

第10回 1F地域塾

1F廃炉と事故遺構の保存を考える

松岡 俊二

1F地域塾・塾頭

早稲田大学ふくしま浜通り未来創造リサーチセンター長

早稲田大学国際学術院・大学院アジア太平洋研究科・教授

smatsu@waseda.jp

2024年6月15日

第10回 1F地域塾プログラム・タイムテーブル

総合司会：小磯匡大(副塾頭)

プログラム・タイムテーブル

13:00-13:10

第10回1F地域塾の目的と塾生の皆さんへのお願い

13:10-13:40

事故遺構を考える：高橋洋充(福島東高校、浪江町)

1F廃炉を考える：溝上伸也(東京電力)

13:40-14:50

座談会：司会：小磯匡大(副塾頭)

ふたば未来学園：齋藤・須藤、地域社会：新妻、NRA：正岡、
電中研：井上、福島東高校：高橋、東京電力：溝上

15:00-16:20

少人数グループによる「対話の場」

16:30-17:50

全体会 司会：崎田裕子(副塾頭)

17:50-18:00

閉会挨拶

* 次回の第11回1F地域塾は2024年9月28日(土)に開催予定です。

1F廃炉の先を考える1F地域塾 「対話の場」＝「学びの場 (learning community)」のお願い

1. 全ての参加者は「〇〇さん」という「さん付け」で呼ぶようにお願いします。
2. 自分と異なる意見であっても否定をすることなく、なぜそのような意見が主張されるのかを、相手の立場に立って理解する努力をお願いします。
3. 1F地域塾を通じて、「他者の靴を履く (put on someone's shoes) 能力」＝エンパシー能力を形成したいと思います。
4. 公平な対話の機会の実現のため、1回の発言は短く、長くても2分以内でお願いします。
5. 1F廃炉の将来の選択肢を考えるため、多様な材料や情報を自分で学ぶことを大切にしましょう。
6. 報道関係者の取材があります。可能な範囲でご協力をお願いします。

関係者の理解が得られなければ、
いかなる処分も行わない。(2015)

第10回 1 F 地域塾資料

(浪江町週末住人・福島東高校 教諭 高橋 洋充)

そもそも、事故遺構をのこす目的は何だろう？

～「約束」を「お約束」にさせないために

約束は破られてはいないけれど、
果たされてもいない。(2023.8.21)

今回、私がお伝えしたいこと ～いち地元住民、高校教員の意見として

①自己紹介

- ・ 1 F 1号機が稼働した年（1971）に浪江町で食堂の跡継ぎとして生まれる。発災時も現在も福島市在住の高校教員（日本史）週末だけ浪江住民。「18歳のときまで一刻も早く出て行きたかった町なのに、なぜ今はかえりたいと強く思うのか」をずっと考え続けています。

②（私が考える）事故遺構保存の目的と意味、事故遺構の条件

③東電にしかできない事故遺構（伝承施設）を考える

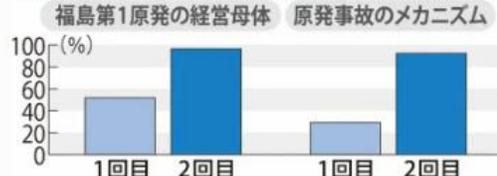
④私（浪江町週末住人）の提案

福島第1は「東北電力」？ 伝承館と東大、高校生世代1000人調査 原発事故の記憶継承に課題 福島

地域 | 福島 | 東北

毎日新聞 | 2024/5/18 地方版 | 有料記事 | 1184文字

福島県立医大の必修授業受講生の正答率の変化



※東日本大震災・原子力災害伝承館と東京大調べ
福島県立医大の必修授業受講生の正答率の変化

高校生の半数が「〇〇電力福島第1原発」を「東北電力」「福島電力」などと誤解している——。東日本大震災・原子力災害伝承館（双葉町）と東京大が、こんな調査結果をまとめた。震災と原発事故から13年が過ぎ、実体験がない15～18歳を「災害記憶消滅世代」と位置付けて約1000人を対象に

▼ 福島民友ニュース

実施した初の大規模な調査だという。記憶の継承の
が浮かんだ。【岩間理紀】

「福島の間接貯蔵物等は県外最終処分する約束」の根拠
平成十五年法律第四十四号

中間貯蔵・環境安全事業株式会社法 (国の責務)

