

# 福島第一原子力発電所の廃炉に向けたプロセス

# 廃炉を知る

2020年  
12月15日号 Vol.14

次回発行予定：2021年3月15日

発行／福島県原子力安全対策課  
TEL.024-521-8054

http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025c/

福島県原子力安全対策課 検索



今、知りたい、ふくしまのこと。

## 多核種除去設備等処理水 (ALPS処理水) の取扱いに関する検討状況

今回は、前回の「ALPS<sup>※</sup>処理水の保管状況」に続き、これまでのALPS処理水に関する国の検討状況等について説明します。

※多核種除去設備(Advanced Liquid Processing Systemの頭文字をとってALPS)

### ① ALPS処理水に含まれるトリチウム

トリチウム水とは?

[出典:タスクフォース第1回、小委員会第8・9・11回]

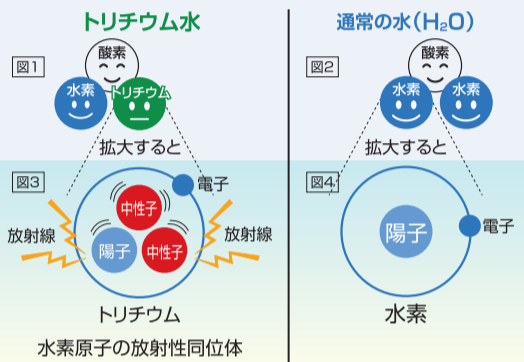
ウランの核分裂により発生したトリチウム(三重水素)が酸素や水素と結びつくことでトリチウム水(図1)になります。(通常の水は図2)

トリチウムの性質

トリチウム(図3)は、水素(図4)に中性子2個が加わった水素の仲間であり、化学的な性質はほぼ同じですが、弱い放射線を出します。

トリチウムの人体への影響

放射線の影響はセシウムの300分の1以下と低く、また通常の水と同様に体外へ排出されることから、健康への影響があった事例は確認されていません。



### ② トリチウムの分離技術

[出典:タスクフォース第2・5・6・7・10・14回]

トリチウムの分離は、トリチウムと水素のわずかな化学的性質の違いを利用してわずかに濃いトリチウム水とわずかに薄いトリチウム水に分ける作業を繰り返すことで行います。しかし、ALPS処理水はこれまでの国内外の事例と比べて濃度が低く、また一日あたり数百m<sup>3</sup>の処理が必要であることから既存の技術で対応することが非常に困難です。

国内外の事例	分離前(万Bq/L)	分離後(万Bq/L)	1日あたりの処理量
ダーリントン原発(カナダ)	40,000,000~130,000,000	1,000,000~3,500,000	8.6 m <sup>3</sup>
ふげん重水精製装置(日本)	10,000,000	400	0.03 m <sup>3</sup>
ALPS処理水	平均 73	[目標] 6未満	少なくとも数百m <sup>3</sup>

2014年10月~2016年3月  
公募により、キュリオ(アメリカ)、ロスラオ(ロシア)の他、国内5社(団体)が実証試験を行いました。実用化できる段階にあるトリチウムの分離技術は確認できませんでした。

### ③ ALPS処理水の保管等の検討

[出典:小委員会第13回・14回]

福島第一原発 構内での保管の検討

タンクの大型化

今後も増加するALPS処理水を保管するため、タンクの大型化について検討したところ、設置工事を行うためには間隔を大きくとる必要があり、面積あたりの保管容量が増加しないことが報告されました。

敷地利用の最適化

タンク解体跡地や仮置きされているガレキなどの廃棄物処理が進むことで空き地ができる可能性がある一方で、今後必要となる使用済燃料や燃料デブリの一時保管施設等と併せて敷地全体を有効活用すべきであるとの報告がされました。

福島第一原発 構外での保管等の検討

敷地の拡大

敷地外側の中間貯蔵施設については、除去土壌等を中間貯蔵するために土地の提供を受けていることから、当該目的以外の用途で使用することは難しい旨、報告がされました。

構外への移送

敷地外の移送のためには、保管施設を建設する地元自治体の理解や認可取得が必要であること、また、希釈することで数十倍に増加したALPS処理水を移送するための調整や準備には相当な調整と時間を要するとの報告がされました。



### ④ ALPS処理水の処分方法の検討

[出典:タスクフォース第12・13・14回、小委員会第16回]

