



ISCN ニュースレター

No.0269

August, 2019

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 アンケートへのご協力をお願い	3
2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)	4
2-1 英国の EU 及び EURATOM 離脱の動向	4
<p>英国の新首相にボリス・ジョンソン氏が就任し、残り4ヶ月を切った EU 離脱期限に向けて舵取りをしていくことになった。EU 首脳をはじめ英国科学界からも合意なき離脱回避を望む声がある。一方、EURATOM 離脱に対しては英国の原子力平和利用に支障が生じないような対策が進んでいる。</p>	
3. 活動実績	6
3-1 核物質及び原子力施設の物理的防護に係る地域トレーニングコースにおける広島市訪問	6
<p>ISCN が主催する核物質及び原子力施設の物理的防護に係る地域トレーニングコース(2019年7月1日～12日 JAEA 原子力科学研究所にて開催)の一環として、7月5日～6日の日程で、トレーニング参加者と共に広島市を訪問した。</p>	
3-2 第16回 ASEAN+3 Energy Security Forum	9
<p>文部科学省の核セキュリティ補助事業の一環として、ジャカルタ Wyndham Casablanca Jakarta で、7月25日に開催された ASEAN+3 会合(16th ASEAN+3 Energy Security Forum)に出席し、ISCN の活動概況を報告するとともに、関連する情報収集等を行った。</p>	
3-3 IAEA 主催内部脅威対策トレーニングコースへの参加報告	10
<p>2019年7月15日～19日、米国サンディア国立研究所において IAEA 主催の「内部脅威対策上級国際トレーニングコース」が開催され、ISCN から1名が出席した。</p>	
3-4 米国 DOE との核不拡散分野の協力における年次会合の開催	13
<p>米国エネルギー省国家核安全保障庁(DOE/NNSA)との核不拡散・核セキュリティ分野での協力について、実施中のプロジェクトの進捗等をレビューするとともに、新たな協力事項について議論する常設調整グループ会合(PCG 会合)を年1回開催しており、第31回目 PCG 会合をローレンスリバモア国立研究所で7月16日に開催した。</p>	
3-5 放射性物質(RI)セキュリティのトレーニングに関するワークショップ参加報告	14
<p>7月22日～25日にかけて IAEA 主催の RI セキュリティのトレーニングに関するワークショップ(WS)に参加した。本 WS は、各国の核セキュリティに係るトレーニングセンター(NSSCs)が開催している RI セキュリティトレーニングに関する経験や良好事例及び教訓について議論及び情報交換することを目的として開催された。</p>	
3-6 ガンマ線スペクトル解析技術に関する会議参加報告	15
<p>2019年7月1日～7月5日に、トルコのアンカラ大学において IAEA が主催した「複雑なガンマ線スペクトル解析のための先進技術に関する技術会合」に参加し、核セキュリティ事象で問題となる複雑なガンマ線スペクトル分析に関連した最新技術の情報を専門家間で共有した。</p>	

1. お知らせ

1-1 アンケートへのご協力をお願い

ISCN ニュースレター編集委員会では、多くの読者からご意見を伺い、その結果を記事に反映し、誌面内容の向上を図るため、アンケートを実施しております。

皆様のご意見・ご要望をお聞かせください。

下記リンクよりアンケートへのご協力をお願いします。

http://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/enquete.html

※ アンケートの所要時間は1分程度です。

2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)

2-1 英国の EU 及び EURATOM 離脱の動向

2019年7月23日、英国議会議長と保守党党首がボリス・ジョンソン元外相に決まり、翌24日、首相に就任した。同氏は、EU離脱の賛否を問う2016年に行われた国民投票の際に離脱を主導するなど一貫して強硬なEU離脱派で、今回の党首選挙に当たって合意なき離脱も辞さないことを主張している。これまでメイ前首相のもとでEUとの間でまとめられた離脱協定の承認は、英国議会で三度否決されており、同協定の再交渉を望む声が英国議会内にあるものの、EU側は再交渉しないことを明言している。延長された離脱期限の10月31日まで残り3ヶ月余りとなる中、7月25日に英国議会は9月2日までの夏季休会に入り、EU離脱に関する議論も中断されている。

一方、欧州委員会、欧州議会等のEU首脳の任期満了を迎えるに伴い、2019年7月に新たな首脳が選出された。公開された情報によれば、英国のEU離脱期限の再延期を認めるか否かは新首脳間で温度差はあるものの、一致しているのは、合意なき英国の離脱は回避したいということと、英国との間で離脱協定を再交渉する意思はない、ということである¹。