第三条 2 **国は、**前項の措置として、特に、中間貯蔵を行うために必要な施設を整備し、及びその安全を確保するとともに、当該施設の周辺の地域の住民その他の関係者の理解と協力を得るために必要な措置を講ずるほか、**中間貯蔵開始後三十年以内に、福島県外で最終処分を完了**するために必要な措置を講ずるものとする。

詳しくは、環境庁のサイトから。→

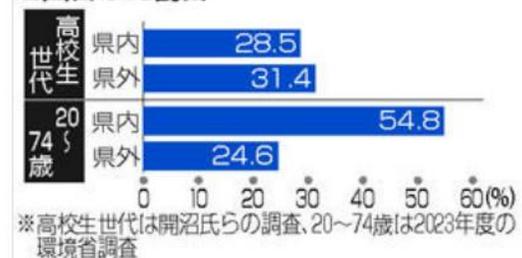


除染土の県外最終処分、高校生の認知進まず 伝承館と東大調査

2024年05月17日 11時00分

いいね! 3 | シェアする | 閉じる

除去土壌の県外最終処分を「知っていた」と回答した割合



東京電力福島第1原発事故の除染で発生した除去土壌などについて、国が2045年3月までに県外で最終処分すると法律に定めていることを知っている県内の高校生の割合が、県外の高校生と同程度の28.5%にとどまることが東日本大震災・原子力災害伝承館と東京大の共同調査で分かった。環境省が県内外の20歳以上を対象に昨年度実施した調査では、県内の認知度は50%を超えており、開沼博東京大大学院准教授らの研究チームは震災の実体験の記憶の有無による世代間の「認識の断絶」が起きているとし、知識や関心を高める努力が必要と分析した。

「災害記憶消滅世代」 だってさ!

② 「事故」 遺構を残す目的と残す意味

○目的……二度と同じ**事故・失敗**を繰り返させないこと。

「事故＝失敗」の**伝承無くして教訓なし、教訓無くして伝承無し**

○残す意味

・[モノ]……取り返しのつかない「**失敗**」の象徴としての遺構

・[ヒト]……そこにいた・かかわった方々の日常を想起させ、亡くなった人たちの想いの「**依り代**」としての遺構

・[約束]……「原子力災害」は終わっておらず、廃炉の見通しもたっていない。世界と地域・住民に対する「**約束**」を主体的に確認し、対話と学びが継続できる機能をもつ遺構。

(私が考える) 「事故遺構」の条件

a 「問い」がたつこと

- ・ 科学や技術的な課題がみえる
- ・ 歴史的背景や日本社会の構造がみえる

b 「ひと」がみえること

- ・ 被災者から次世代への伝言と、死者(含関連死)の鎮魂・慰霊をとおして、どういう未来をつくろうとしていたかがみえる

c 「約束」を確かめられること

- ・ 約束をしたほうも、受け取った方も。原発事故に関する約束に、関係のないひとはいません。

※災害下においては事業者も行政も含め、みな被災者である。

※遺構を残すことで傷つく方たちがいることを決して忘れてはならない。

震災遺構の例 問いがたち、ひとが見える。

双葉町「マリンハウスふたば」 浪江町請戸「請戸小学校」



公式】震災遺構・浪江町立請戸小学校

浪江町権現堂「BARクラブ」



参考：浪江町権現堂
「丸福」※現存せず



事故遺構は、これに「約束」の要素をわかりやすく入れたい。

③東電にしかできない事故遺構(伝承施設) を考える

(1)「東京電力廃炉資料館」の再編・拡充と有効活用

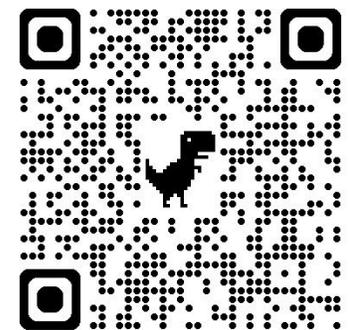
富岡町の廃炉資料館は、テクニカルな事故原因・経過、廃炉の現状のみならず、**経営陣のマインドセット**についての真摯な反省が明記されている（見学をつよく推します）。

