

# ISCN ニュースレター

## No.0290

### February, 2021

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）

---

## 目次

1. お知らせ	3
1-1 核不拡散動向の更新	3
1-2 アンケートへのご協力をお願い	3
2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)	4
2-1 バイデン政権の核不拡散政策：プリンケン氏の国務長官指名承認に係る米国上院外交委員会公聴会での発言	4
2021年1月19日、米国議会上院外交委員会で、アントニー・プリンケン氏の国務長官指名承認に係る公聴会が開催された。氏の発言のうち、核不拡散(イラン及び北朝鮮の核問題)等に係る部分を紹介する。	
2-2 バイデン政権の原子力政策：グランホルム氏のエネルギー省(DOE)長官の指名承認に係る米国上院エネルギー・天然資源委員会公聴会での発言	7
2021年1月27日、米国議会上院エネルギー・天然資源委員会で、ジェニファー・グランホルム氏のエネルギー省長官指名承認に係る公聴会が開催された。氏の発言のうち、原子力に關係する部分(ウラン備蓄、使用済燃料処分、放射性廃棄物処分場)を紹介する。	
2-3 IAEAの核セキュリティeラーニングプログラムが10周年を迎える	9
IAEAは2021年1月28日、核セキュリティのeラーニングプログラムが10周年を迎え、これまでに170か国の総計約22,000名がコースを修了した旨を発表した。発表内容と同プログラムの概要を紹介する。	
3. 技術紹介	12
3-1 広域における核・放射性物質検知のためのGPS機能付きガンマ線測定装置	12
ISCNでは、広域における核・放射性物質検知技術開発の一環として、GPS機能付きガンマ線測定装置の性能評価試験を進めており、当該装置の概要及び基礎試験の測定の結果について報告する。	
4. 活動報告	16
4-1 追加議定書及び大量破壊兵器物資識別に係るオンライントレーニングの開催	16
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、2021年2月9日～10日に原子力に係る国際的な輸出管理体制の強化に資することを目的として、「追加議定書及び大量破壊兵器物資識別に係るトレーニング(Regional Training Course on Additional Protocol Commodity Identification)」をオンラインで開催したので、その概要を報告する。	
5. コラム	18
5-1 Impression of 2 years in Japan	18

---

## 1. お知らせ

### 1-1 核不拡散動向の更新

2021年1月27日現在の核不拡散、核セキュリティに係る動向をまとめた「核不拡散動向」を更新致しました。以下の URL からご覧になれます。

<https://www.jaea.go.jp/04/isdn/archive/nptrend/nptrend.pdf>

### 1-2 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/isdn/nnp\\_news/enquete.html](https://www.jaea.go.jp/04/isdn/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 バイデン政権の核不拡散政策：ブリンケン氏の国務長官指名承認に係る米国上院外交委員会公聴会での発言

#### 【概要】

2021年1月19日、米国議会上院外交委員会で、アントニー・ブリンケン氏の国務長官指名承認に係る公聴会<sup>1</sup>が開催された。氏の発言のうち、核不拡散(イラン及び北朝鮮の核問題)等に係る部分を紹介する。(なお本記事は、2021年2月10日現在の情報に基づくものである。)

#### 【ブリンケン氏の学歴及び職歴】

ブリンケン氏は、ハーバード大学及びコロンビア大学ロースクール出身の弁護士で、国務省欧州局勤務後、2003～2008年に上院外交委員会の民主党スタッフを務め、その際に同委員会委員長であったバイデン大統領と知己を得た。オバマ政権下では、国家安全保障担当副大統領補佐官(2009～2013年)、国家安全保障担当大統領副補佐官(2013～2015年)、国務副長官(2015～2017年)を歴任した。彼の口調は穏やかで、また思慮深く、外交政策に精通した「外交官中の外交官」と評されている<sup>2</sup>。

#### 【外交政策一般:国務長官としての優先事項と議会との関係】

公聴会では、まずブリンケン氏は、事前に委員会に提出したステートメント<sup>3</sup>の中で、国務長官としての優先事項<sup>4</sup>と、外交政策を立案する上での政権と議会との関係について言及し、その中で3つのre-(再び)という接頭辞が付く用語を使用し、いずれも「再活性化」させることを述べた。

ブリンケン氏は、優先事項として、国務省を再活性化(reinvigorate)すること、米国外交を再活性化(revitalize)し、具体的には米国外交を謙虚さ(humility)と自信(confidence)をもって進めていく上で、同盟関係を再活性化(revitalize)することを挙げた。そして議会との関係については、議会の役割を復活・再活性化(restore)させると述べた。

国務省の再活性化については、トランプ前政権において「米国第一主義」の下に外

---

<sup>1</sup> URL: <https://www.foreign.senate.gov/hearings/nominations-011921>

<sup>2</sup> 「バイデン氏、外交面の主要人事発表 国務長官にブリンケン氏」、REUTERS、2020年11月24日、URL: <https://jp.reuters.com/article/usa-election-idJPKBN2832MG>

<sup>3</sup> “Statement for the Record before the United States Senate Committee on Foreign Relations, Antony J. Blinken, Nominee for Secretary of State, January 19, 2021”, URL: [https://www.foreign.senate.gov/imo/media/doc/011921\\_Blinken\\_Testimony.pdf](https://www.foreign.senate.gov/imo/media/doc/011921_Blinken_Testimony.pdf)

