

# 核 燃 料

2013 年 12 月 発行

No.49-1 (通巻)

## 目 次

### I. 巻頭言

脱“核燃料” ..... 岩田 修一 1

### II. ニュース

部会長に就任して  
— 自己紹介とこのごろ思っていること — ..... 湊 和生 4

### III. 企画セッション

日本原子力学会 2013 年秋の大会 核燃料部会企画セッション  
「溶融事故における核燃料関連の課題検討ワーキンググループ最終報告」の報告  
..... 黒崎 健 7

### IV. 国際会議紹介

IAEA/TWGFPT 2013 年総会報告  
(水炉燃料の挙動と技術に関するワーキンググループ) ..... 上村勝一郎 10

### V. 国際交流ニュース

OECD Halden Reactor Project 滞在記 ..... 篠原 靖周 14

### VI. 夏期セミナー報告

第 27 回核燃料・夏期セミナー開催報告 ..... 上村 仁 17

VII. 編集後記 ..... 25



### 脱“核燃料”

岩田 修一

核燃料の可能性を人類のためにとことん使うために新しい発想でもっと挑戦的になろうという脱“核燃料”提案である。

東日本大震災の1年後に日本科学未来館で開催された企画展「世界の終わりのものがたりーもはや逃れられない73の問い」は若者達の間で話題になり、最後に「テクノロジーは何のためにあるのでしょうか？」と「持続可能とは「なに」を「いつ」まで持続することでしょうか？」といった問いを追加し、余韻を残して終わった。既に世間は専門家の意見を棚上げにして広く多様な視点で全てをゼロから見直す作業を開始している。こうした状況を踏まえて、私たち核燃料の専門家は専門家集団として互いに自らをゼロから問い直し、自らの姿勢を正すことを始める必要がある。

従前の専門分野に閉じ籠った狭い知見だけでは不十分である。スコープとしては核燃料の生産から廃棄にいたるライフサイクル全体の現場、現物、現実、課題を直視し、世間が共感できる原理と原則に基づく説明を準備しなければならない。既知の分析可能な問題だけを蘊蓄を傾けて説明し、未解決の課題を先送りには許されない。“ロードマップ”は未解決の問題の解決への計画でなければならない。

計画とは将来への意思の表明である。将来への意思は、マンネリを打破し、理想に向かって現状から飛躍しようとするものでなければならない。現状の延長上にある実現可能なルーチンワークをこなすだけでは専門家とは言えない。困難だと最初から諦めるのではなく、困難を受け入れ、困難に挑み、困難に打ち勝つ意思を自らのうちに育む。そして社会のために社会を先導する広い視野に基づく綿密で的確な将来ビジョンを提示し、さまざまなコンフリクト、困難、不確実性を超克して、ビジョンを実現することで人々の信頼を獲得する。世間の期待に応え、世間の共感を獲得し、仲間を増やすことで本当の挑戦は始まる。

明治以降、日本の近代化の原動力となった石炭は、日本経済が高度成長期にあった44年前、新石炭政策の実施とともに大手中小炭鉱はいっきに閉山へとなだれ込んだ。政治が炭鉱の再建近代化か閉山かの決定を迫り、期限付き特別閉山交付金制度を導入したためである。歴史の流れの中では大きな事業でも一つの失敗が伝播して事業の命取りになることがある。歴史は技術的あるいは経済的な合理性だけでは説明できない。核燃料の場合も例外ではないことを肝に銘ずることが大切である。

私たちは福島第一原子力発電所で大きな失敗をしでかしてしまいました。だからといって、この失敗にくじけ、しっぽを巻いて逃げてしまってはならない。また、この失敗が事故対応の緊急時冷却系システムの設計ミスに起因するもので、核燃料技術は適切であったと油断してもいけない。核燃料の設計においても本質的には緊急時冷却系システムと同様の経験的な設計手法、安全評価手法を使っている。要素技術の組み合わせとして複雑なシステムの安全を単純化して考えることは過ちである。肝心なことは、とことんまで失敗の原因、本質を見極め、経験に基づく設計の限界を理解し、その限界を補完する改善策を提示することである。

大きな失敗の後、社会からの信頼を、再度、獲得するためには一つ一つ実績を積み重ねる必要がある。繰り返しになるが福島第一原子炉事故については世間と同じ視点で失敗の原因を考え、説明することから始めなければならない。そして、その反省に基づいて行動計画を提案し、解決を迫られている目前の問題は着実に解決し、粘り強く作業を継続すること、言行を一致させ社会への約束をきちんと守ること、試行錯誤の結果としての不具合、失敗はこまめに理由を付して報告することが大切である。そうした努力と併せて専門家集団として私たちが取り組むべき問題は、現状にとらわれずに世間が支持してくれるような「あるべき姿」を提案し、不足部分を見出し、諸課題を解決し、「あるべき姿」を創造することである。

では、世間が願う「あるべき姿は」はどのような姿か？それは核物質によるリスク、極言すれば核物質そのものがない世界である。世間は必要な時に必要な量だけエネルギーが供給されれば電気料金での出費の増加が多少あっても構わない。核燃料がエネルギー源である必要はない。核燃料がかかわる事故によって自分の健康が損なわれるなんてことはもってのほかである。戦後の復興に核エネルギーが大きな役割を果たしたことは理解できる。しかしながら経済成長の結果、今や必要な品物は何でも手に入り、環境はふんだんにエネルギーを使った製品であふれている。そうした日本の状況を考えれば、もはや従前のエネルギーの安定供給と経済成長、繁栄という目標設定は説得力に欠ける。核エネルギーの新たな存在理由が必要なのである。化石燃料の核燃料による代替は直感的に分かりやすい気候変動への対策であるが、残念ながら世間からの十分な支持は得られていない。

そうした時代の中での今回の大事故が起こり、先送りしていた核と世間との関係についてのさまざまな課題が顕在化した。設計の可能性と限界、健康リスクに代表される不確実性の取り扱い、そして廃棄物処理・最終処分に代表されるような地域あるいは世代をまたがる価値、リスクの分配と負担の連成問題である。何れも継続的な議論が必要な問題で、共通のビジョンに向かって実績を積み重ねながら戦略的に漸近する段階的な作業にな

る。注意を怠れば時代の変化に飲み込まれて、折角の核燃料の可能性を社会のために活用するチャンスを失う。

そこで核燃料の専門家集団としては世間の要請に忠実に従い、核物質によるリスク、あるいは核物質のない世界：脱“核燃料”の世界実現の可能性を実証してみせられないだろうか？IAEA レッドブックでは未発見資源を含めると 1,500 万トン弱のウラン資源量が報告されているが、そこから既に生産されてしまった核燃料は世間が重荷であると思っても、即刻、消滅することは出来ない。「即刻、原発ゼロ」という乱暴な議論もあるが、核物質を地球から消滅・削減するには作業が必要である。そして現世代は核燃料に関して既にコミットしてしまっていることも理解しなければならない。事故炉の中にある破損燃料も含め可能な限り核物質を減らし、放射性廃棄物の量を減らし、身軽になるためには、そのための核変換装置、核燃焼炉、そして先送りしてきた廃棄物処理方法の確定と社会的な合意を必要とする。専門家集団が、世間が核的に身軽になり、最終処分のための最適な装置、運転方法を具体的に示すことで脱“核燃料”の実例を示すことができれば、世間は主体的に再稼働も含めて諸リスクを比較評価できる。

