



# ISCN ニュースレター

## No.0260

### November, 2018

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

|  |    |
|--|----|
| 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに関する国際フォーラム「国際的な核不拡散の課題と強化～IAEAの役割と日本の貢献～」の開催について-----   | 4  |
| 1. お知らせ-----   | 6  |
| 1-1 「核不拡散動向」の更新-----   | 6  |
| 1-2 アンケートへのご協力をお願い-----  | 6  |
| 2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)-----  | 7  |
| 2-1 昨今の米露間における核不拡散課題-クリストファー・フォード国務次官補(国際安全保障・不拡散担当)の講演から-----   | 7  |
| 昨今の米露間における核不拡散に係る課題について、クリストファー・フォード国務次官補(国際安全保障・不拡散担当)による講演の概要を紹介する。  |    |
| 2-2 昨今の米国 MOX 燃料製造施設(MFFF)の動向-----   | 10 |
| 米露は、プルトニウム管理処分協定に基づき、各々解体核兵器由来の 34 トンの余剰プルトニウム(Pu)を処分することとしている。うち米国は、Pu を MOX 燃料として軽水炉で燃焼させ処分するとの MOX オプションを選択し、サウスカロライナ州サバンナリバーサイトで MOX 燃料製造施設(MFFF)を建設している。しかし、2018 年 10 月 10 日、米国エネルギー省国家核安全保障庁は、MFFF 建設の事業体である CB&I AREVA MOX Services, LLC に対して、MFFF の建設に係る契約終了通知を送付した。 |    |
| 2-3 アントニオ・グテーレス国連事務総長の『軍縮アジェンダ』の実施計画:核不拡散等に係るアクションの内容と進捗度-----   | 13 |
| アントニオ・グテーレス国連事務総長が 2018 年 5 月に発表した『軍縮アジェンダ:我々の共通の未来を守るために』の実施計画が発表された。本稿では、実施計画で述べられた核不拡散等に係る 8 つのアクションの内容、及び各アクションの進捗度を紹介する。  |    |
| 2-4 使われなくなった放射性線源の管理手引きの概要について-----  | 17 |
| IAEA の「CODE OF CONDUCT ON THE SAFETY AND SECURITY OF RADIOACTIVE SOURCES (放射性線源の安全とセキュリティに関する行動規範)」の補足資料として「GUIDANCE ON THE MANAGEMENT OF DISUSED RADIOACTIVE SOURCES (使われなくなった放射性線源の管理に関する手引き)」が 2018 年 4 月に発行された。その概要について紹介する。   |    |
| 3. 技術紹介-----   | 19 |
| 3-1 アクティブ中性子非破壊分析技術開発に関する概要の紹介-----  | 19 |
| アクティブ中性子非破壊分析技術開発は、文部科学省核セキュリティ強化等推進事業費補助金の下、原子力機構が進めている技術開発テーマで、原子力基礎工学研究部門を中心として開発を進めている。本稿では、その研究開発概要を解説する。   |    |

---

---

**3-2 使用済燃料直接処分施設に適用する保障措置技術の検討 ―廃棄体の固有性確認技術―** ..... 21

原子力機構では経済産業省資源エネルギー庁からの委託を受け、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およびそれを実現するために必要な技術開発を実施した。ここでは、使用済燃料の直接処分施設において廃棄体の固有性及び未開封を確認するための技術として超音波探傷技術の適用可能性を検討した成果を紹介する。

**4. 活動報告** ..... 27

**4-1 第3回 KINAC-SIPRI 核不拡散・核セキュリティセミナー参加報告** ..... 27

本セミナーは、国内核鑑識ライブラリの整備に向けた様々な課題検討と国際社会の知見共有を目的として、韓国の KINAC とスウェーデンの SIPRI の共催で 10 月 23 日から 10 月 24 日に開催された。その概要について報告する。

**4-2 第21回日・EU 会合(21st Annual Japan EU Conference)** ..... 29

2018 年 10 月 30 日、ベルギー、ブラッセルの Egmont Palace (ベルギー外務省の会議施設)において、標記会合が開催された。その概要について報告する。

**5. コラム** ..... 32

**5-1 核物質防護トレーニングコースでの被爆地(長崎)訪問** ..... 32

ISCN では核物質防護トレーニングコースのカリキュラムとして被爆地訪問を実施している。今年度は長崎を訪問した。その概要、参加者の感想などをお伝えする。

---

---

## 原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに関する国際フォーラム「国際的な核不拡散の課題と強化 ～IAEA の役割と日本の貢献～」の開催について

日本原子力研究開発機構は、2018年12月13日(木)、「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに関する国際フォーラム」を開催します。

今年のフォーラムでは、「国際的な核不拡散の課題と強化 ～IAEA の役割と日本の貢献～」というテーマで、国内外の有識者の皆様に、政策的及び技術的観点から、このテーマに関するご講演・ご議論をいただく予定です。

- **日時:**2018年12月13日(木)10:00～17:30
- **テーマ:**原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに関する国際フォーラム  
「国際的な核不拡散の課題と強化 ～IAEA の役割と日本の貢献～」

- **議題:**

国際的な核不拡散を取り巻く種々の課題として、JCPOA の下でのイランの核問題に関する検認と監視の着実な実施、北朝鮮の核問題・非核化への対処、また、多様化する原子力施設、増大する使用済み燃料や廃止措置施設に対する効率的な保障措置の適用、核セキュリティの強化等があげられる。

これらの国際的な核不拡散を取り巻く課題について議論を行い、課題解決に向けての IAEA の役割、日本の技術的貢献の方向性等について議論を行う。

- **基調講演:**

- ① **国際的な核不拡散の課題と IAEA の役割:**講演者 Massimo Aparo 保障措置担当事務次長、Frederic Claude 氏:IAEA (保障措置担当 DDG オフィス)保障措置プログラム・調整課長による代読)

国際的な核不拡散を取り巻く状況、課題、核不拡散強化に向けた IAEA の役割についてのご講演をいただく。

- ② **核不拡散強化及び核セキュリティ強化に向けて:**講演者 米国関係者(調整中)  
今後の国際的な核不拡散・核セキュリティ強化における課題・対応について米国の専門家よりご講演いただく。

- ③ **ISCN の活動報告:**講演者 直井 洋介 JAEA・ISCN センター長

- **パネルディスカッション 1:「国際的な核不拡散の強化に向けて」**

パネリスト:

- ・浅田 正彦 氏 京都大学教授(座長)
- ・中根 猛 氏 科学技術協力担当大使、外務省参与

- 
- ・Frederic Claude 氏 IAEA 保障措置プログラム調整課長
  - ・Steve LaMonatne 氏 米国国務省
  - ・直井 洋介 JAEA・ISCN センター長

IAEAからの基調講演を受け、国際的な核不拡散を取り巻く種々の課題である、イランの核問題に関する JCPOA の実施、北朝鮮の核問題・非核化への対処、また、多様化する原子力施設、増大する使用済み燃料・廃棄物や廃止措置施設に対する効率的な保障措置の適用等の課題について議論を行う。また、一連の国際的な核不拡散強化における日本の役割について議論を行う。

➤ **パネルディスカッション 2:「核不拡散・核セキュリティ強化を支える技術」**

パネリスト:

- ・木村 直人 氏(座長):文部科学省 研究開発局開発企画課長
- ・Kamel Abbas 氏:EC-JRC 保障措置・核セキュリティ部 プロジェクトリーダー
- ・Frederic Claude 氏:IAEA 保障措置プログラム調整課長
- ・米国 DOE または国立研究所等(調整中)
- ・堀 雅人 JAEA・ISCN 副センター長

基調講演及びパネルディスカッション 1 の議論を受けて、国際的な核不拡散・核セキュリティの強化を支える技術開発、非核化プロセスにおける技術的課題等を整理し、日本の技術的貢献の可能性・方向性について議論を行う。

➤ **場 所:**時事通信ホール(東京都中央区銀座 5-15-18 時事通信ビル 2 階)

➤ **参加申込方法**

参加御希望の方は、12月10日(月)16時 までに国際フォーラム事務局宛て電子メールにて以下の情報を御記載の上、「国際フォーラム 2018 参加申込」の件名にて送信をお願いいたします。メールがご利用いただけない方は、FAX にてお送り下さい。

御連絡いただきたい事項

- ・御氏名(ふりがな)
- ・勤務先及び職制
- ・連絡先電話番号(メール等で連絡が取れない場合に使用いたします)  
(FAX にて送信の場合は FAX 番号)

➤ **申込先**

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)  
国際フォーラム事務局:計画管理室  
電子メール:iscn-forum@jaea.go.jp  
Tel:029-282-0495 Fax:029-282-0155

---

## 1. お知らせ

### 1-1 「核不拡散動向」の更新

2018年10月26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。

<http://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/nptrend/>

### 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記入をお願いします。

[http://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/enquete.html](http://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 昨今の米露間における核不拡散課題-クリストファー・フォード国務次官補(国際安全保障・不拡散担当)の講演から-

#### 【はじめに】

現在の米露関係は新冷戦と呼ばれる時代にある。米露は、政治的に主要なものは南オセチア紛争や露国によるクリミア併合等を巡り対立している。軍備管理・軍縮についても2018年10月、米国トランプ大統領は、露国によるINF(中距離核戦力)全廃条約違反を理由に、同条約からの離脱を表明し<sup>1</sup>、ひいては長距離・戦略核弾頭についても2021年に有効期限を迎える新START(新戦略兵器削減条約)の行く末を危惧する声もある<sup>2</sup>。同様に米露は、化学及び生物兵器の不拡散に係る問題でも対立しており、本稿では、それらも含めて大量破壊兵器の不拡散に係る課題や展望を幅広く網羅したクリストファー・フォード国務次官補(国際安全保障・不拡散担当)の「米露間の不拡散協力の課題と将来性(“The Challenge and the Potential of U.S.-Russian Nonproliferation Cooperation”)」と題する講演<sup>3</sup>のうち、核不拡散に係る部分を紹介する。なお本稿は、2018年11月6日段階の情報を基に記載した。

#### 【フォード国務次官補の講演(核不拡散に係る部分)】

**【核兵器不拡散条約(NPT)の歴史から学ぶ教訓】**:50年前、核不拡散体制の礎であるNPTが署名開放されたが、それを可能にしたのは、冷戦の渦中でも米ソが互いの相違を超えて核不拡散という共通の戦略的利益に向けて協働したからである。現在でも核不拡散は両国に共通の戦略的利益であり、米露が協力できる可能性はあるはずである。

