

福島第一原子力発電所事故の概要と教訓

1. 福島第一原子力発電所事故の進展

福島第一原子力発電所は、福島県太平洋沿岸のほぼ中央、双葉郡大熊町と双葉町にまたがり、敷地の広さは約350万㎡。大熊町に1～4号機、双葉町に5～6号機の沸騰水型原子炉(BWR)が設置されています。

2011年3月11日14時46分、岩手県沖から茨城県沖の広い範囲を震源地とした、マグニチュード9.0の東日本大震災が発生しました。福島第一原子力発電所では、震度6強を感知し、運転中であった1～3号機の原子炉は、すべて自動停止しました。原子力発電所には安全を確保するために、核分裂連鎖反応を「止める」、原子炉を「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」機能があります。原子炉の自動停止により、「止める」機能は達成され、「冷やす」機能も働き始めました。4～6号機は、定期検査のため運転を停止していました。4号機では、燃料を使用済燃料プールに移してあり、原子炉内に燃料は装荷していませんでした。

【すべての電源喪失】

地震によって受電設備の損傷や送電鉄塔の倒壊が起り、外部からの送電が受けられなくなりました。さらに、その後の津波の襲来が大きな被害をもたらしました。想定される津波の最高水位を6.1mとしていましたが、これを大幅に超える約13m(浸水高は約15m)の大津波が発生し、原子炉建屋やタービン建屋が浸水しました。これによって多くの電源盤が浸水してしまいました。また、1～5号

機では、非常用ディーゼル発電機が停止し、全交流電源を失いました。そのうち1、2、4号機では、直流電源までも津波により、失われました。

【冷やす機能の喪失】

全交流電源を失ったことにより、交流電源を用いる冷却機能も動かなくなりました。さらに、直流電源も喪失して、原子炉を冷やす機能は順次喪失してしまいました。また、冷却用の海水ポンプも冠水し、原子炉内部の熱を海水へ逃がす除熱機能が失われました。こうして「冷やす」機能が喪失してしまいました。

