



# ISCN ニュースレター

## No.0289

### January, 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	4
1-1 アンケートへのご協力をお願い	4
2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)	5
2-1 日英原子力協力協定改正議定書の署名	5
2020年12月16日、日英両国は、「日英原子力協力協定を改正する議定書」の署名を行った。これは、英国のEURATOM離脱を踏まえ同協定中の条文を修正したものであり、これにより両国の原子力協力が引き続き円滑に進むことが期待される。	
2-2 バイデン政権の核不拡散、核セキュリティ等に係る方針(予測)	8
2021年1月8日現在の情報に基づき、1月20日に始動するバイデン政権の核不拡散及び核セキュリティ等に係る方針(予測)を、バイデン氏及び主要ポストの指名者の過去の演説や言及等を基に取り纏めたので紹介する。	
2-3 イラン核合意(JCPOA)に係るイラン、欧州及び米国の動向等について	14
2020年12月から2021年1月8日現在までのイラン核合意(包括的共同作業計画、JCPOA)に係るイラン及びJCPOA参加国の動向、バイデン氏のイラン対応方針等について報告する。	
3. 技術紹介	19
3-1 使用済燃料直接処分システムに対する地震波モニタリング情報の適用可能性評価	19
使用済燃料直接処分施設を設計するにあつては、その早い段階で、保障措置及び核セキュリティ対策を検討する必要がある。本稿では、秘密裡に掘削したトンネルを通じて処分された使用済燃料へのアクセスを検出するための、地震波監視情報の適用可能性の調査結果を報告する。	
4. 活動報告	24
4-1 ‘Next Decade’に向けて ～ISCNを取り巻く状況、連携体制等～	24
昨年5月から連載してきたISCN活動紹介の最終回として、今後の10年間にに向けてISCNを取り巻く状況、関係機関との連携体制等について整理・紹介する。	
4-2 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム『「第1回 核セキュリティ・サミット」から10年 ～ISCNが刻む「未来へのMilestone」～』結果報告	29
JAEAが毎年開催している「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム」を、今回は『「第1回 核セキュリティ・サミット」から10年 ～ISCNが刻む「未来へのMilestone」～』と題し、昨年(2020年)12月9日にオンラインで開催した。その概要を報告する。	
4-3 国際フォーラム前夜祭 学生セッションからの提言	40
「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム2020」の前夜祭として12月8日に開催した学生セッション「未来を切り拓く’刃’(YAIBA)」の内容を報告する。	

---

<b>4-4 核セキュリティ文化自己評価ワークショップの開催</b> -----	<b>44</b>
<p>ISCN は、文部科学省核セキュリティ等推進事業の一環として、2020 年 12 月 10 日に「核セキュリティ文化自己評価に係るワークショップ」をオンラインで開催した。その概要を報告する。</p>	
<b>4-5 国際法協会第 79 回世界大会参加報告(核兵器・不拡散及び現代国際法委員会)</b> -----	<b>47</b>
<p>国際法協会(International Law Association, ILA)日本支部が主催した第 79 回世界大会(2020 年京都大会)において、核兵器・不拡散及び現代国際法に係る委員会を傍聴したので、概要を報告する。</p>	
<b>5. コラム</b> -----	<b>51</b>
<b>5-1 核実験監視と核爆発威力(イールド)推定問題</b> -----	<b>51</b>
<p>包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会・暫定技術事務局(PTS)は、核実験の探知手段の一つとして地震学的監視を行っている。測定された地震の規模から爆発威力(イールド)も予測されることから、これらについて若干の考察を行う。</p>	

---

## 1. お知らせ

### 1-1 アンケートへのご協力をお願い

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

皆様のご意見・ご要望をお聞かせください。

下記リンクよりアンケートへのご協力をお願いします。

[https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/enquete.html](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/enquete.html)

※ アンケートの所要時間は1分程度です。

## 2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)

### 2-1 日英原子力協力協定改正議定書の署名

#### (1) 概要

2020年12月16日、日本及び英国両政府は、「原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とグレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府との間の協定(日英原子力協力協定)を改正する議定書」の署名を行った。

日本国外務省の発表<sup>1</sup>によると、『この議定書は、英国のEU/EURATOM離脱に伴い同国において適用される保障措置の変更等を踏まえ、1998年に発効した現行協定の一部を改めるためのもので、両締約国がこの議定書の効力発生に必要なそれぞれの憲法上の要件(日本の場合は国会承認が必要)が満たされた旨を相互に通告する外交上の公文の交換により両締約国政府が合意する日時に効力を生じる』とされている。議定書は前文と15の条文で構成され、現行の日英原子力協力協定中の保障措置の所掌等に関するEURATOMの記載を削除するとともに、協力の範囲について修正・追加を行っている。本議定書に規定された協定本文の主な改定箇所は以下のとおりである。

#### (2) 主な改定箇所

- ・協力の方法(協定第1条)：日英両国間における供給/受領の対象として、従来の「資材、核物質及び設備」に加えて「技術」を新たに記載
- ・協力の条件(協定第2条)：「日本国内のすべての原子力活動に係るすべての核物質」、あるいは「英国内のすべての非軍事用核物質」について、「IAEAとの包括的保障措置協定の適用を受ける」との従来の文言に、更に「追加議定書」に基づく保障措置の適用を追加。また、「EURATOM」の文言を削除
- ・平和的非爆発目的に限った使用(協定第3条)：「協定に基づいて移転された資材、核物質及び設備並びに回収され又は副産物として生産された核物質」に加えて、「技術、技術に基づく設備」を新たに記載し、更に「この協定の下での協力は、平和的非爆発目的に限って行う」との文言を追加
- ・保障措置の適用(協定第4条)：英国内において「EURATOMの保障措置の適用を受ける」旨の文言を削除
- ・核物質の防護措置(協定第5条)：協定に基づいて移転された核物質等に関する防護の水準について、従来の記載である「核物質防護条約(1979年に採択)」に加えて「改正核物質防護条約(2005年に採択)に適合するように行動する」旨を記載

<sup>1</sup> ‘日・英原子力協力協定改正議定書の署名’(日本国外務省報道発表),  
URL:[https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press3\\_000396.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press3_000396.html)

- 
- ・核物質等の移転の規制（協定第 6 条）：管轄外移転（再移転）の際の事前同意の対象を、従来の「協定に基づいて移転された資材、核物質及び設備並びに回収され又は副産物として生産された核物質」に加えて、「技術、技術に基づく設備」を新たに記載
  - ・核物質等の協定の適用（協定第 7 条）：受領締約国政府の管轄に入る時から、本協定の適用を受ける対象について、協定第 6 条と同様に、従来の「協定に基づいて移転された資材、核物質及び設備並びに回収され又は副産物として生産された核物質」に加えて、「技術、技術に基づく設備」を新たに記載
  - ・協定第 7 条に 4 つの条文を追加（抜粋）
    - 1) 原子力の平和的非爆発目的利用のための研究開発に係る協力を発展させる。適当な場合には、大学、実験施設、民間部門その他の全ての研究部門の研究者及び組織が当該協力に参加することを認めることができる。また、この分野におけるそれぞれの管轄の下にある者の間の当該協力を容易にする。
    - 2) 転換、燃料加工、濃縮又は再処理の工程において他の核物質と混合されることにより、この協定の適用を受けている核物質の特定性が失われた場合又は失われたと認められる場合には、当該核物質の特定については、代替可能性の原則及び構成比率による比例の原則により行うことができる。
    - 3) 両国は、日英双方が当事国である関連する国際協定並びにそれぞれの国において効力を有する法令に従い、この協定の下での協力から生じた知的財産及び当該協力を通じて移転された技術の適切かつ効果的な保護を確保する。
    - 4) 両国は、この協定に基づいて移転された資材、核物質、設備及び技術、技術に基づく設備並びに回収され又は副産物として生産された核物質の安全かつ効果的な管理に関する情報を交換する。
  - ・是正措置を要求する権利等（協定第 11 条）：「IAEA との間の保障措置協定を終了させ、もしくはこれに対する重大な違反をする場合」を追加し、それに応じた「協定の停止」を「協定の下でのその後の協力の全部または一部を停止」に、返還を要求する対象を「核物質」から「資材、核物質及び設備、技術に基づく設備並びに回収され又は副産物として生産された核物質」に、それぞれ改めた。更に、日英のいずれかが「協定に基づいて移転された核物質等を用いて核爆発装置を爆発させた場合に、相手国は協力を停止または終了させ、提供した核物質等の返還を要求する権利を有する」との規定が追加された。

### (3) 解説

英国の EU/EURATOM 離脱に係る移行期間が 2020 年 12 月 31 日を以って終了し、その翌日以降は、英国は完全に EU/EURATOM の組織外に位置することとなった。これにより、英国内の民生施設における保障措置について EURATOM

---

の所掌から外れることになるほか、以下のように日英原子力協力協定(1998年締結)<sup>2</sup>には該当する規定がなく、日・欧州原子力共同体原子力協力協定(2006年締結)<sup>3</sup>によって担保されていたと見られる様々な規定について、以下のとおり日英原子力協力協定に引き継ぐための修正と考えられる。

- ・第2条の追加議定書の適用は、従来の日英原子力協力協定本文にはなく、日・欧州原子力共同体原子力協力協定の第8条(IAEA及びEURATOMによる保障措置)における規定によって担保されていた。今回の追加によって、今後も同様に追加議定書の適用が維持されると考えられる。
- ・第5条では、現協定が締結された1998年以降に採択された改正核物質防護条約の適用が盛り込まれた。
- ・第3条、及び第7条に追加された4つの条文は従来の日英原子力協力協定にはないもので、それぞれ、日・欧州原子力共同体原子力協力協定の第7条(平和的利用)、第4条(原子力分野における研究開発に係る協力)、第5条(協定の実施)第6条(知的財産)及び第10条(透明性)における同様の規定が引き継がれている。これらにより、今後も平和利用の限定、日英間の研究開発の協力等が同様に維持されると考えられる。
- ・第1条、第3条、第6条における「技術」あるいは「技術、技術に基づく設備」の追加については、次のように考えられる。

2012年4月の日英首脳会談の共同声明附属文書として発出された「日英民生用原子力協力の枠組み」において、あらゆる民生用原子力活動における二国間協力を強化するため、両国政府高官による年次対話を開始することが決定された<sup>4</sup>。これを受けて、両国の関係官庁が参加する日英原子力年次対話が毎年開催され、原子力政策、原子力安全・規制、廃炉・除染、研究開発といった幅広い分野において協力を進めることが議論されている<sup>5</sup>。こうした経緯から、両国の幅広い協力をカバーするために日英原子力協力協定において「技術」も対象に加えられたものと考えられる。近年、日英両国では、脱炭素エネルギー供給の実現に向けて、ガス炉あるいは小型炉を含む先進炉の開発が急務とされており、こうした観点からも、「技術」の協力は両国にとって極めて重要であろう。

本議定書は、「EURATOM条約が英国に適用されなくなった後の、両国政府が合意する日時に効力を生ずる」とされているが、本稿執筆時点(2021年1月

---

<sup>2</sup> 日英原子力協力協定、文部科学省

URL:[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/science/anzenkakuho/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2009/04/23/h101012\\_13.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/anzenkakuho/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2009/04/23/h101012_13.pdf)

<sup>3</sup> 「原子力の平和的利用に関する協力のための日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定」について、外務省  
URL:[https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/treaty/treaty164\\_14.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/treaty/treaty164_14.html)

<sup>4</sup> 日英民生用原子力協力の枠組み(附属文書)、2012/4/10 外務省

URL:[https://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/s\\_noda/pdfs/uk1204\\_joint\\_bunsho.pdf](https://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/s_noda/pdfs/uk1204_joint_bunsho.pdf)

<sup>5</sup> 第9回日英原子力年次対話の開催 結果概要、2020/12/21 外務省

URL:<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/100128453.pdf>

---

7日)で議定書の効力発生に係る日本側の要件である国会承認について確認できていない。

一方、2019年2月22日に発出された両国間の交換公文において<sup>6</sup>、

- ・「日英原子力協力協定に基づいて移転された核物質及び回収され又は副産物として生産された核物質は、英国内においては、英 IAEA 保障措置協定及び英国内の国内保障措置制度の適用を受ける」
- ・「この交換公文による合意は、英国の EURATOM からの脱退を反映するために協定を改正する議定書が効力を生ずる時まで引き続き効力を有する」

旨が記載されており、英国の EURATOM 離脱後、改定協定の発効前であっても、英国内の保障措置が担保されていると考えられる。

#### (4) その他

英国の国内計量管理制度(SSAC)については、「同国が EURATOM を離脱した2020年12月31日23時(英国時間)を以って、英国原子力規制室(ONR)が所管することになった」旨が ONR より発表された<sup>7</sup>。その中で、この SSAC を設立するために、査察官及び核物質計量管理者を含む保障措置専門家チームを立ち上げ、保障措置情報報告・管理システム(SIMRS)という IT システムを導入したことを報告している。EU/EURATOM 離脱の移行期間中、英国の国内保障措置は、EURATOM の保障措置と並行して実施されていたが、今回、ONR が、単独で国内保障措置を担当する実施主体となったことになる。

【報告:政策調査室 玉井 広史】

## 2-2 バイデン政権の核不拡散、核セキュリティ等に係る方針(予測)

※本記事はバイデン大統領就任以前に取り纏めたものである。

### 【概要】

2021年1月8日現在の情報に基づき、1月20日に始動するバイデン政権の核不拡散及び核セキュリティ等に係る方針(予測)を、バイデン氏及び主要ポストの指名者

---

<sup>6</sup> “英国のユーラトム脱退に伴う英国における保障措置の変更についての日英原子力協定に基づく交換公文の署名”, 2019年2月22日 外務省, URL: [https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/isc/page4\\_004770.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/dns/isc/page4_004770.html)

<sup>7</sup> ONR becomes UK safeguards regulator, 31 December 2020, ONR, URL: <http://news.onr.org.uk/2020/12/onr-becomes-uk-safeguards-regulator/>



---

の過去の演説<sup>8</sup>や言及等を基に取り纏めたので紹介する。

## 【はじめに】

2021年1月20日に第46代米国大統領に就任するジョー・バイデン氏は、1942年生まれの78歳である。彼は、弁護士を経て29歳で初めて上院議員となった1973年から、2009年にオバマ大統領の下で副大統領に就任するまでの36年間、上院議員(デラウェア州選出)を務めた民主党中道派の重鎮である。上院では、司法委員会及び外交委員会の委員長、少数党院内総務等を歴任し、特に外交通として知られる。オバマ大統領がバイデン氏を副大統領に選んだ理由の1つは、オバマ氏よりも20歳年長であるバイデン氏の外交等に係る豊富な知識と実務経験、そして政界やロビイストを含むワシントンでの幅広い人脈を評価したためと言われる。またオバマ氏とバイデン氏は、過去の大統領・副大統領の関係上、例をみない程近く、任期終了時に、バイデン氏に対し、文民に付与する勲章としては最高位の大統領自由勲章を付与したほどである。

トランプ大統領は、強い米国及び米国第一主義の下、核兵器の役割を重要視し、INF全廃条約から離脱し、また2021年2月に有効期限を迎える新START条約の有効期限の延長を拒否した。しかしバイデン氏は、「私が大統領となった際には、世界における軍備管理と核不拡散に係る米国のリーダーシップを復活させる。米国民を、核兵器やその他の世界的な脅威から守るために、同盟を強化する」<sup>9</sup>と述べ、オバマ大統領同様、軍備管理及び核不拡散を重視する姿勢を見せた。

2020年の大統領選勝利後、バイデン氏の政権移行チームは、「米国のリーダーシップの回復(Restoring American Leadership)」のスローガンの下、国務長官や国防長官、国家情報長官、大統領補佐官(国家安全保障担当)及びホワイトハウスの主要スタッフといった核不拡散及び核セキュリティを含む国家安全保障問題に係る政権の主要ポストの人事を相次いで公表した<sup>10</sup>。国防長官に指名されたオースティン氏を除けば、いずれも、オバマ政権や以前の民主党政権下の要職者で、オバマ大統領やバイデン副大統領、あるいはクリントン国務長官の国家安全保障担当の補佐官として豊富な実務経験を有する者を起用した手堅い人事である(表1参照)。

上記を鑑みるとバイデン新政権は、基本的にはオバマ政権同様に、外交及び同盟国との協調・協力を重んじ、また軍備管理及び核不拡散に関してもこれらを重要視す

---

<sup>8</sup> 例えば、副大統領の任期終了直前の2017年1月11日に、カーネギー平和財団で行った演説。“Remarks by the Vice President on Nuclear Security”, 11 January 2017, URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2017/01/12/remarks-vice-president-nuclear-security>

なお、上記演説については、以下のISCNニューズレター No. 0238, January 2017の記事を参照されたい。「オバマ政権の核政策の総括と今後の課題 ～バイデン副大統領の核政策に係る演説から～」、URL:

[https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0238.pdf](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0238.pdf)を参照されたい。

<sup>9</sup> “U.S. presidential candidate Biden vows to work toward nuke-free world”, Kyodo News, 7 August 2020, URL: <https://english.kyodonews.net/news/2020/08/fde0f299de44-us-presidential-candidate-biden-vows-to-work-toward-nuke-free-world.html>

<sup>10</sup> “Restoring American Leadership”, URL: <https://buildbackbetter.gov/>。ただし閣僚等の実施のポスト就任には、上院の承認を必要とする。

