

## 「2016年度バックエンド週末基礎講座」参加報告

安楽総太郎\*1

バックエンド週末基礎講座は、広範な原子力のバックエンド分野に関する基礎的な知識を身につけるとともに、参加者相互の交流の機会を提供することを主な目的とし、バックエンド部会の主催で2003年から年1回開催されている。

13回目を迎えた今回は、2016年10月15日（土）、16日（日）の2日間、岐阜県土岐市のセラトピア土岐（土岐市産業文化振興センター）において開催された。講座には大学や企業などから22名が参加し、6件の講義とグループディスカッションが行われた。

また講座に先立って、希望者を対象に、岐阜県瑞浪市の瑞浪超深地層研究所（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構東濃地科学センター）にて見学会が併催された。

以下に見学会と本講座の概要について報告する。

### 10月15日（第1日目）

#### 施設見学

深度500m研究坑道で実施中の試験の状況を見学する予定であったが、エレベーターの不具合により中止となった。一般向けの見学も実施しているとのことであったが、見学実施日時で年内の予約は定数に達したため締め切られているとのことで関心の高さが窺い知れた。

地上施設での概況説明が実施され、瑞浪超深地層研究所の概要、地質状況、研究の目的と進め方、現在までの成果などが説明された。また現在の研究開発は、①地下坑道における工学的対策技術の開発、②物質移動モデル化技術の開発、③坑道埋め戻し技術の開発、の3つの課題に絞り込まれ行われているとのことであった。

続いて、排水処理施設と防音ハウス内を見学した。排水



写真1 施設を見学する参加者（その1）



写真2 施設を見学する参加者（その2）

処理施設では、湧水に含まれるフッ素とホウ素を環境基準よりも低い濃度まで下げる処理が実施されているとのことであった。また、主立抗と換気立抗の上に位置する防音ハウスでは、エレベーターなどの巻上設備を見学した。巻上設備だけからでも如何に大規模な研究施設であるかが理解できた。

#### 講座1

##### 「核燃料サイクルとバックエンドの基礎」

（バックエンド副会長・九州大学 稲垣八穂広氏）

##### ➤ 日本および世界のエネルギーの現状

日本では2012年以降、発電量に占める化石燃料依存度が約9割となっている。2013年時点で先進諸国の中で最大のエネルギー輸入依存度であり、発電燃料費は2010年度から2013年度にかけて4.1兆円増加している。

世界のエネルギーの現状の一例として、ドイツの電力政策における再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度が紹介された。2000年から導入された制度により再生エネルギー比率が30%に達した一方で、電力料金が上昇、電力供給が不安定となる弊害が出ている。

##### ➤ 核燃料サイクルの基礎

前述の現状を踏まえ、原子力発電の重要性、さらには核燃料サイクルの基礎事項として、軽水炉(LWR)サイクルと高速増殖炉(FBR)サイクルが説明された。

#### 講座2

##### 「原子力施設の廃止措置における現状と課題」

（エネルギー総合工学研究所 田中健一氏）

##### ➤ 廃止措置の定義

廃止措置とは「発電所内に残存している放射性物質による周辺公衆への放射性被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減する行為」である。

Report on the weekend basic course for Division of Nuclear Fuel Cycle and Environment in fiscal year 2016 by Sohtarō ANRAKU (anraku.sohtarō@jaea.go.jp)

\*1 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門

Japan Atomic Energy Agency, Sector of Decommissioning and Radioactive Wastes Management

〒319-1194 茨城県那珂郡東海村村松 4-33

- **廃止措置の工程**  
 廃止措置で「行うこと」は
  - ①「運び出す」：使用済燃料搬出
  - ②「洗う」：系統除染
  - ③「待つ」：安全貯蔵
  - ④「解体する」：解体・撤去
  - ⑤「捨てる」：廃棄物処理・処分
 である。
- **日本の廃止措置における今後の課題**
  - ・使用済燃料中間貯蔵施設と廃棄物処分場の確保
  - ・利害関係者の理解(地元自治体, 規制当局等)
  - ・解体費, 廃棄物処理処分費の低減
 IAEA は, 廃止措置や放射性廃棄物発生量の最小化を設計段階で考慮することを要求している。

### 講座 3

#### 「低レベル放射性廃棄物処分に関する検討・実施状況」

(日本原燃株式会社 澤木優太郎氏)

- **廃棄物分類と処分方法**  
 低レベル放射性廃棄物は放射能レベルによる分類(L1, L2, L3)に応じて処分の方法が異なる(余裕深度処分, 浅地中ピット処分, 浅地中トレンチ処分)。
- **浅地中ピット処分について**  
 日本原燃株式会社が操業している低レベル放射性廃棄物埋設センター(青森県六ヶ所村)の施設概要として, 操業状況や作業工程を含め L2 廃棄物の浅地中ピット処分の様子を紹介。
- **新規規制基準の制定**  
 2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所の事故を契機とする原子力施設全般の法令改正の一環として, 2013 年 12 月にピット処分及びトレンチ処分を対象とする「第二種廃棄物埋設施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則」が制定された。
- **新規規制基準に対する浅地中ピット処分の検討状況**  
 埋設施設の立地条件として, 断層に関する検討, 火山事象の検討, 津波の到達有無の検討が実施されている。

