

巻頭言

1 高レベル放射性廃棄物の最終処分の処分の現況と今後の方向性について

横手広樹

Perspective

2 自分不用の未来

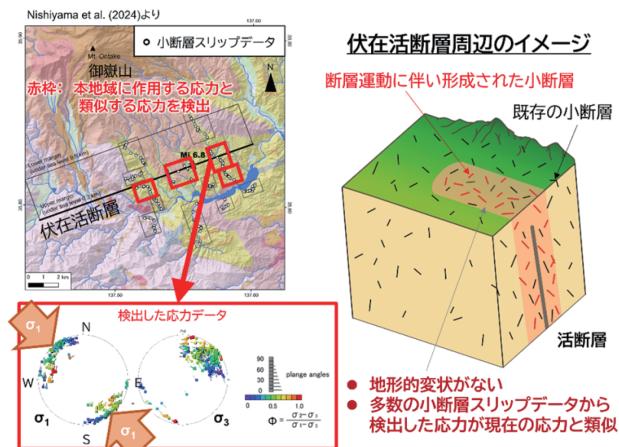
越智小枝

解説

15 伏在する活断層の検出の試み 地層処分における地質環境の長期 安定性評価技術の高度化に向けて

原子力機構では、隠れ活断層を検出するための調査手法の構築に向けた研究開発に取り組んでいる。本稿ではその研究開発の現状について紹介する。

西山成哲, 中嶋 徹ほか



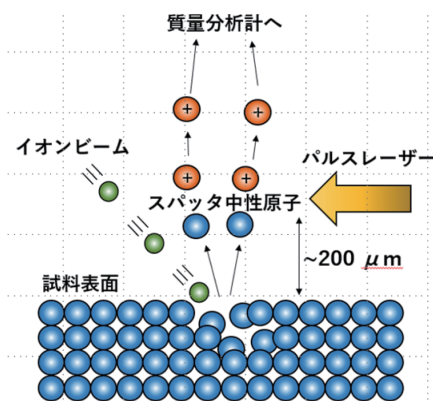
応力逆解析の結果の例と結果に基づく
伏在活断層周辺のイメージ図

解説

10 燃料デブリ分析用レーザー 共鳴イオン化質量顕微鏡の開発 ～微小領域での同位体イメージング に向けて～

燃料デブリの性状を把握するために、高い面分解能とレーザー共鳴イオン化による元素選択性を併せ持つレーザー共鳴イオン化質量顕微鏡を開発した。

坂本哲夫



パルスレーザーを用いた SNMS の測定原理

20 日本原子力学会倫理規程について 2025 年改定の概要

本会倫理規程は、2001 年の制定以降、倫理委員会による検討に基づき数年ごとに改定しており、2025 年 5 月に 8 回目の改定を行った。本稿では、本会倫理規程の意義、特徴についてあらためて共有するとともに、2025 年改定の概要等について紹介する。

倫理委員会

解説シリーズ 高速炉と高温ガス炉を 中心とした革新炉の開発動向 (4 / 最終回)

24 国際的な開発動向

高速炉、高温ガス炉、軽水炉を含む革新炉の国際的な開発動向を SMR、規制基準、新しい製造技術に着目して解説する。

豊岡淳一, 久保重信, 西村正弘 ほか

34 放射線安全及び原子力防災に係る 国際的な放射線防護の枠組み ー IAEA における関連の議論と動向 (保健物理・環境科学部会企画 セッションの報告)

