



ISCN ニュースレター

No.0280

July, 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 国際学会 核物質管理学会からの「Charles E. Pietri Special Service Award」の受賞について	4
1-2 核不拡散ポケットブックの更新	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 イラン核合意を巡る動向(2020年6月)	6
<p>イランによる包括的共同作業計画(JCPOA)の遵守状況の検認・監視を実施している国際原子力機関(IAEA)がまとめた2020年6月5日付け事務局長報告(GOV/2020/26)と、関連して発表された仏独英((E3))による声明の内容を紹介する。</p>	
2-2 IAEA 理事会(2020年6月)がイランに係る決議を採択	11
<p>2020年6月19日、国際原子力機関(IAEA)理事会はイランに対して、同国がIAEAに全面的に協力し、IAEAとの保障措置協定の追加議定書(AP)に基づきIAEAが指定した場所への迅速なアクセスの提供を含むIAEAの要求を遅滞なく満足させることを求める決議案を採択した。同決議の概要、背景・経緯、及び関連国とイランの見解等を紹介する。</p>	
2-3 新型コロナウイルス蔓延下の保障措置実施に係るIAEA報告	18
<p>2020年6月、IAEAは同理事会において、「新型コロナウイルス感染症へのIAEAの対応」と題する活動報告を行った。IAEAは、同ウイルス蔓延下にあっても的確な措置を行い、その主要業務である技術協力、安全・核セキュリティ、保障措置の活動が継続されているとしている。同ウイルスへの厳戒態勢下のIAEA保障措置活動について報告を基に紹介する。</p>	
2-4 拡散金融の動向(3)	24
<p>ISCN ニューズレターNo.0278号及び0279号で紹介した拡散金融の概要と金融制裁のプロセスの説明に引き続き、拡散金融の事例について、国内及び経済協力開発機構(OECD)の金融活動作業部会(FATF)文書等から紹介する。</p>	
3. 技術紹介	28
3-1 MOX 燃料の非破壊測定試験	28
<p>核軍縮検証のための国際パートナーシップにおいて、ベルギー原子力研究センター(SCK・CEN)で開催された共同計測演習に参加し、高経年化、高線量未照射MOX燃料の放射線測定データを取得した。各種の検出器で得られた測定結果について報告する。</p>	
3-2 レーザー駆動中性子源を用いた中性子共鳴透過分析(NRTA)技術開発	33
<p>核不拡散技術開発の一環として、レーザー駆動中性子源を用いた核共鳴透過分析(NRTA)システムの開発を行っている。本報告では、NRTA法について概説し、続いて、開発している技術について紹介を行う。</p>	

4. 活動報告----- 41

4-1 能力構築国際支援室 ～人材育成を目的とした活動～----- 41

2010年4月の第1回核セキュリティ・サミットにおける日本政府のナショナル・ステートメントに基づいて同年12月に設置された「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)」は、本年12月に設立10周年の節目を迎える。そこで、ISCN ニュースレターでは今年5月号よりISCNの各組織の活動を紹介を行うこととし、3回目となる今回は能力構築国際支援室の業務について紹介する。

4-2 大学等への公開特別講座の実施(7月27日:鹿児島大学)----- 46

日本原子力研究開発機構では、全国の大学や大学院、高等専門学校に研究者・技術者を講師として派遣して講義を行う「大学等への公開特別講座」をおこなっている。ISCNでは、鹿児島大学からの依頼を受け、7月27日に講義(オンライン)を実施したので、これについて報告する。

5. コラム----- 47

5-1 テレワークのすすめ----- 47

1. お知らせ

1-1 国際学会 核物質管理学会からの「Charles E. Pietri Special Service Award」の受賞について

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(以下「ISCN」という)は、令和2年(2020年)7月13日、米国に本部を置く国際学会である核物質管理学会(INMM)より「Charles E. Pietri Special Service Award」(チャールズ E. ピエトリ特別功労賞)を受賞いたしました。

新型コロナウイルスの影響からオンラインで開催された INMM 第 61 回年次大会の plenary session において、INMM の Cary Crawford 会長より本賞授与のアナウンスがなされ、ISCN センター長の直井洋介が受賞を受けてのコメントを述べました。

この Special Service Award は核物質管理分野の知識の拡充等に貢献した組織・団体・個人に贈られる賞として 1978 年に創設され、これまでに 21 の団体、個人に贈られています。長年にわたり INMM の技術プログラム委員会の議長であった Charles E. Pietri 氏の功績を称え、2012 年よりこの賞にその名が冠されています。

今回の受賞は、ISCN が取り組んできた原子力平和利用のための核不拡散と核セキュリティの一層の強化に向けた活動が評価されたものと考えております。ISCN は、引き続き、そのミッションである核不拡散・核セキュリティの向上に資する技術開発、同分野の能力構築支援等を通じ、核兵器と核テロのない世界を目指して、人類社会の福祉と繁栄に貢献してまいります。



オンラインでの表彰の画面より (右枠内は INMM 会長)



受賞コメントを述べる ISCN センター長 直井洋介

1-2 核不拡散ポケットブックの更新

ISCN は、核不拡散、核セキュリティに係る国際社会の取組について、背景、経緯、現状、課題等をテーマ毎にまとめた「核不拡散ポケットブック」を作成・公開しております。2020年6月に、「第11章:各国の核不拡散体制」の一部を更新いたしました。

以下の URL にてご覧ください。

<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/pocketbook/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/np_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 イラン核合意を巡る動向(2020年6月)

【2020年6月5日付IAEA事務局長報告】

2015年にイランとE3/EU+3(仏独英 EU 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¹のとおり、イランは、米国が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、段階的にその範囲を拡大し、2020年6月末現在、第1～第5段階までの履行停止措置²を講じている。一方、国際原子力機関(IAEA)は、イランによる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6月のIAEA理事会に提出されたイランにおける検認・監視結果に関する2020年6月5日付の事務局長報告(GOV/2020/26)³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⁴。

- ウラン濃縮に係る研究開発: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(No.1)内にある使用できない遠心分離機のケーシングと配管を全て撤去すること、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、設計情報質問表(DIQ)⁵に基づく報告を更新する予定である旨を通知した。
- 2020年5月現在、イランの重水備蓄量は132.6t⁶、濃縮ウラン備蓄量は1,571.6kg(ウランの金属換算量)⁷、ウラン濃縮度は最大4.5%⁸である。
- IAEAは、新型コロナウイルス(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主にチャーター便を利用し、イランでの検認・監視活動を継続

¹ 田崎真樹子、清水亮、「イラン核合意を巡る動向(2020年3月)」、ISCN ニュースレター No.0278、2020年5月号、URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0278.pdf 等

² 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。

³ IAEA, GOV/2020/26, 5 June 2020, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/gov2020-26.pdf>

⁴ 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。

⁵ Design Information Questionnaire:施設の設計情報をIAEAに提出する際の形式。

⁶ JCPOAで規定された上限値は130t。

⁷ 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)。

⁸ JCPOAで規定された上限値は3.67%。

している(チャーター便の費用は、加盟国の追加的な特別拠出金に拠る(後述の E3(仏独英) 声明参照))。

- 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。しかし COVID-19 の感染拡大の影響で、複数の IAEA ネットワークラボ(NWAL)⁹におけるサンプル分析が遅延している。

表 1 IAEA 事務局長報告(GOV/2020/26)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¹⁰、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 に提出している。IAEA に対しては、重水の備蓄量と HWPP における重水の生産量の監視を許容している。 • 2019 年 11 月 17 日に IAEA は、イランにおける重水の備蓄量が 130t を超過したこと(注:第 1 段階の措置)を検認した¹¹。 • 2020 年 5 月 11 日に IAEA は、HWPP が稼働し、イランにおける重水の備蓄量が 132.6t であることを検認した(当該量には、国外に搬出された 5.1t 及び医療用重水素化合物の生産に係る研究開発活動に使用された 1.4t の重水は含まれていない)。
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¹²。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。 • FEP: イランは、30 カスケードの IR-1 遠心分離機 5,060 機¹³でウラン濃縮を実施している。また FEP で、損傷を受けたまたは機能しない IR-1 を交換するため、倉庫から 96 機の(別の)IR-1 を持ち出した。 • 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

⁹ IAEA が試料分析のために世界各地で認定した研究所のこと。

¹⁰ 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。

¹¹ IAEA, GOV/INF/2019/17, 18 November 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/11/govinf2019-17.pdf>

¹² IAEA, GOV/INF/2019/9, 8 July 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/07/govinf2019-9.pdf>

¹³ 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。

	<p>品とテイル(廃品)が別々に回収されるように遠心分離機の配管構成を変更した¹⁴(注:第3段階の措置)。</p> <ul style="list-style-type: none"> • FFEP: IAEA は、イランが 2019 年 11 月 6 日以降に核物質を搬入し、同月 9 日以降、同施設内の Unit 2 で、ウラン濃縮を実施していること(注:第4段階の措置)、そして「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」¹⁵のための遠心分離機の設置を検認した¹⁶。 <ul style="list-style-type: none"> ✓2020 年 1 月 22 日以降、イランは、Unit 2 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 5 月 30 日に IAEA は、FFEP の Unit 2 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、そして 1 機の IR-1 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 Unit 2 では、1,057 機の IR-1 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分離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。
遠心分離機の研究開発	<ul style="list-style-type: none"> • 2019 年 11 月にイランは、ナタンズの PFEP の全ての遠心分離機のリスト(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¹⁷。 • 2020 年 6 月 1 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分離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(カッコ内は遠心分離機の数、以下同じ)。 <ul style="list-style-type: none"> ✓IR-4(20)、IR-5(10)、IR-6(10)及びそれとは別のカスケードの IR-6(20)、及び IR-6s(20)、IR-s(10) • 以下の単独の遠心分離機は、ウラン試験中であるが濃縮ウランは生産されていない。 <ul style="list-style-type: none"> ✓IR-2m(1)、IR-3(1)、IR-4(2)、IR-5(1)、IR-6(3)、IR-6m(1)、IR-6sm(1)、IR-7(1)、IR-8(2)、IR-8s(1)、IR-8B(1)、IR-s(2)、及び IR-9(1) • 2020 年 6 月 1 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

¹⁴ IAEA, GOV/INF/2019/10, 8 September 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/09/govinf2019-10.pdf>

¹⁵ JCPOA では、2 つのカスケードでの「安定同位体の生産」目的の遠心分離機の設置は認められている。

¹⁶ IAEA, GOV/2019/55, 11 November 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/11/gov2019-55.pdf>.
なお JCPOA では、フォルドの FFEP では研究開発を含めウラン濃縮を行わず、施設を核物理用研究施設に転換することになっている。ただし合意された研究分野での科学共同パートナーシップ形態による国際協力の確立と、6 つのカスケードで 1,044 機の IR-1 遠心分離機を残しておくことは認められている。

¹⁷ IAEA, GOV/2019/55、前掲。

	<p>ることを検認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓IR-4(164)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(135)からなるカスケード • 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(No.1)内にある使用できない遠心分離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。 • イランは遠心分離機のローター・チューブとベローズ¹⁸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分離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に申告済みのローター・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5月18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)を使用して遠心分離機のローター・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300kg¹⁹(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²⁰。 • 2020年5月20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、1,571.6kg(ウランの金属換算量、前回事務局長報告²¹から550.7kg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:1,546.7kg(550.2kg) ✓ウラン酸化物形態及びその途中段階のウラン:9.7kg(前回事務局長報告) ✓燃料集合体及び燃料棒形態のウラン:7.7kg(前回事務局長報告) ✓液体及び固体廃棄物形態のウラン:7.5kg(0.5kg) • 1,571.6kg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1,356.5kg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483.1kg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。またイランはIAEA査察官に長期ビザを発給し、原子力サイトでIAEAに適切な作業スペースを提供している。

¹⁸ 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。

¹⁹ JCPOAで規定されているUF₆形態の備蓄ウラン量の上限值。

²⁰ IAEA, GOV/INF/2019/8, 1 July 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/07/govinf2019-8.pdf>

²¹ IAEA, GOV/2020/5, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/03/gov2020-5.pdf>

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。しかし COVID-19 の感染拡大の影響で、複数の IAEA ネットワークラボ(NWAL)におけるサンプル分析が遅延している。
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。

なお、上記の表の「その他の関連事項」にある「IAEA は、イランが IAEA に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知した」との件について、2020 年 6 月 19 日に IAEA 理事会において、E3 のイニシアティブで、イランが査察を拒否している場所への査察を含む IAEA に対する完全な協力を同国に求める決議²²が採択された(本件については次の 2-2 の記事を参照されたい)。

【E3 の声明】

JCPOA の参加国である E3 は、今次 IAEA 理事会で、上記の IAEA 事務局長報告(GOV/2020/26)を受け、2020 年 6 月 16 日付けでイランにおける検認と監視に関する声明²³を発表した。概要は以下のとおり。

- E3 は JCPOA 参加国として、JCPOA への継続的な支持と、JCPOA の維持及び完全な実施に向けた取組にコミットすることを改めて表明する。
- 2020 年 3 月以降、イランは濃縮ウランの備蓄量を増大させており、現時点での備蓄量(1,571.6kg²⁴)は、JCPOA における上限値(202.8kg)のほぼ 8 倍に匹敵する。またイランは、JCPOA の制限を超えて、イランの標準的な遠心分離機よりも数倍高性能な多数のモデルの研究開発を継続しており、これらは非常に大きな核拡散懸念となっている。
- JCPOA に違反するイランの行動に鑑み、2020 年 1 月 14 日、E3 は(JCPOA に規定され、国連安保理決議に基づく国連制裁の再開につながる可能性のある)「紛争解決メカニズム」の手続きを開始したが、これは JCPOA を維持しつつ外交的な

²² IAEA, “NPT safeguards agreement with the Islamic Republic of Iran, Resolution adopted by the Board of Governors on 19 June 2020”, GOV/2020/34, 19 June 2020, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/gov2020-34.pdf>

²³ UK Government, “E3 Statement on verification and monitoring in Iran (JCPOA) at the IAEA Board of Governors, June 2020”, 16 June 2020, URL: <https://www.gov.uk/government/news/e3-statement-on-verification-and-monitoring-in-iran-jcpoa-at-the-iaea-board-of-governors-june-2020>

²⁴ 報道によれば、1 トン程度の低濃縮ウラン(LEU)を 90%程度まで濃縮した場合、核爆弾 1 個分の材料に達するとの専門家の指摘もあるという。出典:「イランの低濃縮ウラン、1.5 トンに 核爆弾 1 個分以上」、朝日新聞 Digital, 2020 年 6 月 9 日、URL: <https://www.asahi.com/articles/ASN683447N66UHBI007.html>

解決策を見出すことを期待して講じた措置である。E3 の目的は、外交的な手段を講じてイランが再び JCPOA を遵守するよう導くことであり、「紛争解決メカニズム」の手続き開始が直ちに安保理決議及び制裁再開に直結するものではない。イランが他の JCPOA 参加国と建設的な議論を行うことを奨励する。

- 2020 年 2 月 26 日に JCPOA の共同委員会が開催され、建設的な意見交換が実施された。しかしそのような意見交換が実を結ぶためには、イランが遅滞なく JCPOA の全てのコミットメントを完全に遵守することが必要となる。
- E3 は、米国の JCPOA からの離脱を遺憾に思い、また米国が JCPOA の要であり国連安保理決議第 2231 号で承認されたイラン国内での核不拡散に係るプロジェクトに対し制裁免除措置を延長しなかったこと²⁵に懸念を表明する。E3 は、イランのアラク重水炉の近代化プロジェクト等に対する貢献を継続する。
- E3 は、イランでの IAEA の検認・監視活動を支援し、COVID-19 の感染拡大に関連して必要となる追加費用をカバーするために、追加的に 750,000 ユーロ(約 900 万円)相当の特別拠出を行った。この点に係り、(イランとの間の IAEA 査察官の往来に係る)チャーター便の運航に関し、イランが手続き等の促進を図ることを要請する。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子、清水 亮】