しかしながら、情報量に比してさまざまな制限があり、いつでも・誰でも・自由に見学できない状況にある。

東電には本気で工夫してほしい。

→**廃炉の現状に関する部門の独立**を提案します。

HP→



③東電にしかできない事故遺構（伝承施設）を考える

(2)廃炉の現状をわかりやすく伝える施設「挑戦と失敗の伝承館」の創設（あるいは廃炉資料館からの部門独立）

廃炉の現場において、失敗は「その先へ」すすむために必要なこと。エンジニア目線で、現在の技術で何ができなくて、何がわかっていないのかを継続して発信（対話の場も！）する施設をつくり、その展示の一部として、除染された事故遺構を活用する。

→1 F 内に設置を検討できないか。（↓これこそ信頼回復の柱！）

東電の廃炉に対する本気と覚悟を見せて欲しい。

④私（浪江町週末住人）の提案

「約束の伝承サイト」をつくり、1Fを遠くから見わたせる展望台から、故郷の山海を、そして廃炉と事故処理、中間貯蔵物の状況をいつでも・誰でも見学できるようにする。

伝承館の東側に整備されつつある、

「復興祈念公園」内に1Fと中間貯蔵物の状況を目視できる展望台と、進捗状況の説明施設をつくる。

国（政府）や東電、行政が**約束**したことと、責任者名を石碑に刻す。



福島県復興祈念公園を一部供用開始します。 - 福島県ホームページ

表示 >

最後に、私がこれまでの活動に参加させてもらって、感じたことを。

1 Fの安定と廃炉なくして、未来はない。

・原子力発電所がある限り、事故のリスクと廃炉の問題は存在し続けるし、環境と労働者の被ばくと、放射性廃棄物は増え続ける。この現実を広く世界中の、特に若い世代に包み隠さず伝えることは、**将来の研究者や技術者を増やし**、イノベーションの可能性を高めるだろう。しかし、この分野を志す若者が少なくなっています。**1 Fの廃炉の実現は、未来をつくる仕事でもあるのだ。廃炉にかかわる仕事の多様さと面白さについて、ぜひ溝上さんに聞いてみよう。**

※事業者による学部生からの「奨学金」の創設を提案します。

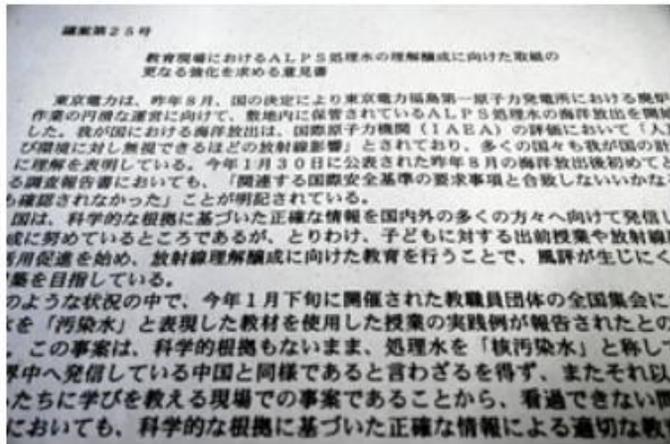
(教育は受益者負担でも、市場でも、消費されるものでもない)

まだ何者でもない・立場のない若い世代の皆さんへ ～今回、対話するうえで心に留めて欲しいこと

- ・ ホンモノの専門家に直接疑問をぶつけられる貴重な機会です。
理解が難しいことは、「わかるように」説明を求めよう（YAZAWA式）。
- ・ 現在「わかっていること・できること」とともに「わからないこと・できないこと」を教えてもらおう。
- ・ 科学と政治の問題をわきまえた議論を。科学者は科学的手法を用いて研究成果を導き出すが、研究成果の使用や社会実装、基準を定めるのは「**政治**」です。
- ・ 「質問してはいけないこと」も、「使ってはいけないことば」もありません。無理に「用語」を使おうとせず、「**自分のことば**」で問いをぶつけよう。（豊かなことばを使いこなせるといいね）
- ・ **何者でもない皆さんにこそ社会を変える「ちから」があるのです。**

波紋よぶ自民党意見書 教育現場の「汚染水」呼称を問題視

笠井哲也 2024年3月16日 11時00分



福島県議会2月定例会に自民党会派から提出された意見書

東京電力福島第一原発 から出る 処理水 について、開会中の 福島県 議会で 自民党 から 教育現場 で「汚染水」と呼ぶことを問題視する意見書が出されている。「科学的な根拠に基づいた適切な教育」を求めているが、識者は「教育への政治介入」との認識を示し、現場からも「萎縮を招く」との声が上がる。

