

ISCN ニュースレター

No.0283

September, 2020

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	4
1-1 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2020 の開催のお知らせ	4
1-2 「核不拡散動向」の更新	5
1-3 アンケートへのご協力をお願い	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 国際原子力機関(IAEA)第 64 回総会について	6
2020 年 9 月 21 日～25 日、国際原子力機関(IAEA)第 64 回総会がウィーンの IAEA 本部にて開催された。新型コロナウイルスの感染が蔓延する中で、総会は、オーストリア当局の定める新型コロナウイルス対策に基づき、各国代表団及び非政府組織からの参加人数に制限が設けられる等、異例の状況下で行われた。総会に提出された文書の中から、「IAEA 保障措置の有効性の強化と効率性の改善」、「2020 年版核セキュリティ報告書」、「北朝鮮における保障措置の適用」及び「中東地域における IAEA 保障措置の適用状況」について、それぞれ紹介する。	
2-1-1 「IAEA 保障措置の有効性の強化と効率性の改善」の概要	6
2-1-2 「2020 年版核セキュリティ報告書」の概要	12
2-1-3 「北朝鮮に対する保障措置の適用」の概要	20
2-1-4 「中東地域における IAEA 保障措置の適用状況」の概要	22
2-2 国際原子力機関(IAEA)の 2020 年 9 月理事会に提出されたイランに係る 2 つの事務局長報告について	24
2020 年 9 月 14 日～18 日に開催された IAEA 理事会に提出されたイランの核問題に係る 2 つの事務局長報告(イランによる包括的共同作業計画(JCPOA)の遵守、イランにおける IAEA 保障措置の履行)の内容を紹介する。	
2-2-1 イランによる包括的共同作業計画(JCPOA)の遵守	24
2-2-2 イランにおける IAEA 保障措置の履行	30
2-3 CTBTO 準備委員会作業部会B第 55 会期の概要	32
2020 年 8 月 24 日から 9 月 4 日までウィーン国際センター(VIC)で開催された包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会作業部会B第 55 会期について、公開された検証関連報告書や事務局長冒頭報告を紹介し、そのあり方を考察する。	
2-4 核兵器等の開発等に用いられるおそれの強い貨物	36
ISCN ニューズレター2020 年 7 月号に掲載した「拡散金融の動向(3)」で触れた、輸出管理に関し、経済産業省の関連通達を踏まえて、取扱に注意を要する核兵器関連の貨物について補足する。	

3. 技術紹介	40
3-1 広域における核・放射性物質モニタリング技術開発	40
<p>核物質や放射性物質を用いたテロ行為を防止するため、これらの物質を検知する装置の開発が進められている。ISCN では、大規模公共イベントにおいて、核・放射性物質を効率よく検知するための技術開発を本年度より開始した。本技術開発の概要を紹介する。</p>	
4. 活動報告	45
4-1 第 64 回 IAEA 総会でのサイドイベントの開催について	45
<p>先日の第 64 回 IAEA 総会において、今年で 30 周年を迎えた JAEA と EC-JRC との核不拡散・核セキュリティ分野での協力に関するサイドイベントをオンラインで開催したので、その概要を報告する。</p>	
5. コラム	50
5-1 Hello JAEA!	50

1. お知らせ

1-1 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2020 の開催のお知らせ

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。

本フォーラムでは、各国の政府関係者や核不拡散・核セキュリティの専門家による、時々の今日的な課題に焦点を当てた講演やパネルディスカッションを通じて、原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る種々の課題や方策について国内外の理解を深めるとともに、我が国及び原子力機構の核不拡散・核セキュリティへの取組を発信しています。

今年度のフォーラムにつきましては、新型コロナウイルス感染拡大の状況を踏まえ、以下の日時にオンラインでの開催を予定しております。

開催日時:2020年12月9日(水) 16:00～18:30

テーマ(予定)

『第1回 核セキュリティ・サミットから10年 ～ISCNが刻む「未来への Milestone」』

第1回核セキュリティ・サミット開催及びISCN設立から10年を迎え、これまでのISCN及び関係機関の取組みを共有し、国内外の核不拡散・核セキュリティの課題・ニーズに関する議論を通じて、ISCNの「未来への Milestone」を導き出す。

報告内容及びディスカッション、スケジュールの詳細、オンライン参加の申し込み方法等につきましては、ニューズレター10月号に掲載するとともに、ISCNホームページ(<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/>)で御案内いたします。

<最近の開催テーマ>

2019年12月4日開催

『「2020」とその先の世界を見据えた 核セキュリティの課題と方向性 』

2018年12月13日開催

『 国際的な核不拡散の課題と強化 ～IAEAの役割と日本の貢献～ 』

2017年12月7日開催

『核テロ対策の強化と人材育成 ～東京2020オリンピック・パラリンピックに向けて～』

これまでの開催内容につきましては、下記のISCNホームページをご覧ください。

<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/activity/forum.html>

1-2 「核不拡散動向」の更新

2020年9月9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。以下の URL からご覧になれます。

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

1-3 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。

https://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 国際原子力機関(IAEA)第64回総会について

2020年9月21日～25日、国際原子力機関(IAEA)第64回総会がウィーンでのIAEA本部にて開催された。新型コロナウイルスの感染が蔓延する中で、総会は、オーストリア当局の定めるコロナウイルス対策に基づき、各国代表団及び非政府組織からの参加人数に制限が設けられる等、異例の状況下で行われた。総会に提出された文書の中から、「IAEA 保障措置の有効性の強化と効率性の改善」、「2020年版核セキュリティ報告書」、「北朝鮮における保障措置の適用」及び「中東地域におけるIAEA保障措置の適用状況」について、それぞれ紹介する。

2-1-1 「IAEA 保障措置の有効性の強化と効率性の改善」の概要

IAEA 総会に提出された「IAEA 保障措置の有効性の強化と効率性の改善」と題するIAEA 事務局長報告書(GC(64)/13)¹のうち、保障措置協定・追加議定書等への署名・批准、国レベル保障措置アプローチの更新、保障措置の課題に関する加盟国との対話等に係る概要を報告する。

IAEA の検認活動に対するコロナウイルス症(COVID-19)の影響:

- COVID-19 感染蔓延下にあつて、IAEA の検認活動は中断されていない。一連の緩和措置が速やかにとられ、業務の継続性と障害からの復旧が図られている。
- 最重要の保障措置の現場検認活動の全てを実施する一方、延期しても支障のない機器の設置・保守等の多くの活動は繰延べし、2020年中に完了させる予定である。
- 現在、IAEA は、当該国からの必要な協力・支援を受け続ける限り、2020年末に全ての国について確たる根拠に基づいた保障措置の結論を導出することができるとしている。
- 予備評価は、かなりの数の国において2020年の残りの期間にCOVID-19の状況が着実に改善し、IAEA 保障措置を実施している国々で大幅に悪化しないことを前提に行われている。

保障措置協定と追加議定書等の署名、批准:

- 2019年7月から2020年6月末の間に、ベナンとエチオピアについては、追加議定書(AP)が発効し、カメルーン、エチオピア及びハイチについては少量議定書(SQP)を改正した。

¹ URL:<https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc64-13.pdf>

-
- 2020年6月末現在、63か国で改正SQPが発効している一方、31か国でSQPの改正が済んでいない。
 - 2019年7月から2020年6月末の間に、ベナンとの間で改正SQPを伴う包括的保障措置協定(CSA)及びAPが発効した。
 - 2020年6月末現在、184か国及び台湾との間でIAEAとの保障措置協定が発効しており、そのうちCSAが発効している130か国を含めて136か国との間でAPが発効しているが、47か国についてはAPが未発効である。なお、イランについては、2016年から暫定的にAPを適用しているものの発効は保留となっている。
 - NPT締約国のうち10か国との間で同第3条に規定されたCSAが未発効である。

国レベル保障措置アプローチの開発及び実施:

- 2020年6月末までに、IAEAは世界の核物質全体の97%を保有する131か国に対し、国レベル保障措置アプローチ(SLA)を開発している。対象国の内訳は、CSA及びAPが発効し、IAEAから拡大結論が導かれている67か国(うち、17か国はSQP)、CSA及びAPが発効するも拡大結論が導かれていない37か国(うち25か国はSQP)、そしてCSA及びSQPは発効しているがAPは未発効の27か国である。
- ボランタリーオファー保障措置協定(VOA)及びAPが発効している英国に対してSLAを開発していたが、その開発と実施に際し、特に現地の保障措置活動に関する議論を行った。
- 2019年に、SLA開発の改善を目的として、取得経路分析に関する内部手順の開発・試験、技術目標の定式化・優先順位付け、実行目標の開発・試験を含む構造化アプローチを用いた2年計画のプロジェクトを開始した。

保障措置の課題に関する加盟国との対話:

- 保障措置の効果と効率の改善を核燃料サイクルのあらゆる段階(事故後あるいは運転終了後を含む)において適用することを目指し、保障措置機器及びアプローチ双方の改良を進めている。
- 機器関連の改良の例として、イランの2ヶ所のサイトにおいてバルク形態の核物質をその場で破壊分析を行うために設置したウラン含有率と濃縮度分析の統合手順(COMPUCEA)が挙げられる。更に、IAEAとイランが協力して、ブラジル-アルゼンチン核物質計量管理機関(ABACC)で開発された破壊分析のための六フッ化ウランの試料採取法の試験を行っている。
- 保障措置アプローチでは、パキスタンの使用済燃料乾式貯蔵施設において、

二重封じ込め・監視システムを実装している。また、監視カメラ及び放射線検出器の遠隔データ転送が日本の高速炉の燃料棒取出しの監視に適用された。更に、パッシブガンマ線トモグラフィ(PGET)を取出された燃料棒検認に適用する可能性について、施設事業者及び日本の保障措置所管部署と議論した。

- 運転期間の終了が近づいている施設の増加に鑑み、加盟国と協働して運転終了後の施設に対する保障措置の指針の整備を行った。この指針は設計情報質問表(DIQ)のテンプレートの改訂を含むことから、2020年、DIQテンプレートと指針の更新を決定するために加盟国専門家会議を開催した。この運転終了後の施設に関する保障措置指針によって、加盟国に廃止措置の際の実施手引きが提供されることになる。更新されたDIQテンプレートとDIQ指針を含む新しい保障措置指針は、2020年末には加盟国に示されるものと予想される。
- チェルノブイリ発電所の1-3号機の廃止措置については、使用済燃料を湿式貯蔵から乾式中間貯蔵に移すための保障措置アプローチの開発を継続している。同発電所の1号機の乾式貯蔵施設(ISF-2)では、調整施設及び中間貯蔵施設に設置された保障措置機器のコールド試験が2019年に実施され、2020年中頃にホット試験の準備が完了した。
- 同発電所の事故後の施設についても効果的な保障措置の実施に向けたユニークな課題が呈された。損傷を受けた4号機では安全のため施設全体が新たに覆われたが、その中に封じ込められている核物質の保障措置について効果的・効率的なアプローチの開発を継続した。
- 福島第一原子力発電所では、3号機の燃料集合体の使用済燃料プールからの移送が2019年前半に開始され、現在も継続しており、これにより核物質の再検認が可能となろう。同サイトに設置された監視とガンマ線検知システムによって、損傷した原子炉からの無許可の核物質の移動ができないことを確保している。これらの監視システムのデータはIAEA東京事務所に送信され、監視活動の効率向上に役立っている。取出された燃料アイテムの検認を継続する一方で、今後1-3号機から取出される予定の燃料デブリに対する保障措置アプローチの概念開発を行っている。
- 加盟国の支援を受け、新たなタイプの施設(地層処分場、使用済燃料封入施設、パイロプロセス施設、小型モジュール炉、ペブルベッドモジュール炉等)における保障措置の適用の準備を継続した。これは、施設的设计段階からの手法(保障措置概念の評価、想定される保障措置技術・機器の検討、保障措置手法と効率化)の検討を含んでいる。
- 将来のパイロプロセス施設における保障措置の実施計画について、韓国との緊密な協力を継続した。中国との間では、現在建設中で、同国のVOA下で保障措置の適用対象に指定されている高温ガス冷却ペブルベッドモジュール炉に対する保障措置アプローチの開発を継続した。

-
- 欧州委員会(EC)との協力では、フィンランドの使用済燃料封入施設における保障措置機器の設置のために関連機器に求められる要件と仕様のプランを決定した。また、同国の地層処分場における機器の要件について検討を継続した。これらの施設における保障措置アプローチは現在開発中であり、保障措置機器の設置は 2020 年中の開始を予想している。
 - 原子力施設の拡散抵抗性に対する国際評価について革新的な原子炉及び燃料サイクルに関する国際プロジェクト(INPRO)及び第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)への参加を継続した。加えて、韓国及び米国が創設した燃料サイクルの合同研究における保障措置と核セキュリティワーキンググループへの参加を継続した。原子力施設のベンダーと設計者の理解増進(施設の設計及び建設初期における保障措置の要請を理解し保障措置手法を検討するための支援)に向けた手引書の整備を継続した。
 - 核燃料サイクルにおけるあらゆる要素を特徴づけ、保障措置の立案・実施・取得経路分析に利用するフィジカルモデルについて、その更新に関する専門家会合を開催した。2019 年後半には、同モデルの要素のうち、ウラン濃縮及び使用済燃料の再処理・リサイクリングの 2 項目に関してそれぞれ会合を開催した。

情報技術(IT):

- 保障措置資産の統合ライフサイクル管理(ILSA)プロジェクトの下で、IT 機器、現場における活動・分析の支援機器等を含むあらゆる保障措置資産のライフサイクル管理を確保し、その手引きを提供するための資産管理戦略の準備を進めている。

保障措置情報の分析:

- 現場における検認活動の支援を目的に、加盟国支援プログラムによって提供された支援によって、国の評価プロセス、取得経路分析及び国レベルアプローチの開発を継続した。
- 複合センサー、商用及びフリーの衛星画像の利用と統合を増加させ、特に保安上あるいはその他の理由で立入り不可能な場所で、保障措置活動を支援して原子力施設とサイトを監視する能力を向上させた。
- 多くの加盟国が、原子力関連品の未履行の調達に関する問合せ情報を自主的に IAEA に提供しており、国が IAEA に宣言した原子力活動の一貫性を評価する際の情報として使用されている。

分析業務:

- IAEA 保障措置分析所(SAL)は、技術会合、研究所間比較等を通じ、加盟国の研究所と協力して分析能力の強化を継続した。保障措置評価において、分析研究所ネットワーク(NWAL)のメンバーから提供されているウラン粒子の年代

測定に関する分析データの使用を開始した。

- COVID-19 感染防止のため、SAL における新たな核物質サンプルの処理は中断されたが、環境サンプル用の大型二次イオン質量分析装置(LG-SIMS)は稼働を継続した。また、検査サンプルの受取り及び NWAL への発送を継続した。
- 新たな LG-SIMS の調達、試運転、校正を目的としたプロジェクトを開始した。これは、ウラン同位体粒子の分析機能の維持を通じて IAEA の検認業務を果たすために重要であり、特別拠出金によって賄われることが期待されている。新しい分析装置の設置は、2023 年の第 1 四半期までに完了する予定である。

保障措置機器及び技術:

- デジタル監視システム、非破壊分析(NDA)システム、無人監視システム、電子シールの信頼性は、目標である 99%の可用性を超えている。この高い可用性は、堅牢なシステムの設計と予防保守の実装によって実現されている。IAEA は、データ収集とプロセスの合理化に役立つデータ自動化及び査察官の評価ツールの開発・更新を継続した。
- 新たな監視評価ソフトウェアである次世代監視評価(NGSR)が完成し、2020 年末までに保障措置における使用が認可予定である。また、NDA システム最新化の開発を継続し、特に、使用済燃料と照射済アイテムの完全性を検認するための PGET システムの調達、及び新燃料集合体の検認のための高速中性子同時発生カラー(FNCL)の認証を行った。
- セキュリティ機能が強化された新たな電子シールの開発が大幅に進展し、現場における試験は 2020 年後半に開始予定である。新たなレーザー封じ込めシステムが導入され、乾式貯蔵施設内の使用済燃料キャスク等、多数の対象の効率的な封じ込めが期待される。

保障措置実施の効果の評価:

- 保障措置の実施の有効性に関する内部評価は、年次実施計画と国の評価報告のピアレビューを通じて行われているが、当該年の全ての年間実施計画について、事務次長室による独立したレビューと承認を導入した。これにより、保障措置の実施の有効性を更に強化し、保障措置局全体の一貫性と標準化のレベルが高まることが期待される。

国及び地域の所掌機関との協力及び支援:

- 効果的な国の計量管理制度(SSAC)を確立する際に一部の国が直面する課題を認識し、保障措置協定と追加議定書の要件を実施する技術能力の強化に向けた支援を継続した。
- 国際、地域、国内レベルで 7 件のトレーニングコースを実施した。新興国を対

象とした国際 SSAC 1 件、追加議定書に関する地域向け 1 件、SQP を有する国のための地域向け 1 件、SSAC に関する国内向け 3 件である。この他、SSAC の情報管理に関する地域ワークショップ 1 件を開催した。一方、COVID-19 の影響により、4 件のトレーニングコースは延期された。保障措置の対面訓練を補完することを目的としたオンライン学習モジュールの開発を開始した。

- 2020 年 2 月に、若手専門家のための保障措置研修プログラムを開始し、ガーナ、キルギスタン等 6 ヶ国から 6 人の研修生が参加した。研修プログラムは、その後の COVID-19 に対処するために、ウィーンに追加モジュールを統合させた。
- 国による報告書の提出と申告を準備する際に、プロトコルレポーター第 3 版ソフトウェアと国の申告ポータル(SDP)を使用して、IAEA に提出するための改善された IT 環境整備を促進している。SDP により、保障措置の実施について国との相互連絡に要する時間と労力を節約し、手動でのデータ入力と誤記を削減することで、作業効率を大幅に向上させることが期待できる。しかしながら、多くの国は、手入力を必要とする形式で申告の提供を続けている。
- 講師を派遣し、加盟国が主催するトレーニングコースを支援するための机上演習を実施した。日本の SSAC に関する地域トレーニングコース、及び米国 DOE を通じて米国が主催する様々な国及び地域のワークショップに参加した。
- SSAC 等の有効性を強化するために国を支援する新しいイニシアチブを開始した。これは冒頭報告が未提出の 19 の国に焦点を当てたものである。

保障措置局の人材:

- 2020 年 5 月、8 人の新査察官が IAEA 保障措置の入門コースを開始した。このコースには、IAEA 保障措置の法的枠組み、その実施と検認技術(NDA 手法、封じ込めと監視、放射線防護、国の報告、交渉とコミュニケーションのスキル等)に関するモジュールが含まれており、軽水炉における検認演習と査察官による事例研究の発表で締めくくられている。新査察官は、ウィーン到着前に、IAEA 学習管理システム上のオンライン学習により、業務の準備を開始した。
- 2020 年 3 月までのトレーニングプログラムは計画どおりに実施され、イランにおける検認の支援、北朝鮮における活動を見越した査察官のための追加トレーニングが提供された。COVID-19 により、いくつかのコースが延期または中止された。そこで、オンラインおよび混合学習を通じて知識と技能の提供を支援する新たなイニシアチブが開発された。これにより多くのアクセスを提供し、対面トレーニングを補完することができる。
- オンラインによる保障措置局全体のトレーニングに対するニーズ分析の結果を踏まえ、保障措置情報技術の近代化(MOSAIC)プロジェクトから得られたアプリケーションのトレーニングを従来のプロセスと統合する新しい戦略を立案し、新

たなコースを作成した。

- 2025 年までに専門職以上のカテゴリーで男女平等を達成するという IAEA の方針に沿って、保障措置局はスタッフの男女バランスと関連するプログラムにおいて取組みの強化を図っている。2019 年末現在、保障措置局の女性比率は、正職員が 35%、専門職以上では、イランの業務部門で 23%、保障措置査察官で 20%であり、セクションヘッドレベル以上の上級職では 16%であった。

プログラムされた計画:

- 2020 年 1 月に開催された新規技術のワークショップに関する報告書²を発行した。核検認能力の強化に向けた研究開発計画の実施を継続した(STR-385)³。これは IAEA が開発を望んでいる能力であり、加盟国の研究開発支援が必要とされている。
- また、核検認の開発及び実施支援プログラム 2020-2021(STR-39)⁴を発行し、実施を開始した。2020 年 1 月に隔年の加盟国支援プログラムによる保障措置調整会合を開催し、特別拠出金、専門知識、トレーニング施設へのアクセス、現物寄付など、IAEA 保障措置に対する実質的支援を進めた。

【報告:政策調査室 玉井 広史】

2-1-2 「2020 年版核セキュリティ報告書」の概要

「2020 年版核セキュリティ報告書」の概要

IAEA 総会に提出された、2019 年 7 月 1 日から 2020 年 6 月 30 日まで(以下、「今期間」と略)の IAEA の核セキュリティ活動の主要な業績をまとめた「2020 年版核セキュリティ報告書⁵」の概要を報告する。同報告書は、期間中の IAEA の核セキュリティ活動の主要な業績を 4 つのテーマ毎に記載している。概要は以下のとおりである。なお、本報告書の期間中、各国で採られた新型コロナウイルス感染症拡大対策措置に伴い、IAEA の多くの活動が延期又は保留され、同期間中に予定していた一部の会議やワークショップ等は本年後半又は来年に延期することになるも、多くについては遠隔技術を利用した方法で活動を継続する解決策が講じられた。

² URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/emerging-tehnologies-workshop-290120.pdf>

³ URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/09/sg-str-385-research-anddevelopment-plan.pdf>

⁴ URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/d-and-s-programme-2020.pdf>

⁵ IAEA, “Nuclear Security Report 2020”, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc64-6.pdf>

1. 情報管理

1.1 核セキュリティのニーズと優先項目の評価

核セキュリティ統合支援計画(INSSPs):

加盟国の要請に基づき、加盟国における核セキュリティ体制強化のために系統的・包括的アプローチを適用するものである。今期間、1か国が新たに INSSP を正式に承認し、2020年6月現在、承認された INSSP の数の合計は 84 となった。また、21 の INSSP が加盟国の内諾を、2つの INSSP が対象加盟国との間で最終的な計画案が固まるのを待っており、7つの INSSP が初期の起草段階である。

1.2 情報共有

移転事案データベース(ITDB):

移転事案と不法移転の報告は今期間中に 208 件発生し(通算 3,768 件)、この内 94 件は加盟国による自主的な ITDB への登録であり、核物質・放射性物質の不法移転、盗取、紛失、その他の違法な活動によるものである。上記 208 件の対象物は全て関係機関に押収され、核物質防護の区分 I に分類される高濃縮ウランやプルトニウムに係るものは 1 件もなかった。

核セキュリティ情報ポータル(NUSEC):

核セキュリティコミュニティとの情報交換のための包括的な情報ツールをウェブベースで提供している。170 加盟国と 17 組織から 6,000 を超えるユーザが登録され、昨年から 10% の増加となった。今期間中の改善は、国際核セキュリティ教育ネットワーク(INSEN)のウェブページのデザインの見直し及び核セキュリティ支援センター(NSSC)の国際ネットワークのデータベースの強化である。

1.3 情報及びコンピュータセキュリティ、情報技術サービス

手引きの整備:

「核セキュリティのためのコンピュータセキュリティ」及び「原子力施設のためのコンピュータセキュリティ技術」(いずれも仮称)と題する実施指針案は、IAEA の核セキュリティシリーズ(NSS)の1つとして発行されることが承認された。

加盟国への支援:

コンピュータセキュリティに関する国際的トレーニングコースを韓国にて1件及び地域的トレーニングコースを、アルゼンチン、エジプト、オーストリア及びオーストラリアにおいて計4件開催した。また、2020年2月、核セキュリティ国際会議(ICONS)開催中、IAEA は、核セキュリティ事案の防止・検知及び核セキュリティ事案対応に関する技術的デモを通じてコンピュータセキュリティの必要性の認識を向上させることを目的とした「サイバーブレッジ」と名付けたサイドイベントの一環として、IAEA が開発した

コンピュータベースのサイバーセキュリティ等のデモンストレーションを実施した。

2. 核物質・放射性物質と関連施設の核セキュリティ

2.1 核燃料サイクルにおける核セキュリティのアプローチ

手引きの整備:

技術手引「原子力施設の核セキュリティ危機管理の策定(NSS No.39-T)」を発行した。また、技術手引の「原子力施設の存続期間中の核セキュリティの規制権限(仮称)」をレビューのために加盟国に送付することを核セキュリティガイダンス委員会(NSGC)が承認した。さらに、既存の2つの出版物である「原子力発電所に対する妨害破壊行為の防護のための工学的安全面(NSS. No.4)」及び「原子力施設の枢要区域の同定(NSS. No.16)」を改訂・統合した、技術手引の仮称「原子力施設の妨害破壊行為の目標及び枢要区域の同定」に関する文書準備状況を NSGC が承認した。

加盟国への支援:

今期間、エジプト、ガーナ、モロッコ、ルワンダ及びスーダンに対し、核物質及び原子力施設の物理的防護に関する規制案のレビュー及び取り纏めに係る支援として、ワークショップを2件開催した。

分野横断的なテーマ:

脅威評価の分野においては、NSS No.10 の改訂版としての実施指針である「国家の核セキュリティ脅威評価、設計基礎脅威及び代表的な脅威の記述(仮称)」について、公開のための最終承認を得た。また、脅威評価及び設計基礎脅威(DBT)に関する地域的ワークショップを2件、国内ワークショップを3件開催した。

核セキュリティ文化の分野においては、核セキュリティ文化及び実際の適用に関する各国の理解向上のため、国際ワークショップを1件、地域的ワークショップを1件、国内ワークショップを4件開催した。また、核セキュリティ文化の自己評価に関する国内ワークショップを2件開催した。

原子力安全と核セキュリティ(2S)のインターフェースの分野においては、技術会合を開催し、核燃料サイクルの存続期間における2Sのインターフェースを管理するための課題及びアプローチに関する情報交換、2Sのインターフェースの規制監視に対する加盟国の固有のアプローチに関する意見交換を実施した。

国際核物質防護諮問サービス(IPPAS):

1996年以來、合計90のミッションを54の加盟国で実施している。今期間中、3件のミッションを実施した。また、ウルグアイ、パラグアイ、クウェート、南アフリカ及び

セネガルにて IPPAS ワークショップを開催し、IPPAS ミッションの準備及び実施のプロセス並びに同ミッションの利点に関する情報を提供した。さらに、IPPAS チームメンバー向けの国際ワークショップを 1 件開催し、IPPAS ミッションの準備及び実施に関する包括的な情報並びに実践的トレーニングを提供した。

2.2 計量管理手法を用いた核物質のセキュリティ向上

加盟国への支援:

核セキュリティを目的とした核物質の計量管理に関する国際トレーニングコースを 1 件開催した。

内部脅威対策に係る助言:

NSS No.8-G(Rev.1)として、実施指針「内部脅威者の脅威に対する予防及び防護措置」を発行した。また、内部脅威者の脅威に対する予防及び防護措置に関する国際トレーニングコースを 1 件、地域的トレーニングコースを 1 件及び国内トレーニングコースを 2 件開催した。また、架空の施設及びサイトレイアウトの拡張 3D モデルを開発し、施設用のオンラインデータベースと仮想現実トレーニングツールを開発している。これらツールは、施設のレイアウト及び建物の 3D をトレーニング受講者に提供することにより、内部脅威及び核物質の計量管理(NMAC)のトレーニングコースを強化することが期待されている(例:核物質防護システム、NMAC システム及びサイト内輸送経路)。

2.3 放射性物質及びその関連施設の核セキュリティ向上

手引きの整備:

NSS No.11-G(Rev.1)として、実施指針「使用及び貯蔵中の放射性物質及び関連施設のセキュリティ」を発行した。また、技術手引の「放射性物質及びその関連施設のセキュリティ管理及び計画(仮称)」の発行が承認された。

加盟国への支援:

今期、アフリカ諸国の核セキュリティに関する国内規制の枠組みの強化に関する特別プロジェクトは完了した。完了前に実施した今期の活動として、核セキュリティ専門家として適任な人材の創出を促進するための地域ワークショップを 1 件開催し、その後このプロジェクトは完了した。また、アフリカの放射線安全及び放射性物質のセキュリティに関する国内規制基盤の強化に焦点を当てた関連プロジェクトを開始した。同様なプロジェクトを継続し、中南米及びカリブ海諸国の放射線安全及び核セキュリティに関する規制基盤強化のため、今期間、参加国を 8 か国から 15 か国に増やした。今期間、ガーナ、ルワンダ、レソト、ウガンダ、セイシェル及びブルキナファソを支援し、放射性物質並びにその関連施設及び活動のセキュリティに関する規制案を見直し、最終版を策定するとともに、アジア太平洋地域の加盟国のための放射線の安全及び核セキュリティ規制の草案作成に関する授業(school)を開催した。さらに、「放

放射性線源の安全とセキュリティに関する行動規範」の補足資料として「使われなくなった放射性線源の管理に関する手引」が 2018 年に発行された。その手引の運用面において、使われなくなった密封放射性物質線源の持続可能な管理の支援プロジェクトとして、11 件の専門家調査を今期間実施した。

放射線源の安全及びセキュリティに関する行動規範の支援:

今期間末で 141 か国が放射線源の安全及びセキュリティに関する行動規範を確立するための政治的コミットメントを行った。このうち、123 の加盟国が放射線源の輸出入に係る追加の行動規範に沿って行動する旨を表明している。

2.4 核物質・放射性物質の輸送に係る核セキュリティ

加盟国への支援:

輸送における放射性物質の安全性に関する国際トレーニングコースを 1 件開催するとともに、輸送上の安全検査の実施に係る地域ワークショップ 1 件開催した。また、輸送中の核物質及びその他の放射性物質の安全性向上を目的とした国内トレーニングコースを 2 件開催した。さらに、完成した規制に関する議論のための国内ワークショップを 5 件開催した。

3. 規制上の管理を外れた物質の核セキュリティ

3.1 規制上の管理を外れた物質に対する制度対応インフラ

加盟国への支援:

IAEA の支援は、核セキュリティ事案に対する国家対応計画の策定、それら計画の行使、放射線犯罪現場の管理における法執行機関の職員の訓練及び対応支援のための放射線検知機器の調達まで網羅している。このアプローチの支援のため、地域ワークショップや国内ワークショップを開催した。また、核セキュリティ対応管理のための国家枠組みの策定に関する国際ワークショップを開催した。また、米国との共催で、港湾における核セキュリティ対策並びに緊急時の対応及び対応システムの計画と準備に係る加盟国の能力強化のための国際ワークショップを開催した。

