



ISCN ニュースレター

No.0292

April, 2021

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）

目次

1. お知らせ	3
1-1 核不拡散動向の更新	3
2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)	5
2-1 イランの過去の未申告の核物質・活動に係る国際原子力機関(IAEA)事務局長報告について	5
<p>イランが IAEA に未申告であった 4 つの場所の核物質及び活動について、2021 年 2 月 23 日付け IAEA 事務局長報告(GOV/2021/15)に IAEA の評価結果がまとめられているところ、その内容を解説する。</p>	
2-2 IAEA、原子力安全と核セキュリティのインターフェースに関する報告書を発出	10
<p>2021 年 3 月、IAEA は原子力安全と核セキュリティのインターフェースに関する技術報告書を発行したとの声明を出した。その声明と技術報告書の内容を概説する。</p>	
2-3 核物質防護条約(改正)の普遍化に向けた取組み ～ウィーン軍縮・不拡散センター(VCDNP)によるワークショップ(WS)の概要報告から～	17
<p>国際的な NGO であるウィーン軍縮・不拡散センター(VCDNP)は、2022 年 3 月に開催予定の核物質防護条約改正レビュー会議を控え、同条約の普遍化に向けた取組みの一環として、2021 年 3 月 9～10 日にワークショップ(WS)を開催した。当該 WS の概要報告から、同条約の普遍化に向けた課題や対応方策の例示、また来るレビュー会議の主に手続事項に係る未決の課題等を紹介する。</p>	
2-4 「日米首脳共同声明」及び「日米気候パートナーシップ」について (核不拡散(非核化)及び原子力に係る部分)	21
<p>2021 年 4 月 16 日のバイデン大統領及び菅首相による「日米首脳共同声明」、「日米気候パートナーシップ」、及び「日米競争力・強靱性(コア)パートナーシップ」で言及された核不拡散(非核化)及び原子力に係る部分を紹介する。</p>	
3. 活動報告	24
3-1 JAEA-EC/JRC 共同研究に関する運営会議の開催	24
<p>2021 年 3 月 16 日、JAEA と EC/JRC の間で、核物質保障措置等についての研究開発協力に関する運営会議が開催されたので報告する。</p>	
3-2 原子力学会 2021 年春の年会参加報告	25
<p>2021 年 3 月 17～19 日にかけて、日本原子力学会 2021 年春の年会がオンラインにて開催された。ISCN からは 2 件の発表を行い、その概要について報告する。</p>	
4. コラム	27
4-1 地元の茨城ロボッツ プレーオフ初出場決定	27
<p>B.LEAGUE 2 部に所属している地元茨城のプロバスケットボールチーム茨城ロボッツがプレーオフ初出場を決めた。Go! Go! Robots! Rise together!</p>	

1. お知らせ

1-1 核不拡散動向の更新

2021年3月19日現在の核不拡散、核セキュリティに係る動向をまとめた「核不拡散動向」を更新致しました。この「核不拡散動向」は、以下の多岐に亘る項目をコンパクトに整理しており、<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/nptrend/index.html> からご覧になれますので、是非、ご覧ください。

1. 原子力発電導入国の増加と核拡散の深刻化
 - 原子力と核不拡散の国際情勢
 - 世界的な原子力発電導入計画と核拡散の深刻化
 - 2019年の世界の原子力発電開発の動向
 - 最近の各国の主な動向
 - 北朝鮮核問題
 - イラン核問題
 - シリア核問題
2. 原子力発電導入国の増加と核拡散の深刻化を背景にした新たな多国間協力枠組み構築の動き
 - 燃料供給保証の最近の動向(2019-2020年)
 - 燃料供給保証の構想と提案
 - IAEA 低濃縮ウランバンクに関する追加情報
 - IFNEC 最近の活動(2020-2021年)
 - IFNEC (International Framework for Nuclear Energy Cooperation)
3. 原子力発電導入国の増加と核拡散の深刻化を背景にした新たな二国間協力枠組み構築の動き
 - 米印原子力協力協定
 - 米UAE(アラブ首長国連邦)原子力協力協定
 - 米台原子力協力協定
 - 米越原子力協力協定
 - 米中原子力協力協定
 - 米韓原子力協力協定
 - 米英、米メキシコ原子力協力協定
 - 米国が締結する二国間原子力協力協定における濃縮、再処理の取扱いに関する動向
 - 主要供給国と新規原子力発電導入国との間の二国間原子力協力の動向
 - 日本が最近締結した二国間原子力協力協定の事例:日印原子力協力協定

-
4. 核不拡散・核セキュリティに関する話題
 - NSG(原子力供給国グループ)における濃縮・再処理技術移転の規制強化の合意
 - 核セキュリティに関する最近の動き
 - 第10回核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議が抱える課題
 - 核兵器禁止条約
 - IAEA2019年版保障措置声明(SIR)のポイント
 - 米露の解体核由来のプルトニウム処分
 5. 英国の EURATOM 離脱に係る動向
 6. 米国政権の政策(核不拡散、核セキュリティ、原子力等)
 - 大統領、副大統領
 - 国務長官、エネルギー長官、大統領補佐官
 - バイデン政権の方針(核不拡散、核セキュリティ、エネルギー等) -バイデン大統領や政権幹部の発言等-

2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)

2-1 イランの過去の未申告の核物質・活動に係る国際原子力機関(IAEA)事務局長報告について

【はじめに】

IAEA 事務局長は、2021 年 2 月 23 日付け IAEA 事務局長報告(GOV/2021/15)¹で、イランが IAEA に未申告であった 4 つの場所(Location 1~4)²での未申告の核物質及び活動の存在について、IAEA による評価をまとめた。IAEA の評価及び科学国際安全保障研究所(ISIS)の報告等からの解説を表 1 のとおりまとめた。

なお、Location 1~4 は、いずれもイランが 1989 年~2003 年に実施していた秘密裡かつ組織的な核開発計画(AMAD プラン)に関連するものであった可能性がある。IAEA は既に、2015 年 12 月 2 日付けの「イランの核開発計画に関する過去および現在の未解決の問題に関する最終評価」と題する事務局長報告³で、「AMAD プランの下で、イランが利用できた可能性のある核物質の量は、核物質の計量管理及び計量に付随する不確実性の範囲内であった」と評価しているが、IAEA が 2018 年 11 月初頭から再評価を実施しているのは、2018 年 9 月の国連総会でイスラエルのネタニヤフ首相が、イランの Location 1 に秘密の核倉庫の存在を指摘し、IAEA に査察を実施するよう求めたこと⁴に端を発する。

¹ “NPT Safeguards Agreement with the Islamic Republic of Iran”, GOV/2021/15, 23 February 2021, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/03/gov2021-15.pdf>

² GOV/2021/15 では、Location 1~4 の場所や個別具体的な施設は、言及されていない。

³ GOV/2015/68

⁴ 「イスラエル首相「イランに秘密核倉庫」国連演説で非難」、2018 年 9 月 28 日、AFP、URL: <https://www.afpbb.com/articles/-/3191341>

表 1 GOV/2021/15 記載の IAEA の評価及び解説

Location	GOV/2021/15 記載の IAEA の評価	解説
Location 1	<ul style="list-style-type: none"> • Location 1 に、核物質、及び/または核物質が付着した機器が存在した可能性がある。 ✓ 2019 年 2 月、IAEA は Location 1 に補完的アクセス及び環境サンプリングを実施し、①ウラン転換が実施された可能性を示す人為的に生成された天然ウラン粒子と、②ウラン 236 を含む低濃縮ウラン(LEU)及びウラン 235 の割合が天然より僅かに低い濃度の劣化ウランを検出した。それらは、Location 1 に、核物質、及び/または核物質が付着した機器が存在したことを示している。なお Location 1 は、2018 年 11 月以降、痕跡が消される(sanitization)等の処置が行われた。 ✓ しかしイランは、上記粒子の存在理由について、必要かつ十分な、また技術的に信頼できる説明を行っておらず、IAEA は、追加的な説明を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> • Location 1 は、テヘランの Turquz Abad サイト。イスラエルのネタニヤフ首相は、2018 年 9 月の国連総会で、秘密裡の核倉庫(secret atomic warehouse)と指摘したが、イラン政府は倉庫群(warehouse complex)と述べている。科学国際安全保障研究所(ISIS)は⁵、左記の①及び②を鑑みると、未申告のウラン転換施設または活動が存在した可能性を指摘している。 • 左記の②ウラン 236 を含む低濃縮ウラン(LEU)について、ウラン 236 は使用済燃料とそれを再処理したウラン燃料中に存在する。したがってウラン 236 が検出されれば、再処理後のウランがイランに持ち込まれた可能性が疑われる。IAEA は、2020 年 9 月 2 日付けの書簡でイランに対し、ウラン 236 を含む低濃縮ウラン(LEU)粒子は、IAEA が、イランがパキスタンから輸入した遠心分離機のコンポーネントから採取したウラン粒子と類似している旨を伝えている⁶。このことから鑑みると、②は、パキスタンで再処理されたウランが、遠心分離機のコンポーネントに付着してイランの Location 1 に持ち込まれた可能性が考えられる。
Location 2	<ul style="list-style-type: none"> • 切削と処理を行った可能性のある金属ディスク形態の天然ウランが 2002～2003 年の間に Location 2 に存在した可能性がある。 ✓ IAEA は、当該天然ウランの起源及び現在の所在を追っているが、イランはこれに回答していない。なお Location 2 	<ul style="list-style-type: none"> • IAEA によれば⁸、Location 2 は、テヘランの Lavisian-Shian site である。また ISIS によればこのサイトは、1990 年代に物理科学センター (PHRC: Physics Research Center) の下で実施されていたイランの初期の核兵器開発プログラムの本部であった。 • 左記の切削と処理を行った可能性のある金属ディスク形態の天然