る民主党の伝統的な姿勢及び方針を手堅く継承していくと思われる。一方、トランプ政権の4年間で、米国を取り巻く国際情勢は大きく変化し、現在、米国の世界を牽引する政治的指導力及び経済力(例えば中国のGDPとの比較)は、10年前よりも低下している<sup>11</sup>。バイデン氏もそれらを認識し、自身の政権が必ずしもオバマ政権の第3期目ではなく、古い考えや習慣では今日の脅威に対処できないとし<sup>12</sup>、過去の民主党政権の方針や実績をベースとしつつも、必ずしもそれらに固執せず、新たな局面に適した時宜を得た対応を着実にやっていく必要性に言及している。

表1 国家安全保障問題関係の主要人事及びオバマ政権時の役職

	新政権の主要人事	オバマ政権時の役職等
閣僚	国務長官/ アンソニー・ブリンケン	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家安全保障担当の副大統領補佐官及び大統領副補佐官、国務副長官。「外交官中の外交官」との評もある。</li> <li>バイデン氏が上院外交委員長時には主席補佐官、また2020年の大統領選の外交政策顧問。</li> </ul>
	国防長官/ ロイド・オースティン	<ul style="list-style-type: none"> <li>元陸軍大将。陸軍副参謀総長及びアメリカ中央軍(CENTCOM)<sup>13</sup>司令官を歴任。</li> </ul>
	国家情報長官/ アブリル・ヘインズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>中央情報局(CIA)副長官及び大統領副補佐官(国家安全保障担当)。</li> </ul>
閣僚級	大統領補佐官(国家安全保障担当)/ ジェイク・サリバンの	<ul style="list-style-type: none"> <li>(ヒラリー・クリントン)国務長官の副補佐官、国家安全保障担当副大統領補佐官。</li> <li>JCPOAの草案作成に重要な役割を果たしたと言われる。</li> </ul>
ホワイトハウス	首席補佐官/ ロン・クレイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゴア及びバイデン副大統領の首席補佐官。</li> <li>バイデン氏が上院司法委員長時の主席顧問。</li> </ul>
	大統領顧問/ スティーブ・リッチェッティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>クリントン大統領の補佐官及び首席補佐官代理を務め、バイデン副大統領の首席補佐官を務めた。</li> <li>2020年大統領選の選挙対策部長。</li> </ul>

表2に、バイデン氏及び主要ポストの指名者の過去の演説<sup>14</sup>や言及等を基に新政権の核不拡散及び核セキュリティ等に係る考え方(予測)を取り纏めた結果を示す。

<sup>11</sup> 米国のGDPは、2008年には中国の3倍以上であったが、2019年には約1.5倍に留まっているという。出典：日本経済新聞、「バイデン氏「米国第一」転換、外交・安保に実務布陣」、2020年11月25日、URL: <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO66646790V21C20A1FF2000/>

<sup>12</sup> 日本経済新聞、「バイデン氏「米国第一」転換、外交・安保に実務布陣」、同上

<sup>13</sup> 中東全域、中央アジアの一部の国々の米国軍部隊を指揮下におく米国軍の地域別の統合軍の1つ。

<sup>14</sup> 例えば、副大統領の任期終了直前の2017年1月11日に、カーネギー平和財団で行った演説。“Remarks by the Vice President on Nuclear Security”, 11 January 2017, URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2017/01/12/remarks-vice-president-nuclear-security>

なお、上記演説については、以下のISCNニューズレター No. 0238, January 2017の記事を参照されたい。「オバマ政権の核政策の総括と今後の課題 ～バイデン副大統領の核政策に係る演説から～」、URL:

[https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0238.pdf](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0238.pdf)を参照されたい。

表2 バイデン政権の核不拡散及び核セキュリティ等に係る考え方について(予測)

項目	バイデン政権の考え方
核兵器不拡散条約(NPT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• バイデン氏は、2017年の演説<sup>15</sup>で、「NPTは核不拡散に係る基本条約であり、核兵器国は軍縮に係る誠実な交渉を追求し、非核兵器国は核兵器を獲得せず、全ての国が平和目的の原子力にアクセスしその恩恵を受けることができる」こと、また、「私たちは、核の規範を支持し、国際的な公約を尊重し、核不拡散の基準であるNPTに違反する人々に説明を求めなければならないという世界的なコンセンサスを構築した」と述べている。したがってバイデン氏は、オバマ大統領同様、NPTを基軸とする核不拡散体制の維持及び強化を積極的に主導していくと推測される。</li> <li>• その意味で、2021年8月まで延期となった第10回NPT運用検討会議で、核不拡散に係る米国のリーダーシップを発揮し、NPTの維持・強化に弾みをつけるため、所要の準備や各国との調整を本格化させると思われる。</li> </ul>
イラン核合意(JCPOA)、イランのミサイル開発等	<ul style="list-style-type: none"> <li>• イランによる核及びミサイル開発、ヒズボラ支援への対応<sup>16</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、中東地域を不安定にしているイランの核活動やミサイル開発、その他のあらゆるものについてイランと交渉する意向を表明。また、中東地域におけるワーストケースは、同地域における核能力の蓄積であり、イランが核兵器を手に入れば、サウジアラビア、トルコ、エジプト等の中東諸国が追随する可能性があり、同地域の安定のためにイラン核問題への対応が不可欠であることを明言。</li> </ul> </li> <li>• 米国のJCPOAへの復帰及びJCPOAを強化・拡大するための交渉<sup>17</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、イランによるJCPOA遵守を条件にJCPOAに復帰し、トランプ大統領が課した制裁を解除すること、米国のJCPOA復帰は、欧州及びその他の同盟国とJCPOAの強化及び拡大を交渉するための出発点であるとの認識を表明。</li> <li>✓ また、JCPOAへの復帰後、米国は、JCPOAがイランに課した核兵器に製造可能な核分裂性物質(濃縮ウラン)の生産に対する15年間の制限期間<sup>18</sup>の延長、イランのミサイル開発計画、またレバノン、イラク、シリア及びイエメンにおけるイランの代理組織を通じた悪意ある行動への対応に取り組むために、イランと早急に交渉を行う意向を表明。</li> <li>✓ さらに、JCPOAに続くその後の合意には、現在のJCPOA参加国だけでなく、サウジアラビアやアラブ首長国連邦(UAE)を含める必要がある旨にも言及。</li> </ul> </li> </ul>

<sup>15</sup> “Remarks by the Vice President on Nuclear Security”, op.cit.

<sup>16</sup> ニューヨークタイムズとのインタビュー時の言及。The New York Times, “Biden Made Sure ‘Trump Is Not Going to Be President for Four More Years’”, 2 December 2020, URL: <https://www.nytimes.com/2020/12/02/opinion/biden-interview-mcconnell-china-iran.html>

<sup>17</sup> 同上

<sup>18</sup> ウラン濃縮活動について、イランはJCPOAにより、JCPOAの履行の日(2016年1月16日)から15年の間、ウラン濃縮度の上限を3.67%にすること、濃縮ウランの備蓄は300キログラム以下に限定すること、ウラン濃縮関連の研究開発活動はナタンズにおいてのみ実施すること、フォルド(地下施設)では研究開発を含めウラン濃縮を実施せず核物理等用の研究施設に転換することといった義務を負っている。

北朝鮮核問題	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 国際コミュニティとの協働を踏まえた北朝鮮の(完全な)非核化の必要性 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、2017年の演説で、「最も重要な課題は、増大する北朝鮮の核兵器製造能力への対処であり、中国を含めた国際コミュニティの協働が不可欠である」と主張。このスタンスは現時点でも変わらないようであり、氏は、同盟国やパートナー国と協議し、加えて日本、中国及び韓国との関わりや防衛及び軍事演習計画等を考慮し、時間をかけて対北朝鮮政策を具体化させる意向と報じられている<sup>19</sup>。</li> <li>✓ またバイデン氏は、2020年10月の大統領候補討論会で、「朝鮮半島は非核兵器地帯であるべきである」と述べ、また金正恩委員長が核兵器を削減する動きを見せれば、彼に面会する可能性に言及<sup>20</sup>。</li> </ul> </li> <li>• 北朝鮮に対する実効性ある経済制裁の強化(プリンケン氏) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 一方、国務長官に指名され、北朝鮮の核問題に係りタカ派として知られるプリンケン氏は、以下を述べ、中国に圧力をかけ、北朝鮮に実効性ある経済制裁を課して同国を交渉の場に引き出す旨を強調<sup>21</sup>。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 我々の目標は明確に「核兵器のない朝鮮半島」であり、そこに帰着するには、同盟国やパートナーと緊密に協力し、賢明でタフな外交を展開することが必要である。難しい問題だが、我々はイランとのJCPOAで成功を収めることができた。北朝鮮がイランと同じ方向に進む機会はまだある。</li> <li>➢ 「日韓両国のような同盟国と緊密に協力し、北朝鮮に対し実効性のある経済制裁を加えるために中国に圧力をかけ、北朝鮮を交渉のテーブルに引き出す」、との米国がオバマ/バイデン政権末期に積極的に進めてきたアプローチは時間を要し、また多くの準備やハードワークが必要であるが、報われるものである。</li> <li>➢ 北朝鮮が明日にでも全ての保有する核兵器を放棄するという幻想は実現しえない。故に北朝鮮の核問題は、段階を追って進めるべきもので、持続的で集中的な外交政策があればそれは可能である。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
核セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 核セキュリティの重視 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、2017年の演説で、核テロの脅威への対抗には国際的な取組が必要であり、故にオバマ政権が、核セキュリティ・サミット、核兵器に利用可能な物質の削減、核・放射性物質の密輸検知技術の向上、核セキュリティに係る国際条約の批准、IAEAの核セキュリティに係る活動への財政及び人的支援、拡散に対する安全保障構想(PSI)等を通じて国際的な核セキュリティ体制の強化を図ってきたこと、そして今後もIAEA等を通じ、核セキュリティ強化のモメンタムを維持していく必要性を強調。</li> <li>✓ バイデン氏は、現時点では特段、具体的な核セキュリティ強化に係るイニシアティブに言及していないが、上述及び核不拡散及び核セ</li> </ul> </li> </ul>

<sup>19</sup> Kylie Atwood, “Biden team weighs North Korea policy as the era of Trump's 'love' letters with Kim ends”, CNN, 3 December 2020, URL: <https://edition.cnn.com/2020/12/03/politics/biden-north-korea-challenge/index.html>

<sup>20</sup> Herskovitz and Jordan Fabian, “Biden Says He’d Meet Kim Jong Un Only If Nuclear Arsenal Reduced”, Bloomberg, 23 October 2020, URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-10-23/biden-says-he-d-meet-kim-jong-un-only-if-nuclear-arsenal-reduced>

<sup>21</sup> 西岡省二、「「ラブレター」から猛烈な突き押しへ——次の米国務長官は金正恩氏を「暴君」と呼ぶ「外交官中の外交官」」、Yahoo News, 2020年11月30日、URL: <https://news.yahoo.co.jp/byline/nishiokashoji/20201130-00210282/>

	<p>キュリティを重視する民主党の伝統的な方針を鑑みれば、バイデン氏も核セキュリティの維持及び強化を重視し、直近では 2021 年に開催予定の改正核物質防護条約に関するレビュー会議を重要視し、早急に準備に取り組むであろうと推測される。</p>
核兵器の役割等	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 核兵器の役割削減 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 民主党の政策綱領では、トランプ政権の核兵器の役割拡大及び増強(近代化)を批判し、核兵器の役割を削減させる旨明記。この観点からは、2018 年のトランプ政権による「核態勢の見直し(NPR)」を大きく書き換えると思われる。</li> </ul> </li> <li>• オバマ大統領の「核兵器のない世界」の理想を継承 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、2017 年の演説で、オバマ大統領が広島で述べた「米国は核兵器を使用した唯一の国として「核兵器のない世界」の実現にイニシアティブを発揮する道義的な責任があること」を強調。(ただし、「他国が米国に対して攻撃可能な核兵器を有する限り、米国と同盟国への核攻撃を抑止するために、米国も核兵器を維持する必要がある」ことにも言及。)</li> <li>✓ 広島への原爆投下から 75 年の 2020 年 8 月 6 日、バイデン氏は「広島と長崎の恐怖を二度と繰り返さないため、核兵器のない世界にさらに近づけるよう取り組む」との声明を発表<sup>22</sup>。</li> </ul> </li> <li>• 核兵器の先制不使用 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、「核兵器の唯一の目的は、核攻撃を抑止し、必要に応じて報復すること」であるとし、核の先制不使用を支持する旨明言<sup>23</sup>。</li> </ul> </li> </ul>
包括的核実験禁止条約(CTBT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CTBT 批准の可能性 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、2017 年の演説で、「米国の CTBT 批准は核実験に反対する世界的な規範を強化するにも拘わらず、上院の反対で批准できず、批准には大統領のイニシアティブと議会のリーダーシップが必要になる」と主張。</li> <li>✓ 民主党が上下両院で優位に立つことになり、バイデン氏が米国の CTBT 批准に向けて動く可能性を全く否定することはできないが、実際問題として、CTBT 批准には上院の 3 分の 2 の賛成を要し、加えて共和党は概して CTBT に懐疑的姿勢であることから、批准は容易ではないことが推測される。</li> </ul> </li> </ul>
新戦略兵器削減条約(新 START)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021 年 2 月 5 日に失効する新 START の延長 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ バイデン氏は、2017 年の演説で、「米国は核兵器を使用した唯一の国として、その責任を果たすという大きな道徳的責任を負っており、故に 20 年来で最も野心的な核兵器削減条約である新 START を露国と交渉した。1970 年代以降の全ての実質的な軍備管理協定と同様に、私は本条約のために懸命に戦った。なぜなら、それは米国をより安全にするからである。」と述べ、新 START の必要性及び重要性を強調した。</li> </ul> </li> </ul>

<sup>22</sup> 「バイデン氏、「核なき世界」引き継ぐ 原爆投下75年で声明」、時事ドットコムニュース、2020 年 8 月 7 日、URL: <https://www.jiji.com/jc/article?k=2020080700918&g=int>

<sup>23</sup> 「「使える核」政策に変化も 米大統領選バイデン氏勝利」、中国新聞、2020 年 11 月 8 日、URL: [https://www.chugoku-np.co.jp/local/news/article.php?comment\\_id=697337&comment\\_sub\\_id=0&category\\_id=256](https://www.chugoku-np.co.jp/local/news/article.php?comment_id=697337&comment_sub_id=0&category_id=256)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 露国のプーチン大統領は、2020年10月、新 START を1年間延長し、この期間中は米国が提案する「核弾頭の保有数の凍結」に応じる用意がある旨を表明しており、バイデン氏も同条約を短期間延長後、中国を同条約に取り込むかも含め、より包括的な交渉を露国側と進める見込みと報じられている<sup>24</sup>。</li> </ul>
核兵器禁止条約 (TPNW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 米国が署名する可能性は低い</li> <li>✓ バイデン氏は、オバマ大統領同様に、「核兵器のない世界」の理想を標榜しつつも、「他国が米国に対して攻撃可能な核兵器を有する限り、米国と同盟国への核攻撃を抑止するために、米国も核兵器を維持する必要がある」と明確に述べており、軍備管理・軍縮に取り組むであろうが、他の核兵器保有国同様、TPNW に署名する可能性は低い。</li> <li>✓ 一方で TPNW は、バイデン氏の大統領就任の2日後の2021年1月22日に発効予定であり、米国が TPNW の締結国に対して自身の立場をどのように説明していくのか、また米国が上手く対応できなければ、NPT 運用検討会議においても紛糾することが予想される。</li> </ul>

### 【最後に】

上述したようにバイデン新政権は、核不拡散、核セキュリティ、及び軍備管理・軍縮の分野においては、トランプ政権下で失墜した米国の世界的なリーダーシップを復活させるとの強い意思を表明しているが、実際問題として、イラン及び北朝鮮の核問題、TPNW 及び NPT 運用検討会議への対応、新 START の期限延長を巡る露国との交渉など、いずれも一筋縄ではいかず、また早急の対応を要する多くの課題に直面することになる。米国の核不拡散及び核セキュリティに係る政策は、世界の原子力平和利用にも影響を及ぼす可能性があり、米国の当該政策を、今後とも注意深くフォローしていく必要がある。

【報告:政策調査室】

## 2-3 イラン核合意 (JCPOA) に係るイラン、欧州及び米国の動向等について

※本記事はバイデン大統領就任以前に取り纏めたものである。

### 【はじめに】

ISCN ニューズレターNo.0288(2020年12月)<sup>25</sup>では、イラン核合意(包括的共同作業計画、JCPOA)に関する2020年11月付けのIAEA事務局長報告(GOV/2020/51及びGOV/INF/2020/16)の概要を報告した。本稿では、それ以降、2020年12月から

<sup>24</sup> 「米、核兵器近代化の見直し検討 次期政権、軍縮重視へ」、東京新聞、2020年12月20日、URL: <https://www.tokyo-np.co.jp/article/77433>

<sup>25</sup> URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0288.pdf#page=7](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0288.pdf#page=7)

