

●○○ 第221回あすか倶楽部 定例会 ●○○

テーマ：高レベル放射性廃棄物の地層処分とは？～「核のゴミ」って何？

講師：原子力発電環境整備機構（NUMO）地域交流部専門部長 富森 卓氏

日時：2020年10月17日（土）14：00～17：00

場所：三会堂ビル8階 （社）大日本水産会 会議室

最近、北海道寿都町や神恵内村が「核のゴミ」を埋める処分地の文献調査に関心を示していることがメディアで報道されているが、「核のゴミ」とはどんなものなのか？また地下に埋めることは安全なのか？

「核のゴミ（＝高レベル放射性廃棄物）」の地層処分を行う組織である「原子力発電環境整備機構」（NUMO）から直接お話を伺い、より具体的な情報を基に考える機会となりました。

【内 容】

1. 背景

(1) 高レベル放射性廃棄物の現状と処分の必要性

国内には、原子力発電にて発生する多量の使用済燃料が保管されており、これの再処理過程で残る「高レベル放射性廃棄物」を何らかの方法で処分する必要がある。

世界的には「地中深くに地層処分するのが適当」とされ、日本では2000年に制定された「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき「原子力発電環境整備機構（以下、NUMOとする）」の設立以来、処分地の選定を進めているが、未だに候補地が決まっていない状況である。

(2) 原子力発電環境整備機構（NUMO）とは？

2000年に設立。国の機関ではなく、国の認可・監督の下、電力会社・再処理事業者・燃料加工事業者の拠出金で運営され、処分地選定、処分施設の建設、操業、閉鎖までを行う組織である。処分場について意思を持って決めることは現世代の責任であり、その必要性和安全性を広く理解してもらうことを第一に、全国での理解活動を展開している。

2. 高レベル放射性廃棄物について

(1) 発生量

国内の高レベル放射性廃棄物の発生量は1.4t/日。発生量自体は決して多いとは言えない。
（参考：産業廃棄物 約110万t/日、一般廃棄物 約12.4万t）

(2) 放射性廃棄物の種類と処分方法

放射性廃棄物は、低～高レベルまでであるが、地層処分が必要なのは、再処理工程等で発生する「高レベル」のものと「低レベル」の中で比較的放射性レベルが高く半減期が長いものである。

(3) ガラス固化体

原子力発電所で使い終わった燃料をリサイクルする際に残る廃液を、ガラスと融かし合わせて固め、処分が必要なガラス固化体となる。ガラス固化体製造時の表面温度は200℃以上。

(4) 保管量

現在、原子力発電所等で保管されている1.9万tの使用済燃料を今後リサイクルすると、既にリサイクルされた2.5千本を含めて、ガラス固化体の総数は約2.6万本相当となる。

(5) 管理

ガラス固化体の放射能レベルは非常に高いが、適切な対策を施すことで安全に一時管理している。現在、青森県六ヶ所村で保管しているが一時的なもので、いずれ搬出する必要がある。

(6) 放射能

ガラス固化体の放射能は時間とともに減少し、製造後千年で99%以上下がると見込まれる。

3. 地層処分について

(1) 取り組みの歴史

国際的には、1957年に米国科学アカデミーの報告書で、地層処分の概念が初めて提示され、日本でも、原子力発電の操業開始(1966年)前の1962年頃から処分方法の検討は始まっていた。

(2) 国内での地層処分の研究

2002年以降、国内2か所(岐阜県瑞浪市/北海道幌延町)で、日本原子力研究開発機構(JAEA)が地層処分に関する研究を行っている。どちらも期間限定の研究施設で、地域との約束により処分場には出来ない。

(3) 処分方法の検討

世界各国での様々な処分方法の検討の結果、「地層処分が最も安全な処分方法である」という国際的な共通認識がなされている。(比較された他の処分方法-宇宙処分、海洋投棄、氷床処分等)

(4) 地層処分の基本的な考え方

長期にわたって地上保管すると、自然災害や戦争、テロ等のリスクが増大し、また施設の建て替えも必要になるなど、将来世代に負担を負わせ続けることになる。地層処分により、リスクを十分小さく維持し続けることができる。地下300mより深い場所は外部の影響を受けにくい上、物質の移動が非常に緩やかなど、物質を長期に閉じ込める特性がある。

(5) 地層処分の安全確保の目標と方策について

目標：人に環境を与えるリスクを十分小さくする(自然放射線による被ばく線量と比べて)

方策：①多重バリアシステムの構築 ②好ましい地質環境を有する地域の選定

③処分場全体を保守的に設計 ④建設・操業・輸送時の十分な安全対策

(6) 多重バリアシステムについて

「人工バリア」と「天然バリア」の組合せにより、長期間放射性物質の動きを押さえ閉じ込める。

①ガラス固化体は、全て溶けるまで7万年以上かかり、仮に割れても直ちには溶け出さない。

②オーバーパックにより、少なくとも1千年間、完全密封し、地下水に触れないようにする。

③緩衝材(ベントナイト)により、放射性物質の移動を遅らせる。

④300mより深い地下の岩盤にガラス固化体を一体ずつ間隔をおいて埋設する。

尚、長期的な安全性の担保として、厳しいケースとして、オーバーパックの閉じ込め機能が失われ、通常より10倍の速度で放射性物質がガラス固化体から流れ出た場合でも、その影響が国際基準を下回ることをシミュレーションで確認している。

