

巻頭言

- 1 教育と対話の可能性
～「モヤモヤの種」が芽吹く
未来へ～ 上野和花

時論

- 2 石破政権の原子力政策
～今急がれるさらなる軌道修正とは～ 澤田哲生

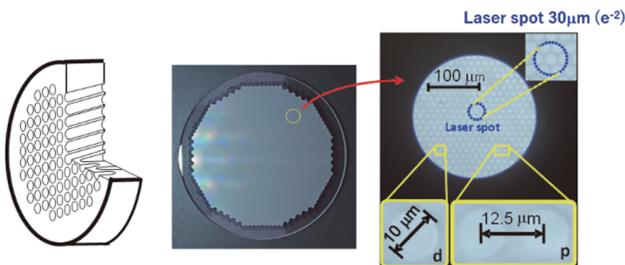
Perspective

- 4 技術者として、AI時代を楽しむ 小林容子

解説

- 25 原子力をめぐる信頼と地域対話の
ためのリスクコミュニケーション
ガイド
～本ガイドの特色と作成のねらい
リスクコミュニケーションとは、あらゆるステーク
ホルダーが多様な情報及び見方を共有し、リスクのより
適切なマネジメントに役立てるための取組みである。
地域対話において、原子力事業者がリスクを扱う対話
に取組むポイントをまとめた。 桑垣玲子

- 30 レーザープラズマ電子加速の新展開
～高密度領域に展開するレーザー
プラズマ電子加速
QSTは高密度プラズマを利用したレーザー駆動電
子線発生の研究を進めており、このほどその原理
実証実験を行った。 森 道昭



キャピラリープレート
(左：模式図，中央：実物写真，右：顕微鏡拡大像)

視点—これからの原子力に求められるもの

- 6 悪循環を断ち切る
～リスクマネジメントの最適化 成川隆文

特集 教育訓練用原子炉を活用した次世代 教育の現状と課題

- 11 近畿大学原子炉の概要
近畿大学の教育訓練用原子炉 UTR-KINKI は、わが
国の原子力人材育成にフル活用されている。定格熱出
力はわずか1ワットであり、きわめて安全性が高い。
その特性と沿革、利用の現状について報告する。 山西弘城

- 15 ANEC における原子炉実習の展開
原子力教育コンソーシアム ANEC の下で、近畿大
学原子炉を用いて展開している原子炉実習の内容と実
施状況について報告する。 若林源一郎, 卞 哲浩, 遠藤知弘

- 20 中等教育へのアウトリーチ活動と
国際協力
近畿大学原子炉は、原子力を専攻する学生だけでな
く、理科教員や高校生を対象としたアウトリーチ活動
や IAEA 研究炉スクールなどの国際協力活動にも大い
に活用されている。 若林源一郎



原子炉運転実習の様子

68 サイエンスあれこれ

秋江拓志, 笹原昭博

35 評価済核データライブラリ JENDL-5 の開発 多様な放射線利用でのイノベーションに向けて

核データライブラリは放射線が関わる施設のシミュレーション計算の基盤となる。JENDL は日本が開発した評価済核データライブラリであり、その集大成ともいえる最新の JENDL-5 は様々な放射線利用に対応したデータベースとなっている。 岩本 修

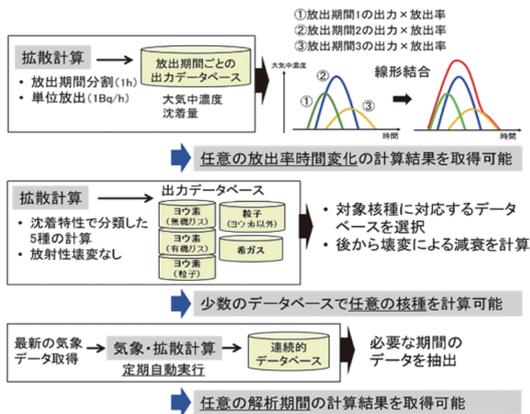
40 マイクロチップレーザー誘起ブレークダウン分光法の技術開発 一過酷事故炉を対象とした長距離遠隔その場分析法を目指して

1F 燃料デブリ取出しに向けた性状把握のための簡易分析技術として、マイクロチップレーザー誘起ブレークダウン分光 (LIBS) による遠隔その場計測が有効な手段として期待されている。 田村浩司, 大場弘則

45 緊急時対応への大気拡散計算の有効活用に向けて 一大気拡散データベースシステム WSPEEDI-DB の開発

原子力緊急時の対応と準備に有用な情報となる精緻な大気拡散計算結果を迅速に取得できる数値シミュレーションシステムとして、大気拡散データベースシステム (WSPEEDI-DB) が完成した。