---

2021年1月8日現在までのJCPOAに係るイラン及びJCPOA参加国の動向、加えてバイデン次期米国大統領のイラン対応方針等について報告する。

## 【イランの動向】

### (1) JCPOA の制限を超える行動をイラン原子力庁に要求する新たな法律の制定

2020年12月2日、イラン議会は、「(イランに対する)制裁を解除し、イラン国民の利益を保護するための戦略的行動計画(Strategic Action Plan to Lift Sanctions and Protect Iranian Nation's Interests)」と題する9つの条文から成る法案<sup>26</sup>を可決し、翌日に監督者評議会<sup>27</sup>もこれを承認して同法は直ちに発効した<sup>28</sup>。同法は以下の内容を含み、イラン原子力庁(AEOI)に対して、JCPOAがイランに課している種々の制限<sup>29</sup>を超える行動をとること、またIAEA保障措置協定の追加議定書(AP)に基づく措置を停止すること等を要求している。

- 濃縮度20%までの濃縮ウランを少なくとも120キログラム生産及び備蓄し、また濃縮度20%を超える濃縮ウランに対する国家の需要を完全かつ遅滞なく満たすこと。
- 低濃縮ウランを少なくとも一月あたり500キログラム増加させ、低濃縮ウランを国内に保管及び備蓄すること。
- 法律の発効から3か月以内に、少なくとも千機の先進遠心分離機(IR-2m)を設置してUF<sub>6</sub>を供給し、必要な濃縮度までのウラン濃縮を行い備蓄すること。
- 法案可決から5か月以内に、金属ウラン製造施設を稼働させること。
- アラクにある40MW重水炉の最適化及び運転開始。病院で使用される放射性同位元素の製造を目的とした新たな40MWの重水炉を設計すること。法案可決後1か月以内にAEOIは工程表を議会に提出すること。
- 独仏英中露を含むJCPOAの参加国が、JCPOAに基づくイランに対するコミットメントを十分に果たすことができず、銀行関係が正常化されず、またイランによる輸出や石油製品の販売に対する障壁が完全に排除されず、さらにイランに対して速やかなかつ完全な外国為替収入の返還がなされなければ、法律の発効から2か月後にAEOIは、イランによるAPの自発的適用を含む、IAEAとの保障措置協定の要求

---

<sup>26</sup> National Iranian American Council, "Iranian Parliament Bill on Nuclear Program: Full Text in English", 3 December 2020, URL: <https://www.niacouncil.org/publications/iranian-parliament-bill-on-nuclear-program-full-text-in-english/?locale=en>

<sup>27</sup> イランは1979年のイスラム革命後、上院が廃止され一院制となったが、議会とは別に監督者評議会が存在する。議会が可決した法案は全て監督者評議会が審議し、評議会の承認をもって発効する。

<sup>28</sup> 報道によれば、イランのローハニ大統領は、290人の議員から成るイラン議会在が賛成251票によって可決した法案について、「外交活動プロセスにとって有害であるとみなされる」と述べて、反対の意を示したが、最終的に監督者評議会は同法案を承認したという。出典:「ロウハーニー・イラン大統領、議会在が可決した核法案を批判」、TRT, 2020年12月2日、URL: <https://www.trt.net.tr/japanese/shi-jie/2020/12/03/rouhaniiranda-tong-ling-yi-hui-gake-jue-sitahe-fa-an-wopi-pan-1538460>

<sup>29</sup> JCPOAがイランに課している制限については、原子力機構、「イラン核問題:JCPOAによるイランの核開発の主な誓約」、URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/nptrend/nptrend\\_01-06.pdf](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/nptrend/nptrend_01-06.pdf) を参照されたい。

---

する範囲を超える IAEA による査察に対する許可を停止すること<sup>30</sup>。

- 独仏英中露を含む JCPOA の参加国が、JCPOA に基づくイランに対するコミットメントを履行し、イランに対する制裁(イランの核及び軍事計画、人権問題等に関するものを含む)を完全に解除した場合、イラン政府は議会にそれを報告しなければならない。

## (2) ナタンズのウラン濃縮施設における追加のカスケード設置及び濃縮度 20%のウラン生産の実施

報道によれば<sup>31</sup>、2020年12月4日、イランはIAEAに対して、ナタンズのウラン濃縮施設(FEP: Fuel Enrichment Plant)でIR-2m遠心分離機から成る3つのカスケードを追加で設置する意向を書簡で通知した。一方でイランのローハニ大統領は、JCPOAのイラン以外の参加国がJCPOAのコミットメントを遵守するなら、イランも同様にJCPOAのコミットメントを遵守し、上記カスケードの設置を止める旨を述べた<sup>32</sup>。(注: JCPOAはイランに対して、(2016年1月のJCPOA履行の日から)10年間は5,060機のIR-1型遠心分離機のみでウラン濃縮を行うことを義務付けている。)

更に2020年12月31日、イランはIAEAに対して、濃縮度20%のウラン生産を実施する意向を書簡で通知し<sup>33</sup>、2021年1月4日、AEOIは、上記(1)の法律を実施すべきとのロウハニ大統領の命令に従い、フォルドのウラン濃縮施設で濃縮度20%の濃縮ウランの生産を開始した<sup>34</sup>。

### 【JCPOA 参加国の動向】

2020年12月7日、欧州のJCPOA参加国である仏独英は、上記12月4日のイランからIAEAへの書簡に関連して声明<sup>35</sup>を發し、3つのカスケードを追加で設置するとイランの意向に加え、上記(1)に述べたイランの新たな法律が実際に履行されれば、イランの核開発計画が大幅に拡大され、またIAEAによるAPに基づくアクセスが制限されてしまうことが憂慮されること、またそれはJCPOA及びイランのコミットメントと一致しない旨を主張した。

更に2020年12月21日、E3/EU+2(仏独英/欧州連合外務安全保障政策担当上級

---

<sup>30</sup> 既報 (ISCN ニューズレターNo.0288 (2020年12月)) のとおり、イラン国内の未申告の場所でU-236を含む低濃縮ウランとU-235の割合が天然より僅かに低い濃度の劣化ウランの双方の同位体が壊変された粒子が見つかったことに係り、IAEAはイランに追加情報の提供と説明を求めているが、イランがAPの暫定的適用を拒否すれば、IAEAはイランの未申告の施設にアクセスできなくなり、上記に係る活動の解明が困難になる恐れがある。

<sup>31</sup> Arms Control Association, “Timeline of Nuclear Diplomacy with Iran”, December 2020, URL: <https://www.armscontrol.org/factsheets/Timeline-of-Nuclear-Diplomacy-With-Iran>

<sup>32</sup> ALJAZEERA, “Rouhani: ‘No negotiations’ needed to restore Iran nuclear deal”, 9 December 2020, URL: <https://www.aljazeera.com/news/2020/12/9/iran-rouhani-no-negotiations-on-nuclear-deal>

<sup>33</sup> “Iran tells IAEA it plans to enrich uranium to up to 20% at Fordow site”, Reuters, 2 January 2021, URL: <https://jp.reuters.com/article/uk-iran-nuclear-iaea-idUKKBN2962KX>

<sup>34</sup> Tehran Times, “Iran starts 20% uranium enrichment”, 4 January 2021, URL: <https://www.tehrantimes.com/news/456583/Iran-starts-20-uranium-enrichment>

<sup>35</sup> UK Government, 7 December 2020, “E3 statement on the JCPoA”, URL: <https://www.gov.uk/government/news/e3-statement-on-the-jcpoa-7-december-2020>



---

代表及び中露)とイランの外相は、JCPOA 閣僚会議を開催し、全ての JCPOA 参加者による完全な JCPOA の実施を確保するために対話を継続することに合意すると共に、米国が JCPOA に復帰する見通しを認め、共同してこれに積極的に取り組む準備ができていたことを強調するとの声明<sup>36</sup>を発した。

### 【バイデン次期米国大統領の方針】

2020 年 12 月 2 日のニューヨークタイムズ紙のインタビュー<sup>37</sup>によれば、バイデン次期大統領及び彼の政策チームの JCPOA に係るイランへの対応方針は以下のとおりであり、今後数か月で多くの議論を行うとしている。

- イランが再び JCPOA を厳格に遵守すれば、米国も JCPOA に復帰し、トランプ大統領が課した制裁を解除する。米国の JCPOA 復帰は、現在の JCPOA に続く合意を交渉するための出発点であるとの位置付けである。
- 米国及びイランが共に JCPOA に復帰した後、米国は、JCPOA がイランに課した核兵器に製造可能な核分裂性物質(濃縮ウラン)の生産に対する 15 年間の制限期間<sup>38</sup>を延長すること、またレバノン、イラク、シリア及びイエメンで、イランの代理組織を通じた悪意ある行動に対する取組みのために、イランと迅速に交渉を行う。
- JCPOA に続くその後の合意には、現在の JCPOA 参加国だけでなく、アラブ地域におけるイランの隣国、特にサウジアラビアとアラブ首長国連邦(UAE)を含める必要がある。
- 中東地域を不安定にしているイランのミサイルや他のあらゆるものについてイランと交渉する必要がある。中東地域の安定を達成するための最善の方法は、イランの核計画に対処することである。イランが核兵器を手に入れば、そのことは、サウジアラビア、トルコ、エジプト及びその他の国々に対して、核兵器を自ら手に入れるよう大きな圧力をかけることになる。中東地域におけるワーストケースは、同地域で核能力が蓄積されることである。
- 米国は、同盟国やパートナーと協議して、イランの核活動に対する制限を強化及び延長し、イランのミサイル計画に対する取組みのために、JCPOA に続く合意の交渉に取り組んで行く。米国には、必要に応じてイランに対する制裁を取消すオプションが常にあり、イランもそれを承知している。

### 【おわりに】

イランの新しい法律は、JCPOA への復帰を明言しているバイデン次期大統領に対

---

<sup>36</sup> EU Website, “Joint Ministerial Statement on the Joint Comprehensive Plan of Action”, 21 December 2020, URL: [https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/90907/joint-ministerial-statement-joint-comprehensive-plan-action\\_en](https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/90907/joint-ministerial-statement-joint-comprehensive-plan-action_en)

<sup>37</sup> The New York Times, “Biden Made Sure ‘Trump Is Not Going to Be President for Four More Years’”, 2 December 2020, URL: <https://www.nytimes.com/2020/12/02/opinion/biden-interview-mcconnell-china-iran.html>

<sup>38</sup> ウラン濃縮活動について、イランは JCPOA により、JCPOA の履行の日(2016 年 1 月 16 日)から 15 年の間、ウラン濃縮度の上限を 3.67%にすること、濃縮ウランの備蓄は 300 キログラム以下に限定すること、ウラン濃縮関連の研究開発活動はナタンズにおいてのみ実施すること、フォルド(地下施設)では研究開発を含めウラン濃縮を実施せず原子力・物理等用の研究施設に転換することといった義務を負っている。

---

して、その迅速な実施及び対イラン制裁の解除を意図して、非常に強い圧力をかけているのは多くの者が指摘するところである<sup>39</sup>。一方バイデン次期大統領は、2020年12月2日の時点では、今後数か月で多くの議論を行うと述べていたが、イランの新たな法律は、期限を伴ってAEOIに対してJCPOAの制限を超える種々の活動を実行することを義務付けており、うち最も早い期限は、2021年2月2日迄のIAEAとの保障措置協定を超えるIAEAによる査察に対する許可を停止することである<sup>40</sup>。それを鑑みれば、バイデン新政権に、十二分な議論を行う時間的余裕は殆ど無く、来る1月20日の大統領就任後にバイデン政権がとるイランへの対応及びそれに対するイランの反応が注目されるところである。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子、清水 亮】

---

<sup>39</sup> 例えば Julia Masterson and Kelsey Davenport, “Iran Passes Nuclear Law”, Arms Control Now, 10 December 2020, URL <https://www.armscontrol.org/blog/2020-12/p4-1-iran-nuclear-deal-alert>

<sup>40</sup> 報道によれば、イラン政府は米国に対し、バイデン新政権誕生から1カ月の猶予を与え、当該期限を2021年2月21日としたという。出典:”Iran will expel IAEA inspectors if sanctions not lifted by Feb. 21”, URL: <https://moderndiplomacy.eu/2021/01/10/iran-will-expel-iaea-inspectors-if-sanctions-not-lifted-by-feb-21/>

### 3. 技術紹介

#### 3-1 使用済燃料直接処分システムに対する地震波モニタリング情報の適用可能性評価

##### 1. 緒言

わが国では資源の有効利用を目的とし、使用済燃料全量を再処理し、発生する高レベル放射性廃液をガラス固化体として最終処分することを基本方針に研究開発を実施してきている。一方で、原子力利用における柔軟性を確保しつつ今後のバックエンド対策を着実に進めていくために、これまでに蓄積されてきたガラス固化体の処分に関する技術的知見及び諸外国における直接処分に関する技術的知見や他の考えられる代替処分オプションに関する調査・検討事例を利用し、わが国における使用済燃料の直接処分及び他の代替処分オプションの技術的な検討が進められている。JAEA では、使用済燃料の直接処分についての技術的課題などの把握及び使用済燃料の直接処分を実現するために必要な技術開発を実施しており、検討項目の中には保障措置・核セキュリティに関するものも含まれている。

使用済燃料の直接処分施設における保障措置・核セキュリティ対策に用いられる技術の中には、悪意を持った国家またはテロリストが、秘密裡にトンネルを掘削し、埋設した使用済燃料にアクセスした場合に、それを検知することを目的とするものも含まれる。そういった対策は、長期間、広範囲にわたって機能を維持していく必要があることが大きな特徴である。地震波データを用いた外部モニタリング技術は、その有力な候補であり、フィンランドでは、地震波データの活用に関し、フィールド試験を既に実施しており、IAEA もそれを活用する方向で検討している。保障措置・核セキュリティに関しての技術的な情報は機微情報であり、諸外国等からのそれらに関する情報の入手はかなり制限される可能性が大きいこと、また、保障措置・核セキュリティ対策は各国の実情に応じて実施されるのが基本であること、などから、諸外国の進展を可能な範囲で確認し、取り込んでいくことと並行して、岩盤の特徴等を含めた日本特有の要素を考慮した独自の検討を行い、複数のオプションを検討・準備しておくことも重要である。また、地震波モニタリングは、自然地震、車両等の振動、処分場内機器の振動などのノイズとの区別が極めて重要である。本記事では、地震波データの分析の保障措置・核セキュリティへの適用可能性及び観測点配置を検討した結果を報告する。

##### 2. 地震波モニタリング情報の適用可能性評価

違法行為を行うための秘密の地下トンネル、または埋設場所までの立坑の掘削を検知する常時振動観測を行う際の問題点は、そのような振動が発生したとしても、地震活動や商業活動により日常的に振動(ノイズ)があるため、検知できない可能性があるということである。このため、①地震活動等の自然に発生するノイズ振動波、②車両等交通手段の運行によるノイズ振動波、③地下トンネル(水平方向)の掘削時に発生

---

する振動波、④地表から地下(垂直方向)への立坑掘削時に発生する振動波の比較を行い、それぞれが重複したとしても③と④の振動波を区分して観測することが可能かを評価した。

## 2-1. 観測エリアのノイズ環境

人工的なノイズ(電車や車両ノイズ)の振動特性を評価するため、普段静かな場所に地震計を設置し、振動波を測定し、周波数特性や振動レベルについて解析を行った。

人工的なノイズはどれも 70Hz 程を上限にした低周波数振動で、振源の近くでは数ミリから数十ミリ kine(cm/sec の速度の単位)の振動レベルであった。但し、振源から数百メートル程度離ればその影響はなくなることが分かった。

電車通過時のノイズ振動波(電車通過ノイズデータ)を観測した結果、振動レベルはピーク値でおよそ 2 ミリ kine、RMS 値(二乗平均平方根値)でおよそ 250 マイクロ kine であった。また、線路からの距離およそ 210 m 遠方の観測点では電車ノイズが識別できないレベルに減衰することが確認された。

## 2-2. 掘削振動波形の判別と抽出

ここでは、観測点においてノイズと掘削振動が重畳した場合も、それぞれの周波数成分の違いに着目した信号処理を適用することで、掘削振動を識別できるかどうかを検討した。

岩盤発破や機械式掘削機による坑道掘削で発生する振動を実際に取得することはできないため、機構や起振力が機械式掘削機に近い、陸上反射法地震探査に用いられるインパクト振源の波形(インパクトデータ)を取得して、坑道掘削時の振源波形として代用した。インパクトデータを電車通過ノイズデータと合成することでノイズに重畳する掘削振動波形をシミュレーションし、インパクト振動を分離抽出することを試みた。

抽出したインパクト振動波形はインパルス状の特性を保持しており、ノイズデータの中にあっても、インパクトの初動時刻を精度よく読み取ることが可能であった。よって、インパクトデータを用いて、振源解析(振源位置の特定や振動の到来方向の検出)することが可能であると考えられる。

## 2-3. 観測エリアの地下構造や地質状況の把握、及び振源振動の伝播特性の推定

後述の「3. 振源解析に資する観測点配置の検討」での観測点の配置やその間隔の検討に資するため、観測エリア内で発生する振動の伝播特性を検討した。地下数百メートルの中浅層の岩盤中を伝播する弾性波平面波の振幅低下率と伝播距離の関