原子力規制庁が放射線安全および原子力防災分野において実施している国際的な活動と、得られた知見を国内制度に的確に反映させるための実務的な取り組みを紹介する。

保健物理・環境科学部会

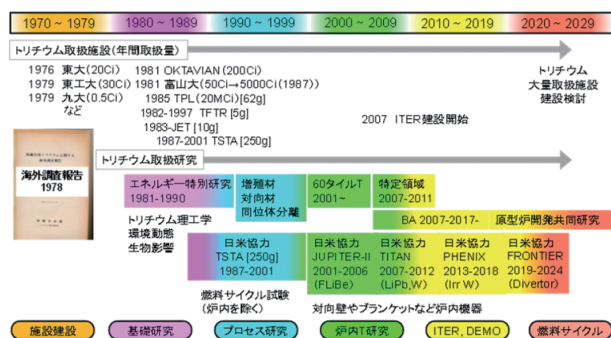
報告 核融合工学部会 30 周年

これからの 10 年の展望

39 トリチウム開発研究ー大学等

核融合炉の実現を目指したトリチウム研究の経緯と今後 10 年の見通しをまとめた。原型炉開発に直結する研究や長期的展望に立った基礎研究、継続的な人材育成など大学が担うべき役割は多い。

片山一成



核融合トリチウム研究の歩み

47 Column

世界の半分が女性＝世界の半分は男性
不安な世の中で結集する恍惚
悪さ加減の少なさの選択
物理学は主観的！？
除染土に咲く花
寿都町と神恵内村の「対話の場」の違い

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

50 サイエンスあれこれ

秋江拓志, 笹原昭博

29 自然科学の発展をギリシャから辿る 旅 (Ⅳ) ー現代へ向けた大展開とその行方ー

ニュートンの達成以降になされた自然科学史上最初の大事業は古典電磁気学と「場」という概念の確立であろう。その「場」という概念は現代物理学の中核に据えられた。そして 20 世紀に入ると量子力学が形をなし始めるが、それは我々の従来の自然感を茫然とさせるものであった。

吉田 正

FOCUS

ダイバーシティ推進委員会の活動 (8 / 最終回)

44 D&I の本質とは？ 多様性を活かす力

D&I には三つの段階があると考えている。「同化」「差別化」「統合」がそれだ。

黒崎 健

福島からの風

45 福島の甲状腺検査のゆくえ・ JCJTC が問いかけるもの

服部美咲

Gender Gap モダノロジー

46 【人】に着目した【広報】を 「違和感のなさ」の違和感

永田夏樹
野村香織

- 4 News
- 19 From Editors
- 51 会告 倫理規程改定のお知らせ
- 56 会報 原子力関係会議案内、日本原子力学会「2026 年春の年会」ご案内、新入会一覧、「2025 年秋の大会」学生ポスターセッション受賞者一覧、英文論文誌 (Vol.62, No.11) 目次、主要会務、編集委員コラム、編集関係者一覧
- 58 日米欧原子力国際学生交流事業派遣学生レポート「異文化の地で深めた研究と人との繋がりーテネシー大学での一ヶ月ー」 楊 宗達
- 60 Vol.67(2025), No.11 J-STAGE 閲覧
購読者番号・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。

高レベル放射性廃棄物の最終処分の現況と今後の方向性について



資源エネルギー庁 電力・ガス事業部
放射性廃棄物対策課長

横手 広樹 (よこて・ひろき)

京都大学院工学研究科機械工学専攻修了、
経済産業省入省。産業技術環境局資源循環経済
課長、エネルギー・金属鉱物資源機構ロンドン
事務所所長などを経て 2024 年 6 月から現職。

わが国を取り巻くエネルギー情勢は大きく変化している。エネルギー価格の高騰・化石燃料調達の不確実性の上昇など、わが国エネルギー需給構造の課題が浮き彫りになるなか、化石燃料への過度な依存から脱却し、エネルギー危機にも耐え得るエネルギー需給構造への転換を進めていくことが重要である。さらには、DX や GX の進展による電力需要の増加が見込まれており、それに見合った脱炭素電源を十分確保できるかどうか、わが国の経済成長や産業競争力を左右する状況にある。このため、第 7 次エネルギー基本計画においては、再エネとともに原子力を最大限活用していくことが必要不可欠であると明記している。

原子力を利用していくにあたり、高レベル放射性廃棄物の最終処分の問題は避けて通れない課題である。わが国には過去 50 年以上の原子力発電の利用に伴い、すでにガラス固化体換算で 2 万 7,000 本相当の高レベル放射性廃棄物や使用済燃料が存在しており、この処分は、原子力発電の恩恵を受けてきた現世代が必ず解決しなければならない。