2-2 IAEA 理事会(2020 年 6 月)がイランに係る決議を採択

【はじめに】

2020 年 6 月 19 日、国際原子力機関(IAEA)理事会²⁶はイランに対して、同国が IAEA に全面的に協力し、IAEA との保障措置協定の追加議定書(AP)に基づき IAEA が指定した場所への迅速なアクセスの提供を含む IAEA の要求を遅滞なく満足させることを求める決議案を採択した²⁷。本稿では、同決議の概要、背景・経緯、及び関連国とイランの見解等を紹介する。

²⁵ 2020 年 5 月 27 日、米国のポンペオ国務長官は、欧州、中国及び露国の企業がイラン国内で実施していたアラク重水炉の近代化プロジェクト(アラク重水炉を、兵器級プルトニウムを製造することができないように再設計・改修するもの)、テヘラン研究炉(TRR)への濃縮ウラン供給、使用済燃料及びスクラップの国外搬出に係る事業について、制裁免除措置を終了する旨を発表した。出典:U.S. DOS, “Keeping the World Safe From Iran’s Nuclear Program”, 27 May 2020, URL: <https://www.state.gov/keeping-the-world-safe-from-irans-nuclear-program/>

²⁶ 35 の IAEA 理事国による定例理事会。今次理事会は、世界的な COVID-19 拡大に鑑み、リモート形式(バーチャル会議)での開催となった。

²⁷ IAEA, “NPT safeguards agreement with the Islamic Republic of Iran”, Resolution adopted by the Board of Governors on 19 June 2020, 19 June 2020, GOV/2020/34, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/gov2020-34.pdf>

【決議の概要】

決議の概要は以下のとおりである。決議案は、仏国、独国及び英国(E3)が提出し、理事会では、賛成 25 か国、反対 2 か国(露国及び中国)、棄権 7 か国(南アフリカ、インド、パキスタン、タイ、モンゴル、アゼルバイジャン及びニジェール)で採択された。

- (JCPOA における)IAEA の最も重要な役割は、イランが IAEA との包括的保障措置協定(CSA)²⁸及び追加議定書(AP)²⁹に基づく義務を遵守していることを検閲し、同国の原子力計画が専ら平和利用目的であることの確証を提供することである。
- 2020 年 3 月及び 6 月の IAEA 理事会で報告³⁰したとおり、IAEA は、イランによる CSA 及び AP に基づく申告の正確性及び完全性に係る情報を明確にすることに取り組んでいるが、IAEA が AP に基づき指定した 2 か所³¹へのアクセスに係りイランとの間で問題が生じている。
- イランは IAEA への当該アクセスの提供を含む CSA 及び AP の遵守に係り、完全かつ適時に IAEA に協力しなければならない。そのような協力と遵守は、IAEA がイランの全ての核物質が平和目的の活動下にあるという拡大結論(BC)に達する上で必要不可欠である。
- IAEA 事務局長は、イランが当該アクセスを受け入れず、またイランにおける未申告の核物質及び原子力関連活動の有無に係る IAEA の質問をほぼ 1 年間明確にしていないことに深刻な懸念を表明している。
- イランが IAEA に全面的に協力し、IAEA が指定した場所への迅速なアクセス提供を含む IAEA の要求を遅滞なく満足させることを求める。

【背景・経緯】

本決議が言及する 2020 年 3 月及び 6 月の 2 つの IAEA 事務局長報告³²によれば、本決議の背景・経緯は以下のとおりである。総じて本決議の背景には、IAEA がイランに対し、同国が 2002～2003 年に未申告の場所で未申告の核物質及び原子力関連活動の有無に係る明確な説明と、IAEA が指定する 2 か所(以下の(2)及び(3)の場所)へのアクセス提供を求めているにも拘わらず、IAEA は、同国が十分な対応を行っていないとしている点にある。

²⁸ IAEA, INFCIRC/214、1974 年 5 月 15 日発効

²⁹ IAEA, INFCIRC/214/Add.1、2003 年 12 月 18 日署名。イランは AP を発効させていないが、JCPOA に基づき、2016 年 1 月 16 日(JCPOA の履行の日)以降、AP を暫定的に適用している。

³⁰ IAEA, GOV/2020/15, 3 March 2020, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/gov2020-15.pdf> 及び GOV/2020/30, 5 June 2020, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/gov2020-30.pdf>

³¹ IAEA は、具体的な場所名を明らかにしていない。

³² IAEA, GOV/2020/15 及び GOV/2020/30、前掲

-
- 2019年7～8月:IAEAは、イラン国内のIAEAに未申告の3つの場所(以下の(1)～(3))での未申告の核物質の存在及び原子力活動の有無に係り、以下を記載した3通の書簡³³を2019年7月から8月にかけて順次イランに送付し³⁴、その明確化を要求。
 - (1) IAEAが特定した場所³⁵に、2002～2003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ある。当該ウランには、水素化とドリルによる切削の痕跡があるが、イランはそのような活動や、当該天然ウランの起源及び現在の所在に係る申告を行っていない。この場所は、2003年と2004年に広範囲に及び破壊されたため、IAEAはこの場所での補完的なアクセスの実施には検証価値がないと評価した。
 - (2) IAEAが特定した場所³⁶で、イランが核物質を使用または貯蔵し、若しくは核燃料サイクルに関連する研究開発活動を含む原子力関連活動を行った可能性がある。またイランはこの場所で、2003年にウラン鉱石の処理及び転換を行った可能性がある。この場所は、殆どの建物が解体されるなど、2004年に大幅な変更がなされた。
 - (3) IAEAが特定した別の場所³⁷で、イランは核物質を使用、貯蔵した可能性がある。イランはこの場所で、2003年に、中性子検出器を使うための準備としての遮へい体の試験を含め爆発実験³⁸を行った可能性がある。2019年以降IAEAは、イランによるその場所の一部を浄化する取組と一致する活動を監視した。
 - 2019年11月7日:IAEAが理事会で、イランの未申告の場所で、人為改変された天然ウラン粒子を検出したことを報告³⁹。
 - 2020年1月26～28日:イランから上記に係る説明が得られず、IAEAは、イランに対して、APに基づき上記(2)及び(3)に係る2か所へのアクセスを提供すること、当該アクセスは、それらの場所で環境サンプリングを行い、未申告の核物質及び活動がないことを確実にするための一助とする目的であることを通知。一方イランは、当該アクセスの提供が不可能であること、また既に2015年12月15日のIAEA

³³ 2019年7月5日付け、同年8月9日付け、及び同年8月21日付け書簡

³⁴ GOV/2020/15によれば、書簡の送付日は、(1)～(3)の順に2019年7月5日、同年8月9日、及び同年8月21日。

³⁵ 2020年5月16日の段階で、IAEA事務局長(保障措置担当)はイランに対して場所名を述べたという。GOV/2020/30に具体的場所名の記載はないが、GOV/2020/30が言及しているGOV/2004/60のパラ6には、Lavisian-Shian siteが記載されている。

³⁶ IAEAはイランに当該場所の地理的座標を提示したという。

³⁷ 同上

³⁸ 核物質を伴わない爆発実験(conventional explosive testing)

³⁹ IAEA, GOV/2019/55, 11 November 2019, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/11/gov2019-55.pdf>

特別理事会で、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⁴⁰が採択されたことを鑑みると、イランの過去の原子力活動に係るいかなる申立も認められず、またイランは当該申立に対応する義務を負うものではない旨を回答。

- 1月31日:IAEAは、イランが上記IAEAの要求に応えなかったことに深刻な懸念を表明。IAEAは、もしイランが当該アクセスを提供できなければ、APの規定に従い、「近接する場所においてまたはその他の方法により遅滞なくIAEAの要件を満たすためにあらゆる合理的な努力を払う」ことを要求。またIAEAは、イランに対する未申告の核物質及び原子力活動に係る明確な説明とアクセス提供の要求は、CSAとAPに基づくもので、JCPOAに基づくイランのコミットメントの検証・監視とは関係がない旨に言及。
- 2月11日:IAEA事務局長がイランのサレヒ副大統領兼イラン原子力庁(AEOI)長官と会談、イランのCSA及びAPの実施に係る問題については技術的な議論を継続することで合意。
- 4月29日、5月16日:IAEA事務局次長(保障措置担当)がAEOI及び外務省の高官と技術的な議論を実施。またIAEAは5月21日付けの書簡でイランに対し、上述の(1)から(3)を記した書簡及びIAEAが(2)及び(3)の2か所へのアクセスを要求する技術的根拠の双方に係り、イランが以前にIAEAに提出した同国でのウラン転換の実施に係る情報⁴¹等に係る追加情報等をイランに提供⁴²。
- 6月2日:イランはIAEAの要求を喜んで満たす旨に言及。しかしながら、イランは、IAEAの要求には幾つかの法的曖昧さや懸念事項があり、IAEAによる明確な説明を待っていること、またIAEAとイランの間では既に広範な協力と多くの検証活動が実施されていることから、今次のような緊急でないIAEAからの要求に対するイランの対応は、IAEAの要求を「否定するもの」ではなく、IAEAと「更なる議論を実施しようとしているもの」であることに言及。
- 6月4日:上記イランの言及に対しIAEAは、IAEAのイランに対する要求は、厳密にCSA及びAPに基づくものであり法的曖昧さはないこと、IAEAのアクセス要求の技術的根拠については更なる明確化は必要ない旨を指摘。さらにIAEAは、APがAPの締結国に対して、「遅滞なくIAEAの要件を満たすためにあらゆる合理的な努力を払う」ことを要求しているにも拘らず、イランは4か月以上もIAEAのアクセス要求を拒否し、またほぼ1年間、IAEAに対して、(1)~(3)の明確な説明を行っていないことは、深刻な懸念である旨に言及。
- 6月19日:IAEA理事会でイランに対して、同国がIAEAに全面的に協力し、

⁴⁰ IAEA, GOV/2015/72, 15 December 2015, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/gov-2015-72-derestricted.pdf>. 本決議により、イランの過去の原子力活動の軍事低側面(PMD)の懸念が解消され、JCPOAは2015年1月17日、「履行の日」を迎えた。

⁴¹ IAEA, Section C.1 Uranium Conversion, GOV/2003/75, 10 November 2003, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/gov2003-75.pdf>

⁴² 詳細は不明。

IAEA との AP に基づき IAEA が指定した場所への迅速なアクセスの提供を含む IAEA の要求を遅滞なく満足させることを求める決議案を採択。

【関係国及びイランの見解】

本決議に係り、決議案を提出した E3、決議に賛成した米国及び日本、決議に反対した露国及び中国、そして決議に真っ向から反論するイランの見解は以下のとおりである⁴³(今次 IAEA 理事会は、リモート形式で開催されたため、以下に記す国の代表が実際に会議に出席し、自らの見解を実際に述べたか否かは不明であるが、本稿では、各国政府機関のホームページ等に掲載されている文書からその見解を取り上げて記載した)。E3(仏独英):E3 は共同で声明⁴⁴を発し、決議案を提出した目的は、IAEA 事務局長が報告⁴⁵した事実が深刻であることを考慮し、イランに対し同国が正しいことを行うこと、また IAEA と適時かつ完全に協力し IAEA が指定した場所へのアクセスを許容するよう要求することであり、イランの一連の対応に係る議論をエスカレートさせたり、あるいは国連安全保障理事会で言及することは考えていない旨を述べた。そして、国際的な保障措置体制への損失を回避する義務があるとして、IAEA 理事国に決議案への賛同を求めた。

- 米国のウォルコット大使は、IAEA がイランに対して明確な説明を求めた上記(1)～(3)の各々に係り、IAEA 事務局長報告に比し、より具体的に以下の懸念を示した。そして E3 が提案した決議案は、イランが CSA と AP に基づく法的義務を遵守しなかったことに対するバランスの取れたかつ公正な対応であり、イランの過去の原子力活動の未解決な部分をより強調するために決議案はもっと強化される必要があるものの、米国は現在の決議案を受容・支持し、他の理事国にも同様の対応をとるよう求めた⁴⁶。

- (1) 金属ウランが核兵器の研究開発活動に使用され、また研究開発には少量で足りることを鑑みると、イランにおける未申告の金属ウランの存在は懸念される。
- (2) ウラン鉱石の処理及び転換は、元来、イランがナタンズで秘密裡に建設したガス遠心分離ウラン濃縮施設⁴⁷の原料を製造するために必要なステップである。もし未申告の核物質が過去に当該施設に存在していたとすれば、現在は

⁴³ 参考: Kelsey Davenport and Julia Masterson, “IAEA Board Passes Resolution on Iran | The P4+1 and Iran Nuclear Deal Alert”, Arms Control Association, June 19, 2020, URL: <https://www.armscontrol.org/blog/2020-06/p4-1-iran-nuclear-deal-alert>

⁴⁴ German UN Mission in Vienna, “E3 Declaration on Iran at the IAEA Board of Governors meeting starting on 15 June 2020, Vienna”, URL: <https://wien-io.diplo.de/iow-en/news/statement-gre3/2354260>

⁴⁵ IAEA, GOV/2020/15 及び GOV/2020/30、前掲

⁴⁶ “IAEA Board of Governors Meeting, Agenda Item 6(e): NPT Safeguards Agreement in the Islamic Republic of Iran”, U.S. statement as submitted to the board Vienna, Austria, June 18, 2020”, URL: <https://vienna.usmission.gov/iaea-bog-u-s-on-npt-safeguards-agreement-in-iran/>

⁴⁷ ナタンズのウラン濃縮施設(当初は核燃料製造施設とされていた)の存在は、2002年8月、イランの反体制派組織であるイラン国民抵抗評議会により明らかにされた。

どこにあるのか、IAEA が昨年報告したように、別の場所⁴⁸で採取したサンプルで発見した人為的に処理されたウラン粒子の発生源である可能性はあるのか等が懸念される。

(3) 未申告の核物質の存在は、この場所における過去の高性能爆発試験⁴⁹と組み合わせると、核兵器関連の作業が行われた可能性と、今日まで未申告の核物質が存在する可能性が懸念される。

- 日本の引原大使は、IAEA 保障措置は、核不拡散の基本的な要素であり、イランに対し、保障措置協定と追加議定書に基づく義務に従い、IAEA が指定した場所への迅速なアクセス提供を含め、IAEA に完全に協力することを求める旨に言及した⁵⁰。
- 露国のウリヤノフ常駐代表は、イランは、確かに IAEA によるアクセス要求を許可していないが、IAEA 事務局とイランの双方に遅滞なく議論を続け、できるだけ早く肯定的な結果を達成するよう要請すること、また今次問題になっているのは、イランが約 20 年前に少量の核物質を用いた未申告の実験を実施した可能性で、イランは 2004 年に自らこれらの活動を停止しており、現在もそれが継続されているとは想定できず、核拡散の懸念とは何の関係もないこと等に言及した⁵¹。
- 中国の王大使は、イランの原子力活動に係る昨今の状況はエスカレートしているが、その根本的な原因は、米国が JCPOA から離脱後に行ったイランに対する「最大限の圧力」キャンペーンにあること、またイランの保障措置の実施に係る問題は、緊急を要する事項ではなく、IAEA 事務局長報告の理事会提出は性急に過ぎること、問題となっているイランの核物質及び原子力活動は、少量かつ過去の活動であり、それ自体は核拡散リスクを伴わないものであること、さらに E3 が提出した決議案が IAEA 理事会で採択されれば、それは国連安全保障理事会における更なる行動の基礎となり、JCPOA の終了及び核不拡散体制に損害を与える可能性があること等に言及した⁵²。
- イランは、IAEA 決議、米国及びイスラエル、そして E3 の各々を非難する旨を表明した。イラン外務省の報道官は、イランは最も高いレベルで IAEA に協力してい