係を図 1 (低周波数振動) 及び図 2 (高周波数振動) と仮定した。

この減衰特性を求めるために用いた岩盤の基礎的な特性は以下とした。

減衰特性 (Q 値) : 50

中浅層のあまり深くない深度にある岩盤を対象として比較的大きな減衰が生じると仮定

弾性波 P 波速度 : 2.2km/sec

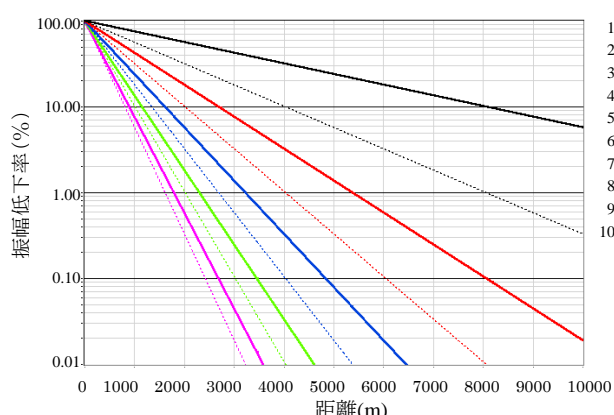


図 1 弾性波 (P 波) の減衰特性の推定 (低周波数振動)

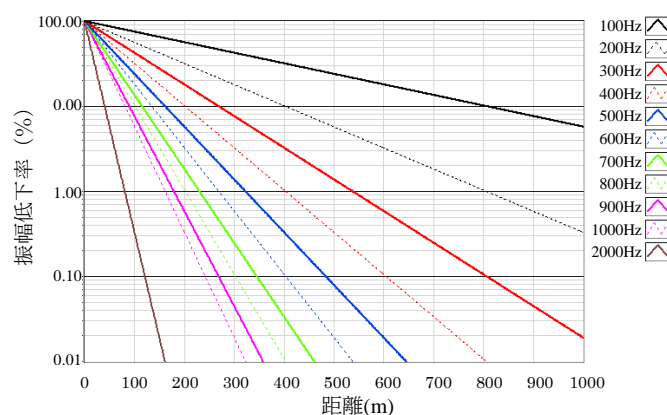


図 2 弾性波 (P 波) の減衰特性の推定 (高周波数振動)

まず、振源から離れた位置に配置された地表振動計の振動検出限界について考える。地下の坑道掘削工事の際に遠方に設置される地表振動計で記録される振動レベルは最大で 2gal 程度であると考えられる。この値と図 1 に示す減衰特性、及び静かな環境におけるノイズレベルの目安を、前項「2-1. 観測エリアのノイズ環境」での実測値を参考に 10 マイクロ kine と設定し、坑道掘削振動の特に低周波数成分の振動検出限界を予測した。振源から遠方に設置された地表振動計が観測対象とするイベント振動の周波数成分の上限を 100 Hz とすると、振源位置から 2,000m 以上離れた場所でも掘削振動を検知することができることになる。振動周波数が 100Hz より低ければ、さらに遠方まで振動は伝播することになる。例を挙げると、60Hz では 4,000 m 弱となる。

次に、振源の比較的近くに配置された地下振動計の振動検出限界について考える。地下の坑道掘削工事の際に近傍に設置された地下振動計で記録される振動レベルは最大で 5gal 程度であると考えられる。この値と図 2 に示す減衰特性、及び地下の静かな環境におけるノイズレベルを 20 ミリ gal (高性能加速度計の自己ノイズを参考に設定) として、坑道掘削振動の特に高周波数成分の振動検出限界を予測した。振源の近傍に設置された地下振動計が観測対象とするイベント振動の周波数成分の上限

を 1,000Hz とすると、振源位置からおよそ 300 m 離れた場所でも掘削振動を検知することができることになる。振動周波数が 1,000 Hz より低ければ、さらに遠方まで振動は伝播することになる。例を挙げると、600 Hz の場合 400 m 程度まで伝播することになる。

### 3. 振源解析に資する観測点配置の検討

観測エリアを図 3 に示す 5 km×5 km×500 m の黄色線で囲んだ直方体と仮定して、どのような地表観測点(概査システム)と地下観測点(精査システム)を設定すれば、効率的に掘削を検知できるかを検討した。

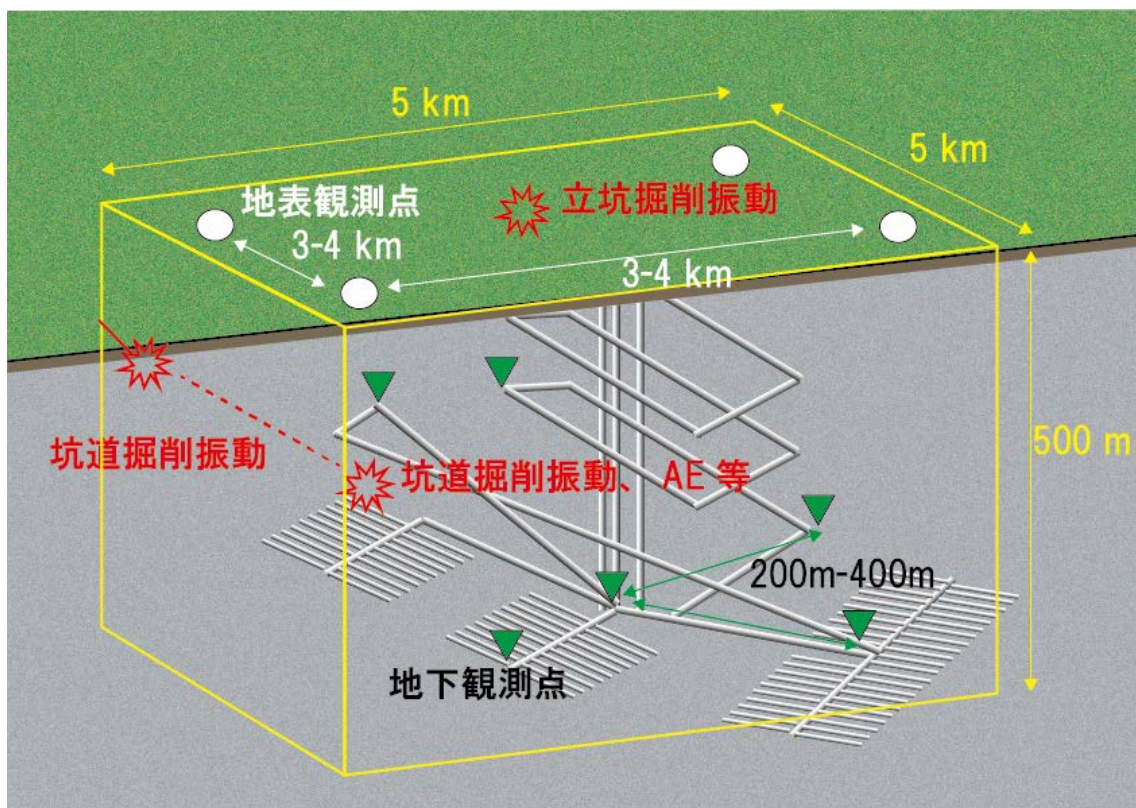


図 3 イベント振動と観測点配置の概要図

地表観測点については、受振点間隔の目安は 3 km~4 km で観測エリアの四隅に 4 観測点を配置するものとした。これらの観測点システムは、数 Hz から 100Hz までの周波数帯域を高感度に受振する必要がある。また、観測点は、バックグラウンドノイズが小さい場所を選点し、表層で高周波数振動が大きく減衰することが予測される場合は表層を掘り抜いて受振器を堅牢に設置するなどの工夫が必要である。観測点間距離は「2-3. 観測エリアの地下構造や地質状況の把握、及び振源振動の伝播特性の推定」の低周波数成分の振動検出限界の検討結果を基に設定した。地下観測点については、観測点間隔の目安は 200 m~400 m で地下施設を取り囲むように 4 つの受

---

振器を配置する。これらの観測点については、地表から任意の深度まで観測坑井を掘削して受振器を設置する方法や地下施設や坑道などの既存の地下空洞を利用して、側壁や底盤に観測孔を掘削して受振器をセメント埋設するなどの方法が考えられる。観測点数は観測対象である地下施設の大きさにより適宜設定する。受振器には数 Hz から 1 kHz かそれ以上の周波数の広帯域振動を高感度で受振できる受振器で、なおかつ自己ノイズの小さなものを使用する。受振点間距離は「2-3. 観測エリアの地下構造や地質状況の把握、及び振源振動の伝播特性の推定」の高周波数成分の振動検出限界の検討結果を基に設定した。なお、4 点という観測点数は、振源位置決定が可能な最低限の数である。一般に、観測点数がこれより増える毎に振源位置決定精度が向上する。各観測点では、受振器からの信号を必要に応じて増幅した後に適切なパラメータを用いて AD 変換し、データを連続的に記録する。観測データをリアルタイムに処理・解析する必要がない場合、例えば 1 カ月に一回の頻度で蓄積したデータを回収し、まとめて解析・整理を行うなどの運用法が考えられる。一方、リアルタイム性が求められる場合は、監視センターと各観測点を結ぶ高速通信網を整備し、データを監視センターのサーバーまでリアルタイムで送信する必要がある。一旦データが集積されれば、イベント信号を選別して抽出し、P 波や S 波の初動時刻の同定を行い、振源解析を行う一連の処理内容は、基本的にオンラインでもオフラインでも同じであるが、オンラインの場合は処理フローを自動化する必要がある。なお、本常時振動観測システムは、坑道掘削振動のみならず自然地震や観測エリア内の岩盤で発生する岩盤の緩みや亀裂、崩落などに伴い発生する AE (Acoustic Emission: 岩盤破壊に伴い発生する微小振動) なども観測することができるため、地下施設の維持管理に資する有用な情報も与えるものであると考えられる。

#### 4. まとめ

地震波モニタリング情報の使用済燃料の直接処分施設の保障措置・核セキュリティ対策としての適用可能性評価を行った。まず、電車や車両ノイズといった人工的なノイズの振動特性を分析した。また、インパクトデータを用いて、振源位置の特定や振動の到来方向の検出が可能であるとの見通しを得た。また、振源振動の伝播特性の推定を行い、低周波数成分の振動は数千 m 程度伝播すると推定された。最後にこれらの結果を用いて、振源解析に資する観測点の配置を具体化した。今後は上記の知見を海外の研究機関と共有し、本技術のさらなる高度化を図りたいと考えている。

なお、本研究は、原子力機構が経済産業省資源エネルギー庁から受託した「高レベル放射性廃棄物等の地層処分に関する技術開発事業(直接処分等代替処分技術高度化開発)(平成 31 年度)」における成果の一部である。

【報告:技術開発推進室 芝 知宙】

## 4. 活動報告

### 4-1 ‘Next Decade’に向けて ～ISCN を取り巻く状況、連携体制等～

#### 1. はじめに

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27日に設置された「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)」は、2020年12月27日、設立10周年の節目を迎えた。この節目に向け、ISCN ニュースレターでは2020年5月号よりISCNの設立経緯及び各組織の活動紹介を行ってきた。また、設立以来毎年度開催している国際フォーラムについても、2020年12月9日に「『第1回核セキュリティ・サミット』から10年～ISCNが刻む「未来へのMilestone」～」のテーマで開催し、設立以来の成果の総括的な報告を行うとともに、今後の10年間を見据えたパネルディスカッションを行った。

本号においては、ISCN 活動紹介の連載の最終回として、今後の10年間に向けてISCN を取り巻く状況、関係機関との連携体制等について整理・紹介する。

#### 2. 現在の中長期目標・中長期計画

現在、JAEA は第3期中長期目標期間(平成27年4月1日からの7年間)に達成すべき目標(中長期目標)及びその中長期目標を達成するための計画(中長期計画)に基づいて活動を行っている。

ISCN の活動については、「Ⅲ. 安全を最優先とした業務運営に関する事項」において核燃料物質の輸送に係る業務についての目標・計画が定められ、「Ⅳ. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項」に核不拡散・核セキュリティに関する技術開発、人材育成、政策研究、情報発信等について定められている。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が達成すべき業務運営に関する目標(中長期目標)

\* 関係部分

Ⅲ. 安全を最優先とした業務運営に関する事項

2. 核セキュリティ等に関する事項

(中略) 加えて、核燃料物質の輸送に係る業務を適切に実施する。

Ⅳ. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

3. 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動

(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動

エネルギー基本計画、核セキュリティ・サミット、国際機関からの要請、国内外の情勢等を踏まえ、必要に応じて国際原子力機関(IAEA)、米国や欧州等との連携を図りつつ、原子力の平和利用の推進及び核不拡散・核セキュリティ強化に取り組む。

具体的には、核不拡散・核セキュリティに関し、その強化に必要な基盤技術開発、国際動向に対応した政策的研究、アジアを中心とした諸国への能力構築支援、包括的核実験禁止条約(CTBT)に係る検証技術開発や国内のCTBT監視施設等の運用、核不拡散・核セキュリティに関する積極的な情報発信と国際的議論への参画等を行う。なお、国内外の情勢を踏まえ、柔軟に対応していく。



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の中長期目標を達成するための計画(中長期計画)

\* 関係部分

I. 安全を最優先とした業務運営に関する目標を達成するためとるべき措置

2. 核セキュリティ等に関する事項

(中略) また、核燃料物質の輸送に係る業務を適切に実施する。

II. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

3. 原子力の安全性向上のための研究開発等及び核不拡散・核セキュリティに資する活動

(2) 核不拡散・核セキュリティに資する活動

国際原子力機関(IAEA)等の国際機関や各国の核不拡散・核セキュリティ分野で活用される技術の開発及び我が国の核物質の管理と利用に係る透明性確保に資する活動を行う。また、アジアを中心とした諸国に対して、核不拡散・核セキュリティ分野での能力構築に貢献する人材育成支援事業を継続し、国際的な COE(中核的研究拠点)となることで、国内外の原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティの強化に取り組む。なお、これらの具体的活動に際しては国内外の情勢を踏まえ、柔軟に対応していく。

### 3. ISCN の「MVS (Mission, Vision, Strategy)」

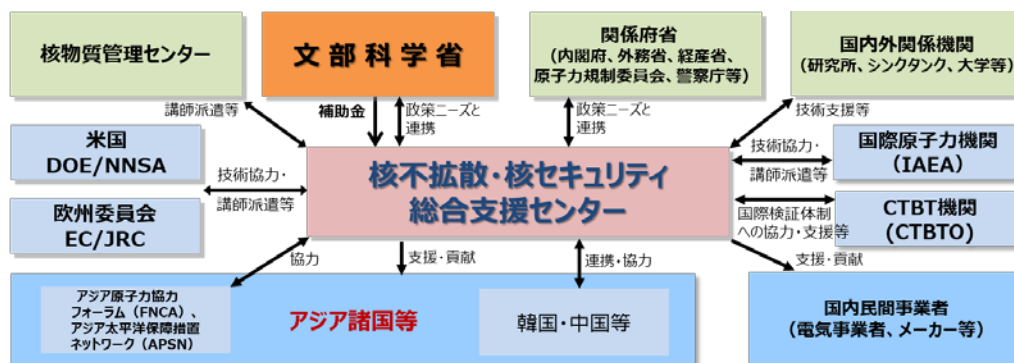
ISCN は「総合的な核不拡散・核セキュリティ分野の研究・開発・人材育成支援組織として、核不拡散・核セキュリティの強化と非核化支援における存在感のある組織」を目指している。そのため、本分野の課題・ニーズの把握、JAEA が有する知見等の有効活用、関係組織との連携を通じた業務の質の向上を進め、成果の最大化、その社会実装を進めていくこととしている。

<b>Mission</b> 組織の使命	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。
<b>Vision</b> 組織の将来像	総合的な核不拡散・核セキュリティ分野の研究・開発・人材育成支援組織として、核不拡散・核セキュリティの強化と非核化支援における存在感のある組織 <ul style="list-style-type: none"><li>国内及び国際社会から信頼される技術開発集団として、核不拡散、核セキュリティ、非核化の分野で活用される基盤技術を開発する。</li><li>能力構築支援に係る国際的な COE として、アジア諸国におけるハブ組織となる。</li><li>シンクタンクとして、原子力平和利用、核不拡散、核セキュリティ、非核化に関する政策立案を支援する。</li></ul>
<b>Strategy</b> 組織の戦略	ニーズの把握、機構の知見等の有効活用、関係組織との連携を通じた業務の質の向上、成果の最大化 <ul style="list-style-type: none"><li>本分野の国内外の情勢を踏まえ課題・ニーズを的確に把握し、実施計画を作成する。</li><li>機構の有する技術的知見及び核燃料サイクルに関連する研究開発施設や核物質を活用し、効果的に事業を推進する。</li><li>国内外の関係機関との連携を強化し、効率的に研究開発、能力構築支援事業、政策研究を進める。</li><li>国内外の機関と成果を共有し、その最大化を図るとともに、理解促進を進める。</li></ul>

#### 4. 国内外との連携

ISCN がミッションを果たすためには、国内外の関係機関との連携が不可欠である。

国内においては、文部科学省、内閣府、外務省、原子力規制庁、警察庁等の関係府省や、研究機関、大学等との連携を進めている。



関係機関との連携体制

国際的な連携としては、国際原子力機関(IAEA)との間で、核セキュリティ分野の能力構築支援活動の協力関係強化のための実施取決めを2013年に締結し、計画的な支援活動や専門家の相互派遣等を実施している。

その他、米国エネルギー省国家核安全保障庁(DOE/NNSA)、欧州委員会共同研究センター(EC/JRC)を始めとする国際機関等との密接な連携を通じて、技術開発成果を国際的な核不拡散・核セキュリティの制度・システムに反映しているところである。



国際的な連携体制

## 5. 将来ビジョン「JAEA2050+」

昨年(2020年)6月発行のニューズレターNo.279<sup>41</sup>の「計画管理室の業務紹介」でも言及したように、JAEAは2019年10月に将来ビジョン「JAEA2050+」を公表した<sup>42</sup>。

