ATOMO∑ 日本原子力学会誌 2024.02

巻頭言

日本原子力研究開発機構のチャレンジ

小口正範

時論

白馬会議と原発問題 2

市川 周

Perspective

対象療法ではなく. 長期的な エネルギー政策を

山本一郎

Focuse

- 関東大震災 100 年と防災減災科学の 発展
 - ー情報・社会の視点から

山本佳世子

解説

35 1F 廃炉で発生する放射性廃棄物の 取り扱い パネルディスカッション -保管の在り方・必要なことは何か

> 廃炉検討委では、2020年に取りまとめた「国際標 準から見た廃棄物管理」の内容をもとに、若い世代と ともに1 F 廃炉が直面する課題を共有し、解決策を模 索した。

> > 福島第一原子力発電所廃炉検討委員会 廃棄物検討分科会



談話室

50 安全の持続性と人材の多様化 ーアメリカにおける女性登用の取り組み を中心に

西澤真理子

報告

安全な長期運転に向けた経年劣化に 関する知見拡充

40 経年劣化事象に関する米国知見調査

ATENA では「物理的な経年劣化」と「非物理的な 経年劣化」の両者に着目し、原子力発電所の経年劣化 管理に資する取組を行っている。ここでは、前者に係 る米国調査結果等を踏まえて整理したレポートの内容 について紹介する。 田中裕久, 新田義一

国内原子力発電所の運転開始後の年数

運転開始後 年数	炉型	プラント名
30年未満	沸騰水型	東通1, 女川2/3, 柏崎刈羽4/6/7, 浜岡5, 志賀2
	加圧水型	泊3, 伊方3, 玄海3/4
30年超 (40年未満)	沸騰水型	柏崎刈羽1/2/3/5, 浜岡3/4, 志賀1, 島根2
	加圧水型	泊1/2, 高浜3/4, 大飯3/4, 川内1/2, 敦賀2
40年超	沸騰水型	東海第二
	加圧水型	美浜3, 高浜1/2

45 取替困難機器に係る 60 年超評価を 想定した場合の知見拡充事項

ここではもう一つの主要検討結果である, 取替困難 機器に対し60年超の評価期間を想定した場合の知見 拡充事項について紹介する。 田中裕久,新田義一

Column

「受け入れられる」こと 浅井佑記範 調査を受け入れる地元の声 井内千穂 これも「霞が関文学大賞」だ 佐治悦郎 緑の党とドイツエネルギー危機 妹尾優希 質問は人のためでもある! 鳥居千智 ある父子の報道 服部美咲 高レベル放射性廃棄物と住民投票 山田理恵

- News
- 新刊紹介「構造工学シリーズ 29 衝撃作用に対す る構造性能照査法の基礎と応用」
- 56 会告「2024年度新役員候補者募集のお知らせ」
- 57 会報 原子力関係会議案内,次年度会費請求のお 知らせ, 人事公募, 英文論文誌 (Vol.61, No.2) 目次、主要会務、編集委員コラム、編集関係者一
- 58 日米欧原子力国際学生交流事業派遣学生レポート 「Michigan State University 滞在記」
- Vol.66 (2024), No.2 J-STAGE 閲覧 購読者番号・パスワード

特集 燃料デブリ性状把握・推定技術の開発 状況と今後の課題

15 燃料デブリの性状把握・推定に 関する技術開発の概要

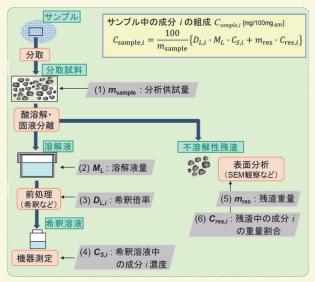
1Fの燃料デブリ取り出しに向けてNDFが実施している燃料デブリの性状把握・推定に関する技術開発の概要を紹介する。

