



ISCN Newsletter

(ISCN ニュースレター)

No.0322

October, 2023

Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation
and Nuclear Security (ISCN)

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 テロ対策特殊装備展(SEECAT)'23 への出展について	4
1-2 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 2023 開催のお知らせ	5
1-3 核不拡散ポケットブックの更新	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 2026 年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第 1 回準備委員会(2023 年 7 月 31 日～8 月 11 日)について その 2:米国、ロシア、中国、非同盟運動(NAM)諸国、日本、及びイラン等の一般討論演説の概要	6
2026 年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第 1 回準備委員会(2023 年 7 月 31 日～8 月 11 日)について、その 2 として、米国、ロシア、中国、非同盟運動(NAM)諸国、日本、及びイラン等の一般討論演説の概要を紹介する。	
2-2 2026 年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第 1 回準備委員について その 3:今次準備委員会の論点と各国の見解	13
2026 年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第 1 回準備委員会(本年 7 月 31 日～8 月 11 日)について、その 3 として、今次準備委員会の論点及び各国の見解を紹介する。	
2-3 Joseph F. Pilat 氏による「核兵器不拡散条約(NPT)のない世界」の考察	24
核兵器不拡散条約(NPT)がなくなれば、NPT の 3 本柱(核不拡散、原子力の平和的利用、核軍縮)はどのような影響を受けるか、について考察した Joseph F. Pilat 氏の「A World Without the NPT Redux」の概要を紹介する。	
2-4 IAEA BULLETIN“原子力におけるコンピュータセキュリティ”の概要	30
国際原子力機関(International Atomic Energy Agency, IAEA)から、「原子力におけるコンピュータセキュリティ(Computer Security in the Nuclear World)」が、本年 6 月に刊行され、IAEA のコンピュータセキュリティに関する対応が紹介されている。本稿では主たる事項の概要を紹介する。	
3. 技術・研究紹介	39
3-1 核拡散抵抗性・核物質防護ワーキンググループ白書の改定	39
第 4 世代原子力システム国際フォーラム(GIF)が選定した 6 炉型の核拡散抵抗性及び核物質防護に関する白書の改定が行われた。その概要について報告する。	
4. 活動報告	42
4-1 ISCN 夏の学校 2023 実施報告	42
昨年度に引き続き開催した「ISCN 夏の学校 2023」の概要を報告する。	

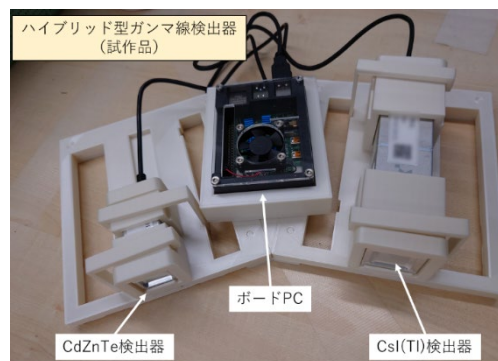
4-2 PCG 会合開催報告 -----	44
<p>第 33 回常設調整グループ(Permanent Coordinating Group:PCG) 会合が本年、8 月 21 日に米オークリッジ国立研究所で開催された。核不拡散・核セキュリティにかかる協力について議論を行ったその概要を報告する。</p>	
4-3 日本原子力学会 2023 秋の大会参加報告 -----	44
<p>本年 9 月 6 日から 8 日にかけて、日本原子力学会 2023 年秋の大会が名古屋大学東山キャンパスにて開催された。ISCN は、一般セッションにおいて 3 件の発表を行ったので、その概要について報告する。</p>	
4-4 国際法学会 2023 年度大会における「武力紛争下の核セキュリティ」に係る発表報告 -----	48
<p>本年 9 月 4 日から 6 日にかけて、国際法学会 2023 年度年次大会が朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンターにて開催された。ISCN は、「武力紛争下の核セキュリティ」に係る報告を 1 件行ったので、その概要について報告する。</p>	
5. コラム -----	51
5-1 令和 5 年度夏期休暇実習に参加して -----	51
<p>令和 5 年度夏期休暇実習制度を通じ、ISCN の実習に参加した学生の感想を紹介する。</p>	

1. お知らせ

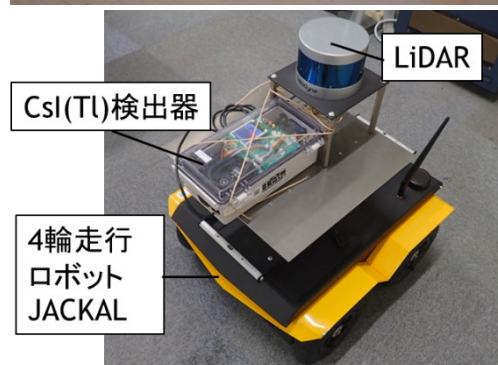
1-1 テロ対策特殊装備展(SEECAT)'23 への出展について

日本原子力研究開発機構は、本年10月11日(水)～10月13日(金)、東京ビッグサイト(西2ホール)で開催されるテロ対策特殊装備展(SEECAT: Special Equipment Exhibition & Conference for Anti-Terrorism)に出展します。展示内容が決まりましたので、お知らせします。

まず、ISCNの核・放射性物質の検知・測定に有効な検出装置の試作機であるハイブリッド型ガンマ線検出器です。こちらはエネルギー分解能と検出効率が異なる2種のガンマ線検出器で測定したスペクトルを合成することで、放射性核種の判定に必要なピーク検知性能を簡易的に向上することができる装置となっています。



また、核セキュリティ用無人パトロール装置を展示します。こちらは、放射線検出器と3次元LiDAR¹等のセンサを搭載した4輪走行ロボット(JACKAL)で、走行中に周囲の3次元地図を作成するとともに、測定した放射線の量を地図上に表示して、放射線量の高い場所を可視化することができる装置です。



その他、技術開発関係のパネルやISCNの活動に関するパネル展示・紹介を行います。この展示を通じて、機構が取り組んでいる核セキュリティ技術開発の成果を警備・治安・危機管理等の関係者と共有するとともに、これらの関係者との連携を深め、核セキュリティの強化に貢献していきたいと考えています。関心のある方は、是非、会場にお越し頂きますようお願いいたします。

入場は、完全事前登録制になっています。事前登録は、SEECAT ホームページ(<https://www.seecat.biz/>)から可能です。

皆様のご来場をお待ちしています。

¹ Light Detection and Ranging の略称。3次元状に近赤外線のレーザー光を照射し、反射光を検出するまでの時間を計測して、周辺の障害物の方向と距離を測定する。

1-2 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 2023 開催のお知らせ

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につきましては、下記のとおりハイブリッド形式にて開催を予定しております。

- 日 時： 2023 年 12 月 14 日(木) 13:00～17:00 (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：内容の詳細及び参加申込方法については、次月号以降のニューズレター及びホームページ (<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/>)でお知らせいたします。

1-3 核不拡散ポケットブックの更新

ISCN では、核不拡散、核セキュリティの概念と国際社会の取組等について、それらの背景、経緯、内容等をテーマ毎に分かり易くまとめた核不拡散ポケットブックを作成し、随時公開しております。今次、ポケットブックの第 6 章「未発効の核不拡散関連国際条約」の「6.1 包括的核実験禁止条約(CTBT)」を更新致しました。以下の URL から閲覧できますので、ご活用ください。

<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/pocketbook/index.html>

2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）

2-1 2026年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第1回準備委員会 (2023年7月31日～8月11日)について

その2:米国、ロシア、中国、非同盟運動(NAM)諸国、日本、及びイラン等の一般討論演説の概要

【概要】

本年7月31日～8月11日に、ウィーンで開催された2026年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第1回準備委員会(The First Session of the Preparatory Committee for the 2026 Review Conference of the Parties to the NPT、以下、「今次準備委員会」と略)について、本稿では、その2として、中満国連事務次長(軍縮担当上級代表)、米国、ロシア、中国、非同盟運動(NAM)諸国、日本、及びイランによる一般討論演説の概要を紹介する。一般討論演説においては、米国やEU等を一方とし、ロシア、中国及びイランを他方とする両者は、NATOの核共有、核の先制不使用、核軍縮、北朝鮮及びイランの核問題、包括的核実験禁止条約(CTBT)、中東非大量破壊兵器禁止条約、AUKUS等を巡り、相互に相手を非難し合い、その対立は、昨年開催された第10回NPT運用検討会議時よりも先鋭化しているようである。唯一の共通点は、段階的な軍縮の進展の必要性であるが、NAMの期限を設けた核兵器の廃絶とは相容れず、そもそも、現在の国際環境下では軍縮の進展は遅々として進んでおらず、行き詰まり状態にある。

なお、今次委員会の結果については、既報のISCN Newsletter No. 0321, September 2023²を、またNPTの3本柱についての今次準備委員会での議論の概要は、本稿の次の原稿を各々参照されたい。

【国連:中満泉事務次長(軍縮担当上級代表)³】

現在は、①核兵器が究極の安全保障を提供するという誤った言説が、核拡散の推進力を刺激し、安定性を弱め、核兵器の偶発的使用と核のエスカレーションの可能性を高めている。また②地政学的環境の悪化により核軍縮のコミットメントが履行されておらず、21世紀の軍備管理の在り方を考える必要がある。更に③技術の進歩とサイバー空間等の領域の出現により新たな危険と脆弱性が露呈し、④世界中で不平等が深刻化し、食料安全保障や健康(公衆衛生)へのアクセスが課題となっている。①～④の進展は、NPTに大きな影響を及ぼしており、これを踏まえ今次準備委員会では、NPT締約国には、以下をどのように実施できるかについて議論頂きたい。

² ISCN, https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0321.pdf

³ UN, [https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/HR_Statement_opening_NPT_PrepCom_31_July_2023.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/HR_Statement_opening_NPT_PrepCom_31_July_2023.pdf)

1. 核軍縮のコミットメントの履行に関する説明責任の強化、
2. 核兵器の使用、実験、拡散に対する規範の強化、及び核兵器のない世界という共通の目標の進展、
3. 核リスクを低減し、世界を核兵器廃絶に向けた軌道に戻す方法での核兵器国(NWS)間での対話の機会創出、
4. 新たな課題、特に技術と核兵器の関係につき共通の理解を見出すこと、
5. 米ロによる新 START の完全実施への復帰奨励。現在及び将来において効果的な軍備管理に何が必要かについての議論、
6. 国際原子力機関(IAEA)への支援を含めた核不拡散体制の強化、
7. 地域的な拡散危機の解決への支援、非核兵器地帯を含め、核拡散に係る地域的な課題への解決策を強化するため、更に何ができるかの議論、
8. SDGs やその他の開発イニシアチブを達成するためのプラットフォームとして、またパンデミック防止や気候変動を含む他の世界的な懸念にも貢献するものとしての NPT の利用。

【米国:アダム・シャインマン大使⁴⁾】

- 昨年 8 月の第 10 回 NPT 運用検討会議時に比し、私たちが今、直面する課題への対応は緊急性を増した。ロシアは対ウクライナ戦争、無責任な核のレトリック、ザポリヅヤ原子力発電所(ZNPP)での無謀な行動、そして新 START の履行停止を継続しており、このようなロシアの行動は、NPT のグランドバーゲン⁵⁾の核心部分への攻撃である。また北朝鮮は違法な核・弾道ミサイル計画を継続し、世界の平和と安定、そして世界的な核不拡散体制を脅かし、中国は核能力の急速かつ不透明な拡大を継続している。イランは、未申告の核物質や活動の可能性の兆候に関する IAEA からの質問に未だ完全に応じていない。私たちはこのような状況に対して団結し、NPT の維持と強化に早急に取り組む必要がある。
- 危機の際には危険を認識しなければならないが、一方で危機を回避できる機会でもある。昨今、米国は前提条件なしにロシア及び中国との二国間軍備管理協定に取り組む用意がある旨を公表し、また米国は核政策と核プログラムの透明性に高い基準を設けると共に、米国がそれらの概要を記載した国別報告書の議論も歓迎する。またそれがなければ軍拡競争時代に逆戻りする危険がある核兵器用核分裂性物質生産禁止条約(FMCT)の必要性を認識しており、同条約が締結されるまで、中国が核兵器用核分裂性物質の生産モラトリアムを採択することを期待する。
- NPT の強化には、核不拡散の問題にオープンかつ徹底的に取り組むことが必要である。将来に向けた私たちの優先事項は、核不拡散規範に対する違反が発生した場合にはそれを非難し、NPT に基づく IAEA 保障措置の完全遵守を主張し、また

⁴⁾ UN, [https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/U.S._Statement_NEW_GD_to_the_2023_NPT_Preparatory_Committee.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/U.S._Statement_NEW_GD_to_the_2023_NPT_Preparatory_Committee.pdf)

⁵⁾ 非核兵器国(NNWS)が核不拡散義務を負う代わりに、核兵器国(NWS)は核軍縮を進めるという NPT の不平等性を解消しようとする、NNWS と NWS の間の一括取引(グランドバーゲン)のこと。

追加議定書(AP)を原子力資機材等の供給時の基準とするなど、可能な限り核不拡散基準を引き上げることである。米国は NPT 体制の後退は許されないとの方針を持ち、NPT 締約国としての責任を真摯に受け止めて、NPT の維持と強化に建設的に取り組んでいく。

【ロシア:ウラジミール・エルマコフ代表団団長⁶⁾】

- 過去 2 回の NPT 運用検討会議⁷⁾で最終文書を採択できなかった理由の 1 つは、NPT 内の活動の過度の政治問題化(excessive politicization)である。NATO 加盟国とその同盟国は、NPT 締約国が条約の義務の遵守を解釈する権利を侵害し、特定の国に圧力をかけ内政干渉を正当化した。もう 1 つは、締約国による原子力技術へのアクセスを制限する口実として NPT を利用することであり、彼らは NPT 第 IV 条が原子力の平和的利用の権利を保証していることを忘れていた。
- NPT に係る議論の進展に対する阻害要因の 1 つは、締約国が地政学的及び戦略的な現実を考慮していないことである。核軍縮と軍備管理は、国際的な安全保障環境と軍事戦略の文脈から切り離すことはできず、核兵器と通常兵器の双方の削減を通じて維持される平和と安定を確実なものとする好ましい条件を創設しない限り、核軍縮と軍備管理の進展は不可能である。NATO は加盟国を拡大し、その全ての加盟国が核兵器によって確保される共通の戦略目標を追求しており、英仏の核兵器と、NATO 加盟国に配備されている米国の核兵器、さらに東欧に戦術核が配備されれば、それらはロシアにとって大きな脅威である。
- 国際社会における戦略的リスクの増大と核軍縮の不確実な見通しはさらに深刻である。INF 全廃条約の失効後、米国は禁止されていたミサイル配備を進めており、非常に懸念される。また新 START 条約が米国による条約違反の結果として履行停止に至った状況を鑑みると、米国に対し懸念を抱かざるを得ない。このような状況下で、ロシアは自らの安全保障の確保のために必要な措置をとらざるを得なかった。
- ロシアは NPT 第 VI 条⁸⁾を完全に遵守し、核兵器のない世界への道を模索していく。現況では、核兵器の即時完全禁止や、「核兵器ゼロ」達成のための厳格な期限を設定する核軍縮へのアプローチは非生産的である。急進主義は NPT の論理に矛盾し、安全保障の強化という最終目標には直結しない。
- 現在の核不拡散に係る状況について、長年に亘り、北朝鮮の NPT 違反に対する非難が一般的であったが、米韓は本年 4 月のワシントン宣言で、両国の拡大抑止

⁶⁾ UN, [https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/Russian_delegation_General_Debate_Full_EN.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/Russian_delegation_General_Debate_Full_EN.pdf) ロシア代表団長の具体的氏名は記載されていないが、UN の参加者リスト ([https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/FINAL_1_-_PC1_-_List_of_Participants_2023_as_of_31_July_2023.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/FINAL_1_-_PC1_-_List_of_Participants_2023_as_of_31_July_2023.pdf)) のロシア代表団の最初には、Vladimir Ermakov 氏の名前が記載されている

⁷⁾ 2015 年及び 2023 年開催の NPT 運用検討会議

⁸⁾ 核軍備競争の停止、核軍縮の効果的措置、全面完全軍縮条約に関する交渉

を強化する方針を打ち出し、7月には米国の原子力潜水艦が釜山に寄港した。このような行為は朝鮮半島情勢の解決に向けた努力だけでなく、朝鮮半島の非核化を目指す国連安保理決議全体を損なうものであり、その責任は米韓にある。

- 米国は CTBT を批准しておらず、それは同条約が現在でも未発効である一要因である。またロシアは IAEA 保障措置を全面的に支持するが、保障措置が平和的目的で原子力技術を使用する権利の行使に関して特定の国に対する差別の口実となるべきではないこと、既存の保障措置に対するいかなる変更も、IAEA 加盟国の承認があった場合にのみ導入できること、さらに AP は自発的なものであり、それを強制することは容認できない。
- ロシアは AUKUS を支持しない。AUKUS はアジア太平洋地域に根本的に新しい地政学的状況を生み出す。AUKUS の中で、後に核兵器を配備するために使用できる NWS のインフラが、非核兵器地帯の加盟国でもある非核兵器国(NNWS)⁹に確立されつつある。これは、核軍縮の努力を損なうさらなる不安定要因を生み出す。また AUKUS は、保障措置協定には違反しないが、IAEA の包括的保障措置の下に置かれる可能性が低い物質の移転を伴い、これは、将来他国が利用する可能性のある前例となり、NPT 体制の弱体化につながる。