この「JAEA2050+」は、JAEAが将来にわたって社会に貢献し続けるために、何を目指し、そのために何をすべきかというJAEAの将来の姿を取りまとめたものである。核不拡散・核セキュリティに関しては、その技術の社会実装や、原子力新興国などに向けた人材育成の取組みに言及している。

### 核不拡散、核セキュリティ体制の強化に貢献していきます

インドや中国などで原子力利用拡大の動きがあるなか、原子力機微技術および核兵器級核物質の拡散の懸念や、イランおよび北朝鮮の核開発への懸念、核テロへの懸念が高まっており、原子力安全と核不拡散・核セキュリティの統合的推進が必要な時代になりつつあります。

わたしたちは、核拡散・核テロの脅威のない世界をめざして、核鑑識や核検知技術、新たな核物質検認技術などの開発と社会実装を進めるとともに、おもに原子力新興国に向けた人材育成を進め、核不拡散の一層の強化と核セキュリティの向上に貢献していきます。また、これまでに培った技術や知見を効果的に活用し、非核化にも貢献していきます。

わたしたちの保有している研究開発用プルトニウムについては、平和利用に係る透明性を高めるため、IAEA保障措置の厳格な適用を受けるとともに、再利用が困難なプルトニウムについては、単離などを困難とする処置技術の開発を含めたすべてのオプションを、国際社会と連携しつつ検討していきます。

### 原子力機構の主な国際的な取組

原子力機構の将来ビジョン

「JAEA2050+」の関係部分

## 6. 「成果の最大化」と「社会実装」へ

JAEAは、この『将来ビジョンにより30年後を見据えた上で、次期中長期目標期間に向けて、「イノベーション創出戦略」などのさまざまな戦略や計画の具体化』を図っていくこととしている。(将来ビジョン「JAEA2050+」の前書きより)

<sup>41</sup> URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0279.pdf#page=30](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0279.pdf#page=30)

<sup>42</sup> URL: <https://www.jaea.go.jp/JAEA2050/vision.pdf>

---

現在、JAEA は7年間にわたる『第3期中長期目標期間』の6年目にある。この第3期の期間も残り1年余りであり、ISCNも次期(第4期)の中長期目標及び計画の策定に向けて、検討を行っているところである。

ISCNの各年度の活動については、JAEA内のPDCAサイクルの中で評価を受けるとともに、外部からの評価としては、JAEAに対する国の国立研究開発法人審議会による評価の中での評価を受けている。

令和元年度の活動に対する評価においては、「海外諸国や国際機関と連携を図り、原子力平和利用の推進及び核不拡散・核セキュリティ強化に貢献しており、特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。」「アジア諸国を中心とする核不拡散・核セキュリティに係る人材育成への貢献が国内外で高く評価されており、特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。」等の評価を受けている。

また、「文部科学大臣の諮問に依りて、科学技術の総合的振興に関する重要事項及び学術の振興に関する重要事項を調査審議し、又は文部科学大臣に意見を述べること」を所掌する審議会である「科学技術・学術審議会」の研究計画・評価分科会として設置された「原子力科学技術委員会 核不拡散・核セキュリティ作業部会」による評価も受けながら事業を進めている。

今後、ISCNは、これらの評価も踏まえた上で、事業の効率化・重点化等を進め、先に述べた国内外の関係機関との連携も図りながら事業を進めていくことになる。そして、核不拡散・核セキュリティに係る技術開発や能力構築活動等の「成果を最大化」し、「社会実装」を進めることが求められる。

「社会実装」の例としては

- 国際的な核不拡散・核セキュリティの制度・システムの維持・向上
- 核不拡散・核セキュリティに係る国内法執行・規制の強化・最適化
- 核不拡散・核セキュリティ技術の高度化、システムの効率化

といったものが考えられ、これらを具体化していくことになる。

そして、この「社会実装」を進めることにより、「国内の原子力利用の促進への貢献」「我が国の安全保障等への貢献」「平和と安定による国際社会の福祉への貢献」といった波及効果が期待される場所である。

【報告:核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 瀧本 昌宏】

## 4-2 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 『「第1回 核セキュリティ・サミット」から10年 ～ISCNが刻む「未来への Milestone」～』結果報告

### 1. 本フォーラムの開催目的

前号でお知らせしたとおり<sup>43</sup>、JAEAは、原子力平和利用の推進に不可欠な核不拡散・核セキュリティに関する理解の増進を目的として毎年開催している「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム」を、昨年(2020年)12月9日に、オンラインで開催した。今回は、2010年の第1回核セキュリティ・サミットにおける我が国のナショナルステートメントを受けてISCNが設立されて10年となることから、『「第1回核セキュリティ・サミット」から10年～ISCNが刻む「未来への Milestone」～』と題し、10年間のISCNの活動と成果を報告するとともに、国際的な核不拡散・核セキュリティの課題・ニーズに関する議論を行った。

以下のフォーラム概要は、主催者であるJAEAの責任においてまとめたものである。

### 2. フォーラム概要

- (1) 日時:2020年12月9日 16:00～18:30
- (2) 場所:オンライン
- (3) 参加者数:約200名
- (4) プログラム

#### 【開会挨拶】

児玉 敏雄 JAEA 理事長

堀内 義規 文部科学省 大臣官房審議官(研究開発局担当)



開会挨拶(左:児玉敏雄 JAEA 理事長、右:堀内義規文部科学省大臣官房審議官)

#### 【関係機関からのメッセージ】

本清 耕造 氏: 外務省 軍縮不拡散・科学部長

Juan Carlos Lentijo 氏: 国際原子力機関(IAEA)事務局次長、原子力安全・核セキュリティ担当

William Bookless 氏: 米国エネルギー省(DOE) 国家核安全保障庁(NNSA) 長官代行

Nuki Agya Utama 氏: ASEAN エネルギーセンター事務局長

<sup>43</sup> ISCN ニューズレターNo.288\_2020年12月号。URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0288.pdf](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0288.pdf)

---

## 【ISCN の 10 年間の成果及び活動の報告】

直井 洋介 JAEA・ISCN センター長

### 【パネルディスカッション】

『核不拡散・核セキュリティの未来に向けた「課題整理」と「求められる人材の Profile」』

堀 雅人(モデレーター):JAEA・ISCN 副センター長

Raja Abdul Aziz Raja Adnan 氏:IAEA 原子力安全・核セキュリティ局  
核セキュリティ部長

永吉 昭一 氏: 外務省 軍縮不拡散・科学部 国際原子力協力室長

濱田 和子 氏: 原子力規制委員会 原子力規制庁 長官官房放射線防護グループ 核セキュリティ部 核物質セキュリティ専門官

Ross Matzkin-Bridger 氏: DOE 在日米国大使館 エネルギー首席担当官

Said Abousahl 氏: 欧州委員会 共同研究センター(EC/JRC) ユーラトム調整ユニット長

Kongchay Phimmakong 氏:ラオス科学技術省副部長/ISCN トレーニング参加者

白藤 雅也 氏:広島大学大学院先進理工系科学研究科/学生セッション代表

【閉会挨拶】 青砥 紀身 JAEA 理事

## (5) 関係機関からのメッセージ概要

### 外務省 本清 耕造 氏

本年(2020年)は核兵器不拡散条約(NPT)発効50周年を迎え、来年(2021年)は第10回NPT運用検討会議、第一回改正核物質防護条約レビュー締約国会議が予定されており、核不拡散・核セキュリティ双方の分野において重要な年となる。

北朝鮮やイランの核問題を含む現下の国際不拡散体制が直面する重要課題に対し、引き続きIAEA及び関係国と連携しながら、国際的な取り組みをリードしていく。

ISCNは、核不拡散・核セキュリティ分野における国内外の人材育成を担う中核機関として重要な役割を果たしてきたが、コロナ禍においても、オンライン等を積極的に活用しながら様々な研修活動を継続しており、今後の更なる貢献に期待する。



本清 耕造 氏

### IAEA Juan Carlos Lentijo 氏

ISCNとIAEAは原子力科学技術の平和利用の持続可能性を確保するという共通の目的を分かち合っている。原子力安全同様、核セキュリティを反映した行動規範は、原子力科学技術の平和利用がもたらす利益を安定して享受し、世界の持続的発展を確保する上で鍵となるものである。



今後は、核物質の防護に関する条約(CPPNM)及びその 2005 年の改正条約(2016 年発効)に世界中の国が従い、これが効果的に実施されることを主要な目標としている。CPPNM 及びその改正条約は核物質防護に関して唯一法的拘束力を有する文書である。

核セキュリティは本質的に国際協力によって取り組むべき課題である。

COVID-19 の感染拡大とこれに対する対応策は、人々の協働と交流を困難にしているが、ISCN の活動やこのフォーラムは、我々が国際社会として、共に立ち上がり、道を見出し、助け合うのだということを思い起こさせてくれる。

### **米国 DOE William Bookless 氏**

米国と JAEA は強い協力関係を持っている。加えて NNSA は日本政府の複数の省庁に跨る協力を行っている。

核不拡散及び核セキュリティを効果的に推し進めるには幾つもの機関が協力することが必須であり、日米の多くの省庁、機関や専門家が協力して、予定より 3 年早く、JAEA の高速炉臨界実験装置(FCA: Fast Critical Assembly)の全ての高濃縮ウランの取り出し及びプルトニウムの分離を完了したことはその良い一例である。



日米は、世界各国における核不拡散・核セキュリティに携わる専門家の育成を支援している。また、IAEA による効果的な保障措置協定の履行に役立つ先進的技術の開発においても 30 年に亘り協力しており、加えて、IAEA 保障措置協定の追加議定書の各国での締結が進むよう協力して取り組んでいる。

NNSA と日本の各省庁は、アジア太平洋地域において、核不拡散において重要なツールの一つである輸出管理に係る法律制定の促進にも協力して取り組んできた。

我々は世界中にトレーニングセンターを増やしていくことで、核不拡散及び核セキュリティの課題に取り組むために必要な専門能力を各国が確実に持てるよう手助けしている。

ISCN がその極めて重要なミッションの遂行を今後も成し遂げていくことを願う。

### **ASEAN Nuki Agya Utama 氏**

ASEAN エネルギー協力行動計画(APAEC)の実施、特に民生用原子力エネルギー計画における JAEA の協力に感謝する。

ASEAN エネルギーセンター(ACE)と JAEA の協力においては、地域の国々の政策立案者やその他のステークホルダーへの啓蒙活動として、原子力エネルギーの平和



利用と核不拡散、核セキュリティ文化等々に関する共同セミナーを共同で開催してきた。

2021年～2025年の第2期 APAEC においても、核セキュリティ、保障措置及び核不拡散の枠組みに関するトレーニング等の協力ができることを楽しみにしている。

今年(2020年)11月の ASEAN+3<sup>44</sup>による第17回エネルギー担当大臣級会合の共同宣言において、JAEA-ISCN の核セキュリティ、保障措置及び核物質の国内計量管理制度、並びに国際的な核不拡散の枠組みに関する能力構築活動における主導的役割を歓迎する旨が表明された。

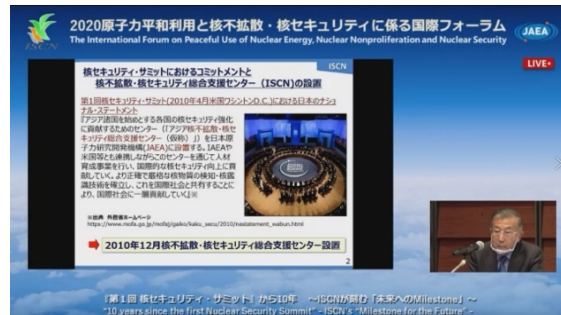
今後とも ACE と JAEA が、民生用原子力エネルギーの発展のための協力を強化していくことを希望する。

## (6) ISCN の 10 年間の成果及び活動の報告概要

ISCN センター長の直井より報告<sup>45</sup>を行い、オンライン参加者からの質問に答えた。

### 1) 報告概要

技術開発においては、輸送中のコンテナの中で遮蔽容器に隠匿された核物質の検知するための核共鳴蛍光による非破壊検知測定技術、核物質を含む試料中の核物質や共存する爆発物・毒物の有無などを測定するアクティブ中性子を用いた非破壊核物質測定・検知技術や、盗難、密輸などの不法移転の現場から押収された核物質等の出所や輸送経路などを明らかにする核鑑識の技術について、ユーザーのニーズを踏まえ、社会実装に向けて、実証試験の実施や小型化などの取組みを進めている。



直井センター長による活動報告

次に、包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会による国際監視制度への貢献として、日本のモニタリングステーションの運営、移動式の測定装置による希ガスのバックグラウンド測定を行っている。

人材育成支援活動としては、アジア地域における自立的な能力維持向上の仕組みの構築につなげることを目標とし、核セキュリティ、保障措置・計量管理制度のコースに加え、核不拡散国際的枠組みコースによる政策立案者を対象とした啓蒙にも取り組

<sup>44</sup> ASEAN10 カ国(インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ブルネイ、ベトナム、ラオス、ミャンマー、カンボジア)及び日本、中国、韓国。

<sup>45</sup> 報告資料は ISCN ホームページに掲載。URL: <https://www.jaea.go.jp/04/isncn/activity/2020-12-09/2020-12-09-05.pdf>



---

んでいる。2020年度は、COVID-19の影響を受けてオンラインのトレーニングを取り入れており、その改善を進めている。

更に、核不拡散・核セキュリティ上の課題について、技術知見に基づく政策研究として、非核化達成の要因や技術的プロセスの分析・研究を行っており、今後は核兵器に利用可能な核物質の廃棄やその製造施設等の無能力化等に係る技術的プロセスの検討も行う。

加えて、本国際フォーラムの毎年度の開催や毎月配信している ISCN ニュースレターなどの手段により、核不拡散・核セキュリティの理解促進活動を展開している。

次の10年に向けては、核兵器級核物質の拡散や核テロへの懸念は高まっており、核鑑識、核検知技術などの開発、社会実装を進めるとともに、原子力新興国への人材育成支援を行って、核不拡散・核セキュリティの強化に貢献していきたい。

## 2) 質疑応答

オンラインでの参加者より、核軍縮への JAEA の貢献、米国の政権交代に伴うイラン支援の可能性、核鑑識ライブラリーに大学等の保有する物質も含まれるのか否か、技術開発の資源をもっと集中して実用化を目指す方が良いのではないかと、次世代を担う人材育成に係る大学との連携、人材育成事業の成果の評価方法などについて質問があった。これらについて直井より、核軍縮へは技術的検証での貢献を継続すること、イランへは今後核合意が正常化されれば是非保障措置トレーニング等で支援したいと考えていること、核鑑識ライブラリーは、今のところ JAEA の保有するものだけであるが、可能であれば大学と連携して拡充したいと考えていること、技術開発は警察や税関といったユーザーのニーズに基づいて進めていること、大学と連携した次世代の人材を育成を一層推し進めたいと考えていること、トレーニング参加者がその後自国で就いている役職の調査や本人或いは上司との面談などを適宜行っていること等を回答した。

## (7) パネルディスカッションの概要

国際機関、関係国政府、核不拡散及び核セキュリティのニーズと課題(制度面、技術面、人材育成面)、脅威、取組み、或いは、ISCN トレーニング参加者経験からトレーニングの良好事例、学生から ISCN への期待を示してもらい、それらを踏まえて、今後の10年の取組みについて、意見を交わした。

### 1) 各パネリストによる各機関、政府等としての取組みや課題の紹介

#### **IAEA Raja Abdul Aziz Raja Adnan 氏**

核セキュリティは協働によってなされるものであり、IAEA は世界中で行われる核セキュリティ支援の提供を調整する中心的役割を担ってきた。

原子力技術は、電力供給、放射線治療、植物の繁殖による食料供給などの役割を担っており、これらを維持するためには核物質及びその他の放射性物質を安全に且つセキュリティを保ちながら取扱える十分な人的資源を確保しなければならない。

---

原子力産業界は既に労働者の高齢化の問題を抱えており、次の世代を担う人材の能力構築に注力しなければ、慢性的な人員不足に陥る。その一方で必要とされる専門的で高度な技術力を持つスタッフを育成するには数年、場合によっては数十年を要する。また、知識管理のプログラムによる原子力施設の運転経験の継承や、内部脅威への対応として、信用できる人員を輩出するための人物調査も必要となる。更に、必要な警備員などの数と必要な能力も決めなければならない。関係する機関は、国レベルで、優先的に、調和を図りつつ、人材育成に資源を投じていかなければならない。

次の世代が原子力技術や原子力政策及び核セキュリティ政策を職業とするよう鼓舞するために、広報活動が重要であり、特に、これまで少数であった女性への働きかけが重要である。

IAEA は支援はするが、第一歩を踏み出すのは国である。長期的に安定して原子力科学技術からの便益を享受するため、今すぐ人材確保に取り組みねばならない。

### 外務省 永吉 昭一 氏

日本の核セキュリティへの代表的な取組みとして、CPPNM 改正条約の締結、ISCN の設立が挙げられる。2021 年は東京オリンピックが開かれるため、セキュリティの体制を強化している。国際的な取組みとしては、IAEA との協力を強化し、関係国に重要な条約を批准するよう促すとともに、ISCN を通じて人材開発を支援してきた。

課題としては、第一に各国の核セキュリティの重要性の理解と政治的な流れを維持することである。核セキュリティ・サミットの効果で、核セキュリティという言葉は以前より多くの人々に認識されるようになったが、まだ、特に原子力の専門家以外（政治的指導者や政策立案者、一般の人々など）にとって、より身近なものにする余地がある。