核エネルギー利用への本格的な挑戦は、この限りなく循環型に近い脱“核燃料”エンジニアリング確立後であると考えても好い。地球全体の生態系と経済を適正に維持するためには気候変動への影響の少ないエネルギー源を活用しなければならない。そのような考え方で核エネルギーの本格的な利用に備えることにして、核物質のライフサイクルが完結した準循環型技術の確立に注力することを考えてみてはどうだろうか？ 1,500 万トン弱のウラン資源を人類全体の財産として活用するためには何が大切か、一度、既定路線をリセットして将来世代も含めた人類全体の繁栄のための核燃料エンジニアリングを構想したいと考えている。その作業は、核と世間との共生のための理念と学術を基軸にした核エネルギーシステムのヴァーチャルな“式年遷宮”事業の設計だと考えている。

## Ⅱ. ニュース

### 部会長に就任して

#### — 自己紹介とこのごろ思っていること —

独立行政法人日本原子力研究開発機構  
東海研究開発センター原子力科学研究所  
湊 和生

本年9月に核燃料部会長に就任しました。核燃料部会は、1984年設立の核燃料研究連絡会（1993年に核燃料部会へ移行）から数えて、約30年の歴史のある部会であり、三島良績先生を始めとする大先生方のご尽力を思うと身が引き締まりますとともに、本部会が核燃料研究の発展にさらなる貢献ができるように、皆様と力を合わせて活動していきたいと考えています。

まず、自己紹介をしたいと思います。旧原研に入所以来、30年余にわたり、核燃料関連の研究を行ってきています。最初の10年程は、高温ガス炉燃料（被覆粒子燃料）について、製造、特性評価、照射／照射後試験、燃料挙動評価など、燃料開発に係り必要な要素を一通り経験しました。次の約10年では、高温ガス炉燃料の高性能化や軽水炉燃料の高燃焼度挙動などについて、照射試験も行いながら取り組みました。その後の10年程は、燃料サイクルや放射性廃棄物処分なども視野に入れながら、マイナーアクチノイド（Np、Am、Cm）や長寿命核分裂生成物（Tc-99、I-129）の分離変換を目指した燃料／ターゲットの研究を行ってきました。また、福島原発事故後は、その廃止措置等に向けた研究開発に取り組んでいます。



最初の10年が終わった頃、1989-1991年に、高温ガス炉燃料の研究を一時中断して、カールスルーエのKfK（FZKを経て現在のKIT）において、軽水炉過酷事故時の燃料挙動の研究に従事しました。そこでは、 $UO_2$ を用いた模擬燃料集合体の炉外溶融実験であるCORA実験に参加しました。当時、この経験が後で役に立つことになるなど、まったく想像もしていませんでした。今考えると、たいへん不思議な思いです。

核燃料研究連絡会へは、思いがけないことから入会しました。1989年のある日、核燃料

研究連絡会の委員長であった三島先生から、会報「核燃料」に寄稿しなさい、と言われてました。核燃料研究連絡会の会員でもなかったので生意気にもお断りしたところ、会員になって寄稿すれば何も問題はない、と言われてしまい、よくわからずに入会したことを思い出しました。

先日、その会報「核燃料」（1989年5月発行）を読み返してみたくなり、本棚の奥の方から引っ張り出しました。今となつては、四半世紀前の会報ですが、自分が寄稿したのではなく、高橋洋一先生が書かれた巻頭言「基礎研究の一層の充実を」に目を奪われてしまいました。

そこには、「基礎研究、とくに大学の研究室における核燃料関連の研究活動は、10年前にくらべてあまり活発でない、と云うよりも低迷している、と云わざるを得ないのではなかろうか。」「核燃料関連の研究が学生諸君の身近にない、ということがひいては卒業生の進路選択にも影響を与えているようにも思われ、将来の原子力技術を背負う人材育成の点からも考えるべきことであろう。」と問題提起されていました。「この種の研究に対する予算上の制約がまことにきびしくなっていること」、「核燃料や放射性物質の取り扱いについての管理の方式は昨今整備されたが、それに伴う必要人員はまったく考慮されず、実質的には研究遂行上の大きな制約となっていること」などが挙げられていました。

現状はどうでしょうか。先生方のご努力により、一部の研究室においては研究施設・設備が整備されてきていますが、全体的には、法令上の管理の厳しさに伴う予算的及び人的問題などから、ウランを取り扱える研究施設が少なくなってきました。高橋先生のご懸念が現実のものとなってきてしまっています。

核燃料関連技術は、原子力の基盤を支える技術であり新しい原子炉／原子力システムの開発のみならず継続的な運転に際して不可欠なものであり、大学における基礎研究はなくてはならないものです。私自身、核燃料物質や放射性物質を取り扱える研究施設が減少している現状を懸念し、「核燃料、アクチノイド」に触れる機会が少なくなっていることに危機感を覚えています。

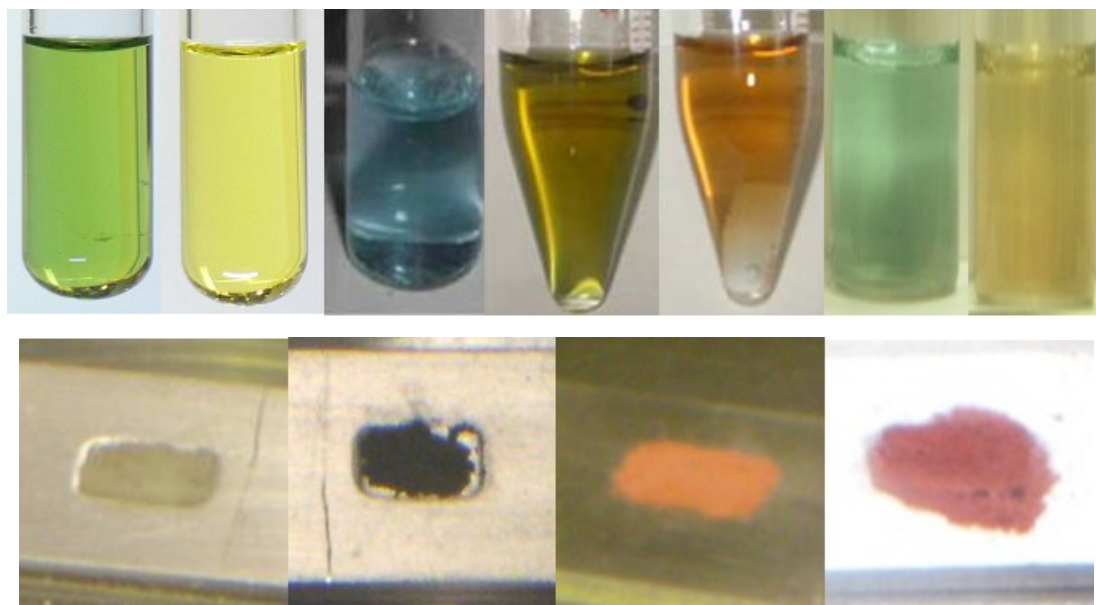
原子力機構を取り巻く状況は決して楽観できるものではありませんが、核燃料物質や放射性物質を取り扱える研究施設を維持し、新たな設備を整備するなどしてきています。大学における核燃料関連の研究施設の維持管理が困難になってきている現状と照らし合わせ、原子力機構が所有する原子力研究施設をより有効に用いた人材育成はできないでしょうか。民間の研究施設も利用できるかも知れません。大学、産業界、研究機関が有機的に協力して、原子力研究開発及び原子力産業の発展に必須である核燃料関連の基礎研究に係る、より実践的な研究者・技術者を育成することが必要ではないでしょうか。

