

巻頭言

1 脱炭素社会実現と国力維持・向上のためには最新型原子力リプレースは不可欠

滝波宏文

時論

2 福井県で育った大学生が見た福島県

軽部由菜

シリーズ特集1 原子力イノベーションを支える最新の新型炉開発の状況

10 最新の国内外の新型炉開発の状況

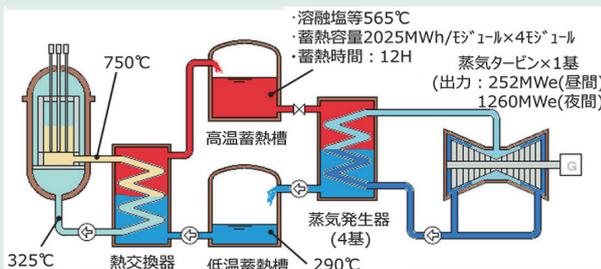
近年、国内外において革新炉導入に向けた活発な動きが見られる。本稿では、主要な開発国を対象に最新の国外の開発動向を紹介するとともに、国内においては2050年カーボンニュートラルに向けた原子力イノベーションに係る革新炉開発の動向を主に紹介する。

山野秀将, 稲葉良知

15 早期実用化と機動的運用が可能な蓄熱型小型モジュール高温ガス炉

東芝と富士電機が共同開発している小型モジュール高温ガス炉はプラントを4モジュール構成とすることで大型軽水炉並みの電気出力を得るコンセプトである。また、蓄熱設備との接続により電力需給変動を吸収する機動的運用を検討している。

鈴木 哲, 田邊 賢一



蓄熱システムを備えたモジュール型高温ガス炉

解説

20 大気拡散モデルの原発事故環境データによる評価とその緊急時応用

1F事故による2011年3月中の主要ブルームの国内動態を網羅する大気環境データセットが整備された。不確かさを踏まえた大気拡散予測の緊急時利用法が提案された。

山澤弘実

解説シリーズ

最先端の研究開発 理化学研究所ほか(1)

25 スーパーコンピュータ「富岳」の冷却システム

一急峻な大規模熱負荷変動への対応

理化学研究所の「富岳」の消費電力は30MWを超え、その変動幅は10MW以上に達するため、安定した運用を継続するためには熱負荷変動を冷却制御することが必要不可欠となる。ここではその冷却システムについて紹介する。

塚本俊之



「富岳」の計算機ラック

解説シリーズ

30 世界情勢の構造的変化とエネルギー(6/最終回)

新たな局面を迎えるエネルギー情勢

エネルギー価格高騰や再エネの大量導入、中国の台頭など国際エネルギー情勢は新たな局面を迎えている。原子力はこれらの課題に対してセキュリティやコスト、脱炭素化、再エネとの共存、経済成長、国際協力などの社会的価値を提供しうる。

小宮山涼一

視点 社会を心理学から読み解く(1)

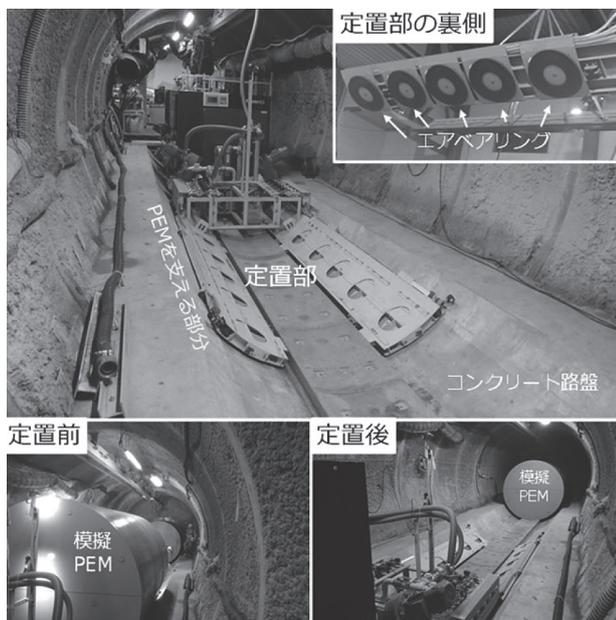
54 社会的促進と社会的な手抜き

秋保亮太

41 処分場の設計と工学技術 (その1)

今回は処分場の設計の基本的な考え方や、設計と建設・操業のための技術開発のうち、人工バリアに関する取組みの現状について紹介する。

山本陽一、小川裕輔、小林正人、高山裕介、西本壮志



横置き・PEM方式の搬送・定置試験

FOCUS 倫理規程制定 20年を迎えて (3)

