

科研基盤研究(B)
「高レベル放射性廃棄物(HLW)処理・処分施設の社会的受容性に関する研究」
第3回バックエンド問題研究会
議事録

日時：2016年7月15日（金）17:30～20:40

会場：早稲田大学早稲田キャンパス 19号館 713会議室

記録：中川唯＋吉田朗

出席者(敬称略)：

招聘研究者

奥村 裕一 東京大学公共政策大学院・客員教授

研究会メンバー

松岡 俊二（研究代表） 早稲田大学アジア太平洋研究科・教授
勝田 正文 早稲田大学環境・エネルギー研究科・教授
黒川 哲志 早稲田大学社会科学部研究科・教授
松本 礼史 日本大学生物資源科学部・教授

研究協力者

竹内 真司 日本大学文理学部地球科学科・准教授
井上 弦 神奈川県農業技術センター・技師

オブザーバー

岩田 優子 早稲田大学アジア太平洋研究科博士後期課程
龍原 梢 早稲田大学アジア太平洋研究科修士課程

事務局

李 洸昊 早稲田大学アジア太平洋研究科博士後期課程
中川 唯 東京工業大学社会理工学研究科博士後期課程
吉田 朗 早稲田大学社会科学部研究科博士後期課程
朝木 大輔 早稲田大学先進理工学研究科修士課程
片寄 凌太 早稲田大学創造理工学研究科修士課程

報告 1: 奥村裕一「原子力バックエンド問題について」

・バックグラウンド・経験について

通産省に 30 年ほど勤務し、その間に核燃料サイクル事業を所管する資源エネルギー庁原子力産業課長（1991 年 6 月～1992 年 6 月）といった立場から、再処理問題などに関わった。

・当時の（通産省）原子力安全課の位置づけについて

当時の日本における（再処理問題に関連した）原子力政策では、科学技術庁が安全規制を担当し、原子力全体の大きな政策をまとめていく官庁としての位置づけであった。それに対して、通産省は原子力産業の育成の担当として位置づけられていた。

より詳細には、資源エネルギー庁に長官官房と公益事業部があり、公益事業部が電力事業を所管していた。再処理に関しては、公益事業部ではなく長官官房が取り扱っていた。当時は、原子力に発電だけでなく、他の産業としての使い道を模索しようとする動きがあったためである。そうした理由により、公益事業部という電力所管からは離れたところ（長官官房）に原子力産業課は置かれていた。

原子力産業課が実際に関わっていたのは、再処理事業の問題（バックエンド）および核燃料サイクルの最初のところ、核燃料をつくるところ（フロントエンド）である。原子力の他の使い道としての産業が大きな展開をみせることは、結局のところ実現しなかった。

・六ヶ所再処理工場建設をめぐる動きについて

原子力産業課長をしていたのは、六ヶ所村の再処理工場着工（1993 年 4 月）の直前であった。当時は、ウラン濃縮工場だけが実際に稼働していた状況にあった。低レベル放射性廃棄物の処分場が先に完成されていた。原子力産業課長として奥村先生は、路線の見直しを内々で検討しようとしていた。その理由としては、そのときからコストアップの問題が見えていたためである。アメリカなどのように直接処分を検討しようという動きも内々ではあったという。六ヶ所再処理工場に関しては、増加し続ける建設予定費と遅れる完成時期という問題から、本当に経済性があるのかという議論があった。

1989 年に事業指定の申請があったことに始まり、1993 年に着工、2004 年にウラン試験、2006 年にアクティブ試験が開始された。こうした試験以降は、実際に使用済み核燃料を入れ、放射性物質に晒された状態になっているため、プロセスの取り止め（工場の廃止）が非常に難しく、コストもかかる。2002 年と 2003 年頃にはメディアでも問題視され、コストの議論がなされたが、その後も結局そのまま流れ、現在に至る。核燃料サイクル推進派の主張論（2011 年 10 月 29 日のデーリー東北の報道に見られる原燃社長の主張など）としては、エネルギーの海外依存を減らすという観点や環境保全などが定番とされる。

・核燃料サイクルをめぐる本当の問題とは何か

原子力の開発計画とは、基礎研究、実証研究、商業化という流れが基本であり、一度決まってしまうとなかなか変えられないという実態がある。これに関連して、過去にはファイナンシャル・タイムズの記事（1992 年 2 月～3 月頃）で日本の原子力政策においては、政府や電力会社などに「Bureaucratic Inertia（イナーシャ：慣性、惰性）」が見られると指摘されている。なぜ、慣性の法則（一旦決めたことがそのまま変えられずに続いていく）が続くのかに関しては、さらなる分析が必要と考えられる。

