

ISCN Newsletter

(ISCN ニュースレター)

No.0347

November, 2025

Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation, Security and
Human Resource Development (ISCN)

原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

Japan Atomic Energy Agency (JAEA)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構



目次

1. お知らせ	4
1-1 『原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2025』開催のお知らせ	4
1-2 2 件の JAEA-Review の発行:「非核化に関する技術的プロセスの検討」及び「2024 年度 ISCN Newsletter の核不拡散・核セキュリティ等に関する動向(解説・分析)原稿集」	5
2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)	6
2-1 IAEA 第 69 回総会の結果概要(イラン関連・各国ステートメント・総会決議)	6
IAEA 第 69 回総会の結果概要として、イラン関連・各国ステートメントの概要・総会決議等について紹介する。	
2-2 米国における再処理政策の展開:トランプ政権、議会、産業界の動向等	11
2025 年 5 月 23 日にトランプ大統領が署名した大統領令第 14302 号「原子力産業基盤の活性化」を契機とする米国における再処理政策の展開について、トランプ政権、議会、産業界の動向等を紹介する。	
2-3 露国下院が米露間のプルトニウム管理処分協定(PMDA)の離脱を承認	22
2025 年 10 月 8 日、露国下院は、露国政府が 7 月に提出した米露間のプルトニウム管理処分協定(PMDA)からの露国の離脱に関する法案を承認した。本稿では、PMDA を巡るこれまでの経緯、露国の離脱理由、予想される国際的な影響、並びに米国における PMDA に関連する事項の動向について紹介する。	
3. 活動報告	29
3-1 日本原子力学会 2025 年「秋の年会」参加報告	29
2025 年 9 月 10～12 日、日本原子力学会 2025 年「秋の年会」が北九州会議場にて開催された。ISCN からは、2 件の口頭発表と企画セッションにおいて講演を行ったので、その概要について報告する。	
3-2 令和 7 年度・原子力分野における大学連携ネットワーク夏期集中講座開催報告	31
令和 7 年度・原子力分野における大学連携ネットワーク夏期集中講座の開催報告をする。	
3-3 テロ対策特殊装備展'25(SEECAT)への出展について	32
テロ対策特殊装備展'25(SEECAT)に出展した概要を報告する。	
3-4 Japan-IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクール開催報告	34
8 月 19 日～9 月 5 日に開催された Japan-IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクールについて報告する。	

3-5	7 th Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry 2025 (APSORC25) 参加報告-----	36
	2025 年 9 月 14 日～19 日に、島根県松江市の「くにびきメッセ」において、日本放射化学会主催の第 7 回 Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry 2025 (APSORC25) が開催された。ISCN からは、常設セッションのうち「放射化学分析および核鑑識」セッションにおいて発表を実施した。また他機関の研究者と共同で、「核軍縮・核不拡散・核セキュリティにおける放射化学」と題する特別セッションを開催した。ここではその概要について述べる。	
3-6	講師育成事業:講師育成研修 環境放射能モニタリングコース開催(文科省委託事業) ----	39
	講師育成事業:講師育成研修 環境放射能モニタリングコース開催(文科省委託事業)について報告する。	
3-7	オーストリア公認実験施設等訪問及び科学技術会議参加報告 -----	40
	2025 年 9 月 15～17 日に行ったオーストリアの CTBT 公認実験施設及び CTBTO への訪問、並びに 2025 年 9 月 8～12 日にオーストリアにて開催された CTBTO 主催の科学技術会議について報告する。	
3-8	ISCN 夏の学校 2025 実施報告-----	43
	ISCN の夏期休暇実習生を対象に開催した「ISCN 夏の学校 2025」について概要を報告する。	
4.	コラム -----	46
4-1	ISCN new face シリーズ ～河野 裕子～ -----	46
	ISCN newface シリーズとして、戦略調整室に着任した河野 裕子が自己紹介を行う。	

1. お知らせ

1-1 『原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2025』開催のお知らせ

原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)では、原子力平和利用の推進に不可欠な核不拡散・核セキュリティに関する理解の増進を目的として、毎年、『原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム』を開催しております。

今年度のフォーラムは、下記のとおりハイブリッド形式で開催する予定です。

- 日 時： 2025 年 12 月 11 日(木) 13:30～17:00 (日本時間)
- 開催形式： ハイブリッド開催(ご来場・オンライン)※当日はライブ配信いたします
- 場 所： 東京都千代田区内幸町 2-1-1 飯野ビルディング 4 階
イノカンファレンスセンター RoomA
- テーマ等：「核・放射性物質テロへの国際的対応と核鑑識技術の未来へ向けて(仮)」

地球規模の脱炭素化に向けて、原子力の持続可能かつ安全な利用は不可欠な選択肢として再評価されています。しかし同時に、核不拡散や核セキュリティを巡る国際情勢は厳しさを増し、核・放射性物質テロ(RN テロ)への備えが大きな課題となっています。IAEA は、RN テロ対応に係る体制整備を進めるなど、この分野での国立研究開発法人としての責務を果たしながら、得られた知見をもとに現場での対応力向上に役立つ施策に取り組んでいます。国際フォーラム 2025 は、RN テロ対策としての核鑑識技術の意義や今後の技術的展望を発信するとともに、核・放射性物質テロへの対応能力の向上、国際的枠組みの強化、人材育成、地域協力の在り方について議論を深め、新たな連携の機会となる場とします。

申込期限：会場参加申し込み期限：令和 7 年 12 月 4 日(木)17 時
オンライン参加申し込み期限：令和 7 年 12 月 10 日(水)12 時

配信のお申し込み及び HP へのアクセスは下記よりお願いいたします。

< https://us06web.zoom.us/webinar/register/WN_FnF5h0LbTHucF-DFyVxs2A >
< <https://www.jaea.go.jp/04/iscn/activity/2025-12-11/announce.html> >



1-2 2 件の JAEA-Review の発行：「非核化に関する技術的プロセスの検討」及び「2024 年度 ISCN Newsletter の核不拡散・核セキュリティ等に関する動向（解説・分析）原稿集」

ISCN 政策調査室は、今次、2 件の JAEA Review を発行しました。以下の URL から閲覧できますので、是非、ご一読下さい。

- **2024 年度 ISCN Newsletter (No.0328～No.0339)核不拡散・核セキュリティ等に関する動向（解説・分析）原稿集 (JAEA-Review 2025-29)**

編集者： 田崎 真樹子、清水 亮、今村 有里、加藤 優弥、木村 隆志

概要： JAEA/ISCN は、原子力科学技術の健全な発展と核兵器・核テロの脅威のない世界の実現を目標とし、原子力一般の方々に対する核不拡散・核セキュリティ等の重要性の理解促進を図るための一助として、ISCN Newsletter を毎月発行している。本報告書は、2024 年度に ISCN が発行した ISCN Newsletter (2024 年 4 月号(No.0328)～2025 年 3 月号(No.0339))のうち、「核不拡散・核セキュリティ等の動向（解説・分析）」のカテゴリーの記事を、2024 年度内での経緯等が理解し易いよう、項目毎かつ時系列に再編集したものである。

URL: <https://doi.org/10.11484/jaea-review-2025-029>

- **非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究：非核化に関する技術的プロセスの検討 (JAEA-Review 2025-30)**

著者： 清水 亮、田崎 真樹子、木村 隆志、堀 雅人

概要： JAEA/ISCN では、将来的に期待される非核化を、成功裏にまた効果的かつ効率的に導く方策を見いだすため、2018 年度から 2023 年度まで「非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究」を実施してきた。本報告書は、同研究後半の非核化達成の技術プロセスの検討として、対象国の非核化を実施する上で必要となる、核物質・核開発関連施設等の検証及び解体廃棄作業のプロセスについて技術的知見に基づく検討結果について解説している。

URL: <https://doi.org/10.11484/jaea-review-2025-030>

2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）

2-1 IAEA 第 69 回総会の結果概要（イラン関連・各国ステートメント・総会決議）

国際原子力機関(IAEA)総会は、IAEA の予算を検討・承認するとともに、理事会、事務局長及び、加盟国から提起された問題を決定するために毎年開催される¹。毎年 9 月に開催の IAEA 総会の冒頭では、IAEA 加盟国代表らがステートメントを発表し、自国の立場を表明する。今次総会では、イランがアジェンダの一つとして「IAEA 保障措置下にある平和的利用の原子力サイトおよび施設に対する全ての形態の攻撃及び脅威の禁止」を事前に提起していた。しかし、当該アジェンダに関する決議案をイランは撤回し、採択には至らなかった²。本稿では、まず昨今のイラン動向に関する IAEA 総会での各国ステートメント等を説明する。また、総会でその他に議論された事項についても、ステートメントや採択された決議等から紹介する。

1. 昨今のイラン情勢に関連する IAEA 総会でのステートメント等について

今次 IAEA 総会は、イスラエルと米国がイランの原子力施設に対する攻撃を執行してから初めて開催されたものである。既報の通り³、2025 年 5 月に IAEA 事務局長報告が「イランの原子力プログラムが専ら平和的なものであるとの保証を提供する立場にはない」と結論付け⁴、6 月 12 日 IAEA 理事会は「イランは包括的保障措置協定(CSA)に基づく義務を履行していない」との決議を賛成多数で採択し⁵、イランは対抗措置として新たなウラン濃縮施設の建設等を発表した。⁶13 日からイスラエルがイランの原子力施設・軍事施設等に対して軍事作戦を展開し、21 日には米国もイランの原子力施設を攻撃した。今次 IAEA 総会では、各国がイランの原子力施設への攻撃にどのようなステートメントを発出するか注目された。

1.1 イランのステートメントについて

イランのステートメントは、イスラエルと米国による攻撃を国際法に反する「侵略行為」とし、「IAEA の信頼性と保障措置システムの完全性に対する直接的な攻撃」と位置付けている⁷。また、「米国及びイスラエル政権による保障措置対象施設に対する攻撃の直接的な結果として、査察及び検認活動が停止」し、「IAEA 総会が原子力施設に対する違法な攻撃に対し適切な措置を講じることを期待する」と主張している。これらのイランの主張には、IAEA 加盟国を巻き込んでイスラエルと米国によるイランの原子力施設に対する攻撃を非難したい意図があるように思われる。イランに同調するステートメ

¹ IAEA, “General Conference,” <https://www.iaea.org/about/governance/general-conference>

² <https://apnews.com/article/iran-resolution-attack-nuclear-sites-un-00239017f2fd9d5ecf1a3dbf2d20a38c>

³ ISCN Newsletter, No.0343, 2025 年 7 月号 https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0343.pdf

⁴ GOV/2025/25

⁵ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/06/gov2025-38.pdf>

⁶ <https://jp.reuters.com/markets/commodities/IC6WTSWHFJNQHD7ALWHUVWO3B4-2025-06-12/>

⁷ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-iran.pdf>

ントして、例えばベネズエラは、イスラエルと米国を名指しして「保障措置対象となっているイランの原子力施設への爆撃を全面的かつ強く非難」と主張した⁸。

他方、イスラエルは、「イランの核プログラムは平和的ではない。イスラエルを標的として、明確に指向された核兵器開発が目的」であり、イスラエルによる攻撃の「目的はあらゆる独立国と同様に生存と繁栄にあり、イランの脅威に対抗せざるを得なかった」と主張している⁹。米国は、「イランによる保障措置義務の継続的な違反は、国際的な核不拡散体制に対する深刻な脅威」であり、「イランの核兵器開発経路、すなわち全ての濃縮・再処理能力は完全に解体されなければならない」と主張した¹⁰。

米国を除く G7 諸国は、イランに対する保障措置適用の重要性を説くものの、イスラエルと米国による攻撃について直接的な言及はなく、沈黙している。日本は「イランの核プログラムが平和的性質であるかを検証することの重要を強調」し¹¹、英国は「イランの保障措置義務違反は申告な懸念」とし¹²、ドイツは「保障措置協定不履行は、国際的な平和と安全に対する重大な挑戦」とし¹³、フランスは「イランは決して核兵器を入手してはならず、この問題に関する国際的義務を緊急に遵守しなければならない」とし¹⁴、カナダは「高濃縮ウランの大量備蓄や保障措置義務の不履行等、イランの核プログラムは深刻な懸念事項」とし¹⁵、イタリアは「イランのウラン備蓄量と場所について知識の連続性を損なったことを懸念している」と¹⁶、いずれもイランの原子力施設に対する保障措置適用を求めるのみであり、「イスラエルと米国が IAEA 保障措置の完全性を攻撃した」というイランの主張は全く共有されていない。

1.2 イラン提起のアジェンダと決議案

イラン情勢に関しては、総会の全体会合でも議論が交わされた。イランは、総会アジェンダの一つとして「IAEA 保障措置下にある平和的利用の原子力サイトおよび施設に対する全ての形態の攻撃及び脅威の禁止」を提起していた¹⁷。このアジェンダの意義をイランは、保障措置下にある原子力施設等に対する攻撃の予防という観点や、国際法違反の加害者に説明責任を確保すること等の観点から、加盟国に実質的な審議を行う場を提供すると説明している¹⁸。本アジェンダは、IAEA 総会 4 日目の第 9 回全体会合で取り扱われ、イラン・非同盟運動諸国 NAM・ベラルーシ・中国・南アフリカ・ブラジル・ベネズエラ・エジプト・イスラエル・インドネシア・露国・キューバ・アルジェリ

⁸ https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-venezuela_sp.pdf

⁹ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-israel.pdf>

¹⁰ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-usa.pdf>

¹¹ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-japan.pdf>

¹² <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-uk.pdf>

¹³ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-germany.pdf>

¹⁴ https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-france_fr.pdf

¹⁵ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-canada.pdf>

¹⁶ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-italy.pdf>

¹⁷ <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc69-1-add2.pdf>

¹⁸ <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc69-1-add2.pdf>

ア・サウジアラビア・英国・米国・アルゼンチン・コロンビアがステートメントを発出した¹⁹。全体会合における各国ステートメントの詳細は会議録の公開を待つ必要があるがイランによれば、NAM はイランを支持するステートメントを発出したようである²⁰。

イランは、ベラルーシ・中国・ロシア・ベネズエラ・ニカラグアと共に、当該アジェンダに関する決議案を総会に提出し²¹、全体会合で議論される前日には、中国・ベネズエラ・ロシア・南アフリカ・パキスタンの常駐代表大使らを招いて、「原子力施設に対する攻撃：国際平和・安全に対する重大な脅威と不拡散体制への影響」と題するサイドイベントを開催した²²。しかし、全体会合での議論後、イランは採択が見込まれないことから、準備していた決議案を取り下げた²³。報道によると、米国がロビー活動を展開し、決議が採択された場合は IAEA への資金供給を削減する可能性を示唆したとされている²⁴。イラン大使は、「善意と建設的関与の精神に基づき、かつ複数国からの要請を受け」来年まで行動を延期し、非現実的な決定を支持させる立場に加盟国を置きたくないと語ったとされる²⁵。