(笠井哲也)

福島県民の代表で構成される福島県議会が「意見書」を可決し、立法府と行政府の長に送付したことを、日本・世界の人々はどうとらえるだろう。。



全国紙の福島地方版の記事です。ご存じでしたか？

私は、学校は多様なことばを使いこなす力をつけ、自分のアタマで考えるひとを育てる場だと思っています。

処理水放出 意見書案可決 県議会 教育で理解醸成求め / 福島

地域 | 福島 | 東北

毎日新聞 | 2024/3/20 地方版 有料記事 530文字

県議会は19日の本会議で、東京電力福島第1原発にたまる処理水について、教育現場での理解醸成に向けた取り組みの強化を求める意見書案を賛成多数で可決した。意見書は衆参両院議長や首相にあてて送られる。

問い

- ① 15歳～18歳の世代が「震災記憶消滅世代」と定義づけられたことについての感想と意見
- ② （事故遺構と震災以降のちがいを考えたうえで）事故遺構としてなにをのこすのがいいか。
- ③ 「約束は破られていないが、果たされてもいない」ということばの意味を考え、なぜ漁業者がこんなことを言う状況に追いやられたかを考えてみよう。

（この問いは意見が拡散しそうですが、私のねらいは地元漁業者のみに責任をおしつけ、国民的な「合意形成」の努力を怠った、いつもの「お約束」、決めてから丁寧に説明する、をしたからだと思います。なので、この質問は、「約束を「お約束」にしないために、私たちができることはなにか」と言い換えられます。）

また、若い世代を中心に聞いてみたいのが、

- ④ 廃炉に関する研究（理系・文系の研究分野を含め）をめざす若い世代を増やすにはどうしたらいいか。
- ⑤ 現在も続く政府の「お約束」姿勢（ここでは、「決めてから丁寧に説明」）がどれだけ若者に「なにやっても変わらない」諦観につながるかを聞いてみたいです。これは、国政だけではなく、学校生活でも顕著な傾向です（生徒総会の燦々たる状況）。ぜひ他の世代の方にも知って欲しいです。