55 継続的な安全性向上を担う標準と倫理

関村直人

Short Report

56 「未来の原子力・放射線利用」アイデア募集まとめ

編集委員会

ジャーナリストの視点

57 COP26後の世界に起きている構造変化

滝 順一

36 加圧水型軽水炉用構造材料の高経年化と炉の安全性・信頼性評価 (その2) TT690合金の高経年化に伴う環境助長割れ感受性・き裂進展速度増大等の可能性について

PWRでは過去にNi基合金の一次系水中での応力腐食割れを数多く経験したため、その対策としてTT690合金などが開発・実用化された。ここではTT690合金の高経年化に伴う環境助長割れ感受性増大等の可能性について論評する。

米澤利夫

報告

46 大学等核燃およびRI研究施設の課題と提言

大学等における核燃およびRI研究施設は、老朽化対策とともに、新規基準への対応が求められている。これに関する課題と取り組みを提言する。

日本原子力学会「原子力カアゴラ」調査専門委員会
大学等核燃およびRI研究施設検討・提言分科会

51 Column

新科目「公共」をひかえて
科学的知見と科学者の信条
財政破綻リスクの議論に思う
新しい視点の取り入れ方
「不発」の冷笑
米国で出会った忘れられない人たち

浅井佑記範
井内千穂
佐治悦郎
鳥居千智
服部美咲
山田理恵

理事会だより

58 学会の垣根を下げ裾野を広げる

佐治悦郎

4 News

- 59 会報 原子力関係会議案内、人事公募、Editor's Choice、英文論文誌 (Vol.59, No.2) 目次、主要会務、編集後記、編集関係者一覧
62 Vol.64 (2022), No.2 J-STAGE 閲覧 ID・パスワード

脱炭素社会実現と国力維持・向上のためには 最新型原子力リプレイスは不可欠



参議院議員

滝波宏文 (たきなみ・ひろふみ)

東京大学法学部卒，シカゴ大学院修了 修士，早稲田大学大学院修了 博士。財務省主査，同広報室長，スタンフォード大学客員研究員等を経て平成 25 年参議院議員初当選(現在 2 期目)。経産大臣政務官などを歴任，現在は参院自民党国対副委員長，自民党原子力規制特委幹事長。

わが国のエネルギー・環境政策は大きな転換の時期を迎えています。世界の共通課題である地球温暖化・気候変動の解決に貢献するため，2050 年の脱炭素を宣言したところであり，その実現に向け，官民一体となって取り組んでいく必要があります。

もとよりわが国は，資源が乏しい島国であり，他国と送電網やパイプラインの繋がりもなく，持続的なエネルギーの安定供給は，容易ではありません。

再エネの最大限活用は当然ですが，気象条件によって左右され，その変動をカバーする調整電力への二重投資の必要性も含め，高価・非効率とならざるを得ません。すでに国民負担が毎年消費税 1 %分に匹敵するに至っている固定価格買取制度(FIT)は，その象徴です。また，大陸・遠浅の海といった欧米に比べ，島国・深い海というわが国の地理的な条件も，再エネに必ずしも適しておらず，また，蓄電池等の技術開発で挽回するには，ノーベル賞級の技術革新が必要なのが現実であり，再エネも一定の限界があることを直視せねばなりません。

この点，原子力は，安定・安価に大量の発電が可能な，実用化された脱炭素電源であるとともに，技術自給率も高い準国産エネルギーであり，エネルギーの安定供給と脱炭素の両立を実現する上で，欠くことができない基幹電源ですが，日本では 2011 年の福島事故以降，既設炉の再稼働こそ進めているものの，10 年以上も新たな原発の建設はされておらず，世界に誇れる日本の原子力技術・人材は今や，衰退の危機です。これに対し，中国などは，国内外で積極的に建設を進めており，原子力技術・人材の台頭著しく，わが国の優位性が刻一刻と失われつつあります。

そして，地元福井をはじめ立地地域は，長きにわたり原子力発電所と共生しつつ，安定安価な電力を供給し，日本のエネルギー政策，繁栄に貢献してきましたが，震災後の原子力政策の足踏み・先行き不透明によって，地元経済がますます疲弊し，今後への不安が拡大しています。原子力避難道の整備も不十分で，中央から放置されているとの怨嗟の声が聞こえます。今こそ，「立地に寄り沿う」ことが必要です。既存の原発が，延長なく運転期限を迎えれば，わが国の原子力は逡減していくのみです。「死んでいく技術」とただ何十年も向き合えとだけ切り捨てることでは，立地の誇りも維持できません。むしろ，安全性も高まる，最新の技術を搭載した新型炉によるリプレイス(= 新增設+ 廃炉)を進めることが，リスクを負いながらわが国のエネルギー政策と繁栄を支えてきた立地自治体地域にとっても，いわば「安全性・安心感のアップグレード」として，実は長期運転より更に高い安全・安心に繋がることにもなり，国は責任を持ってリプレイスを進めるべきです。