以上のように、離脱協定及び離脱後の英国とEUとの関係に関する政治宣言の成立が極めて困難と予想される中、ジョンソン氏の登場によって合意なき離脱の可能性が高まっている。

EU離脱の混沌状況とは対照的に、本ニューズレターにおいても何度か報じているとおり、EURATOM離脱に対する準備は進んでおり、英国の原子力平和利用の担保に関する国際約束に支障が生じないような対策が講じられてきている。英国のビジネス・エネルギー・産業戦略省と原子力規制室は、国内の保障措置を規定した「保障措置(EU離脱)規則2019」の発効日を、

- 英国が2019年10月31日に合意なきEU離脱を行った場合は同年11月1日
- 英国とEUとの交渉が成立した場合は2021年1月1日(移行期間の終了時)

と公表している²。この措置により、英国内の民生用原子力施設に対する保障措置が英国のEU/EURATOM離脱の前後で切れ目なく継続し、国際約束が担保されることとなる。

英国保守党党首選選さなかの2019年7月17日、英国王立協会(英国における科学者団体の頂点に当たる組織で、英国の科学の運営及び行政に大きな影響を持っている

¹ House of Commons Library: EU 'top job' appointments and nominations
URL: <https://commonslibrary.parliament.uk/brexit/the-eu/eu-top-job-appointments-and-nominations/>

² Guidance “Nuclear Cooperation Agreements: implementation guidelines for operators”
URL: <https://www.gov.uk/government/publications/nuclear-cooperation-agreements-implementation-guidelines-for-operators>

る)は、協会会長名で党首選の両候補(ボリス・ジョンソン氏及びジェレミー・ハント前外相)に書簡を送り、合意なき離脱に対する英国科学界の危惧を伝えた。

書簡では、「英国の科学研究論文の 1/3 は EU の研究者を共著としており、米国の研究者を共著とする割合の 1/5 を上回っていること、毎年、英国が EU に拠出している研究予算をはるかに上回る額を英国研究界は EU から受けていること、英国の研究者たちは EU 域内の優れた研究所との研究協力を極めて容易に実施できていること」を挙げ、「合意なき離脱に至った場合、これらの恩恵が失われることによって英国は科学研究における卓越した地位を危険にさらすことになる」と述べている³。

【報告:政策調査室 玉井 広史】

³ BBC News: Johnson and Hunt told no-deal Brexit 'threat to research'
URL: <https://www.bbc.com/news/science-environment-49017771>

3. 活動実績

3-1 核物質及び原子力施設の物理的防護に係る地域トレーニングコースにおける広島市訪問

ISCN が主催する核物質及び原子力施設の物理的防護に係る地域トレーニングコース(2019年7月1日～12日、JAEA 原子力科学研究所にて開催)の一環として、7月5日～6日の日程で、トレーニング参加者と共に広島市を訪問した。当訪問は、核兵器の脅威に対する理解を深め、核不拡散・核セキュリティの取組みの重要性を再認識することをその目的としており、13か国から23人が参加した。以下、訪問の内容、参加者の感想及び随行者の所感を紹介する。

1. 訪問概要

7月5日(初日)、広島平和記念資料館の加藤秀一副館長より概要説明を頂いた後、広島大学平和センターの友次晋介准教授より「Japan's Nuclear Policy and Non-Nuclear Weapons Norm」と題してご講義いただいた。その内容は原爆投下による被害の実相、投下後の被害調査、戦後の市民及び科学者の原子力への姿勢、第五福竜丸事件及び核兵器国による核爆発実験等を誘因とする核をめぐる国際情勢の変動と日本の諸政策、近年の原子力に係る政策、という包括的な内容であった。参加者からは、なぜ広島と長崎に原爆が投下されたのか、存命の被爆者は何名いるのか、非核三原則の変更があり得るか、福島第一原子力発電所事故後の日本のエネルギー政策はどのようなものか、等多数の質問がなされた。

次に被爆者の小倉桂子氏に講話をいただいた。原爆投下後撮影された写真や被害の大きさを地図上に示した図を用い、当時8歳であった小倉氏の視点から投下の日の様子について詳細な内容であった。またその後の被爆者に対する出身地を理由とする差別や原爆被害を理由とした結婚の中止、不当な労働環境等について説明された。参加者から挙げた質問に、なぜ被害を受けた同胞が差別されたのか、というものが、放射線というものが何でありどういう影響があるのか皆分からなかったからだと答えられた。講話終了後も小倉氏に直接話しかける参加者が多数おり関心の高さが窺われた。