寺田宏明 ほか



新規開発した計算手法

65 Column

失敗を容れし試行錯誤を肯定する教育姿勢
まささらな原子炉を訪ねて
「破局性」を語る意味
やりたいことの見つけ方
福島を愛した名優を悼む
伴英幸さんのこと

浅井佑記
井内千穂
佐治悦郎
鳥居千智
服部美咲
山田理恵

50 自然科学の発展をギリシャから辿る旅 (Ⅲ) —近代科学を確立したニュートンのプリンキピア

「ケプラーの法則」には「運動の法則」と「万有引力の法則」の謎が深く隠されていた。その謎を「プリンキピア」で白日の下に晒したのがニュートンである。 吉田 正

解説シリーズ 安全かつ効率的な廃止措置に向けて (2)

55 スペインの廃止措置体系と現状 — ENRESA を中心に

スペインの ENRESA は同国の原子力施設の廃止措置、使用済み燃料管理、放射性廃棄物管理を一元的に管理し、政府による公共事業として実施している。

マリア ペレス フェルナンデス,
マニュエル ロドリゲス シルバ, 山内 豊明

報告

60 福島第一原子力発電所廃炉作業への貢献とソースターム予測技術向上における FP 挙動に関する技術課題に対する取り組み

本委員会では 1F 事故後の FP 挙動の予測など事象の把握と、ソースタームの予測技術の向上に取り組んできた。3つのワーキンググループを中心に、取り組むべき技術課題の解決に向けた検討を進めている。

「福島第一原子力発電所廃炉に係る核分裂生成物挙動」研究専門委員会

- 7 News
- 24 サイエンスあれこれ番外編
- 39 From Editors
- 44 倫理委員会会告「倫理規程改定案についての意見募集」
- 69 会告「2025 年度新役員候補者募集のお知らせ」
- 70 会報 原子力関係会議案内, 2025 年度会費ご納入のお願い, 英文論文誌 (Vol.62, No.2) 目次, 主要会務, 編集委員コラム, 編集関係者一覧
- 72 Vol.67 (2025), No.2 J-STAGE 閲覧
購読者番号・パスワード

学会誌ホームページはこちら
https://www.aesj.net/publish/aesj_atomos



教育と対話の可能性

～「モヤモヤの種」が芽吹く未来へ～

巻頭言



奈良教育大学 学校教育教員養成課程
教育発達専攻 心理学専修

上野 和花 (うえの・のどか)

私が高レベル放射性廃棄物処分問題に関心を持つきっかけとなったのは、6年前、中学2年生で参加した「中学生サミット」でした。この経験については、以前、本誌に時論としてご紹介させていただいたことがあります。当時私は小中高一貫校に通学しており、高校進学後も中学校時代の仲間と活動を続けることができました。

しかし、高校時代は新型コロナウイルス感染症の影響で緊急事態宣言が発令され、行事や部活動は大幅に制限される日々が続きました。そのため、中学校時代のように各地を訪れ、自分の目で学ぶ活動が困難となり、行き詰まりを感じる時期もありました。そのような状況で私は、2019年の中学生サミットで作成した「KYOTO CALL～みんなでやりましょう！私たちの手で私たちの授業！～」を想起しました。中学校では、サミット参加者と協力して一から授業を作成し、先生に確保して頂いた授業時間で高レベル放射性廃棄物に関する授業を他の生徒に実施した経験がありました。これを基に高校では、希望者を募り、放課後に自主的な授業を行いました。また、仲間とともに制作した関連動画がコンテストで入賞するなど、成果も得られました。このように、活動が制限された状況下でも取り組みを継続できたのは、共に活動する仲間の存在があったからこそだと強く実感しています。

そして、進路選択では「中学生サミットのような経験をさせてくれた先生のような存在になりたい」と思うようになり、教育への道を選択しました。中学生サミットを通してさまざまな立場の人に科学的な数値だけでなく言葉で寄り添う事の大切さを学ぶとともに、多角的思考を持って人と向き合う事の重要性を学び、未来を担う子どもたちにその楽しさを教えてあげたいと思うようになりました。

2024年11月、大学2年生となった私は、北海道神恵内村で開催された「中学生サミット」に再び参加する機会をいただきました。このサミットへの初参加から6年が経過し、その間に地層処分問題を取り巻く状況が大きく変化していることを実感しました。6年前は候補地が一つも挙がっておらず、「本当に実現できるのか」という漠然とした疑問を抱いていましたが、現在では、神恵内村で文献調査が進められており、今回のサミットでは実際に現地を訪問し、その雰囲気や肌で感じるとともに、地元の方々や原子力発電環境整備機構(NUMO)の担当者から直接お話を伺うことができました。こうした具体的な経験は、6年前には想像もできなかったもので、問題解決に向けた進展を実感し、希望を感じました。また、今回の中学生サミットを通じて、私の将来の目標はさらに明確になりました。それは「対話ができる人材を育成すること」です。6年前のサミットでは「地層処分問題の最適な解決策」を議論する場が中心でしたが、今回は「対話を重ねるための手段」を重視する議論が行われ、対話の重要性が改めて浮き彫りとなりました。