地域塾 2024/06/15

1 F廃炉を考える

1F事故分析と現場から得られる事故関連情報の保存について

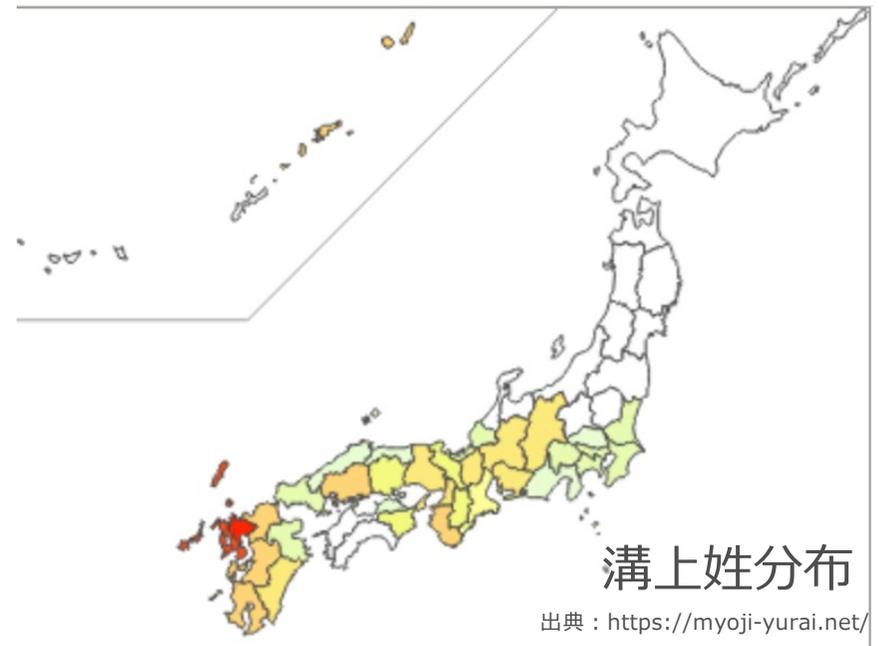


TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社
溝上 伸也

自己紹介

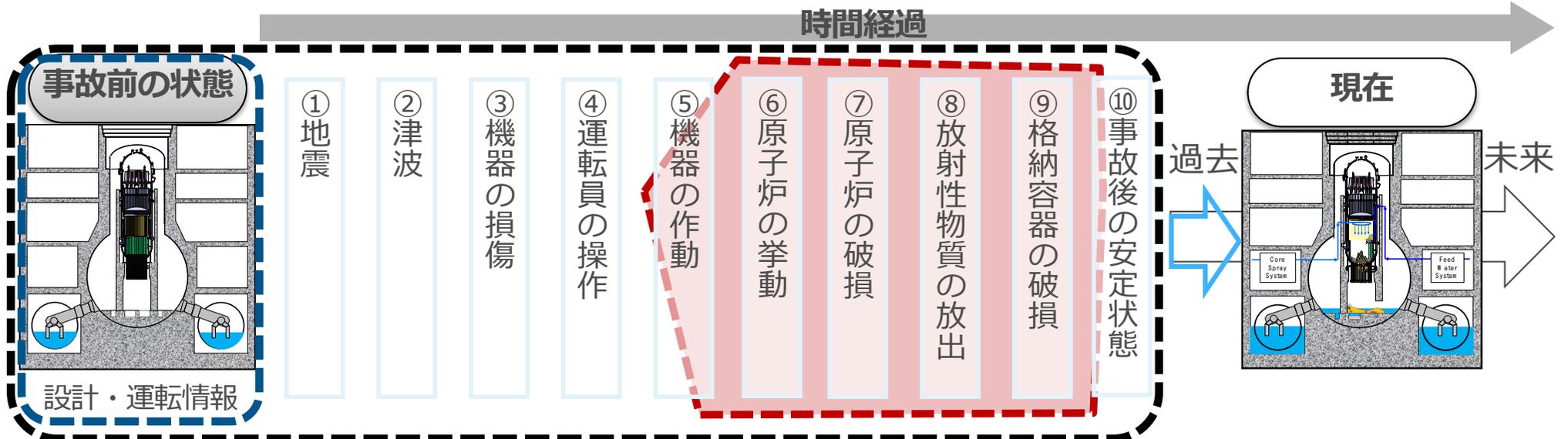
- 溝上 伸也 (みぞかみ しんや)
- 生年月日：1973年1月3日生まれ 現在51歳
- 燃料デブリ取り出し部 部長 スペシャリストS
- 出身地：愛知県清須市