主な公共イベント:

今期間、オリンピック、サミット、博覧会等の各国開催の公共イベントについて、当該国の要請に応じ、イベント前及びイベント中の核セキュリティ対策強化支援を提供した。当該支援には、調整会議、ワークショップ開催、イベントでの検出機器の使用トレーニング等が含まれる。また、本件に係る国際セミナー、地域ワークショップ等を開催するとともに、700 基以上の放射線検出機器をイベント開催国に貸与した。

3.2 核セキュリティに係る検知の体系

手引きの整備:

2 つの実施指針「規制上の管理を外れた核物質及びその他の放射性物質に対する予防措置」及び「核セキュリティ事案への対応を管理するための国の枠組みの策定」が各々NSS No.36-G 及び NSS No.37-G として発行された。また、技術手引である「核物質及びその他の放射性物質の国境での検知(仮称)」が出版に向けて NSGC により承認された。さらに、技術手引「規制の管理を外れた核物質及びその他の放射性物質に関する警報及び警戒体制の専門家評価(仮称)」に関する文書準備状況を NSGC が承認した。

加盟国への支援:

IAEA の支援は、脅威評価に基づいた戦略の特定を支援することにより核セキュリティ検知体系の開発及び持続可能性、さらに枢要場所での検知作業の確立の支援を網羅している。本支援活動として、地域ワークショップ 1 件を開催するとともに、地域ワークショップ・トレーニングコースを 4 件、国内ワークショップを 1 件開催した。その他、国際・地域ワークショップ、国際ネットワーク会議、トレーニングコース等を多数開催した。

国際核セキュリティ諮問サービスミッション:

今期間、ヨルダン、マレーシア及びスーダンの 3 つの加盟国にて、国際核セキュリティ諮問サービス(INSServ)のミッションの実施準備が開始された。

共同研究プロジェクト:

調査研究プロジェクト(CRP)は、「放射線検出器の初期警報の改善された評価」と題する文書を完成した。当該プロジェクトでは、放射線警報を頻発させる自然放射性物質(NORM)を含む物品のオンライン一覧を作成するとともに、放射線警報及び物品評価ツール(TRACE)を開発した。TRACE は放射線警報の評価支援の参考となり、TRACE はスマートフォンのアプリとして提供され、6 か国語で利用でき、160 か国以上で 13,000 名程度の使用者がいる。

3.3 放射線犯罪現場の管理と核鑑識科学

加盟国への支援:

INSSP の要請に基づく放射線犯罪現場の管理及び加盟国の要請に対応する定期のトレーニングコースを実施している。今期間、本件に関し、国内ワークショップ、核鑑識に係る国際トレーニングコース、地域トレーニングコース及び国際ワークショップ等を開催した。

4. プログラムの進展と国際協力

4.1 核セキュリティネットワーク等に関する国際協力

国際的な規制への適合の推進:

改正核物質防護条約(改正 CPPNM)の普遍化促進のため、地域ワークショップを2件開催した。事務局長から CPPNM 非締約国及び CPPNM 締約国であるも改正 CPPNM 非締約国へ公文書を送付し、条約の遵守を推奨した今期間中、6か国が改正 CPPNM の締約国に、4か国が CPPNM の締約国となった。また、CPPNM 及び改正 CPPNM の締約国の代表による第5回技術会合(2019年12月、ウィーン)には条約締約64か国が参加し、CPPNM 及び改正 CPPNM へ影響する法令、当該条約上の窓口の役割、当該条約実施における締約国の経験について議論した。今期間中、8か国が条約第14条に基づき当該国の法令に関する情報をIAEAへ提供した。

核セキュリティにおける中核的役割:

情報交換会合を1回開催し、核セキュリティに関する関連機関の活動の調整と重複の回避を図った。当該会合では、8つの関係機関からの参加者が、核セキュリティに関する様々なテーマについて情報交換及び議論を行ない、それぞれが取り組んでいる活動についての理解が進んだ。また、IAEA 核セキュリティ国際会議(ICONS)を開催し、141のIAEA加盟国、4つの非加盟国、25の国際機関から、53名の大臣を含め1,900名を超える参加者が参集し、大臣、政策立案者、高官、核セキュリティ専門家らが、経験及び成果、現在の手法、将来の方向性、優先事項について説明及び意見交換を実施した。ICONS ではまた、核セキュリティを支持することを再確認する閣僚宣言を加盟国が採択し、核セキュリティ計画2020年-2025年を知らしめることを目的とし、109か国の声明を発表した。2020年5月にICONS2020共同議長報告書が発表され⁶、ICONSにて明らかとなった主要問題及び主な結論が強調された。

4.2 人材育成に係る教育訓練プログラム

訓練プログラム:

今期間、142か国から2,400名以上の参加者が113の訓練活動に参加し、134の加盟国から約1,800名のユーザーが延べ6,700件以上のeラーニング講座を受講した。IAEA 公開 eラーニング基盤において、今期間、核セキュリティのeラーニング講座への登録が34%を占めた。また、今期間中、5つのeラーニングの教材が6か国語に翻訳された。さらに、核セキュリティトレーニングカタログの80を超える項目がレビューされ、47のコース及びワークショップのトレーニング教材が改訂され、19の新たなコース又はワークショップのトレーニング教材が開発された。加えて、核セキュリティにおける人的資源開発を支援する2つの技術会議を開催した。

⁶ IAEA, “Nuclear Security Resolution adopted on 19 September 2019 during the seventh plenary meeting”, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc63-res8.pdf>

核セキュリティ教育:

国際核セキュリティ教育ネットワーク(INSEN)では、国際的な手引きと勧告に基づき核セキュリティに関する教育プログラムの確立・強化のために加盟国・機関の援助を継続した。大学と連携し、核セキュリティの大学院教育プログラムの支援を継続した。現在、ネットワークには 65 の加盟国から 194 の機関が加わっている。今期間、INSEN の 10 周年を記念して、これまで開発してきた教育プログラムによる効果の調査が実施された。今期間、核セキュリティに関する 2 件の地域スクールを開催し、1 件目では 20 か国から 35 名が参加し、2 件目では 17 か国から 24 名が参加した。また、核セキュリティ教育の専門能力開発を目的とした地域ワークショップ 1 件を開催した。加えて、イタリア政府代表部と共同で、ICONS のサイドイベントを開催し、IAEA とイタリアのアブダスサラム理論物理学国際センターが共同で組織した国際スクールの 10 周年を記念した。

核セキュリティ支援センター:

核セキュリティ事象の防止・検知・応答に係る人材育成、技術支援、科学技術支援のプログラムを通じた核セキュリティの持続可能性を強化するための手段として、国の核セキュリティ支援センター(NSSC)の整備に関する支援要請に引き続き応えている。NSSC ネットワークは、NSSC を有する国あるいはその整備に関心を持つ国との調整と協力を進めるための情報と資源の共有を促進している。同ネットワークは 2012 年開始以来発展を遂げ、現在 64 の加盟国の代表者が携わっている。今期間、中国国家原子能機構(CAEA)及びロシア国営原子力企業のロスアトム技術アカデミーを IAEA 協力センターに指定した。IAEA と CAEA は核セキュリティ検知及び核物質防護技術の研究、開発、試験、トレーニングに協力し、IAEA とロスアトムは原子力エネルギー及び核セキュリティの知識管理及び人材育成の強化のための加盟国支援のために協力する。

4.3 核セキュリティ指針と諮問サービスの調整

NSGC は 核セキュリティシリーズ(NSS)の発行について、1 件を承認し、1 件の原稿をコメント聴取のため加盟国に送付した。NSS No.13 と INFCIRC/225/REV.5 に係る法令専門家の自由討論を開催し、48 か国から約 75 名が参加した。NSGC と合意したロードマップに基づき、2020 年 6 月 30 日現在、NSS の発行は 38 件、その他 9 件は開発段階にある。核セキュリティ諮問グループ(AdSec)と国際原子力安全グループ(INSAG)は、安全とセキュリティ・インターフェースに関する共同刊行について協議を継続している。

【報告:政策調査室 木村 隆志】

2-1-3 「北朝鮮に対する保障措置の適用」の概要

1. 概要

IAEA 総会に提出された文書のうち、「北朝鮮における保障措置の適用」と題する IAEA 事務局長報告書(GOV/2020/42-GC(64)18)⁷のポイントをまとめた。本文書は IAEA 事務局が前回の IAEA 総会(2019 年 9 月)に提出した報告書(GOV/2019/33-GC(63)/20)以降の北朝鮮の核開発の進展等をまとめたものである。

2. 前回報告からの進展

1) 2019 年 9 月以降の進展

- a. 2019 年 10 月 5 日、米国と北朝鮮がスウェーデンのストックホルムで、米朝実務者協議を開催した。
- b. 2020 年 1 月 1 日、北朝鮮の金正恩国務委員長は、もはや核実験や大陸間弾道ミサイル(ICBM)実験の中止にとらわれる根拠はなくなったと述べた。

2) IAEA は、政治的合意がなされ、北朝鮮による要請と、理事会の承認が得られたら、北朝鮮に即座に復帰する用意がある。これまでも報告されている通り、IAEA の本来業務である北朝鮮の核計画の検証の準備を強化するために、北朝鮮チームが 2017 年 8 月に保障措置局に作られた。前回の報告以降、特に以下の準備を行ってきた。

- a. 多言語能力の拡張と科学技術に係る論文等、新たな情報源の入手による、北朝鮮の核計画に関する公開情報の収集と分析を強化している。
- b. 北朝鮮の核計画を監視するための、高解像度の商用衛星画像の入手と分析(商用衛星画像の有用性の向上を活用する)。これは、北朝鮮の進行中の活動と、北朝鮮の核施設の運転状態変化のタイムリーな検知を可能とする。
- c. IAEA の北朝鮮での監視と検証活動を即座に開始することを保証する備品と装置の調達を終える。
- d. IAEA の査察官への北朝鮮の核施設の特徴や核計画に関係する技術の教育と、現在の高いレベルにある準備状況を維持するための訓練を継続している。
- e. 北朝鮮での査察官の監視と検証の経験から得られた知識を文書化し、過去と現在の活動から求められる歴史的な情報を統合させる。この統合された知識は、訓練や分析の支援、来る北朝鮮への復帰計画や手段を改善するために用いられる。

⁷ URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc64-18.pdf>

これらの IAEA の準備強化に関する全ての努力は、加盟国の特別拠出金を含む利用可能な資金により実施されている。

3. 北朝鮮の核計画に係るその他の情報

IAEA は、公開情報や衛星画像等を含む入手可能な保障措置に係る情報を評価することにより、北朝鮮の核計画の進展を監視している。ただし IAEA は、北朝鮮の寧辺(ヨンビョン)及びその他の核施設にアクセスできないので、ここに記載した施設の運転状況や構成、設計の特徴、位置等を確認することはできない。また、そこで行われている活動の特徴や目的についても同様である。

1) 寧辺サイト

- a. 5MWe の実験用原子炉(黒鉛炉): 前回の報告以降運転の兆候は認められていない。2018 年 12 月から停止していることは確実のようである。しかしながら、IAEA は直近の 2015 年 12 月から 2018 年 12 月までの運転において照射された燃料が炉心の中に残っているのか、取出され燃料プールで保管されているのかは断定できない。
- b. 放射化学研究所: メンテナンス活動は認められたが、再処理運転に必要なスチームプラントの稼働は観察されず、5MWe 黒鉛炉の直近の運転サイクルの使用済燃料の再処理が行われていないことは確実である。
- c. 燃料棒製造施設: 冷却設備の運転と車両の移動といったプラント内においてウラン濃縮設備の使用を示す兆候が観察された。二酸化ウラン製造プラントからの排気が観察された。施設南東地区での観察された排気は、化学処理が行われたことを示している。
- d. 建設中の軽水炉: 2018 年 9 月初旬から 10 月中旬にかけて、原子炉建屋内へ原子炉主要部品の搬入が観察されたが、それ以降、搬入は認められていない。配達や建設用の車両の移動が認められたことから、内部で工事が進行している可能性がある。原子炉の運転の兆候は認められないが、2020 年 4 月には、2019 年 3 月に類似した冷却施設関連設備の試験の兆候が認められた。しかし、これらの情報からは、運転開始時期の予測は困難である。
- e. 九龍(クリョンガン)江近辺での建設: 軽水炉及び 5MWe 原子炉(黒鉛炉)の両方あるいは片方の冷却システムの変更に関連する、さらなる活動は認められなかった。

2) 平山(ピョンサン)鉍山及びウラン製錬プラント

平山鉍山及びウラン製錬プラントで、ウランの採鉍、製錬及びウラン精製活動が実施されている形跡が見られた。

3) その他の場所

IAEA は、保障措置に関連する衛星情報や公開情報等あらゆる情報から、平壤近郊のセキュリティ境界(security perimeter)内のカンソンにある(ウラン濃縮が疑われる)建物群の評価を行ってきた。これらの建物の建設は寧辺でのウラン濃縮が報告される前であり、(寧辺と)共通の特徴を持っている。もし、カンソンの施設がウラン濃縮施設であった場合、これまでの IAEA による北朝鮮のウラン濃縮計画の評価⁸⁾に合致する。定常的な車両の移動は、カンソン施設が稼働中であることを示している。

4. まとめ

2019 年の事務局長報告以降、いくつかの核施設が活動を継続している。ウラン濃縮施設では濃縮ウラン生産の兆候が認められ、試験用軽水炉では、内部での工事が行われているように見える。北朝鮮の核活動は重大な懸念であり続ける。北朝鮮の核開発は、国連安全保障理事会決議への明確な違反であり、非常に遺憾である。

昨年の報告に引き続き、事務局長は、国連安全保障理事会の決議に基づく義務を全面的に遵守すること、NPT に基づく保障措置協定の完全かつ効果的な実施のために IAEA に即座に協力すること、北朝鮮から IAEA 査察官が不在となった期間に発生したものを含めた全ての未解決の問題を解決することを北朝鮮に要請した。そして、IAEA は、北朝鮮の核開発計画を検証する上で不可欠な役割を果たす準備を引き続き強化していると述べた。

【報告:政策調査室 清水 亮】

2-1-4 「中東地域における IAEA 保障措置の適用状況」の概要

今次 IAEA 総会に提出された文書のうち、「中東地域における IAEA 保障措置の適用状況(Application of IAEA Safeguards in the Middle East)」と題する事務局長報告書⁹⁾のポイントは以下のとおりである。ただし当該報告書の記載内容は、国連総会決定に基づいて 2019 年 11 月に開催された中東の非大量破壊兵器地帯創設を目指す初の国際会議に係る記載を除き、昨年総会における同名の報告書¹⁰⁾の内容と殆ど同じである。このことは、1995 年の核兵器不拡散条約(NPT)再検討・延長会議で採択された中東決議¹¹⁾に基づく中東非核兵器地帯の設置に向けた動きが進展していないことを示している。

⁸⁾ GOV/2011/53-GC(55)/24, paras. 30-35, 50.

