

巻頭言

1 脱炭素の要請と原子力の意義

安井 至

時論

2 福島第一原子力発電所を文化遺産へ

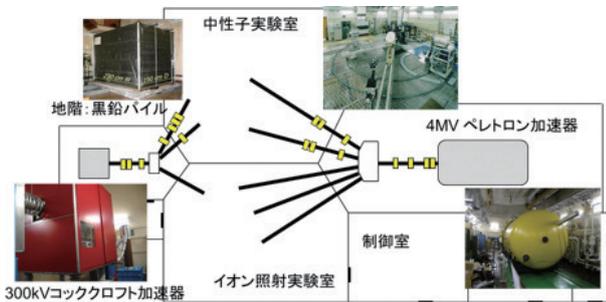
吉川彰浩

解説

46 中性子標準の開発の現状と応用

中性子標準は原子力分野をはじめ、医療などの産業活動、先端計測研究の場で使用される中性子検出器や中性子線量計の基準として用いられている。ここではその現状と新しい標準開発について紹介する。

松本哲郎, 増田明彦, 原野英樹



中性子標準施設の概要

59 Column

福島で学ぶ福島
当事者意識を持たせる方法
女の子なのにえらい そのころは
万人の科学とは
大人とZ世代
自主的・継続的安全確保とカーボンニュートラル

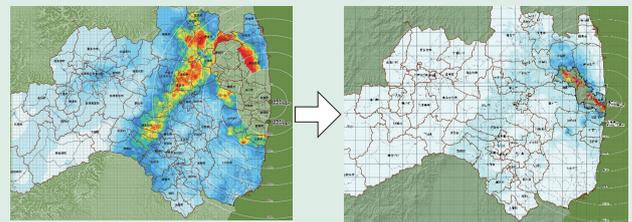
石井伸弥
今中咲幸
服部杏菜
坂東昌子
松本杏奈
山口 彰

特集VI-1 「福島原発事故とその後」 原子力学会の取り組み

11 1F 事故に対する反省と提言フォローアップ

事故調提言フォローWG

2014年に1F事故に関する調査委員会報告書をまとめた日本原子力学会は、事故から10年目の節目を迎えたことを機に、報告書で指摘した改善策や提言のその後の実施状況を調査・分析して達成の度合いを評価し、今後さらに取り組むべき課題をまとめた。

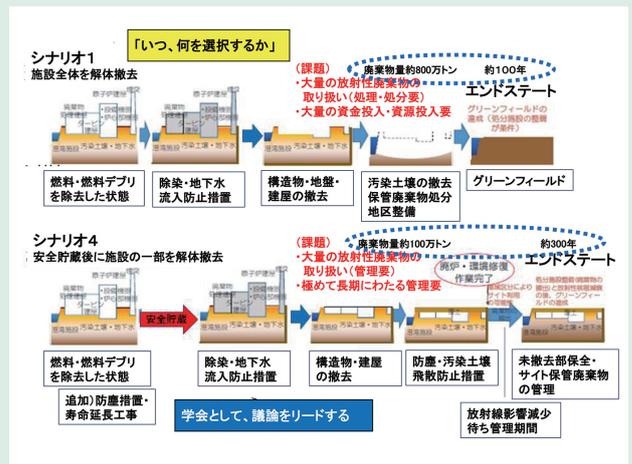


福島県全域の空間線量率マップの変化(左:2011年4月,右:2019年4月~7月)。出典は福島県環境放射線モニタリング・メッシュ調査結果情報

21 1F 事故 10年一廃炉委員会の報告

廃炉検討委員会

1F 廃炉のこの10年の歩みと学会廃炉委の取り組みおよび学術の視点から見た1F 廃炉の課題と対応について述べる。



26 福島プロジェクトの報告

福島特別プロジェクト

福島の実況と福島特別プロジェクトの活動と今後、そして除染・帰還・復興に関する見解(2016)に対する現状について述べる。

57 日本の原子力発電黎明期を知る 東京電力OBが語る

日本の原子力発電の黎明期を支えた人々は、1F事故とその後の状況をどう見ているのか。歴史の生き証人の一人にその思いを聞いた。

澤口祐介（聞き手） 澤田哲生

特集

31 福島第一原子力発電所の廃炉に伴って 発生する廃棄物の現状と今後 ～次なるステップへの挑戦～

Part I 福島第一原子力発電所廃炉における 廃棄物の現状と将来

1F廃炉の全体工程はまだ不明確な部分を含む。その上で今、なすべきこと、なしうることは何か。現時点における発生廃棄物の処理・処分にに関する関係機関の考え方と取り組みを紹介する。

