



# ISCN Newsletter

(ISCN ニュースレター)

## No.0303

## March, 2022

Integrated Support Center for Nuclear Nonproliferation  
and Nuclear Security (ISCN)

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

Japan Atomic Energy Agency (JAEA)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

---

## 目次

1. お知らせ	4
1-1 日本原子力研究開発機構 令和5年度新卒採用について	4
1-2 核不拡散ポケットブックの更新	5
1-3 リビアの非核化事例調査報告書の発行	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 ウクライナの原子力事情:非核化の経緯、保障措置及び核セキュリティの観点から	6
2-1-1 ウクライナの非核化の経緯、2-1-2 国際原子力機関(IAEA)の「2020年版保障措置声明」におけるウクライナの評価、2-1-3 核脅威イニシアティブ(NTI)の「2020年版核セキュリティ指標」におけるウクライナの核セキュリティ対策の評価、そして2-1-4 2022年3月2日に開催されたIAEA理事会の緊急会合で採択された決議の概要等を紹介する。	
2-2 イランの過去の未申告の核物質・活動に係る国際原子力機関(IAEA)事務局長報告について	18
イランが国際原子力機関(IAEA)に未申告であった4つの場所での未申告の核物質及び活動の存在に係る問題(いわゆる「未解決の問題」)について、IAEA事務局長が現況をまとめた2022年3月5日付報告書(GOV/2022/5)の概要を紹介する。	
2-3 五輪大会等の公共イベントにおけるIAEAの核セキュリティ支援	21
2022年2月に開催された北京冬季五輪において、IAEAは大会会場における核セキュリティ確保への支援を行った。IAEAが進めている公共イベントにおける核セキュリティ強化の施策と併せて紹介する。	
2-4 核物質防護条約改正第1回運用検討締約国会議関連ウェビナーの概要	25
2022年3月28日から1週間の期間、ウィーン国際センター(VIC)において核物質防護条約改正第1回運用検討締約国会議が開催されることもあり、3日夜(日本時間)VCDNP(ウィーン軍縮不拡散センター)主催関連ウェビナーが開催されたので、概要を報告する。	
2-5 最近のフランスの原子力政策	27
2022年2月3日、マクロン・フランス大統領はEDFベルフォール工場においてフランスのエネルギー政策についての演説を行った。同演説は広範が広いので、原子力関連を中心に報告する。	
3. 技術紹介	29
3-1 核セキュリティのための中性子検出器開発	29
ISCN技術開発推進室では、大規模公共イベント会場等へ持ち込まれた核物質を迅速に検知する手法として、プラスチックシンチレータを組み込んだ中性子検出器を開発している。本検出器の核セキュリティ分野への適用可能性を調査するための実験について紹介する。	

---

---

4. 活動報告----- 35

4-1 ISCN-WINS ワークショップ「核セキュリティ文化を考え直す—人的要因と組織文化—」  
開催報告----- 35

ISCN は、文部科学省核セキュリティ強化等推進事業の一環として、世界核セキュリティ協会 (WINS: World Institute for Nuclear Security)との共催で2月24日と25日の2日間(各2.5時間)、表記のワークショップをオンラインにて開催した。本稿ではその概要について報告する。

5. コラム ----- 37

5-1 博士時代と現在の日々について----- 37

ISCN の技術開発推進室に所属し、核物質の非破壊検知技術の高度化に従事している伊藤史哲が、博士在学時や現在の日々について綴る。

---

---

## Contents

<b>1. Announcements</b> .....	<b>4</b>
<b>1-1 Recruitment of new graduates in 2023 by JAEA</b> .....	<b>4</b>
<b>1-2 Update of "Nuclear Non-Proliferation Pocketbook"</b> .....	<b>5</b>
<b>1-3 Issue of JAEA Review on Libya's denuclearization</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Nuclear Non-proliferation and Nuclear Security Trends and Analysis</b> .....	<b>6</b>
<b>2-1 Ukraine's nuclear situation: From perspective of denuclearization, safeguards and nuclear security</b> .....	<b>6</b>
<b>2-2 Brief summary and explanation of "NPT Safeguards Agreement with the Islamic Republic of Iran" (GOV/2022/5)</b> .....	<b>18</b>
<b>2-3 IAEA Supports in Nuclear Security Efforts for Public Events such as Olympic Games</b> ---	<b>21</b>
<b>2-4 Brief summary of VCDNP's panel discussion entitled "Towards a Successful A/CPPNM Review Conference"</b> .....	<b>25</b>
<b>2-5 Recent French nuclear policy</b> .....	<b>27</b>
<b>3. Introduction of Technologies related to Nuclear Non-proliferation and Nuclear Security</b> .....	<b>29</b>
<b>3-1 Neutron detector development for nuclear security</b> .....	<b>29</b>
<b>4. ISCN's Activities Reports</b> .....	<b>35</b>
<b>4-1 Report of the ISCN-WINS Workshop "Rethinking Nuclear Security Culture-Human Factors and Organizational Culture"</b> .....	<b>35</b>
<b>5. Column</b> .....	<b>37</b>
<b>5-1 Days during the doctoral course and today</b> .....	<b>37</b>

---

## 1. お知らせ

### 1-1 日本原子力研究開発機構 令和5年度新卒採用について

日本原子力研究開発機構では、令和5年度新卒職員採用として、技術職、研究職、事務職の募集を行っております。

書類提出締切日：2022年4月10日(日)必着【技術職・研究職】

2022年4月24日(日)必着【事務職】

核不拡散・核セキュリティに関しては、技術職「B-1 核不拡散・核セキュリティ関連業務」において、以下の業務内容で募集を行っております。

- ・核不拡散・核セキュリティに関する政策研究、能力構築支援、計量管理、保障措置(核査察対応)、核セキュリティ(情報システムセキュリティ、個人の信頼性確認制度等)、核燃料物質の輸送に関する実務を行います。
- ・核不拡散・核セキュリティの強化に貢献する技術・研究開発として、押収された核物質の出所・履歴等を明らかにする核鑑識分析技術開発、外部中性子源を用いた核測定・検知技術開発、海外研究所との共同研究などを行います。

詳細については、下記をご参照下さい。

日本原子力研究開発機構 採用情報

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

令和5年度(2023年度)技術系職員(新卒採用)募集要項

<https://www.jaea.go.jp/saiyou/new/2023/tech/01.pdf>

---

## 1-2 核不拡散ポケットブックの更新

ISCN は、核不拡散、核セキュリティの概念と国際社会の取組み等について、それらの背景、経緯、内容等をテーマ毎に分かりやすくまとめた核不拡散ポケットブックを作成し、随時公開しております。今次、ポケットブックの第2章「国際原子力機関(IAEA)」を公開いたしました。以下の URL から閲覧できますので、是非、ご活用下さい。

<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/pocketbook/pocketbook02.pdf>

## 1-3 リビアの非核化事例調査報告書の発行

ISCN 計画管理・政策調査室は、2018 年度から「非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究」を実施しております。この度、リビアの非核化事例調査の結果を取りまとめた報告書(JAEA-Review 2021-073、DOI: 10.11484/jaea-review-2021-073)を発行致しました。リビアの秘密裏の核開発と発覚に係る経緯や、非核化のプロセスを包括的に取りまとめております。以下の URL から閲覧できますので、是非、ご一読下さい。

<https://doi.org/10.11484/jaea-review-2021-073>

## 2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)

### 2-1 ウクライナの原子力事情:非核化の経緯、保障措置及び核セキュリティの観点から

#### 【概要】

露国によるウクライナ侵攻及び原子力発電所への攻撃・掌握など、ウクライナの原子力事情に係り関心が高まっている。本稿では、①ウクライナの非核化の経緯、②国際原子力機関(IAEA)の「2020年版保障措置声明」におけるウクライナの評価、③核脅威イニシアティブ(NTI)の「2020年版核セキュリティ指標」におけるウクライナの核セキュリティ対策の評価、そして④ウクライナ情勢を受けて2022年3月2日に開催されたIAEA理事会の緊急会合で採択された決議の概要と、IAEAグロッシー事務局長のウクライナに係るIAEA理事会での発言内容等を紹介する。

#### 2-1-1 ウクライナの非核化の経緯<sup>1,2</sup>

1991年12月のソ連邦崩壊に伴い独立国家となったウクライナには、旧ソ連の2,650から4,200発の戦術核兵器、約1,900発の戦略核弾頭、176発の大陸間弾道ミサイル(ICBM)及び44機の戦略爆撃機が残され<sup>3</sup>、ウクライナは意図せずに、核兵器の数の上では世界第3位の核保有国となった。ただしウクライナには、核兵器を製造、維持・管理、また使用する能力は無く、それらが物理的にウクライナに存在しているという状態であった。

当時、ウクライナ国内では、上記の核兵器等の取扱いについて、旧ソ連から独立して新しい国家となったウクライナが、核兵器大国のソ連とは別個の国家を目指し非核化を推進する立場と、クリミア半島と黒海艦隊の帰属等を巡り対立する露国や他の関係国との交渉手段として核兵器保有のオプションを有効的に利用すべきとの立場等が対立していたが、紆余曲折を経て、1992年5月の米露等との「リスボン議定書(第一次戦略兵器削減条約(START I 議定書))」<sup>4</sup>、1994年1月の「米露ウクライナ3か国の大統領による共同声明(3か国声明)」<sup>5</sup>、そして1994年12月の露英米との「ブダペス

<sup>1</sup> 北野充、「核拡散防止の比較政治 - 核保有に至った国、断念した国-」、2016年、ミネルバ書房、189～203頁

<sup>2</sup> NTI, “Nuclear Disarmament Ukraine”, 29 July 2015, URL: <https://www.nti.org/analysis/articles/ukraine-nuclear-disarmament/>

<sup>3</sup> 上記のNTIの情報による。なお、北野によれば、戦略核兵器約1,800基、戦術核兵器約4,000基となっている。北野、同上、190頁

<sup>4</sup> 露国、ウクライナ、ベラルーシ及びカザフスタンがSTART Iにおける旧ソ連の継承国と認めつつ、露国以外の3か国が非核兵器国として核兵器不拡散条約(NPT)に加入することを約束することにより、露国が旧ソ連の戦略核兵器を一元的に管理する方針を確認した。このリスボン議定書を受け、露国以外の3か国は、米国大統領宛ての書簡でSTART Iの有効期間内である7年間に自国領内の核兵器を撤去することを約束した。US DOS, URL: <https://2009-2017.state.gov/documents/organization/27389.pdf>

<sup>5</sup> 3か国によるウクライナの核放棄に係る合意。“The US-Russia-Ukraine Trilateral Statement and Annex”, Atomic archive, 14 January 1994, URL: <https://www.atomicarchive.com/resources/documents/deterrence/trilateral.html>

---

ト覚書」<sup>6</sup>を経て、ウクライナの非核化が実現する運びとなった。このうち「3か国声明」では、ウクライナによる核兵器の放棄及び NPT 加入と、その見返りとしての米露によるウクライナの安全の保証、米国による非核化支援、露国によるウクライナの原子力発電所燃料の供給が確認された。また全 6 項目<sup>7</sup>からなる「ブダペスト覚書」は、露英米がウクライナに対して以下を確認している。

1. ウクライナの独立、主権、現行の国境を尊重すること、
2. ウクライナに対して武力の威嚇ないし武力の行使を行わないこと、
3. ウクライナに対して政治的な影響を与える目的で経済的な圧力を加えないこと、
4. ウクライナに対して核兵器が用いられた場合、国連安全保障理事会の行動を求めること、
5. ウクライナに対して核兵器を使用しないこと、
6. 上記の約束に関する問題が生じた場合は他の関係国と協議すること。

このブダペスト覚書により、ウクライナ国内では、核兵器国によるウクライナの安全を保証する旨の国際文書への署名が発効要件とされていた「NPT に加入する法律」が発効すると共に、ウクライナが NPT に加入するまでは START I 批准書の交換を行わないとしていた露国も批准書の交換を行い、START I が発効した。ウクライナは、この START I の下で、また 1992 年から米国により開始された協調的脅威削減計画(CTR: Cooperative Threat Reduction Program)による財政的支援等を受け、1996 年 6 月までに戦略核兵器の搬出を完了させた<sup>8</sup>。ICBM も 2002 年までに解体または露国に搬出された。

### 【高濃縮ウラン(HEU)の搬出】

ウクライナが研究炉燃料(新燃料、使用済燃料)として保有していた高濃縮ウラン(HEU)について、2010 年 4 月、米国ワシントン D.C.での第 1 回核セキュリティ・サミットの開催に先立ち、ウクライナのヤヌコーヴィチ大統領はオバマ大統領(当時)との会談後、2012 年までにウクライナにある全ての HEU を撤去(remove)する旨を表明し、また米国も撤去に係り、ウクライナに対して技術的及び資金的支援を行う予定であることを表明した<sup>9</sup>。その後ウクライナは、米露及び IAEA 等と協力し、2012 年 3 月までに以下の表 1 のとおり、6 回に分けて計約 235kg の HEU を露国に搬出した(HEU は露国で

---

<sup>6</sup> UN, “Memorandum on security assurances in connection with Ukraine’s accession to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons. Budapest”, 5 December 1994, URL: <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%203007/Part/volume-3007-I-52241.pdf>

<sup>7</sup> 北野、同上、198 頁

<sup>8</sup> 戦術核の露国への搬出は、1991 年 12 月から始まり 1992 年 5 月に完了した。北野、同上、194 頁

<sup>9</sup> Stephen E. Kaufman, “Ukraine to Get Rid of Weapons-Grade Uranium by 2012” U.S Mission to International Organizations in Geneva, 13 April 2010, URL: <https://geneva.usmission.gov/2010/04/13/ukraine/>