4. 処分地の選定について

(1) 選定にあたってのリスク回避

①火山 火山活動が起きる地域は特定地域に偏っており、回避できる。

②地震 隠れた活断層やその影響範囲などを、詳細な調査により確認し回避する。

③津波 場所に応じた最大級の津波を想定し、施設の高台への設置、防潮堤や水密扉の設置などの対策を講じ、建設・操業中の津波のリスクを回避する。

④地質 好ましい地下環境特性が長期にわたって確保できることを調査の上で確認する。

(2) 処分地選定の進め方

処分地は法律に基づく処分地選定調査を通じて選定する。

「文献調査」⇒「概要調査」⇒「精密調査」と段階的に調査範囲を絞り込みながら、精度を上げていき、調査毎にレビューを行って首長(対象地域の市町村長ならびに知事)の意見を聞き、反対される場合は先に進まない。

(3) 地層処分場の規模と事業の期間

ガラス固化体を4万本以上埋設できる施設を国内に1カ所建設する計画。

地層処分事業は、処分場の建設、操業から閉鎖まで100年以上かかる。

(4) 最終処分に関する取組のこれまでの経緯

2000年:「最終処分法」制定、「NUMO」設立

2007年:高知県東洋町(応募→取り下げ)

2015年:新たな基本方針を閣議決定

「現世代の責任」として「受入地域への敬意や感謝」を持ち「国が前面に立って」取り組む

2017年:科学的特性マップを公表

(5) 科学的特性マップ

①提示の意義 地層処分の要件、基準を明記

②適性地 火山で不可30%、資源等で不可5%、残り65%の内、輸送を考え沿岸部が好ましい。

③説明会 科学的特性マップ提示後、3年間に120カ所以上で説明会を実施

(6) 文献調査

机上調査でありボーリング等の現地作業は行わない。調査中に放射性廃棄物は持ち込まない。

(7) 「対話の場」による合意形成

①処分地選定では「地域による主体的な合意形成」が重要。「対話の場」が設置され、多様な関係住民が参画することがのぞましい。

②経済社会的なプラス、マイナスも考慮し、地層処分事業が地域の持続的発展を支え地域と共生できるよう取り組んでいく。

(8) 諸外国の状況

①最終処分地が決定している国:フィンランド、スウェーデン

※米国は決定したが、オバマ政権時に撤回(国と地元とのボタンの掛け違いが原因)

②調査段階:フランス

③概要調査:スイス、カナダ、ロシア、中国、日本(※2020年11月に調査開始)

④調査段階前:ベルギー、英国、韓国、スペイン、ドイツ等

(9) 地層処分事業の経済社会的影響(諸外国の評価)

既に処分場所が決まったフィンランド、スウェーデンでは、雇用への寄与、地域経済に与えるプラス影響、農業や観光業への風評被害の可能性等について、総合的な分析調査が実施された。

(10) 地域共生の考え方

①施設の建設・操業を通じ、積極的に地元雇用を創り出すと共に、地域経済の発展にも貢献する。

②雇用や経済のプラス影響の増大と共に、風評被害等のマイナス影響を防ぐ措置を講じる。

【質疑応答】(抜粋)

Q1. 調査に対し、交付金は出るのか?

国からの交付金は、文献調査→10億円/年(×2年) 概要調査→20億円/年(上限70億円)

Q2. 処分施設を設置した場合、地元の交付金や雇用は原発と比べてどうなのか?

いずれも未定だが、原発と同規模にはならないのではないかと。

Q3. 施設の保管能力(4万本)の根拠は?

今後の原子力発電の比率が22%程度程度的前提であれば、一カ所で足りる。

- Q4. ガラス固化体の表面温度約 200℃を、暖房などのエネルギーに出来ないのか？
放射線対策が難しく、得られる熱量に対して見合わないと思われる。
- Q5. 処理技術の開発についてどう考えるか？
地層処分の技術はすでに確立されており、未来の技術に期待している訳ではない。
- Q6. 千年単位を前提とするのは無責任では？
現在の技術で、閉鎖までに有する期間は百年程度と考えている。
- Q7. 文献調査に 2 年間かかる理由は？
1～2 km²の建設地域の範囲だけでなく、周辺一帯の活断層の調査等を含めた時間を要する。

【所 感】

今回は、開催直前に文献調査の意思表示された候補地が現れるなど、偶然にも、大変タイムリーなテーマとなった。

参加者の中には、この問題に関し、自分のように恥ずかしながら知識の少ない方も、研究施設を見学されたり、北海道在住で身近な課題として強い関心をお持ちだったりする方もおられたが、背景、経緯、課題と最新状況を整理して当事者の方に説明いただくことで、各人の理解が深まり、とても有意義な機会であった。

個人的には、そもそも、原子力発電によって必ず発生する廃棄物の処分地が、原子力発電所稼働後数十年も経つのに候補地さえ未決定な現状に強い違和感を覚えつつ、既に処理すべき大量の廃棄物が存在する「事実」を認識し、我々一人一人の問題として捉えなければと思った。

NUMOの講師の方が、何度も「現世代の責任として解決すべき」と強調されていたのが印象的で、どれだけ安全性の確保に万全を期したとしても、最終処分地の決定は大変困難な判断になると想定されるが、だからこそ目を背けず前に進めていく必要があり、候補地に関わる方々だけでなく、国としての明確な方針と、それに対する国民の合意形成が重要になると感じた。

以上

報告者：第 37 期 田島 孝信