⁴⁸ 具体的な場所名は明らかではない。

⁴⁹ IAEA 事務局長報告が言及する(核物質を伴わない)爆発実験を指すと思われるが、詳細については言及されていない。

⁵⁰ 「IAEA6 月理事会(議題 6(e):イランの保障措置協定)ステートメント(引原毅大使)」、在ウィーン国際機関日本政府代表部、2020 年 6 月 18 日、URL: https://www.vie-mission.emb-japan.go.jp/itpr_ja/junebog_2020_Item6e.html

⁵¹ The Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, “Statement by Russian Governor of the IAEA Board of Governors and Permanent Representative of the Russian Federation at International Organisations in Vienna Mikhail Ulyanov on agenda item 6e at the IAEA Board of Governors meeting, Vienna, June 18, 2020”, June 18, 2020

⁵² Permanent mission of the People’s Republic of China to the United Nations and Other International Organizations in Vienna, “Statement by H.E. Ambassador WANG Qun at the IAEA Board of Governors Meeting”, 18 June 2020, URL: <http://www.chinesemission-vienna.at/eng/hyyfy/t1789968.htm>

るが、今次決議は非建設的で失望する措置であること、特に米国はイランと IAEA の協力に新たな危機を生み出そうとし、またイスラエルと共に、IAEA 特別理事会で既に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がなされているにも拘わらずその蒸し返しを試みようとしているとしてこれを非難した。さらに E3 に対しても、米国の圧力に屈し、また JCPOA 下での自らの責任を回避する目的で決議案を出したこと等を理由にこれを非難した。イランによれば、本決議は、「米国及び E3 の露骨かつ過度の要求と政治的主張」であり、イランは、「いかなる国や組織からの過度の要求も認めない」と述べ、本決議に真っ向から反対する旨を強調した⁵³。

【今後の動向】

前掲の 2.1「イラン核合意を巡る動向(2020 年 6 月)」で述べたように、JCPOA について、E3 は、「紛争解決メカニズム」を発動し、イランに対して自国の原子力活動に係る制限の遵守を求めている。また本稿で述べたように、イランの過去の未申告の核物質及び原子力活動の有無について、E3 を始めとする IAEA 理事国は、今次、決議を採択し、その明確な説明及び IAEA が指定する 2 か所へのアクセス提供を求めた。このように国際社会は、イランの原子力活動に対する圧力を徐々に高めつつあるが、一方、イランは、上記のいずれにも屈しない強固な姿勢を明確にしており、国際社会の圧力は功を奏していないようである。

今後、E3 の打開策の一つとしては、JCPOA の「紛争メカニズム」に従い、イランによる JCPOA の不遵守を国連安全保障理事会に持ち込む方策もあり得るが、イランによる JCPOA からの離脱を招く可能性があり、容易に使える手段ではない。また、イランにおいても、7 月 2 日に生じたナタンズの遠心分離機開発施設で火災があり、AEOI が、施設に大きな被害が出て遠心分離機の開発に遅れが生じるという認識を示した旨報じられており⁵⁴、今後も現在同様の活動を継続できるか不明である。

一方で、本年 10 月に期限を迎えるイランへの武器禁輸を定めた国連安全保障理事会決議第 2231 号の延長問題⁵⁵に、今次のイランの一連の対応が悪影響を与える可能性もあり、その場合のイランの対応等、様々な思惑が絡んでいくと予想される。

今後とも IAEA、イラン、米国及び E3 を始めとする関係国の動向が注目される場所である。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子、清水 亮】

⁵³ Ministry of Foreign Affairs, Islamic Republic of Iran, “Spokesman Slams IAEA Resolution on Iran”, 20 June 2020, URL: <https://en.mfa.ir/portal/newsview/599699>

⁵⁴ 「イラン核施設の火災「イスラエルが爆弾使い攻撃」米紙が伝える」、NHK、2020 年 7 月 6 日、URL: <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200706/k10012499721000.html>

⁵⁵ 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。

2-3 新型コロナウイルス蔓延下の保障措置実施に係る IAEA 報告

1. はじめに

2020年6月、国際原子力機関(IAEA)理事会はオンライン会議で開催され、ラファエル・グロッシ事務局長は、「(私は)今回の新型コロナウイルス感染危機が始まったとき、何が起ころうとも停止してはならない IAEA の業務があると述べた。それは保障措置と加盟国への支援である」と表明し、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)に関連した報告書を発表した⁵⁶。報告書は「COVID-19 蔓延に対処する加盟国への支援⁵⁷」、「COVID-19 蔓延中の原子力施設等の運転、安全・セキュリティ及び活動⁵⁸」、及び「COVID-19 蔓延中の保障措置の実施⁵⁹」の3種類である。

とりわけ、保障措置の実施に係る報告書では、世界各国が COVID-19 の蔓延防止のために施設を閉鎖あるいは都市そのものを封鎖する状況下で、如何にして保障措置活動を続けるか、如何にして査察官を送り届けるかに腐心し、IAEA が様々な施策を立て実行に移したことが述べられている。

本稿では、COVID-19 蔓延中の保障措置の実施について、同報告書の記載内容に沿って紹介する。

2. COVID-19 蔓延中の保障措置の実施

1) 加盟国の COVID-19 への対応

多くの加盟国が導入した COVID-19 対策のうち IAEA の保障措置活動に影響を与えるものは以下のとおり:

- ・フライトの制限、渡航制限、国内の様々な制限、IAEA の事務所及び研究所への立入り制限、国の施設・サイトへの立入り制限、健康・安全に対する要請

2) 保障措置の実施への影響

国による COVID-19 対策は IAEA 保障措置活動の計画・実施に影響を与える可能性があり、IAEA はその影響をできる限り緩和するため、以下に示す様々な措置をとった。

(i) 業務継続の方策

業務の継続性を確保するための緊急的行動あるいは COVID-19 蔓延が保障措置

⁵⁶ IAEA News: “New IAEA Reports on Response to the COVID-19 Pandemic”, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/news/new-iaea-reports-on-response-to-the-covid-19-pandemic>

⁵⁷ GOV/INF/2020/6, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/govinf2020-6.pdf>

⁵⁸ GOV/INF/2020/8, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/govinf2020-8.pdf>

⁵⁹ GOV/INF/2020/7, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/govinf2020-7.pdf>

に与える影響を緩和するための措置

- 3月16日以降の最初の4週間で行う必須の保障措置活動と他の検認活動とを弁別し、その後、定期的に再検討
- 継続中の査察関連活動を可能な範囲で完了させ、遠隔作業の手続きに先立ち保障措置機器と個人防護具(PPE)を現地の施設外に保管し、査察官・技術スタッフがすぐ使えるように確保
- 予定していた現地での検認活動を毎日検討・監視するため、保障措置担当事務次長室に権限を一時的に集中
- ウィーン国際センター(VIC)⁶⁰医療機関の支援の下で系統的な新型コロナウイルス感染症検査(PCR検査)を確立し、IAEAの全査察官・技術スタッフが予め同検査を受けておき、渡航中の検疫隔離を避ける、あるいは当該国の規制に合致することを企図
- IAEAのスタッフが必要な情報技術(IT)能力を身に付け、長期にわたる安全なりモート勤務の実施及び相互の通信を可能にした

かつてないほどの地球規模の渡航制限と健康・安全対策は様々な課題を提起した。頻繁に変化する制限・対策に関する矛盾のない最新の情報へのアクセスは、現地における検認活動を計画する際の特別の課題となった。ホスト国、オーストリア共和国及びその他の国々との緊密な連携は査察業務遂行上の障害を克服するために重要であった。

(ii) 現地における検認活動

渡航及び当該国内における移動の制限は、多くの原子力施設、サイト及びその他の場所へのIAEAの到達を困難にし、査察官・技術スタッフは業務遂行のため様々な特別の行動をとった。例えば、当該国における14日間の隔離、航空機の代わりに地上移動するための長距離の運転と複数の国境越え、帰国の時期・方法が事前に不明であるにも拘らず業務開始したことである。このような制限に対処するため、IAEA本部は多大な調整作業をこなした。

民間フライトの多くが利用できなかったため、IAEA史上初のチャーター便による査察官・技術スタッフの輸送を行った。航空機のチャーターには、仏・独・英・米からの特別拠出金が充てられた。これにより78名の査察スタッフを送り込み、4か国⁶¹における査察を実施することができた。

そのような制限に対処するためにIAEAは年次実施計画(AIP)を変更し、査察活動を時間制限のある保障措置対象に重点化し、査察・補完的アクセスのスケジュール変更、遠隔監視による代替措置の計画を立て知識の継続性(CoK)維持を行い、保障

⁶⁰ IAEA本部が入っている場所の総称で、ウィーン市郊外に所在し、他に、国際連合ウィーン事務局、包括的核実験禁止条約機関準備委員会(CTBTO)本部も入っている。

⁶¹ 4か国の具体的な国名は明らかにされていないが、イランについては同国の事務局長報告(GOV/2020/26)で、チャーター便を利用したことが記載されている。

措置活動の遅延による影響の最小化を図った。

3月1日から5月31日までの期間、IAEAは274回の査察、29回の設計情報検認(DIV)、16回の補完的アクセス(CA)を実施した。これらの実施は1,000人日を超える査察検認活動に相当する。

IAEAの地域事務所が所在する東京及びトロントにおいては、地域事務所のないその他の国に比べて、保障措置の実施における困難は少なかった。これらの地域事務所により、上記期間に71回の査察、15回のDIV、2回のCAが実施された。

COVID-19蔓延下の旅行については検疫が課されるなど当該国内の制限があり、IAEAが短期通告あるいは無通告の通常査察、CAを実施する上での妨げとなっており、本年中の検認活動の再スケジュールリングを模索している。

保障措置局内の査察機器は全て、査察官・技術スタッフが検認活動に出かける前に整備を完了した。IAEAがこの20年間に投資してきた遠隔監視システムは、COVID-19蔓延の状況下で無類の価値を示し、30か国の施設から1,700を超えるデータをIAEA本部に送信できた。原子力施設における定期的活動の中断あるいはさほど重要でない活動の延期に伴い、5月31日現在、次の機会に向けて再スケジュールされているのは、査察の技術・科学支援(検認装置の改良、オンサイトの分析等)に関連した21の派遣、保障措置機器の維持・設置に関連する22の派遣である。現在、上記の運転再開を凍結している施設について、IAEAは延期した機器の設置及び保守活動のやり残しを解消しなければならない。このような状況にもかかわらず、保障措置の機器開発は進捗している。

(iii) IAEA本部における検認活動

通常、本部及び地域事務所において実施されている検認活動は、COVID-19の影響を受ける前に予想していたものに近いレベルで継続されている。IAEAのスタッフによる情報分析と対話型の共同作業は継続し、IAEAへの報告、申告、関連したフィードバックはIAEAの責務として実施され、核物質の収支、環境試料の評価は通常に近いレベルで維持されている。IAEAは他の保障措置関連情報(衛星画像を含むオープンソース情報等)の収集、処理、内部提供を継続した。

検認活動の一部はIAEAスタッフにより新たに装備されたセキュリティの高いIT手法を用いてリモートで実施された。査察準備の関連活動(機器の準備、派遣スタッフへの引継ぎ、機器の汚染チェック、封印検認)は、VICのIAEA施設にスタッフが立会う場合にのみ可能であるが、これらの作業の実施のためにVICへの立ち入りを許可されたIAEAのスタッフは限定されたことから、IAEA本部において高度な信頼情報のセキュリティ維持を要する作業の効率は低減した。

現地における検認活動を継続し、3月1日から5月31日までの期間で査察結果に係る167件のステートメント、導出された結論に係る159件のステートメント、70件のDIVに係る書簡、CAに係る3件のステートメントをそれぞれ対象国に通報した。

サイバードルフと六ヶ所の IAEA 保障措置分析所は安全で良好な運用条件に保たれた。環境試料キットに対する査察官からの要請は全て満足された。新たな核物質の試料の処理は、サイバードルフにおける IAEA の人員制限のために全て中断された。現地からもたらされネットワーク分析研究所(NWAL)に送る試料の分析は継続されたが、加盟国の NWAL においても新たな試料の処理は中断された。

(iv) 健康、安全、福利

多くの加盟国は IAEA の PPE 購入に対する財政支援提供の意思を示したが、PPE の地球規模の欠乏は喫緊の課題である。IAEA は長期にわたる調達プロセスに合致する供給者を見出すことに努めた。FFP-3 型マスク⁶²の欠乏は、査察官を高いレベルで防護する観点から重大であった。このため、IAEA は COVID-19 蔓延が始まってから、それまでに調達、あるいは製造されていた既存の PPE のストックを用いている。

COVID-19 に対する健康・安全確保から一部の国は検疫の要請を行っており、査察官が長期にわたり当該国に滞在する必要性が生じたが、一方、他の国では IAEA 保障措置の継続に係る行為に対してはそのような制限が適用されず、あるいは当該国に到着時に COVID-19 への非感染の結果を提出すれば回避できる場合もあった。VIC 医療機関が提供する支援には感染検査が含まれ、直近ではウイーン空港及びウイーン市内の研究所における民間検査が可能となり、IAEA スタッフの旅行の前後において検査を受けられるようになった。これにより、非感染の結果を通知されたスタッフがウイーン空港における検疫を免除され、速やかに IAEA 本部で業務を再開できることとなった。

(v) 人員採用と訓練

IAEA は、最近の 21 名の新人査察官を含む人員採用を継続。新規採用された査察官向けの IAEA 保障措置入門コース(ICAS)2 つは 1 ヶ月延期され、VIC 医療機関の推奨に合致した COVID-19 蔓延のリスク緩和対策としてリモート学習の統合化を進めた。彼らの正式訓練の延期に伴い、IAEA の学習管理システムを通じたオンライン学習により査察官の業務準備を開始した。現有スタッフに対する訓練は延期もしくはリモートによるものに変更された。

(vi) 加盟国への支援

当初 6 月末に開催を予定していた国内計量管理制度(SSAC)4 コースは時期を変更。加盟国に対する保障措置関連の訓練・支援については、オンライン資源の利用あるいはリモート学習モジュールを含む代替手段の開発を行った。保障措置訓練プログラムは、受講者に対しリモートによる発表、作業会合等に対応した。

⁶² 放射性物質の防護に対応したマスクで、ウイルスサイズの極小微粒子を 99%以上ブロックする性能を有するとされる。

3) 活動方針の調整

当初、本年前半に予定していたが現地で実施できなかった活動を補完するため年次実施計画(AIP)上で調整項目を確認。本年後半の現地における検認活動の頻度と密度の増加を前提に、必須の保障措置活動を確認し計画した。現在の渡航制限を踏まえ、今後の状況変化も考慮した計画の定期的検討を予定。封じ込め監視措置は全て従来通り実施され、遠隔監視機器は全て正常に作動している。査察結果の分析及び保障措置関連情報に基づく国に対する評価は継続、機密性の高い情報に基づく作業は IAEA 本部にて実施中。

VIC 及びサイバースドルフの保障措置分析所において通常体制への段階的復帰は 5 月 15 日から開始。東京及びトロントの地域事務所へのスタッフの帰還は現地の規制に従って実施予定。

4) 国の役割

IAEA による当該国の原子力施設への立入り、入国及び国内移動の確保を継続させることは極めて重要。空港機能に制限がある場合の検疫実施に代わる COVID-19 の感染検査結果の受入れ、あるいは搭乗手続きの迅速化はその一例で、IAEA 本部のスタッフ、現地の IAEA 査察官・技術スタッフに対するそのような対応に IAEA は感謝する。