LEU にダウンブレンド、あるいは処分)<sup>10,11,12</sup>。この HEU の搬出完了は、2012 年 3 月 26 日～27 日に開催された第 2 回ソウル核セキュリティ・サミットにおいて、ウクライナによる核セキュリティに係る成果とコミットメントのハイライトの 1 つとして挙げられている<sup>13</sup>。

表 1 ウクライナからの HEU の搬出

搬出日	搬出場所	形態	量(kg)
2010 年 5 月	キエフ原子力研究所(KINR)	使用済 HEU 燃料	56
2010 年 12 月	ハリコフ物理技術研究所(KIPT)	新 HEU 燃料	16
	セヴァストポリ国立エネルギー産業大学(SNUNEI)	〃	25
	キエフ原子力研究所(KINR)	〃	10
2012 年 3 月	キエフ原子力研究所(KINR)	使用済 HEU 燃料	128
	ハリコフ物理技術研究所(KIPT)	新 HEU 燃料	
	(計)		235

また上記に先立つ 2009 年、ウクライナは 36%及び 90%の HEU 燃料を使用していたキエフ原子力研究所の VVR-M 研究炉(10MW)を、米国の支援(GTRI: 地球的規模脅威削減イニシアティブ)<sup>14</sup>の下で LEU 仕様(LEU の濃縮度は 19.75%)に転換した。また VVR-M 原子炉の使用済 HEU 燃料は、上記表 1 のとおり、2010 年 5 月に露国に搬出された<sup>15,16</sup>。

なお参考まで、上記表 1 にある KINR と KIPT と日本の関係について述べると、ウクライナは NPT 加入に伴い IAEA による保障措置を受諾する義務が生じ、核物質の計量管理及び封じ込め・監視に係る国内計量管理制度(SSAC)を確立する必要があったが、自らそれを行うことが困難であったため、日本は IAEA 等と調整しつつ、ウクライナへの非核化支援として、KINR に計量管理システム等、また KIPT には計量管理及び核物質防護システム等を供与している<sup>17</sup>。

<sup>10</sup> White House, “FACT SHEET: Ukraine Highly Enriched Uranium Removal”, 27 March 2012, URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2012/03/27/fact-sheet-ukraine-highly-enriched-uranium-removal>

<sup>11</sup> International Panel on Fissile Material (IPFM), “Ukraine removed all HEU from its territory”, 22 March 2012, URL: [https://fissilematerials.org/blog/2012/03/ukraine\\_removed\\_all\\_heu\\_f.html](https://fissilematerials.org/blog/2012/03/ukraine_removed_all_heu_f.html)

<sup>12</sup> US DOS, “Ukraine”, 26 March 2012, URL: <https://2009-2017.state.gov/t/isn/rls/fs/186833.htm>

<sup>13</sup> US DOS, “The Seoul Nuclear Security Summit Preparatory Secretariat”, URL: <https://2009-2017.state.gov/documents/organization/237130.pdf>

<sup>14</sup> 2004 年 5 月、エイブラハム DOE 長官(当時)が米国や旧ソ連より各国に対して研究炉用の燃料として提供された HEU がテロリストの手に渡ることを防ぐため、米露起源の HEU 燃料等の米露への返還を中心に、国際社会の脅威となり得る核物質及び放射性物質を削減するための包括的な構想として開始したもの。

外務省ホームページ: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/gtri.html>

<sup>15</sup> IPFM, “VVR-M reactor in Ukraine received LEU fuel”, 22 May 2019, URL: [https://www.fissilematerials.org/blog/2009/05/vvr-m\\_reactor\\_in\\_ukraine\\_recei.html](https://www.fissilematerials.org/blog/2009/05/vvr-m_reactor_in_ukraine_recei.html)

<sup>16</sup> IPFM, “Spent HEU fuel removed from a research reactor in Kiev”, 6 June 2010, URL: [https://fissilematerials.org/blog/2010/06/spent\\_heu\\_fuel\\_removed\\_fr.html](https://fissilematerials.org/blog/2010/06/spent_heu_fuel_removed_fr.html)

<sup>17</sup> 外務省、「日本の軍縮・不拡散外交」(平成 20 年)、83～84 頁、

## 【ブダペスト覚書について】

上述したブダペスト覚書について、2014年3月の露国によるクリミアの併合に係り、露国のプーチン大統領は、同年2月のウクライナ騒乱で親露派のヤヌコーヴィチ大統領(当時、以下同)が「憲法に反するクーデター」、または「革命」により政権を離れ、それによりウクライナには「拘束力のある協定に署名していない新たな国家が出現した」として、露国の行為がブダペスト覚書等に違反していないと主張した<sup>18</sup>。一方G7首脳は、2014年3月12日付けの「ウクライナに関するG7首脳声明」<sup>19</sup>の中で、露国の行動がブダペスト覚書等における露国の約束の明確な違反となる旨を述べている。また、2022年2月24日の露国によるウクライナ侵攻に係り、G7首脳は同日のテレビ会議後、「ロシア連邦軍によるウクライナ侵攻に関するG7首脳声明」<sup>20</sup>を発し、その中でも、露国の侵攻がブダペスト覚書等における露国のコミットメントの重大な違反である旨が述べられている。

### 2-1-2 国際原子力機関(IAEA)の「2020年版保障措置実施声明」におけるウクライナの評価

国際原子力機関(IAEA)は、毎年、前年1年間の保障措置実施状況をまとめた保障措置実施報告書(SIR: Safeguards Implementation Report)の作成と、このSIRの概要を簡略化してまとめた保障措置声明(Safeguards Statement)を公開している。

既報<sup>21</sup>のとおり、「2020年版IAEA保障措置声明」<sup>22</sup>によれば、IAEAは、包括的保障措置協定(CSA)及び追加議定書(AP)を締結している131か国<sup>23</sup>に対して、以下の2つの評価等を行った。

- ① 72か国<sup>24</sup>: 当該国から申告された核物質に係り、平和的な原子力活動からの転用の兆候と、未申告の核物質及び活動の兆候は見られず、全ての核物質について平和的活動に留まっていると評価し、拡大結論<sup>25</sup>を導出した。

URL: [https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/gun\\_hakusho/2008/pdfs/hon1\\_3.pdf](https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/gun_hakusho/2008/pdfs/hon1_3.pdf)

<sup>18</sup> David S. Yost, “The Budapest Memorandum and the Russia – Ukraine Crisis”, 10 June 2015, URL: <https://warontherocks.com/2015/06/the-budapest-memorandum-and-the-russia-ukraine-crisis/>

<sup>19</sup> 外務省, “Statement of G-7 Leaders on Ukraine”, 12 March 2014,

URL: [https://www.mofa.go.jp/fp/pc/page4e\\_000066.html](https://www.mofa.go.jp/fp/pc/page4e_000066.html)

<sup>20</sup> 外務省, “G7 Leaders’ Statement on the invasion of Ukraine by armed forces of the Russian Federation”, 24 February 2022, URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100306590.pdf>

<sup>21</sup> 木村隆志, 「IAEAの2020年版保障措置声明について」、ISCN ニュースレター、No. 0295、July 2021, URL: [https://www.iaea.org/04/iscn/nnp\\_news/attached/0295.pdf#page=8](https://www.iaea.org/04/iscn/nnp_news/attached/0295.pdf#page=8)

<sup>22</sup> IAEA, “A. Safeguards Statement for 2020”,

URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/06/statement-sir-2020.pdf>

<sup>23</sup> 及び台湾、以下同

<sup>24</sup> 及び台湾

<sup>25</sup> 申告された核物質の転用が無く、未申告の原子力活動や核物質が存在しないことの結論。(出典: 核物質管理センター、URL: <https://www.jnmcc.or.jp/glossary/integrated-safeguards.html>)

- ② 59 国: 当該国から申告された核物質に係り、平和的な原子力活動からの転用は見られないが、未申告の核物質及び活動がないことに係る評価は継続中である。故に、申告された核物質については、平和的活動に留まっていると評価した。

ウクライナは、IAEA との間で包括的保障措置協定(INFCIRC/550)<sup>26</sup>を 1998 年 1 月 22 日に、また追加議定書(INFCIRC/550/Add/1)<sup>27</sup>を 2006 年 1 月 24 日発効させており<sup>28</sup>、上記 131 か国のうちの 1 国である。そして 2020 年版 IAEA 保障措置声明では、ウクライナは上記の②に分類されており<sup>29</sup>、つまり IAEA は、ウクライナが IAEA に申告した核物質については、平和的な活動に留まっていると評価している。

なお IAEA の 2019 年版保障措置声明<sup>30</sup>によれば、ウクライナは①に分類され、IAEA から拡大結論を得て統合保障措置<sup>31</sup>が適用されていた。しかし上述のとおり、2020 年版保障措置声明では、ウクライナは②に分類されており、拡大結論を得られていない。今次声明はその理由について何ら言及していないが、米国や EU は、それはウクライナ自身の過失によるものではなく、同国に核拡散懸念はないこと、同国が拡大結論を得られなかった理由は、ウクライナ政府の IAEA に対する協力にも拘らず、露国によるクリミア占拠やウクライナ東部での露国が支援する武装グループの活動により、IAEA が拡大結論を導出する上で必要となる情報やアクセスをウクライナ政府が IAEA に提供できなかった<sup>32,33</sup>ためと説明すると共に、ウクライナ政府の管理下にある上記以外の地域においては、通常どおり保障措置が適用されており、また将来も適用されるであろうと述べている<sup>34,35</sup>。

<sup>26</sup> IAEA, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1998/infcirc550.pdf>

<sup>27</sup> IAEA, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1998/infcirc550a1.pdf>

<sup>28</sup> IAEA, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/sg-agreements-comprehensive-status.pdf>

<sup>29</sup> IAEA, “A. Safeguards Statement for 2020”, op. cit., p.6

<sup>30</sup> IAEA, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/statement-sir-2019.pdf>

<sup>31</sup> CSA と AP を発効させた国で拡大結論を導出した国に対して適用される保障措置。追加議定書により保障措置が強化されたことにより、従来の保障措置活動との重複を回避するために、これまで実施されていた包括的保障措置協定に基づく保障措置活動が緩和される。(出典:核物質管理センター、URL: <https://www.jnmcc.or.jp/glossary/integrated-safeguards.html>)

<sup>32</sup> 2020 年版保障措置声明の paragraph 12 は、IAEA が国家に未申告の核物質または活動の兆候がないことを確認する要件の 1 つとして、国家が IAEA との AP に基づき、必要に応じて補完的アクセスを提供することを挙げている。

<sup>33</sup> クリミア半島のセバストポリ国立原子力産業大学の海軍工学校には、IR-100 訓練用原子炉 (200 kW) があるが、露国のクリミア併合でその管理も露国に引き継がれ、露国の放射性廃棄物管理実施主体で国営企業のノオラオ社 (NO RAO) 社が、核物質や廃棄物等の計量管理データ等を受け取るようである。(出典: WNA, “Nuclear Power in Ukraine”, Updated March 2022, URL: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/ukraine.aspx>)

<sup>34</sup> U.S. Mission to International Organization in Vienna, “IAEA Bog – U.S. on the 2020 Safeguards Implementation Report”, 9 June 2021, URL: <https://vienna.usmission.gov/iaea-bog-2020-safeguards-implementation-report/>

<sup>35</sup> EU, “EU Statement on Agenda item 6(c): Safeguards Implementation Report for 2020 IAEA Board of Governors Vienna, 7-11 June 2021”, URL: [https://www.government.is/library/09-Embassies/Vienna/2021%20IAEA%20BoG%20juni%20agenda%20item%206c%20\(Safeguards%20Implementation%20Report\).pdf](https://www.government.is/library/09-Embassies/Vienna/2021%20IAEA%20BoG%20juni%20agenda%20item%206c%20(Safeguards%20Implementation%20Report).pdf)

また 2022 年 2 月 24 日の露国によるウクライナ侵攻について、同国のプーチン大統領やラブロフ外相が、侵攻の理由の 1 つとしてウクライナによる核武装の意図を言及していることに係り、IAEA は、ウクライナにおける核物質は平和的活動を意図したものであり、その他の目的での転用の兆候はみられなかった旨を回答したと報じられている<sup>36,37</sup>。さらに 3 月 8 日に露国がハリコフ物理技術研究所を砲撃したことに係り、露国のメディアが同研究所では放射性物質を拡散させる「汚い爆弾(dirty bomb)の開発が行われていると報じたことについて、IAEA は、同研究所が露国のウクライナに対する戦争に巻き込まれ、原子炉の安全性が脅かされている事例に過ぎないと述べ<sup>38</sup>、また危機管理の専門家も、露国の主張は原子力発電所への攻撃を正当化するためのものである等と述べている旨が報じられている<sup>39</sup>。

### 2-1-3 核脅威イニシアティブ(NTI)の「2020 年版核セキュリティ指標」による 同国の核セキュリティ対策の評価について

既報<sup>40</sup>のとおり、米国の核不拡散関係のシンクタンクである核脅威イニシアティブ(NTI)は、2020 年 7 月、「2020 年版核セキュリティ指標」<sup>41</sup>を発表した<sup>42</sup>。この核セキュリティ指標は、核物質<sup>43</sup>及び原子力施設を有する全ての国が、一定期間(2 年間)で、いかに核セキュリティ対策<sup>44</sup>を向上させたかを明確にするために、NTI が米国内外から核セキュリティや核不拡散(保障措置)の専門家を招聘し、各国が実施している核セキュリティ対策を評価した上で、順位付け(ランキング)を行うと共に、各国の既存の核セキュリティ対策の改善に係り提言を行っているもので、NTI はこの指標を 2012 年から 2 年毎に作成している<sup>45</sup>。