トリチウム水タスクフォース・多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会における検討

国では、ALPS処理水の処分方法について、「トリチウム水タスクフォース」、「多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会」において検討を行いました。

その結果、地層注入、水素放出、地下埋設については、実現に向けた課題が多いことや海洋放出と水蒸気放出を比較した場合、設備構成や拡散予測の観点で海洋放出の現実性が高いことなどが報告されました。

5つの処分方法の評価

処分方法	地層注入	海洋放出	水蒸気放出	水素放出	地下埋設
技術的観点	適した用地の確保が課題である。	国内での実績があり、拡散予測が比較的容易である。	国内で廃棄物の処分を目的とした実績がなく、拡散予測が難しい。	規模の拡大等にあたり、更なる技術開発が必要である。	処分用地の確保が課題である。
社会的観点	地下からの漏えいに対する不安から農林水産業・観光業等への風評が懸念される。	主に水産物や水産業・観光業等への風評が懸念される。	大気や雨を通じて全ての生産品や観光業等への風評が懸念される。	大気や雨を通じて全ての生産品や観光業等への風評が懸念される。	地下からの漏えいに対する不安から農林水産業・観光業等への風評が懸念される。

### ⑤ 風評対策の検討

[出典:小委員会第3・7・12回]

風評被害の基本的考え方

●風評被害の定義

風評被害とは、安全に関わる社会問題が報道され、本来「安全」とされる食品・商品・土地等を人々が危険視し、消費や観光をやめることによって引き起こされる経済的被害のことを指します。

●風評被害の原因

風評被害が発生する原因として次が挙げられます。  
◆情報過多社会であり、科学的な正確性の判断が難しいこと  
◆代替品を求めることができる社会であること  
◆心理的に高い安心・安全を求める社会的な風潮があること

風評被害への対策

風評被害が生じないような処分方法の検討	風評被害防止・抑制・補てんのための経済対策
情報を正確に伝えるためのリスクコミュニケーション	将来生じうる風評への影響に対する対応

福島県の取り組み

ふくしまの復興・創生に向けた緊急要望

県では、11月11日に自然災害や新型コロナウイルスの対策と併せて廃炉及びALPS処理水の取扱いについて下記のとおり国に要望しました。



経済産業省への要望(梶山弘志経済産業大臣)

要望書(抜粋)

- 福島第一原発の廃炉は当県復興の大前提であり、中長期ロードマップ等に基づき、世界の英知を結集し、国が前面に立ち、総力を挙げて取り組むこと。
- ALPS処理水の取扱いについては、県民や国民の理解が深まるよう、正確な情報発信に取り組むとともに県内外において風評を懸念する意見が数多く示されていることから、具体的な風評対策を示すこと。
- 国においては、これまで自治体や関係団体等から示された様々な意見を踏まえ、当県の農林水産業や観光業に影響を与えないよう、慎重に対応方針を検討すること。

県は「正確な情報発信」と「具体的な風評対策」を求めているんだね



## 県の廃炉監視体制

県民の視点からも監視しているんだね



福島県では、安全かつ着実な廃炉に向けて3つの視点(廃炉安全監視協議会、廃炉安全確保県民会議、現地駐在職員)で監視しています。今回は、第2回目として廃炉安全確保県民会議について紹介します。

### 廃炉安全確保県民会議の設立経緯

2012年6月に公布された原子力規制委員会設置法\*において、国、県、市町村、住民、原子力事業者の間で原子力発電所に関する情報を共有するための措置を講じることが明記されました。(\*附則第6条第8項)

このような状況の中、県では県民が参加する新たな枠組みを検討し、同年9月開催の有識者懇談会の意見を踏まえ、2013年8月に廃炉安全確保県民会議を設置しました。廃炉安全確保県民会議は、これまで42回開催され、会議や現地調査を通じて県民の視点から廃炉に向けた取組状況を監視しています。

### 廃炉安全確保県民会議

(正式名称:福島県原子力発電所の廃炉に関する安全確保県民会議)