施設への査察官の立入りが一時的に中断されたり、施設が閉鎖されたりした。COVID-19 による国の制限により、当該国の関連スタッフの対応体制(施設運転者による IAEA 査察官への支援を含む)の縮減を招いた場合もあった。こうした状況から不足となった現地における検認活動は本年後半、頻度と密度を増やして追加予定。

別のケースでは国の対応者が保障措置協定に基づく国の責務に不慣れな場合もあり、いかなる場合であっても国には IAEA の立入りと現地検認活動を一方的に中断させる権利はないことを指摘したこともあった。結果として、初期のそうした困難は解消されたが、IAEA は今後、頻度と密度を増やす本年後半の現地検認活動において国の所掌機関・事業者からの協力・支援の増強を必要としている。

多くの国・地域機関は IAEA に対し保障措置協定に基づく報告と申告を継続している。3 月 1 日から 5 月 31 日の間に、核物質計量管理(NMA)に関する報告 166 件を受けとり、対応して国・地域機関へサマリー 75 件、通知 119 件を送った。また、年次在庫及び受渡し報告に準ずる 59 件の通知を提供した。1 か国からは国内の作業・旅行制限のため申告を提出できないことを知らされ、現在、IAEA はこの提出遅延による影響評価を実施中。

「保障措置の開発と実施支援(D&IS)プログラム 2020/2021」に対する加盟国からの支援は殆ど影響を受けず、予定通り進行している。しかし、計画のおよそ 1/4 は現在実施が困難な対面訓練あるいは現地テストであるため、COVID-19 により遅延または影響を受けている。

5) 結論

COVID-19 蔓延の困難な状況下であるが、IAEA の検認活動は中断されず、事実、保障措置の効果的な実施を継続している。本年後半に継続した改善がなされると仮定すれば、本年末には各国に対する保障措置の結論を導出でき、また、各国からの必要な協力・支援を全て継続できるであろう。IAEA は新たな状況に効果的に対応するため、現地及び本部において最優先すべき保障措置活動に注力し、一連の活動を早急に実施し、是正及び緩和措置を導入した。ウイルス関連の制限・措置の解除延期あるいは再開による保障措置実施への影響は再評価を要する。IAEA が本年後半に活動の頻度と密度を増加させて保障措置を実施していくに当たり、加盟国の協力継続は必須である。IAEA は保障措置実施についてその状況を引き続き監視し、適宜、進捗を図っていく。

3. まとめ

以上、報告で述べられているように、世界的な COVID-19 蔓延という未曾有の状況下で、IAEA は同ウイルスの影響を極力抑えつつ活動を継続する方策を模索してきている。とりわけ、査察業務に必須である現地への立入り制限といった憂慮すべき困難を克服し、また、遠隔監視等の技術を駆使し、時間との勝負である検認活動を完了させている。

結果的に枢要な IAEA の業務は COVID-19 蔓延においても停止しないことが実証された。これは、これまで IAEA が培ってきた制度、技術、及び加盟国との緊密な協力あってこそと考えられる。ともすると、自国へのウイルスの侵入・拡散を防止するために国境を閉鎖するなど国際協力に逆行する傾向にあり、あるいは WHO のように一部の加盟国から批判を受けている国際機関がある中で、IAEA は存在感を示しているといえよう。

報告書でも繰返し述べられているように、これまで COVID-19 の影響で中断あるいは遅延していた保障措置活動を本年後半に実施することとしている。残念ながら世界的には COVID-19 は終息はおろか蔓延が鈍化する兆しも見えておらず、今後の IAEA の様々な活動にも甚大な影響が及ぶことが懸念される。そのような状況下であっても、これまでに確立してきたオンラインあるいはリモートの手法を駆使し、また加盟国からの多大な支援を受けて、枢要な保障措置活動が継続されることが大いに期待される。

【報告:政策調査室 玉井 広史】

2-4 拡散金融の動向(3)

【はじめに】

「拡散金融の動向(1)」⁶³では拡散金融の概要、「拡散金融の動向(2)」⁶⁴では金融制裁のプロセス(資金凍結の具体的内容)について説明した。最終回となる本稿「拡散金融の動向(3)」では、具体的な拡散金融の事例を、経済協力開発機構(OECD)の下に設置されている金融活動作業部会(FATF: Financial Activity Task Force)文書等から紹介する。その前に、まず、日本の金融庁がホームページ⁶⁵を通じて日本国内向けに注意喚起を行っているパターンを基に、同庁がどのようなケースを想定しているかについて説明し、次に公開された FATF 文書等から具体的な事例を紹介して、拡散金融対策を明らかにする。

【金融庁が想定するパターン】

金融庁は、金融機関等が「犯罪による収益の移転防止に関する法律」第 8 条に規定する疑わしい取引の届出義務を履行する際の参考のため、疑わしい取引に該当する可能性のあるパターンとして特に注意を払うべき 4 つの機関あるいは者(預金取扱金融機関、保険会社、金融商品取引業者、仮想通貨交換業者)による取引の類型を例示して、ホームページで公開している⁶⁶。

上記のうち、預金取扱金融機関による外国との取引については、拡散金融に利用される可能性が高いとの理由で以下の 4 つの拡散金融関連事例が新たに追加されており⁶⁷、それらは以下のとおりである。

- (1) 輸出先の国の技術水準に適合しない製品の輸出が疑われる取引。
- (2) 貿易書類や取引電文上の氏名、法人名、住所、最終目的地等情報が矛盾した取引。
- (3) 小規模な会社が、事業内容等に照らし、不自然な技術的専門性の高い製品等を輸出する取引。
- (4) 貿易書類上の商品名等の記載内容が具体的でない取引。

これに先立ち、金融庁からは『マネー・ローンダリング及びテロ資金供与対策に関するガイドライン』⁶⁸が出されているが、これは一般的な留意事項をまとめたものであり、そ

⁶³ 福井康人、「拡散金融の動向(1)」、ISCN ニュースレター No. 0278, May 2020, URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0278.pdf

⁶⁴ 福井康人、「拡散金融の動向(2)」、ISCN ニュースレター No. 0279, June 2020, URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0279.pdf#page=13

⁶⁵ 金融庁ホームページ、URL: <https://www.fsa.go.jp/inter/etc/20190823.html>

⁶⁶ 金融庁ホームページ、URL: <https://www.fsa.go.jp/str/jirei/>

⁶⁷ なお、そのほかには特に外国との取引に着目した事例では、資金洗浄・テロ資金供与対策に非協力的な国・地域又は不正薬物の仕出国・地域との取引等が中心に取り上げられている。

⁶⁸ 金融庁『マネー・ローンダリング及びテロ資金供与対策に関するガイドライン』2019年4月、1頁-35頁。同資料は2019年4月の段階での我が国での取組と参考事項を取り纏めたものと思われる。URL: https://www.fsa.go.jp/common/law/amlcft/amlcft_guidelines.pdf

れだけでは拡散金融の記述が限られているのでわかりにくいのが実情である。このため、マネー・ローンダリング(マネロン)対策やテロ資金供与対策に加えて、特に拡散金融対策が近年新たに注目されているものの、マネロン対策やテロ資金供与対策と比較すると、これまで FATF は伝統的に金融活動について検討していたところに、大量破壊兵器の拡散問題が関連してきた新たな問題であり、包括的な解説も限られているのが現状である。更には、こうした事例の多くがインテリジェンス情報や警察等の捜査情報とも関連していることから、具体的な事件の詳細は公開になじまないとの傾向がある。もともと、犯罪収益移転防止法⁶⁹の改正に伴い、疑わしき取引情報が収集され、警察庁犯罪収益移転防止対策室(JAFIC, Japan Financial Intelligence Center)のみならず、税務署及び公正取引委員会の関係者にも共有されるようになった。しかし、当然のことながら当局関係者限りの情報であるため、このような情報をベースに開示できることは限られているので、上述の金融庁の一般化された例示は拡散金融を理解する上で有益である。

【FATF 文書記載の具体的な拡散金融事例】

では、どのような具体的事例が FATF 文書で紹介されているのであろうか。若干古い資料であるが、FATF は 2008 年に拡散金融の 18 事例を分析した報告書⁷⁰を公表しており、同報告書にはそのうち4つの具体的事例が掲載されている。この報告書では、安保理決議第 1540 号⁷¹の本文パラ 2 及び 3(d)並びに同決議を後継する決議に従って、事例解説が行われている。なお、この安保理決議は特に非国家主体を念頭において、大量破壊兵器の不拡散を目的としたものであり、国連憲章第 7 章に言及した上で、文中に *decide* の動詞が使用されていることから、法的拘束力を有すると解されて、条約に準じて各国もその実施に義務的に取り組まざるを得なくなる⁷²。

公開されている具体的な事例を 4 件、紹介する。

- (1) 先ず、スウェーデンのハルムスタッド(Halnstad)で個人がピザ屋を利用して、サイラトロン(Thyratron)⁷³をイランに輸出した事件が挙げられる。スウェーデンではサイラトロンは戦略物資として輸出管理の対象になっており、懸念国(注:具体的な国名は明らかにされていないが、文脈からイランの可能性が推察される)に輸出しようとしたところを捕捉された。サイラトロンが米国から数回輸入されて、更に、ピザ屋の名前で輸出手続が簡素化されることを悪用して見積送り状⁷⁴を作成し、スウェーデン

⁶⁹ 犯罪収益移転防止法(正式名称:「犯罪による収益の移転防止に関する法律」)とは、顧客が本人と一致しているか確認する内容を定めた法律であり、犯罪収益の移転を防止する上で重要な働きをする。

⁷⁰ FATF Doc. Proliferation financing report, 18, June 2008, pp.1-70.URL: <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Typologies%20Report%20on%20Proliferation%20Financing.pdf>.

⁷¹ UN Doc. S/RES/1540 (2004), 28 April 2004, pp.1-4.

⁷² 国連憲章第 25 条は「国際連合加盟国は、安全保障理事会の決定(decision)をこの憲章に従って受諾し且つ履行することに同意する。」と規定することから、*decide* が使用されるパラは法的拘束力を有し、このことは ICJ 南ナミビア事件でも確認されている。

⁷³ 大電力の開閉器として使われたガス封入型の熱陰極管であり、核兵器の起爆装置にも利用可能。

⁷⁴ 商品の明細と価格、出荷先、請求先、輸送方法、運賃、梱包条件、輸送責任範囲などの確約事項を明示し、それらに基づいた試算による見積りが記されている書類。契約が成立すれば見積送り状に記された金額・条件で取

を經由し、イランに輸出されているうちにスウェーデン税関当局が輸出入業者について虚偽申告を行っている事実を把握した⁷⁵。

- (2) 次の事件はアシャ・カルニ(Asher Karni)事件である⁷⁶。同人は南アフリカの輸出入業を営んでいたが、トリガー火花間げき発生装置⁷⁷を米国マサチューセッツ州の企業から入手しようとしていることを、米国から同国に派遣された商務省、国土安全保障省、税関等の合同捜査チームが把握した。同装置は、核爆発装置の製造にも使用しうるものであることから、米国の輸出管理法は同装置の輸出に際しては輸出許可を取得することを義務化している。捜査チームの指導に従い、同装置の製造業者はパルス発生機能の無能力化を行い輸出することに同意したものの、カルニの会社は2003年に輸出許可を取得せずに不法に同装置を南アフリカからパキスタン向けに輸出を行った。カルニは2004年1月に休暇で米国デンバーに滞在中に逮捕され、取調べの結果、同装置のみならず、オシロスコープ⁷⁸も輸出していたこと、これらの南アフリカ発パキスタンへの資材の輸出のための信用状⁷⁹はパキスタン国立銀行及び南アフリカのスタンダード銀行から発行されていることが判明した。
- (3) 更に、米国税関当局が摘発したものにジオジグリコール(Thiodiglycol)事件が挙げられる⁸⁰。ジオジグリコールはインク製造等にも使用されるが、びらん性の化学剤マスタードガスの前駆物質であり化学兵器禁止条約上の表2剤⁸¹としても知られている。米国の国際アルコラック社がバルチモア港から数か国での積替えを経て、最終目的地イランに輸出しようとしたものである。輸出業者は途中で中身を水と入れ替えたりしながら輸出していた。摘発後に船荷証券⁸²を検分したところ、「荷物の積替えは可能」とされており、国際アルコラック社の信用状には「支払いは即座に現金で

引が行われる。もっとも、あくまでも見積書(pro forma invoice)であり法的な効力を持つ書類ではないため、日本では通関書類としての効力を持たないが、輸出相手国が輸入に際して事前の輸入許可を必要とする場合、見積送り状が許可申請に必要とされることがある。

⁷⁵ Supra note13. Proliferation financing report., p.26. URL: <https://www.iranwatch.org/sites/default/files/fatf-proliferationfinancing-061808.pdf>

⁷⁶ Supra note13. Proliferation financing report,p.30. URL: <https://www.iranwatch.org/sites/default/files/fatf-proliferationfinancing-061808.pdf>

⁷⁷ このようなスイッチング装置は核兵器に使用され、容量点火装置のコンデンサに蓄えた電気エネルギーを、爆縮装置の雷管回路に送出するために使用される

⁷⁸ 電圧(電位差)の時間変化を波形(2次元のグラフ)として画面上に表示する測定器具で、最近パソコン等と連結されて様々な解析が可能なタイプが多い。デュアルユースとして核兵器開発等にも使用される可能性がある。

⁷⁹ 銀行が取引先の依頼に応じて、その信用を保証するために発行する証書(letter of credit)であり、発行銀行は、信用状における一定の条件のもとで、自己または買い主にあてて売り主が振り出す手形の引き受け・支払いを保証する書類。

⁸⁰ Supra note 13. Proliferation financing report,p.30. なお、化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律施行令の別表2の(10) bis(2-ヒドロキシエチル)スルフィド(別名チオジグリコール)のこと。

⁸¹ 化学兵器禁止条約では、検証措置の対象となる毒性化学物質及び前駆物質を表の1~3に区分し(表剤と呼ばれる)、それら物質が化学兵器として生産される危険性の高さ及びその民生用途としての使用の度合い等を考慮して決定されており、表2剤は中程度の毒性であり、民生用途にも使われる。なお、前駆物質は特定の化学剤等に至る前段階の原材料物質をいう。

⁸² 海上の物品運送において、運送人が運送品の受け取りを証し、陸揚げ港で証券の正当な所持人に引き渡すことを約する有価証券(BL: bill of lading)を指す。

行われること」との条件が付されていた。更に、捜査官は米国の名目上の幽霊会社 (shell company)を利用して口座を開設し、信用状により輸出が容易に可能になるようにしていたことも解明した。

- (4) 最後に、もう1件実名が公表されている事件を挙げると、ワシントン州を拠点とする医療機器を扱うアムリンク(Amlink)社が通常扱わない商品を輸出しようとしたため発覚した事件がある⁸³。1996年6月に米国税関当局は同社がシアトル港からキプロス向けに動力炉関連資材を輸出しようとしている事案を調査対象とした。インテリジェンス情報によれば、同機材はシアトルからブルガリアを経由して、米国からの輸出が禁止になっていたイランに輸出されようとしていたものである。その後の捜査で判明したことは、キプロスに資材が到着する前にロッテルダム港等3か所を経由しており、船荷証券には「再輸出のみ可」とされており、最終目的地等は記載されていなかったためこうした積替えが可能となった。アムリンク社は原子力資材の輸出許可を取得しなかったことで有罪となったが、この取引では途中の支払が小切手で行われていた他、実際より安い値段で船荷証券等が作成されていた。

【まとめ】

以上、金融庁が想定するパターンを説明し、またFATF文書から具体的に実名が公表されている拡散金融の事例を4例取り上げた。事例は、いずれも荷物の積替え、信用状等の偽造、現金決済、名目だけの幽霊会社を利用した取引といった税関や金融機関等に虚偽申告して、拡散金融が実施されている。もっとも、最後のアムリンク社事件などは、普段は医療機器専門業者であるアムリンク社が、原子力資材を輸出しようとしたため、比較的容易に摘発されたように思われる。

このように実際の事案を見ると、冒頭に比較事例として示した金融庁が想定する事例は拡散金融の現状を踏まえたものであり、自由港等を利用した複数回の荷物の積替えを行って拡散金融が行われている実態がある。更に、最近では暗号資産等匿名性を利用した取引の資金決済の可能性も指摘されているため⁸⁴、日本国内でも資金決済法の改正を行い、これまでの支払手段同様に金融当局の規制が及ぶようになっている。FATF全体会合では高リスク地域として北朝鮮、イランがいつも取り上げられており⁸⁵、特にこうした地域に関連する取引には引き続き注意を要する。

【報告:政策調査室 福井 康人】

⁸³ Supra note 13. Proliferation financing report,p.32.