【中国:Sun Xiaobo 外交部軍備管理局長¹⁰】

- 中国は、国際社会と協力して、新たな NPT のレビュー・サイクルを、核軍縮、核不拡散、及び原子力の平和的利用の三本柱をバランスのとれた形で推進する機会として活用する意向である。この目的のために、中国は以下の 4 点を提案したい。
 - ✓ 第 1 に、戦略的バランスと安定を維持し、合理的かつ現実的な方法で核軍縮を推進することである。中国は核兵器の全面禁止と徹底した廃棄を主張し、核兵器の先制不使用を約束し、NNWS または非核兵器地帯に対して核兵器を使用したり使用の威嚇をしないことを無条件に約束している。また中国は常に核能力を国家安全保障に必要な最小限のレベルに保ち、いかなる形態の軍拡競争にも参加せず、特定の国による中国の核理論に対する悪意ある非難や歪曲には断固として反対する。また核軍縮は段階的に進められるべきである。さらに現在の優先事項は、最大の核兵器を保有する国々(米ロ)が、核軍縮に対する特別かつ主要な責任を果たし、新 START の効果的な実施を継続し、重要かつ実質的な方法で核兵器をさらに削減し、他の核保有国が核軍縮プロセスに参加する状況を創出することである。
 - ✓ 第 2 に、共通の安全保障ビジョンを堅持し、戦略的リスクの軽減に努めることである。習近平国家主席は、核兵器は使用されるべきではなく、核戦争は行われ

⁹ 豪州は、南太平洋非核地帯条約(ラトンガ条約)の加盟国である

¹⁰ UN, [https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/China's_ENG_statement_at_the_General_Debate.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/China's_ENG_statement_at_the_General_Debate.pdf)

るべきではなく、また国際社会は団結して核兵器の使用や使用の威嚇に反対すべきだと指摘した。また 2022 年 1 月、NWS の指導者らは核戦争の防止と軍拡競争の回避に関する共同声明¹¹を発表した。これに基づき、中国は NWS が実行可能な戦略的リスク削減方策を議論するための対話と協力の継続を支持する。中国は核兵器保有国に対し、核兵器の相互先制不使用に関する条約の交渉及び締結を求める。中国は、国家安全保障及び集団安全保障の原則における核兵器の役割を削減し、世界規模のミサイル防衛システムの開発と配備を停止し、アジア太平洋及び欧州における地上配備型中距離ミサイルの配備を控えることを求める。「拡大抑止」を掲げて海外に配備されている核兵器を撤収し、アジア太平洋地域で「核共有」協定を再現する試みを断念し、核のリスクを軽減するための実際的な行動をとるべきである。

- ✓ 第 3 に、真の多国間主義を堅持し、国際的な核不拡散体制を守ることである。JCPOA はイラン核問題に対する正しく効果的な解決策であり、関係国(組織)は外交努力を強化し、できるだけ早く交渉を再開し、JCPOA の完全かつ効果的な実施を回復すべきである。また朝鮮半島の核問題の核心は、平和メカニズムの欠如と冷戦の残存であり、全ての関係国は、対話を通じてバランスの取れた方法で正当な安全保障上の懸念に対処し、平和メカニズムの確立を促進し、朝鮮半島の非核化を実現するためのデュアル・トラック・アプローチ¹²に従うべきである。また AUKUS の原子力潜水艦協力は NPT の目的に反し、IAEA 保障措置体制を損ない、深刻な核拡散リスクをもたらし、地域の平和と安定を損なう。AUKUS の原子力潜水艦保障措置問題は、オープンで包括的、透明かつ持続可能な政府間のプロセスを通じて議論されるべきであり、決定は合意によってなされるべきである。
- ✓ 第 4 に、原子力開発を優先し、その平和的利用の促進である。中国は、国際的な原子力協力の促進における IAEA の中心的役割を支持し、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」¹³の実施に貢献するために、途上国への資金的・技術的援助を増やすことを選択している。中国は多国間輸出管理メカニズムを支持するが、核不拡散を口実にイデオロギー的な一線を引き、国家安全保障の概念を拡大し、デカップリングのための政治的手段として輸出管理を利用することに反対する。また原子力の平和的利用は、自然環境と人間の健康を犠牲にして達成されるべきではなく、日本は、福島第一原子力発電所の核汚染水の海洋放出の決定に対する国際社会の懸念に応え、しかるべき道義的責任と国際法的義務を果たし、核汚染水の放出計画の強行をやめるべき。

¹¹ White House, “Joint Statement of the Leaders of the Five Nuclear-Weapon States on Preventing Nuclear War and Avoiding Arms Races”, 3 January 2022, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/01/03/p5-statement-on-preventing-nuclear-war-and-avoiding-arms-races/>

¹² ロシアと中国は、朝鮮半島の非核化と平和メカニズムを並行的に確立するという「デュアル・トラック・アプローチ」に合意している。

¹³ 外務省、「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/pdf/000101402.pdf>

【非同盟運動(NAM)諸国:アゼルバイジャン^{14,15}】

- 2015年及び2023年のNPT運用検討会議ではいずれも最終文書の採択に失敗した。NPTのレビュー・プロセス全体を成功裡に導くため、全てのNPT締約国の建設的な関与を確保するだけでなく、国家間の信頼と信任を維持し、促進する環境を作り出すことが重要である。
- 核拡散懸念には、多国間で交渉される普遍的、包括的かつ非差別的な協定を通じて対処するのが最善である。2021年1月に核兵器禁止条約(TPNW)が発効し、2022年6月に「TPNW第1回締約国会合の宣言」と「ウィーン行動計画」を採択した第1回TPNW締約国会議が開催されたことに留意する。一定の期限内に核兵器を完全に廃絶するための段階的計画も含む、核兵器に関する包括的な条約を交渉し、結論に導くことが緊急に必要である。
- NPTの無期限延長は、核兵器の無期限保有を意味するものではない。NAMは、NWSに対してNPT第VI条の履行を強く求める。これは明示的な法的義務であり、その実施は任意でも条件付きでもない。全てのNWSによる、全てのNNWSに対する効果的、普遍的、無条件、非差別的、取消不能かつ法的拘束力のある消極的安全保障に関する交渉の早期開始を求める。いかなる状況においても核兵器の使用または使用の威嚇に反対することを最優先事項とする。
- NPTとIAEAとの包括的保障措置の厳格な遵守が、NPTのNNWSとの原子力分野における協力の条件である。全てのNPT締約国は、これらの条件が満たされない限り、原子力技術及び核物質の非締約国への移転を差し控えるべきである。また中東非大量破壊兵器地帯条約の創設について、中東地域で唯一のNPT非締約国であるイスラエルが核兵器の保有を一切放棄し、前提条件なしで、遅滞なくNPTに加入し、全ての核施設をIAEAの包括的保障措置下に速やかに置くことを要求する。さらにJCPOAについて、JCPOAに係る既存の課題の解決には、対話と外交が最も適切な手段であることを強調する。

【日本:武井外務副大臣^{16,17}】

「核兵器のない世界」への道のりが一層厳しくなる中だからこそNPT体制の維持・強化は国際社会全体の利益であり、日本は引き続き「ヒロシマ・アクション・プラン」にある現実的かつ実践的な取組を進めていく。また、核軍縮措置の基盤である透明性強化の重要性や核兵器用核分裂性物質生産禁止条約(FMCT)の議論の再活性化が必要

¹⁴ NAMを代表してアゼルバイジャンが一般討論演説を行った

¹⁵ UN, [https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/Azerbaijan_on_behalf_of_NAM_GD.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/Azerbaijan_on_behalf_of_NAM_GD.pdf)

¹⁶ 外務省、「武井外務副大臣の2026年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第1回準備委員会出席(結果)」、令和5年8月2日、https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/ac_d/page5_000444.html

¹⁷ 外務省、「2026年NPT運用検討会議第1回準備委員会 武井外務副大臣ステートメント(仮訳)(令和5年7月31日(月)、於:ウィーン)」、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100535329.pdf>

であり、政治的関心を再び集めるため、今年の国連総会ハイレベル・ウィークでフィリピンと共催でハイレベル行事を開催する予定である。また核不拡散について、日本は国際社会と協力し、北朝鮮及びイランに関する問題を含む核不拡散の取り組みを進めていく。さらに民生用プルトニウム(Pu)管理の透明性の維持のため、Pu 管理指針(INFCIRC549)の実施は重要である。さらに ALPS 処理水の海洋放出について、本年7月に公表された IAEA による包括報告書では、ALPS 処理水の海洋放出に対する取組は関連する国際安全基準に合致しており、その放出は人や環境に対し無視できるほどの放射線影響となると結論付けられている。日本は科学的根拠に基づき、高い透明性をもって国際社会に対して丁寧に説明してきており、こうした努力をこれからも継続していく。

【イラン: モーセン・ナジリアスル在ウィーン国際機関イラン代表部大使¹⁸⁾】

- 現在、核兵器保有国で進行中の核軍拡競争は、NPT に基づく核軍縮義務の侵害と不遵守であり、NPT の完全性と信頼性を大きく損なっている。NWS による核軍縮目標が達成できない状況が継続すれば、核不拡散が危険にさらされる可能性がある。NATO における NNWS の領土内での核兵器の配備・保有は、NPT 第 I 条¹⁹⁾及び第 II²⁰⁾条違反であり、米国及びドイツ²¹⁾等の国に対し、NPT に基づく核不拡散義務の遵守に戻るよう求める。
- イランは NPT 第 III 条²²⁾に基づく、IAEA との包括的保障措置協定の履行へのコミットメントを堅持し続ける。最新の保障措置実施報告書によれば、2022 年に IAEA はイランで 448 回の査察を実施したが、これは日本とカナダで実施された査察回数合計よりも多い。イランによる誠実な IAEA への協力がなければ、IAEA はこのような前例のない頻度での検認活動を行うことは不可能である。また現在、IAEA がイランに対して実施しているいわゆる「未解決の問題」に関する調査への傾注は、IAEA と保障措置制度にとって有益なことは何もない。
- イランは JCPOA に基づくコミットメントを完全に履行しているが、米国は一方的に JCPOA から離脱し、その後イランに対する米国の全ての制裁を不法に再課した。欧州の JCPOA 当事国も、米国による制裁の再課の結果としてイランが被った損失を補償せず、したがってイランは JCPOA の規定に基づき、JCPOA の核関連措置に拘束されることが無くなった。米国は、EU の当事国と共に現在の JCPOA の悲惨な状況の責任を負っている。
- 全ての NPT 締約国は、平和的目的の原子力資機材や情報交換に参加する権利を

¹⁸⁾ UN, [https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/Iran_Statement-General_debate_1st_PrepCom_NPT_Rev_2026.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/Iran_Statement-General_debate_1st_PrepCom_NPT_Rev_2026.pdf)

¹⁹⁾ 核兵器国(NWS)の核兵器等の移譲の禁止及び核兵器等の製造等についての NNWS に対する援助等の禁止

²⁰⁾ NNWS の核兵器等の受領、製造等の禁止

²¹⁾ NATO の枠組下で米国の戦術核が配備されるとされる国。他にイタリア、ベルギー、オランダ、トルコ

²²⁾ NNWS による IAEA 保障措置受諾義務

有し、また、そのような交換への他の締約国の参加を促進する義務を負う。特定の NPT 締約国との民生用原子力協力に対して、米国が一方的な強制措置を課すことは、NPT 第 IV 条²³に基づく法的義務の重大な違反である

【ベラルーシ・ロシア連合国家:ベラルーシ²⁴】

ベラルーシは、ベラルーシ・ロシア連合国家創設条約²⁵の当事国を代表して一般討論演説を行い、ベラルーシとロシアは核兵器のない世界を目指す国際社会の願望を共有しており、そのためには NPT 第 VI 条が規定する核軍縮の段階的な実施が必要であり、またその前提として核軍縮の前進を促す国際環境の創設と、相互尊重と国際規範の遵守に基づく建設的で結果志向の多国間協力が必要であると述べた。

【報告:計画管理・政策調査室】

2-2 2026 年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第 1 回準備委員について その 3:今次準備委員会の論点と各国の見解

【概要】

本年 7 月 31 日～8 月 11 日に、ウィーンで開催された 2026 年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第 1 回準備委員会(以下、「今次準備委員会」と略)について、既報²⁶では、「その 1」として、今次準備委員会の結果概要を紹介した。また本稿の 1 つ前の記事では、「その 2」として、米中露日等の一般討論演説の内容を紹介した。本稿では「その 3」として、今次準備委員会での主に核不拡散、軍縮、及び原子力の平和的利用に関する論点と、それに対する一般討論での各国の見解を、Reaching Critical Will (RCW)²⁷のレポート²⁸を基に紹介する。

以下に示すとおり、今次準備委員会でも、昨年 8 月に開催された第 10 回 NPT 運用検討会議同様に、①核兵器国(NWS)と非核兵器国(NNWS)の対立、②NWS の中

²³ 原子力の平和的利用、設備、資材、情報の交換に関する締約国の権利等

²⁴ UN, [https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_\(2023\)/Russia-Belarus_Russian_GD_Item_4_0.pdf](https://docs-library.unoda.org/Treaty_on_the_Non-Proliferation_of_Nuclear_Weapons_-_Preparatory_Committee_for_the_Eleventh_Review_ConferenceFirst_session_(2023)/Russia-Belarus_Russian_GD_Item_4_0.pdf)

²⁵ UN, “Treaty on the establishment of the Union State”, Moscow, 8 December 1999, <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%202121/v2121.pdf>

²⁶ I SCN Newsletter No.0321, September 2023, https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/0321.html

²⁷ RCW は、世界最古の女性平和団体である The Women's International League for Peace and Freedom (WILPF) の軍縮プログラム。

²⁸ Reaching Critical Will (RCW), “NPT News in Review”, Vol. 19, No. 1 ~ No. 6, <https://reachingcriticalwill.org/disarmament-fora/npt/2023/nir> 本稿は、RCW が今次準備委員会の一般討論をカバーしたレポート No. 2 (<https://reachingcriticalwill.org/images/documents/Disarmament-fora/npt/NIR2023/NIR18.2.pdf>)の内容を中心に記載した。また適宜、クラスター1~3(クラスター1: 核軍縮、クラスター2: 核不拡散、クラスター3: 原子力の平和利用)での議論についてカバーしたレポート No. 3~No 5 の内容を組み入れて記載した。その部分は、出典を別途、脚注に明記した。

で米英仏と中露の対立、③NWSのうち米英仏及び NNWSのうち米国の核の傘下にある国と、そうでない国(非同盟運動(NAM)諸国、新アジェンダ連合(NAC)²⁹、アフリカグループやアラブグループ等。それらの多くは核兵器禁止条約(TPNW)の締約国でもある)の間の意見の対立が目立った。また特に今次準備委員会では、既報のとおり、④イラン中露と、その他の国の対立も際立った。①の対立は、主に NWS による核軍縮が進展していないこと、②は特に露国によるウクライナへの軍事侵攻により更に深化した仏英米と露中の対立、③は核抑止力や核兵器禁止条約(TPNW)に対する見解の相違等によるものである。また NPT の 3 本柱に関して、特に NWS による核軍縮の遅延が最も議論の的となっていることには上述のとおりである。また核不拡散について、例えばイランと北朝鮮の核問題(非核化)も、特に露国のウクライナへの軍事侵攻以降、両国と中露が協力関係を深めていることから(上記の④)、それらの国のバックアップを梃子に、両国の核問題も進展しないことが懸念されている。一方で、原子力の平和的利用に関しては、ウクライナのザポリヅジャ原子力発電所(ZNPP)の原子力安全と核セキュリティ確保、高濃縮ウラン(HEU)の最小化、プルトニウム(Pu)管理の透明性、及び小型モジュール炉(SMR)に係る最高水準の 3S³⁰(原子力安全、核セキュリティ、核不拡散(保障措置)の規制枠組みの構築等の必要性、といった事項が強調されているのみで、特段大きな問題はないようである。

なお既報のとおり、今次準備委員会で議長が会議の概要を纏めた事実概要案(Draft Factual Summary)は、議長の判断で公式文書としては残されないこととなった³¹。

【論点及び各国の見解等】

- **今次準備委員会直前に開催されたワーキング・グループ(WG)³²での議論:** 国連上級代表、米国、EU、不拡散・軍縮イニシアティブ(NPDI)、及びスイス等は、WG において NWS の核戦力の透明性や説明責任の強化に係る十分な議論が実施されたあるいは WG での議論は全体的に建設的であり、双方向での議論が実施されたとの評価を述べたが、今次準備委員会への勧告として採択できなかったことに失望した旨を表明した。
- **核の脅威と NPT 体制:** 国連上級代表は、核兵器使用の阻止を意図した NPT 体制

²⁹ 核軍縮促進のために結成されたグループ。1988年結成当時のメンバーは、ブラジル、エジプト、アイルランド、メキシコ、ニュージーランド、スロベニア、南アフリカ、スウェーデンであったが、後にスロベニアとスウェーデンは脱退。出典:NTI, “New Agenda Coalition”, <https://www.nti.org/education-center/treaties-and-regimes/new-agenda-coalition/>

³⁰ 安全、核セキュリティ、核不拡散(保障措置)

³¹ 外務省、「2026年NPT運用検討会議第1回準備委員会」、令和5年8月22日、https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/ac_d/page23_004403.html

³² WGは今次準備委員会開催前の2023年7月24日～28日に開催された(非公開)。このWGは、昨年(2022年)8月に開催された第10回NPT運用検討会議での決定(UN, “Decision on the next review cycle”, NPT/CONF.2020/DEC.2, 26 August 2022)に基づき設置された。外務省によれば、今次WGでは、「一部の締約国が反対したためにWGとしての決定を採択することはできなかったが、透明性や説明責任(アカウントビリティ)の要素も取り入れたWG決定案が提示されるなど、NPT体制の維持・強化に資する実質的な議論が行われた」とのことである。出典: 外務省、「2026年NPT運用検討会議第1回準備委員会」、前掲