1.3 イランのステートメントや決議案を巡る IAEA 総会のまとめ

2025 年 IAEA 総会における各国の対応は以下のようにまとめられる。まずイランは、サイドイベント開催や決議案提出等を通して IAEA 加盟国を巻き込む形で、自国のイスラエルと米国による攻撃を非難する外交を展開した。NAM や露国・中国等は、表現の仕方に差はあるだろうが、イラン提案の決議案の採択に向けて行動していたものと思われる。イスラエルはイランへの攻撃を正当化し、米国はイラン提案の決議案の採択を阻止した。米国以外の G7 は明確な主張をしておらず、決議案の採択に対する行動は現時点で不明である。イランは来年の IAEA 総会での決議採択に前向きだが、引き続き高いハードルがあるように思われる。

2. その他の核不拡散・核セキュリティ関連する IAEA 総会でのステートメントについて

2.1 ウクライナについて

ウクライナについて、IAEA のグロッシー事務局長は「200 名近い職員を動員した 200 回以上のミッションを派遣し、『7 つの柱』と『5 つの原則』の遵守に向けて、発電所の運転支援を行っている」が、「安全のための電源と冷却水の確保が必要であり、いずれも深刻な脅威にさらされており、「ゼレンスキー大統領と包括的な支援枠組みに合意し、近く露国を訪問して原子力安全に係る対話を継続予定」と語った²⁶。ウクライナは、

¹⁹ https://www.iaea.org/sites/default/files/summary_of_18_september_2025.pdf

²⁰ <https://viennaun.mfa.ir/en/newsview/775203>

²¹ <https://viennaun.mfa.ir/en/newsview/775052>

²² <https://viennaun.mfa.ir/en/newsview/775211>

²³ <https://apnews.com/article/iran-resolution-attack-nuclear-sites-un-00239017f2fd9d5ecf1a3dbf2d20a38c>

²⁴ <https://apnews.com/article/iran-resolution-attack-nuclear-sites-un-00239017f2fd9d5ecf1a3dbf2d20a38c>

²⁵ <https://www.iranintl.com/en/202509191833>

²⁶ <https://www.iaea.org/newscenter/statements/director-generals-statement-to-the-sixty-ninth-regular-session-of-the-iaea-general-conference>

「ロシアがザポリジヤ原子力発電所(ZNPP)を占拠し、原子力安全と核セキュリティに前例のないリスクをもたらし」しており、「施設の非軍事化を実現し、同プラントをウクライナの主権支配下に返すべき」と主張した²⁷。一方、ロシアは、「ZNPP とその職員に対する唯一の現実的な脅威はウクライナ軍による無謀な行動」であり、「我々は ZNPP と職員の安全・無害を確保するために必要なあらゆる措置を講じ」ており、「IAEA と緊密に連携している」と主張する²⁸。米国は「IAEA がウクライナにおける核セキュリティを維持するための努力に深く感謝する」とだけ述べており²⁹、昨年と異なりロシアによるウクライナ侵攻を非難する文言はない³⁰。

2.2 SMR や先進炉について

SMR(小型モジュール炉)や先進炉関連については、グロッシェ事務局長から「世界規模で原子力発電能力を最大限に引き出すためには、①新たに原子力発電に参入する国々への支援、②適切な規制の導入、③資金調達の確保、が鍵」とした上で、IAEA による統合原子力基盤レビュー(INIR)や SMR スクール、NHSI(IAEA の原子力の調和・標準化イニシアティブ)等の実施状況について報告があり、「SMR を世界的に展開するには、規制当局が制度の近代化を進め、安全性を損なうことなく迅速な対応が可能なアプローチへと転換する必要がある」と述べた。英国は「SMR に 25 億ポンド投資するとともに、先進炉向け HALEU(高アッセイ低濃縮ウラン)燃料に 3 億ポンド投資する」ことを表明し、「先進原子炉技術への関心の高まりと、安全性・核セキュリティ・持続可能性のバランスをとる必要性」があると主張した。米国は、トランプ大統領の4つの大統領令に言及し、規制緩和や SMR 等の民生用原子力技術開発に対する支援策を説明した。加えて、「平和的目的の原子力協力協定について積極的に交渉を進めている。また、これらの協定を通じて、保障措置、原子力安全文化及び核セキュリティの各要素を各国の国内法規制枠組みに統合することを継続して支援する」とした。日本は、第7次エネルギー基本計画に基づき、「安全性を最優先としつつ、脱炭素電源としての原子力発電を最大限活用する。また、国際協力を通じて先進炉や核融合エネルギーの研究開発を推進する」とした。露国は、「原子力発電所の量産化と、クローズド燃料サイクルを備えた第4世代原子力システムの開発」に至っていないとし、「特に小型炉に重点を置いている。IAEA の主導のもと、適用可能な国際規範・規制に関与する用意がある」と述べた。また、その他の途上国を含めた複数のステートメントからは、SMR 導入や IAEA の旗艦イニシアティブへの関心の高さが伺えた³¹。

2.3 その他

その他、核不拡散・核セキュリティ関係の言及として、グロッシェIAEA 事務局長は、「世界の核不拡散体制が深刻な危機に直面しており」、加盟国に対し「核不拡散体制、

²⁷ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-ukraine.pdf>

²⁸ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-russian-federation.pdf>

²⁹ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-usa.pdf>

³⁰ <https://www.iaea.org/sites/default/files/24/09/usa-gc68.pdf>

³¹ 例えば、ナイジェリアやフィリピンなど。<https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-nigeria.pdf>、<https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-nigeria.pdf>

NPT(核不拡散条約)及びIAEAに対する支援」への「再度のコミットメント」と要求した。AUKUS(米英豪の安全保障枠組み)については、オーストラリアから³²、保障措置に関する技術的協議をIAEAと継続している旨の報告があり、透明性が強調されている。英国は³³、保障措置が効果を発揮するには全ての国が最新かつ普遍的な検証体制に参加していることが重要であり、全ての国がCSA及び追加議定書(AP)に署名・批准するとともに、初版版SQPを適用している国については、改訂SQPを発効させるか、あるいはSQPを廃止してCSAの全面的実施に移行するよう求めると主張した。日本からは³⁴、「北朝鮮の核兵器及び既存の核計画の完全な、検証可能な、かつ、不可逆的な廃棄を求め」とし、またALPS処理水の海洋放出については「透明性の高い情報発信や丁寧な説明を継続」する旨の説明があった。また、原子力の平和的利用にあたり不可欠となる最高水準の3S(原子力安全、核セキュリティ及び保障措置)については、原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)等を通じて国際的な人材育成支援・技術開発に努める」とした。

3. IAEA 総会決議

IAEAと北朝鮮の間の保障措置協定の履行(GC(69)/RES/13)³⁵は、賛成96票、反対5票、棄権17票で採択された。北朝鮮に対し「完全な、検証可能な、かつ不可逆的」に核兵器等の放棄を求めるもので、昨年度の決議(GC(69)/RES/13)の内容と比べ、北朝鮮の核開発に関する最新情報が更新されたのみである。なお、昨年度はコンセンサス採択されているが、今年度は反対票が投じられている。

中東におけるIAEA保障措置の適用(GC(69)/RES/15)³⁶は、賛成120票、反対0票、棄権7票で採択された。中東域内国に対し、NPT加入やIAEA保障措置義務の遵守を求めるもので、昨年度の決議(GC(68)/RES/14)の内容と比べ実質的な変更点はない。

核セキュリティ(GC(69)/RES/8)³⁷は、国際社会における核セキュリティ強化を中心とする内容のもので、コンセンサス採択された。昨年の決議(GC(68)/RES/9)の内容と比べ、開催予定の国際会議の情報等が更新されたのみである。

「ウクライナにおける原子力安全、核セキュリティ及び保障措置(GC(69)/RES/14)」³⁸は、ZNPPをウクライナの管理下に置くことを確認するもので、賛成62票、反対7票、棄権46票で採択された。昨年の決議(GC(68)/RES/15)³⁹と比べ、最新情報が更新されたのみで、実質的な変更点はない。

³² <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-australia.pdf>

³³ <https://www.iaea.org/sites/default/files/25/09/gc69-statement-uk.pdf>

³⁴ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100911284.pdf>

³⁵ <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc69-res13.pdf>

³⁶ <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc69-res15.pdf>

³⁷ <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc69-res8.pdf>

³⁸ <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc69-res14.pdf>

³⁹ <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc68-res15.pdf>

しかし、例年採択されている「保障措置の有効性の強化と効率性の改善」は採択されていない。外務省によると、AP を巡る文言で加盟国に不一致があり、採択に至らなかったようである⁴⁰。

【報告：政策調査室：加藤 優弥】

2-2 米国における再処理政策の展開：トランプ政権、議会、産業界の動向等

1. 概要

2025 年 5 月 23 日にトランプ大統領が署名した大統領令第 14302 号「原子力産業基盤の活性化」⁴¹を契機とする米国における再処理政策の展開について、トランプ政権、議会、産業界の動向を紹介する。なお、本報告は 2025 年 10 月 13 日時点の情報に基づいている。

2. トランプ大統領の大統領令第 14302 号「原子力産業基盤の活性化」と、米国における再処理の歴史的背景

標記大統領令は、米国の原子力政策の方針として、エネルギーの安全性・信頼性・自立性の確保、核燃料の再処理・リサイクルによる効率化、産業部門の活性化などを掲げ、原子力発電の迅速な推進を目的とし（第 2 条）、国内核燃料サイクル強化のため、エネルギー省(DOE)長官に対し、240 日以内に以下を含む関連報告書の提出を求めている（第 3 条）⁴²。

- 使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理をサポートし、長期的な核燃料サイクルを確立するための核燃料サイクルの開発及び導入をサポートするための政策の推奨案
- 核燃料サイクル政策を実現するために必要なものとして、法律における法的権限の見直し
- 連邦政府が所有し民間が運営する再処理・リサイクル施設へ使用済燃料を移送するための法的、予算的、政策等の考慮事項
- 再処理、リサイクルで発生する放射性廃棄物の処分に関する提言
- 有益な歴史的及び現在の再処理、分離、貯蔵施設の再評価

上記大統領令では、再処理・リサイクル施設は「政府所有・民間運営」の形態が想定されているようである。また同大統領令は、再処理・リサイクルの即時実施を明言し

⁴⁰ https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/n_s_ne/pageit_000001_02464.html

⁴¹ White House, “Reinvigorating the Nuclear Industrial Base”, 23 May 2025, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/05/reinvigorating-the-nuclear-industrial-base/>及び GovInfo, <https://www.govinfo.gov/app/details/DCPD-202500635>

⁴² 原子力環境整備促進・資金管理センター、「米国で高レベル放射性廃棄物管理に関連する大統領令へ署名」、2025 年 6 月 2 日、<https://www2.rwmc.or.jp/nf/?p=35171>

ているわけでは無く、再処理を含む核燃料サイクルを将来的な選択肢として検討するとの位置付けに留まっている。実際、DOE が公表した「トランプ大統領の原子力に関する大統領令から得られる 9 つの重要なポイント(9 Key Takeaways from President Trump's Executive Orders on Nuclear Energy)」⁴³においても、「燃料リサイクルと再処理の検討(Explore Fuel Recycling and Reprocessing)」との表現が用いられており、政策の方向性が柔軟な検討段階にあることが示されている。

なお、米国における民生用再処理に関する歴史的背景を述べると、米国は軽水炉の開発国として、1960 年代後半から商業用再処理工場の建設を進めた。しかし実際に運転実績があるのは Nuclear Fuel Service (NFS)社のウェストバレー再処理工場⁴⁴のみである。次世代施設として完成した Allied-General Nuclear Services (AGNS)社のバーンウェル再処理工場⁴⁵は、商業用再処理とプルトニウム(Pu)利用の無期限延期、高速増殖炉の商業化延期と開発計画の見直し、更に国際核燃料サイクル評価(International Fuel Cycle Evaluation: INFCE)の提唱等を柱とするカーター大統領(1977 年～1981 年)の核不拡散政策や、酸化 Pu 取扱施設の許認可手続の遅延及び回収 Pu の使途に関する経済的な問題等により、稼働することなく中止された。以降、米国は使用済燃料を高レベル廃棄物として地層処分する方針を採り、中間貯蔵及び恒久処分施設の整備を進めてきた⁴⁶。

2006 年、ジョージ・W・ブッシュ大統領は、核不拡散の確保、資源の有効利用、及び環境負荷の低減といった観点から、国際協力を前提に、再処理と高速炉の開発を柱とする国際原子力エネルギー・パートナーシップ(Global Nuclear Energy Partnership: GNEP)構想を打ち出した。再処理に関しては、従来型とは異なり、「核拡散抵抗性の高い先進リサイクル技術」の導入が提唱された。具体的には、Pu を単体で分離せず、超ウラン元素(Trans-Uranium: TRU)とともに回収することで、放射能レベルを高め、テロリストによる取り扱いや核兵器への転用を困難にする技術として、先進燃料サイクルイニシアティブ(Advanced Fuel Cycle Initiative: AFCI)⁴⁷で検討されてきた、先進湿式再

⁴³ DOE, “9 Key Takeaways from President Trump's Executive Orders on Nuclear Energy”, 10 June 2025, <https://www.energy.gov/ne/articles/9-key-takeaways-president-trumps-executive-orders-nuclear-energy>

⁴⁴ チョップ・アンド・リーチ法前処理(使用済燃料を被覆管ごとせん断し、濃硝酸に浸して燃料成分を溶解する)と PUREX 溶媒抽出法を主工程とする処理容量 300t-U/y の施設であった。軽水炉燃料 245t を含む総計約 630t の照射済燃料を処理し、1972 年に運転を中止した。日本原子力学会、「世界の再処理工場」、http://www.aesj.or.jp/~recycle/nfctxt/nfctxt_6-6.pdf

⁴⁵ 1500t/y の大型再処理工場。1971 年に着工し、1975 年にはほぼ完成したが、酸化プルトニウム取扱施設の許認可手続の遅れやカーター政権による商業再処理政策、回収 Pu の使途に関する経済的な問題などから、結局 1983 年に閉鎖された。日本原子力学会、同上

⁴⁶ 原子力機構、「アメリカの再処理施設」、ATOMICA, https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat_detail_04-07-03-11.html

⁴⁷ AFCI は米国政府が 2003 年に発表した軽水炉燃料サイクルバックエンドの将来構想。使用済燃料の発生量を減らし、高い核拡散抵抗性を有する核燃料サイクル技術及び使用済燃料の長期に亘る放射能毒性と熱負荷を大幅に削減できる核燃料サイクル技術の開発プログラム

処理技術 UREX+⁴⁸及び乾式再処理であるパイロプロセス⁴⁹等の開発が進められた。しかし、これらの技術については、実証施設の建設や商業化には至らず、オバマ政権下では GNEP そのものが事実上棚上げされ、商業用再処理施設及び高速炉の建設計画が中止されることとなった⁵⁰。