<sup>36</sup> Reality Check Team, “Ukraine crisis: Vladimir Putin address fact-checked”, BBC News, 22 February 2022, URL: <https://www.bbc.com/news/60477712>

<sup>37</sup> “Ukraine Isn’t Working on Nuclear Weapons, U.N. Official Says, in Rebuke to Russia”, Wall Street Journal, 2 March 2022, URL: <https://www.wsj.com/articles/ukraine-isnt-working-on-nuclear-weapons-u-n-official-says-in-rebuke-to-russia-11646242303>

<sup>38</sup> AFP, “IAEA reports second Ukraine nuclear facility damaged”, 8 March 2022, URL: <https://www.msn.com/en-gb/news/world/iaea-reports-second-ukraine-nuclear-facility-damaged/ar-AAUL7mY?li=BBR8Mkj>

<sup>39</sup> 水野倫之、「ロシアが原発を攻撃 福島・チェルノブイリを忘れるな」(時論公論)、NHK、2022 年 3 月 8 日、URL: <https://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/461822.html>

<sup>40</sup> 「核脅威イニシアティブ(NTI)による 2020 年版核セキュリティ指標(2020 NTI Nuclear Security Index)について」、ISCN ニューズレター、No. 0286, URL: [https://www.jaea.go.jp/04/isdn/ntp\\_news/attached/0286.pdf#page=5](https://www.jaea.go.jp/04/isdn/ntp_news/attached/0286.pdf#page=5)

<sup>41</sup> NTI, “NTI Nuclear Security Index, Theft/Sabotage/Radiological”, July 2020, URL: [https://www.ntiindex.org/wp-content/uploads/2022/01/2020\\_NTI-Index\\_Report.pdf](https://www.ntiindex.org/wp-content/uploads/2022/01/2020_NTI-Index_Report.pdf)

<sup>42</sup> NTI で「2020 年版核セキュリティ指標」を主導したのは、オバマ政権下で開催された一連の核セキュリティ・サミットで米国側シェルパを務め、その後在ウィーン国際連合(UN)・国際原子力機関(IAEA)米国政府常駐代表(大使)に就任したローラ・ホルゲート氏である。なおホルゲート氏はバイデン政権下で、再度、UN・IAEA 米国政府常駐代表(大使)に就任している。

<sup>43</sup> HEU、分離プルトニウム(Pu)、未照射 MOX 燃料に含まれる Pu を指す

<sup>44</sup> IAEA 保障措置の遵守を含む。指標は、国家による保障措置の遵守の程度が国家による核物質管理への関与や管理責任の強弱を示すと評価している。

<sup>45</sup> 核セキュリティ・サミットの開催と並行して 2 年毎に実施されていたが、NTI はサミット終了後も 2 年毎に指標を発表している。

---

NTI は、今次 2020 年版の指標で、国家を以下の(1)～(3)のカテゴリーに分類し、その中で国家の順位付けを行っている。

- (1) 核物質を 1kg 以上保有する 22 か国の核セキュリティ対策の状況等を評価した「盗取対策」ランキング、
- (2) 保有する核物質が 1kg 未満(未保有を含む)である 153 か国と台湾を順位付けした「盗取対策」ランキング、
- (3) 原子力施設(発電炉、研究炉等)を保有する 46 か国と台湾における妨害破壊行為に対する原子力施設のセキュリティ対策等を評価した「妨害破壊行為対策」ランキング

ウクライナは、上記の(2)及び(3)のカテゴリーで評価されており、(2)については、153 か国と台湾の中で 20 位<sup>46</sup>、(3)については 46 か国と台湾の中で、29 位<sup>47</sup>となっている。NTI のウクライナに係る評価での注目点は、(2)及び(3)の評価に係り、核物質の盗取や妨害破壊行為の背景となり得る「リスク環境」について、厳しい評価を行っていることである。具体的に述べると、NTI は、「リスク環境」の評価に当たり、①政治的(不)安定性、②効果的なガバナンスの存在、③汚職の蔓延、④非国家主体による不法行為、の 4 つのクライテリアを設けて、各々の項目につきウクライナの状況を以下のように評価している。

- ① 政治的(不)安定性: 今後 2 年間で鑑みると、重大な社会不安及び国際紛争や緊張が国家に悪影響を与えるリスクは非常に高い。現在、ウクライナ国内で領土紛争が生じており、敵対者が国内の一定地域を効果的に統治している<sup>48</sup>。加えて今後 2 年間、デモや暴力的な労働争議が発生する可能性は高い。(注:

---

<sup>46</sup> (2)の評価のクライテリアは 3 つで、それらは、①核物質のセキュリティに係る世界的な規範の確立に貢献する国家の活動、②核セキュリティに係るコミットメントとそれを実施する能力、及び③リスク環境、である。①及び②について、ウクライナは、満点で 153 か国と台湾のうち 1 位である(①については、ウクライナを含む 10 か国が 1 位、②については、ウクライナを含む 47 か国が 1 位)。しかし③について、ウクライナは 153 か国と台湾のうち 146 位であり、その後続く低い評価を受けている国は、ソマリア、リビア、アフガニスタン、イラク、シリア、イエメン等である。

<sup>47</sup> (3)の評価のクライテリアは 5 つで、それらは、①原子力施設の数、②核セキュリティ対策と核物質等の管理方法、③核セキュリティに係る国際的な法的コミットメントの実施や核セキュリティに係るイニシアティブへの自発的な参加、④核セキュリティに係るコミットメントとそれを実施する能力、及び⑤リスク環境、である。ウクライナは、①は 32 位、②は 19 位、③は 2 位、④は 35 位、そして⑤は最下位の 47 位となっている。①の原子力施設のサイト数は、原子力施設数が多ければ、少ない国に比し、妨害破壊行為の対象となりやすい、という半ば単純な論理により、多数の原子力施設を有する国の順位は下位となる。また②は、(ア)核物質防護に係る規制の内容と、現場でのその履行状況、(イ)核物質等の管理・防護方法、(ウ)内部脅威対策、(エ)妨害破壊行為に対する対応能力、(オ)サイバーセキュリティ、及び(カ)核セキュリティ文化、についての評価がなされている。このうち、ウクライナが低い評価を受けているのが、(ウ)と(オ)であるが、これは、(ウ)の一部と(オ)の殆どについて、NTI が公開情報を得られていないことによるものである。また(エ)妨害破壊行為に対する対応能力については、原子炉施設に武装対応チームを配置する等が評価されている。その他、④について、ウクライナは CPPNM の改正の国内法の取り入れがなされていないとの評価で 35 位となっているが、この評価については、1 位の国が 23 か国、24 位の国が 10 か国あり、ウクライナが 35 位と言えども他国に比しそれほど悪い評価ではない。また⑤については、本文に記載した理由により、ウクライナは 46 か国と台湾のうち、最下位の 47 位となっており、これは、北朝鮮(39 位)、アルジェリア(41 位)、露国(42 位)、バングラデッシュ(44 位)、イラン(45 位)及びパキスタン(46 位)に続く最も低い評価である。

<sup>48</sup> 明確には述べられていないが、具体的には、露国によるクリミア統治を指すと思われる。

NTI は、原子力施設が存在する地域での武力紛争は、原子力サイトのセキュリティを著しく損なう可能性があるとしている。）

- ② 効果的なガバナンスの存在:ウクライナの政治システムは、政策の策定と履行に係り、効果的であるとは言えず、国家の官僚機構の質と政府の政策を実行する能力は高くはない。(注: NTI は、非効果的な政治システムは、原子力施設のセキュリティを確保するための政策を確立・維持する国家の能力を損なう可能性があるとしている。)
- ③ 汚職の蔓延: 公務員の間で汚職が蔓延している。(注: NTI は、汚職等の腐敗は、核物質が盗取される可能性と、核セキュリティ対策が実施される厳格さ (rigor) に影響を及ぼすとしている。)
- ④ 非国家主体による不法行為: ウクライナ国内または海外のテロリストが、実質的な混乱を引き起こすために攻撃を行う頻度または重大性は中程度 (moderate) であるが、過去 5 年間に銃器が押収されたことがあり、政府や国内企業に対する組織犯罪活動のリスクは高い。(注: NTI は、違法な武器の入手可能性は非国家主体が武力攻撃を行う可能性につながり、また組織化された犯罪の蔓延は、核物質や放射性物質を密売・密輸する機会を増加させる可能性があるとしている。)

上記を踏まえ NTI は、ウクライナの原子力施設の防護に係り、一般的ではあるものの、設計基礎脅威(DBT)の使用や原子力施設における複数の核セキュリティ対策の有効性の評価を要求すること等を含む核物質防護規制の強化、内部脅威やサイバーセキュリティに係る規制の強化、IAEA の国際核物質防護諮問サービス (IPPAS) ミッションの受入れ、及び改正核物質防護条約に基づく国内の法的枠組みの確立といったことを提言した。

なお NTI は、今次露国によるウクライナの原子力発電所等の攻撃のような、国家主体により引き起こされる妨害破壊行為のリスクについての想定はしていない。

#### 2-1-4 IAEA 理事会緊急会合で採択されたウクライナに係る決議と、グロシーIAEA 事務局長のウクライナに係る IAEA 理事会での発言内容

##### 【IAEA 理事会緊急会合で採択された決議】

2022 年 3 月 3 日、IAEA は、カナダ及びポーランドの要請<sup>49</sup>を受けて、理事会の緊急会合を開催し、ウクライナの(原子力発電所の)安全、セキュリティ及び保障措置に係る決議<sup>50</sup>を採択した。報道によれば、IAEA 理事国 35 か国中、日欧米を含む 26 か

<sup>49</sup> U.S. Mission to International Organizations in Vienna, “U.S. on the Safety, Security, and Safeguards Implications of the Situation in Ukraine”, 2 March 2022, URL: <https://vienna.usmission.gov/u-s-statement-as-delivered-by-deputy-chief-of-mission-louis-bono/>. カナダ及びポーランドはウクライナの代理で要請した旨報じられている。

<sup>50</sup> IAEA, “The safety, security and safeguards implications of the situation in Ukraine”, GOV/2022/17, 3 March 2022, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/03/gov2022-17.pdf>

---

国が決議案に賛成し、中露の 2 か国が反対、またインドやパキスタンを含む 5 か国は棄権したという<sup>51</sup>。決議本文は 4 つのパラグラフからなり、その概要は以下のとおりである。

1. IAEA 理事会は、原子力施設の管理の強制的な掌握や、原子力施設、核物質及びその他の放射性物質に関連する暴力的な行動を含む、ウクライナにおける露国の行動を非難する。露国の行動は、原子力施設や人々の安全とセキュリティに係り、深刻かつ直接的な脅威を引き起こし続けており、ウクライナ、近隣諸国及び国際社会を危険に晒す原子力事故や事故のリスクを大幅に高めている、
2. 露国の侵略が、NPT、IAEA とウクライナの間での保障措置協定等に従い、国際的に認められた国境内でのウクライナの原子力施設における IAEA の保障措置活動の完全かつ安全な実施を妨げていることをさらに深刻に懸念する、
3. 露国に対し、ウクライナが国際的に認められた同国内の全ての原子力施設に対する管理を迅速に取り戻し、安全かつ確実な運転を確保するために、また IAEA が核物質の検認を含む保障措置活動を再開するために、チェルノブイリ原子力発電所及びその他の発電所に対する全ての行動を直ちに止めるよう要請する、
4. IAEA に対して、ウクライナの原子力施設の安全とセキュリティに特に焦点を当てて注意深く監視し、必要に応じて報告するよう要請する。

報道によれば、露国のミハイル・ウリヤノフ在ウィーン国際機関代表部常駐代表は、今次 IAEA の決議は政治化(politicized)され、決議にはそれに動機付けられた意図的な嘘と誤りが含まれていること、決議は露国の利益に影響を及ぼさないが、IAEA への信頼を損なうことになると述べ、決議を批判したという<sup>52</sup>。これに対して米国のルイス・ボノ在ウィーン UN・IAEA 米国政府常駐副代表は、IAEA 理事会の活動を政治化しないことは米国政府が強く願っていることであり、今次決議は、(露国の)侵略行為を通じて我々に強制的に課された問題への必要な対応であると反論した<sup>53</sup>。

なお、今次 IAEA 決議採択の 1 日前の 2022 年 3 月 2 日、国連総会の緊急特別会合において、露国に対して、ウクライナへの侵攻を終わらせ、全ての軍隊を無条件で即時に撤退させること等を求める決議案が、国連加盟国 193 か国のうち、141 か国の

---

<sup>51</sup> 朝日デジタル、IAEA、ロシア非難決議採択 原子力施設のウクライナ管理を要請、2022 年 3 月 2 日、URL: <https://www.asahi.com/international/reuters/CRWKC2L0227.html>

<sup>52</sup> Teller Report, “Political ally motivated lies: what consequences can the anti-Russian resolution of the IAEA lead to”, 5 March 2022, URL: <https://www.tellerreport.com/news/2022-03-05-%E2%80%9Cpolitically-motivated-lies%E2%80%9D--what-consequences-can-the-anti-russian-resolution-of-the-iaea-lead-to.r1Zbq4clZ5.html>

<sup>53</sup> U.S. Mission to International Organizations in Vienna, “IAEA BoG – The safety, security, and safeguards implications of the situation in Ukraine”, 9 March 2022, URL: <https://vienna.usmission.gov/ukraine-us-at-iaea-bog-mar-2022/>