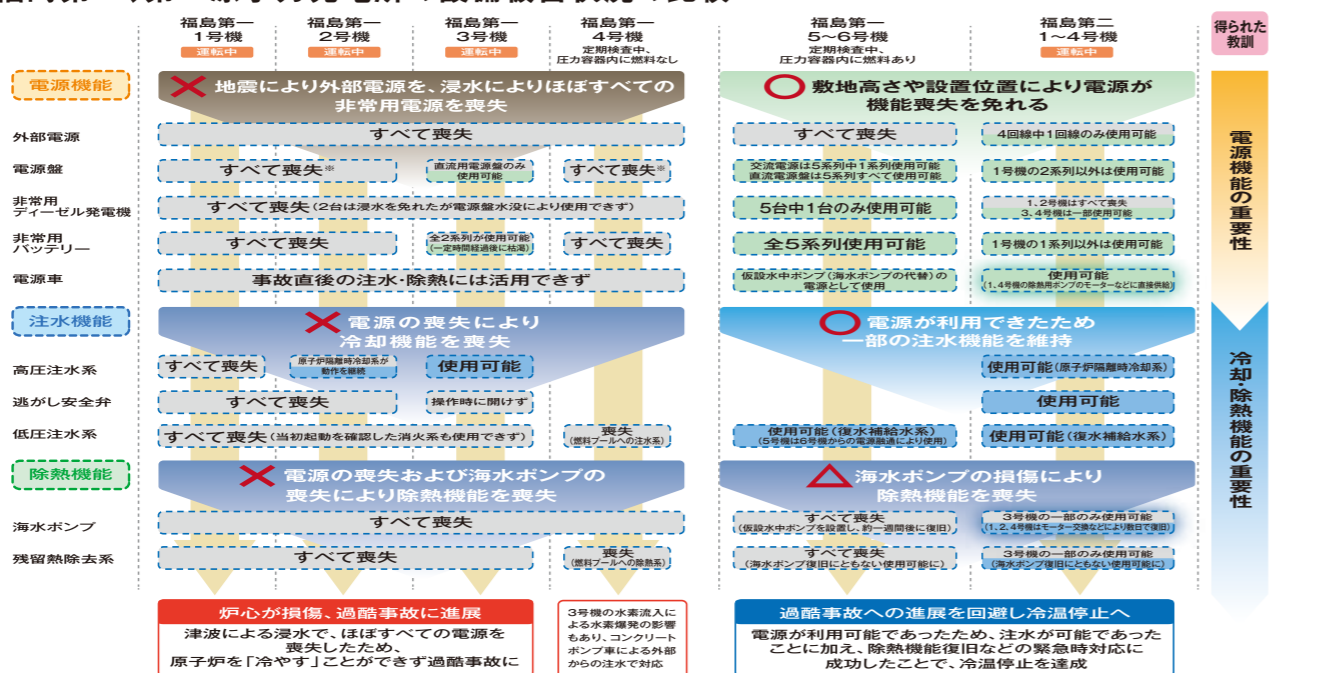
【原子炉の損傷と放射性物質の放出】

1～3号機では、原子炉圧力容器(原子炉)内に冷却用の水を送り込めなくなったため、原子炉内の水位が低下し、燃料棒が露出しました。やがて燃料を覆う金属が高温となり、原子炉内の水蒸気と化学反応を起こして水素が発生しました。さらに、原子炉を冷却できない状態が続く、燃料が溶融(炉心溶融)する事態に至りました。

また、原子炉を覆っていた格納容器のシール材が高温で劣化し、発生した水素が原子炉建屋内に蓄積。これによって水素爆発が起り、1、3号機の原子炉建屋が大きく破損しました。定期検査中の4号機の原子炉建屋も、3号機から流入した水素によって爆発が起り破損しました。

格納容器のベントが期待通りに行われなかったことなどにより、「閉じ込める」機能も失われ、大気中に多くの放射性物質が放出されました。

福島第一、第二原子力発電所の設備被害状況の比較



2. 冷温停止状態の達成

事故直後は、非常に高温となった原子炉内を冷やすため、消防車による注水が行われました。その後、汚染水から放射性物質などを除去して注水に再利用する循環注水冷却システムが構築され、2011年12月、原子炉圧力容器の底部の温度が、おおむね100℃以下になり、環境への放射性物質の放出が大幅に抑えられたことから、政府は「冷温停止状態に達した」と判断しました。それ以降も、循環注水冷却システムを強化して注水を続け、原子炉は冷温停止状態を維持しています。

3. 重大事故を防いだ福島第二原子力発電所

福島第一原子力発電所から南に約10kmの位置にある福島第二原子力発電所も、地震や津波の被害を受けま

した。海水ポンプが津波によって被害を受けたため、1、2、4号機の除熱機能が失われました。一時は、原子炉格納容器内の圧力が徐々に上昇し、「格納容器ベント」の準備が進められましたが、発電所所員が人力で海水ポンプのモーターを交換し、総延長9kmのケーブルをほぼ1日で仮設することで除熱機能が復旧し、格納容器ベントは行わず、全号機が「冷温停止状態」を達成しました。

4. 事故から得た教訓と今後の対応

福島第一原子力発電所の事故の教訓を生かし、どのような事態が起きても再び過酷事故に至ることのないよう、深層防護という考え方に基づき安全対策を強化・推進するとしています。こうした事故の検証を通じて得られた教訓が、新規基準に反映されています。

福島第一原子力発電所の事故から得られた教訓と対応



廃炉への取り組み～中長期ロードマップ、燃料デブリ～

1. 廃炉への取り組み

福島第一原子力発電所では、事故により溶けて固まった燃料を取り出し、原子炉建屋の内部の配管や容器などを解体・撤去する作業が進められています。この廃炉プロジェクトでは、長期の廃炉作業に対応した恒久的かつ持続可能な設備形成と運営が必要です。とくに、燃料デブリの取り出しなど、廃炉の本格化に向けて未踏領域の課題に挑戦する段階に入っており、大方針を定める国、技術戦略を策定する原子力損害賠償・廃炉等支援機構、原子力事業者をはじめ意欲ある企業群、研究機関や大学などとの連携を強化し、「総力結集体制」を構築し、廃炉・復興が進められています。

政府	大方針の作成・進捗管理 (中長期ロードマップ)
東京電力ホールディングス(株) (福島第一廃炉推進カンパニー)	廃炉の着実な実施 (実施計画)
原子力損害賠償・廃炉等支援機構	戦略策定と技術的支援など (戦略プラン)
研究開発機関	研究開発の実施
原子力規制委員会	安全規制の実施など

2. 燃料デブリの取り出し

1～3号機の原子炉格納容器内には、燃料と燃料を覆っていた金属の被覆管などが溶け、冷えて固まった「燃料デブリ」があります。原子炉格納容器内は、放射線量がとても高いため、内部に入って長時間の作業を行うことが難しい状況です。そこで、ロボットなどを活用して原子炉建屋内の除染や原子炉格納容器の破損状況の確認、燃料デブリの状態の調査が進められています。