中野純一, 加藤和之

22 燃料デブリの分析精度向上に向けた 取り組み

燃料デブリの特徴を評価するために、模擬燃料デブリを用いた分析試験などにより、分析精度の現状把握と改善に向けた検討を進めている。

池内宏知,小山真一

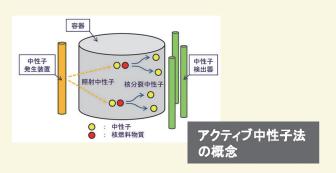


定量分析の概略フローと各ステップでの測定量

31 燃料デブリと放射性廃棄物の仕分けのための非破壊計測技術の開発状況

1 F 原子炉格納容器から取り出される物のうち, 燃料デブリと放射性廃棄物に仕分けるための非破壊計測技術の開発状況について述べる。

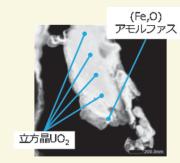
鎌田正輝, 吉田拓真, 杉田 宰, 奥村啓介

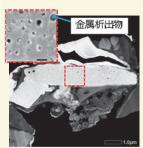


18 事故調査中長期計画と採取サンプル の分析状況

「燃料デブリの性状把握・推定技術に関係する東京電力 HD の取り組みとして、1F 事故調査中長期計画および汚染物サンプルの分析の状況について報告する。

溝上暢人, 溝上伸也



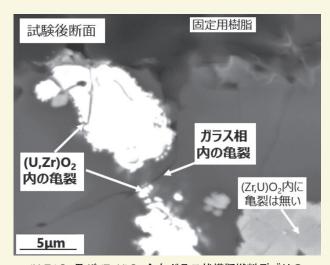


蒸発・凝縮により生成したとみられる粒子(左)と 通常の燃料組織が残る粒子(右)

27 燃料デブリの経年変化特性の推定状況

1F 廃炉作業では、燃料デブリの取り出し時や取り出し後の保管時における長期間の経年変化の把握が重要である。本研究では 1F 模擬燃料デブリを作製して化学的経年変化を調べた結果、Uを含む微粒子を発生する 1F 燃料デブリの組成と環境の組み合わせが存在することがわかった。

鈴木晶大, 三浦祐典, 川野昌平



(U,Zr)O₂ 及び (Zr,U)O₂ 介在ガラス状模擬燃料デブリの 試験後断面

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」 (http://www.aesj.or.jp/publication/meyasu.html) 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



日本原子力研究開発機構のチャレンジ



日本原子力研究開発機構 理事長

小口 正範 (こぐち・まさのり)

1978 年北海道大学法学部卒, 三菱重工業株式 会社入社。同社資金部長, 常務執行役員最高 財務責任者 兼 グループ戦略推進室長, 取締役 副社長執行役員 最高財務責任者などを経て, 2022 年から現職。

わが国は今世界レベルでの大きな変革の波に直面しています。

この変革の波は、政治的には国連を中心とした世界秩序の維持機能がロシアのウクライナ侵攻を機に機能不全に陥っていること、経済的にはわが国の産業立国の前提となっている自由貿易体制が崩れむしろブロック化の傾向がみられること、社会的には従来の炭素消費型社会から脱炭素社会、すなわちサステナブル社会への転換が急速に現実化していることなど、かつて経験したことがない規模でかつ同時性を以って押し寄せております。この複雑で難解な問題を解いてゆかなければわが国の将来は極めて厳しいものになるでしょう。

国民が安心して健康な生活を送るためには食料とエネルギーの確保が大前提です。ところがその自給率を見るとまことに心細い限りで、食料は40%未満、エネルギーは10%をやや上回る程度でいずれも他のG7諸国と比べると極めて低位にあります。さらに間の悪いことに経済力、国家財政、人口動態や社会活力、国民の担税能力などあらゆるデータはわが国の国勢の頽勢を示しています。