⁹⁾ GOV/2020/38-gc(64)11, 12 August 2020, URL <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc64-11.pdf>

¹⁰⁾ URL:<https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc63-14.pdf> 及び

URL:<https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc63-14-corr1.pdf>

¹¹⁾ 中東から核兵器を含む全ての大量破壊兵器を撤去し、中東に非大量破壊兵器地帯を設置し、中東地域の全ての国が NPT 加盟国となることを求めるもの。

【IAEA 事務局長報告書(GOV/2020/38-GC(64)/11)】の概要

2020年8月20日付けで出された中東地域におけるIAEA保障措置の適用状況に係る事務局長報告書の概要は以下のとおり。

- 包括的保障措置協定(CSA、INFCIRC/153)
 - イスラエルを除く中東地域の全ての国¹²はNPT加盟国であり、CSAの適用を受けることに合意している。そのうちソマリアは未だCSAの締結に向けた行動をとっておらず、パレスチナはCSAに署名したが発効させていない。
- 追加議定書(AP、INFCIRC/540)
 - バーレーン、コモロ、ジブチ、イラク、ヨルダン、クウェート、リビア、モーリタニア、モロッコ及びUAEはAPを批准している。アルジェリア、イラン、チュニジアはAPに署名しており、イランに対しては2016年1月16日¹³以降、APが発効するまで暫定的に適用されている。
- イスラエルと他の中東・アラブ諸国との対立
 - 中東地域内の全ての原子力活動に対するCSAの適用に関し、イスラエルと他の中東地域国間で長年に亘り意見の相違が存在する。他の中東地域国は、中東非核兵器地帯を設置若しくは中東地域の全ての国の原子力活動に対するCSAの適用が中東和平交渉の妥結に貢献すると主張する。それに対しイスラエルは、IAEA保障措置はその他の中東地域の安全保障に係る問題と同様に多国間の和平プロセス内で、つまり地域安全保障及び軍備管理に係る対話の枠組みの中で取り扱われるべきと主張した。
- 【中東非核兵器地帯の設置に向けたモデル保障措置協定】

報告書は中東非核兵器地帯に係る経緯とその意義、そして中東非核兵器地帯の設置に向けた必要なプロセスの1つであるモデル保障措置協定の検討に言及しており、その概要は以下のとおりである。しかし、同地帯の設置に係る進展が見られず、昨年度の報告書記載の内容と殆ど変わりはない¹⁴。

- 中東地域におけるNPT及びCSAの広範な遵守は、核不拡散及び地域安全保障に係る信頼醸成を構築する上で重要な役割を果たす。中東非核兵器地帯の設置を支持する国連総会決議は、同地帯の設置に係るプロセスにおいて重要な要素(building blocks)である。

¹² 「中東地域の全ての国」とは、アラブ連盟加盟国とイラン及びイスラエルを指す。

¹³ 2016年1月16日は、イランの核問題に係る包括的共同作業計画(JCPOA)の合意履行の日である。

¹⁴ なお、核兵器を含めた中東における非大量破壊兵器地帯の設置に関しても、国連総会の場でイラン及びエジプトが設置を提案した1974年以降、毎年のように採択されているが、非核兵器地帯の設置に向けた動き同様、実際の交渉等の動きは見られていない。

- 2010年NPT運用検討会議では、1995年のNPT再検討・延長会議で採択された中東決議はその目的が達成されるまで有効であることが再確認された。また同決議は、1995年NPT再検討・延長会議の成果に係る不可欠な要素であり、NPT無期限延長の根拠であることが強調された。
- 国連総会決定(73/546)に基づいて2019年11月に開催された中東の非大量破壊兵器地帯創設を目指す初の国際会議にオブザーバとして出席すると共に、それ以前に中東地域での保障措置適用の態様(モダリティ)や非核兵器地帯条約におけるIAEAの役割等に係る文書を提出した。
- 中東非核兵器地帯の設置を通して国際的な核不拡散体制はさらに強化されるという見方があるものの、モデルとなる保障措置協定には中東諸国の合意が必要となる。
- 未だに中東非核兵器地帯の内容及び態様を巡り中東諸国間で合意が欠けている状態であり、現段階ではIAEAはモデル保障措置協定の準備に着手する立場にはない。しかし、IAEAは中東非核兵器地帯の設置に向けて必要となるモデル協定に係る共通の基盤を中東諸国と共に探求する。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子】

2-2 国際原子力機関(IAEA)の2020年9月理事会に提出されたイランに係る2つの事務局長報告について

2020年9月14日～18日に開催されたIAEA理事会に提出されたイランの核問題に係る2つの事務局長報告(イランによる包括的共同作業計画(JCPOA)の遵守、イランにおけるIAEA保障措置の履行)の内容を紹介する。

2-2-1 イランによる包括的共同作業計画(JCPOA)の遵守

イランの包括的共同作業計画(JCPOA)の遵守状況を検認・監視している国際原子力機関(IAEA)が理事会に提出した2020年9月4日付け事務局長報告(GOV/2020/41)の内容を紹介する。

【2020年9月4日付IAEA事務局長報告】

2015年にイランとE3/EU+3(仏独英中露米)が合意したイランの核活動に係る包括的共同作業計画(JCPOA)について、既報¹⁵のとおり、イランは、米国のJCPOAから離脱した1年後の2019年5月に履行の一部停止を表明して以降、段階的にその停止

¹⁵ 田崎真樹子、清水亮、「イラン核合意を巡る動向(2020年6月)」、ISCNニューズレター No.0280、2020年7月号、URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0280.pdf 等

範囲を拡大し、2020年9月末現在、第1～第5段階までの履行停止措置¹⁶を実施している。一方、国際原子力機関(IAEA)は、イランのJCPOAの遵守状況の検認・監視を継続し、その結果を四半期毎に事務局長報告としてIAEA理事会に提出している。2020年9月のIAEA理事会に提出された2020年9月4日付の事務局長報告¹⁷の主要点は、これまでの同報告の内容を含め以下のとおりであり、その詳細を表1に示す。

- ウラン濃縮活動:イランは、ナタンズのウラン濃縮施設(FEP)とパイロットウラン濃縮施設(PFEP)、及びフォルドのウラン濃縮施設(FFEP)においてウラン濃縮を継続している¹⁸。
- ウラン濃縮に係る研究開発: ナタンズのPFEP及びテヘラン研究センターで研究開発を継続している。
- 2020年8月現在、イランの重水備蓄量は128.5t¹⁹、濃縮ウラン備蓄量は2,105.4kg(ウランの金属換算量)²⁰、ウラン濃縮度は最大4.5%²¹である。
- IAEAは、新型コロナウイルス症(COVID-19)の感染拡大にも拘らず、イランとの間の査察官の往来には必要に応じてチャーター便を手配し、イランでの検認・監視活動を継続している。
- 2019年1月にIAEAは、イランの未申告の場所で人為的に生成された天然ウラン粒子を検出し、2020年1月、イランが当該粒子の発生源である可能性を指摘した2つの申告済施設から環境サンプルを採取した。現在、IAEAのサイバースドルフ分析所を含む複数のIAEAネットワークラボ(NWAL)においてサンプル分析を実施している。これらの分析結果によれば、一部の調査結果はイランから追加的に得た情報と矛盾していないが、最近になって、IAEAはイランに対し、説明及び情報提供されるべき点、並びに明確にされるべき疑義が多くあることを伝えた。
- 2020年8月25～26日、IAEA事務局長は、イランのロウハニ大統領、ザリーフ外相及びサレヒ副大統領(原子力庁長官)と面会し、特にIAEAによるJCPOA

¹⁶ 第1段階～第5段階の措置とは、以下のとおり(カッコ内は、当該措置を発表した日時)。第1段階の措置(2019年5月5日):濃縮ウランと重水保有量の制限遵守の停止、第2段階の措置(2019年7月8日):ウラン濃縮度の制限遵守の停止、第3段階の措置(2019年9月5日):遠心分離機に関する研究開発制限の撤廃、第4段階の措置(2019年11月5日):フォルド濃縮施設でのウラン濃縮再開、第5段階の措置(2020年1月5日):ウラン濃縮に係る制限の撤廃。

¹⁷ IAEA, GOV/2020/41, 4 September 2020

¹⁸ JCPOAで許容されているウラン濃縮活動及び関連研究・開発活動はナタンズにおいてのみであるが、当該活動においても、濃縮ウランを蓄積せず、また遠心分離機の種類、態様及び総数にも制限が課されている。フォルドの施設では、研究開発を含めウラン濃縮を行わず、同施設を核物理研究施設に転換することになっている。

¹⁹ JCPOAで規定された上限値は130t。したがって、2020年8月現在の重水備蓄量は、JCPOAの上限値を下回った。

²⁰ JCPOAで規定された上限値(ウランの金属換算量)は202.8kg(UF₆の実質量では300kg)。

²¹ JCPOAで規定された上限値は3.67%。

下におけるイランのコミットメントの検証及び監視について議論した。

表 1 IAEA 事務局長報告(GOV/2020/41)の詳細

項目	内容
アラクの研究用重水炉 (IR-40) 等に係る活動	<ul style="list-style-type: none"> イランは、当初の設計に基づく IR-40 の建設を行っておらず²²、また IR-40 用の天然ウランを原料とするペレット、燃料ピン、燃料集合体の生産や試験を実施していない。全てのペレットや燃料集合体は IAEA による継続的な監視下にある貯蔵庫に保管している。
重水の製造と備蓄量	<ul style="list-style-type: none"> イランは IAEA に対して重水のインベントリ(在庫)及び重水製造施設(HWPP)での重水製造に係る情報を IAEA に提出するとともに IAEA の監視を受けている。 2020 年 8 月 22 日に IAEA は、HWPP が稼働しており、イランにおける重水の備蓄量が 128.5t であることを検認した(前回事務局長報告²³よりも 4.1トン減。前回報告以降イランは、3.1t の重水を製造し、4.9t を国外に搬出し、2.3t を医療用重水素化合物の生産に係る研究開発活動に使用した)。
再処理活動	<ul style="list-style-type: none"> イランは、テヘラン研究炉(TRR)、モリブデン・ヨウ素・キセノン放射性同位体製造施設(MIX)またはその他の IAEA に申告した施設において、再処理に係る活動を実施していない。
ウラン濃縮に関連する活動	<ul style="list-style-type: none"> イランは、ナタンズのウラン濃縮施設(FEP)とパイロットウラン濃縮施設(PFEP)、及びフォルドのウラン濃縮施設(FFEP)でウラン濃縮を継続している。 2019 年 7 月 8 日に IAEA は、イランが濃縮度 3.67%以上のウラン濃縮を開始したこと(注:第 2 段階の措置)を検認した²⁴。それ以降イランは、濃縮度 4.5%までのウラン濃縮を継続している。 イランは、2020 年 7 月 20 日付けの書簡で、ナタンズの PFEP から 3 つの生産カスケード(ライン 4~6)を FEP に移動する意図を IAEA に通知した。その後イランは、当該カスケードを移動するのではなく、FEP に同等のカスケードを設置する予定であり、これらが FEP で稼働すると、PFEP の対応する 3 つのカスケードが稼働を停止することを IAEA に述べた。2020 年 9 月 2 日、IAEA は、イランが、IR-4、IR-2m、IR-6 遠心分離機(遠心機)の 3 つのカスケードが設置される FEP に、1 つのユニットのヘッダーとサブヘッダーを設置したことを確認した。2020 年 9 月 2 日の時点で、イランは FEP で、30 カスケードの IR-1 遠心機 5,060 機²⁵以下でウラン濃縮を実施している。イランは、損傷または故障した IR-1 遠心機の交換のために、保管庫から 104 機の IR-1 遠心機を持ち出した。

²² IR-40 のカランドリア管は JCPOA の「履行の日」の準備期間中に撤去され、運転できない状態を維持。

²³ IAEA, GOV/2020/26, 5 June 2020, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/gov2020-26.pdf>

²⁴ IAEA, GOV/INF/2019/9, 8 July 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/07/govinf2019-9.pdf>

²⁵ JCPOA では、ウラン濃縮用の遠心分離機数は 5,060 機に限定されている。

	<ul style="list-style-type: none"> • PFEP: イランは、5つの研究開発ライン(ライン2~6)のカスケードで製品とテイル(廃品)が別々に回収されるように遠心機の配管構成を変更した²⁶(注:第3段階の措置)。 • FFEP: イランは2019年11月以降、同施設内のUnit2で、ウラン濃縮を実施している(注:第4段階の措置)。 <ul style="list-style-type: none"> ✓2020年1月以降、イランは、Unit2の1,044機のIR-1で構成される計6つのカスケードを使用してウラン濃縮を実施している。 ✓2020年9月1日にIAEAは、FFEPのUnit2の残りの部分で、「安定同位体の生産に関連する初期研究及び研究開発活動の実施」を目的に、12機のIR-1遠心機、そして1機のIR-1遠心機が単独で設置されたことを検認した。 ✓これらを纏めるとIAEAは、FFEPのUnit2では、1,057機のIR-1遠心機が設置されていることを検認した。 • 倉庫にある全ての遠心機及び関連するインフラは継続的なIAEAの監視下にある。IAEAは、FEP及びPFEPを含むナタンズの関連する建物やフォルドのFFEPに対して、IAEAの要求に基づく毎日のアクセスを含む定常的なアクセスを継続している。
遠心機の研究開発	<ul style="list-style-type: none"> • 2019年11月にイランは、ナタンズのPFEPの全ての遠心機のリスト(IR-1、IR-2m、IR-3、IR-4、IR-5、IR-6、IR-6m、IR-6s、IR-6sm、IR-7、IR-8、IR-8s、IR-8B、IR-s及びIR-9)を含める形で設計情報質問表(DIQ)に基づく報告を更新した²⁷。 • 2020年8月31日にIAEAは、イランがPFEPの研究開発ライン2及び3で、JCPOAで定める最大以下の機数までの遠心機からなるカスケードにUF₆を供給し、濃縮ウランを蓄積していることを検認した(カッコ内は遠心機の数、以下同じ)。 <ul style="list-style-type: none"> ✓IR-4(15)、IR-5(10)、IR-6(9)及びそれとは別のカスケードのIR-6(20)、及びIR-6s(10)、IR-s(10) • 以下の単独の遠心機は、ウラン試験中であるが濃縮ウランは生産していない。 <ul style="list-style-type: none"> ✓IR-2m(1)、IR-3(1)、IR-4(2)、IR-5(1)、IR-6m(1)、IR-6s(2)、IR-6sm(1)、IR-7(1)、IR-8s(1)、IR-8B(1)、IR-s(1)、及びIR-9(1) • 2020年8月31日にIAEAは、イランが、PFEPの研究開発ライン4、5及び6でUF₆を以下のカスケードに供給して、濃縮ウランを蓄積していることを検認した。 <ul style="list-style-type: none"> ✓IR-4(156)からなるカスケード、IR-2m(164)からなるカスケード、及びIR-6(120)からなるカスケード

²⁶ IAEA, GOV/INF/2019/10, 8 September 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/09/govinf2019-10.pdf>