2009 年、オバマ大統領は、ネバダ州の強い反対等によりユッカマウンテン高レベル放射性廃棄物処分場の中止を決定した⁵¹。翌 2010 年には、米国の使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分に関する新たな戦略を提言するため、「ブルーリボン委員会(Blue Ribbon Commission (BRC) on America's Nuclear Future)」を設置した。同委員会は、2012 年の最終報告書⁵²において、米国が再処理導入によるクローズド・サイクルを採用すべきか否かについては、コンセンサスに到達するのは時期尚早である⁵³としつつも、「先進的な原子炉及び燃料サイクル技術に関する研究開発・実証(RD&D)のための、人材育成を含む、安定的かつ長期的な支援」は必要と位置付けた。これを受け、湿式及び乾式を含め再処理技術は将来の採りえる選択肢として位置付けられ、研究開発が継続された⁵⁴。

今次大統領令においてトランプ大統領が目指す再処理・リサイクル政策は、エネルギー安全保障の確保、米国内の産業競争力の強化、そして先進炉の迅速な設置を前提とした再処理技術の導入を志向しており、その点において GNEP 構想とは異なる性格を有していると考えられる。もっとも、追及される再処理技術の具体的な内容は必ずしも明らかではないが、GNEP 以降、研究開発が継続されてきた「核拡散抵抗性の高い先進リサイクル技術」に基づくものである可能性が高い。

3. エネルギー省(DOE)の動向

DOE は、トランプ大統領の大統領令第 14302 号「原子力産業基盤の活性化」に基づき、以下の目標を掲げて積極的な措置を応じると発表した。

- 核燃料の供給量増加、
- 信頼性の高い電力へのアクセス拡大、

⁴⁸ 使用済燃料からウランを選択的に分離し、Pu は他の超ウラン元素(Np, Am, Cm など)と混合状態で回収することで核拡散抵抗性を高める先進湿式再処理プロセス

⁴⁹ パイロプロセスは電気化学的手法を用いてウランとプルトニウム及び超ウラン元素を分離・抽出する乾式再処理技術。AFCI では、回収した Pu 及び超ウラン元素は、次世代原子炉(高速炉)で燃焼させて減容させる構想

⁵⁰ 原子力機構、「国際原子力パートナーシップ(GNEP)構想」、ATOMICA、https://atomica.jaea.go.jp/data/detail/dat_detail_14-04-01-44.html

⁵¹ NPR, “Obama Cuts Funds To Nuclear Waste Repository”, 11 March 2009, <https://www.npr.org/2009/03/11/101689489/obama-cuts-funds-to-nuclear-waste-repository>

⁵² “Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future, Report to the Secretary of Energy”, January 2012, https://www.citizen.org/wp-content/uploads/brc_finalreport_jan2012.pdf

⁵³ 前田一郎、「米国オバマ政権の環境・エネルギー政策」、https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2014/12/us_ecoenergy-policy140520.pdf

⁵⁴ 文部科学省、「資料 1-4 米国の核廃棄物減容及び有害度低減に関する動向」、原子力科学技術委員会もんじゅ研究計画作業部会(第 4 回) 配付資料(原子力機構作成)、平成 24 年 11 月 30 日、https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/061/attach/1328684.htm

-
- 米国の原子力復興に必要な濃縮ウラン及び重要物質の外国への依存からの脱却
 - 国内核燃料供給網の強化

これらの取組みの一環として、DOE は、国防生産法(Defense Production Act: DPA)⁵⁵第 708 条に基づき、「DPA コンソーシアム(DPA Consortium)」を設立し、米国企業とのボランティア協定(自主協定)の締結を目指す方針を示した⁵⁶。

DPA コンソーシアムでは、DOE とのボランティア協定に基づき、産業界が協議を行い行動計画を策定する。これにより、DOE が産業界と連携し、ウランの採掘、製錬、転換、濃縮、再転換、燃料製造、再処理等、核燃料サプライチェーン全体の能力を確保し、国内の原子炉の継続的かつ信頼性の高い運用を保証するとともに米国内のサプライチェーンの強化を促すものである。なお、DPA コンソーシアムの最初の会議は 2025 年 10 月 23 日⁵⁷に原子力エネルギー協会(NEI)において非公開で開催される予定であると報じられている。

4. 米国議会の動向

4.1 「迅速な許認可を活用した効率的な燃料リサイクル促進法案(Nuclear REFUEL Act)」

2025 年 6 月 12 日、ボブ・ラッタ下院議員(共和党、オハイオ州選出)及びスコット・ピーターズ下院議員(民主党、カリフォルニア州選出)らは、燃料リサイクルを促進する超党派かつ上下両院合同法案の「迅速な許認可を活用した効率的な燃料リサイクル促進法案(Nuclear REFUEL (Recycling Efficient Fuels Utilizing Expedited Licensing) Act)」⁵⁸を下院エネルギー・商業委員会へ提出した。また同日、ジョン・ハステッド上院議員(共和党、オハイオ州選出)とシェルダン・ホワイハウス上院議員(民主党、ロードアイランド州選出)も、同内容の法案「Nuclear REFUEL Act of 2025」⁵⁹を上院環境・公共事業委員会に提出した⁶⁰。

⁵⁵ 国家安全保障や経済安全保障の観点から重要な資材やサービスの供給に関して、大統領に国内産業界を統制できる権限を与える法律。US Congress, “The Defense Production Act of 1950: History, Authorities, and Considerations for Congress”, <https://www.congress.gov/crs-product/R43767>

⁵⁶ DOE, “Energy Department to Establish New Consortium for Nuclear Fuel Supply Chain”, 22 August 2025, <https://www.energy.gov/ne/articles/energy-department-establish-new-consortium-nuclear-fuel-supply-chain>

⁵⁷ 上記文書には、最初の会議が 2025 年 10 月 14 日と記載されているが、DPA コンソーシアムのホームページを見ると、10 月 23 日に変更されたようである。DOE, “Defense Production Act Consortium”, <https://www.energy.gov/ne/defense-production-act-consortium>

⁵⁸ US Congress, “H.R.3978 - Nuclear REFUEL (Recycling Efficient Fuels Utilizing Expedited Licensing) Act”, <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/house-bill/3978/all-actions>

⁵⁹ US Congress, “S.2082 - Nuclear REFUEL Act of 2025”, <https://www.congress.gov/bill/119th-congress/senate-bill/2082/all-actions>

⁶⁰ U.S. Committee on Environment & Public Works, “Whitehouse, Husted Lead Bipartisan Bill to Boost American Nuclear Energy”, 13 June 2025, <https://www.epw.senate.gov/public/index.cfm/2025/6/whitehouse-husted-lead-bipartisan-bill-to-boost-american-nuclear-energy>

報道等によれば、同法案の目的及び内容は以下のとおりである^{61, 62}。

- 同法案は、使用済燃料のリサイクルを促進し、リサイクル施設に対する規制の明確化及び簡素化を図ることで、民間投資の活性化を目的としている。
- パイロプロセスとして知られる核燃料リサイクル技術により、ウラン及び超ウラン元素(U/TRU)を抽出し、原子炉燃料(TRU 混合燃料)として再利用することが可能である。この TRU 混合燃料は、先進原子炉で使用可能であり、発電を行うと同時に、放射性廃棄物の蓄積量を低減する効果が期待される。
- 現在、明確な基準がないため、米国原子力規制委員会(NRC)は、リサイクル施設に対して、従来型の大型軽水炉(LWR)の設計・建設・運転に関する国内許認可規則である 10 CFR Part 50 (Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities)⁶³、または Pu、ウラン-233、濃縮ウラン等の特殊核物質の保有、使用、加工、移転を対象とする 10 CFR Part 70 (Domestic Licensing of Special Nuclear Material)⁶⁴に基づき、許認可を行うことが可能である。しかし、Pu を超ウラン元素から分離せずに再処理する施設または装置については、10 CFR Part 70 の規則のみに基づいて許認可を行うこととすれば、迅速に手続きを完了できるため、許認可業務の合理化及び迅速化が期待される。
- また、10 CFR Part 70 に基づく迅速かつ単一ステップの許認可プロセスにより、審査手続きや政策の安定性に関する予見性が向上することで、民間企業による再処理技術や施設への投資が促進される。これにより、リサイクルの商業化と技術革新の加速が期待される。

なお、同主旨の法案は、今次第 119 議会(2025 年 1 月 3 日～)の前の第 118 議会(2023 年 1 月 3 日～2025 年 1 月 3 日)期間中の 2024 年 12 月にも下院に提出されたが^{65, 66}、会期満了で廃案となったため、今次議会で再度、また下院だけでなく上両院でも提出されており、議会内でより広い支持を得ているようである。またこれらの法案には、Oklo 社、Curio 社、米国原子力産業協議会(U.S. Nuclear Industry Council:

⁶¹ 電気事業連合会、「[米国]上下両院議員、燃料サイクルを促進する超党派・両院合同法案を提出」、2025 年 7 月 11 日、https://www.fepc.or.jp/pr/kaigai/kaigai_topics/1271015_8182.html

⁶² Nuclear Energy Fall 2025 Report, <https://www.americanbar.org/groups/infrastructure-regulated-industries/resources/committee-articles/2025/nuclear-energy-fall-2025-report/>

⁶³ NRC, “Part 50: Domestic Licensing of Production and Utilization Facilities”, <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/cfr/part050/full-text>

⁶⁴ NRC, “Part 70: Domestic Licensing of Special Nuclear Material”, <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/cfr/part070/full-text>

⁶⁵ US Congress, “H.R.10321 - Nuclear REFUEL (Recycling Efficient Fuels Utilizing Expedited Licensing) Act”, <https://www.congress.gov/bill/118th-congress/house-bill/10321/titles>

⁶⁶ American Nuclear Society (ANS), “Bipartisan Nuclear REFUEL Act introduced in the U.S. House”, NuclearNewsire, 12 December 2024, <https://www.ans.org/news/article-6627/bipartisan-nuclear-refuel-act-introduced-in-the-us-house/>

USNIC)⁶⁷、及びクリーンエネルギー推進団体である ClearPath Action 等が支持を表明している^{68,69}。

4.2 「2025 年核燃料リサイクル研究促進法案」

2025 年 10 月 17 日、テッド・クルーズ上院議員(共和党、テキサス州選出)と、マーティン・ハインリッヒ上院議員(ミネソタ州選出、ノーフォーク州選出)は、「2025 年核燃料リサイクル研究促進法案(The Advancing Research in Nuclear Fuel Recycling Act of 2025)」⁷⁰を議会上院エネルギー・天然資源委員会に提出した。同法案は、DOE に対し、中間あるいは恒久的な貯蔵を含むワンスルーや、PUREX 法等の既存の湿式再処理と比較して、国内の使用済燃料のリサイクルの実行可能性、コスト、便益、リスク(核拡散リスクを含む)を分析する調査を実施することを義務付けている^{71,72}。この法案も、Oklo 社、Curio 社及び原子力エネルギー協会(NEI)⁷³が支持を表明している⁷⁴。

なお、4.1 同様に、同名の法案(ただし 2024 年版)は、第 118 議会期間中の 2024 年 9 月に上院エネルギー・天然資源委員会に提出された^{75,76}が、会期満了で廃案となったため、今次議会で再度提出されたと思われる。ただし今次 2025 年版の法案は、2024 年版のそれに比較して、リサイクルの国家安全保障等への貢献をより強調しているようである。

4.3 再処理反対派議員の動向

上記 4.1 及び 4.2 とは対照的に、米国議会の中には、核不拡散の観点から再処理及び Pu 利用に関して異を唱える議員も存在する。2025 年 9 月、ベテラン共和党議員で核不拡散派と知られるエドワード・マーキー上院議員(マサチューセッツ州選出)、ジョン・ガラメンディ下院議員(カリフォルニア州選出)及びドン・ベイヤー下院議員(バージニア州選出)は、トランプ政権による 20 トンの余剰解体 Pu の民間企業に提供する計画や、米国内での再処理等への補助金の支給について懸念を表明し、大統領

⁶⁷ 先進原子力技術の普及とサプライチェーンの国際展開を推進する産業界のコンソーシアム。技術開発企業、製造企業、建設エンジニア、主要公益事業会社、サービスプロバイダーなど、原子力イノベーションとサプライチェーン開発に携わる約 90 社以上の企業を代表している。USNIC, “About USNIC”, <https://www.usnic.org/about>

⁶⁸ ANS, op. cit.

⁶⁹ U.S. Committee on Environment & Public Works, op. cit.

⁷⁰ GovInfo, “S. 3016 (IS) - Advancing Research in Nuclear Fuel Recycling Act of 2025”, <https://www.govinfo.gov/app/details/BILLS-119s3016is>

⁷¹ Idem.

⁷² Ted Cruz, “Sens. Cruz, Heinrich, Introduce Bill Advancing Research in Nuclear Fuel Recycling”, 17 October 2025, <https://www.cruz.senate.gov/newsroom/press-releases/sens-cruz-heinrich-introduce-bill-advancing-research-in-nuclear-fuel-recycling>

⁷³ 米国原子力業界全体の政策提言、規制対応、広報活動等を担う業界団体。NEI, “About NEI”, <https://www.nei.org/about-nei>

⁷⁴ Idem.

