

ISCN ニュースレター

No.0238

January, 2017

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. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析) -----	4
1-1 核セキュリティ強化のモメンタム維持に係る昨今の動向:原子力産業界及び非政府組織(NGO)の活動等 -----	4
核セキュリティ・サミット後の核セキュリティ強化のモメンタム維持に係り、主に昨今の原子力産業界及び非政府組織(NGO)の活動等について報告する。	
1-2 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～ --	8
2017年1月10日、バイデン副大統領(2017年1月17日現在、以下同)は、カーネギー平和財団でオバマ政権の核政策(安全保障、軍備管理・軍縮、核不拡散及び核セキュリティ政策)に係る演説を行った。本演説は、オバマ政権の核政策を総括し、同時に次期政権が直面する今後の課題も提示しており、その概要を報告する。	
2. 技術紹介 -----	12
2-1 東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所の廃炉に関する研究開発—燃料デブリの計量管理に関する研究開発-----	12
東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所の事故で溶融した炉心燃料の計量管理方策について検討してきた。その現状について報告する。	
3. 活動報告 -----	18
3-1 「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—核セキュリティ・サミット以後の国際的なモメンタム維持及び核軍縮への技術的貢献—」 結果報告-----	18
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は、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、「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」を開催している。2016年11月29日に開催された今年度の国際フォーラムの概要を報告する。	
3-2 第7回アジア太平洋保障措置ネットワーク(APSN)会合におけるトレーニング調査結果紹介 -----	30
アジア太平洋地域の保障措置関連機関の保障措置の運用と実施能力の向上を目的とするアジア太平洋保障措置ネットワーク(APSN)の第7回会合へ参加し、保障措置に関する能力構築についてのトレーニングニーズ及びプロバイダの実態調査結果を報告した。併せてISCNにて行っている保障措置人材育成トレーニングについても報告した。これらの概要を記す。	
3-3 第4世代原子力システム核拡散抵抗性及び核物質防護評価手法ワーキンググループ年次会合参加報告 -----	31
2016年10月に韓国の大田及び済州で開催された第4世代原子力システムに関する国際フォーラムの核拡散抵抗性及び核物質防護評価手法ワーキンググループの年次会合及びワークショップについて述べる。	

3-4 第6回人工放射性同位体の調査に関するワークショップ(WOSMIP) 参加報告 ----- 33

2016年11月28日-12月2日にCTBT機関準備委員会(CTBTO: CTBT Organization)主催の第6回人工放射性同位体の調査に関するワークショップ(WOSMIP: Workshop on Signatures of Man-Made Isotope Production)がアルゼンチン/バリローチェにて開催された。本ワークショップは、医療用放射性同位元素製造施設(MIPF: Medical Isotope Production Facility)や原子力発電所、研究炉、放射性医薬品を取り扱う医療機関等から放出されるCTBT監視対象核種(特に放射性キセノン)が国際監視制度(IMS: International Monitoring System)放射性核種観測所に与える影響を調査することを目的としている。本ワークショップの概要について報告する。

4. (連載)IAEAとIAEA保障措置の最近の動向 ----- 36

4-1 IAEA保障措置の開始点 ----- 36

IAEAの最近の動向に関する連載の第4回。
IAEA保障措置の開始点に関する最近の議論を紹介する。

5. お知らせ ----- 38

5-1 JAEA Review 発刊のお知らせ ----- 38

この度、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)ではJAEA Reviewを発刊致しました。ご興味ある方は、本文中に記載の原子力機構のホームページ URL からアクセスできますので、是非、ご一読下さい。

1. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)

1-1 核セキュリティ強化のモメンタム維持に係る昨今の動向:原子力産業界及び非政府組織(NGO)の活動等

【概要】

2016年12月5～6日にウィーンで国際原子力機関(IAEA)核セキュリティ国際会議の閣僚会合が開催された。一方でこれに呼応して、原子力産業界や非政府組織(NGO)も核セキュリティ・サミット後の核セキュリティ強化のモメンタム維持に係り種々の取組や提案を行っている。それらのうち、2016年12月5～9日にIAEA核セキュリティ国際会議のサイド・イベント等で行われた活動等について報告する。

【背景:各国及び国際機関等の活動】

2009年4月のオバマ大統領のプラハ演説を契機として2010年から開催された核セキュリティ・サミット(NSS)は、2016年3月31日～4月1日に米国ワシントンD.C.で開催された第4回NSSをもって終了した。NSS後の核セキュリティ強化のモメンタム維持について、第4回NSSで採択された「米国核セキュリティ・サミット・コミュニケ」では、今後は国際原子力機関(IAEA)が、国連、国際刑事警察機構(ICPO)、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)及び大量破壊兵器・物質の拡散に対するグローバル・パートナーシップ(GP)の4つの国際組織と連携・協調して国際的な核セキュリティ体制の主導的役割を果たすこと、また同じく採択されたIAEAの「行動計画」では、IAEAの活動として、定期的に核セキュリティに係る閣僚級の会合を開催すること等が盛り込まれた。さらに米国等が主導した「世界の核セキュリティ体制を強化するための持続的活動」と題するギフトバスケット(多国間のコミットメント)では、過去のNSSで採択されたコミュニケや共同声明等におけるコミットメントの履行促進及び評価等を行うため、NSS参加国の政府高官(シエルパ)からなる「核セキュリティ・コンタクト・グループ(NSCG)」の設立が提案された。これを受けて、まず2016年9月にカナダで第1回NSCG会合が開催され、NSCGのメンバー国が、核セキュリティに係る課題の同定や議論の実施、ギフトバスケット参加国のコミットメント実施促進と履行状況の評価、さらに産業界やNGOとの交流の促進を行うこと等が確認された¹。続いて2016年12月5～6日、ウィーンでIAEA核セキュリティ国際会議の閣僚会合が開催され、今後各国が核セキュリティを継続的に維持・強化すること、核セキュリティに係る国際協力を促進・調整するIAEAの役割を支援すること等、計16項目からなる「核セキュリティに関する国際会議閣僚宣言」が発出された。

¹ IAEA, “Communication dated 24 October 2016 received from the Permanent Mission of Canada concerning the Statement of Principles of the Nuclear Security Contact Group”, INFCIRC/899, 2 November 2016

【原子力産業界の活動】

原子力産業界及び関連する国際機関²は、第1～4回NSSと並行して、これまで計4回、世界各国の原子力産業界のリーダー等を参集して、「原子力産業サミット(NIS: Nuclear Industry Summit)」を開催し、原子力事業者としての核セキュリティの強化方策等に係る議論を実施してきた。最後となった第4回NISでは、これまでのNISで掲げられた誓約を踏まえ、①産業施設と産業用途の全ての核物質及び放射性物質の効果的なセキュリティの確保、②核セキュリティ対策の継続的な改善、③核セキュリティ文化の向上、④サイバーセキュリティの現状改善、⑤世界の核セキュリティ体制を強化する各国及びIAEA等の取組の支援、⑥世界の放射性物質のセキュリティ対策の向上、を含む「2016原子力産業サミット共同声明」が採択された³。

NSSの終了に伴い、NISの後継組織及びその活動の在り方等が模索されていたが、2016年9月に、NISでの活動を継承するために、各国政府レベルのNSCGのカウンター・パートとして、「セキュリティに係る原子力産業界 運営グループ(NISGS: Nuclear Industry Steering Group for Security)」を設立する旨が公表された⁴。関係者によれば、IAEA核セキュリティ国際会議が開催された2016年12月5日に、NISGSの設立総会が開催され、NISGSの取決め事項(TOR: terms of reference)と、その具体的な役割や活動方法(Modus operandi)が文書で配付された。TORでは、①効果的かつコスト効率の高い核セキュリティ対策や経験の共有、②産業界としての核セキュリティに係る訓練教材の充実、③効果的かつ持続的な核セキュリティ・ガバナンスの確保、④今後の世界の核セキュリティ体制を主導するIAEAやその他の国際機関⁵の接点となるとともに、NSCG会合や核物質防護条約レビュー会合において産業界を主導することを目的として、原子力産業界のシニアレベルからなる国際委員会(international committee)を創設すること等が記載されている。

またNISGSの組織として、議長を選出して執行委員会を組織し(任期は2年)、議長が所属する組織がホストして定期的にNISGS会合を開催するとともに、IAEAとも年毎の会合を開催するという。なお、初代NISGS議長には、フランス電力会社(EDF)のValérie Derouet-Mazoyer氏が就任したとのことである⁶。さらにNISから継続して、①サイバーセキュリティ、②施設のセキュリティ及び輸送セキュリティ、③産業界で利用される放射性物質の効果的なセキュリティ、④コーポレート・ガバナンスとステークホルダー及び国民からの信頼の獲得、⑤高濃縮ウランの最小化のための新技術の開発、に係る各ワーキング・グループ(WG)等がNISGSをサポートするとともに、世界核セキュ

² 世界原子力協会(WNA)、世界原子力発電事業者協会(WANO)、世界核セキュリティ協会(WINS)、世界原子力輸送協会(WNTI)及び核脅威イニシアティブ(NTI)など

³ 新津好伸、「最後の原子力産業サミット(核セキュリティ強化を目指して)で採択された声明について」、ATOMΣ, Vol.58, 2016

⁴ World Institute for Nuclear Security (WINS), “Nuclear Industry Steering Group for Security Formed”, WINS News, 27 September 2016, URL: https://www.wins.org/index.php?article_id=63&news=235

⁵ 国連(UN)、国際刑事警察機構(INTERPOL)、大量破壊兵器・物質の拡散に対するグローバル・パートナーシップ(GP)、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)

⁶ Valérie Derouet-Mazoyer, Coordonnateur Comité Stratégique Filière Nucléaire chez EDF

リティ協会(WINS)の事務局機能の下に、その活動に係るポジション・ペーパーや活動内容の進捗に係る文書を作成し、それらをさらに展開していくためにウェブサイト運営するという。

【非政府組織(NGO)等の活動】

第4回NSSでは、オランダ政府が主導し日本を含む計15カ国が「(核セキュリティに係る)報告の持続可能性及び情報共有」に係るギフトバスケットを提示した⁷。このギフトバスケットは、国家が、大量破壊兵器(WMD)の不拡散に関する国連安保理決議1540及び核物質防護条約(改正版を含む)で要求される報告や、「放射線源の安全とセキュリティに関するIAEA行動規範」での情報交換、核テロ防止条約(ICSANT)上の義務や「核セキュリティ履行の強化(INFCIRC/869)」⁸における誓約を履行していく上で有用な情報の共有(例えばICSANTにおける放射性物質の防護を確保するための適切な措置等)の促進を意図しており、併せて各々の要求を満たしつつ、各国にとっては種々の報告の重複を避け、かつ情報の共有化が可能なテンプレート(報告のフォーマット)を提案している。2016年12月上旬のIAEA核セキュリティ国際会議の開催期間中、上記のギフトバスケットやテンプレート作成に協力してきた米国の核脅威イニシアティブ(NTI)は、ウィーン軍縮不拡散センター(VCDNP)⁹及びオランダ政府と共催で「核セキュリティに係る報告及び情報共有における持続性の支援」と題するサイド・イベントを開催し、上記提案のアップデートを含むテンプレート¹⁰を提示し、対象国にその活用を呼び掛けた。なお、このような報告のテンプレートを提案している理由は、NSSでは参加国が核セキュリティの具体的な取組に関する進捗を報告し、そのことが各国に対する核セキュリティ強化のインセンティブを付与するものとなっていたが、NSS後には、改正核物質防護条約等をはじめそのような報告を課す仕組みが無いからである。