が非常に脆弱になったことに加え、冷戦以来、核兵器の使用のリスクがこれほど高まったことはないと警告した。NAC も、核軍縮・軍備管理手段の衰退と核の脅威の増大は、核の現実的な危険性と核軍縮の緊急の必要性を如実に現していると述べた。さらにアフリカグループも、国際的な緊張感の高まりと核使用の可能性に懸念を示し、人類は広島、長崎の経験から学んでいないと述べた。一方ハンガリーは、今こそ NPT の重要性を強調する契機であると述べ、スイスも、(露国の)無責任な核の脅威と扇動的な核のレトリックには断固として対応し非難すべきと主張した。

• **露国のウクライナ侵攻と核の脅威:** 米、英、EU、豪州、日本、韓国等の多くの国が露国のウクライナ侵攻及び核兵器使用の威嚇に対して非難や懸念を表明すると共に、ウクライナに対する敵対行為の停止と、ウクライナからの撤退を求めた。日本は、G7 首脳が広島サミットで露国による核の使用の威嚇は容認できないと繰り返し表明したことを強調した。ポーランドは、露国が現在行っているような大規模な戦争を遂行するならば、誰も軍縮に興味を示さないだろうと述べた。オーストリアは、核兵器の壊滅的な影響には国境がなく、ウクライナに対する露国の核の脅威は実際には全人類に対する脅威であり、一方で TPNW の核兵器廃絶という明確な意図を評価した。

• **核共有:**

- ✓ NAC は、NWS による NNWS への核配備が国際環境を悪化させる要因の 1 つであること、南アフリカは、NNWS への核配備や使用に関する訓練は NPT の精神及び目的とは相容れないこと、エジプトも NPT と両立しないと述べた。イラン及びブラジルは、核共有は NPT 第 1 及び第 2 条違反であると指摘した。
- ✓ イランは、東アジア、特に韓国と日本の核共有の可能性に懸念を表明し、将来的に NPT 運用検討会議準備委員会で本件に係る集中的な議論を行うために、主要委員会(クラスター)II に新たな補助機関を設立するよう 2026 年 NPT 運用検討会議に勧告すべきとの提案を行った。一方、日本は核共有について協議するつもりはない旨を述べた³³。
- ✓ 中国は、米国と韓国の拡大抑止が朝鮮半島の緊張を高め、非核化を妨げ、軍拡競争を促進していることに懸念を表明した。日本は返答権の中で、核共有について協議するつもりはないと繰り返し述べた。

• **ベラルーシへの核配備:**

- ✓ 米国、EU、スウェーデン、ノルウェー、スイス、NPDI 及びバルト 3 国等は、露国によるベラルーシへの核配備を非難し、懸念を表明した。スロバキアはベラルーシに対し、露国の核配備を拒否し、露国の対ウクライナ戦争への支援停止を求めた。
- ✓ 露国とベラルーシは、NPT の政治的な利用は容認できず、また米国による

³³ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 4, p.18, 8 August 2023, <https://reachingcriticalwill.org/images/documents/Disarmament-fora/npt/NIR2023/NIR18.4.pdf>

NATO 加盟国への核配備(核共有)は欧州を不安定化させ、「代償的な対抗措置」を扇動していると述べた。

- ✓ ベルギーは NATO の核共有協定は NPT を遵守していることを強調し、ドイツは今次ベラルーシへの核配備と、NATO の核共有協定との比較は誤解を招くこと、そもそも NATO の核共有は 1970 年の NPT 発効前から導入されていると述べた。オランダは、2015 年まで NATO の核共有を批判した国はなかったと述べた。

• **消極的安全保証(NSA):**

- ✓ NAM、アフリカグループ、ASEAN、NAC、アルゼンチン等は、核保有国に対して、核兵器で NNWS を攻撃しないとの消極的安全保証を提供する拘束力ある文書に合意するよう求めた。核軍縮と NPT に関するストックホルム・イニシアティブ³⁴は、核保有国に NSA の強化を図るよう求めた。英仏は、露国がウクライナに NSA を提供したブダペスト覚書に違反したとして露国を非難した。

- **核の先制不使用:** アフリカグループとエジプトは、NWS に対して、核廃絶がなされるまで、いかなる状況においても核の先制不使用を遵守するよう求めた。中国は自らの先制不使用政策を再確認し、本件に係る条約の交渉開始を求めた。

- **核兵器の近代化:** NAC は、NWS による核兵器の近代化への投資等は、核軍縮を経て核兵器の廃絶を達成するという明白なコミットメントと矛盾している旨を指摘した。ベルギーは、核兵器の近代化は核抑止力への長期依存を予感させると述べ、スイスは新たな軍拡競争が迫っているとして核保有国に競争を避けるよう求めた。アフリカグループは、全ての核兵器保有国に対し核兵器と関連施設の更なる近代化、改良、改修、寿命延長を停止するよう求めた。

• **核ドクトリン:**

- ✓ NAC は、核抑止力の価値を主張することは、NPT の目的に反し、また NPT の信頼性と有効性を損なう恐れがあると述べた。アフリカグループは、核兵器の保有は必ずしも安全保障を提供するものではなく、潜在的なリスクを肯定するものであると主張した。オーストリアは、核抑止力は、核兵器使用の脅威に依存しており、そのような依存からのパラダイムシフトの必要性を述べた。
- ✓ アイルランドとドミニカは、各国が安全保障ドクトリンにおいて核兵器への依存を強めようとしているとし、スイスは核保有国に対して安全保障ドクトリンにおける核兵器の役割を削減するよう求めた。アイルランドは、各国が安全保障ドクトリンで核兵器及びその抑止力への依存を強めようとしていることに懸念を呈し、エジプトは現在の憂慮すべき状況の根本原因の 1 つは、核抑止力と核ドクトリンへの依存への固執であると述べた。

³⁴ 2019 年 6 月、第 10 回 NPT 運用検討会議に向けて、各国の閣僚レベルが積極的に関与し行動することが必要との立場から、スウェーデン政府が主導して問題意識を共有する非核兵器国 16 か国により開催したもの。

-
- ✓ 一方仏国は、核兵器の保有は国家に責任ある行動を義務付けており、また核抑止力は国家の責任ある行動であるが、露国が核兵器を脅迫と抑圧(**coercion**)の手段として使用しており、これは、核抑止力と核ドクトリンの乱用であると非難した。

• **核軍縮、中国の動向:**

- ✓ 国連上級代表は、軍縮について NWS 間で合意に達することができないことに対するフラストレーションが NPT の価値への不信に転じる可能性を指摘し、このフラストレーションは、NPT 第 VI 条の義務(核軍縮に係る誠実な交渉義務)に関する既存のコミットメントへの履行欠如に関係していると述べた。
- ✓ ASEAN、NAM、ニュージーランド、キューバ、イラン、アイルランド、南アフリカ等は、NWS に対し、NPT 第 VI 条に基づく法的義務及び 2000 年、2010 年の NPT 運用検討会議最終文書中の核軍縮に係るコミットメントの履行を求めた。アフリカグループは、NWS が核兵器を廃棄する誠意とコミットメントに欠いていることを強調し、NAM は、NWS による核軍縮に関する具体的で定量的かつ期限を定めた行動が早急に必要であると繰り返した。ミャンマーとカタルは、NPT 第 VI 条の目標達成のための法的拘束力のある文書に向けた多国間協議を求め、アイルランドは、核軍縮義務の履行を評価する有意義なプロセスやメカニズムが無いことへの対処が必要であると述べた。
- ✓ イタリア、ポーランド、露国、スペイン等は、核軍縮は段階的なアプローチを通じて達成できると述べ、オランダは「核兵器のない世界」という目標達成には、連動した措置(**interlocking measure**)が必要であると、韓国は、核軍縮は一夜にして達成できず、段階的かつ長期的なアプローチが現実的であると主張した³⁵。仏国は核兵器の廃絶には戦略的文脈に基づいた段階的なアプローチが必要であり、それが「核兵器のない世界」に向けた唯一の信頼できる方法であると述べた。露国も現実的かつ段階的な軍縮のアプローチを擁護した。
- ✓ 米国は、露国及び中国と個別に軍備管理協議に参加する用意がある旨を繰り返した。EU、米国、カナダ、ノルウェー等は、中国の核兵器の急速かつ広範な増強に懸念を表明した。カナダとドイツは中露が米国の上記申し出に積極的に応じるよう求め、スウェーデン、ノルウェー及びスイスは、中国に対し核兵器増強の自制と将来の軍備管理協定に係る協議への参加、あるいは軍備管理プロセスへの関与の必要性を指摘した³⁶。一方中国は、同国が核能力を最小限のレベル(**minimum level**)に維持しており、軍拡競争には参加していないこと、一部の国が中国の意図を誤って解釈していること、また核ドクトリンや核兵器の備蓄量が異なる国に同様の義務を一律に課すのは現実的でない」と反論した。

³⁵ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 3, p.8, op. cit.

³⁶ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 3, p.9, op. cit.

• **核兵器禁止条約(TPNW)、NPT との関係:**

- ✓ アフリカグループ、キューバ、マルタ、ナミビア等は、全ての国による TPNW の参加を奨励すると述べた。またアフリカグループ、NAC、豪州、ニュージーランド、ブラジル、インドネシア、アイルランド、マレーシア等の国が NPT 及び関連文書に対する TPNW の補完性を強調した。NAC は、TPNW が核兵器に対する人道的アプローチの組み込みを含め、NPT を強化し補完するものであり、また NPT 第 VI 条の緊急性を強調していると説明し、メキシコは核兵器の禁止が核兵器の使用を防ぐ唯一の方法であり、TPNW は NPT 第 VI 条の履行に向けた大きな一歩であると述べた。ブラジルは、TPNW と NPT の両立性を強調し、TPNW は核軍縮の段階的アプローチを含む核軍縮の実現を妨げるものではないとした。
- ✓ 一方英国は、NPT が核軍縮への信頼できる唯一の道を提供するものであると主張した。TPNW 締約国は共同声明を発し、NPT 締約国と建設的に協力し、NPT、TPNW、包括的核実験禁止条約(CTBT)、及び非核兵器地帯条約に基づく義務を完全に履行するとのコミットメントを強調し、全ての NPT 締約国に対して遅滞なく TPNW に参加するよう求めた。

- **非核兵器地帯(NWFZ)、中東非大量破壊兵器地帯(中東 WMD FZ):** 殆どの国が、「核兵器のない世界」の発展に貢献するものとして NWFZ の重要性を確認する旨述べた。アラブグループ、アフリカグループ、ASEAN、NAC、NAM、中国、中東(イスラエルを除く)及びアフリカの多くの国々は、中東 WMD FZ の設立を支持した。アフリカグループは、全ての国が中東 WMD FZ の設立について議論する会議に積極的に参加し、その目的を建設的に支援するよう求めた。レバノン、アラブ諸国が中東 WMD FZ 設立に誠意を示してきた一方で、イスラエルと米国が同会議への参加をボイコットしたと述べ、アラブ諸国は、イスラエルに対して NPT への参加と核プログラムを IAEA 保障措置下に置くよう求めた。

- **新戦略兵器削減条約(新 START)、中距離核戦力(INF)全廃条約:** 米国、EU、NPDI、NAC、豪州、カザフスタン等は、露国による新 START の履行停止に懸念を表明し、同国に対し直ちに新 START の履行復帰及び同条約下での全ての義務の履行を求めた。一方露国は、新 START の履行停止は、自国の安全保障確保のために必要不可欠な措置であったと述べ、米国による INF 全廃条約の破棄に言及し、米国は現在、同条約で禁止されていたミサイルシステムの配備を準備していると米国を非難した。日本は、冷戦後の世界の核備蓄の減少傾向は、初めて核兵器の急速な拡大により逆転する可能性があるかと警告した。

- **核兵器に関する透明性:** NAM は、NWS が NPT 運用検討会議に対して、その義務の履行を報告する必要があるとあり、報告書の中には、核弾頭数、種類、状態、輸送手段の数と種類、軍事目的で生産された核分裂性物質の量、核兵器の役割と重要性を低減するための措置等が含まれていなければならないと述べた。メキシコは、NWS

に対して、核兵器廃棄の進捗状況を報告するよう求めた³⁷。日本は NWS に対し自国の核戦力や客観的規模に関するデータ提供を通じ、効果的かつ責任ある透明性の推進を求めた。

• **米仏英露による NPT 第 VI 条遵守の主張**: 中国を除く NPT 上の 4 つの NWS は、各々以下を述べた³⁸。

- ✓ **米国**: 国防戦略において核兵器の役割を低減する機会の模索、核分裂性物質の生産モラトリアムの維持、過去における核分裂性物質の生産と余剰量の宣言、民生用 Pu 量の公表、及び消極的安全保証の提供を通じて、軍縮義務を履行している。
- ✓ **仏国**: 核備蓄の半減、地対地核装備の解体、潜水艦及び航空機搭載核装備の削減、ミサイルの標的解除、核兵器用核分裂性物質の生産施設等の解体等の措置を通じ、核軍縮義務を履行している。
- ✓ **英国**: NWS の中では最も核備蓄量が少なく、核戦力の警戒状態及び標的解除を行っており、核兵器の運搬手段は 1 つしかなく、軍事ドクトリンにおいて核兵器の役割を削減しており、消極的安全保証を提供している。
- ✓ **露国**: 「実質的な核兵器削減(real nuclear weapons reduction)」プロセスに貢献しており、軍事ドクトリンにおける核兵器の役割を一貫して低下させてきた。露国の核抑止政策は本質的に専守防衛であり、核兵器の継続的保有が特定の外部脅威に対する唯一可能な対応方策である。核軍縮を更に前進させるには、西側諸国が露国の安全保障を損なう政策を放棄する必要がある。

• **IAEA 保障措置**: 米、英、EU 諸国、NPDI、アラブグループ、豪州、ニュージーランド等多くの国が IAEA 包括的保障措置協定(CSA)及び追加議定書(AP)を検認(検証)基準として支持した。また EU 諸国、豪州、日本、韓国、エジプト等は、該当する場合には改正少量議定書(SQP)、CSA を締結し、AP の適用を求めた。アルゼンチン、ブラジル、露国、及び南アフリカ等は、AP への署名は主権国家による自主的な行為であることを繰り返した³⁹。

• **イランの核開発計画**:

- ✓ IAEA は、包括的共同作業計画(JCPOA)に基づく検証・監視活動を 2 年以上実施できておらず、さらに IAEA がイランの核開発計画が完全に平和的目的のものであるという保証を提供するには、イランは「未解決の問題」⁴⁰を解決すべき必要があると述べた。

³⁷ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 3, op. cit.

³⁸ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 3, p.7, op. cit.

³⁹ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 4, p.10, 8 August 2023, op. cit.

⁴⁰ IAEA がイランの 3 か所の未申告の施設で検出した人為的に生成されたウラン粒子についてイランが IAEA に対して信頼できる説明を行っていないこと

-
- ✓ 米国、EU 諸国、ニュージーランド等はイランの核開発計画に懸念を示し、また仏国はイランのウラン濃縮レベルが「過剰(excessive)」であると述べたが、イランは、他国がイランの国家ニーズを判断できないと反論した。また米国はイランが、未申告の核物質や活動の兆候に関する IAEA からの質問に十分に答えていないと述べ、スウェーデンは、IAEA に必要な情報を全て提供し JCPOA と AP に基づく検証措置等を受け入れるようイランに求めた。さらに欧州諸国等はイランに対し核開発計画の方針を転換し、IAEA に全面協力し、JCPOA に基づくコミットメントを履行するように求めた。中国は JCPOA が完全に実施されるべきであり、シンガポールは JCPOA の全ての当事国が JCPOA のコミットメントを守る努力を強化するよう求めた。
 - ✓ 上記に対しイランは、米国が一方的に JCPOA から離脱し、対イラン制裁を再開した際に、イランは JCPOA に基づくコミットメントを完全に履行していたこと、欧州の JCPOA 当事国が米国による制裁によりイランが被った損失を補填する約束を守らなかったため、イランは JCPOA に基づく是正措置⁴¹を適用したと述べた。したがって、イランはもはや JCPOA で課された措置には拘束されない、と主張した。

• **北朝鮮の核開発計画:**

- ✓ 米国、EU 諸国、豪州等、多くの国が北朝鮮の核・ミサイル開発計画に懸念を表明し、完全な非核化に向けて具体的な措置を講じるよう北朝鮮に呼び掛けた。チェコは、北朝鮮の行動に対し国連安保理が対応できていないことが北朝鮮の核活動を増幅させており、安保理における拒否権の悪用は憂慮すべきものであると述べた。仏国は、北朝鮮が最終的に対話に応じるまで制裁を継続するとし、スペインは制裁の履行に関し国際社会が団結する必要があると述べた。
- ✓ 中国は朝鮮半島の核問題の核心は、平和メカニズムの欠如であり、関係国に朝鮮半島の非核化実現のために安全保障上のあらゆる懸念に対処するよう求めた。露国は、これまで NPT 違反を理由に北朝鮮を非難するのが一般的であったが、米韓両大統領が核計画を含む共同声明を発したことは、朝鮮半島の非核化に向けた安保理決議の試みを弱体化させていると非難した。

• **AUKUS:**

- ✓ IAEA は、英豪米の協力に基づく原子力潜水艦プログラム(naval nuclear propulsion)が関心を集めており、自身は IAEA 憲章に基づくマンデートと関連する保障措置協定に従い、AUKUS 関係者と協力を開始したと述べた。ブラジルは、NPT の如何なる規定も原子力潜水艦プログラムの開発を妨げるものではなく、そのような活動が CSA で禁止されていないことは明確であると述べた。