このような状況下で、かかる巨大な変革の波をいかに乗り越えるか、まさにわが国の将来がかかっていると言っても過言ではありませんし、この課題は今を生きる私たちの世代が解決すべきもので次世代に先送りしてはなりません。

岸田首相は昨秋に大変重要な政策 GX ポリシーを打ち出しましたが、原子力に関する国の政策を現実化する役割を担う原子力機構としてはこの本質を十分理解し、日々の研究開発に反映する必要があります。その狙い、本質を私なりに解釈をいたしますと「わが国を低資源、高効率な社会に変革する。それを脱炭素で実現する」ということではないかと思います。

すなわち、国家基盤の重要な要素であるエネルギーをいかに低資源、高効率で供給するシステムを構築するか、尚かつそれを脱炭素で実現するかということになります。これまでエネルギーミックスは「単純な足し算」で考えられてきましたがこれからは更にそれに「プラス α 」する発想が必要です。また同時にエネルギーの自給率を高めかつ長期安定させる必要もあります。そのための手段として原子力は極めて現実的で有力なオプションだと考えています。

この GX ポリシーを受けて、原子力機構はこの 4 月に新しいビジョン「ニュークリア×リニューアブルで 拓く新しい未来」を掲げましたが、その内容は①再生可能エネルギーとの相乗効果を追求する (Synergy)、②原子力 自体を サステナブル 化する (Sustainable)、③原子力技術の幅広い分野での応用を目指す (Ubiquitous)、の 3 分野から成り立っています。

一方で、原子力はその莫大なエネルギーの発生源であるが故に一度コントロールを失うと大変な災厄を社会にもたらします。また原子燃料からエネルギーを取り出す過程で必然的に生じる核分裂生成物(いわゆる核のゴミと呼ばれるもの)の処理・処分の問題も残っています。私たちはこれらさまざまな課題に真正面から向き合い、研究開発を通じてひとつひとつ解決してゆくことで、GX ポリシーの実現、ひいてはわが国の活性化に貢献してゆきたいと考えているのです。

原子力機構はこれからも真摯に研究開発を進めてまいります。そして新しい未来を目指す若い研究者の受け皿になりたいと考えています。 (2023 年 12 月 5 日 記)



白馬会議と原発問題



市川 周 (いちかわ・しゅう)

白馬会議事務局代表,一橋総合研究所 CEO 1975 年一橋大学卒。大学 3 年次, 学園祭でローマクラブ創設者アウレリオ・ペッチェイ氏を招聘。三井物産に 22 年間勤務(NY・香港駐在)後独立。人材開発コンサル会社を設立。国際経済学会誌の元編集発行人。石原慎太郎氏と一橋総研創設。

白馬会議とは

由緒ある学会誌に飛び入り登場させて頂き大変恐縮している。「白馬会議って何だ!」とのご質問に先ず答えなければならない。あの有名なダボス会議に感化されて思いついた。「西のダボス、東の白馬」の心意気だ。われわれ普通の日本人でもスイス・ダボス村に集まる世界のエリート達がやっているような気宇壮大で知的な議論の場を年に1回ぐらい持ってもいいじゃないかの思いで2008年、リーマンショックの年に始めた。

実は当時、私も学会人で国際経済学会が書店販売している『世界経済評論』誌の編集発行人をしており、その編集企画として呼びかけ読者関係者70名程の方が参集した。会場は本場アルプスに負けない「北アルプス」の麓、長野県白馬村のリゾートホテルを拠点にして今年16回目となった。2015年、私が国際経済学会を離れたのを機に、白馬会議を『世界経済評論』誌からスピンオフさせたこともあり会議の性格は学会型から、よりインディペンデントなさまざまな「知的個人」が集うものになって来た。

ニッポン主義・知行合一・知的ダンディズム

白馬会議には3つの特徴がある。先ずは堂々たるニッポン主義。ダボス会議では欧米を中心に産官学のトップリーダーが集まって来て、まさに世界戦略を巡る知的駆け引きを展開するが、白馬会議はどこまで行っても日本人参加者中心の「FOR JAPAN」論議だ。白馬にさまざまな舞台で活動する「志ある知的日本人」が集まって来て、「世界における日本の針路」について意見をたたかわせる。