⁵ 出典:2021 年 2 月 25 日付け及び 2019 年 11 月 20 日付けの ISIS のレポート。以下、特に言及しない限り、「ISIS」の言及は左記レポートからの情報を指す。

⁶ GOV/2021/15 脚注 8 及び GOV/2008/4 パラ 11

⁸ GOV/2004/60

	<p>は、2003年から2004年にかけて広範囲に亘り、痕跡が消されると共に整地(sanitization and levelling)が行われた(したがってIAEAは、Location 2に補完的アクセスを行う価値がないと評価した)。</p> <ul style="list-style-type: none"> 上記との関連で、IAEAは、2020年9月、イランの「IAEAに申告済みの金属ウランの生産施設」で、金属ウランの再検認を目的とした追加的な査察(実在庫検認(PIV))を実施した。イランは、1995～2002年初頭に、上記の施設でIAEAに未申告で金属ウランを生産し、また上記施設で生産された金属ウランは、2003年にIAEAに申告され、以降、当該金属ウランはIAEAの封印下にある。PIVの目的は、Locatin 2で存在した可能性が指摘されている金属ディスク形態の天然ウランが現在、上記施設に貯蔵されているか否かを再検認するためであった⁷。しかし、結果として上記の2020年9月のPIVでは結論が出なかった(inconclusive)であったため、再度の金属ウランの再検認を目的とした追加的なPIVを実施する必要がある。 	<p>ウランについて、ISISは、イランが核兵器のための重水素化ウラン中性子イニシエータ(核爆発の威力を上げるもの)の開発に取り組んでいたとしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ISISによれば、左記の「IAEAに申告済みの金属ウランの生産施設」は、テヘラン原子力研究センターのJabr Ibn Hayan Multipurpose Research Laboratory (JHL)である。 IAEAは、2011年8月にJHLでPIVを実施し、2002年以前のイランによるIAEAに未申告での金属ウランの生産について、「計量管理記録において数キログラムの天然ウランの不一致の可能性」を指摘したが、2014年にはこれを再評価し、「上記の不一致は、計量管理及び計量に付随する不確実性の範囲内であった」と結論付けた⁹。(一方ISISは、JHLで再度、PIVが実施されれば、上記の2014年の結論が再評価される可能性を指摘している。) 	
Location 3	<ul style="list-style-type: none"> IAEAに未申告の核物質の使用または貯蔵、及び/または核燃料サイクルに係る研究開発を含む核関連の活動が実施されていたこと、またこのLocation 3が、2003年に、ウラン鉱石のフッ素化を含むウランの処理及び転換に使用されていた可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年8月、IAEAはLocation 3及び4に補完的アクセスを行い、環境サンプリングを実施した。IAEAによる分析結果は、人為的に生成されたウラン粒子の存在を示唆しており、 	<ul style="list-style-type: none"> ISISによれば、Location 3はTeheran siteで、テヘランから南東に約75キロに位置する村(Mobarakiyeh)の近辺にあり、秘密裡のパイロット・ウラン転換施設が存在した。

⁷ GOV/2021/15 パラ 11 及び GOV/2020/30 脚注 9

⁹ GOV/2015/68 パラ 31 及び 32

Location 4	• IAEA に未申告の核物質の使用と貯蔵の可能性がある。また、中性子検出器の使用に備えたシールド試験に関連するものを含め、2003年に屋外で爆発試験が実施された可能性がある。	2021年1月、IAEAはイランに対して上記に係るIAEAの質問に回答するよう伝えたが、現時点でイランからの回答はない。	ISISによれば、Location 4はMarivan siteで、秘密裡の核兵器開発試験施設が存在した。
------------	--	--	---

【GOV/2021/15 記載のその他の事項】

グロッシ IAEA 事務局長が 2021 年 2 月にテヘランに赴いた際、イラン政府に対して、上記の Location 1～4 に係る保障措置上の課題の解明に進捗が無いことを懸念していること、行き詰まりを打開するためイランと協議する準備ができていること、上記を遅滞なく明確にしたい旨を言及した。

IAEA との包括的保障措置協定(CSA)の補助取極は、法的拘束力を持つものであり、イランは、当該補助取極修正コード 3.1(新規施設建設決定後の設計情報の速やかな提出)¹⁰の履行継続を要求される。もしイランが、当該コードを履行しないのであれば、補助取極下でのイランの義務を果たしていないことになる。

【最後に】

上記のとおり、イランは、Location 1～4 に係る IAEA からの要求に十分に答えているとは言えない。上記の場所では、過去のイランの核開発活動に由来することが疑われる痕跡(環境サンプルでの人為的ウラン粒子検出)が確認されており、また【はじめに】で述べた通り、IAEA による「AMAD プランの下で、イランが利用できた可能性のある核物質の量は、核物質の計量管理及び計量に付随する不確実性の範囲内であった」との結論を維持するためにも、イラン側はこれらについて IAEA に説明する必要がある。

また英仏独は、上記に係り、2021 年 3 月の IAEA 理事会向けに、イランへの深い懸念を表明する非難決議案をまとめていたが、IAEA とイランが、4 月上旬に上記の懸念や査察への協力等について議論する技術協議を実施することで合意したことに鑑み、非難決議案の IAEA 理事会への提出を見送ったという¹¹。本稿執筆の時点では、同協議に係る情報は得られていないが、技術協議において IAEA とイランが何らかの合意に達し、IAEA の懸念が解消されていくことが望まれる。

加えて、イラン核合意をめぐり、4 月 6 日に EU が仲介する形で米イランで間接協議が開催がされ、専門家部会を設置するとともに核協議に関する工程表が作成されることとなった。今後、米国の制裁解除とイランの核開発の制限について継続して交渉が行われる見込みであり、現在の行き詰まり状態が打開されることが期待される。

【報告:計画管理・政策調査室:田崎 真樹子、清水 亮】

¹⁰ 1976 年にイランと IAEA が締結した CSA に係り、CSA の補助取極コード 3.1 は、イランに対して、同国において新たな施設が核物質を受領する遅くとも 180 日前迄に当該施設の設計情報を IAEA に提供するように要求していた。イランは、2003 年 2 月、新たな施設の建設の決定後、速やかに当該施設の設計情報情報を IAEA に提供するように要求する修正コード 3.1 を受け入れた。しかし 2007 年 3 月、イランは当該コードの停止を適用を停止した。その後イランは、2015 年の JCPOA において AP の暫定的適用と共に、当該コードの履行に合意した。しかしイランは、2021 年 2 月 15 日、2020 年 12 月に制定した「制裁の解除及びイラン国民の利益を保護するための戦略的行動計画」(「制裁解除促進法」とも呼ばれる)で、IAEA との AP の適用停止と共に修正コード 3.1 に基づく措置の履行を停止する旨を IAEA に通知した。

¹¹ 「英仏独、非難決議見送り IAEA とイランが技術協議へ」、2021 年 3 月 4 日、日本経済新聞、
URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGR04AST0U1A300C2000000/>

2-2 IAEA、原子力安全と核セキュリティのインターフェースに関する報告書を発出

国際原子力機関(IAEA)は 2021 年 3 月 30 日に発表した「原子力安全と核セキュリティのインターフェースを取り扱う新たな機会」と題する声明¹²の中で、原子力安全と核セキュリティは電離放射線の有害な影響から人の生命・健康、及び環境を保護するという共通の目的を有していることを強調し、両者を統合的に強化する技術的方策について加盟国に有益な指針を与えるための活動の一環として、同月 23 日に「原子力安全と核セキュリティのインターフェース:アプローチと国の経験」と題する技術報告書¹³を発行した旨を述べた。声明の内容は次のとおりである。