小倉氏の講話の後、国立広島原爆死没者追悼平和祈念館に移動し、同館叶真幹館長のお話を伺いながら館内を視察した。爆心地である旧「島病院」付近からみた被爆後の街並みをパノラマで表現する平和祈念・死没者追悼空間、及び原爆死没者の遺影とお名前の展示に参加者は特に関心のある様子であった。



友次准教授の講義



小倉氏の講話

次に放射線影響研究所を訪問し、分子生物科学部林奉権副部長より講義を受けた。研究所における研究を踏まえた専門的な内容で、放射線の与える影響が説得力を持って説明された。参加者からは、当該研究所の福島第一原子力発電所事故や海外の原子力関連事故への関わり方について質問が挙がった。

7月6日(二日目)、原爆ドーム、原爆の子の像といった被爆遺構やモニュメントを見学した。原爆死没者慰霊碑への献花を行った後、最終訪問先である広島平和記念資料館を見学した。



原爆ドーム前にて



原爆死没者慰霊碑での献花

2. 訪問を終えての参加者の感想

「無辜の人々の苦難を見、心が焼けるようであった。核セキュリティに責任あるものとして核戦争のない世界を約束する。」(バングラデシュ)

「今回初めて核兵器がもたらす惨禍を理解し、この兵器がいかにも悪意あるもの
の手から守られなければならないと認識した。」(ヨルダン)

「本やインターネットでは得ることのできなかつた感情や痛みを、広島で被爆者の講
話を聞き慰霊碑を見ることで初めて感じる事ができた。」(カザフスタン)

「核戦争のもたらす悪を理解した。被害を受けた全ての無辜の人々、子供たちのた
めに祈り、原子力の平和利用という目的に貢献したい。」(カザフスタン)

「広島の惨禍が二度と起きないよう願うとともに原子力の平和利用に各々が責任を
持たなければならない。この訪問から多くの意義ある実際的な教訓を得た。」(ベトナム)

3. 随行者所感

総じて、訪問中の参加者の様子と集まった感想から、実際にその地を訪れたことで
核兵器の使用のもたらす結果を身に染みて理解する機会となったように思う。多くの参
加者が核兵器使用による被害のみならず、被爆後の復興という側面にも関心を持ちそ
の実相を感じ取っていたように思われ、これも本訪問の収穫の一つであった。

友次准教授の講義は、原子力の平和的利用の側面と核兵器の軍備としての側面そ
れぞれに対する日本の複雑な感情、立場を理解させるものであり、近年の原子力利用
を巡る議論をも視野に入れた理解の機会となった。

小倉氏の講話では当時8歳であった小倉氏が原爆投下当時の情景、またその後続
く差別についてお話された。言うまでもなく当時の悲惨さを直接的に理解する機会で
あったとともに、80歳を過ぎてなお日本人・外国人を問わず克明に当時を語り継がれ
る小倉氏に上述したような再建の側面を意識させられた参加者も少なくなかったのだ
ではないか。

国立広島原爆死没者追悼平和祈念館では、特に死没者の方々の遺影とお名前を
集めた展示、被爆後の街並みを表現する追悼空間が関心を引いたようであった。放
射線影響研究所での講義では、小倉氏の「放射線というものが何でありどういう影響が
あるのか皆分からなかったから差別が起こった」というお話と関連づけて理解する参加
者もいたのではないかと思われる。

原爆ドームや原爆の子の像の見学、また原爆死没者慰霊碑への献花では日本人
が原爆投下後いかに原爆の被害を受けた全ての人を弔ってきたか感じ取ってもらえ
たのではないかと思う。広島平和記念資料館では被爆者講話に続き、当時の遺留品や
被爆者の残した絵等から被害の実態を如実に感じとってもらえた。

以上、本訪問を終えて、核兵器使用による被害を肌身で感じ理解してもらうとともに、
自身の職務がこうした惨禍を防ぐためにあるのだという気概を新たにしてもらえたよう
に思われる。