また核セキュリティに係る各国の核セキュリティに係る有識者から構成される核セキュリティ・ガバナンス専門家グループ(NSGEG: Nuclear Security Governance Expert Group¹¹)が、IAEAが加盟国に対して実施する国際核物質防護諮問サービス(IPPAS)

⁷ NSS2016, “Joint Statement on Sustainability in Reporting and Information Sharing”, 5 April, 2016, URL: <http://www.nss2016.org/document-center-docs/2016/4/1/joint-statement-on-consolidated-reporting>

⁸ 過去にNSSをホストした米国、韓国及びオランダが2014年のハーグNSSで提出したギフトバスケットで、その後、INFCIRC/869としてIAEAから加盟国に回付された。参加国は、核セキュリティ強化への取り組みとして、核セキュリティに係る国際条約の批准やIAEAの核セキュリティに係るガイドライン等の国内法への反映、IAEAの国際核物質防護諮問サービス(IPPAS)の受入れ等を誓約しており、ハーグNSSの時点では計35カ国が参加したが、その後、INFCIRC/892、896及び897においてヨルダン、中国及びインドが参加を表明した。

⁹ VCDNPは、2010年にオーストリア外務省のイニシアティブで設立されたNGOで、核軍縮及び核不拡散に係る分析や対話等に係るプラットフォームを提供することにより、国際的な平和とセキュリティを推進することを使命とする。VCDNPの運営は、米国ミドルベリー国際大学院モントレー校のジェームズ・マーティン不拡散研究センターが行っている。

¹⁰ “Consolidated National Nuclear Security Report”, URL: <https://static1.squarespace.com/static/568be36505f8e2af8023adf7/t/570511498259b5e516e16689/1459949897436/Joint+Statement+on+Consolidated+Reporting+Appendix.pdf>

¹¹ NSGEGは、2020年までに強固な核セキュリティ体制を確立することを目的とした韓国のAsan Institute of Policy Studies、米国のPartnership for Global Security及びスタンレー財団によるプロジェクト。

ミッションに係り、国家による IPPAS ミッションの定期的な受け入れ、IAEA による評価の情報共有と秘匿化のバランスの維持、産業界への核セキュリティに係るインセンティブの付与、IPPAS ミッションを実施できるような専門家の育成も視野に入れた核セキュリティに係る訓練・支援センターによる信頼性かつ透明性を有した資格システムの設置等を提言している¹²。さらに NSGEG は、計 38 カ国が核セキュリティ強化に係りコミットしている「核セキュリティ履行の強化(INFCIRC/869)」について、参加国の履行状況が簡易かつ容易に理解可能なチェックリストのフォーマットを作成し、また実際に参加国のうち日本を含む 9 カ国¹³からの回答を分析した結果を公表するとともに、他の参加国にもチェックリストの活用等と呼び掛けた¹⁴。チェックリストは、各国が核セキュリティ強化のために行うべき活動を、①IAEA の核セキュリティ基本文書「国の核セキュリティ体制の不可欠な要素」、NSS20)の順守、②IAEA の「核物質及び原子力施設に関する核セキュリティ勧告(NSS13、INFCIRC/225 Rev.5)」、「放射性物質及び関連施設に関する核セキュリティ勧告(NSS14)」及び「規制上の管理を外れた核物質及びその他の放射性物質に関する核セキュリティ勧告(NSS15)」の順守、③国家の核セキュリティ体制と事業者のシステムの効率性の継続的な改善の実施、④核セキュリティに係る管理や従事するスタッフの活動、4 つに分類し、各国が各々の分類に該当する諸活動を実際に実施しているか等をチェックする形式となっている。なお、NEGEG の活動は 2016 年 12 月のワークショップを以って終了するとのことである。

【まとめ】

一連の NSS プロセスが終了し、IAEA を始めとする国際機関等は、核セキュリティ強化のモメンタム維持のための具体的方策や各機関間の連携等について、様々な取り組みを模索している。今後は、3 年ごとに開催される IAEA の核セキュリティ閣僚級会合、IAEA を中心とした GICNT や GP 等の国際組織によるイニシアティブによる活動等が中心になっていくと思われるが、それ以外では、NSGEG が活動を終了したように、核セキュリティ・サミットが継続していた期間のような核セキュリティ強化のモメンタムを維持することは大きな課題である。そのような中で核セキュリティ・サミットのシエルパ会合を引き継ぐ NSCG の活動や今般設立された NISGS 等が今後どのような活動をしていくか期待をしたい。

なお、ISCN は IAEA 核セキュリティ国際会議の期間中の 2016 年 12 月 7 日、ウィーン国際機関日本政府代表部及びウィーン軍縮不拡散センター(VCDNP)と共催で、「アジアの核セキュリティ COE: 進展そして今後(Nuclear Security Centers of Excellence in Asia: Progress and the Way Forward)」を開催した¹⁵。この概要は、次号(2017 年 2

¹² NSGEG, “International Nuclear Security Peer Reviews - Making the IAEA IPPAS general and sustainable”, November 2016, URL: <http://www.stanleyfoundation.org/nsgeg/TSF-IPPAS1116.pdf>

¹³ 9 カ国とは、オーストラリア、チェコ、フィンランド、ハンガリー、日本、ルーマニア、英国、米国及びベトナム

¹⁴ NSGEG, “Working Paper Nuclear security checklist results, Demonstrating implementation of IAEA information circular 869”, December 2016

¹⁵ VCDNP, “Nuclear Security Centers of Excellence in Asia: Progress and the Way Forward”, 7 December, 2016, URL: <http://vcdnp.org/nuclear-security-centers-of-excellence-in-asia-progress-and-the-way-forward/>

月号)のISCNニューズレターで報告予定である。

【報告:核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 直井 洋介
政策調査室 田崎 真樹子】

1-2 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～

【概要】

2017年1月11日、バイデン副大統領(2017年1月17日現在、以下同)はカーネギー平和財団で、計8年間に亘るオバマ大統領(2017年1月17日現在、以下同)及び自身の核政策(安全保障、軍備管理・軍縮、核不拡散及び核セキュリティに係る政策)に係る演説¹⁶を行った。本演説は、オバマ政権の核政策を総括し、同時にトランプ次期政権(2017年1月17日現在、以下同)に対応が委ねられた今後の課題も提示しており、その概要を報告する。

【はじめに】

バイデン副大統領は1942年生まれの74歳で、当選6回、36年以上に亘り上院議員(デラウェア州選出)を務めた議会民主党中道派の重鎮である。上院では、司法委員会委員長(1987～95年)及び外交委員会委員長(2001～03年、07～09年)や少数党院内総務を歴任し、特に外交通として知られる。1988年及び2008年の大統領選挙に名乗りを上げたが、最終的にはいずれも撤退し、その後オバマ政権では副大統領を務めた。オバマ大統領がバイデン氏を副大統領に選んだ理由の一つは、オバマ大統領よりも約20歳年長であるバイデン氏の外交政策に係る豊富な専門知識と経験を評価したためと言われる。両者は過去の大統領/副大統領の関係上、例を見ないほど近く、オバマ大統領は両者の関係をブロマンス(bromance¹⁷)と呼んでいる。本演説翌日の1月12日、オバマ大統領はバイデン副大統領に、文民に付与される勲章としては最高位の「大統領自由勲章」を授与している¹⁸。

【バイデン副大統領の演説】

- **軍備管理**:核兵器は一発でも使用されれば人々に惨禍をもたらす。軍備管理や軍縮に係る条約は相手国に対する譲歩や米国の脆弱さを見せるものではなく、米国民を絶滅から救うものであり、核兵器競争を終わらせない限り国家の安全保障(security)は成しえない。そのような信条の下、私

¹⁶ White House, “Remarks by the Vice President on Nuclear Security”, 12 January 2017, URL: <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/01/12/remarks-vice-president-nuclear-security>

¹⁷ brother と romance の造語で兄弟のような親密な関係を指す

¹⁸ White House, “President Obama Awards the Presidential Medal of Freedom to Vice President Biden”, 12 January 2017

(バイデン副大統領、以下同じ)は、1970年代は第二次戦略兵器制限交渉(SALT-II)、80年代は中距離核戦力全廃条約(INF)、90年代は戦略兵器削減条約(START)、そしてソ連崩壊後は戦術核の全廃を主張し、2000年以降は新戦略兵器削減条約(新 START)に携わってきた。現在は、冷戦期を含めそれ以降は米露間で相互確証破壊が成立し、二国間で軍事力の行使は行われていないが、露国以外に核兵器を有する国は存在し、テロリストが核物質を取得し核テロに至る可能性もある。

- **核セキュリティ**:核攻撃の脅威削減は国家安全保障の最優先事項であり、オバマ大統領と私はそのために「核兵器のない世界」の追求を唱道してきた。特に核テロの脅威への対抗には、国際的な取組が必要であり、核セキュリティ・サミット(NSS)の開催や核兵器に利用可能な物質の削減、核・放射性物質の密輸の検知技術の向上、核セキュリティに係る国際条約の批准、国際原子力機関(IAEA)への財政・人的支援、拡散に対する安全保障構想(PSI)等を通じ、国際的な核セキュリティ体制の強化を図ってきた。NSS後は、IAEA等の国際機関と共に、新たに核セキュリティ・コンタクト・グループ(NSCG: Nuclear Security Contact Group)が設立され、今後も核セキュリティ強化のモメンタムを維持していく。
- **核不拡散**:オバマ政権は、核兵器不拡散条約(NPT)も含め核不拡散の強化を主導してきた。各国は、NPTを含めた核不拡散に係る規範を遵守し、自らが行った核不拡散に係るコミットメントを守り、それを履行しないのであればその責任を問われるべきである。米国は、イランによる核兵器の取得を阻止することを優先事項とし、国際的な経済制裁としたたかな外交交渉を通じたイランの核活動に検証を課すことができる国際的な合意を形成してそれを達成した。イランは核兵器製造能力の取得まであと一歩であったが、一方、北朝鮮は既にその敷居を超えている。トランプ次期政権の最も重要な課題は、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ろう。
- **原子力平和利用**:オバマ大統領と私は、各国が自ら核燃料サイクルを保有しなくても原子力利用を行うことを可能にするため、IAEAの低濃縮ウラン備蓄といった原子力の民生用利用に係る国際的な枠組みの設立に尽力するとともに、米国自身も燃料バンクを設立した。米国と他国との二国間原子力協力協定に関し、オバマ政権下では、露国、中国、韓国、ベトナム等と二国間原子力協力協定を締結し、現在まで計22の協定を締結している。
- **核態勢**:他国が米国を攻撃可能な核兵器を有する限り、米国とその同盟国への核攻撃を抑止するため、米国も核兵器を維持する必要がある。2010年の核態勢の見直しでは、核兵器の唯一の目的を、他からの攻撃を抑止することとする条件を整えることにコミットし、国家安全保障における