現世代の責任として、将来世代に過度な負担を残さないよう、長期にわたる人的管理に依らない最終処分を可能な限り目指すべきであり、その方法としては現時点では地層処分が最も有望である。こうした国際認識の下、各国において地層処分に向けた取組が進められており、わが国においても 1976 年より地層処分研究を開始、わが国における地層処分の技術的な成立性及び信頼性を確認した上で、2000 年より、地層処分に向けた処分地選定を開始している。

もちろん、「変動帯の日本で地層処分ができるのか」との御懸念の声があることも認識している。この点については、2000 年以降も 2014 年、2024 年に、地質関係の専門家による評価を行い、最新の科学的知見を踏まえてなお、わが国において地層処分が技術的に実現可能であることを確認してきている。その一方で、将来世代がより良い処分方法を選択する余地を残すことも重要であり、処分場を埋め戻すまでの間は、処分方法の見直し(可逆性)や廃棄体の回収可能性を担保する方針としている。

その上で、最終処分場の立地は、“Not In My Back Yard”いわゆる NIMBY 問題に加え、世代間負担のあり方からも、さまざまな意見や思いが入り混じる難しい課題である。これまで北海道寿都町・神恵内村、佐賀県玄海町で文献調査を開始させていただき、特に北海道 2 自治体では法定の理解プロセスを実施中である。北海道内で実施した 20 回以上の説明会や、本年 4 月から玄海町で開始した「対話を行う場」には私自身も出席させていただき、さまざまな御意見に回答させていただいた。引き続き、地域の皆様のご理解を得るべく、より一層丁寧に対応してまいりたい。

同時に、文献調査地区を更に拡大していくことも不可欠である。全国的な説明会の開催や全国自治体の首長訪問等を通じ、国主導の取組を強化するのみならず、この難しい社会課題に貢献する地域に対し、社会全体が敬意と感謝の念を持って応援する機運を醸成してまいりたい。

この問題は、諸外国も試行錯誤している通り容易な課題ではないが、北欧、フランス、カナダでは処分地を決定するに至っており、決して不可能ではない。この難題を解決するためには、現世代の一人一人が責任を自覚し、各々の立場や専門性、経験を活かして、主体的に解決に取り組むことが重要である。国が前面に立ち取り組むのはもちろんのこと、皆様におかれても、原子力に関わる一人として、電気の利用者として、一層のご理解とご支援をお願い申し上げる。

(2025 年 8 月 20 日 記)

Perspective

自分不用の未来

東京慈恵会医科大学 越智 小枝

いわゆる団塊ジュニア世代が定年を迎え、急速に労働人口が減少する「2040年問題」がいよいよ近づいている。人口推計によれば、これから15年間で生産年齢人口は1千万人以上減少する¹⁾。この問題に対応するために各業界ではさまざまな手段を講じている。しかしそれは、単なる人を数としてしか見ない「数字合わせ」になってはいないだろうか。

ヒトの「運転期間延長」と「次世代革新炉」

たとえば厚生労働省は「2040年を展望した社会保障・働き方改革について」²⁾として以下の取組を挙げている。

1. 多様な就労・社会参加の環境整備
2. 健康寿命の延伸
3. 医療・福祉サービスの改革による生産性の向上
4. 給付と負担の見直し等による社会保障の持続可能性の確保

これは端的に言えば「全員が健康で(あるいは健康でなくても)、今よりも長く働こう」ということだ。どこか原子炉の運転期間延長を彷彿させる取り組みである。

原子炉の運転期間延長が次世代革新炉や次世代エネルギーの中継ぎであるのと同様、ヒトの「運転期間延長」もまた、あくまで次世代育成の中継ぎであるべきだ。しかし人材確保において、われわれは未だに「旧式炉」的な人材確保・育成を続けているように見える。