2つ目の特徴は1泊2日の会議討議を総括するような宣言とかアピールを一度も発表したことがないことだ。会議の総括とか結論は参加者の一人一人が自分自身でつかみ取り、自分が日々活動しているそれぞれの現場に持ち帰り実践する。そして1年後、実践を通して生まれて来た課題や問題意識を持って再び白馬を訪れ、新たな討議を通じて自己の認識に磨きをかけていく。白馬会議が目指す「知行合一」の世界だ。従って白馬会議は知的徒党を組む場所

ではない。白馬会議は自己の行動エネルギーの原点となっている認識や信条を参加者同士の品位ある知的バトルを通じて鍛えあう世界だ。実際のアクションは白馬の山から下りてから参加者一人一人が実践展開する。

3つ目の特徴は「知的ダンディズム」の精神。東京から 白馬までの往復交通費と会議参加費を合せるとそれなり のコストがかかるが、参加費領収証の宛名はほとんどが 個人名だ。皆さん自腹を切ってやって来る。一日目の オープニングランチから二日目のクロージングランチま で、極めて凝縮した時間の中で議論するためにわざわざ 白馬までやって来る人たちには自立したひとりの「知的 個人」でありたいというある種のプライドと緊張感が 漂って来る。

「どうする原発」は1つ目の棚下し案件

さて本題。なぜ、今年の白馬で原発問題を取りあげた のか。今までの会議テーマは「リーマンショック」「失わ れた 20年 | 「3・11 | 「戦後 70年 | 「人口減少 | 「コロナ | 「ウ クライナ」等々、どちらかと言えば時事評論型の討議が 中心だった。今年は単に時事評論に留まらず、会議参加 者一人一人のテーマに対する見識、判断を問いかけた。 ここには初回より白馬会議のプロデュースを担って来た 私の危機意識がある。私は戦後間もない 1951 年の生ま れだが、今、この国にある底深い停滞感は一体何であろ うか?要は私たちが民族として国家として発展前進して いくのを邪魔している阻害問題や未解決問題が横たわっ ているからではないか。だったらそれらの問題群を棚上 げしたままにせず、1つ1つ棚から下して国民的議論を やって行こう。そのための舞台こそ白馬会議の目指すべ き役割だとの思いに至った。そしてその一つ目の棚下し 案件が原発問題であった。

原発問題―4 つの視点

白馬会議では原発問題を4つの視点から議論した。 第1の視点は「大地震と原発事故―過去の教訓にどう 立ち向かうか?」の切り口から立石雅昭氏(新潟大学理学 部名誉教授)が大地震に見舞われた時の原発の災害リスクにつき福島の教訓を踏まえながら、地震列島に原発を立地する意味を問いかけた。立石氏は地元で2007年、中越沖地震を、そして4年後には東日本大震災を隣県で体験した地質学者として、原発を脅かす最大のリスクが地震であるならば、「日本列島は地震と火山は避けられないが、原発は避けられる」と主張した。

第2の視点は「原発の正義とは?原発訴訟をめぐる司法の役割と可能性」について、樋口英明氏(福井地裁元裁判長)が専門技術主義と先例主義に傾斜してしまった原発差止め裁判の現場から守るべき司法の正義を問い質した。2014年に関西電力大飯原発3・4号機の運転差止め判決を下し、翌年には高浜原発3・4号機の再稼働差止めの仮処分決定を下した樋口氏は、①原発事故の被害は甚大。②それ故に原発には高度の安全性が求められる。③地震大国日本における原発の高度の安全性とは高度の耐震性のこと。④しかし、日本の原発の耐震性は極めて低い。⑤よって原発の運転は許されない。という5段論法の「樋口理論」で真っ向から原発運転「禁止」に迫った。