最後に、今回ご講演・講話を頂いた加藤副館長、友次准教授、小倉様、叶館長、林副部長、また本訪問に際しご協力を頂いた関係各所に対して御礼を申し上げます。

【報告:輸送・研究炉燃料支援室 大内 祐一郎
技術開発推進室 イー・ヒージェー 能力構築国際支援室 中川 陽介】

3-2 第 16 回 ASEAN+3 Energy Security Forum

1.概要

文部科学省の核セキュリティ補助事業の一環として、ジャカルタ Wyndham Casablanca Jakarta で、7月25日に開催された ASEAN+3 会合(16th ASEAN+3 Energy Security Forum)に出席し、ISCN の活動概況を報告するとともに、関連する情報収集等を行った。



ASEAN+3 会合の様子

2.成果

本会合は、ASEAN 加盟国(ブルネイ、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、ミャンマー、シンガポール、ベトナム(タイ、フィリピンは欠席))、ASEAN Centre for Energy (ACE)に加えて、中国、韓国、日本が参加し、ASEAN の地域エネルギートレンド、石油、ガス、石炭、原子力の現状と地域協力プログラムについて報告を行うとともに、今後の計画について議論を行うための会合で、年 1 回開催されている(今年の会合は、開催国のインドネシアが議長。日本代表は資源エネルギー庁の西村昇平国際課専門官)。

議題の一つである「Energy Security on Nuclear」のセッションで、ISCN が実施している核不拡散・核セキュリティ分野の能力構築活動のなかで、特に ASEAN との協力の状況と今後の予定の紹介を行った。

ACE からのプレゼンテーションでは、民生用原子力利用のプログラムの下で、韓国、中国、日本と協力を行っており、ISCN とは共同セミナーを開催しているが、今後、違う形態の協力(テーブル・トップ・エクササイズ等の実施)についても ISCN と議論している、また、今後の計画として、カナダとの協力のフェーズ 2、ASEAN・IAEA 間の 3S 協力に関する覚書、欧州委員会(EC)との CBRN に関する能力構築の協力等の計画について紹介があった。

議論の中で、フィリピンは 2027 年ごろ原子力がエネルギーミックスに加わる計画であること、ベトナムは、経済的理由から原子力計画を延期したが、2030 年ごろに導入することを検討しているとの紹介があった。中国からは、2018 年に 8 基の原子力発電所の運転を開始し、原子力の設備容量は、米、仏に次いで世界 3 位になり、建設中の

20 基の原子力発電所が運転を始めると世界最大になるとの紹介があった。韓国からは、今年6月に発表された第3次エネルギー・マスタープランでは、今後はエネルギーの消費量を減らし、再生可能エネルギーを拡大し、石炭と原子力の比率を下げる計画であるとの紹介があった。

3.所感

本会合では、開会挨拶を行ったインドネシア国家エネルギー会議 Siswanto 事務局長から、また、ACE の Zamora 局長代行から、ISCN の活動の紹介があり、ISCN の活動が浸透していることが伺えた。ASEAN のエネルギーの主力は石炭であり、原子力発電への関心は依然として低いが、フィリピン及びベトナムが原子力発電の導入を検討している。ASEAN で研究炉を運転している国が多くあること、また、RI 利用が進んでいることを考慮すると、核不拡散、核セキュリティの取組みは、依然として重要である。

ASEAN は、ISCN 以外に、カナダ、EC、IAEA との協力を実施・検討していることから、この地域の核セキュリティ強化を効果的・効率的に進めるために、他機関の協力・調整を行うことが重要であり、今回の会合参加で得られた情報を、今後の核セキュリティ補助事業に反映していきたい。

【報告:核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 堀 雅人】

3-3 IAEA 主催内部脅威対策トレーニングコースへの参加報告

2019年7月15日～19日、米国サンディア国立研究所においてIAEA主催の「内部脅威対策上級国際トレーニングコース」が開催され、ISCNから1名が出席した。

核セキュリティにおける内部脅威 (Insider threat) とは、原子力施設や核物質等へのアクセス権を持つ者による施設の破壊や核物質の盗取等の悪意ある行為である。外部からの侵入者や敵対者と比較すると、内部の者は施設へのアクセス権や職務上持ちうる権限、あるいは業務上用いる知識をテロ行為等核セキュリティ上の脅威となる活動に用いることが可能である。内部脅威者自身が破壊行為や盗取を行うほか、内部脅威者が外部の敵対者と協力する、協力を強制されるといったケースも懸念される。

内部脅威対策については、たとえば日本において2016年9月の実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則等の改正により個人の信頼性確認制度⁴が導入されたように、核セキュリティをめぐる諸課題の中でも比較的優先度の高い課題として人材育成や能力構築を含む対策強化が求められている。