核兵器の役割を徐々に削減してきた。今日の非核兵器の能力等を鑑みれば、米国が核兵器を先制使用する妥当なシナリオは想定しにくく、オバマ大統領と私は、他の非核兵器による手段で抑止し、また米国と同盟国を守ることができると思う。核態勢の見直しから7年を経て、トランプ次期政権は自らの方針を採用するであろうが、オバマ大統領と私はこれまで、核兵器の抑止能力を十分に向上させてきたが、それでも、もし米国による核兵器の使用が必要であれば、それは他国からの核攻撃の報復の場合であると限定すべきである¹⁹。

- **軍縮**: オバマ大統領が広島で述べたように、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を有する。米国は、過去20年間で最も野心的な核兵器の削減を規定した新START条約を露国と締結したが、現実としては当初の意図ほどには進捗していない。過去3年、露国は更なる削減に向けた交渉を拒否している。米国は現在、4,018発の戦略核弾頭を配備し、2009年以降は計約2,800発を解体済あるいは解体予定である。新政権には、追加的な核兵器数の削減に取り組むか否かを決定するため、包括的な核態勢の見直しを行うことを推奨する。さらに包括的核実験禁止条約(CTBT)について、米国の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らず、上院の反対でCTBTを批准できておらず、批准には、新大統領及び副大統領のみならず、議会のリーダーシップが必要となる。
- **トランプ次期政権の課題**: 北朝鮮だけでなく、露国やパキスタン等の国は軍備を増強し、新しいタイプの核兵器の開発を希求しており、欧州、南アジア及び東アジアでの地域紛争で核兵器が使われるリスクを増大させている。トランプ次期政権が議会と協働して上手く舵を取り、核兵器の役割を削減すると世界のコンセンサスを導かねばならない。特に、米国とは反対に国家安全保障における核兵器の役割を重要視しつつある露国との戦略的安定性を改善させる必要があるが、露国はINFに違反し、戦略的安定性や将来の軍縮に係る米国との議論を拒否している。加えてトランプ次期政権は、軍事費に係る財政的な制約と国家安全保障の確保に妥協点を見出さねばならないという困難な課題に直面する。核の脅威は必ずしも高度な技術を持った先進国からもたらされるのではなく、冷戦の遺物を持ったテロリストによってもたらされること(注:例えば規制管理外の核物質や放射性物質を使ったテロ行為等)も想定され、加えて昨今のサイバー・セキュリティ対応や、通常核兵器の維持・近代化の必要性といった課題にも対応する必要がある。
- **まとめ**: 40年以上に亘る私の政治家としてのキャリアを通じて、私は、(核兵器の使用といった)悪夢のシナリオが現実化するのを防ぐ唯一の方法

¹⁹ オバマ政権は核兵器の先制不使用を宣言することを意図していたが、日本や韓国との同盟関係への影響や露国及び中国等を勢い付ける結果になりかねないこと等を考慮し、これを断念したと報じられている。

は、核兵器のない平和で安全な世界を追及することだと確信している。核兵器は人間の知恵が作り出したものだが、それに係る課題も人間の知恵で解決できるはずである。このような信念を持ってこの 8 年間、オバマ大統領と共に米国民と共に歩んでこられたことに感謝する。

【おわりに】

老練な政治家であるバイデン副大統領の語り口はソフトであり、例えば過激な発言を繰り返すトランプ次期大統領と比較すると対照的である。バイデン副大統領が掲げたトランプ次期政権の核政策に係る課題に関し、2017 年 1 月 17 日現在、トランプ次期大統領は、米国の核戦力を増大すると述べつつも、一方で露国への制裁解除と引き換えの核兵器の削減合意を言及している²⁰など、その方針は依然として不明確である。また国防長官候補のジェームズ・マティス氏や中央情報局(CIA)候補のマイク・ポンペオ下院議員は、イランとの核合意を維持する意向を議会で示す²¹など、トランプ次期大統領とは見解を異にするようである。今後の要職候補者の上院関連委員会公聴会等での発言や、1 月 20 日の大統領就任式、またその後の議会での一般教書演説等でトランプ次期大統領がどのような核政策を打ち出していくのか注視され、それらについては次号の ISCN ニュースレターで報告予定である。

なお、オバマ大統領は、2017 年 1 月 10 日にシカゴで退任演説²²を行ったが、核不拡散や核セキュリティに係る言及は少ない。また翌 1 月 11 日、ホワイトハウスは、オバマ大統領のプラハ演説に基づく「核兵器のない世界」の実現に向けた諸施策の成果を記載したファクトシート(Factsheet: The Prague Nuclear Agenda)²³を公表したが、必ずしも核政策を包括したものではない。さらに、ケリー国務長官及びモニツ エネルギー省長官(2017 年 1 月 17 日現在)も、各々の退任メモ(Exit Memo)²⁴でオバマ政権の核政策の成果を言及しているが部分的な記載に止まる。したがって、オバマ政権の核政策の総括(全体像)を把握し併せて今後の課題を理解する上では、バイデン副大統領の演説が適切と考え、その概要を報告した。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子】

²⁰ 日本経済新聞、「トランプ氏「ロシアと核軍縮で合意も」、2017 年 1 月 16 日

²¹ 日本経済新聞、「ロシアの脅威強調 CIA・国防総省 両長官候補 米上院委証言」、2017 年 1 月 13 日

²² White House, “Remarks by the President in Farewell Address”, 10 January 2017, URL: <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/01/10/remarks-president-farewell-address>

²³ White House, “Fact Sheet: The Prague Nuclear Agenda”, 11 January, 2017, URL: <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2017/01/11/fact-sheet-prague-nuclear-agenda>

²⁴ U.S. Department of State, “Exit Memo From Secretary Kerry to President Obama”, 5 January 2016, URL: <https://www.state.gov/r/pa/prs/ps/2017/01/266480.htm> 及び U.S. Department of Energy, “U.S. Department of Energy: Cabinet Exit Memo”, 5 January 2016, URL: <https://www.energy.gov/articles/us-department-energy-cabinet-exit-memo-0>

2. 技術紹介

2-1 東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所の廃炉に関する研究開発－燃料デブリの計量管理に関する研究開発

1. はじめに

東京電力ホールディングス福島第一原子力発電所(1F)の事故の年の 2011 年末に廃炉のために必要な研究開発テーマについて国と東京電力株式会社(当時)が検討を行い、この検討結果に基づいて多くの研究開発プロジェクトが開始された。この中のひとつに「燃料デブリの計量管理方策の構築」がある。これは 1F の 1 号機から 3 号機までの溶融した炉心燃料の管理の方法を検討し具体的な方法を構築することを目的としたものである。

この研究開発プロジェクトを元に開始された燃料デブリ(以下デブリと言う)の計量管理技術開発の現状について報告する。

2. 前提と計画

計量管理は核物質を管理する手法の一つであり、その目的は核物質の在庫管理、安全管理、核物質防護、保障措置査察等である。この中で在庫管理、安全管理、核物質防護等については、施設者が法令に従い規制当局の認可を得て実施するものであり、その必要性と程度については施設の運転を検討する中で決まっていく。保障措置査察については、一般に施設者が行う計量管理の結果を基にして国と IAEA によりどの様に行うか検討されるが、必要に応じて保障措置の点から計量管理の方法と程度について要望が IAEA からあり、国が IAEA と協議して実施可能な方法を検討することになる。

1F のデブリの計量管理については、基本的には通常原子力施設における計量管理手法の構築と同様に、施設の運転(1F の場合はデブリの取り出しや保管等)に必要な核物質の計量と管理の手法を検討することになる。保障措置については、事故炉という特別な状況を踏まえて、燃料デブリの核兵器への不転用の証明をしっかりと実施して行くことが重要であると考えられるが、具体的方法については **Safeguards by design** の考え方を基に国が IAEA と協議し構築するものと考えている。その際保障措置実施の点から計量管理への要求事項があれば、これを加えたものが実際の計量管理手法になると考えている。

保障措置のためにはどの程度の計量管理が必要になるかは明確でない。これは保障措置における計量管理に関して明文化された技術基準等がないこと等が原因であるが国際保障措置(IAEA 保障措置)の目的と基本的手法に立ち返って検討することにより明確にできると考えている。これにより事故といった特別な状況においてもデブリに係る保障措置の結論に対して諸外国の信頼が得られると考えている。

以上の様な考えに基づき、当初は施設者として必要な計量管理手法を検討することとし、保障措置のための計量管理はスコープの外に置いた。また、現実的な計量管理を考えるためにコストや開発期間、1F の状況等を含めて検討を進めることとした。更に計量管理手法の構築が廃炉工程の進捗に影響を与えることが無いように廃炉ロードマップに沿った計画とした。

3. 過去の事故における核物質の管理

炉心燃料が溶融した事故としては米国のスリーマイル島原子力発電所(TMI-2)事故やウクライナのチェルノブイリ原子力発電所(ChNPP)事故がある。また、炉心燃料が溶融するには至らなかったが燃料集合体の被覆管が溶融して燃料集合体が崩落した事故としてハンガリーのパクシュ原子力発電所の事故がある。

TMI-2 事故では取り出したデブリについて、その中に含まれる核物質を非破壊測定や破壊分析により評価することを当初は検討したが、非破壊測定の誤差が大きいこと、また、破壊分析のための試料の代表性の問題から採用されなかった。これに代わりデブリ取り出し後に原子炉容器内外に残留した(取り出すことの出来なかった)核物質を非破壊測定、試料採取と破壊分析、目視等により評価し事故発生直前の在庫量から差し引くことにより、取り出したデブリ中の核物質を求める案が採用された。この結果が計量管理の結果として規制当局に報告された。この方法では取り出したデブリを収納した容器毎の核物質は評価できず、取り出した量を総量として報告するため、通称 **One Core Concept** と言われている。しかし一方で施設者としては、輸送や貯蔵、管理のために容器毎の核物質を評価する必要があり、各容器に収納したデブリの情報(採取した炉内での位置、重量、目視等の情報)をもとに容器毎の核物質を評価している。なお、米国は核兵器国であり、IAEA の保障措置は適用されていない。

