

第14回 1F 廃炉の先研究会・議事録

日時:2021年6月14日(木) 18:03~20:18

開催方法:Zoom

出席(敬称略):

研究会代表

松岡俊二:早稲田大学大学院アジア太平洋研究科・教授

研究会副代表

崎田裕子:NPO法人・持続可能な社会をつくる元気ネット・前理事長

森口祐一:国立環境研究所・理事

研究会メンバー

井上 正:電力中央研究所・名誉研究アドバイザー

小林正明:中間貯蔵・環境安全事業株式会社・社長

宮野 廣:日本原子力学会・福島第一原子力発電所廃炉検討委員会・委員長

小野田弘士:早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科・教授

菅波香織:未来会議・事務局長

柳川玄永:三菱総合研究所原子力安全事業本部復興・再生グループ・主任研究員

永井祐二:早稲田大学環境総合研究センター・研究院准教授

吉田恵美子:NPO法人・ザ・ピープル理事長、いわきおてんとSUN企業組合・代表理事
(欠席)

遠藤秀文:株式会社ふたば・社長

オブザーバー

鈴木俊一:東京大学大学院工学系研究科総合研究機構・特任教授

佐藤 学:東京電力・福島第一廃炉推進カンパニー・プロジェクトマネジメント室・地域パートナーシップ推進グループ・マネージャー

岡崎 誠:東京電力・福島第一廃炉推進カンパニー・廃炉コミュニケーションセンター・副所長

奥田修司:経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部・原子力発電所事故収束対応室・室長

寿楽浩太:東京電機大学工学部・教授

松本礼史:日本大学生物資源科学部・教授

笹尾英嗣:日本原子力研究開発機構・東濃地科学センター地層科学研究部・部長

長谷川拓:NHK 報道局

藤川正浩:NHK 制作局

片野敦文:テレビ朝日報道局・報道ステーション・ディレクター

事務局

朱 鈺:早稲田大学大学院アジア太平洋研究科・博士課程

李 洸昊:早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科助教

中野健太郎:早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科・博士課程

東 日向子:早稲田大学大学院アジア太平洋研究科・修士課程

松川希映:早稲田大学大学院アジア太平洋研究科・修士課程

倉重水優:早稲田大学政治経済学部

司会： 崎田裕子・研究会副代表

報告「1F 廃炉と『デブリ取り出し』を考える」

溝上伸也：東京電力 1F 廃炉推進カンパニー・燃料デブリ取り出しプログラム部 APGM スペシャリスト

(報告内容は報告資料を参照ください)

【質疑・総合討論】(研究会は研究会メンバーの発言、オブザーバーはオブザーバー出席者の発言です)

研究会：デブリに関する情報の分かっている度合いの全体を 10 としたら、1 号機・2 号機・3 号機はそれぞれ何割程度が分かっているのか。

溝上：2 号機は 9 割程度、3 号機は 8 割程度、1 号機は 6 割程度が分かっていると考えられる。

研究会：報告資料で示されている熊本城の写真を見て、コンクリート浸食の危険性を感じた。デブリによるコンクリート浸食の危険があるのは、1 号機と 3 号機なのか。

溝上：基本的に 1 号機であるが、コンクリート浸食の大変さのイメージを伝えるために、熊本城の写真を示したものである。コンクリート浸食の理論をもとに浸食がひどいと予測したが、実際のロボットの調査からは、写真のような状態にはなっていないことが分かっている。

研究会：コンクリート浸食の評価は、台座の強度が構造的に低下しているとは考えられないが、1 号機の内部状況が明らかになっていないため、もう少し慎重に検討すべきであるという評価なのか。

溝上：1 号機はミュオン測定により、元の位置に原子炉があることが確認でき、ロボット調査ではペDESTAL も立っていることが分かった。ペDESTAL の受けたダメージの程度を確認することで、原子炉がどれほど安定した場所になっているかが分かる。1 号機の原子炉にはほぼ核燃料が残っておらず、それを踏まえて、デブリ取り出し方法が決まってくると考える。

