

ISCN ニュースレター

No.0295

July, 2021

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）

目次

1. お知らせ	3
1-1 テロ対策特別装備展(SEECAT)への出展について	3
2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)	4
2-1 2021年5月31日付IAEAによるイランの監視検証報告(GOV/2021/28)について	4
2021年5月31日付けで発出されたIAEAによるイランの監視検証報告について、その概要を報告する。	
2-2 IAEAの「2020年版保障措置声明」について	8
2021年6月、国際原子力機関(IAEA)は、2020年に実施した保障措置活動の評価結果を取り纏めた「2020年版保障措置声明」を公表した。当該声明のポイント等を紹介する。	
2-3 米韓が首脳会談後に原子力協力を進展させること等を発表	15
米韓首脳は、2021年5月21日の米韓首脳会談後に、昨今、行き詰っていた両国間の原子力協力を進展させること、また韓国が他国への原子炉の供給要件として、供給相手国に国際原子力機関との保障措置協定追加議定書を要求すること等を表明した。うち、特に両国のサウジアラビアでの原子炉供給に係る協力の課題について紹介する。	
2-4 ウィーン軍縮・不拡散センター、原子力の先進技術が保障措置・輸出管理に与える影響に関する勧告を公表	18
2021年5月、ウィーン軍縮・不拡散センターは、「原子力の先進技術が保障措置・輸出管理に与える影響に関する勧告」と題する文書を公表した。本文書に記載された勧告の内容を紹介する。	
3. 活動報告	23
3-1 無人航空機システム及びその対策に関するアジア地域向けイベントへの参加	23
米国エネルギー省(DOE)/国家核安全保障庁(NNSA)が主催するアジア地域を対象とした無人航空機システム(UAS, Unmanned Aircraft Systems)、いわゆるドローンと、UAS対策(CUAS, Counter-UAS)のオンラインイベントにISCN能力構築国際支援室から5名が参加した。本稿では、その概要について報告する。	
3-2 大学等への公開特別講座の実施(名古屋大学&香川大学)	25
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」を開催している。ISCNでは、名古屋大学及び香川大学からの依頼を受け、講義を実施したので、これについて報告する。	
4. コラム	27
4-1 ISCN newcomer シリーズ ~第3回 吉野秀斗~	27
2021年6月号から3回に分けてお届けしているISCN newcomer シリーズの3回目として、今年(2021年)4月にISCNに着任した吉野秀斗が自己紹介を行う。	

1. お知らせ

1-1 テロ対策特別装備展(SEECAT)への出展について

日本原子力研究開発機構は、2021年10月20日(水)~10月22日(金)、青海展示棟(東京ビッグサイト)で開催されます、テロ対策特殊装備展(SEECAT: Special Equipment Exhibition & Conference for Anti-Terrorism)に出展します。

SEECAT への出展は、今回が初めてで、アクティブ中性子法を用いて非常に高い検出感度を持つ核物質検知装置の展示や ISCN が実施しています核測定・検知・核鑑識技術開発に関するパネル展示を行う予定です。この展示を通じて、機構が取り組んでいます核セキュリティ技術開発の成果を警備・治安・危機管理等の関係者と共有するとともに、これらの関係者との連携を深め、核セキュリティの強化に貢献していきたいと考えています。関心のある方は、是非、会場にお越し頂きますようお願いいたします。

詳しい内容は、本ニューズレターの9月号で紹介する予定です。

SEECAT ホームページ: <https://www.seecat.biz/index.html>

2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)

2-1 2021年5月31日付IAEAによるイランの監視検証報告(GOV/2021/28)について

1. はじめに

2021年5月31日付けで発出されたIAEAによるイランの監視検証報告(GOV/2021/28)は、国連安全保障理事会決議2231(2015年)に基づき、イランの包括的共同行動計画(JCPOA)の遵守状況の報告を4半期毎に行っているものである。

2021年2月15日にイランはIAEAに対し、イランが2020年12月に制定した「制裁の解除及びイラン国民の利益を保護するための戦略的行動計画」に基づき、同年2月23日から、イランがJCPOAに基づき実施することになっている以下の措置を停止することを通知した。

- ① 包括的保障措置協定の追加議定書の適用
- ② 改正補助取極コード3.1の適用
- ③ IAEAの長期滞在及び最新技術の適用
- ④ ウラン精鉱に対する透明性の措置
- ⑤ ウラン濃縮に対する透明性の措置
- ⑥ JCPOAにもとづくアクセスの提供
- ⑦ 自発的監視検証の実施
- ⑧ 遠心分離機部品製造に関する透明性の措置

これを受けてIAEAのグロッシ事務局長はイランに赴き、サーレヒイラン副大統領兼原子力庁(AEOD)長官らと会談を行った結果、2021年2月21日に、上記の措置を3か月延期することで合意した旨を発表した。

しかし、イランと米国の協議は期限までに合意に至らなかったことから、IAEAとイランは協議の結果、2021年5月24日、以下の内容でさらに1か月延期することで合意したことを発表した。

- ① IAEAのモニタリング装置稼働の1か月延長
- ② IAEAのモニタリング装置内のデータの保存期間の1か月延長(期限を過ぎるとデータはIAEAに引き渡されずに消去される)

2. JCPOA に基づく監視と検証

2.1 重水製造設備

イランは、重水製造プラント(HWPP)の、重水生産量及び保有量の検証を認めなかった。

2.2 ウラン濃縮に関連する活動

(1) ナタンズのウラン濃縮施設(FEP)

ナタンズの FEP では、表 1 に示すように 2021 年 5 月 24 日現在、15 カスケードの IR-1 遠心分離機、3 カスケードの IR-2m 遠心分離機、2 カスケードの IR-4 遠心分離機で 5%までの濃縮ウランを製造している。

表 1 FEP に設置されているカスケードの運転状況等

	2021/2/17	2021/5/24			
	運転中	設置済	運転中	計画中	運転停止中 (推定)
IR-1	30	30	15	6	15
IR-2m	2	6	3	0	3
IR-4	0	2	2	4	0
IR-6	0	0	0	1	0

(2) フォルドのウラン濃縮施設(FFEP)

フォルドの FFEP では、IR-1 型遠心分離機の 3 組の連結カスケードで 20%までの濃縮ウランの製造を継続している。

(3) ナタンズのパイロットウラン濃縮施設(PFEP)

イランはナタンズの PFEP の line6 に設置した 164 機の IR-6 型遠心分離機で構成されたカスケードに 5%までの濃縮ウランを供給して 60%までの濃縮ウランの製造を開始した。このカスケードからの廃品(tail)は、line4 の 130 機の IR-4 型遠心分離機に供給されて 20%まで濃縮され、その tail はさらに line1 の 30 機の IR-5 型遠心分離機と 29 機の IR-6s 型遠心分離機で 5%まで濃縮された。

(4) イスファハンの燃料板製造施設(FPPF)

イスファハンの FPPF では、天然ウランの 4 フッ化ウランを金属ウランに転換後、ウランシリサイドへ転換し、2 枚の燃料板を製造した。

また、未照射の 20%までの濃縮ウランのスクラップ燃料板を溶解し、ウランを炭酸ウラニルアンモニウム(ACU)として回収し、U3O8 に転換、モリブデン 99 製造用のターゲット 50 個(330g のウランを含む)に加工した。

2.3 濃縮ウラン保有量

表 2 にイランの濃縮ウラン保有量と前回報告からの増減を、図 1 にこれまでの濃縮ウラン保有量の推移を示す。

前回の事務局長報告から濃縮ウラン量は 290.8kg 増加し 3206.3kg になったと推定されている。また、2%以上 5%までの濃縮ウラン量は 116.8kg 減少し 1773.2kg になったと推定されている。

表 2 イランの濃縮ウラン保有量

(単位 kgU)

	2021/2/23	2021/5/22	差
~2%UF6	1025.5	1367.9	+342.4
2~5%UF6	1890	1773.2	-116.8
~20%UF6	17.6	62.8	+45.2
~60%UF6	0	2.4	+2.4
計	2915.5	3206.3	+290.8