原子力安全と核セキュリティは、ともに電離放射線の有害な影響から人の生命・健康、及び環境を保護する観点からコインの両面にあたる。原子力安全は放射線による偶発的な被ばくの防止を扱い、核セキュリティは悪意のある行為による核物質及び放射性物質の使用の防止に焦点を当てている。この密接な関係を考えると、原子力安全と核セキュリティの目標は、それらを統合した方法で設計及び実施することにより極めて容易な強化が期待できる。原子力安全と核セキュリティは一義的に国が責任を有するが、IAEA はこの分野での国際協力を推進している。

3 月 23 日に発行した技術報告書は、施設等における原子力安全と核セキュリティのインターフェースの効果的な管理に取り組んでいる加盟国の経験とアプローチを要約している。Juan Carlos Lentijo 原子力安全・核セキュリティ担当事務次長は「原子力安全と核セキュリティの専門家が協力し、施設あるいは国レベルの組織に至るまで堅牢で適切に調整された枠組みを確立し、原子力安全と核セキュリティを互いに補完し合うことが最も重要である」と述べた。

核セキュリティと原子力安全のインターフェースには、多くの側面が含まれる。それらは、規制の枠組み、原子力施設の設計・建設における技術的準備、原子力施設へのアクセスの管理、放射性物質の分類、使用済燃料/放射性廃棄物等の管理、規制の管理を外れた放射性物質の検知と回収、緊急時の準備と対応等、多岐にわたっている。原子力施設の設計において原子力安全と核セキュリティの措置を早期に統合することにより、両者のインターフェースへの対応を通じて潜在的な構造上の問題を防ぐ機会を提供することができる。この技術報告書は、両者のインターフェースの重要な要素に対するより良い理解を提供し、原子力分野で様々な計画や活動を立案・実施する際の効果的な管理のための課題、機会、及び良好事例を強調している。

¹² 'Emerging Opportunities in Managing Nuclear Safety and Security Interface', IAEA News on 30 Mar 2021, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/news/now-available-emerging-opportunities-in-managing-nuclear-safety-and-security-interface>

¹³ 'The Nuclear Safety and Nuclear Security Interface: Approaches and National Experiences', IAEA Technical Reports Series No. 1000, (March 2021), URL: <https://www.iaea.org/publications/13654/the-nuclear-safety-and-nuclear-security-interface-approaches-and-national-experiences>

両分野を相互に強化することを目的として、両者のインターフェースを管理するための様々なアプローチがある。一部の国では、原子力安全と核セキュリティを規制する責任は同一組織内にあり、両者は統合された方法で設計・実施され、それらの専門知識は全ての規制の指針の作成に使用されている。いわば「1つの組織-1つの文化」のアプローチにより、全ての意思決定において原子力安全と核セキュリティの問題を考慮に入れることができ、相乗効果を活用して矛盾する規制の悪影響を回避できている。

IAEA の Elena Bulgova 核セキュリティ部長は、「原子力安全と核セキュリティのリーダーシップの間の効果的な調整は、両方の分野においてしばしば生じる利益の競合を克服するために特に重要であり、この技術報告書は主要な利害関係者の間で達成されたコンセンサスを表わしている」と述べた。「今回の発行は、インターフェースに最適に対処するための広範な経験の共有に向けた一連の出版物の開始を示している」と IAEA の Dominique Delattre 安全基準・セキュリティ指針開発課長は述べている。

以上が IAEA の声明の概要であり、本声明で紹介された技術報告書「原子力安全と核セキュリティのインターフェース:アプローチと国の経験」(2021年3月23日発行)の概要は次のとおりである。

原子力安全と核セキュリティは密接に関連する分野であり、人の生命・健康と環境を保護するという共通の目標を達成するためには、それぞれの対策を統合して設計・実施する必要がある。両者のインターフェースに取り組むことは、一方の対策により他方を損なうような事態に陥ることなく措置を行う観点からも重要である。

IAEA は加盟国と協力してインターフェースに関する知見の共有と改善を進めていくために、2018年10月29日～11月1日、ウィーンにおいて原子力安全と核セキュリティのインターフェース(アプローチと国の経験)に関する技術会合を開催した。会合には64のIAEA加盟国から政府代表、関係省庁、規制当局、及び事業者等120名を超える参加者があり、原子力安全と核セキュリティのインターフェースへの取組みに関連する課題、解決策について情報、知識、経験の共有を図った。

本技術報告書は、会合において共有された情報、経験、実践をまとめたものであり、施設や活動に対する原子力安全と核セキュリティのインターフェースの重要な要素をよりよく理解し、様々な計画・活動を立案・実施する際の効果的な管理のための課題、機会、及び良好事例を強調することを目的としている。

- ・ 文書の構成は、技術会合における5つの作業部会のテーマに基づき、「法規制の枠組み」、「原子力施設の設置」、「放射線源と関連する施設・活動」、「管理体制と原子力安全・核セキュリティの文化」、「緊急時への準備と対応」の5つの章毎に「IAEAの関連出版物」と「国の経験と実践」をそれぞれ概説している。更に、「横断的分野」の章において「人員、能力、教育訓練」、「インターフェースの定義」、「用語」、「透明性と機密性」、「今後の展開」をまとめている。

上記の5つの章毎に記載されている「IAEAの関連出版物」と「国の経験と実践」、および「横断的分野」で紹介されている主な内容は以下のとおりである。

1) 法規制の枠組み

[IAEA の関連文書] 安全基準シリーズ¹⁴において「国は、原子力安全の効果的な規制の枠組みのため、核セキュリティのインターフェースの規定を含む法規を制定する」と述べている。

[国の経験と実践] 一例として放射性物質の使用から原子力発電所の運転に至るまで、許認可プロセスの一部において、原子力安全と核セキュリティについて統合された検査を実施していること、原子力安全と核セキュリティ文化のための検査官研修を共同で実施している実例が紹介された。原子力安全と核セキュリティ双方の規制機関の共同作業によって双方の規制のニーズのバランスのとれたアプローチ開発を可能にすることは、インターフェースの規制面を管理する観点から規制機関及び規制対象者の双方にとって有益である。

2) 原子力施設の設置

[IAEA の関連文書] 原子力施設は極めて多岐にわたるため、原子力安全と核セキュリティに必要な施策もそれに応じて様々である。主な IAEA の関連文書の記載は次のとおりである。

- 原子力発電所において、核物質に対する安全対策、核セキュリティ対策及び計量管理の取決めは、互いに妥協せず統合された方法で設計・実施すべきである。¹⁵
- 原子力施設サイトの選択・設計では、物理的防護、安全性、核物質の計量管理の間のインターフェースに対処して競合を回避し、3つの要素全てが相互にサポートできるようにする必要がある。¹⁶
- 核燃料サイクル施設の運営組織は、インターフェースの知識を備えた適切な訓練を受けた要員の可用性を確保し、とりわけ原子力安全と核セキュリティの目的を可能な限り統合する管理システムを確立し、実施するものとする。¹⁷
- 原子力発電所の物理的防護措置は、物理的防護が原子力安全を危険にさらさないことを保証するために、原子力安全プログラムと調整されている。¹⁸

[国の経験と実践] 多くの場合、設計段階において原子力安全と核セキュリティで異なる評価方法が使用されている。両者の範囲を検討するために多くの専門分野で構成されたチームを組織することで「設計段階における原子力安全と核セキュリティ」の概念と段階的アプローチの適用を促進でき、事業者の活動と規制機関との相互作用の効率向上が期待できる。原子力施設における情報共有は、必要最小限とする核セキュリティ上の原則に抵触する場合があります、この原則と安全要件の間の均衡を

¹⁴ Legal and Regulatory Framework for Safety, IAEA Safety Standards Series No. GSR Part1 (Rev.1), IAEA, Vienna(2016).

¹⁵ Safety of Nuclear Power Plants: Design, IAEA Safety Standards Series No.SSR-2/1 (Rev.1), IAEA, Vienna(2016).

¹⁶ Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision5), IAEA Nuclear Security Series No.13, IAEA, Vienna(2011).

¹⁷ Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities, IAEA Safety Standards Series No.SSR-4, IAEA, Vienna(2017).

¹⁸ Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, INSAG-12, IAEA, Vienna(1999).