福島原発事故以降、学生の原子力離れが起きていることから、人材の確保と育成をより強力に推し進めることが重要であると認識しています。福島原発事故、廃止措置等をキー

ワードにした人材育成はなくてはならないものですが、必ずしもそれらのテーマは学生には魅力的とは映らないのではないのでしょうか。福島原発事故、廃止措置等の研究開発で活躍している、役立っている人材は、基礎がしっかりしていて、それを応用している人達です。基礎を身につけさせるために、学生にとって魅力ある原子力研究開発のテーマが必要ではないかと考えています。

我が国の原子力政策がまだ混沌としている状況ではありますが、廃棄物処理・処分までを含んだ、あるべき原子力システムについて熟考・検討・議論すること、その中における核燃料に求められるものを整理することから何か導き出せるとよいのですが。

ところで、下に示した写真は、U、Np、Pu、Am の溶液や化合物の写真ですが、どれが何だかおわかりでしょうか。



これらが何であるかを知っていることが必須なわけではありませんが、学生らが原子力機構の核燃料関連施設の見学に訪れた際には、これらの現物を見せ、アクチノイド元素がその価数により種々の色を示すことを体感してもらっています。学生らに「核燃料、アクチノイド」に触れる機会をつくり、刺激を与えることがまずは重要かと思っています。

### Ⅲ. 企画セッション

日本原子力学会 2013年秋の大会 核燃料部会企画セッション

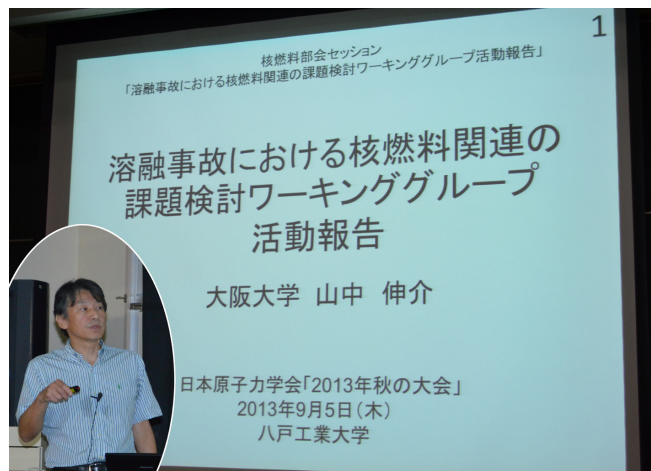
「溶融事故における核燃料関連の課題検討ワーキンググループ最終報告」の報告

平成25年9月5日

大阪大学 黒崎 健

シビアアクシデント（SA）に関連した核燃料に関する課題を検討することは、現在進められている福島第一原子力発電所（1F）事故に関する様々な取り組みに寄与できるものであるという考えのもと、2011年8月に核燃料部会において「溶融事故における核燃料関連の課題検討ワーキンググループ」（以下、WG）が設立された。そしてこのたび、約2年間に及ぶ活動により、溶融燃料に係る課題の纏めが進み、得られた成果は、年内にも発行が予定される日本原子力学会福島第一原子力発電所事故調査委員会の最終報告書（以下、学会事故調報告書）や日本原子力学会技術戦略マップ特別委員会（東京大学・関村主査）報告書に反映するというアウトプットが行えたことをもって、WGにおける活動を一区切りつけることになった。これに伴い、日本原子力学会2013年秋の大会の核燃料部会企画セッションにおいて、WGの活動の最終報告がなされた。報告は、三件の講演により行われた。本稿は、そこでの報告内容を紹介するものである。

一件目は、WG主査の大阪大学・山中教授により、WG設立の経緯、趣旨、活動状況、報告書の骨子等が報告された。2013年夏までのWGにおいて、溶融燃料に関するこれまでの知見を整理検討したこと、関連する今後の短期的、中長期的に必要な研究課題を検討したこと、そしてこれらの検討をとりまとめて、2013年秋までに報告書として取り纏めること等が報告された。また、WGの活動成果から様々な課題を抽出し、学会事故調報告書7.3節（破損燃料について）及び技術戦略マップ特別専門委員会報告書の該当部分に反映していく旨が報告された。講演の最後では、溶融燃料を取り巻く研究の階層と今後の課題について、山中主査の考えが紹介された。階層に関しては、分野連携を伴う「シナリオベース研究」と個々の技術課題の解決を試みる「要素データ研究」の二つの階層間を、モデル研究やデータベース研究を通じて繋げていくことが重要であろうとの見解が示された。今後の課題に関しては、原子炉安全、事故解析、水化学、原子炉材料等、核燃料とは異なる専門家と密な連携が必要



大阪大学・山中主査



であること、核燃料の研究者として、事故進展解析やソースターム評価の高度化、さらには、燃料デブリの処理・保管に対して、どのように寄与していくかについて十分に考える必要があるとの考えが述べられた。

二件目は、電力中央研究所の尾形委員より、WG内に設置された「熔融燃料サブワーキンググループ」の活動が報告された。1Fの1～3号機の廃止措置や今後のSA対策に関する研究開発に対して核燃料工学の分野から貢献することを目的として、SAに関する国内



電力中央研究所・尾形委員

内外の既往研究を調査し、SA事象進展、熔融燃料の生成過程と特性（組織、組成、物性等）、これらに影響を与える因子、及びモデリングの現状等について調査が進められていること、並びに現時点で得られている調査結果の概要が報告された。今後の課題として、1F事故の事象進展を把握するというニーズから、BWR特有の事象進展の研究（たとえば、 $B_4C$ 制御棒の影響、高Zr・高Fe組成の熔融燃料の下部ヘッドへの再配置・積層化、貫通孔の多い下部ヘッドの破損挙動の把握等）や1F事故事象特有の事項（たとえば、数時間の長期にわたる事象が熔融燃料の組成やFP放出に及ぼす影響、海水注入が熔融燃料の特性に与える影響、MCCI等）に関する評価が重要であるとの見解が述べられた。加えて、SA研究の動向を踏まえて、SA時の圧力容器内の各現象の理解の深化や現象のモデリングと解析コードの高度化が重要であるとの見解も示された。さらに、材料試験の観点から、今後は、 $UO_2$ -ジルカロイ-SS、ジルカロイ-SS- $B_4C$ といった三つ以上の組み合わせに関する研究を進め、SA現象理解の深化に努めることが肝要であるとの見解が示された。

三件目は、東京大学の鈴木委員より、同じくWG内に設置された「燃料熔融事故を踏まえた軽水炉燃料に係る研究課題検討」サブワーキンググループ」の活動が報告された。通常運転時、異常過渡時、事故時における安全性向上を図っていくためには、総合的な安全性／堅牢性を有する軽水炉燃料の研究・開発や性能の実証・確証、国内外の最新知見を反映した規格／基準の策定やガイドライン整備のための研究、開発・安全維持・向上のための研究開発リソース高