10月16日(第2日目)



写真 3 講義の様子

### 講義 4

#### 「地層処分と地質環境の長期安定性」

(日本原子力研究開発機構 横山立憲氏)

- **我が国における地層処分の安全確保の考え方**  
 「長期的安全確保対策」では, 地層処分に適した地質環境を有する処分地の選定(サイト選定)と, そこに適切に設計・施工された人工バリア及び処分施設(工学的対策)が必要である。
- **地層処分において考慮すべき自然現象とその特徴**  
 考慮すべき自然現象として隆起・侵食, 気候・海水準変動, 火山・熱水活動, 地震活動・断層運動の特徴とその影響を紹介。
- **サイト選定や安全性の検討に際して考慮すべき時間スケールとネオテクトニクスと将来予測の考え方**  
 過去から現在までの変動の履歴を検討し, その傾向を将来に延長(外挿)して予測する外挿法が将来予測に有効である。外挿法による予測可能期間の検討には, 現在のネオテクトニクスの中で変動の様相継続性がいつどこで成立したかを検討する必要がある。成立が中期更新世以降である地域では, 信頼性の高い予測が行われる期間を十万年程度と考えるのが妥当である。
- **地質環境の長期安定性に関する研究開発の現状**  
 研究開発の一例として, 土岐地球年代学研究所の分析施設や実施(開発)中の年代測定手法が紹介された。

### 講義 5

#### 「地層処分の工学技術および性能評価研究」

(日本原子力研究開発機構 平野史生氏)

- **地層処分の工学技術**  
 現実的な技術によって合理的に構築でき, 安全性が実現できる人工バリアや処分施設を設計すること。
- **地層処分の性能評価**  
 システムの長期挙動の理解を基本に, シナリオ構築, モデル化およびデータ整備を組み合わせた解析・評価を実施。
- **使用済燃料の直接処分の研究**  
 ガラス固化体と使用済燃料の違いを考慮して, 地層処分システムの設計・安全評価を実施。

### 講義 6

#### 「地層処分手業の進め方(科学的有望地選定や社会的側面を含む)」

(原子力発電環境整備機構 三枝博光氏)

- **高レベル放射性廃棄物および地層処分低レベル放射性廃棄物(TRU 廃棄物)とその基本的対策**  
 地層処分の安全確保の目標は, 人と環境に与えるリスクを十分小さくすること(ガラス固化体を地下に埋設したことによる地上の人々の放射線被ばく線量の追加分が自然放射線による被ばく線量と比べて十分小さいといえるようにすること)である。  
 その方策は以下の通りである。
  - ・核種移行を遅延させるため, 人工バリアおよび天然バリアを組み合わせた多重バリアシステムを構築

- ・ 外的な要因により閉じ込め機能や隔離機能に著しい低下が起きない、および好ましい地質環境を有する地域を選択
- ・ 機能低下・喪失が起きると仮定しても、目標を達成できるよう処分場全体を保守的に設計（工学的対策）し、それを安全評価で確認
- ・ 建設・操業時、輸送時の十分な安全対策を講じる

➤ 科学的有望地の選定

2015年5月に閣議決定により改定された最終処分法に基づく基本方針では、自治体からの応募を単に待つのではなく、科学的有望地を提示する等、国が前面に立って取組を進める新たなプロセスが追加された。

科学的有望地は、①地質環境特性及びその長期安定性、②地下施設・地上施設の建設・操業時の安全性、③輸送時の安全性、これら3つに関する検討から陸地のみを色分け（マッピング）する予定である。

事業内容に関する講義を聴講するだけでなく、講師との議論を通じて内容をより深く理解できることに大きな意義があった。この参加記が、来年度以降の多数の参加のきっかけになれば幸いである。最後に、本講座の受講機会を提供して下さった事務局の皆様へ感謝申し上げる。

## グループディスカッション

### 「講義に関する内容のフリーディスカッション」

受講者は講師を含めた3つのグループに分かれ、6件の講義から自由にテーマを設定し、フリーディスカッションを行った。一般の人の原子力・放射線に対するイメージをポジティブなものに変化させることや、バックエンドに関する知識や理解を深めてもらうことが、事業を進めていく上で重要になるとの意見が出された。若年層に知識や理解が広がるのが長期の事業を進める上で有利に働くという観点から、義務教育における原子力・放射線に関する指導内容をさらに充実させること、親子を対象としたシンポジウム、見学会等を開催することの有効性が挙げられた。



写真4 グループディスカッションの様子

## 感想

地道な研究開発が重要であるのはもちろんのこと、処分事業や安全規制における研究開発ニーズを理解すること、さらに安心・安全を提供する相手である国民の姿を想像すること、これらの重要性を、本講座への参加と本参加記の執筆を通じて再認識した。本講座は、専門家である講師の方々からバックエンドに関連する基礎的な内容や、最新の