⁴¹ イランが JCPOA に基づくウラン濃縮活動や、濃縮ウラン及び重水保有量に関する制限、また AP の暫定的適用を受け入れていること等を指す

-
- ✓ インドネシアは、本件は適切かつ透明性をもって対処さなければ核不拡散体制を損なう可能性があるとして述べた。中国は、如何なる国家も核不拡散義務よりも利己的な地政学的利益を優先すべきではなく、AUKUS 下で実施される原子力潜水艦の保障措置に係る問題はオープンで透明なフォーラムの場で議論すべきであるとした。豪州は、本プログラムが核不拡散義務を完全に遵守していると述べたのに対し、中国は、AUKUS 当事国と IAEA は保障措置に関する取決めを密室で交渉する権利は無いと反論した。
 - ✓ 露国は、AUKUS はアジア太平洋地域に、新たな地政学的状況を生み出し、核軍縮努力を損なう可能性があるとして同プログラムに異議を唱えた。また高濃縮ウラン(HEU)が豪州と IAEA の包括的保障措置協定(CSA)の適用から外れることは、NPT 加盟国に NNWS とは別のカテゴリーを生み出すことになる。このため、AUKUS は IAEA 保障措置システムに影響を与える可能性があり、また必然的に NPT を弱体化させるだろうと述べた⁴²。
 - ✓ イランは、AUKUS は原子力技術の曖昧な利用、保障措置が適用されない数百トンの兵器級核物質の豪州への輸送、また豪州が核兵器を運搬できるよう設計された原子力潜水艦を取得することは、東アジアと太平洋地域に悲惨な核軍拡競争の懸念を引き起こしたと述べた⁴³。
 - **包括的核実験禁止条約(CTBT):** EU、ASEAN、NPDI、核軍縮と NPT に関するストックホルム・イニシアティブ、アフリカグループ、包括的核実験禁止条約機構(CTBTO)等を含む多くの国等が CTBT への支持を再確認し、その発効を求めると共に、全ての国に対して核兵器や核爆発装置の実験について新たにモラトリアムを宣言するか、既存のモラトリアムを維持するよう求めた。
 - **核兵器用核分裂性物質生産禁止条約(FMCT):** 米国、EU、NAC、NPDI、日本、カナダ等の国が、FMCT への支持を表明し、特に米国は FMCT がなければ世界は核軍備競争の時代に逆戻りする危険があると述べた。日本は、今年(2023 年)の国連総会中に本件に関するハイレベルイベントをフィリピンと共催すると表明した⁴⁴。EU とデンマークは中国と全ての関係国に対し、生産の即時停止を宣言し、維持するよう求めた。
 - **原子力発電:** 米国、英国、EU 諸国、アラブグループ、アルゼンチン、日本等多くの国が、原子力が化石燃料ベースのエネルギー源に代わるクリーンなエネルギー源に貢献できること、また原子力技術は医療や農業、特に持続可能な開発目標の達成(SDG)に役立つと主張した。一方、ニュージーランド、オーストリア、ドイツ、アイルランドは、原子力技術に内在する危険性のため、エネルギーミックスに原子力を含めないことを選択した旨を説明した。

⁴² RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 4, pp.8-9, op. cit.

⁴³ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 4, p.9, Idem.

⁴⁴ 外務省、「武井外務副大臣の 2026 年核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議第 1 回準備委員会出席(結果)」、令和 5 年 8 月 2 日、https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/ac_d/page5_000444.html

- **武力紛争下の原子力発電所(ウクライナの原子力発電所):**

- ✓ IAEA は、2022 年 2 月以降にウクライナで実施してきた自身の活動概要、また武力紛争下における原子力安全と核セキュリティの確保のために不可欠な「7 つの柱」と、原子力事故を回避するための「5 つの原則」の概要を説明した。NPDI、豪州、EU 諸国等多くの国が IAEA の活動への支持を表明した。
- ✓ EU は、ウクライナの原子力施設の安全と核セキュリティに対する露国の行為、特に ZNPP の不法占拠は NPT に悪影響を及ぼすと述べ、米国も露国の無謀な行為を批判した。ノルウェーは、露国による ZNPP 占拠が世界規模で破滅的な結果をもたらす原子力事故につながる可能性を指摘した。上記を含む多くの国が、露国に対してウクライナの権限ある機関に全ての原子力施設を返還し、またウクライナからの撤退を求めた。
- ✓ ウクライナは、「露国が ZNPP の管理を実施しているのは、ZNPP の原子炉が露国製であり、原子炉の運転に対処できる露国の専門家がいるからである」との露国の主張に反論し、当該原子炉には、既に多くの改修や改善が実施されており、露国には ZNPP の確実な運転を確保する資格のある十分な運転員がいないと述べた。これに対し露国は、ZNPP で勤務していたウクライナ人には、ZNPP を退去する機会が付与されており、一方で残留を決めた者は自発的に露国の市民権を取得する書類に署名できると述べた⁴⁵。

- **HEU の最小化:** EU は全ての国に対して技術的かつ可能な場合には、民生用 HEU の備蓄と使用を最小限に抑えること等を奨励した。中国は、マイクロ原子炉用燃料の HEU から LEU への転換に関する協力を引き続き参加し、各国が HEU を最小限に抑えるよう支援すると述べた⁴⁶。

- **民生用 Pu の管理:** 日本は民生用 Pu の管理の透明性は維持されなければならないと述べ、プルトニウム国際管理指針(INFCIRC/549)の重要性を強調した⁴⁷。(なお報道によれば、イランは日本が貯蔵している Pu について、「前例がなく警戒すべき量である」との懸念を示したという。これに対して、在ウィーン日本政府代表部の引原毅大使は、Pu を含む日本の核物質は全て平和的な活動に使用されていると IAEA が結論付けており、「問題はない」と強調した⁴⁸。)

- **新しい原子力技術:** 米国は次世代原子力技術が先進原子炉の開発だけでなく、産業や農業の幅広いニーズにも応えられること、露国は、オンサイト核燃料サイクル

⁴⁵ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 5, pp.10-11,
<https://reachingcriticalwill.org/images/documents/Disarmament-fora/npt/NIR2023/NIR18.5.pdf>

⁴⁶ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 5, p.12, op. cit.

⁴⁷ Idem.

⁴⁸ 「日本のプルトニウム警戒 イラン「前例ない貯蔵量」、秋田魁新法電子版、2023 年 8 月 8 日、
<https://www.sakigake.jp/news/article/20230808CO0017/>

⁴⁹で鉛冷却高速炉の建設を継続していること、さらに中国は、現在原子炉の発電容量が自国で最大となる原子炉を建設中であり、中国は原子力発電の開発が最も早く、第3世代の原子炉の大量商業運転を開始した最初の国であると述べた⁵⁰。

• **小型モジュール炉(SMR):**

- ✓ EU は、SMR の概念を含む新技術には、原子力の安全性と核セキュリティの継続的な改善が必要であると述べた。韓国は、最高の安全性、核セキュリティ、及び核不拡散基準に従い、SMR に関する効率的な規制枠組みを確立する努力を倍増する必要があると述べた。
- ✓ メキシコ、インドネシア、仏国は SMR が将来有望な選択肢であることを述べた。仏国は PWR に基づき設計された SMR の開発を支持しており、2030 年までにそのような原子炉導入を考えている旨を述べた。
- ✓ カナダは SMR を含む新しい原子力技術の研究開発に積極的に投資していること、イタリアも SMR に関連する幾つかの国際研究プロジェクトに参加しており、将来的に部品の供給を考慮していると述べた。またハンガリーは、建設が容易で手頃な価格で柔軟に導入できる SMR を含む技術革新を支持すること、ポーランドは脱炭素化のために SMR を含む原子炉の建設に国内企業の関心が高まっている旨を述べた。
- ✓ 米国は SMR 技術と新しい原子炉への保障措置・核セキュリティの統合 (integrating safeguards and security) に関して、各国に対する幅広い二国間及び地域的支援を支持する旨を述べた⁵¹。

• **日本の ALPS 処理水**

- ✓ 日本は、東京電力福島第一原子力発電所からの ALPS 処理水放出の安全性を確保するためにあらゆる措置を講じていると説明し、本件に係る IAEA の報告書が、処理水の放出は人々と環境に及ぼす放射線の影響は無視できるほど小さいと結論付けたことを述べた。IAEA は、現場に常駐し放出施設からウェブサイトで、ライブオンライン監視を提供すると述べた。
- ✓ 中国は、日本は汚染水(contaminated water)の海洋放出の強行を止めるべきと主張し、それに対し日本は、放出する水は、「汚染水」ではなく「処理水(treated water)」であること、安全基準に準拠して実施していること、太平洋諸国とは透明性のある誠実な対話等で意思疎通を図ってきたこと、を主張した。中国は、IAEA の報告書は日本の汚染水放出を承認したものではなく、日本は自国のコ

⁴⁹ 敷地内に原子炉建屋等と核燃料サイクル施設及び廃棄物処理・貯蔵建屋をまとめるもの。出典:高橋実、「第4世代の原子炉の開発動向」、第4回 鉛冷却高速炉、日本原子力学会誌、Vol. 60, No.6 (2018), 37~38 頁、https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesj/60/6/60_351/_pdf-char/ja

⁵⁰ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 5, p.13, op. cit.

⁵¹ RCW, NPT News in Review, Vol. 18, No. 5, pp.13-14, op. cit.

ストを最小限に抑えそのコストを全世界に転嫁するために汚染水の海洋放出を一方的に決定したこと、独立した第三者機関が処理システムの信頼性や汚染水に関するデータを検証していないこと、東京電力が汚染水に関するデータを改変しており、また監視体制には独立機関によるサンプリングが含まれていないと述べた。

- ✓ 上記に対し日本は、IAEA の報告書は処理水の放出を承認するものではなく、その役割は日本の決定に対する科学的評価を提供するものであって、そのような IAEA の評価に対し科学的に根拠のない不当な疑念を投げかけるのは非常に危険であり、かつ IAEA の権威を損なうことになることを主張した。

【報告：計画管理・政策調査室】

2-3 Joseph F. Pilat 氏による「核兵器不拡散条約(NPT)のない世界」の考察

2022年8月に開催された第10回NPT運用検討会議は、一部の国の反対により、前回2015年のNPT運用検討会議同様、最終文書をコンセンサスで採択できないまま閉幕した⁵²。そして本年7月末から8月初旬にかけて開催された2026年NPT運用検討会議第1回準備委員会でも、一部の国の反対により、「議長サマリー」⁵³を公式文書として残すことができないまま閉会した⁵⁴。各国は、NPTの重要性と必要性を唱えつつも、「冷戦以降、核兵器の使用のリスクがこれほど高まったことが無い時期に、その使用阻止を意図したNPT体制がこれほど脆弱になったことはない」⁵⁵と評される状態に陥っている。

このような状態は、「NPTの機能不全」、あるいは「NPT体制への信頼の揺らぎ」、とも呼ばれる⁵⁶が、もし「NPTのない世界」になれば、NPTがこれまで主導してきたNPTの3本柱(核不拡散、原子力の平和的利用、核軍縮)はどのような影響を受けるのだろうか。左記につき、2020年に米国のJoseph F. Pilat氏⁵⁷が考察・執筆した「A World

⁵² 外務省、「第10回核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議：結果概要」、令和4年9月15日、https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/ac_d/page24_001942.html

⁵³ NPTの3本柱(核不拡散、原子力の平和的利用、核軍縮)についての討議及び各国が提出した作業文書の内容等を踏まえて委員会議長が作成した文書

⁵⁴ 外務省、「2026年NPT運用検討会議第1回準備委員会」、令和5年8月22日、https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/ac_d/page23_004403.html

⁵⁵ 2026年NPT運用検討会議第1回準備委員会での中満泉国連事務次長(軍縮担当上級代表)の言及。出典 Reaching Critical Will, NPT News in Review, Vol. 18 No. 2, p.6, <https://reachingcriticalwill.org/images/documents/Disarmament-fora/npt/NIR2023/NIR18.2.pdf>

⁵⁶ 小林祐喜、「機能不全に陥ったNPT—立て直しに向けた日本の役割を考える」、2022年9月6日、笹川平和財団、https://www.spf.org/iina/articles/yuki_kobayashi_08.html

⁵⁷ 現在、ロスアラモス国立研究所国家安全保障室プログラム・マネージャー。2013年～2019年には、ウィルソン・センター(米国議会により設置されたスミソニアン学術協会下のシンクタンク)のグローバル・フェローも務めた。<https://www.wilsoncenter.org/person/joseph-f-pilat>

Without the NPT Redux」⁵⁸の概要を、参考までに紹介する(本文中のカッコ書きは、筆者が付記したものである)。

なお Pilat 氏が本文書で主張したかった点は、本文書の序文で国連軍縮研究所 (UNIDIR)⁵⁹所長(当時)が述べているように、単に「NPT がない世界」の予測を提示することではなく、NPT は核不拡散体制にとって重要なもの(vital)であり、今後も支持され、また必要であれば強化されなければならない、ということである。

【核不拡散規範の衰退(erosion)】

NPT が崩壊(collapse)しても、国際社会において核不拡散が直ちに衰退(decline)するわけではなく、むしろ一時的に核不拡散を支持する声が大きくなるであろう。しかし核不拡散の力(power)は、安全保障への実際的な貢献とその認識に依存してきたため、NPT がなくなれば、各国の安全保障の現実や認識に影響を与える適切な手段がなくなる。そして核不拡散はもはや価値がないと見なされるといよりも、核不拡散以外の他の利益や目的の重要性が高まりそれが推進され追求される場合、核不拡散は国際社会において影を潜めることになる。

【国際原子力機関(IAEA)保障措置への影響】

IAEA は、NPT 発効以前に設立され⁶⁰、以降、独自の権限を行使しており、NPT が破綻(fail)しても、国際社会から信頼、尊敬、及び支援を得て存在し続けるであろう。しかし NPT の喪失(loss)により、IAEA の全ての任務、特に保障措置は確実に悪影響を受けるであろう。IAEA は NPT の権威にも依存しているため、NPT が失われると IAEA 保障措置は危機に陥る(in peril)ことになる。おそらく急速に、しかし時間と共に確実に、IAEA 及び保障措置に対する信頼は低下し始め、それが核物質の転用を検知できないレベルまで進行する可能性がある。

NPT が崩壊した場合、NPT 第 3 条第 1 項⁶¹及び第 2 項⁶²に基づく非核兵器国 (NNWS)の義務は、NPT に基づき NNWS が IAEA と締結した包括的保障措置協定 (CSA)及び追加議定書(AP)と共に終了する(terminate)ことになる。NPT の衰退による影響はそれほど顕著ではないかもしれないが、NPT 加盟国だけでなく非 NPT 国にとっても IAEA 保障措置に対する権威と信頼が損なわれるであろうことは間違いない。

機能する(viable)NPT が無ければ、一部の国は既存の IAEA 保障措置を維持しようとするであろうが、核不拡散規範や関連する義務が既に損なわれているか、あるいは

⁵⁸ Joseph F. Pilat, “A World Without the NPT Redux”, United Nations Institute for Disarmament Research, 2020, <https://unidir.org/sites/default/files/2020-10/A%20World%20Without%20the%20NPT%20Redux.pdf>

⁵⁹ United Nations Institute for Disarmament Research 軍縮と関連問題、特に国際安全保障問題について独立した研究を行っている。出典:国際連合広報センター、https://www.unic.or.jp/activities/peace_security/disarmament/org/

⁶⁰ NPT の発効は 1970 年、IAEA の設立は 1957 年。

⁶¹ 非核兵器国(NNWS)による IAEA 保障措置の受諾義務

⁶² 核物質等に対して保障措置が適用されない限り、それらは NNWS には供給されないこと

その途上にある状況においては、NPT と密接に関わる IAEA 保障措置が現在のものと異なって見られるという事実は変わらないであろう。そのような場合、保障措置を強化する IAEA のいかなる取組みも、十分な効果を発揮する可能性は低く、無駄になる可能性がある。特に未申告施設の検知に係り、NPT の政治的及び法的コミットメントに支えられた IAEA 保障措置の機能は、例えば 2 国間、あるいは 3 国間の保障措置取極で代替することはできない。

核兵器禁止条約(TPNW)は、全ての締約国に CSA の維持を要求しているため⁶³ (AP は既に適用されている場合を除き、義務とされていない)、「TPNW は IAEA 保障措置の喪失に歯止めをかけることができる」との主張があるかもしれない。しかし CSA (及び AP) は NPT に関連付けられ、また IAEA の権限は NPT の条項に由来しているため、IAEA 保障措置は TPNW の存在に拘わらず NPT 喪失の影響を受けることになる。TPNW の条項は、特に原子力の平和的利用に関する NPT の権利と義務に係る条項と異なっており⁶⁴、それ以上に、TPNW に反対している NPT 締約国⁶⁵は、TPNW に加入する見込みはなく、またそれらの国々は、IAEA が保障措置下にある世界の原子力活動の殆どを占めているため、TPNW は法律的にも政治的にも IAEA の権限を引き受けられそうにない。

現在 IAEA 保障措置の取組みとして、「国レベルの概念(SLC)」が実施されているが、SLC は主要国から批判されており、NPT の衰退と共に行き詰る可能性がある。また非核兵器地帯条約⁶⁶、原子力供給国グループ(NSG)⁶⁷、及びザンガー委員会の活動も、それらが依拠している IAEA 保障措置への信頼の低下により悪影響を受けるであろう。