現在、初号機として2号機からの燃料デブリの取り出し開始を目指し、準備が進められています。原子炉格納容器の内部調査や燃料デブリのサンプリングで得られた情報をもとに、小規模な燃料デブリの取り出しを行い、その実績を踏まえ、段階的に大規模な燃料デブリの取り出しが進められることとなります。取り出した燃料デブリは発電所構内に新設予定の保管設備で保管されます。

▶ 動画 「福島第一原子力発電所は、今～あの日から、明日へ～(ver.2023.9)」
東京電力ホールディングス(株)

廃止措置等に向けた中長期ロードマップ(2011年12月制定)



<主な目標工程>

分野	内容	時期
汚染水対策	汚染水発生量を150m ³ /日程度に抑制*1	2020年内 達成
	汚染水発生量を100m ³ /日程度に抑制*1	2025年内
	滞留水処理	建屋内滞留水処理完了*2
燃料取り出し	1～6号機燃料取り出しの完了	2031年内
	1号機大型カバーの設置完了	2023年度頃
	1号機燃料取り出しの開始	2027年度～2028年度
	2号機燃料取り出しの開始	2024年度～2026年度
燃料デブリ取り出し	初号機の燃料デブリ取り出しの開始 (2号機から着手。段階的に取り出し規模を拡大)	2021年内*3
廃棄物対策	処理・処分の方策とその安全性に関する技術的な見直し	2021年度頃 達成
	ガレキ等の屋外一時保管解消	2028年度内

*1 更なる発生量の低減 *2 1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋を除く建屋内滞留水の水位を低下し床面を露出
*3 新型コロナウイルス感染拡大の影響および作業の安全性と確実性を高めるため、2023年度後半半日目の着手へ工程を見直し
資料提供:東京電力ホールディングス(株)

各号機の炉心・格納容器内の燃料デブリ分布の推定

1号機 圧力容器内にはほとぼない状態。ほとんどは格納容器内に溶け落ちている。

2号機 圧力容器底部に多くある状態。格納容器内には少ない。

3号機 圧力容器内には少ない。格納容器内にはある程度存在する。

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

燃料デブリ取り出し方針

方針1	ステップバイステップのアプローチ	取り出しを進めながら徐々に得られる情報に基づいて、柔軟に方向性を調整します。
方針2	廃炉作業全体の最適化	準備工事から燃料デブリ取り出し工事、搬出・処理・保管および片付けまで、全体最適化を目指した総合的な計画として検討を進めます。
方針3	複数工法の組み合わせ	燃料デブリが存在する部位に応じた最適な工法を組み合わせ、格納容器底部は横、圧力容器内部は上からアクセスする工法を軸に検討します。
方針4	気中工法に重点を置いた取り組み	原子炉格納容器を水で満たす冠水工法は技術的な難度が高いため、気中工法に軸足を置いて取り組みを進めます。
方針5	原子炉格納容器底部に横からアクセスする燃料デブリ取り出しの先行	迅速に燃料デブリのリスクを低減する観点から、まず、原子炉格納容器底部にある燃料デブリを横から取り出します。

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

福島第一原子力発電所の各号機の状況

1号機

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は運転中。制御棒を挿入し「止める」ことに成功。その後、津波により電源を失い原子炉を「冷やす」ことができず、水素爆発により放射性物質を「閉じ込める」機能も喪失。今後の燃料取り出しに向け、建屋全体を覆う大型カバーを設置し、大型カバーの中で、ガレキ撤去等を行う計画。

2号機

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は運転中。制御棒を挿入し「止める」ことに成功。その後、津波により電源を失い原子炉を「冷やす」ことができなくなり、水素が発生。隣接する1号機の水素爆発の影響により原子炉建屋の壁の一部が破損したため、水素爆発まで至らなかったが、この破損部分より放射性物質が環境に放出した。オペレーティングフロアの調査結果を踏まえ、原子炉建屋上部を解体せず、建屋南側に「燃料取り出し用構台(構台・前室)」を建設して建屋へアクセスし、燃料を搬出する計画。

3号機

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は運転中。制御棒を挿入し「止める」ことに成功。その後、津波により電源を失い原子炉を「冷やす」ことができず、水素爆発により放射性物質を「閉じ込める」機能も喪失。2019年4月に、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を開始し、2021年2月に使用済燃料プールにあった全ての燃料を建屋外に取り出し完了。

4号機

2012年4月19日付で廃止。

2011年3月11日の地震発生時は定期検査のため運転停止中。そのため、原子炉内に燃料は無く、建屋内に隣接する使用済燃料プールに1,535本の燃料が存在していた。3号機からダクトを通じて流れ込んだ水素の影響で建屋は爆発したものの、2014年12月に使用済燃料プールにあった全ての燃料を建屋外に取り出し完了。