²⁷ IAEA, GOV/2019/55

	<ul style="list-style-type: none"> • 2020年6月1日、イランはIAEAに対して、ナタンズのPFEPでウラン濃縮の研究開発活動を行うため、カスケード(ライン1)内にある使用できない遠心機のケーシングと配管を全て撤去し、近い将来、当該カスケードを研究開発活動仕様に変更すること、またDIQに基づく報告を更新する予定である旨を通知した。左記に係りイランは、更新したDIQで、ライン1を、最大172機の遠心機のカスケード、または84機の遠心機の2つの中間カスケードで、IR-5及びIR-6s遠心機を試験するために使用することをIAEAに通知した。2020年8月31日、IAEAは、イランがライン1にIR-5及びIR-6s遠心機を設置する準備を継続していることを確認した。 • 2020年8月24日にIAEAは、イランがナタンズのPFEPで、3日間に亘り最大10機のIR-4遠心機を同時に、またテヘラン研究センターで79日間に亘り最大3機の遠心機を同時に動かし、機械的試験を実施したことを確認した。2020年8月24日の時点でイランは、上記の遠心機の機械的試験をJCPOAで特定されている場所で実施している。 • イランは遠心機のローター・チューブとベローズ²⁸の製造及びそれらの在庫をIAEAに申告し、IAEAによる検認を受け入れた。IAEAは、申告された機器が遠心機のためのローター・チューブとベローズの製造に使用されており、それがJCPOA記載の活動のためだけでなく、上述のようにJCPOAの記載を超えたウラン濃縮用カスケードを構成するための活動のためのものであることを検認した。 • IAEAに申告済のローター・チューブやベローズ等はIAEAの継続的な監視下にある。2020年8月24日にIAEAは、イランがIAEAの封じ込め監視(C/S)の対象外にある炭素繊維(carbon fiber)を使用して遠心機のローター・チューブの製造を継続していることを検認した。ローター・チューブ及びベローズの製造工程はIAEAの継続的な監視下にある。
濃縮ウランの備蓄量	<ul style="list-style-type: none"> • 2019年7月1日にIAEAは、イランにおける濃縮度3.67%の濃縮ウランの備蓄量が300kg²⁹(UF₆の実質量、ウランの金属換算量では202.8kg)を超過したこと(注:第1段階の措置)を検認した³⁰。 • 2020年8月25日現在、IAEAは、FEP、PFEP及びFFEPで生産されたものを含む濃縮ウランの備蓄量が、2,105.4kg(ウランの金属換算量、前回事務局長報告から533.8kg増加)であることを検認した。上記の内訳は以下のとおり。(いずれもウランの金属換算量、またカッコ内は、前回事務局長報告からの増加量) <ul style="list-style-type: none"> ✓UF₆形態のウラン:2,073.8kg(527.1kg) ✓ウラン酸化物形態及びその途中段階のウラン:15.2kg(5.5kg) ✓燃料集合体及び燃料棒形態のウラン:8.2kg(0.5kg) ✓液体及び固体廃棄物形態のウラン:8.2kg(0.7kg)

²⁸ ローター・チューブは遠心分離機の回転胴でベローズは回転胴を連結する継手。

²⁹ JCPOAで規定されているUF₆形態の備蓄ウラン量の上限値。

³⁰ IAEA, GOV/INF/2019/8, 1 July 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/07/govinf2019-8.pdf>

	<ul style="list-style-type: none"> • 2,105.4kg のうち、濃縮度 3.67%までのウラン 215.1kg は 2019 年 7 月 8 日以前に生産され、濃縮度 4.5%までのウラン 1,890.3kg はそれ以降に生産された。後者は UF₆ 形態のウランであり、PFEP の研究開発ライン 2 及び 3 で生産された濃縮度 2%までのウラン 638.8 kg も含まれる。
透明性	<ul style="list-style-type: none"> • IAEA は、オンライン濃縮度モニターや電子封印を使用してイランの活動を監視している。 • イランは、イランで生産された、または他の供給源から得られた全てのウラン精鉱(UOC)が、イスファハンにあるウラン転換施設 (UCF) に移送されることを IAEA が監視することを許可している。またイランは、IAEA が UOC の生産とイランで生産された、または他のいずこから入手した UOC の在庫を検証できるようにするために、必要な全ての情報を IAEA に提供した。
その他の関連情報	<ul style="list-style-type: none"> • イランは IAEA 保障措置協定の追加議定書(AP)を発効させていないが、JCPOA に従い、AP の暫定的な適用を認めており、IAEA は AP 下でのイランの申告の評価を継続している。 • 2019 年 1 月に IAEA は、イランの未申告の場所で人為的に生成された天然ウラン粒子を検出し、2020 年 1 月、イランが当該粒子の発生源の可能性を指摘した 2 つの申告済施設から環境サンプルを採取した。現在、IAEA のサイバースドルフ分析所を含む複数の IAEA ネットワークラボ(NWAL)においてサンプル分析を実施している。これらの分析の評価によれば、一部の調査結果はイランから追加的に得た情報と矛盾していないが、最近になって IAEA はイランに対し、説明及び情報提供すべき点、並びに明確にされるべき疑義が多くあることを伝えた。
結論	<ul style="list-style-type: none"> • IAEA は、イランが申告した核物質が転用されていないことを検認する活動を継続する。 • 未申告の場所で検出された天然ウラン粒子等に係る評価は継続して行う。

【その他:イラン濃縮施設の火災及び新たな施設の建設等に係る報道】

報道によれば、イラン原子力庁の報道官は、2020 年 7 月 2 日にナタンズのウラン濃縮施設で火災が発生し、施設が大きな被害を受け、中期的には高性能遠心機の開発と生産が遅れる可能性があること、また損傷した施設は、もっと高度な設備を備えたより大きな施設に置き換えることになると述べたとのことである³¹。(今次 IAEA 事務局長報告書では、火災やウラン濃縮施設の被害に係る言及はなく、ナタンズの施設(PFEP)では遠心機の研究開発活動は継続されている)。また 2020 年 9 月 9 日付けの報道³²

³¹ BBC News, 「イラン、ウラン濃縮施設火災で「大きな被害」サイバー攻撃説も」、2020 年 7 月 6 日、URL: <https://www.bbc.com/japanese/53303881>

³² 東京新聞, 「イラン「新施設を建造」核関連、破壊工作受け」、2020 年 9 月 9 日、URL: <https://www.tokyo-np.co.jp/article/54304/>

によれば、サレヒ副大統領(原子力庁長官)は、上記の火災は破壊工作によるものであり、あらゆる面でより近代的で大規模な施設をナタンズ近くの山間部に建設することが決まり、すでに作業が開始されていると述べた旨が報じられている。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子、清水 亮】

2-2-2 イランにおける IAEA 保障措置の履行

既報³³のとおり、2020年6月19日、IAEA理事会は、イランに対して、イラン国内の未申告の3か所における未申告の核物質及び活動の有無(いずれも2003年前後のもの)に係る明確な説明と、それを検証するために、IAEAとの保障措置協定追加議定書(AP)³⁴に基づきIAEAが指定した上記3か所のうち2か所³⁵への迅速なアクセスの提供を求める決議案³⁶を採択した。本件に係るその後の進展は以下の通りである³⁷。

- 6月26日: IAEAはイランに対し、7月にIAEAの査察官を派遣し、3か所のうち2か所にアクセスして環境サンプリングを実施することを提案した旨を文書で連絡。
- 7月15日: イランはIAEAに対し、IAEA事務局次長(保障措置担当)がイランとの「交渉を再開」するための「準備」を歓迎し、「その目的のために2020年8月の第2週」に事務局次長をイランに招待する旨を文書で連絡。
- 8月11日: IAEA事務局次長は、テヘランでイラン原子力庁及び外務省高官と技術的協議を実施。
- 8月25及び26日: グロッシIAEA事務局長がイランを訪問。その目的は、イラン高官との間で直接のコミュニケーションと対話のチャンネルを確立すること、特にIAEAに対する2か所へのアクセス提供を含む、保障措置に係るイランとの未解決の問題への取組に具体的な進展を得ることであり、テヘランで、ロウハニ大統領、ザリフ外相、サレヒ副大統領(原子力庁長官)と協議。
- 8月26日: グロッシ事務局長とイランは、以下を内容とする共同声明を発出。
 - ✓ IAEAとイランは、協力をさらに強化し、相互信頼を深めて、イランによる包括的保障措置協定(CSA)及びAPの完全な履行促進に合意。

³³ 田崎真樹子、清水亮、「IAEA理事会(2020年6月)がイランに係る決議を採択」、ISCN ニュースレター、No. 0280、2020年7月号、URL: https://www.jaea.go.jp/04/isdn/nnp_news/attached/0280.pdf#page=11

³⁴ イランはAPを批准していないが、包括的共同作業計画(JCPOA)の履行の日(2016年1月16日)以降、APの暫定的な適用を受け入れている。

³⁵ IAEAは、未申告の3か所のうち、アクセスを要求しない1か所について、当該場所は、2003年と2004年に広範囲に及び破壊されたため、この場所での補完的アクセスの実施には検認価値がないと評価した旨を述べている(IAEA, GOV/2020/30、第4パラグラフ)

³⁶ IAEA, “NPT safeguards agreement with the Islamic Republic of Iran”, Resolution adopted by the Board of Governors on 19 June 2020, GOV/2020/34

³⁷ IAEA, “NPT Safeguards Agreement with the Islamic Republic of Iran”, GOV/2020/47, 4 September 2020

-
- ✓ イランとIAEAは、IAEAによる保障措置の実施に係る課題について合意した。イランは自発的に、IAEAが指定した2か所へのアクセスを提供すると共に、これらの課題を解決するためのIAEAの検認活動を促進する。IAEAによるアクセス日と検認活動については、両方で既に合意している。
 - ✓ 2015年12月15日にIAEA理事会で採択されたGOV/2015/72³⁸の文脈において、IAEA及びイランは、これらの保障措置は、CSA及びAP対象の核物質及び活動に関連してのみ実施される。
 - ✓ 現況において、IAEAが利用できる情報分析に基づけば、IAEAは本件に係り、イランに対してこれ以上質問せず、またCSA及びAP下でイランが申告した場所以外へのアクセスを要求しない。
 - ✓ IAEAによる検認活動の実施には、IAEAの独立性、公平性、プロフェッショナルリズムが不可欠であり、またIAEAは、IAEA憲章やCSA及びAPの関連規定等に従い、全ての保障措置秘密情報(Safeguards confidential information)を保護することにより、イランの安全保障上の懸念を引き続き考慮する。
- 共同声明の発出後にIAEAは、APに基づき、IAEAがアクセスを要求・指定した2か所のうちの1か所で補完的アクセス(CA)を実施した。IAEAの査察官は、環境サンプルを採取し、当該サンプルは、サイバースドルフの分析研究所を含む、IAEAの分析研究所ネットワーク下の研究所が分析を行う。2か所のうち、残りの1か所についてIAEAは、イランと合意した2020年9月後半の日に、APに基づくCAを実施し、環境サンプルを採取する予定である。
 - IAEAがCAを要求しない未申告の1か所に係り、IAEAは、イランと合意した9月中の日に、イランの申告済の施設で追加の核物質在庫検認を実施する予定³⁹である。

【最後に】

既報のとおり、2020年6月にIAEA理事会がイランにアクセス提供等を求める決議案が採択された際は、同案を提出した仏独英(E3)及び賛成した米国等と、真っ向からこれに反対した当事国のイラン及びイランに同調し同案に反対した露中が激しく対立し、緊迫状態となった。というのは、本件は、包括的共同作業計画(JCPOA)とは切り離されているものの、決議案を提案したE3は、米国が離脱してもなおJCPOAの維持に尽力しており、そのE3に対してイランが自らの主張を押し通すのであれば、JCPOAの

³⁸ イランの過去の核開発疑惑の解明作業の終了に係る決議。

³⁹ IAEAがCAを要求しない未申告の1か所について、この場所では、2002年～2003年の間に、金属ディスク形態の天然ウランが存在した可能性が疑われているが、2003年及び2004年に広範囲におよび破壊されたため、IAEAはこの場所での補完的アクセスの実施には検証価値がないと判断した。これを検認するためIAEAは、1995年から2002年初期の間未申告のウラン転換が行われた可能性を含め、2003年にイランが申告した金属ウラン形態の天然ウランの再検認を行うために、申告済施設において追加的な実在庫検認(PIV)を行う計画をイランに提案していた。

存続が危ぶまれる可能性があったからである。

しかし今次、グロッシ事務局長自らがイランに赴き、大統領、副大統領(原子力庁長官)及び外相といった、イランの中枢指導者らと相次いで会談し、IAEA がこれ以上の質問や申告外施設へのアクセスを要求しないこと等を条件に、IAEA に対して 2 か所への CA を提供する、との E3 及びイラン双方が面目を保つことのできる歩み寄りが見られた。これにより、決議を巡る対立はひとまず沈静化した。

また本件に関しては、2020 年 6 月の IAEA 理事会で決議案を強く推した米国の動向も注視される。トランプ政権下の米国は、JCPOA を離脱し、イランに対する制裁を復活させ、JCPOA に代わりイランと新たな包括的な合意を締結しようとしており、その意味でも決議案に賛成した。またトランプ政権は、10 月に期限を迎えるイランへの武器禁輸措置の延長⁴⁰を強く主張し、イランを種々の手段で追い詰めている。しかし一方で、11 月の大統領選挙の民主党候補者に指名されたバイデン氏は、自身が大統領に当選すれば、JCPOA に復帰すると述べており、現時点では、米国の対イラン政策の動向は流動的であり、大統領選挙結果を待つ必要がある。

総じて、今後ともイラン及び JCPOA を巡る関係国の動向が注目される。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子、清水 亮】

2-3 CTBTO 準備委員会作業部会 B 第 55 会期の概要

【作業部会 B の概要】

本稿では、先ず先日ウィーン国際センター(VIC)で開催された包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会(以下、準備委員会)作業部会 B 第 55 会期の概要を報告書(CTBT/PC-55/WGB/1)を紹介し、考察する。同作業部会 B は、コロナ感染予防措置のため 6 月下旬開催の準備委員会の前例を踏まえ、2020 年 8 月 24 日から 9 月 4 日まで、シュルツェ議長の下、VIC の会議場及び遠隔出席双方のハイブリッド形式にて開催された。同作業部会 B は暫定技術事務局(PTS)からの検証関連の履行状況のレビュー及び評価を行うこと、2020 年-2021 年作業計画に含まれている多数の技術的事項を実施することが会議の目的とされ、後者についてはタスクリーダー(TL)が纏めた報告書が出されている⁴¹。

今期の作業部会 B も、特段、準備委員会に行動を求める勧告は採択されなかった

⁴⁰ JCPOA を承認した 2015 年の国連安保理決議第 2231 号によれば、イランが JCPOA を遵守している限り、JCPOA の発効日(2015 年 10 月 18 日)から 5 年後にイランに対する武器禁輸措置が解除される。これに対して、米国は当該禁輸措置の延長を主張している。

⁴¹ CTBT Doc. CTBT/WGB/TL-27/9, 13 August 2020, pp.1-9.