加藤和之

Part II 福島第一原子力発電所廃炉に関する 研究開発動向

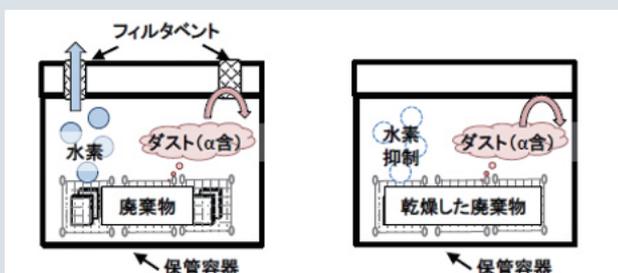
1F廃炉作業は前例のない困難かつ長期にわたる作業だ。ここでは経済産業省が廃炉研究開発に基づき実施している廃炉・汚染水対策事業について述べる。

松本昌昭, 元田謙太郎

Part III 固体廃棄物の処理・処分に 関する研究開発

廃炉に伴って発生する廃棄物の性状や量が次第に明らかになりつつある。ここでは性状把握、保管、処理、処分の研究開発状況について解説する。

吉川英樹, 青木義雄, 高守謙郎

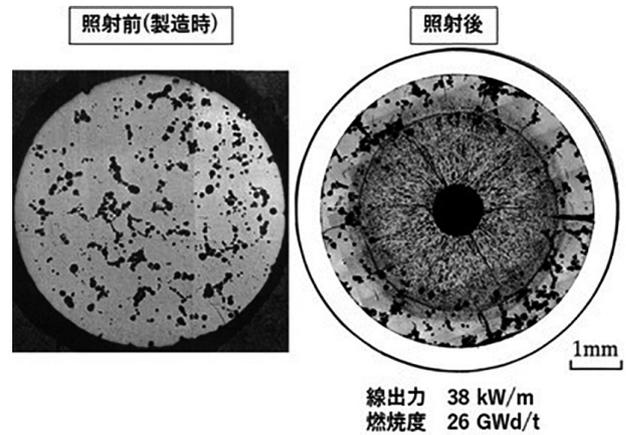


保管方法のイメージ
(左：乾式/バント有り, 右：湿式/バント無し)

51 高速炉燃料 (MOX 燃料)

ナトリウム冷却高速炉 (SFR) の燃料として開発してきている MOX 燃料の概念と構造、炉内での特徴的な照射挙動について紹介する。

前田誠一郎, 皆藤成二, 小澤隆之



MOX 燃料の組織変化

視点 <社会>を語る (12) 最終回

62 <社会調査で得られる社会像>と <リアルな社会>のあいだに生じる 不可避のズレ

齋藤圭介

理事会だより

64 学会誌と論文誌

伊藤主税

- 4 NEWS
- 63 新刊紹介「放射線の影響がわかる本」 富田雅典, From Editors
- 65 会告「第11回総会」ご通知
- 66 編集委員会からのお知らせ 学会誌「未来の原子力・放射線利用」企画募集
- 67 会報 原子力関係会議案内, 寄贈本一覧, 2021年度会費ご納入のお願い, 英文論文誌 (Vol.58, No.6) 目次, 和文論文誌 (Vol.20, No.2) 目次, 主要会務, 編集後記, 編集関係者一覧
- 70 Vol.63(2021), No.6 J-STAGE 閲覧 ID・パスワード

学会誌に関するご意見・ご要望は、学会誌ホームページの「目安箱」(https://www.aesj.net/publish/aesj_atomos/meyasu)にお寄せください。

学会誌ホームページはこちら

https://www.aesj.net/publish/aesj_atomos

脱炭素の要請と原子力の意義

巻頭言



(株)バックキャストテクノロジー総合研究所

安井 至 (やすい・いたる)