ChNPP では、溶融した燃料の取り出しはまだ開始されていないが、取出しが開始された以降の核物質の計量管理の方法については検討が行われている。まだ具体性のある物ではないが、燃料の状態(性状)により分類して計量管理を行う案が検討されている。また最近まで行われていた新シェルターの建設作業中に原子炉周辺から見つかった核燃料片については米国と協力して開発した非破壊測定装置で測定し計量管理を行っている。

ChNPP は、事故時はソ連に属し核兵器国であったことから保障措置は適用されていなかったが、その後ウクライナになり非核兵器国として IAEA の保障措置を受け入れている。事故が起きた炉にも現在は保障措置が適用されており、核物質の転用の無いことを確認するために封じ込め監視手法が適用されている。

ハンガリーのパクシュ原子力発電所の事故では、燃料集合体の洗浄容器内で約 30 体の燃料集合体が崩落したが、核燃料の溶融がなかったことから全量の回収を重量測定で確認した。回収核物質の確認は、ロシアにおいて再処理する時点で確認することとして、ハンガリー国内では保障措置のために回収物を収納した容器内の核物質に変化(転用)のないことをガンマ線測定により担保する手法が適用された。

4. 燃料デブリの特徴

1F のデブリとはどのような物を指すのか現時点では明確な定義はない。また、デブリのサンプリングもまだ出来ず実際のデブリがどのようなものか確認されていない。

炉心の構成物から、核燃料物質であるウラン(U)、プルトニウム(Pu)、使用済燃料に含まれる核分裂生成物(FP)、燃料集合体被覆管材料のジルカロイ、炉内構造物であるステンレス等、制御棒のガドリニウム(Gd)、それにコンクリート成分、海水成分等が混合、または混在した物で、物理的・化学的形態、内容物等が一定でない物質を想定している。

取り出したデブリ中の核物質を評価・測定する方法については、TMI-2 のケースから非破壊測定、破壊分析、目視による評価などいろいろな方法が考えられる。このうち破壊分析や目視等による評価手法については、今後炉内状況が明らかになり始めた時点で検討を開始することとして、これまでは非破壊測定技術について検討を行ってきた。

非破壊測定の点から見たデブリの特徴は次の通りである。

- (1) FP 等が含まれ強いガンマ線、中性子線を放出する(放射線バックグラウンドが高い)ことから放射線測定が難しい
- (2) デブリに含まれる核物質の量に関して大きな幅がある(核物質が多い物と少ない物の差が大きい)
- (3) 広範囲な燃焼履歴を有する核燃料物質に加え、ボロンやガドリニウムなどを含む可能性があり、Gd など中性子を吸収、増倍する物質が不均一に含まれている可能性がある
- (4) 炉内構造物であるステンレス鋼などの放射線を吸収、減衰する物質が混合または混在している
- (5) コンクリート成分、海水成分等が含まれている可能性がある
- (6) 物理的・化学的形態が一定でなく、その量や位置が明確ではない

5. 核物質の測定・評価技術の開発

技術の開発においては、計量管理への使用の実現性を考慮し、コストや設置スペース、測定能力などの要素と共に開発期間も重要な要素と認識して行ってきた。

具体的には、事故以前から機構が開発を進めてきて、既に実用化されている技術であるパッシブ中性子線測定技術、アクティブ中性子線測定技術、パッシブガンマ線測定技術についてデブリへの適用性等を評価してきた。またアクティブガンマ線測定技術(中性子線を照射して放出されるガンマ線を測定する技術)については電力中央研究所殿と共同研究で進めてきた。

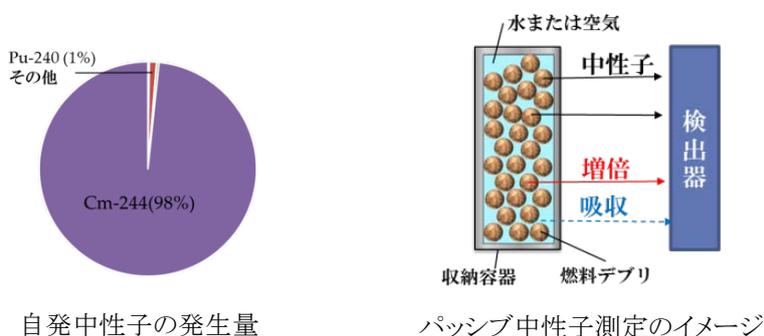
【パッシブ中性子法】

原子力機構のプルトニウム燃料製造施設で原料の Pu プルトニウム等の量を測定す

る技術として開発が進められて来た技術である。Pu-238、Pu-240 から放出される自発核分裂中性子量を測定し、この結果から Pu 量を評価する技術である。

デブリから放出される中性子は、照射されたものであるため未照射の Pu よりも Cm-244 から放出される中性子がおおよそ二桁(約 100 倍)程度多く支配的になる。このため Cm-244 を主とした自発核分裂性核種総量を中性子同時計数により定量し、Pu/Cm 比等の組成情報により核物質量を評価する方法を検討してきた。また、デブリには中性子制御材などが混入している可能性やデブリの形状や内容により中性子の増倍や吸収が想定され測定を妨害することから、これを補正する方法を検討している。

この技術の研究開発は、プルトニウム燃料技術開発センターが実施している。

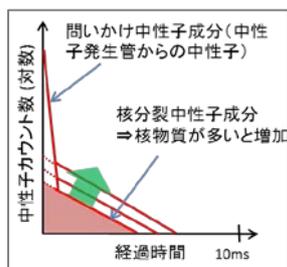


【アクティブ中性子法】

アクティブ中性子法は、パルス状の高速中性子(問い合わせ中性子)を測定したい試料に照射し、それによって応答する核分裂反応による中性子を測定することで核物質の含有量を求める方法である。基本的な原理は米国エネルギー省のロスアラモス研究所で開発された技術で、機構では測定精度の向上及び様々な測定対象物に対応させる技術開発を行い、人形峠環境技術センターにおけるウラン廃棄物への適用等で実績を有する技術である。

この手法では、透過力の高い高速の中性子を用いることで、大型の測定対象物であっても高い精度で核物質の含有量を求めること出来る。しかし、デブリは測定に影響を与える中性子吸収材や減速材を含む可能性があるため、測定装置の検討に加えて本手法の適用範囲について評価している。

この技術の研究開発は原子力基礎工学研究センターで実施している。

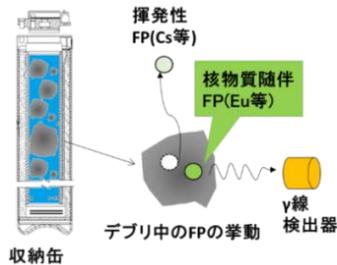


アクティブ中性子測定イメージ

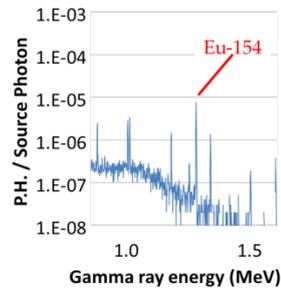
【パッシブガンマ線法】

U 及び Pu から放出されるガンマ線を測定して核物質量を評価するパッシブガンマ線法は良く知られた技術である。しかしデブリには FP が含まれることから多くのガンマ線の放出があり、低いエネルギー領域ではガンマ線のバックグラウンドが非常に高く U 及び Pu から放出される低いエネルギーのガンマ線は埋もれてしまい測定ができない。

そこで、本手法では核物質に随伴すると予想される FP から放出される高エネルギーガンマ線を測定し、FP の量を評価することから間接的に核物質量を評価することとしている。例えば、燃料溶融過程において揮発性が小さく、核物質と随伴し、高強度・高エネルギーガンマ線を放出する FP 核種である Eu-154 を計測し、Pu/Eu 比等により核物質量を間接的に評価する方法を検討している。この手法は TMI-2 でも使われた手法であり、核物質量の評価に必要な燃焼度の推定を様々な FP 放射能の比から行う技術でもある。この技術の研究開発は主に ISCN で実施している。



パッシブガンマ線測定イメージ



1MeV を超える高エネルギー領域でのガンマ線測定

現時点では、デブリの取り出し方法や取り出したデブリの収納容器、保管方法などは決まっていない。このため TMI-2 事故のケースや 1F の炉心のインベントリなどの利用可能な情報を基に、燃料デブリの組成や収納容器、冷却期間などを仮定し、収納容器内の内容物の変化や収納容器内での偏在等を模擬した幾つかのモデル(取り出した燃料デブリを収納容器に収納したモデル)を作成し、このモデルを使ったシミュレーションにより各技術の特性評価を行っている。これまでに内容物の変化に関する各技術の特性の評価を終えたところであり、今後は容器内でのデブリの偏在の影響の評価と実際の状況を模擬した(内容物の変化と偏在の影響の両方が同時にあるケースの)評価を行う計画である。

パッシブ 中性子法	同時中性子計数法のシミュレーションにより、Cm-244実効質量測定の有効性を確認。水分量の変動により誤差が拡大する傾向あり。乾式では精度良好。
アクティブ 中性子法	高速中性子直接問いかけ (FNDI) 法シミュレーションにより、核分裂性核種量計測の有効性を確認。湿式収納缶ケースでは中性子吸収材の濃度が高い場合に難あり。乾式では改善が期待。
パッシブ ガンマ法	Eu-154等のアクチナイドへの随伴が期待できるFP核種のガンマ線測定シミュレーションによる、広範囲な有効性を確認。使用済燃料を用いた試験データ取得中。

各測定技術に関するこれまでの評価結果

また、今後実際の燃料デブリのサンプリングとその破壊分析結果により、非破壊測定技術で測定・評価対象としている物質（FP、自発核分裂性物質、核分裂生成物（Eu-154、Cs-134、Cs-137 など））の存在量を確認することにより、それぞれの非破壊技術の有効性が確認でき、非破壊測定技術によるデブリ計量管理等の見通しが得られるものと期待している。

6. 今後の計画

事故時の核物質管理をどの様に行うかについては、当然のことであるが決まった方法はない。しかし核物質を含んだデブリを適切に管理する必要はある。デブリの取り出し方法、輸送、保管方法等が決まっていない現時点では、どのような計量管理が必要か明確にはならない。今後、在庫管理、安全管理、防護等の実施方法を検討する過程で核物質の計量の必要性が明確になると考えているが、この検討において適用可能な非破壊測定技術の能力や長期間に及ぶと予想される保管期間中に必要となる在庫管理上の課題などを明確にすることを通して長期間効率的に管理できるシステムの構築に貢献したいと考えている。

また、保障措置については、取り出し時と取り出し後に適用する保障措置があると考えている。検認の手法としては、核物質の量を検認する方法と封じ込め監視手法を適用する方法があり、必ずしも計量が必要ではないが、封じ込め監視手法も適用箇所によっては難しい場合もある。デブリの取り出し方法、輸送、保管方法等と共に施設者が行う計量管理の内容、更に現在の IAEA 保障措置の効果・効率化等のため改善などの状況をも含めて検討し、長期的に効率的な保障措置手法の提案を検討することを考えている。