が、ラッシーナ・ゼルゴ事務局長による冒頭報告⁴²の他、事前に配布された2020年度上半期検証関連報告書⁴³、更には各国のステートメントに対する事務局からの回答等で全体会合が進行した。PTSは2022年-2023年計画の予算案の検証関連部分の検討のための指針として、これらの報告等の内容に留意することとなった。また、各タスクリーダーが今後の審議に必要な時間を勘案し、2021年の作業部会Bは第56会期が2月8日から3月19日まで、第57会期が8月23日から9月3日まで開催されることが決定されるとともに、次期会期の議題案について採択された。

【事務局長報告冒頭報告】

事務局長による冒頭報告では、先ずコロナウイルス感染対策による影響にもかかわらず、事務局機能が停止しないように、3月16日に、必ず最低限の職員の立ち合いが必要な現場での業務を除き、作業を削減する決定が行われた。更に、準備委員会及び作業部会Bの議長にもこの方針は伝達され、遠隔会議システムの設置が進められた。また、PTSの検証業務も遠隔操作で運営できるように準備が進められた。

その結果、選別された事象報告書等の資料を国際データセンター(IDC)が定められた時間以内に発出することが出来た他、各監視観測所オペレーターとも緊密な連絡が確保されて施設の運用維持も問題なく実施された旨報告があった。もちろん、施設の較正が延期された事例もあったが、施設の維持に必要な部品の現地調達、消耗品有効期間の見直し、消耗品の送付ルートの変更等の工夫により、運用維持の継続が出来たとも報告があった。尤も、このような措置が可能であったのは、国際監視制度(IMS)施設に対するIDCからの遠隔監視が普段からある程度実施されていたこともあり、こうした遠隔操作は容易であった面が指摘しうる(なお、各国専門家は専門家通信システム(ECS)により、IMS施設の現状の直接監視も可能であった)。

事務局内でも、メモランダム等の電子決済、業務工程管理の促進が実現した他、デジタル署名のシステムも開始された。こうした結果として、技術支援・訓練センターの業務は在宅勤務の職員により実施された。尤も、センシティブな機器の運用はPTS職員が立ち会うことにより、運営が維持された。更に、こうした新たな状況下でも、特にウィーンから発送する物品については統合後方支援センターが重要な働きをした。なお、各国の渡航制限により延期せざるを得なかったウィーンで実施されることが予定されていた訓練等については、再度優先付けを行い、今後の実施が検討されることとなった。このように様々な試練の中でPTSの活動が維持されたことを事務局長報告は強調している。

こうした状況下ではリスク管理が重要とされ、専用のタスクフォースも設置され、定期的に会合が行われた。その結果を踏まえて、同作業部会Bは勧告を検討中であり、その中でも重要なことは検証体制の維持と継続性であるとしている。その上で、2020年の検証報告書の主要点を述べて(詳細は後述)、例えば、セキュリティの不十分な中

⁴² CTBT Doc. CTBT/CTBT/WG-B/ES/1, 24 August 2020, pp.1-7.

⁴³ CTBT Doc. CTBT/ES/2020/2, 20 July 2020, pp.1-27.

央アフリカで IMS の建設が終了し、こうした施設の維持管理には同国の国内データセンターの協力が不可欠であるとしている。更に、このような困難な時期にあっても能力構築と訓練は重要であるとして、実施された研修及び本年後期に延期された研修が特定され、加えて、2021 年に予定されている希ガス熟練度テスト、同年 6 月 28 日-7 月 2 日に延期された「CTBT: 科学及び技術 2020 年」の準備状況等が紹介された。

【上半期検証報告書】

また、上述の事務局長報告と重複しないように概要を述べると、先ず主要計画 1(IMS)については、4 か所の微気圧振動監視観測所が再認証された他、東海放射性核種実験施設(RL11)を含めた 3 か所の実験施設の監視評価が終了した。また、各監視観測所の建設状況については、施設が完成し認証された施設は全 321 か所中 286 施設になった他、希ガス機能については 40 か所中 31 か所が完成し、そのうち 25 か所が認証された。なお、実験施設については、全 16 か所のうち粒子分析能力が 14 か所、希ガス能力は 4 か所が既に認証されている。全 IMS 施設 337 か所(観測所 321 か所、公認実験施設 16 か所)中、300 か所が認証を取得している。

その他特筆すべき点について述べると、施設の中には、経年劣化による部品交換が行われた結果、再認証されているところもあり、報告書には EU の任意拠出、米国からの現物供与、日本も 5 か所の地震学的補助監視観測所のための任意拠出を行ったことが報告されている。特に、補助監視観測所の大分(AS51)については、機器の更新が終了し、2020 年中に再認証が予定されている。また、統合後方支援措置の必要性についても言及され、IMS 施設に必要な機器の免税輸入については時間を要し適時の輸入が困難であり、施設協定が締結されていても依然と困難な問題となっていることが指摘されている。

その他にも改良すべき点として、標準的な施設監視インターフェース・ソフトウェアの開発の必要性、次世代希ガス監視装置開発の完成等の IMS 施設の高度化に向けた様々な技術動向についても紹介されている。また、IMS 施設の較正についても正確なデータ入手のため必要とされるが、必要なソフトに組み込まれて配備され、自動的に行われるように進めている。また、全世界地球規模通信インフラ(GCI)は既に第 3 世代に切り替えられているが、ガーナ、スーダン、コモロ諸島等では依然整備工事が進行中である。

それ以外では、IDC のネットワークに接続された記憶装置や業者の支援が受けられる中央記憶装置の更新が行われた他、80 以上のインターネットの接続が負荷分散装置に移行し、また、Linux (リナックス)のワークステーションが更新された。更に、新たなイントラネットが専門家通信システムが利用者に使用可能となった他、記憶装置についても冗長化、セキュア化及びクラスター化を図り、システムの安定性の強化を進めている。

また、IDC ソフトの第 4 次整備試験の結果が報告され⁴⁴、認証等が行われ、関連会

⁴⁴ CTBT CTBT/PTS/INF.1522, 10 February 2020, pp.1-19.

合も 10 月に開催される予定であり、引き続き安定した運用を目指して整備が進められている。また、いくつかの施設については試験、評価及び認証後の活動(PCA)の詳細についてホスト国との協議が進行しており、2020 年 6 月の段階で 165 施設に係る PCA 契約が締結されている。このように、順次 IT 技術関連の整備も進んでおり⁴⁵、GCI 第 3 世代の移行は基本的には完成している。その結果、IDC の作成する資料の各国への配布は 93%を超えている。公開鍵によるデータ認証は進んでいるものの、現実には条約に基づくデータ改ざん防止措置は IMS 施設の建設と比較してかなり遅れているのが実情である⁴⁶。

それ以外に注目すべきこととして、各国の希ガス分析能力向上のために、2021 年初頭には正式な第 1 回希ガス能力試験の実施が予定されている。また、コロナ感染防止措置の影響で当初は 6 月開催が予定されていた「CTBT:科学と技術」シンポジウムが来年に延期され、そのためのプログラム委員会が 6 月上旬に開催され、テーマ等がその開催準備として議論された。

現地査察(OSI)の進行状況については、OSI オペレーション支援センターの業務概念(Concept of operation)についての検討、シナリオ・タスクフォースによる更なるシナリオの検討が行われた他、地質学的情報管理システムが完成し、次は試験段階となることが期待されている。いずれにせよ総計 34 プロジェクトに細分される OSI の準備は、政策・方法論及び文書化、OSI 業務支援、技術・機器の整備、OSI 局の整備、関連インフラの整備の 5 つに大別される。なかには OSI 運用手引書の編集作業等 20 年以上もかけても完成していないものもあり、条約発効後にしか実施しえない OSI としても時間がかかりすぎるのは事実であり、更なる作業の加速化が期待される。

【結びにかえて】

データの改ざん防止措置について、措置が取られていないデータの送付率が 4 つの各監視技術の中で最も低い水中音波でも、87%と比較的高水準で世界中の監視観測所から送信されており、IDC が作成した資料の各国国内データセンター(NDC)への提供率は 99%と極めて高水準を誇っている。現実問題として、これまでは施設建設が重視されてきたためデータ改ざん防止のされていないデータを基に解析等がおこなわれている。このため、今後の機器更新の機会に合わせて、条約上も明示的に規定されているデータ改ざん防止装置の設置が順次実施されることが期待される。尤も、早急に更新作業を行うと検証予算増につながるの、次期作業部会 B での 2022 年-2023 年予算のガイダンスを審議する際にこうした点は考慮されなければならない。

最後に、作業部会 B 報告書附属 II に掲載されているタスクリーダー(TL)リストを見

⁴⁵ Supra note 3. CTBT/ES/2020/2, p.15. 同報告書によれば、データターの喪失を防止するために、観測点の多い地震学的主要監視観測所等には中央記憶装置(CRF)を取付けてシステムの強靱化を図っている。

⁴⁶ CTBT 第 4 条 20 項(c)は、「国際監視制度の施設を運用し及び維持すること(適当な場合には、施設の安全を確保することを含む。)」並びに「データが改変されないための合意された手続を適用すること。」と規定されているものの、数年前からその遅れが指摘されている。

ると、当初日本は分担金控除(Reduced Assessment)の TL を担当していたが、現在、日本人は含まれていない。TL に参加することが出来ると、TL 会合等の遠隔会議に参加できることから、事前に作業部会で各国からどのような提案がなされるかを知ることが可能となり、予めどのような議事進行が展開されるかも知りうる利点もある。さらに言えば、日本が強力に推進している邦人職員増強策にも資するものであり、中長期的な観点から、候補者の発掘可能性を探る必要がある。

【報告:政策調査室 福井 康人】

2-4 核兵器等の開発等に用いられるおそれの強い貨物

ISCN ニューズレター2020年7月号⁴⁷に掲載した「拡散金融の動向(3)(28頁)」で触れたオシロスコープについて、経済産業省から発出された関連通達等も踏まえて補足する。オシロスコープは、時間の経過と共に電気信号(電圧)が変化していく様子を観測し波形として記録する基本的な電気計測器の一つである⁴⁸。最近ではコンピューター技術の発展もあり、電気信号の波形を図示するだけでなく、即座に数値解析をした結果を様々な形で図示できるので、読者の中にも学校等で使用した経験のある方も少なくないと思われる。

特に、他の測定機器と異なるのは時間の経過に合わせて、信号の変化を観察できることであり、リアルタイムオシロスコープを用いると、たとえ瞬間的な事象であっても、電気信号の変化を正確に把握することが出来、特に理工系の大学ではなくてはならない機器となっている。このようにオシロスコープは便利であるが故に大学等でも広く使われる一方で、核実験の際の記録と分析に利用されるなど核兵器開発にも利用可能な電気計測機器であり、いわゆる軍民両方の用途に使用が可能なデュアル・ユースの典型的な物品である。このため、単なる理科実験に使用する機器であるのみならず、軍事用にも使用されうるものとして、その扱いに注意を要する⁴⁹。

特に問題となるのが輸出である。別送便での発送のみならず、我々が海外に渡航する際に手荷物として携行する場合も(仮に帰国時に持ち帰る場合であっても最初の国外への持ち出しが)輸出になるので注意が必要である。これは実際に起きた事例であるが、海外に出張する某大学の教員がドローンを輸出許可を取らずに携行しようとして、外為法違反を出国時に指摘されたことが過去に起きている⁵⁰。

⁴⁷ URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0280.pdf#page=24

⁴⁸ 例えば、「オシロスコープ入門」がわかりやすい。URL: <https://www.cqpub.co.jp/column/books/2001a/11891osiro/>

⁴⁹ 輸出貿易管理令では、対象を「サンプリングオシロスコープ」と記載しているが、リアルタイムサンプリング手法を用いているオシロスコープで所定の性能を満たすものが対象であり、一般的なサンプリングオシロスコープ(等価時間サンプリングオシロスコープ)とは別物なので注意が必要である。

⁵⁰ 経済産業省:安全保障貿易管理 同サイトには、輸出するには、外国為替及び外国貿易法(外為法)により、事前に経済産業大臣の許可が必要となるものがあり、具体例として、赤外線カメラ、ライフルスコープ、ドローンが例示されている。また、筆者が前任校で輸出管理関連学内勉強会を行った際に、講師が某地方公立大学教員が無

これまでに発生した不正輸出案件の多くは法人などにより組織的に行われた案件であるが⁵¹、このようなデュアル・ユース貨物は関係者が輸出管理の対象貨物であることを知らずに輸出許可を取らずに持ち出してしまうことが過去にも起きているようである。特にこのオシロスコープなどは、外為法の輸出規制(いわゆるリスト規制)に該当するスペックの製品を理科の授業等でも使う一般的なスペックのものと誤認し、知らずについて輸出許可を取得せずに輸出してしまうことが起きる可能性がある。

更に注意を要するのは、リスト規制に該当しない一般的なスペックのオシロスコープであっても、核兵器の開発を企図している者が入手した場合、核兵器の開発に寄与する可能性があることである。このため経済産業省では、核兵器等の開発等に用いられるおそれの強い貨物例及び通常兵器の開発、製造若しくは使用に用いられるおそれの強い貨物例を示した通達を發出して、注意喚起を行っている⁵²。具体的に核兵器だけでも 23 品目(下記参考の 41 品目のうち、核兵器に関連する品目)が例示されており、これらの貨物を特定の国⁵³以外へ輸出し又はこれらの貨物に関する技術を提供する際には、相手先等における核兵器等の開発等を助長することがないように、輸出者等において用途(エンドユース)・需要者(エンドユーザー)の確認を特に慎重に行うことが要請されている。(大量破壊兵器キャッチオール規制)

なお、「おそれの強い貨物例」に該当しない場合であっても、用途・需要者の確認は必要であり、確認の結果、当該貨物や技術が、核兵器等開発等省令⁵⁴(貨物について)又は核兵器開発等告示⁵⁵(技術について)に規定する核兵器等の開発等のために用いられるおそれがある場合には、許可申請が義務付けられていることにも注意する必要がある。

【結びにかえて】

我が国の輸出管理法体系が極めて複雑であり、輸出しようとする貨物の規制への該当・非該当の判断が必ずしも容易ではない場合があることから、「おそれの強い貨物例」のように品目を端的に示した通達は、輸出者に対する分かりやすい注意喚起になっているものと思われる。また、詳述は避けるが、経済産業省が公表している懸念機

許可輸出になることを知らずにドローンを中国に携行輸出しようとしたことが問題になった事例を挙げていたが、まさに該当する事例が経済産業省のサイトにも匿名で出ている。

URL: <https://www.meti.go.jp/policy/anpo/kojinyushutsu.html>

⁵¹ CISTEC 外為法違反事例、URL: <https://cistec.or.jp/export/ihanjirei/index.html>

⁵² 大量破壊兵器等及び通常兵器に係る補完的輸出規制に関する輸出手続等について(輸出注意事項 24 第 24 号・平成 24・03・23 貿局第 1 号平成 24 年 4 月 2 日 経済産業省貿易経済協力局)

⁵³ 輸出令別表第3の国: アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、カナダ、チェコ、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、英国、アメリカ合衆国

⁵⁴ 輸出貨物が核兵器等の開発等のために用いられるおそれがある場合を定める省令(経済産業省令 249 号 平成 13 年 12 月 26 日)

⁵⁵ 貿易関係貿易外取引等に関する省令第 9 条第 2 項第六号イの規定により経済産業大臣が告示で定める提供しようとする技術が核兵器等の開発等のために利用されるおそれがある場合(経済産業省告示第 332 号 平成 21 年 10 月 30 日)

関リスト(外国ユーザーリスト)に掲載されている機関への輸出等にあつては、その機関の懸念区分(核兵器、ミサイル等)と「おそれの強い貨物例」に記載された貨物の懸念用途(核兵器、ミサイル等)とが一致すれば許可申請が必要となることから、実務上も重要な通達である。今回、最新の「核兵器等の開発等に用いられるおそれの強い貨物例」⁵⁶全 41 品目を末尾に示して、注意喚起をさせて頂く。