適切な状況下で調整する必要がある。

3) 放射線源と関連する施設・活動

[IAEA の関連文書]

- ・安全性評価には、必要に応じて、核セキュリティ対策及びその変更の際の防護と安全性への影響に関する体系的な限界評価を含めるものとする。¹⁹
- ・国は、その政策、法規の策定、実施を通じて、放射線源に対する高い安全性と核セキュリティを達成・維持するとともに、放射線源に関する原子力安全・核セキュリティ文化の促進を確実にするために必要な適切な措置を講じるべきである。²⁰
- ・放射性廃棄物の処分前管理における原子力安全と核セキュリティへの統合的アプローチを確保するための措置を実施しなければならず、核セキュリティのレベルは、放射線障害レベルと廃棄物の性質に見合ったものである必要がある。²¹

[国の経験と実践]

- ・数百を超える放射線源保管の承認と検査において、規制機関のスタッフは放射線源の原子力安全と核セキュリティの両側面から訓練を受けており、双方を統合した規制の確立にむけた立法が計画されている。核セキュリティの規制に対する課題には、監視システムの使用と関連する国内当局間の連携の強化がある。
- ・使用済燃料の貯蔵における原子力安全と核セキュリティのインターフェースについて確認されたいくつかの重要な要素として、冷却設備の確保、バックアップおよび冗長電源システムの可用性、及び建物の構造上の脆弱性、及び両者のインターフェースを管理するためのリソースの突然の枯渇のリスク等が指摘された。望ましくないシステムエラーの可能性を減らし、深層防護を強化する統合された方法が検討された。

4) 管理体制と原子力安全・核セキュリティの文化

[IAEA の関連文書]

- ・核セキュリティ対策が原子力安全に及ぼす潜在的な影響、及び原子力安全対策が核セキュリティに及ぼす潜在的な影響を特定し、両者を損なうことなく解決する必要がある。²²
- ・リスクの制限という共通の目的ゆえに、原子力安全と核セキュリティの文化は共存し、相互に強化する必要がある。両者の要件に相違がみられる場合があり、担当する組

¹⁹ Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA Safety Standards Series No.GSRPart3, IAEA, Vienna(2014).

²⁰ Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources, IAEA, Vienna(2004).

²¹ Pre-disposal Management of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No.GSRPart5, IAEA, Vienna(2009).

²² 'Leadership and Management for Safety', IAEA Safety Standards Series No.GSRPart2, IAEA, Vienna(2016).

織は、相互に支援する方法で両者を統合するアプローチを促進する必要がある。²³
[国の経験と実践]

- 一部の加盟国では、当初、核セキュリティ文化は原子力安全文化の一部であると考えられていたが、核セキュリティ文化に対する認識の高まりは原子力安全文化との相乗効果を生み出し、組織全体における文化の醸成にプラスの影響をもたらした。また、全ての職位及び全ての部門の職員に対し原子力安全文化及び核セキュリティ文化についての訓練と評価を行ったケースでは、原子力安全と核セキュリティの相互作用について知識のある人材が増加した。
- 原子力安全と核セキュリティに連携して取り組む人材育成プログラムが不足していることから、IAEA に対しこの分野における一層の支援と訓練プログラムの開発が期待された。原子力安全と核セキュリティの統合的アプローチを構築するために、戦略、運用、文化という 3 つの異なるレベルのアプローチを検討することも有用である。両方の分野で適切な資格と経験を持っている人員を適切に配置することにより、効果的なインターフェースを促進することが期待できる。
- 原子力安全と核セキュリティの担当者による互いの分野の相互検討・評価、原子力安全／核セキュリティの緊急時に関する訓練あるいは事案後の多組織的かつ学際的な報告は、両者のインターフェースの促進・強化に資する。更に、原子力安全／核セキュリティに関する適切な情報共有のための定期的な合同公開フォーラムまたは会議は、施設周辺コミュニティの信頼獲得に役立つ。

5) 緊急時への準備と対応

[IAEA の関連文書]

- IAEA 安全基準シリーズ²⁴では、緊急時の準備と対応に関する要件は、人為的エラー、機械的またはその他の障害、核セキュリティ事案の何れであるかに拘わらず、核物質・放射線の緊急時に対して適用されることとしており、IAEA 核セキュリティ指針²⁵との整合性をとっている。これにより、一般市民、労働者、救急隊員等に対する防護措置やその他の対応措置を講じる必要のある事案の場合、核セキュリティ事案から生じる核物質・放射線の緊急時への準備と対応に統合されたアプローチを提供することができる。
- 上記の IAEA 安全基準シリーズでは、政府に対し準備段階で機能するように、緊急時管理体制と合致した国の調整機構を確立することを要求している。

[国の経験と実践]

- 一部の参加者は、緊急時への準備と対応において取り組む必要のある原子力安全と

²³ 'Nuclear Security Culture', IAEA Nuclear Security Series No.7, IAEA, Vienna(2008).

²⁴ 'Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency', IAEA Safety Standards Series No. GSR Part7, IAEA, Vienna(2015).

²⁵ 'Objective and Essential Elements of a State's Nuclear Security Regime, IAEA Nuclear Security Series No.20, IAEA, Vienna(2013).

核セキュリティのインターフェースの要素を特定した。これらは次の要素を含んでいる。

- 施設レベル:施設における緊急時対応計画を実施
 - 所管官庁レベル:原子力安全と核セキュリティの観点から多組織が対応に関与
 - 国レベル:国全体の対応計画を調整
- ・原子力安全と核セキュリティとで異なるアプローチが存在する可能性のある分野の1つは、指揮統制である。準備段階において、両者の相乗効果を考慮に入れて、全てのレベルで意思決定のための役割と責任を割り当てることが重要であることが強調された。高いレベルの意思決定は、最終的には、両者のインターフェースを考慮に入れることができる単一の所掌機関または人によって実行される必要があり、全てのレベルで意思決定プロセスを改善するために、多くの国において、特にこのインターフェースで責任ある組織のトレーニングを実施している。原子力安全と核セキュリティの両方から本格的な演習を実施するための人員とリソースの利用はしばしば困難を伴い、また演習への上級管理職の参加は困難な場合が多い。原子力安全と核セキュリティの両方による国際援助の要請、提供、実施と併せて今後の大きな課題である。

6) 横断的分野

ワーキンググループの議論の間に、多くの分野横断的な側面が認識された。これらは大別して、人員・能力・教育訓練、インターフェースの定義、両分野で使用される用語、透明性・機密性、将来の課題の5項目となっている。

[人員、能力、教育訓練]

原子力安全と核セキュリティに関する適切な資格と経験を持つ人材が不足している小規模な組織の支援のため、両方に共同で取り組む人材育成プログラムが必要となる。特に、双方の相乗効果により、訓練の準備と共同演習の実施を組合せることで改善される可能性がある。緊急事態への準備と対応の目的で、この分野で責任を持つ全ての組織に対して双方のインターフェースに関する訓練を実施することにより、意思決定プロセスを改善することが期待できる。

[原子力安全と核セキュリティのインターフェースの定義]

原子力安全と核セキュリティのインターフェースを定義するための適切な手段について話し合い、以下のような代替案が示された。

インターフェースは、安全要件、核セキュリティの推奨事項及び措置の開発・実施において、

- 核物質及び放射性物質、関連施設等に対する原子力安全あるいは核セキュリティの措置が互いに妥協し合わないような方法
- 原子力安全要件と核セキュリティ要件において、原子力施設の存続期間を通じて相互に補完または打ち消し合う可能性のある措置
- 原子力安全と核セキュリティ対策の設計・実施を調和させ、相互に損なうことなく、

両者の間で相乗効果が達成されることを可能にする共通の境界

[用語]

原子力安全と核セキュリティとで異なる定義・用語を使用することは、国内／国際レベルの何れにおいても混乱の潜在的な原因となる。また、ある言語では1つの単語で「安全性」と「セキュリティ」の両方を表す場合があり、これらの概念に対する共通の理解と共通の用語が必要である。「核セキュリティ」という用語を明確にするには、「規制上の核セキュリティ」と「国家の核安全保障」を区別することも必要である。緊急事態への準備と対応の分野においても、両者のインターフェース、脅威と危険の評価、リスクと結果の評価、シナリオ等、用語の理解に相違がある。

[透明性と機密性]

透明性と機密性の分野は最も難しい問題となろう。原子力安全情報の透明性の必要性は、核セキュリティ上の機密の必要性と直接矛盾する可能性がある。例えば、一部の国では、核セキュリティ上の機密性の高い情報を含む可能性のある安全報告書を利用可能にすることを義務としている。

また、輸送のための IAEA 安全基準の適用に国による相違がある場合、放射性物質の国際輸送に際し核セキュリティアプローチの矛盾が起こり得る。この場合は、情報を完全に共有するのではなく、「知る必要がある」情報のみに限定する手法(‘need to know’ approach)を採用することにより解決を目指すことができよう。

[将来の展開]