【原子力エネルギーと原子力供給の展望】

NPT の衰退は間違いなく世界の原子力エネルギーの見通しに影響を与えるであろう。NPT は、核不拡散規範と法的管理体制(legal-administrative controls)、特に IAEA 保障措置、原子力安全、及びセキュリティ⁶⁸の基準を備えており、その枠組みがなければ、例えば原子力技術の取引は、核拡散と核テロのより高いリスクをもたらすものとみなされるであろう。またこのリスクにより、一部の国は原子力発電の利点を再考するようになる可能性がある。その結果として、(核不拡散の観点で)疑わしい国が原子力市

⁶³ TPNW 第 3 条。なお、TPNW の暫定的な仮訳は、以下を参照されたい。外務省、「核兵器禁止条約 暫定的な仮訳」、平成 30 年 12 月 26 日、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000433139.pdf>

⁶⁴ 原文のまま

⁶⁵ 例えば核兵器国及び米国の傘下にある国など

⁶⁶ IAEA との保障措置協定の締結、あるいは保障措置の適用を義務としている。参考：外務省、「日本の軍縮・不拡散外交(第七版)」、資料編、「8. 非核兵器地帯条約」、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000145556.pdf>

⁶⁷ 例えば NSG ガイドライン Part I は、NNWS にトリガーリスト品目または関連技術を移転する際は、受領国が IAEA との保障措置協定を発効させていることを条件としている(再移転も同じ)。ザンガー委員会も参加国間の合意文書(INFCIRC/209)メモランダム A で、同様内容を記載している。参考：外務省、「原子力供給国グループ(NSG)の概要」、令和 5 年 7 月 28 日、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kaku/nsg/index.html>、及び外務省、「ザンガー委員会(Zangger Committee) (概要)」、令和元年 7 月 23 日、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/fukaku/zangger.html>

⁶⁸ 原文のまま

場を制することになるかもしれない。

具体的に述べると、IAEA 体制と NSG ガイドラインは、過去数十年間、核不拡散に疑義のある国への核物質や原子力資機材の輸出を規制し、そういった原子力取引の潜在的な問題の改善に貢献してきた。しかし NPT の崩壊とそれに伴う IAEA 保障措置に対する信頼の低下は、原子力取引を混乱に陥らせ、結果的に NSG ガイドラインを実質上、廃止(end)に至らせる可能性がある。そもそも原子力取引に係る各国のアプローチは、安全保障、経済及び政治的関心事や視点の相違を反映する核拡散のリスクに対する各国の様々な異なる考え方により形成されるため、NSG ガイドラインがなくなれば、原子力供給者間における既存の供給要件の相違⁶⁹がさらに増幅する可能性がある。

NPT の衰退または崩壊は、世界中の原子力取引に重大な影響を与えるであろうが、最も重大な影響は、核物質や原子力技術を「持つ者」と「持たざる者」の間に現れるであろう。例えば過去 20 年間、「持つ者」と「持たざる者」の間で、イランの核計画に係る核物質や核技術の取引を巡って舌戦が繰り返されてきたが、NPT が崩壊し IAEA 保障措置への信頼が低下すれば、このような政治化されたイランの過去の原子力取引に係る問題が本格的に再燃する可能性はさらに高まるであろう。

NPT と IAEA 保障措置に依拠する公式、あるいは非公式の原子力供給構造がなければ、新興の原子力供給国の行動が、広く認知されている核不拡散の原則と一致するか否かは明らかではない。つまり、新興の原子力供給国は、必ずしも米国や西欧の原子力供給国と同様に核拡散リスクを認識しているわけではない。中露は原子力輸出を積極的に追及しているが、それにより生み出される相互依存関係が自らと他国との関係を維持する上で重要手段であると考えており、したがって原則として、原子力技術の移転に対する制限に反対を表明している。このような国は、NPT の崩壊を歓迎するかもしれないが、既存の供給国にとっては非常に危険な状況である。また、新興の原子力供給国の殆どは、自国が位置する地域以外には軍事的・戦略的利益を殆ど、または全く持っていないが、一部の国は世界的な強国の地位を目指しているかもしれない。そのような場合、NPT による制約を除けば、域外国家との(例えば核不拡散を考慮しない)無責任な取引に対する具体的な抑制手段は殆ど存在しない。さらに新興の原子力供給国の殆どは非同盟運動(NAM)諸国を含む国際的なグループと一定の関係を有しており、新興の原子力供給国がそれらのグループとの原子力取引を促進して自身の優位性を確保するため、(必ずしも核不拡散を最重要視するとは限らない)それらの国々との原子力取引を促進する可能性がある⁷⁰。

【国際安全保障の低下】

NPT の崩壊は、地域内及び世界中の安全保障に係る認識に影響を与えるであろう。一部の地域の国にとって核拡散の脅威は既に現実的なものであるが、NPT の崩壊に

⁶⁹ 例えば受領国に AP の批准・履行を要求するか否かなど

⁷⁰ 例として、パキスタンがサウジアラビアの核開発に支援する可能性が挙げられている

よってさらに悪化するであろう。例えば中東と北東アジアは、NPT の喪失(loss)により他の地域よりも急速かつ深刻な影響を受ける可能性がある。それらの地域の一定の国々は、NPT が要求する義務から突然開放されれば、イランや北朝鮮の核開発に対するリスクヘッジに起因し、即座に近隣諸国に対する懸念を引き起こす可能性がある。NPT に基づく措置がなくなれば、地域の敵対国が核兵器開発を実施していないことに対する信頼が低下するため、全ての地域や世界の安全保障が最終的に悪化することに疑いの余地はない。

NPT の崩壊は、地域内及び世界中の安全保障の認識に影響を与えるであろう。一部の地域の国にとって、核拡散の脅威は現実のものであり、NPT の崩壊によりさらに悪化するであろう。特に中東及び北東アジアは、NPT の喪失(loss)によって他の地域よりも急速かつ深刻な影響を受ける可能性がある。それらの域内にある幾つかの国は、NPT が要求する義務から解放されれば、イランや北朝鮮に対するリスクヘッジから、即座に近隣諸国に核拡散懸念を引き起こす可能性がある。

例え核兵器国(NWS)の数が増加したとしても、勿論、核(兵器の使用)による大惨事(nuclear disaster)が必然的に、または直ぐに発生するわけではない。しかし、核兵器の拡散は長期的には核兵器が使用されるリスクを増大させる可能性がある。確実性はないが、紛争が起こった場合に核兵器が利用可能であれば、それが使用される可能性は否定できない。

【大国(米露中)の対立】

NPT の衰退、または崩壊(demise)は、地域及び世界の安全保障に影響を与えるだけでなく、国際関係にも深刻な影響を及ぼし、大国間の緊張や利益相反を引き起こしたり悪化させることになる。NPT 体制がなければ、大国、特に中露米は原則として冷戦後の努力を超えて核不拡散に係る協力を決定する可能性がある。しかしながら、そのような「大国による(核不拡散の)共同統治(a great power condominium)」は大多数の国にとっては魅力的なものではなく、恐らく彼らにとっては核不拡散の後退とみなされるであろう。加えて実際にはそのような「大国による共同統治」が実現する可能性は低く、実現したとしても必ずしも、核不拡散に効果的なものであるとは限らない。

大国が、核不拡散の相互利益を認識し、核不拡散に係る規範の策定、実施、そして時には強制力を伴った履行において、顕著な役割を果たしてきたことは事実である。しかし大国にとって核不拡散は、他の外交・防衛政策の優先事項と競合し、大国が核不拡散以外の目的を優先・選択すれば、核不拡散や軍備管理・軍縮の規範や政策に深刻な結果をもたらす。今日、大国間の関係悪化・緊張関係の高まりは、核不拡散に深刻な影響を及ぼしており、大国による核不拡散への支持と協力は損なわれつつある。少なくとも米露中の間では、核不拡散が論争の的になることが多すぎる状態である。その緊張の影響は国連安保理において明らかであり、3 か国による重要な核不拡散問題に係る合意形成や、制裁及び決議の採択が益々困難になっている。

米国またはその同盟国の核不拡散努力が何らかの理由で露国または中国によって

反対された場合、またはある地域での核拡散が避けられないと思われた場合、露国や中国は、そのような状況を利用して原子力取引を拡大するか、米国とその同盟国を地政学的に弱体化させようとするかもしれない。彼らは、自分自身へのリスクを最小限に抑えながら、できる範囲でこの道を追求するかもしれない。というのは、国際的な核不拡散体制によってもたらされる利益は、NPT が存在していたときほど強力な相殺的な影響力として持続しないであろうからである。

【軍備管理・軍縮への影響】

現在、米露間の軍縮条約は挑戦に晒されている。中距離核戦力(INF)全廃条約は2019年8月に失効し、新戦略兵器削減交渉(新START)の将来についても疑問が生じている⁷¹。NPTがなければ、核の秩序が崩壊し、緊張が高まり、新たなNWSが出現するにつれて、益々、軍備管理・軍縮は進まなくなるであろう。

多くのNPT締約国は核兵器禁止条約(TPNW)を支持しており、同条約を核軍縮における最近の進展の欠如に対する対応策と見なしている。しかしTPNWの条文には、TPNWが軍備管理・軍縮、及び核不拡散の分野におけるNPTの代替となるものではなく、核秩序を形成してきたNPTを補完するものであることが明確に述べられている。

NPTとTPNWの最も大きな相違は、安全保障(特に核抑止力)に対するアプローチであり、その点でTPNWはNPTほどの支持を得る可能性は低いため、TPNWはNPTに代替できない。NPTは、現在でもある程度まで存在する1960年代の安全保障環境の現実に基づいているが、TPNWはこれらの安全保障問題を殆ど認識しておらず、結果として核兵器保有国や拡大抑止力に依存する国々から支持されていない。

【結論】

NPTが1970年に発効してから、私たちが経験してきた世界は、最高のものではなかったし、また「NPTのない世界」は、最悪のものではないかもしれない。しかし、NPTが深刻な課題に直面している現在、NPTの崩壊または衰退は、間違いなく核不拡散規範を損ない、原子力の平和的利用の枠組みを混乱させ、軍備管理・軍縮の将来の見通しを損ない、核兵器の保有の有無に拘わらず、全ての国の安全保障を弱体化させるであろう。発効から50年を経た現在でも、NPTは国際的な核の秩序の中心として不可欠であり、核不拡散体制を支え、責任ある原子力協力を可能にし、軍縮を追求するNWSの唯一のコミットメントを構成する条約である。それにも拘わらず、NPTは挑戦に晒されているが、「NPTのない世界」についての本評価は、唯一無二のNPTと、

⁷¹ 新STARTについて、Pilat氏による本件の執筆は、2020年時点のものであり、このような記載になっている。なおその後、新STARTは、2021年に5年間の延長で合意し、その間に新たな枠組みの条約を模索することになっていた。しかし2023年2月、プーチン大統領は、年次教書演説において、新STARTの履行停止を発表した。一方米国も、2023年3月、上記の露国による条約の履行義務停止を受けて、新STARTで義務づけられている露国への戦略核兵器に関する情報提供を停止する旨を明らかにした。出典：外務省、「ロシア連邦(Russian Federation)基礎データ」、令和5年8月15日、<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/russia/data.html>、及び毎日新聞、「アメリカ、ロシアへの核戦力情報を停止 新START履行停止に対抗」、2023年3月29日、<https://mainichi.jp/articles/20230329/k00/00m/030/032000c>

NPT を中心に発展してきた核不拡散体制が国際的な平和と安全保障に貢献し続ける世界を維持することの重要性を強調するものである。

【報告:計画管理・政策調査室】

2-4 IAEA BULLETIN“原子力におけるコンピュータセキュリティ”の概要

【はじめに】

本年 6 月、IAEA (国際原子力機関) から、「原子力におけるコンピュータセキュリティ (Computer Security in the Nuclear World)」が刊行された⁷²。IAEA のコンピュータセキュリティに関する対応が紹介されている。本稿では主たる事項の概要を紹介する。

1. 核セキュリティと安全におけるコンピュータセキュリティの重要な役割(グロッシー事務局長)

AI(人工知能)等、デジタルイノベーションは革新的な進捗を遂げ、原子力の分野でもデジタル制御、自動化技術等を通じ、運用効率の向上、人件費の削減、安全性の向上等に寄与している。SMR(小型モジュール炉)等の先進炉の設計には AI や ML(機械学習)を利用した自動化、遠隔監視制御等の革新的な機能実現の計画がすでに含まれているも、AI や ML 等のデジタルイノベーションは脅威ともなり得るため、情報の保護のために継続的な警戒が必要である。

原子力施設に対する妨害破壊行為⁷³等からの防護のためのゲートや警備もデジタルシステムへの依存が高まっている。また、計装制御システムは、安全・核セキュリティの用途でも使用され、効率は向上するも、これらコンピュータシステムの防護には注意が必要である。

IAEA は、加盟国間の協力促進、良好事例の共有等の役割を果たしているとともに、コンピュータセキュリティの潜在的脆弱性の軽減方法等を各国に助言している。

過去の 2 年で IAEA のコンピュータセキュリティに関する支援活動は 25%程度増加し、特に規制・検査及び演習に関する国家レベルの支援に重点を置いている。また、IAEA は、コンピュータセキュリティに関するガイダンス文書やトレーニングの提供等を継続的に実施している。なお、このようなガイダンス文書は IPPAS(国際核物質防護諮問サービス)における評価上のベンチマークとしても使用されている。さらに、規制を作成する専門家の育成スクールの立ち上げ、オンライン学習の開始により、さらに多くの

⁷² IAEA BULLETIN “Computer Security in the Nuclear World”,
URL, https://www.iaea.org/sites/default/files/computersecurity_0.pdf

⁷³ IAEA NSS No.13 “Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5)”の定義の仮訳・要約「妨害破壊行為(sabotage): 原子力施設や輸送中の核物質に対する故意の行為であり、放射線被ばくや放射性物質のばら撒きによって公衆の健康、安全等の危害を及ぼすおそれがあるもの」、URL, https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1481_web.pdf

国がトレーニングコースにアクセス可能となる。

2. コンピュータセキュリティの脅威への対処:IAEA の支援プログラムの進化

デジタルネットワーク社会への移行は、原子力の安全と核セキュリティに大きな影響を与えており、核物質やその他放射性物質を取扱う施設の安全と核セキュリティの機能を維持する上で、デジタル技術が果たす役割は極めて重要である。

コンピュータセキュリティの脅威、悪意のあるサイバー攻撃、デジタル技術が導入する可能性のあるあらゆる潜在的な脆弱性に対処する必要性、並びに核セキュリティに対するコンピュータセキュリティの重要性は、2011年第55回IAEA総会で採択された核セキュリティ決議で初めて確認された。報告書では、「増大するサイバー攻撃の脅威と核セキュリティに対するサイバー攻撃の潜在的な影響についての認識を高める」ためのIAEAの取り組みを指摘した。この決議はまた、各国のサイバー攻撃からの防護を支援するために、適切なガイダンス文書を作成し、トレーニングコースを提供し、原子力施設におけるサイバーセキュリティに特化した専門家会議をさらに主催するようIAEAに奨励した。その後、IAEAはNSS(核セキュリティシリーズ)としていくつかのガイダンス文書を発行し、トレーニング等の基礎としても使用してきている。

また、加盟国の要請に基づき、SMR等の先進技術やAIの影響等の課題に関する加盟国への支援拡大の分野を提示している。

3. コンピュータセキュリティプログラムの策定に必要なものとは

IAEAが推奨するコンピュータセキュリティへのアプローチの基礎は、国家が国家戦略又は政策の要件を確立し、機密性と、核物質防護、原子力安全、核物質の計量管理に関連する機密情報及びコンピュータシステムの防護を可能にすることである。これらの要件は、CSP(コンピュータセキュリティプログラム)⁷⁴の開発と実装を規定する国家規制の形をとる場合もある。

4. 物理的防護を超えて

IAEAのIPPASは、ほぼ30年にわたり、原子力発電所や病院の放射線治療室など、核物質及びその他の放射性物質が利用されるあらゆる種類の施設の防護措置確

⁷⁴ IAEA BULLETIN “Computer Security in the Nuclear World”の仮訳・要約「CSPとは、原子力施設等の耐用年数を通じて使用されるコンピュータセキュリティ方針と手順を実装するための重要な要素を含む包括的な枠組みであり、サイバー攻撃の影響を軽減するために安全性とセキュリティ機能を維持するために重要な機密情報資産とコンピュータベースのシステムをサイバー脅威から防護することを目的としているものである。CSPの主要な要素として、役割・責任、リスク、脆弱性、コンプライアンス管理、セキュリティ設計管理、デジタル資産管理、人事管理が挙げられる。」

保のためのピアレビューとして各国で利用されてきた。しかし、技術進歩により、現在ではデジタルシステムがこれら施設の運用の中心となったことに伴い、新たな核セキュリティ上の課題が生じている。

原子力施設等へのサイバー攻撃の現実の脅威に対応して、2012年に物理的防護のための情報・コンピュータのセキュリティが IPPAS の範囲として追加され、サイバーセキュリティの脅威に対抗する取り組みをサポートしている。

IPPAS チームは、国家政策がどのように設定され、管理されているかをまず調査し、次に、その国で実施されている手順と慣行を、核物質防護条約及びその改正条約と比較して、適切なコンピュータセキュリティを実現するために必要な政策や手順が各国に導入されているかどうかを判断する。施設レベルでは、コンピュータセキュリティ管理・プログラム、アクセス制御、コンピュータセキュリティイベントの検出・対応を評価するとともに、リスク管理、等級別アプローチ、核セキュリティ文化、人的資源管理などの横断的な分野を評価することもある。