裁量権の高齢化問題

現状の人口減を見れば、われわれの世代の定年延長は避けられないだろう。しかしそれは問題の先延ばしに過ぎない。それだけでなく、「いいポスト」に高齢者が居残り続けることによる社会の硬直も招き得る。極端な話をすれば、老害化したわれわれの世代により若者の閉塞感が今以上に増大する可能性もあるだろう。

実は今すでに、組織における若者の裁量権は急速に浸食されている。これは製品・サービスの安全性や均質化確保のために種々の規制・社会監視が強化され、雇用者の「見習い」期間が延長したことが一因だ。医師を例に挙げれば、20年ほど前は、医師は大学を卒業直後からある程度の裁量権があり、(患者安全から見た是非はともかく)1年目医師が1人当直を行うこともあった。現在は、卒業後に最低2年の初期研修を終えなければ医師として働けないし、さらに3年の後期研修を終えなければ専門

科の医師と認められない。もちろんこれは医療の質担保のために必要な制度である。しかしある程度の責任と裁量権がなければ医師のやりがいは生まれにくいことを考えれば、研修期間の延長が若者の勤労意欲を奪っている可能性は否定できない。これは医療現場に関わらず、どの産業でも起きている現象だろう。

「今の若者は厳しくするとすぐにやめる」

という言葉をよく耳にする。しかし彼らが辞める理由は単に厳しくされたからでなく、自分自身を「やめても替えがきく」人材と認識してしまっているからではないだろうか。実際に、会社を辞めた後、一部の若者は起業やTicTokerのような、より激しい世界へ好んで足を踏み入れている。これはリスクを冒してでも自己実現をしたい、という閉塞感の表れなのではないだろうか。

成長途中の若者に責任を負わせることは、企業にとっても顧客にとっても一種の「賭け」である。しかしそれでも、若者の裁量権こそが良い歴史を作ってきた、と私は思っている。保護するという名目で責任と裁量権を奪い、やりがいの芽を摘むのではなく、若者に責任職を任せるというリスクを冒すのが、今のわれわれの役割なのではないだろうか。

「非労働人口」の雇用は労働負担を減らすのか

高齢者以外の労働人口を増やす方法として、中途採用や副業・兼業を増やす、いわゆる「非労働人口」の雇用がある。専門職・技術職などにおいては、技能を持つ者の復職は時短であっても重要な戦力になり得る。またライフイベントにより退職した女性の復職支援は、ジェンダーバランス確保のためにも重要だ。

しかし一方で、彼らの復職は必ずしも1人あたりの労働負担を減らさない、という点には留意が必要だ。なぜなら「非労働力人口」は必ずしも「労働をしていない人口」ではないからだ。

最近の働く女性の状況調査³⁾では、非労働人口の中で、就業を希望する女性は149万人。このうち30%が出産・育児・介護の為に求職できていないと回答している。もし彼女らが復職すれば、彼女らの担ってきたこれらの「無償労働」は他の誰かに分担されることになる。今の男性労働者が数十年前に比べ(未だ均等とは言いがた)はるかに育児や家事を負担していることから、「非労働人口の活用」が1人当たり労働量を減らさない可能性は

高い。雇用の多様化は喜ばしいが、これが実現するためには、いわゆる無償労働を加味した上で必要人員を正確に計算する必要があるだろう。

つなぐという業務負担

また通常の有償労働においても、今、他業種連携や多様性という見えにくい業務負担が急速に増加している。

たとえば平成6年度原子力白書では「人材育成の強化に係る今後の重点的取り組み」⁴⁾につき、以下のように述べている(下線:筆者)。

- ・異分野の多種多様な人材交流・連携
- ・若手技術者の人材確保
- ・国際機関や海外の研究開発機関での業務経験や協力活動を通じた人材育成
- ・規制側の人材の能力向上・維持
- ・産業界のニーズに応じた産学官の人材育成体制拡充
- ・若手・女性の活用、専門分野を問わない人材の多様性確保・次世代教育
- ・専門家と国民の間の橋渡しをするコミュニケーターの育成