⁸⁴ Summit Doc.G20 Osaka Leader's declaration, 29 June 2019, paras 17-18.; G20 Finance ministers's and central bank governors' meeteng June 8-9 2019, paras 13-14. G20 大阪首脳会合及び、G20 財務大臣・中央銀行総裁会議声明においてもマネロン対策、テロ資金供与対策と並び拡散金融対策の重要性が強調されるとともに、その観点から安保理決議第2462号(S/RES/2462(2019))の重要性を強調している。

⁸⁵ FATF Doc. High-Risk Jurisdictions subject to a Call for Action – 21 February 2020. 従前は公表声明(public statement)の形で年2回FATF本会議後に出されていたが、今年是中国議長のイニシアティブにより、行動のための呼びかけ(Call for action)の形で発出されることとなったものの、依然とイラン及び北朝鮮の2か国が指摘されている。

3. 技術紹介

3-1 MOX 燃料の非破壊測定試験

1. はじめに

文部科学省核セキュリティ強化等推進事業費補助金事業の一環として進めているアクティブ非破壊測定技術開発の一環として、2019年9月に、ベルギー原子力研究センター(SCK・CEN)で開催された共同計測演習(IPNDV Working Group 6⁸⁶)に参加した。本共同計測演習は、核軍縮検証のための技術開発に向けた基礎データの測定を目的として開催されたもので、日本を含む9か国・機関(日本、英国、フィンランド、オーストラリア、欧州委員会共同研究センター(EC-JRC)、ハンガリー、スイス、ノルウェー、カナダ)が参加した。IPNDV Working Group 6では、核不拡散に関わる機微情報を保護するためにコンテナに格納された核弾頭及び核弾頭の解体後に発生する兵器級核物質(プルトニウム及び高濃縮ウラン)の有無や解体前後で兵器級核物質が同じものであること(管理の連鎖:Chain of Custody)を検証するという核軍縮検証の目的に資する可能性のある候補技術の検討を進めている。本計測演習では、様々な放射線検出器を使用し、遮蔽条件を変えながらMOX燃料を測定することで、各検出器がプルトニウムの有無の判定や定量などに適用可能かどうかを確認する目的で試験が実施された。参加者は、各々任意の検出器を使用して、高経年化した未照射MOX燃料の測定を行い、試験で得られた結果はIPNDV会合(2019年12月オタワ)で報告された⁸⁷。ISCNは、エネルギー分解能や検出効率の異なる数種類の小型のガンマ線検出器、小型の熱中性子検出器及びガンマカメラ⁸⁸を用いて測定した。核物質質量や組成比が異なる数種類の試料について、それぞれ遮蔽の条件を変えて測定を行い、得られたデータから、核物質の検出性能及び定量性などを評価した。本稿では、その評価結果について報告する。

なお、本測定は、同じく補助金事業にて進めている核鑑識に適用するための小型放射線測定器の開発も目的として実施したものである。

2. 実験

- ・ 時期 2019年9月11, 12日
- ・ 場所 ベルギー原子力研究センター (SCK・CEN)
- ・ 使用した検出器
○ガンマ線検出器: CZT, CsI(Tl), LaBr₃(Ce), GAGG (写真1)

⁸⁶ 核軍縮検証のための方途・技術について、核兵器国と非核兵器国の参加のもと議論・検討する、核軍縮検証のための国際パートナーシップ (International Partnership for Nuclear Disarmament Verification: IPNDV)の作業部会6 (Working Group 6)。作業部会6では核軍縮検証における技術的課題に関する議論が進められ、検証に適用可能な様々な測定等の技術検討やそれらのデモンストレーションといった活動が行われた。

⁸⁷ 各国による試験の結果はIPNDVのWebサイト(<https://www.ipndv.org/reports-analysis/working-group-6-belgian-measurement-campaign/>)に掲載されている。

⁸⁸ ガンマ線源を可視化する装置

- 熱中性子検出器：Kromek TN15 (LiF/AnS(Ag)) (写真 1)
- ガンマカメラ：H3D 社 Polaris-HQuad (CZT) (写真 2)
- ・測定対象：MOX 燃料バンドル (六角配置、図 1)
 - Pu-239 62 wt% : 1 ピン, 19 ピン, 61 ピン (燃料ピン長 1000 mm)
 - Pu-239 79 wt% 及び Pu-239 96 wt% : 19 ピン (燃料ピン長 500 mm)
- ・検出器位置 図 2 参照
- ・遮蔽条件：遮蔽なし、鉛 10 mm、カドミウム 1.1 mm、ポリエチレン 50 mm

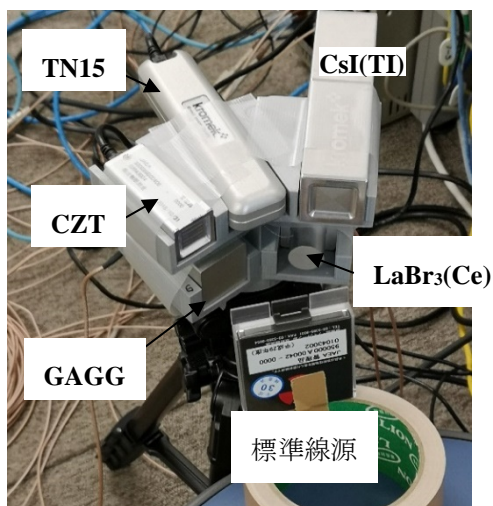
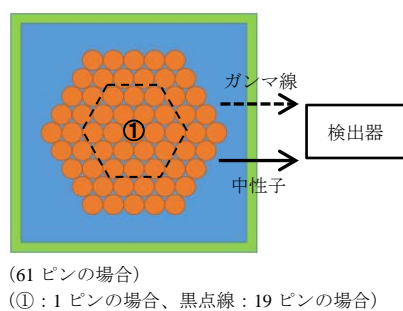


写真 1 ガンマ線検出器、熱中性子検出器 (標準線源測定時)



写真 2 ガンマカメラ(Polaris-HQuad)



(61 ピンの場合)
(① : 1 ピンの場合、黒点線 : 19 ピンの場合)

図 1 バンドル上面図

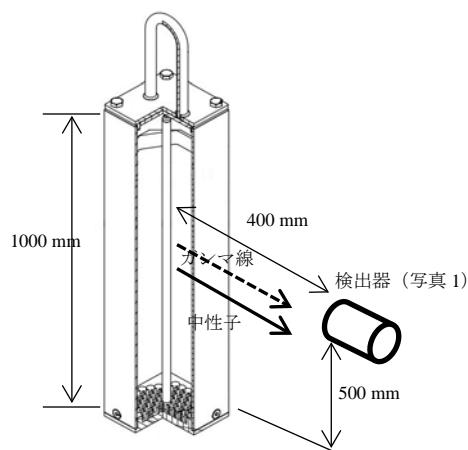


図 2 燃料ピン長 1000 mm (1 ピン) の例

3. 測定結果及び考察

3-1 ガンマ線スペクトル測定によるプルトニウムの検出

図 3 に、CZT 及び LaBr₃(Ce)を用いて、遮蔽なしで測定した場合のガンマ線スペクトルを示す。これらの検出器では、Pu-239 の 375 keV 及び 414 keV のガンマ線などのピークを十分に測定できることを確認した。一方、GAGG は、エネルギー分解能⁸⁹が十分でなく、CsI(Tl)は、減衰時間が長くパイルアップ⁹⁰してしまうため、ピークが判別できるスペクトルとはならなかった。また、鉛 10 mm で遮蔽した場合、Pu-239 のガンマ線ピークはほとんど確認できず、Pu の検出は困難になることが分かった。

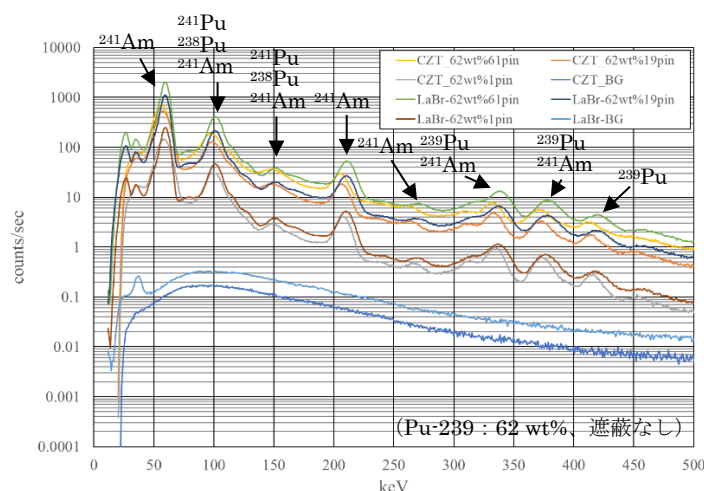


図 3 測定スペクトル (例)

3-2 Pu-239 定量性評価

Pu-239 組成が 62 wt%の燃料ピンの数を 1 ピン、19 ピン、61 ピンと変更した時の Pu-239 量と 414 keV ピーク計数率との関係性を調べた。結果を図 4 に示す。横軸の Pu-239 量の増加とともに、ピーク計数率も大きくなり、相関関係が確認できるが、量(容積)が増加すると自己遮蔽効果⁹¹が表れた。また、10 mm の鉛で遮蔽した場合には、遮蔽なしと比べて約 1/10 の計数率となり、定量性が大きく損なわれることが分かった。

⁸⁹ ガンマ線のエネルギーを分解できる能力。エネルギー分解能が高い検出器を使用して測定した場合、それぞれのピークがより鋭くなるため、エネルギーの近いガンマ線を区別して分析することが可能になる。

⁹⁰ 複数のガンマ線が短時間に検出される際に、パルスが重なり合い、正しいエネルギーが測定できなくなること

⁹¹ 試料内部から放出されたガンマ線が、試料自身によって散乱・吸収され、検出器に届かなくなる効果。

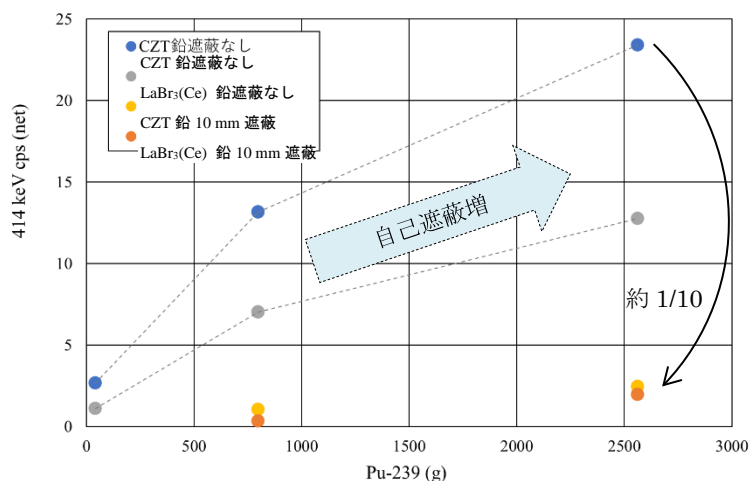


図4 Pu-239 量とピーク計数率の関係

3-3 中性子測定

3-2と同様に、Pu-239 組成が 62 wt%の燃料ピンの数を増やしていった時の Pu-239 量と中性子計数率の関係性を調べた。図5に測定結果を示す。ここで、横軸の中性子発生率は、燃料組成を基に ORIGEN 計算コードを用いて、製造からの経過時間(核種壊変)を考慮し算出した値である。主な中性子源は Pu-238, Pu-239, Pu-240 及び Am-241 であり、中性子発生率に比例した中性子計数率が得られた。中性子のみでは核種を特定はできないが、定量が可能であることが示された。鉛及びカドミウム遮蔽の場合は、遮蔽なしの場合とほぼ同じ計数となった。遮蔽が鉛のみであれば、ガンマ線に代わり、中性子測定は核物質の検知に有効である。また、放出される中性子は高速中性子であるため、カドミウムの遮蔽効果はほとんどないが、ポリエチレン遮蔽の場合は減速効果により熱中性子が増加し計数が大きくなり、定量的な測定により有利である。

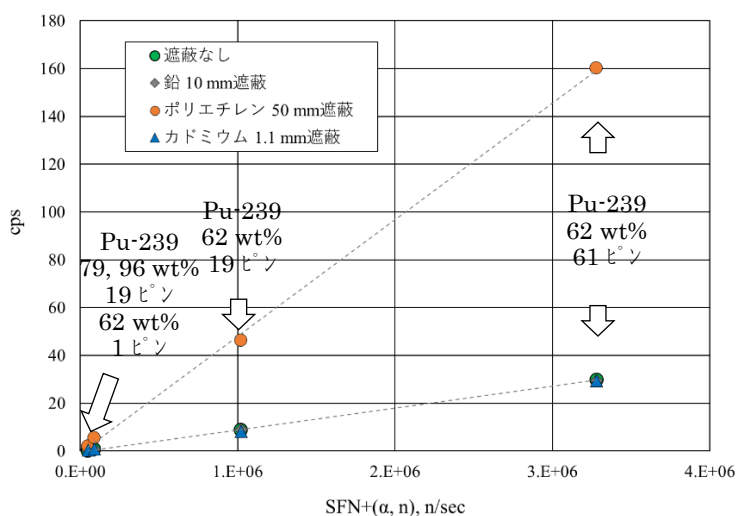


図5 中性子発生率と計数の関係

4. ガンマカメラによる測定

ガンマカメラでの測定では、ガンマ線源の分布を広角カメラで撮影した写真に重ねた像が得られる。図 6～8 に、Pu-239 のガンマ線(375 keV, 414 keV)に着目した場合の放射線源分布測定結果例を示す。図 6 及び図 7 は、Pu-239 組成(96 wt%、62 wt%) 及び燃料ピン長が異なる遮蔽がない場合で 5 分測定結果であり、燃料ピンの長さに応じた Pu-239 の分布が取得できている。図 8 は鉛 10 mm 遮蔽の場合で、遮蔽効果はあるが、測定時間を延長することで分布が取得できる。このように、ガンマカメラにより、核物質が隠蔽されている場合などにおいて、可視化し放射線源の場所を特定することが可能になる。