**【政治的対立】**:露国は、2008年と2014年に隣国を侵略し、NATO諸国に対して核兵器を標的とした軍事演習を行い、核軍縮に係る条約に違反し、米国と欧州の選挙に干渉した。これらは政治的にも実質的にも米露協力をより困難なものにしている。しかしながら露国の不拡散に係る行動全てが悪い(entirely bad)わけではなく、将来的に米露は不拡散に係りより建設的に協働できるかもしれない。以下に対立し課題となっている事項と協力が上手くいっている部分を例示する。

**【IAEA 保障措置】**:米露間の核不拡散協力に係る課題の1つは、IAEA 保障措置

---

<sup>1</sup> Sophie Tatum, Ryan Browne and Kevin Bohn, “Trump says US is ending decades-old nuclear arms treaty with Russia”, CNN, 21 October 2018, URL:

<https://edition.cnn.com/2018/10/20/politics/donald-trump-us-arms-agreement-russia/index.html>. また10月下旬に訪露したボルトン大統領補佐官(国家安全保障担当)は、その旨をブーチン大統領に伝えた。

<sup>2</sup> ジョナサン・マーカス、「【解説】また核兵器の開発競争に? 米のINF全廃条約離脱」、BBC NEWS JAPAN、2018年10月29日、URL: <http://www.bbc.com/japanese/features-and-analysis-45974660>

<sup>3</sup> 2018年10月22日のジェームズ・マーティン不拡散研究センター諮問委員会会合における講演。URL: <http://www.state.gov/t/isn/rls/rm/2018/286827.htm>

---

協定の履行に効果的な「国レベルの保障措置概念(State Level Concept: SLC)」<sup>4</sup>に係る露国のスタンスである。露国は、IAEA が保障措置を実施する上で長年培ってきたプロフェッショナルな情報評価能力を批判し、加盟国による申告あるいは査察を通じて直接入手した以外の情報に基づいて IAEA が行動することに反対している。IAEA は未申告の核物質や活動の存在の可能性を示唆する信用できる情報を無視することはできず、またそうすべきではない。SLC に反対する露国の意向が通れば、保障措置分析や保障措置の履行が妨げられ、数十年に亘る保障措置の強化の進捗が損なわれ、核不拡散体制が損害を被る。他の IAEA 加盟国は、効果的な保障措置に難色を示す露国の主張に反対しているが、露国はそのスタンスを変えていない。

**【イランとの包括的共同作業計画(JCPOA)】**: 露国は、JCPOA に基づく IAEA のイランにおける調査権限(investigative authority)を弱めようとしている。イランが JCPOA に基づき、核爆発装置の設計や開発につながる活動を行わないことについて、露国は、イランが核開発を再開しないに係る監視やサイトアクセスに係る IAEA の権限に反対している<sup>5</sup>。

**【平和目的の原子力協力】**: 現在の露国は、旧ソ連が 1950 年代に中国に核兵器に係る施設建設や技術支援を行ったような行動をとっていないが、露国営企業による原子力発電技術の輸出を通じて、収入を得、また戦略的関係を構築するために、核不拡散の最良事例(ベストプラクティス)を逸脱させようとしている。例えば露国は米国とは異なり、原子力協力協定において相手国(原子力資機材の供給相手国)による保障措置の追加議定書(AP)の発効を要件としておらず、その他の不拡散に係る事項も要件としていない<sup>6</sup>。

**【核セキュリティ】**: 核セキュリティに係る米露間の協力には上手くいっていないものがあるが、上手くいっているものもある。

---

<sup>4</sup> IAEA の保障措置業務量の拡大に鑑み、保障措置を効果的かつ効率的に実施するために、「国全体(State as a whole)」で国家の核物質及び原子力活動を検討するというもの。新たな義務の導入ではなく、また保障措置協定及び追加議定書の権利義務を超えるものではなく、より効果的に保障措置目的を達成するために、対象国毎にテラーメードの「国レベルの保障措置のアプローチ(State Level Approach: SLA)」を構築、実施、評価していくプロセス。(参考:「保障措置」、核物質管理センター、URL: <http://www.jnmcc.or.jp/agree/tabid163.html>)

<sup>5</sup> JCPOA の Annex I の Section T.には、イランが核爆発装置の設計や開発につながる活動を行わないことが記載されているが、IAEA や検証方法に係る記載がない。この Section T.の解釈につき露国は、IAEA には Section T.に係る検証を実施する権限がないと主張し、一方、米国等はあるとのスタンスを取り、特に IAEA は軍事施設を含め、査察対象を広げるよう主張している。(出典: Francois Murphy, "IAEA chief calls for clarity on disputed section of Iran nuclear deal", Reuters, 27 September 2017, URL: <https://www.reuters.com/article/us-iran-nuclear-iaea/iaea-chief-calls-for-clarity-on-disputed-section-of-iran-nuclear-deal-idUSKCN1C12AN>)。IAEA によるサイトへのアクセス権については、Annex I の Section Q.に記載がある。

<sup>6</sup> 例えば米国は、1978 年の米国核不拡散法で、米国原子力法(AEA: Atomic Energy Act)に第 123 条を追加し、米国が他国との原子力協力協定(NCA: Nuclear Cooperation Agreement)に盛り込む必要のある 9 つの核不拡散要件を規定した。したがって、それ以降の米国と他国との NCA、特に非核兵器国との NCA には、AEA 第 123 条に従い、原則として 9 つの核不拡散要件を盛り込む必要がある。また、フォード国務次官補が特段本講演で言及しているわけではないが、米国は、中東の原子力新興国であるアラブ首長国連邦(UAE)との原子力協力協定では、UAE が自国で機微な原子力活動を行わないことを法的義務として規定した条項(ゴールド・スタンダード条項)を盛り込み、サウジアラビアとの協定にも同様の条項を盛り込むことを希求しているようであるが、一方で露国はそのような要求はしていない。



---

**【放射性物質のセキュリティ】**:2006年に露国が英国でポロニウム 210 を使用してアレクサンドル・リトビネンコを暗殺したことに係り、英国がそれを IAEA のデータベース (Incident and Trafficking Database: ITDB) に含めようとしたことに対し、露国は ITDB の正当性と信憑性を問題にした。ITDB は核セキュリティ基準の維持と世界的な核テロ防止に貢献しており、露国の対応は憂慮すべきもの。

**【プルトニウム生産炉協定(PPRA)】**:1997年の米露間の PPRA では、米露の計 27 基のプルトニウム生産炉のうち、既に閉鎖された炉では年数回の相互監視、そして露国にある残り 3 基の生産炉については、閉鎖前に 10トン以上の兵器級プルトニウムの安全かつセキュアな貯蔵の監視を実施している。

**【露国研究炉使用済燃料返還協定】**:2004年の協定では、16カ国から2トン以上の露国起源の高濃縮ウラン(HEU)が撤去、ダウブレンドされ、16カ国のうち12カ国が HEU の無い国と考えられている。2013年に協定は10年延長され、HEU の最小化に向けた努力が継続されている。

**【核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ(GICNT)】**:米露は GICNT の共同議長を務め、核セキュリティに係るベストプラクティスと経験の共有促進のため、露国は GICNT の会合に専門家を出席させている。GICNT において米露は良好な協力関係を保っており、核セキュリティと核テロ対抗措置の中核として、88カ国のパートナー国が実務的な課題に取り組む支援を行っている。

**【不拡散に係る制裁】**:北朝鮮やイランの核拡散に対する制裁に係り、国連安保理で拒否権を持つ露国が、制裁を支持するか、または少なくともそれに反対しないことは、制裁を課す上で重要であり、これまで露国は両国に対する制裁に賛成し、また決議を遵守してきた。しかし昨今露国は、北朝鮮に対する制裁のコミットメントを守っておらず、国連の北朝鮮に対する制裁措置に関連する国際的メカニズムを回避する動きが活発化している<sup>7</sup>。

**【結論】**:核拡散に対峙するパートナーとして米露が協力を行っていく上では、露国はこれまでの行動を変える必要があり、それが達成されることを期待している。米露は世界の核不拡散体制を支える国際組織の強化に向けて協働しなければならないが、50年前に米ソが NPT 体制の構築でなし得たように、それは可能だと考える。

### **【最後に:今後の展望】**

フォード国務次官補は、不拡散分野での米露協力の可能性に希望を見出そうとしているようであるが、両国関係は、米国及び欧州の安全保障や軍備管理・軍縮等に係り混迷の様相を呈している。またイランや北朝鮮の核問題や制裁等に対しても対立が続いており、両国が協働していくために超えなければならないハードルは決して低くは

---

<sup>7</sup> 例えば米国は、2018年9月、国連安保理で開催された北朝鮮制裁の実施状況に係る緊急会合で、露国が北朝鮮による海上での違法な燃料積み替えを支援している等を理由に、露国が対北朝鮮制裁を遵守していないと述べたと報じられている。(出典:「米、ロシアが対北朝鮮制裁違反と非難 安保理で緊急会合開催」、ニューズウィーク日本語版、2018年9月18日、URL: <https://www.newsweekjapan.jp/stories/world/2018/09/post-10965.php>)



---

の建設をスローダウンさせ、Pu 処分オプションを検討・分析することとした。左記を受けた DOE の Pu 処分ワーキング・グループ(WG)は、Pu 処分方法として、①MOX オプション、②MOX 燃料として高速炉で処分、③固化オプション、④希釈処分<sup>13</sup>、⑤ディープボアホール(深部掘削抗)への直接処分の 5 つのオプションの評価を行った。2014 年 4 月付けの同 WG 報告書<sup>14</sup>は、従来の①MOX オプションについて、処分開始時期は 2028 年、処分完了時期は 2043 年、コスト<sup>15</sup>は 310 億ドル超であること、また課題としては、MOX 燃料製造工程は仏国で運転中の既存技術に基づいているものの、大規模投資プロジェクトの建設および稼働に伴うリスクが大きいことを挙げている。一方、④希釈処分オプションについて、処分開始時期は 2019 年、処分完了時期は 2046 年、ライフサイクルコストは 160 億ドル超であり、他のオプションに比し最も安価で、また実績があるため、施設運転のリスクも最も少ないと評価している<sup>16</sup>。