将来の技術の進展がインターフェースに影響を与え、更なるガイダンスの作成が必要となる可能性等、関連するリスクの最新の変化について検討した。これらには、コンピュータ及び情報セキュリティ、小型モジュール炉や中型原子炉等による新しい原子力発電所の技術、内部脅威、文書の改ざんが含まれている。

以上が、IAEA が公開した技術報告書の概要である。かねてより原子力安全と核セキュリティの措置の統合的な推進が効果的かつ効率的であることが提唱されており、両者間のインターフェースの重要性に対する認識が高まってきている。本稿でも紹介したが、IAEA は両者のインターフェースに関する各種の文書を発出し、各国における原子力安全と核セキュリティの強化に向けた技術支援を継続している。今回まとめられた様々な良好事例が、これから本格的に原子力を導入しようとする新興国をはじめ多くの加盟国に有益な知見を提供し、健全な原子力平和利用に資していくことが期待される。

【報告:計画管理・政策調査室 玉井 広史】

2-3 核物質防護条約(改正)の普遍化に向けた取組み ～ウィーン軍縮・不拡散センター(VCDNP)によるワークショップ(WS)の概要報告から～

【概要】

国際的な NGO であるウィーン軍縮・不拡散センター(VCDNP Vienna Center for Disarmament and Nonproliferation)²⁶は、2021年3月9～10日に、「核物質防護条約改正の実施における締約国の経験(States Parties' Experience in Implementing the Amendment to the CPPNM)」と題するワークショップ(WS)をオンラインで開催した。当該WSは、2022年3月に開催予定の核物質防護条約改正(以下、「改正CPPNM」と略)レビュー会議を控え、同条約の普遍化に向けた取組みの一環として、スイス外務省の支援の下に開催されたものである。当該WSの概要報告²⁷から、改正CPPNMの普遍化に向けた課題や対応方策の例示、及び来るレビュー会議の主に手続事項に係る未決の課題等を紹介する。

【核物質防護条約とその改正、及び改正CPPNMレビュー会議について】

核物質防護条約(CPPNM)は、核物質を不法な取得、使用から守ることを目的に、1979年10月26日に採択され、1987年2月8日に発効した。同条約は締約国に対して、国際輸送中の核物質につき一定水準の防護措置を確保すること、また核物質の窃取及び法律に基づく権限なしに行われる核物質の使用等の犯罪化を義務付けている。その後同条約は、核テロリズム等の脅威に対する認識の高まり受け、2005年7月8日に、条約の適用範囲を、国内輸送・使用・貯蔵中の核物質及び原子力施設に拡大し、また法律に基づく権限なしに行う核物質の移動や原子力施設に対する妨害破壊行為も犯罪に含めるとの条約上の犯罪の拡大等を骨子とする核物質防護条約改正案「改正CPPNM」がコンセンサスで採択され²⁸、2016年5月8日に発効した²⁹。

2020年9月21日現在、CPPNMを発効させている国は162か国(ユーラトムを含む)³⁰であり、一方、改正CPPNMを発効させている国は125か国(ユーラトムを含む)

²⁶ VCDNP(ウィーン軍縮・不拡散センター)は、2010年にオーストリア外務省の主導で設立された非政府組織で、ミドルベリー国際大学院モントレー校(旧モントレー国際大学院)のジェームズ・マーティン不拡散研究センターが運営している。VCDNPの使命は、核軍縮と不拡散の分野で、分析や対話のためのプラットフォームを提供することにより、国際平和と安全を促進することであり、国際機関や各国政府、専門家、学者、及び市民社会等の間で議論を行うための会議等を開催している。

²⁷ “States Parties' Experience in Implementing the Amendment to the CPPNM”, 26 March 2021, URL: <https://vcdnp.org/states-parties-experience-in-implementing-the-amendment-to-the-cppnm/>

²⁸ 「核物質の防護に関する条約の改正」、外務省、URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000029756.pdf>

²⁹ “CPPNM Overview”, Nuclear Threat Initiative (NTI), URL: <https://www.nti.org/about/projects/global-dialogue-nuclear-security-priorities/resources-cppnm-and-2021-review-conference/>

³⁰ “Convention on the Physical Protection of Nuclear Material”, IAEA, URL: https://www-legacy.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/cppnm_status.pdf

³¹である。CPPNM を発効させている国のうち 37 国³²が改正 CPPNM を発効させていない。しかし CPPNM 及び改正 CPPNM は、核物質及び原子力施設の物理的防護に係り、唯一の法的拘束力を有する国際的な核セキュリティの枠組みであることから、世界的な核セキュリティの強化策の一つとして、改正 CPPNM の普遍化が希求されている。

改正 CPPNM 第 16 条第 1 項は、同条約の効力発生日(2016 年 5 月 8 日)から 5 年後に、同条約の実施状況及びその時の状況に照らして、改正の妥当性等を評価 (review)するため、締約国によるレビュー会議を招集することを規定している。当初、当該レビュー会議は、2021 年に開催予定であったが、COVID-19 の拡大と渡航制限の継続により対面形式の会議の開催が困難となったため、2022 年 3 月の開催(対面形式)に延期された。

【WS の目的、議題及び参加者等】

まず VCDNP は、改正 CPPNM の普遍化に向けた主要課題、具体的には、CPPNM のみを批准している国が改正 CPPNM の批准に積極的でない理由として、以下の 3 つを含む課題を掲げた。

- 条約の改正内容と、その改正を担保するために必要な国内法規制の改正内容について必ずしも十分な知識を有していないこと、
- 改正 CPPNM の効果的な実施について国内のリソースが不足していること、
- 改正 CPPNM の実施のために利用可能な国際的なツールや支援の存在が十分に認識されていないこと。

その上で VCDNP は、①上記の 3 つの課題に係る議論と、②改正 CPPNM の実施経験の共有に向けたプラットフォームの提供、及び③2022 年 3 月に開催が予定されている改正 CPPNM レビュー会議の進捗状況(手続事項に係る未決の課題)の共有、を WS の目的として掲げた。

当該 WS には、改正 CPPNM に未加入の国を含めた計 50 か国の政府や国際組織から 100 名以上が参加した。WS のスピーカーは、IAEA の Grossi 事務局長及び Buglova 核セキュリティ部長、国連薬物犯罪事務所(UNODC)の Sobrado 所長、スイス政府 IAEA 常駐代表の Laggner 大使³³、ハンガリー政府代表部の Cserveny シニア・

³¹ “Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material”, IAEA, URL:https://www-legacy.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/cppnm_amend_status.pdf

³² アフガニスタン、アンドラ、バハマ、ベラルーシ、ブラジル、カーボベルデ、カンボジア、中央アフリカ共和国、コンゴ民主共和国、ドミニカ、赤道ギニア、グレナダ、グアテマラ、ギニア、ギニアビサウ、ガイアナ、ハイチ、ホンジュラス、イラク、ラオス人民民主共和国、レバノン、マラウイ、モンゴル、モザンビーク、ニウエ、オマーン、フィリピン、ルワンダ、南アフリカ、スーダン、トーゴ、トンガ、トリニダードトバゴ、ウガンダ、タンザニア共和国、イエメン、ザンビア

³³ 正式な役職名は、Resident Representative to the IAEA, Permanent Representative to the CTBTO PrepCom, Permanent Mission of Switzerland, Vienna, Austria. 氏は VCDNP の諮問委員会のメンバーも務める。なお関係筋によれば、氏は改正 CPPNM レビュー会議の共同議長の 1 人として名前が挙げられているとのことである。

アドバイザー³⁴、及びオーストラリア外務貿易省保障措置・不拡散局(ASNO)の Floyd 局長³⁵を含む者が務めた(なお本 WS は、チャタムハウスルール³⁶の下で開催されたため、各人の発言内容等は特定されていない)。また WS では、原子炉を有しない国と、既に原子力プログラムを有する国の双方での改正 CPPNM の実施経験の共有に係る 2 つのセッションや、改正 CPPNM を実施していく上での教訓及び良好事例(ベストプラクティス)の共有に焦点を当てた議論が実施された。

【改正 CPPNM を実施する上での課題及び対応方策の例示】

WS では、先ず改正 CPPNM を実施する上での重要な課題として、同条約の実施に責任を有する全ての政府機関の認識を高めると共に、政府機関内の幅広い協力を確保していく上での継続的かつ粘り強い取組みの必要性が指摘された。次いで国家全体での改正 CPPNM の実施に係る協力メカニズム構築の必要性や、新たな国内法規制の導入や既存の法規制の改正及びそれらの実際の適用に係り、国内での人材及び経験不足を克服・補完していく必要性、加えてドローン、コンピュータ及びサイバー攻撃といった最新の核セキュリティ事象の進展を国家の核セキュリティ対策に継続的に反映していくことの必要性等が指摘された。これらについては、WS の参加者から以下を含む対応方策が一例として言及された。