東京大学・鈴木委員

度化が重要であるとの見解が述べられた。1 F 燃料挙動と S A 対策に関する技術課題として、事故進展シナリオの評価による炉内状況の推定や燃料デブリの特性と性状の推定、1 F 事故の事象進展解明を進めることによる S A に関する現象の理解、格納容器の損傷防止対策や使用済燃料貯蔵プールにおける燃料損傷防止が挙げられた。新材料開発として、「水素発生と酸化発熱の有無」を材料選定基準としてクローズアップした結果、S i C や S U S 等の被覆管材料開発が重要であることが示された。超長期貯蔵時の燃料挙動に関しては、水素を原因とする燃料被覆管機械特性に係るデータの取得・整備及びこれらのデータに基づく経年変化を考慮した評価ツールが必要であるとのことであった。また、今後、産官学の今後の研究の方向性の指針となるよう、これらの課題検討結果を積極的に情報発信していく意思がある旨が述べられた。

以下は個人としての所見であるが、当日、会場からも意見が述べられたように、核燃料以外の分野の研究者とこれまで以上に密接に連携を図ることや、今回取り纏めた技術課題を積極的に情報発信していくことが、きわめて重要であると考えられる。



会場からの質問に回答される山中主査

#### 参考資料

溶融事故における核燃料関連の課題検討ワーキンググループホームページ  
([http://www.aesj.or.jp/~fuel/WG\\_Meltdown\\_Fuel.html](http://www.aesj.or.jp/~fuel/WG_Meltdown_Fuel.html))

## IV. 国際会議紹介

### IAEA/TWGFPT 2013 年総会報告

#### (水炉燃料の挙動と技術に関するワーキンググループ)

2013 年 6 月 12 日

TWGFPT 日本代表委員

(独) 原子力安全基盤機構 (JNES)

上村勝一郎

kamimura-katsuichiro@jnes.go.jp

#### 1. TWGFPT 及び今回の総会について

- TWGFPT (Technical Working Group on Water Reactor Fuel Performance and Technology) は IAEA 活動の一環として 1976 年に設立され、水炉燃料の設計・製造、挙動、安全性研究、解析等幅広い分野において、情報交換、技術移転、国際協力研究、出版などを行ってきている。
- TWGFPT 会議は、25 カ国の代表が参加して原則 1 年に一度定期的に行われる総括会議で、IAEA の燃料に関するプログラム (専門家会議、共同調査・研究等) の計画を検討・策定すること、並びに各国の燃料研究開発の最新の知見に関する情報交換を目的としている。

#### 2. 会議の概要

開催期間： 2013 年 4 月 24 日(水)～26 日(金)

開催場所： オーストリア ウィーン IAEA 本部

参加者： IAEA (V. Inozemtsev, G. Dyck, A. Bychkov, J. C. Lentijo, V. Onufriev, U. Basak, A. Zeman)、EU / ITU (P. Van Uffelen)、OECD / NEA (A. Yamaji)、アルゼンチン (L. A. Alvarez)、ベルギー (H. Druenne)、ブラジル (J. L. Chapot)、ブルガリア (M. A. Manolova)、カナダ (R. Ham. Su)、中国 (C. Liu)、チェコ (A. Miasnikov)、フィンランド (R. Sairanen)、フランス (T. Forgeron, P. Blanpain)、ドイツ (P. B. Hoffmam)、ハンガリー (I. Nemes)、インド (N. P. Pogaru)、日本 (上村勝一郎)、韓国 (D. S. Sohn)、オランダ (S. Knol)、ノルウェー (M. Mcgrath)、ルーマニア (N. Baraitaru)、ロシア (N. Sokolov, V. Novikov)、スロバキア (V. Chrapciak)、スペイン (J. M. Alonso Pacheco)、スウェーデン (L. Hallstadius)、スイス (C. Hellwig)、ウクライナ (O. Godun)、イギリス (D. Farrant; 議長)、アメリカ (S. M. Bragg-Sitton) 以上 25 カ国 3 国際機関の 36 名(日本を含む)。

#### 3. 会議での討議の要点

- IAEA の燃料に関する活動 (専門家会議、共同研究、技術レポートの発行等) は、おおむね活発に行われている。
- 2013 年～2014 年 活動計画及び 2015 年～以降のニーズに関する討議を行い、2013 年に 4 件、2014 年に 2 件の専門家会議を開くことを決めた。

- ・ 2015 年以降の専門家会議のニーズとして 3 件の新提案テーマがあげられたが、その中には、「福島事故における炉内及びプール内での燃料挙動(日本)」が含まれる。
- ・ IAEA の福島事故調査団長である Mr. J. C. Lentijo 核燃料サイクル部長が、1 週間の日本における調査を終えて帰国されたばかりであったが、会議の冒頭簡単な出張報告をされ、放射性廃液の処理が当面の大きな課題であり、暫定的なものでなく安定かつ恒常的な設備を早急に整備することが必要である旨強調された。
- ・ 米国及びフランスでは、福島事故時に、被覆管と冷却水の反応から生じた水素ガスによる爆発が起こったことへの対策として、事故耐性燃料(Accident Tolerant Fuel; ATF)の研究開発を進めている旨の報告があった。

#### 4. 会議の内容

##### (1) オープニングセッション

###### ① 福島事故に関する情報提供

IAEA の福島事故調査団長として 1 週間の日本における調査を終えて帰られたばかりの Mr. J. C. Lentijo 部長（本会議の担当部署である核燃料サイクル廃棄物部の部長）から、簡単に以下の報告があった。

- ・ 正式な調査報告を 1 ヶ月程度で出す予定
- ・ 長期にわたる廃炉作業、特にメルトダウンしたデブリの取出しは、相当な困難が予想される。
- ・ これまで 2 年間の間に、炉建家上部のガレキの処理など一定程度の進捗が認められる。
- ・ 17 項目の提言を含める予定にしている。その中でも放射性廃液の処理が当面の大きな課題であり、暫定的なものでなく安定かつ恒常的な設備を早急に整備することが必要である。

出張者より福島事故後の近況、安全規制体制の再構築等について、公開されている政府、規制庁、東電等の発表資料を用いて概要を紹介した。また、福島事故と関連してシビアアクシデント時の燃料挙動に関する既存の文献のレビュー結果と今後の試験研究の課題等について報告した。

##### (2) 参加機関の活動トピクス

###### ① フランス CEA の Mr. T. Forgeron から、燃料関連 R&D の概要報告があった。

- ・ CEA、AREVA、EDF、ANDRA、IRSN が協定を結び、開発機関、メーカー、事業者及び規制機関が協力して戦略的に R&D を遂行している。
- ・ LOCA については、高燃焼度燃料ペレットの破碎原因、メカニズムに着目した試験研究に注力。また、LOCA 時の被覆管の酸化挙動に与える水素吸収の影響について研究。

###### ② 米国 INL、Ms. S. Bragg-Sitton より、改良軽水炉燃料の研究に関する報告があった。

- ・ 福島事故後、各メーカー、大学、国立研究所では事故耐性燃料 (Accident Tolerant Fuel; ATF) の開発を燃料ミート及び被覆管の両側面から進めている。

###### ③ フランス AREVA の Mr. P. Blanpain より高燃焼度化の課題と題したレビュー報告があった。

- ・ 2010 年～2013 年における世界の発電炉のバッチ平均取出燃焼度は、PWR では 40～58GWd/t、

BWR では 40～55GWd/t であり、最大は共にスイスである。2016 年には 65GWd/t になる見込み。

- MOX は、フランス、ドイツ、日本だけで使われている。ベルギーとスイスはこれからの追加使用はしないことを決定。米国では 4 体の解体核原料の MOX 集合体の先行照射が行なわれた。
- 高燃焼度化の課題としては、以下の点があげられた。
  - コスト高：5%U<sup>235</sup> 以上の高濃度ウランが必要となり、サイクルコストが上昇する。55～70GWd/t が上限であろう。
  - 技術面：PCI、棒内圧、腐食、水素吸収がクリティカルになる可能性がある。その点から 100GWd/t が上限となるとの論文例がある。
  - 異常時の挙動：また、NRC の Clifford 氏は高燃焼度燃料の LOCA 基準の提案を行っている。(2012 年 Lyon における LOCA WS)