上記等を受けオバマ前政権は、2014 年 3 月の FY2015 予算教書で MFFF の建設費用をコールド・スタンバイ(一時凍結)モードとしたが、SRS が立地するサウスカロライナ州の雇用確保を主張する同州選出の上院議員の強硬な後押し等もあり、米国議会は FY2016 まで建設継続に最低限必要な額を配賦した。続く 2016 年 2 月の FY2017 予算教書で、オバマ前政権は、再度、DOE 長官に指示し実施させた MOX オプションと希釈処分オプションの試算結果の比較<sup>17</sup>に基づき、MFFF 建設を FY2017 から徐々に終息し FY2019 には終了させ、一方で希釈処分オプションの事前概念設計等を行う費用を要求した。しかし、米国議会は FY2017 包括歳出法で、オバマ前大統領の意図に反し、前年同様に MFFF の建設継続に最低限必要な額を認める一方で、オバマ前大統領の意向に沿い、希釈処分オプションについて、全体計画の立案、当該オプションを実施する際の規制やその他の課題の解決、また事前概念設計の実施等の予算を認めた。

トランプ現政権においても、主に予算削減の観点からオバマ前政権のスタンスを踏襲し、FY2018 及び FY2019 予算教書で、MFFF の建設終了と閉鎖、そして希釈処分オプションの実施に向けた費用を要求した<sup>18</sup>。これに対し米国議会は、FY2018 の国防授權法(NDAA)で、「MOX オプション」を終了させるメカニズムを確立し、以下の 4 項目を満たすことを条件に MFFF の建設を法的に撤回 (waiver)することを認めた。

---

<sup>13</sup> 希釈処分とは、SRS やロスアラモス国立研究所(LANL)で Pu 酸化物に反応抑制物質(inhibitor materials)を混ぜて、Pu 重量を総重量のうち 10%未満に希釈する方法。希釈された Pu は金属缶に入れられ、さらに輸送・貯蔵用のドラム缶に詰められて、ニューメキシコ州の WIPP(廃棄物隔離パイロットプラント)に搬送して埋設処分される。

<sup>14</sup> “Report of the Plutonium Disposition Working Group: Analysis of Surplus Weapon-Grade Plutonium Disposition Options”, U.S. Department of Energy, April 2014, URL: [fissilematerials.org/library/doe14a.pdf](https://fissilematerials.org/library/doe14a.pdf)

<sup>15</sup> 回収不可能コストを含む最終的な総コスト

<sup>16</sup> 小鍛治、「米国の余剰プルトニウム処分オプションの分析評価についてのレポート」、核不拡散ニュース、No. 0206, May 2014, URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0206.pdf#page=12](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0206.pdf#page=12)

<sup>17</sup> DOE 長官の指示によりオークリッジ国立研究所のトム・メイソン所長が率いる「レッド・チーム」が実施した調査。小鍛治理紗、「米国の解体核由来のプルトニウム処分に関するレポートとそれを巡る動向」、ISCN ニュースレター、No. 0227, February 2016, URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/attached/0227.pdf#page=6](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0227.pdf#page=6)

<sup>18</sup> ISCN ニュースレター、No.0245 (2017 年 8 月)及び No.0252(2018 年 3 月)、URL: [https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp\\_news/index.html](https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/index.html)

- 
- ① DOE は、MFFF で MOX 燃料として処理することを意図していた Pu を搬出する (remove) ことにコミットすること、
  - ② DOE は SRS の「持続可能な未来(sustainable future)」を確保すること、
  - ③ DOE は議会に対して、代替オプション(注:希釈処分オプションのこと)で、MOX オプションで処分を意図していた量と同量の Pu を処分できることを保証すること、
  - ④ 代替オプションのライフサイクルコストが、「MOX オプション」の残りのライフサイクルコストの約半分未満であること。

2018 年 5 月、リック・ペリーDOE 長官は、上院軍事委員会戦略兵力小委員会の委員長宛てに書簡<sup>19</sup>を発出し、上記の①～④を満たすこと、その結果、DOE が MFFF の建設を法的に撤回すること、また希釈後の Pu を処分する WIPP (廃棄物隔離パイロットプラント) の容量が不足すると指摘されていることについても、より正確に処分量の計算を行うこと、さらに希釈処分オプションを実施する上で必要とされる変更手続き等についてはニューメキシコ州の関係者と議論を進めていること等を述べている。なお②の SRS の「持続可能な未来」についてペリー長官は、SRS はトリチウムの生産を含む国家安全保障に係る使命を果たすとし、同日付で NNSA は国防総省(DOD)と共同で声明を発し、MFFF を核兵器の Pu ピットの生産施設に転換することを提案している<sup>20</sup>。

同年 5 月、NNSA は、MFFF の建設を行う CB&I AREVA MOX Services, LLC に対して MFFF に係る工事停止命令を発した<sup>21</sup>。一方、MFFF の存続を主張するサウスカロライナ州は、MFFF の建設終了に対する暫定的差止命令の発出を連邦地方裁判所に申し立て<sup>22</sup>、6 月、連邦地裁は州の申し立てを認めて当該命令を発出した<sup>23</sup>。しかし、DOE/NNSA は、9 月、これを不服として第 4 巡回区連邦控訴裁判所に控訴し<sup>24</sup>、10 月、同裁判所は連邦地裁の判断とは逆に、DOE/NNSA の控訴申し立てを認め<sup>25</sup>、結果として MFFF の建設終了を許可した。そして本稿の最初に述べた通り、NNSA は、CB&I AREVA MOX Services, LLC に対して、MFFF の建設に係る契約終了通知を送付した。

---

<sup>19</sup> URL: [http://www.lasg.org/MPF2/PerryLtr-MOX-D&D-MFFF\\_10May2018.pdf](http://www.lasg.org/MPF2/PerryLtr-MOX-D&D-MFFF_10May2018.pdf)

<sup>20</sup> “Joint Statement from Ellen M. Lord and Lisa E. Gordon-Hagerty on Recapitalization of Plutonium Pit Production”, 10 May 2018, URL: <https://www.energy.gov/nnsa/articles/joint-statement-ellen-m-lord-and-lisa-e-gordon-hagerty-recapitalization-plutonium-pit>. and DOE/NNSA Fact Sheet, “Plutonium Pit Production Mission”, URL: <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2018/05/f51/Plutonium%20Pit%20Production%20Mission%20Fact%20Sheet%20May%202018.pdf>

<sup>21</sup> URL: [http://www.lasg.org/Disposition/Documents/NNSAltr\\_MOXPartialStopWorkOrder\\_14May2018.pdf](http://www.lasg.org/Disposition/Documents/NNSAltr_MOXPartialStopWorkOrder_14May2018.pdf)

<sup>22</sup> URL: <https://www.fitsnews.com/wp-content/uploads/2018/05/01690119.pdf>

<sup>23</sup> URL: <http://www.scag.gov/wp-content/uploads/2018/06/2018-06-07-MOX-Injunction-Order-2.pdf-01699598xD2C78.pdf>

<sup>24</sup> URL: [http://www.srswatch.org/uploads/2/7/5/8/27584045/appeal\\_to\\_stay\\_district\\_court\\_mox\\_ruling\\_nnsa\\_sept\\_28\\_2018.pdf](http://www.srswatch.org/uploads/2/7/5/8/27584045/appeal_to_stay_district_court_mox_ruling_nnsa_sept_28_2018.pdf)

<sup>25</sup> URL: <https://s3.amazonaws.com/ucs-documents/global-security/mox-motion-granted.pdf>

## 【最後に】

米露両国が 2000 年に PMDA に署名した時点では、両国は足並みを揃え、2018 年から解体核兵器由来の余剰 Pu 処分を開始する予定であった。現時点ではその実現は不可能であるが、今次、米国が希釈処分オプションに本格的に舵を切ったことで、両国における Pu 処分が進捗する弾みとなれば、それは PMDA の目的に叶うものである。しかし既報<sup>26</sup>の通り、2016 年 10 月、露国は、米国が希釈処分オプションを選択することで Pu を再び核兵器に利用する可能性があること等を指摘して PMDA の履行を停止する大統領令を発し、米国との協力を停止している。米露は現在、露国のクリミア併合、シリア内戦、米国の INF 条約からの離脱等、多くの問題を巡り政治的に対立しており、それに伴って PMDA も政治問題化し、多くの分野で両国の協働が実現しにくい状況を呈している。したがって実際問題として、PMDA に係り、露国との協働なしに米国のみが単独で処分を進めるインセンティブが存在し、また実際に処分が進捗するのか、単に現時点でのコストの観点からの処分オプションの変更のみに留まることはないのか、とすれば PMDA の本来の目的を達成できるのか等の疑問が生じる。さらに今後、米国が希釈処分を進めていくとしても、今まで MFFF を押し進めてきたサウスカロライナ州への対応(訴訟対応を含む)や、作業内容の変更に伴う関連諸施設の整備及びそのために必要とされる種々の許認可の取得、さらに WIPP が立地するニューメキシコ州との対応等、まだまだ解決する必要のある課題は少なくないと思われ、今後の本件に係る米国の動向が注視される。

【報告：政策調査室 田崎 真樹子】

### 2-3 アントニオ・グテーレス国連事務総長の『軍縮アジェンダ』の実施計画： 核不拡散等に係るアクションの内容と進捗度

#### 【経緯】

既報のとおり<sup>27</sup>、2018 年 5 月 24 日に、アントニオ・グテーレス国連事務総長が発表した『軍縮アジェンダ：我々の共通の未来を守るために(An Agenda for Disarmament: Securing Our Common Future)<sup>28</sup>』(以下、『軍縮アジェンダ』)の実施計画が今次国連第一委員会前に発表された<sup>29</sup>。実施計画では、『軍縮アジェンダ』の 4 つの柱(人類を守るための軍縮、人命を救う軍縮、将来世代のための軍縮、軍縮のためのパートナーシップの強化)に対応した個別のアクションに対応する計 116 の項目が示されると共に、各項目の進捗度が示されている。現時点では、そのうち 21 が「未着手(not yet

<sup>26</sup> ISCN ニューズレター、No. 0236, November 2016, URL:  
[https://www.jaea.go.jp/iscn/nnp\\_news/attached/0236.pdf#page=4](https://www.jaea.go.jp/iscn/nnp_news/attached/0236.pdf#page=4)