<sup>4</sup> ブリンケン氏は3つの優先事項があると述べているが、明示的には2つを挙げている。

---

交が軽視されると共に、豊富な知識と経験を有した国務省高官や外交官が一掃され、予算が大幅に削減され、総じて士気が下がっていた国務省に関し、21世紀の課題に立ち向かうスキルを有する者を採用、維持、昇進させ、才能と多様性を持った外交集団を構築し、米国の安全と繁栄を促進するとした。また米国外交の再活性化については、国家主義の台頭、民主主義の後退、中国及び露国等の権威主義国家との競争の激化といった最も差し迫った課題に取り組み、米国の外交分野におけるリーダーシップを維持するとした。さらに、世界が直面している課題は、米国のような強力な国でも1国が単独で解決できるものではなく、同盟関係を復活・再活性化させて、露国、イラン及び中国がもたらす脅威に対抗し、民主主義と人権擁護のために立ち向かうとしている。加えて、議会との関係については、トランプ前政権においては、外交政策における議会の役割が希薄であったが、今後は政権が外交政策を立案する上で、米国民の代表である議会が政権のパートナーであるという議会の役割を復活・再活性化させている。

#### 【イラン核合意(包括的共同作業計画、JCPOA)】

イランとのJCPOAに係り、ブリンケン氏はメネンデス委員長の問題に答え、以下を述べた。

- イランに核兵器を保有させてはならない。
- イランによる核兵器保有、あるいは短期間で核兵器の製造が可能な能力の獲得を防ぐため、我々は、早急にあらゆることを為すべき責任がある。
- JCPOAには限界があるものの、イランが短期間で核兵器製造に至る過程をブロックすると共に、厳しい査察・監視体制を設けており、核開発の抑制に寄与している。
- 我々が現在直面している課題は、米国がJCPOAから離脱し、一方でイランがJCPOAの制約を超える種々の行動をとっていることである。その結果、公開情報によれば、ブレイクアウトタイムが、JCPOAが意図した1年以上から、約3~4か月に短縮された。これはイランの能力がJCPOA交渉以前の段階の深刻な状況(crisis point)に戻りつつあるということである。
- したがってバイデン氏は、イランがJCPOAを遵守すれば、米国も同様にJCPOAに戻ると述べている。しかしそれは、米国と同様の側に立つ同盟国やパートナー国と共に、既存のJCPOAを基盤(プラットフォーム)として利用し、それよりも長期かつ強力に、またイランのミサイル開発や地域を不安定化させているイランの活動を抑えることも意図する合意を求めるということであり、それが目的である。
- しかしながら、その目的に到達するための道程は長い。イランが実際にどのような行動をとり、それが本当にJCPOAにより課された義務を遵守するものであるのか等を見極める必要がある。今後の対応については、議会のみならず、同盟国や、イスラエル及び湾岸諸国を含む中東地域のパートナー国と協議していくことが重要である。

---

## 【北朝鮮の核問題】

北朝鮮の核問題に係り、ブリンケン氏は、エドワード・マーキー上院議員(民主党、マサチューセッツ州)による「北朝鮮の非核化を最終的な目的として、同国の核兵器プログラムの検証可能な凍結と引き換えに、同国に対して段階的に制裁解除を行うとの「段階的合意」を支持するか」との質問に対して以下を述べた。

- 北朝鮮の核問題は、歴代政権を悩ませ続けてきた難しい問題であり、北朝鮮に対するアプローチと政策全体のレビューを行う必要があると考えている。
- 上記レビューの目的は、北朝鮮に交渉の席に着くよう圧力を増加させ、また他にどのような外交イニシアチブが可能かの観点から、我々がどのような選択肢を持ち、何が効果的であるかを見極めることである。
- 上記は同盟国やパートナー、特に韓国や日本と緊密に協議することから始まる。

## 【その他】

2021年1月26日、上院本会議は、ブリンケン氏の国務長官就任を賛成78票、反対22票で承認した<sup>5</sup>。またバイデン政権は、JCPOA及び北朝鮮の核問題にも携わった経験を有するウェンディ・シャーマン氏(元国務次官)を国務副長官に、またボニー・ジェンキンス氏(核セキュリティ・サミット米国代表)を軍備管理・国際安全保障担当の国務次官に指名している<sup>6</sup>。さらに国務省のイラン担当特使には、JCPOAの交渉に参加した経験を有するロバート・マレー氏(元ホワイトハウス調整官(中東・北アフリカ・湾岸担当))が、さらに日本、韓国、中国など東アジア外交を担当する東アジア太平洋局担当の次官補代理には、韓国系北朝鮮専門家であるジョン・パク氏(現ブルッキングス研究所、中央情報局(CIA)の朝鮮半島情勢の分析官等を歴任)が起用された<sup>7</sup>。

国務長官、国務副長官、イラン担当特使及び東アジア太平洋局担当次官補代理が、バイデン政権発足前後に相次いで決定(指名を含む)したことで、今後、イラン及び北朝鮮の核問題に係る米国の取組みが、関係国との協議を含め本格化かつ活発化していくことが予想される。

【報告:政策調査室】

---

<sup>5</sup> URL:

[https://www.senate.gov/legislative/LIS/roll\\_call\\_lists/roll\\_call\\_vote\\_cfm.cfm?congress=117&session=1&vote=00007](https://www.senate.gov/legislative/LIS/roll_call_lists/roll_call_vote_cfm.cfm?congress=117&session=1&vote=00007)