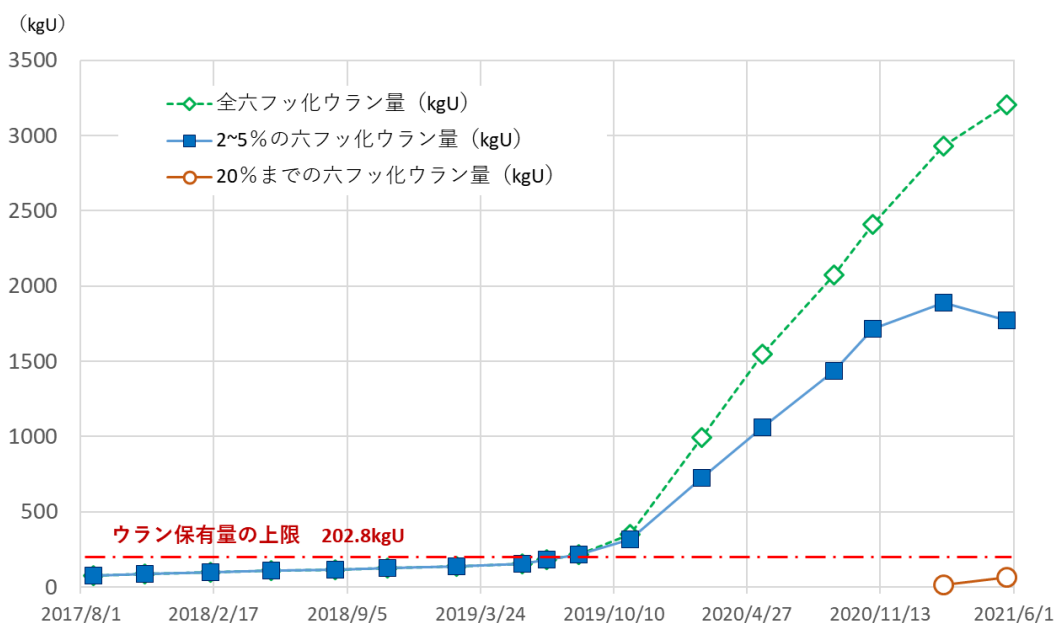


図 1 イランの濃縮ウラン量の推移

3. 考察

- ・ FEP では、2021 年 4 月 11 日に停電が発生した。イランはこれをテロ攻撃によるものと非難しており¹、カスケードの設置数と運転数の差異(表 1 参照)はその影響によるものと考えられる。なお、IAEA によるイランの遠心分離機工場や保管庫へのモニタリングが中断されていることから、停電後に交換した遠心分離機数は不明であり、どの程度の被害が生じたかについて詳細は明らかでない。
- ・ 2～5%までの濃縮ウラン量の減少は、20%までの濃縮ウラン及び 60%までの濃縮ウランの原料として消費されたこと、および FEP の停電で 5%までの濃縮ウランを製造しているカスケードが停止したことによる生産量の減少によるものと考えられる。
- ・ PFEP では 60%ウラン濃縮を開始したが量的には 2.4kg に留まった。カスケードの構成遠心分離機数が少なく、運転上問題があったことから、tail から濃縮ウラン製造用に新型遠心分離機で構成された 2 つのカスケードを追加したと考えられた。この様な経験の積み重ねにより、イランが高濃縮ウラン製造に向けノウハウを蓄積していくことは、イランの核開発の懸念材料となる。
- ・ FPFEP では、未照射のスクラップ燃料から 20%までの濃縮ウランを回収し、モリブデン 99 製造用のターゲット製造を行った。これまで、JCPOA では、研究炉燃料用に酸化物転換したウランは回収できないとしてイランのブレイクアウトタイムを制限するために上限を設定されたウラン保有量として計上されていなかったが、回収技術を実証したことから、今後は未照射燃料やスクラップも管理対象として計上すべきであると考えられる。

【報告:計画管理・政策調査室 清水 亮】

¹ 2021 年 4 月 12 日読売新聞他、各種報道より

2-2 IAEA の「2020 年版保障措置声明」について

国際原子力機関(IAEA)は、保障措置活動として、各国が IAEA と締結した保障措置協定及び同協定の追加議定書(AP: Additional Protocol)に基づき、各国が申告する核物質の計量情報や原子力関連活動に関する情報について、査察等により、申告された核物質の平和的利用からの転用や未申告の核物質または活動が無いかを確認し、その評価結果を取りまとめている²。2021 年 6 月、IAEA は、2020 年に実施した保障措置活動の評価結果を取りまとめた「2020 年版保障措置声明」³を公表した⁴。

当該声明の中から、2020 年末時点における(1)保障措置評価結果の概要、(2)IAEA の保障措置活動の概要、(3)シリア、イラク及び北朝鮮に対する保障措置活動(保障措置を実施できなかった場合も含む)と評価、(4)IAEA 保障措置実施上の課題、及び(5)保障措置の有効性強化及び効率性向上、について、ポイント等を紹介する。なお、日本における 2020 年保障措置活動の実施結果については、公開版の上記声明では言及されておらず、原子力規制庁の資料⁵を参照されたい。

(1) 「2020 年版保障措置声明」における評価結果の概要

2020 年において、IAEA の保障措置は、保障措置協定を発効させている 183^{6,7}(183)か国に対して適用された(カッコ内の数字は2019年版保障措置声明に記載の情報。以下同じ)。このうち、包括的保障措置協定(CSA)に加えて AP を発効させている国は 131⁸(131)か国であり、うち 72^{9,10}(69)か国に対して、当該国にある全ての核物質が平和的活動に留まっているとの拡大結論が導出され、うち 6 か国¹¹を除く 66^{12,13}(67)か国に統合保障措置が適用されている。上記を含め、評価結果の概要は、以下の表 1 のとおりである。

² 原子力規制庁、国際原子力機関(IAEA)による「2020 年版保障措置声明」の公表について(令和 3 年 6 月 23 日第 15 回原子力規制委員会【資料 6】)、URL: <https://www.nsr.go.jp/data/000356854.pdf>

³ IAEA, “Safeguards Statement for 2020”, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/06/statement-sir-2020.pdf>

⁴ IAEA, “IAEA Nuclear Verification Continued During the COVID-19 Pandemic – Safeguards Statement 2020”, 21 June, 2021, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-nuclear-verification-continued-during-the-covid-19-pandemic-safeguards-statement-2020>

⁵ 原子力規制庁、「我が国における 2020 年の保障措置活動の実施結果について」(令和 3 年 5 月 19 日第 8 回原子力規制委員会【資料 4】)、URL: <https://www.nsr.go.jp/data/000352604.pdf>

⁶ 北朝鮮を含まず。

⁷ この他に台湾を含む。

⁸ 脚注 7 同。

⁹ 脚注 7 同。

¹⁰ 2020 年は 2019 年に比し、エルサルバドル、リビア、ニカラグア及びナイジェリアの 4 か国が追加。他方、2019 年に拡大結論を導出されたウクライナに 2020 年は未導出。その理由として、ウクライナの過失ではなく、露国によるクリミア占領やウクライナ東部での武装グループ活動に伴いウクライナは必要な情報を IAEA に提供できなかったためとされている。”IAEA BoG - U.S. on the 2020 Safeguards Implementation Report”, U.S. Mission to International Organizations in Vienna

¹¹ エルサルバドル、ヨルダン、リビア、ニカラグア、ナイジェリア及びトルコ。

¹² 脚注 7 同。

¹³ 2020 年は 2019 年に比し、ウクライナへの統合保障措置が未適用となった。理由は脚注 10 の記述と考慮。

表 1 「2020 年版保障措置声明」における評価結果の概要

条約・協定	締約国数	評価結果の概要
核兵器不拡散条約 (NPT)締約国	190 ¹⁴	—
保障措置適用対象国	183 ¹⁵ (183)	—
包括的保障措置協定(Comprehensive Safeguards Agreement: CSA)及び追加議定書(AP)締約国	131 ¹⁶ (131)	72 ¹⁷ (69)
		59 ¹⁸ (62)
CSA 締約国	44 (44)	<ul style="list-style-type: none"> • 申告された核物質の平和的活動以外への転用の兆候は見出されず。 • これらの国では、申告された核物質は平和的活動に留まっている。
INFCIRC/66 型保障措置協定 ¹⁹ 及び AP 締約国 (NPT 未締約国)	3 ²⁰ (3)	<ul style="list-style-type: none"> • 保障措置が適用されている核物質の転用、施設及びその他の品目の不正使用の兆候は見出されず。 • これらの国では、保障措置適用下にある核物質、施設及びその他の品目は平和的活動に留まっている。
自発的保障措置協定 (VOA) ²¹ 及び AP 締約国	5 (5)	<ul style="list-style-type: none"> • 保障措置が適用されている核物質の転用の兆候は見出されず。 • 選択された施設において保障措置が適用されている核物質は、平和的活動に留まっている、若しくは VOA で規定されているように、核物質が保障措置の適用から取り下げられている。
CSA 未締約国	10 ²² (10)	<ul style="list-style-type: none"> • いかなる保障措置結論も導出できず。