【参考】 「核兵器等の開発等に用いられるおそれの強い貨物例」

品目	懸念される用途
1. リン酸トリブチル(TBP)	核兵器
2. 炭素繊維・ガラス繊維・アラミド繊維	核兵器、ミサイル
3. チタン合金	核兵器、ミサイル
4. マルエージング鋼	核兵器、ミサイル
5. 口径 75 ミリメートル以上のアルミニウム管	核兵器
6. しごきスピニング加工機	核兵器、ミサイル
7. 数値制御工作機械	核兵器、ミサイル
8. アイソスタチックプレス	核兵器、ミサイル
9. フィラメントワインディング装置	核兵器、ミサイル
10. 周波数変換器	核兵器
11. 質量分析計又はイオン源	核兵器
12. 振動試験装置	核兵器、ミサイル
13. 遠心力釣り合い試験器	核兵器、ミサイル
14. 耐食性の圧力計・圧力センサー	核兵器、ミサイル
15. 大型の非破壊検査装置	核兵器、ミサイル
16. 高周波用のオシロスコープ及び波形記憶装置	核兵器
17. 電圧又は電流の変動が少ない直流の電源装置	核兵器
18. 大型発電機	核兵器
19. 大型の真空ポンプ	核兵器
20. 耐放射線ロボット	核兵器
21. TIG 溶接機、電子ビーム溶接機	核兵器、ミサイル
22. 放射線測定器	核兵器
23. 微粉末を製造できる粉砕器	ミサイル
24. カールフィッシャー方式の水分測定装置	ミサイル

⁵⁶ 「核兵器等の開発等に用いられるおそれの強い貨物例」

なお、輸出貨物が核兵器等の開発等のために用いられるおそれがある場合を定める省令(平成十三年経済産業省令第二百四十九号)が累次の改正を経て、その都度通達等により周知されている。

25. プリプレグ製造装置	ミサイル
26. 人造黒鉛	核兵器、ミサイル
27. ジャイロスコープ	ミサイル
28. ロータリーエンコーダ	ミサイル
29. 大型トラック(トラクタ、トレーラー、ダンプを含む)	ミサイル
30. クレーン車	ミサイル
31. 密閉式の発酵槽	生物兵器
32. 遠心分離機	生物兵器
33. 凍結乾燥機	生物兵器
34. 耐食性の反応器	ミサイル、化学兵器
35. 耐食性のかくはん機	ミサイル、化学兵器
36. 耐食性の熱交換器又は凝縮器	ミサイル、化学兵器
37. 耐食性の蒸留塔又は吸収塔	ミサイル、化学兵器
38. 耐食性の充てん用の機械	ミサイル、化学兵器
39. 噴霧器を搭載するよう設計された無人航空機(UAV)(娯楽若しくはスポーツの用に供する模型航空機を除く)	ミサイル、生物・化学兵器
40. UAV に搭載するよう設計された噴霧器	ミサイル、生物・化学兵器
41. N-(1-フェネチル-4-ピペリジル)プロピオンアミド(別名フェンタニル)(437-38-7)、N-[1-[2-(4-エチル-5-オキソ-2-テトラゾリン-1-イル)エチル]-4-(メキシメチル)-4-ピペリジル]プロピオンアミド(別名アルフェンタニル)(71195-58-9)、メチル=1-フェネチル-4-(N-フェニルプロパンアミド)ピペリジン-4-カルボキシレート(別名カルフェンタニル)(59708-52-0)、1-(2-メキシカルボニルエチル)-4-(フェニルプロピオニルアミノ)ピペリジン-4-カルボン酸メチルエステル(別名レミフェンタニル)(132875-61-7)、N-[4-(メキシメチル)-1-[2-(2-チエニル)エチル]-4-ピペリジル]プロピオンアミド(別名スフェンタニル)(56030-54-7)	化学兵器

【報告:政策調査室 福井 康人】

3. 技術紹介

3-1 広域における核・放射性物質モニタリング技術開発

1. はじめに

核物質(NM:Nuclear Material)や放射性物質(RI:Radioactive Isotope)を用いたテロ行為を防止するため、これらの物質を検知する装置の開発が進められている。ISCNでは、令和2年度より、文科省核セキュリティ等補助事業の下、広域における核・放射性物質検知技術開発を開始した。本技術開発では、特にオリンピックや万博などを始めとした大規模公共イベントにおいて、イベント会場やその周辺の広い範囲で、NM・RIを効率よく検出できる装置・システムの開発を目的としている。本稿では、既存のNM・RI検知技術を紹介するとともに、本技術開発の方針の概要について述べる。

2. 検知の流れおよび1次検知

広域におけるNM・RI検知は、継続的な放射線モニタリングによる1次検知と、それに続いて短時間で核種や場所を特定する2次検知に分類される。1次検知では、NM・RIが存在する可能性がある場合にアラートを発する。対象を効率よく検知することが重要であり、モニタリングポストに代表されるようなエリアモニタや、施設の入出口に設置し、通過する人や車両をモニタリングするゲートモニタなど、大型で検出効率の高い装置を要所に配置する方法が採られてきた。この方法は、単純でありながら、NM・RIを所持・運搬する人、車両の特定に非常に有効である。一方で、設置できる場所、数に限りがあり、大規模公共イベント会場が広大である場合や、その周辺を広くモニタリングしたい場合など、範囲が広がるほど効果が限定的になる。これに対し、最近では、小型の検出器を多数用いる方法も採られており、例えば図2にあるような、GPSを搭載した個人線量計を警備員や施設スタッフなどが携帯し、施設内や周囲を巡回することで、広範囲にわたって放射線量をマッピングし、放射性物質の検知に役立てる技術の採用例が増えている。

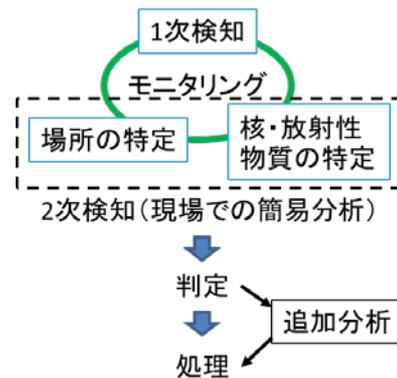


図1 広域における核・放射性物質検知の流れ

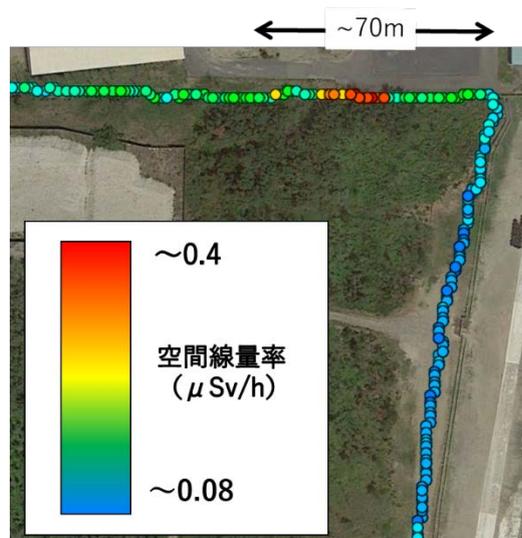


図2 GPS付線量計による線量率マッピングの例

NM・RIの有無の判定には、空間線量率の増減が指標として用いられる。判定の閾値を下げることで、より少量のNM・RIの検知が可能になるが、同時に誤判定も増加することが課題となっている。また、過去の事例では、例えば放射性物質の投与を利用した医療を受けている患者が検知されるといったことが発生しており、検出下限値を低くするとともに、誤判定を減らすことが求められている。本技術開発では、シンチレータ検出器を用いて、空間線量率だけでなく、測定されるガンマ線のエネルギーの情報を用いて、偶発的な空間線量率の上昇などを自動的に誤判定と判断し、同時に2次検知の一つである核種の判定も可能な検出器を開発することで、より確度の高い脅威判定に役立つ装置を目指している。

3. 放射線源イメージング技術の開発

1次検知により、NM・RIが存在する可能性があるとして判定された場合、初動対応においては、2次検知として、その対象の場所を迅速に特定することが重要になる。前述のようなエリアモニタや空間線量率のマッピング技術により、大まかな場所を絞り込むことができるが、最終的に放射線源の場所を特定するためには、サーベイメータを始めとした可搬型の線量計を用いて空間線量率をモニタしながら探す方法が一般的で、効率や被ばくの観点から改善が求められている。本技術開発では、放射線源のイメージング技術を活用して、場所を特定することを目指している。放射線源イメージング技術のうち、ガンマ線カメラは、近年研究開発が盛んに進められている分野で、特に国内では、2011年3月の東京電力福島第一原発事故の後、汚染状況調査のためのガンマ線カメラが数多く開発されている。JAEA 廃炉環境国際共同研究センター(CLADS)では、福島県地域復興実用化開発等促進事業の下、株式会社千代田テクノルと共同でガンマ線カメラを用いた汚染調査技術を開発し、福島県帰還困難区域の屋外環境

に沈着した局所的な汚染箇所(ホットスポット)をマッピングすることに成功している⁵⁷。ここでは、コンプトンカメラ方式と呼ばれる、ガンマ線がコンプトン散乱した際のエネルギーの変化から、ガンマ線が飛来した方向を推定する方法が用いられている。本手法により、ピンホールカメラのように遮蔽体を必要とするガンマ線カメラと比べて、小型、軽量で放射線検出効率の良いカメラの実現を可能にしている。図3の様子、このカメラをドローンに搭載し、上空から撮影することで、従来法では汚染箇所のマッピングに半日以上かかったエリアについて、30分程度でこれを可能とした。図4は、LiDARセンサー⁵⁹で測定した3次元地形モデルに、ガンマ線カメラで撮影した放射性物質分布のイメージを重ね合わせたものと同じエリアをサーベイメータを用いて測定した結果を比較したものである。



図3 小型ガンマ線カメラ(コンプトンカメラ)を搭載したドローン

⁵⁷ プレスリリース「空からすばやく 環境中の放射性物質分布を3次元で可視化」令和元年5月9日、URL: <https://fukushima.jaea.go.jp/info/pdf/2019-0509.pdf>

⁵⁸ Y. Sato et. al., “Remote detection of radioactive hotspot using a Compton camera mounted on a moving multi-copter drone above a contaminated area in Fukushima”, J. Nucl. Sci. Technol. 2020, 57, pp. 734–744.

⁵⁹ レーザー光で離れた物体との距離を測定しながら周辺を走査し、2次元または3次元の空間データを測定するためのセンサ。

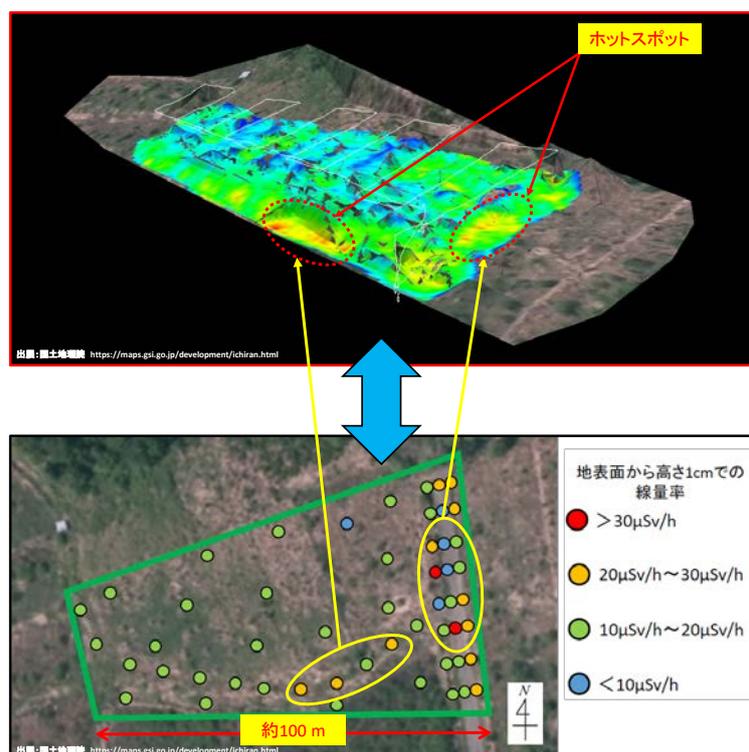


図4 ドローンによるマッピング(上)とサーベイメータによる測定結果(下)の比較
 図中の線量率は、地面から高さ1 cmの点での測定値
 航空写真は国土地理院の公開する地図を使用した(<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)

本手法は、核セキュリティにおいて、広域での放射線源探知への応用が期待できることから、ISCN では CLADS の協力を得て、核セキュリティにおける放射線源探知のためのガンマ線カメラの開発を進めている。セシウムだけでなく、コバルトやイリジウムなど様々なエネルギーのガンマ線源のイメージングを可能にすることや、短時間でのイメージングを可能にするために、放射線検出部のサイズや配置等の検討を行う。また、ドローンに限らず、自走式のロボット等に積載するタイプや、より簡素で安価なタイプなど、用途や場面に応じた様々な種類の装置の開発を検討している。

4. 中性子源検知技術の開発

NM の検知では、重遮蔽容器に入れられ、ガンマ線が十分に検出できない場合などは、より透過力が高い中性子測定による検知が有効な場合もある。中性子検出器として、代表的なものには He-3 検出器が挙げられ、熱中性子を高い効率で検出が可能であり、その検出技術が確立されている。一方で、価格が高騰しており、現場に多数導入することが難しい。また、NM は高速中性子を放出するため、効率よく検出するためには、ポリエチレンなどの減速体と組み合わせる必要がある。

そこで、本技術開発では、比較的安価なプラスチックシンチレータに着目している。プラスチックシンチレータは、高速中性子を直接検出できるだけでなく、加工性に優れ、様々な形状の検出器を作ることができる。これらの特徴を考慮し、形状の工夫や、減速体・遮蔽体と組み合わせることで、検出器と線源の位置関係により、検出効率に意図的に差が生じる検出器を製作する。これにより、中性子の検出・計数だけでなく、線源の大まかな場所を推定可能な装置を開発することができる。また、プラスチックシンチレータには、検出器から出力される波形により、ガンマ線と中性子線を区別して計数できるものや、Li-6 を付加して熱中性子も同時に検出できるものなどがあり、それらを利用して、中性子とガンマ線の両方を同時にモニタリングする検出器など、多様な場面に適用できる検出器の開発を検討している。この他にも、近年では、高速中性子の散乱を利用した中性子カメラの小型化も進んでおり、それらの技術を参考にしながら、広域における NM の検知に適した装置の開発を目指す。

5. 将来の展望 ～統合化・ネットワーク化に向けて

以上のような検出器を場面によって使い分け、あるいは組み合わせることにより、広域における NM・RI の迅速検知を行うための統合システムの構築を目指す。同時に、ドローンや自走ロボットを活用することを目指す。例えば、掃除ロボットに装置を搭載し、決まった経路を巡回させることで、自動マッピングが可能になる。これは、探知だけでなく、事前の環境放射線状況の把握などにも役立てることができる。また、NM・RI が検知された場合に、一定時間とどまってイメージングを行ったり、ネットワークを通じて他の位置の線量率を取得し、より線量率の高い場所を自動で探すなどといったことも視野に入れ開発を進めていく。