【報告：核不拡散・核セキュリティー総合支援センター 堀 啓一郎】

3. 活動報告

3-1 「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ー核セキュリティ・サミット以後の国際的なモメンタム維持及び核軍縮への技術的貢献ー」結果報告

1. 本フォーラムの開催目的

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(以下、「原子力機構」)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、「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」を開催している。本フォーラムでは、各国の政府関係者や核不拡散・核セキュリティの専門家による、その時々における情勢及び注目される話題に焦点を当てた講演やパネルディスカッションを通じて、原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る種々の課題や方策について理解を深めるとともに、我が国及び原子力機構の核不拡散・核セキュリティへの取組を紹介している。

2016年11月29日に開催された今年度の国際フォーラムでは、3月31日～4月1日に米国ワシントンDCで開催された第4回核セキュリティ・サミットで終了した一連のプロセスを受けて、今後も核セキュリティ強化のモメンタムを維持していくための具体的な方策や、放射性同位元素に係るセキュリティ、長期的な持続性を維持するためのCOEリソースの確保策とその課題等について議論した。また、米国のオバマ大統領が5月末に広島を訪問するなど、日本国内では核兵器廃絶核軍縮に向けた関心が高まっている中、その機運を維持し、日本が核軍縮に関し貢献できる点について、非核兵器国の核軍縮検証作業に参加する意義、その枠組み等の方策及び核軍縮に関わる技術的な方策について議論を行った。

なお、以下のフォーラムの概要については、主催者である原子力機構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:平成28年11月29日(火)
10:00～17:35
- (2) 場所:時事通信ホール
- (3) 主催:日本原子力研究開発機構
共催:日本国際問題研究所軍縮・不拡散促進センター、東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻、東京工業大学科学技術創生研究院先導原子力研究所



(4) 講演者、座長、パネリスト:

海外:国際機関、政府関係者、専門家(米国、英国、インドネシア、韓国、ノルウェーから参加)

国内:政府関係者、専門家

(5) 参加者数:約 200 人

(6) プログラム

【開会挨拶】:児玉敏雄 原子力機構理事長

【基調講演】:

- 1) 「ポスト核セキュリティ・サミットの国際的な核セキュリティ強化への取組」

コーリー・ヒンダースタイン:米国エネルギー省(DOE) 国家核安全保障庁(NNSA) 防衛核不拡散局核セキュリティ・サミット・不拡散政策担当上級調整官



- 2) 「我が国の核軍縮・不拡散への取組と今後の展望」

相川 一俊:外務省軍縮不拡散・科学部長 大使

【基調報告】

- 1) 「核不拡散・核セキュリティに係る機構の活動と国際貢献」

持地 敏郎 原子力機構 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター長

【パネル討論1】:「ポスト核セキュリティ・サミットの国際的な核セキュリティ強化のモメンタム維持と、今後の人材育成・能力構築支援 COE の活動」

アニタ・ニルソン(座長):元 IAEA 核セキュリティ部長

コーリー・ヒンダースタイン:DOE/NNSA 上級調整官

マリア・エウジェニア・レットーリ:国連地域間犯罪司法研究所(UNICRI) CBRNリスク低減・安全保障管理、戦略・企画・対外協力 上級研究員

ヘンドリヤント・ハディジャハヤノ:インドネシア原子力規制庁(BAPETEN) 秘書官

スン・スク・チャン:韓国核不拡散核物質管理院(KINAC) 物理的防護部 主任研究員

直井 洋介:JAEA/ISCN 副センター長

【パネル討論2】:「核兵器のない世界へー我が国の核軍縮への貢献ー」

村上 顯樹(座長):外務省 軍縮不拡散・科学部軍備管理軍縮課長

オリ・ハイノネン:ハーバード大学ケネディ行政大学院上級研究員
オレ・ライスタッド:ノルウェー エネルギー技術研究所原子炉運転部門長
アンドレアス・パースボ:検証研究・訓練・情報センター(VERTIC)事務局長
コーリー・ヒンダースタイン:DOE/NNSA 上級調整官
富川 裕文:JAEA/ ISCN 技術開発推進室長

(7) 基調講演等の概要

コーリー・ヒンダースタイン氏:サミットプロセスが始まる前は、原子力安全に注目が集まり、核セキュリティは重要視されていなかった。オバマ大統領がプラハ演説において核テロのリスクを強調して核セキュリティ・サミットを提唱し、核セキュリティのみでなく、核不拡散や核軍縮等関係のある分野と合わせた総合的な努力が必要であること、共通の目標を持って多国間で推進することの重要性を示したことは注目したい。全ての国が果たして同じ目標あるいは意識を持っているのだろうか、という点は問いかけなければならないところである。2010年から2016年まで4回に渡り開催された核セキュリティ・サミットは、それぞれに意味を持つものであった。2010年の第1回目のサミットは、ハウスギフトというコンセプトを採用し、各国のリーダーが単に出席するだけでなく、国の具体的なコミットメントを表明し、第2回サミット(2012年)までの間に第1回サミットで示された計画の90%が履行されたことは注目すべきである。また、並行して原子力産業サミットを開催するなど、核セキュリティには政府以外のコミットメントが必要であることを示した点も重要である。第2回のサミットでは、国際機関の活用が重視され、またギフトバスケット方式を採用したことで、全会一致で行動計画に組み込む活動内容に加えて各国が意欲を示した計画をそれぞれ立てて実施できる仕組みを整えた。第3回サミット(2014年)では、Scenario-based Policy Discussion (SBPD)の手法を取り入れて脅威の現実を各国リーダーに実感してもらう機会となった。また、核不拡散と核軍縮の成功のためには核セキュリティの確保が不可欠であること、リスクの低減や放射性物質のセキュリティが重要である点が強調された。このころまでに脅威が現実であるという認識がほぼ定着したと考えている。本年開催された第4回サミットが最後のサミットとなり、ロシアが欠席したものの第1回サミットから継続して50以上の国が参加したことは注目に値する。行動計画において現在までの進展状況を確認し、大量破壊兵器・物質の拡散に対するグローバル・パートナーシップといった国際イニシアチブを活用することを含め、今後の継続した努力のための方針が示された。核セキュリティ・サミットのプロセスを通じて、リスクの高い物質が撤去されてより安全な世界になったこと、改正核物質防護条約が発効に至ったこと、核セキュリティ強化を支援する各国の支援センターが作られたこと、核物質を検知するための各国の能力が向上したこと等、様々な成果があった。こういった成果が得られたのはサミットプロセスが持つ特徴にあり、その中でも特にリーダーの理解を得ること、国民の理解促進を図ること、資源を投資すること、成果報告や各国窓口の情報交換、国際機関の支援を得ること、産業や市民社会と連携すること、



コンセンサスを重視し透明性に努めること等が今後核セキュリティを確保するためにも重要な点である。その他に、核セキュリティ文化の構築、核セキュリティを担う次世代の育成、ベスト・プラクティスの共有等も重要であろう。また、核物質のみでなく、放射性物質、軍用核物質のセキュリティに包括的にアプローチすることが有効であると考え。サミットプロセスを通じて核テロの脅威の認識が高まったが、認識が高まるにつれてコンセンサスが取り易くなり、協力した活動が容易になる。この機運を維持して核セキュリティの確保を持続可能なものにしていくことが重要である。

相川 一俊氏: 今年 G7 広島外相会合における広島宣言、オバマ米国大統領の広島訪問など、核軍縮に関するニュースが報道で取り上げられることが多かったが、2015 年の NPT 運用検討会議では最終文書の採択には至らず、近年の核軍縮活動はあまり進展していない。このような情勢の中、日本としては核兵器の非人道性に対する正確な認識と、厳しい安全保障環境に対する冷静な認識に基づき、核兵器国と非核兵器国の協力による具体的・実践的措置を積み重ねていくことが重要と考えている。日本はプログレッシブ・アプローチの方針に従って具体的な措置を着実に進めていくことを基本方針とし、FMCT の早期交渉開始、CTBT 発効促進、国や世代を超えた被爆者の体験の伝達、核兵器国の透明性の向上等の取組を行っている。このアプローチを進めるためには核兵器国と非核兵器国が協力しながら進めていくことが重要であり、日本としては 4 本柱(核軍縮、核不拡散、原子力の平和利用、核セキュリティ)を軸に取組を行っている。日本も共同提案国となった CTBT に関する安保理決議 2310 や日本が提案した核兵器廃絶決議の採択も国連第一委員会で行われ、これらは核兵器国と非核兵器国双方が共に目指すべき「核兵器のない世界」への現実的な道筋を示すものであると考えている。一方、同じく第一委員会で核兵器禁止条約の交渉開始を求める決議も賛成多数で採択された。核兵器国と非核兵器国の協力を重視する立場から日本はこれに反対したが、今後は採択された決議に基づいて日本の方針を主張していくことになるものと考えている。今後、核兵器禁止条約に係る対応や検討、核軍縮・核不拡散に関する国際会議も予定されており、日本政府としてもこれを着実に進めていくが、産業界、学界、NGO の協力も必要になってくるので御協力をお願いしたい。



持地 敏郎: 初めに ISCN が目指す3つの姿として、原子力平和利用の円滑な推進役、国際社会から信頼される技術開発集団、能力構築支援に係る国際的な COE を挙げた後、核不拡散・核セキュリティに係る技術開発、CTBT 国際検証体制への貢献、核不拡散政策研究、アジア諸国を中心とした人材育成支援、理解増進・国際貢献活動についての活動報告、及び午後のパネル討論の導入として、これまで4回の核セキュリティ・サ



ミットプロセスにおける成果と ISCN の取組、核軍縮検証に係る課題と日本の技術的貢献分野等について背景説明を行った。

(8) パネル討論の概要

【パネル討論1】:「ポスト核セキュリティ・サミットの国際的な核セキュリティ強化のモメンタム維持と、今後の人材育成・能力構築支援 COE の活動」

基調講演1を踏まえ、2010年～2016年まで計4回開催された一連の核セキュリティ・サミット終了後においても、核セキュリティ強化のモメンタムを維持していくための具体的な方策、放射性同位元素に係るセキュリティ、アジア地域の核セキュリティ強化に係る相手国や組織のニーズに合致した効果的な人材育成・能力構築支援、COEの活動方策、長期的な持続性を維持するためのCOEリソースの確保策とその課題等について議論が行われた。

論点1:核セキュリティ・サミット終了後における核セキュリティ強化にかかるモメンタム維持のための具体的な方策

ニルソン氏(座長):核セキュリティ・サミットプロセスの成果として、何よりも核セキュリティという課題が非常に高い国際的な注目を集めたということ挙げた。核物質の管理のみならず、サイバー攻撃、不法取引、妨害破壊行為等の様々な課題が議論され、サミットを通じて多くの成果があげられた。本パネルでの論点として、サミットを通じて行われた様々な取組が制度としてしっかり確立されて定着しているのか、トレーニングセンター(COE 又は核セキュリティ支援センター(NSSC))の役割、IAEA等の国際機関の取組のモニター、産業界の関与、3S(原子力安全、核セキュリティ、保障措置)の統合等を中心に議論したい。