¹⁴ 北朝鮮を含まず。国連ホームページ、URL: <http://disarmament.un.org/treaties/t/npt>

¹⁵ 脚注 6,7 同。

¹⁶ 脚注 7 同。

¹⁷ 脚注 7,10 同。

¹⁸ 2020 年は 2019 年に比し、エルサルバドル、リビア、ニカラグア及びナイジェリアへの拡大結論導出による 4 か国減及び 2019 年に拡大結論が導出されたウクライナは 2020 年は導出されず 1 か国増。

¹⁹ INFCIRC/66/Rev.2 に基づく保障措置。二国間原子力協定等に基づき、核物質又は原子力資機材を受領する NPT 非締約国が IAEA との間で締結する当該二国間で移転された核物質又は原子力資機材のみを対象とした保障措置協定。

²⁰ インドのみ。

²¹ 核兵器国が、自発的に IAEA 保障措置の適用を受けるために IAEA との間で締結する協定。核兵器国は、VOA (Voluntary Offer Agreement) の下で、保障措置の適用対象となる施設リスト (適格施設リスト) を IAEA に提出し、IAEA は、その中から一部の施設を保障措置対象施設 (選択施設) として選び、査察を実施する。

²² 10 か国とは、カーボヴェルデ、赤道ギニア、エリトリア、ギニア、ギニアビサウ、ミクロネシア、サントメ・プリンシペ、ソマリア、パレスチナ国*、東チモール (*声明によれば、「パレスチナ国」の呼称は、いかなる国、領土、あるいはその関係当局の法的地位や国境についての IAEA の見解を示すものではないとの旨)。

2020 年における IAEA の保障措置活動

2020 年における IAEA 保障措置活動の概要は図 1²³のとおり。



図 1 2020 年の IAEA の保障措置活動

(2) シリア、イラン及び北朝鮮に対する保障措置活動と評価

① シリア

• 2020 年 8 月、IAEA 事務局長は、「シリアにおける NPT 保障措置協定の実施」²⁴を理事会に提出した。これは 2019 年 9 月に提出された先の報告書²⁵以降の進展を示したものである。シリアから IAEA への申告対象となる原子炉であった可能性が高いデイル・エッズール・サイトの破壊された建物²⁶について、昨年同様に、IAEA は、それを評価するための新たな情報を何ら得ていない旨を理事会に報告した。シリアに対しデイル・エッズール及びその他の場所に係る未解決の問題について、全面的に IAEA と協力するようシリアに昨年同様に要請するとともに、加えて、相互に受入可能な問題解決に向けた具体的な措置を実施するためにシリアと協力する意思を表明したが、同国はこれに応じていない。

• 2020 年、IAEA は、ダマスカス近郊の小型研究炉 (MNSR: Miniature Neutron Source Reactor)²⁷施設及びホムス市内の施設外の場所 (LOF: Location of Outside

²³ 出典: IAEA, “Safeguards Statement for 2020”, p.3, op.cit.

²⁴ GOV/2020/43

²⁵ GOV/2019/34

²⁶ 2007 年 9 月、イスラエルは同施設を空爆により破壊。2008 年 4 月、米国は IAEA に対し、同施設の構築物は北朝鮮製の原子炉施設に極めて類似している旨を通報した。2008 年、IAEA は上記に対する現地調査で、未申告の人為的に改変された天然ウラン粒子を検出し、破壊された建屋の残骸等へのアクセスを求めたが、シリアはこれを拒否。2011 年 5 月、IAEA は同施設が原子炉だった可能性が高い旨の報告書を理事会に提出した (GOV/2011/30)。

²⁷ MNSR は、中国が IAEA の技術支援プロジェクトの一環として提供した研究用原子炉。2009 年 6 月、IAEA は理事会で、MNSR のホットセルにおいて、人為的に改変された天然ウラン粒子が検出されたことを報告した

Facility)で査察を実施した。

- シリアが提供した情報や利用可能な保障措置関連情報の評価に基づき、IAEA はシリアが申告した核物質は平和的活動に留まっていると結論付けた。

② JCPOA に基づくイランに対する検認・監視活動

- IAEA は、包括的共同作業計画(JCPOA)の下でのイランの核関連のコミットメントの検認及び監視を継続した。IAEA 事務局長は、「国連安全保障理事会決議 2231 (2015 年)」に照らしたイランにおける検認・監視と題する四半期毎の報告書²⁸と、その間の関連活動の進展を記した 4 つの報告書²⁹を理事会に提出した。
- 2020 年、IAEA は、CSA 及び AP に基づくイランの申告の正確性及び完全性に関する情報の明確化のため、イランと情報交換を実施したものの、2020 年末現在、IAEA に申告されていない場所での人為的に改変されたウラン粒子の存在についての完全かつ速やかな IAEA への説明はなされなかった。

③ 北朝鮮に対する保障措置活動及び評価

- 2020 年 9 月、IAEA 事務局長代理は、「北朝鮮に対する保障措置の適用」³⁰を理事会に提出した。これは、2019 年 8 月に提出した先の報告書³¹以降の進展を示したものである。
- IAEA は 1994 年以降、北朝鮮との保障措置協定が規定する必要な全ての保障措置活動を実施することができなかった。また 2002 年末から 2007 年 7 月まで³²及び 2009 年 4 月以降³³、IAEA は北朝鮮でいかなる検認措置も実施することができなかった。したがって IAEA は、北朝鮮に対していかなる保障措置結論も導出することができなかった。
- IAEA は、現場での検認活動を実施できなかったが、北朝鮮の核計画の進展を監視し、公開情報や衛星画像を含む入手し得る全ての保障措置関連の情報の評価を継続した。

(GOV/2009/36)。その後、シリアは、IAEA に未申告で、イエローケーキを硝酸で溶解していたことを認め、IAEA は関連施設への訪問、環境サンプル、リン酸の製造工程で副産物として得たイエローケーキの破壊分析等により、シリアの当該説明に矛盾がないことを認めた(GOV/2011/30)。現在、MNSR には 1kg 未満の兵器級ウランが存在。

²⁸ GOV/2020/5, GOV/2020/26, GOV/2020/41 及び GOV/2020/51

²⁹ GOV/INF/2020/10, GOV/INF/2020/15, GOV/INF/2020/16 及び GOV/INF/2020/17

³⁰ GOV/2020/42-GC(64)/18

³¹ GOV/2019/33-GC(63)/20

³² 1994 年 10 月に米朝枠組み合意がなされ、1995 年 3 月に朝鮮半島エネルギー開発機構(KEDO)が設立されたが、2002 年 10 月に北朝鮮のウラン濃縮疑惑が持ち上がると、北朝鮮は同年 12 月に核凍結解除を発表し、IAEA 査察官を追放した。その後、北朝鮮は 2003 年 1 月に NPT からの脱退を宣言した。

³³ 2009 年 4 月に北朝鮮はミサイル発射実験を実施、その後、北朝鮮を非難する国連安全保障理事会(国連安保理)議長声明が出されると、同国は IAEA 査察官を追放し、同年 5 月に 2 回目の核実験を実施した。これに対し国連安保理は、同年 10 月 14 日、北朝鮮への追加的制裁を盛り込んだ国連安保理決議第 1874 号を全会一致で採択した。

-
- IAEA は、北朝鮮の核計画の検証に係り重要な役割を果たすための準備体制を強化するとともに以下のことを実施した。また、関係国の間で政治的な合意に至り、北朝鮮からの要請と理事会の承認が得られた際には迅速に北朝鮮に赴く準備を整えている。
 - ✓ 核計画に係る公開情報の収集・分析の強化
 - ✓ 核計画を監視する高解像度商業衛星画像の収集・分析の拡大
 - ✓ 検証及び監視活動の迅速な開始の準備が出来ていることを確実にするため、必要な機器等の調達の完了
 - ✓ 北朝鮮の施設の技術的特徴及び核計画に関連する技術についての IAEA 査察官の訓練
 - ✓ 北朝鮮にて検証及び監視を行った経験を有する査察官の知識の文書化
 - ✓ 過去に北朝鮮で IAEA 査察官による活動を通じて得られた履歴情報と現在の情報の統合
 - IAEA は、寧辺サイト(寧辺原子力研究院)の監視を継続実施した。
 - ✓ 2019 年同様、実験用原子炉(5MWe)の運転と、放射化学研究所(再処理施設)での再処理活動に係る兆候は見られなかった。
 - ✓ 核燃料棒加工施設³⁴では、施設内の遠心分離法ウラン濃縮施設を使用した兆候が 2019 年は見られたものの、2020 年はその兆候は見られなかった。
 - ✓ 建設中の軽水炉の内部での建設作業が継続された可能性が高く、2020 年 4 月、11 月及び 12 月に、原子炉の冷却設備で試験が実施された兆候が見られた(2019 年 3 月は冷却設備の一部の試験の兆候が見られた)。しかし、軽水炉の運転に係る兆候は観察されなかった。
 - 平壤近郊の降山(Kangson)のセキュリティ境界内の建物群では、活動が進行している兆候があった。
 - IAEA は、寧辺のサイトや他の場所にアクセスできておらず、施設等の稼働状況、構造や設計の特徴、実施されている活動状態や目的を確認することができない。
 - 北朝鮮の幾つかの核施設は稼働していないようであったが、他の幾つかの施設での活動は継続、または進展した。北朝鮮の核活動は依然として深刻な懸念となっている。北朝鮮の核計画の継続は、関連する国連安保理決議に違反していることは明らかであり、深く憂慮される。