研究会：2 号機と 3 号機のコンクリート浸食は大きな問題でない可能性が高く、1 号機内側の状況は慎重に検討する必要があるということなのか。

溝上：2 号機は鉄製の構造物が残っており、溶けたウランが落ちてきたら、溶けてしまうようなものが残っていることが分かる。3 号機も 2 メートルくらい積もっていることは推定できる。3 号機は、温度計のケーブルが切れているが、ペDESTAL の内側の壁が大幅に削れていることはないと確認されている。

研究会：炉心が下に落ちていることで、かなりトップヘビーになっていると考えられる。今後の数十年にもわたる長期間の作業では、炉の健全性を保つことが可能なのか。また、今でも炉心内は温度が高く、湿度が 100%に近い状態であり、コンクリートや鋼材などが経年的に腐食するのではないのか。

溝上：酸化や耐震・健全性の保持に十分注意していく予定である。ただし、問題が見つかったらすぐに対応しうるかどうかは分からない。いずれにしても、正確な状況把握に努力している。燃料デブリを取り出すことが、最終的にリスクを下げるための一番の方法だと考えている。

研究会：デブリ取り出しについて、横からの取り出しを考えるのが現時点の主流であるが、そのように作業するうちに、劣化が進み、上のモノが落下するなどによって、将来作業が困難になる可能性はあるか。

溝上:あるかないかは答えづらいが、例えば、1号機の制御棒駆動機構の配管に燃料が詰まっている可能性があり、その燃料が落下するリスクも議論されている。一つ一つのリスク要因を検討した上で、作業の妥当性をチェックしながら進めていきたい。

研究会:防護対策として、将来、外側に頑丈で耐震性のあるバリアを作る必要があるか。

溝上:デブリ取り出しに直接関与していないため、答えづらい。

研究会: α 核種の防護対策について、どう考えているのか。

溝上: α 核種の防護は原子力分野における長年の課題であり、防護手段は基本的に分かっている。ただ、コントロールされていないことが問題となる。そういう状況に対する適切な防護手段を考えている。また、2号機は5階の天井と壁を取り払って燃料取り出しをするかという議論もされていたが、最終的には付いていたものが飛んでしまう状況は回避できているといえる。

研究会:風評被害を発生させないために、不都合な情報を出さないという考えがある。一方、不都合なことも含めた情報を伝えることで、かえって安心につながるという考えもある。情報を選択的に言わないか、不都合なことでも共有するかという観点を考えると、溝上さんはどういうスタンスで「廃炉戦略はリスク情報だけでは決定できない」という2番目の論点を出したのか。

溝上:今回の報告資料は全て公表資料に基づいている。私自身も隠し立てはしたくない。しかし、毎日得られる情報が非常に多く、情報が埋もれてしまう場合もある。情報をどう分かりやすく伝えるかが大きな課題である。2番目の論点について、風評被害を起ささないように情報を出さないという考え方は確かにあるが、人間性を考慮する必要がある。科学的に厳密ではない問題に対して不安に感じるのは、人間という生きものの性質である。また、QOLを低下させないために、人の幸せを妨害することはしてはいけないことを念頭に置く必要がある。私自身は会社の意思決定に関与していないが、逆に自由に意見を述べられる立場である。「人とはどういうものなのか」という点を理解した上で、コミュニケーションを進めるべきである。

研究会:廃炉作業におけるリスク管理のグラフについて、時間経過に伴って増加する非許容領域が社会からの要請であると説明された。地域社会の若者には、構造物を全部取り払わずに、事故の記憶を継承するために何か残したいという意見もある。廃炉作業の方針と地域住民との間で、意識のずれがある可能性がある。リスクは下げなければならないが、それは何も残らないという状況とは別物であると考え