もちろん，福島事故を踏まえ，安全性の不断の向上を図っていくことは大前提です。また，使用済核燃料の最終処分場を国として責任を持って確保することは当然です。しかし，3.11 直後に軽々に脱原発を言い出し，核燃料サイクルを無視して，六ヶ所を擁する青森の反対に遭い失敗した二の舞を，決して演じてはいけない。たとえ不人気政策であっても，わが国の繁栄につながる，「歴史の検証に耐える」施策を進めていくことが肝要です。脱炭素を実現しながらわが国の国力を維持・向上させるためには，原子力も最大限の活用が不可欠であることは厳然たる事実だと考えます。

(2022 年 1 月 5 日 記)



福井県で育った大学生が見た福島県



軽部 由菜 (かるべ・ゆいな)

法政大学キャリアデザイン学部キャリアデザイン学科1年

11月、福島県の見学ツアーに参加させていただいた。きっかけは昨年度卒業した高校での探究活動だ。原発のほかに、避難指示が解除されて間もない双葉町なども訪れ、3日目には現地の高校生との意見交換も行った。見学会を通して、福島の実情を知り、自身の考えを改めると共に、これからも社会の諸問題に向き合い続けることを誓った。

I. はじめに

2011年3月11日、私は小学二年生だった。この日、卒業式の予行練習を終えて帰宅した私の目に飛び込んできたのは、テレビを呆然と見つめる母だった。どこか現実味のない光景を前に私が感じたのは恐怖より戸惑いのようなものであったと思う。原子力発電という言葉は初めて聞いたのも、この頃であった。

あれから約10年の月日が流れ、11月26日から3日間、東京電力福島第一原子力発電所の見学会に参加させていただく機会を得た。本稿は原子力発電所立地地域である福井県で育った私が現地で見聞きしたこと、感じたこと、そして考えたことを等身大の言葉で記したものである。

II. 10年を経た福島県

参加のお話をいただいた直後から、私はネット等で現地の情報を調べないよう心がけた。誰かが撮影した写真、他者が書いた記事など、私以外が切り取った福島県ではなく、ありのままを感じたかったからだ。誰かのフィルターを介さず現状を知ることが私の目的であった。

初日は、双葉町秘書広報課課長である橋本様からお話を伺うことになっていた。私は現在、都内の大学に在籍している。この日は、午後遅い講義を受講してから電車に飛び乗ったため、お会いすることは叶わなかったが、合流した参加者らの口ぶりから、大変有意義な内容であったようだ。参加者のひとりに母校の後輩がいた。彼女は「双葉町を訪れる外国人は、チェルノブイリにはもう人は住まないのに(ここには再び住むのが)不思議だ」という話が印象的だったと教えてくれた。

二日目。まず訪ねたのは双葉駅とその周辺。2020年3月、9年ぶりに避難指示が一部解除された地域だ。新駅舎を目にしてとっさに口から「きれい」という言葉が自然と漏れた。完成して間もない駅舎は瀟洒で洗練されたデザインだった。

しかし、改めて周囲を見てみるとその駅舎はどこか浮いていて、異質な存在のように感じた。すぐ隣には2時46分を指したままの旧駅舎の時計や、撤去できない当時の駅利用者の自転車が大量に残されていた。その極端な対比は、まるで新駅舎が事故のことは忘れてしまった、あるいは元からなかったかのような顔をしているように思えてならなかった。統一性がまるで感じられない、双葉駅周辺はそのような場所だった。しかし、このちぐはぐさは確実に復興が進んでいる証であるとも言える。

駅を中心に再開発を進めている双葉町では、駅から離れるほど、当時の様子が色濃く残っていた。一方で、駅から見える建物には多くの色鮮やかな壁画が目にとまる。メディア等で頻繁に取り上げられるため目にしたことがある人も多いだろう。それらの壁画の一つ一つには復興へのコンセプトや人々の想いがあり、双葉町が、あの日のまま止まっていないことを主張しているように感じずにはいられなかった。

次に訪れたのは駅からほど近い東日本大震災・原子力災害伝承館だ。さまざまな展示物を見たが、不思議なことに恐怖や驚き、感動といった感情はほとんど生まれなかった。どの内容も冷静に、そして俯瞰的に受け取ることができる。それは私が当時の出来事の当事者ではないからか、それとも災害を冷静に見直すことで二度と同じことを繰り返させないという当事者らの強い意志のあらわれなのか。いずれにしても名前の通り、震災と原発事故を伝えるための施設という役割を十二分に果たしていたように思う。

その後、東京電力廃炉資料館を訪ねた。そこで、最初に見た映像の冒頭では東京電力からの謝罪の言葉があり「おごり」と「過信」という言葉が印象的だった。企業が公にこのような言葉を選ぶことに少なからず衝撃を受けたからだ。しかし、おごりと過信、原発事故の本質を表し

