

原子力廃棄物処理に関する状況調査 日本と世界の比較

発表 PBL7班

202420521 安藤柊平

202420532 小林紘也

202420542 永井良樹

202420557 ZHANG JIAWEI

日本のエネルギー自給率

日本はエネルギー資源が乏しい

日本はエネルギーを輸入に依存

一次エネルギーの化石燃料割合は9割が化石燃料

特に石油の場合、9割を中東からの輸入に依存

国内でのエネルギー自給のため

原子力は、発電費用に占める輸入費用の比率が小さいことから

準国産エネルギーとして位置づけられている

日本のカーボンニュートラル

2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにする
カーボンニュートラルを目指している。

2013年度から2022年度にかけて、非化石エネルギーの導入は
10.7%から15.7%に増加

2013年度比で2022年の排出量は22.9%減少

しかし、パリ協定でも宣言されたような2050年カーボンニュートラル達成のためには、排出量の少ない発電方法が重要であり、原子力発電は必要な技術とされている。

原子力発電の課題

原子力発電ではウラン燃料のリサイクル時に

「高レベル放射性廃棄物」が発生

高レベル放射性廃棄物は廃液をガラス固化体にしたもので、日本では地下300m以上深くでの地層処分が求められている。

この「地層処分」

- ・酸素が少なく物質が変化しにくい
- ・物質の移動が非常に遅い
- ・人間の生活圏から離れている

人類に影響を与えないようにする方法で、最も処分に適した方法であるとIAEA（International Atomic Energy Agency）等で検証されてきた。

地層処分の現状と研究目的

しかし、技術的および社会的な障害により文献調査までしか進んでいない

Ex)火山、活断層の存在、地元住民の反対

世界の各国で採用されている放射性廃棄物処分の現状を調査し、日本が今後直面するであろう課題とその解決策を見出す必要

目的

本研究の目的は、最終処分場建設における4つのプロセス（文献調査、概要調査、精密調査、処分地選定）に関して、日本より地層処分への取り組みが進んでいる国々が直面している社会的・技術的課題とその解決策を明らかにすることである。

研究方法

調査対象国

日本、フランス、スウェーデン、カナダの4カ国を調査対象とした。それぞれの国が高レベル放射性廃棄物の処分において直面している技術的および社会的課題に焦点を当て、解決策を調査した。

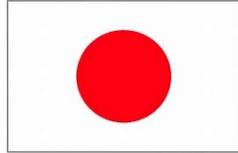
データ収集方法

各国の原子力関連機関が公開している報告書や論文を参照し、公式な資料からのデータを収集した。国際機関（IAEAなど）のレポートを基に、地層処分技術に関するグローバルな動向を比較検討した。

比較分析

収集したデータを基に、各国の技術的アプローチ（例えば、廃棄物の再処理技術や封じ込め技術）、社会的合意形成の進展度、政策の違いを比較した。また、各国がどのように地域住民の理解を得ているかについても調査した。

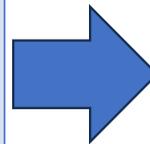
日本



現状：文献調査中。福島第一原発事故もあり、地域住民の原発に対する管理の意識が高まっており進展が遅れている。

社会的課題

原子力政策に対する不信感が広がり、合意形成が難航している。

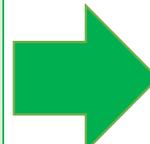


解決策

最終処分場についての認知度を向上するために説明会を行っている。

技術的課題

地震が多い日本で適切な地層を見つけることが難しい。



解決策

科学的特性マップを作成し、詳細な地質調査へ進めている。

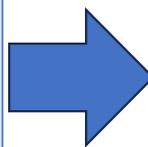
フランス



現状： 深地層での放射性廃棄物処分を目指しており、放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が2023年1月に地層処分場の設置許可申請を政府に提出。

社会的課題

未来の世代に対して多大な負担を残すという倫理的問題がある

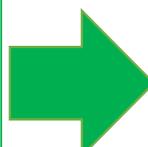


解決策

「可逆性のある地層処分」が導入され、閉鎖された後も未来の技術進展に応じて変更が可能な柔軟性を持たせている。

技術的課題

数万年にわたり放射線を放出し続けるため、長期的な隔離が必要である。



解決策

原子力燃料の再処理技術を利用し、廃棄物の量を減少と寿命を短くすることが可能である。

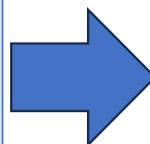
スウェーデン



現状：処分場候補の選定されている。使用済燃料を再処理せずに、地下約 500m の深さの結晶質岩中に地層処分する方針である

社会的課題

高レベル放射性廃棄物の処分に関する社会的受容性の向上が必要。

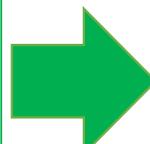


解決策

透明性の高い情報公開と市民参加型の意思決定プロセスを導入する政策が推進されている。

技術的課題

処分の可逆性と廃棄物の回収可能性が課題として浮上している。



解決策

国際協力から最新の技術知見を共有し、安全性と効率性の向上を図る政策が採用されている。

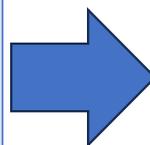
カナダ



現状：概要調査中。カナダの核廃棄物管理機関（NWMO）は、深地層処分場の選定と計画を進めている。

社会的課題

多くのコミュニティが近隣に高レベル放射性廃棄物が保管されることに懸念を示している。

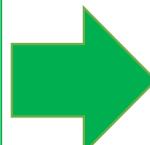


解決策

受け入れるコミュニティに対して経済的な補償や発展を提供し、受け入れるよう促してる。

技術的課題

地質構造は多様であり、長期的に安定して隔離できる適切な場所を見つけるのが困難である。



解決策

安定した岩層を選択し、先進的な多重封じ込めシステムと組み合わせ、長期的な安全隔離を確保している

考察

- すべての国で地域住民との合意形成が重要視されており、進捗状況に差があることから、日本は他国と比べると住民に対しての合意形成の取組が不十分であることがわかる。最終処分場の候補があるフランスとスウェーデンでは住民の意見を反映させることを重視しており、確実な透明性の確保につながっているのではないかと考えられる。
- 地元の合意形成が遅れている日本とカナダは技術面で具体的な取り組みが示されておらず、放射性廃棄物の寿命を短くすることや処分場の研究開発など、同じ地層処分を基本としているが他の処分方法に関する研究を行っている国は進んでいることがわかる。具体的な政策を示すことが地域住民への理解にもなると考えられる

今後の課題

- 調査範囲を広げる
 - 今回調べた4つの国以外の国々の調査をする
- その他の処分方法に関する調査
 - 地層処分以外（深海底処分や宇宙処分など）に関する研究の調査
- 社会的受容性の向上
 - 社会の理解や指示を受けられるような取り組み（情報誌の作成や討論会など）の実施の促進

まとめ

本研究では、日本、フランス、スウェーデン、カナダにおける高レベル放射性廃棄物の処分方法について比較し、それぞれの国が直面する技術的および社会的課題を明らかにした。

- **技術の進展**：フランスとスウェーデンでは、技術的に進んでおり、社会的合意も得やすい一方、日本とカナダは技術導入の進行とともに、社会的受容性の向上が課題となっている。

- **結論**

4カ国を通じて、高レベル放射性廃棄物の処分には技術面と社会面の両方でバランスが重要であることが確認された。