---

賛成多数で採択された(ベラルーシ、北朝鮮、エトルリア、露国及びシリアの 5 か国が反対し、35 か国が棄権した)<sup>54</sup>。

### 【グロッシェ事務局長の IAEA 理事会での冒頭演説でのウクライナに係る言及等】

IAEA のグロッシェ事務局長は、ほぼ毎日、ウクライナの原子力発電所の状況及び懸念の点等を記載した事務局長声明を IAEA のホームページ上<sup>55</sup>で発信している<sup>56</sup>。

以下に、グロッシェ事務局長の、2022 年 3 月 2 日の IAEA 理事会緊急会合での冒頭演説と、同年 3 月 7 日から開催された理事会での冒頭演説のうち、ウクライナに係る部分の概要を紹介する。

### 【3 月 2 日の理事会緊急会合での冒頭演説】<sup>57</sup>

- ウクライナの原子力発電所サイトの安全やセキュリティを脅かす可能性のある軍事活動またはその他の活動を深刻に懸念している。ウクライナの原子力施設、核物質及びその他の放射性物質の安全とセキュリティは、いかなる状況においても危険に晒されてはならず、それらを脅かす可能性のある全ての措置や行動の自制を求める。
- ウクライナの 4 つの原子力発電所サイトの原子炉は、ウクライナの電力生産の半分を賄うべく「通常運転」を続けているが、実際のウクライナの現状は、武力衝突という、「通常」とはかけ離れた異常な状況下にある。
- 3 月 1 日、露国は IAEA に対して、露国軍がウクライナで最大かつ同国 15 基の原子炉のうち 6 基を有するザボロジエ原子力発電所近辺の地域を管理下に置いたことを IAEA に通知した。また露国軍はチェルノブイリの立入禁止区域内にあるチェルノブイリ原子力発電所内の全ての施設をその管理下に置いた。当初、放射線のレベルの上昇が観測されたが、IAEA は、それが公衆に被害を与えるものではなく低いレベルに留まっていると評価した。
- IAEA は、チェルノブイリ原子力発電所及びその他の原子力施設の安全確保を求めるウクライナ原子力規制局(SNRIU)からの支援要請を受け、それに対応するための検討を行っている。原子力安全確保の主要な責任は、国家の規制当局にあるが、原子力安全とセキュリティを含め、IAEA はその任務に沿い、要請に応じて加盟国を支援する。

---

<sup>54</sup> UN, “General Assembly Overwhelmingly Adopts Resolution Demanding Russian Federation Immediately End Illegal Use of Force in Ukraine, Withdraw All Troops”, 2 March 2022, URL: <https://www.un.org/press/en/2022/ga12407.doc.htm>

<sup>55</sup> IAEA, URL: <https://www.iaea.org/news?type=3243>

<sup>56</sup> なお日本語では、日本原子力産業協会がホームページの「お知らせ」(URL: <https://www.jaif.or.jp/about/information/>)で IAEA の情報等を紹介している。

<sup>57</sup> IAEA, “IAEA Director General's Introductory Statement to the Board of Governors”, 2 March 2022, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/statements/iaea-director-generals-introductory-statement-to-the-board-of-governors-02-03-2022>



- 
- SNRIU によれば、2 月 27 日にキエフの放射性廃棄物処分施設に露国のミサイルが着弾し、また同月 26 日には、ハリコフの同様の放射性廃棄物処分施設の変圧器が露国の攻撃を受け損傷した。いずれにおいても放射線の放出は観測されていないが、これらのことは、放射性物質を含む施設が武力紛争中に被害を受け、深刻な結果を招く可能性があるというリスクを浮き彫りにしている。
  - 全ての国に対し国際法を遵守し、また 2009 年の IAEA 総会で再確認された「平和目的の原子力施設に対する武力攻撃及び脅威は、国連憲章、国際法及び IAEA 憲章の原則に違反する」との決議に係る義務を履行するよう呼びかける。
  - 原子力事故は、それが発生した国の国境を越えて深刻な影響を与える可能性があり、世界は IAEA が正確でタイムリーな情報を提供することを求めている。IAEA の重要な情報源は、SNRIU であり、ウクライナの全ての原子力施設の運用の安全性とセキュリティに関する正確で完全なデータを提供するウクライナの規制当局の能力が、中断、妨害、または影響を受けてはならない。
  - 原子炉の安全システムの 3 つの主要な機能である「封じ込め、制御及び冷却」について必要なことは以下の 7 つの事項である(注: 上記はグロッシー事務局長の言及であるが、IAEA は、以下の 7 つが原子力安全のみならず、核セキュリティに係る事項も含んでいることから、「原子力安全とセキュリティ確保に関する 7 つの原則(Seven indispensable pillars of nuclear safety and security)」<sup>58,59</sup>とも呼んでいる)。
    1. 原子炉、燃料用プール、あるいは放射性廃棄物貯蔵施設であれ、施設の物理的な健全性が維持されること、
    2. 安全及びセキュリティに係る全てのシステム及び設備が常に完全に機能していること、
    3. 施設の運転員が、安全及びセキュリティの義務を果たすと共に、過度のプレッシャーに晒されること無く意思決定を行う能力を保持していること、
    4. 全ての原子力発電所サイトに、オフサイトの送電網からの電力が確実に供給されること、
    5. 原子力発電所サイトへ、またサイトから、途切れることなく必要な物質の供給や輸送がなされること、
    6. オンサイト及びオフサイトで、効果的な放射線モニタリングシステムや緊急時対応方計画及び策が存在すること、

---

<sup>58</sup> IAEA, “IAEA Director General Grossi’s Initiative to Travel to Ukraine”, 4 March 2022, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-director-general-grossis-initiative-to-travel-to-ukraine>

<sup>59</sup> 参考: 日本原子力産業協会、「原子力安全確保に関する7つの原則」、URL: [https://www.jaif.or.jp/information/ukraine\\_npps](https://www.jaif.or.jp/information/ukraine_npps)

---

7. 規制当局等との信頼できるコミュニケーションが確保されること。

- ウクライナにおける保障措置について、(ウクライナの原子力施設及び核物質は) 包括的保障措置協定(CSA)及び追加議定書(AP)下にあり、IAEA の保障措置活動も実施されている。
- ウクライナの原子力施設とウクライナ国民の安全とセキュリティを確保するための最善の行動は、この武力紛争を今すぐ、終わらせることである。

### 【3月7日の理事会での冒頭演説(ウクライナに係る部分)】<sup>60</sup>

- IAEA は、国際社会が抱えるアジェンダの上位にある 2 つの課題に昼夜を問わず取り組んでいる。その課題の 1 つは、侵略的な軍事紛争の渦中にあるウクライナの原子力発電所の安全とセキュリティであり、IAEA は、ウクライナの原子力発電所の不安定な状況の監視を継続し、ソーシャルメディアや IAEA のウェブサイトを通じて定期的に最新情報を公開している。
- ウクライナの原子力施設での軍事作戦は、前例のない原子力事故の危険を引き起こし、ウクライナと、露国を含む近隣国の人々の生命を危険に晒している。(3月4日に)軍事投射物(military projectile)がウクライナのザポリージャ原子力発電所に衝突し火災が発生した。放射線の放出は無かったが、このような事態は、いかなる状態においても繰り返されてはならない。
- (3月7日)現在、露国軍が原子力発電所の運転管理と、ウクライナの事業者による技術的な決定に対し、その承認を行っているが、それは原子力発電所を運転する安全な方法でなく、また内部及び外部の通信が中断及び遮断されている状況も、安全かつ持続可能で状況ではない。
- 私(グロッシー事務局長)は3月4日に、原子力安全に対するコミットメントを再確立するための実効的な枠組みを確立し、また原子力発電所の安全を効果的に強化するための具体的な方策を立案するために、できるだけ早く私自身がチェルノブイリに赴くことが可能であることを表明した。ウクライナで原子力事故が起きることを避けなければならないことを強調する。ウクライナで原子力事故が発生すれば、それは、(東京電力福島第一原子力発電所事故のように)自然による津波が原因ではなく、私たちが行動することができ、また行動すべきと分かっているときに行動を起こさなかったという不作為によるものである。原子力事故を起こさせてはならない。IAEA は、(ウクライナを)支援する準備ができています。

【計画管理・政策調査室】

---

<sup>60</sup> IAEA, “IAEA Director General’s Introductory Statement to the Board of Governors”, 7 March 2022, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/statements/iaea-director-generals-introductory-statement-to-the-board-of-governors-7-march-2022>

---

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

### 【概要】

イランが IAEA に未申告であった 4 つの場所(Location 1～4)での未申告の核物質及び活動の存在に係る問題(いわゆる「未解決の問題(outstanding issue)」)について、国際原子力機関(IAEA)事務局長が現況をまとめた 2022 年 3 月 5 日付け報告書(GOV/2022/5<sup>61</sup>、以下「今次報告書」と略)の概要を紹介する。

### 【はじめに】

既報<sup>62</sup>のとおり、IAEA は「未解決の問題」について、イランと情報交換及び協議を継続している<sup>63</sup>。この Location 1～4 の場所と未解決の問題の内容(IAEA が抱く疑義の点)等は、以下の表 1 のとおりである<sup>64</sup>。

---

<sup>61</sup> IAEA, GOV/2022/5, 5 March 2022, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/22/03/gov2022-5.pdf>

<sup>62</sup> 原子力機構、「イランの過去の未申告の核物質・活動に係る国際原子力機関(IAEA)事務局長報告について」、ISCN Newsletter No. 0330, December 2021, URL: [https://www.jaea.go.jp/04/isdn/np\\_news/attached/0300.pdf#page=12](https://www.jaea.go.jp/04/isdn/np_news/attached/0300.pdf#page=12)

<sup>63</sup> Location 1～4 は、いずれもイランが 1989 年～2003 年に実施していた秘密裡かつ組織的な核開発計画(AMAD プラン)に関連するものであった可能性がある。IAEA は既に、2015 年 12 月 2 日付けの「イランの核開発計画に関する過去及び現在の未解決の問題に関する最終評価」と題する事務局長報告(GOV/2015/68)で、「AMAD プランの下で、イランが利用できた可能性のある核物質の量は、核物質の計量管理及び計量に付随する不確実性の範囲内であった」と評価しているが、IAEA が 2018 年 11 月初頭から再評価を実施しているのは、2018 年 9 月の国連総会でイスラエルのネタニヤフ首相(当時)が、イランの Location 1 に秘密の野外倉庫の存在を指摘し、IAEA に査察を実施するよう求めたことに端を発する。

<sup>64</sup> IAEA, GOV/2021/52, 17 November 2021, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/12/gov2021-52.pdf>

表 1 Location 1～4 の場所及び未解決の内容

Location	具体的な場所 <sup>65</sup>	未解決の内容(IAEA が抱く疑義の点)
1	テヘランの Turquz-Abad 地区にある野外の倉庫(open-air warehouse)	<ul style="list-style-type: none"> <li>IAEA に未申告の核物質及び機器が保管されていた可能性<sup>66</sup></li> </ul>
2	テヘランの Lavisian-Shian site <sup>67</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2002～2003 年に、IAEA に未申告のものを含む「切削と処理を行った金属ディスク形態の天然ウラン」が存在し、使用されたこと</li> <li>上記「金属ディスク形態の天然ウラン」の現在の所在</li> </ul>
3	Teheran site <sup>68</sup> (テヘラン南東に位置する Mobarakiyeh 近郊)	<ul style="list-style-type: none"> <li>IAEA に未申告の核物質の使用または保管、及び/または核燃料サイクルに係る研究開発を含む核関連の活動が実施された可能性</li> <li>2003 年に、ウラン鉱石のフッ素化を含むウランの処理及び転換が実施されていた可能性</li> </ul>
4	Marivan site <sup>69</sup> (Abadeh 近郊)	<ul style="list-style-type: none"> <li>IAEA に未申告で核物質が保管、使用されていた可能性</li> <li>2003 年に屋外で何らかの爆発試験が実施された可能性</li> </ul>

上記 Location 2 について、米国の科学国際安全保障研究所(ISIS)によれば、「切削と処理を行った可能性のある金属ディスク形態の天然ウラン」は、イランが核兵器のための重水素化ウラン中性子イニシエータ(核兵器のウランコアで核分裂の連鎖反応を引き起こす中性子源)の開発に取り組んでいたことを示すという<sup>70</sup>。また 2020 年 9 月、IAEA はこの「金属ディスク形態の天然ウラン」が Location 2 に存在し、使用されたことを検認するため、テヘラン原子力研究センターの Jabr Ibn Hayan Multipurpose Research Laboratory (JHL)で、以前生産され、現在は IAEA の封印下にある「金属ディスク形態の天然ウラン」<sup>71</sup>を検認したが結論に至らず、2021 年 11 月に追加的な検認を実施し、その評価結果が待たれていた。

<sup>65</sup> 科学国際安全保障研究所(ISIS: Institute for Science and International Security)の解説に基づく。David Albright and Sarah Burkhard, “The IAEA’s Iran NPT Safeguards Report – March 2022”, ISIS, URL: <https://isis-online.org/isis-reports/detail/the-iaea-iran-npt-safeguards-report-march-2022/>

<sup>66</sup> なおこの他に ISIS は、Location 1 で IAEA に未申告のウラン転換活動が存在した可能性を指摘している。

<sup>67</sup> イランの物理科学センター(PHRC: Physics Research Center)の下で実施されていたイランの核兵器開発プログラムの本部で、かつ AMAD プランの鍵となるサイト。

<sup>68</sup> AMAD プランにおける秘密裡のパイロット・ウラン転換施設が存在。

<sup>69</sup> AMAD プランにおける秘密裡の核兵器開発試験施設が存在。

<sup>70</sup> David Albright and Sarah Burkhard, “The IAEA’s Iran NPT Safeguards Report – March 2022”, op., cit.