### (3) IAEA 活動状況の報告

- ① 以下のようなこの 1 年間に行われた IAEA 主催または協催の燃料に関する国際会議の概要が各ホスト国より報告された。
  - 炉内試験計画に関する技術会議(TM) (ノルウェー、Ms. M. Mcgrath)
  - PHWR に関する TM (ルーマニア、Mr. N. Baraitaru)
  - TOPFUEL2012 (イギリス、Mr. D. Farrant)
- ② IAEA 事務局の Mr. Inozemtsev から以下のような調査あるいは、共同研究活動の概要報告があった。
  - Zr 合金の水素劣化に関する共同研究
  - FUMEX-III と FUMAC
  - ジルコニウムブック
  - SMORE

### (4) 2013 年～2014 年活動計画及び 2015 年以降のニーズに関する討議

- ① 2013 年には以下の TM の開催が確定した。
  - 2013 年 9 月、ブルガリア サンダンスキイで、「VVER 燃料の挙動、モデリング及びび実験サポート」
  - 2013 年 10 月、中国成都で、「DBA 及びシビアアクシデントを含む水炉燃料のモデリング」
  - 2013 年 11 月、ドイツカールスルーエ KIT で、「福島事故及び一般の BDB シナリオ事故時の燃料挙動評価」に関する TM を開く。これは KIT が毎年開催している TM を IAEA が共催して拡大版として開くもので、福島事故と関連して、シビアアクシデント直前及びシビアアクシデント時の燃料挙動にも照点をあてた討議を行うものである。この討議結果を参考に、新たな IAEA の CRP (共同研究計画) の設立をどのようなものにするのか次回 TWGFPT で検討することになった。
  - 2013 年 11 月、アルゼンチンのブエノスアイレスで、「高燃焼度燃料の経験と経済性に関する TM」

- ②2014年には以下のTMを開催することが決まった。
- ・「事故時耐強度燃料及び構造材(例 SiC)に関するTMを米国 ORNL で開く。
  - ・「高速炉用先進燃料の開発のトレンド」に関するTMをインドで開く。
- ③2015年以降のTM候補
- ・軽水炉用5%超濃縮度：展望と課題(ウィーン)
  - ・事故時燃料挙動モデリング(ウィーン)
  - ・福島事故における炉内及びプール内での燃料挙動(日本)
- ④以下のCRP(IAEA共同研究プログラム)が新たに提案された。
- ・FUMAC(事故条件下の燃料挙動モデリング)
  - ・福島事故時及び一般のBDBシナリオ事故時の燃料挙動評価
  - ・FRM「高速炉用先進燃料及び構造材の試験」
  - ・ACTOF「事故耐性水炉燃料の選択分析と実験研究」

## 5. 次回予定

次回TWGFPT総会は、2014年4月24日(木)～25日(金)IAEA本部で開催される。

以上

## V. 国際交流ニュース

### OECD Halden Reactor Project 滞在記

ニュークリア・デベロップメント株式会社  
燃料・炉心研究部 材料技術開発室 篠原靖周

私は2012年10月から2013年9月までの1年間、OECD Halden Reactor Project (以下、HRP と呼ぶ)に駐在しました。ハルデンは、ノルウェー南部のスウェーデンとの国境近くにあり、フィヨルドや湖そして森林といった豊かな自然に囲まれており、町のシンボルである要塞跡が印象的で、夜間のライトアップ時は幻想的とも言える雰囲気を出します。人口は3万人程で大きな町ではありませんが、商業施設、学校施設、医療施設等の各種施設が整備されており、日常生活の利便性は高く感じられます。そして、人々の気質は、風土と同様に穏やかで温かい方々ばかりでした。家族を連れての初めての海外滞在となり、着任前は色々と不安もありましたが、現地の日本人の皆様、HRP スタッフによる親身なサポートのお蔭で、家族ともども大変充実した生活を送ることができました。以下、私の滞在経験について、概略的に述べたいと思います。

HRP は18か国から100機関を超える加盟機関を抱える国際プロジェクトで、OECD/NEA 下に1958年に設立され、日本は1967年から加盟しています。因みに、近年のHRP への日本からの出資はノルウェーに次いで2番目となっており、日本とHRP の協力関係の強さを伺い知ることができます。加盟機関は、電力会社、メーカー、規制機関、研究所等と多岐に及んでおり、様々な観点からの議論を踏まえた試験が実施されています。HRP では、これらの加盟機関からの派遣者を受け入れ、共同出資にて実施されている試験(ジョイントプログラム)を担当させることによって、試験情報を加盟機関内で共有する仕組みを作っており、従来、日本からも多くの方々が派遣され、HRP との良好な関係を築いてこられました。そのお蔭で、私の滞在期間中も職場環境は非常に良く、諸先輩方のご尽力に対して感謝の念で一杯です。

そのような恵まれた環境の中、私はペレットクリープ試験、被覆管クリープ試験およびリフトオフ試験(燃料棒内圧上昇によるPCギャップ増大に伴う熱伝導低下時の燃料挙動を調べる試験)を担当しました。所属はEPR(Experiment planning and reporting)という部署で、計画作成、データ整理、および報告が主な業務です。これらの試験を通し、照射下における燃料挙動について様々な見識(炉内計装技術の素晴らしさと難しさの両面等)を得ることができ、また、上司や同僚との議論を通して、照射下の燃料挙動における工学的判断や多面的で効果的な評価の考え方を学ぶことができ、ハルデンならではの貴重な経験を積むことができたと感じています。

また、派遣者の重要な仕事の一つとして、加盟機関への報告会議である HPG (Halden Programme Group meeting) および EHPG (Enlarged Halden Programme meeting) での報告業務があります。EHPG は、約1年半毎に開催される HRP の一大イベントで、今年

の3月に Storefjell（オスロから北西へ約200km）という標高1000mにある高原のリゾート地にて、約300人（燃料関連が約6割、MTO(Man Technology Organization)関連が約4割）の参加者を迎えて盛況に行われました。本会議にて、私も他の派遣者と同様に担当試験の報告を行い、加盟機関の方々と議論する機会を得ることができました。ここでコミュニケーションを通して、世界の原子力業界におけるHRPの試験データの重要さとともに、自分がそのデータ評価の一部を担っている状況であることの重要性についても再認識することができました。以上のような日常業務や会議での経験、そして、国際色豊かな職場での上司や同僚との交流は今後の自分にとって大きな財産となるものと思います。

着任前、生活面で不安を感じていた点は、冬の寒さと食事面でした。このうち食事面については、着任当初は食材の違い等に戸惑いもありましたが、次第に慣れてきて、滞在後期には、家族を含めて違和感が殆どなくなりました。良く知られるように、ノルウェーの魚介類は美味しく、特にサーモンはやはりお奨めできます。また、野菜や果物等の農産物も有名との話を聞きました。更には、HRPの皆川様に釣りやきのこ狩りを教えて頂き、時々自分で捕ったものを食べたりして、気付けば現地での食事に慣れ親しむようになっていました。