<sup>6</sup> 2021年2月1日現在、上院外交委員会で指名承認のための公聴会は開催されていない。

<sup>7</sup> マレー氏及びパク氏のポスト就任には議会上院の承認を必要としない。また北朝鮮問題に関しては、今後、国務省北朝鮮政策担当特別代表が別途、任命されることが予定されている。出典:「元北朝鮮分析官の韓国系ジョン・パク氏、米国務省東アジア太平洋副次官補に」、HANKYOREH, 2021年1月28日、URL:  
<http://japan.hani.co.kr/arti/politics/38982.html>

## 2-2 バイデン政権の原子力政策：グランホルム氏のエネルギー省(DOE)長官の指名承認に係る米国上院エネルギー・天然資源委員会公聴会での発言

2021年1月27日、米国議会上院エネルギー・天然資源委員会で、ジェニファー・グランホルム氏のエネルギー省(DOE)長官指名承認に係る公聴会<sup>8</sup>が開催された。氏の発言のうち、原子力に関する部分(ウラン備蓄、使用済燃料処分、放射性廃棄物処分場)を紹介する。(なお本記事は、2021年2月10日現在の情報に基づくものである。)

グランホルム氏は、カリフォルニア大学バークレー校及びハーバード大学ロースクールを卒業した弁護士であり、これまでミシガン州司法長官(1999～2003年)及びミシガン州知事(2003～2011年)等を務めた。ミシガン州は、中西部有数の都市で自動車産業を主要産業とするデトロイトを擁するが、グランホルム氏は同州知事時代の2009年に、破産寸前であったゼネラル・モーターズ社とクライスラー社の救済でバイデン副大統領(当時)に協力し、また同州に電気自動車向け高性能バッテリーの工場を建設することを後押ししてクリーンエネルギーの利用を推進し、新たな雇用も創出した<sup>9</sup>。バイデン氏は、気候変動問題に対応するため、2050年までに二酸化炭素の排出量をゼロにするという目標を掲げ、そのために米国のエネルギー政策・環境政策を転換しクリーンエネルギーを導入すると共に、同分野での雇用を創出し併せて経済を再生しようとしており、上述のような実績のあるグランホルム氏をDOE長官に指名したと言われている。

公聴会でグランホルム氏は、先ず事前に委員会に提出していたステートメント<sup>10</sup>を読み上げ、その中で、DOE長官として焦点を当てる3つのミッションに言及した。それらは、①国家核安全保障庁(NNSA)を通じた国家安全保障の確保、②DOE傘下の17の国立研究所等で実施している気候変動や二酸化炭素排出削減を含む科学的研究の支援、③それらの研究規模に合わせた雇用の創出である。氏が最も強調したのは、自らがミシガン州で実施したクリーンエネルギーの導入と同分野での新たな雇用創出であり、また米国は、二酸化炭素の排出を削減する製品により、2030年までに23兆ドルの世界市場を構築できると述べた。一方、例えば①のNNSAの業務である備蓄核兵器の維持、核・放射性物質の拡散防止、及び核セキュリティに係る事項や、また商用原子力発電所の維持、先進原子炉の開発及び促進といった原子力に係る事項についての言及はなされなかった。

<sup>8</sup> 米国議会上院エネルギー・天然資源委員会ホームページ、URL:

<https://www.energy.senate.gov/hearings/2021/1/hearing-to-consider-nomination-of-the-honorable>

<sup>9</sup> 「バイデン氏、エネルギー長官に元ミシガン州知事起用へ＝関係筋」、ロイター、2020年12月16日、URL:

<https://jp.reuters.com/article/usa-biden-energy-idJPKBN28Q029>

<sup>10</sup> “HEARING ON GOV. GRANHOLM’S NOMINATION TO BE SECRETARY OF ENERGY, Wednesday, January 27, 2021”, URL: <https://www.energy.senate.gov/services/files/BC956BF5-1085-45B1-B6B3-2CDD399FCB3A>

---

続いて、ウラン備蓄<sup>11</sup>、使用済燃料処分及びネバダ州のユッカマウンテン(YM)放射性廃棄物処分場に係る質問に対して、グランホルム氏の回答は、以下のとおりである。

- ウラン備蓄
  - ✓ 米国が国際市場向けにウランを生産できる能力を示すことが必要。
  - ✓ 重要な鉱物資源を独占するために地政学的・戦略的権益を欲する中国のような国があり、米国はそのような国の支配下に置かれるべきではない。したがって米国は独自の鉱物資源の供給源を有していることを確実なものとする必要がある。
- 使用済燃料処分
  - ✓ 使用済燃料の処分場の選定は、2012年に「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」が勧告した「同意に基づくアプローチ」<sup>12</sup>の考え方に戻ることが必要である。
- YM 放射性廃棄物処分場
  - ✓ バイデン政権は YM を放射性廃棄物の処分場として使用することに反対している。
  - ✓ DOE は議会と協働して YM に代わる方策を模索する。
  - ✓ (ネバダ州選出の全議員がブルーリボン委員会の勧告に依拠し提出する予定の)同意に基づく立地選定プロセスに係る法律案にネバダ州を含めること<sup>13</sup>に関しては、これを支持する。

なお、本公聴会では、化石燃料を産出する州(ワイオミング州、ユタ州、オレゴン州、ワシントン州など)の多くの上院議員から、バイデン政権が目指すエネルギー政策の転換とクリーンエネルギーへの導入により、化石燃料産業の衰退や従事者の雇用削減・喪失に対する懸念等が示され、それらに係る質疑に公聴会の多くの時間が割かれた。これに対しグランホルム氏は、化石燃料は米国のエネルギー・ミックスの一部であり、必ずしもそのようなことはないこと、またクリーンエネルギーの導入は新たな雇用を生み出すことを繰り返し主張した<sup>14</sup>。