東京大学工学部卒。東大教授、国連大学副学長、製品評価技術基盤機構理事長などを経て、2015年から現職。総合資源エネルギー調査会原子力小委員会委員長を兼ねる。著書は「市民のための環境学入門」、「地球の破綻」など。

2015年のパリ協定によって、化石燃料の燃焼に伴って排出される二酸化炭素(CO₂)は、気候を温暖化する重大な負の影響を地球環境に与える事実が共有され、CO₂ゼロを目指すことが「気候正義」とされたとされた。この「正義」という言葉の理解が、世界の大多数の人々と日本人とでは異なることが、日本の脱炭素社会への対応を遅くしたことは事実である。地球人口の6割は、一神教の信者であり、正義という言葉は、非常に強力な意味を持つが、日本という国では、正義を振りかざす人々は信頼に値しない場合もある。

厄介なことは、日本という国の気候の状況が、欧州とは大幅に異なることである。欧州では、大西洋からの偏西風が穏やかに吹くが、日本のような大陸の東側の国では、そうはいかない。さらに、台風などという気候の破壊物もしばしば日本列島を襲う。CO₂ゼロを実現するには、化石燃料以外のエネルギー源を使用する必要がある。欧州では、風力発電がその主力となっており、洋上風力も相当量が建設されている。ところが、日本においては、台風などという暴君もときに暴れ回る。宮古島に建設されていた風力発電設備がすべて破壊されたのは、2004年のことであるが、いまだに、衝撃的な事故であった。台風14号は、たしかに、過去30年で最大級の台風ではあったが、6基(合計出力2,900 kW)の内、3基が倒壊、2基がブレード破損、1基がナセル損傷という、言わば全滅という被害を被った。

風力発電に依存できない国でCO₂ゼロをどのように実現できるのだろうか。可能だと思われる方法が、いくつかある。例えば、海外から水素やアンモニアを輸入し、発電用などの燃料に使うことも不可能とは言えない。しかし、アンモニアという化学物質は、結構厄介な特性がある。それは毒性と臭気。万一、漏れ出たら、対応が難しい。アンモニアよりは、原子力がより可能性が高いのではないだろうか。しかし、日本では、福島第一の事故によって、原子力の信頼性は大幅に失われた。原子力への全面依存は、市民からの反発によって、相当に難しいのではないだろうか。津波に徹底的な対応をしなかった東京電力の責任は非常に大きい。

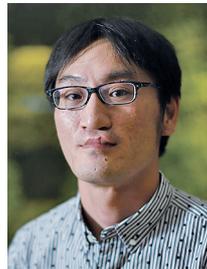
現状の日本の状況を考えると、選択肢が非常に乏しいことがすぐに理解できる。もちろん、完璧な選択肢などは無い。多少なりとも若干の明るさを感じることができるとしては、水素の活用と、従来の原子力とはやや異なった技術体系に見えるスモールモジュラーリアクター(SMR)以外に無いのでは、と思われる。

これからの30年間は、人類史上でもかなり特殊な時代になるものと思われる。ほぼすべての技術が変革を強いられるからである。温室効果ガスであるCO₂の排出は、ゼロが強いられる。となると、エネルギーはほぼ電力以外にない。もし移動を可能にしようとするれば動力は電池となる。移動手段はすべて電気エネルギーに依存となる。すなわち、新たな産業革命が始まると理解すべきである。過去の技術に依存するというスタンスで対応する企業は、恐らく、ここ5~6年でその存在が不可能になる。それを覚悟の上で、あらゆる組織が、ゼロCO₂にチャレンジする時代が間もなく始まる。

(2021年4月6日記)



福島第一原子力発電所を文化遺産へ



吉川 彰浩 (よしかわ・あきひろ)

一般社団法人 AFW 代表理事

2012年東京電力を退職後、一般社団法人 AFW を設立。東京電力福島第一原子力発電所および周辺地域を題材として、人材育成教育に取り組む。教育教材の開発、フィールドワーク支援(アテンド・コーディネート)等も行っている。

I. リスク論では関心を持たれなくなった 福島第一原子力発電所

東京電力福島第一原子力発電所(以下1F)の事故から10年で大きく変化したことがある。1Fの現状について、暮らしに関わるリスク論として語られる機会はおおいに減ったことだ。