<sup>27</sup> 中西宏晃「アントニオ・グテーレス国連事務総長の『軍縮アジェンダ』：核不拡散等の課題」、ISCN ニューズレター、No.257, August 2018, 11-14 頁

<sup>28</sup> 国連軍縮部の HP (<https://www.un.org/disarmament/sg-agenda/>)に原文(英語)が掲載されている。

<sup>29</sup> 国連軍縮部の HP (<https://www.un.org/disarmament/sg-agenda/en/#table>)に掲載されている。

initiated)」、30 が「発展中(in development)」、44 が「進展中(in progress)」、16 が「実施中(ongoing)」、5 つが「完了(completed)」と評価されている。なお進捗度は、未着手、発展中、進展中、実施中、完了という順で高くなっている。

本稿は、核不拡散等と関係が深い、「人類を守るための軍縮」(『軍縮アジェンダ』の第一部)の「核兵器の廃絶への対処」の実実施計画に係る8つのアクションに対応した計23項目の内容と、各項目の進捗度を紹介する。

### 【実施計画に係るアクション・項目、及び進捗度の評価】

「人類を守るための軍縮」(『軍縮アジェンダ』の第一部)の「核兵器の廃絶への対処」の実実施計画に係る8つのアクションに対応した計23項目の内容、及び各アクションの進捗度は以下の通り。

| アクション   | 項目の内容   | 進捗度 |
|---|---|-----|
| <アクション1><br>核軍縮のための対話(削減交渉の再開等 <sup>30</sup> )を促進すること<br>(計3項目) | (1-1) 国連事務総長が、核兵器国の元首及び首相、又は政府代表等と直接かかわること  | 実施中 |
|   | (1-2) 核不拡散条約(NPT)の2020年運用検討会議において、核軍縮コミットメントの履行に係るベンチマークの合意を訴えること   | 進展中 |
|   | (1-3) 2020年のNPT運用検討会議の成功裏の成果を促進するために、同条約の締約国と共に取り組むこと   | 進展中 |
| <アクション2><br>核兵器の不使用という普遍的かつ犯すことのできない規範を支持すること<br>(計3項目)         | (2-1) 核兵器の使用に反対する規範を保持することを支持し、非核兵器国の安全の保証を強化するような、2020年のNPT運用検討会議における成果に係る合意を探求するために、核兵器国と鍵となる非核兵器国と連携すること | 未着手 |
|   | (2-2) いかなる状況においても核兵器を使用しないという原則への支持を高めるために、公共における政策提唱等や公式の機会を活用すること   | 実施中 |
|   | (2-3) 核兵器の使用に対する非核兵器国への強化された保証を得るための法的かつ実用的な措置の検討を支援すること  | 実施中 |

<sup>30</sup> あらゆる種類の核兵器の保有量の削減、核兵器の不使用の確保、軍事的な概念、戦略、政策における核兵器の役割の低減、核兵器システムの運用即応能力の低減、高度な新種の核兵器の開発の制限、核兵器計画における透明性の向上、信頼醸成に係る措置が含まれる。

|  |   |     |
|--|---|-----|
| <p>&lt;アクション 3&gt;<br/>核戦争は決して起こしてはならないことを支持すること(信頼醸成に資する修辭効果を狙ったコミットメント、実効的な措置をとること)<sup>31</sup><br/><br/>(計 4 項目)</p> | <p>(3-1) 核戦争に勝者はなく、核戦争は決して起こしてはならないこと<sup>32</sup>を個別または集団的な形で再確認するために、核兵器国間、及び核兵器を保有する国との間の直接的な関与を支援すること</p>           | 実施中 |
|  | <p>(3-2) 核戦争の脅威を減少させ、軍事及び安全保障上の戦略における核兵器の役割を低減するための実用的な政策の発展を支持すること</p>   | 実施中 |
|  | <p>(3-3) 核戦争に勝者はなく、核戦争は決して起こしてはならないことを再確認し、核戦争の脅威の減少や核軍縮・不拡散への貢献に資する行動に係る 2020 年の NPT 運用検討会議における合意に達するために締約国と連携すること</p> | 未着手 |
|  | <p>(3-4) 核戦争に勝者はなく、核戦争は決して起こしてはならないというメッセージを強めるために、公共における政策提唱等や公式な機会を活用すること</p>   | 実施中 |
| <p>&lt;アクション 4&gt;<br/>包括的核実験禁止条約(CTBT)を発効させること<br/><br/>(計 2 項目)</p>  | <p>(4-1) 国連事務総長が、CTBT 未署名・未批准の附属書 II に挙げられた国、又は未批准国の元首及び首相、又は政府代表等に直接的な訴えかけを行うこと</p>                                    | 発展中 |
|  | <p>(4-2) 国連軍縮部(UNODA)が、CTBT の発効及び普遍化のための追加の署名国を得るために、包括的核実験禁止条約機構準備委員会と共にアウトリーチ等に取り組むこと。</p>                            | 実施中 |
| <p>&lt;アクション 5&gt;<br/>それぞれの非核兵器地帯を強化及び団結させること<sup>33</sup><br/><br/>(計 3 項目)</p>  | <p>(5-1) 既存の非核兵器地帯間の協力及び協議メカニズムを活性化するために、2019 年初頭にセミナーを開催すること</p>   | 発展中 |
|  | <p>(5-2) 非核兵器地帯間のコミュニケーションの手段として役立つ、非核兵器地帯に係る世界的なウェブ・ポータルサイトを作成すること</p>   | 未着手 |
|  | <p>(5-3) 国連軍縮研究所(UNIDIR)が 1995 年以降の中東非核兵器及び大量破壊兵器地帯の設立に向けた</p>  | 発展中 |

<sup>31</sup> 実施計画では、核兵器保有国の一部が、戦場での使用を可能とする新型兵器や戦略を追求しているが、そのような試みは、事故又は誤算等により、核兵器使用の閾を不安定化、ないしは下げる可能性があるとして指摘する。

<sup>32</sup> 「核戦争に勝者はなく、核戦争は決して起こしてはならない」は、レーガン米国大統領とフルシチョフ・ソ連書記長(当時)の金言である。

<sup>33</sup> 核兵器国による各非核兵器地帯条約の議定書への支持を得ることも含まれている。

|  |   |     |
|--|---|-----|
|  | 取り組みに係る文書をまとめ、さらに、地域的な対話を通じて、今後に向けたアイデアやアプローチを検討、編纂すること   |     |
| <アクション 6><br>いかなる核兵器の使用から生じるリスクを削減する <sup>34</sup><br>(計 3 項目) | (6-1) 核リスク低減の実用的かつ短期的な措置に係る UNIDIR の提言を実施するために、加盟国の見解を反映させつつ、計画を発展させること                         | 未着手 |
|  | (6-2) 適当な場合、地域レベルで適用可能な要素のパッケージを含め、核リスク低減について事実に基づく提言をすることを目的に、UNIDIR で調査すること                   | 発展中 |
|  | (6-3) 軍縮組織における協議を含め、核リスク低減に係る加盟国間の協議を促進すること   | 発展中 |
| <アクション 7><br>核兵器用の核分裂性物質を禁止する条約を締結する <sup>35</sup><br>(計 2 項目) | (7-1) ハイレベル兵器級核分裂性物質生産禁止条約 (FMCT) 専門家準備グループを支援すること  | 完了  |
|  | (7-2) アフリカ、アジア太平洋、中南米の諸国の間の当該課題に係る地域的な対話を促進し、さらに、関係する地域組織、アカデミア、市民社会団体と連携して国連に係るプロセスの意識向上をはかること | 進展中 |
| <アクション 8><br>核軍縮検証を発展させる <sup>36</sup><br>(計 3 項目)             | (8-1) 国連核軍縮検証政府専門家会合(GGE)の第 1 回会合を支援すること  | 完了  |
|  | (8-2) 検証課題に係る手続き及び技術の発展を支援するために、加盟国及び市民社会と連携すること  | 未着手 |
|  | (8-3) 国連核軍縮検証 GGE の第 2 回、及び第 3 回会合を支援すること   | 進展中 |

以上を概観した場合、現状では、「核兵器の廃絶への対処」に係る各アクションに対応する項目のうち、5 つが未着手、4 つが発展中、4 つが進展中、7 つが実施中、2 つが完了という評価を受けている。

<sup>34</sup> 現在の国際的な緊張の高まりと不安(核兵器使用の閾を潜在的に下げる措置等)を背景に、核兵器の危険性を削減し、国際安全保障環境の安定性を高める措置を直ちに追求する必要があると指摘し、あらゆる種類の核兵器の更なる削減、新型の不安定化をもたらすような核兵器(巡航ミサイルを含む)を導入しないという誓約、核兵器不使用に関する相互のコミットメント、安全保障戦略における核兵器の役割の低減といった措置が重要であると述べる。

<sup>35</sup> 例えば、欧州連合の財政的支援により、UNODA が FMCT に係る地域レベルでの対話の促進を目的としたワークショップを開催している。

<sup>36</sup> UNODA は、実用的かつ効果的な核軍縮の検証・監視の技術的課題(検証のツール、解決方策、方法、能力構築等)の特定と発展に係る各国による共同の取り組みを支援すること、加えて、国連総会のマンデートに従い、核軍縮検証に係る課題について、ジュネーブ軍縮会議や国連総会などで加盟国を支援すると述べる。



---

## 【今後の予定等】

今回の『軍縮アジェンダ』の実施計画及び対応する具体的なアクションが示されると共に、現時点での各アクションの進捗度も示された。今後、「完了」に至っていないアクションの進捗が期待される。

【報告:政策調査室 中西 宏晃】

### 2-4 使われなくなった放射性線源の管理手引きの概要について

IAEAの資料「CODE OF CONDUCT ON THE SAFETY AND SECURITY OF RADIOACTIVE SOURCES (放射性線源の安全とセキュリティに関する行動規範)」の補足資料として「GUIDANCE ON THE MANAGEMENT OF DISUSED RADIOACTIVE SOURCES (使われなくなった放射性線源の管理に関する手引き)」が2018年4月に発行された。

本手引きの構成は、使われなくなった放射性線源の管理に係る国策及び戦略、法規制、規制機関の役割及び責務、短期保管、輸送、通過及び積み替え、使われなくなった放射性線源の管理オプション、身元不明線源の管理、国際的及び地域的な協力等である。