一方、九州出身の私は、冬の寒さについては慣れることができず、ピーク時期で-20℃近くになる寒さには堪えてしまい、家族全員が体調を崩してしまった時期もありました。Vitanza氏より、「冬が厳しい分、春の喜びが大きい。春はもうすぐだよ」と何回か温かい言葉を頂いたことが思い出されます。その言葉通り、春～夏の季節の素晴らしさは言葉では言い表せない程の感動がありました。今では、現地の人々が夏場の日光浴をこよなく愛する気持ちも理解することができます。



要塞跡にある砲台にて



要塞跡から見たハルデンの港方向の風景



HRP のプロジェクトマネージャー代理の McGrath 氏より、「加盟機関からの派遣者はいわば大使であり、加盟機関との連携を円滑にしていく存在。帰国してからも継続的協力をお願いしたい」との言葉を聞き、今後も何らかの形で HRP との良好な関係維持と発展のために貢献できればと思っています。

最後に、私の駐在のために多大なるご協力を頂いた三菱内関係の皆様、また、ハルデンでの業務や私生活を含めて多くのご指導を頂いた皆川様、築城様、そして私と同時期に JAEA より派遣されておられた知見様に心より感謝の意を表し、この滞在記を終わりにさせていただきます。

## VI. 夏期セミナー紹介

### 第27回核燃料・夏期セミナー開催報告

報告者：核燃料・夏期セミナー事務局 上村 仁（原子燃料工業(株)）  
開催日：2013年7月10日（水）～7月12日（金）  
開催場所：岐阜県下呂市「飛騨路下呂温泉 小川屋」

震災後初の部会単独開催となった第27回核燃料・夏期セミナーは岐阜県下呂市「飛騨路下呂温泉 小川屋」にて開催され、例年と比べて少ない参加者数となったものの、合計54名（内、部会員23名）の方に参加いただいた。今回のセミナーでは、燃料設計の基礎や学会賞・部会賞受賞記念講演の他、新規制基準の概要、中間貯蔵・再処理・地層処分に関する現状と課題、福島事故を受けた各事業者の動向等、核燃料分野が今後着目すべき内容について様々な分野の講師に幅広くかつ専門的な御講演を頂き、活発な議論が行われた。また、見学会では、日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター 瑞浪超深地層研究所を訪れ、地層処分に適した岩盤や地下水の調査技術や解析手法を確立するために設けられた地下研究坑道の見学を行った。

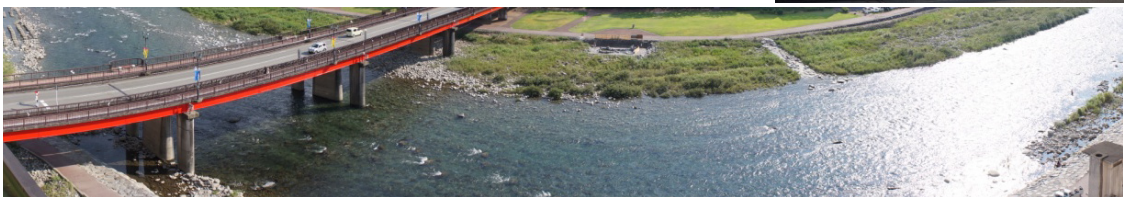


セミナー参加者集合写真（セミナー会場 小川屋ロビーにて）

#### 【開催場所】

・飛騨路下呂温泉 小川屋（岐阜県下呂市）

本セミナーの開催地である小川屋は飛騨川に面しており、ホテルの露天風呂からは飛騨川を一望できるようになっている。朝食には豊富な種類のバイキングと夕食には地元の郷土料理を堪能することができた。また、温泉街には無料の足湯が点在し、浴衣を着て散策する観光客が多数見られた。



セミナー会場の小川屋

### 【見学会】

初日の7月10日（水）には、JAEA 東濃地科学センター 瑞浪超深地層研究所の見学会を実施し、23名の方々に参加いただいた。見学は3班に分かれ、定員10名のゴンドラに乗り地下300mの研究アクセス坑道を見学させていただいた。研究坑道では、地層の変化や地下水の流れ方、水質、酸素濃度、微生物の有無、地震・断層活動に関するデータ収集等、国内外の研究機関の連携の下、多種多様な研究が行われていた。核燃料部会では普段接する機会の少ない地層処分に関する施設を見学することができ、参加者には好評であった。



地下坑道見学の様子

### 【技術セッション I：設計の基礎】

本セッションでは、核燃料分野に関する基礎的な講演として、核燃料の設計方法や現状の課題、最近の研究開発動向について御講演いただいた。軽水炉燃料については、NFI 伊藤氏と MNF 清水氏よりそれぞれ BWR および PWR の燃料設計の変遷から主要構造、健全性評価方法について照射挙動データや破損事例を交えて丁寧に解説いただいた。近年の開発動向としては、腐食・水素吸収の低減を目的とした改良合金被覆管の開発、デブリ破損防止のための高性能異物フィルタの開発（BWR）、グリッドフレット磨耗対策（PWR）に関する御紹介があった。

また、高温ガス炉燃料については、NFI の本田氏より高温ガス炉燃料の特徴や製造方法、JAEA の坂場氏より世界の高温ガス炉の開発状況についてそれぞれ御講演いただいた。高温ガス炉については、日・米・中・韓・カザフ等、各国で計画が進められており、IAEA や OECD/NEA による国際的な協力研究も精力的に進められているとのことであった。



伊藤氏 (NFI)

清水氏 (MNF)

本田氏 (NFI)

坂場氏 (JAEA)

【特別セッションⅠ：2012年度核燃料部会 部会賞受賞記念講演】

昨年度より設立された核燃料部会部会賞の記念すべき第1回受賞タイトルとして、NFD坂本氏より「燃料被覆管材の水素吸収機構に関する研究」について御講演をいただいた。水素吸収特性の異なる各種合金について水素や電子の移動パスとなる酸化膜の性状に着目し、酸化膜中の水素の移動挙動、酸化膜中に存在する合金添加元素の化学状態、酸化膜内部での応力分布や結晶構造分布等の様々な分析機器による測定・観察を行っており、水素吸収は酸化膜中の水素の拡散速度に律速されていること、合金添加元素がZrと比較して低原子価で固溶し、元素の成分や量に応じて固溶する元素や固溶量、酸化膜中の圧縮応力分布が変化すること等が知見として得られたとの御説明があった。今後も水素吸収機構の解明に向けて国内外の研究機関の協力を得ながら研究を根気強く進めていくとのことであった。



【特別セッションⅡ：平成24年度原子力学会賞 受賞記念講演】

平成24年度の原子力学会賞受賞タイトルのうち、核燃料分野に関連する内容として2件の御講演をいただいた。電中研中村氏による「高速増殖炉用金属燃料製造技術の開発」（技術賞）の御講演では、現在計画を進めている高速増殖炉用金属燃料（U-Pu-Zr）の照射試験に向けて実施した燃料ピンの製造とこれに伴う製造技術開発の成果について御説明をいただいた。今後、集合体組立を行い国内初となる高速炉における金属燃料の照射、及び照射後試験等を実施していくとのこと。また、九大稲垣氏・JAEA平野氏による「Burning of MOX fuels in LWRs; fuel history effects on thermal properties of hull and end piece wastes and the repository performance」（論文賞）の御講演では、MOX燃料のPu富化度と同位体組成が、TRU廃棄物の地層処分に及ぼす熱影響について御講演いただいた。UO<sub>2</sub>燃料の燃焼度および冷却期間、MOX燃料の装荷までの期間等をパラメータとした使用済MOX燃料によるハル・エンドピース廃棄体の発熱量や地層埋設時のニアフィールドの温度分布評価等から、MOX使用済燃料で発生するハル・エンドピースの発熱率は燃料履歴に関わらずUO<sub>2</sub>燃料の数倍大きく、廃棄体パッケージに収納できるキャニスター数はUO<sub>2</sub>燃料と比較して大幅に減少すること等が分かり、プルサーマル利用に際してサイクル全体の性能を向上させる上で課題となることが説明された。