次に、世界的な安定した法的枠組みである。各国が適切な法規制の枠組みを有することが重要であるが、ある国がそのような枠組みを有しているかの判断基準の一つが CPPNM のような条約に参加しているか否かである。もう一つの重要な枠組みが、核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約（核テロ防止条約）である。

更に、核セキュリティに関する知見を、それを必要とする国と分かち合うことも重要である。上述のような法的枠組みに参加する国々にとって、核セキュリティのための適切な手段を講ずる能力を有することが重要である。

サイバーセキュリティなど、進化し、新たに出現する核セキュリティ上の脅威への対処も必要である。

### 原子力規制庁 濱田 和子 氏

日本の核セキュリティのニーズ及び課題のうち、核物質防護について述べる。

近年では潤沢な資金を持つテロ組織の高度化の傾向が見られ、これに伴い核物質防護にかかる脅威は高まっている。加えて、サイバー攻撃やドローンの脅威など脅威が多様化している。また、内部脅威もあり、脅威の性質が複雑化している。

これらの多彩で複雑化した脅威への対処が今後の課題であると認識している。

---

実際にサイバー攻撃は増えており、原子力規制委員会も標的となった。原子力発電所が標的となることは現実の脅威であり、コンピュータセキュリティ強化は喫緊の課題である。現在原子力規制庁ではコンピュータセキュリティの規制に取り組んでいる。

事業者は、外注でなく、自らセキュリティシステムを構築、実施、管理するため、専門家を雇用、育成するなど人的能力の充実化が必要であり、現在取り組んでいる。規制側も事業者のコンピュータセキュリティの健全性の担保のために、高度な知見が必要となる。このため原子力規制庁ではコンピュータセキュリティの専門家を増やしている。

複雑化、多彩化する脅威に対し、核物質防護のパフォーマンスの有効性を担保するため、新検査制度では現場確認に重きを置き、事業者の核物質防護パフォーマンスを総合的に評価することとしている。

### **米国 DOE Ross Matskin-Bridger 氏**

気候変動は世界的脅威であり、原子力エネルギーは化石燃料に変わる強力な方法ある。今後新しい原子力技術を導入するにあたっては、核セキュリティと核不拡散を強化し続けなければならない。

次の 10 年の最大の課題として、最もセンシティブな特殊核物質(特にプルトニウム)の保有量を減らすことが挙げられる。それらはほんの少量でも悪意ある者の手に渡れば核兵器に使われる可能性がある。核セキュリティサミットでも世界の研究機関からセンシティブな核物質を減らす(できれば無くす)ことが焦点の一つとなり、その効果で、6 年間に 1,000 キログラム以上のそのような物質が除去された(JAEA の FCA はその一例)。もはや最先端の原子力研究に最もセンシティブな核物質は必要ない。

また民生利用に関しても同様の取り組みが必要である。今日では世界中の民生用プルトニウムの備蓄は 300 トンに及び、その 1%より少ない量でも間違った相手に渡れば重大な問題となる。日米並びに友好国はプルトニウムの保有量を制限し、削減するという政策を有しており、この考えが世界的な合意となることを希望する。全ての国が、原子力政策の如何にかかわらず、プルトニウムの保有量について現有の量を限度とし、できる限り減らすことにコミットすれば、それは国際的な核セキュリティの取り組みの力強い勝利と言える。

原子力を導入するまでの過程にも、最もセンシティブな核物質は必要無い。我々にはプルトニウムの保有量を減らすと同時に、原子力の未来を切り拓く力がある。

### **EC/JRC Said Abousahl 氏**

新たな課題に取り組むには、限られた資源を最適化して、効率的、効果的な方法で多岐にわたる定常の活動を行わなければならない。

IAEA や EU の保障措置支援に加え、核検知技術や核鑑識技術の開発、情報セキュリティ、サイバーセキュリティ対策を継続し、更には輸出管理についても、IAEA と

---

協力して、トレーニングを効果的、効率的に継続しなければならないが、効果的な方法ですべての仕事を行えば、新たな課題、新たな原子力エネルギー技術への保障措置の適用などにも取り組むことができる。

小型モジュール炉(SMR)やナノリアクターなどの新しい原子力エネルギー技術に対する保障措置と核セキュリティをどのように行っていくかを考え、準備しておかねばならない。また、核廃棄物についても、欧州で原子力発電所の廃止措置を進むことにより、廃止される発電所の敷地から多くの核廃棄物が搬出される。核廃棄物の移動、輸送、除染など差し迫った多くの問題がある。地層処分も新たな課題であり、核セキュリティと保障措置の方法を見出さねばならない。

デジタル通信技術の活用も避けては通れない課題である。ヴァーチャルトレーニングのシステムの向上、ブロックチェーン、機械学習や AI の活用も新たな取り組みである。デジタル技術から得られる利益は大きく、乗り遅れてはならない。

各課題は相互に関係している。研究開発の継続には十分な人材の開発が必要であり、それが無ければ技術的な挑戦はできない。

国際協力は重要であり、関係強化を継続し、直面する課題を共に背負っていく必要がある。IAEA を技術的、財政的に支援して協力していく必要もある。核セキュリティや保障措置はグローバルな問題であり、世界中で啓蒙活動を行うことが重要である。

## **JAEA/ ISCN 堀**

保障措置については、1970 年の NPT を機に保障措置協定が結ばれ、それに基づいて技術が確立していき、1990 年代にはイラクが濃縮活動を行っていたことなどをきっかけに強化された。その後、世界的に原子力施設の数が増大してきたことから、IAEA の限られた資源を有効に使うため、保障措置の最適化に取り組んでいるが、イラン核合意に IAEA の資源が使われており、また、現在は COVID-19 の影響で査察を行いにくい状況にある。

6 年～10 数年のニーズを IAEA がまとめた保障措置における最優先の R&D に挙げられた課題に、日本の研究機関等も取り組んでいる。

核セキュリティに関しては、1975 年に核物質防護に関する最初の勧告があったが、当初想定された盗取された核物質の核爆発への使用に加え、施設や輸送中の妨害破壊行為、ダーティーボムなどのテロ、サイバー攻撃や内部脅威など広範囲にわたる脅威への対処が必要であり、核物質検知や核鑑識の能力、技術が求められている。日本では、東京オリンピック等を控え、大規模イベントでのセキュリティが課題である。

輸出規制の強化や非核化への取り組みも重要で、特に日本にとっては北朝鮮の非核化が大きな課題であると考えている。

---

## ラオス科学技術省 Kongchay Phimmakong 氏

2011 年秋と冬に ISCN で素晴らしいトレーニングを受けた。数か国からの参加者と共に学んだ。その年は福島事故の後でもあり、トレーニングの間に広島と長崎を訪れ、核のもたらす良い面、悪い面の両面を学んだ。

ラオスは 2011 年に IAEA に加盟したが、当時原子力に関する知見に乏しかった。政府機関で働く上で、日本で受けた教育が役立っている。

今後の核不拡散及び核セキュリティの課題としては、効果のある世界的な法的枠組み、特に輸送と廃棄物に関するものが挙げられる。次にサイバーセキュリティである。今や世界はボーダレスとなっている。最後に、ラオスやその他の途上国では、技術や社会のトップマネジメントも含めた、啓蒙が重要である。途上国の我々にとって原子力はとてもレベルの高い技術であり、学問である。また、人材育成は、IT の専門家や法的枠組みの専門家も必要である。

## 広島大学(学生セッション代表) 白藤 雅也 氏

前日の学生セッションで、核の脅威のない世界を目指す上での課題について議論した。

世界的に核不拡散、核セキュリティに関する理解が不足しており、学校教育での取り組みが必要だが、教えることのできる人材が不足しており、その育成が急務である。学びの機会を増やすことが重要で、映像教材の活用などが求められる。また、実際に行動できる人材を確保するには核不拡散、核セキュリティ分野の魅力を向上させることと、事業者インセンティブを与えることが重要である。

ISCN(或いは JAEA)に期待することとしては、政治家や国際機関、他国のトップへの“突き上げ”、国際機関や他国の機関と連携して人材の流動性を高めること、映像教材の開発、活用、教える人への教育に力をいれること、大学、中等教育への出張講義を更に充実化することなどが挙げられる。

核の脅威のない世界の実現に向けて、一人一人ができることを考えるための土壌づくりが重要であるというのが学生からの結論である。

### 2) オンライン参加者からの質問とパネリストの見解

IAEA Raja Abdul Aziz Raja Adnan 氏への質問: ①核物質防護の新しい勧告の状況、②次の 10 年における IAEA の核セキュリティの最優先の取り組みはどうか。

回答: ① COVID-19 の影響で、6 月から 10 月にかけてヴァーチャルで会議を行ってきたが、結論は出ていない。INFCIRC/225 revision5 について改訂が必要なことは合意しているが、どのような形態で発行するか検討している。また、どのような潜在的影響があるも議論の対象となっており、現在のやり方を変えることには賛否両論ある。

---

② 加盟国の核セキュリティの国レベルでの強化、望むらくは世界的な強化を支援することが最優先であり、ガイダンスを提供し続ける。特に、内部脅威への対処、コンピュータセキュリティ、ドローン技術による脅威への対処などが今後取り組むべき課題だと思う。更に重要なのは遠隔(contactless)で行う手法による核セキュリティ対策である。また、原子力施設の廃止措置に係る核セキュリティが課題として挙げられる。次の 10 年間に様々な国で廃止措置が行われ、輸送や貯蔵などの核セキュリティをどう担保するかが課題である。更に IAEA にとって資金提供を受けることはとても重要である。特に米国には感謝している。また EU は追加資金援助も約束しており、日本も貢献してくれることになっているので、期待している。

米国 DOE Ross Matskin-Bridger 氏への質問: トランプ政権からバイデン政権への移行に伴い、米国の核不拡散・核セキュリティへの取組みはどうか。

回答: 共和党、民主党で諸般の政策に違いはあるが、核不拡散、核セキュリティの分野では数十年に亘り両党の支援を得ている。クリントン政権時に NNSA が設立されて以来、幾度かの政権交代にかかわらず政府及び議会の支援を得ている。バイデン政権でも基本的には同様の強い支援得られるものと思う。具体的に焦点となる分野での違いは今の段階では分からない。バイデン氏はグローバルパートナーシップをあらゆる分野で強めると述べており、核セキュリティ、核不拡散でも日本や他の国々との協力が強化されるものと期待している。

EC/JRC Said Abousahl 氏への質問: AI の核不拡散、核セキュリティへの適用如何。

回答: 欧州連合では予算 2021-2027 の予算が審議中であり、加盟 27 各国による全会一致を要する合意にはまだ達していない状況であり、次の 7 年間に何を優先的に研究するかは予算次第であるが、デジタルトランスフォーメーションについては他分野の方々から吸収したい。核物理学者が全てできるわけではない。サイバーセキュリティに関しても同様である。例えば核鑑識において測定値とライブラリのデータとの比較に役立つアルゴリズムや、核検知技術において、警察や税関等で頻発するバックグラウンドの作用によるアラームと不法な核物質等の移動によるものを判別するためのアルゴリズムは原子力の専門家だけでできるものではない。今後効率的に課題に取り組むには、他分野との間のシナジー効果が重要である。

### 3) パネリストからの追加発言

原子力規制庁 濱田 和子 氏; 新検査制度では事業者、検査機関双方に求められる取組みがある。事業者は自主的に自分たちの核物質防護の状態を自分たちで検査し、是正措置プログラム(CAP: Correction Action Program)を自主的に運用して、核物質防護の措置を強化していく取組みをし、規制機関は事業者の取組みが健全か、効果的かを確認する。事業者にとっては強い核セキュリティー文化持つ取組みが必要となる。規制側はトピックごとに専門的な知見をもってその評価にあたり、且つ、事業者とのコミュニケーション能力、総合的な判断能力も必要となる。ISCN にはこれまでに得た

---

知見、ネットワークを活用して、より特定のトピックに特化した、高度な専門的トレーニングの提供を期待したい。

外務省 永吉 昭一 氏；核不拡散、核セキュリティともに多様な課題がある。特に核セキュリティについては、アウェアネス、即ち共通の問題意識を持つことが国際社会がともに取り組むべき課題である。既に4回の核セキュリティ・サミットにより核セキュリティへの認識が高まり、共有されてきているが、この成果を継続して行くべきである。新たな枠組みは不要だが、IAEAが重要な役割を果たすべきであり、原子力分野での知見を有する国がIAEAを支援し、協力して取り組んで行くことが重要である。また、核セキュリティに関する国際的な条約の枠組みに広く世界の多くの国が入ることが重要であり、この枠組みに参加することはその国の法的、行政的、財政的基盤をつくることにもなる。このための取組みに主要国が継続して協力することが重要である。国際協力は重要であり、コンピュータセキュリティやAIのような新しい分野では、実際上の能力構築支援の取組みが重要である。

ISCNには、支援を受ける側の、国によって異なる、多様なニーズを如何に特定して支援にあたるかを課題として取組んでいていただきたい。

IAEA/ISCN 堀；本日頂いた貴重な意見を踏まえ、次の10年、更にその先も核兵器の無い、核テロの無い世界を目指した活動を続けていきたい。



パネルディスカッション(東京からの参加者)の様子

### 3. おわりに

今回のフォーラムは、COVID-19 拡大防止のため、初めてオンラインでの開催とし、併せて同時通訳も配信した。また、オンライン端末での視聴を考慮し、開催時間を従来より短くしたが、参加し易かったというご意見を多数いただいた一方、時間が足りないなど、やや物足りないといったご意見や、同時通訳を聞くことができなかったというご指摘も頂いており、今後の参考にしたい。

---

なお、当日紹介できなかった質問とそれに対する回答を ISCN のホームページに公開しているので、ぜひご覧いただきたい。

<https://www.jaea.go.jp/04/iscn/activity/2020-12-09/2020-12-09-04.pdf>

本フォーラムの前日には前夜祭として学生セッション「未来を切り拓く“刃”(YAIBA)」をオンラインで開催しており、その詳細については次の記事で報告する。

【報告:核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 吉成 修二】

### 4-3 国際フォーラム前夜祭 学生セッションからの提言

ISCN は、2020 年 12 月 9 日の「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2020」の開催に際し、前夜祭として 12 月 8 日に学生セッション「未来を切り拓く’刃’(YAIBA)」を開催した。ISCN が間もなく(2020 年 12 月 27 日)設立 10 周年を迎えることを踏まえ、次の 10 年後に社会で活躍することになる学生を対象に、核不拡散・核セキュリティ分野の将来、また ISCN の次の 10 年への期待について議論し、その結果を国際フォーラムに提言することを目的とした。

このセッションには、ISCN の 2020 年の夏期実習に参加した以下の 4 名の学生がパネリストとして参加した。

- ・白藤 雅也 氏 (広島大学大学院先進理工系科学研究科 M1)
- ・立野 嵩陽 氏 (長岡技術科学大学大学院工学研究科 M1)
- ・栗城 祐輔 氏 (東海大学工学部原子力工学科 B3)
- ・加賀山 雄一 氏 (東京工業大学大学院環境・社会理工学院 M1)

また、前述の 4 名の学生パネリストの他、ISCN からのパネリストとしてセンター長の井井洋介が、ファシリテーターとして能力構築国際支援室長の井上尚子が参加した。



## 学生パネリスト

**白藤 雅也**  
広島大学・M1

**立野 嵩陽**  
長岡技術大・M1

**加賀山 雄一**  
東工大・M1

**栗城 祐輔**  
東海大・B3

## ISCNパネリスト

## ファシリテーター

**直井 洋介**  
ISCNセンター長

**井上 尚子**  
ISCN能力構築国際支援室長

学生セッションの第1部「夏期実習から見るISCNのお仕事」では、ファシリテーターよりISCNと夏期実習の概要を紹介した後、各学生パネリストより、夏期実習の内容及び実習を通じての経験について発表を行った。学生からは、夏期実習を通じてISCNの業務内容のみならず、大学ではできない研究や異なる経験ができたこと、あるいは、今後の研究やキャリアへの示唆といった夏期実習の意義が説明された。

続いて、第2部「学生の皆さんの意見を国際フォーラム」においては、「核の脅威のない世界」を目指す上での今後の課題、脅威、またそれに対して国際・国内社会、またJAEA/ISCNは何ができるか、そしてこれらを踏まえ10年後自身はどう考え行動したか、というテーマでパネルディスカッションが行われた。学生パネリストから出された主な意見を以下に示す。

- ・ 原子力や核兵器についての若い世代の教育や公衆間での議論が充分でないため、関連する活動を行う際に理解が進まなかったり誤解が発生したりする状況がある。しかし、これを改善する機会はいずれあり、それを活用すべきである。
- ・ 例えば、学校教育では広島や長崎の経験から核兵器の悲惨さを学ぶが、それを防ぐための核不拡散・核セキュリティの取組みを関連付けて学ぶことが可能である。
- ・ また、核兵器禁止条約についての報道が多くある中で日本が批准しない理由についてあまり言及されないが、こうした点をきちんと報道すべきである。