本手引きでは、原子力施設にて使用されている放射性線源(以下「線源」という。)のみならず、医療、工業、農業、研究及び教育の分野で広く使用されている線源も対象としている。

多分野にて活用される線源を安全かつ確実に管理しないと健康及び環境に危険をもたらすものでもあるため、前述の「放射性線源の安全とセキュリティに関する行動規範」の遂行を通じた国際的な法令基盤の強化が放射性線源の防護及び管理における大幅な改善を世界的にもたらすものとして、使われなくなった放射性線源の管理について詳述し、当該行動規範を補足する本手引きが加盟国の要請に基づき策定された。

本手引書は、法的拘束力を伴わないが、関連する安全基準及び核セキュリティシリーズ刊行物並びに原子力エネルギーシリーズ同様に、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約(1997年)を考慮している。本書は、関連する国際的なコミットメントと合致する国策、戦略、法規制の確立又は強化する国家にて活用されることを意図したものである。

本手引書に基づき、線源を利用する各国が採るべき措置等とし主たるものを以下に紹介する。

1. 使われなくなった放射性線源の管理に係る国策及び戦略の確立(再使用、リサイクル、長期保管、処分を含む)

- 
2. 使われなくなった放射性線源の法規制の策定
  3. 法律に基づく規制機関の設立
  4. 使われなくなった放射性線源の管理に係る責務と取決めの明確化
  5. 使われなくなった放射性線源の長期保管施設等の許認可
  6. 使われなくなった放射性線源の輸送に係る許認可及び輸出入者間の取決めの確立
  7. 身元不明線源の管理方法の確立
  8. 身元不明線源発見時の対処方法の確立(罰則含む)

【報告:政策調査室 木村 隆志】

### 3. 技術紹介

#### 3-1 アクティブ中性子非破壊分析技術開発に関する概要の紹介

アクティブ中性子非破壊分析技術開発は、文部科学省核セキュリティ強化等推進事業費補助金の下、日本原子力研究開発機構が進めている技術開発テーマで、原子力基礎工学研究部門を中心として開発を進めている。本稿では、その研究開発概要を解説する。

非破壊分析技術は、試料から放出される中性子やガンマ線などを測定し、それによって試料を分析する手法で、化学分析などを伴う破壊分析手法と相補的技術として核物質の測定・検認に用いられている。本手法の特徴は、その場測定であり、事前処理が少ないため測定に時間を要さないこと、廃棄物が生じないことである。一方、破壊分析は比較的に高精度の測定結果が得られるが、測定試料の前処理が必要で、測定試料がごく微量なため、代表性を担保しておく必要がある。

非破壊分析は、パッシブ法とアクティブ法に分類される。パッシブ法は、試料から自発的に放出される中性子やガンマ線を測定する。そのため、パッシブ法では強い放射線が放出される使用済み燃料などの試料を測定する場合、測定対象としているガンマ線、中性子がそれらに埋もれ、測定が難しくなる。一方、アクティブ法は、外部から核反応を誘起し、それによって発生する放射能を測定する手法で、誘起された放射線がバックグラウンドに対し有意に測定できれば、試料測定に適用できる。補助金プロジェクトにおいては、アクティブ法の中から中性子を利用する、DDA (Differential die-away analysis)、NRTA (Neutron Resonance transmission analysis)、PGA (Prompt Gamma-ray analysis)、DGA (Delayed gamma-ray analysis)の4つの技術開発を進めている。図1は、それらの技術において利用する、中性子との核反応を示している。

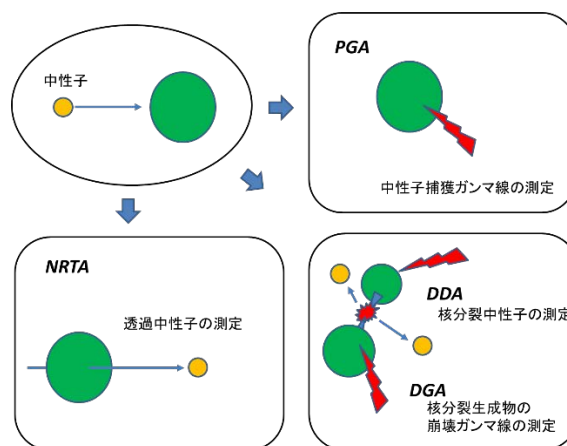


図1 中性子で誘起される核反応を測定して、試料の核物質などを分析する。

DDA は、核分裂性物質から放出される中性子を測定する手法で、核物質量を決定することができる。PGA は、中性子捕獲に伴うガンマ線を測定する手法で、放出されるガンマ線のエネルギースペクトルを調べることで捕獲した核種を決定することができる。NRTA は、パルス中性子発生源を用い、中性子飛行時間(TOF: Time of Flight)法を用い試料を通過した中性子のエネルギー分布を測定する。核種により、中性子と核反応を起こす共鳴エネルギーが異なることから、測定した透過率の中性子エネルギー依存性から、試料を核種別に量を決定できる。DGA では、核分裂生成物の崩壊ガンマ線を測定する。核分裂生成物の生成量は、核分裂性物質により異なるため、ガンマ線のスペクトルパターンから、核分裂性物質量の構成比を求めることができる。これらの技術をまとめたものを表 1 に示す。

上記技術は、表 2 のように、その組み合わせにより相補的な試料分析を可能とすることができる。PGA は、試料に混入しているボロンやガドリニウムなど中性子吸収材などの分析に用いることができる。測定結果は、DDA や NRTA の解析に導入することで、分析精度をあげることができる。

現在は、各手法の基礎的な技術の確認を行っているところで、今後、核物質試料と放射性物質を組み合わせ、技術開発を進めていく計画である。

表 1: 原子力機構が進めている 4 つのアクティブ中性子非破壊測定技術

| 技術名  | 測定手法  | 測定対象  |
|------|---|---|
| DDA  | <u>中性子ダイアウエイ時間差分析法</u><br>試料を入れた照射室中にパルス中性子を照射し、次第に消滅していく中性子場の時間変化を測定する。  | $^{239}\text{Pu}$ 実効質量                              |
| PGA  | <u>即発ガンマ線分析法</u><br>中性子捕獲反応に伴うガンマ線を測定し、核種特有なガンマ線を測定する。  | 中性子を捕獲する核種の検知、定性的・定量的分析                             |
| NRTA | <u>中性子共鳴透過分析法</u><br>パルス中性子源で発生した中性子をビーム状にして飛行させ、試料を透過させ、飛行時間測定 (TOF: Time of Flight) により、中性子透過率のエネルギー依存性を測定する。 | 各 U/Pu 核種の面密度                                       |
| DGA  | <u>遅発ガンマ線分析法</u><br>核分裂生物質試料に中性子を照射し、核分裂生成物からの崩壊ガンマ放射線を測定する。  | $^{235}\text{U}/^{239}\text{Pu}/^{241}\text{Pu}$ の比 |

表 2: 各分析技術を組合せて得られる核種量

| 組合せ                      | 測定量  | 分析できる核種量                               |
|--------------------------|--|--|
| DDA + DGA                | fissile mass + ratios of fissile nuclides                      | U: 235; Pu: 239, 241                   |
| HKE + DDA + DGA          | masses of elements + fissile mass + ratios of fissile nuclides | U: 235, 238; Pu: 239, 241;<br>他の Pu 総量 |
| NRTA (10- $\mu$ s)       | masses of nuclides   | U: 238; Pu: 239, 240, 242              |
| NETA (10- $\mu$ s) + DGA | masses of nuclides + ratio of fissile nuclides                 | U: 235, 238, Pu: 239, 240, 241, 242    |

HKE: hybrid k-edge densitometry. Masses of each element are achieved.

【報告: 技術開発推進室 小泉 光生】

### 3-2 使用済燃料直接処分施設に適用する保障措置技術の検討 — 廃棄体の固有性確認技術 —

#### 背景

わが国では資源の有効利用を目的として使用済燃料の全量を再処理し、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として研究開発を実施してきている。しかしながら、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および諸外国における直接処分に関する技術的知見ならびに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についての技術的な検討およ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。原子力機構では経済産業省資源エネルギー庁からの委託を受け、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およびそれを実現するために必要な技術開発を実施した。

使用済燃料については、保障措置および核物質防護に係る国際的な要件を考慮することが求められる。特に、IAEA の保障措置終了要件を満たすガラス固化体と異なり、使用済燃料の直接処分においては保障措置要件を考慮する必要があるため、保障措置技術に関する研究として、使用済燃料の非破壊検認技術、封じ込め・監視技術、設計情報検認技術、及び使用済燃料の再検認技術などについて検討を実施した。直接処分施設では、使用済燃料は処分容器に挿入後、処分容器の胴体部と蓋とが密封溶接され、廃棄体として管理される。廃棄体には二重 C/S (種類の異なる二種類の C/S (封じ込め・監視) 手段を講ずること) が基本となり、C/S が故障等により機能しなかった場合は廃棄体中の使用済燃料の再検認を行う必要性が生じる。しかし、廃棄体

---

から使用済燃料を取り出すことは現実的ではないため、廃棄体の固有性及び未開封（溶接部を切断して使用済燃料を取り出した後再溶接を行うという転用シナリオに対応するもの）の確認技術が求められる。本報告は、そのための候補技術として、溶接の健全性を確認するために広く利用されている超音波探傷技術の適用可能性を検討した成果を紹介するものである。

### **超音波探傷技術による測定対象の検討**

使用済燃料の直接処分施設では、原子力発電所や中間貯蔵施設から受け入れた使用済燃料を処分容器に挿入後、処分容器の胴体部と蓋とを溶接して密封し、そのまま廃棄体として地下処分場に定置することで処分する。このとき、廃棄体の知識の連続性（CoK）は基本的には地下処分場に定置するまで維持されている必要があり（ただし、ある地点（例えば、地下処分場の搬入口）以降は廃棄体へのアクセスルートが限られていること、及び検認手法が煩雑になることを考慮して、その地点以降の工程では CoK を維持するための対策を施さない「ブラックボックスコンセプト」を適用するという考えも議論されている<sup>[1]</sup>）、そのためには廃棄体の同定・識別や未開封確認を行うことが求められる。