(3) 保障措置実施上の課題

- COVID-19 のパンデミックを封じ込めるために世界中で実施された制約事項は、施設等の現場及び IAEA 本部の両方において、保障措置実施に前例のない課

³⁴ 核燃料棒製造施設は、製造設備が撤去され、ウラン濃縮機器が設置された。

題を生じさせた。最も大きな影響は、計画された現場での多くの保障措置活動の実施であった。これにより緊急を要する現場での保障措置活動の優先順位付け及び出張中の IAEA 査察官等の健康及び安全面の管理の強化、原子力施設及びその他保障措置適用場所へのアクセスに必要な手配(チャーター便やその他代替手段を含む)のための関係国との協力強化を含め、IAEA は影響を克服又は軽減するための措置を講じる必要があった。このような困難下においても、効率は低下したものの、2020 年、IAEA は保障措置の目的を達成し、保障措置の結論を支持するため、保障措置実施の有効性のレベルを維持した。

- 2005 年 9 月の理事会の決定に従い、少量議定書(SQP: Small Quantities Protocol)³⁵を改正もしくは廃止していない国は、できるだけ早期にそれを実現すべきである。2020 年末時点で、31³⁶(32)か国は SQP を改正していない。
- 2020 年、事務局長は、SQP の改正もしくは廃止を要請するために当該 31 か国に対し、SQP の標準テキストを書簡で送付した。事務局は、本件について 2005 年の理事会にて承認された IAEA 保障措置の短所に対処するために必須なものであること及びオリジナルの SQP は現在の保障措置システムとしては不十分であることを強調した。

(4) 保障措置の有効性強化及び効率性向上

- 保障措置の有効性を強化し、効率性を改善するのに寄与するいくつかの要因は、保障措置協定、国レベル保障措置アプローチ(SLA: State-Level Approach)、有効性の評価、品質管理である。これらへの取組の結果、保障措置の実施は現場での効率化が一層進み、本部での強化・改善された活動によって補完されるようになった。
- 2020 年、IAEA は国内計量管理制度(SSAC)並びに国及び地域の組織(SRA)³⁷に向けた包括的能力構築構想(COMPASS)を開始した。COMPASS は、保障措置実施に向けた能力構築において、国をさらに支援するよう設計されており、SSAC の有効性強化並びに SRA 及び IAEA 間の協力レベル向上を目的とした共同取組みとして構成されている。
- 2020 年を通して、IAEA は、CSA を締結している国に対する SLA を、2 か国について開発した。これにより、SLA を開発した締約国の数は 133(131)か国に達した。これら 133 か国は、CSA 締約国に存在する IAEA 保障措置対象の全ての核物質の 97%(有意量ベース)を保有しており、その内訳は以下のとおり。

³⁵ 国内に核物質を保有しない、または微量のみ保有する(包括的保障措置協定が適用される基準量以下の保有にとどまる)国が原子力施設を保有せず、建設または許可の決定を行っていない場合には、IAEA との間で CSA を結ぶ際にあわせて少量議定書(SQP:Small Quantities Protocol)を締結することができる。同議定書は、締約国に IAEA に対し核物質の冒頭報告(保有の有無、保有する種類、量、場所等の報告)を行うことを義務づけるが、査察の実施等の保障措置適用に係る当該国・IAEA 側の負担を実質的に免除ないし軽減する効果を持つ。出典:外務省ホームページ,URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/iaea/kyoutei.html>

³⁶ 2020 年 1 月、ハイチが SQP を改正した。

URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2006/infcirc681m1.pdf>

³⁷ SRA: State and regional authorities responsible for safeguards implementation

-
- ✓ 70³⁸(67)か国:CSA(うち SQP 国は 17(17)か国)及び AP を発効させ、拡大結論の導出を受けている。
 - ✓ 36³⁹(37)か国:CSA(うち SQP 国は 25(25)か国)及び AP を発効させているが、拡大結論は導出されていない。
 - ✓ 27 (27)か国:CSA(SQP)のみを締結している状態に留まっている。
- 2020 年、SLA 実施における整合性及び公平性の確保のため IAEA は統合保障措置下にある国の SLA の開発及び実施から得られた教訓及び経験を踏まえ、内部業務の改善を継続した。2020 年を通し、IAEA は、取得経路分析の実施及び SLA の開発に係る内部手続きを精緻化することに焦点を当てた 2 年間のプロジェクトを継続した。更新されたプロセスは、SLA 開発における一貫性を向上させ、保障措置活動の計画及び実施並びに国の評価プロセスの両方を改善させた。
 - 保障措置の実施の有効性に係る内部評価は、年間実施計画と国の評価レポートのピアレビューを通じて実施された。2020 年には、年頭に承認された全ての年間実施計画を評価することにより、レビューの範囲が拡大された。さらに、2019 年中の 21 の年間実施計画についても保障措置実施の有効性がレビューされた。加えて、5 か国の評価について、特別チームがレビューを実施した。この重層的な内部評価により、保障措置実施の有効性を一層強化し、保障措置局を横断した一貫性及び標準化のレベルを向上させることを期待している。

(5) 報告者の所感

上記(2)に示した図 1「2020 年の IAEA の保障措置活動」で注目すべきは、保障措置適用となる国や施設の数 は 2019 年から変化がなく、査察や補完的なアクセス(CA)の数の大きな増減はないものの、検疫・隔離に費やされた暦日が 2000 暦日を超えるということである。これは COVID-19 のパンデミックに伴い、短期通告で実施する査察や CA の計画策定に係る IAEA の労力を増加させ、特に適時性目標⁴⁰達成のための査察の計画策定に苦労したものと思われる。

【報告:計画管理・政策調査室 木村 隆志】

³⁸ 2019 年に比し、リビア、ニカラグア、ナイジェリア及びトルコが追加。ウクライナが減(理由は脚注 9 参照)。

³⁹ 2019 年に比し、ウクライナが追加。ナイジェリア及びリビアが減。

⁴⁰ 核物質の区分に応じて適用される目標探知時間(一定量の転用が起こってから IAEA 保障措置活動でその転用が探知されるまでに経過すると思われる最大の時間)。短時間内にある施設で 1 有意量(1 個の核爆発装置が製造される可能性を排除できないおおよその量)以上の核物質の転用が起こっていないことを検認するための査察頻度等を確定するのに用いられる。

2-3 米韓が首脳会談後に原子力協力を進展させること等を発表

米国のバイデン大統領と韓国の文在寅大統領は、2021年5月21日に米国ワシントン D.C.で開催された首脳会談後に発出した共同声明⁴¹で、両国が国際的に最高水準の原子力安全、核セキュリティ及び核不拡散の基準を維持しつつ、原子炉プロジェクトへの共同参加を含む海外の原子力市場での協力を発展させることにコミットする旨を述べた。また共同声明と共に発出したファクトシート⁴²で、①両国が海外の原子力市場に共同参加すること、②韓国が原子炉を他国に供給する際に、米国同様に供給要件として供給相手国に国際原子力機関(IAEA)との保障措置協定追加議定書(AP)を要求すること、そして③今後は「ハイレベル2国間委員会(HLBC: High Level Bilateral Commission)」⁴³を両国が合意した時期に開催すること、で合意した旨を明らかにした。