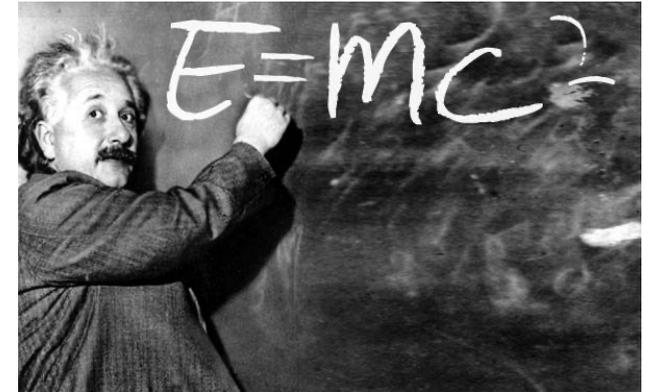
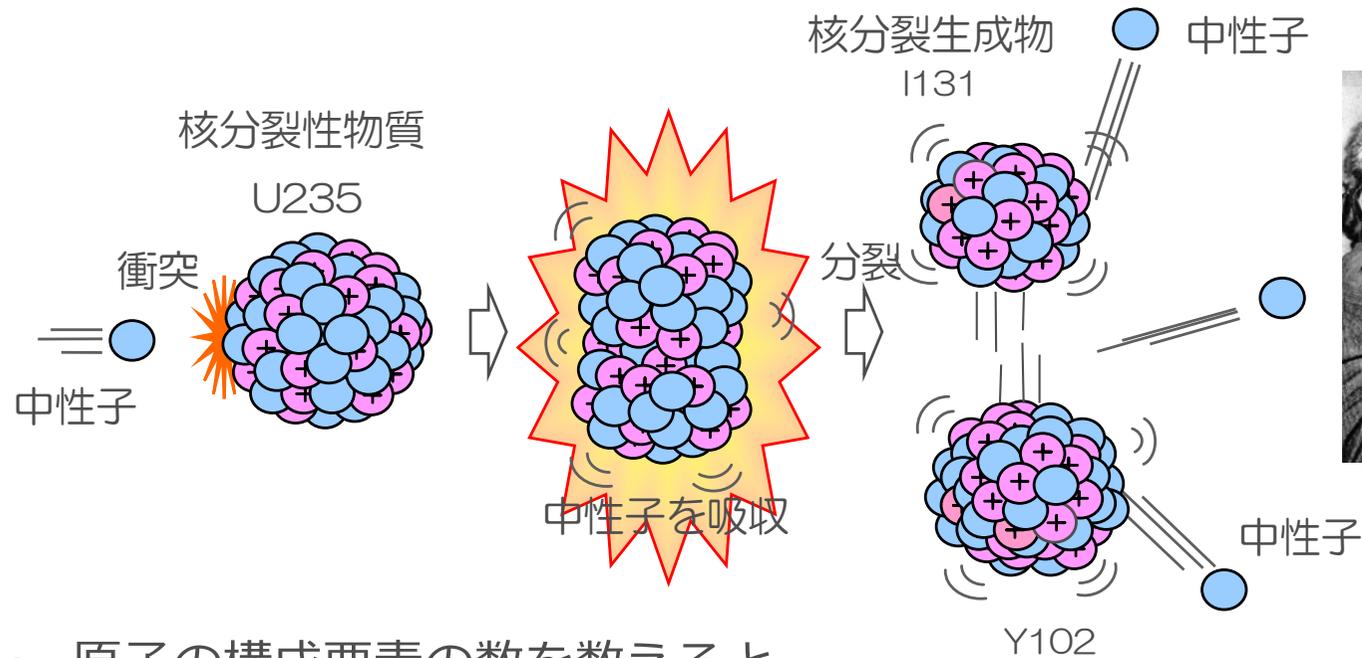
社会人になってやってきたこと

- 2001～2004 新型MOX燃料の設計
- 2002～2008 燃料健全性に関する新しい基準の導入
- 2006～2010 東通原子力発電所設置許可対応
- 2002～2011 過渡事象・事故の新しい解析コードの導入
- 2010～2011 新型燃料（10x10燃料）の導入検討
- 2011 事故時の燃料プールの評価
- 2011～退職 福島第一原子力発電所の事故進展に関する分析
(本社勤務24年目)

3. 現在のプラントの状態と事故進展の関係と廃炉への活用



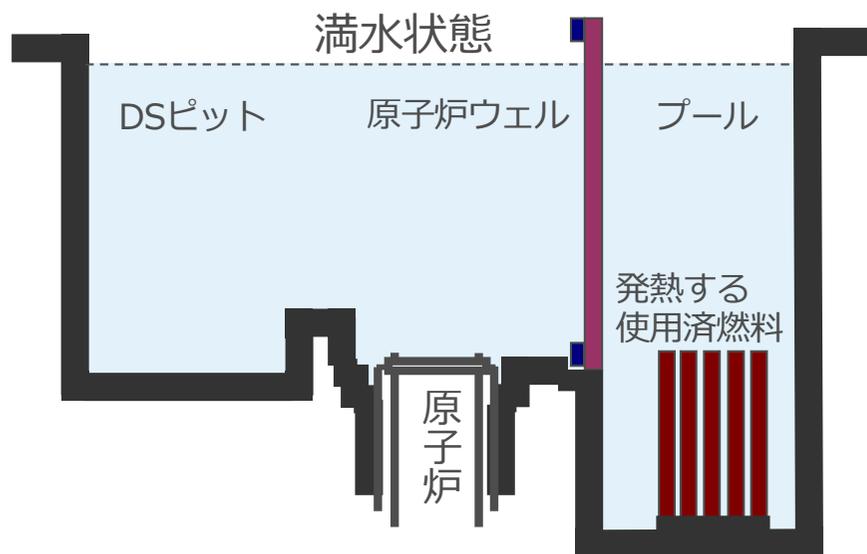
- 事故後に発生したことがすべて理解されていれば、各プラントの現在の状態も把握可能すなわち、廃炉のための基礎情報である、デブリの位置・量、各部の破損状況もわかる
- ただし、事故時の挙動には現時点でもわかっていないことがある⇒検討を継続中
- 事故進展の検討をする際に最も重要なことは、質量保存とエネルギー保存
 - ①質量保存：形あるものは、理由なく無くなったり増えたりしない
 $m1(\text{燃料の重さ}) + m2(\text{原子炉の重さ}) = m3(\text{燃料デブリの重さ}) + m4(\text{壊れた原子炉の重さ})$
 - ②エネルギー保存：エネルギーは様々な形を取れるが、理由なく無くなったり増えたりしない
高温の燃料のエネルギー + 水のエネルギー = 冷えた燃料のエネルギー + 蒸気のエネルギー
- 事故進展の分析は、時々刻々と変化する原子炉・燃料の状況を、上記の法則を満足しつつ評価していく作業。状態が変化するメカニズムは多数あるので難しい。
- この検討には、現実の事故炉の中の状態に関する情報が非常に有益であることから、廃炉作業で単純に失われてしまわないように、映像化・サンプル採取等による情報保存を実施