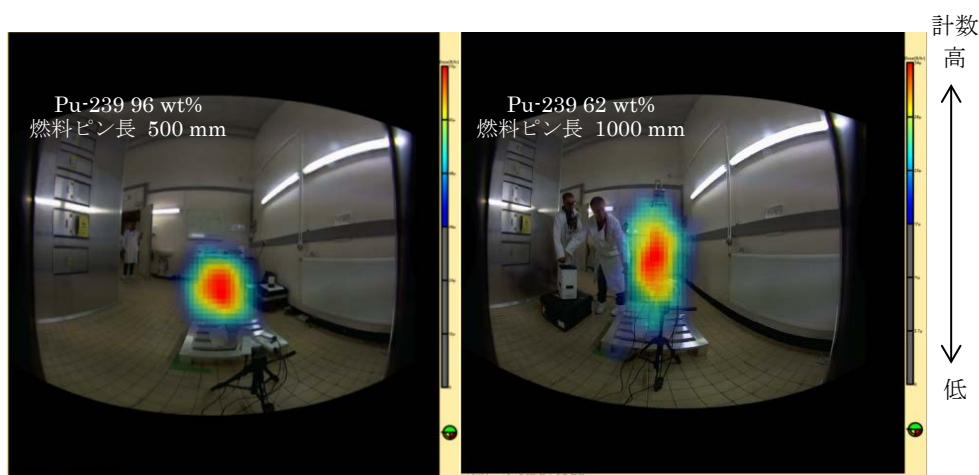


図 6 Pu-239 (96 wt%)遮蔽なし

図 7 Pu-239 (62 wt%)遮蔽なし

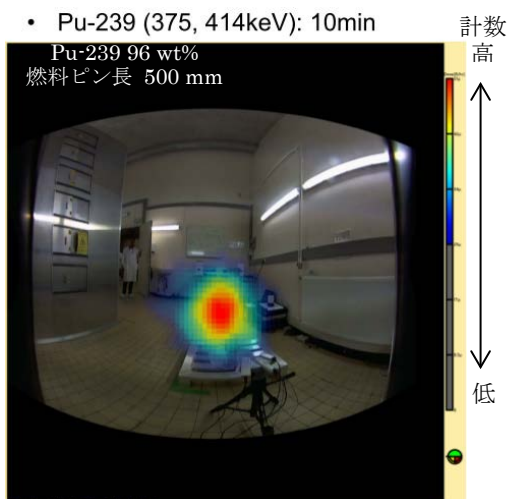


図 8 Pu-239 (96 wt%)鉛 10 mm 遮蔽

1. まとめ

(1) ガンマ線測定

CZT 及び LaBr₃(Ce)を用いて、Pu-239 のピークを確認することができたが、10 mm の鉛により遮蔽されてしまい、観測することが難しくなった。ガンマ線は自己遮蔽効果が強く、定量的な測定を行うには、今後、測定対象の形状や密度などの情報からシミュレーションを行い補正する必要がある。

(2) 中性子測定

鉛、カドミウム、ポリエチレンの遮蔽がある場合でも、中性子源となる核物質の総量の増減に比例した計数率の変化が確認できた。中性子のみの測定では核種の情報は得られないが、中性子はガンマ線に比べて遮蔽が困難であるため、核物質の有無の調査などにより有効である。

(3) ガンマカメラによる測定

Pu-239 が放出するガンマ線に着目し、長さの異なる燃料ピンのサイズを反映したガンマ線源分布を取得することができた。鉛で遮蔽した場合にも、測定時間を長くすることにより、線源分布を取得できることが分かった。本手法は、核物質が隠蔽されているような場合により有効である。

以上のように、各種の検出器のデータが得られ、またそれらの特性が把握できたことで、今後のアクティブ非破壊測定技術開発及び核鑑識分析技術開発のための測定試験、検出器開発へ反映させていきたい。

【報告:技術開発推進室 木村 祥紀、鈴木 敏】

3-2 レーザー駆動中性子源を用いた中性子共鳴透過分析(NRTA)技術開発

1. はじめに

原子力施設において使用される核物質は、計量管理され IAEA により検認されている。非破壊分析(NDA)は、化学処理を伴う破壊分析(DA)より精度が落ちるものの、その場で即時に定量できるため、核物質管理に有用な測定技術として用いられている。受動的な(パッシブ)NDA 技術は、試料から放射されるガンマ線や中性子放出を測定するもので、多くの場合用いられている。しかしながら、使用済燃料などは、強い放射能を伴うため、こうした手法を適用することが困難となる。このため、有効な NDA 技術の開発が待たれている。

ISCN では、放射能を含む試料の NDA 技術として、外部から核物質試料に働きかけ、核反応を起こし、それにより核物質を分析する動的な(アクティブ)NDA 技術開発を進めている。中性子共鳴透過分析(NRTA: Neutron Resonance Transmission

Analysis)法⁹²は、中性子を用いたアクティブ NDA 技術の一つで、パルス中性子を用いた技術である。本技術紹介では、簡単に NRTA 技術に触れ、その後、機構で進めているレーザー駆動中性子源を用いた NRTA システム開発について紹介する。

本研究開発は、文部科学省「核セキュリティ強化等推進事業費補助金」事業として行っている。

2. 中性子共鳴透過分析(NRTA)法

NRTA による測定概念を図 1 に示す。NRTA では、まずパルス中性子を発生させ、これをある距離を飛行させた後に中性子を測定する。パルス中性子発生から検出されるまでの中性子の飛行時間(TOF: time of flight)から、中性子エネルギー(速度)を求めることができる。試料がない場合、TOF 測定により検出器に到達する中性子数の時間分布は、中性子源で得られる中性子エネルギー分布となる。飛行経路上に試料を入れると原子核と中性子は核反応を起こす。核反応確率(断面積)は、核種と中性子エネルギーにより異なり、特定のエネルギー(共鳴エネルギー)で急激に大きくなる。試料を透過する中性子は、共鳴エネルギーで強く散乱・吸収を受けるため、TOF 測定を行うと、そのエネルギーで、大きな透過率の減少が観測できる。このようにして得られた中性子エネルギーに依存した透過率の変化から、試料に含まれる核種の定量ができる。

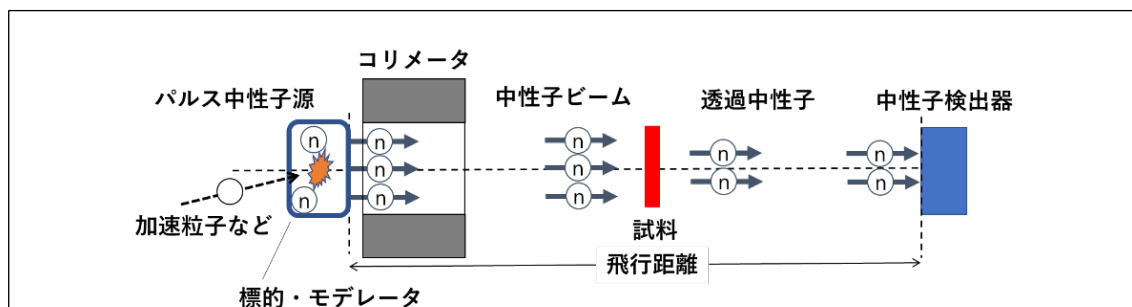


図 1 NRTA の概念図

加速器などからの粒子を起源としてターゲットで生成した中性子は、モデレータにより減速され、様々なエネルギーを持って標的・モデレータから飛び出してくる。中性子の生成が間欠的なため、中性子が発生してからある距離を飛行して検出されるまでの飛行時間(TOF)を測定する中性子 TOF 測定を行うと、試料における散乱・吸収の中性子エネルギー依存性を求めることができる。試料と中性子検出器を離れた場所に置くことができるため、試料の高い放射能にほとんど影響を受けずに測定できる。

⁹² P. Schillebeeckx et al., “Determination of Resonance Parameters and their Covariances from Neutron Induced Reaction Cross Section Data”, Nuclear Data Sheets, 113, 12. p3054-3100 (2012).

図2は、NRTAにより核物質を測定した例である⁹³。得られた透過率のスペクトルにあるディップ(凹み)は、試料の中の核物質の量と共鳴エネルギーにおける断面積により決定されるため、断面積が既知であれば、物質量を核種別に分析することができる。この実験においては、分析結果が公称値を1%以内に再現している。

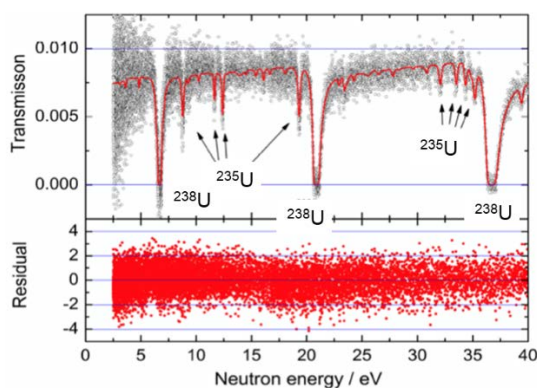


図2 NRTAによるウラン標準試料の測定例⁹³

グラフは得られた透過スペクトル、下はフィット関数とデータの差分を示している。解析により得られた物質量と公称値の差は1%に収まった。実験はEC-JRC Geelの電子線加速器駆動中性子源を有すGELINA施設の中性子飛行実験室(25m)で行った。

NRTAを高精度に行うためには、得られる透過スペクトルを十分な分解能($\Delta E/E$)で測定する必要がある。そのためには、飛行距離を長くするか、中性子のパルス幅を短くすることが有効である。これまで、核反応断面積測定などに使われてきた高精度TOF施設は、高い中性子エネルギーまで高精度で測定することを目的としているため、飛行距離が長く、高強度かつ短パルスの中性子源を使用している。しかしながら、核物質管理を目的に核物質測定を行う場合、共鳴エネルギーが比較的低いエネルギー(<100eV)に現れることもあり、5m程度の飛行距離で分析できる小規模な装置の開発が可能であると考えている。

装置を小規模にするためには、パルス中性子源も小型なものが望ましい。小型中性子源は、近年注目され、可搬型や医療用などを旨とした開発が進められているが、中性子強度を大きくするため、パルス幅が広く、繰り返しが多いなど、NRTAにはそのまま適用することはできないものも多い。表1にNRTAに利用可能と考えられる中性子源を示す。機構では、アクティブ中性子NDA技術開発において、DT中性子管を使った小型のNRTA技術開発を進めている。

⁹³ B. Becker et al., "JRC support to JAEA on the development of Neutron Resonance Densitometry", JRC Scientific and policy reports, Report EUR 26448 EN (2013).

表1 NRTA に利用可能と考えられ中性子源

施設/装置	粒子	パルス幅	繰り返し	flux
GELINA	電子	1 ns	800 Hz	10^{13} n/s
加速器施設	電子	1-100 ns	single~	10^{12} n/s
DT(DD)-中性子管	D/T(D)	> 10 μ s	>100 Hz	10^{8-10} n/s
レーザー	光子	< 1 ps	> single	10^{12} n/shot

図3は、5mの飛行距離を持つNRTA装置を用いて核物質試料の測定を中性子源のパルス幅を変えながらシミュレートしたものである⁹⁴。パルス幅が短くなるほど、高いエネルギーにあるディップが鋭さを増していき、分解能力が高くなっていくことが分かる。DT中性子管は小型な中性子源で、中性子パルス幅が広がる(10 μ s)。これを用いると、図3に示すように、Pu-239,240,242やU-238の分析に適用できる。しかしながら、より精度の高い試料分析を目指すには限界が生じる。幅の狭い中性子パルスビームを供給できる中性子源としては、電子線加速器駆動中性子源が用いられているが、そうした装置を実際に施設に導入する場合、設置面積、維持管理などを考慮する必要がある、有効性を含めて検討する必要がある。

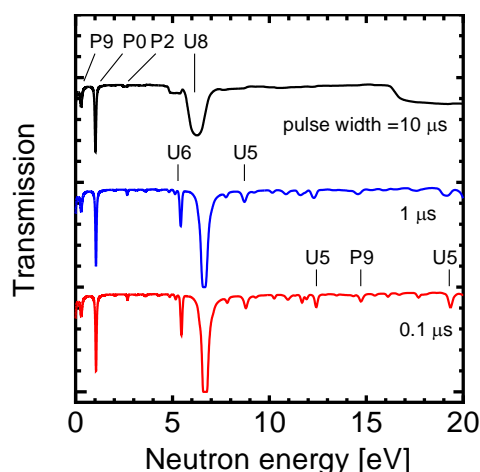


図3 パルス中性子の幅による中性子透過スペクトルの変化

5mの飛行距離で、1cm厚の使用済み燃料(30GWd/t)の中性子透過スペクトルのシミュレーション結果を示す⁹⁴。P9, P0, P2, U5, U6, U8は、それぞれ、²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu, ²⁴²Pu および ²³⁵U, ²³⁶U, ²³⁸Uの略である。縦軸は、図をわかりやすくするために移動している。使用するパルス中性子の幅を狭くすると、高いエネルギーのピークが分解できるようになり、より高精度な測定が可能となることが分かる。

⁹⁴ H. Tsuchiya et al., "Development of Neutron Resonance Transmission Analysis as a Non-Destructive Assay Technique for Nuclear Nonproliferation", Plasma Fusion Res. 13, 2406004 (2018).

そこで、視点を変えて、技術進歩のあるレーザー駆動中性子源^{95,96,97}に着目し、NRTA への技術的な適用性について研究を進めることにした。レーザー駆動中性子源においては、レーザーを標的に照射し高密度プラズマを発生させ、それによって得られる高エネルギー粒子を 2 次標的に当て、中性子を発生させる手法を採用する機会が多い。照射するレーザーパルス幅が短いため、非常に短時間で、また、狭い領域で中性子を発生させることができる。レーザー装置自体は、核施設の管理区域の外に設置し、レーザー光のみを導入することができるので、維持管理が比較的容易になると考えられる。現在のレーザー装置は巨大ではあるが、将来、技術革新で、より小型化されることが期待できる。

3. レーザー駆動中性子源を用いた NRTA システムの開発

レーザー駆動中性子源はいくつか提案されているが、高強度レーザーを用いた実験において、10MeV を超えた高いエネルギーの中性子が発生するとの報告がある。NRTA においては、0.1-100eV の中性子を利用するため、効率よい測定を進めるためには、高速中性子源を減速するモデレータや、バックグラウンドを低くするための検出器周りの遮へい、中性子のコリメータの設計が重要である。そのため、シミュレーション研究により、NRTA システムの最適化を進めている。

また、レーザー照射によるプラズマを起源とするような X 線、ガンマ線の発生は、電磁ノイズとともに、測定系に強い影響を与える。更に、強度の強いパルス中性子が、検出器に一斉に到達するため、これらを効率よく計数することが重要である。このような条件下での測定を可能とするには、検出器や計測装置に新しい技術を導入する必要がある。

3.1. モデレータの開発

レーザー駆動中性子源を NRTA に適用するためには、中性子源から発生した高速中性子を、熱-熱外中性子エネルギー領域まで減速させる必要がある。そのため、熱-熱外中性子領域の中性子を取り出す減速体(モデレータ)をモンテカルロ・シミュレーション・コード PHITS⁹⁸を用いて設計を進めている。

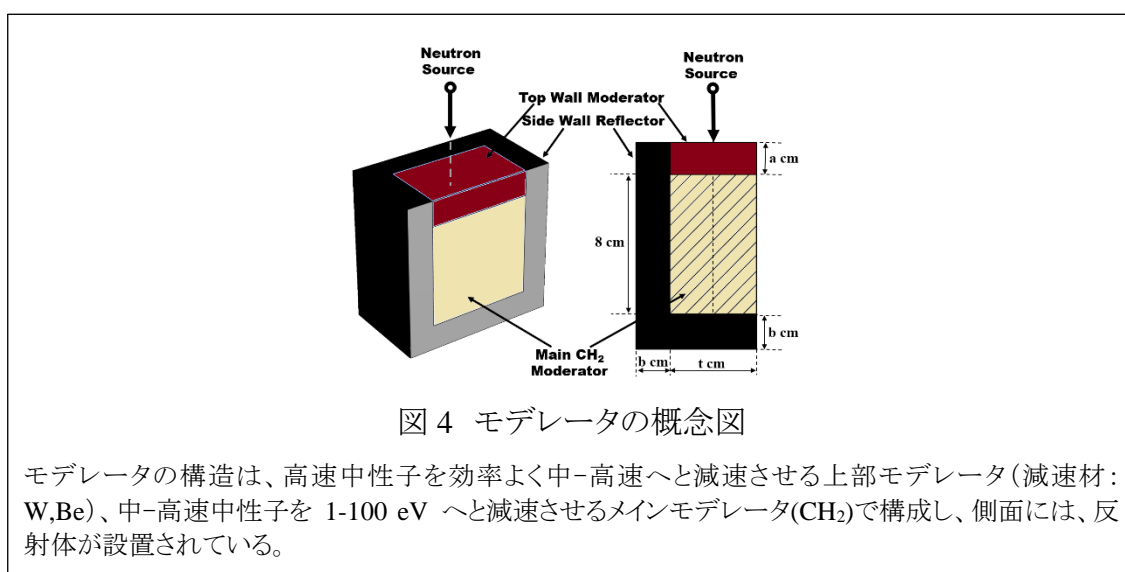
⁹⁵ M. Roth et al., “Bright Laser-Driven Neutron Source Based on the Relativistic Transparency of Solids”, Phys. Rev. Lett., 110, 044802 (2013).