米韓両国間の民生用原子力協力は、韓国電力公社(KEPCO)が、米国のコンバッション・エンジニアリング社(同社は2000年に原子力部門をウェスティングハウス(WH)社に売却)のSystem80+を基に開発した原子炉(APR-1400+)の知的財産権に係り、自主開発を主張するKEPCOと、知的財産権を主張するWH社の間で決着がつかないこと等もあり、2年間以上停滞していた⁴⁴。今回の米韓首脳会談では、政府間レベルで両国が①を再確認し、また②については、以前から供給相手国にAPを要求していた米国に追随して韓国も同様の要求を行うことを表明し、さらに今後、両国は③を開催していく⁴⁵との道筋を示したものである。なお②のAPは、未申告の核物質や原子力活動がないこと及び保障措置下にある核物質の軍事転用がないことを検認するためにIAEAが追加的に必要とした権限等を盛り込んだもので⁴⁶、米韓両国は供給相手国にこのAPを要求することで、相手国の核不拡散を担保しようとしている。ただし韓国が今後、例えば原子炉に関連する資機材等の一部のみを供給する際にも、供給相手国にAPを要求するのかといった詳細は、本ファクトシートのみでは必ずしも明らかではない。

今後、米韓両国が、海外市場での原子炉(大型炉)供給に協力していく可能性のある国の一つはサウジアラビアである。サウジアラビア政府は、2017年に、大型炉2基(導入コストは140億ドル超)と複数の小型炉建設を含む「サウジアラビア国家原子エ

⁴¹ “U.S.-ROK Leaders’ Joint Statement”, 21 May 2021, URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/05/21/u-s-rok-leaders-joint-statement/>

⁴² “FACT SHEET: United States – Republic of Korea Partnership”, 21 May 2021, URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/05/21/fact-sheet-united-states-republic-of-korea-partnership/>

⁴³ hlbc は、改正米韓原子力協力協定に基づき、使用済燃料管理、原子炉燃料の安定供給、核セキュリティ、及び米韓の原子力産業界の協力(原子炉の輸出)強化など、相互の目的を推進するために設立された委員会

⁴⁴ “Repairing the U.S.-ROK Nuclear Rift”, Partnership for Global Security, Partnership for Global Security, 4 June 2021, URL: <https://partnershipforglobalsecurity.org/repairing-the-u-s-rok-nuclear-rift/>、及び「(米・韓)共同声明、行き詰まり終焉へ進展示唆」、ニュークレオニクスウィーク日本語版、2021年5月7日、1～2頁

⁴⁵ 上記のニュークレオニクスウィークの記事によれば、HLBCは2016年月に1回だけ会合が開催されたとみられるとのことである。

⁴⁶ 外務省、「IAEA 保障措置(2)」、令和3年6月11日、URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/iaea/gitei.html>

エネルギー計画」を承認した⁴⁷。うち大型炉については、2018年に、韓国のKEPCO、露国のROSATOM、中国のCNNC、仏国のEDF、及び米国のWH社を予備事業者として選定し、現在2021年12月末までに発出予定の提案依頼書(RFP)を策定中である⁴⁸。同国での原子炉建設の受注は、韓国原子力産業界にとってはアラブ首長国連邦(UAE)でのAPR-1400建設に続く大きなビジネスチャンスであり、米国原子力産業界もWH社のAP1000を武器に、サウジアラビア、引いては国際市場への進出を希求しており、米韓両国のニーズは合致する。

しかし、上記のサウジアラビアでの米韓原子力協力のネックは、既にサウジアラビアとは原子力協力協定(NCA:Nuclear Cooperation Agreement)を締結している韓国とは異なり、米国は未だサウジアラビアとNCAを締結しておらず、基本的には協力の前提としてNCAを締結する必要があること⁴⁹、しかし両国間のNCAの締結は、以下のように必ずしも容易ではないことである。

既報⁵⁰のとおりトランプ政権下の米国は、サウジアラビアとのNCAの締結に係り、米国原子力法第123条aに基づき、米国が他国とのNCAに盛り込む必要のある9つの要件に加えて、サウジアラビアが、(a)ウラン濃縮と再処理能力を取得しないこと(いわゆる「ゴールドスタンダード」条項)、及び(b)IAEAとAPを締結すること、を法的義務としてNCAに盛り込むことを求めていた⁵¹。また議会も、「2020会計年度(FY2020)更なる統合歳出法(FY2020 Further Consolidated Appropriation Act)を成立させ、サウジアラビアが米国とNCAを締結し、ウラン濃縮と再処理を放棄し、そしてAPの署名にコミットしない限り、米国企業が行うサウジアラビアへの原子力輸出に対し、米国輸出入銀行が支援を行うことを禁じた⁵²。しかしサウジアラビアは、(a)については国際協定を厳格に遵守しつつ、自国でウランの生産、濃縮及び使用を行う可能性があること⁵³、ま

⁴⁷ 「サウジアラビアの原子力」、日本原子力産業協会、2020年6月、URL: https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2020/06/Saudi_Arabia-1.pdf

⁴⁸ 同上

⁴⁹ 米国から他国への原子力技術の移転は、原子力法第57条b.(2)に基づき、米国連邦規則(10CFR Part 810)が適用されるため、米国と他国との原子力協力協定が必ずしも必要でないが、現実的には、原子力協力協定が無ければ、米国エネルギー省(DOE)による技術移転の発給許可も困難になる。

⁵⁰ 「米国会計検査院(GAO)による米国とサウジアラビア間の原子力協力協定締結交渉に係る調査報告書について」、ISCN ニュースレター No. 0279、2020年6月号、

URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0279.pdf#page=18、及び「米国トランプ政権の核不拡散に係る政策 その3 サウジアラビアとの原子力協力」、ISCN ニュースレター No. 0272、2019年11月号、URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0272.pdf#page=14

⁵¹ 2018年5月のポンペオ前国務長官の発言。出典:“Prospects for Enhanced U.S.-Saudi Nuclear Energy Cooperation”, Congressional Research Service (CRS), Updated February 12, 2020, URL: <https://fas.org/spp/crs/mideast/IF10799.pdf>

米国は既にアラブ首長国連邦(UAE)と(a)及び(b)を盛り込んだNCAを締結している。当該NCAの中には、いわゆる最恵国待遇の条文があり、もし米国がサウジアラビアを含む他の中東諸国と(a)を含まないNCAを締結した場合、UAEは米国とのNCAを(a)を含まない協定に改定することが不可能でない。ただし、UAEはサウジアラビアとは異なり、2008年の白書で(a)を決定しており、仮に米国がサウジアラビアと(a)を含まないNCAを締結しても、UAEAが米国に対して、同様に(a)を削除する旨のNCAの改定を米国に求めることは必ずしも考えにくい。

⁵² 同上

⁵³ “Prospects for Enhanced U.S.-Saudi Nuclear Energy Cooperation”, CRS、前出

た(b)については AP の締結が国内にあるイスラム教の 2 か所の聖地(メッカ及びメディナ)へのアクセスを許容することになりかねず、加えて同国と敵対するイスラエルが AP に合意していないこと等を理由に米国の要求を受け入れていない。米国とサウジアラビアは、2008 年に原子力協力に係る覚書(MOU)⁵⁴は締結しているものの、その後の進展は無く、結果として両国間の NCA は未締結のままである。

したがって、米韓が今後、サウジアラビアでの原子炉供給で協力する際には、米国とサウジアラビアが NCA の締結に係る課題をクリアする必要があり、今後の米/韓、引いては米/サウジアラビアの動向が注視される。

一方、サウジアラビアへの原子炉(大型炉)導入に関しては、仏国が EPR(欧州加圧水型炉)、露国も自国の原子炉導入に加え発電/海水脱塩可能な小・中型炉、人材育成及びインフラ開発、等に攻勢をかけている⁵⁵。これらの国は米国とは異なり、サウジアラビアに対して、(a)ウラン濃縮と再処理能力を取得しないことを要求しておらず、そのことからサウジアラビアが米韓以外の事業者を選択する可能性もないわけではない。

なお韓国は、2014 年からアラブ首長国連邦(UAE)でバカラ 1 号機(APR1400)の建設を開始し、同炉は 2020 年 8 月に送電を開始した。韓国は左記を含め計 4 基を UAE に供給する予定である。この原子炉供給について、米国は、韓国が UAE との原子炉建設を受注する前に UAE と、同国がウラン濃縮と再処理能力等を保有しないこと、及び IAEA と AP を締結・発効させること等を盛り込んだ NCA を締結しているため、米韓間で特段の問題は生じていない⁵⁶。また韓国は、自主開発した小型モジュール炉(SMR)である SMART 炉(System-integrated Modular Advanced Reactor)のサウジアラビアでの建設及び第三国への展開に係る協議を同国と着々と進めている⁵⁷。