中村氏(電中研)

稲垣氏(九大)

平野氏(JAEA)

### 【特別招待講演】

特別招待講演として、エネルギーコンサルタントの小野氏（元三井物産原子力部長）をお招きし、世界のエネルギー情勢について御講演をいただいた。講演では、まず各国の事例を基に化石燃料や再生可能エネルギーの抱える問題点を丁寧に解説いただいた。特に再生可能エネルギーについては、ドイツでの事例を基にバックアップ電源（火力）の確保によるコスト増や政府が取り入れた固定価格買取制度による電力の負担増から電気料金の値上げが生じ、深刻な問題になりつつあることが指摘



された。これに対し、原子力発電は、他の電源に比べてエネルギー収支比（発電までに必要な投入エネルギーに対して発電により得られる回収エネルギーの比率）が高く、従来の化石燃料と比較して圧倒的長期間にわたり安定なエネルギー供給が可能となること、また、ベース電源でありながら負荷追従運転も可能であること等、他のエネルギーと比べたときの有意性について述べられ、原子力の位置づけを再認識させられる内容であった。

### 【特別セッションⅢ：原子力規制の動向】

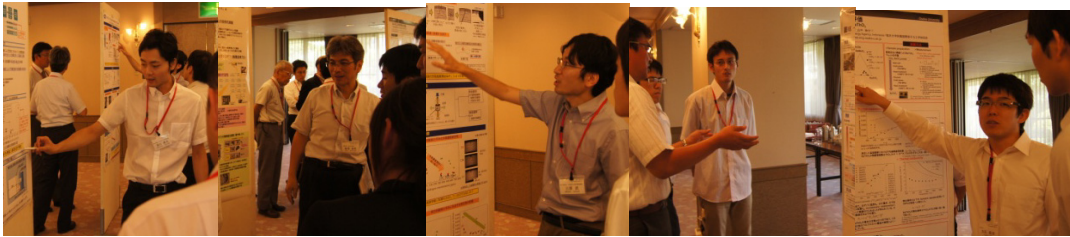


原子力規制庁の天野氏をお招きし、セミナー開催直前の7月8日に施行された新規規制基準の概要について御講演いただいた。これまでの安全規制に対する指摘として、シビアアクシデント対策が規制の対象とされておらず事業者の自主性に任されていた事、バックフィットの法的仕組みが無く常に最高水準の安全性を図ることがなされなかった事などを挙げられた。これらを踏まえ制定された新規規制基準に関し、特に今回新規に追加された基準の内容を中心に丁寧な解説をいただいた。

### 【ポスターセッション】

ポスターセッションでは、下記5タイトルのポスター発表があり、約1時間にわたって活発な議論が行われた。ポスターセッション終了後、厳正なる選考評価によりJAEA三原氏、電中研飯塚氏によるポスター2タイトルが優秀賞に選ばれた。

- ・リスク情報を活用した意思決定における低頻度高影響度事象の評価手法—事故時の燃料挙動に関する研究課題検討への利用—（JAEA 成川氏）
- ・熔融塩浴中での電解還元によるデブリ処理法に関する検討（電中研 飯塚氏）
- ・水素を吸収させた予き裂入り被覆管の破壊挙動（JAEA 三原氏）
- ・Characterization and Thermophysical Properties of  $RE_2Zr_2O_7$  and  $Nd_2Ce_2O_7$ （大阪大学 川野氏）
- ・Thermophysical properties of  $BaThO_3$ （大阪大学 大石氏）

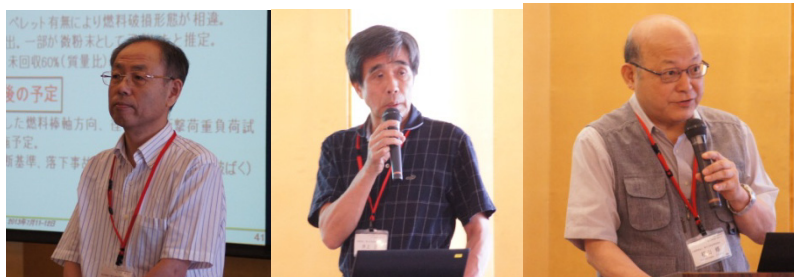


成川氏(JAEA) 飯塚氏(電中研) 三原氏(JAEA) 川野氏(阪大) 大石氏(阪大)

#### 【技術セッションⅡ：核燃料サイクルの将来】

本セッションでは、将来原子力発電を継続していく上で特に議論を加速していく必要があるバックエンドプロセスに関し、今後核燃料分野で取り組むべきニーズを共有することを目的として中間貯蔵、再処理、地層処分それぞれのプロセスにおける現況と課題について御講演いただいた。JNES 広瀬氏による中間貯蔵における現況と課題についての御講演では、中間貯蔵時の燃料健全性に関して考慮すべき事象と規制要件について解説いただき、これらに対してこれまでに JNES としてデータ蓄積を進めてきた被覆管のクリープ試験や水素化物再配向試験、燃料被覆管の照射硬化回復試験等の成果について御説明いただいた。また、近年では、落下事故時等の衝撃負荷に対する動的な挙動についても着目しており、燃料棒軸座屈試験、軽方向圧縮試験等の動的強度試験についての最新の成果についても御紹介いただいた。今後、同様の試験を 25 年度末までに実施する予定であり、得られた試験結果より落下に伴う安全評価の整備を行うとのことであった。次に電中研井上氏（再処理・リサイクル部会長）より、再処理技術の動向と課題について御講演いただいた。国内の六ヶ所村再処理工場については、2013 年 6 月のアクティブ試験を終え運転できる状態にあるものの、アクティブ試験においていくつかの課題（ガラス熔融炉の白金族元素の堆積等）が挙がっており、工場の処理能力を最大限に上げるために改良ガラス炉の開発に着手しているとのことであった。また、次世代再処理技術開発に関して、仏国で取り組まれている第 4 世代炉(FBR)の開発に合わせた長寿命核種の分離技術を含めたシステムの研究開発や、インド・韓国・中国等のアジア諸国で進められているリサイクル戦略、日本国内で進められている乾式再処理技術の開発について御紹介いただいた。最後に地層処分の現況と課題について、原安協柘山氏より御講演をいただいた。御講演では、国内における放射性廃棄物処分に関する基本方針とそれを取り巻く制度の制定状況、最終処分地の選定プロセスの進捗状況、地層処分の合理性と安全性についてそれぞれ丁寧に解説いただいた。講演の最