研究会:事故処理の実態や進捗をどう住民に発信するかが難しい課題である。毎日の天気予報のように頻繁に情報を発信することで、人々の当事者意識も醸成されるのではないかと考える。また、風評被害については、マイナスの影響を恐れて情報を伝えないことの弊害がこの10年間大きかった。専門家のみならず、影響を受ける当事者も含め、情報の扱いと住民の不安を議論する対話の場があったら良い。

溝上:30~40年間で廃炉を終わらせると約束しているため、期間を越えると非許容リスクが増加していくのではないかと考える。原子力分野では、廃炉の先と言えばグリーンフィールドだと思込む傾向があるが、実際には、海外では、地上の部分だけ片付けて、地下の部分はそのまま残すケースもある。このグラフでは、廃炉の最終的な姿は議論されていない。情報をしっかりと確認した上で判断すべきであるが、社会と約束する立場にある事業者にとって、廃炉の先の姿の判断は重大なことのため、この点を理解していただきたい。まだ答えのない問題であり、コミュニケーションの難しさを痛感している。

研究会:時間とともに人々の非許容領域が増加するという事は、何かエビデンスがあるのか。事故が起きた場合、最初は非許容領域が広がるが、時間の経過に伴い、情報発信や対話が行われることで、社会がリスクを許容していくこともあり得るのではないかと考える。

溝上:概念的なものであり、エビデンスがあるわけではない。議論するための足掛かり的な役割を持っていると考える。

研究会:何が非許容領域なのかは、社会的に決まってくる。時間経過とともに、何が許されるのかが変わっていく。議論がこのグラフによって整理されると、いろいろな選択肢の議論が成立しやすい。どういう条件で重篤なリスクを乗り越えるかなど、具体的な話があるとより議論しやすい。

研究会:報告から、非許容領域に対して過剰な付度を感じた。リスクとリスク以外には様々な側面があり、どこであれば非許容領域がどれくらいの範囲なのかという話もできると考える。また、非許容領域への認識は、絶対的に固定されているものではないため、少しずつ変える動きがあってもいい。

研究会:安全の議論より、リスクを説明したほうが良い。重大なリスクは何か、危険を避けるにはどういう対策をとればいいのかなどを話せば、住民も参加しやすい。安全か否かの議論になると、危険性があるからやめようという方向になりやすく、時間がさらにかかってしまう。報告は全体的に安全側に立つ表現が多いが、リスク側にも立って説明した方が良い場合もある。

溝上:重大な事故のリスクについては、崩壊熱がだいぶ下がったことが1Fの事故処理にとって重要である。事故直後、プールの水がなくなれば、燃料が崩壊熱によって溶けてしまう恐れがあり、4号機のプールの干上がりが懸念されていた。これは当時、非常に大きなリスクとして捉えられていたが、今は崩壊熱が下がったため、重大なリスクをのりこえたと言える。現在、発生するトラブルは事故当時ほどの程度ではないが、事故当時より大きく扱われる。人の感度は複雑だと感じる。

研究会:住民を含めた共通した尺度が必要であると改めて認識した。

オブザーバー:情報の伝え方に関して、例えば、2号機の建屋からα核種が見つかったということだけ伝われば、人々は心配するだろう。問題の背景も含めて説明したら、過度な心配は避けられる。信頼が欠ける政府や東京電力が伝えることと、信頼される第三者が伝えることとは違うため、データをオープンにしながらか、誰がどう何を伝えていくのかを考える必要がある。

オブザーバー:メディアは背景とともに情報を伝える必要があると考えた。また、これまでの1F調査では安全性が向上したと思われるポイントがあるのかどうかを伺いたい。

オブザーバー:今後、技術的に詳しい説明を行う場を作って、積極的に情報発信してほしい。また、ペDESTALについて、どういう根拠でペDESTALの内側が安全だと考えられているかを伺いたい。