---

<sup>11</sup> トランプ政権は、2021 会計年度予算要求で、原子炉燃料製造能力の確保を支援するため、米国内でウランの生産・転換・供給を行う制度の設置経費 1 億 5,000 万ドルを計上した。これに対して議会は、7,500 万ドルの予算配賦を認めた。

<sup>12</sup> 米国の核燃料サイクルのバックエンド政策の包括的な評価を行う「米国の原子力の将来に関するブルーリボン委員会」は、2012 年 1 月に、米国の使用済燃料及び高レベル放射性廃棄物の管理・処分に係る安全かつ長期的な解決策のための包括的な提案を示した最終報告書をエネルギー長官に提出し、その中で、「州などの地元の意に反して強要する試みは成功しておらず、将来の放射性廃棄物の貯蔵施設及び処分場の立地選定は「同意に基づくアプローチ」とすること」を含む 3 つの勧告を行った。

<sup>13</sup> 現時点で同意に基づくアプローチは政策であり、法制化されているわけではない。これが法制化されれば、YM のみならず、どここの場所で放射性廃棄物処分場を立地しようとも、同アプローチに係る要件をクリアすることが必要となると思われる。

<sup>14</sup> ただしグランホルム氏の説明に全ての委員会メンバーが納得したわけではなく、例えばバラツ上院議員(共和党、ワイオミング州)は、バイデン政権の気候変動対策が化石燃料産業における何千もの雇用を奪う可能性があるとして、グランホルム氏の DOE 長官指名承認に係る委員会での投票で反対票を投じた。

---

上述のとおり今次グランホルム氏の公聴会は、核不拡散や核セキュリティ、そして商用原子炉の運転の維持や先進炉の開発等の原子力に係る事項は殆ど話題に上らず、これらに係る政権の方針等は、NNSA や原子力(NE)局の高官の指名及び彼らの公聴会での発言を待つ必要があるとされている。

【報告:政策調査室】

### 2-3 IAEA の核セキュリティ e ラーニングプログラムが 10 周年を迎える

IAEA は 2021 年 1 月 28 日、web サイトにおいて声明を発表し、核セキュリティの e ラーニングプログラムが 10 周年を迎え、これまでに、170 か国の原子力事業者、規制当局、政策専門家、学者、学生による総計約 22,000 名がコースを修了した旨を述べた<sup>15</sup>。発表の詳細は次のとおりである。

- IAEA は、2010 年に、最初の核セキュリティ e ラーニングコースである「現場実務者のための放射線検出機器の使用」を開始し、その後、17 の核セキュリティ e ラーニングコースを開発してきた。これらはオンラインにて無料で利用できる。
- コースは、核セキュリティ上の脅威とリスクに関する基礎的な概論に始まり、より具体的な物理的防護、内部脅威と情報及びコンピュータセキュリティに至るまで、核セキュリティ全般の主要な領域をカバーしている。
- これらのコースは、学習者が自らのペースで学ぶ e ラーニングと仮想及び対面式の教室における学習を組み合わせたアプローチに不可欠で、教室においてインストラクターが主導する核セキュリティ教育、訓練、能力開発活動を補完し、しばしばその前提条件となっている。

発表の中で、IAEA 核セキュリティ部のエレナ・ブグロヴァ部長は、核セキュリティ e ラーニングは、教育と訓練の提供を通じて加盟国に対する有能なスタッフの能力確保に関する支援を行う長期的な取組みの一部であり、今回は特に新型コロナウイルスの感染蔓延により、仮想リソースを更に積極的に利用する必要があった、と述べている。

IAEA は更に人材育成の重要性を強調し、各国の核セキュリティ体制を維持し、原子力分野の科学技術から得られる利益を実現するためには、核物質及びその他の放射性物質を平和目的で安全かつ確実に利用できる人材が必要であり、持続可能性の観点で重要な要素は、核セキュリティに関与する全ての主要な組織の十分な教育を受け、訓練された意欲的な人々の労働力である、としている。

---

<sup>15</sup> ‘10 Years of E-learning: Nearly 22,000 Complete Courses in Nuclear Security’ (IAEA News on 29 Jan 2021), URL: <https://www.iaea.org/newscenter/news/10-years-of-e-learning-nearly-22000-complete-courses-in-nuclear-security>

---

IAEA 核セキュリティ部のマリーナ・ラビンツェワ教育訓練ユニット長は、「現在、様々な国の原子力発電所において、導入された原子炉とともに育った多くの運転員が定年に近づいているため、原子力部門は有能で質の高いスタッフの長期的な不足という脆弱性を抱えている。我々は、原子力発電の計画と原子力及び放射線技術の開発に着手している国々のために、核セキュリティの分野で高まる人材の必要性に応えなければならぬ」と述べている。

対面式の教室ベースにおける能力開発の取組みは原子力分野の専門家を引きつけ易く、一方、e ラーニングは初学者を引き込む傾向にある。こうしたことから、若い専門家を引きつけ e ラーニング登録を推進する主要な媒体として、核セキュリティに関する毎年恒例のインターナショナルスクール(基本的に対面式の教室ベースで実施されている)が挙げられる。インターナショナルスクールへの参加には、特定の e ラーニングモジュールの修了が必要であり、スクールの開講中、e ラーニングコースの修了者は月に最大 1,500 名に達している。