ヒンダースタイン氏:サミットは終了したが、引き続き核セキュリティの強化に取り組むにあたり、COE、IAEA等の国際機関、NGO、職能団体等、様々なツールがある。サミットのシェルパ会議に代わる会議体として期待される核セキュリティ・コンタクト・グループ(NSCG)もその一つである。初回会合は2016年9月に開催され、意思決定機関ではなく調整のための場となること、核セキュリティに関する課題について議論すること、サミットで表明されたコミットメントの実施の推進・評価を行うこと及び産業界やNGOとのリンクを開発・維持すること等のTOR(取決め事項)が定められた。しかし、今後このNSCGがどのような役割を果たしていくのかについてはまだはっきりしていない。また2014年、2016年サミットで行われた首脳陣が参加したシナリオ型の政策演習を始め、演習は効果的である。2016年12月のIAEA核セキュリティ国際会議の閣僚級セッション

ンにおいても、シナリオ型の演習が行われる予定である。サミットで得た高い注目を維持するために、IAEA の核セキュリティ国際会議は 3 年に 1 回開催されることになっており、議論を継続する場としての役割が期待されている。

レットーリ氏: 国連地域間犯罪司法研究所(UNICRI)では、化学・生物・放射性物質及び核物質(CBRN)に関連するリスクの対応能力強化のため、国・地域・国際的な協力・連携のための枠組みを構築する取組を行っている。世界中に 8 つの地域事務局があり、東南アジア地域ではフィリピンに事務局を置いている。国レベルでは、環境、科学技術、司法、農業、健康、大学、NGO 等、CBRN 脅威のステークホルダーである複数の省庁及び機関が「ナショナル・チーム」を構成し、国内での連携を進めている。UNICRI では約 60 件のプロジェクトを行っており、CBRN に関する国家行動計画の作成を支援している。ナショナル・チームが自国での行動計画の実施及び評価に責任を負う。行動計画には、防止、検知、準備対応等の分野ごとに必要な資源、主担当機関、予算、優先度等が含まれ、具体的かつ実行可能性の高い内容とすることが求められる。プロジェクトには UNICRI だけでなく IAEA、世界保健機構、化学兵器禁止条約機関、生物兵器禁止条約履行支援ユニットも連携し、包括的な CBRN 対策強化を目指している。

パネル討論(論点1): ハディジャハヤノ氏より、核セキュリティの課題はインドネシア一国では解決できず国際協力が不可欠であり、サミット後も国際協力の下で取組を継続していく重要性を指摘し、またこれまで原子力安全に高い優先順位がつけられていたが今後は 3S の統合を進めていきたいとの発言があった。またチャン氏から、韓国ではサミット終了後から、モメンタムの低下がおきており、人材を含む資源の確保が課題となっているため、COE の役割が重要であると指摘した。また改正核物質防護条約の発効がモメンタムの回復に貢献するのではと期待するコメントがあった。直井は、サミットは実務的な成果をあげたことを指摘し、NSCG、IAEA 閣僚級会議及び IAEA 等の国際機関の行動計画はいずれもプログラムの実行段階にあり、それぞれしっかりと取組を行っていくことが大事であると述べた。また座長より NSCG の持続可能性に関する質問があり、ヒンダースタイン氏は、人事異動はどの国でも起こることで避けられないが、新任の外交官にとって NSCG はカウンターパートが誰かがすぐわかり過去の経緯を学ぶには最適の場であると回答した。

論点2: 国際的な核セキュリティ強化の取組に COE はどのように貢献できるか

直井: 核セキュリティの強化において人材育成は重要な要の一つであり、トレーニングセンターである COE 及び NSSC が非常に大きな役割を果たしている。NSSC の概念は IAEA の 2010-2013 年核セキュリティ計画で取り上げられたのが最初であり、IAEA は加盟国に NSSC の設立を強く促してきた。IAEA を事務局として発足した NSSC ネットワークでは、COE 間の連携の促進、良好事例の共有、トレーニングの促進を進めてきた。地域レベルでの COE 連携では、日本・韓国・中国の COE 連携がアジア地域ネットワーク(ARN)として他の地域に先駆けて協力を開始しており、地域 COE ネットワークのモデルとなっている。同様に、大学・研究機関のネットワーク(INSEN)も 2010

年に発足し、核セキュリティに関する教育教材の共同開発、教員の育成及び核セキュリティ教育の推進活動を行っている。またNSSC ネットワークとINSENの協力も進んでいる。ISCNは日本のCOEとしてこれまでに国内外で様々なトレーニングを提供しており、IAEAが加盟国のトレーニングニーズに応えるのを支援してきた。ISCNのトレーニングは情報及び良好事例の共有のプラットフォームとして機能しており、また日本国内における核セキュリティ文化醸成に貢献してきた。COEは核セキュリティのさらなる意識向上及び文化醸成、ステークホルダーのネットワーク構築、地域・世界レベルでの協力推進、人員の適正確保に貢献することができる。

ハディジャハヤノ氏: インドネシアは巨大な島国のため空港・港湾が多く、国境管理が困難であり不法取引の防止が大きな課題である。また自国内で過去に大規模なテロも経験しており、リスク環境を考慮し核セキュリティ強化を図っている。規制機関であるBAPETENを事務局として、核セキュリティ及び緊急事態対応に関する関係機関が連携し調整を行うCOE(I-CoNSEP)が設立され、一方、原子力推進側であるBATANには核セキュリティ文化及び自己評価を専門とするCOE(CSCA)を設置され、国内関係者の人材育成が進められている。またBATANには安全もセキュリティも含む原子力に関するトレーニングセンターがある。I-CoNSEPは2014年に設立され、数多くの関係する省庁が参加している。省庁間の協力・調整が国家の対応能力強化には不可欠である。またCSCAはIAEA等国際パートナーと連携しながら活動している。インドネシアの人材育成に対する地域のCOEの支援は非常に重要であり、インドネシアのCOEも地域の核セキュリティ能力強化に貢献していきたい。

チャン氏: 韓国も日本同様、サミットでのコミットメントに基づいてCOE(INSAs)が設立され、核セキュリティ、保障措置及び輸出管理に関する国際トレーニングコースを提供している。また韓国では近年原子力発電所を狙ったサイバー攻撃を受けたこともあり、サイバー分野の人材育成に力を入れている。国内の事業者はINSAsのトレーニング受講が法的に義務付けられている。また米韓協力や日中韓COE協力等を通じて効果的なトレーニングの提供に努めている。サミット終了後、モメンタムの低下が起きており、優秀な講師陣の確保及びテスト施設を使ったセキュリティ技術の開発によるINSAsの能力向上が課題となっている。原子力分野以外でも重要インフラのセキュリティは重要であり、他分野との連携も検討していく必要がある。

パネル討論(論点2): ヒンダースタイン氏より、トレーニングの質の維持や講師の育成等、COEの持続可能性を常に検討していくことが重要であるとのコメントがあった。またセキュリティ担当者ではない職員への核セキュリティに関する教育に関し、韓国のINSAsでは国内の原子力事業者がINSAsでのトレーニング受講を義務付けることによって対応しており、またISCNでは国内の原子力発電所において全職員を対象とした核セキュリティ文化講演を行い、セキュリティに関する意識向上及び文化醸成活動を支援しているとの紹介があった。また放射線源のセキュリティ強化及びCOEにおける人材の確保等の課題についても、パネリスト各組織の取組に関する紹介があった。

座長総括: 人材育成支援の取組は短期間で大きな成果をあげたサミットプロセスの最

大の功績の一つであり、核セキュリティ人材の知識及び技能の確保に大きく貢献していると評価する。また NSCG 及び IAEA 閣僚級会合が今後どこまで核セキュリティ強化に寄与するのか、持続可能性が課題になるとの指摘をしたい。COE/NSSC の活動は、サミット終了後の核セキュリティ強化において有望なツールであり、その努力が継続していくことを期待する。

【パネル討論2】：「核兵器のない世界へー我が国の核軍縮への貢献ー」

米国のオバマ大統領が本年 5 月末に広島を訪問するなど、日本国内では核兵器廃絶核軍縮に向けた関心が高まっている一方、国際的には核軍縮活動があまり進展していない。こうした中、核兵器廃絶に向けた機運を維持向上し、日本を含む非核兵器国が核軍縮検証作業へ参加する意義やその枠組み等の方策、及び核軍縮に関わる技術的な貢献策について議論が行われた。



論点1:非核兵器国が核軍縮検証作業に参画する意義、その仕組み(検証体制)

村上氏(座長):核軍縮では、「検証可能性」、「透明性」、「不可逆性」が重要な3原則となっている。これまでの核軍縮は専ら米国とロシア間に限定されていたが、信頼性の高い国際的検証体制の構築が不可欠であり、そのために非核兵器国も検証プログラムに参加することが非常に有意義である。NPT 第 1 条、第 2 条により核兵器技術は厳密に核兵器国しか持つことはできないため、非核兵器国が如何にして機微情報に触れずに検証プロセスを進めるかが核軍縮検証の難しさとなっている。この課題解決には、核兵器国及び非核兵器国の政策担当者、個々の検証技術の専門家、及び検証の担当者が全員参加する形で議論する必要がある。論点1(政策的側面)では、核軍縮検証に関する過去・最近の取組を見直す中で、核軍縮検証の特徴とは何であるかについて、論点2(技術的側面)では、核軍縮検証の技術としてどのようなものがあり、日本を含む非核兵器国の取り得る技術的な貢献策は何かについて議論したい。初めに、核軍縮検証に関する最近の取組についてパネリストから紹介していただき、それにより「核軍縮検証の特徴」、「非核兵器国が参加する核軍縮検証に関するグッドプラクティスと課題」、「課題解決に向けた方策」について議論を進める。

ハイノネン氏:米露 IAEA のトライラテラル・イニシアチブについて、その経緯とイニシアチブにおける経験を通じた将来への課題等を紹介。核軍縮検証においては、独立した信頼性の高い検証方法を開発する必要があり、非核兵器国が検証に参加することで、信頼醸成を確立することができる。また、核兵器国間での信頼醸成も必要であり、これらの確立には長期間かかることが必至である。また NPT 第 1 条により、核軍縮検証においても核兵器に関する機微情報は核兵器国同士においても開示できないとい