こうした背景もあり、IAEA は現在刊行されている内部脅威対策に関連するガイドライン文書をベースにしつつ、かつ本トレーニングコースの開催をホストした米国サン

⁴ 原子力施設において立ち入りが特に制限されている区域や機微な情報にアクセスする権限を付与するにあたり、自己申告や面接等の実施によって当人が内部脅威者となるおそれがあるかを確認する制度である。

ディア国立研究所(SNL)との協力でより実践的なコース(上級コース)を開発した⁵。今回は、この新たに開発された上級コースの最初の実施にあたる。

本コースには IAEA 加盟国から 32 名が受講者として参加した他、講師としても IAEA の他、各国の研究機関や規制当局、原子力事業者等の専門家など多様な顔触れが揃い、単にトレーニングの機会としてだけでなく、核セキュリティに関与する様々な立場から内部脅威対策に関する経験や課題を共有する場ともなった。以下、コースの主要な内容をセッション別に記載する。

<内部脅威対策の基盤>

内部脅威対策に言及する IAEA ガイドライン文書をベースとし、国における内部脅威対策の体制、内部脅威の予防と防護という措置の種類についての説明があった。アルゼンチンからは参加者からの経験共有の報告として、国内の石油産業で発生した内部脅威者による犯罪の事例紹介がなされ、企業等の退職者の権限や情報管理の重要性が事例からの教訓として示された。

<内部脅威者の特性>

施設の防護を行う上で、たとえば施設がどのような核物質を保有しているか、どのような防護体制を構築しているかについての理解は、防護システムの設計や見直しの段階において重要である。内部脅威対策という観点からいえば、各従業員がどのようなアクセス、権限、知識を持ちうるかを理解しておくことは内部脅威者の潜在的なリスクを認識して対策を立てる上で役立つ。このセッションでは、こうした内部脅威者の特性評価に関し、防護対象区域へのアクセス権を持つ従業員の面談において、懸念すべき言動についてあらかじめその留意点を認識して臨むインタビュー手法についての講義や施設の巡視の演習が行われた。

特に、模擬施設を用いて行われた施設の巡視の演習は本コースの目玉ともいえるもので、SNL に所在する廃止後の施設を利用した模擬の研究・燃料加工施設で行われた。まず、参加者には模擬施設の図面と作業やセキュリティ上の手順書が与えられ、この内容を把握したうえで巡視に臨んだ。模擬施設の出入管理区域や燃料加工場等のポイントには、警備員や従業員役であるデモンストレーターが立ち、それぞれの実験・作業やセキュリティ措置の手順を説明した。参加者は模擬施設の観察やデモンストレーターの説明から、図面や手順書との相違点を明らかにし、模擬施設の現行の運用の問題点について議論した。

⁵ 現在 IAEA が発行する“Nuclear Security Series (NSS)”の中で内部脅威対策に関するものとして International Atomic Energy Agency, “Implementation Guide: Preventive and Protective Measures against Insider Threats,” IAEA Nuclear Security Series No.8 (NSS8), International Atomic Energy Agency (Vienna, Austria: 2011) がある。この他、原子力施設や核物質の物理的防護に関する IAEA 勧告文書等にも内部脅威対策への言及がある。

< 予防措置 >

内部脅威対策のうち、予防の手段の一つに潜在的な内部脅威者の発見がある。その一つが従業員に対する信頼性確認であるが、本コースでは採用時のみならず従業員の異動等各段階において信頼性確認を実施するライフサイクル・チェックの事例がドイツ、ベルギー、英国の講師から示され、各国がどのような情報をもとに信頼性確認を行っているかについての情報共有の機会となった。また、信頼性確認制度は内部脅威防止にどこまで有効かという議論も行われたが、これに対しては信頼性確認だけでなく多様な予防措置を組み合わせることが重要であるとの認識も示された。

< 防護措置 >

内部脅威者に対しては、外部から攻撃等を試みる脅威者と同様に防護措置も行われる必要があり、万が一内部脅威者による攻撃が行われる際、これをいち早く検知し対応することや、攻撃後の被害を低減することが求められる。本セッションでは再び模擬施設を用いた演習が行われた。参加者は「内部脅威者の特性」セッションの演習と同様に各チェックポイントにおける施設の作業やセキュリティ上のルール・手順について説明を受けた。その後、グループ別に盗取と妨害破壊行為のシナリオが与えられ、それぞれのシナリオに対して模擬施設の既存の核物質防護システムによる検知がどの程度有効かを設定された基準をもとに評価した。