特に原子力の場合、責任の所在が曖昧であることも問題である。政府と電力会社は、問題が生じると責任を押しつけ合う。国と電力の関係は、戦前から非常にねじ曲がっていると言える。再処理問題などにおいても、どちらも結論を出せない「二竦み」（原子力委員会を交えると三竦み）のような関係にある。また、巨大プロジェクトの難題とも言えるが、マネジメントも問題である。寄り合い所帯のような組織は、命令系統が複雑になりコミュニケーションがうまくいかないなどの理由で失敗していく。再処理問題に特有の話で言えば、超長期（短くて 1000 年とも言われる）の管理に取り組まなくてはならないという問題がある。その他、振り回される立場にある地元の存在や管理・技術人材の不足、マスコミの姿勢などが、根底にある問題と考えられる。

・バックエンドセットバック戦略への提言

再処理に関して商業化は棚上げし、研究機関として位置づけるのがよいのではないか。その代わり、最終処分が決まるまで中間貯蔵施設を増強していく。その他、地元対策や最終処分への長期取組体制など、政治家は検討していく必要がある。

討論：

質問 1：再処理と中間貯蔵のコスト試算について、それぞれ示されている数字は現実的なものなのか。

奥村：数字は原子力委員会が計算したものであり、おそらく再処理をすることによって再処理工場を動かす運転費用などを考え、何も運転費をかけないものと比べたものと思われる。ここには「もんじゅ」の存在が計算に入っていないため、再処理の費用の方が高いとされている。

質問 2：原子力発電コストの中に、再処理処分の価格や損害賠償にかかる費用をリスクとして組み込んだ場合、非常に大きなものになるのではないか。

奥村：そういう議論もある。

質問 3：アメリカでは、原子力発電所やサウスカロライナの再処理工場の中止など、経済原理で割に合わないものは取り止めていくようだが。

奥村：アメリカは特に経済原理の意識が強く、また電力が独占されていないことも関係しているだろう。日本でも、電力自由化の動きに伴って今後は徐々にマーケットの意識が高まってくると思われる。

質問 4：硬直性は原子力政策以外にも見られるのか。

奥村：特に、原子力に見られる傾向と言える。公共事業的なものには共通すると思われる。

質問 5：これを変えていくには何が必要なのか。

奥村：声を上げていくことも重要だし、専門家の立場や役割がきちんとしてマネジメントが機能しなくてはならない。人が 2 年や 3 年といった短い任期ですぐに入れ替わってしまうことも問題である。

報告 2: 竹内真司「地層処分における地質環境の安定性及びその見解」

・地層処分とは

処分方法は 4 種類考えられるが、人間の生活環境から遠ざけることができ、実現が可能な方法として、地層処分が妥当な方法とされる（国際条約により海洋底下処分・氷床処分は実施できず、宇宙へ放出する方法にはコストと技術的課題がある）。

また、地表では、地震や台風、地滑り、津波、隕石といった多くのリスクがあるが、地下だと問題は少なく、より安定した環境であるという認識による。

・地層処分安全確保の仕組み

想定されるリスクは、「(火山、隆起、浸食などによる) 人間と廃棄体の接近」、「(断層活動、地下水の存在による) 地下水による放射性物質の移動」の 2 つであるが、それぞれ「場所の選定」、「多重バリアシステム」によって対策している。

・地層処分における地質環境の安定性とは

多重バリアシステムとは「(地下深部に本来備わった) 天然バリア：遅い地下水＋溶解度＋核種収着」および「(さらに確かなものにするための) 人工バリア：ガラス固化体＋オーバーパック＋ベントナイト」を指す。