いまだ原子力災害の影響を受け、避難生活を送る方がいることを知りつつも、ごく普通に暮らす人たちが、1Fを日常の心配ごとの上位として扱うことは、相当減っているのが実情だ。

これは1Fが、放射性物質を飛散し、周辺地域の暮らしを脅かすというリスクが長く封じ込められてきたことの何よりの成果と思う。一般生活においてリスクとして考える題材では最早ない。事故後、社会が求めてきた1Fへの期待である、常時放射性物質の飛散による直接的被害を及ぼさない状況は作り上げられている証拠ともいえる。

筆者は、双葉郡を中心とした浜通り地方において、1Fと暮らしていくリスクを住民自身が判断できる環境支援を行ってきた。1Fの状況を伝える、または、視察という機会を通じて、自らの力で一次情報を得られる支援を行ってきた。その活動を求められる機会は、震災から時が経つにつれ減っている。1Fについてリスクと向き合うために学んでみませんか、そのような場には、現地ですら人が集まらないようになった。

その是非を問う事は脇に置く。いわゆる無関心でいられる本来の平時の感覚が戻っている。それは1Fという存在が身近な地域も、遠く身近に感じる人がない人たちも、あまり大きな差は現在においては現実を伝えたい。

この状態は、1Fを預かる人たちからすれば廃炉の意義に関わることで、廃炉作業を進めていくには、当たり前前にリスク論との闘いになる。そのリスクの向こう側にある人たちが、関心を持っていないことへの戸惑いは感じるだろうが、住民視点で言えば、無意識下に置くことが出来る状態こそ望んだ姿でもあり、一概にこの状況を否定することは出来ず、1Fの状況次第で不安の程度が

変わり、時として、人生が大きく変わる選択を否応なくしてきた地域住民の姿を見てきた人間としては、喜ばしいことでもあるのではないかと思う次第である。

II. 廃炉の進捗が福島県の存在意義否定へと 繋がってしまう問題

1Fの廃炉はリスク低減に向けて進められている。希望的に順調に進んでいるわけではなく、未だ放射性廃棄物をどのような手法で解体し保管管理するかは、失敗はあってはならないとする社会風潮の中でだ。処理・保管方法については、社会合意形成がなくては進められないことは、処理水の行方が良く表している。

これらは、リスク論としては関心を求められていない実態がありつつも、関心ごとにしなくてはならないといった形で語られることが多い。背景には、風評被害として、または原発事故へのけじめとして、両方のニュアンスをもってというものもある。

「福島県の復興のためには、1Fの廃炉が必要」という論調は、福島正義として長く使われている。しかしながら、廃炉は終わりの姿も決めることが今も出来ずにいるし、また人間の時間感覚では途方もない長期的な時間がかかる。廃炉が終わることが条件というのは、それまで福島復興はなされることはないということにもなる。人々が求めたのは安全状態であって、その安全状態は安心感を指すわけである。その意味では、平時の無関心でいられる状態をもって、ある種達成されているのではなかろうか。今も緊急事態宣言が1Fでは続いているが、本来であれば近隣の自治体で暮らしが始まっている以上、暮らしに向けて安全宣言がなされていなければならない。そこに政治的事情はあるだろうが、廃炉現場で抱える課題が報道される度に、原発事故後のイメージが想起され、福島で暮らす人たち、ルーツを持つ人たち・またその土地が、存在意義を否定され続ける状態が起きている現実、廃炉を進め続ける＝福島復興は阻害され続ける現実を突きつけている。

こうした問題の解決に向けて、私は1Fという場所への文化的アプローチの促進、そしてその先に、公的な財産として扱う、文化遺産化を進めることを提案したい。



図1 福島第一原発のジオラマを用いた講話の様子

Ⅲ. 年々進む被災地学習

福島から学ぼう、人材教育として学校教育に取り込む、そうした動きがここ3、4年であろうか、加速している。福島第一原発を中心としたフィールドでだ。

避難区域の縮小に伴い、誰もが行くことができるようになった地域が増えたことが作用しているのだろうし、近年になり福島県が教育モニターツアーと名付け、福島から学ぼうを合言葉に、積極的に県内外の中学高校に向け、呼び込みを行ってきたことが大きい。筆者は同ツアーで人材育成を旨とし、1Fと周辺地域を題材とした講話を行っており、話した学校は20校を超えている。また、同ツアー以外でも個別に問い合わせがあり、ツアー行程のコーディネート、現地アテンド、講話など忙しくさせて頂いている。