< システム評価 >

最終日には、内部脅威対策のためのシステム評価についてのパネルセッションが設けられた。この中でカザフスタンの燃料製造会社の事例として、既設の物理的防護に関するシステムの有効性を内部脅威対策の点から定性的に評価する取り組みが紹介された。当該評価には、施設内の核物質防護担当者だけでなく、保障措置や安全管理担当といった者も関与し、施設従業員の幅広い観点から評価がなされるとの説明があった。

特に防護措置に関しては、内部脅威者が施設や施設に置かれる核物質へのアクセス権を持つという特徴を持つ以上、その有効性を担保することは非常に困難である。こうした中、防護措置の演習は内部脅威対策としての防護措置を考える上で有効な内容であり、また、カザフスタンの事例も困難さの克服を試みる取り組みとして有益な知見となった。

本稿冒頭で言及したように、内部脅威対策には高い関心が払われており、今後ISCNにおいても、当該分野の人材育成における貢献が求められる可能性がある。現在も核物質防護等のトレーニングにおいて内部脅威対策について講義を実施しているが、今後より実践的なトレーニング実施のニーズが生じた際、今回のトレーニングコース参加を通じて得られた内部脅威対策の多様な手法やその教育手法に関わる知見はトレーニング開発に対し有用なものとなろう。

【報告:能力構築国際支援室 奥田 将洋】

3-4 米国 DOE との核不拡散分野の協力における年次会合の開催

米国エネルギー省国家核安全保障庁(DOE/NNSA)との核不拡散・核セキュリティ分野での協力については、1988年に新日米原子力協力協定の発効を受けて、当時の動力炉・核燃料開発事業団(PNC)と DOE 間でプルトニウム利用に関わる施設の保障措置技術開発を共同で実施していくことを主眼として1988年「保障措置のための核物質管理・計量手段に関する研究開発における協力のための PNC/DOE の協力取決め」を締結した。一方、旧日本原子力研究所と DOE も1990年に「核物質管理、計量管理、検認及び物理的防護(核物質防護)における研究開発取決め」を締結しており、2005年10月に JAEA 発足後、これらを統合し、「保障措置のための核物質管理・計量手法およ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 DOE との政府間取決め(Implementing Arrangement)の下で行われるようになり、現在に至っている。

DOE/NNSA との間で、実施中のプロジェクトの進捗等をレビューするとともに、新たな協力事項について議論する常設調整グループ会合(PCG 会合)を年1回開催しており、今回は米国がホストし第31回 PCG 会合をローレンスリバモア国立研究所で7月16日に開催した。DOE/NNSA の Abeyta プログラム課長、文部科学省の井出企画官が日米双方の代表として、計12名が出席した。冒頭米国及び日本の原子力政策、JAEA 施設の現状についてそれぞれが紹介した。DOE から NNSA の Park 核不拡散担当副長官が日本訪問を予定しているとの言及があった(後日8月28日に ISCN を訪問することが決定)。現在実施中の共同研究5件(人材育成:1件、保障措置技術:2件(内1件は原子力規制庁担当)、核鑑識技術:2件)についてレビューを実施した。人材育成関係では、セキュリティトレーニングに関するプロジェクトアレンジメント(PA)を本年4月に2年間延長して活動を継続すること、8月に核物質防護の国際トレーニングコースのリハーサルを行うことなどを確認した。保障措置技術開発については、原子力規制庁が担当する J-MOX 保障措置機器性能維持に関する PA は次 PA が締結するまで継続させることを確認した。また、プルトニウム転換施設の非均質なプルトニウム測定に関する PA では本年末にレビュー会合を開催し成果をまとめることを確認した。核鑑識技術に関する研究2件については、 $^{231}\text{Pa}/^{235}\text{U}$ 原子比を用いたウラン精製年代測定法に関する PA は成果報告書を作成次第終了とし、顕微鏡画像データを用いた核鑑識分析手法開発については継続することを確認した。新規 PA の締結、延長手続きについて、日米両国のレビューに時間を要し適時な活動開始に支障が生じていることから解決策を検討したが、改めて NNSA から具体的提案内容を提示し関係省庁を含めて検討することとした。新規協力テーマについて、核データ開発、改良型ハルモニタの開発などを候補として実施時期や協力方法について意見交換を実施した。

今回は、日米核セキュリティ作業部会⁶会合と時期を合わせて日本がホストすることを合意した。

【報告:技術開発推進室 富川 裕文】

⁶ URL:https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/n_s_ne/page4_002303.html