【報告:計画管理・政策調査室 田崎 真樹子】

⁵⁴ サウジアラビアは MOU の中で、核燃料を国際市場に依拠し、原子力の機微技術を追求しないと約束しているが、MOU には法的拘束力はない。

⁵⁵ 「サウジアラビアの原子力」、日本原子力産業協会、前出

⁵⁶ “Repairing the U.S.-ROK Nuclear Rift”, Partnership for Global Security, Partnership for Global Security, op.cit

⁵⁷ 同上

2-4 ウィーン軍縮・不拡散センター、原子力の先進技術が保障措置・輸出管理に与える影響に関する勧告を公表

2021年5月、ウィーン軍縮・不拡散センター(VCDNP: Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation)は、「原子力の先進技術が保障措置・輸出管理に与える影響に関する勧告」と題する文書を公表した⁵⁸。この文書は、2019年4月から2020年11月にかけて、米国エネルギー省(DOE)/国家核安全保障庁(NNSA)の協力を得てVCDNPが開催した同名のワークショップ⁵⁹における専門家の議論から導かれた勧告を記載したものである。

VCDNP⁶⁰は、2010年にオーストリア外務省の主導で設立された国際的な非政府組織で、核軍縮と不拡散の分野で独立した分析と対話のためのプラットフォームを提供することにより、国際平和と安全保障を促進することを使命としている。そのために、会議、セミナー、フォーラム等を通じて、国際機関、各国政府、非政府専門家、研究者、市民社会の間における議論を促進するとともに、学術機関、非政府機関、国際機関と協力して、不拡散と軍縮に関する研究、アウトリーチ、教育、訓練を行っている。

VCDNPが開催したこのワークショップは、急速に進展する原子力技術が核拡散に結び付く懸念の増大を背景に、保障措置と輸出管理への影響を分析するために約1年半の間、3度にわたって開催された会合であり、原子力資機材及び技術の供給国政府、産業界、国際原子力機関(IAEA)、シンクタンク等から50名以上が個人の立場で集まり、自由に率直な議論を行った。そして、議論から浮かび上がった、保障措置と輸出管理のコミュニティにおいて生産的かつ可能であると考えられる行動とイニシアチブについて勧告したものである。

文書に記載されている懸念される事項とその措置に対する勧告の概要は以下のとおりである。

- ◇ ワークショップでは、以下の2種類の技術に焦点を当て、それぞれについて以降のとおり分析・検討を行った。
 - i) これまで包括的に評価されておらず、いかなる枠組みにおいても対処されていない原子力技術及び原子力関連技術(例えば、先進炉、事故耐性燃料、積層造形(Additive Manufacturing)⁶¹、加速器等)
 - ii) 原子力関連ではないが、ビジネス慣行への影響を通じて保障措置と輸出管理に影響

⁵⁸ ‘Recommendation Paper from the Advanced Nuclear and Emerging Technologies Workshop Series’, Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation, URL: <https://vcdnp.org/emerging-tech-workshop-recs/>

⁵⁹ ‘Advanced Nuclear and Emerging Technologies: Implications for Nuclear Safeguards and Export Controls’, Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation, URL: <https://vcdnp.org/advanced-nuclear-and-emerging-technologies-implications-for-nuclear-safeguards-and-export-controls/>

⁶⁰ ‘About VCDNP’, URL: <https://vcdnp.org/about/>

⁶¹ 著者注: 素材金属を積層して特定の形状に成型する加工方法で、近年注目を集めている3Dプリント等がある。

響を与え得る技術(例えば、クラウドコンピューティング、人工知能、暗号化、分散型技術等)

◇ 核燃料サイクルの概念と進化するサプライチェーンモデルが規制当局と産業界に及ぼす影響、先進的な製造技術が輸出入に与える影響、最新技術が国、施設、及び企業の法令遵守に与える影響を議論した。それらの重要なポイントは次のとおりである。

- 輸出管理と保障措置のコミュニティは、ともに核兵器不拡散条約(NPT)に由来し、両者において核不拡散の目的が相互に強化し合っているが、従来別々に機能してきた。今後、一層複雑化する核不拡散の課題に対して適切な対応を推進し、首尾一貫した方法で新たな利害関係者に手を差し伸べるために、2つのコミュニティ間の定期的な対話と強化されたコミュニケーションを必要とする。
- 多くの新興企業は原子力資機材または原子力関連のデュアルユース品目に対する保障措置要件や輸出管理に精通していない可能性があること、潜在的な拡散リスクを認識していない可能性があることを念頭に置く必要がある。
- 技術イノベーションには、新しい資金源、先進的な設計、新しい製造プロセス・データ管理手法、地球規模の運用等がみられる。世界的な原子力供給が進み、国境を越えた事業展開、製造の外部委託が進むと、規制上の盲点が生じる可能性がある。
- 単一の取引に複数の規制当局が関係する場合の対処や、国内及び多国間の輸出管理規制を理解する困難性等の課題がある。
- 新しいデータ管理技術の使用に関する確実な規制の欠如、及び輸出管理データのクラウドベースの保存に関する政府提供の手引きのバラつきに、課題が想定される。
- 規制当局と業界が同じ概念を説明するために異なる用語を使用することが多く、これが効果的なコミュニケーションの障壁になる可能性がある。したがって、「共通言語」で規制の手引きを作成することは、商取引と不拡散の双方の責務である。
- 輸出許認可プロセスのデジタル化に向けた人工知能等の高度な技術の採用、エンドユーザー及び産業界に関する分析の簡素化、核燃料サイクルにおける機微技術のデータ管理を確実に実行際の分散型台帳技術(DLT)⁶²の適用は有用である。

◇ 将来の発展性を期待できる様々な分野は、主に以下の5項目に代表される。

- 1) 設計段階からの保障措置の検討(SBD: Safeguards by design)の認識を高め、促進する

⁶² 著者注:複数の担当者がネットワーク上で同一の台帳を管理、共有する技術で、台帳に記録する際の詳細が保存されるため、偽造や改ざんに強いとされている。

-
- SBDは自主的なプロセスであり、早い段階で実行することにより利害関係者全てに利益をもたらす。また、設計の手直しの必要性を回避し、輸出契約の促進、資源の節約が期待できる。産業界全体でSBDの意識向上が必要である。
 - 設計の初期段階で保障措置の検討事項がどのようになっているかを先進炉の設計者に示すために、国レベルで政策要件を採用する。規制のプロセスにSBDを謳うことは特に有用である。
 - 国レベルでは、国内規制当局と先進炉の開発者との間で、早期にSBDについて協議して促進する。最終的には、国内規制当局、設計者、IAEAの間の三者協議が重要になろう。
 - SBDの認識は、IAEAと各国当局者が参加して実施する関連不拡散イベント、革新的な原子炉と燃料の開発に関連するフォーラムを通じて促進できる。
 - 新たな原子炉の設計者に対してSBDの概念の採用を一貫して働きかけることにより、強固な保障措置文化の醸成ができる。SBDの採用が商業上の付加価値を提供するとの期待は推進の誘因になり得る。

2) 先進的な製造技術に対する行動規範の採用の促進

- 先進的な製造技術は、原子力産業を含む様々な産業において広範囲にわたり潜在的な影響を及ぼす。これに対し、例えば積層造形を役務として提供する専用の「プリントショップ」の行動規範(CoC: Code of Conduct)は、成長と革新を阻害することなく、潜在的な拡散リスクに対処するのに役立つ。
- CoCは規制に取って代わるものではなく、また製品指向の標準⁶³とも異なり、事業者が倫理的な行動に取り組ませ、何を執行または回避する必要があるかを明示し、産業界側の自主的な制約を支えている。既存の原子力発電所の輸出事業者の行動原則⁶⁴(Nuclear Power Plant Exporters' Principles of Conduct)は、原子力産業におけるCoCの顕著な一例である。
- 多くの企業が既にいくつかのCoCを有しており、業界団体を通じて推進することも有益であろう。産業界は主導的立場の企業に加えて中小企業、新興企業、個人の活動を含んでいるという分野の多様性を念頭に置く必要がある。
- 産業界は、CoCに準拠した製品・役務の提供が商業上有利であれば、CoCに参加するインセンティブを見つける可能性がある。CoCの遵守は、企業倫理プログラムに貢献し、輸出管理及び制裁要件の違反回避に役立つ可能性がある。

⁶³ 著者注: パラメータと製品品質に関連し、物品の作成方法を定義するもの。

⁶⁴ Carnegie Endowment for International Peace, 'Nuclear Power Plant Exporters' Principles of Conduct', URL: <https://carnegieendowment.org/publications/special/misc/nppe/>