5号機

2014年1月31日付で廃止。

今後、研究開発等の実証試験で活用することを検討。

6号機

2014年1月31日付で廃止。

今後、研究開発等の実証試験で活用することを検討。2022年8月より使用済燃料の取り出し開始。

LIVE ライブカメラ

福島第一原子力発電所

- ・1号機側
- ・4号機側

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

廃炉への取り組み～汚染水対策、処理水の取り扱い～

■ 汚染水対策の三つの基本方針と効果

取り除く

汚染水の浄化処理を進めてリスクの低減を図る

- ①多核種除去設備による汚染水浄化
2015年5月に一部を除く高濃度汚染水の浄化処理完了
- ②トレンチ内の汚染水除去
2017年3月に対策完了

- ③セシウム吸着装置による
建屋内滞留水処理
2011年6月より運用開始

【これまでの効果】

高濃度汚染水の浄化処理が2015年5月に完了し、高濃度汚染水によるリスクが低減された。

近づけない

地下水が汚染源に触れないように取り組む

- ④地下水バイパス揚水井からの地下水汲み上げ
2014年5月より排水開始
- ⑥建屋近傍の井戸(サブドレン)からの地下水汲み上げ
2015年9月より排水開始

- ⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
2018年3月におおむね完成
- ⑦雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装(フェーシング)
2016年3月に対策完了

【これまでの効果】

原子炉建屋へ流入する雨水や地下水による汚染水の発生量が約470m³/日(2014年度平均)から約90m³/日(2022年度平均)まで減少した。

漏らさない

汚染水が漏れいするなどして、環境に影響を与えることがないように取り組む

- ⑧水ガラスによる地盤改良
2016年3月に原子炉建屋周辺等を除き完了
- ⑨海側遮水壁の設置
2015年10月に設置完了

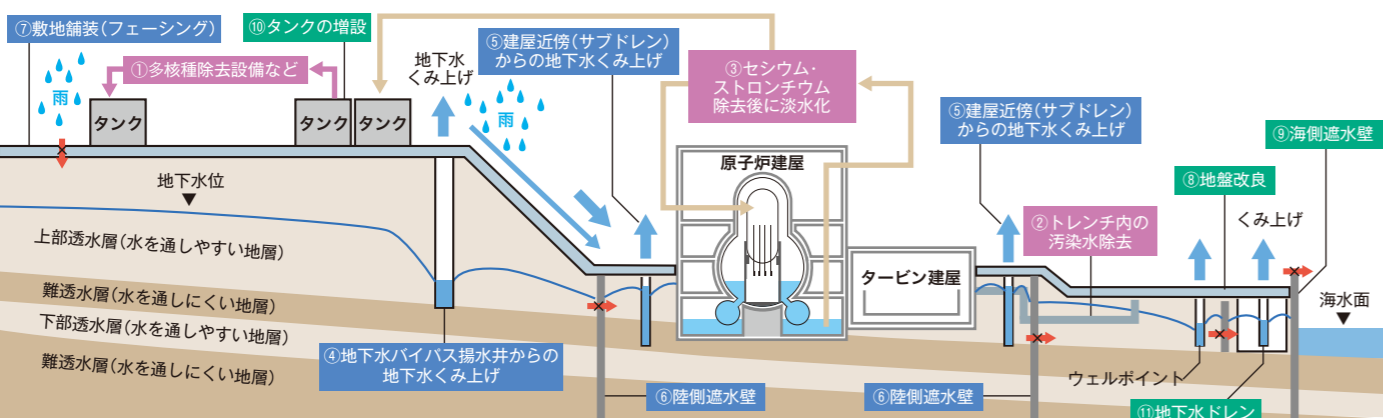
- ⑩タンクの増設(溶接型へのリプレース等)
2019年3月に信頼性の高い溶接型へ移設完了
- ⑪地下水ドレンからの地下水汲み上げ
2015年9月より排水開始

【これまでの効果】

発電所港湾内の海水中の放射性物質(セシウム)濃度が事故直後と比較して、100万分の1程度まで減少した。

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

■ 福島第一原子力発電所の汚染水対策



出典:電気事業連合会資料より作成

1. 汚染水対策の状況

山側から海側へ流れている地下水や破損した建屋から流入する雨水などが原子炉建屋へ流れ込んでいます。その流入した水が燃料デブリに接触し建屋内に溜まっている高濃度の放射性物質を含む水と混ざることによって汚染水が新たに発生しています。

汚染水対策は、汚染源を「取り除く」、汚染源に水を「近づけない」、汚染水を「漏らさない」という三つの基本方針に沿って、地下水を安定的に制御するための重層的な対策が進められています。