・ベントナイトの性質と役割

吸着性・膨潤性という特徴があり、止水性がある。

・最近の話題

「科学的有望地」

適正の低い地域、高い地域の考え方

回避が好ましい地域（火砕流が発生する、火山のそばなど）

沿岸海底下における地層処分

・私見

広く国民を巻き込んで議論することの必要性

技術の継承、人材の育成が重要

コメント: 井上弦「地層処分における地質環境の安定性、最近の話題に対するコメントとして」

・安定について、基準をどこに置くかが重要である。

・プロットの大きさによって、変わってきてしまう。

・六ヶ所村に高レベル放射性廃棄物処分場立地をした場合

M6 程度の地震は発生している（必ずしも危ないわけではない）。

地震・津波被害想定では、六ヶ所村は震度 7 と想定されている。

・推定想定断層に関する議論は存在する（査読雑誌に掲載されている）。

・カルデラ噴火は発生しないと評価されている。

・査読付きの学術雑誌の引用がないことは、不信感の要因になりかねない。

- ・学会との意見を十分反映させなければ意味がない。

討論：

竹内：(井上コメントに関して) 全くおっしゃる通りである。科学的有望地の話を色々な学会で聞いてもらう機会があったが、どの学会も冷静に議論されていた。感情的に反対される方は、いなかったという印象である。

質問 1： 地層処分は最終的にアクセスをなくしてセンサーでも管理をしないのか。

竹内： 閉鎖段階になったら基本的に何もしない。モニタリングもしない。

松岡： 元々は、人の手をかけずに半永久的において置くということを想定し、社会にとってコストもなにもかからない状態を考えていた。最近になって、国際的にも閉鎖後もモニタリングした方がよいのではという議論や可逆性の議論、技術的回収可能性の議論が日本の経産省レベルでも始まっている。1990 年代の地層処分の考え方と今の考え方はかなり変化しており、議論が複雑になっている。

井上： 地下施設をつくる感じなのか、井戸を掘るイメージをしていた。

竹内： 深いところまで掘って、処分場を展開して、順次埋めていく。

松岡： フランスでも 120 年間オペレーションすると言っているように、日本でもオペレーションは少なくとも 100 年くらいかかるだろう。

質問 2： 例えば、炭鉱・廃坑を利用できないのか。

竹内： 酸化性の地下水が入っているのであまりよくない。水の動きがないところを選ぶ必要がある。

松岡： 1990 年代の地層処分は炭鉱・廃坑を利用しようと考えていた。ドイツでは、低レベル廃棄物の処分地として廃坑を利用したが、地下水汚染問題が起きた。

質問 3： オペレーションがいつまで続くのか。高レベル放射性廃棄物がいつまで続くのか。第二、第三の地層処分地を考えなければならないのでは。

竹内： 原子力発電が続く限り、第二、第三の処分場を増やさなければならないが、公に議論はされてはいない。

質問 4： 地層処分に関する科学者の立場はどうなのか。

竹内： 科学者は、科学に対して誠実でなければならない。どこまで言えるのか、言えないのかは、線引きしなければならない。今は、フランクに話せる状況なので状況を発信していきたい。

松岡： 地層処分はかなり学際的な領域である。そういう学会はないのではないのか。専門家の分業と協業がどうなっているのか気になる。

質問 5： ベントナイトの硬度は、コンクリートと比較するとどうなのか。

竹内： 密度の調整が出来る。作ったばかりのコンクリートの硬度と比較すると、そこまで硬さはないと思う。

質問 6： いくら固めたとしても地中にも圧力は存在しているので、圧力のせいでゆがんでしまったり亀裂が出来たりする可能性はあるのか。

竹内： ベントナイトは膨潤性がある。水が入ると柔らかくなる。周辺の亀裂を塞ぐ機能を期待している。問題は、亀裂に流れ出た時にベントナイトの量が減った場合のことである。

質問 7： 地層処分場は、人が入ることは想定しているのか。

竹内：廃棄物を入れるのは機械で入れる。

質問 8：処分場は空冷なのか、地層に対しては熱伝導を考えるのか。

竹内：熱伝導率が決まっているので、それに応じて放熱がおきる。

松岡：科学的有望地について、経産省・NUMO が今年中に示すと言っているが（3 段階に分けて示す）、第三者評価がどうなるのか、示し方によって、まともな議論が出来なくなってしまうのではないのか。出し方やそのプロセスをしっかりと考えておかないと、後々禍根を残すのではないのか。

竹内：科学的有望地中間とりまとめを出した段階で、様々な学会に説明が行われた。それに対するレビューが行われた。ただ、結果に対するレビューをどうするかは聞いていない。

井上：色塗りの境界はどうなるのという議論が起こるのではないのか。

松岡：オープンかつフラットな議論をする形を作らないと、後々問題が起きる気がする。

以上