3) IAEA 追加議定書(AP)附属書 II の更新の可能性の検討

- ・特定の機器及び非核物質の輸出に関する情報等について国から IAEA への申告を規定している同附属書が、1997 年の IAEA 理事会による承認以来更新されておらず、技術的及び商業的進展に対処する能力について疑問が呈された。
- ・AP の更新は、IAEA 理事会が専門家の作業部会を設立して検討が開始される。但し、保障措置と輸出管理の専門家間の非公式な議論を通じ、AP 附属書に追加できる項目及び理由を特定すれば、将来の更新プロセスに対し情報提供を行い得る。

4) 先進原子力技術の開発者が使用するビジネス慣行の進化に関する調査

- ・従来、原子力の研究開発は主に政府の資金提供によって進められてきたが、近年の先進炉と燃料の開発分野には民間資金や投資会社の参入等がある等、世界規模の多様なサプライチェーンが原子力産業の標準となりつつある。
- ・政府当局は、こうした新たな要素が輸出管理・保障措置に影響を与える可能性を検討すべきである。専門家は、革新的な原子力技術に関連するビジネス戦略と慣行の進化に重点を置いて、保障措置と輸出管理への影響評価について検討を行うことが重要である。

5) 核燃料サイクルにおいて責任を果たし得る統合アプローチの促進に向けた共同アウトリーチ活動の実施:「設計段階からの不拡散(non-proliferation by design)」

- ・新規の原子力事業者と製造業者は、保障措置要件、輸出管理規制、世界的な不拡散基準等、核不拡散体制の基本について教育を受ける必要がある。規制当局は、幅広いアウトリーチ活動を通じて、産業界に不拡散の責任を熟知させるべきである。
- ・開発者への働きかけの際、「3S アプローチ」(保障措置、核セキュリティ、原子力安全)の重要性だけでなく、「設計段階からの不拡散」に輸出管理の要素を組み込むことが示された。これにより、コミュニティ間の対話を通じて相互の相違を埋め、共通の文化を発展させ、法令遵守について様々な利点を生み出せる。
- ・原子力分野の責任ある政策の適切なアウトリーチには、次の項目を含む必要がある。
 - 輸出管理、保障措置、核セキュリティ、及びその他の不拡散の考慮事項を統合し、原子力産業及び研究者向けに調整された規制のアウトリーチ活動(特定の会議、既存の会議におけるプレゼンテーション、その他のイベントの形態)を促進
 - 資金調達メカニズムを通じた意識向上、即ち、政府の資金提供機関と民間金融機関の双方により、規制遵守の強化に関する適格な基準を確立
 - 原子力分野の主要企業によりサプライチェーン内で責任ある政策と法令遵守を推進し、知見を統合して小規模な供給者と共有(既に供給者に向けた CoC を有しているものもある)

-
- ◇ 保障措置と輸出管理の双方のコミュニティの間でより密度の濃い対話を水面下で持続させていくことが、原子力分野における責任ある政策支援、利害関係者が活用するアイデアの促進、及び最新技術の採用における良好事例の認識のために極めて有益である、との合意が参加者の間で得られた。

以上が、今回公表された文書の概要である。IAEA 保障措置の適用と輸出管理の実施は、ともに原子力主要国の二国間原子力協力協定の中で厳格に規定され、NPTに謳われている核不拡散の確保に主要な役割を果たしてきている。また、文書で言及されている既存の原子力発電所の輸出事業者の行動原則には世界の主要な原子力メーカーが名を連ね、原子力資機材・技術等の移転の実務の際の不拡散の遵守に貢献している。今回の文書において、今後予想される技術の飛躍的な進展や新興企業の参入に先立って、輸出管理と保障措置のコミュニティ間で核不拡散の強化に向けた様々な課題を抽出するとともに、対話のプラットフォームの構築が提起されたことは、極めて意義深いものと考えられる。

【報告:計画管理・政策調査室 玉井 広史】

3. 活動報告

3-1 無人航空機システム及びその対策に関するアジア地域向けイベントへの参加

米国エネルギー省(DOE)/国家核安全保障庁(NNSA)より無人航空機システム(ドローン)及びその対策に関するアジア地域向けイベントへの招待を受け、ISCNの能力構築国際支援室から5名が参加した。本イベントは、アジアの政府機関、研究機関、原子力施設の関係者とドローンの脅威に対抗するための規制や最優良事例を共有することを目的とし、インド、韓国、タイ、オーストラリア、日本及び米国から35名が参加した。ISCN能力構築国際支援室ではこれまで開催した核セキュリティに関するトレーニングにおいて、参加者からドローンの検知について質問を受ける機会があったことから、ドローン検知及び対応に関する最新の国際動向を把握することは重要である。

本イベントはMicrosoft Teamsを用いて2021年6月16日～17日(1.5時間×2日)に開催された。最初に、韓国核不拡散核物質管理院(KINAC)から「韓国の原子力発電所におけるドローン関係法令の概要と課題」と題して、原子力発電所の敷地内をドローンが飛行する場合に限り、合法的にドローンに対抗することができることやドローン対策技術の導入については、その性能や費用などが初期段階で課題となることが紹介された。次に、米国サンディア国立研究所(SNL)UASプログラム担当者からはドローン及びドローン対策技術の現状とドローン対策を評価する際の留意事項が紹介された。さらにドローンの脅威意識や対策の検討状況等に関する事前アンケート結果が報告され、ドローンによる原子力施設への侵入による財物損害や無許可の偵察活動を懸念しているが、ドローンに対応するための法的または規制上の権限を持たないことが懸念であるとの回答が多かったと紹介された。

後半は原子力施設内への①ドローン侵入の基本シナリオ、②多数の小ドローン群による侵入を扱ったアニメーションビデオを視聴して議論を行った。

2日目はSNLのUASプログラム担当者からドローン対策の試験と評価、米国オークリッジ国立研究所(ORNL)のUASプログラム担当者からドローンのセキュリティへの活用と法執行への取り込みについて紹介があり、1日目と同様に後半は③ドローン対策、④ドローンを活用した警報原因特定のアニメーションビデオを視聴して議論を展開した。

原子力発電所のセキュリティにおけるドローン活用のメリットは、例えば、敷地が広大な原子力施設において、巡視にドローンを導入することで警備員が巡視しにくい場所もドローンを操作することで迅速に巡視でき、警備員はモニター越しに監視することで巡視が完結できる人的資源をより効率的に活用できる可能性がある。ドローンが敷地内を巡視飛行することが見えることで潜在的な敵対者の抑止に繋がることも考えられる。セキュリティイベント発生時にドローンを急行させて迅速に侵入者に関する情報が得られることは、核物質防護において重要な警報原因の特定にかかる時間及び対応にかかる時間を短縮できる。ドローンの活用は核物質防護システムの基本機能である「検

知」、「遅延」、「対応」のうち、「検知」と「対応」をより効率的かつ効果的に向上する可能性が示唆された。

原子力発電所における侵入ドローンへの対策は、検知技術、警報原因特定に資する技術、及び影響緩和技術の組み合わせとなる。ラジオ波やレーダーを使用したドローンの侵入検知、映像を活用した警報原因の特定を行い、ネット捕獲やミサイルの技術等による影響緩和が挙げられた。

両日の後半セッションにおけるアニメーションビデオ視聴後の議論では、ドローンの飛行する距離や高さによって、施設からドローンの見え方が大きく変わるため、ドローンを検知するには、十分な解像度のカメラが必要であるなどの意見があった。まとめとして、原子力施設に対するドローン侵入を想定したシナリオを準備することを通じて、ドローンの脅威に対してどのように対応するか明確なコンセプトを持つておくこと、また、想定シナリオが実際に起こった場合にどのように対応するか関係者間でトレーニングを行っておくことが大切であるとの見解が示された。

課題としては、ドローンの技術進歩が日新月异であるため、法や規制が適時に対応していくことの困難性が挙げられた。一方、原子力施設のセキュリティにおけるドローンの活用という観点では、米国は原子力発電所でドローンを使用するには、連邦政府から飛行許可を得る必要があることが課題であり、ドローンの利用には、法執行機関、核セキュリティ、及び空域に係る利害関係者と役割や責任を明確にしておくことが重要であるとの発言があった。

本イベントへの参加を通じて、ドローンに関する最新の情報を得ることができ、今後のトレーニングに活かしていきたい。

【報告:能力構築国際支援室 沼田 将明】

3-2 大学等への公開特別講座の実施（名古屋大学&香川大学）

日本原子力研究開発機構ではアウトリーチ活動として、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。

*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/>

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)へ、名古屋大学及び香川大学から依頼があり、2021年6月に実施した講演(2件)について報告する。