2. 汚染水の浄化処理

汚染水に含まれる放射性物質によるリスクを低減させるため、浄化処理を行っています。まず、セシウム吸着装置で汚染水に含まれる放射性物質の大部分を占めるセシウムを取り除きます。次に、淡水化装置で塩分を分離させます。この塩分を分離した淡水側の水は、燃料デブリを冷やす水として原子炉内に注水し再利用しています。一方、淡水化装置で分離した塩水側の水は多核種除去設備(ALPS)で浄化処理することによって、トリチウム以外の大部分の放射性核種を取り除いています。

3. タンクへの貯蔵の状況

2023年11月23日現在、敷地内には1,046基のタンクが設置され、約133万トンの水が保管されています。タンクには、セシウムを取り除いた水(ストロンチウム処理水)と多核

種除去設備で処理した水(ALPS処理水等)が保管されていますが、ALPS処理水等が全体の99%を占めています。

事故から2年後頃までは、ALPSの設備導入を検討している段階であったため、セシウム以外の放射性物質が除去できていない高濃度汚染水があり、その時期はタンクに貯蔵する際の放射性物質の濃度の基準を下回ることを優先していたため、環境へ処分するための基準を満たしていない処理途上水もタンクに貯蔵されています。これらは、処分するための基準が満たされるまで浄化処理されますが、その間タンクに貯蔵されています(保管中の水の約7割)。

4. ALPS処理水の処分

タンクに保管しているALPS処理水については、2021年4月に政府により決定された「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所における多核種除去設備等処理水の処分に関する基本方針」を踏まえ、環境へ放出する場合は、トリチウム以外の放射性物質が安全に関する国の規制基準(告示濃度比総和1未満)を満たすまで、多核種除去設備などで浄化処理し、放出の際は、取水した海水と混合し、十分に希釈し、安全性を確認しながら海洋に放出するとしています。

2023年7月5日に、国際原子力機関(IAEA)がALPS処理水を海洋放出する計画に関し、「東京電力ホールディングス(株)の海洋放出計画は国際的な安全基準に合致し、海洋放出で放射線が人や環境に与える影

響は無視できるほどごくわずか」と評価する包括報告書を提出しました。2023年8月22日に、関係閣僚等会議を開催し、政府として、ALPS処理水の処分が完了するまで、全責任を持って対応することを、総理を含めた全閣僚で確認したうえで、海洋放出を8月24日から開始することが決定され、同日、第1回目放出が開始されました。

放出後、放射性物質の拡散・移行状況を確認するため、海水、魚類、海藻類のモニタリングが、東京電力のみならず、関係省庁や自治体で行われていますが、海域モニタリング結果に有意な変動は確認されていません。分析結果は「包括的海域モニタリング閲覧システム(ORBS)」にて公開データを順次拡充し、多言語で公開されています。

処理水の放出計画と実績(2023年度)

放出期間	トリチウム濃度	放出量
第1回:8月24日～9月11日	14万ベクレル/リットル	7,788m ³
第2回:10月5日～10月23日	14万ベクレル/リットル	7,810m ³
第3回:11月2日～11月20日	13万ベクレル/リットル	7,753m ³
第4回:2023年度中を予定	17～21万ベクレル/リットル	—

■ 処理水ポータルサイト

東京電力ホールディングス(株)