ているのだろう。この「おごり」と「過信」という文言を被災した人たちはどう受け取るのだろうか、ふと思った。私の耳には「きれいごと」にも「誠意」があるようにも聞こえた。結局のところ当事者次第だろう。

Ⅲ. 東京電力福島第一原子力発電所にて

見学会最大の目的地である東京電力福島第一原子力発電所の見学へと向かった。移動中に目にした帰還困難区域の様子は形容しがたいものであった。粉々に割れたショーウィンドウ、商品がそのままの店舗、あの瞬間のままなのだろう。しかし、伸び続けた田畑の雑草が10年の時が確かに流れていることを主張している。私たち人間だけがあの日に取り残されている、そんな景色が続いた。時間は止まっているようで流れている、流れているようで止まっている、そんな矛盾を抱えているようだった。密集した民家やロードサイド店、車窓から見える田畑は私の地元を彷彿とさせるもので、だからこそ一瞬で日常が奪われる災害の恐ろしさを感じずにはいられなかった。あの日、ここで卒業式の予行練習をしていたのは自分だったかもしれないのだと。

発電所内は私の想像の何倍も広がった。施設の中で広大な面積を占めているだろうと想像していた原子炉はほんの一部だった。実際に1号機と2号機の近くでバスを下車し、間近で見学した。現在は廃炉作業が進んでおり、原子炉建屋自体は当時とかなり違っていた。これらを目の前にして不思議な感覚に陥った。散々メディアを通して知っているはずだが、違うものに見えたのだ。言語化するのには難しいが、どこか無機質で、私たちの日常の営みとは別の世界線にあるような、近くにいるはずなのに遠く思えるような心理的距離を覚えた。

発電所内で頻繁に目に留まったのは、所狭しとそびえる巨大なタンクだ。中身は処理水である。さらに発電所内で出た放射性廃棄物も内部で保管するしか方法がないため、大きな保管施設が増えるという説明も受けた。

私が目にした福島第一原子力発電所は、頑丈そうなコンテナやドラム缶、タンクなどの中に外部へ持ち出せないものを大量に抱えていた。行先は、現段階では決まっていない。これらは大人世代が賛成、反対と現実を直視せず二元論で言い争った先にある私たち世代への負の荷物だ。いったいどれだけの大人が、地に足のついた議論をしてきただろうか。誰かのせいではない、電気を使ってきた私たち全員で、責任のなすりつけ合いではな

く対話をしていかなければならないことにどれだけの大人が気づいているだろうか。

私は来年度、成人を迎えるが、少なくとも誰かを攻撃したり、誰かのせいにしたりして問題を直視しない大人にはなりたくない。対話ができる人物になりたい。ここを訪ねて、私はそう心に決めた。

翌日は地元の高校生たちと意見交換をする機会をいただいた。震災の経験は彼らに大きな影響を与えているようだ。知人を頼り福島県へ避難したが、周囲の人からひどい扱いを受けたという話を聞いて、私は居心地の悪さや恥ずかしさを感じた。しかし、どの話も誰かへの恨みや非難ではなく現実をまっすぐ見つめたもので、だからこそ震災を経験していない私にも訴えかけるものがあった。彼らの話を聞いて、社会の諸問題への向き合い方を学ばせてもらった気がした。

Ⅳ. 見学会を終えて

見学会を通して、私が率直に感じたのは「今の私が福島のためにできることはない」だ。実際にこの目でみるまでは、復興のために私たちがなにかしなければ!という思いが少なからずあった。今にして思えば「おごり」と「過信」であったのだ。人はつい過信し、独りよがりになる。しかし現状を見せつけられるにつれ、私のおごりは粉々になっていった。

福島の現状は報じられる以上に本質は大きく深く複雑で、一介の大学生では太刀打ちできないどころか、自分自身の無力さを痛感しただけというのが本心だ。これに続けて、その意識や経験が大事だと書けたら良いが、そんなことを軽々しく書けないくらい心にモヤモヤが生まれてしまった。本当にいつか解決するのだろうか、向き合えば向き合うほど無力感が増した。私自身、こうして筆を執ったものの最後まできれいにまとめる自信がなくなっている。

だが、私はこれからもモヤモヤと向き合い続けたい。無力な私ひとりでは解決できない問題でも、多くの人たちとの対話で新たな展望は拓けるはずだ。私は今、大学で主に教育を学んでいる。誰もが独りよがりにならないよう、さまざまな人と対話をして互いのモヤモヤを共有することで問題解決を図ることができる、そんな社会を築く一助となれるよう努力し続けていきたい。見学会を終えて、改めてこう誓った。

(2021年12月20日記)