2013年8月設立

構成メンバー

県民	各種団体	学識経験者
13市町村の住民	15団体	3名

### 令和2年度第1回廃炉安全確保県民会議[7月28日開催]

会議では、福島第一・第二原発の廃炉に向けた取組状況について東京電力から、ALPS処理水の取扱いについて資源エネルギー庁から説明を受けた後、質疑応答を行いました。



廃炉安全確保県民会議  
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/genan01/>



会議の様子

### TOPICS トピックス

#### 内堀知事の 福島第一原子力発電所視察 (令和2年11月6日)

廃炉に向けた取組の進捗状況を確認するため、知事が現地視察を行いました。



#### 知事発言

1・2号機排気筒の様子や防潮堤の設置、メガフロートの移設などこの1年で廃炉が着実に前に進んでいることを確認した。一方で、燃料デブリの取り出し等困難な課題を抱えており、国及び東京電力は解決に責任をもって取り組んでいただきたい。

#### ALPS処理水の取扱いに関する意見

- 貯蔵タンクの中で魚の養殖などの実験をしてみてもどうか。
- 科学的、医学的に問題がないのであれば海洋放出し、今後福島の復興を早く進めようという考えになっていかなければならない。
- 海洋放出が良いのか分からないがだめなものはない。
- 難しい表現ではなく子どもでも分かるような表現で何度も繰り返してPRしないと風評被害が起きる。国民の知識レベルを上げなければ次のステップには進めない。
- 科学的に安全と言っても安心は心の問題なので、納得するまで説明会を開いて欲しい。

#### 使用済燃料の取り出しに関する質問

- Q 現在3号機の取り出しが進められているが、1号機、2号機の使用済燃料のハンドルも変形しているのか。
- A 1号機は水素爆発により大量のガレキが落下し、変形が予想されるが、2号機については、水素爆発していないので変形はないと考えている。(東京電力)

#### 【議長まとめ】ALPS処理水の取扱い

- 風評被害が、県内、国内、世界全体のどこで生まれるのかを分析し、そこに対してどういった情報を発信すれば安心をもってもらえるのかを国は改めて考えるべきである。

## 日本原子力研究開発機構(JAEA)～福島研究開発部門～

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(英名:Japan Atomic Energy Agency)[以下、JAEA]は、原子力の安全性向上研究や核燃料サイクルの研究開発等に取り組む日本で唯一の原子力に関する総合的な研究開発機関です。福島県に福島研究開発部門(従業員数約500名)を新設し、東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉と環境回復に向けた研究開発に取り組んでいます。

JAEA福島ホームページ  
<https://fukushima.jaea.go.jp/>



### JAEA福島研究開発部門の 主な活動拠点



### A 大熊分析・研究センター(大熊町)

- 第1棟 2017年工事着手(現在建設中)  
低・中線量のガレキ類、焼却灰や水処理二次廃棄物などの分析を行う施設。  
2021年6月頃の運用開始を目指します。

<b>フード</b> 外気を内部に吸引するボックス内で、極めて低い線量の放射性物質を取扱います。	<b>グローブボックス</b> 低線量の放射性物質のうち飛散しやすいものを外気と遮断されたボックス内で取扱います。	<b>鉄セル</b> 中線量の放射性物質のものを数十cm厚の鉄の箱内でマニピュレータによって遠隔で操作します。
---	--	--

- 第2棟(許認可手続き中)  
燃料デブリを含む高線量の放射性物質を分析する施設。2024年の運用開始を目指します。

### B 廃炉環境国際共同研究センター (富岡町・三春町・南相馬市)

- 国際共同研究棟(富岡町) 施設見学のお申込み先 tel.0240-21-3530(代表)  
2017年運用開始  
国内外の大学、研究機関、企業等と英知を結集し、廃炉の研究開発を推進しています。
- 県環境創造センター駐在(三春町) 2016年業務開始 施設見学のお申込み先
- 県環境放射線センター駐在(南相馬市) 2015年業務開始 tel.0247-61-2910(代表)

無人ヘリ等による放射性物質の測定とその結果を見やすく表示する技術の開発や環境中での放射性物質の動きを調べて将来を予測するなど環境回復に向けた研究開発に取り組んでいます。

### C 楢葉遠隔技術開発センター (楢葉町) 施設見学のお申込み先 tel.0240-26-1040(代表)

- 研究管理棟 2016年運用開始  
作業員の訓練等に利用できるバーチャルリアリティ(VR)システムがあります。
- 試験棟 2016年運用開始  
遠隔操作機器等の開発・実証試験に利用されています。

2021年に、国際廃炉研究開発機構(IRID)が試験棟で、燃料デブリ取り出し用のロボットアーム(イギリスで現在開発中)の実証試験を予定。