宗男特任教授（（株）テクノバ）より、サイト外の廃棄物の問題として適用する法律が無く、また、環境放射線の問題として安全基準がないことが最大の問題であると指摘していた。また、早期の住民帰還のための帰還シナリオを、個別の生活パターン毎に準備する必要があり、場合によっては生活パターンを変えることも必要であると説明していた。

グループ討議

参加者全員が10名程度のグループ（11グループ）に分かれ、福島対応に関わるテーマを設定して討議した。討議では、参加者個人が原子力分野に携わる技術者として考え、具体的な提言等が提案された。

8月5日（第二日目）

福島原発事故収束に向けたバックエンド領域の取り組み（実践編）

JAEA・原子力基礎工学研究部門・山岸功副主任研究員より、原子力学会での有志グループによる汚染水処理のCsの吸着データ公開について報告がされた。データ収集では、各機関の判断による条件設定とすることで、速やかなデータ取得を実施していた。Srについてもデータを取得中で公開予定である。

JAEA・松永武氏より、チェルノブイリ事故の概要と汚染分布の調査結果が紹介された。特徴として、Cs、Puの水系での移動は小さく、Srは希釈されながら遠方まで到達する（Csよりは移動性は大きい）、土壤系では、Cs、Puの移動は比較的小さく、Srは大きい、Csは固層との親和性が高いとの報告がされた。

電中研・環境科学研究所・長岡亭主任研究員より、核種移行に及ぼす微生物影響について、定量評価モデルの開発、

Report on the 27th summer seminar for Division of Nuclear Fuel Cycle and Environment by Susumu Kawakami (susumu_kawakami@ihi.co.jp), member of the steering committee

*1 (株)IHI 原子力セクター 溶融炉プロジェクト部 技術開発グループ
Vitrification Technology Group, Melter Project Department, Nuclear Power Operations, IHI Corporation
〒235-8501 神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地

幌延での原位置試験、微生物と核種の相互作用などの研究が報告された。土壤から Cs を高い濃度に濃縮する菌については、現状不明であるとのこと。また、東電と実施した福島警戒区域の詳細モニタリングの結果が紹介され、公開されている航空機による測定データとほぼ傾向が一致している。

JAEA・地層処分研究開発部門・核種移行研究・吉川英樹 Gr リーダーより、モデルケースとして福島内の小学校校庭で実施した除染方法が報告された。表層土の剥離、表層土と下層土の入れ替える方法について、効果があることを確認した。土壤や落葉への Cs の吸着メカニズムは不明であるが、その吸着は強固であると推測した。

JAEA・原子力基礎工学研究部門・小川徹部門長より、1F サイトの除染装置による除染効果評価システム (PHITS) を開発している (web 上で公開)との報告があった。核種の放出としてアルカリ土類、Ba, Sr はあまり外にでていない。汚染水処理で用いたゼオライトについて、長期管理においては安全面から水素への対策が重要である。

国際的な経験や視点からの論点

MCM Consulting・イアン・マッキンレー博士より、 Chernobyl 事故で検討された手法に基づき、福島への対応について検討した内容が報告された。効率や費用効果も含め、計画、調整等におけるステークホルダーとのコミュニケーションの確立が重要であり、また、過去の失敗は、現在の行動に対するプライオリティ付けに有効であると強調していた。

ワシントン州立大学土木環境工学科・大西康夫教授より、福島環境除染に関する戦略プランとして、詳細な 5 つの環境対策分布図を作成することが重要であることが報告された。評価では、Kd 値が重要となる。また、重金属の環境汚染に関する知識を応用できることや、鉱山の場合には鉱山学会と連携したなどの経験が紹介された。

グループ討議結果報告および全体討論

事故の収束に向けて、バックエンド部会としてまた技術者としてどのように取り組むのか討論された。グループ討議における各グループからの提言や討論では、バックエンド分野は最後の処分に関わる分野であるが今回の福島の環境修復においては、除染方法や管理方法の段階より強く関わる必要があること、他の分野 (農学系、鉱山系など) との連携を学会として進める必要があること、などの意見が出された。グループ討議で出された提言は、今後バックエンド部会内で取組みについて議論する予定である。

ポスター発表 (15 件)

例年に比べポスター発表の件数は少なかったが、発表の半数以上は福島に関連する内容であった。ポスターセッションは、朝早く (8:00) からの開催であったが、発表会場には多くの参加者があり、大変盛況であった。発表題目は表の通りである。

No.	ポスター発表題目	発表者
1	福島原発事故における環境修復に向けた取り組み (その 1) ～地層処分技術の活用の枠組み～	JAEA 加藤智子、牧野仁史、竹内真司、宮原要、前川恵輔、山口正秋、飯島和毅、天野健治、三枝博光、澤田淳、板津透、新里忠史、尾上博則、佐藤治夫
2	福島原発事故における環境修復に向けた取り組み (その 2) ～地層処分技術の活用の枠組み～	JAEA 前川恵輔、山口正秋、竹内真司
3	土壤等からの放射性セシウム除去方法の検討	東芝 宮本真哉、山下雄生、春口佳子、赤井芳恵、三倉通孝
4	福島地方の土壤修復に関する予備的評価	NUMO 河田東海夫
5	滞留水処理廃棄物の処分安全評価に向けた検討課題	JAEA 前田敏克、山口徹治、田中忠夫
6	放射線リスク評価とリスクコミュニケーション	産総研 張銘、駒井武、保高徹生
7	バックエンドに関連する IAEA 安全基準	原安協 立川博一、土橋竜太、清水亮彦、瀧谷早苗、朽山修
8	修復活動に関連する IAEA 安全基準	原安協 土橋竜太、立川博一、清水亮彦、瀧谷早苗、朽山修
9	放射性物質の分析・除染と廃棄物の処分技術	ハザマ 雨宮清、中越章雄、山下亮、千々松正和、奥野功一
10	海水中におけるガラス固化体の浸出挙動	JAEA 大森弘幸、前田敏克、三ツ井誠一郎、馬場恒孝
11	セメントベーストにおける水の拡散の W/C 比および温度依存性	北大院・工 瀧谷啓晃、佐藤正知、小崎完 JAEA 佐藤治夫
12	小型 FWD 試験を適用したベントナイト緩衝材の非破壊密度管理手法	大成建設 森川義人、根木政広、白瀬光泰、木ノ村幸士、藤原啓郁、三角真貴子
13	長期劣化を考慮した圧縮ベントナイトにおける透水係数の評価	JAEA 塚田学、向井雅之、澤口拓磨、角脇三師 (現・日本国土開発)、前田敏克、田中忠夫
14	ベントナイト系緩衝材の長期的な変質挙動評価に向けた研究	JAEA 澤口拓磨、角脇三師 (現・日本国土開発)、向井雅之、塚田学、前田敏克、田中忠夫
15	堆積岩中の有機 14C の分配挙動—硝酸イオン存在下の微生物影響—	北大院・工 知葉一訓、横地琢磨、小崎完、佐藤正知 日本原燃 宮内善浩 JAEA 香西直文、大貫敏彦