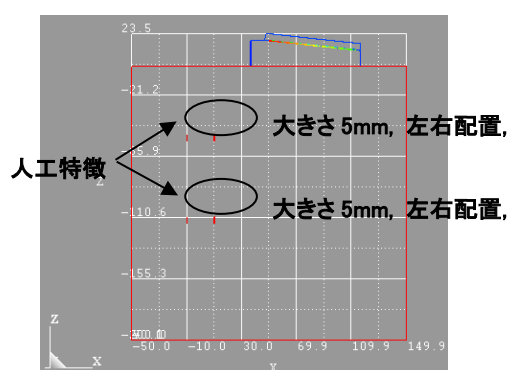
廃棄体は地下処分場に長期間定置される可能性があるため、同定・識別や未開封確認を行うためには耐改ざん性、時間的安定性及び測定の実現性が高い技術を適用する必要がある。廃棄体表面に施された刻印などは腐食等により時間経過とともに喪失する可能性があるが、廃棄体溶接部の内部に自然に生成されるブローホールなどの特徴（以下、「自然特徴」）、または放電加工などにより人工的に付与するスリットなどの特徴（以下、「人工特徴」）は複製が困難で長期間にわたって変化しないことから、これを読み取・照合することで同定・識別や未開封確認を行うことができる超音波探傷技術は適用可能な保障措置技術の候補のひとつであると考えられる。このため、溶接内部の特徴を超音波探傷技術によって測定した場合の識別性、測定の実現性をシミュレーション解析により検証した。なお、自然特徴は超音波探傷技術で測定可能な大きさや配置で発生するとは限らないことから、適用可能性に疑問があるため、本研究では溶接内部に付与する人工特徴を解析対象とした。

### **人工特徴の識別性に関するシミュレーション解析**

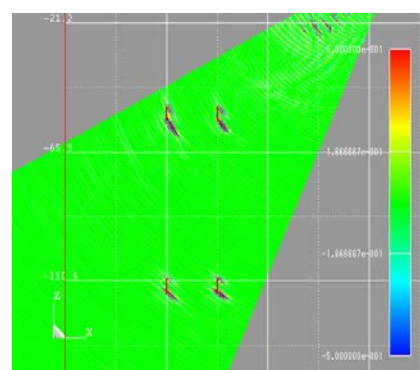
超音波探傷技術による人工特徴の識別性を確認するため、市販の三次元有限要素コード（伊藤忠テクノソリューションズ製 ComWAVE8）を用いてシミュレーション解析を実施した。解析モデルは炭素鋼材質中に人工特徴として4カ所のスリットを設けたモデルとし、スリットの大きさ、深さ、配置、離間隔、さらに発信する超音波周波数をパラメータとした 18 ケースを設定してシミュレーション解析を実施した。設定したパラメータを表 1 に、解析モデル及び解析結果の例を図 1 に示す。

表 1 人工特徴の識別性確認のための解析パラメータ

| パラメータ               | 設定値             |
|---------------------|-----------------|
| 人工特徴（スリット）の大きさ      | 1mm、2mm、5mm     |
| 人工特徴（スリット）の深さ       | 50mm、70mm、110mm |
| 人工特徴（スリット）の配置       | 左右、上下           |
| 隣接する人工特徴（スリット）間の離間隔 | 5mm、10mm、20mm   |
| 超音波周波数              | 2MHz、5MHz       |



(1) 解析モデル



(2) 解析結果

図 1 識別性確認のための解析モデル及び解析結果

18 ケースのシミュレーション解析の結果から以下の知見が得られた。

隣接する特徴からの干渉やエコーの重なりがない場合、周波数 2 MHz では大きさ 5 mm 以上、周波数 5 MHz では大きさ 2 mm 以上の特徴であれば、特徴の上下端それぞれにおけるエコーを個別に認識することができ、特徴の大きさを求めることが可能と考えられる。

隣接する特徴の離間隔が 10 mm 以下の場合、エコーの重なりにより特徴の上下端を個別に認識することが困難となる場合がある。

周波数 2 MHz の場合、離間隔が 5 mm ではエコーの重なりにより隣接する特徴との分離は困難であった。離間隔 10 mm では、干渉の影響はあるが、特徴の分離は可能であった。

隣接する特徴の離間隔が短く、超音波の屈折角が大きいほど、超音波の干渉の影響が大きくなる。また、隣接する特徴の配置によっても干渉の程度は異なる。

周波数 5 MHz の方が 2 MHz より隣接する特徴の分離性、上下端の分離性は大きい。

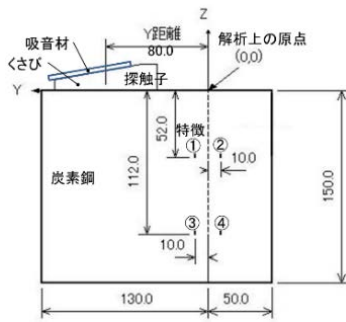
### 測定の再現性に関するシミュレーション解析

測定の再現性に関する解析は、超音波探傷技術によって行われる廃棄体の同定・識別及び未開封確認のための検認が、処分容器の蓋を溶接した直後に実施する測定の結果(1回目)と、経年経過後に廃棄体を回収したときに実施する再測定の結果(2回目以降)とを比較することによって行われることを考慮して実施した。再現性を検証するための解析ケースは表 2 に示すとおりとし、それぞれのケースにおける解析モデルは図 2 のとおりとした。また、解析における超音波周波数は 2MHz とし、人工特徴は大きさ 2mm、表面からの深さ 50mm、110mm、離間隔 20mm として 4 カ所設定した。

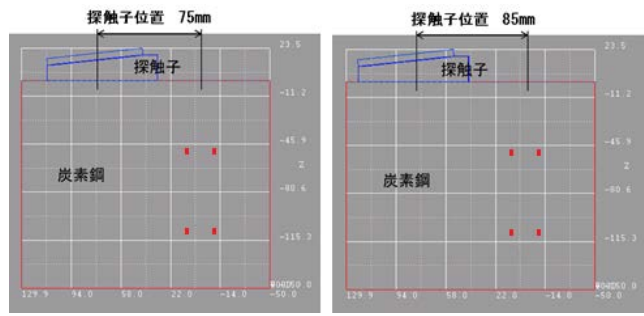
表 2 超音波探傷の測定再現性確認のためのパラメータ

| 解析ケース        | 探触子の位置      | 廃棄体表面状態 | 廃棄体温度設定             | モデル    |
|--------------|-------------|---------|---------------------|--------|
| 標準(溶接直後での測定) | 80mm        | 平坦      | 20°C                | 図 2(1) |
| 探触子位置のズレ     | 75mm / 85mm | 平坦      | 20°C                | 図 2(2) |
| 廃棄体表面のうねり    | 80mm        | うねり     | 20°C                | 図 2(3) |
| 廃棄体表面の減肉・傾斜  | 80mm        | 減肉 + 傾斜 | 20°C                | 図 2(4) |
| 廃棄体温度の変化     | 80mm        | 平坦      | 40°C/70°C<br>/100°C | 図 2(1) |

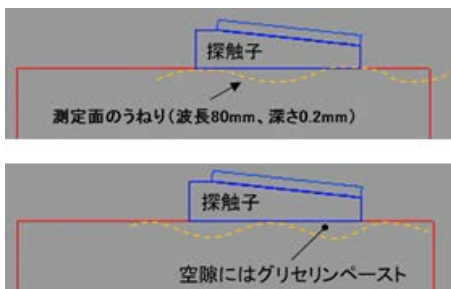




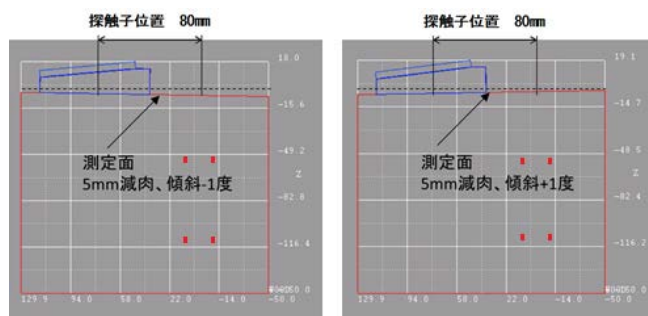
(1) 標準、廃棄体温度の変化



(2) 探触子位置のズレ



(3) 廃棄体表面のうねり



(4) 廃棄体表面の減肉・傾斜

図 2 測定再現性確認のための解析モデル及び解析結果

解析により得られた結果を図3に示す。超音波探傷の場合、測定誤差は超音波の1波長に相当することから、2 MHzの超音波では約3 mmの測定誤差が生じる可能性がある。言い換えると、標準ケースにおける特徴位置と3mm以上の誤差が生じている場合、測定の再現性が得られていないということになる。

解析上の原点(図 2(1)参照)を基準に各特徴の位置を特定した場合、減肉+傾斜(5 mm、 $-1^{\circ}$ )のケースの時に標準ケースとの誤差が最大となり、その大きさは6 mmであった。一方、特徴①を評価上の原点として特徴②、③、④の相対位置を算出して整理した場合は、誤差は最大でも2.5 mmとなった。以上から、超音波探傷技術を用いた廃棄体の同定・識別において測定の再現性を得るためには、相対位置で整理した結果を用いる必要があると考えられる。

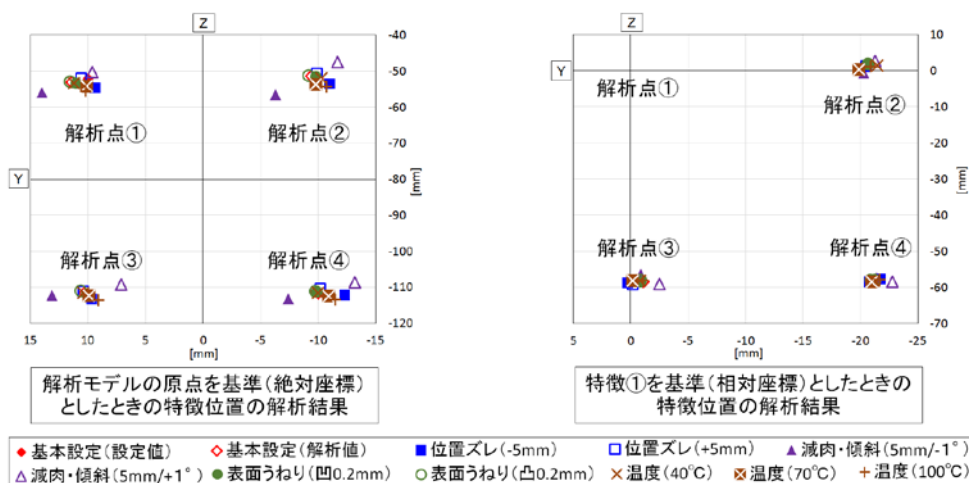


図3 測定再現性確認のための解析モデル及び解析結果

### 超音波探傷技術の適用性に関する考察

炭素鋼製の処分容器溶接部に人工的に付与した特徴を超音波探傷技術により計測することで、保障措置上の要件である廃棄体の固有性確認、同定・識別、未開封確認の実施可能性を検討した。