核セキュリティ部門のアソシエイトトレーニングオフィサーであるイン・ヤンスー氏は、「核セキュリティ e ラーニングは、核セキュリティに関心のある人なら誰でも無料でアクセスできる。原子力科学の教育の一環として、専門能力開発のために特定のトピックを探求するか否かに拘らず、モジュールは理解し易く学習者のスケジュールに合わせて完全に自分のペースで進められる」と述べている。

アクセスを更に増やしてより多くの聴衆に届けるために、IAEA はモジュールを 6 つの国連公用語(アラビア語、中国語、英語、フランス語、ロシア語、スペイン語)に翻訳している。2019 年に最初の翻訳モジュールの提供を開始し、現在、17 のモジュールのうち 11 について提供している。残りの 6 つは 2021 年 5 月に利用可能になる。

ブグロヴァ氏は、「核セキュリティの使命は、核物質またはその他の放射性物質、及び関連施設が悪意のある目的で不正使用されないようにする、ということに基本的に集約される。この使命を遂行するには、あらゆる国、言語、文化にわたり、事業者、警備員、請負業者、用務員、カフェテリアのスタッフ等、核物質またはその他の放射性物質が関与する業務のあらゆる分野における全ての人員の参画が必要である」と述べている。

IAEA は、声明の最後に、「e ラーニングは IAEA 核セキュリティ能力開発プログラムの 4 つの柱(e ラーニングモジュール、ウェビナーシリーズ、トレーニングコース、インターナショナルスクール)の 1 つであり、IAEA はまた、核セキュリティ教育、訓練、知識管理および専門家のネットワークを通じて、加盟国が人的資源の優先事項を達成することを支援している」と結んでいる。

なお、今回発表された核セキュリティをテーマとした 17 の無料のオンラインモジュールは、IAEA の公式サイトで以下のように紹介されている<sup>16</sup>。

---

<sup>16</sup> Nuclear Security E-Learning, URL: <https://www.iaea.org/topics/security-of-nuclear-and-other-radioactive-material/nuclear-security-e-learning>

- 
- オンラインモジュールは、核セキュリティに責任を持つ幅広い専門家やその他の関心のある者を対象としている。各モジュールは、IAEA 核セキュリティシリーズ及び他の手引き文書に基づいて構成されており、1 モジュールを修了するのに約 4 時間を要する。
  - 17 のモジュールは、次の 4 つのトピックスに分類されている。
    - i) 分野横断的なトピックス
      - 核セキュリティ上の脅威とリスクの概要
      - IAEA 核セキュリティシリーズの出版物の紹介と概要
      - 放射線の基本と放射線被ばくの結果
    - ii) 核物質及び施設の核セキュリティ
      - 核セキュリティ上の脅威とリスク:核物質と施設
      - 物理的防護
      - 放射線源の分類
      - 放射線源とその応用の紹介
      - 輸送のセキュリティ
      - 核物質の計量管理
      - 内部脅威に対する防止及び防護措置
    - iii) 規制の管理を外れた物質に対する核セキュリティ
      - 核セキュリティ上の脅威とリスク:規制の管理を外れた物質
      - 最前線の対応者のための放射線検知機器の利用
      - 放射線犯罪現場の管理
    - iv) 情報及びコンピュータのセキュリティ
      - 情報及びコンピュータのセキュリティ
      - 核セキュリティ上の脅威とリスク:サイバー脅威
      - 核物質等の情報のセキュリティ
      - コンピュータのセキュリティ確保の活動
  - 核セキュリティ e ラーニングの各モジュールは、IAEA のアカウントを作成した上で e ラーニングプラットフォームにログインして参加できる<sup>17</sup>。

核セキュリティの強化に当たっては、本分野を所掌する専門家の育成のみならず、原子力活動の関係者全般に対する啓蒙を通じた核セキュリティ文化の醸成が重要である。IAEA が整備し広く普及を図っている e ラーニングシステムのモジュールでは核セキュリティの全般について網羅的に学習することが可能であり、今後一層の展開が望まれる。

【報告:政策調査室 玉井 広史】

---

<sup>17</sup> IAEA Learning Management System, URL: <https://elearning.iaea.org/m2/course/index.php?categoryid=48>

### 3. 技術紹介

#### 3-1 広域における核・放射性物質検知のための GPS 機能付きガンマ線測定装置

ISCN では、文部科学省核セキュリティ強化等補助事業の下、広域における核・放射性物質検知技術開発の一環として、GPS 機能付きガンマ線測定装置の性能評価試験を進めている。本稿では、装置の概要及び基礎試験の測定の結果について報告する。

近年、いわゆるソフトターゲットと呼ばれる、スポーツや音楽等のイベントや大型商業施設等を標的としたテロリズムの事象が欧州を中心に増加している。核セキュリティにおいては、これらのイベントや商業施設等において、爆薬や散布装置等を用いて放射性物質をまき散らすことを目的とした放射性物質散布装置(Radiological Dispersal Device: RDD)等が使用されることが懸念されており、これらの使用を未然に防ぐための検出装置や技術の開発が世界的に進められている。