下線部は全て、複数の分野やものを「つなぐ」作業だ。これは複数のシングルタスクをこなす能力とは全く別の技能と時間を要する。多職種連携により通常業務が減るわけではないことを考えれば、これらの活動は全て業務・研修負担の増加を意味している。

また、シングルタスク教育をメインに受けてきたわれわれの世代は、異分野連携・多様性確保と言われると、つい「さまざまな領域の専門家を集めたたくさんの講習」のような企画が行いがちだ。しかし混ざるばかりで溶け合わない専門教育は、講習の負担のみ増す、単なる「専門教育の林立」であり、限られた時間の中で連携業務も同時にこなすための要領や新しい方法を教育しない。

自分がこれまで受けたこともない教育を作ることは難しい。ましてやその良し悪しは、われわれのような半アナログ世代が評価するものではないだろう。そう考えれば、われわれにできることは、自分にとって最善の材料を提供しつつ、若者に不要と評価されたものは潔く削っていくことなのではないだろうか。

社会は誰のために

このように若者の裁量権の話ばかりをすると、「若者の顔色を窺った結果、社会の機能が維持できなくなったらどうするのだ」

という反論も出てくるだろう。私自身も医療の現場では、「若手医師の意見ばかり聞いたら今すぐ医療崩壊するのでは」と不安を覚えることもある。しかしたとえわれわれがどんなに国の将来を憂えていようと、国の方針を御旗に次世代教育を操作すべきではないだろう。われわれは社会のために人を育成するのではなく、人を育

てるために社会を作るのである。この順番を間違えば、その先にあるのは労働人口確保の代償として社会のために自分を犠牲にせよと推奨する世界だ。

「(どうして我国では)人間なる思想に重きを置かず、何か国に対し君に対して、親に対し夫に対し、子に対してのように、以外に対しての心がけを教えて、自分一人誰もいない時に持つべき心がけを教えないであろうか。... ただただ、他の者に関しての義務のみを教えたならば、どこかに弱い所が出て来はせぬかと思うところは、私数年以前から心配しているところだ。近頃新聞でイロイロなことを見るに付けて益々持説を信ずる。」⁵⁾

これは新渡戸稲造が一次大戦直前の1914年7月に行った講演の言葉だ。実際にこの直後から「国益の為」という「以外」に対する大義名分が暴走し、戦時体制が作られたことを考えれば、彼の懸念は正鵠を射ていたと言えるだろう。それから110年余りが経過した今、人々は再び「社会のため」「未来のため」という耳当たりのいい正論を用い、社会維持の為に若者を消費する世界を作り始めてはいないだろうか。

自分不用の未来を作る

2040年問題を目前にしたわれわれ団塊ジュニア世代は「自分たちが不用となる社会」を作ることが望まれる、特殊な状況を生きている。われわれに課された最優先課題は、自分が社会でせっかく積み上げたものの中から、「未来にとって不用な部分」を捨てていくことも言える。

しかし見方を変えれば、自ら社会を断捨離する権利はわれわれの世代の特権なのかもしれない。「次世代革新人」の露払いという、特殊な作業を楽しみたい、と思っている。

－ 参考文献 －

- 1) 総務省. 情報通信白書第1章.
https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2022/zenbun/pdf/1s1s_01.pdf
- 2) 厚生労働省. 2040年を展望した社会保障・働き方改革について.
https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_21483.html
- 3) 2024年度労働力調査.
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200531&tstat=000001226583&cycle=7&year=20240&month=0&tclass1=000001226584&tclass2=000001226627&result_back=1&cycle_facet=tclass1%3Atclass2&tclass3val=0
表1-3より計算.
- 4) 令和6年版原子力白書, 第9章, 図9-3.
<https://www.aec.go.jp/kettei/hakusho/2024/>
- 5) 新渡戸稲造, 「人本位の教育」 in 鈴木範久編, 新渡戸稲造論集, 2007年, 岩波文庫 p86.

(2025年7月31日記)