

2021年3月13日  
出版記念シンポジウム

廃炉、放射性廃棄物、  
使用済燃料はどうするのか

岩井 孝

## はじめに

福島第1原発事故機の廃炉が進められているが、非常に難航している。果たして、計画通りに進むのであろうか。

事故を起こしていない原発の廃炉では、解体には長期間かかり、大量の放射性廃棄物が発生する。この放射性廃棄物の処分は難題である。

また、使用済燃料をどうするのかということも、これもまた難題である。

# 福島第1原発事故機の廃炉は問題山積み

- ・ 地下水の流入が止められない  
処理水が増え続ける

- ・ 格納容器の破損を修復できない

格納容器、圧力容器内を冠水できない

デブリ（炉心溶融物が固まった物）の取り出しを気中工法でやらざるを得ない

線量率が高すぎる

# 原子力学会：更地修復まで100年以上必要

日本原子力学会が2020年7月に廃炉についての報告書を公表

デブリの取り出しと同時に建屋や汚染土壤の撤去に取りかかったとしても、敷地が再利用できるようになるまで、**100年以上必要**

建屋地下の一部や汚染土壤を残したとすると、放射能が減衰するのを待たなくてはいけないので、敷地が再利用できるまで、**数百年必要**

# 燃料デブリの全量取り出しは 技術的に不可能

燃料デブリを取り出さない選択を検討  
すべき

## 墓地方式

「**地下ダム**」を建設

(原子炉建屋地下を覆う構造物を設置し、  
地下水の流入を防ぐ)

上部を堅固なシェルターで覆う

**長期監視状態**にしてはどうか

# 原発の廃炉

原発の廃止措置を一般的に「廃炉」と称する。

伊方原発1号機を例に、廃止措置計画を紹介

「全体を4段階に区分し、約40年かけて実施する」

- 第1段階：解体工事準備期間（約10年）
- 第2段階：原子炉領域周辺設備解体撤去期間（約15年）
- 第3段階：原子炉領域設備等解体撤去期間（約8年）
- 第4段階：建家等解体撤去期間（約7年）

既に廃炉が決定している他の原発でも、ほぼ同様に約40年を費やして、**更地にする方式**を採用

# 原発の廃炉（廃止措置）で発生する 放射性廃棄物

すべて「**低レベル放射性廃棄物**」に分類  
放射能濃度の高い順に「L1、L2、L3」に区分

**L1**：制御棒・炉内構造物・放射化物など

**L2**：廃液固化体・フィルター・廃器材など

**L3**：コンクリート・金属

セシウム137の場合で10万ベクレル/kg以下  
放射能の基準値（**クリアランスレベル**）以下のものは、  
「**放射性物質として扱う必要のないもの**」

放射性セシウムでは100ベクレル/kg以下

# 一般の軽水炉で既に廃止措置に移行している 浜岡原発1号機2号機

2009年度から使用済み燃料の搬出が開始されており、2036年度までに建屋解体を完了する計画

## 放射性廃棄物の推定量

1・2号機合わせた低レベル放射性廃棄物は約2万トン

そのうちL3は約4000トン

クリアランスレベル以下が約7.8万トン

# L1及びL2は、処分場の見通しない

L1及びL2については処分場が決まっておらず、先行きが見えない。

## クリアランスレベル以下

「放射性物質として扱う必要がないもの」とされ、一般の産業廃棄物と同じ扱いになるが、再利用なども含めて社会的に容認されるかどうか疑問

# 墓地方式に切り替えてはどうだろうか

**墓地方式**とは、核燃料はもちろん取り出すが、それ以外には制御棒などの容易に撤去可能な部分だけを撤去して、それ以外の放射化している構造物は解体しない。原子炉本体などは、しっかりした構造物で覆い、さらに盛り土をする。事故を起こしたチェルノブイリ原発の措置のようなイメージ。

原発がもたらした**放射能**という「**負の遺産**」をできるだけ**拡散**しないためには**良い方法**。

廃止措置の工期短縮、作業員の被爆減少、処分場の負担軽減というメリットもある。

# 使用済燃料はどうする

これまでは、使用済燃料は再処理工場に送り、取り出したプルトニウムをMOX燃料に加工して軽水炉の燃料として使用するという計画であった。しかし、この核燃料サイクルは完全に破綻している。危険が増大し、コストがかかるだけで「百害あって一利なし」のプルサーマルは絶対にやるべきでない。