- 改正 CPPNM と国内法規制のギャップを埋めるための対応方策、具体的には、改正 CPPNM の改正内容を、国内法規制に確実かつ適確に盛り込んでいくためには、①国内外の専門家による改正 CPPNM の実施に係る評価の実施と、② CPPNM 第 14 条第 1 項で要求される CPPNM 及び改正 CPPNM を担保する国内の法規制の IAEA への定期的な情報提供といった良好事例が役立つ可能性があること。
- 必ずしも多くの国には知られていないようであるが、改正 CPPNM の批准と実施については、国際的な支援、特に IAEA による支援が利用可能であること。それらの支援には、改正 CPPNM の実施に係る能力構築・開発(キャパシティ・ビルディング)、改正 CPPNM の実施経験や専門知識を共有するためのプラットフォームの提供、改正 CPPNM を担保する国内法規制の構築、ピアレビューの実施、核セキュリティに係る国際的なガイダンス文書及び物理的防護に係る機器等の提供が含まれ、総じて幅広い支援を受けることが可能であること。
- 改正 CPPNM の批准と実施に係り、政治的、技術的及び法的の 3 つの課題に、同時かつ効果的に対処するための多層的な支援を受けることが可能な場合もあること。
- IAEA、UNODC、米国政府及びカナダ政府は、国内及び地域の WS や国際会

³⁴ 改正 CPPNM レビュー会議準備委員会共同議長

³⁵ 同上

³⁶ 参加者は会議中に得た情報を外部で自由に引用することができるが、その発言者を特定する情報は伏せなければならない

議のサイドイベントにおける改正 CPPNM の未批准国へのアウトリーチ活動を通じて改正 CPPNM の普遍化に係り多くの支援を提供しており、それらを利用することができること。

【改正 CPPNM レビュー会議の課題】

WS では、2022 年 3 月に開催予定の改正 CPPNM レビュー会議の準備状況についての状況が報告され、主に会議の事務事項に係り、今後、解決する必要がある以下の未決の課題が言及された。

- レビュー会議のサブスタンスに係る決定には、会議に参加した締約国の三分の二の賛成で足りるか、それともコンセンサスが必要か。(ただし、会議の結果を記載する文書についてはコンセンサスが必要との合意が得られている。)
- 議論の活性化に寄与するため、レビュー会議に国際機関や非政府組織(NGO)を参加させることの是非。一方で、事前に招待する組織のリストを締約国に配付しておくこと、また NGO の参加の方式(例えば特定のセッションへの参加など)を予め決めておく必要があること。
- レビュー会議で開催されるセッションの議題と構成。また主要議題をいかに 5 日間の会議日程に収めるか。
- レビュー会議で締約国が表明するナショナル・ステートメントの内容と構成。
- 会議の結果を記載する文書のフォーマットと内容。(左記文書には、主要な課題、教訓、改正 CPPNM の妥当性に係る評価、及び将来のレビュー会議に係る決定を網羅することが理想とされる。)

また WS では、各国がレビュー会議を単なる外交声明の発表の場にするのではなく、核セキュリティをより向上させるために、改正 CPPNM の実施に係る経験の共有のみならず、核セキュリティを更に進展させる最善策の議論や、核セキュリティに係る新技術の影響調査、また改正 CPPNM の普遍化を支援する手段及び核セキュリティに係る IAEA 文書(INFCIRC)に係るコミットメントの表明といった新たなアイデアを提起する必要があることが指摘された。加えてレビュー会議の準備に係り、締約国に助言や支援を提供する上での IAEA の役割の重要性や、レビュー会議でより詳細な議論を実施する上で非公式なプラットフォームを提供する NGO の役割の重要性も指摘された。さらに、改正 CPPNM の締約国だけでなく、CPPNM のみの締約国もレビュー会議に招待すると共に、改正 CPPNM の普遍化に係るセッションを別に設定し、それに参加してもらうことが有益であることも指摘された。

【最後に】

COVID-19 の拡大と渡航制限により、当初 2021 年の開催が予定されていた改正 CPPNM のレビュー会議が 2022 年 3 月に延期されたことは、オバマ政権による核セキュリティ・サミットの一連のプロセスが終了して以降、停滞気味であった核セキュリティ

対策の向上に係る以前のモメンタムの復活を希求する者にとっては残念な出来事であったに相違ない。しかし、一方でレビュー会議の手續事項に関しては、未決の課題も残っており、今後約 1 年をかけて万全の準備を整える猶予が与えられたとも解釈でき、今後の準備の進展及びレビュー会議の成功裡の開催が期待される。

なお、上記の VCDNP の WS で示された改正 CPPNM の実施に係る課題や対応方策の例示等は、改正 CPPNM の妥当性を包括的に評価するレビュー会議の議題のごく一部に過ぎない。改正 CPPNM のレビュー会議に向けた準備としては、2019 年 7 月 22～25 日及び同年 11 月 12～14 日に、IAEA で法律及び技術専門家を参集して専門家会議³⁷が開催され、また 2020 年 12 月 7～11 日には、上記の専門家会議を受けてレビュー会議の準備会議(PrepCom)³⁸が開催された。前者の技術専門家会議に関しては、共同議長による報告書(ドラフト版)が IAEA の NUSEC(Nuclear Security Information Portal)³⁹データベースで閲覧可能であり、必要に応じて参照されたい。

【報告:計画管理・政策調査室 田崎 真樹子、木村 隆志】

2-4 「日米首脳共同声明」及び「日米気候パートナーシップ」について (核不拡散(非核化)及び原子力に係る部分)

2021 年 4 月 16 日のバイデン大統領及び菅首相による「日米首脳共同声明」⁴⁰、「日米気候パートナーシップ」⁴¹、及び「日米競争力・強靱性(コア)パートナーシップ」⁴²で言及された核不拡散(非核化)及び原子力に係る部分を紹介する。

³⁷ Meetings of Legal and Technical Experts in Preparation for the 2021 Conference of the Parties to the Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Materials (2021 Conference)

³⁸ “Meeting of the Preparatory Committee for the 2021 Conference of the Parties to the Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material”, IAEA, URL: <https://www.iaea.org/events/evt1806537>

³⁹ URL: <https://www.iaea.org/resources/databases/nusec>

⁴⁰ 外務省、U.S.-Japan Joint Leaders’ Statement: “U.S.-JAPAN GLOBAL PARTNERSHIP FOR A NEW ERA”、「日米首脳共同声明『新たな時代における日米グローバル・パートナーシップ』2021 年 4 月 16 日」、URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100177719.pdf>

⁴¹ 外務省、正式名称は、Japan-U.S. Climate Partnership on Ambition, Decarbonization, and Clean Energy、「野心、脱炭素化及びクリーンエネルギーに関する日米気候パートナーシップ(仮訳)」、URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100177787.pdf>

⁴² 外務省、U.S.-Japan Competitiveness and Resilience (CoRe) Partnership、「日米競争力・強靱性(コア)パートナーシップ(仮訳)」、URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100177725.pdf>

まず「日米首脳共同声明」では、北朝鮮の非核化について、日米両国は、①北朝鮮に対して国連安全保障理事会(国連安保理)決議⁴³の下での義務に従うことを求めつつ、北朝鮮の完全な非核化に関与(コミット)することを再確認し、また②国際社会による同決議の完全な履行を求め、さらに③拡散のリスクを含め、北朝鮮の核及びミサイル計画に関連する危険に対処するため、互いに、そして、他のパートナーと共に協働する、と述べた。

上記の「北朝鮮の完全な非核化(complete denuclearization)」について、菅首相はバイデン大統領との共同記者会見⁴⁴において、日米両国が、全ての大量破壊兵器、及びあらゆる射程の弾道ミサイルの CVID(完全かつ検証可能で不可逆的な廃棄)⁴⁵へのコミットメントを求めることで一致した旨を述べた。さらに同日の戦略国際問題研究所(CSIS)のオンラインでの講演⁴⁶でも、CVID を引用しつつ、上記同様の趣旨を述べている。

トランプ前政権下では、ポンペオ前国務長官が、北朝鮮の非核化については FFVD(final, fully verified denuclearization)と述べ、「これは『完全』でなくとも『不可逆的』でなくとも『検証できればいい』と言っている」との懸念を報じる旨⁴⁷もあったが、米国も CVID のスタンスで一致したようである(ただし、米国は現在、対北朝鮮政策をレビュー中である)。