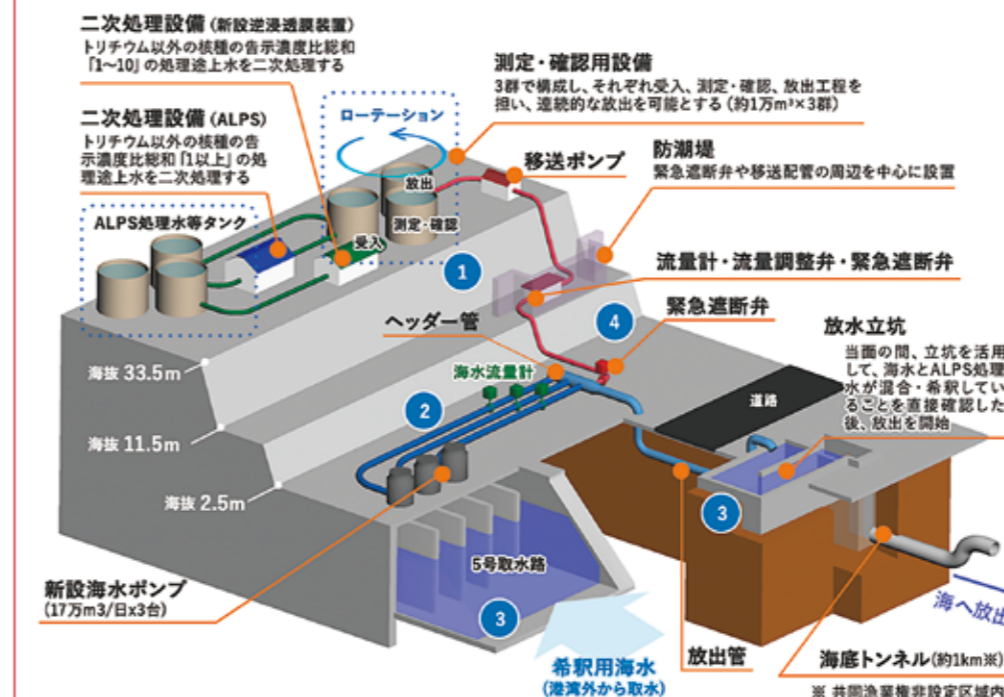


■ 包括的海域モニタリング閲覧システム(ORBS)

東京電力ホールディングス(株)



■ ALPS処理水の海洋放出の設備の全体像



- 測定・確認用設備**
ALPS処理水に含まれるトリチウム、62核種、炭素14を希釈放出前に測定(第三者機関による測定を含む)し、62核種および炭素14が環境への放出に関する規制基準値を確実に下回るまで浄化されていることを確認する。
- 希釈設備**
海水希釈後のトリチウム濃度が1,500ベクレル/リットル未満となるよう、100倍以上の海水で十分に希釈する。なお、年間トリチウム放出量は22兆ベクレルを下回る水準とする。
・海水希釈後のトリチウム濃度は、ALPS処理水の流量と希釈する海水の流量をリアルタイムに監視し、両方の割合で希釈後の水が1,500ベクレル/リットルを下回ることを確認する。
・海水希釈後のALPS処理水について、放出中毎日サンプリングし、そのトリチウム濃度が1,500ベクレル/リットルを確実に下回っていることを確認し、速やかに公表する。
・当面の間は海洋放出前の混合・希釈の状態で放水立坑を活用して直接確認した後、放出を開始する。
*告示濃度限度(60,000ベクレル/リットル)の40分の1であり、WHO飲料水基準(10,000ベクレル/リットル)の7分の1程度
- 取水・放水設備**
取水設備については、港湾内の放射性物質の影響を避けるため、港湾外からの取水とする。放水設備については、放出した水が取水した海水に再循環することを抑制するため海底トンネル(約1km)を経由して放出する。
- 異常時の措置**
希釈用の海水ポンプが停止した場合は、緊急遮断弁を速やかに閉じて放出を停止する。また、海域モニタリングで異常値が確認された場合も、一旦放出を停止する。
・緊急遮断弁は、津波対策の観点から防潮堤内に1台、放出量最小化の観点から希釈海水と混合する手前に1台、計2台を設置し、多重性を備える。

資料提供:東京電力ホールディングス(株)

周辺住民や飲食物への影響

1. 周辺環境への放射線影響

福島第一原子力発電所の事故では、主に放射性ヨウ素や放射性セシウムが環境中に放出されました。これらの放射性物質は主に2011年3月12日～15日にかけて放出され、風に乗って広まり、雨によって地上に降下しました。

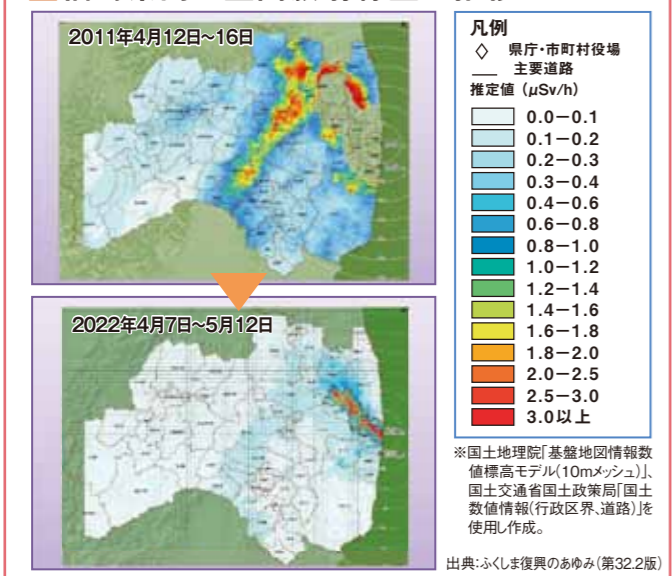
生活する空間で受ける放射線の量を減らすため、除染(放射性物質の除去、土で覆う等)が行われ、2018年3月までに帰還困難区域を除く地域の除染が完了しています。除染によって除去した土壌等については、2015年3月より中間貯蔵施設へ搬出され、2023年6月末で、約1,351万㎡が輸送され、おおむね輸送が完了しました。国、福島県、大熊町、双葉町で締結した安全協定に基づき、現地確認や環境モニタリングを行い、安全・安心を確保しています。なお、中間貯蔵施設で一定期間保管された除去土壌等は、貯蔵開始から30年以内(2045年3月まで)に福島県外で最終処分を行うことが法律で定められています。