3-5 放射性物質(RI)セキュリティのトレーニングに関するワークショップ参加報告

7月22日～25日にかけてIAEA主催のRIセキュリティのトレーニングに関するワークショップ(WS)に参加した。本WSは、各国の核セキュリティに係るトレーニングセンター(NSSCs)が開催しているRIセキュリティトレーニングに関する経験や良好事例及び教訓について議論及び情報交換することを目的として開催された。参加者は、NSSCネットワークメンバー国のうちRIセキュリティトレーニングを実施する27개국からの参加者及びIAEA核セキュリティ部長等、45名であった。

IAEAより、IAEAが提供するRIセキュリティに係るトレーニングに関する具体的な紹介があり、RIセキュリティのトレーニングは他と比べて開催が少ないことが報告された。また、IAEAが発行する核セキュリティの実施ガイド文書”Security of Radioactive Sources”(NSS11)に基づき、内部脅威のトレーニングや物理的防護に関する新規トレーニングを開発中である旨紹介があった。その後、核セキュリティ事象に関するデータ収集、分析、一般への情報発信を目的とする Incident and Trafficking Database (ITDB)の紹介があった。過去5年間はRIに関連する事象、特に盗取が多く、その事象の半数はまだ解決していないことに触れられていた。輸送中に起こるRIの盗取等の件数は施設からの盗取に比べて2倍高い一方、施設からRIが盗取された場合の方が盗取されたRIを押収できる確率は低いという分析結果が報告された。参加国の発表に入る前に、リアルタイムでオンラインアンケート投票を行い、各国の現状や課題について抽出を行った。

参加国のRIセキュリティトレーニングに関する発表では、マレーシア原子力許認可委員会から、CBRN(化学、生物、放射性物質、核兵器)テロ対策の全てを強化するためのセキュリティ計画を作成し、シナリオを用いたトレーニングの実績について紹介があった。パキスタン原子力規制庁の発表では、年間のトレーニング予定を規制庁HPに掲載していること、毎年公共メディアに向けた意識の向上のためのトレーニングを行っている等の取り組みが報告された。ウクライナの核セキュリティトレーニングセンターからは、RI輸送セキュリティに関して、実際に車やトラックを使用した実働のシナリオを用いたトレーニングの紹介があった。フィリピン原子力研究所からは、RIは医療用や産業分野での利用がフィリピン国内許認可の半数以上を占めていること、病院に対するRIトレーニングが確立されている旨を強調した発表があった。IAEA/ISCNからは、2017年4月にフィリピンにおいてASEAN諸国を対象としたRIセキュリティをテーマにセミナーを主催したこと、2018年8月にRIの使用と保管におけるセキュリティに関するIAEAトレーニングを実施したこと、さらに2019年に日本のRI規制法が改正されることから、規制内容、トレーニング対象が変更になる旨の情報を共有した。米国エネルギー省から、系統的且つ持続可能性があるトレーニングカリキュラムをどのように作成するか、その方法論やステップについて紹介があった。

続いて、IAEAよりNSSCニーズと可能性に関するデータレビューの発表があり、アジア太平洋地域が過去最もRIセキュリティのトレーニング実施数が多いと紹介された。

また NSSC 関係者からのニーズとインフラ(人、物、予算)の現状紹介とそのギャップをどう埋めたらよいかの問題提起があった。これを受けて次のパネルセッションでは、e-learning 推進や教育動画配信、組織の管理職へ向けた意識向上の取組、女性のセキュリティ専門家育成の促進について議論があった。

最後に、今回の WS で得られた意見を集約し、今年 10 月にウィーンで開催される NSSC Committee 会合にて議論した上で NSSC のガイダンス文書(IAEA TECDOC 1734)へ反映することで合意した。今後、さらに細分化した分野において WS を開催する予定であり、引き続き参加国に対して支援の要請があった。

日本の RI 規制法の変更(2019 年 9 月)に伴い、規制対象組織(産業、医療等)が増えるため、国内外の RI トレーニングに関して ISCN が協力できることは多いと感じている。今後、どのようなトレーニングや教材が効果的であり有効か、本 WS で得た知見を踏まえ十分に検討して議論を深めたい。

【報告:能力構築国際支援室 関根 恵】

3-6 ガンマ線スペクトル解析技術に関する会議参加報告

2019 年 7 月 1 日～7 月 5 日に、トルコのアンカラ大学において「複雑なガンマ線スペクトル解析のための先進技術に関する技術会合」に参加した。本会議は、IAEA が主催し、アンカラ大学の共催で行われた。世界中から、約 30 名の専門家が参集した。会議の目的は次の通りである。