廃炉に伴い、その原発にある使用済燃料を移動させなくてはならない。廃炉以外の原発を含めて、大量の使用済燃料を安全に長期保管する必要がある。

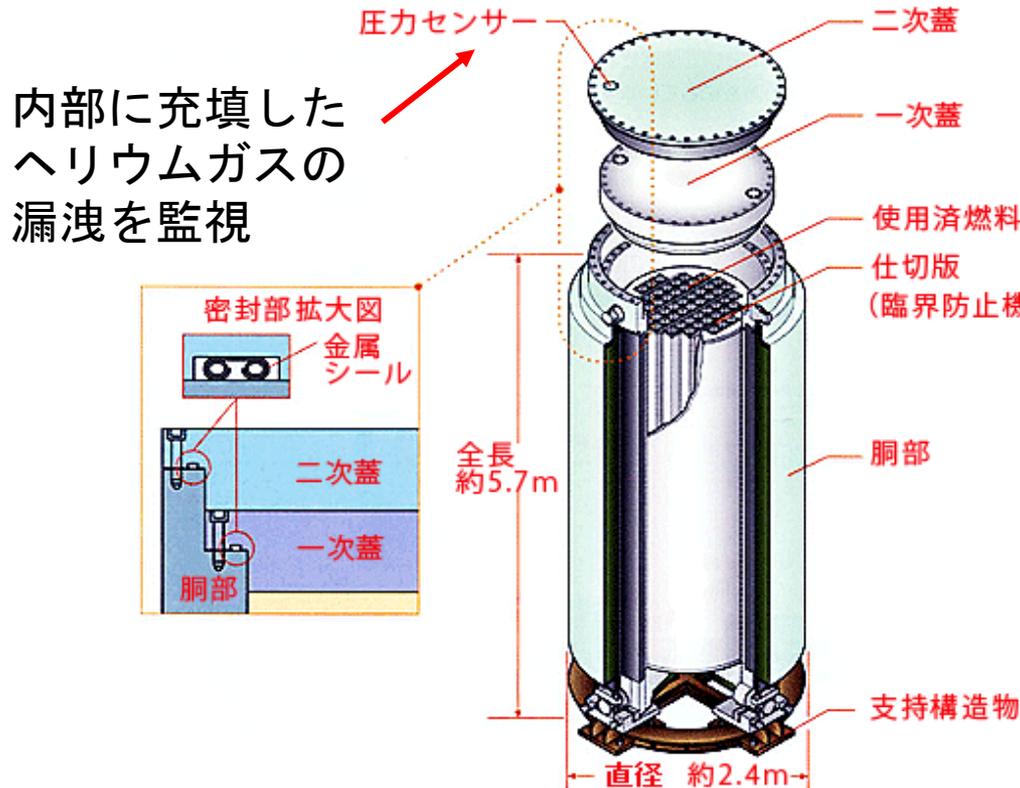
# 使用済燃料の保管方法

原発の使用済燃料の保管方法としては、湿式貯蔵と乾式貯蔵がある。

**湿式貯蔵**とは、水を張ったプール内に貯蔵する方式。

**乾式貯蔵**とは、容器内に貯蔵する方式。

# 日本原電 東海第2 乾式キャスク



耐震Sクラス

1基にBWR集合体

61体収納

約170kgU/体なので

1基に約10.4tU

発熱量制限値

約17kW/基なので

約1.7kW/tU

輸送兼用ではなく

貯蔵専用

日本原電HP 他

## 使用済燃料の処理・処分

核燃料サイクルを放棄するのであれば、使用済燃料を直接処分することを真剣に検討する以外はない。

しかし、再処理で発生する高レベル放射性廃棄物の地中処分と同様に、安全性は担保できるのかという課題と国民的理解と納得を得る上での困難さを抱えている。

当面は、乾式貯蔵方式で保管する以外はないであろう。航空機落下等を考慮すれば貯蔵所設置は浅い地下が望ましい。

# 高レベル放射性廃棄物の処分はどうする

ガラス固化体：高レベル放射性廃棄物

使用済燃料：高レベル放射性廃棄物

処分場：地中深く（300m以深）

地表との隔離は10万年を規制要求

最終処分場の見通しはない。

## ●高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)●



液体状の高レベル放射性廃棄物をガラス原料とともに溶かし合わせて固めたもの

ステンレス製の容器  
(キャニスタ)

- ・直径:43cm
- ・高さ:134cm
- ・重さ:約500kg

(なお核燃料サイクル開発機  
で製造されたものは

- ・直径:43cm
- ・高さ:104cm
- ・重さ:約400kg

この写真は、実物と同じ寸法で作った模型を断面がわかるようにカットしたものです。

(日本原燃パンフレット「海外から返還されるガラス固化体の管理について」)

製造直後の表面  
線量率：1時間  
あたり1500シー  
ベルト

20秒で致死線量

50年後でも  
1時間あたり160  
シーベルト

# ほぼ全国が最終処分場の「適地」

2020年10月に、北海道寿都（すつつ）町長と神恵内（かむえない）村長が第1段階となる文献調査に応募し、社会的な大問題に発展。

文献調査：交付金 年10億円、最大20億円

概要調査：交付金 年20億円、最大70億円

精密調査

処分地選定

「概要調査以降の選定は、知事及び市町村長の意見を聞き、いずれかが反対の場合は次の段階に進まない。」という約束は守られる??

# 日本学会議の指摘

原子力委員会からの依頼に応じて高レベル放射性廃棄物の処分について検討した結果の回答（2012年）：

「万年単位に及ぶ超長期にわたって安定した地層を確認することに対して、現在の科学的知識と技術的能力では限界があることを明確に自覚する必要がある」

これ以上、高レベル放射性廃棄物を  
増やさない

⇒再処理しないこと

既に存在するものは、地中深く  
(300m以深) 処分ではなく、**地表近く**  
**で長期監視保管**すべき

# 本音の議論をしましょう

「本音では分かっているが、今は正面から向き合うのは止めて、先送りしよう」は多すぎる！

☆国「福島第一原発1号機から4号機の廃炉は2041年～2051年に完了する」

- ・ ・ 出来るとは思えない

☆国「福島県内の除染で集めた汚染土は、中間貯蔵した後、すべて県外に搬出します」

- ・ ・ すでに県内『再利用』が開始されている

☆核燃料サイクルの破たんは原子力関係者の大方の一致。

- ・ ・ それでも国は核燃料サイクルに固執

私たちは、もう、本音の議論をしよう  
ではありませんか。

諸問題に正面から向き合い、国民の間  
で議論し、合意形成を図ることが求めら  
れています。そのためには、科学的な事  
実とそれに基づく評価を前提としなけれ  
ばいけません。

本書が、国民のみなさんが本音の議論  
をするための判断材料を提供することに  
なることこそ、著者の望むところでは  
ない。