シミュレーション解析の結果から、2 mm以上の大きさの特徴が10 mm以上離れて付与されていれば超音波探傷により検知できる可能性があること、溶接した直後の測定と経年経過後の再測定において同じ条件で計測できない場合であっても、計測結果を相対的に評価することで比較できる可能性があることがわかった。このことから、廃棄体の固有性確認、同定・識別、未開封確認に超音波探傷技術を適用できる可能性があることが示唆された。

しかし、実際に超音波探傷測定を行って得られたデータが少ないため、処分容器の設計、溶接方法などが具体化された際に、特徴の付与方法も含めてデータを蓄積していくことが重要である。

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「地層処分技術調査等事業(使用済燃料直接処分技術開発)(平成25年度、平成26年度)」及び「地層処分技術調査等事業(直接処分等代替処分技術開発)(平成27年度、平成28年度)」における成果の一部である。

#### 参考文献

[1] A. Fritzell, and K. van der Meer, "Diversion Path Analysis for the Swedish Geological Repository," Uppsala University, UU-NF 08#02, ISSN 1401-6269, February 2008.

<http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:926989/FULLTEXT01.pdf> (アクセス日: 2018年10月25日)

【報告:技術開発推進室 岩淵 淳一】

## 4. 活動報告

### 4-1 第3回 KINAC-SIPRI 核不拡散・核セキュリティセミナー参加報告

文部科学省核セキュリティ補助金事業の一環として、韓国・テジョンの Korea Institute of Nuclear Non-Proliferation And Control (KINAC)で10月23日から24日に開催された、第3回 KINAC-SIPRI 核不拡散・核セキュリティセミナーに出席した。本セミナーは、国内核鑑識ライブラリ<sup>37,38</sup>の整備に向けた様々な課題検討と国際社会の知見共有を目的として韓国の KINAC とスウェーデンの Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)の共催で開催されたもので、韓国国内、スウェーデン、国際原子力機関(IAEA)、オーストラリア、カザフスタン、日本から核鑑識ライブラリの専門家が参加した。

セミナーでは、はじめにIAEAや各国からの参加者による国内核鑑識ライブラリ整備に向けた国際社会の知見共有を目的としたプレゼンテーションが行われた。IAEAからは核鑑識ライブラリに関するプレゼンテーションが行われ、本年中に核鑑識ライブラリに関する技術ガイダンスがIAEAから発行されることが紹介された。核鑑識ライブラリは2011年に核鑑識に係る国際技術ワーキンググループ(ITWG: International Technical Working Group for Nuclear Forensics)において立ち上げられた核鑑識ライブラリ作業部会よりその概念が提唱され、「核鑑識における規制外物質の起源を特定するための重要な情報基盤」として各国で整備が始められたものである。IAEAではITWGが提唱した概念に基づき、2012年から核鑑識ライブラリに係る技術ガイダンスの発行手続きを進めてきたが、「核物質等のデータを集約した情報基盤」とする核鑑識ライブラリの定義に関して一部の国から大きな反対があったなどの理由からガイドラインの発行が度々延期されており、現在では核鑑識ライブラリの定義は「主題専門家(Subject Matter Expert)を含む規制外核物質の起源等を特定するためのシステム」に改められており、この新しい定義に基づいた技術ガイダンスが発行されるがIAEA核セキュリティシリーズの文書とはしないことが報告された。その後、出張者は、ISCNにおける核鑑識ライブラリ研究開発の概要と成果、今後の計画に関して報告を行った。ISCNでは2012年から核鑑識ライブラリ関連技術の研究開発を進めている。日本では国内の核・放射性物質の情報を集約する国内核鑑識ライブラリの整備は現状計画されていないが、ISCNでは将来の国内核鑑識ライブラリの整備に資する目的で原子力機構が保有する核・放射性物質のデータをもとにした物質データベースのプロトタイプの実施している。また、それと並行して、核鑑識における分析データとデータベースを照合する際に核・放射性物質の異同識別を行うためのデータ解析手法として、多変量解析手法を用いた核物質の物性データ解析手法や電子顕微鏡画像から核物質の微細構造分析するための顕微鏡画像解析ツール及び微細構造パラメータに基

<sup>37</sup> 核鑑識とは、捜査当局によって押収、採取された核物質について、核物質、放射性物質及び関連する物質の組成、物理・化学的形態等を分析し、その物品の出所、履歴、輸送経路、目的等を分析・解析する技術的手段。

<sup>38</sup> 核鑑識ライブラリとは、核鑑識分析における押収物質の起源や履歴等の特定をサポートする、核物質及びその他放射性物質の情報基盤等を含むシステムを指す。

---

づく異同識別解析手法の開発を進めてきた。さらに、2019年度から開始を計画する革新的な核鑑識技術開発の一部となる、機械学習アルゴリズムを使った核鑑識ライブラリデータ解析手法開発の予備検討を今年度から実施している。本報告に対しては、特に機械学習技術を使ったライブラリデータ解析アルゴリズムの開発に関して参加者から多くの質問を受け、国際的にも関心が非常に高い分野であるという印象を受けた。オーストラリアからは、オーストラリアにおける核鑑識国家能力の構築に関する取組が紹介された。オーストラリアでは、商業炉や核燃料サイクルが国内に存在しないことから大規模なライブラリシステムが現時点で必要とされていないため、現在まで核鑑識ライブラリの整備は計画されておらず、主に現場における汚染証拠品の回収とその分析技術の整備に力が注がれている。

しかし、原子力技術開発開始当初の核物質等に関する知見の持続性などの観点から、今後ライブラリの重要性が大きくなっていくことが予測され、ライブラリの整備を行う可能性があることが言及された。カザフスタンからは、原子力エネルギー研究所(INP)における核鑑識能力が紹介された。カザフスタンではINPが核鑑識分析ラボラトリとしての能力を整備しており、実際の核鑑識関連事案における分析対応等の経験も有しており、ISCNや米国エネルギー省との共同試料分析試験等も実施している。近年は、核鑑識分析の迅速性の観点から主に非破壊分析を用いた核鑑識技術の研究開発が進められており、核鑑識ライブラリの構築も将来的に進められる予定である。韓国からは、KINACで開発が進められている核鑑識ライブラリの概要が紹介された。

KINACでは商業炉に関連する新燃料及び使用済燃料のみを対象とした核鑑識ライブラリの整備が進められている。これは、国内の核燃料サイクル施設の種類と数が限定的(燃料製造施設:1基、PWR:19基、CANDU炉:4基、他研究炉・教育用炉:2基)であるためである。核鑑識ライブラリに登録されるデータは新燃料の品質保証データと原子炉燃料シミュレーションに基づいた使用済燃料の核種組成データのみとなっており、保障措置や商業上の機微情報に抵触しない範囲のデータに限定されている。また、核鑑識ライブラリに付随するデータ解析アルゴリズムも新燃料及び使用済燃料の特定に特化したアルゴリズムが開発されており、対象と目的を限定的にした国内ライブラリ整備のアプローチとして有効性が非常に高いものである。一方、ライブラリに登録されている限定的なデータに基づいて実際に新燃料や使用済燃料を詳細に特定できるかどうかの検証に課題が残っているとのことである。

IAEAや各国の専門家による知見共有ののち、国内核鑑識ライブラリの整備に関する課題と知見に関する議論が行われ、議論の結果以下が抽出された。

国内核鑑識ライブラリは迅速性・適時性の観点から重要な核鑑識実施能力であるが、その要否や持続性維持のための方策は各国の国内事情等に大きく依存するものである。

国内核鑑識ライブラリ整備に向けた重要な方策は「小規模・あるいはプロトタイプからはじめる」ことである。

---

ライブラリに係る国内・国際的な演習はその整備・持続性維持のための重要な手法のひとつである。

ライブラリに対する法執行機関からの需要は、各国における捜査手法と訴追手続きに依存する。そのため、ライブラリ構築において法執行機関からの意見を反映することが重要である。

以上の中でも特に、ライブラリに係る国内・国際的な演習については、不法移転された核・放射性物質の起源特定、それらの物質の異同識別という核鑑識分析活動の目的において、ライブラリデータの充足度や物質・ケースに大きく依存するデータ解析手法の検証という観点からも非常に重要であると考えられる。またライブラリに係る演習を行う際には、不法移転事案が発生した際の実際の法執行機関からの分析依頼の内容等を考慮にいたしたシナリオの検討が重要になることから、法執行機関との情報共有もまた重要であると考えられる。ISCN では核鑑識ライブラリのプロトタイプデータベースやデータ解析技術の検証のため、原子力機構が保有する実際の核物質データ等を用いて物質異同識別解析のケーススタディを実施し、その知見を蓄積している。また、ITWG が主催している核鑑識ライブラリに係る国際机上演習にこれまで三度参加し、演習で得られた知見は核鑑識ライブラリ技術開発にフィードバックされている。今後は、国内の関連機関との情報共有、2 国間・多国間の共同研究プロジェクト等を活用した核鑑識ライブラリ技術開発を一層進める予定である。

【報告:技術開発推進室 木村 祥紀】

#### 4-2 第 21 回日・EU 会合(21st Annual Japan EU Conference)

10月30日、ベルギー、ブラッセルの Egmont Palace (ベルギー外務省の会議施設)において、標記会合が開催された。この会合は、日・EU 間のパートナーシップのあり方、多様な課題に対して日・EU の協力を如何にして進めるかについてハイレベルの実務者・識者間の政策対話として1998年以來、年1回ブラッセルで開催されている。



会合が行われた Egmont Palace

今回は上智大学・東京外国語大学とベルギー王立国際問題研究所(Egmont Institute)との共催で、国際交流基金、日本の EU 代表部も支援している。植田隆子教授(元 EU 代表部大使)をはじめとする関係者のリーダーシップにより、このような対話の場が、21年間続けられている。