- ① 放射線検出における専門知識を集約し、各国が抱えている課題を共有する。
- ② 関連する知識と経験を共有し、複雑なガンマ線スペクトル分析に関連した高度な革新的技術を各国の関係者に周知する。
- ③ 効果的かつ持続可能なガンマ線分析方法について話し合う。

本会議では、様々な発表が行われたが、以下に興味深い発表を選別して報告する。スリランカの Atomic Energy Board からの参加者が同国におけるコンテナ(トラック)のゲートモニタリング装置のアラーム発報事象の紹介を行った。スリランカではアラーム発報事象があると、そのコンテナを、高純度ゲルマニウム検出器(HPGe)を用いて調べ、取得したスペクトルを米国エネルギー省(DOE)が行っているトリアージプログラムに送り、解析を依頼しているとのことであった。トリアージプログラムとは、ある国で放射線テロと関係が考えられ緊急にガンマ線スペクトル解析が必要な事象が生じた場合に、DOE がその国の要請を受けて、24 時間体制で、取得されたガンマ線スペクトルから即座に放射性同位体を判別し、その国に伝達するシステムであるとのことであった。

カナダ国境サービス庁からの参加者は、PVT(ポリビニルトルエン)シンチレーターを用いた放射線同位体判別方法について発表を行った。PVT は大型の検出器を作りやすく、ゲートモニタリングに適している。問題点は分解能が悪いところにあり、そこから

デコンボリューション⁷する方法は、本会議の議題でもあった。筆者が「PVT のスペクトルを、そのまま既知の放射線源のスペクトルと比較し、フィッティングの適合度から放射性同位体を判別する、いわゆるテンプレートマッチング法を採用するのではダメなのか？」と質問したところ、「現在開発中ではあるが、デコンボリューションでエネルギー位置を判別し、対応するエネルギーから放射性同位体を判別する、いわゆるライブラリマッチング法のアルゴリズムを作りたい」とのことであった。

本会合では、米国サンディア国立研究所が開発している **InterSpec** と呼ばれるガンマ線解析ソフトウェアの実習があった。本ソフトウェアは完全フリーで、ソースコードも web 上に公開されている。非常に多くのスペクトルファイルを読み込むことができるのが特徴である。ガンマ線検出器の業界では、様々な検出器販売会社が多種多様なフォーマットのファイルを独自で開発・運用しているため、ファイル間で互換性の無いことがしばしば問題になる。そのため、この **InterSpec** は、そういった問題の解決策になるソフトウェアであるとの印象を受けた。

また、米国ロスアラモス国立研究所(LANL)からの参加者は、実際に **HPGe** で測定した未知の放射性同位体のスペクトルを、LANL が開発している **PeakEasy** と呼ばれるソフトウェアを用いて分析し、その放射性同位体を見つけ出す実演を行った。この参加者は、身近にある環境放射線および一般に存在する工業線源の全てを暗記しており、実演では、通常レベルの環境放射線を次々と除外し、環境放射線には存在しないピークを同定したうえで、工業線源になっている放射性同位体を次々とピークに当てはめていき、未知線源の候補となるものを絞り込んでいた。その分析方法は見事であったが、分析者に相当の経験・知識を要請するものであるとの印象を与えた。

会議全体を通しての印象としては、ガンマ線スペクトル解析の専門家の技術力は国によって様々であるが、各国の港湾等において放射線源の検知は頻発しており、**IAEA** が問題視している事柄が改めて浮き彫りになった。技術力の高いガンマ線解析の専門家も、知識と経験を有するが故にそうなれるのであって、全ての国に同等の放射性同位体識別の能力を持たせるためには、技術力の高いガンマ線解析の専門家の考え方をソフトウェアのアルゴリズムに落とし込むか、この分野に機械学習アルゴリズムを導入し高度な専門知識を有しない者でも識別可能となる技術開発の必要性があると感じた。こういった課題解決のため **ISCN** でも機械学習を用いた核種判定アルゴリズムの開発を進めている。

【報告:技術開発推進室 芝 知宙】

⁷ スペクトル解析分野でのデコンボリューションとは、分解能の悪さ等で、どのエネルギーのガンマ線を取得したのか一見して判別し難い場合に、検出器の応答関数を逆にたどり、エネルギー位置を求める手法のことである。

発行日：2019年8月27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)