このように除染が進み、福島県の空間線量率は2011年4月時点に比べて大幅に低下しています。

2. 住民の帰還

事故で放出・拡散された放射性物質による被ばくから住民を防護するため、国から避難指示が発出され、多くの住民が避難を余儀なくされました。福島県の避難者は2012年5月の約16万人をピークに減少し、現在もなお、約2万7千人の方々が避難を続けています。

福島県内の空間放射線量の推移



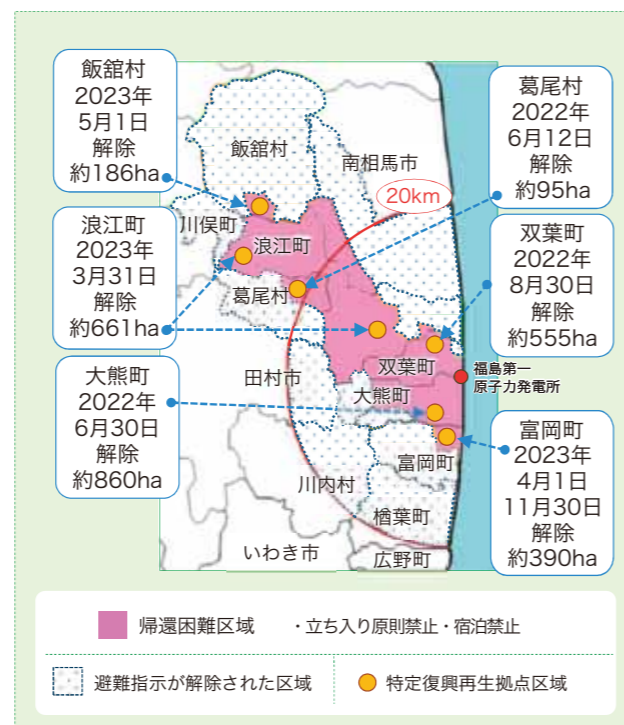
避難指示解除の要件は、①空間線量率で推定された年間積算線量が20ミリシーベルト以下になることが確実であること、②電気、ガス、上下水道、主要交通網、通信など日常生活に必須なインフラや医療・介護・郵便などの生活関連サービスがおおむね復旧すること、子どもの生活環境を中心とする除染作業が十分に進捗すること、③福島県、市町村、住民との十分な協議が必要なこととされています。

避難指示区域は順次解除が進み、2020年3月には、帰還困難区域以外のすべての地域の避難指示が解除されました。帰還困難区域においても、特定復興再生拠点区域復興再生計画に基づき、復興・再生が進められ、2023年5月までにすべての特定復興再生拠点区域の避難指示が解除されました。

2023年6月に福島復興再生特措法が改正され、帰還困難区域のうち、避難指示解除による住民の帰還および帰還後の住民の生活再建を目指すために、特定帰還居住区域が設けられました。

原子力災害に伴う避難指示区域等の状況

避難指示区域・特定復興再生拠点区域における避難指示解除の目標



避難指示区域の状況

●ふくしま復興情報ポータルサイト



3. 住民の被ばくと健康影響に対する評価

国連科学委員会(UNSCEAR)は、福島第一原子力発電所の事故による放射線被ばくについての評価を公表しています。

- 福島県の成人住民が、事故発生から1年の間に受けた放射線の推計量は、約1～10ミリシーベルト。特に放射線の影響を受けやすい1歳児では、成人の約2倍。
- 甲状腺への影響については、成人が最大35ミリシーベルト、1歳児が約80ミリシーベルトと推計。チヨルノービリ事故による被ばくと比較し、甲状腺がんが多数発生すると考える必要はない。
- 胎児や幼少期・小児期に被ばくした人の白血病や乳がんの発生数の変化は、今のところ不確かさの範囲にとどまること、また、被ばくした人の子孫に遺伝性影響が増加することはない。

このほか、世界保健機関(WHO、World Health Organization)の健康評価でも、がんの発生率が増加する可能性は低いとしています。また、日本学術会議では、生後0～18歳の子どもにスポットを当て、これまでに発表されている放射線の影響や線量評価に関する科学的知見の妥当性を確認しています。