- 
- ・ 日本は、またJAEA/ISCNは、国外に対しては、被爆国としての経験を基に核兵器の恐ろしさを伝えることでも核不拡散・核セキュリティに貢献できる。
  - ・ 「核の脅威のない世界」とは核兵器のない世界なのか、核がきちんと管理されている状況を指すのか、その認識を共通して持つことが肝要である。そのためには教育が重要であるが、具体的な課題として、核不拡散・核セキュリティについて必ずしも普段から考えるわけではない人にもそうした教育の機会が与えられることと、教える人の育成がある。
  - ・ また、教育は単に学ぶに止まらず、それを他者に伝え、それによりまた別の者が学ぶ、というサイクルの視点が不可欠だ。共通の認識を持つことは具体的な行動にもつながる。
  - ・ 非核化へのロードマップなどが作成できるとよい。10年後については、コロナ禍が示したように、脅威の予想は困難であり、柔軟性が求められる。このために政策決定者は、幅広い意見を取り入れた上で判断することが重要である。
  - ・ 教育を通じて核不拡散・核セキュリティ分野に直接関わらない人にも、それを広く知ってもらうことに加えて、それを実践するプレイヤーの確保が必要である。大学で原子力を専攻した学生で他の分野に進む人が少なくないが、この分野の魅力を上げてそれを伝えること、またこの分野に将来的に携わるインセンティブを持たせることが必要である。
  - ・ 一つの解決策として人材の流動性を上げるというのがあり、たとえば海外の機関との交換留学・研修がもっと盛んになるとよいのではないか。
  - ・ 本分野の内容に加え、アウトリーチの方法も改善の余地がある。ビジネス向けのようなアクティブユーザーの多いプラットフォームに既存のコンテンツを載せるという方法もあるのではないか。
  - ・ JAEA/ISCNは国や政策決定者へより積極的に、また継続的に意見を具申すべきである。この時に海外のカウンターパートとなるような機関と協力することで説得力が増す。
  - ・ 今後の課題としては、大国間の核戦争というよりむしろ地域紛争での戦術核の使用やテロリストによるダーティボム(放射性物質を通常の爆発物に取り付け爆発させることで放射性物質の拡散を図るもの)の使用が具体的な脅威になってくる。こうした課題に対処するには、やはり核の適切な管理が求められるのであり、国際的な枠組みを活かしつつこれを図る必要がある。
  - ・ 教育については、必ずしも正規の課程に組み込む必要はない。自身が学生の頃は昼食時や休憩中に親しみやすい啓発映像・放送が流れていたが、こうしたものや出前授業でも効果があるのではないか。

その他、オンライン参加者からの質疑を受け、

- 核不拡散・核セキュリティの分野は原子力のどの分野に従事するかに関わらず、国際社会で常に問われること
- そもそも大学や研究室でも核不拡散・核セキュリティについて議論できる近い世代の者が少なく、また関連する講義が必ずしも大学に設置されておらず、議論の機会がなかなか持てないこと
- 人文・社会系にも関連する要素があるため、その学生へのアプローチも推奨されること
- IAEA や CTBTO といった国際機関でのポストを得るには基本的に専門性が必要であり、JAEA のような組織で経験を積む必要があること

等についてパネリストから意見が提起された。

これらの意見をまとめた形で、翌 12 月 9 日に開催された「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム 2020」において、学生セッション代表・白藤雅也氏より、「前夜祭からの提言」として報告が行われた。

2020原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム  
The International Forum on Peaceful Use of Nuclear Energy, Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security

前夜祭からの提言

- ・ **教育の充実が重要**
  - ・ 国民・世界の核不拡散・核セキュリティに対する認知度の上昇
- ・ 学校教育は核不拡散・核セキュリティの取り組みも教えるべき
  - ・ 義務教育に組み込む（核兵器の脅威と併せる）
  - ・ **教える人の育成が必要**
  - ・ 足並みをそろえるためには数多く、継続して行う
- ・ 伝える場、触れる機会を設ける
  - ・ 出張講義（例：薬物乱用防止授業、交通安全教育）
  - ・ 触れる機会を増やす（給食の間に流すアニメ・ビデオ）
- ・ 知って「行動できる人」も必要
  - ・ 核不拡散・核セキュリティ分野の魅力を上げる
  - ・ 事業者等に対してインセンティブ
- ・ 脅威や取組、教材を他国と共有→新興国での核テロの脅威を低減化

学ぶ

伝える

SHIRAFUJI Masaya

『第1回 核セキュリティ・サミット』から10年 ～ISCNが築く「未来へのMilestone」～  
"10 years since the first Nuclear Security Summit" - ISCN's "Milestone for the Future" -

国際フォーラムのパネルディスカッションでの報告(右下が白藤氏)

---

(今回の学生セッションを振り返って)

今回の学生セッションにおいて特に問題意識として提起されたのは、この分野の教育の充実の必要性であったが、既存の平和教育との関連付けや教育する側の育成、また学んだ人がそれをさらに伝えるというサイクルの重要性や、そもそも本分野に意識が向いていない人への働きかけ等、現実的かつ具体的な視点が示された。加えて、YouTube のような既存のプラットフォームでのコンテンツの展開、本分野の学生・若手に対するインセンティブの向上等、学生らしいフレッシュな意見も多く出された。今回の学生セッションは、国際フォーラムの開催にあたり初めての試みであったが、こうした提言により本セッションの当初の目的は十分に達成されたと考えられる。

なお、本学生セッションは、翌々日の原子力産業新聞でも取り上げられた。

<https://www.jaif.or.jp/journal/japan/5708.html>

【報告:能力構築国際支援室 中川 陽介】

#### 4-4 核セキュリティ文化自己評価ワークショップの開催

ISCN は、文部科学省核セキュリティ等推進事業の一環として、2020 年 12 月 10 日に「核セキュリティ文化自己評価に係るワークショップ」をオンラインで開催した。

核セキュリティ文化の自己評価とは、原子力施設等における核セキュリティ文化の浸透について、アンケートやインタビュー、文書調査や行動観察を通じて調査し、各施設の課題や弱点等を見出す取組みである。

核セキュリティ文化は、脅威の存在や核セキュリティの取組みの重要性に対する個人・組織単位での認識を指す。核物質防護のような物理的な取組みも、核セキュリティ文化が施設・企業内に十分浸透していることで、よりその有効性が高められるとされる。

わが国では2012年に施設における核セキュリティ文化醸成活動の実施が規制要件に盛り込まれて以降、原子力関連事業者は様々な取組みを実施し、その普及や強化に努めている。他方、近年は文化醸成活動のマンネリ化の懸念や文化醸成のためのリソースの効率的な活用といった課題も挙げられている。

今回のワークショップは、ISCN が関与した国内の原子力事業者に対するトレーニングや核セキュリティ文化に係る講演会などの機会において、各事業者が行うセキュリティ文化醸成活動の結果への評価についてのニーズに接する機会があったことから、国内の事業者等を参加対象として開催したものである。今回のワークショップには約 60 名の参加を得た。

---

ワークショップではまず IAEA 核セキュリティ文化担当官の中村陽氏から、IAEA による自己評価の手法や実施のための考え方について発表があった。発表では、IAEA の発行する核セキュリティ文書「施設と活動における核セキュリティ文化の自己評価 (NSS28-T)」<sup>46</sup>に記載されている実施方法などが紹介されたほか、自己評価を通じ施設の弱点等を把握することの重要性が示された。

続いて核セキュリティ文化自己評価の実施例として、インドネシア、ブルガリア、日本における取組みが紹介された。

インドネシア原子力庁(BATAN)のアグティヌス・バユ・プルノモ氏は、BATAN の研究炉施設に対して 2012 年以降 3 度にわたり行われた自己評価について紹介した。BATAN はアンケート、インタビュー、文書調査、行動観察と幅広い調査手法を採用しており、これらを通じて得られた評価結果が紹介された。また、評価の結果として明らかになった管理職層の核セキュリティに関する認識の低さの問題等がその後の文化醸成活動に活用されたことについて報告がなされた。

ブルガリア、コズロドゥイ原子力発電所のウラジミール・ヤンコフ氏からは、当該発電所において核セキュリティ文化の概念を導入する準備として自己評価を実施した事例が共有された。この中では自己評価を実施した評価チームの構成や、評価チームに対する IAEA のトレーニングの実施等の経験が紹介された。

日本における取組みとして、JAEA の再処理廃止措置技術開発センター核物質管理課長の北尾貴彦より、同センターにおいて実施されたアンケートによる核セキュリティ文化の浸透度合いを測ることを目的とした自己評価について報告がなされた。アンケートによって脅威の存在と核セキュリティ文化の重要性の認識を評価する形で実施され、自己評価の結果として部署・職層間や想定される脅威の形態ごとの認識の差があることが明らかになったことが紹介された。また、JAEA 安全・核セキュリティ統括部次長の中村仁宣からは、JAEA での核セキュリティ文化醸成活動の全体的な方針について言及した上で、再処理廃止措置技術開発センターでの取組みが施設における核セキュリティ文化醸成活動の効果や弱点を定量的に把握し、有効な対策を立案することに貢献するとしてその有効性を評価した。

パネルディスカッションでは、自己評価実施の動機、自己評価を実施する上で難しかった点、自己評価を実施する評価チームの人員選定やそのトレーニング、IAEA からのサポート等の論点を設定するとともに、参加者から示された質問にも回答する形で議論を行った。

---

<sup>46</sup> “Technical Guidance: Self-assessment of Nuclear Security Culture in Facilities and Activities,” IAEA Nuclear Security Series No. 28-T.



パネルディスカッションの様子

自己評価実施の動機としては、インドネシアが IAEA のガイダンスを受けてパイロットプロジェクトとして自己評価を開始した後、その有効性を見出して自己評価を継続したことが紹介された。他方でブルガリアでは施設への核セキュリティ文化導入のきっかけとして、JAEA では今後の核セキュリティ文化醸成活動に向けた施設の現状把握のためと、自己評価が様々な目的に応じて活用されてきたことが示された。

議論の中では自己評価実施に当たり経営層のコミットが重要であることにも言及があった。プルノモ氏とヤンコフ氏からは、実施上難しかった点として自己評価実施のために経営層を説得することが挙げられており、IAEA 等のサポートを受けながら自己評価の有用性を理解させた経験が共有された。

中村陽氏からは、核セキュリティ文書の発行の他、ワークショップなどを通じて自己評価を行うための知見を提供することや、自己評価の立案支援など、IAEA が実施するサポートについて紹介があった。その一方で、核セキュリティ文書 NSS28-T の手法を推奨しつつも、自己評価の計画・実施については言語や文化等、実施する国の実情を考慮することを IAEA が重視していることにも言及があった。

本ワークショップは核セキュリティ文化自己評価というテーマで実施した国内では初めての取組みとなった。冒頭に紹介したとおり、核セキュリティ文化醸成活動は今日様々な課題に直面しているが、自己評価を通じた各施設の文化醸成の度合いの可視化や明確化は、これを打破する一助になると考えられる。今回の機会に得られた反応や意見等を参考にしつつ、今後も核セキュリティ文化醸成に有用な情報の提供や知見の共有の機会を提供していきたい。

【報告:能力構築国際支援室 奥田 将洋】

## 4-5 国際法協会第79回世界大会参加報告(核兵器・不拡散及び現代国際法委員会)

### 【はじめに】

2020年11月29日から12月13日まで、国際法協会第79回世界大会(2020年京都大会)が日本支部(Japan Branch)主催で(日本代表委員として京都大学浅田正彦教授、代表代理委員として大阪大学真山全教授が参加)<sup>47</sup>、新型コロナウイルス対策により、従来の対面型ではなくオンラインで開催された。国際法協会世界大会はいくつかの委員会から構成され、筆者は核兵器・不拡散及び現代国際法の委員会を傍聴したので、その概要を以下に報告する。なお、同委員会では主に核兵器不拡散条約(NPT)<sup>48</sup>に関する主要な問題を数年間に亘り議論した結果を踏まえ、更に今会期における議論を纏めた経過報告書が検討されるとともに、その議論の内容を俯瞰する決議が採択された<sup>49</sup>。

ちなみに、国際法協会日本支部は、柳井俊二国連海洋法条約裁判所所長が代表理事となるなど、日本の国際法関係学術団体の中では最も権威のある団体である。

### 【核兵器、核不拡散及び原子力の平和的利用に係る決議(5/2020)】

本件決議全体は、(A)核不拡散、(B)原子力の平和的利用、(C)核軍縮、(D)核不拡散上の義務及びコミットメントの遵守並びに法執行、の4つの章から構成されている。決議前文第4パラグラフでもNPTとの相互関係に言及されているように、この決議の基になった経過報告書<sup>50</sup>も基本的にNPTに沿った内容となっている。ちなみに、同報告書は「核抑止及び安全保障に対する法的挑戦」との副題が付され、NPTのみならず、その外縁についても議論が行われており、こうした点は決議にも反映されている。また、同報告書も4部構成となっているが、決議の構成とは微妙に異なっており、(A)現下の法的発展(核兵器禁止条約、運用検討会議、イラン、朝鮮半島問題、国連及び安保理決議)、(B)新たな経済的、軍事的、技術的進展、(C)現下及び将来の法的挑戦(遵守管理、放射性廃棄物処分、核抑止力)、(D)核兵器、核不拡散、原子力の平和的利用、の構成となっている。

本件決議に係り、先ず(A)核不拡散については、(A1)核兵器その他の核爆発装置の不拡散を実効的に確保するためには、法的拘束力を有する規制のみならず、政治的コミットメントの双方が必要であること、(A2)国家間で普遍的な核セキュリティ体制を

<sup>47</sup> ILA 79th Biennial Conference, Kyoto 2020 (Online), URL: <http://www.ila2020kyoto.org/>

<sup>48</sup> Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (adopted 1 July 1968, entered into force 5 March 1970) 729 UNTS 161.

<sup>49</sup> Resolution 5/2020 on Legal Issues of Nuclear Weapons, Nuclear Non-Proliferation and Peaceful Uses of Nuclear Energy, pp26-36, URL: [http://www.ilajapan.org/doc/ILA2020\\_resolutions.pdf](http://www.ilajapan.org/doc/ILA2020_resolutions.pdf)

<sup>50</sup> International law association kyoto conference (2020), nuclear weapons, non-proliferation and contemporary international law(Interim Report), URL: <https://www.ila-hq.org/images/ILA/docs/kyoto/Committee%20Nuclear%20Weapons%20Non%20proliferation%20Fifth%20Report%20Kyoto%202020.pdf>

---

構築しなければならないこと、そして(A3)国連安保理決議第 1540 委員会の作業を実施し、支援するための国家間協力が強化される必要があること、の3点が取り上げられている。尤も実際に過去の NPT 運用検討会議の各種文書を見ても、当該文書で提起されている核不拡散上の問題が、地域問題を含め、多岐に亘っていることは事実であり、これら3点は NPT 体制が抱える課題の中でも喫緊のもののみを取り上げたと言える。

また(B)原子力の平和的利用については、(B1)平和目的のための研究、生産及び利用を行う無差別の権利には、核セキュリティ、原子力安全、放射性廃棄物管理システムを確保する責任を伴うこと、(B2)放射性廃棄物の保管及び処分は法的拘束力を有する規則が普遍的に適用されることにより規律される必要があること、(B3)普遍的な国際約束に基づく、グローバルな原子力損害賠償責任制度が望ましく、そのような体制は実際の状況に応じたものとする必要があり、そのような条約が効力を有しない場合には、地域協力が不可欠であること、の3点を取り上げられている。特に(B3)の原子力損害賠償分野について、決議本文ではなくその解説のレベルではあるものの、全ての国が原子力損害賠償に係るパリ条約及び追加議定書<sup>51</sup>やウィーン条約<sup>52</sup>に加入して、万が一の場合に備える必要があるとしている。更に IAEA の事故・緊急事態対処システムを、その評価やその後の進展の予測の役割を含めて、全面的に支援することが重要とされている。

その他、(C)核軍縮については、(C2)NPT 第6条の核軍縮交渉義務について言及されているが、(C2)はすべての核武装国(Nuclear-Armed States)<sup>53</sup>及び非核兵器国ともに、消極的安全保障を達成するために協力を増進すべきとして、解説には具体的な論点が敷衍されている。

最後の(D)核不拡散上の義務及びコミットメントの遵守及び法執行では、遵守と核不拡散とコミットメントの強制について多様な提案が行われているが、その中には核物質防護の観点からの提案も含まれる。(D2)は NPT 運用検討会議は、その時の一般情勢に照らし、NPT の運用状況を検討するとともに、それが、NPT の前文、本文等に十分に適合しているか否かも検討するものであること、更に、運用検討会議の決定が条約法条約第31(3)及び同32条<sup>54</sup>に従って解釈を行う上で、先例や補助的な解釈の手段

---

<sup>51</sup> 1963 Convention Supplementary to the Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy as amended by the additional Protocol of 28th January 1964 and by the Protocol of 16th November 1982, 1041 UNTS 358

<sup>52</sup> 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage(entered into force 12 November 1974) 1063 UNTS 265.