今回は、The EU-Japan Partnership: Charting a strategic vision in uncertain times と

---

いうサブタイトルがついて、日・EU のパートナーシップのあり方に加え、アジアの安全保障、アフリカの開発援助における課題、国際秩序再編期における日・EU 間の協力等について議論が行われた。

最初のセッション(パネル 1)では、植田教授に加え、Egmont Institute の Hellendorff 氏、兒玉 EU 代表部大使、欧州委員会貿易総局の Chirullo 副主席交渉官、欧州対外行動庁(EEAS)の Wiegand アジア太平洋総局長が参加して、日・EU パートナーシップの枠組みとして、去る 7 月に署名がなされ、発効が待たれる経済連携協定(EPA)と戦略パートナーシップ協定(SPA)の意義や、今後のパートナーシップの方向性に関する議論が行われた。

報告者がパネリストとして参加したパネル 2 では、アジアの安全保障に焦点を当て、日・EU 間の協力について議論を行った。座長は、植田教授、パネリストは、報告者の他に EEAS の McLachlan 氏、Egmont Institute の Mattelaer 氏、東京工業大学池上教授。中国の南シナ海における活動



パネル 2 のパネリスト(Egmont Institute の twitter より)

や北朝鮮の非核化等の問題について議論が行われた。報告者からは、JAEA、ISCN の核不拡散・核セキュリティにかかる活動を紹介し、北朝鮮の核開発の状況、非核化のプロセス、課題等について発表を行った。発表に対する質問は、3 件で、①北朝鮮が 2003 年に NPT から脱退した理由、②国連・安保理における発言力を如何にして高めるか、③北朝鮮が、IAEA による検証を受け入れない場合に他にオプションはあるかといった内容であった。報告者の発表に対して、南アフリカ、リビアとの比較により、北朝鮮の非核化の規模がキャリブレーションされていること、非核化の具体的なプロセスを明示している点で、高い評価と大きな関心を得た。

その他の 2 つのパネルでは、欧州への移民・難民の流入との関係でアフリカに対する開発援助における日・EU の協力、法の支配に基づくリベラルな国際秩序を保つための課題として、トランプ政権の影響、国連・安保理の機能の低下、その他、多国間協力が直面している課題について議論があった。

以下、所感であるが、EU 側のパネリスト等と休憩時間に話したが、アジアの安全保障・核不拡散上の課題を正確に捉えていた。北朝鮮問題については、欧州から地理的に離れていることから、EU 圏では関心が薄いのではないかと考えていたが、逆に非常に高いこと驚いた。特に、北朝鮮の非核化は、国際的にも重要性の高い安全保障上の課題として認識されおり、欧州としてどのような貢献ができるか真剣に考えているようであった。ほかのパネルの議論の中で、**recognize the limitations, build on their strengths** といった発言があったが、北朝鮮の非核化についても、米国や東アジアの国

---

ばかりでなく、EU を含め各国が、各国の強みを活かして協力することにより、より効果的、効率的な対応が可能となるという印象を持った。

【報告:核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 堀 雅人】

## 5. コラム

### 5-1 核物質防護トレーニングコースでの被爆地(長崎)訪問

当センターでは、アジアを中心とした諸国を対象に、核物質防護(PP)と国内計量管理制度(SSAC)に関する 2 週間のトレーニングコースをそれぞれ毎年開催しており、コースの一環として、第 1 週の金曜・土曜に 1 泊 2 日の「被爆地訪問」を行い、広島・長崎を隔年で訪問している。

今年度の PP トレーニングコースでは長崎を訪問した。

被爆地訪問は、原子力関連分野の専門家であるアジアを中心とした諸国からの参加者に広島・長崎を訪問することにより核兵器の惨禍を理解し、核不拡散・核セキュリティの重要性についての認識を深めてもらうことを目的に実施している。

#### (1) 長崎訪問の概要

前日は羽田空港近くに宿泊し、翌 10 月 26 日に飛行機とバスを乗り継ぎ、長崎市内に到着した。

一日目は長崎原爆資料館及び長崎原爆死没者追悼平和祈念館を訪問した。

各施設についての参加者の感想などは後述する。

長崎原爆資料館では長崎・ヒバクシャ医療国際協力会(NASHIM)のご協力により、長崎大学原爆後障害医療研究所の高村 昇教授による「Lessons from Nagasaki, Chernobyl and Fukushima」と題する講義を伺い、長崎での被爆とチェルノブイリや福島事故との放射線の影響の比較等について解説いただいた。高村教授は分子疫学、国際放射線保健学等がご専門である。



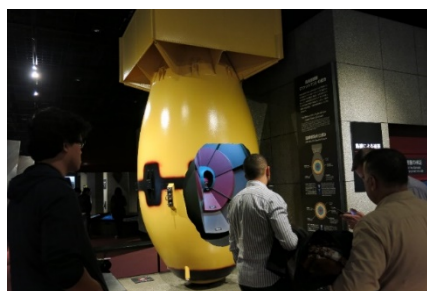
長崎大学 高村教授による講義

NASHIM は、「在外被爆者及び世界各地で発生している放射線被曝事故による被災者の救済を目的として、1992 年(平成 4 年)に設立され」た組織であり、「長崎が有する被爆者医療の実績及び放射線障害に関する調査研究の成果をこれらヒバクシャの医療に有効に生かしてもらうため、国外からの医師等の受入研修などを実施し、ヒバクシャ医療を通じ長崎から世界への貢献と国際協力の推進」している組織である。

続いて、原爆資料館内を見学した。



長崎原爆資料館は「被爆の惨状をはじめ、原爆が投下されるに至った経過、および核兵器開発の歴史、平和希求などストーリー性のある展示を行っている施設であり、長崎の原爆関連の施設としては最も基本的なものだろう。



原爆資料館での館内見学

その後、長崎原爆死没者追悼平和祈念館を訪問した。

「国立長崎原爆死没者追悼平和祈念館は、原子爆弾被爆者に対する援護に関する法律第 41 条の規定に基づき、国として、原子爆弾による多くの死没者の犠牲を銘記し、恒久の平和を祈念するための施設として」設置されたものであり、祈念館では黒川館長のご案内により、館内を見学した。



平和祈念館での集合写真

二日目は山王神社の見学、平和公園と爆心地の訪問を行い、そして山脇佳朗氏による被爆講話を伺った。



山王神社の被爆楠

山王神社では、片足鳥居や被爆楠といった原子爆弾の破壊力を示す被爆遺構を見学した。

その後、平和公園と爆心地を訪問し、爆心地では参加者による献花を行った。



参加者による爆心地での献花

山脇氏の講話では、被爆時に 11 才であった山脇氏が体験した原爆による人々や街への被害の実相が語られ、参加者にとっては被害の凄まじさを認識する貴重な機会となった。



山脇佳朗氏による被爆講話

---

## (2) 参加者の長崎訪問の感想(抜粋)

### <NASHIM 講座>

教授の講義は、知識を得ることができ、実に有益だった。

最も感銘を受けたのは、高村教授の講義だ。この講義で、福島県で放射能汚染を最小限に抑えるために日本政府が可能な限りのあらゆる処置を取ったことを知った。

高村教授による講義は、とてもためになり、大きな刺激になった。

### <長崎原爆資料館・長崎原爆死没者追悼祈念館>

この訪問によって、大量の核兵器が我々の生涯で再び使用されることのないよう保証することこそが私が生まれてきた目的なのだと私の信念が確かになった。

核兵器の影響についてはこれまで沢山読んだり、学んだりしてきたが、実際に目にしたことはなかった。長崎原爆は、悲惨な大惨事の一つと言える。長崎原爆資料館と長崎原爆死没者追悼平和祈念館のツアーで、私は、心の奥深くに大きな後悔と悲しみを感じた。

資料館は歴史的、教育的、かつ悲痛なものだった。細かい部分に渡り良く展示されており、長崎に原爆が投下された当日に何が起こったかについて多くの情報を得ることができた。同じ事を二度と起こすべきではないと言う強い警告であり、この悲惨な歴史を教訓とするべきである。皆が「平和は有益である」ことを学ぶべきだ。

### <被爆体験講話>

原爆によって彼の父親を失い彼の人生にどれほどの影響を与えてしまったのか、被爆者の山脇氏を目や声にはっきりと感ずることができた。

若くして家族を亡くしたことに悲しみを覚えた。そして再び人々の恐怖心、喪失感、及び苦痛を感じた。山脇氏から聞いた話は歴史の一部であり特別なものだ。

十分な情報を得たばかりでなく、深い悲しみの気持ちで一杯になった。

講話はとても悲痛なものであるとともに、死、苦しみ、破壊された街を想像させるものであった。また、原爆によって人体、物、建物等に与える影響について考えさせられた。

## (3) 終わりに

被爆地訪問は核兵器の惨禍を理解し、核不拡散・核セキュリティの重要性についての認識を深めるためにもらうものであり、当センターでは本トレーニングコースの重要な一部だと考えている。広島・長崎でどのような惨禍が実際に生じたかについては、核不拡散・核セキュリティに関する仕事をしていても、外国の方々の持っている情報は極めて小さく、われわれ日本人のものとは大きくレベルが異なっている。以前にトレーニン

---

グの講師をお願いしていた方であるが、広島訪問の際に「原爆投下後の除染はどのように行ったのか」と筆者に尋ねた方もいた。当時、除染など行われたはずもないのであるが、現在の福島等での議論と同じような感覚を持たれていたようだ。広島・長崎で亡くなった方の数にしても、万人単位の桁数であるという感覚を持っている方はとても少ないようだ。

当センターとしては核不拡散・核セキュリティの二つのトレーニングについて、今後とも被爆地訪問を継続していきたいと考えている。

最後になるが、この場を借りて今回も長崎訪問に当たりご尽力いただいた長崎原爆資料館、長崎原爆死没者追悼平和祈念館、長崎・ヒバクシャ医療国際協力会のみなさま、また、お時間を割いて講義をいただいた長崎大学 高村 昇教授、そして、被爆者講話をお願いした山脇佳朗氏に、心からの感謝申し上げる次第である。

【報告:核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 小林 直樹、同 能力構築国際支援室 関根 恵、奥田 将洋】

---

\*\*\*\*\*

発行日：2018年11月30日

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