⁷⁵ U.S. Congress, “S.5157 - Advancing Research in Nuclear Fuel Recycling Act of 2024”, <https://www.congress.gov/bill/118th-congress/senate-bill/5157/all-actions>

⁷⁶ ANS, “Sens. Cruz, Heinrich introduce bipartisan bill supporting fuel recycling”, NuclearNewsire, 26 September 2024, <https://www.ans.org/news/article-6418/sens-cruz-heinrich-introduce-bipartisan-bill-supporting-fuel-recycling/>

宛てに書簡⁷⁷を送り、暗に計画の中止を求めた(左記に関しては、本記事の次の記事「2.3 露国下院が米露間のプルトニウム管理処分協定(PMDA)の離脱を承認」も参照されたい)。

5. 産業界の動向

5.1 Oklo 社の動向

Oklo 社は、先進炉及び燃料リサイクル(再処理と燃料製造)技術の開発を推進する企業であり、OpenAI の CEO として Chat GPT を開発したサム・アルトマン氏が会長を務め、また現 DOE 長官であるクリス・ライト氏が取締役であった時期がある⁷⁸。

先進炉の分野では、1964 年から 1994 年にかけてアイダホ州で運転された EBR-II (液体金属冷却型金属燃料高速炉)の設計・運転実績を基盤として、マイクロ高速炉「オーロラ(Aurora)」を開発している。Aurora は、顧客のニーズに合わせて 1.5 万 kWe 及び 5 万 kWe のユニット構成で柔軟に出力調整が可能であり、少なくとも 20 年間に亘り燃料交換なしで熱電併給を実現する設計となっている⁷⁹。

2025 年 9 月 22 日、INL サイトにおいて初の Aurora-INL の起工式が開催された。Aurora は、2027 年の稼働開始を目指している。また燃料リサイクルの分野では、2019 年、Oklo 社は DOE より EBR-II から回収された燃料の割り当てを受け、アイダホ国立研究所(INL)の Aurora 燃料製造施設(A3F)において、2030 年代初頭までに Aurora 用の初期炉心燃料(高速炉用金属燃料)の製造開始を目指している⁸⁰。

DOE のエネルギー高等研究計画局(Advanced Research Projects Agency–Energy: ARPA-E)⁸¹は、先進炉から発生する放射性廃棄物の量や処分施設の占有面積を、従来の軽水炉・直接処分に比し最大 10 分の 1 に削減すること、また使用済燃料の再処理・分離・貯蔵・処分に関する革新的な技術の開発と実証問等を目的とする ONWARDS(Optimizing Nuclear Waste and Advanced Reactor Disposal Systems)プログラムに対し総額 4,000 万ドルの支援を行っている⁸²。このうち Oklo 社は、金属燃料

⁷⁷ Ed Markey, “Markey, Garamendi, Beyer Raise Alarm on U.S. Plan to Transfer Plutonium to Private Industry”, 10 September 2025, <https://www.markey.senate.gov/news/press-releases/markey-garamendi-beyer-raise-alarm-on-us-plan-to-transfer-plutonium-to-private-industry>

⁷⁸ 深澤伊弦、「米Oklo社 新たに DC 企業 2 社へ電力供給へ」、原子力産業新聞、2024 年 11 月 27 日、<https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/25756.html>

⁷⁹ 桜井久子、「米Oklo オーロラ発電所の起工式を開催」、原子力産業新聞、2025 年 9 月 24 日、<https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/29771.html>

⁸⁰ 同上

⁸¹ インターネットや GPS を開発した国防高等研究計画局(Defense Advanced Research Projects Agency: DARPA)の成功例にならない、エネルギー分野において「ハイリスクだがハイインパクトな(不確実性が高い開発だが影響力の大きな)成果を上げるイノベーションにファンディングを実施している。稲田雄二、「ARPA-E にみる米国エネルギー分野のイノベーション —官民連携で探求するハイリスク・ハイインパクトな成果—」、三井物産戦略研究所、2023 年 6 月、https://www.mitsui.com/mgssi/ja/report/detail/_icsFiles/afieldfile/2023/06/20/2306m_inada.pdf

⁸² ARPA-E, “ARPA-E Announces \$40 Million to Develop Technologies to Alleviate the Impact of Used Nuclear Fuel Storage”, 16 July 2024, <https://arpa-e.energy.gov/news-and-events/news-and-insights/arpa-e-announces-40-million-develop-technologies-alleviate-impact-used-nuclear-fuel-storage>

サイクルの完結を目指し、電気精錬施設の短期商業化を可能にするプロジェクトを実施するため、バイデン政権下の 2022 年 7 月から 2025 年 10 月 14 日までを期間とし、約 400 万ドルの支援が割り当てられた。同社のプロジェクトには、アルゴンヌ国立研究所(ANL)、INL 及び使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の地層処分技術を開発する企業である Deep Isolation US がパートナーとして参加している⁸³。

2025 年 9 月 4 日、米国テネシー州のビル・リー知事(共和党)は、最大約 17 億ドルが投じられる先進燃料センターの第 1 段階として、Oklo 社が燃料リサイクル施設の建設地としてテネシー州オークリッジを選定した旨を発表した。新施設では「オーロラ」発電所などで高速炉用燃料として利用できるよう使用済燃料をリサイクルする予定であるという⁸⁴。また燃料リサイクル施設に設置される電解精錬施設では、以下の 4 工程が実施され、これにより、核拡散抵抗性の向上、高レベル放射性廃棄物量の削減、並びに燃料コストの最適化を図るとしている⁸⁵。

- ウラン及び超ウラン元素(U/TRU)の回収を目的とした電解精錬
- 電極回収物と付着塩の分離
- 溶融塩からのランタニド系⁸⁶廃棄物の除去
- 溶融電極回収金属(TRU)の蒸留分離

5.2 Curio 社の動向

Curio 社は、使用済燃料のリサイクル(再処理)技術「NuCycle®」(後述参照)の開発と、小型モジュール炉(SMR)向けの燃料供給を目指す企業である。

DOE の ARPA-E は、使用済燃料から再利用可能なアクチニドを回収し、先進原子炉向け燃料として再利用することを目的とする CURIE (Converting Used Nuclear Fuel Radioisotopes Into Energy)プログラムに対し総額 3,800 万ドルの支援を行っている⁸⁷が、Curio 社の NuCycle®はこのプログラムの一環として採択され、バイデン政権下の 2023 年 3 月から 3 年間を期間とし、500 万ドルの支援が割り当てられている。Curio 社のプロジェクトには、オークリッジ国立研究所(ORNL)、パシフィック・ノースウェスト国立研究所(PNNL)、INL、及びサンディア国立研究所(SNL)の 4 機関がパートナーとして参加しており、再処理プロセスの設計と計量管理技術の開発に特化した取り組みが進

⁸³ ARPA-E, “Oklo Enabling the Near Term Commercialization of an Electrorefining Facility to Close the Metal Fuel Cycle”, <https://arpa-e.energy.gov/programs-and-initiatives/search-all-projects/enabling-near-term-commercialization-electrorefining-facility-close-metal-fuel-cycle>

⁸⁴ JETRO, 「次世代原子力発電開発のオクロ、米テネシー州で核燃料リサイクル施設建設など約 17 億ドル投資を発表」、2025 年 9 月 9 日、<https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/09/1a6d7efd27ec5925.html>

⁸⁵ Idem.

⁸⁶ 再処理工程で発生する高レベル放射性廃棄物等に含まれるランタニド(希土類元素)のこと。ランタニドはアクチニド(超ウラン元素)と化学的性質が似ているため、両者を分離することが難しいとされる。

⁸⁷ ARPA-E, “U.S. Department of Energy Awards \$38 Million for Projects Leading Used Nuclear Fuel Recycling Initiative”, 21 October 2022, <https://arpa-e.energy.gov/news-and-events/news-and-insights/us-department-energy-awards-38-million-projects-leading-used-nuclear-fuel-recycling-initiative>

められている⁸⁸。なお、Curio 社の CEO であるエド・マクギニス氏は、DOE において原子力担当首席次官補等を歴任し、GNEP 及びその後継である国際原子力協力フレームワーク(International Framework For Nuclear Energy Cooperation: IFNEC)等にも貢献した人物である⁸⁹。

2025 年 9 月 4 日、Curio 社は、自身の画期的な NuCycle[®]技術が、パートナーの 4 つの国立研究所において実験室規模で実証され、商業規模の先進燃料リサイクル(再処理)への道を加速した旨を報じた⁹⁰。

Curio 社が説明する自身の NuCycle[®]の特徴⁹¹と、上述したパートナーの 4 つの国立研究所で実施された実証内容⁹²は以下のとおりである。なお Curio 社は、今後、実証規模の NuCycle[®]モジュールのエンジニアリング仕様を最終決定し、2027 年第 4 四半期までのデモンストレーションを目指すとしている。

- NuCycle[®]は、モジュール式で統合されたコンパクトなプロセスで、かつ純粋な Pu 生成を回避する設計となっており、既存の再処理技術と比較して、核拡散抵抗性を備え、また廃棄物量を大幅に削減することを目指したものである。
- NuCycle[®]は、施設の面積を大幅に縮小し、実績ある化学的手法の活用により、溶融塩燃料や窒化物燃料など、さまざまな燃料タイプに対応可能である。
- 高度なヘッドエンド処理及びフッ化手順により、再濃縮に適した六フッ化ウラン(UF₆)が生成される。同時に、残存するアクチノイド及び核分裂生成物とともに Pu が分離されずに保持される。
- さらに NuCycle[®]は、「設計段階からの保障措置(Safeguards by design: SBD)」の概念に基づき、NuCycle[®]施設における物質管理及び計量管理システムを設計している。これにより、アクチノイドの計量において 1%未満の不確実性を実現することが可能になる。

4 つの国立研究所で行われた実験室規模での実証内容等

研究所	実施内容
ORNL	• 革新的なボロキシデーション技術 ⁹³ の実証 ✓ 従来の方法よりも迅速かつ柔軟に被覆管を処理でき、ジルカロイ被

⁸⁸ ARPA-E, “Curio Solutions Closing the Cycle with NuCycle”, <https://arpa-e.energy.gov/programs-and-initiatives/search-all-projects/closing-cycle-nucycle>

⁸⁹ <https://curio.energy/prtf/our-team/>

⁹⁰ Businesswire, “Curio NuCycle[®] Technology Proven in Groundbreaking Lab-Scale Demonstration, Accelerating Path to Commercial Nuclear Recycling”, 4 September 2025, <https://www.businesswire.com/news/home/20250904145678/en/Curio-NuCycle-Technology-Proven-in-Groundbreaking-Lab-Scale-Demonstration-Accelerating-Path-to-Commercial-Nuclear-Recycling>

⁹¹ ARPA-E, “Curio Solutions Closing the Cycle with NuCycle”, op. cit.

⁹² Businesswire, op. cit.

⁹³ 使用済燃料の再処理(乾式再処理)工程における前処理技術の 1 つ。使用済燃料を粉体化・酸化処理して、再処理しやすい形(主に U₃O₈)に変えること。

	覆管から燃料の 99.75%以上の燃料成分を取り出すことができた ✓ 従来の再処理方法(例:湿式再処理)の前処理に比較して、高効率・低コスト・環境負荷の少ない代替技術として有望であることが確認された
PNNL	• 使用済燃料から高純度の六フッ化ウラン(UF₆)生成方法(フッ化物揮発再処理法)の実証 ✓ 燃料を粉砕して、汚染物質をほぼ完全に除去し、その後、追加の処理を行わず UF₆を直接生成 ✓ 実験は 1 万倍の規模にスケールアップしても成功し、実現可能性が示された ✓ 総じて、燃料供給コストの大幅削減に寄与する可能性が確認された
INL	• 熔融塩電解プロセスの実験を行い、使用済燃料に含まれる全てのアクチニド(ウラン、Pu、マイナーアクチニド等)を一緒に抽出できる方法を研究・実証 ✓ 温度や濃度を変化させつつ、酸化還元反応を調べることで、核拡散リスクを抑えつつ効率的に燃料成分を取り出す方法を確立
SNL	• 使用済燃料の再処理プロセスにおける保障措置とセキュリティモデルの開発 • 実験で得られたデータを用いた核物質の計量管理(MC&A)の分析により、SBD を考慮したリサイクルプロセスの構築

なお、バイデン政権下で開始された Curio 社等を含む先進原子力分野の研究開発実施機関への ARPA-E による支援については、トランプ政権が提出した DOE の FY2026 予算教書において ARPA-E の要求総額が FY2025 実施(概算、4 億 6 千万ドル)に比して 57%減額の 2 億ドルとされたこと⁹⁴から、今後の支援等是不透明である。ただし、先進原子力分野は、トランプ政権が掲げる「米国のエネルギー優位性の回復」という政策目標の一環として重視されており、特に SMR や先進炉の展開が重点的に推進されている。さらに議会下院では ARPA-E の FY2026 予算について、FY2025 水準への回復を求める修正案が提案・議論されており⁹⁵、支援の可否は、今後の議会審議に委ねられる。

6. 最後に

上述のとおり、米国はトランプ政権、議会及び産業界のいずれにおいても、民生用再処理に概ね前向きな姿勢を示している。2025 年 5 月に発出された大統領令では、再処理を含む核燃料サイクルを将来的な選択肢として検討する方針が示されており、実際には DOE 傘下の ARPA-E の支援の下、複数関連プロジェクトが進捗している。

しかし、技術的観点から鑑みると、例えば 4.1 で述べた「Nuclear REFUEL Act」で言

⁹⁴ DOE, “Department of Energy FY 2026 Congressional Justification”, DOE/CF-0213 Volume 2, May 2025, <https://www.energy.gov/sites/default/files/2025-08/doe-fy-2026-vol-2.pdf>

⁹⁵ Congressional Research Service (CRS), “Energy and Water Development: FY2026 Appropriations Updated August 29, 2025”, CRS Report R48599, https://www.congress.gov/crs_external_products/R/PDF/R48599/R48599.6.pdf

及される TRU 混合燃料を採用する場合、燃料の放射能が高くなるため、従来の軽水炉燃料製造工程や電力会社側の既存の施設では受け入が困難である。このような燃料の採用は、革新炉等、次世代の TRU 混合燃料に対応した製造施設及び燃料取り扱い設備を備えた発電所に限られることから、当面のところ広範な導入は困難と考えられる。

また、TRU 混合燃料は、保障措置の実施においても、被ばくを回避する検認方法や核物質の非破壊検査技術等、新たな手法の開発等が課題となると推測される。したがって、米国が実際に、例えばパイロプロセス等により再処理(核燃料リサイクル)を実施するには、依然として多くの技術的・制度的困難を克服する必要がある。今後も、米国における本件の動向を注視していく必要がある。

【報告:政策調査室:木村 隆志、田崎 真樹子、清水 亮】

2-3 露国下院が米露間のプルトニウム管理処分協定(PMDA)の離脱を承認

1. 概要

2025年10月8日、露国下院は、露国政府が7月に提出した米露間のプルトニウム管理処分協定(Plutonium Management and Disposition Agreement: PMDA、2000年署名、2006年及び2010年改訂、2011年発効)⁹⁶からの離脱に関する法案を承認した⁹⁷。今後、同法案は連邦院(上院)での可決及び大統領の署名を経て正式に法律として発効する見通しである。

露国は、2016年の大統領令⁹⁸により PMDA の履行を停止していたが、今次はさらに一歩踏み込み、協定から正式に離脱する方針を示した。端的に言えば、これは PMDA の事実上の崩壊を意味する。本稿では、PMDA を巡るこれまでの経緯、露国の離脱理由、予想される国際的な影響、並びに米国における PMDA に関連する事項の動向について紹介する。なお、本稿は 2025 年 10 月 20 日現在の情報を基に記載しており、今後、本件に関する進展があれば、随時報告する予定である。

2. これまでの PMDA の経緯

PMDA は、2000 年に米露が各々余剰となった核兵器を解体して得られた兵器級プルトニウム(Pu)34トンを不可逆的に(再び核兵器に戻すことができないように)処分するために締結した協定である。以降の PMDA に関する事項を年代順に表 1 として整理した⁹⁹。

表 1 これまでの PMDA の経緯

年	事項
2000	- 米露が PMDA に署名 - 両国の 34 トンの Pu の処分方法は以下のとおり。 ✓ 米国: 9 トンの Pu はセラミック、あるいはガラス固化して処分するとの「固化処分オプション」で、残りの 25 トンを MOX 燃料として軽水炉で照射して処分(「MOX 処分オプション」) ✓ 露国: 全量を MOX 燃料として軽水炉と高速炉(BN-600, BOR-60)で照射して処分
2010	- 米露両国は、経済性の確保及び技術的な整合性を図る観点等から、各々以下の「MOX 処分オプション」に変更するため協定を改訂 ✓ 米国: 全量を MOX 燃料として軽水炉で照射して処分

⁹⁶ US DOS, “Unofficial Composite Text of the United States-Russian Federation 2000 Plutonium Management and Disposition Agreement, as Amended”, <https://2009-2017.state.gov/documents/organization/213493.pdf>

⁹⁷ The State Duma, “The State Duma denounced the Plutonium Management and Disposition Agreement”, 8 October 2025, <http://duma.gov.ru/en/news/62187/>

⁹⁸ Russian Government, “Указ Президента Российской Федерации от 03.10.2016 № 511”, <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201610030004>