う点が、従来の保障措置と大きく異なる点である。米露 IAEA のイニシアチブでは、核兵器解体後の兵器級核分裂性物質の検証について、技術と法的枠組みについて協力して検討した。6 年間のイニシアチブにおいて、核物質の属性検証システムを開発した。これは、高純度ゲルマニウム検出器を使い、情報保護(Information Barrier: IB)のために閾値に基づいてプルトニウムの属性(同位体比と量)を検証するものである。この機器の課題として、高濃縮ウランの検証に使用できない点と、プルトニウムの表面の情報しか得られない点が挙げられる。将来の核軍縮検証に向けた課題として、検証のスタートポイントとターゲット(過去に生産した兵器級物質を含めるか否かなど)をどうするのか、数量と検証のタイムライン、信頼水準、検証頻度などを議論する必要がある。これらすべては IAEA の保障措置と根本的に異なるものになると予想される。また、査察の手続き、IB、検証に必要な情報、申告の要否とその検証方法といった技術的な課題も挙げる事ができ、これらを解決するために新しい技術も積極的に取り入れるべきである。

ライスタッド氏: 英-ノルウェー・イニシアチブ(UKNI)について、経緯、取組、結果、成功点、課題等を紹介。核軍縮検証においては非核兵器国の参加が必要不可欠である。安全でセキュアな検証は核兵器国と非核兵器国両方にとって利益があり、UKNI における経験は将来の持続可能な検証に貢献できると確信している。UKNI は核弾頭の解体の検証に注目したバイラテラルな取組で、研究所ベースのパートナーシップである。UKNI では、マネージドアクセス、IB、検証プロセスの信頼性について検討を行った。マネージドアクセスでは、仮想国を利用した机上演習を実施し、査察を実施する上での制約などについて理解を深めた。IB については、実施に IB 装置を開発した。UKNI の IB 装置は測定した機微情報を内部処理してアウトプットとして非機微情報を得ることができる。またデータを一時的に蓄積するが恒久的なメモリにならない、査察官を含め外部からアクセスできないなどの保護機能を有している。IB は既存技術にはない全く新しい概念であった。検証プロセスの信頼性においては、学生や学者などが参加するワークショップや演習などを開催し、これにより新しい視点を取り入れる試みを行った。これらの活動は、核軍縮検証の理解促進にも役立った。UKNI における経験を通して、核軍縮検証において非核兵器国にある専門性が十分に貢献可能であることが示された。より多くの国家が関与することで核軍縮検証の持続可能性が高まると考える。

パースボ氏: 国連における最新の動向として第 57 回国連総会「核兵器の全面的廃絶への道程」決議(UN57 決議)を中心に、核軍縮検証における科学者の参加の重要性、日本の貢献可能性などについて紹介。UN57 決議では、国連事務総長に対して実務的で有効な核軍縮検証作業を進めることを要求しており、来年の国連総会において具体的な回答が行われる予定である。これにより、政府専門家会議(GGE)の結成が予定されており、2020 年の NPT 運用検討会議までにレポートバックが行われる予定である。これら UN57 決議に関する活動に加えて、科学専門家グループ(GSE)も結成されるべきであると考え。CTBT を例にとると、1976 年から 20 年間にわたり GSE の活動があり、CTBT 発効に向けた交渉が進まない中でも技術的な課題に関する検討が進められた。初めの 15 年間は政治的意思がない状態で検討が進められ、これにより政治的意思が固められた段階ですぐに関連する技術を使用することが可能になったとい

う経緯がある。日本は UN57 決議のスポンサーになっており、GSE 結成に向けてなんらかの貢献ができるのではないかと考える。保障措置技術や原子力技術でも多く貢献することが可能であり、来年の事務総長のレポートバックに貢献すべきであり、専門家を指名して GSE に参加することが必要である。UKNi は核兵器国と非核兵器国、NGO が協力した初めての取組であり、ここでは専門家、科学者が参加したという点が非常に重要である。核軍縮では核兵器を不可逆な形で処分する必要があり、安全性などの観点から科学者の関与は必要不可欠である。核兵器は禁止したから終わりというものではない。なお、VERTIC が核軍縮検証における課題をまとめたレポートを発表している。

パネル討論(論点1):

① 非核兵器国が検証作業に参加する意義。

ライスタッド氏:新しい視点が得られるというのが 1 点目。1つの国家、1つの研究所だと1つの視点に絞られてしまう。非核兵器国が参加することで異なった視点をぶつけることができる。2 点目は、新しいリソースを得られるという点である。たとえば、英国の AWE は核兵器の維持管理が本来の業務であるが、UKNi によって外部の視点が入り、新しい仕事を取り入れることができた。これは核兵器国側にとっても利益となることである。

② 過去の取組において、実際の検証活動に移らなかったのはなぜか。その解決策。

ハイノネン氏:大きな理由は、条約が先か、検証が先か、政治的な意思の統一が困難であるためである。南アフリカの例では、IAEA が到着する前に核弾頭の解体が行われてしまった。この際はなんとか検証を行うことができたが、これは P5 のような大国では無理であろう。START などにより、IAEA では弾頭解体後の兵器級核物質について、ロシアの HEU の低濃縮化と燃焼について経験を有している。アメリカの兵器級プルトニウムの MOX 化については頓挫してしましたが、スタートポイントの検認については IAEA にノウハウが存在している。なお、アメリカの基準によれば酸化物状態にしたプルトニウムは機微情報にならないとされている。この機微情報の基準は核兵器国毎に異なっており、この点が保障措置と核軍縮検証における大きな差異であると指摘できる。

③ 非核兵器国が参加する検証作業を実施するための仕組み形態(例えば、二国間、多国間、国際機関)。

パースボ氏:これまで行われてきた UKNi や核軍縮検証のための国際パートナーシップ(IPNDV: International Partnership for Nuclear Disarmament Verification)、他の既存の多国間枠組みや COE、IAEA や他の国際機関など、形態はなんでもよいと思われるが、それぞれメリットとデメリットが存在する。国連は包括的な議論が行えるが、議論が一向に進まないし痛みをともなうことが多い。一方の IPNDV や UKNi は柔軟で説明責任もないが、閉鎖的であり部外者からは成果の検証ができないという側面を持つ。いずれにしても、核軍縮検証に向けた科学者の議論は政治的意思に毒されるべきでは

なく、科学が政治に制約されないためには GSE が有効になると考える。特に日本においては GSE に対して多大な貢献が可能であると考えます。

論点2:核軍縮に向けた日本を含めた非核兵器国の技術的な貢献策

村上氏(座長):次に核軍縮検証の技術に着目したい。IPNDV において、検証技術は非常に重要な事項として議論されている。技術を扱う WG3 においても、ISCN 技術開発推進室の存在感は大きい。論点2では、核軍縮検証にはどのような技術があり得るか、核兵器の技術は NPT 体制のもと核兵器国が独占する中で、非核兵器国がどのような貢献をなし得るか、この分野で如何なる国際協力が可能かについて議論する。

ヒンダースタイン氏:中距離核戦力廃棄条約にロシアが違反しているとしても、これまでに米露(ソ連時代も含む)が行った核戦力削減の努力は無駄ではない。米国はオバマ大統領のもとで、着実に核軍縮を行っている。備蓄核弾頭数は全盛期に比べて 85% 以上減らした。米国では NNSA が主導し、国立研究所を中心に検証技術開発を行っている。例えば、1980 年代後半には、サンディア国立研究所が開発した中性子マッピング技術が核弾頭の種類の選別に使われた。特定の核弾頭の確認ができる Pu 同位体組成比計測技術、管理の連鎖(Chain of Custody)技術、透明性の確保技術等の開発を、機微情報に触れることなく開発している。また、解体施設のモニタリング、CTBT 関連の地震監視技術も開発している。査察方法の構築も今後必要になる。NNSA は機微情報の交換も含んだ、英国との共同研究も行っている。非核兵器国が参加することの重要性は、軍縮検証を世界中の全ての国に認識してもらおうところにある。IPNDV を行うのはそのためである。非核兵器国とは軍縮検証分野で、機微情報保護という障害を乗り越えて共同研究ができると確信している。

富川:これまで JAEA は核軍縮関係で 2 つの技術的貢献をしている。1つ目は CTBT への貢献である。特に北朝鮮の核実験のモニタリングに大きな実績がある。2つ目は、ロシアの解体核をバイパック燃料にした例である。JAEA の既存技術の核軍縮への応用としては、取り外された核弾頭はキャニスターに入れられるため、NDA と C/S 技術でチェックできると考えられる。PCAS や HRGS の例がパッシブタイプとしてあり、FNDDI や NRF の例がアクティブタイプとしてある。非立会い型の NDA システムを構築し、解体フローの枢要点への適用が考えられる。これらを核軍縮検証に応用するためには、機微情報保護の問題があるため、核兵器国との共同研究が必要不可欠である。

パネル討論(論点2):

① 技術的な面で非核兵器国が核軍縮へ貢献できる場所は何か。

ライスタッド氏:英国との経験では、当初 Pu を測りたかったが、英国側が拒否した。その代わりに Co-60 を測り、技術を成熟させた。最終的には Pu を測ることに合意した。結論から言うと、どのような形でも貢献できるということである。

②本分野の技術開発に関わる国際協力(二国間または多国間)の可能性。

ヒンダースタイン氏:国際協力は大きいにあり得る。どんな形でも協力できる。例えば、セ

ンサーのようなハード機器から、(核開発態勢の情報等から、最終的にある国が核軍縮を行っているかどうか判断するような)公開情報の利用といったソフト面まで、技術開発協力は可能である。CTBT の例を鑑みると、技術サイドの発展が、政治的な部分を動かすこともある。

ハイノネン氏: 共同研究の最終的なゴールが何かを決めることは極めて重要である。

フロアとの質疑応答:

[Q] ノルウェーと英国の共同研究の経験、ノルウェーの再処理施設について何かコメントはあるか。

[A] ライスタッド氏: ノルウェーの再処理施設はすでに廃止措置に入っている。ノルウェーと英国の共同研究が成功した理由の一つは、係った人々が皆技術力を持っていたからである。

[Q] 日本の原子力関係者の間においては、これまで核軍縮検証についてほとんど議論が行われてこなかった。とりわけ非核兵器国においては、まずは核軍縮検証における意識環境を整備し、投資を行う必要がある。ノルウェーは非核兵器国であるにも拘わらずこの分野に関与してきた。米国では国立研究機関だけでなく大学等もこの分野に取り組んできた歴史があり、この点について米国の経験を聞きたい。

[Q] 非核兵器国は核兵器国が核軍縮を行っていないという不公平感を持っている。IPNDV はその不公平感の解消に寄与するのか。

[A] ヒンダースタイン氏: リソースについては、次世代を意識することが重要である。米国の例だと、NNSA が長期研究開発プログラムとして大学コンソーシアムに投資をしてきた。また核軍縮は、一步一步進むしかない分野である。アメリカは安全保障環境が整った段階での核兵器の放棄という立場である（他の核兵器国が放棄するまで核兵器を放棄しない）。IPNDV は政治的約束も入っているので、核軍縮における大きなステップであると考えている。