⁹⁶ D. Jung et al., “Characterization of a novel, short pulse laser-driven neutron source”, Physics of Plasmas, 20, 056706 (2013).

⁹⁷ A. Alejo et al., “Recent advances in laser-driven neutron sources”, Nuovo Cim.C, 38, 6, 188 (2016).

⁹⁸ T. Sato et al., “Features of Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.02”, J. Nucl. Sci. Technol., 55, 6, 684-690 (2018).

図4は現在、シミュレーション研究しているモデレータを概念的に示したものである。モデレータとしては水素含有物質が通常は有用とされているが、入射する中性子のエネルギーが高く(>1MeV)なると、水素との弾性散乱断面積が急激に小さくなり、減速効果が下がる。そのため、入射部に上部モデレータを入れ、次にメインモデレータ(ポリエチレン)を入れた形状を取り入れることにした。側面には、反射体を入れ、中性子が試料にできるだけ多く到達できるように、材質や大きさを変えながらシミュレーションを進めている。なお、モデレータの表面から飛び出す中性子は、減速の際に時間的な広がりを生じるため、NRTA 測定においてはスペクトル分解能を下げる原因となる。そこで、このシミュレーション研究を行うにあたり、モデレータから出てくる中性子の時間広がりも評価しつつ、時間分解能と中性子強度の両者が成立するように最適化を進めているところである。



3.2. 検出器・データ処理システムの開発

中性子検出器およびデータ処理システムは、NRTA 測定において中心的な役割を果たす。レーザー駆動中性子源は、発展段階にあり、繰り返しの大きなパルス中性子発生ができないため、現状においては、効率よく中性子を検出し、測定効率を大きくすることが重要である。そのため、実際のレーザー駆動中性子源を用いることを想定して、中性子検出システムの開発を、機構における装置試験や京都大学複合原子力科学研究所(京大複合研)にて行っている。図5の写真は KURNS-LINAC 施設における中性子 TOF 実験による検出システム開発の様子である。

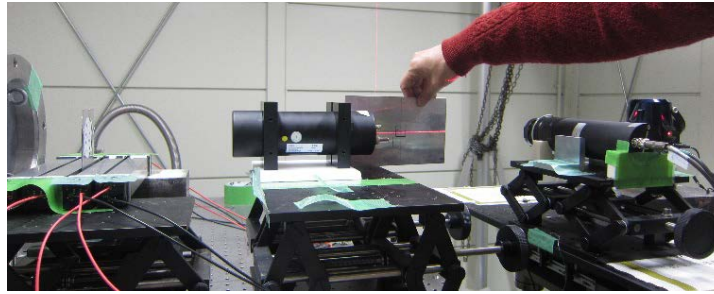


図5 京大複合研の KURNS-LINAC において行った実験時の様子

京大複合研の KURNS-LINAC・12m 測定室。左側から中性子ビームが来る。撮影時は検出器の位置を調整しているところ。

開発している検出器の一つに、高い中性子検出効率を持ちながらガンマ線の影響を抑えるためにシンチレーション部の構造を変えたものがある。この検出器を使ったところ、シンチレーション光が光電子増倍管に到達する効率が上がり、得られたデータから、20%程度中性子検出効率が向上することが確認できた。また、従来の検出器より中性子信号と背景事象であるガンマ線との弁別能力が高くなっていた。現在、本試験をベースにしてさらなる開発を進めているところである。

NRTA において、中性子検出器からの出力は、中性子発生時の強力なガンマ線等の発生を受け、程度の大小はあるが、検出器(特に光電子増倍管)のベース電圧に揺らぎが生じる。そのような場合、広く用いられているパルスを整形してパルス波高を計数するデータ収集システムではデータの取得効率が低下する。また、計数率が大きくなると、データ処理が間に合わなくなること等により、計数効率が低下する。これらの問題を解決するため、高速波形デジタイザと大容量の半導体メモリを用いて波形を全て記録し、実験後にオフラインで解析して効率的に波形処理する方法を開発している。図6はマルチチャンネルアナライザ(MCA)を使用した時と、デジタイザで波形測定した時のもので、それぞれの手法で得られた TOF スペクトルである。パルス照射数以外

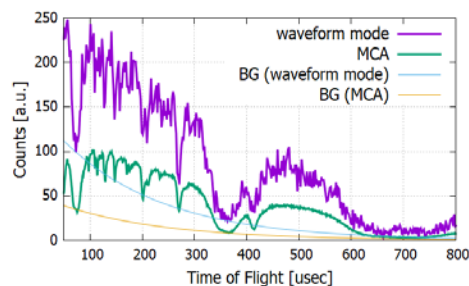


図6 測定した TOF 分布(中性子パルス照射数で規格化)

デジタイザで波形測定したもの(waveform mode)は MCA を使用したときと比較し、共鳴エネルギーによるディップの深さ(中性子の計数に比例)が2倍以上になっている。バックグラウンド(BG)はそれぞれ指数関数でフィッティングしたもの。

は同じ実験条件で得られたデータである。波形情報で得られたスペクトルについては、波形処理手法を最適化することにより、単位ショット当たりで得られる計数をMCAで得られるデータ量より増やすことができた。現在は、さらに、バックグラウンドと信号の弁別を行うデータ処理プログラムの開発を進めている。これら開発中の検出器及びデータ処理システムを用いて、大阪大学レーザー科学研究所にて、レーザー駆動中性子源を用いたNRTA実験を行いたいと考えている。

4. まとめ

NRTA技術は、パルス中性子ビームを照射し透過してくる中性子を測定する、非破壊分析技術で、試料と検出器を離れた位置に置けるので、高い放射能を伴う核物質などを分析できる有用な技術の一つと考えることができる。この技術で高精度な測定を行うためには、パルス幅の短いパルス中性子が必要になる。本研究では、将来的な技術としてレーザー駆動中性子源に着目し、それを用いたNRTAシステム開発に資するため、モデレータ、検出器、及びデータ処理システムの開発・試験を進めている。モデレータや検出器等の性能を向上できれば、NRTAに用いる中性子源への性能要求を下げる事が可能となる。今後、開発した技術を加味して、コンパクトで効率的なNRTAシステムの提案を行っていきたい。なお、本技術開発は、大阪大学、京都大学とも連携で進めているものである。

【報告:技術開発推進室 李 在洪、伊藤 史哲】

4. 活動報告

4-1 能力構築国際支援室 ～人材育成を目的とした活動～

1.はじめに

人材育成支援活動を所掌する組織として ISCN に設置された能力構築国際支援室(能力室)は、核不拡散・核セキュリティの国際的な共通枠組み IAEA ガイドライン等を考慮しつつ、日本が原子力平和利用を進める中で培った経験を活かし、地域や各国の特徴を踏まえた人材育成支援に取り組んでいる。以下に、能力室の構成と主な活動内容を紹介する。

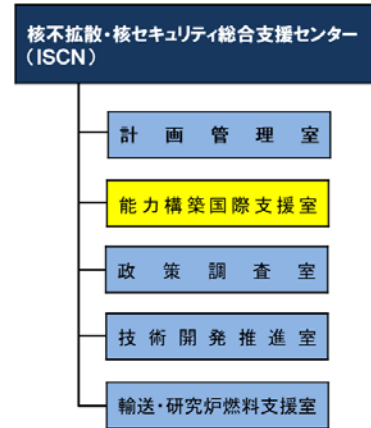


図 1 ISCN 組織図

2.能力室の構成

能力室は現在 22 名が在席しており、室長・技術副主幹含めて 6 割強が女性という機構では珍しいジェンダーバランスを有する。正職員、任期付技術員、非常勤嘱託、出向、派遣と雇用形態も多様である。室内は以下の図に示す 3 つのチームで構成され、経歴などの多様性に富んだメンバーであるという特徴がある。なお、基盤技術チームは「50's(フィフティーズ)」という愛称も有している。ロジスティックチームは英検 1 級保持者等や一瞬にして施設訪問をアレンジしてしまうような高い能力を持つ人たちが構成されている。サブスタンスチームは 20 代から 60 代まで広範な年齢層で、各々得意分野が際立つメンバーである。なお、1 名は IAEA 核セキュリティ局に出向中である。図 2 に体制図を示す。

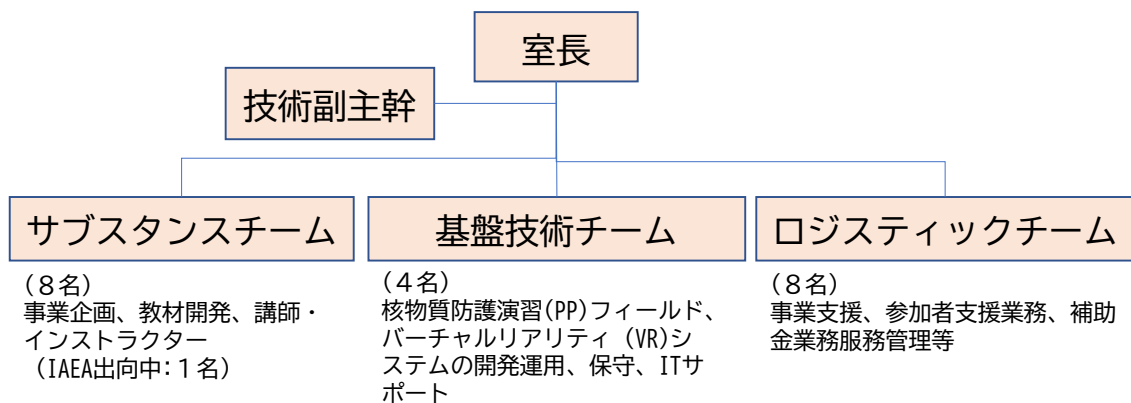


図 2: 能力構築国際支援室の体制図

3.主な活動内容

国内外に対し「核セキュリティ」、「保障措置・国内計量管理制度」、「核不拡散に係る国際枠組み」に係る3つのトレーニングコースをアジアを中心とした海外向けコース、国内向けコース、二国間協力に基づくコースという形態で表1のとおり提供している。

表1: 能力構築国際支援室の提供するトレーニング形態

	海外向けコース	国内向けコース	二か国間協力に基づくコース
核セキュリティコース	✓	✓	✓
保障措置・国内計量管理制度コース	✓		✓
核不拡散に係る国際枠組みコース			✓

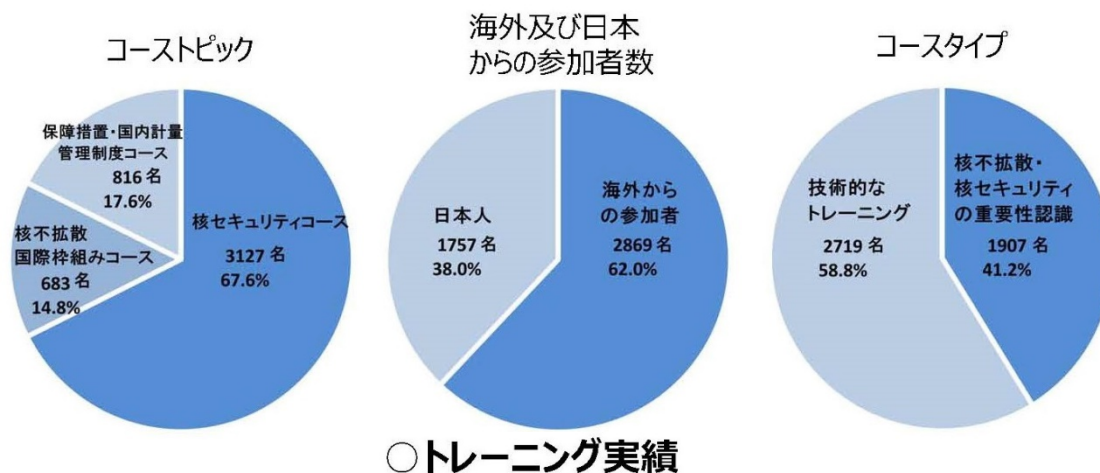
(1)多様なトレーニングの開催

「核セキュリティコース」に関しては、核物質防護トレーニングを中心に、国際原子力機関(IAEA)との協力の下、内部脅威、核セキュリティ文化等をテーマとした様々なトレーニングをアジアを中心とした国々に対して展開している。また、二国間協力に基づくコースとして、核セキュリティ強化のニーズの高い対象国に対して、その要求レベルに応じたトレーニングを提供している。さらに、国内向けコースとして、原子力事業者、規制当局等の政府関係者などを対象として、核物質防護トレーニングを基本に、原子力施設で実際に使用される主要なセキュリティ機器の性能評価試験、サイバーセキュリティ等のコースをIAEAや米国エネルギー省(DOE)等と共同で開発・実施している。この他、世界核セキュリティ協会(WINS)と共同で、テーマに応じた寸劇及びそれに基づく議論を行うユニークな演劇型セッションを導入したワークショップを毎年開催している。

「保障措置・国内計量管理制度コース」では、IAEAの協力の下、国内計量管理システム(SSAC)に係る国際トレーニングを実施するとともに、SSACコースのフォローアップとしての非破壊検査(NDA)コースや、日本以外では提供できない再処理の実施設を利用したIAEA査察官向けのトレーニングを実施している。

「核不拡散に係る国際枠組みコース」は二国間協力のキックオフとして、「原子力の平和利用と核不拡散のセミナー」を対象国で開催し、対象国における核不拡散・核セキュリティの重要性に関する啓蒙を行うための包括的なセミナーを提供している。これは、当該国の原子力利用の初期段階で、広い範囲の政府関係者・有識者等に平和利用の意義を理解してもらい役割を担っている。また、本セミナーを通して当該国の人材育成支援ニーズを把握し、その後のトレーニングカリキュラム開発を行っている。

2010年12月のISCNの設立以来2020年3月までの各コースの実施回数、参加者数は、図3のとおりである。



○トレーニング実績

活動実績 (2011-2020年 3月)
合計 4,626名 182トレーニングコース
 (99か国, 6国際機関)

図 3: ISCN 設立以来のトレーニング参加者数

(2) 二国間のニーズに基づく新規コース開発

ISCN の人材育成支援事業の特長として、支援対象国のニーズに合ったテーラーメイドのプログラムを様々に提供していることが挙げられる。以下に例を示す。

イラン向け保障措置コースは、イラン政府と日本国政府からの要請で 2017 年に世界で初めて ISCN がホストし、IAEA と協力してオールジャパン体制で実施した。この実施によりイラン核合意(包括的共同作業計画、JCPOA)の履行に貢献し、IAEA・イラン双方から高評価を受けた。その後もイランの原子力関係者は、ISCN の SSAC コースに継続的に参加している。