1) 6月21日:名古屋大学

今回、ISCNでは、名古屋大学からの依頼を受け、6月21日に放射線計測Bの講義として、「核不拡散・核セキュリティと放射線計測」と題する講座を実施した。まず、技術開発推進室長の山口知輝が、核不拡散と核セキュリティの枠組みについて説明し、放射線計測の応用として、IAEA 保障措置の査察現場で実際に行われている非破壊測定について紹介した。続いて、同室小泉光生マネージャーから、「核不拡散・核セキュリティ技術開発紹介」と題して、放射線計測の基礎からISCNで行われている核検知・測定技術開発についての説明を行った。質疑応答及びISCNの紹介を含め全体で約90分の講義であった。講義はMicrosoft teamsを利用したオンラインで開催され、工学部エネルギー理工学科の学部生及び興味を持つ大学院生が参加した。学部生には少し難しかったようであるが、興味を持つ大学院生にはよいインプットになったのではと感じられた。

ISCNとしては、今後も積極的に公開特別講座の取り組みを続けてまいりたい。

【報告:技術開発推進室 山口 知輝】

2) 6月30日:香川大学

今回 ISCN では、香川大学からの依頼を受け、6月30日に、国際法Ⅲ(オンライン法学会講演会)の講義として「原子力発電導入国の増加と核拡散・核セキュリティの深刻化」というテーマで実施した。なお2019年7月に続いて2回目の講義となる。

香川大学の会場とオンラインから約70名の主に学部の3,4年生(法学部、経済学部)及び関係者が参加した。今回の特徴としては、前回の講義内容が専門的すぎるといふアンケート結果を踏まえ、放射線、原子力発電の原理や、原子力の平和的利用と軍事利用(核兵器)の二面性、さらには、テロリスト等による放射性物質を利用したテロ等の事例を加えて国際動向を紹介した。また法学部の学生に向けて、原子力の平和的利用を隠れ蓑に核兵器開発を実施する国等に対する国際社会の対応として、NPT条約等の国際法、核不拡散・核セキュリティの強化に向けた二国間協定や国際協力、その結果として如何に日本の国内法に反映されたのかについて、講義を実施した。質疑応答や ISCN の事業紹介、外国機関や国際機関との連携、職員の海外での活躍を含む人材育成計画等も含め、全体で約1時間30分の講座であった。なお、新たな取り組みとして、オンラインアンケートを実施した。発表資料に QR コードや URL を載せたことで、スマートフォン等で、簡単にアクセスできることから、初日に多くの方から回答を頂いた。本講義のコメントのみならず、機構の広報戦略に関するコメントも頂いており、今後の ISCN の取組みに活かして行きたい。

【報告:計画管理・政策調査室 須田 一則】

4. コラム

4-1 ISCN newcomer シリーズ ～第 3 回 吉野秀斗～

ISCN newcomer シリーズの第 3 回目の担当することになりました、吉野秀斗です。自己紹介をさせていただきます。

- 自己紹介:

業務は CTBT・輸送支援室の輸送支援を担当しております。大学では工学部機械工学科で力学系の全般的な事や図面などを学びました。卒業研究では「高速炉用 3次元免震装置の適用性検討」について行いました。これはタイトルの通り高速炉で 3次元免震装置が実際に使えるかどうかといったことをシミュレーションし検討するといったものでした。昨年(2020年)はコロナウイルスが流行ってしまい、大学に立ち入ることもできずに一年が過ぎてしまいました。私の卒業研究のテーマはシミュレーションが主であったため卒業研究を行うことができました。

大学は機械系だったため原子力分野に関しては0からのスタートになります。常に勉強し一日一日しっかり成長していきたいと思えます。

- 趣味:

趣味はゴルフです。ゴルフは親の影響で始め、大学ではゴルフ部に所属しておりました。ゴルフ歴は今年で約 5 年になりますが、なかなかスコアはよくはなりません。一つ一つ課題を克服してスコアにつながればとの思いで練習を行っています。現在の課題は大きく二つあり、ドライバーの方向安定性とパターの正確性です。ドライバーに関してですが頭ではわかっているもののこれまでのスイングの癖を直すことがとても難しく苦勞しています。また、パターはコースを回ると必ずと言っていいほど平均 2.5 パット程になってしまいます。このパット数を減らすことがスコアを縮めるためにしなくてはならないことだと思っています。ですので、練習を積み重ね精度を上げていきたいです。

また、初任給でクロスバイクを買いました。現在私の仕事はデスクワークがメインなので日頃の運動不足を解消するために始めたものです。休暇を使ってサイクリングをして気分転換をしていきたいです。地元が茨城県なのであまり新鮮さを感じることは少ないですがこれを機に普段はいかないような所にも足を運んでみたいと思っています。ゴールデンウィーク中に阿字ヶ浦海岸へサイクリングに行ってきました。とても天気が良く気持ちの良いサイクリングができました。



- 初任給の使い道:

配属されてすぐに初任給をいただきました。少し前まで学生だったのでここまでまとまった金額をいただくのは初めてでした。初任給は貯金をするよりもこれまでお世話になった方に還元をしようと思っていました。なので、家族でちょっといいご飯を食べに行きました。その残りでクロスバイクを購入しました。

- 休みの日の過ごし方:

お休みの日はゴルフ、サイクリング、勉強や家でゴロゴロして過ごしています。社会人になり、この休日の大切さをとても実感しています。そのため、休日は休日にしかならないことをしたいと思っています。また、資格をとっていきたいと思うので休日を利用して資格の勉強にも励んでいます。現在は、放射線取扱主任者の資格取得のための勉強を行っております。来年度に受験予定なので、1年後に向け細かくやるべきことをわけて勉強している最中です。

- 最後に:

今年は一日一日、一步一步成長をしていくということを目標に業務に取り掛かって行きたいと思っています。そのために日々勉強をし、体調を整えて生活していきます。

【報告:CTBT・輸送支援室 吉野 秀斗】

編集後記

昔の話で恐縮だが、昭和の最後の年に入社した。当時の職種のカテゴリは、技術職、事務職、事務補助職の3つで、うち女性は事務補助職のみ、かつ高卒扱いであった。大学の法学部を卒業したての私の最初の仕事の一つは、出勤後や休憩時の男性職員及び来客の際のお茶入れであった。生意気で不服顔の私に、大先輩の女性職員は、「一杯のお茶でも、丁寧に大切に、飲む人のことを思い美味しく入れれば、人をリラックスさせ、お客様と会社の懸け橋になることができるの。どんな些細なことにも誠実に向き合い、着実にそれをやり遂げることが、実は職場では一番大切なことなのよ。」と諭した。

平成になって数年後、事務補助職の女性も事務職に職種変更できることとなり、事務職となった。海外の国際機関で勤務する機会にも恵まれた。それからまた数年後、他の研究機関と統合することとなり、人事から大学の卒業証書のコピーを提出するよう言われた。入社からは15年以上も経っていたが、「これからは私の新たなスタートだ」、と思うと、悔しくもあったが、嬉しくもあった。

また数年を経て、工学系の大学院に入学し、20歳以上も年下の平成生まれの若者たちと机を並べることとなった。気さくな彼らは、昭和生まれの「おばさん」が課題提出に四苦八苦しっていると救いの手を差し伸べてくれ、また担当教授は論文作成のイロハから教えて下さり、職場からの理解も得て、5年を要したが学位を得て卒業した。その後、職場では、事務職から技術職となり、令和の現在に至っているが、入社時から技術職の上司や同僚には、当然ながら未だ以って色々教えてもらっている。

職場では紆余曲折あり、悔しい思いもしたが、常に助け、励まし、引っ張り上げてくれた素晴らしい上司や同僚、精神面で支えてくれたメンターの方々に恵まれた。色々あった（ある）が、人生に苦難はつきもの、皆、その中を何とか生きている。逆境は人を強くし、「なにくそ！」精神は人を奮い立たせる。ピンチはチャンスであり、明けない夜は無い。

現在、コロナ禍で生活は一変し、出来なくなったことは沢山ある。しかし、見方を変えれば、立ち止まって考える余裕ができ、何かと制約が多い中でも、日々できることに真面目に向き合い、それを着実にこなしていけば、そこから新たな何かが見えてくることもある。そして時には、今度は自分のために、丁寧に大切に美味しく入れたお茶を味わってみるのも良い。そんなふうに、今は毎日を生きている。そしてまた、歩きだそうと思う。

(M.T)

ISCN ニュースレターに対してご意見・ご質問等は以下アドレスにお送りください

E-MAIL: iscn-news-admin@jaea.go.jp

発行日：2021年7月30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)