後には、最終処分候補地の受け入れに際して社会的合意形成が不可欠であることを強調され、原子力の推進・反対に拘らず既に存在している廃棄物を安全に処分することが重要であるとの共通認識を持つこと、事業者が直接の廃棄物発生者として責任を果たす（国はそれを監督する）ための企図、社会側にも善意の協力が必要であること、また、このためには、事業者が社会、国民からの信頼（科学技術的信頼及び、事業者の意図に対する信頼）を取り戻す必要があること等を述べられた。



広瀬氏 (JNES)

井上氏 (電中研)

朽山氏 (原安協)

#### 【特別セッションⅣ：地元事業者の動向】



地元事業者の動向として、中部電力熊崎氏より浜岡原子力発電所における安全性向上に向けた取り組みについて御講演いただいた。浜岡原子力発電所では、懸念されている南海トラフ地震について、内閣府モデルに対しさらに保守性を考慮した地震動を用いた評価により耐震安全性を確認している。また、津波やシビアアクシデント対策として、防波壁や建屋外壁扉の強化、取水層周りの溢水防止壁の設置、緊急時海水取水設備の増設や取水層連絡トンネルの多重化による冷却機能の確保、変圧器の高台設置や移動式変圧器の配備等外部電源喪失時の早期復旧対策、フィルタベント設備の設置・・・等々、あらゆる視点から対策を講じていることが御説明された。加えて、周辺住民の理解を得るために説明・防災設備の見学を頻繁に行っており、地元事業者として地域住民の安全の確保を第一に考える積極的な姿勢が感じられる御講演であった。

#### 【技術セッションⅢ：福島事故・S Aに関する技術動向】

本セッションでは、福島事故関連およびシビアアクシデントに関する研究開発等について各関係機関それぞれの立場から最新の取り組み状況について御講演いただいた。東電巻上氏の御講演では、福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップに沿った全体計画および現在の取り組み状況について御説明いただいた。使用済み燃料プール内の燃料取り出しについては、原子炉建屋上部の瓦礫を撤去した後、建屋を覆う燃料取出し用カバーを設置することで建屋の耐震安全性を確保しつつ、カバー内にクレーンや燃料取扱機等を設置することにより燃料を取り出し、共用プールへ移送する計画であ

る。燃料デブリの取り出しについては、放射線遮蔽の観点から水中で行うことが有利なため、格納容器・圧力容器を満水にし、上蓋を外し、上部から作業台車等で作業を行う予定とのことであった。次に日立 GE 近藤氏より、燃料デブリの臨界管理技術について御講演いただいた。燃料デブリ取り出しの際に想定し得る臨界シナリオに基づいた臨界条件（デブリ体積占有率、デブリ領域高さ）の評価や、再臨界した場合の熱エネルギー及び放射性物質の発生量を評価するためのデブリ燃料の反応度フィードバックをモデル化した臨界挙動評価手法の検討、廃液処理、冷却設備の未臨界状態を監視するシステムや再臨界を検知する即発中性子検出器システム及びFP ガンマ線検出器システムの構成案の策定、さらに、デブリ取り出しの際の臨界防止用中性子吸収材の候補材選定等、デブリ取出しに向けた幅広い取り組み状況について御説明いただいた。JAEA 永瀬氏の御講演では、溶融進展評価の精度向上・炉内状況推定のため現在行っている圧力容器熱伝導挙動評価手法の開発や溶融燃料落下挙動解析手法開発、海水熱伝達試験、シビアアクシデント時熱水力・エアロゾル挙動評価手法開発等について御紹介いただいた。現在、基礎的なデータ取得・解析を実施し、本格試験へ向けて準備している段階であるとのことであった。また、同じく JAEA での取り組みとして、鷺谷氏より燃料デブリの特性評価に関する取り組みについて御講演いただいた。デブリ物性を特定するため、シビアアクシデント解析により炉内損傷状況（物量分布）及び温度履歴を評価し、熱力学平衡計算を用いてデブリの化学形態を推定、それに基づいた模擬デブリを作製し、取出し工法検討のための各種物性値や、海水塩、 $B_4C$  制御材との高温反応特性等のデータを取得している。今後も物性データの拡充やコンクリート反応生成物に対する特性把握を行っていくとのことであった。本セッション最後の講演では、京都大学杉本氏よりシビアアクシデント研究に対する学会・大学での取り組みについて御講演いただいた。今後原子力業界が取り組んでいくシビアアクシデントに関する研究課題に対して、日本原子力学会の役割として「シビアアクシデント評価」研究専門委員会等、各種委員会を立ち上げ、研究課題の抽出やプライオリティ付け、技術戦略マップの策定等に取り組んでいる。また、大学での研究の取り組みの例として、筑波大、北大、東大、京大で行われているシビアアクシデント研究を御紹介いただいた。



卷上氏(東電)

近藤氏(日立 GE)

永瀬氏(JAEA)

鷺谷氏(JAEA)

杉本氏(京大)





セミナー講演中の様子

### 【懇親会】

懇親会は46名の方に御出席いただき、温泉旅館ならではの座敷会場で和やかな雰囲気の下、地元の料理やお酒を楽しみながら交流を深めた。懇親会に先立ち、ポスター発表の授賞式が行われ、優秀賞を受賞した JAEA 三原氏、電中研飯塚氏の両名よりご感想をいただいた。懇親会では、東北大学佐藤先生より乾杯の御挨拶、また、同日の核燃料部会運営小委員会において岩田部会長の御退任と JAEA 湊氏の新部会長御就任の紹介があったことを受け、両氏より御挨拶を賜った。最後には、27回にわたる夏期セミナーを皆勤なさっている九州大学の古屋名誉教授より御挨拶をいただき、盛況のうちに懇親会を閉会した。



### 【謝辞】

今回のセミナー事務局は、東北大学および原子燃料工業㈱が担当致しました。運営に際し、多々至らない点もあったかと思いますが、講演講師、参加者ならびに部会関係者の方々の多大な御協力により、無事成功を収めることができました。また、見学会においては、東濃地科学センターの方々には、掘削工事の合間を縫って貴重な施設見学をさせていただきました。この場をお借りして皆様に御礼申し上げます。

## VII. 編集後記

核燃料部会報第49-1号を、会員の皆様にお届けいたします。

執筆者の方々には、執筆のお願いに対して快くお引き受けいただき、お忙しい中ご執筆いただきましたことを厚く御礼申し上げます。また、執筆者の調整等にご協力いただきました方々にも、あわせて御礼申し上げます。

さて、本年9月5日に開催されました日本原子力学会核燃料部会全体会議にて、核燃料部会長が事業構想大学院大学の岩田修一教授から日本原子力研究開発機構の湊和生氏へ交代されました。今回の部会報では、長年にわたり部会長としてご活躍されました岩田前部会長に巻頭言で「脱“核燃料”」をご執筆いただき、新たに部会長に就任されました湊新部会長に「部会長に就任して 一自己紹介とこのごろ思っていること一」をご執筆いただいております。

季節は秋から冬に変わろうとしております。木々が色とりどりの紅葉で目を楽しませてくれる一方、山の頂が白くなり、朝晩の寒さが日ごとに増してきております。季節の変わり目、寒暖の差も大きく体調を崩しやすい時期でもありますので、皆様も体調管理にお気をつけください。

次回の部会報につきましては、半年後に発行を予定しております。部会報担当として、より一層の内容充実を図り、皆様にご満足いただけるよう努めてまいりますので、皆様におかれましても、引き続きご協力をお願いいたします。

2013年12月

2013年度部会報担当：関西電力(株) 小野岡 博明