⁹⁹ 参考: ISCN, 「米露の解体核由来のプルトニウム処分」、核不拡散動向、https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/nptrend/nptrend_05-11.pdf

	✓露国:全量を MOX 燃料として高速炉 (BN-600、BN-800 等) で照射して処分
2011	• PMDA 発効
2014	• 米国会計検査院(GAO)が「MOX 処分オプション」の実施に向けてサウスカロライナ州のサバンナリバーサイトで建設中の MOX 燃料製造施設 (Mixed Oxide Fuel Fabrication Facility: MFFF) について、建設費用の高騰とスケジュールの遅延を批判
2014 ～ 2016	• (ア) DOE の国家核安全保障庁(NNSA)¹⁰⁰、(イ) DOE が委託した AEROSPACE 社^{101,102}、(ウ) MFFF の事業主体である CB&I AREVA MOX Services 社が委託した High Bridge Associates 社¹⁰³が、各々、「MOX 処分オプション」と、それに代わる処分オプションである「希釈処分オプション」(後述参照)の評価結果を公表¹⁰⁴。各々の評価結果は以下のとおり。 (ア) <u>DOE/NNSA</u>:「MOX 処分オプション」は、当初予定されていたよりも多額の費用を必要とするが、「希釈処分オプション」は、比較的安価で済む (イ) <u>AEROSPACE 社</u>:「MOX 処分オプション」に要する費用は、上記 DOE/NNSA の評価よりもさらに高額になり、年間 5 億ドル以下の予算では処分計画を完了させられないが、「希釈処分オプション」は、既設の施設を使用でき、また技術的に困難は無く、費用を大幅に増額せずに実施可能 (ウ) <u>High Bridge Associates 社</u>:「MOX 処分オプション」と「希釈処分」オプションに要する費用は殆ど変わらない
2015	• DOE 長官の指示に基づき、オークリッジ国立研究所のトム・メイソン所長が率いる「レッド・チーム」が、DOE に対し以下を理由にできるだけ早く「希釈処分オプション」を検討すべきとの旨を勧告¹⁰⁵ ✓ 「MOX 処分オプション」は、「希釈処分オプション」の最も高額になる場合よりも、更に高額になる ✓ 「MOX 処分オプション」では年間 7～8 億ドルが必要であるが、「希釈処分オプション」は年間 4 億ドル程度で実施できる ✓ 「希釈処分オプション」は、「MOX 処分オプション」と比較して、技術的な複雑性及びリスクの点で、より簡素かつ低リスクな処分方法である
2016	• オバマ大統領(第 2 期)が FY2017 予算教書で MFFF 建設を打ち切り、「希釈処分オプション」を検討する方針を発表 • 露国ロスアトムのキリエンコ社長が、米国の「希釈処分オプション」は兵器級 Pu を再び核兵器に使用可能であるとの潜在的可能性を指摘

¹⁰⁰ IPFM, “Report of the Plutonium Disposition Working Group: Analysis of Surplus Weapon-Grade Plutonium Disposition Options”, DOE, April 2014, <https://fissilematerials.org/library/doel4a.pdf>

¹⁰¹ IPFM, “Plutonium Disposition Study Options Independent Assessment Phase 1 Report Option 1: MOX Fuel Option 4: Downblend”, 13 April 2015, <https://fissilematerials.org/library/doel5a.pdf>

¹⁰² DOE, “Plutonium Disposition Study Options Independent Assessment Phase 2 Report”, 20 August 2015, https://www.energy.gov/sites/prod/files/2018/02/f49/Plutonium_Disposition_Phase_2_TOR_082015_FINAL%5B1%5D.pdf

¹⁰³ High Bridge Associates, Inc., “Comparison of Plutonium Disposition Alternatives: WIPP Diluted Plutonium Storage and MOX Fuel Irradiation”, 2 March 2016, https://cdn.prod.website-files.com/5ff2ccc49dfbe253847a46b9/5ff5eb996e8389567afc6616_760734_c02f5e797af3451dae5ae89e0abbb309.pdf

¹⁰⁴ 各々の評価については、以下の ISCN Newsletter の記事も参照されたい。No.0206 (2014 年 5 月)、No. 0216 (2015 年 3 月)、No. 0220 (2015 年 7 月)、No. 0227 (2016 年 2 月)、及び No. 0228 (2016 年 3 月)、https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/index.html

¹⁰⁵ USC, “Final Report of the Plutonium Disposition Red Team”, 13 August 2015, <https://www.ucs.org/sites/default/files/attach/2015/08/final-pu-disposition-red-team-report.pdf>

	• プーチン大統領が大統領令で PMDA の履行を停止
2018	• トランプ大統領(第 1 期)が FY2019 予算教書で MFFF の建設の終了と「希釈処分オプション」を検討する方針を発表 • DOE が CB&I AREVA MOX Services 社に対して MFFF 建設終了を通知
2022	• バイデン大統領が FY2023 予算教書で「希釈処分オプション」の実施に関して、処分施設の設計レビューの完遂と建設開始、追加分のグローブボックス製造・出荷等のための予算を要求
2025	• 5 月 23 日、トランプ大統領が大統領令 14302 号「原子力産業基盤の活性化」(後述参照)を發布。PMDA に基づく Pu 処分プログラムの中止と、併せて先進原子炉燃料製造に利用可能な形態で産業界に提供することにより、新たな処分プログラムを確立する方針を提示 • 10 月 8 日、露国下院が PMDA からの離脱法案を承認

なお、米国が「MOX 処分オプション」に替えて新たに選択した「希釈処分オプション」とは、余剰核兵器の解体によって得られた Pu を酸化物に転換し、「スターダスト」と呼ばれる反応抑制物質と混合することで、Pu の重量が総重量の 10%未満となるよう希釈した上で金属缶に封入し、更に輸送・貯蔵用のドラム缶に詰めて、ニューメキシコ州の核廃棄物隔離試験施設(WIPP)において地層処分する方法である。DOE は、この方法が「MOX 処分オプション」と比較して、数十年も早く、かつはるかに低コストで、リスクも少ない形で実施できるとしている¹⁰⁶。

米国が従来の「MOX 処分オプション」から「希釈処分オプション」へと方針を変更したことについて、露国は「希釈処分オプション」では Pu の組成が兵器級から原子級に変化されるわけではなく、希釈された Pu が再び回収され再び核兵器に使用される可能性があるため、すなわち不可逆性に欠けるとして、PMDA の目的を満たしていないと主張した。一方、DOE は、希釈処分された Pu の回収には極めて高度な技術的労力と膨大な費用が必要となるため、現実的には再利用は困難であるとして露国の主張に反論した¹⁰⁷。しかし、米国の全米科学アカデミー(NAS)も、2018 年の報告書¹⁰⁸において、「MOX 処分オプション」が「化学的障壁」、「同位体障壁」、「放射線障壁」及び「物理的障壁」の 4 つの防護要素を備えているのに対し、「希釈処分オプション」は「化学的障壁」のみしか有しておらず、Pu の可逆性(回収可能性)を残すと評価している¹⁰⁹。

また露国が Pu を高速炉で燃焼させて処分する「MOX 処分オプション」について、

¹⁰⁶ ISCN、「米露間のプルトニウム処分管理協定に基づく米国での 34 トンのプルトニウム(Pu)処分に係る全米科学アカデミー等の中間報告書について-「希釈処分オプション」における Pu への接近可能性及び軍事目的での Pu の回収可能性-」、ISCN Newsletter No. 0262, January 2019,
https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0262.pdf#page=5

¹⁰⁷ Kingston Reif, “Russia Suspends Plutonium Agreement”, Arms Control Today, November 2016,
<https://www.armscontrol.org/act/2016-10/news/russia-suspends-plutonium-agreement>

¹⁰⁸ National Academies, “Disposal of Surplus Plutonium at the Waste Isolation Pilot Plant”, 2018,
<https://nap.nationalacademies.org/catalog/25272/disposal-of-surplus-plutonium-at-the-waste-isolation-pilot-plant>

¹⁰⁹ ISCN、「米露間のプルトニウム処分管理協定に基づく米国での 34 トンのプルトニウム(Pu)処分に係る全米科学アカデミー等の中間報告書について-「希釈処分オプション」における Pu への接近可能性及び軍事目的での Pu の回収可能性-」、ISCN Newsletter No. 0262, January 2019,
https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0262.pdf#page=5

同オプションは Pu を確実に変化させて処分できる一方で、大規模なインフラ投資が必要であるとの指摘もある。総じて、米露両国のいずれのオプションも、廃棄物管理の問題や規制上のハードル、技術的な複雑性を併せ持ち、実装段階での困難に直面しているとの評価もなされている¹¹⁰。

3. 露国の PMDA からの離脱理由

露国外務省のリュブコフ外務次官は、2016 年に露国が PMDA の停止を決定した理由として、以下の点を挙げ、米国が上記の方針を改めれば、露国は PMDA の履行を再開する用意があると述べていた¹¹¹。

- 米国による対露制裁措置¹¹²、
- ウクライナの支援に関する法律の制定¹¹³（露国の内政干渉を容認するもの）、
- NATO の東方拡大、
- 東欧諸国における米国のプレゼンスの拡大、
- そして最も重要な点として、露国の同意を得ることなく PMDA に規定されている Pu の処分手続きを（「MOX 処分オプション」から「希釈処分オプション」に）変更しようとしていること。

しかし、リュブコフ外務次官はそれから 9 年を経た現在、「状況が劇的に変化したため (the situation has radically changed)」として、上記の条件はいずれも満たされていないとし、露国は PMDA からの離脱を決定し、協定に基づくいかなる義務も維持することは不適切であると表明した。同次官は「状況の劇的な変化」の内容を明示していないが、米露関係の悪化や信頼性の欠如、制裁の継続と強化、安全保障上の緊張の高まり等、PMDA 履行の前提が崩壊したことを指していると考えられる。また露国下院の国際問題委員会も、「本法案は、露国の国家安全保障を脅かすような事態を防止することを目的としている」と述べており、議会の国防委員会も同様の見解を示している¹¹⁴。

4. 国際的な影響

今次露国の PMDA からの離脱の国際的な影響として、例えば以下が指摘されている¹¹⁵。

- 核軍備管理の枠組みの崩壊: 2019 年の中距離核戦力(INF)全廃条約の失効、

¹¹⁰ Muflih Hidayat, “Russia Withdraws from 25-Year-Old Weapons-Grade Plutonium Agreement”, Discovery / Alert, 10 October 2025, <https://discoveryalert.com.au/news/russia-withdraws-plutonium-agreement-2025/>

¹¹¹ The State Duma, op. cit.

¹¹² 露国は制裁解除とともに、制裁により露国が被った損害の賠償も要求

¹¹³ 例えばウクライナ支援と露国制裁の強化を目的とした Ukraine Freedom Support Act of 2014 など。GPO, <https://www.congress.gov/113/plaws/publ272/PLAW-113publ272.pdf>

¹¹⁴ The State Duma, op. cit.

¹¹⁵ Muflih Hidayat, op. cit.

2020 年～2021 年の米露によるオープンスカイズ条約¹¹⁶からの離脱、更に 2026 年 2 月に予定される新戦略兵器削減条約(新 START)の失効と代替協定の交渉停滞により、核軍備管理体制は大きく揺らいでいる。こうした中での今次 PMDA の事実上の崩壊は、体制への更なる打撃となる。

- 兵器級核物質の処分における透明性の喪失:PMDA では、Pu 処分に関する IAEA 保障措置の適用、米露間での Pu の形状や組成に関する情報交換、処分に関する定期的な報告及び課題に関する協議が想定されていた。しかしこれらの枠組みが失われることで、兵器級核物質の透明性が損なわれ、両国間の不確実性と不信感が一層高まる可能性がある。
- 兵器級 Pu 処分に関する不確実性:米国は 79.8 トン¹¹⁷、露国は 128～175 トン¹¹⁸の兵器級 Pu を保有していると推定され、今後も各国の優先事項に応じて Pu の管理が継続される可能性が高い。しかし、相互検証や合意された処分方法が欠如すれば、安全保障の懸念が生じる。PMDA は、余剰兵器物質を軍事計画から恒久的に除外する確保するための重要な枠組みを提供してきたが、その喪失により、Pu 管理に対する国際的な制約が大きく緩む恐れがある。
- 戦略的な競争の高まり:露国の PMDA 離脱は、米露間の戦略的な競争の激化を示している。兵器級 Pu の削減を目指す協定から正式に離れたことで、露国の核安全保障における米国との協力に対する姿勢が変化したことがうかがえる。この動きは、安全保障に関して主権や独立性を重視する露国の考え方とも重なっており、冷戦後の協力的な枠組みが根本的に変わりつつあることを示している。影響は核分野だけでなく、国際的な安全保障全体にも広がる可能性がある。
- 世界的な核不拡散努力への影響:PMDA は、兵器級物質の責任ある管理のモデルとして機能してきたが、その崩壊は、将来の同様の協定への信頼を損なう恐れがある。また、核兵器不拡散条約(NPT)体制は、核兵器国による軍縮の具体的な進展に支えられているが、PMDA の失敗は、その信頼を揺るがし、NPT 第 6 条に基づく軍縮義務への誠実な取り組みに疑問を投げかける材料となりかねない。

5. 米国における PMDA に関連する事項の動向

既報¹¹⁹のとおり、去る 2025 年 5 月 23 日、トランプ大統領は、米国の原子力産業の

¹¹⁶ 条約の批准国が相互の領空に非武装で査察用の航空機を受け入れることで、軍縮条約の履行などを保障し合うもの。1992 年調印、2002 年発効。米露の相次ぐ離脱により、事実上、同条約は失効したとも言われる。

¹¹⁷ IPFM によれば、米国は約 87.6 トンの分離 Pu を保有しており、うち 79.7 トンが軍事備蓄とみなされている。IPFM, https://fissilematerials.org/countries/united_states.html

¹¹⁸ IPFM によれば、2024 年初頭現在、露国は約 193 トンの分離 Pu を保有しており、うち 64.9 トンは、原子炉の使用済燃料から分離された Pu である。露国は IAEA への年次報告書において、当該 Pu を民生用として申告している。この物質は保障措置の対象ではなく、軍事用途への使用禁止の明示的な義務も負っていないが、兵器に直接転用できるものではないと考えられている。IPFM, <https://fissilematerials.org/countries/russia.html>

¹¹⁹ ISCN、「米国トランプ大統領の原子力に係る 4 つの大統領令の 9 つの重要事項」、ISCN Newsletter No.0345, September 2025, https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0345.pdf#page=5

再活性化を目的とする 4 つの大統領令に署名した¹²⁰。そのうちの 1 つである大統領令第 14302 号「原子力産業基盤の活性化」¹²¹には、サウスカロライナ州における DOE の法的義務に関する場合¹²²を除き、PMDA に基づく余剰 Pu の希釈処分プログラムを中止すること、またそれに替えて DOE が余剰 Pu を処理して原子力エネルギーや AI データセンター向けの電力供給を含む先進原子炉燃料の製造に利用可能な形態で産業界に提供する新たなプログラムを確立することが盛り込まれている。