放射性物質の検知には、継続的な空間線量率のモニタリングが、単純で有効な手段である。これまでは、交通機関の駅の改札、イベント会場の出入り口等、人や物が出入りする場所に大型の放射線検出器(ポータルモニタ)を設置し、個々に放射線量を測定する方法が一般的であった。この方法は、現在でも広く用いられており、人が一人一人通過するものから、大型のトレーラー用のものまで、様々なタイプのポータルモニタが市販されている。一方で、イベント会場と最寄り駅の間広い範囲をモニタリングする必要がある場合や、公園や広場のように出入りの経路が絞り込めない場所でのイベントなど、人や物の出入りの管理が困難な場合には適用が難しいといった欠点がある。

そこで、近年では、警備担当者などに GPS 付きの線量計を着用させ、会場及びその周辺を巡回させる方法が増加している。この方法では、複数人数に同時に巡回させることで、広い範囲の線量率を迅速に測定し、ネットワークを活用して測定結果を集約し、リアルタイムでモニタリングすることが可能になる。また、線量率と同時にガンマ線スペクトルを測定することで、検出されたガンマ線核種を特定し、脅威度の判定に活用することができる。このような可搬型の検出器の開発については、米国国土安全保障省国内核検知局(Domestic Nuclear Detection Office: DNDO)が公開している技術的能力基準(Technical capability standards)の中で、以下のような要件を求めている<sup>18</sup>。

- 検知について: 0.5 m/s の速さで移動し、線源に最短で 1 m まで近づくことを想定する。検出閾値は 10  $\mu\text{Sv/h}$  とし、Cs-137 によって生じる 20  $\mu\text{Sv/h}$  の線量に曝されたとき、線量の増加を 3 秒で検知して警報を発する。
- 放射性物質の種類の特定制について: 特定のための測定時間は 60 秒。

<sup>18</sup> Technical Capability Standards for Handheld Instruments Used for the Detection and Identification of Radionuclides – 2019, Doc#: 500-DNDO-117250v2.0, Department of Homeland Security

ISCN においても、同様の技術の性能評価を行うため、図 1 に示すような GPS 機能付き検出器を製作し、試験を行った。本装置は、外付けの GPS センサを除いた大きさが  $13 \times 22 \times 8 \text{cm}$  で、重量は約 1kg、バッテリー駆動で連続 10 時間の測定が可能である。ガンマ線検出器は、1 インチ角の CsI(Tl)シンチレータを使用し、付属のコントロールボードで、測定の開始・停止、測定した信号の処理、結果の簡易表示が可能である。また、GPS は 2018 年 11 月からサービスが開始された準天頂衛星「みちびき」を利用し、1~2m 程度の精度で、緯度・経度の座標を記録する。外付けで Raspberry Pi のようなボード PC を接続することにより、Wi-Fi 接続を通じてのデータ収集が可能になる。さらに、そのデータを携帯電話などの端末を使用して、遠隔のデータサーバーなどに送信することも可能である。



図 1 GPS 機能付き可搬型ガンマ線測定装置

原子力科学研究所構内において、本装置を携行して、歩きながら測定した結果の一例を図 2 に示す。各点は 1 秒毎に記録される GPS 座標を地図上にプロットしたもので、その点におけるガンマ線の計数率の強度によって色分けをしている。青系統の色の区域ではおよそ  $0.08 \mu\text{Sv/h}$ 、緑や赤系統の色の区域ではおよそ  $0.4 \mu\text{Sv/h}$  の空間線量率であった。図中のグラフは、各測定点での計数率を示しており、バックグラウンドの平均がおよそ  $70 \sim 80 \text{ cps}$  であり、最も高い計数率を示した測定点は、約  $250 \text{ cps}$  であった。

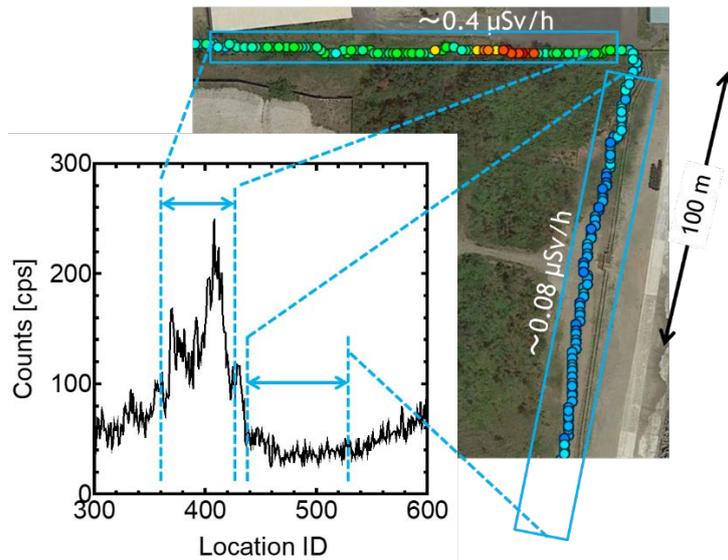


図2 GPS機能付きガンマ線測定装置による測定結果の一例

図3は、バックグラウンドレベルのエリアの100秒分のガンマ線スペクトルと計数率が高いエリアの70秒分のガンマ線スペクトルを比較したものである。後者では、前者では見られない明らかなピークを検出しており、ピーク的位置は、Cs-137の標準線源を用いた測定で観測されるものと一致した。前者のエリアが舗装された道路であったのに対し、後者は舗装されておらず、木が茂った場所の近傍を通過したため、土壤に吸着された極微量のCs-137が検出されたものと考えられる。また、これらの測定は、移動し続けたが、計数率が最も高いところで留まって測定を行うことにより、より迅速にピークを検出し、ガンマ線核種を特定することが可能になる。