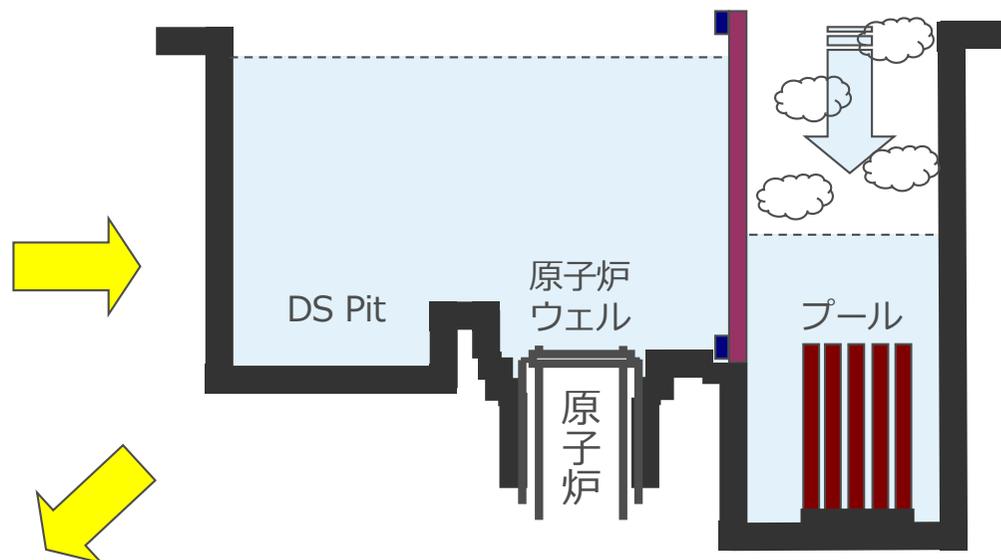
- 原子の構成要素の数を数えると
ウラン:235個 + 中性子1個 = ヨウ素:131個 + イットリウム:102個 + 中性子3個
となり、核分裂の前後で総数は変化なし
- ただし、質量を測ると、核分裂後の方が少しだけ小さい。
- アインシュタインで有名な $E=mc^2$ は、エネルギーは質量に光の速さを2回かけたものに等しいという意味であり、核分裂で発生するエネルギーは、減った質量をエネルギーに変化させることで得ている。←**化学反応とは全く異なる**
- もちろん、核分裂によるエネルギーでも、エネルギー保存則は成り立ち
 $mc^2 = (\text{すぐに熱に変わるエネルギー}) + (\text{原子核の中に蓄えられるエネルギー})$
となる。崩壊熱（冷やしきれず事故の原因となった熱）は、原子核の中に蓄えられたエネルギーが徐々に放出されているもの。←**化学反応とは全く異なる**