8 月 25 日付けの報道¹²³によれば、DOE は国内の電力会社等の産業界に対し提案を募り、余剰 Pu を無償または低価格で提供する計画を進めている(ただし、輸送、処理及び施設開発の費用は企業が負担)。対象となる Pu は、PMDA に基づき処分予定であった 34 トンのうち約 20 トンで、複数の原子炉に燃料を供給可能な量相当である。

しかし、余剰 Pu の産業界への提供は、核拡散リスクの増加や、輸送、処理及び施設整備に数十億ドルの民間投資が必要となること、さらに現在、Pu が備蓄されている 3 か所の施設(サバンナリバーサイト、パンテックス工場及びロスアラモス国立研究所)からの Pu の移送に伴うセキュリティ上の懸念が指摘されている。例えば、強硬な核不拡散派として知られるエドワード・マーキー上院議員(マサチューセッツ州選出)をはじめとする一部のベテラン民主党議員¹²⁴は、トランプ大統領に書簡¹²⁵を送り、以下の点について説明を求め、暗に計画の中止を促した¹²⁶。

- 核拡散リスクの増大: 兵器級 Pu の民間(産業界)への移転は、ならず者国家やテロリストによる核拡散リスクを高める。米国は約 50 年間、Pu の商業利用と再処理技術の拡散に反対してきたが、トランプ政権の方針は、国内での再処理や技術移転を支援し、従来の核不拡散政策を覆すものとなっている。更に、米国自身が Pu の民生利用を続ける限り、他国の民生利用を効果的に阻止できない。
- 経済的な非合理性: 米国が「MOX 処分オプション」から「希釈処分オプション」へ方針転換したのは、コスト面で大きな差があったからである。前者では約 490 億ドルが必要とされたのに比し、後者では 200 億ドルで済むため、後者が遥かに経済的であった。現在の原子力発電所はより安全でかつ低コストであるウラン燃料に依存している。

¹²⁰ DOE, “9 Key Takeaways from President Trump’s Executive Orders on Nuclear Energy”, 10 June 2025, <https://www.energy.gov/ne/articles/9-key-takeaways-president-trumps-executive-orders-nuclear-energy>

¹²¹ White House, “Reinvigorating the Nuclear Industrial Base”, 23 May 2025, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/05/reinvigorating-the-nuclear-industrial-base/> 及び GovInfo, <https://www.govinfo.gov/app/details/DCPD-202500635>

¹²² DOE はサウスカロライナ州から 9.5 トンの余剰 Pu を搬出する義務を負っている

¹²³ Sarah Tancredi, “US Plans To Repurpose Cold War-Era Plutonium As Reactor”, 25 August 2025, <https://sigmaearth.com/us-plans-to-repurpose-cold-war-era-plutonium-as-reactor-fuel/>

¹²⁴ ドン・ペイヤー下院議員(バージニア州選出) 及び ジョン・ガラメンディ下院議員(カリフォルニア州)

¹²⁵ Senator Edward Markey, “Plutonium Transfer to Private Industry”, 10 September 2025, https://www.markey.senate.gov/imo/media/doc/plutonium_transfer_to_private_industry.pdf

¹²⁶ Timothy Gardner, “US lawmakers urge Trump to axe plutonium fuel plan over proliferation fears”, Reuters, 11 September 2025, <https://www.reuters.com/world/us/us-lawmakers-urge-trump-axe-plutonium-fuel-plan-over-proliferation-fears-2025-09-10/>

-
- 核兵器の維持に必要なピットの保全に対する懸念: DOE は核兵器のピットから約 5 トンの Pu を取り出すことを検討しているとされている。しかし、ロスアラモス国立研究所での新たなピット製造能力には限度があり、状況によっては、既存のピットの再利用によって、高コストな新たなピットの製造の必要性を抑えることが可能である。したがって、将来的に新たなピットの製造を減らす一助になる可能性のある既存のピットを安易に解体すべきではない。

上記に加え、核弾頭及び原子炉燃料として使用される Pu 備蓄を巡り、軍事部門と民生部門の間で競合が生じる可能性や、また Pu 需要の増加に伴い核関連施設や人材に関して資源の競合が発生し、核兵器の近代化に支障をきたす可能性、特に、核物質を扱うグローブボックスの製造はすでに逼迫しており、トランプ大統領の新たなイニシアティブがこうした負担を更に増加させる懸念も指摘されている¹²⁷。

6. 最後に

上述のとおり、今次露国による PMDA からの離脱承認は、同協定の事実上の崩壊を意味し、米露間の核軍縮協力の更なる後退、兵器級 Pu 処分に関する制度的及び技術的な不確実性の増大、核兵器国と一部の非核兵器国との間の信頼の低下及び対立の深刻化、さらに国際的な核不拡散体制 (NPT 体制) への構造的な影響等が懸念される。米国は現時点 (2025 年 10 月 20 日現在) で、本件に関する公式声明を発出していない模様であり、また、大統領令に基づき余剰 Pu を産業界に提供する方針の具体化に向け、DOE がいかなる措置を講じるかについても現時点では不透明である。したがって、米国政府、特に DOE の政策的対応など、今後の動向を継続的に注視する必要がある。

【報告: 政策調査室 田崎 真樹子 清水 亮、木村 隆志】

¹²⁷ Heather Williams, “Pitting Nuclear Modernization Against Powering AI: Trump’s Plans for the U.S. Plutonium Stockpile”, 14 October 2025, <https://www.csis.org/analysis/pitting-nuclear-modernization-against-powering-ai-trumps-plans-us-plutonium-stockpile>

3. 活動報告

3-1 日本原子力学会 2025 年「秋の年会」参加報告

2025 年 9 月 10～12 日、日本原子力学会 2025 年「秋の年会」が北九州会議場にて開催された。ISCN からは、「核不拡散・核セキュリティ」の一般セッションにおいて 2 件の口頭発表と、核不拡散・保障措置・核セキュリティ連絡会の企画セッション「核兵器のない世界の実現に向けた科学者の役割と国際的課題 ―核兵器廃絶に向けた取組と展望―」において講演を行った。



小倉駅前に設置された学会の案内板

以下にその概要を紹介する。

口頭発表「アジア原子力協力フォーラム核セキュリティ・保障措置プロジェクトの成果と課題」(堀 雅人)

アジア原子力協力フォーラム(FNCA)は、近隣アジア諸国との原子力平和利用協力を推進するために 1999 年に設立された日本が主導する枠組みで、放射線利用開発、研究炉利用開発、原子力安全強化、原子力基盤強化の分野で協力が行われている。アジア地域において気候変動とエネルギー資源の多様化に対応し原子力発電を選択肢とする国が増加していることを背景に、原子力平和利用における核不拡散及び核セキュリティに対する認識を高めることを目的に、2011 年に、核セキュリティ・保障措置プロジェクト(NSSP)が設置された。設立 15 周年を迎えるにあたり、これまでの NSSP の成果、課題等をまとめ、今後の活動の方向性について考察した。



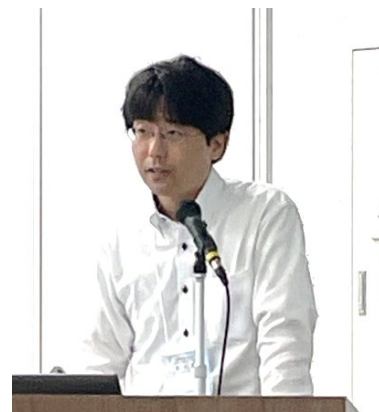
口頭発表を行う堀

最近の動きとして、フィリピン及びインドネシアが SMR の導入計画を進め、複数の国が SMR に関心を示している。SMR の設計に、保障措置及び核セキュリティ上の要件を含めることが重要であることから、今後オープンセミナー等において議論を行う予定である。核セキュリティの分野では、内部脅威に加え、サイバー、ドローン、AI といった新たな脅威が課題として挙げられており、NSSP において、これらの課題にも取り組む予定である。

口頭発表「広域放射線サーベイのためのリアルタイムマッピングシステム開発」(高橋時音)

大規模イベント等における核セキュリティ強化を目的として、会場及びその周辺に核・放射性物質が持ち込まれた際に、迅速に検知するための技術開発を進めている。

開発したリアルタイム放射線マッピングシステムは、ネットワークで接続された複数の可搬型装置と、測定データを可視化するためのソフトウェアで構成される。可搬型装置を用いて一定の間隔でガンマ線スペクトルと GPS 情報を測定し、ネットワークを通じて測定データをモニター用 PC へ送信する。複数の作業者が別々のエリアを分担し、並行して測定を進めることで、効率的なサーベイが可能となる。モニター用 PC に集められたデータは、地図上にプロットされ、それぞれの位置の放射線量をリアルタイムで表示できる。これにより、広範囲の放射線状況を監視し、放射線量が通常の数値であることを継続的に確認するとともに、もし高放射線量が検出された場合には、その場所と検知された核種を迅速に特定することを可能にした。参加者からは、マッピングの対象としている放射線の種類やエネルギー、自然放射線の影響等について質問があった。また、実際のイベント会場を想定した試験を進めていくことに期待する旨のコメントをいただいた。



口頭発表を行う高橋

企画セッション講演「包括的核実験禁止条約 (CTBT) に係る国際検証体制への貢献」(富田 豊)

CTBT は、宇宙空間・大気圏内・水中・地下を含むあらゆる空間での核兵器実験およびその他の核爆発を禁止する条約であり、その遵守状況を検証するために CTBT 機関 (CTBTO) が設立され、全世界規模の国際監視制度 (International Monitoring System, IMS) の整備・運用が進められている。

日本における CTBT 国内運用体制は、(公財)国際問題研究所 軍縮・科学技術センターが事務局を担い、地震波・微気圧振動の観測は(一財)日本気象協会、放射性核種の観測は JAEA/ISCN が IMS 施設の運用を担当している。

JAEA/ISCN が運用する高崎観測所における過去の北朝鮮核実験に関連した放射性核種の検出状況や、2018 年から CTBTO と JAEA/ISCN が共同で実施している放射性希ガス共同観測プロジェクトの取り組みを紹介した。また、本年 1 月から CTBTO と(一財)九州環境管理協会が福岡で開始した放射性キセノンのバックグラウンド測定においては、JAEA/ISCN は解析に加わっている。これらの CTBT に関する活動を通して ISCN の目標である「原子力科学技術の健全な発展と核兵器・核テロの脅威のない世界の実現」に向けた取り組みを進めていることを報告した。

CTBTに係るJAEAの役割		ISCN
1.	国際監視制度(IMS)施設の運用	
(1)	放射性核種監視観測所	
1)	沖縄観測所：粒子状放射性核種の観測	
2)	高崎観測所：粒子状放射性核種/放射性キセノンの観測	
(2)	東海公認実験施設	
	・粒子状放射性核種試料の詳細分析	
2.	国内データセンターの運用	
	・放射性核種観測所のデータ解析/放出源推定解析	
	・解析ソフトウェアの開発・改良	
3.	CTBTOとの放射性キセノン共同観測	

CTBT に係る JAEA の役割を示したスライド

【報告:堀 雅人、技術開発推進室 富田 豊、高橋 時音】

3-2 令和7年度・原子力分野における大学連携ネットワーク夏期集中講座 開催報告

令和7年9月22日から9月26日までの5日間の日程で、令和7年度原子力分野における大学連携ネットワーク(JNEN)夏期集中講座を福井大学附属国際原子力工学研究所(福井大学敦賀キャンパス)にて開催した。

原子力分野における大学連携ネットワーク(以下、「JNEN」という)とは、大学等への人的協力や保有施設の共用を通じて、機構と複数の大学の間で相互補完しながら原子力人材育成を行うことを目的としており、平成17年度から活動を開始し、現在、7大学(東京科学大学、金沢大学、福井大学、茨城大学、岡山大学、大阪大学、名古屋大学)と機構の8者間で「原子力分野における大学連携ネットワークに関する協定」を締結し、共同運営している。

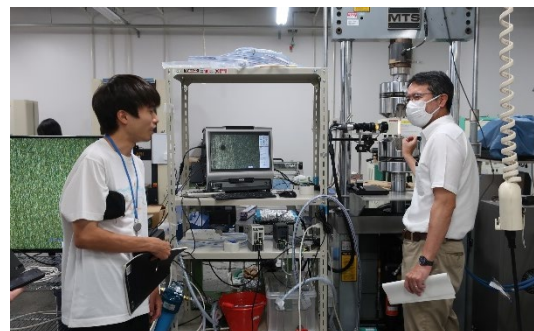
JNENの教育カリキュラムは、共通講座(前期・後期)、夏期集中講座、学生実習から構成されている。今回開催した夏期集中講座は、原子力の安全性と地域共生について学習する内容となっており、原子力システムの安全性、核燃料サイクル・放射性廃棄物処理処分、原子力プラント構造安全実習、施設見学(高速増殖原型炉もんじゅ、関西電力美浜発電所)、福井県の原子力と地域共生で構成されている。

本年度は17名の参加があり、全員が大学院生であった。原子力の安全性や地域共生等について積極的に学習しようとする意欲が学生から伝わってきた。アンケートでは、「本講座を通じて、研究だけでなく社会実践において地域との対話や共生が重要であると感じた。」、「もんじゅ、美浜発電所の見学など貴重な体験ができ、参加して良かった。」、「地域の方と交流して、得られた情報が自分には大きなものだった。」等の意見をいただいた。

今後も大学連携ネットワークの8者間で協力し、原子力人材育成に向けて教育内容の充実化を図っていく予定である。



講義風景



プラント構造安全実習風景



高速増殖原型炉もんじゅ見学



原子力と地域共生・発表風景

【報告：人材育成推進室】

3-3 テロ対策特殊装備展'25(SEECAT)への出展について

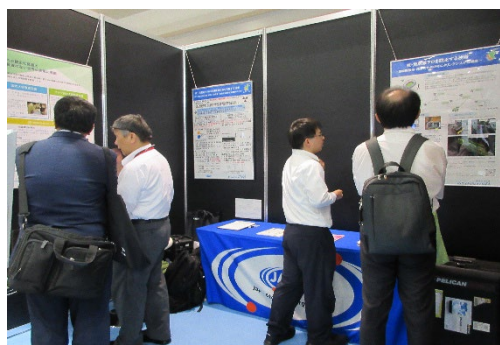
原子力機構は、本年 10 月 1 日(水)～3 日(金)10:00～17:00、東京ビッグサイト(西 2 ホール)で開催されたテロ対策特殊装備展'25(SEECAT: Special Equipment Exhibition & Conference for Anti-Terrorism)に出展した。

SEECAT は、国内外よりテロ対策に関わる関係者が集結する国内唯一の『テロ対策』に特化したビジネストレードショーで、入場審査により来場者を限定したクローズドショーとすることで、警察・消防・自衛隊などの治安関係者をはじめ、重要エネルギー施設や交通インフラ、大規模商業施設等の危機管理関係者とのピンポイントで効率的なマッチングを創出するイベントである。主催者発表では、3 日間で昨年の実績を上回る延べ 7,535 名の治安・警備・危機管理関係者等が参加した¹²⁸。