2018 年には、IAEA からの要請で、核兵器不拡散条約(NPT) 締約国で小規模な原子力活動しか実施していない国である「少量議定書(SQP)締結国」の保障措置コースをアジアで初めて開催した。原子力機構の施設を用いた実践的な内容が高い評価を受け、2019 年度も継続して実施している。

インドネシアとの二国間協力は双方向協力を発展してきた。2015 年度からはインドネシア原子力規制機関(BAPETEN)及び原子力庁(BATAN)からの研修生受入等の協力を開始し、毎年各々1名が3か月程度 ISCN にて研修を行っている。研修生たちはインドネシアに帰国後、インドネシアにてトレーニングの講師を務めており、それを ISCN から講師を派遣して支援する協力を行っている。一方、同国は核セキュリティ文化醸成については早くから取り組んでおり、核セキュリティ文化の定着度を測る自己評価については先行していたため、BATAN から専門家を招聘して核セキュリティ文化自己評価手法に関するワークショップを 2019 年に茨城県東海村において開催し、能

力室から3名の講師が参加して知見を深めた。この知見を活かして2020年12月には、ISCNは日本国内向けに同テーマのワークショップを開催予定である。

2020年1月にラオスで開催した放射性物質セキュリティコースでは、ISCN、IAEA及びDOEからの講師に加えて、同じアジア地域の先行例として隣国のタイから講師を招き、タイの国内規制整備の経験を共有してもらった。近隣国から講師を招く等のアジア地域内の相互協力は、地域内で自立かつより効率的にトレーニングを実施できる可能性がある。

(3) トレーニング施設の開発・充実

能力室は上記トレーニングを効果的に実施するツールとして「核物質防護実習フィールド(PPフィールド)」と「バーチャルリアリティ(VR)システム」を運用している。

PPフィールドでは、核セキュリティ施設を模擬して実際の原子力施設で導入されている主要なセキュリティ機器である侵入検知センサー・カメラ監視システムや入退室管理等の実機を用いた講義・実習を行っている。(図4)

VRシステムでは、原子力発電所を模擬した環境を3D体験できる仮想施設でのトレーニングを行い、原子力発電所を見たことがない国々からの参加者にも、より現実感を持って学べる環境を整備している。(図5)

これらのトレーニング施設については、より実践的なトレーニングを提供できるよう、実際の施設の状況に応じた改良等を継続的に進めているところである。



図4 核物質防護実習フィールドでの実機を使った演習

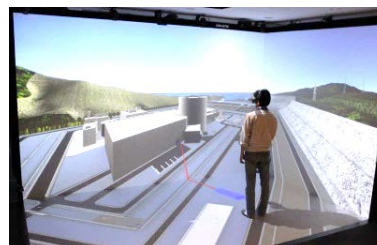


図5 VRシステムを利用した仮想施設における核セキュリティ演習

(4) 国際連携・協力の支援

トレーニングを効率的に実施するために、多くの国内外の機関と協力している。DOEとは2017年よりカザフスタンに対して、核セキュリティに係るトレーニングセンターの設立、トレーニングツール開発、講師育成、カリキュラム開発等の支援を共同で行っている。また、日中韓のトレーニングセンター間のネットワーク(ARNネットワーク)及び核セキュリティ支援センター国際ネットワーク(NSSCネットワーク)に積極的に協力することで情報共有と相互派遣による効率化、リソース活用を行っている(さらに、互いのコースに参加し、コース運営・教授法を共有している)。

NSSC ネットワークの年次会合を 2017 年に ISCN でホストした際には、ISCN が開発したシナリオ型討論を実施したことを受けて同年の IAEA 核物質防護国際会議では、IAEA より ISCN が模範的なトレーニングセンターであるとして紹介された。その他、アジア原子力国際フォーラム(FNCA)では核鑑識分野での参加国のトレーニングニーズ調査を行い、その結果に基づき ISCN が技術開発の知見を活用して核鑑識コースを開発し実施した。

4. 最近のトピックス等

2019 年度においては、支援対象国政府／共催機関の事情や新型コロナウイルスの感染症対策等で中止または延期となったケースもあったが、計 17 回のセミナー・トレーニング等を開催するとともに、414 名の参加を得た。参加者のアンケートによる平均満足度は 98%に達し、非常に高い評価を得ている。

2020 年度は新型コロナウイルスの影響で特に海外からの参加者を招いたトレーニングやワークショップ、及び支援対象国でのトレーニング等を従来の対面型で開催することは困難である。また、この状況は年単位で続くことが考えられることから、能力室では現在オンライントレーニング開発を行っている。オンライントレーニングは来年度以降も開発整備を継続し、トレーニングメニューの拡充を図っていく予定である。

5. 室長挨拶 井上 尚子 (INOUE Naoko)

昨年 10 月に ISCN 能力室に着任いたしました。ISCN 設立時には米国サンディア国立研究所(SNL)との共同研究立ち上げに際して、DOE との調整の窓口を務めました。この約 10 年間にトレーニング等が多様化かつ高度化していること、非常に多くの国内外の機関と連携していること、現状に満足することなくさらに成長しようとしていることに驚くとともに、このモチベーションの高い組織の一員となれたことを嬉しく思います。

こういった室員達が生み出す ISCN の人材育成支援事業の特長は、「ロジスティックを含めた高いクオリティ」と「ISCN らしさ」にあると考えます。トレーニングを企画する際は参加者をイメージしその方たちのためにどんなカリキュラムにするのが良いのか、海外からの参加者が快適にトレーニングに集中できるように支援するにはどうするのが良いか、そして、ISCN らしいユニークな要素を加えてより効果的かつ効率的な事業の実施を心掛けています。新型コロナウイルス感染症の影響で着手したオンライントレーニング開発にもこの 2 点を室員に求めています。楽しみにしてくださいませ。

能力室はとにかく「前向き」です。失敗があっても「転んでもただでは起きぬ」とチャレンスに変え、常に向上を目指し、新しい試みは「面白く」取り組む。ISCN 内の他室とも連携協力し、また、JAEA の実施設・ポテンシャル・技術を活用するために他拠点とも連携を強めています。機構内や国内外の他機関との連携協力にも支えていただいていることに感謝しつつ、今後ともご支援ご協力いただけますと大変幸いに存じます。

【報告:能力構築国際支援室 井上 尚子、沼田 将明】

4-2 大学等への公開特別講座の実施（7月27日：鹿児島大学）

日本原子力研究開発機構では、全国の大学や大学院、高等専門学校に研究者・技術者を講師として派遣し、研究開発で得られた最新の成果や事業の状況などについて講義を行う「大学等への公開特別講座」を開催している。なお、今年度は当面、新型コロナウイルスの影響で、オンラインにて実施することとしている。

今回、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)は、鹿児島大学からの依頼を受け、7月27日に、「核セキュリティの確保に係る取組みと技術開発」というテーマでの講座を実施した。まず、ISCN センター長の直井洋介が「核不拡散・核セキュリティの概要と特定 RI の防護が必要になった背景」について講演を行い、続いて、ISCN 技術開発推進室 研究主幹の小泉光生が「関連する技術開発紹介」と題して、ガンマ線、中性子線による問い合わせ法を使った核物質試料の非破壊分析等の技術開発に関する説明を行った。質疑応答や ISCN の事業紹介等も含め、全体で約 1 時間 30 分の講座であった。

当日は、鹿児島大学 研究開発機構 研究支援センター アイソトープ実験施設の教員及び学生の皆様等、約 40 名と ISCN の本部を Zoom で結んで実施した。双方向形式での講座とすることを重視し、Zoom のチャット機能を活用して、受講者の皆様から適宜ご質問をお送りいただいた上で、タイムリーに回答を行った。



オンラインでの鹿児島大学への公開特別講座の様子(左:直井、右:小泉)

ISCN としては、今後も積極的に公開特別講座の取組みを続けていきたいと考えている。

* 公開特別講座の詳細につきましては、下記をご参照ください。

<https://www.jaea.go.jp/kouza/>

【報告:計画管理室 高島 世成】

5. コラム

5-1 テレワークのすすめ

私は、ISCN の能力構築国際支援室(能力室)において、主として、核不拡散・核セキュリティトレーニングを担当しており、カリキュラム開発、教材の作成、当日の講義の実施を行っている。今年(2020年)1月下旬に末子が生後6か月を迎えた時点で育児休暇から復職したものの、3人(3歳、2歳、0歳)の息子たちの育児真っ只中で東京都内と東海村の往復4時間の遠距離通勤をしており、育児時間、部分休業(時短勤務)、在宅勤務(試行)制度を復職時から活用しても身体への負担は大きいものであった。当時の機構の在宅勤務(試行)制度は、シンククライアントと呼ばれる専用端末は貸与されるものの週1日までしか利用できなかったため、週4日は出勤していたのだが、保育園の利用時間の都合で部分休業する必要があり実働時間は短く、思うように仕事がこなせないストレスが増していった。

復職後1か月で体力的精神的に限界かと思いはじめていたところに、新型コロナウイルス感染症(以下「新型コロナ」)の流行のために、在宅勤務日の上限を設けない「特例テレワーク」制度が急遽導入され、私は週5日の完全テレワークに移行した。すでにシンククライアント端末の貸与を受けていたため、私自身は、技術的な不便もなくスムーズに移行できたが、職場ではテレワーク環境が整備されていない中でのテレワーク導入となり、当初は多々混乱も生じていた。職場の同僚のほぼ全員が特例テレワークを実施している間は、コミュニケーションが疎にならないよう3つに分けたチームごとに毎朝Zoomでのミーティングが行われ、業務の進捗や問題点を議論した。

5月下旬には茨城県内居住者は出勤を始めたが、一都三県から県境をまたぐ移動は自粛が継続したため、能力室では私を含めて3人が特例テレワークを継続することとなった。出勤したくてもできない期間が長期化する中、モチベーション維持の難しさを感じ始め、さらには、職場ではスピード感をもって新たな取り組みを進めていることがうかがわれ、おいていかれるような不安感を覚え始めた。また、自治体からの保育園利用自粛要請により、夫と自宅保育を手分けしながらのテレワークとなったが、職業人として責務を果たすためにも、また子供の安全を確保するためにも、大きな困難を伴うものだった。そのような中、室内や拠点での打ち合わせの際にはZoom等を接続し、多少の不便さはあるものの打ち合わせに参加できたことは救いとなった。

6月19日以降、県境を越えての移動自粛が解除され、保育園の通常登園が再開してから現在に至るまで私は、テレワークを基本として週1日出勤する働き方をしている。テレワークの日は育児時間や時間休業を使わず9時~17時半でしっかり働き、週1日の出勤日に外部との重要な会議や現場作業など実地で行うべき業務を集中して行うこととしている。仕事の面でも生活の面でも余裕が生まれた。週1日の出勤はテレワークを基本とする中での最適化された働き方だと思う。上司からは、業務によっては週5日通勤していた時よりもパフォーマンスが格段に良くなったと言われた。新型コロナの

動向により状況は変わりうると思うが、今後もしできる限り今の働き方を維持したいと思っている。

以上の通り、私はこの半年間テレワークを活用してきたが、その一番大きなメリットは、通勤にかかる時間が不要になることだ。これによってぎりぎりまで回していた仕事と生活の両方に余裕ができた。私も家族も心身ともに健康になった気さえする。また、自宅等は職場にありがちな雑音がないので、集中を要する作業には適した環境ともいえる。これはテレワークを利用したことのある上司も感じているようで、テレワーク中はペーパーの執筆や企画案の作成等はいつも以上にはかどると言っていた。

一方、デメリットもある。例として、テレワーク中現場作業に携われないもどかしさを挙げたい。一度テレワーク中に自分の担当業務で使う装置に不具合が生じるも、現場に急行できないことがあった。しかし、このもどかしさは、私自身がテレワーク中に「できること」と「できないこと」をしっかりと認識した上で、「できないこと」は思い切って同僚に任せ、「テレワークの方が向いていること」を積極的に引き受けて集中して取り組むと踏ん切りをつけることで大きく改善した。

もう一つのデメリット例として、同僚とのコミュニケーション機会の減少が挙げられる。しかし、これについても事前に室長が「テレワークの成否はいかに頻りに電話するかで決まる」と室員全員に伝えてたこと、また私自身も電話やメールにはできるだけ早く応答し、オンラインの会議ではいつも以上に積極的な発言を心掛けるなど「体は居室にないけれど私もいるよ」とアピールし続けたことが功を奏し、同僚たちは何かあれば(なくても?)すぐに電話をかけてくれ、本題以外の話題も幅広く私の耳に入れてくれる。また、私はテレワーク中オンライン会議システムを居室のPCと接続している。これによって、こちらから居室での日常会話を聞くことができ、また居室からも自分の働く様子が見えるようになり、前述の「おいていかれるような不安」も相当程度改善した。この、「向こうからも自分が見える」という適度の緊張感は、モチベーションの維持という副次的効果も生んだように思う。

したがって、テレワークのデメリットはあるものの、私の場合、適切に対処することによって、幸い大きな問題と感ずるには至っていない。テレワークにまつわるデメリットは、職場の理解と協力によって多くが解決可能だと感じている。

ここ数か月の間に、新型コロナ対策として多くの人がテレワークを経験したと思うが、今後もテレワーク制度が社会に定着していけば、育児中・介護中の人、長距離通勤の人は言わずもがな、それ以外の人も大きな恩恵を受けるはずだ。たとえば、配偶者が転勤になった場合、これまでは単身赴任か転職/退職の二択しかなかったが、もしテレワークを使えば家族と離れることなくやりがいのある仕事を続けることができる。私の上司は「これからは毎週金曜日をテレワークにして、17時半に仕事を終え次第、すぐに趣味のウォーキングに出かけたいの」と嬉しそうに話している(心身の健康が増進し

て工作中さらにパワーアップすることは間違いない)。また、最近リゾート地では、シッターサービスや子供向けアクティビティ付きビジネスセンターや Wi-fi 使い放題の「テレワーク応援プラン」のようなものも出てきており、これを利用すれば(たとえ学校や保育園が休校・休園中であっても)安心して子供を遊ばせながら仕事に集中することができる。そして、私自身、10年後、息子たちが次々と反抗期・思春期を迎える時期にテレワークをうまく取り入れれば、仕事のパフォーマンスを維持しながらも彼らに寄り添い、その時期を乗り越えることができるかもしれない。

テレワークを状況に応じてうまく取り入れると思いがけない良い展開も考えられる。各自がテレワークをうまく取り入れ、それぞれの置かれた状況に合う最適な働き方を見つけることで、仕事のパフォーマンスはおのずと上がり、ワークライフバランスも向上するだろう。テレワークが社会に根付くことで、仕事と生活の調和のとれた、組織にとっても個人にとってもハッピーな未来を期待している。

【報告:能力構築国際支援室 川久保 陽子】

編集後記

茨城県の水戸市と福島県の郡山市を結ぶJR水郡線は、昨年秋の集中豪雨の影響で不通区間が発生していましたが、7月4日(土)にその一部が復旧しました。(全線復旧は来年夏頃とのことです)

現在茨城県に居住している私も、「県内の移動であれば」ということで、復旧初日に水郡線に乗り、奥久慈の名瀑・袋田の滝を訪ねました。あいにくの小雨模様でしたが、袋田駅では地元・大子町の皆さんの熱烈歓迎に驚かされました。

駅から約3キロの登山口から、低く垂れ込めた雲の中の登山道を抜け、袋田の滝を見下ろす生瀬富士(406m)に登りました。滝は残念ながら雲の下に隠れていましたが、“雲海”から頭を出した奥久慈の山々の「いつもと違う姿」を、思いがけず見ることができました。

新型コロナウイルスを受けて「新しい生活様式」が提唱されています。こんな状況だからこそ、「いつもと違う、何か」も見つかるかもしれません。生活も、仕事も、特にこのニューズレターも、今までにない新しい視点を考えていきたいです。

(M. T)

発行日：2020年7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)