サミットでは、中高生と共に「HOKKAIDO CALL～日本を仲間に～一緒にまこうモヤモヤの種～」を作成しました。これは、自分の中の漠然とした考えを「モヤモヤ」として共有し、それを通じて対話を生むという考えに基づいています。モヤモヤを共有することは、相互理解を深める重要なプロセスだと感じました。

対話は高レベル放射性廃棄物問題を含む社会問題の解決に欠かせない要素であり、人間関係や社会の協調を促進する基盤でもあります。その中で重要なのは「自分と相手を認め合う力」だと考えています。異なる価値観を持つ人々が共通の目標に向けて協力するためには、この力が不可欠です。

私は、この「認め合う力」を次世代の子どもたちに育む教育に携わりたいと考えています。対話の意義を伝え、多様性を尊重する人材を育てることが、持続可能な社会の実現に向けた重要な一歩になると信じています。

(2024年12月13日記)



石破政権の原子力政策

—今急がれるさらなる軌道修正とは—



澤田 哲生 (さわだ・てつお)

エネルギーサイエンティスト

工学院大学非常勤講師(元東工大)、京都大学理学部物理科学系卒、東工大博士(工学)

高レベル放射性廃棄物の処分問題を巡る『中学生サミット』主宰。著書:「やってはいけない原発ゼロ」(2019, エネルギーフォーラム社)ほか

発足から1ヶ月—石破政権

第2次石破茂政権が発足して1ヶ月あまりが経過した。石破政権の原子力政策がほぼ見えてきたので、この時機に今後のあるべき原子力政策を分析的に論じる。

結論から言えば、石破政権は岸田政権の原子力政策路線を継承した…と書いていいだろう。第7次エネルギー基本計画も、その線でまとめられると考えて良いだろう。

その原子力政策の3本柱(仮に“岸田3原則”とする)は下記の通りである。

- ①再稼働の促進
- ②運転期間の延長
- ③革新的原子炉の新設

政府筋からの情報によれば、第7次エネルギー基本計画を2025年2月に閣議決定する方向で調整しているとのこと。第7次エネルギー基本計画、GX2040ビジョン、そして地球温暖化対策計画を合わせた3点セットのベース案を年内にまとめて、引き続きパブリックコメントにかける予定だという。

2月に閣議決定するというのはある縛りがあるから。それは、国際連合に対しての義務—2035年の温室効果ガス削減目標(NDC)を国連に提出しなければならない。そのデッドラインが2025年2月10日なのである。

総合資源エネルギー調査会(経済産業相の諮問会議)の基本政策分科会において、今後原子力を含む電源種類の発電コストや2040年度のエネルギーミックスを軸に、計画案のベースをまとめることになっている(2024年末時点)。

GX2040—GX 実行会議の見通し

GX 実行会議の基本的スタンスは2点に集約される。(図は経団連資料のものを掲載)

- ① DX/GXの進展にともない、電力需要増加が見込まれるため、再エネと原子力への転換を推進する必要がある。
 - ② とりわけ原子力に関しては、建て替えや新設が行われない限り、中長期的に原子力発電所の容量は減少する。
- GX 実行会議の見立てをまつまでもなく、2040年が危

機的な重要ポイントということになる。DX/GXを乗り越えていくためには、2040年以降の原子力電源の減少傾向に対応しなければならない。言を俟たないが、岸田3原則のうち第③原則の「新設」が最も重要である。しかも最も難関である。

その対応のためには、原子力発電の新設には少なく見積もっても20年程度の時間を要するので、今から“実質観”を持たせるための軌道修正をしないと間に合わないということである。

もう待ったはない。今すぐ始めないととても間に合わないのである。

石破総理の所信表明—エネルギー問題・原子力

石破総理は2024年11月29日、第216回国会において所信表明演説を行った。石破総理が原子力にどのようにふれるのかふれないのかが、耳目を集めるべきところであった。

原子力への言及は、地方創生2.0という小節のなかにあった。

地方の取り組みが花開くためには、国としての環境整備も必要です。GXの例では、洋上風力、地熱や原子力の脱炭素電源を目指して、工場やデータセンターの進出が進み、教育機関との連携などによって、新たな地域の活力に繋がる動きが始まりつつあります。



「エネルギー基本計画の見直しに向けた提言」経団連(2024年10月)
https://www.keidanren.or.jp/policy/2024/071_honbun.html