日本は2015年に IPPAS ミッションを、2018年にそのフォローアップミッションを主催し、その結果を受け、原子力規制庁は同庁のコンピュータセキュリティ対策の強化及びこの分野の専門知識を持つ検査官(inspectors)の増員を決定した例もある。

IAEA は2016年から IPPAS 良好事例データベースを維持し、そのようなミッションの結果を国際的な核セキュリティのコミュニティと共有している。

2023年と2024年に IPPAS ミッションを受け入れたいという各国からの需要は依然として高い。

5. IAEA、アフリカ諸国のコンピュータセキュリティ規制の策定支援

原子力技術の平和的利用の拡大に伴い、アフリカの放射性同位元素の需要は今後数年で増加見込みであり、産業、農業、科学における原子力応用への依存が高まっている。このため、研究用原子炉での放射性同位元素の生産量を増やす需要が生じている。あらゆる種類の原子力施設を潜在的な攻撃から守ることは、アフリカで原子力技術を安全かつ確実に使用するために不可欠な要素である。

これらの脅威に対抗するために、アフリカの多くの国はエジプト、ガーナ、ナイジェリアの経験から学んでおり、IAEA の支援を受けて、これら3か国は、悪意のあるコンピュータベースの行為から施設を適切に保護するためのコンピュータセキュリティ規制を開発・強化するプログラムを実施している。

6. 原子力施設等の仮想コンピュータセキュリティ研修におけるイノベーション

原子力技術の平和的利用を含む今日の重要なインフラは、スムーズで信頼性の高

い運用のためにデジタル技術に大きく依存している。AI などの急速に進化する新技術は、問題解決やデジタル制御による運用の改善に期待されており、原子力応用の改善に役立つ可能性が高い。そのため、それらは現在、先進的な原子炉設計で使用され、検討されている。他方、残念ながら、これらデジタル技術は多くの利点をもたらすも、多くの潜在的な未知の脆弱性も引き起こす可能性がある。これは、同様な技術を悪用する可能性のある原子力施設に対するサイバー侵入や悪意のあるサイバー攻撃の脅威が常に存在するためであり、サイバー攻撃の数と範囲がますます巧妙化していることが、原子力施設等のコンピュータセキュリティトレーニングの需要増加を生じさせている。

「ラーナー(Learners)」と呼ばれる仮想トレーニングツールは、仮想環境で提供されるトレーニング教材と実践演習の経験を提供することにより、原子力コミュニティに柔軟で魅力的なコンピュータセキュリティトレーニングコースを提供することを目的としている。参加者が必要とするのは、コンピュータと信頼できるインターネット接続だけで、必要なすべてのコース教材にアクセスできる。IAEA は本年 6 月から、原子力施設だけでなく、放射線源を取扱う施設や活動のコンピュータセキュリティを強化するために、「ラーナー」プラットフォームを世界中で利用できるようにする。なお、参考として IAEA HP の核セキュリティに関する E-ラーニングの URL を脚注に示す⁷⁵。

「ラーナー」プラットフォームは、原子力分野で増大するサイバーセキュリティの脅威に対処するための意識を高め、協力を強化し、各国に支援を提供するという IAEA の活動の 1 つである。過去 5 年間に能力構築活動が 120 か国以上に提供されてきた。

今後も、世界中で最高水準の核セキュリティを確保するには、こうした能力構築の取り組みへの投資を継続することが極めて重要である。IAEA の最先端の NSTDC (核セキュリティトレーニング・デモンストレーションセンター) は、実践的なトレーニング経験を通じて核テロに対処する各国の能力強化を支援するため、本年下半期に開設される予定である。NSTDC で提供される革新的なトレーニングコースには、コンピュータセキュリティに関連するトピックが組み込まれ、原子力施設や放射線源を取扱う施設・活動を標的とするサイバー攻撃のシナリオが含まれる。

7. AI は原子力世界における情報とコンピュータのセキュリティをどのように変えるのか

AI と ML の技術は、情報の作成、消費、使用方法を変革することで、前例のない進歩と革新をもたらし、世界に革命を起こす可能性がある。AI 技術がますます洗練されるにつれて、産業は変革され、プロセスが合理化され、我々の生活に影響を与える可能性もある。原子力分野も例外ではなく、原子力施設等の多くのプロセスや業務において AI の恩恵が期待できる。

一方で、AI の急速な進歩は多くのリスクももたらし、悪意のある攻撃者は、AI を使用

⁷⁵ <https://www.iaea.org/topics/security-of-nuclear-and-other-radioactive-material/nuclear-security-e-learning>

してより高度な標的型攻撃を開始したり、原子力施設等のネットワーク、システム、機密情報の完全性を侵害したり、AI を悪用する可能性がある。

IAEA は、AI がもたらす変革に向けて、この分野での国際協力を促進し、すべての国が利益を得られるようにするとともに、リスクを軽減するための準備を進めている。IAEA は、技術会議や CRP(Coordinated Research Projects)などを通じて、AI 技術の開発、認識、応用及び悪意のある者への対策・防御を支援している。

おそらく、情報とコンピュータのセキュリティにおける AI の最も重要な利点は、人による分析及び介入が軽減されることである。AI 対応システムは 24 時間年中無休で稼働し、ネットワークとシステムの脅威を監視できる。これらのタスクを自動化することで、核セキュリティの専門家は、より戦略的なタスクに集中し、インシデント発生時により効率的に対応する時間を確保できる。また、AI の適応学習機能や ML アルゴリズムの活用により、脅威の迅速な特定や異常なデータの特定を行い、コンピュータセキュリティ事案の早期発見と対応が可能となる。

核セキュリティに関する AI の課題は、AI モデルが特定の決定や予測をどのように、そしてなぜ行ったのかを理解することであり、つまり、AI モデルによる決定や予測の背後にある理由を人間が理解できる透明性が最も重大な課題の 1 つである。これらのモデルがどのようにして結論に達するのかを理解するのはしばしば困難であり、その結果を信頼し、その出力の完全性を保証することが困難になっており、これらのモデルが施設固有の特性から得られる直接測定や人間の経験を提供するセンサーに取って代わる場合、これは特に問題になる。

8. コンピュータセキュリティ演習が核セキュリティにおけるサイバー攻撃への対応準備の強化にどのように役立つか

歴史的に、原子力施設は銃、警備員、ゲートなどの物理的防護措置を導入することにより、悪意のある攻撃から核物質を守ることに重点を置いてきた。これらの措置は、原子力施設の周囲に柵を設置し、核物質やその他の放射性物質の盗取、妨害破壊行為等を防ぐために今でも使用されている。しかし、ここ数十年、デジタル化が進む世界ではサイバー攻撃の脅威が増大し、どの国も、たとえ最先端の原子力と研究プログラムを持っている国であっても、攻撃に対して脆弱になる可能性がある。コンピュータセキュリティと原子力施設に対するサイバー脅威への対応のための国家的枠組みの開発が必要となっており、IAEA は大規模な演習を通じて、各国がサイバー攻撃に対する防御を強化できるよう支援し、原子力施設に対するサイバー攻撃の検知と対応戦略の改善を支援している。

IAEA が開発した原子力発電所と放射線施設のコンピュータセキュリティ演習により、各国は原子力施設におけるサイバーセキュリティ侵害という最悪のシナリオへの対応を実践し、準備することができる。理論的なシナリオでは、ポリシー、手順、プロセスの弱点を正確に指摘し、緩和手法、能力開発、組織変更を通じて埋める必要がある

ギャップを特定する。コンピュータセキュリティに関する IAEA の核セキュリティガイダンスは、各国が原子力施設でコンピュータセキュリティをテストする大規模な演習を実施するのを支援するだけでなく、各国が検出、防止及び監視を行うための重要なコンピュータセキュリティ対策を講じることを可能にする重要なリソースも提供する。

9. 共同研究プロジェクト(CRP)を通じてのコンピュータセキュリティの異常検出技術向上

重要な安全性及びセキュリティ機能を制御するコンピュータシステムの動作の異常を特定するには、広範な専門知識が必要であり、堅牢にするために必要なアクションをテスト、分析、修正する必要がある。異常検出は、原子力施設等のコンピュータベースのシステムを標的とした潜在的な脅威を早期に評価する上で重要な役割を果たし、通常、異常検出技術は ML、統計ベース、知識ベースの手法、その他の技術などの AI アプリケーションに基づいている。

高度な能力を持つ悪意のある攻撃者が、原子力事業者に送信されるセンサーやインジケータからのデータを改ざんしながら、デジタルシステムの安全性やセキュリティ機能を侵害するマルウェアを送り込む可能性がある。このため、これらの技術は重要であり、これは、原子力事業者が悪意のある活動が発生していることに気づかないまま、最初は制御室に表示される内容に基づいて反応し、誤った行動を取る可能性があることを意味する。このようなサイバー攻撃における最小の異常を自動検出することによってのみ、原子力事業者は正確な情報を得ることができる。

この重要な作業分野とその他のコンピュータセキュリティの課題に対処するために、IAEA は 2016 年に特定の CRP を開始した。CRP を通じた研究開発は、核セキュリティのためのコンピュータセキュリティにおける IAEA の活動に不可欠な部分である。これらのプロジェクトは、安全性とセキュリティに影響を与える可能性のあるコンピュータセキュリティインシデントの予防、検出、対応及びその後の復旧における各国の能力を強化するための IAEA の継続的な取り組みを補完する一連の研究と実用的な結論を生み出す。CRP の成果(シミュレーター、ツール、ガイダンス)は、世界中の関心のある研究機関が利用でき、これらは、IAEA の NUSEC(核セキュリティ情報ポータル)で入手可能な要求フォームを、関連する国内当局を通じて IAEA に提出することによって入手できる。

10. 次世代原子炉のデジタル技術の確保

すべてのイノベーションは、業界を変革する可能性のある潜在的な利点のみならず、潜在的なリスクももたらす。原子力分野では、SMR を含む先進的な原子炉に革新的な技術、特に新たなソリューションを生み出すデジタル技術が組み込まれている。

世界中で 80 を超える設計とコンセプトなどの開発段階にある SMR での最先端のデ

デジタル技術の使用は、原子力の安全性とセキュリティの観点から新たな課題をもたらす。SMRの革新的な設計は、その革新的な機能を実現するデジタルI&C(計装制御)システムに依存する。自動化、遠隔監視制御、メンテナンスに必要なデジタル技術の増加や、その他の新しい機能により、コンピュータベースのソリューションの必要性が浮き彫りになっている。一部のSMRは、遠隔地での原子力発電の導入や現場従業員の人員削減を目的として設計されており、その結果、継続的で信頼性の高い遠隔監視が必要になる場合がある。デジタルI&Cシステムの設計を考慮すると、SMRサイトとサポートセンター間の安全な通信には、コンピュータセキュリティ対策の適用が前提条件となる。

AIとMLもSMRの運用をサポートし、AIについては複雑な問題を追跡できるシステムを生み出す技術を指すが、ML技術はデータに基づいて特定のタスクを完了する方法を学習する。原子力産業は、原子力施設のデジタルシミュレーションと監視制御システムをAIシステムと組み合わせることで、複雑な機能を最適化し、運用効率を向上させることを目指している。ただし、これらの利点にはサイバー攻撃の可能性が伴い、例えば、AIやMLに必要なソフトウェアベースのアルゴリズムはデータベースに依存しており、データベースを操作するとAIの誤った意思決定を引き起こす可能性がある。

専門家らは、原子力施設のコンピュータセキュリティを最初から考慮する必要があることに同意しており、「Security By Design⁷⁶」として知られるこの積極的なアプローチは、良好事例と経験から学んだ教訓を活用し、原子力の安全、保障措置、廃止措置にも適用される「By Design」の概念を実装しているものである。

IAEAは、原子力機関やその他の組織の専門家を結びつけ、コンピュータセキュリティ関連の問題や、SMRの技術的及び運用上の特性に関連する課題を議論し、特定している。例えば、2022年2月、IAEAは国際専門家間の協力を促進し、情報交換を促進するために、SMR向けのI&Cシステムとコンピュータセキュリティに関する技術会議を主催した。参加者は、SMRの国際市場を存続可能にするために各国のアプローチと規制を調和させる必要があることに同意した。また、IAEAは2024年にこのテーマに関するCRPを開始する予定である。

11. 原子力の安全とセキュリティのためのコンピュータセキュリティの強化

原子力安全と核セキュリティは、放射線の潜在的な有害な影響から個人、社会、環境を保護するという同じ目的とビジョンを共有しており、原子力安全と核セキュリティに取り組む活動は異なるものの、それらのインターフェースを管理するためによく調整されたアプローチを確立することが不可欠である。

⁷⁶ 「新規の原子力の設計に核セキュリティのニーズを考慮すべきであり、この設計アプローチは Security By Design と呼ばれている。その目的は、「運転、安全、核物質の計量管理と両立するコスト効率の高い方法で核セキュリティを提供できるように施設を設計すること」とされている。出典:IAEA NSS No.27-G (4.8 及び 4.9)、URL: <https://www.iaea.org/publications/11092/physical-protection-of-nuclear-material-and-nuclear-facilities-implementation-of-infirc225revision-5>

原子力施設等では、通常は原子力の安全性を維持することを目的とした機器、システム、装置を、意図的な妨害行為から防護するために、物理的なセキュリティシステムと対策が必要であることはよく知られている。通常、古い設計では、安全システムは物理的防護措置のみで対応する必要があったが、今日の技術トレンドにより、特に I&C システムなどの重要な施設機能を担うシステムに関連して、原子力施設等の運用効率におけるデジタルシステムの役割が大幅に増加している。

これらのシステムのセキュリティには、脆弱性を特定し、安全性やセキュリティ機能の侵害につながる可能性のあるデジタル制御システムへの不正アクセスを阻止するための厳重な警戒が必要であり、この点において、コンピュータセキュリティは、安全性とセキュリティの相互作用においてますます重要になっており、規制インフラを含む他の主要分野の一部として対処されている。

国家レベルでは、政策立案者はコンピュータセキュリティに関する規制を準備する際に、核セキュリティと原子力の安全性を合わせて考慮する必要がある。責任の明確化、リスク管理等は、安全性とセキュリティのインターフェースの基礎であり、効果的なコンピュータセキュリティ対策を実装するためにも重要である。同時に、コンピュータセキュリティは本質的に世界的な課題である。

今後、技術の進歩により、国家・施設レベルでの原子力の安全性とセキュリティのための堅牢なコンピュータセキュリティの重要性がさらに高まるであろう。AI などの急速に進化する技術は、いくつかの問題を解決し、デジタル制御された運用を改善するという点で有望である。同時に、それらは対処する必要のある新たな課題ももたらす。同様に、無線技術と自動化技術が現在検討されており、SMR やマイクロリアクターなどの高度な原子炉設計で使用されている。サイバー脅威は絶え間なく急速に進化しているため、原子力の安全性とセキュリティのためのコンピュータセキュリティを強化するという加盟国のニーズに対する IAEA の支援には、最も効率的で最良の標準を提供するために、これらの新しい技術のすべての新たな課題に常に対応する機敏性が必要である。

12. デジタル化が進む世界で脅威に対抗する

2022 年 5 月、オーストリア工科大学(AIT)は、核セキュリティのための情報及びコンピュータセキュリティに関する最初の IAEA 協働センターとなった。AIT は、原子力施設及び原子力活動のコンピュータセキュリティに関する国際及び地域のトレーニングコースと演習の支援、サイバー脅威に対する意識向上のための技術的デモンストレーションモジュールの開発、ザイバースドルフにある新しい核セキュリティトレーニング及びデモンストレーションセンターのトレーニング教材の開発に貢献している。

13. 国際協力によって世界をサイバー脅威から守る方法

原子力産業は、デジタル機器の普及により、コンピュータセキュリティを維持するという重大な課題に直面している。以前はデジタルコンポーネントを持たなかった原子力施設の多くのシステムには、現在ではデジタルコンポーネントが搭載されており、その計算能力、再プログラム可能な性質、及び相互接続能力により、運用、原子力安全及び核セキュリティのサポートにおいて比類のない効率が実現されている。SMR やその他の新しい原子炉の設計は、以前の設計よりもさらにコンピュータシステムが普及したデジタルファーストにて開発されている。

しかし、原子力産業のこのデジタル近代化は、適切なコンピュータセキュリティがなければ、これらの施設のいずれかに対する攻撃の一環として悪意のある攻撃者によって弱点や脆弱性が悪用される可能性があるため、さらなる課題を生み出している。

原子力施設における急速に進化するデジタル技術の状況によってもたらされる課題と、国と施設の間で調和のとれたアプローチをサポートする必要性に対処するために、IAEA の事故及び緊急事態対応センター(IEC)は、情報とコンピュータのセキュリティに合わせた影響ベースのリスク情報に基づいたアプローチ、つまり、規範的なアプローチではなく、組織がサイバー攻撃の潜在的な結果に基づいて製品又はプロセスに必要な制御レベルを決定できるようにする、段階的なアプローチを推奨している。例えば、コンピュータセキュリティプログラムの最初のステップでは、原子力施設の機能をレビューし、その機能が安全性とセキュリティに与える影響を評価し、適切なセキュリティ要件のレベルを決定することである。

サイバー攻撃が将来どのように進化するかを予測することは困難であるため、IEC は、原子力施設のコンピュータセキュリティプログラムが予防のみならず、検出、対応、復旧に重点を置くことを推奨する基準を策定した。たとえサイバー攻撃が成功したとしても、安全性とセキュリティを損失させないことを保証するために、必要な機能を復元して適切に実行できるようにするためのメカニズムが整備されている必要がある。

世界の急速なデジタル化に加え、AI や ML の発展により、原子力施設のコンピュータセキュリティが困難に見える可能性があるも、施設を安全かつ確実に運営し続けるためには、国際協力が不可欠である。