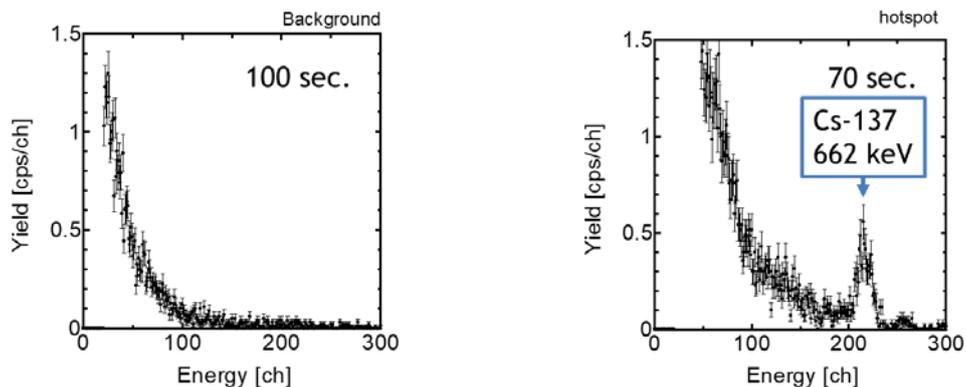


図3 バックグラウンドレベルのエリア(左)と計数率の高いエリア(右)でのガンマ線スペクトルの比較

今回の試験では、 $0.1 \mu\text{Sv/h}$  程度のバックグラウンドがある環境下において、何らかの放射性物質のために  $0.1 \mu\text{Sv/h}$  の線量率の増加があった場合に、それを1秒程度で検知できることを確認した。また、移動しながらであっても、60秒程度のスペクトルを積算することにより、Cs-137のガンマ線であることを特定することができた。これは、上

---

述の DNDO が公開している技術要件と比較しても十分合致していると評価できる。

今後は、ガンマ線エネルギーがより低く、バックグラウンドと区別が難しい線源を用いた場合や、複数種類のガンマ線源がある場合などの試験を行う予定である。また、環境放射線により偶発的に計数が増加する場合に、誤った警報を発することを防ぐことや、スペクトルからガンマ線核種を自動的に判定することを目的とした機械学習アルゴリズムの導入を計画している。自己位置認識機能では、加速度センサや LiDAR といった各種センサを導入し、GPS が利用できない屋内での測定への適用や、ロボットに搭載して遠隔・自動での測定を試験することを検討している。

【報告:技術開発推進室 高橋 時音】

---

## 4. 活動報告

### 4-1 追加議定書及び大量破壊兵器物資識別に係るオンライントレーニングの開催

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、2021 年 2 月 9 日～10 日に「追加議定書及び大量破壊兵器物資識別に係るトレーニング(Regional Training Course on Additional Protocol Commodity Identification)」をオンラインで開催し、アジア太平洋地域の 11 か国より、規制機関、関連省庁、原子力研究機関等の保障措置または輸出管理担当の応募者 40 名から選抜した 16 名が参加者した。

IAEA 保障措置協定の追加議定書(AP: Additional Protocol)は、批准国に対して原子力資機材の輸出を IAEA へ報告するよう義務付けている。報告の対象となる資機材は AP の附属書 II において特定されているが、その記述は技術的であり一読して理解することは容易でない。本トレーニングは、附属書 II に挙げられる資機材を図や写真を用いて詳細に解説することによって、AP 批准国が輸出に係る報告を適正に遂行するための知識を提供することにより、原子力に係る国際的な輸出管理体制の強化に資することを目的として開催された。なお、AP と輸出管理に焦点を当てたトレーニングは過去、二国間枠組みコースとしてミャンマー(2016 年)及びタイ(2018 年)にて実施したが、オンラインでの実施も、複数国を対象とするのも今回が初の試みであった。また、本コースは、ISCN と韓国核不拡散核物質管理院・国際核セキュリティアカデミー(KINAC/INSA)の共催により実施し、保障措置分野における人材育成支援に長年の経験を有する ISCN と輸出管理分野の知見が豊富である KINAC/INSA が教材開発から講義まで協働することによって、より高品質なトレーニングの実現を目指した。

本トレーニングのプログラムは、JAEA の e ラーニングシステムを通じて提供される自習型 e ラーニング(EL)と Web 会議システム Zoom meeting を用いた 2 日間の相互学習型(IL: Interactive Learning)セッションを組み合わせて設計した。参加者に対して、開講の約 1 週間前に全 11 種の EL 教材を提供し、2 月 9 日の開講までに学習を完了させるよう要請した。これにより、参加者が一定レベルの知識を得た状態で開講を迎えられたため、限られた IL セッションの時間を効果的に使うことができた。

2 日間の IL セッションでは「核不拡散に関する国際枠組み」、「AP 附属書 II」、「AP に基づく報告と輸出管理の効果的な実施」の 3 つのテーマに沿って、講義及び演習を行った。演習は参加者を Zoom meeting のブレイクアウト機能を用いて各 5～6 名の小グループに分け、講師が用意したクイズに対してグループごとに正解の数を競うゲーム型のセッションと、不正な輸出管理に関する仮想シナリオを基に各グループが仮想国の輸出管理体制の在り方を議論しその成果を発表する議論型セッションの 2 種