<sup>71</sup> イランは、1995～2002 年初頭に、JHL で IAEA に未申告で金属ウランを生産したが、当該金属ウランは 2003 年に IAEA に申告され、以降、IAEA の封印下にある。

---

## 【今次報告書の概要】

今次報告書の概要は以下のとおりである。Location 2 については IAEA の評価、また Location 1、3 及び 4 については IAEA 事務局長とイランのエスラム副大統領(兼原子力庁長官)による共同声明の内容が記載されている。

### • Location 2 に係る IAEA の評価

- ✓ 2021 年 11 月の検認の結果、IAEA は JHL で IAEA の封印下にある「金属ディスク形態の天然ウラン」の中から Location 2 に存在したとされるディスクを特定できなかったが、当該ウランは熔解され、再鑄造されて、現在は JHL の核物質在庫として申告されているものの一部になっている可能性を除外できなかった。
- ✓ IAEA は、Location 2 で、2003 年に 10 個の「金属ディスク形態の天然ウラン」(計約 10 kg)のうち、少なくとも 1 個が金属薄片(metallic flakes)に切削され、その後、少なくとも 2 回、化学的な処理<sup>72</sup>が施されたと評価した。左記の活動及び Location 2 で使用された核物質は、IAEA とイランの間の保障措置協定により申告することが求められているにも拘わらず、イランはそれを行わなかった。
- ✓ 上記の検認と評価の結果、IAEA は、この Location 2 に係る問題についてイランに対する更なる疑義の点は無く、現時点では、もはや「未解決の問題」とは考えておらず、その旨をイランに伝えた。
- ✓ 2022 年 2 月 9 日、IAEA とイランはテヘランで技術会合を行い、その他の Location 1、3 及び 4 における「未解決の問題」の明確化及び解決方法を議論し、それが以下に述べる共同声明に繋がった。

### • グロッシ IAEA 事務局長とエスラム副大統領(兼イラン原子力庁(AEOI)長官)の共同声明<sup>73</sup>

- ✓ IAEA とイランは更なる協議を実施し、2022 年 3 月 5 日、グロッシ事務局長とエスラム副大統領は、以下の 4 項目からなる共同声明を発し、「未解決の問題」の解決に向けて協力と対話を加速・強化することに合意した。
  1. AEOI は、2022 年 3 月 20 日までに、Location 1、3 及び 4 に係り IAEA が抱く疑義の点につき、補足文書を含む説明を書面で IAEA に提供すること、
  2. IAEA は補足文書を含む説明文書を受領後 2 週間以内に、イランからの情報を精査し、AEOI に質問を提出すること、
  3. IAEA が AEOI に質問を提出してから 1 週間以内に、IAEA と AEOI はテヘランで、Location 1、3 及び 4 毎に別個の会議を開催すること、
  4. 上記 1.~3.が完了し、IAEA による評価に続き、IAEA 事務局長は 2022 年 6 月の IAEA 理事会までに自身の結論を報告することを目指すこと。

---

<sup>72</sup> 化学的な処理の詳細は明らかではない。

<sup>73</sup> 共同声明は、GOV/2022/5(前掲)の Annex に記載されている。

## • イランの IAEA 査察官への対応

イランは、IAEA の(女性)査察官の原子力施設への立ち入りに係り、物理的な嫌がらせをして査察官が施設に立ち入らないようにし、またその理由として、施設の新しいセキュリティ手順の一環であり、IAEA 査察官が新たなセキュリティ手順に従うべきことを述べていたが、前回の報告時点(2021年11月17日)から今次報告(2022年3月5日)までの間には、イランによる不適切な行動は無かった。しかしイランは、同国の新たなセキュリティ手順の一部が、IAEA 査察官が有する特権と免除に矛盾するとの IAEA の主張に回答していない。

### 【最後に】

IAEA が Location 2 については、現時点では「未解決の問題」からは外され、またその他の Location 1、3 及び 4 についても、イランが 3 月 20 日までに IAEA に情報を提供し、IAEA が 2022 年 6 月迄の理事会報告を目指す、という具体的かつ明確なスケジュールに合意したことは、長らく滞っていた本問題の解決に向けた明るい兆しである。また本件は、直接的には JCPOA とは無関係であるが、今次合意とその着実な履行を弾みとして、JCPOA の維持についても、現在継続されているイラン、米国及び他の JCPOA 当事国間の協議が進展することが望まれる。

【報告:計画管理・政策調査室 田崎 真樹子、清水 亮】

## 2-3 五輪大会等の公共イベントにおける IAEA の核セキュリティ支援

国際原子力機関(IAEA)は、公共イベントにおける核セキュリティ確保について加盟国の支援を行っている。その一環で、2022年2月に開催された北京冬季五輪において様々な支援を行った。本五輪及びこれまでに公共イベントにおいて IAEA が行ってきた支援の概要を、IAEA の公開情報に基づいて紹介する。

### 【北京冬季五輪への支援】

夏と冬の両大会が同一都市で史上初めて開催された北京冬季五輪は、日本選手の多彩な活躍もあって記憶に新しいところである。その北京冬季五輪の開会式前日の 2022 年 2 月 3 日、IAEA は大会の開催に際して核セキュリティ確保への支援を行っている旨を発表した<sup>74</sup>。発表の内容は以下のとおりである。

IAEA は、北京冬季五輪大会において、核物質またはその他の放射性物質(以下、

<sup>74</sup> IAEA, “IAEA Supports China in Nuclear Security Efforts for Winter Olympics”, 3 February 2022, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-supports-china-in-nuclear-security-efforts-for-winter-olympics>

---

「核物質等」と略記)が関与する犯罪またはテロ活動から同大会を防護する中国の取組みに対する支援を行っている。過去 20 年間の多くの主要な国際イベントと同様に、IAEA は核セキュリティ対策に関するトレーニングを提供し(この 2 か月間、IAEA は中国原子能機構(CAEA)と、核セキュリティ対策の機器性能検証に関する web 上のセミナー及びトレーニングを実施)、北京大会期間中に数百に上る放射線検知機器装置(個人用放射線検知器、放射性核種識別機器、及び携帯型放射線スキャナー)を貸与した。

五輪等の主要な公共イベントは、大衆の大きな関心を集め、メディア等でも注目される一方、万一、核物質等が関与するテロ攻撃を受けた場合、関与する物質の特性、その飛散状況、場所、及び影響を受ける人口規模に応じて、深刻な結果をもたらす可能性がある。

IAEA は、潜在的な脅威に対抗する準備を支援するために、2004 年以来合計で 42 か国における 66 の主要な公共イベントに際して核セキュリティ支援を提供してきた。これには、過去、ギリシャ、中国、ブラジル及び日本で開催された五輪大会、チリ及びフィリピンにおけるアジア太平洋経済協力(APEC)サミット、カメルーン、エジプト及びガボンで開催されたアフリカ杯サッカー大会、カザフスタンで開催された万国博覧会への支援が含まれている。支援は、機器の貸付、トレーニング、机上及び野外演習、国際的な専門家による技術訪問で構成され、IAEA は過去 6 年間に 3,500 を超える放射線検知機器を世界各国に貸与してきた。

IAEA 核セキュリティ部のエレナ・ブグロバ部長は、「五輪規模のイベントは、開催国に核セキュリティ上の複雑な課題を提示しており、IAEA はその国の核セキュリティ能力の構築と人材育成の強化を支援している。その結果、より高度かつ目に見えるレベルで核セキュリティの能力を高め、主要な公共イベントにおける強力な監視手法を通じて犯罪行為やテロ行為を阻止するのに大いに役立っている」と述べた。

五輪ホスト国である中国の国家核セキュリティ技術センターのチェン・ファングレイ副センター長は、以下のように述べている。「2008 年に開催された夏季北京五輪における核セキュリティに関する IAEA との協力の成功に引き続き、主要な公共イベントの核セキュリティの分野で中国は IAEA と活動を共にしてきた。様々なイベントの準備と実施に際して学んだ教訓は、主要な公共イベントへの支援を求める他の国々に利益をもたらすこととなろう。そのような支援は、国内におけるより広範な核セキュリティ能力を整備する出発点ともなろう。」

2019 年 10 月に中国の成都で CAEA と IAEA が共同開催した「主要な公的イベントにおける核セキュリティのシステムと措置に関する国際セミナー」では、主要な公的行事におけるセキュリティの取決めに核セキュリティも組み込んでいる国々への IAEA の 15 年に亘る支援から得られた教訓を分析した。

そのような支援の要請が増え続ける中で、IAEA は提供された支援を進展させるための将来に向けた一連の活動を計画している。これらの活動には、ウィーン郊外のサ

---

イバースドルフに新設される IAEA 核セキュリティ訓練及びデモンストレーションセンター<sup>75,76</sup>で提供される、主要な公共イベントの開催準備に際して各国を支援する包括的プログラムの確立、及び信頼性のある通信の確保と放射線警報の評価のためのデジタルツールの開発、が含まれている。

IAEA は 1970 年代初頭から、世界各国の政策立案者及び専門家が核セキュリティを改善し、放射線源を管理し、核テロリズムに対抗することを支援してきたが、近年、核セキュリティの分野での支援要請が一層高まっている。これは、核テロとの闘いにおいて最重要の国際的な法的手段である核物質防護条約の改正が 2016 年に発効したことに加えて、多くの国が原子力発電計画に着手、あるいは研究炉の建設を開始していることによるものである。

### 【公共イベントにおける核セキュリティ確保】

IAEA は、ホームページ上で、「公共イベントの核セキュリティ」と題して、その強化に向けた施策を以下のように紹介している<sup>77</sup>。

- ・スポーツ大会あるいはハイレベルの政治会合等の主要な公共イベントの開催に際しては、核物質等が関与する可能性のある脅威を含む、セキュリティ上の課題が呈される。IAEA は、開催国の要請に応じて、検知機器、要員のトレーニング及び情報の提供等の支援を行っている。
- ・核セキュリティの脅威は、健康、社会、心理、経済、政治、環境のそれぞれに深刻な影響を与える可能性があり、これらの脅威には公共の場所における核物質等の飛散あるいは放射性物質の意図的な留置等のシナリオが含まれている。また、可能性ははるかに低いものの、核兵器の生産も考えられる。
- ・主要な公共イベントの開催に際して従来の取決めに核セキュリティ対策を追加することは、綿密な計画及び調整を要する複雑な業務である。様々な国の所管官庁や機関が協力して、核物質等の違法な動きに関する情報を共有し、放射線源に関連した人及び物の流れを積極的に監視する必要がある。更に、放射線検知機器の使用法について最前線の職員を訓練し、放射線による不測の事態への対応方法に関する知識を伝えておく必要がある。
- ・これらの業務の複雑さゆえに、調整機関の設立と準備演習の実施が必要となる。主要な公共イベントを主催する各国は、核セキュリティの脅威に対処する戦略と概念を整えるために IAEA の支援を要請しており、IAEA は要請に応じて、必要な検知機器の提供に加え、セキュリティ要員向けのトレーニングを開催し、専門知識の共有を進めている。

---

<sup>75</sup> IAEA, “IAEA Breaks Ground on Training Centre to Counter Nuclear Terrorism”, 12 July 2021, URL:

<https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-breaks-ground-on-trainingcentre-to-counter-nuclear-terrorism>

<sup>76</sup> ISCN ニュースレター No.0296, August, 2021, p.25,

URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0296.pdf#page=25](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0296.pdf#page=25)

<sup>77</sup> IAEA, “Public events security”, URL: <https://www.iaea.org/topics/public-events-security>



---

また、2012年にIAEAは実施ガイド「主要な公共イベントに向けた核セキュリティのシステムと対策」(IAEA核セキュリティシリーズNo.18)<sup>78</sup>を発行した。

- これは、主要な公共イベントを主催する可能性のある国々に体系化した手引きを提供することを目的に、公共イベントに向けた核セキュリティシステムと対策を確立するための施策の概要を、実際の経験から学んだ教訓に基づいて記載している。
- 内容は、国内で核セキュリティに関与する政策立案者、イベント主催者、法執行機関、緊急業務、及び関連する所管組織、技術支援組織を対象として、i)主要な公共イベントの計画段階で検討すべき予備的な取決め、ii)核物質等が関与する犯罪等への核セキュリティ上の対処を含む防止措置、iii)機器の選択・配備計画を含む検知プロセス、iv)アラート情報あるいは機器アラームの評価、v)核セキュリティ事案発生の確認後に適用される対応策、vi)核セキュリティシステムの実装と対策に関連するロジスティクス、vii)過去の主要な公共イベントでの核セキュリティシステムと対策の実施から特定された教訓、で構成されている。

なお、冒頭のIAEAの発表で、2021年に実施された東京五輪大会に対する核セキュリティ支援が触れられているが、IAEAは東京2020オリンピック・パラリンピック大会に際して、核セキュリティ・システム関連のトレーニング、ワークショップ、セミナー、技術訪問、核セキュリティ事案に関連する情報交換、及び放射性物質の検知に関する機材の貸し出し等の支援を行うため、日本政府との間で実施取決めに結んでいる<sup>79,80</sup>。

#### 【おわりに】

今回の北京冬季五輪大会及び、昨年東京大会の何れにおいても、核セキュリティに係る事案が発生せず無事に開催できたことは、新型コロナ下の厳戒態勢が功を奏したということがあるが、IAEAを始め大会に係わった関係者による綿密な準備も大きく貢献したものと考えられる。