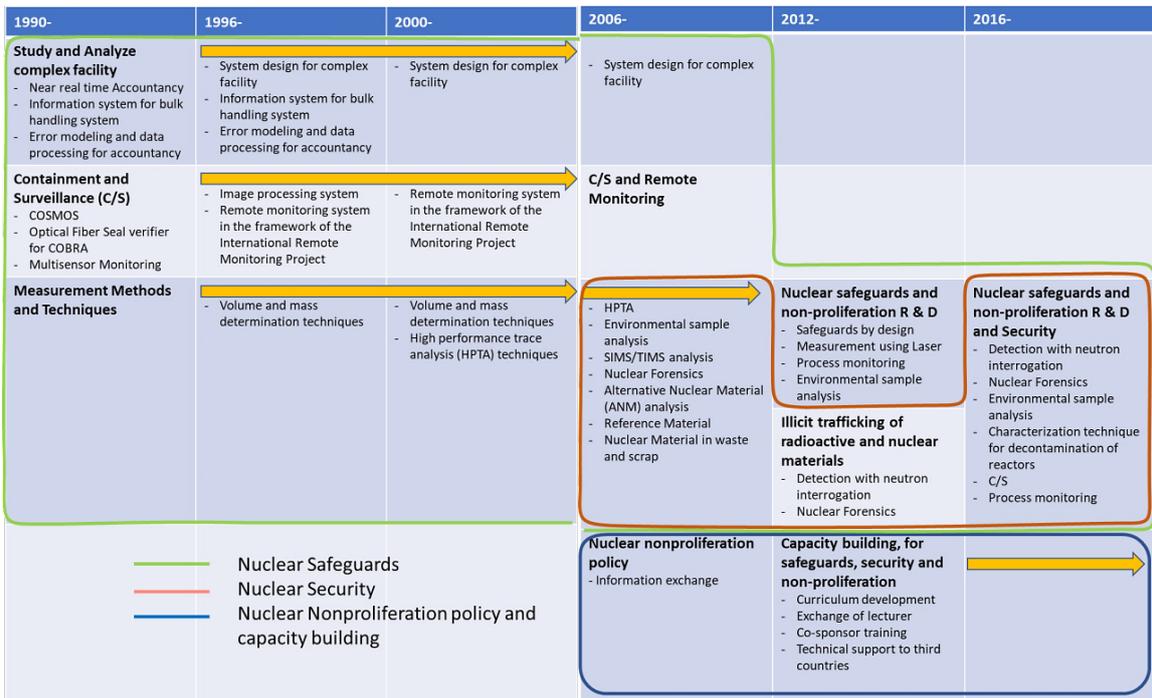
【報告:技術開発推進室 高橋 時音】

4. 活動報告

4-1 第 64 回 IAEA 総会でのサイドイベントの開催について

日本原子力研究開発機構(JAEA)は、第 64 回 IAEA 総会(2020 年 9 月 21-25 日)において、欧州委員会共同研究センター(EC-JRC)と共同で、オンラインでのサイドイベントを開催した。本イベントでは、今年で 30 周年を迎えた JAEA と EC/JRC との核不拡散・核セキュリティ分野での協力関係を概観し、その成果と今後の方向性についてのディスカッションを行った。

EC-JRC(European Commission - Joint Research Centre)は欧州原子力共同体(Euratom)によって 1959 年に設置された研究センターで、本部はベルギーにある。現在、7施設、5拠点の研究所を有している。JAEA は 1990 年に当時の日本原子力研究所が EC-JRC との間で保障措置に関する研究協力を開始した。この協力の下で開発された、封じ込め・監視、環境サンプリング技術は、IAEA 保障措置の強化・効率化に貢献している。さらに、2010 年にスタートした核セキュリティ・サミット後は、この協力が核セキュリティの強化にも拡大され、核セキュリティ分野の核検知、核鑑識技術開発や人材育成などでも、IAEA さらには国際社会に貢献を果たしてきた。



JAEA と EC/JRC の協力の経過

(協力 30 周年記念パンフレットより抜粋。パンフレットは下記にてダウンロード可能です。)

<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/activity/2020-09-24/announce.html>

<サイドイベント概要>

日時：2020年9月24日(木)

現地時間（ウィーン）9：00～10：30

〔日本時間 16：00～17：30〕

タイトル：

Achievement and Future Direction

30th Anniversary of Cooperation

between ECJRC and JAEA in Nuclear Nonproliferation and Security



1. EC/JRC Stephen Quest 事務局長及び JAEA 理事長挨拶(ビデオメッセージ)

(1) EC-JRC Stephen Quest 事務局長 挨拶概要

- ・ 30周年記念イベントへの皆様の参加を歓迎する。
- ・ これまで、数10年にわたり、両機関は、保障措置の枠組みへの機器、手法、アプローチの開発、また、専門家の提供、技術支援を通じて、協力し、平和利用の担保に貢献してきた。
- ・ 福島事故以降は NDA(非破壊測定)技術の開発、核鑑識といった核セキュリティ研究、情報交換、人材育成・教育の協力を行っている。
- ・ これらの実りある協力を誇りに思うとともに、30周年を祝福し、協力に参加した皆様に感謝する。

(2) JAEA 児玉理事長 挨拶概要

- ・ ご参加いただいた皆様と第64回IAEA総会のサイドイベントとして本会合を開催できること大変うれしく思う。
- ・ EC-JRCとJAEAとの協力は、保障措置技術開発から始まり、IAEA保障措置の強化・効率化に貢献してきた。2010年にスタートした核セキュリティ・サミット後は、この協力は、核セキュリティ分野の核検知、核鑑識技術開発や人材育成などにも拡大された。
- ・ この協力の成果がIAEAの保障措置活動、核セキュリティ活動に貢献を果たし、国際的な核不拡散、核セキュリティの強化の一翼を担っていることを誇りに思う。今後もこの協力を積極的に推し進め、さらなる国際貢献、核不拡散・核セキュリティの強化につながることを願っている。



ビデオメッセージの様子（左：EC-JRC 事務局長、右：JAEA 理事長）

2. 協力の概要及び最近の活動のトピックスの報告

(1) 協力の概要紹介

これまでの協力の経過と概要について、EC-JRC Zdenka Palajova 氏、及び ISCN 堀雅人副センター長より紹介。

- ・ 30年間の協力の枠組み、協力分野のトレンドについて紹介。
- ・ 1990年から最初の15年間は、国際保障措置分野の協力をを行い、封じ込め・監視、環境サンプリング等の分協力を通じて保障措置の強化・効率化に貢献。

(2) 中性子共鳴法

EC-JRC ヘル研究所 Peter Schillebeeckx 氏より、中性子共鳴法技術開発における研究協力を紹介。

- ・ 福島事故を契機に開始した共同研究の成果が多数の論文発表につながり、日本原子力学会の技術開発賞を受賞した。

(3) アクティブ非破壊測定分析技術

- ・ ISCN 技術開発推進室・小泉光生マネージャーより、核測定・核検知技術開発の一環として、EC-JRC イスプラ研究所・ヘル研究所、JAEA 原子力基礎工学研究部門、ISCN が実施している、4つのアクティブ非破壊測定分析技術の状況と今後の計画を紹介。

(4) 核鑑識

- ・ EC-JRC カールスルーエ研究所 Klaus Mayer 氏と ISCN 技術開発推進室・木村祥紀研究員より核鑑識協力について、ウラン年代測定法、共同ワークショップ、核鑑識トレーニングコース等の協力について紹介

(5) 能力構築

- ・ EC-JRC イスプラ研究所 Kamel Abbas 氏と ISCN 能力構築国際支援室・関根恵主査より、人材育成の協力について、核不拡散・保障措置、核セキュリティに関するコースの共同開催、講師派遣、及びコースの共同開発等を紹介。



トピックスの報告の様子

3. 関係機関等からのメッセージ

Jason Tierney 氏 [IAEA 核セキュリティ部 課長]

- ・ 本イベントに出席できない、Raja Abdul Aziz Raja Adnan 部長に代わり、30周年のお祝いを申し上げます。核セキュリティ部が実施している取組みについて紹介するとともに、IAEA に取り組みに対する両機関の協力に感謝する。

Willem Janssens 氏 [欧州保障措置研究開発協会 (ESARDA) 会長]

- ・ ESARDA の実施している研究開発、人材育成において EC-JRC、JAEA との連携は有益であり、今後の協力を期待する。

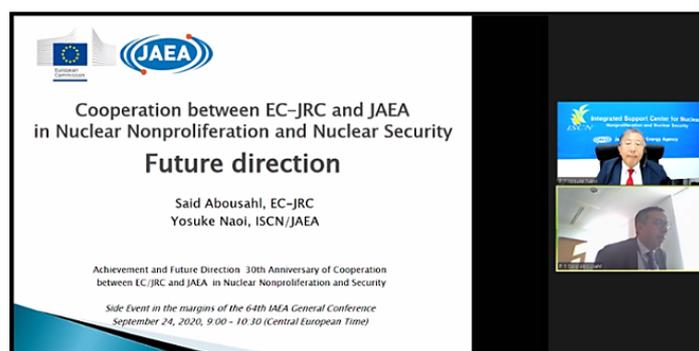
Al-Sharif Nasser Bin Nasser 氏 [中東核セキュリティ研究所、ヨルダン]

- ・ 当研究所は、EC-JRC 及び JAEA と密接に協力を行い、良好事例や課題の共有や人材育成に加え、専門家同士のつながりを通じて、相互の向上に貢献した。

4. 今後の方向性について

ISCN 直井センター長と EC-JRC Abousahl 統括官より、協力の今後の方向性について報告。

- ・ 両機関の中期計画・ビジョンである Euratom 研究・トレーニング計画 2021-2025、JAEA2050+の中で、本分野の将来の協力に関連する記載を引用しつつ、将来の保障措置及び核セキュリティの課題を抽出。
- ・ 将来の方向性として、核検知・測定、核鑑識技術の高度化、デジタル化への取組みの重要性を指摘。



今後の方向性についての報告
(上：ISCN 直井センター長、下：EC-JRC Abousahl 統括官)

本サイドイベントは、当初、ウィーンの IAEA 本部において対面で開催予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大の影響でオンラインで開催され 122 名の関係者が参加した。

ISCN としては、これまでこの協力に参加をいただいた全ての方々に感謝するとともに、国際的な核不拡散、核セキュリティをさらに強化していくため、今後もこの協力を積極的に推し進めていく所存である。

【報告：核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 瀧本 昌宏】

5. コラム

5-1 Hello JAEA!

Hello JAEA!

Well, well, well! It has been three years when I retired from the International Atomic Energy Agency (IAEA) in Vienna and decided to join the ISCN of the JAEA in Tokai-mura in September 2017. It was a big decision on my part to move to another location after living in Vienna for almost 30 years. Though I was coming to Japan before 2017, in connection to my previous job at the IAEA, to live and work in Japan is a challenge for me. Let me share some of my experiences in these three years.

I was traveling to Japan since 2006. I did not speak Japanese and knew very little about the language. During those times, I would memorize important words that I have considered important to facilitate my stay and make the situations manageable for me, at least for three weeks. I usually have my travel itineraries well-planned; I can make the optimum use of my time while performing work-related activities. When the assigned task was finished, it was time to fly back to Vienna, and forgot most of the Japanese words that I have learned. Never did it come to my mind that I will have the opportunity to work in Japan after retirement. Knowing where the bank is, where to get groceries and other necessities would at least need enhancing my ability to speak the language. Not that easy! The schedules for learning the language did not work in my favor. However, it did not discourage me to try to learn the language. I am in no hurry; I have time and patience to improve and learn more Japanese words. I am continuing to learn Japanese on my own, through online learning. I am on my 134 days since I started in May 2020! Consider it as my brain calisthenics!

Communicating with my family is very important to me. I always want to inform my family of my whereabouts, to get connected to see and know how everyone is doing, and to assist friends whenever I can. Getting a local phone with an internet provider was one of my first challenges. It took me more than a month to finally have what I needed. I am thankful for the assistance of my colleague who unselfishly shared her time, outside of work, to be with me at the office of the telephone company. Having settled this important challenge, acclimatizing to the new environment, and integrating myself to the community were my next ventures.

Each day, I walk (my footpath) to work and back from the Gongen Yama dormitory. Come rain or shine, walking is how I get to work, to get my daily necessities, and to see places in Tokai-mura. Treat it as part of my daily exercise routines. In some days, very rarely though, when there are heavy rain and strong wind, there are very kind colleagues who would give me a ride to get back to the dorm. I find very good people, always willing to help. That was one of my most cherished experiences during my previous visits to

Japan before joining the ISCN and I may say, they are still very true.

My footpath

Working with the ISCN has given me a further opportunity to deepen and broaden my knowledge and understanding of the Japanese culture. It is also important for me to learn about people. It helps me understand why and how things are done differently. I was able to learn some Japanese crafts, like Ikkanbari, Origami, pottery, etc., that occupy my



weekends and make them enjoyable and productive. I always appreciate learning new things outside of work. I was able to make ‘do-it-yourself’ presents for my friends and family members which I usually gave when I come to visit. I was able to rediscover my creativity and resourcefulness while making my stay in Japan more worthwhile, not only for my professional growth but also for my social and healthy well-being.



‘Ikkanbari is the ancient Japanese art of recycling worn-out baskets by wrapping them with old Japanese handmade paper (washi), coating them with rice glue (nori), decorating it with ‘Kimono’ cut-outs, and sealing them with persimmon oil (kakishibu) for a waterproof finish’.



Origami earrings

My Sundays have been reserved for attending the church services at the Mito Catholic Church. Over there, I have also met friends in the Filipino community. This activity is an added dimension in making my stay in Japan meaningful. Before the restrictions were imposed due to the COVID-19 pandemic, a fellow JAEA researcher shares with me a ride to the church every first and third Sundays of the month whenever her schedule allows. Being in Japan is not an excuse to stop my moral obligations. Sharing my time and lending my ears, listening to some of the people's experiences contribute to my understanding of living in Japan. Being able to assist, in whatever forms when the need arises, makes life fulfilling. My networking with friends, also remotely, is my way of giving encouragement and sharing happiness with everyone.

Besides those experiences, I also enjoy my small balcony garden of herbs in the dormitory. Growing and harvesting my herbs and using them for my salad and tea brings me delight as I unwind for the day's work.

Each day is a continuing learning experience. Regardless of the place and time, one has to know and learn how to enjoy life, one day at a time! Boredom is not in my vocabulary.

【報告:能力構築国際支援室 ロドリゲス パペチュア】

編集後記

今年の4月から核不拡散・核セキュリティ総合支援センターでの仕事に従事しています。今まで核セキュリティ関係の仕事の経験がなく勉強することが多いですが、新鮮さを感じながら毎日業務を行っています。私の当面の目標の一つが、先輩たちのように核セキュリティのトレーニングを提供できるようになることです。

最近までは、ニュースレターの委員としての仕事は主にコメントすることでしたが、ある時担当する業務内容をニュースレターに載せる機会が与えられました。いろいろ業務内容を自分で調べてみたり、先輩に確認するなどニュースレターの記事を作成することは、なかなか骨の折れる作業でしたが、作業を通じて業務内容の理解が格段に進みました。また、他のニュースレターの記事を繰り返し読むことで業務で学んだ知識をより理解できるようになってきました。ニュースレターには、みなさんが時間をかけて調査した内容や日々の業務内容のエッセンスが凝縮されていることに気づかされました。

これからもニュースレターを読んだり、編集することで幅広く業務内容の理解に努めていきたいです。また機会がありましたら自分の業務内容を記事にして皆さんに発信したいと思います。

(M.N)

発行日：2020年9月29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)