4号機の使用済燃料プールの水位の挙動からみる質量保存とエネルギー保存 **TEPCO**

① 事故前

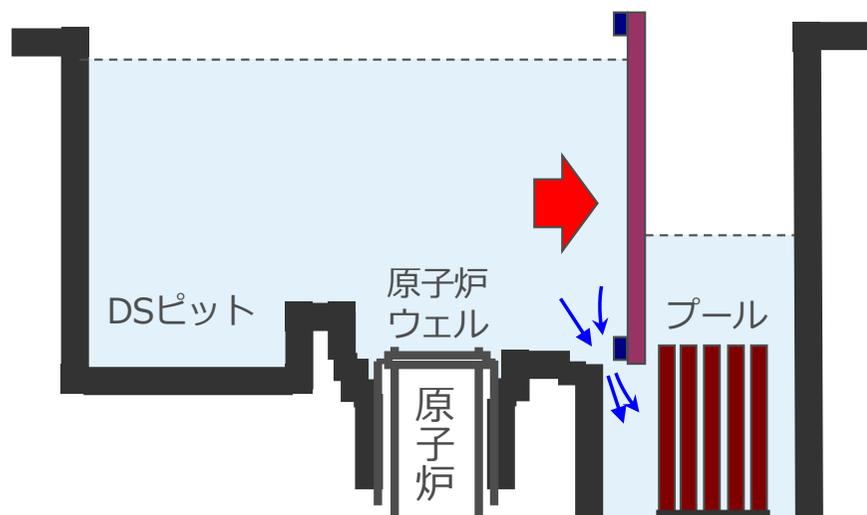


② プール水蒸発 → プール水位低下

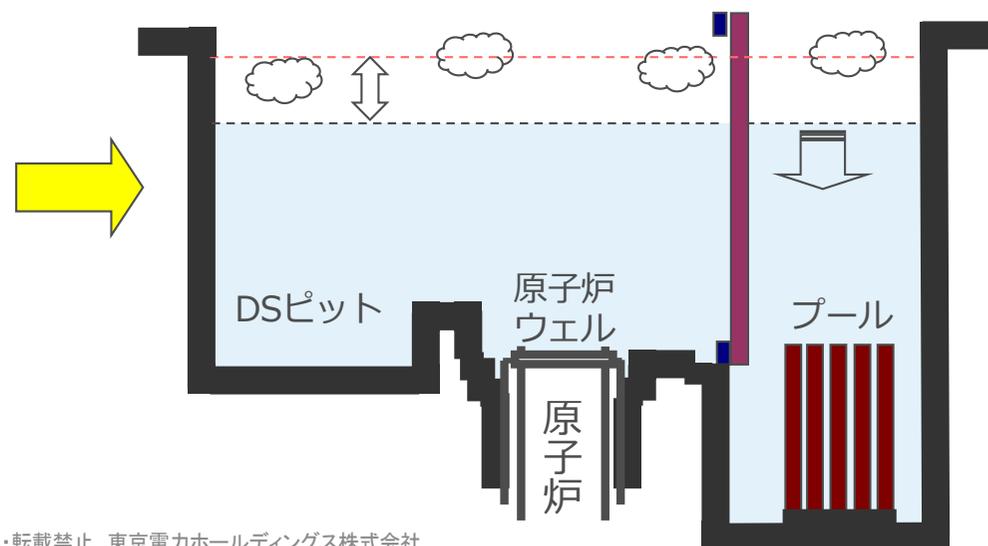


③ 仕切り板が逆方向に押されて水流入

ゲートから水流入



④ DSピット、原子炉ウェル、プールの水位が均一化（水位低下が遅くなる）



まとめ

- 廃炉を完遂するために必要な現在の各号機の状態（デブリの位置・量、各部の破損状態）は事故進展を理解することで、把握することが可能との立場から検討を行っている。
- 事故進展の検討は、崩壊熱が継続的に発生することを注意したうえでの質量保存、エネルギー保存を丁寧に解いていくことが重要であり、他者の評価についても、その確認から進めると信頼性の情報が得やすい
- シビアアクシデント時に発生する個別の事象については、現時点でメカニズムが明らかになっていないことが多いことから、1F事故炉の調査・廃炉作業において得られる情報は、メカニズム解明に利用可能
- そのため、事故進展を理解する立場から、映像（動画・写真）の取得やサンプル採取により、情報が無くならないようにしている。

momentum?

- 「事故進展の理解が廃炉に役立つ」という概念は、当初、社内ではほとんど理解されていなかった。
- 「事故進展の相違から1,2,3号機の状態の相違が説明できる」などの廃炉関係者へのメリットの理解が進み、現在に至っている。
- 映像（動画・写真）の取得やサンプル採取は、現場での対応が必要となるため、現場の人を巻き込むための仕組みづくりにも時間を要した
- 必要なことであっても、総意として取り組むためには誰かの労力が必要