次に原子力に係り、「日米首脳共同声明」では、特段、スペシフィックな言及はなされていないが、「日米首脳共同声明」の別添文書として発出された「日米気候パートナーシップ」では、2050年に炭素の排出を実質ゼロにするとの目標と、それと整合する形で2030年までに確固たる行動をとる3つの分野の1つである「気候・クリーンエネルギーの技術及びイノベーション」の分野で、日米両国がイノベーションに関する強化により、グリーン成長の実現に向けて協働する事項の1つとして例示されており、その言及は以下のとおりである。

「日米両国は、気候変動対策に取り組み、再生可能エネルギー、エネルギー貯蔵(蓄電池や長期エネルギー貯蔵技術等)、スマートグリッド、省エネルギー、水素、二酸化炭素回収・利用・貯留/カーボンリサイクル、産業における脱炭素化、革新原子力等の分野を含むイノベーションに関する協力の強化により、グリーン成長の実現に向けて協働することにコミットする。」

また、日米両国が、同盟の潜在能力を発揮するためにそれを活性化し、実際に役

⁴³ 北朝鮮に対する国連安保理決議については、原子力機構、核不拡散動向、「北朝鮮核問題」の項(23頁)を参照されたい。URL: https://www.jaea.go.jp/04/isn/archive/nptrend/nptrend_01-05.pdf

⁴⁴ 産経新聞、「日米首脳共同記者会見 菅首相の発言前文」、2021年4月17日、URL: <https://www.sankei.com/politics/news/210417/pl2104170010-n2.html>

⁴⁵ CVID: complete, verifiable and irreversible dismantlement

⁴⁶ 外務省、「戦略国際問題研究所(CSIS)における菅総理講演」、令和3年4月16日、URL: https://www.mofa.go.jp/mofaj/na/na1/us/page1_000949.html

⁴⁷ 日経ビジネス、「米、完全非核化の表現を『CVID』から『FFVD』に『完全』と『不可逆的』をなくし『検証』に集中」、2018年7月9日、URL: <https://business.nikkei.com/atcl/opinion/15/261004/070800072/>

立つ取組を行うことを約束した内容等を示した「日米競争力・強靱性(コア)パートナーシップ」でも同様に、クリーンエネルギー技術の 1 つとして革新原子力が挙げられ、両国がイノベーション、開発及び普及における連携・支援を行っていくことが明記された。

なお、米国では、上記の革新原子力について小型で安全性が高い原子力発電の開発が進み、一方で日本は、次世代エネルギーとして期待される水素の研究・開発や、二酸化炭素の回収技術で先行しており、両国で補完関係が見込める」との期待が示されている⁴⁸。

【報告:計画管理・政策調査室】

⁴⁸ 読売新聞、「脱炭素日米でリード 技術開発相互に補完」、2021年4月18日、2面

3. 活動報告

3-1 JAEA-EC/JRC 共同研究に関する運営会議の開催

2021年3月16日、原子力機構(JAEA)と欧州原子力共同体(EURATOM、EC/JRC (欧州委員会共同研究センター)が代表)との間の「核物質保障措置の研究及び開発に関する取決め」に基づく JAEA-EURATOM の協力に関する調整会議(運営会議)が開催されたので報告する。本会議は、両者の共同研究の実施内容等についてレビュー等を行う目的で開催するものであり、2010年5月ブリュッセルにて再開して以降はほぼ毎年、日本と欧州で交互に実施してきたものであるが、今回は、COVID-19 の影響でオンラインでの開催となり、日本は夕方、ヨーロッパは早朝という時間帯での設定となった。

会議の冒頭、EC/JRC の総局長 Mr. Stephen Quest と JAEA を代表して青砥理事が挨拶を交わした。続いて、EC/JRC 及び JAEA の活動概況について相互に報告した。2021年5月までの協力期間となっている現行研究開発協力取決めについて延長の手続きを進める中で協力テーマの見直しを行っており、認証標準物質の調整と検証、次世代炉・燃料の保障措置に関する情報交換及びリモートトレーニング開発に関する情報交換を追加することを確認した。今次会議の結果、取決めを2021年5月からさらに5年間延長することが合意され、今後さらなる協力関係の強化が期待される。

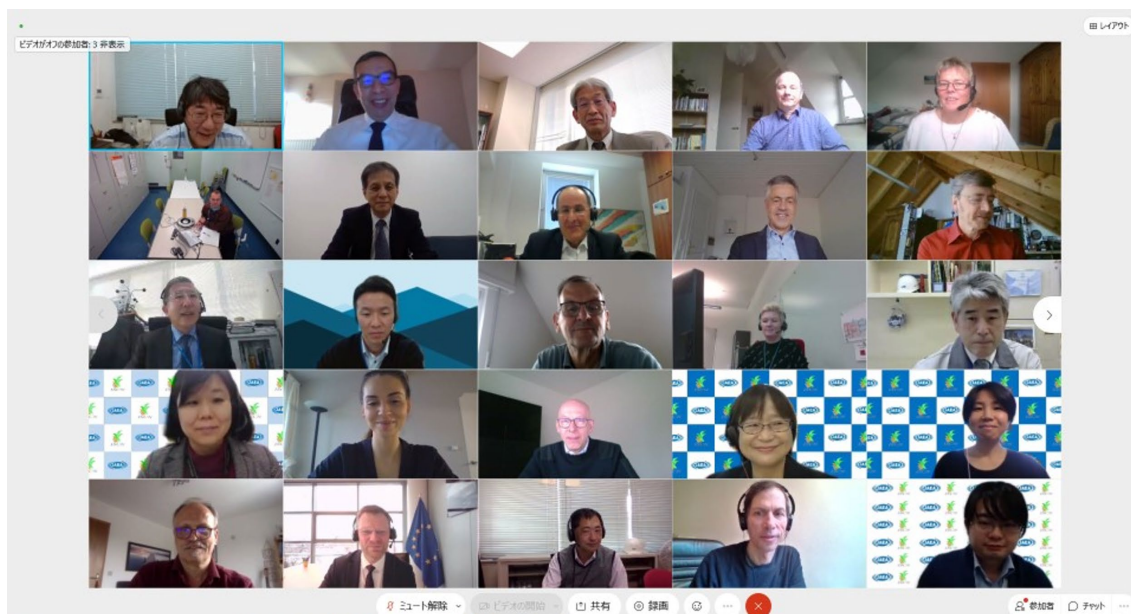
COVID-19 の影響により共同研究が進めづらい中、共同研究で進めているプロジェクトのうち、保障措置及び核セキュリティトレーニング、核鑑識技術開発、アクティブ中性子非破壊技術開発についての進捗状況等の報告が双方からあった。その中で、人材育成共同研究における e ラーニングについて、また、核鑑識技術における核テロ後の鑑識技術について、新たな共同研究テーマの可能性が議論された。

なお、本取決めに関し、JAEA は旧原研時代より EC/JRC と情報交換、相互訪問等の協力関係を維持してきた経緯があり、旧原研・EURATOM 間で最初の研究協力取決め「日本原子力研究所と欧州共同体委員会によって代表される欧州原子力共同体との間の核物質保障措置の研究及び開発に関する取決め」を締結したのは1990年に遡る。その後旧原研と旧サイクル機構の統合を挟みつつ、数次の延長を通じて同協力関係は維持・継続されてきており、2016年に協力内容の見直しを伴いつつ、2021年までを期間とする現行取決めが締結されている。2020年には両者の研究協力取決めが締結30周年を迎え、IAEA 総会に合わせてサイドイベントが開催された。現行取決めにおける主な協力テーマは、以下の通りである。

- 1) 保障措置及び核不拡散に係る R&D(保障措置技術開発、環境試料分析技術開発、廃炉に関わる意見交換)
- 2) 放射性物質及び核物質の不正取引に関する R&D(核検知、核鑑識技術開発等)

- 3) 保障措置、核セキュリティ及び核不拡散に関する人材育成(カリキュラム開発、講師相互派遣、第3国への共同アウトリーチ等)

ウェブ会議の集合写真:



【報告:技術開発推進室 小泉 光生】

3-2 原子力学会 2021 年春の年会参加報告

2021年3月17～19日にかけて、日本原子力学会2021年春の年会在オンラインで開催された。ISCNからは2件の発表を行い、その概要について報告する。

題目「核セキュリティ初動対応支援のための深層ニューラルネットワークモデルによる核種判定アルゴリズムの開発」

発表者:木村祥紀

本発表では、深層ニューラルネットワークモデル⁴⁹を使用した低分解能小型ガンマ線検出器を対象とした核種判定アルゴリズムとその性能評価の結果について報告した。

⁴⁹ 人間の脳内にある神経細胞(ニューロン)とそれによるネットワーク回路を数式的に模擬し、入力変数と出力変数の間に存在する関数関係を推定するモデルを人工ニューラルネットワーク(Artificial Neural Network: ANN)モデルと呼ぶ。ANNモデルは一般的に複数の人工ニューロンから成る入力層・出力層及びそれらの間に存在する中間層というレイヤー構造をしており、中間層が2つ以上ある(つまり、全体として4層以上の構造となる)ANNモデルを深層ニューラルネットワークモデルと呼ぶ。