地方創生は非常に重要な国家的課題であるが、エネルギー安全保障とりわけ DX/GX 時代の国家的課題である原子力発電所の実質的な観点からの増強は、地方創生と並列されるべき、あるいはそれよりも上位に位置付けられるべき課題ではないだろうか。国破れて山河ありであってはならない。DX/GX への対応能力が国家としての強靱性のかなめとなるはずである。それなくしては国敗れるもやむなしか。

この所信表明に見えるようなきわめて受け身の態度で DX/GX が本当に乗り切れるのだろうか。急速に進歩する人工知能 (AI) への対応力はどうするのだろうか。

COP29「原子力 3 倍化」

—AI 時代に後進国に落ちぶれる日本

2024 年 11 月 11 日から 22 日にかけてバクー (アゼルバイジャン共和国の首都) で開催された、第 29 回国連気候変動枠組条約締約国会議 (COP29) において、2050 年までに世界の原子力発電設備容量を 3 倍にするという「原子力 3 倍化」宣言 (COP28 で採択済み) が国際原子力機関 (IAEA) 主催の首脳級パネルで再確認された。現時点までに 31 カ国が署名している。「パリ協定」で示された 1.5℃ 目標の達成には、クリーンエネルギー、なかでも原子力の拡大と効率改善が必須であるということである。

原子力 3 倍化を求める最大の要因は、すでに急進な発展を日々遂げている AI にある。人工知能 (AI) は大型データセンターと一体化してはじめて実現できるものである。

総務省の統計によれば、2022 年実績の日本の AI 市場規模は 3,883 億円だった。2021 年比 35 % の伸びであった。2027 年には 1 兆 1,034 億円にまで伸長すると見込まれる。これは 2022 年比で 3 倍である。今後さらに AI 市場は指数関数的に伸びて行く可能性が大きい。可能性というのは甘くて、必然とみるべきだろう。この潮流に障害になるのは、大幅な電力不足である。AI を支えるのは大型データセンターでありそのデータセンターの頭脳であり心臓である Graphics Processing Unit (GPU) などの AI 処理専用の集積回路 (IC) チップである。データセンターそして IC チップ工場の運用には大量の電力が欠かせない。経産省の見積もりによれば、2030 年までに付加的に建造されるデータセンターと半導体 IC チップ工場だけで電力需要は 482 万キロワットとされている。これは大型原子力発電所にして約 5 基分である。

OpenAI 社が生成 AI の ChatGPT を公開したのが、

2022 年 11 月。わずかに 2 年余前である。この間の AI の発展スピードは驚異的である。2029 年にも AI の一つのメルクマールであるプレシギュラリティーがやってくるとの予想がある。プレシギュラリティー (前技術的特異点) では、AI が人間の知能を包括的に超越し始めるとされている。本格的なシンギュラリティーは 2045 年にもやってくると思われる。これはムーアの法則 (半導体集積回路の集積度が 2 年ごとに 2 倍になる) と収穫加速の法則 (科学技術は指数関数的に進歩する) に基づいてはじき出されているので、あながち有り得ないとは言えない。未来学者のレイ・カーツワイルによればシンギュラリティーは “AI が人間の能力を大幅に凌駕する時点” であるとされている。

プレシギュラリティーは主にディープラーニングのレイヤーの深度や処理速度の問題かもしれないが、シンギュラリティーでは AI は人間が思いもよらなかった創造性を発揮する…そしてそれ以上のなにかが現前すると言えるのではないか。それは例えば、意識や意志をもつといったこと。

いずれにしてもその原動力としての電力は原子力しかありえないと考えられる。

そのことを思えば、経産省の見積もりの “大型原子力 5 基” は過小評価ではないだろうか。IAEA が主導する 2050 年までの原子力 3 倍化を日本に適用すれば、それは単純に見積もっても大型原子力発電所 100 基以上の新設ということになりはしないだろうか。

日本は 3・11 前には 54 基の原子力発電所を動かしていたのだから。

今後の課題—実質観のある軌道修正のための要件

DX/GX に対処するには 2040 年代までに大型原子力発電所 100 基以上の新設が欠かせない。

そのためには、①新たな資金調達制度の法制化 (例は、英国の RAB [規制資産ベース])、②原子力規制改革、③原子力賠償法の見直しを急務である。

①についてはエネルギー基本計画に関連してやや議論がなされ始めているようであるが、遅きの感を禁じ得ない。②と③についてはまったくもって議論の俎上には上がっていない—なら、実質観のある動きはないと見受けられる。

日本が世界の潮流に乗り、先導するためにはこれらの課題に早急に対応することが必須であると思う。

(2024 年 12 月 3 日 記)