4. 食品中の放射性物質の規制

福島第一原子力発電所の事故を受け、厚生労働省は、食品の安全と安心を確保するための基準値(食品中の放射性物質に係る基準値)を設定しました。

自治体では、この基準値をもとに、食品の検査が行われています。検査状況は、厚生労働省や各自治体ホームページなどで公開されています。

食品1キログラムあたりの放射性セシウムの基準値(単位:ベクレル/キログラム)

食品群	日本	米国	EU
乳児用食品	50	1,200	400
牛乳	50		1,000
飲料水	10		1,000
一般食品	100		1,250

食品基準値の考え方

被ばく線量が年間1ミリシーベルト以内になるように設定。一般食品は50%、飲料水と牛乳、乳児用食品は100%が汚染されていると仮定して算出。

被ばく線量が年間5ミリシーベルト以内になるように設定。食品中の30%が汚染されていると仮定して算出。

被ばく線量が年間1ミリシーベルト以内になるように設定。食品中の10%が汚染されていると仮定して算出。

※基準値は、食品や飲料水から受ける線量を一定レベル以下にするためのものであり、安全と危険の境目ではありません。また、各国で食品の摂取量や放射性物質を含む食品の割合の仮定値等の影響を考慮しており、数値だけを比べることはできません。

出典:厚生労働省「食品中の放射性物質の新たな基準値について」などより作成

東日本大震災関連情報 食品中の放射性物質

厚生労働省

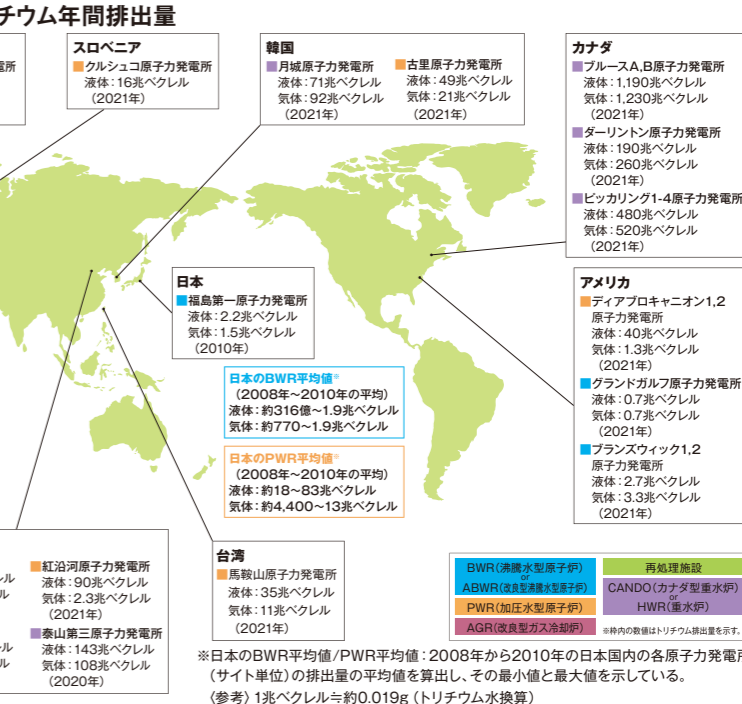


ワンポイント情報 ◆トリチウムとは◆

トリチウムはベータ線を放出する水素の仲間(同位体)で、原子力発電による核分裂や、リチウム6と中性子の反応などで発生しますが、自然界では宇宙線と大気中の窒素、酸素が反応することで生じ、主に水の状態で存在しています(降雨中に1～3ベクレル/リットル)。

トリチウムを含む水は、水と同じように新陳代謝などによって排出されるため、人間の体や魚、貝などの海産物に蓄積されることはほとんどなく、生物学的半減期は約10日です。5～6%は有機物に取り込まれ、その生物学的半減期は短いもので40日程度、長いもので1年程度とされています。1ベクレルのトリチウムを飲み込んだ場合の被ばく量は、1ベクレルのセシウム137に比べて影響の度合いは、乳児で300分の1、成人で700分の1程度です。トリチウムから出るベータ線のエネルギーは非常に小さく、他の放射性物質と比べても人体への影響は非常に小さいと考えられています。

またトリチウムは、国内外の原子力発電所や再処理施設においても、各国・地域の法令を遵守しうえて、液体廃棄物として海洋や河川、大気中に放出されていますが、トリチウムによる人体への影響はこれまで確認されていません。



出典:英国:Radioactivity in Food and the Environment, 2021 カナダ:CNSC, Radionuclide Release Datasets その他の国・地域:電力事業者の報告書より作成