<sup>53</sup> NPT 第9条第3項は、この条約の適用上、「核兵器国」とは1967年1月1日前に核兵器その他の核爆発装置を爆発させた国を言う、該当する5か国が事実上限定されているところ、ここでは「核武装国」の表現が用いられ、NPT上の核兵器国のみならず、事実上の(*de facto*)核兵器を含む意味で(Nuclear Armed States)の表現が使用されている

<sup>54</sup> ウィーン条約法条約の31条(3)は「3文脈とともに、次のものを考慮する。

(a)条約の解釈又は適用につき当事国の間で後にされた合意

(b)条約の適用につき後に生じた慣行であつて、条約の解釈についての当事国の合意を確立するもの



---

となりうる点を解説により問題提起をしている。ちなみに、その他には、(D1)国際協力、(D3)脱退手続の厳格化、(D4)平和的解決の義務化<sup>55</sup>、(D5)安保理決議の活用<sup>56</sup>、(D6)国連総会決議の活用<sup>57</sup>、(D7)国連事務総長の任務<sup>58</sup>等が取り上げられている。

このように具体的措置が(D)の章には総計 14 の勧告されており、このうち特に興味深いのが(D10)である。同項目では、核セキュリティ、核兵器の不拡散及び核軍縮の本質的義務は、対世的(国際社会全体に対して負う)義務(Erga Omnes)<sup>59</sup>的な性格を有すると位置づけられている。この表現は、法的効果が当事者間に限定されず、全ての国に遍く効力を有する場合に使用される(反対は「inter partes」(当事者間で)と言われ、義務の性格が変わる)。このように核セキュリティ、核不拡散等が普遍的概念に該当するとこの決議は位置づけており、関連する条約を普遍化する場合はこうした普遍的性格の活用も有益であることに留意する必要がある。

### 【所感】

以上、本件委員会の概要について、最終日に採択された決議を基にこれまでの核兵器等を規律する現代国際法に係る議論を中心に述べたが、同委員会を含めてこれは各国の一流の国際法学者が委員や報告者を務めており、どちらかというとも各国政府に近い国際法学者や実務家が中心に纏めたものである。例えば(B2)<sup>60</sup>提案のように、廃棄物処理の国際法立法等は今後の議論の俎上にあがる可能性があり、然るべく予

---

(c) 当事国間の関係において適用される国際法の関連規則」と規定し更に、同 32 条は解釈の補足的な手段として以下のとおり規定している。

「前条の規定の適用により得られた意味を確認するため又は次の場合における意味を決定するため、解釈の補足的な手段、特に条約の準備作業及び条約の締結の際の事情に依拠することができる。

(a) 前条の規定による解釈によつては意味があいまい又は不明確である場合

(b) 前条の規定による解釈により明らかに常識に反した又は不合理な結果がもたらされる場合」

例えば、生物兵器禁止条約(BWC)は条文上は使用を禁止していないため、運用検討会議の結果使用の禁止運用検討会議最終報告が確認されたため、「事後の合意」として使用の禁止も事実上禁止していると解釈されている。

<sup>55</sup> この背景には、国連憲章第 2(3)及び同 33 条は紛争の平和的解決を行うことを規定している。

<sup>56</sup> 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。」と規定していることから、特に第 7 章の下で採択された安保理決議に決定する(decide)等の表現があるとその部分は法的拘束力を持つと解され、このことはナミビア事件 ICJ 勧告的意見においても確認されている。その具体例は北朝鮮に対する一連の制裁決議や大量破壊兵器に係る不拡散決議 S/Res/1540 等も同様に法的拘束力を有する決議として実効性を有する同決議委員会は活動している。

<sup>57</sup> 国連総会決議は予算等内部事項に係る決議は法的拘束力を有するが、一般には法的拘束力を有さない。しかしながら、総会決議を通じて一般原則に見られるソフトロー立法が行われることがあり、更に国連総会本会議には全ての国連加盟国が参加できるので、国連総会決議は法的拘束力がないもののそれなりに影響力がある。

<sup>58</sup> 国連憲章第 99 条は、事務総長は、「国際の平和及び安全の維持を脅威すると認める事項について、安全保障理事会の注意を促すことができる。」と規定しており、国連総会、安保理のイニシアチブに基づき、不拡散イニシアチブの推進にも国連事務総長の活躍の余地があると言える。

<sup>59</sup> ラテン語法学・政治学用語集、URL:<http://lingua-latina.info/respublica>

なお、バスセロナ・トラクション事件 ICJ 事件(Barcelona Traction, Light and Power Company, Limited (Belgium v. Spain), Judgment of 5 February 1970, Second Phase, ICJ Reports 1970, p.32, para.33.)によれば、対世的義務については、普遍的ないし準普遍的な性質をもつ国際文書によって与えられると判示し、そのような普遍的義務の存在を認めている。

<sup>60</sup> 前掲 2 頁参照。

---

め問題点の把握等を行うのが望ましいと思われる。更に、国際刑事法及び国家責任法といった第二次規則<sup>61</sup>系の発展状況にも注目する必要がある。そのような観点からこの決議及び経過報告は核兵器・不拡散及び原子力の平和的利用を取り巻く国際法の将来の在り方に関して示唆に富んだものであると評価しうる。もともと報告書自体は経過報告(interim report)として纏めてあり、その意味では完成された報告書でなく、核兵器を巡る国際法の世界も対処が容易ならざる側面があることが伺われ、識者による今後の更なる努力が期待される。

【報告:政策調査室 福井 康人】

---

<sup>61</sup> 『戦争の非人道性:裁きと戦後処理の諸問題』「国際刑事法の発展の歴史」2017年、広島平和研究所、4頁。  
英国の法学者ハート(Hart)による『法の概念』(the Concept of law)では、法を一次規則と二次規則に分類することが提唱されている。(中略)即ち、人に対して何事かをするよう、あるいはしないように要求する規則を第一次規則とする一方で、新たに一次規則を導入して廃止・変更し、あるいは多様な仕方での適用範囲を確定し、その作用の統制ができるようにする規則を、第二次規則として各種法体系の分類を試みるものであり、。一般的には具体的には事態を是正・損害賠償を行う規則を規定した国際刑事法や国家責任法等が該当する。

## 5. コラム

### 5-1 核実験監視と核爆発威力(イールド)推定問題

#### 【はじめに】

包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会・暫定技術事務局(PTS)は、核実験の探知手段の一つとして地震学的監視を行っている。測定された地震の規模から爆発威力(イールド)も予測されることから、これらについて若干の考察を行う。

#### 【核実験の地震学的観測】

核実験は、包括的核実験禁止条約(Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty: CTBT)が議論される頃には激減し、最近では北朝鮮の核実験が最も代表的な事例となっている。こうした核実験による人工地震は、プレート境界や断層の滑りの範囲を震源とする自然に発生する地震と特徴が異なることから、その特徴をもって核実験探知に利用されている<sup>62</sup>。こうした事項の詳細については、CTBTO 準備委員会・PTS 国際データセンター(IDC)の運用手引書に具体的に書かれることになり、そのための議論が準備委員会の下部組織である作業部会 B(各国代表や専門家により検証事項を担当する)において随時行われている。

ここでは、核実験起源の地震の場合、その爆発威力がどれぐらいであったかについて、以下の関係があるとみなされている。

$$M = A + B \cdot \log Y + \text{誤差補正}^{63}$$

<sup>62</sup> CTBT 議定書附属書二(国際データセンターによる事象の標準的な選別のための特徴付けの要素)第2条は、国際監視制度の地震学的監視によって探知される事象について、特に次の要素を使用することができると規定している。

- 事象が発生した位置
- 事象が発生した深度
- 実体波マグニチュードに対する表面波マグニチュードの比率
- 信号の周波数成分
- 位相のスペクトル比
- 信号波のスペクトル解析の際の形状判断
- P波の初動
- 発震機構
- 地震波の位相と相対的な励起
- 他の事象との比較
- 適当な場合には地域的要素

<sup>63</sup> Richards P.G., Zhongliang W. (2011) Seismic Monitoring of Nuclear Explosions. In: Gupta H.K. (eds) Encyclopedia of Solid Earth Geophysics. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, 2014, pp.715-716.

この関係式は核実験により生じるマグニチュード値を M とすると、爆発威力 Y の値の対数値を一次方程式として、その際の係数が A 及び B とする関係にあるとされ、更に付加的なデータ(核兵器国が公表するデータの他、他の地震計測データ等)によりデータ較正を行うとこの関係式が得られる。なお、この関係式から誤差補正を外して簡略化したものが和文論考の小山謹二「包括的核実験禁止条約(CTBT)と検証制度について」であり、2016年1月号ニューズレターにもネバダ核実験場及びセミパラチンスクでも核実験からの経験的な係数等についても引用されている。

---

ここで、 $M$  はマグニチュード<sup>64</sup>、 $Y$  は爆発威力、係数  $A$  及び  $B$  は実験が行われる岩盤等の条件で決まる定数であるが、誤差は核爆発装置の違いや同一核実験場内でも地質構造が均一でないため地震波の伝搬が異なったりする等様々な要因で、ある程度は避けられないものである。

### 【マーフィー(Murphy)の公式】

この一般的なマグニチュード値と爆発威力を表した上記の関係式については、1988年に締結された米ソ共同検証実験に関する協定(The Agreement to Conduct a Joint Verification Experiment: JVE)<sup>65</sup>に基づき、両国間当局者の立ち合いの下でも確認された。この際上述の公式における定数  $A$ 、 $B$  を具体的に定めた式が、マーフィー(Murphy)の公式として良く引用されている式であり、具体的には  $M_b = 3.92 + 0.81 \log(Y, \text{キロトン})$ <sup>66</sup>である。

これはネバダ核実験場のデータ(最も正確に較正が行われているデータとして米国エネルギー省が公表したもの)に基づいて定数を定めたものである。

更に、西欧から中央アジアにかけての大陸型の硬質の岩盤で実施された核実験について、マーフィーは上記と同様に、 $M_b = 4.45 + 0.75 \log(Y, \text{キロトン})$ <sup>67</sup> の公式を提案している。

セミパラチンスク核実験場のデータについては、利用可能なデータ数が限定されているものの、ロシア科学者が解析して公開している少数の(a handful of)データがこの公式に非常によく合致している。一方で、同公式に基づく解析結果は通常の地震の計測値から明らかにずれているものがあるとする。しかしながら、マーフィーの公式は公開文献に基づく実体波マグニチュード( $M_b$ )と爆発威力( $Y$ )の関係式の中では最も広く受け入れられている公式であると、米国サンディア国立研究所の報告書(SAND2009-7941)は結論付けている。

その一方で、同報告書はマーフィーの公式の問題点として、先ず多くの使用されているデータが 1 メガトンから 1 キロトンのイールドの核爆発の場合であり、これがサブキロトン級の核爆発の場合もこの公式が当てはまるのかについては疑問がある旨指摘し

---

<sup>64</sup> 地震の大きさを示すいわゆるマグニチュードの値については、ここでは地球内を伝搬する実体波(Body wave)による  $M_b$  値であり、その他で核実験探知でよく使われるものには  $M_s$  と地球表面を伝搬する表面波(Surface wave)から計算した表面波マグニチュードである。なお、日本の気象庁は防災上の特性が現れるように独自に開発したマグニチュード値  $M_j$  を使用しており、厳密には  $M_b/M_s$  といった日本以外の国で広く使用されるマグニチュード値とは異なった別のマグニチュード値であり、他にもモーメント・マグニチュード等も利用されているので、どのマグニチュードが使用されているのかチェックする必要があり注意を要する。

<sup>65</sup> The Agreement between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Conduct a Joint Verification Experiment, May 1988, URL: [https://lab2lab.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj8331/f/jve\\_agreement\\_may\\_1988.pdf](https://lab2lab.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj8331/f/jve_agreement_may_1988.pdf)

<sup>66</sup> Sandia Report, Local Magnitudes of Small Contained Explosions, SAND2009-7941, p.13, URL: <https://prod-ng.sandia.gov/techlib-noauth/access-control.cgi/2009/097941.pdf>

<sup>67</sup> Ibid, SAND2009-7941, p.14.

---

ている。更に、遠方から伝搬する地震波を実体波マグニチュードに変換する過程における上記のような誤差<sup>68</sup>の問題で、地震波形から1キルトン以下の波形の読み取りが困難なリヒター・スケール<sup>69</sup>・レベルの計測しかできない地震にも、この公式が適用できるかとの課題がある。いずれにせよこれらの実体波マグニチュード(Mb値)は南部カリフォルニアのリヒター・スケールとの互換性を考慮して計算方法が開発されて来たものであり、両者の値を読み替えても大きな問題は生じないものの、他の地域ではその互換性が確保されえない点も指摘している。

なお、核実験の技術的諸元を直接計測する手法としては、核爆発の中心点近傍の試験孔に同軸ケーブルを核爆発の衝撃波の到達場所と時間を計測するセンサーとして使用し、核爆発の衝撃波が到達するとケーブルが押しつぶされ短絡することを利用して、短絡位置と時間を測定し、両者の関係式から爆発威力を求めるCORTEX法が米ソ両国によるJVEで試験され、地下核実験制限条約(Threshold Test Ban Treaty: TTBT)で採用された。その他、JVEでは、地下に設置した計測機器<sup>70</sup>で、より正確に核爆発を計測するために米ソ両国が協力する義務を規定している。

また、地下核爆発の威力は、衝撃波だけでなく、熱や放射線の形でも放出されるため、イールド値の全てが地震波の形に変換されるわけではないので、正確なイールド値の計測はそもそも容易でない側面がある。このため核実験を実際に行った米ソ共同実験の例を見ても、核爆発の規模を正確に把握した上で、生じた地震波等も近傍で計測してより正確なデータ収集を行い、更にその他の測定データもデータ較正して利用しており、こうした成果もCTBTの交渉過程でも活用されている。他方で、非核兵器国の核実験監視専門家は米国エネルギー省等が発表したイールド値と実際に観測された核実験による地震波のデータをネットワークで遠隔監視することにより、核実験の地震学的監視の技術についてGSET(Group of Scientific Experts Technical Test)等の枠組みで国際共同研究を行い、それが現在のCTBTの下での国際監視制度を構成する地震学的監視施設網となっている。

CTBTO 準備委員会・PTSも第一世代の人々は既に去り、各監視観測所の機材の更新も進みつつある(Recapitalisation)。しかしながら、特に現地査察局では主要なポストが核兵器国出身者で占められているのは、こうした実測経験のある国の研究者でないと核実験の詳細が分からないとの背景もあるものと思われる。

## 【未臨界実験】

新たな技術の進展に伴い、米国では350テラワットの出力で2.7メガジュールに達

---

<sup>68</sup> 地球が均質な球体物ではなく、断層や複雑な地形ゆえに、地震波の伝搬も屈折したり、伝搬速度も地形により変化するため誤差が避けられない。

<sup>69</sup> 1935年にアメリカの地震学者リヒター(Charles Francis Richter)が考案した尺度で、震源から100km離れた地点に置かれた当時の標準地震計が記録した片振幅( $\mu\text{m}$ )の常用対数として定義されている。

URL: [https://www.jepoc.or.jp/tecinfo/library.php?\\_w=Library&\\_x=detail&library\\_id=172](https://www.jepoc.or.jp/tecinfo/library.php?_w=Library&_x=detail&library_id=172)

<sup>70</sup> JVE協定にはある程度具体的に、地下核実験により高温高圧のため溶解した岩盤の流体力学的状況を計測する機器として、密度測定装置、ガンマー線検出器等が記載されている。

---

する強力な X 線を発生させることが可能な Z マシン<sup>71</sup>等を用い、X 線を照射することで作り出した核爆発時に相当する超高温・高圧下でのプルトニウムの挙動を計測することにより<sup>72</sup>、備蓄されている核兵器の安全性と信頼性の確認を行っている<sup>73</sup>。ただし、核分裂連鎖反応を維持しない未臨界状態で反応を止めることから、CTBT によって禁止されている「核爆発」は生じないとしている。

このような公開情報を丹念に分析し、核実験監視の練度を維持して、不法な核実験が実施されないように注意する必要がある。

【報告:政策調査室 福井 康人】

---

<sup>71</sup> Latest Z machine experiment for NNSA advances stockpile stewardship mission, Sandia Lab news, Vol.62/Nr. 23, URL: <https://www.sandia.gov/LabNews/ln12-17-10/labnews12-03-10.pdf>.

<sup>72</sup> Second Z plutonium “shot” safely tests materials for NNSA - Sandia Labs News Releases May 11, 2011.

同ニュースリリースは、「Z マシンの強力な X 線により、核兵器の内部と同程度の高温、高圧を再現し、その環境下でのプルトニウムの物性を試験することにより、地下核実験を行わずに備蓄核兵器の有効性を検証できる。」としている。

<sup>73</sup> 福井康人「備蓄弾頭維持管理計画(SSMP)－核抑止力維持と核軍縮推進の狭間で－」『外務省調査月報』2010/No.4, pp.14-20. URL: [https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/pub/geppo/pdfs/10\\_4\\_1.pdf](https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/pub/geppo/pdfs/10_4_1.pdf)

---

## 編集後記

世界平和のために何をしたらいいかと問われ、「まず家に帰って家族を愛しなさい。」とマザー・テレサは言ったそうです。

核セキュリティは世界平和に対する一つの重大な脅威に対抗する大切な役割を担っていますが、世界には他にも数限りない“脅威”が存在します。環境汚染、気候変動、パンデミック、人々の心に巣食う差別や憎しみ、貧困、富の集中、ネットワーク上に蔓延る卑劣な悪意。世界平和など幻想にすぎないかのようにすら思えてきます。だからといって、絶望し、自分の無力さを嘆き暮らすのは、人生の浪費であり、むしろ身の程を弁えない“思い上がり”なのかもしれません。もっと自分の足下を見ろと彼女は言っているように思えます。

果てしなく続くかに見えるパンデミックやテロの脅威との戦いも、目の前のことに一つ一つ取り組んでいくことが大切なのでしょう。

アメリカの第26代大統領セオドア・ルーズベルトはこんな言葉を残しているそうです。「あなたのいるところで、あなたの持っているもので、あなたのできることをしなさい。」

(Y.S.)

\*\*\*\*\*

発行日：2021年 1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)