オブザーバー:情報の受信は興味・関心に左右され、国民や地域住民においても温度差がある。その中で、情報を全部伝えるにはどうすればいいのか、マスコミの役割が重要であると考えた。

オブザーバー:リスク管理のグラフについて、非許容領域が増加するかどうかという話より、緑の低リスク領域が時間と共に拡大していくかどうかの方が重要である。東京電力の立場から緑の領域が拡大していくと言いくいかもしれないが、住民対話などを通して、東京電力以外の主体も巻き込んで話ができたら良い。なお、時間が経つにつれて、風評被害など追加の課題が増えてきた。現状把握の時間と、廃炉計画の制定の時間はどちらが長いかを考えたい。

オブザーバー: リスクをどのように伝えていくかは非常に大きな問題であると考えます。情報を出す側としては、継続的に情報を出し、国民自身も安全かどうかを判断していただきたい。

オブザーバー: いろいろな人への継続的な情報発信は安心につながると考えます。今後、国内外問わず、信頼を高めるために、このような発信活動を続けてほしい。

オブザーバー: 目の前のトラブルだけでなく、系統的な事故分析も含めて、どのように社会に伝えるかを考えるきっかけとなった。

溝上: 福島原発事故処理を世界の原子力安全性の向上につなげることは、目指すべき方向の一つである。アメリカでは、BWRを持つ原子力発電事業者は福島原発事故を受け、原発の運転手順を改定した事例がある。そのような役立つところもあるということも地域住民に知っていただきたく、マスコミに公正・公平な報道をお願いしたい。

閉会挨拶(研究会)

事故に関わる情報が膨大であり、隠しているわけではなく、分かりやすく伝えられることができていないのが現状である。知りたいという要求がなくても、隠していたと誤解されないように情報を出したほうが良い。ただ、誰が何を知りたいか整理されないまま、リスクコミュニケーションが議論されている。専門家同士でも認識を共有する必要がある。専門家は学者や技術者などいろいろな立場がある。そのような専門家たちが誰に何をどう伝えていけばいいかを考え直すことが求められる。

<チャット>

- ・ 重篤なリスクとは何かを定義しておく必要がある。
- ・ リスクのレベルを表現すると、わかりやすいですね。何段階のリスクであれば・・・というルールがあれば、誤解や風評にはつながりにくいのでは。
- ・ そのリスク評価について、住民に信頼される事業実施当事者だけでなく、第三者が評価していくことが風評軽減や非許容領域の判断材料になるのではないかと思います。
- ・ 住民目線のリスク評価指標を作ってみると、意味のあるものになるのではないかと思います。ちょっと大変な作業になりますが、安心につながる取り組みになるのではないかと。
- ・ 情報発信について、BuzzMaffがあるくらいなので、1FのYoutuber誕生を期待しています。

今後の日程について

- ・ 7月4日(日) 13:00-17:00: シンポジウム「福島復興と国際教育研究拠点に関する地域対話会合」
- ・ 7月8日(木) 18:00-20:30: 創造的復興研究会キックオフ(第1回研究会)
- ・ 7月14日(水) 18:00-20:00: 第15回1F廃炉の先研究会
東京大学大学院工学系研究科総合研究機構・特任教授、鈴木俊一先生
- ・ 7月25日(日) 10:00-17:30: 第8回ふくしま学(楽)会
- ・ 9月中旬: 第16回1F廃炉の先研究会、Charles Negin氏、TMI-2廃炉とデブリ取り出し
- ・ 9月26日(日): 環境経済・政策学会(SEEPS)2021年大会・企画セッション
「ポスト・トランス・サイエンスの時代における専門知と地域知との協働のあり方を考える」
- ・ 12月頃: 「1Fデブリ取り出しと1F廃炉の将来像に関する中間とりまとめ」(仮)の作成
- ・ 2022年1月末: 第9回ふくしま学(楽)会

以上