公共イベントは公衆の注目が集まりメディアで報じられる機会も多いため、核セキュリティ事案等、不測の事態の発生による公衆の健康被害や社会的な影響も大きくなる。一方、公共イベントにおける防護対象は広範に亘るため、通常原子力施設に対するものとはまた異なる困難さが想定される。したがって、イベントの現場における事案の進展とともに各段階で対応に当たる様々な専門性を有する要員の意識合わせと技術の維持・向上が重要である。こうした対応体制を充実させることにより、万一、事案が発生した場合の放射性物質等の検知と対応、影響の緩和、及び犯人検挙に至る物的証

---

<sup>78</sup> IAEA, “Nuclear Security Systems and Measures for Major Public Events”, Implementing Guide, IAEA Nuclear Security Series No. 18, 2012, URL: <https://www.iaea.org/publications/8858/nuclear-security-systems-and-measures-for-major-public-events>

<sup>79</sup> 外務省、「東京2020年オリンピック・パラリンピック競技大会の機会における核セキュリティ措置の実施支援分野における日IAEA間の実施取決め」の署名、平成30年2月15日、  
URL: [https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press11\\_000047.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press11_000047.html)

<sup>80</sup> ISCN ニューズレター No.0252, March, 2018, p.19,  
URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0252.pdf#page=19](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0252.pdf#page=19)

---

拠の保全が確実に実施できるとともに、悪意を有する者による事案発生の意図を未然に抑止する効果も期待できよう。

IAEA が行っている様々な支援を活用して、各国がそれぞれに事案対応能力を構築し、核セキュリティ強化に資していくことが望まれる。

【報告:計画管理・政策調査室 玉井 広史】

## 2-4 核物質防護条約改正第1回運用検討締約国会議関連ウェビナーの概要

2022年3月28日から4月1日の期間、ウィーン国際センター(VIC)において核物質防護条約<sup>81</sup>改正<sup>82</sup>第1回運用検討締約国会議が開催されることもあり、VCDNP (Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation:ウィーン軍縮・不拡散センター)<sup>83</sup>主催関連ウェビナー「成功裏の核物質防護条約改正第1回運用検討締約国会議」<sup>84</sup>が2022年3月3日に開催され、関係者から同会議に向けた現状について概要の報告・議論が行われた。

ウェビナー冒頭に、エヴラール IAEA 事務次長より、当初グロッシー事務局長が出席予定であったものの、急用で出席できなくなった事情を説明するとともに、その理由はウクライナに対する軍事侵略における原子力施設の安全性と核セキュリティに係る問題であり、時宜を得た必要な議論であることなので理解を得たい旨述べられた。更に、核物質防護条約改正は、核物質の盗取などの不法な移転や、原子力施設への妨害破壊行為を防止する唯一の法的拘束力を有する文書であり、事実問題として IAEA の核セキュリティ部が管理している移転事象データベース(ITDB: Incident and Trafficking Database)によれば、不明核物質の半分は、輸送途中に発生しており、条約の適用範囲を国内輸送中の核物質にも広げた改正条約の活用が期待されること、また各国連絡先の調整役として責任を果たしたいなど、同条約改正の意義を強調した。なお、最近の傾向として小型で安全性の高い小型モジュール炉(SMR)が注目されているが、こうした新型炉には新たな核セキュリティ措置が必要になり、引続き各国からの支援をお願いする旨述べた。

本件会議共同議長の一人であるラグナー・スイス大使より、現在、核物質防護条約

---

<sup>81</sup> The Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, 1456 UNTS 246 (adopted on October 26, 1979 and entered into force on February 8, 1987).

<sup>82</sup> The 2005 Amendment to the 1979 Convention on the Physical Protection of Nuclear Materials (adopted on July 8 as INFCIRC/274/Rev.1/Mod.1 and entered into force on May 8, 2016).

<sup>83</sup> VCDNP 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。米国のミドルベリー国際大学院モントレー校ジェームズ・マーティン不拡散研究センターによって運営されている。参考: VCDNP ホームページ、URL: <https://vcdnp.org/about/>

<sup>84</sup> VCDNP, “Towards a Successful A/CPPNM Review Conference”, URL: <https://vcdnp.org/acppnm-revcon-prospects/>

---

改正第1回運用検討締約国会議の準備委員会に相当する非公式協議が随時開催されていることにつき概要の説明があった。現在、非公式協議は3段階の準備プロセスの最終段階にあり、特に昨年末には地域協議も行った他、既に手続規則及び議題案、トピック別討論についても、物理的防護、犯罪化、国際協力、普遍化が行われる予定である。目下最終成果物のコンセンサス合意に向けて鋭意協議中であるとの準備プロセスの現状について概要を報告した。また、今後の会合に向けて議論されている点についても紹介し、基本は改正条約第16条1項<sup>85</sup>であり、条約改正が如何に十分に(adequate)実施されてるかの運用状況を検討することが目的である。

またキッツェル・英大使より、英国における核兵器不拡散条約(NPT)<sup>86</sup>の下での核セキュリティの取組みについて説明するとともに、ウクライナの件もあり、核セキュリティは各国の責任で行われるべきものとの原則があるも、一国のみでは核セキュリティはなし得ないのでグローバルな核セキュリティの実現のためには、国際協力が不可欠であることを強調した。現実問題として各国の置かれている国家安全保障状況のみならず国際安全保障環境も異なるので核物質の移転等においては国際協力を通じてすり合わせをする必要があり、今後、この改正条約が強化されて実施される必要があると考えており、英国は、次世代の核セキュリティ、サイバーセキュリティ等のサイドイベントの開催を考えているので、是非来場願いたい旨発言があった。

スリワディ・タイ大使より、特に途上国の視点から発言し、今次会合により、知識の交換を行い、経験を共有することは重要であり、この観点からIAEAの支援を期待したい。また、核セキュリティのネットワーク化が必要であり、この観点から改正条約の普遍化の問題が重要であり、各国のギャップを埋めて、世界的な核セキュリティの下で調整が行われる必要がある旨述べた。

NGOである世界核セキュリティ協会(WINS: World Institute for Nuclear Security)のビエダ代表は、今日の全世界的な核物質防護措置の効率性は重要であり、改正核物質防護条約の効果的な実施のためには事業者及び規制当局の協力も必要であり、そのためには関係者の意識の向上の必要性を強調した。(これに対して、ラグナー大使より、合意された議題ではNGOの参加が期待されているセッションもあり、このような機会も活用願いたい旨発言。)

その後の質疑応答では、IAEAの核セキュリティシリーズや国際核物質防護諮問サービス(IPPAS: International Physical Protection Advisory Service)の活用が提案された他、核物質防護条約改正の批准促進を通じて普遍化をすべきである等の意見が質疑応答で出た他、核セキュリティ強化には政治レベルの理解も必要であり、その関連でラグナー大使より議員等政治家が関係するNGOの登録もあり、こうしたNGOとの連携も有益である旨述べた。なお、今次ウェビナー主催者のVCDNPより、主要国の同

---

<sup>85</sup> 条約改正第16条1項は、「寄託者は、2005年7月8日に採択された改正の効力発生の5年後に、この条約の実施状況並びにその時の状況に照らして、この条約の前文、本文及び附属書の妥当性を検討するために、締約国の会議を招集する。」と規定しており、今次会議の招集根拠となっている。

<sup>86</sup> Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons, 729 UNTS 161 (adopted 1 July 1968, entered into force 5 March 1970).

---

条約改正に係る主要国の状況をまとめた報告書<sup>87</sup>を出版したので活用願いたい旨の紹介があった。

【報告者:計画管理・政策調査室 福井 康人】

## 2-5 最近のフランスの原子力政策

2022年2月10日に、エマニュエル・マクロン・フランス大統領はEDF(フランス国営電力会社)ベルフォール工場において、フランスのエネルギー政策についての演説を行った<sup>88</sup>。演説自体は2030年までに温室効果ガスの排出量を1990年比で55%削減し、2050年にはカーボンニュートラルを達成するという公約に則り、エネルギー政策の3本柱として、①エネルギーの消費を抑制すること、②再生可能エネルギーを大量に発生させる開発<sup>89</sup>、③2050年までに電力生産量増加のために、EDFのみならず民間資本を利用した原子力発電を活用する基本的方針を明らかにした。この記事では、第3の柱である原子力関連事項について報告する。

まず、原子力発電の今後の潜在的発展可能性につき、国営電力会社としてのEDFの経験の積み重ね等を通じて培ったノウハウ等の活用を示唆している。また、EDFが完全な透明性の下で発電所を稼働させている点を強調した。その具体例として、同国の規制当局である原子力安全局(ASN)も事業者を厳しく監視しており、具体例として先日も検査中に新たな応力腐食割れ部分(Stress Corrosion Cracking)が発見されたので、行政命令により点検・修理のために原子炉の運転停止した事例に言及している<sup>90</sup>。

こうしたフランスの原子力産業を再活性化する上で重要な最近の決定を2件紹介した。即ち、①安全性を損なわずに寿命を延長可能な原子炉に対し全て操業延長を実施、②「フランス2030」の枠組みで、10億ユーロの支援を実施して、小型モジュール炉(SMR)だけでなく、クローズド燃料サイクルを実現して、廃棄物の少ない革新的な原子炉の開発プロジェクトの募集を実施している。その結果、2050年までに25ギガワットの新規原子力発電所の稼働が期待されている<sup>91</sup>。

これらの事業は、南フランスのサン・ポール・レ・デュランスで既に開始されている核融合実験炉ITER研究プロジェクト及び他の研究プロジェクトと並行して実施され、原子力・代替エネルギー庁(CEA)のプロジェクトを全ての要素も継続し、技術革新、安全

---

<sup>87</sup> VCDNP, “Accession to and Impact of the Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material on States Parties”, 7 February 2022, URL: <https://vcdnp.org/cppnm-a-report/>

<sup>88</sup> 演説の全文についてはフランス大統領府のサイトに掲載 URL: <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2022/02/10/repandre-en-main-notre-destin-energetique>

<sup>89</sup> 関連しうる事項として、再生可能エネルギーとしての洋上風力発電及び陸上風力発電、更にはエネルギー源としての水素の活用等が例示されている。

<sup>90</sup> 具体的には、原子力安全当局からEDFに対して配管溶接部の腐食点検が確実に行われるように、行政指導が行われている。

<sup>91</sup> 具体的には、6基の新規原発を、更に8基の原発のフィージビリティ・スタディを実施するとされている。

---

性の向上、廃棄物の削減、クローズド燃料サイクルに向けた動きも継続されることを確約し、そのためには、国内では、新に政府内に原子力調整局が設置され、全てのプロジェクト管理が行われ、必要な行政手続の調整、建設コストの削減、期日内納期も確実になることが期待されている。

財政・規律面では、この新プログラムの資金調達に数百億ユーロという巨額の公約資金が投入されるため、EDF も財務状況を維持することが出来、エネルギー分野を発展させることが可能になる。IPCC (気候変動に関する政府間パネル)と同様に、原子力を低炭素エネルギーに分類する欧州委員会の決定はかかるプロジェクトの資金調達も可能にするため非常に重要であり、特に EDF は原子力発電所の運用資金難に直面しているため、このような措置は非常に重要である。

更に、現在開発中の EPR 炉 (欧州加圧式炉) についても言及し、特にこの EDF の工場で製造されるタービンは、今後建設される次世代の EPR2<sup>92</sup>型炉に設置されることとなる。また、電力コストについてもフランス国内の電力生産コストに近い安定した価格の恩恵を受けられるように欧州委員会と合意し、(ARENH<sup>93</sup>に代わる)原子力発電に関する新しい規制を実施することになり、冬季でエネルギー事情が厳しくなりつつある中で、原子力発電への支持を獲得する狙いが伺われた。

この演説を通じて、EDF 工場の現場から原子力産業関係者のみならず、フランス国民、フランスから電力を購入する EU 近隣諸国に対しても、将来の原子力産業界の姿を示そうとしたと言える。このため、EPR や SMR の研究開発状況に言及して、将来の原子力産業がより廃棄物が少ない、効率的な発電を目指した研究開発が進行中であり、SMR の特徴の一つである核セキュリティ対策や核拡散抵抗性も向上することが期待され、その一方で既存の ITER 等の計画も維持する姿勢を明確にして原子力関係者にも配慮した演説と言える。

【報告者:計画管理・政策調査室 福井 康人】

---

<sup>92</sup> 欧州加圧型炉(EPR)の次世代のものであり、開発中のもの。なお、現在フィンランドとフランスが開発を進めており、フラマンヴィル 3 号炉の建設も遅れているものの、エネルギーの高騰もあり関係者は計画の進捗に強い関心を有している。

<sup>93</sup> Accès Régulé à l'Electricité Nucléaire Historique と言われる、フランスでは国内最大手の EDF の原子力発電所で発電した電力を、新規参入の小売事、業者が規制された価格で一定量購入できる制度。

---

## 3. 技術紹介

### 3-1 核セキュリティのための中性子検出器開発

ISCN 技術開発推進室では、大規模公共イベント会場等へ持ち込まれた核物質を迅速に検知する手法として、プラスチックシンチレータを組み込んだ中性子検出器を開発している。本検出器の核セキュリティ分野への適用可能性を調査するための実験について紹介する。

#### 1. はじめに

大規模公共イベント等において核・放射線テロを防ぐためには、イベント会場への核・放射性物質の持ち込みを防ぐとともに、たとえ持ち込まれたとしても、それを迅速に検知し、処理することが肝要である。核物質などの中性子を放出するものを探す場合、ガンマ線を検出するよりも、透過力が高く遮蔽が難しい高速中性子を検出することが有効な場合があることから、高速中性子の検出に着目した。高速中性子の検出には、比較的安価で、加工・取り扱いが容易なプラスチックシンチレータが有効と考えられるが、高速中性子とガンマ線の両方に感度を有するため、環境中で微量な中性子を検出するためには、ガンマ線に対する感度を抑える必要がある。