本研究では、核物質や放射性物質を使用したテロ行為等に代表される核セキュリティ事象の現場初動対応を支援する技術として、機械学習モデルを応用した核種判定アルゴリズムの開発を進めており、今回、1次元のガンマ線スペクトルデータを対象とした畳み込みニューラルネットワークモデル⁵⁰を使用したアルゴリズムを開発した。本アルゴリズムの性能評価の結果、人工放射性核種については性能評価指標である F-score⁵¹において 90 以上を示し、高い核種判定性能が得られることを確認した。一方、200 keV 以下の領域にのみ主要なピークを有する ²³⁵U などの一部核種に関して、判定性能に課題が見られることから、今後はそれらの核種に対する性能向上を目指した検討を進める予定である。

題目「ウラン標準試料測定による核鑑識のためのウラン年代測定手法の検証」

発表者:松井芳樹

本発表では、核鑑識技術開発の一環として実施している、²³⁰Th/²³⁴U 比を利用したウラン年代測定手法に関する報告を行った。ウラン年代測定は、ウランの精製年代(精製時に Th が完全に除去されていることが大前提)を推定するものであり、核・放射性物質の出所、履歴、使用目的等の特定を目指す核鑑識において、大変有力な手段である。本測定手法については、すでに有用性を確認済みである。今般、実用化を考慮した分析手順の確立に向けて、測定結果の再現性を確認するため、測定を複数回(2018年及び2020年)実施し、その課題及び原因の考察を行った。今後、その考察に基づいた再評価を実施し、精度の高いウラン年代測定手法の確立を目指していく。聴講者からは、核鑑識を目的とする測定手法であることから、測定者によらず同様の結果を得ることができるよう、手順を改善する必要があるとのご指摘を頂いた。

【報告:技術開発推進室 木村 祥紀、松井 芳樹】

⁵⁰ 人間の視覚認識を参考に開発され、近年特に画像認識分野において広く応用が進められている深層ニューラルネットワークモデルの代表的なモデルのひとつである。ANN モデルの中間層において、入力信号(2次元の場合は画像など、1次元の場合は波形やスペクトルなど)をフィルタリングすることで特徴的な情報を抽出するための畳み込み処理や、畳み込み処理で抽出した特徴量に対して情報量圧縮を行うプーリングと呼ばれる処理を行うための「畳み込み層」が、ネットワークに組み込まれているのが特徴的なモデルである。

⁵¹ Precision(誤検知も含めたすべての検知核種数に対する正しく検知できた核種数の割合)と Recall(本来検知すべき核種数に対する正しく検知できた核種数の割合)の調和平均(最大値は 100)。核種検知などの正負の 2 クラス分類問題の場合、Precision と Recall はトレードオフの関係にあることから、それらの調和平均で性能を評価するのが一般的である。

4. コラム

4-1 地元の茨城ロボッツ プレーオフ初出場決定

2021年4月10日、B.LEAGUEの2部に所属しているプロバスケットボールチーム茨城ロボッツがプレーオフ出場を決めた。なにかと暗いニュースが多いなかで、地元のチームの活躍は、暗い雰囲気吹き飛ばしてくれる。



<https://www.ibarakirobots.win/>

ロボッツのプレーオフ進出は、2013年にチーム設立以来初めてで、チーム設立7年目での偉業達成である。既に東地区2位を確定し、8チームで争われるプレーオフの初戦は、ホームのアダストリア水戸アリーナで開催する権利も得た。プレーオフで勝ち進み、2位以上で悲願のB1昇格となる。5月8日から始まるプレーオフが楽しみである。

ところで、チーム名がなぜ「ロボッツ」と疑問を持つ方もいると思うが、もともとは、「ロボットの街」つくば市が本拠地で、ロボット開発会社がメインスポンサーであったことから「ロボッツ」と命名された。いまでも、チアリーダーがKintoneという棒のないセグウェイのような乗り物に乗ってパフォーマンスをしたり、試合中モップをかける高校生もKintoneを使ったり、試合のオープニングでドローンが使われたりと、ロボットを使った演出が多い。選手も、サイバーダインの身体動作補助ロボット(HAL)を使用してトレーニングを行い、ジャンプ力を伸ばしている。



HALを使ったトレーニング
<https://newstsukuba.jp/28778/15/01/>

チームは、つくば市から、1部リーグ昇格に必要な5000席以上の観客席のあるアリーナがある水戸市に2017年に移転した。筆者は、その年から、ホームゲームの年間チケットを購入してコートサイドで観戦している。コートサイドは、ボールや選手が飛び込んでくる危険は多いが、プレーを真近に見ることができ、選手やコーチの会話も良く聞こえる。ロボッツは、今期から米国籍のグレスマン氏がヘッドコーチで、外国籍選手は米国籍1名、カナダ1名、ナイジェリア1名で、それ以外に、米国からの帰化選手1名、ハワイ生まれの育成選手1名いる。2人のアシスタントコーチは米国留学経験があり、米国寄りの構成であるが、Bリーグの中でも国際的なチームである。コミュニケーションは英語が多いが、日本語が混じっている。試合を重ねるとともにコミュニケーションが良くなり、チームの連係が良くなっている。一方、プレーオフ初戦で戦う(予定)の

現在西地区 3 位の佐賀バルナーズは、ヘッドコーチとアシスタントコーチがスペイン国籍、ポイントガードがキューバ国籍、ビッグマンがアルゼンチン国籍で、ラテン系のチームである。調子に乗せると侮れない相手である。



B2 プレーオフトーナメント表(原稿執筆時点) <https://www.ibarakirobots.win/>

バスケットボールは、米国発祥のスポーツであるが、年々、米国以外の国のレベルが上がっており、オリンピックや世界選手権で、米国の苦戦が続いている。日本も、NBA で活躍する八村塁や渡辺雄太に加え、国内の Bリーグのレベルが上がっており、優秀な日本人プレイヤーが増えている。東京オリンピックで、強豪国とどの程度戦えるのか楽しみである。

因みに、ISCN においても、コロナ禍で国際交流は少し停滞しているが、外国籍のスタッフが現在 4 名おり、日本人スタッフ 4 名が国際機関で働いていて、国際化を通じて戦力アップを図っている。また、ドローンにガンマ線カメラを搭載して迅速に核・放射性物質を検知する装置の開発を行っていて、ロボット技術を大規模イベントのテロ防止に役立てる取り組みを行っている。

地元の茨城ロボッツの活躍にあやかり、ISCN も更なるレベルアップを目指したい。

Go! Go! Robots! Rise together!

【報告:副センター長 堀 雅人】

編集後記

先日、本ニュースレターに対し、核セキュリティ文化醸成の重要性に関するご意見を頂いた。

その内容は、柏崎刈羽原発のテロ対策に不備があった問題について、核セキュリティ文化醸成の不足に起因するものと考えられ、核セキュリティ文化醸成のアプローチや関連する良好事例を本ニュースレターで取り上げてほしいというもの。

貴重なご意見に感謝している。

ここ数年、気候変動による甚大な気象災害が社会を取り巻く大きなリスクとなり、その対策が講じられてきた。原子力機構においても、1年半ほど前に材料試験炉の冷却塔が台風で倒壊し、その対応に追われた。気象変動に加えて、昨年からは感染症・パンデミックが新たな脅威となり、感染拡大防止と感染症の早期収束に向けた取り組みが最大の課題になった。そのような社会環境の変化のなかで、核テロ対策の重要度は、相対的に下がってきっていたのかもしれない。柏崎刈羽の問題は、このような社会環境の中でも、核テロ対策は重要で、核セキュリティの確保は原子力事業者の責務であることを再認識させた。

核兵器と核テロのない世界の実現を目指す ISCN としては、核セキュリティ確保の重要性を再認識し、頂いたご意見も踏まえ、これからも核セキュリティ強化に関連する情報発信に努めていきたい。

なお、ISCN では、本ニュースレター3月号 (ISCN ニュースレターNo.0291 P35-38) で紹介したとおり、核セキュリティの課題の対応や良好事例の共有を目的として毎年ワークショップを開催している。ここ数年参加申し込みが減っているが、関係行政機関、事業者、大学等幅広く参加を受け付けているので、是非、来年のワークショップへの参加を検討いただきたい。

(M.H)

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：2021年4月28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)