東京ビッグサイトの SEECAT の案内
危機管理産業展(RISCON)と同時に開催された。

¹²⁸ SEECAT ホームページ(<https://seecat.biz/index.html>)より

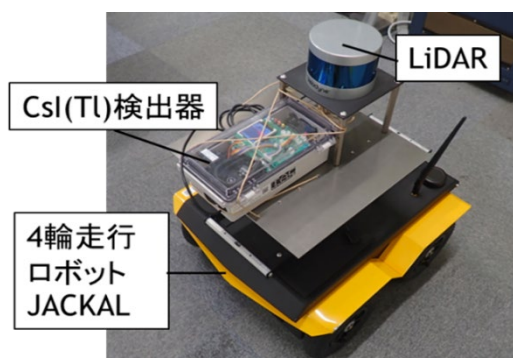
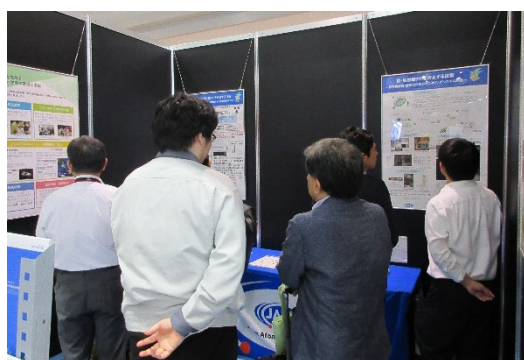


説明の様子

原子力機構の SEECAT への出展は、昨年
に続き、今回で 5 回目である。原子力機構の
ブースには、3 日間で 206 名が訪れ、来訪者
に対して核セキュリティ用無人パトロール装置
やパネルを用いて、技術開発の概要を説明
し、機構が取り組んでいる核セキュリティに関
連する技術開発の成果を、警備・防衛、治
安・危機管理等の関係者に紹介した。

併せて、原子力機構のパンフレット等の配布、機構ビジョン動画及び ISCN の PR 動
画の放映を通じて、私たちの活動を広く紹介した。

本出展は関係者に対して広く原子力機構の技術開発の成果の共有を図るとともに、
原子力機構への意見等を収集する有益な機会になった。



原子力機構のブース(左)と核セキュリティ用無人パトロール装置(右)

【報告:原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター】

3-4 Japan-IAEA 原子力エネルギーマネージメントスクール開催報告

Japan-IAEA 原子力エネルギーマネージメントスクール(以下、NEMS)は、将来、原子力利用計画を策定・管理するリーダーとなることが期待される若手人材の育成を目的とし、原子力人材育成ネットワーク(日本原子力研究開発機構(以下、JAEA)、原子力産業協会(JAIF)、国際原子力協力センター(JICC)が共同事務局)、及び東京大学原子力専攻・原子力国際専攻が主催、IAEA が共催するスクールである。

日本での開催は 13 回目となる今年は、2025 年 8 月 19 日(火)～9 月 5 日(金)に開催され、日本の他、ブルガリア、エストニア、インド、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、フィリピン、ポーランド、ルーマニア、サウジアラビア、シンガポール、スロベニア、タイの 14 か国から、計 28 名が参加した。

8 月 19 日に東京大学弥生講堂一条ホールにて行われた開講式には、内閣府原子力委員会の上坂委員長にご出席いただき、「Nuclear Energy Policy and Innovations」と題するご講演をいただいた。



開講式での集合写真

第 1 週は IAEA 講師による講義に加えて、東京大学の教員や国内の専門家を講師としてお招きし、原子力への AI 利用、原子力防災、福島第一原子力発電所事故の教訓に関する講義などが行われた。また、今年度より新たにリーダーシップに関する講義であるプロフェッショナル・ディベロップメントがカリキュラムに導入され、自己分析、コミュニケーションスキル、多様性とインクルージョン、クリティカルシンキング、戦略的なプランニング等に関する講義やディスカッションを通じて、研修生のリーダーシップスキル向上を図った。

第 2 週は、福島県にある東京電力廃炉資料館及び福島第一原子力発電所、中間貯蔵・環境安全事業株式会社 中間貯蔵工事情報センター、JAEA ANALYSIS LAB、日本原子力研究開発機構 原子炉安全性研究炉(NSRR)、原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)、株式会社千代田テクノロ 大洗研究所を見学した。東北電力女川原子力発電所の見学は、講義で学んだ内容が、実際の原子力発電所でどのように運用されているか、また、福島第一原子力発電所の事故の教訓が現在の日本の安全規制にどのように影響を与えたか、実際に目で確認できたことが非常に興味深かったと、研修生から好評だった。



施設見学の様子

第3週は、IAEA 講師による講義、国内の専門家による日本の原子力エネルギー政策、JCO 事故からの教訓の講義のほか、日本のメーカーや研究機関によるパネルセッションのほか、グループディスカッションや NEMS 卒業生によるセッションが行われた。グループディスカッションでは、6 グループに分かれた研修生が、それぞれのテーマに沿って課題への対応策について積極的に議論を重ねていく様子が見受けられた。また、その議論の成果は、プレゼンテーションを通じて発表され、審査員を務める講師からの質問に対しても、真摯な姿勢で対応する様子が伺えた。

最終日の 9 月 5 日は東京大学工学部 5 号館にて閉講式が行われた。修了証の授与のほか、研修生から今回のスクールについて感想を発表してもらい、講義や施設見学による知識の習得や知見を深めるばかりではなく、他国との人的ネットワークの構築にもつながり、貴重な機会だったとの声があった。



閉講式での集合写真

本スクールを通じて、参加者は講義や施設見学、グループディスカッションなどを通じて原子力分野に関する知識とリーダーシップを高めるとともに、国際的なネットワークを構築する貴重な機会を得た。ISCN は今後も、原子力分野における国際的な人材育成プログラムに貢献していく。

【報告:戦略調整室 小川 理那】

3-5 7th Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry 2025 (APSORC25) 参加報告

2025 年 9 月 14 日から 17 日にかけて、島根県松江市の「くにびきメッセ」において、日本放射化学会の第 7 回 Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry 2025 (APSORC25) が開催された。日本放射化学会は、核・放射化学の基礎研究の発展や原子力の平和利用への貢献を目的として平成 11 年に設立された学会であり、毎年「放射化学討論会」を開催している。本討論会は数年おきに国際会議の APSORC として開催され、本年 2025 年は国際会議 APSORC25 として開催された。

ISCN が取り組む核不拡散・核セキュリティ・核軍縮分野は、政策と幅広い科学技術双方の専門に支えられる分野であり、放射化学はその重要な分野の一つであるが、放射化学の専門家が近年非常に少ないことが課題である。このため、同学会に所属する放射化学分野の研究・技術者との協力の糸口とするための理解増進の一環として、昨年より放射化学討論会始め同学会の活動への参加を始めたものである。

APSORC25 では、Regular session が 9 件、Special session が 3 件、Proposal session が 5 件実施され、参加者は 400 人を超えた。ISCN からは、一般セッションとして開設された「放射化学分析および核鑑識」セッションに参加したほか、「核軍縮・核不拡散・核セキュリティにおける放射化学」と題する特別セッションを開催した。

● 「放射化学分析および核鑑識」

本セッションでは二日間に分けて招待講演を含む計 9 件の口頭発表と 7 件のポスター発表が行われた。ISCN では 2012 年より核鑑識技術開発プロジェクトを開始しており、今回は、本プロジェクトに関係する 3 名（他機関の所属含む）が、以下の成果を報告した。

- ハンドヘルド型ラマン分光計を用いてウラン精鉱（UOC）のラマンスペクトルを取得し、製造工程に関連する不純物を特定するなど、核鑑識分野における有用性を確認
- 電子顕微鏡画像を用いたコンピュータ画像解析による粒子形状測定における、重複粒子分離のための画像処理手法の比較と、その再現性についての検討
- 安価なウラン年代測定技術開発に向けた表面電離型質量分析装置（TIMS）とアルファ線スペクトロメトリーを用いたウラン年代測定結果の比較

また、米国の発表者からは DOE/NNSA が資金を供出している核鑑識コンソーシアムについて、16 の大学と国立研究所が参加しており、このプログラムにより多くの学生が核鑑識に関する教育・研究に参加するとともに、国立研究所との連携が図られているとの紹介があった。発表者の研究室では 28 名もの学生が所属する等、将来の核鑑識人材確保のための育成プログラムが計画的に実施されていることが確認できた。

本セッションでは特に核鑑識に関わるものは口頭発表とポスターを合わせ 4 件程度にとどまり、この分野の認知度や研究者・学生の関心を引く要素の提示など、改善すべき点が多いことが確認された。今後の核鑑識の技術開発や核鑑識の持つ社会的貢献度・応用可能性の発信を通じて、研究テーマとしての魅力向上を図るとともに普及活動の参考としたい。

● 特別セッション「核軍縮・核不拡散・核セキュリティにおける放射化学」

本セッションは、核軍縮や核検知に必要な技術開発及び関連分野について議論を深めるために開催された。また本年は広島・長崎への原爆投下から 80 年の節目に相当するため、原爆起源の放射性降下物や核実験で生ずる放射性プルームのより深い理解に向けた調査研究も対象とされた。

本セッションでは、招待講演 2 件を含む 7 件の口頭発表と、4 件のポスター発表が実施され、報告者（古野）は座長を務めた。CTBTO 国際モニタリングシステム局技術開発課放射性核種ユニットヘッドの Nikolaus Hermanspahn 氏を招聘し招待講演を行った。彼は CTBTO の放射性核種検知技術全般を紹介したのち、主に放射性物質の観測試料の詳細分析を担う公認実験施設の品質保証プログラムに

ついて講演した。CTBTO では、国際モニタリングシステムのデータに関する信頼を高めるため、世界各地に公認実験施設を設置し、サンプルの詳細分析を実施している。この公認実験施設自身も認証を受けたうえで運用されていること、定期的な能力試験や監査訪問を通じて厳格な性能要件を満たすことが求められていることが紹介された。本発表に対する質問のうち主なものは、大気中の放射性核種、特に放射性キセノンのバックグラウンドレベルを上げる要因は何か、であった。これに対し、医療用 RI 製造施設の運転が主要な原因であり、その他既存の原子力施設もバックグラウンドに寄与している旨の回答があった。広島・長崎原爆起源の放射性降下物に関する研究発表では、原爆投下から既に 80 年が経過し、調査にも多大な困難が伴う中で、原爆起源の放射性降下物を判別方法に関する研究なども紹介された。

報告者(古野)は、2010 年 5 月に CTBTO の沖縄放射性核種監視観測所で検知された $^{140}\text{Ba}/^{140}\text{La}$ の発生源推定についてポスター発表を行った。先行研究によれば、検知された $^{140}\text{Ba}/^{140}\text{La}$ は核分裂反応で生成された放射性キセノンの崩壊により生成された可能性がある。この $^{140}\text{Ba}/^{140}\text{La}$ の発生源を推定するため、大気拡散の観点から実施された放出点推定解析の結果、沖縄周辺だけではなく、朝鮮半島や中国北東部、ロシア極東部を含む東アジアまでもが放出源として可能性の高い領域に含まれた。但しこの放出点推定解析は、空間分解能が 0.5° (赤道直下で約 50 km、北緯 45 度で約 35 km)と粗く、推定された領域が広すぎて、原因の特定に至らなかった。そこで本研究では、領域気象モデルで水平分解能を 15 km まで向上させた発生源推定解析を実施し、発生源の絞り込みを試みた。その結果、5 月 15 日に沖縄観測所で検出された $^{140}\text{Ba}/^{140}\text{La}$ は、5 月 11 日～12 日にかけて朝鮮半島中心部から日本海で放出されたと仮定した場合が最も周辺観測所における検知状況を再現することが確かめられた。但し、推定されたエリアでは何らかの放出があった事実が確認されておらず、人工地震波の検出も確定していないため、発生源の絞り込みには成功したものの確定には至らなかった。この発表に対し、中国の研究者から、 $^{140}\text{Ba}/^{140}\text{La}$ の詳しい発生源について質問があった。 $^{140}\text{Ba}/^{140}\text{La}$ は核分裂生成物であるが、どこから発生したかについては特定に至っていない旨を回答した。本研究では 5 月 15 日の検出についてのみ放出点推定を実施した。他の期間についても同様の解析を実施することで、特定に至るヒントを得られる可能性がある。今後の課題としたい。

【報告:ISCN 副センター長 山口 知輝、技術開発推進室 古野 朗子】

3-6 講師育成事業：講師育成研修 環境放射能モニタリングコース開催 (文科省委託事業)

講師育成研修(ITC)「環境放射能モニタリング」(文科省委託事業)を2025年9月3日(水)から9月24日(水)の日程で開催した。本コースは、アジア各国で、環境放射能モニタリングに関する知識を普及できる講師人材の育成を目的としており、各国の原子力研究機関等における講師候補、あるいは既に講師を担当している研究者や技術者を対象として日本へ招へいしている。2025年度は、9か国15人の応募があり、審査の結果7カ国から計7名を招聘し、15講義、9種類の実習、6か所の施設見学を提供した。一部の講義・実習は、同時期に開催したITC「原子力／放射線緊急時対応」と合同で実施するなど効率的に実施した。

本コースでは、原子炉の仕組みなどの基礎的な講義、環境放射能モニタリング、環境放射能の分析法、測定結果の評価などの専門的講義のほか、講義技術と講義資料の作成のように講師となるために必要な講義を実施した。また、サーベイメータの取扱い、環境試料中放射能測定法、空間放射線量率測定法などの実習を行い、講義で学んだ内容を実習にて体験的に学び、研修生が講師として十分な知識を習得できるよう指導した。施設見学では、東京電力福島第一原子力発電所、東日本大震災・原子力災害伝承館及び中間貯蔵施設の見学を行った。これにより、研修生が自国で講師をする際に福島事故そのもの、及び事故後の日本や電力事業者がとった対策について正しく伝える基礎を習得できた。また、福島県内の福島第一原子力発電所事故時の影響を受け、その後に除染等の環境回復が行われた地域での空間線量率の測定実習を行うことで、研修生が福島県内の現状を正しく理解し、母国の研修生に伝えることが期待できる。

2025年度には、初めて学習管理システム(LMS)を利用した動画による事前Eラーニングを取り入れた。これにより、前年より実習の時間を長くとることができ、研修の充実化を図られた点は研修生からも評価された。また、環境放射能モニタリングに関する知識のみならず、講義技術について講義・実習を通して学ぶことができたことも、今後、研修生が母国で講師として活躍する上で非常に有益であったとの評価を得た。今後、事前学習の講義動画を増やし、対面で実施する研修の効果の最大化を図っていきたい。

【報告：能力構築支援室 渡部 陽子】



福島県における空間線量率測定実習

3-7 オーストリア公認実験施設等訪問及び科学技術会議参加報告

【概要】

CTBT(包括的核実験禁止条約)公認実験施設(ラボ)は世界に16カ所あり、80か所建設される放射性核種監視観測所(モニタリングステーション)で採取された試料の詳細分析の役割を担う。ラボはホスト国の責任で設置・運用される。