波形弁別(PSD: Pulse Shape Discrimination)法は、放射線がシンチレータへ入射した際のシンチレーション光の減衰時間が放射線の種類によって異なることを利用し、光電子増倍管(PMT: Photomultiplier tube)等の光検出器からの出力波形を分析することで、入射した放射線の種類を弁別する測定法である。PSD 測定が可能なシンチレータとして、従来は液体シンチレータが利用されてきたが、近年では、より取り扱いが容易なプラスチックシンチレータ(ELJEN 社製、EJ-276)も商品化されている[1,2]。中性子とガンマ線を弁別して測定できるため、中性子をより良い S/N 比(signal と noise の比)で計数することができる。

本研究では、ISCN 技術開発推進室で開発した、EJ-276 プラスチックシンチレータを組み込んだ検出器を用いて、近畿大学原子力研究所(以下、近大炉)が所有する原子炉起動用中性子線源(Pu-Be:  $1.4 \times 10^6$  n/sec。以下、Pu-Be 線源)[3]から放出される高速中性子を測定する実験を行い、核セキュリティ分野への適用可能性を調査した。

## 2. プラスチックシンチレーション検出器の単体試験

### 2.1. 波形弁別(PSD)能力確認試験

波形弁別型シンチレータは、ガンマ線、中性子により蛍光の時間分布に違いが生じる。図 1 は、シンチレータから得られる発光信号のパルス出力電圧を模式的に示したもので、中性子由来のパルスの方が、ガンマ線由来のパルスより減衰時間が長い。波形の取得及び分析にはデジタイザを使用し、波形をとりながら、図 1 に示すような Long gate と Short gate の 2 種類の時間幅で電荷積分を行い、それぞれの積分値  $Q_L$  と  $Q_S$  を決定する。波形指標 (PSD 値) は、下記の式で求める。

$$PSD = \frac{(Q_L - Q_S)}{Q_L} \quad (1)$$

本試験に用いた EJ-276 プラスチックシンチレータは長尺形状(25 × 25 × 250 mm)で、テフロンテープを反射材として巻いた後にアルミハウジングに収納し、両端に PMT を取り付けられたものである。測定に用いた検出システムの概略を図 2 に示す。デジタイザ(CAEN V1730D)は、PMT からの出力を直接受け、信号の立ち上がりを検出し、 $Q_L$ 、 $Q_S$  及び信号を受け取った時間を記録する。

本検出器を用いた試験に先立ち、シンチレータの中央にガンマ線を入射し、両端の PMT において同程度の波高が得られる印加電圧を調べ、実験ではその値を用いた。また、ノイズ抑制のため、両端の PMT で同時に計数された事象のみをその後の解析に用いた。また、最終的に得られる  $Q_L$ 、 $Q_S$  は、両端の PMT からの出力の和を用いた。測定したデータについて、それぞれ式(1)を用いて PSD を計算し、 $Q_L$  を横軸、PSD を縦軸として、2次元のヒストグラムを作成したところ、図 3 のようになった。上下に 2つのグループに分かれており、ガンマ線のみを放出する Co-60 線源などの測定では、上側のグループは現れなかったことから、上側が中性子、下側がガンマ線由来の信号であり、両者を明確に弁別できることを確認した。

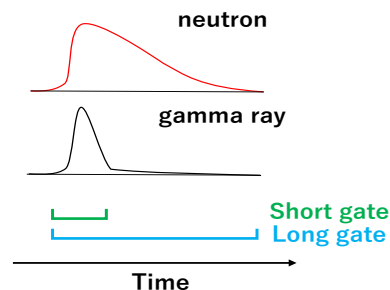


図 1 中性子とガンマ線による波形。デジタイザにより各ゲート時間幅で電荷積分を行い  $Q_L$  と  $Q_S$  を決定する。

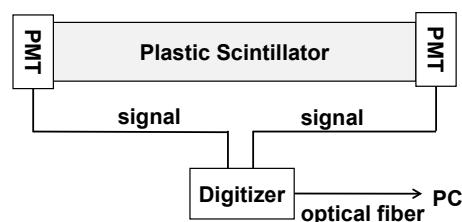


図 2 検出システムの概略

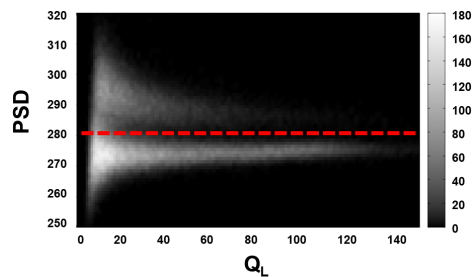


図 3 PSD の 2次元ヒストグラム。点線上側が中性子由来の信号。

## 2.2. 中性子感度の方向依存性確認試験

本研究で導入したプラスチックシンチレータは長尺であるため、中性子感度に方向依存性がある。そこで、Pu-Be 線源を用いて、中性子計数の角度依存性を測定した。検出器は、線源となす角の大きさが分かるように、図 4 (a)のように角度を記した板の上に置いた。線源は、検出器の中心から 1 m の位置に、検出器の長辺方向と線源が一直線に並ぶ状態を角度 0°として設置し、角度を変えながら 10 分間ずつ測定した。

検出器の中性子検出効率(中性子計数を入射中性子数で割ったもの)は、線源が 0°方向にある場合で約 4%、90°方向にある場合で 1.5%であった。この差は、中性子から見たプラスチックシンチレータの厚さが検出器の角度により変わることによる。1 m 位置にある線源からの中性子検出効率(中性子計数を中性子放出数で割ったもの)は、線源が 0°方向にある場合で約 0.0035%、90°方向にある場合で 0.0085%であった。この差は線源から見た検出器が占める立体角が変化することによる。

図 4 (b)に中性子計数(10 分間測定の合計値)の角度依存性を示す。角度が大きくなるにつれ、線源から見た検出器が占める立体角は大きくなるが、中性子から見た実効シンチレータ厚さは薄くなる。これらの効果が複合的に表れている。0°から 30°の範囲では角度が変わるにつれ計数が鋭く変化している。しかし、30°以上では、ほぼ同じような計数となった。検出器の向きが線源方向と一致する 0°で鋭く計数が減少するため、これを中性子線源の探索に活用できると考えられる。

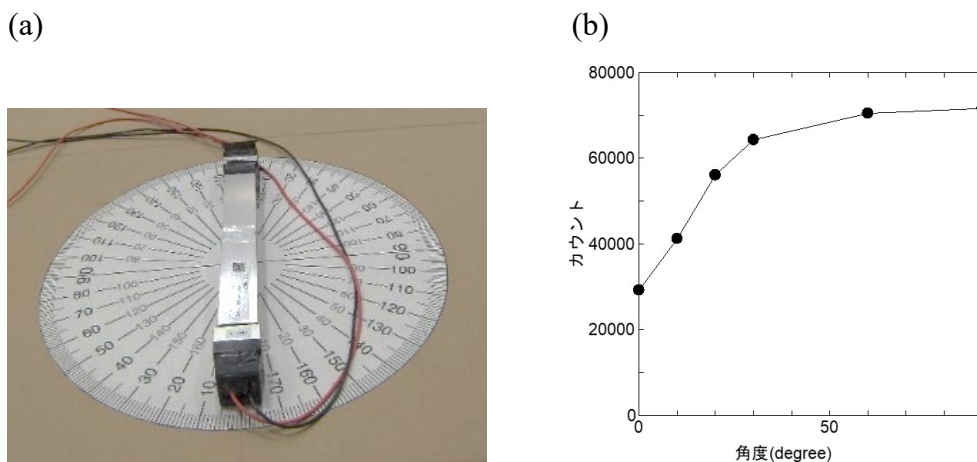


図 4 (a) 検出器の配置。 (b) 中性子計数の角度依存性。



### 3. ポリエチレン減速体との組み合わせ試験

山西は、He-3 や Li ガラスといった熱中性子検出器とポリエチレンを組み合わせ、角度により中性子計数が変化することを利用して、中性子線源の方向を特定する手法を提案している[4,5]。図 5 は、手法を模式的に示したものである。He-3 などの検出器は熱中性子に感度があるため、中性子は、ポリエチレンによって減速した後、検出器に到達したものが計数されている。実験結果から、線源に正対している検出器の計数は多く、ポリエチレンで影になっている側の計数は少なくなっている。この計数の差を用いて、線源方向を決定する。

上述の方法を参考にして、長尺のプラスチックシンチレーション検出器を、ポリエチレンと組み合わせて、同様の試験を行った。図 6 は、実験における装置の配置を示したものである。ポリエチレンブロックは 100 × 100 × 250 mm を使い、プラスチックシンチレーション検出器をポリエチレンの前面と背面に取り付けた。

図 7 (a)に得られた中性子計数(10 分間測定の合計値)の角度依存性を示す。プラスチックシンチレータは高速中性子に感度を持つが、熱中性子に対しては感度を持たない。線源の反対側に設置した検出器においては、高速中性子がポリエチレンで減速され検出効率が下がる。実験では、角度が大きくなるにつれ、計数が下がっていくことが分かった。一方、線源に面している検出器は、高速中性子を直接検出するので、単体で角度依存性を試験したときと同じような角度分布となった。0°付近で、若干ゆるやかになっているのは、単体の検出器の中心軸は、装置の中心軸と 5 cm 離れているためと考えられる。図 7 (b)は、前面と背面の検出器の計数比の角度依存性を示したものである。図 7 (b)のとおり、10°から 70°までの範囲で、計数比は直線的に増加することが分かった。これは、Pu-Be 線源からの高速中性子のエネルギー分布、ポリエチレンの大きさ、シンチレータの検出効率など、偶然、条件が整ったためと考えられる。しかし、原理的に、計数比が角度依存性を有することは明らかで、線源位置の特定に有効な技術となる可能性がある。今後、シミュレーションなどと比較しながら、効率よく線源を a 探索できる検出器の形状や組み合わせを模索していく計画である。

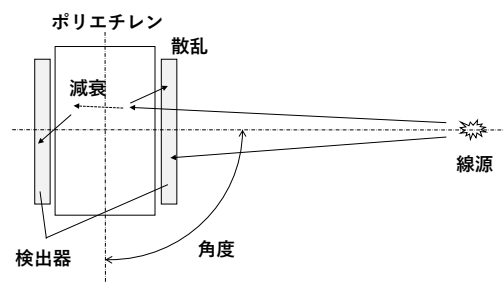


図 5 筒型検出器を用いた線源方向の探索法

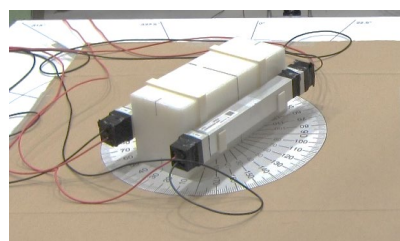


図 6 ポリエチレンとプラスチックシンチレーション検出器を組み合わせた装置

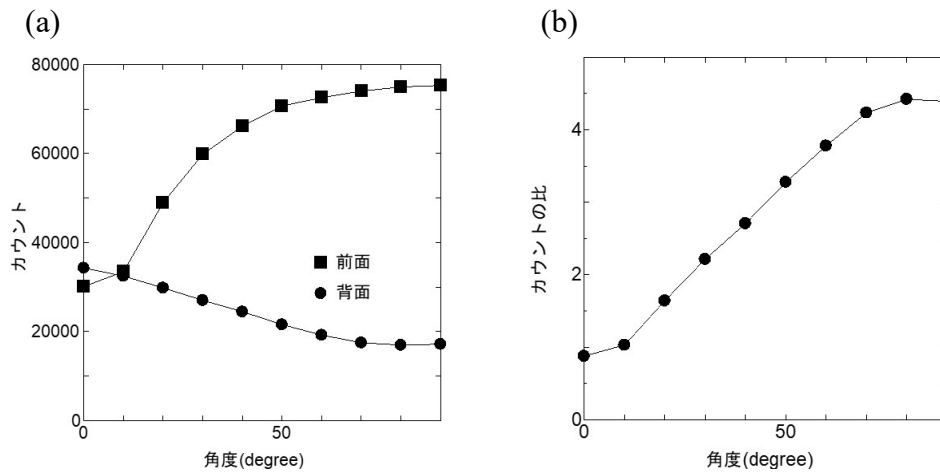


図 7 (a) 中性子計数の角度依存性。分かりやすくするために各点を直線で結んでいる。(b) 前面と背面の検出器の中性子計数比の角度依存性。10°から70°までの範囲ではほぼ直線上に乗っている。

#### 4. まとめ

近大炉所有の Pu-Be 線源を用いて、長尺のプラスチックシンチレーション検出器の中性子とガンマ線の弁別能力と角度依存性を調べた。実験により、EJ-276 プラスチックシンチレータは中性子とガンマ線を弁別して測定できることを確認することができた。また、検出器を長尺型にして角度依存性を持たせ、ポリエチレンブロックと組み合わせることによって、中性子線源方向の特定に利用できることがわかった。今後は、シミュレーション研究と組み合わせた実験解析を行い、中性子線源の探索に適用可能な装置開発を進めていく予定である。

#### 謝辞

本研究は、文部科学省「核セキュリティ強化等推進事業費補助金」の一環として行ったものである。

---

参考文献

- [1] E.V. Pagano et al., “Pulse shape discrimination of plastic scintillator EJ 299-33 with radioactive sources”, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 889 (2018) 83–88.
- [2] EJ-276 PSD Plastic Scintillator Data Sheet,  
([https://eljentechnology.com/images/products/data\\_sheets/EJ-276.pdf](https://eljentechnology.com/images/products/data_sheets/EJ-276.pdf)).
- [3] G. Wakabayashi et al., “History and Present Situation of Kinki University Reactor”, Proceedings of Int. Meeting on Reduced Enrichment for Research and Test Reactors, 2012.
- [4] H. Yamanishi. “Design of a portable directional neutron source finder” Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 544 (2005) 643–648.
- [5] H. Yamanishi, “Proposal for a Portable Directional Neutron Source Finder”, Jpn. J. Health Phys., 38 (2003) 267-269.