良好事例と知識の共有を促進する国際標準化団体として、IEC は IAEA と緊密に連携し、両者間の覚書に基づき、IEC と協力する科学者と専門家は、特定のプログラム及びエンジニアリング要件を通じて IAEA ガイダンスを実施するための基準と技術報告書を開発している。これらの要件は、現在及び将来のデジタルシステムの設計と開発に活用でき、IAEA のガイダンスに沿った規制モデルに対して認証を受けることができる。

【報告:計画管理・政策調査室 木村 隆志】

3. 技術・研究紹介

3-1 核拡散抵抗性・核物質防護ワーキンググループ白書の改定

1. 概要

第4世代原子力システム国際フォーラム(GIF)の選定した6炉型の第4世代原子力システムの実現可能性と性能を検証するための研究が世界中で進んでいる。その試みの中で、核拡散抵抗性(PR)及び核物質防護(PP)は GIF の中核的な目標である。PRPP ワーキンググループ(WG)は、ガス冷却高速炉、鉛冷却高速炉、熔融塩炉(液体燃料及び固体燃料)、超臨界圧水冷却炉(圧力容器方式及び圧力管方式)、ナトリウム冷却高速炉(ループ型及びタンク型)、超高温ガス炉(VHTR; ペブルベッド燃料及びブロック燃料)の6炉型の設計概念に関する白書の更新を現在行っている⁷⁷。各設計オプションについて、PRPP 白書は仮想敵対者のターゲットと適用可能な保障措置及び核物質防護方策に関するシステム要素を特定し、現在入手可能な最新の設計技術情報を用いて、脅威に対するシステムの応答を評価している。PR の脅威としては、特殊核分裂性物質の転用や秘密裏の生産、ブレイクアウト・シナリオにおける原子力システムの使用などが含まれる。PP の脅威には、核爆発装置や放射性物質拡散装置に使われる物質の盗取、原子力施設における妨害破壊行為がある。本白書は、6炉型のシステム運営委員会と共同で改定作業が行われ、各原子力システムが PR や PP の脅威に対して非常に魅力的でなく、核拡散や核テロのパスウェイを考慮した際に最も望ましくないルートとなる技術的特徴を解明し、PRPP を強化するために役立つ。この作業は、2011年の初版の白書を更新し、一般に公開することを目標としている。今回の改定に際し、PRPP WG は全炉型に共通する白書のテンプレートを作成し、相互の整合性を図った。加えて、すべての炉型を横断する PRPP 特性を評価するクロスカット白書も公開された。なお、筆者は VHTR の改定を担当した。

以下に、熔融塩炉を除く5炉型の白書より、(具体的な詳細や操作的な側面に踏み込まず)広範な視点に立った場合の結論を抜粋して述べる。

2. ナトリウム冷却高速炉

JSFR(コンパクトループ)、KALIMER-600(プール型)、ESFR(プール型)、BN-1200(プール型)、及び AFR-100(小型モジュール)の5つの異なる参照システムについて検討を行った。これらの異なるシステム間で、PRPP 特性の変動はほとんど見られず、多くの PRPP 関連の考慮事項が共通していることが明らかになった。

これらのシステムは、一般的に大型軽水炉よりも高いアクチノイド含有量を有しているが、保障措置の員数勘定の観点からは、集合体単位での勘定が容易に適用可能であることが示された。高い線量とナトリウム下での運転は、PRPP の利点となる要素とさ

⁷⁷ https://www.gen-4.org/gif/jcms/c_9365/pr-pp

れる。

一方、ブランケットの使用は、再処理と組み合わせた場合に課題となる可能性がある。しかし、ブランケットの不正使用やプルトニウム転用といったシナリオを検知するための外在的な手段は、上記の参照システム全体でかなり成熟していることが指摘された。また、妨害破壊行為のシナリオを考慮する際には、ナトリウム冷却材への攻撃を検討する必要があるが、すべての参照システムはナトリウムループを保護する対策を備えていることが確認された。

3. 鉛冷却高速炉

ELFR、BREST-OD-300、及び SSTAR の 3 つの参照システムが存在する。これらはクローズド燃料サイクルを想定しており、Pu 燃料に含まれるマイナーアクチノイドの抽出を回避する利点がある。濃縮作業が不要であるため、環境への影響を軽減し、核拡散のリスクも低減できる。ELFR では炉近傍でのピン抜きが難しく、また SSTAR では炉心が運転寿命中に密閉される。こういったアクセス困難な炉心と高い自動化が PRPP の利点をもたらす。不活性鉛冷却材と低圧システムによって、妨害破壊行為のリスクを最小限に抑えることが可能である。これらの要因が、新たな鉛冷却高速炉システムの安全性と持続可能性を向上させる一環となっている。

4. 超臨界圧水冷却炉

HPLWR(Euratom)、Super FR 及び Super LWR(日本)、CSR1000(熱中性子及び混合スペクトル、中国)、SCWR(カナダ)、VVER-SCP-600 及び VVER-SKD(ロシア)の 8 つの参照システムが検討されている。SCWR は軽水炉との類似性から確立された保障措置と核物質防護アプローチを適用可能である点が注目される。

これらのシステムは全てバッチ燃料交換(連続交換ではない)を採用しており、新しい燃料は HALEU を使用するため、軽水炉と比べ核物質の魅力が高まっている。高速炉や混合スペクトルシステムにおいて Pu の増殖が可能であるが、その際にはマイナーアクチノイドや核分裂生成物が混入された集合体に含まれるという課題がある。

また、PP の特性は大型軽水炉に類似しており、その設計や動作に関する知見が活用される点が指摘される。

5. ガス冷却高速炉

2400MWt GFR を参照システムとして取り上げたが、アレグロ(欧州)や EM2(米国)などの他の設計も議論されている。これらのシステムはクローズド燃料サイクルを前提とし、Pu とマイナーアクチノイドを含む燃料が使用される。

燃料ピンはオンサイトで燃料集合体から分離されずに使用される。プレストレストコンクリート製の格納容器とバンカー状の使用済燃料貯蔵プールが設けられ、これにより強固な核物質防護が確保される。

不活性ガスを冷却材とし、耐火性燃料を使用するため、非常に高い温度を維持することが可能である。新燃料及び使用済燃料の両方が高い放射線線量を有しているため、核物質の盗取を防ぐのに有用である点が指摘されている。

6. 超高温ガス炉

高温耐性のある TRISO 燃料を使用するペブルベッド型とブロック型の概念が検討されている。燃料濃度が極めて低く、再処理技術が工業的に成熟していない状況は、核拡散のリスクを低減する PR の有利さを示す要因である。

ブロック型設計は燃料集合体が員数勘定できる利点を享受できるが、一方でペブルベッド型設計はより多くのモニタリングや測定を必要とし、追加の保障措置についての考慮が求められる。ペブルベッド型の利点の一つは、IAEA 保障措置の有意量を満たすために 5~10 万個の燃料球が必要とされることである。

多数の燃料球を使用する点は、核物質の盗難リスクを低減する観点からは有益であるが、使用済燃料球の妨害破壊行為を検討する事業者の責務も存在する。

7. 溶融塩炉

本報告の執筆時点(本年 9 月 5 日)で、未だ溶融塩炉の PRPP 白書は公開されていないため、ここでの記載は差し控える。

8. 最後に

先進炉設計者は、システム設計における PRPP 検討の出発点として本白書を利用することができる。設計固有の特徴を生かすとともに、将来的にコストのかかるシステム改造を回避することができる。設計の早い段階に本白書を用いて PRPP 特性を検討することにより、費用対効果の高い商用原子力システムを開発することができる。

PRPP WG の活動や広く GIF の活動は、新型炉に対して、安全、保障措置、及び核セキュリティシステムの設計に対してより統合的なアプローチをとる機会を提供する。PRPP WG の取り組みとして、将来 Security by Design 及び Safeguards by Design の IAEA 技術文書を各新型炉に特化して拡張することを検討している。

【報告:技術開発推進室 芝 知宙】

4. 活動報告

4-1 ISCN 夏の学校 2023 実施報告

ISCN は、日本の大学及び高等専門学校に核不拡散・核セキュリティへの関心をもってもらうことを念頭に、機構の夏期休暇実習制度を通じた学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、核不拡散・核セキュリティについて理解を深め、実習生同士の交流の場を提供することを目的とした「ISCN 夏の学校」をスタートした。今年度は 6 名(うち安全・核セキュリティ統括本部の実習生 1 名を含む)の学生が参加し、今年度を含む 3 年間の累計で 25 名(うち安全核セキュリティ統括本部の実習生 4 名を含む)の学生を受け入れた。

「ISCN 夏の学校 2023」は、8 月 21 日(月)～9 月 22 日(金)の間に対面及び Zoom で開催した。概要は以下のとおりである。

●プログラム概要

(1) オリエンテーション(8/21(月))

(2) 講義・実習(9/1(金))

- 3 分スピーチ
- 核不拡散・核セキュリティの概要(講義)
- 核物質防護システムの概要(講義)
- バーチャルリアリティシステムの見学
- 核物質防護実習フィールドの見学
- 核セキュリティに関する意見交換

※安全・核セキュリティ統括本部の夏期休暇実習生 1 名も参加

(3) 講義・プロジェクト活動(9/8(金))

- 核軍縮・核不拡散・保障措置の講義
- 国際機関勤務経験者との意見交換
- プロジェクト活動

(4) 講義・プロジェクト活動(9/15(金))

- 保障措置・計量管理と最近の技術的課題(講義)
- IAEA 査察官の仕事(講義)
- プロジェクト活動

(5) 夏期休暇実習成果報告会及び学生セッション企画案報告(9/22(金))

- プロジェクト活動の成果として、12 月 8 日(金)にウェビナー形式で行う「学生セッション」の企画案を説明。
- 学生セッション参加学生の代表が 12 月 14 日(木)に開催予定の「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 2023」にパ

ネリストとして参加し、学生セッションで出された意見を発表、議論に参加する予定。



核物質防護システムの概要(講義)
の様子



バーチャルリアリティ・システムの見学
の様子

今年度は、大学・大学院において核不拡散・核セキュリティ分野に関連する研究に取り組んでいる学生の他、環境問題やリスクコミュニケーション、技術開発など様々な切り口から ISCN の所掌分野に興味を持った学生も参加した。いずれの講義・実習においても学生らは積極的に講師に質問をしていた。また、意見交換の場では、新しく学んだことを自身の経験と絡めた積極的な発言が見られ、学生のプログラムに対する関心の高さが伺えた。ISCN スタッフにとっても、本プログラムは各大学・大学院における核不拡散・核セキュリティ分野の修得状況や関心の度合いを計ることのできる大変貴重な機会であり、この経験を今後の事業運営や公開特別講座等に生かしていきたい。

今後も ISCN は夏の学校を始め、様々なプログラムを通じて未来を担う若者・学生の核不拡散・核セキュリティ分野に対する理解の増進に努める所存である。

【報告:能力構築国際支援室 立野 嵩陽】

4-2 PCG 会合開催報告

第 33 回常設調整グループ(Permanent Coordinating Group:PCG) 会合⁷⁸が本年、8 月 21 日に米オークリッジ国立研究所で開催され、核不拡散・核セキュリティにかかる協力について議論を行った(文部科学省、原子力規制庁、JAEA 及び米国エネルギー省(DOE)/国家核安全保障庁(NNSA)関係者 20 名(8 名はリモート参加)が参加)。

現在、保障措置技術開発、人材育成及び核鑑識の分野で 7 件の協力が実施されており、それぞれのプロジェクトの進捗についてのレビューが行われた。全体的にやや遅延が見られるものの、総じて順調に進捗していることが確認され、各プロジェクトの継続が合意されるとともに、核鑑識に関するプロジェクト(1 件)の終了が確認された。また、今後の協力プロジェクトに関する議論として、施設の廃止措置にかかる技術開発協力のフィージビリティスタディの紹介があり、今後協力取決め締結の可能性について議論が行われていく予定である。

本分野での協力は本年で 35 年目(PCG 会合はコロナにより 2 年間開催できず)となり、次回は 2024 年秋頃に日本で開催される予定である。

【報告:技術開発推進室 山口 知輝】

4-3 日本原子力学会 2023 秋の大会参加報告

本年 9 月 6 日から 8 日にかけて、日本原子力学会 2023 年秋の大会が名古屋大学 東山キャンパスにて対面開催された。一般セッション「核不拡散・核セキュリティ・保障措置」と「新手法・新技術開発」において、3 件の発表を行ったので、以下に概要を報告する。また、核不拡散・保障措置・核セキュリティ連絡会が主催する企画セッションにおいて、「国際コミュニティにおける核不拡散・保障措置の現状と将来の課題」をテーマに議論が行われたところを、その概要を報告する。

⁷⁸ 原子力機構は、2005 年 10 月の発足後、それまで核燃料サイクル開発機構と日本原子力研究所が、米国エネルギー省(DOE)と各々締結していた取決めを統合し、新たに「保障措置のための核物質管理・計量管理手法及び核不拡散に係る研究開発協力取決め」を 2006 年に締結した。この協力は、2013 年 1 月から文部科学省との政府間取決め(Implementing Agreement)の下で行われるようになり、現在に至っている。PCG 会合は、左記に基づき、DOE の国家核安全保障庁(NNSA)との間で、現在実施中のプロジェクトの進捗をレビューすると共に、新たな協力事項について議論するために年 1 回、開催している。

1. 一般セッション「核不拡散・核セキュリティ・保障措置」

タイトル： 核分裂性物質の非破壊分析のための中性子共鳴核分裂中性子分析法の開発

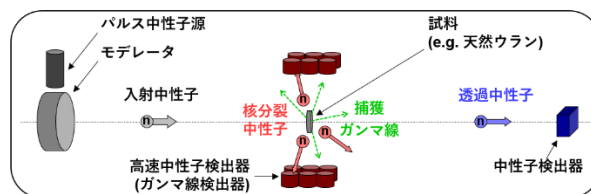
発表者： 技術開発推進室 李 在洪

試料中に含まれる少量の核分裂性物質を特定し、定量する能力を向上させるため、アクティブ中性子非破壊測定技術の一つとして、中性子共鳴核分裂中性子分析(NRFNA)の技術開発を進めている。NRFNAでは、試料にパルス中性子を照射することで核分裂反応を起こし、放出される高速中性子を中性子/ガンマ線パルス波形弁別(PSD)シンチレーション検出器と中性子飛行時間(TOF)法を用いて測定する。中性子TOFスペクトルに現れる核種固有の共鳴ピークは、試料中の核分裂性物質を特定し定量するための情報を提供する。本研究では、PSDシンチレーション検出器を用いたNRFNA測定システムで中性子TOFスペクトルが取得できることを確認するため、天然ウラン試料を用いた基礎実験を行った。本発表では、NRFNA技術の紹介及びその基礎実験の結果について報告した。オフラインで開催された本発表会では、多数の質問やコメントがあり、非破壊分析の高精度化について議論した。また、非破壊分析の専門家も多く参加しており、今後のNRFNAの技術開発に有用な情報を得ることができた。

中性子共鳴核分裂中性子分析(NRFNA)の技術開発

概要 中性子共鳴分析(NRA)技術開発の一環として、新たに提案する中性子共鳴核分裂中性子分析(NRFNA)法を重点的に開発する。NRFNAは核分裂中性子を利用するため、試料中に少量含まれる核分裂性物質(^{235}U , $^{239,241}\text{Pu}$)の分析能力を向上させることができる。

- 開発課題**
- 核分裂高速中性子とガンマ線の弁別
 - 少量の核分裂性物質の短時間での測定
 - 試料の定量手法の確立



発表スライドの抜粋

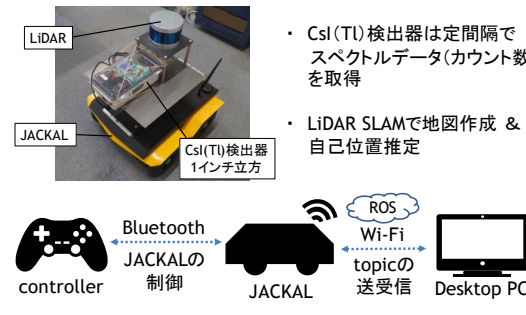
タイトル： 無人走行車両と点群マッピングを用いた核・放射性物質検知技術開発

発表者： 技術開発推進室 山口 郁斗

大規模公共イベント等において、核・放射性物質を用いたテロ行為を未然に防ぐため、それらを広い範囲にわたってモニタリングし、迅速に検知するための技術・装置の開発を目指している。その一環として、無人走行車両(UMV)「JACKAL」にLiDARとCsI(Tl)シンチレーション検出器を搭載した装置の開発を進めている。本装置では、LiDARを用いたSIAMと呼ばれる、点群データから周囲の地図作成と自身の位置推

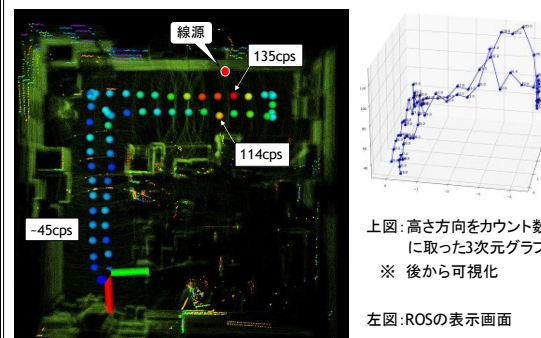
定を同時に行う技術によりマップを作成する。作成したマップに検出器で測定したカウント数に応じて色が変化するマーカを表示することで線量の高い場所を検知することが可能である。本発表では、本研究の背景・目的や目指している検知システムのイメージについて説明した後、装置の有用性を確認するための基礎実験内容とその結果、今後の課題について報告した。今年はおフライン開催で、会場では「複数の検出器を使用したときの線源位置推定精度向上の可能性」についてコメントをいただき、今後の技術開発に生かせる新たなアイデアを得ることができた。今後は、周囲の環境条件に伴う線源位置推定精度への影響に関する検証や線源を自動的に推定するプログラムの技術開発等について取り組んでいこうと考えている。