学生に豊かな学びを与える修学・研修旅行先の評価として、私が請け負った学校は単発で終わらず、翌年度以降継続して行われている。(図1)

地域にとっても良き影響を与えている。現地の人や物事に触れ、SNSなどを通じて、福島の現状と思いを発信している。それは風評被害の軽減だけでなく、今も残り続ける土地や人への存在意義否定を軽減する作用もあるだろう。また観光業であるので、ホテルや、その滞在によって生まれる飲食店等への消費は、原発事故により再建を進めている地域においては、無視できぬ貴重な経済性をもっている。

そして彼らは震災学習がきっかけとした交流人口だったものが、大学生へと成長した後も個人的に通うといった関係人口へと繋がっている。

この喜ばしい傾向は、1Fと原発事故被災地域、それらを一体として文化遺産として扱っていることに等しい。京都、広島といった場所が修学旅行先として扱われていることと変わりはないからだ。

私は、訪れた学生に向けて講演を行う際は、問いを投げ、共に考える時間を作っている。廃炉と地域それぞれが抱える課題に対して、自分の生き方やありたい未来、

社会の姿を投影させる。課題を解決したいと取り組む現地の姿から、自分が抱える課題・身近な地域課題の共通点と解決に向けたノウハウを知ることが出来る。話を通じて、自分ごとの中に、福島から覚えたことが吸収され、目の色が変わる姿を眺めるにつけ、希望を感じている。福島で課題と呼ばれるものが人を育てたのだから。その実態をもって、福島は人を育て豊かにしていく場所になりえると確信をしている。それは、福島＝原発事故というレッテルを越えていき、また先述した廃炉と周辺地域が存在意義を否定されることのない未来へと続いていくとも確信している。

しかしながら、そのような未来への可能性、地域にとっても県内外の次世代にとっても良き事が生まれていながらも、それを促進できない課題がある。

訪れる人たちは、必然的に1Fに意識が向く。彼らが来る発端となった中心地だからだ。彼らは、歴史的な出来事が起きた場所に立ち、肌で感じ、そこから学びたいと欲している。しかし1Fを実際に見る・体感することは一般論からすれば難しい状況は続いている。1Fに近い地域に暮らしていても、全体を日常で見ることは出来ず、確かにそこにあるが遠い存在のままだ。この状況では文化的扱いは進まない。核物質防護による制限が、多様な存在の文化的考察に必要な体感の場を得られない大きな壁になっている。

また、1Fを預かる立場の人たちと、外野で暮らす人たちが、共通の目的を持つために話し合う環境が出来上がっていないことに根本がある。それがなければお互いの事情も分かりあえることもない。現実可能な領域を探り、建設的議論を行うには対話ができる環境の整備が不可欠だ。

今、多くの若者たちが、この場所で考えてみたいと望んでいる。また、それを率いる立場にいるものが、人生の学びを得ることに意義を見出している。その姿は、原発事故という過去を否定で終わらせず、進化し、現在の姿そして未来に意義を持たせることが出来るし、揺らぐ廃炉の意義や決められぬ廃炉が終わったとされる姿を創ることに繋がるのだ。

10年という時が過ぎた。1Fという場所の扱いを変えていかないといけない。1Fを預かる人たちだけの力ではどのようにも進まない。1Fを預かる人たち、そしてその場所を預ける人たちの協働が必要なのだ。原発事故は痛みを双方に生んだ。それは今もお互いの距離を縮めることが出来ずにいる。原発事故の前の社会と今の社会とを比較して、進歩・進化しているのだろうか。自己防衛が優先され、その可能性を封じてきたのではないだろうか。

文化遺産へと舵を取り、社会を人を育てる存在へと皆で向かおう。可能性ある未来は、今ここからでも生むことが出来るのだから。(2021年3月17日記)