を行った。各講義・演習では Zoom のチャット機能を利用して、活発に質疑応答や輸出管理に係る経験や課題の共有がなされ、オンラインでの開催ではあったが可能な限り双方向的な学習を提供できた。



グループ演習の様子

すべての IL セッション終了後に、参加者から、自国では原子力資機材の輸出管理に対する認識は不十分であり本コースで得られた知見を関係者の意識向上に活かしていきたいという声や、日本や韓国をはじめ本コース参加者それぞれの国の良好事例や抱えている課題を共有できたことは貴重であった等の声が寄せられた。原子力に係る国際的な輸出管理体制の強化には、各国の幅広い関係者の意識向上を図ること、そして保障措置や輸出管理に携わる各国担当者が持続的に情報を共有できるネットワークを築くことは重要であり、本コースがその一助となったと考える。



Zoom 画面のスクリーンショットで撮った集合写真

【報告:能力構築国際支援室 川久保 陽子】

---

## 5. コラム

### 5-1 Impression of 2 years in Japan

I joined JAEA ISCN in May 2019 after an internship at the IAEA from June to December of 2018. It has been almost two years since I left South Korea and started living in Japan. I have learned Japanese culture and life. I would like to share what I experienced in Japan through this opportunity as a new perspective of foreigners.

Speaking of language, I knew a few Japanese words, since I learned Japanese as a third language 10 years ago. When I decided to go to Japan, I didn't think language may be a large barrier to communication. However, I realized that I should learn Japanese while I was preparing to live in Japan. It was challenging when registering my new address, opening a new bank account, contracting an internet and a mobile phone. Thankfully, I was able to get through the difficulties with help of the people around me. I experienced that if I can't speak Japanese, I need to rely on others for my life. Now, I take a Japanese class for 2 hours a week and continue to study on my own.

I remember the Japanese home-cooked food, which is the first food when I arrived in Japan. The meal came with seasonal sashimi and each of them was plated in each bowl having an own pattern and colorful symbols. I had fun eating while finding visual elements. As for the Japanese food, it seems to me that the visual presentation is as much part as the taste. When it comes to table manners, there are some unique cultures in Japan. For example, I can often see people eating with holding a bowl. When I first saw it, I felt a difference because it is not good dining etiquette in South Korea. It is said that sitting on a low dining table was popular in Japan 1,200 years ago and they started eating with dishes held up high to their chest. Understanding cultural differences made me get interested in Japanese food culture. I am still trying to discover cultural differences.



Anko Nabe (あんこう鍋)



Japanese-style side dishes



Sake-don

Japanese meals are plated in beautiful designs of dishes with a variety of ingredients.  
The visual of the plating truly appeals.

Living in Japan, it is natural to see people riding bikes rushing their way beside me. However, when I first arrived in Japan, the cycling culture was intense for me because, in South Korea, most people use cars in their daily life. On the other hand, here in Japan, cycling has already deep into a lifestyle. I can easily find students going to school and lots of workers - all sitting on bicycles. As many people use, I feel that bicycle-related infrastructure is well established; bicycle registration systems, many parking lots, and strict bicycle rules. I also use a bike to get to work and to go around Tokai-mura. Cycling has already become a part of my life.

I like seeing historical places and learning their past. I couldn't travel much because of the Covid-19, but during my first year in Japan, I enjoyed traveling. Nikko is one of the most impressive places that I have visited in Japan. I got impressed by gorgeous buildings and brilliant gold colors. I also had fun finding the historical origins contained in cultural sculptures; Nemuri-neko (sleeping cat) and the three wise monkeys.



Pictures taken at Nikko Toshogu where is the final resting place of Tokugawa Ieyasu.

Living in Tokai, the good thing is it's easy to get to the beach. When I have time, I used to go to see the sea. Especially, I attend a beach yoga event that is held when the full moon rises.



Evening scenery of Ajigaura beach

---

Closing, I value the opportunity of living in Japan to experience every day. This motivation brings me deeper into the culture and life of Japan. I have learned Japanese and its culture, and I am still learning. I also appreciate new relationships that I have met through working at ISCN and travel. They are very kind and always give me a lot of help, which makes me not feel alone. I would like to express my sincere gratitude.

- Hee-Jae Lee

【報告:技術開発推進室 イー ヒージェー】

---

## 編集後記

「ISCN ニュースレター 2021年2月号」を最後まで読んでいただき、ありがとうございます。本ニュースレターは、核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）、核不拡散・核セキュリティ強化に関する技術の紹介、ISCNの社会貢献を含む活動報告、そして自由記述であるコラムから成る構成となっています。今月号に関しまして、核不拡散等の動向では、米国のバイデン新大統領の原子力・核不拡散政策に関する記事が中心であり、技術紹介は、ポストコロナで息を吹き返すことであろう不特定多数の者が集まる大規模集客施設でのイベントを標的とした事象（ソフトターゲット）の未然防止が期待できるモニタリング装置の要素技術開発に関する記事を掲載しています。活動報告では、従来二国間の枠組みではあったが対面式であったところをコロナの禍転じて成し得た、オンライントレーニングの実施報告を載せています。このように、世間の事情に即し、時事的な要素を多分に取り入れており、専門家の以外の方にも評価されているものであります。これからも誌面の品質向上を目指すところですので、3ページのお知らせにありますように、取り上げてほしいテーマなどありましたら、アンケートでお知らせくださいますようお願いいたします。

(M.W.)

\*\*\*\*\*

発行日：2021年2月25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)