LiDAR SLAMによるマッピング



- CSI(TU)検出器は定間隔でスペクトルデータ(カウント数)を取得
- LiDAR SLAMで地図作成 & 自己位置推定

屋内マッピング試験 結果



上図: 高さ方向をカウント数に取った3次元グラフ
※ 後から可視化

左図: ROSの表示画面

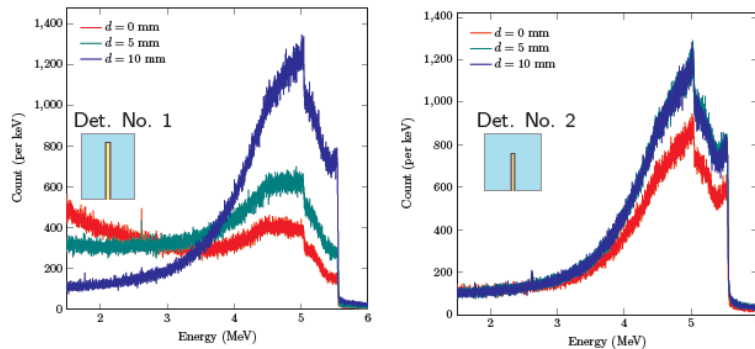
2. 一般セッション「新手法・新技術開発」

タイトル: Investigating effects of coaxial HPGe detector structure on the measurement of LCS gamma-ray beam

発表者: 技術開発推進室 Mohamed Omer

In the gamma-ray beam detection geometry, e.g., when gamma-rays are directed in one direction toward the detector, the structure of the detector may have an effect on the recorded gamma-ray counts. Here, we measured the gamma-rays generated from laser Compton scattering (LCS) by two different detectors at the gamma-ray beam line of the UVSOR⁷⁹ synchrotron radiation facility. We found that the dimensions of the contact bin of the coaxial HPGe detector affected the measured LCS spectra and imposed considerable background originating from the interaction of gamma-rays with the contact bin. This background could be suppressed by considering an off-axis measurement of gamma-rays, which avoids interactions with the inactive parts of the detector. Our finding improves the absolute measurement of LCS gamma-ray beams, which are being used as interrogation sources to the nondestructive assay of nuclei using nuclear resonance fluorescence.

⁷⁹ 大学共同利用機関法人自然科学研究機構 分子科学研究所の「極端紫外光研究施設」の略称。
<https://www.ims.ac.jp/research/uvsor.html>



- In both detectors off-axis measurement is of higher efficiency.
- The axial measurement ($d = 0$) for Det. No. 1 has high background from Compton continuum.

3. 企画セッション「国際コミュニティにおける核不拡散・保障措置の現状と将来の課題」

ロシアのウクライナ侵攻に伴い、核不拡散体制への影響が懸念されるなか、今年の2022年はIAEAによる保障措置査察60周年、包括的保障措置協定50周年や追加議定書25周年という世界の保障措置コミュニティにとって重要な年であった。また、2021年に発表された豪英米三国間の軍事協定AUKUSに基づくオーストラリアへの原子力潜水艦の技術供与に関連した議論など、核不拡散・保障措置分野における様々な動きが国際的に展開されている。

本企画セッションでは、核不拡散・保障措置分野に関する近年の国際的な動向や本分野における将来に向けた課題などについて以下の2名の専門家をお招きしてご講演をいただいた。

国際問題研究所 軍縮・科学技術センター 戸崎 洋史 所長

講演 「戦略的競争下の核不拡散問題」

国際原子力機関(IAEA) 東京事務所 Michael Farnitano 所長

講演「Pressing Challenges to IAEA Safeguards: Regional Issues」

講演後、最近の核不拡散及び保障措置を取り巻く状況について、企画セッション参加者と活発な議論が行われた。

【報告:センター長 堀 雅人、技術開発推進室 李 在洪、山口 郁斗、Mohamed Omer】

4-4 国際法学会 2023 年度大会における「武力紛争下の核セキュリティ」に係る発表報告

本年 9 月 4 日から 6 日にかけて、国際法学会 2023 年度年次大会が朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンターにて開催された。ISCN は、「武力紛争下の核セキュリティ」に係る報告を 1 件行ったので、その概要について報告する。

昨近のウクライナ情勢もあり、武力紛争時の核セキュリティへの関心が高まっている。核セキュリティの確保には改正核物質防護条約⁸⁰及び核テロ防止条約⁸¹の適用が必要であるが、両条約では武力紛争（国際人道法の下での軍隊の活動）は適用が除外されており、このような武力紛争時において原子力施設をいかに守るかが課題となる。ストックホルム国際平和研究所(SIPRI)の先行研究では⁸²、武力紛争時の核セキュリティ確保のためには、原子力安全、非常時対応及び準備、並びに国際人道法との更なる統合(further integration)が提案されている。同提案の是非、現行法上の法的欠陥の可能性、具体的な対応策を検討した。

具体的には、ロシアのウクライナ侵攻でも問題となったように、設計基礎脅威(DBT)⁸³をベースに制度設計された通常の核セキュリティが適用される原子力発電所が想定内の脅威に直面した場合、その他の原子力施設が想定内の脅威に直面した場合、更に、武力紛争のような想定外の脅威が生じた場合の 3 シナリオにつき、原子力安全、非常時対応及び準備、並びに国際人道法の適用を指標として検討を試みた。なお、軍事攻撃を想定した核セキュリティは国際輸送中の検討も必要であるが、ウクライナ情勢では原子力施設の核セキュリティの確保が喫緊の課題となったので本報告では検討の対象外とし、他方、日本国内でも軍事侵攻の場合に関心が示されるので簡潔に触れた。

武力紛争時の核セキュリティ確保に際して、まずはジュネーブ諸条約第 1 追加議定書⁸⁴第 56 条等国际人道法が重要となる。条文上は、ダム、堤防、原子力発電所が破壊力を内蔵する工作物および施設として攻撃の禁止対象になっているが、一定の条件を満たせば解除される規定となっており、法の欠缺になりうる

⁸⁰ The 2005 Amendment to the 1979 Convention on the Physical Protection of Nuclear Materials (adopted on 8 July 2005 as INFCIRC/274/Rev.1/Mod.1 and entered into force on 8 May 2016).

⁸¹ The international Convention for the Suppression of Acts of Nuclear Terrorism, 2245 UNTS 89 (adopted as UN Doc A/RES/59/290 (2005) on 13 April 2005 and entered into force on 7 July 2007).

⁸² Vitaly Fedchenko, 'Nuclear Security During Armed Conflict: Lessons from Ukraine', SIPRI, 2023, pp.1-21.

⁸³ 設計基礎脅威(Design Based Threat:DBT)は、核物質防護システムの設計及び評価の対象となる、核物質の不法移転又は妨害破壊行為を企てようとする内部及び/又は外部の敵対者の属性及び性格のことで (IAEA 用語集)、この DBT に対して耐性のある防護システムの構築が運転者(Licensee)の許可要件となる。なお、オーストラリア及び米国の具体的な DBT の公開事例については ISCN ニュースレター 2022 年 9 月号「コラム：設計基礎脅威について」参照。

https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0309.pdf#page=56 (as of 12 September 2023)

⁸⁴ Protocol additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and relating to the protection of victims of international armed conflicts (Protocol I), (adopted 08 June 1977, Entered into force 7 December 1978), 1125 UNTS 609.

可能性がある。更に、原子力安全条約⁸⁵も陸上の施設を対象としているので、国際輸送時には別の手当をしないと法の欠缺になる可能性がある」と述べた。このため、IAEA から提案された 5 項目原則等をベースに、将来的には包括的な原子力施設保護条約交渉を外交交渉会議にて開始することが必要であると提案した。

なお、配布レジюмеに加えて口頭で、本年 7 月下旬に刊行された「2023 年版 IAEA 核セキュリティ報告書」には、IAEA でも武力紛争下の核セキュリティ対策について本格的に事務局内部で検討を開始したとの記載があり⁸⁶、9 月に開催予定の IAEA 総会で関連する報告や決議が出される可能性があることを最近の動きとして紹介した。また、DBT を超えた事象に対応するための「広義の核セキュリティ」の関連で、日本の国家実行を見ると、例えば、国民保護法関連資料の「国民の保護に関する基本指針」では 4 つの形態（着上陸侵攻、ゲリラや特殊部隊による攻撃、弾道ミサイル攻撃、航空攻撃）が例示されており⁸⁷、現実にはこのような想定を前提にして、内閣官房を司令塔にして政治的判断を仰ぎつつ、事態対処に当たる体制になっている事例を紹介した。

この報告に対し、3 名から質問がなされた。1 つ目は、原子力発電所以外の原子力施設は軍事目標か民用物かであり⁸⁸、前者なら過度の付随的損害が生じなければ攻撃可であるが、後者なら攻撃不可なので、法の欠缺には該当しないのではないかと、また、原子力発電所が軍事目標の場合は送電停止で間違いなく民用物化され、例えば全国知事会の提唱したこのような事態が発生した場合には、「まず、原子力発電所の運転を停止して送電をしないようにすること」は検討の価値があるのではないかととの質問があった。これに対して、ご指摘の点は同条の解釈について参考にしたい旨回答した。

2 つ目の質問は、国連憲章第 2 条 4 項は国際的武力紛争にのみ適用されるとあるが、内戦でも国境を超える越境型の非国際的武力紛争には適用されないのかとの質問があった。これに対して、同条には「その国際関係において」との限定があり⁸⁹、一般には非国際的武力紛争は除外されると解されるが、ご指摘の事例は条文の趣旨から禁止される方向で解釈されるのが望ましいと思われる旨回答した。

3 つ目の質問は、武力紛争のため事業者が避難して、プラントの操業停止命令

⁸⁵ Convention on nuclear safety (adopted 20 September 1994, Entered into force 24 October 1996), 1963 UNTS 293.

⁸⁶ IAEA Doc. GOV/2023/37-GC (67)/14, 11 July 2023, p.23, para.80.at
<https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc67-14.pdf> (as of 8 September 2023)

⁸⁷ 内閣官房、武力攻撃事態の類型、「国民の保護に関する基本指針」、11 頁～13 頁。
<https://www.kokuminhogo.go.jp/pdf/291219shishin.pdf> (as of 8 September 2023)

⁸⁸ ジュネーブ諸条約第 1 追加議定書第 52 第 1 項は、「民用物は、攻撃又は復讐の対象としてはならない。民用物とは、2 に規定する軍事目標以外のすべての物をいう。」と規定している。

⁸⁹ 国連憲章第 2 条 4 項は、「すべての加盟国は、その国際関係において、武力による威嚇又は武力の行使を、いかなる国の領土保全又は政治的独立に対するものも、また、国際連合の目的と両立しない他のいかなる方法によるものも慎まなければならない。」と規定している。

を実施出来ない時は、事業者又は事業者を有する当該国家には国際法上の何らかの義務違反が生じるのか質問があった。これに対して、国家責任条文(ARSWA)⁹⁰に照らして考えるべきであり、例えば、違法性阻却事由の条項に該当すると認定される場合には、当該国家の義務違反の国家責任は問われないものと思われる旨回答した。

紛争下の核セキュリティはこれまで理論上の問題とされてきた中で、ロシアによるウクライナ侵攻で実際に起こってしまった。IAEAは現地に職員を駐在させてウクライナの原子力発電所等の原子力安全と核セキュリティを確保する努力を行っている。また、グロッシー事務局長が国連安全保障理事会で提唱した「原子力発電所防護のための5項目原則(five basic IAEA principles for the protection of the plant)」⁹¹及び昨年3月に提唱した「原子力安全とセキュリティ確保に関する7本柱(Seven indispensable pillars of nuclear safety and security)」⁹²をベースに、IAEA総会等でも何らかの枠組み作成に向けて議論が進む可能性がある。本件に係る今後の動向が注目される。

【報告:計画管理・政策調査室: 福井 康人】

⁹⁰ UN Doc. U.N. Doc. A/56/10 (2001) supplement No.10, Report of International Law Commission, 23 April-1 June and 2 July-10 August 2001, "E, Text of Draft Articles on Responsibility of States for Internationally wrongful Act", pp.43-59. para.76.

⁹¹ UN. Doc. S/PV.9334, 30 May 2023, pp.1-16. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/PRO/N23/150/20/PDF/N2315020.pdf> (as of 20 September 2023)

⁹² https://www.jaea.go.jp/04/iscln/nnp_news/attached/0303.pdf#page=13 (as of 20 September 2023)

5. コラム

5-1 令和5年度夏期休暇実習に参加して

令和5年度夏期休暇実習制度を通じ、ISCNの実習に参加した学生の感想を紹介いたします。

実習テーマ:核不拡散/核セキュリティ/非核化に関する政策研究
受入部署:ISCN 計画管理・政策調査室

●原子力について、大学では、社会的よりは工学的な学習が多かったことに気づき、もっと社会的考え方の一つを学ぶことができました。核不拡散や核セキュリティなど、現在問題となっているウクライナ侵攻について学び、日本がもしそうなったらどうすればよいかと知ることができて良かった。もっと原子力について知り、今後の生活や社会に役立てたい。



東海大学 永井康幹

●今回の夏期実習に参加するにあたり、核不拡散・核セキュリティの実務的・技術的側面に関する理解を深めることを第一の目標としていました。実習では、豊富な実務経験に基づくレクチャーを数多くしていただき、まさに痒い所に手が届くようなプログラムを提供していただきました。この先原子力に係る研鑽を積み、また JAEA、ひいては ISCN に戻って来られることを願ってやみません。末筆にはなりませんが、今回お世話になった全ての職員の方々に謝意を表します。



立命館アジア太平洋大学
塚田東城

●長いようで短い二週間でした。これまで興味を持っていた原子力のバックエンド、特に使用済燃料の処理/処分について、核セキュリティ・保障措置という新たな観点での調査を行いました。自分の分野から少し離れた実習は難しくもありましたが、ISCNの皆さまのアドバイスやご指導のおかげで、自分なりの視点を加え、報告書の作成を行う事ができ、非常によい経験になりました。



東京工業大学 橋本ゆうき

●文系かつ学部生の政策研究インターン生の受け入れを行っている数少ない研究機関として門戸を開いていただき、非常に感謝しています。原子力の基礎的な知識が不十分な状態でスタートした実習でしたが、丁寧にご指導いただき政策研究の一連の流れを経験することができ、満足しています。



国際基督教大学 高尾文子

実習テーマ:核セキュリティのためのガンマ線・中性子測定技術開発
受入部署:ISCN 技術開発推進室

●不慣れで分からないことばかりでしたが、丁寧にご指導いただきました。今回の実習で経験した数々の物事は、今後の放射線計測分野における研究において自ずから役立つことと思いますし、役立てることもできると思います。実習の収穫が新たな研究のアイデアに繋がることを期待し、楽しみにしています。



京都大学 成田亮介

実習テーマ:核鑑識及びその研究開発に関する実習
受入部署:ISCN 技術開発推進室

●核鑑識の現場対応から研究所での分析・解析までの一連のプロセスを体験することができるため、とても理解しやすい実習プログラムでした。また、普段触れることのできない測定機器に触れることができるため非常に貴重な経験となりました。日本で数少ない核鑑識の現場を体験し学ぶことができる実習プログラムであるため、核不拡散・核セキュリティに関心があればお勧めの実習です。



東京工業大学 佐藤颯

編集後記

もはや「地球温暖化 (Global Warming)」ならぬ「地球沸騰化(Global Boiling)」である、と盛んに言われた暑い夏が、本稿執筆段階でまだ完全に終わっていない。私が修士課程の学生だったころ、(うろ覚えだが)日本気象学会で「現在の知見ではまだ地球温暖化の原因が人間活動であると断定するには至らないが、今のうちに人間活動の温暖化への影響について警告を発するのが専門家の責任ではないか」というような議論が行われていたことを思い出す。今となっては、温暖化の影響が出始めたくらいの段階でその発言をされた先生の先見の明に脱帽するばかりである。しかし現在でもまだ「現在の温暖化は自然変動の範囲内である(ので特別な対策は不要)」といった言動も一部にみられる。特に人間活動の発展に伴う負の側面に関するテーマにおいて、専門家としての情報発信を社会に受け入れてもらうことがいかに困難であるかを如実に示しており、原子力関係者としても深く共感するところである。この夏は豪雨による気象災害に見舞われた地域も多かった。極端な気象現象は温暖化の影響の一部である。お見舞いの言葉を述べている場合ではなく、誰にとっても、明日は我が身かもしれないご時世である。これから台風や秋雨のシーズンであり、まだまだ気が抜けない状況である。今から温暖化対策をして間に合うのかと思うこともあるが、できることから進めていかななくてはならないであろう。などと、暑さにやられ気持ちも沈みがちな中で考えていたら、高校生の息子が「夏は意外に短かったね」というので脱力した。暑い期間が長すぎて、なかなか秋がこなくて困っている大人が多い中、夏が意外に短かった、とは！しかし、学生ならばもちろん、夏休みが終わってほしくなかったに決まっている。若いとは羨ましいことである。

(A.F)

ISCN ニュースレターに対してご意見・ご質問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: 2023年10月2日

発行者: 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(JAEA)

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)