第3の視点は「やってはいけない原発ゼロ―人類文明 と原子力技術」といういささか挑発的な切り口から澤田 哲生氏(エネルギーサイエンティスト・元東京工業大学 ゼロカーボンエネルギー研究所助教)が、人類文明の未 来を考えるとき、本当に原子力技術を諦めてしまってい いのか?と問題提起。ゲスト講師4名中,3名が脱原発 派という「アウエー状況下」の講演の出だしは強気で日本 が GX(グリーントランスフォーメーション)をほんとに 実現しようとするなら大型原子力発電所を 200 基新設し なければならないと言い放った。ただし、本音は驚くほ ど慎重かつ現実的で、既存の大手電気事業者は規制リス ク. 司法リスクに加えて電力完全自由化による事業リス ク拡大で原発新設の意欲も体力も低下したままだとい う。かつて「原子力立国計画」を高らかに謳った当時の日 本政府はどこに行ってしまったのか。3・11を言い訳に してはならない。政治が腰の据わった原子力政策の舵取 りを続けて行かない限り日本の GX はすぐさま暗礁にの りあげると警告を発した。

第4の視点は「原発はほんとにグリーンか?―目指すべき脱炭素化戦略」の切り口から松久保肇氏(原子力資料情報室事務局長・経産省原子力小委員会委員)が、原発は果たして脱炭素化を推進する有力な政策選択の1つとなり得るのかを問いかけたが原発への不信感は終始拭い得

ない感じであった。その理由として、将来ウランの枯渇が進み精練工程での CO_2 排出量増加が見込まれること。他の再生エネルギーと比較して計画から建設まで20年はかかりその間の CO_2 排出量も膨大なこと。さらに建設期間の長期化がコスト増大にもつながること等を挙げ、目指すべき未来は100%再エネと徹底した省エネにかかっているとした。

日本人にとって原発とは? 一喉元派と羹派

「喉元過ぎれば熱さを忘れる」と「羹(あつもの)に懲りて膾(なます)を吹く」。今回の原発白馬討議ではこのふたつの諺が浮かんで来た。福島原発事故における「熱さ」体験とは圧力破壊された2号機格納容器および4号機使用済み核燃料貯蔵プールからの放射性物質大量放出であったが、このいずれも現場における僥倖的偶然により実際には発生しなかった。2号機は格納容器から直接、放射性物質が漏れたため圧力が抜け、4号機では燃料貯蔵プールにたまたま工事遅延で残っていた原子炉ウエルの水が流れ込み放射性物質の大量放出には至らなかった。

この僥倖的偶然がなければ原発先進国の日本にもチェルノブイリ原発事故に迫る惨状が広がっていたに違いない。「東日本壊滅」である。そのことを直感したのが当時、ドイツ首相官邸で日本からの衛星テレビ画面を食い入るように見ていたメルケルであった。2011年3月11日から4日後の3月15日、彼女は国内の稼働原発16基中、30年以上経過している7基について即時稼働停止命令を出した。それから3か月後には残り9基を2022年末まで10年かけて廃炉処分とする原子力法改正案を連邦議会で可決させた。最終的には翌23年4月、ドイツ国内全ての原発が止まった。

一方、放射性物質の大量放出を免れ、喉元過ぎれば忘れてしまうほどの「熱さ」体験ですんだ日本政府は原発回帰を模索し始めている。福島原発事故で本来遭遇したであろう「熱さ」に危機意識を持ち続ける人々もいれば、いつまで「羹(あつもの)に懲りて膾(なます)を吹く」のかと批判する人々もいる。今回の白馬会議は4人の招待ゲストを囲んで「喉元」派と「羹」派が真剣に向かい合った時間だった。原発問題、日本の混迷はまだまだ続く。なお次回白馬会議は来年11月16~17日に開催する(「白馬会議」HP参照)。

(2023年12月13日記)