IAEA/ISCN は、日本におけるラボ(JPL11)の運用を2005年より担っている。ラボ同士の情報交換・意見交換の機会としては2年に一度、CTBTOが主催するラボワークショップがあるが、各ラボの責任者が主たる参加者であり、運用レベルのラボ同士の情報交換・意見交換には限界があった。JPL11の運用品質向上に資するため、PTS(CTBTO事務局)に他のラボを訪問して良好事例を含む情報共有・意見交換をしたい旨相談したところ、JPL11と同規模でPTSに地理的にも近いオーストリアのラボ(ATL03)を紹介され、今般、ラボ訪問を実施することができた。この機会を活用してCTBTOやIAEAが所在するウィーン国際センター(VIC)も訪問し、PTSの担当官らとも意見交換した他、VIC屋上に設置されている観測装置も視察した。

この訪問の前週には、核実験検証能力の向上や関連する科学技術的応用・利用等の情報交換を目的としたCTBTO主催の科学技術会議(SnT)2025に木島が招へいされて出席し、核実験検知能力に関するパネルディスカッションに登壇し議論を行った。

【オーストリア公認実験施設(ATL03)への訪問】

ATL03はウィーン郊外のサイバースドルフに位置し、IAEAの保障措置分析ラボ等を含むIAEA施設と隣接したSeibersdorf Laboratories GmbH¹²⁹が運用するCTBTOラボである。同敷地内にはCTBTOテスト(TeST)センター¹³⁰があり、機器の試験・メンテ

¹²⁹ <https://www.seibersdorf-laboratories.at/en/home>

¹³⁰ <https://www.ctbto.org/our-work/ctbto-test-centre>

ナンスやトレーニング等を実施している。ATL03 はラボスタッフは責任者含め 4 名と JPL11 (3 人)と同規模であるが、粒子状試料(フィルターサンプル)分析のためのゲルマニウム半導体検出器が 2 基あること(JPL11 は 1 基のみ)、希ガスラボとしても認証を受けていること、スタッフの 1 名は博士課程の学生で希ガス分析装置の開発を行っているという点が大きく異なる点である。

公認実験施設では、受領した放射性核種観測所試料の前処理(油圧プレス機を用いた圧縮成形)を行った後、ゲルマニウム半導体検出器を用いた放射線測定を行っている。その後、測定データを解析し、人工放射性核種の有無やその放射能濃度を決定する。今回の訪問では、ATL03 と JPL11 のそれぞれの試料の前処理方法や測定データの解析手法、希ガス分析手法、品質管理システム等について、詳細な情報交換を行った。このようにラボ間で手法や運用の詳細を直接共有する機会はいまだほとんどなく、今回の意見交換は JPL11 における今後の分析・解析能力の向上に極めて有意義であった。

【CTBTO への訪問】

ATL03 訪問後、ウィーンの CTBTO 事務局を訪問し公認実験施設業務の運用に関する意見交換を行った。試料発送通知なしでの試料到着が散見される等、JPL11 での運用上の懸念点を協議した結果、具体的な対応策が得られたため、今後の運用改善が期待される。また、CTBTO があるウィーン国際センター(VIC)の屋上に設置されている粒子及び希ガス観測装置を見学した。これらの観測装置は日本の放射性核種観測所で使用されている装置とは異なる種類であり、サンプリングや放射線測定の機器構成など多くの示唆を得ることができた。特に粒子観測装置は、CTBT 観測所で最も広く採用されている「マニュアル型」であり、得られた知見を今後の JPL11 での分析に活かしていきたい。



VIC 屋上に設置されている希ガス観測装置

【科学技術会議(SnT)2025 への参加】

CTBTO 主催の科学技術会議(SnT)は、核実験検証能力向上や科学技術的応用

を目的とした国際会議で、2年ごとに開催される。今回(SnT2025)は第8回目で、2025年9月8-12日にウィーン市内のホーフブルグ宮殿とオンラインのハイブリッド形式で行われ、木島が招へいされて参加した。会議全体としては5つのテーマで91セッション、100件以上の口頭発表、500件以上のポスター発表が行われ、約2,000名が参加した。

木島は「CTBTOにおける核実験検知能力」をテーマとしたパネルディスカッションに参加した。各分野(地震波、水中音波、微気圧振動、放射性核種、ATM)の専門家とともに、核実験検知能力の現状と今後の向上策について議論した。「核実験検知能力の現状、及び、今後能力を向上させていくためにはどうすれば良いと思うか」との質問に対し、木島は希ガス観測装置の性能向上やメンテナンスの重要性、原子力施設からの希ガス放出の影響を考慮した新たな濃度レベル分類の必要性を指摘した。本パネルディスカッションでは、「これまでの運用を通じて得た知見により、各分野において様々な課題があることが明らかになったため、核実験検知能力向上のために研究及び技術開発を更に推し進めていく必要がある」との結論に至った。本会議の出席を通し、今後もCTBTOや他国と連携して核実験検知能力の向上に努めていく決意を新たにした。

【所感】

ATL03の分析手法は概ねJPL11と共通しているが、一部に異なる前処理やデータ解析手法が採用されており、JPL11の分析能力向上に資する知見を得ることができた。2025年11月に開催予定のラボワークショップでラボの相互訪問のメリットを発表してCTBTOコミュニティにこの活動を広げていくよう提案したい。また、他のラボやPTSのスタッフとの意見交換・情報交換を今よりも密にして効果的な提案型の協力にシフトしていくよう尽力していきたい。

【報告:技術開発推進室 木島 佑一】

3-8 ISCN 夏の学校 2025 実施報告

【概要】

機構は、日本の大学・高等専門学校で夏期休暇期間中に、学生が原子力について広く学ぶ機会を提供し、原子力分野の人材育成に資するために夏期休暇実習を実施している。その中で ISCN は、学生が核不拡散・核セキュリティ一般について学ぶ機会を提供するために、夏期休暇実習生の受入れを実施している。2021 年度には、この活動を更に発展させる試みとして「ISCN 夏の学校」をスタートした。ISCN 夏の学校の目的は、核不拡散・核セキュリティ分野についての理解を更に深めることと、実習生同士の交流の場を提供することである。

【昨年度の夏の学校実施報告はこちらから】

2024 年度: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0334.pdf#page=41

5 回目の開催となる今年度は ISCN 各室で受け入れた学生 11 人の他、高温ガス炉プロジェクト推進室等の JAEA 内で受け入れた学生 5 人を対象に実施した。プログラム概要は以下のとおり。

■プログラム概要（実施日）

(1) オリエンテーション（8 月 18 日）

(2) 講義・施設見学（8 月 26 日）

- 核セキュリティに関する講義
- ISCN 実習フィールド・バーチャルリアリティシステム(VR)の見学
- 包括的核実験禁止条約(CTBT)・核鑑識に関する講義
- 技術開発推進室のラボ見学

(3) 講義・座談会（9 月 3 日）

- 核軍縮・核不拡散・保障措置に関する講義
- 国際機関勤務経験者との意見交換会

(4) 講義（9 月 12 日）

- 諸国における脱炭素に向けた原子力開発の取組みに関する講義

(5) 夏期休暇実習成果報告会¹³¹ (9月18日)

講義では、学生にとって普段は馴染みのない核不拡散や核セキュリティについて、混在しがちな用語の意味やどのような脅威が存在するのか、また、どのような国際協力枠組が存在するのか等の基本的な内容について紹介した。加えて、今回の夏の学校では、今年度に **ISCN** と統合した原子力人材育成センターが有する知見を活用して「諸国の脱炭素に向けた原子力開発の取組み」をテーマとした対話型講義も実施した。全ての講義において、学生から多くの質問や率直な意見が寄せられたことで、双方にとって非常に学びのある時間となった。



講義の様子

ISCN 実習フィールドの見学では、侵入検知センサーや監視カメラ等の核セキュリティに資する設備や模擬中央警報監視所(CAS)の役割等を紹介したほか、VR を用いて原子力施設における出入管理手続きの模擬体験等を実施した。本見学では VR やセンサー等の実機で様々な体験をすることにより、核セキュリティについて初めて学ぶ学生でも好奇心をもって学べるよう努めた。

また、今年度は ISCN 実習フィールドの見学だけでなく、技術開発推進室の有する各種ラボの見学も行った。本見学により、核セキュリティのための措置に加えて CTBT や核鑑識についても、現場の専門家との対話を通じて、実践的な学びを得られる場を提供した。

¹³¹ 夏期休暇実習成果報告会は、学生がそれぞれの受入部署で実施した夏期休暇実習の成果を報告するための会である。



技術開発推進室の見学の様子

夏期休暇実習成果報告会では、ISCNの夏期休暇実習に参加した学生たちが各々の実習における成果をISCNスタッフや他の学生たちに向けて報告し、その報告に対しての質疑応答やISCNスタッフからのフィードバックを行った。

ISCNは今後も夏期休暇実習及び夏の学校等の様々なプログラムを通して、未来を担う学生たちの核不拡散・核セキュリティ分野に対する関心の喚起に努める所存である。また、ISCNにとっても、学生たちの多角的かつ新たな視点を知ることができる貴重な機会であるため、今後も精力的に取り組んでいく。

【報告:能力構築支援室 今村 有里】

4. コラム

4-1 ISCN new face シリーズ ～河野 裕子～

旧核不拡散・核セキュリティ総合支援センターと旧原子力人材育成センターの統合に伴い、新たに ISCN の一員となりました河野(こうの)と申します。自己紹介の機会をいただきましたので、つらつらと書いてみようと思います。

【経歴】

札幌生まれ札幌育ち。肺が未熟なまま生まれたが、まったくもってその面影はなく、非常に元気に育った。行動に関しては、母親には、「心臓がいくつあっても足りない」とよく叱られた。確かに、海で溺れたり、車に轢かれそうになったり、骨折もしょっちゅうしていた。一方で、学校での「手を挙げて発表」ができないタイプで、これもまた叱られていた。

小中高は公立の学校に通い、特筆することのない日々だったが、中高の部活の卓球ほど熱中したものはない。その後家から通える大学の法学部に入学したが、とても苦労した。まず入るのに一浪したし、入ってからもずっと単位取得に必死だったように思う。あまり4年間の記憶がない。ゼミは憲法だった。「内心の自由」が好きである。心でいろんなことを思うたびに、「内心の自由だ」とちょっと言い訳している。

誰もが生まれ故郷を好きだと思うが、やはり私も生まれ育った札幌が好きで、北海道が好きで、いつまでもあの美しさを保ってほしいと願っている。それがエネルギー問題の解決という意識に繋がり、原子力機構に入社することに繋がったと思う。(ただし、面接が苦手な私は、就職活動も非常に苦労した。)

【職歴】

入社 18 年目の事務職としては異動が少なく、旧総務部文書課(2007～2009 年)→旧広報部情報公開課(産休・育休を含む。2009～2016 年)→旧原子力人材育成センター(2016 年～)→今に至る。もしかしたら機構の事務職で、一部署あたりの所属年数が一番長いのではないかという気がする。

子供が1歳半になった頃に保育園に預け、旧広報部情報公開課に復帰した。当時の上司・同期に、格別の配慮をいただきながら、時短を取って職務をしていた。子供が3歳になるころに、旧原子力人材育成センターに異動になった。ここでも上司に恵まれ、最大限の配慮をさりげなくしてくれた。働きやすいだけでなく、やりがいも持たせてくれたのが何よりありがたいところだと思う。

今は子供を送り出して、8 時前に出社して、16 時半に退社するフレックスを基本としているが、密度の濃い業務時間となるように努力している。これからは担当実務を少しずつ若手に引き継ぎ、ISCN 全体の役に立てる業務に取り組めるよう意識していきたい。

【近況】

子供が最近 12 歳になった。びっくりするくらい早い。中学の制服を採寸しに行くのが楽しみである。



こんなにちっちゃかったのに。

【報告:戦略調整室 河野 裕子】

編集後記

今秋もウイーンに出張した。最終日の業務が予定より少し早く終了したため、ホテルに戻る途中、街を散策できた。個人的には書店に行くのが好きである。ちなみに私は大学時代にドイツ語を第二外国語で履修したものの、大学院の試験で第二外国語を課された世代ではなく、もうほぼ忘れており、ドイツ語の本が読めるレベルには程遠い。しかしどんな本が売られているのか見て回るのは楽しい。前回までの出張で、表紙にちょんまげの男性が描かれている「SUDOKU」(数独)が売られていることは把握していたため、数独が好きな身内のために1冊購入した。また、外国の大抵の書店にある「MANGA」コーナーを覗くのも楽しい。今流行っている日本の漫画のドイツ語版が、けっこうリアルタイムで売られていることに驚く。SUDOKU にちょんまげが描かれているということは、欧米人から見た日本は未だそのようなイメージなのか…と思うと複雑だが、一方、漫画がこれほど市民権を得ているのは嬉しい。漫画は日本の書店でのようにビニールで保護されていないので、手に取ってパラパラと中身を見る。おなじみの登場人物がドイツ語を喋っているのを見るのは不思議な気分である。とはいえ、少年漫画独特のコマー杯に溢れる「ドドドド」とか「バーン」とかいった擬音は、しばしば変換しきれずに残されているのでおもしろい。そして最終頁には「これは日本の漫画で、日本の方式で書かれています。このページは最終頁なので、反対側から読み始めて下さい」という注意書きがある。なるほど、そういわれてみれば欧米の本とはスタートの側が逆であった。と、漫画を一通り見た後、子どもの頃に何度も読んだエーリヒ・ケストナーの「ふたりのロッテ」をぱらぱらと読んだりもする。ドイツ語が読めないながら、日本語版の内容が頭に入っているので、所々は追える。「ふたりのロッテ」には、ウイーンを中心・ケルントナー通りに住む音楽家が出て来る。この本が書かれた頃(戦前)は今とは随分異なっていたのだろうと想像する。子どもの頃に読んだ日本語版は、ドイツ文学者の故・高橋健二先生の訳であった。高橋先生はとても上品な日本語をお書きになり、登場人物(特に女性陣)も大変柔らかく上品に会話する。一方原語版だと「Nein!」「Kein aber!」等、断定的な口調でダメ出しをする場面が多く、人物の性格が随分違って見える。どこで読んだか忘れたが、明治の文豪が訳したシェークスピアは原語版よりもかなり男尊女卑寄りに描かれているとか。翻訳文学が時代背景にも左右されるものだとなると、高橋先生の日本語訳ももしかしたらケストナーの原語とは少々雰囲気を変えているのかもしれない。さて今ドイツで売られている日本の漫画はどの程度日本語版の雰囲気を伝えているのだろうか。日本語より断定的に否定しているかもしれない一方、擬音が完全に変換しきれていない分、おとなしい印象になっているかもしれない。今後、AI がこなれた翻訳をする時代になれば、このような話は完全に過去のものとなる…のだろうか。(A.F.)

ISCN ニュースレターに対してご質問・ご要望等は以下アドレスにお送りください

E-MAIL: iscn-news-admin@jaea.go.jp

発行日: 2025 年 11 月 6 日

発行者: 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(JAEA)

原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)