【報告：技術開発推進室 高橋 時音、弘中 浩太】

---

## 4. 活動報告

### 4-1 ISCN-WINS ワークショップ

#### 「核セキュリティ文化を考え直す—人的要因と組織文化—」開催報告

ISCN は、文部科学省核セキュリティ強化等推進事業の一環として、世界核セキュリティ協会(WINS:World Institute for Nuclear Security)との共催で2022年2月24日と25日の2日間(各2.5時間)、表記のワークショップをオンラインにて開催した。

WINS は核セキュリティ分野の良好事例の共有等を通じた核セキュリティ人材の専門性と能力向上を目的に設立された国際NGOである。ISCNはWINSと2011年度より「演劇型セッション」によるワークショップを共催している。これは、参加者が核セキュリティに関する特定の場面の演劇を観た後、その場面に基いて議論を行うものである。

演劇は、原子力業界を含む様々な分野での演劇を活用したワークショップの実績を持つ英国の劇団 AKT プロダクションによって演じられている。AKT は、ISCN が提案したテーマに沿って WINS と脚本の制作、ワークショップ当日の演劇及びファシリテーターを担った。コロナ前は役者が参加者の目の前で演技を行っていたが、昨年度(2021年度)からはオンラインでの開催のため、演劇の代わりに4本の短編ドラマをAKTが制作し、日本語字幕を付けて上映する形をとっている。今年度は、日本国内で発生した核物質防護の不備の事例などを受け、「基本に立ち返る」ことの重要性を認識し、組織大での核セキュリティ文化という基本的なテーマを設定した。

演劇のシナリオは、架空の国の「スターフィールド原子力発電所」を舞台に以下のよう

- 発電所の幹部の一人が期限切れのIDカードで出入管理を通過する事案が発生する。当該幹部は更新の手続きを求める警備員に対して高圧的な態度をとり、強引に入構を許可させていた。
- この件について核セキュリティ担当部門の責任者が発電所長に報告するが、所長はこの問題を深刻には捉えなかった。
- 別の出入口では、本来物資運搬等を行う車両のみ入構許可がなされているところ、一台の私有車に入構許可が発行されていることが明らかになった。担当警備員への聴取の結果、当該私有車は発電所長のものであることが判明した。
- こうした中、当該発電所での様々な核セキュリティ上の不備について報道された。
- 発電所長は、発電所の運営会社本部の最高執行責任者と面談するが、ここでも核セキュリティの問題は軽視され、むしろ内部告発者の特定に関心が払われた。

上記のストーリーの展開の傍ら、委託会社の警備員が自らの立場を低く感じている

点や、幹部がセキュリティ上の手順を無視できる暗黙の了解、異常の報告が行われにくいといった原子力施設における核セキュリティにとってネガティブな風土が描写された。

今回のワークショップには、発電所等の核物質防護担当者を含む原子力事業者職員及び核セキュリティ機器ベンダー、原子力・核セキュリティの専門家や大学関係者が参加した。短編ドラマの視聴後、参加者は各シーンにおける問題点とその背景の特定、リーダーに求められる行動、組織の問題としての核セキュリティ文化、効果的なトラブル報告の仕組みといった論点に基づいて議論を行った。議論の機会は4度設け、そのうち2回はグループに分かれてのディスカッションとした。グループディスカッションは、時間は短かったものの、参加者から改善措置活動(CAP)活動等の良好事例を積極的に行うなど、参加者間での情報交換の機会ともなり、実施後のアンケートでも「他の事業者の経験や課題を知る機会となった」と評価する回答が寄せられた。

ワークショップでの議論には、WINS が招へいた核セキュリティ文化や組織文化に係る専門家として、英国の核セキュリティ・安全コンサルタント(元 IAEA 安全文化担当オフィサー)のヘレン・ライクラフト氏とアルゼンチンのサン・アンドレス大学のジュリアン・ガダノ教授も参加した。両氏からは、組織文化の一部としての核セキュリティ文化や安全文化と核セキュリティ文化の両立の他、複数の原子力発電所長を務めた経験を有するガダノ氏からは、リーダーに求められる姿勢についての知見が提供された。

WINS とのワークショップは今回で 10 回目となった。国内で行われている様々な核セキュリティ文化醸成に係る活動の中でも演劇型セッションを含むワークショップは独特なものであり、議論の促進や参加者に対して強く印象付けられるという効果がある。参加者には、限られた時間の中で活発に議論いただいた。ISCN は、ワークショップの実施にあたっては約 10 か月かけてシナリオ開発のための議論を WINS と行い、その



演劇の一場面

結果を適切にワークショップに反映していただいた。こうした点で、本ワークショップは国内外の核セキュリティ文化に関する情報や知見を交換する有意義な機会にもなると考えている。今後も本ワークショップをはじめとする WINS との協力を通じて、核セキュリティの諸課題に関する知見を提供していきたい。

【報告:能力構築国際支援室 奥田 将洋】

---

---

## 5. コラム

### 5-1 博士時代と現在の日々について

本誌の編集者から何かコラムを書けるのではないかと声をかけて頂いたため、せっかくの機会であるので、業務のかたわら徒然なるままに博士在学時や現在の日々について書き記したいと思う。

本コラムの筆者は、ISCN の技術開発推進室に所属し、核物質の非破壊検知技術の高度化を進めている。こちらに赴任する前は筑波大学で博士課程をしており、欧州原子核研究機構(CERN)にたびたび滞在し、素粒子(ヒッグス粒子とボトムクォークの湯川結合探索がテーマ)についての研究を行っていた。そのため今の業務は若干畑違いではあるものの、日々勉強しながらもそこでの経験も活かした研究業務を行えるよう心掛けている。

さて CERN には 1 年半ほど滞在していたのだが、ご存じの方も多いと思うが、その所在はスイスとフランスにまたがり、各国から物理学者達が万にも届く単位で集まる非常に大きく、グローバルな研究所である。大層充実した日々を送っていたのではないかと推測される方もおられるかもしれないが、筆者の場合その実情は大変厳しいものだった。CERN で行われる研究は大小様々あるものの、素粒子実験はおしなべて大きなグループ(例えば ATLAS 実験<sup>94</sup>グループは当時 3,000 人規模)で行われ、日々ライバルグループやライバルチーム(実験グループのテーマ毎に分かれたチーム、例えばヒッグスチーム)又は同僚と協力し合いながらも競い合いながら業務を進めている。まず各国から優秀な研究者(たまにそうでない研究者)が大挙して訪れてガシガシと研究を進めている訳であるから、グループやチームの動向についていくだけでも一苦勞である。そこに、自分なりの貢献をしないといけない訳であるから、チームリーダーなどから仕事を振ってもらわなければならない。チームリーダーは研究を進めることが第一に優先することで、第二に自分の所属する研究機関の学生などを優遇する。私はヒッグスチームのサブチーム(ヒッグスチームは大きすぎるため、探索する物理現象毎に 100 人規模のサブチームが存在した)に単身乗り込んだため、まずは仕事を振ってもらえるように自分に能力があることをアピールする必要があった。さらに振られた仕事をこなすだけでは博士の研究とは言わないらしく、自分が改良を加えたことでの“大きな”成果(湯川結合探索の可能性を数%上げる)を示さなければならなかった。私が所属したヒッグスチームは特にチーム内の競争が厳しく、私が優秀であったら違ったかもしれないが、いつでも自分のデスクにかじりついて仕事をこなしていた。日々の娯楽と言えば、寮に帰ってから寝る前に YouTube で見る(聞く)お笑い芸人の漫才や漫談くらいであった。一緒に仕事を進めないかとポスドクの方に声をかけて頂き、途中からは多少の余裕も出てきたが、夏季休暇シーズンに現在の妻である当時の彼女が遊びに

---

<sup>94</sup> CERN の大型ハドロンコライダー(LHC)において、世界最高エネルギーの陽子・陽子衝突の発生地点に設置された全長 46 m・直径 25 m・重さ 7000 トンの巨大精密測定装置・ATLAS 検出器を用いた実験。ATLAS 実験グループはヒッグス粒子を発見した 2 つの実験グループの一つで、現在でもダークマターの探索など、宇宙誕生の謎に迫る研究を日々進めている。

---

きたときなども、さながらワーケーションのように、ホテルや空港のラウンジで解析やミーティングなどを行い、彼女からはいくぶんひんしゆくを買ったと思う。しかしながら、多様な文化を肌で感じることや、合理的なマネジメントなど、貴重な経験をしたのは確かである。



ATLAS 実験グループの制御室にて。筆者は制御室にて、飛跡検出器のデータクオリティの管理を担当していた。

一方現在は ISCN で数人のチームを作って、レーザー駆動中性子源を用いた中性子共鳴透過分析技術の開発に携わっている。大きなプロジェクトのほんの一部の研究を進めていた学生時代とは異なり、ほとんど全ての業務に携わるため、自分の寄与率が大きくその点において非常に面白さがある。目的を達成するため、必要物品の調査から始まり購入手続きをし、実験計画を練り、実験のためにデータ取得プログラムを書き起こし、実験を行う。実験データを解析・分析し、問題点や課題を洗い出し、どのように解決していくか計画し、追実験を行ったり、再度やり方を変えて分析をする。そうして一つずつ課題を乗り越えていき、まとめた結果を科学雑誌に投稿する。博士時代がロケットの精密部品の製造ラインに入って、宇宙飛行士に貢献していたとすれば、今は自分で自転車を漕いで山登りをしているような感覚である。しかし、日々の業務にはやはりストレスもある。例えば研究というのは毎日進展があるような類のものではない。一日頑張っても何も進まなかったように見える日が何日も続くこともある。基本的には悩みどころというのは、自分にどうにかできそうであるからこそ悩むのであるが、その解決にはやはり時間を大量に消費することも少なくない。就業時間や、家で待つ妻と二人の娘を思えば、かけられる時間には制限があるため、妥協点を探すことも時には非常に重要である。とは言え、研究のだいご味の一つは課題を解決することである。特に何日も悩み続けた課題を解決するアイデアがふと浮かんできたとき、自分の仮説が裏付けられたときなど、たとえ小さなブレイクスルーであっても快感であり、それが日々の業務への動機づけとなる。お金をいただきながらプロジェクトを進めている以上、成

---

果を出すことへの責任感がある中、進捗が無い日々にも焦るのも、妥協点を探し続けるのも辛いものがある。

最近では、文章を書くことが以前より好きになってきた。全く進展しない可能性のある課題への取り組みよりも、文章は取り組んだ時間だけ進捗がある。参考文献を読み漁るだけで一日が終わるときもあるが、少しずつ完成に近づいていくことは感じられる。やはり達成感というのは、仕事をする上で必要なので、今は進捗が無い日が続く場合、書き物(論文執筆等)をある程度するようにしている。ただし、研究業務から離れて書き物や事務書類の作成ばかりが続くと小さな達成感だけではやはり辟易としてくるが。幸いにして、筆者が取り組んでいるプロジェクトはなんとか形になったので、今は完成度を高める段階である(逆に怠け心と奮闘中である)。

また研究をしているとつい黙々と自分の世界に没入し、孤独に作業することが多くなるが、人数が少ないとは言え、マネジメントやコミュニケーションは非常に重要である。時には白熱した議論に発展することもあるが、同じ目的を持った仲間として、同僚とはよい関係が築けていると思う。昼食や夕食を共にしたり、時には花見や BBQ 等も家族ぐるみで行い親睦を深めている。特に仕事上でストレスが溜まる時には、こうした関係に非常に助けられており、中でも韓国出身 L 氏のキャラクターと、気遣いにはいつも感謝している。



BBQ 場にて。左が筆者で右が L 氏。(ソーセージパンは手作り)

以上非常にとりとめもなく拙い上、現実逃避をしながら綴った文章ではあるが、なんとなくでも技術開発者の日々を感じて頂ければ幸いである。

【報告：技術開発推進室 伊藤 史哲】



---

## 編集後記

国際情勢が緊迫化している。このようなとき、今の自分に何かできることはないだろうかと考える。しかし残念なことに、問題の根本的な解決や更なる被害及びリスクの軽減に繋がるような貢献ができるかと言うと、私個人としては無力に等しい。ただ、幸いにも、ISCNの一員としては、私にも果たすべき役割がある。

ISCNは、「核不拡散・核セキュリティの技術・制度の向上、能力構築を通じ、核兵器と核テロのない世界を実現することで、人類社会の福祉と繁栄に貢献する。」ことをミッションとし、私が所属する技術開発室では、核兵器と核テロのない世界を実現する上で、の諸課題に対して、技術的な側面からアプローチしている。

私は、ISCNの一員として諸課題の解決に取り組むことが、上述したような大きな社会貢献に繋がると信じている。また、これを実現するためには、同志との繋がりを大切に、新たなインプットを怠らず学びを継続することが、時間こそかかるかも知れないが最も有効な道であると信じている。

(K.H)

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

E-MAIL: [iscn-news-admin@jaea.go.jp](mailto:iscn-news-admin@jaea.go.jp)

\*\*\*\*\*

発行日: 2022年 3月 31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)