座長総括: 核軍縮検証に非核兵器国が関与する重要性と課題が明らかになった。核軍縮検証について核兵器国と非核兵器国が共に議論することは信頼醸成に資する。グローバルゼロを目指すうえで、国際的な検証体制構築は不可欠である。今から研究や議論を進めることが重要である。こうした中、日本は、JAEA 等が培ってきた保障措置技術や、化学兵器禁止や核実験禁止などの検証で培った技術の検証への適用で貢献できる。今後、国際的な取組により核軍縮検証をさらに進めていくことが期待される。

3. おわりに

本国際フォーラムは、核不拡散・核セキュリティについて国内外の有識者に参加いただき、核不拡散・核セキュリティに関する最新の話題について公開の場で議論していただくことにより、広く一般の方にも本分野での理解を深めていただく機会となることを意図している。今後も、こうした議論を展開する場として、本フォーラムをさらに充実させていきたいと考えている。なお、本フォーラムの資料は、JAEAのWeb上で公開される。



【報告:核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 小田 哲三】

3-2 第7回アジア太平洋保障措置ネットワーク(APSIN)会合におけるトレーニング調査結果紹介

アジア太平洋保障措置ネットワーク(APSIN)は2009年10月にオーストラリアのインシアチブにより、アジア・太平洋地域における各国の保障措置当局者間のネットワークとして立ち上げられたもので、同地域の保障措置関連機関の保障措置運用と実施能力の向上を目的とするものである。

第7回会合となる今年の会合は10月18日及び19日に外務省にて行われ、議長は日本の外務省総合外交政策局軍縮不拡散・科学部長が務められた。本会合にはメンバー国12か国、オブザーバー国2か国及びIAEAが参加し、保障措置実施に係るプラクティスや、キャパシティ・ビルディングなど、5つのワーキンググループ(WG)が開催された。

発足当時からのAPSINメンバーであるISCN/JAEAは本会合へ参加し、保障措置に関する能力構築についてAPSINメンバー国のトレーニングニーズ及びトレーニングプロバイダの実態調査を行った結果についてキャパシティ・ビルディングWGにて報告した。また併せて、ISCNにて実施している保障措置人材育成トレーニングについて報告した。

報告の概要は、以下のような内容である。

トレーニングニーズ及びトレーニングプロバイダに係る調査は、第 6 回 APSN 会合にて採択された 2016 年行動計画に基づき実施したもので、調査対象は APSN メンバーとした。予め準備した 30 の保障措置トピックスについて、トレーニングニーズがあるか、及びトレーニングの提供が可能かについて確認する方式で行い、ニーズがある場合、その受講優先順位についても併せて確認した。その結果、調査した 30 項目のうち、29 項目についてニーズがあること、これらに対して複数の国がトレーニングを提供できることが分かった。また、最も多くの国からニーズがあるのは非破壊検査(NDA)であること、次いで多くの国からニーズがあったのは、設計段階からの保障措置(SbD)や設計情報(DI)などであった。一方、受講優先順位では、SbD や DI が複数の国で高い結果であったが、NDA はほとんどの国に受講の優先性はなかった。トレーニングを受ける対象者別では、核物質取り扱い施設で働く施設者より、規制側へのトレーニングニーズが高かったが、一つの組織の人数では施設者が規制側より多いことが予想され、潜在的なトレーニングを必要とする人数は施設者が多いことが考えられる。今後施設者対象としてニーズがあった、DI、計量管理記録、実在庫調査(PIT)／実在庫検認(PIV)などのトレーニングの実施について検討していく必要がある。

トレーニング方法では、ニーズ側はコスト面や利便性から e-ラーニングによるトレーニング受講を希望する声が多かったが、提供可能なプロバイダは全体の半数以下であり、今後提供を拡大していくことが望まれる。

ISCN で実施している保障措置人材育成トレーニングでは、どのようにトレーニングを開発し、改善を図っているか、また、どのようにニーズに応じたトレーニングを提供しているか、などについて説明したほか、米国エネルギー省、欧州委員会／共同研究センターなどとの協力についても紹介した。

今回実施したトレーニングニーズ及びプロバイダ調査結果はニーズに応じたトレーニングを展開する上で貴重な情報であり、ISCN では今後も引き続き APSN 等と連携し、より質の高いトレーニングを展開していく考えである。

【報告:能力構築国際支援室 宮地 紀子】

3-3 第 4 世代原子力システム核拡散抵抗性及び核物質防護評価手法 ワーキンググループ年次会合参加報告

概要

第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラム(GIF)の核拡散抵抗性及び核物質防護評価手法 ワーキンググループ(PRPP WG)は、GIF で検討されている次世代原子力エネルギーシステムの核拡散抵抗性と核物質防護の評価手法を開発し、普及させることを目的として活動している。カナダ、中国、欧州原子力共同体(Euratom)、フランス、日本、韓国、ロシア、米国をメンバーとし、それに国際原子力機関(IAEA)をオブ

ザーバーとして迎え、事務局の経済協力開発機構/原子力機関(OECD/NEA)により運営されている。座長は米国ブルックヘブン国立研究所の R. Bari 氏である。

GIF PRPP WG は、第 4 世代原子力システムの PRPP 特性をシステムティックに評価するための手法開発を行うとともに、その開発された手法を原子力システム設計者や政策決定者を含むユーザーに周知させる活動にも取り組んでいる。この取り組みの一環として、GIF PRPP WG は潜在的ユーザーを対象に、PRPP 評価手法の理解促進(アウトリーチ)とユーザーからのフィードバックを得ることを目的として、米国、イタリア、日本、韓国、ロシア、仏国においてワークショップ(WS)を開催してきた。

本記事では、2016 年 10 月に韓国の大田及び済州で開催された GIF PRPP WG の年次会合及び WS について述べる。筆者は、毎年行われている GIF PRPP WG の年次会合に日本からのメンバーとして参加し、日本の原子力利用状況と福島第一原子力発電所事故の現状について発表した。また、今後の PRPP WG の方向性、特に革新的原子炉および燃料サイクル国際プロジェクト(INPRO)との交流の促進、及び核物質防護に関するリスク・安全 WG との共同作業の進め方について、議論に参加した。加えて、年次会合同時期に開催された WS において、韓国の原子力機関への PRPP 手法のアウトリーチ活動に協力した。

詳細

10 月 11 日は、大田にある韓国原子力研究所(KAERI)の施設見学が行われた。韓国は国策として第 4 世代原子炉として開発が進められているナトリウム冷却型高速炉、乾式再処理技術の開発に注力している。WS 出席者は、午前中に Sodium Test Loop for Safety Simulation and Assessment (STELLA) と呼ばれる液体金属ナトリウムの実験施設を見学した。STELLA では配管中を流れるナトリウムの物性データの取得や、ナトリウム漏洩事故時の安全系である圧縮窒素ガス注入装置の実験を行っている。最初に KAERI の研究者による STELLA の概要説明があり、その後施設内を見学した。午後は使用済燃料の乾式再処理工程の要素技術の実験を行っている Pyroprocess Integrated Inactive Demonstration Facility (PRIDE) の見学を行った。まず KAERI の研究者による PRIDE の概要説明があり、その後施設内を見学した。PRIDE では、劣化ウラン(U)に少量の希土類元素を加えたペレットを用いることで、核分裂生成物が入った使用済燃料を模擬した再処理工程の実験を行っている。劣化 U とは言え U を用いていることから、IAEA の保障措置下に置かれており、U-238 からの自発核分裂中性子を測る中性子検出器や、電解精錬槽の電流を測る装置により、プロセスのモニタリングが行われているとの説明があった。

施設見学を終えた後、WS 出席者はその日のうちに、次の日から行われる WS の開催地である済州島に移動した。

10 月 12 日は GIF PRPP の国際 WS であり、PRPP WG メンバーの他に KAERI、KAIST、KINAC 等の韓国の関連機関から、ナトリウム冷却高速炉やパイロプロセスの設計者、保障措置技術開発の研究者らを中心に約 30 名が参集した。本 WS では、最

初に WG メンバーから評価手法の開発経緯、評価手法の概要、過去に WG が取り組んだ仮想的ナトリウム冷却高速炉 (ESFR: Example Sodium Fast Reactor) ケーススタディの結果等が紹介された。その後、韓国側の参加者から、韓国の使用済燃料の処分事情、ナトリウム冷却型高速炉の開発、乾式再処理の保障措置技術開発について発表があった。筆者が韓国の研究者と話をする中で、韓国は核不拡散の観点から、2028 年の完成を目指して現在開発中のナトリウム冷却型高速原型炉にブランケットが装荷できないこと、再処理には PUREX 法ではなく乾式再処理法を用いざるを得ないことなど、韓国の原子力開発には多くの制約が課されていること、また、DUPIC (Direct Use of spent PWR fuel In CANDU) サイクルは韓国の将来の原子力技術開発の構想に入っていないこと等の説明を受けた。

10 月 13 日及び 14 日午前は、PRPP WG の第 27 回年次ミーティングであった。まず座長の Bari 氏より、GIF 全体の報告があった後、筆者を含め各国の代表がその国の原子力事情について発表を行った。筆者は日本の原子力事情の発表に加え、現在の福島第一原子力発電所(1F)事故の復旧状況も説明した。出席者からは、熔融燃料の取出しについて多くの質問があり、依然 1F への関心の高さがうかがえた。PRPP の今後の活動としては、どのようにして INPRO との交流を図るか、核物質防護の分野で、どのようにしてリスク・安全 WG と足並みを揃えていくかについて、多くの議論がなされた。12 月に IAEA に異動するカナダの共同議長である J. Whitlock 氏が PRPP WG を代表し、リスク・安全 WG と調整を行い、PRPP WG とリスク・安全 WG 共同で核物質防護に関する White Paper を作成する方向に進んでいくことが確認された。

【報告:技術開発推進室 芝 知宙】

3-4 第 6 回人工放射性同位体の調査に関するワークショップ(WOSMIP) 参加報告

2016 年 11 月 28 日-12 月 2 日に CTBT 機関準備委員会(CTBTO : CTBT Organization)主催の第 6 回人工放射性同位体の調査に関するワークショップ(WOSMIP : Workshop on Signatures of Man-Made Isotope Production)がアルゼンチン/バリローチェにて開催された。WOSMIP は、2009 年から 1-2 年に 1 度開催されている CTBTO 主催の国際会議であり、医療用放射性同位元素製造施設²⁵(MIPF : Medical Isotope Production Facility)や原子力発電所、研究炉、放射性医薬品を取り扱う医療機関等から放出される CTBT 監視対象核種(特に放射性キセノン)が国際監視制度²⁶(IMS : International Monitoring System)放射性核種観測所に与える影響を調査

²⁵ 放射性診断薬「テクネチウム(Tc-99m)製剤」の製造のため、その原料となる Mo-99 の製造を行う施設。

²⁶ 世界 321 カ所に設置される 4 種類の監視観測所(地震学的監視観測所、放射性核種観測所、水中音波監視観測所、及び微気圧振動監視観測所)、及び放射性核種監視を支援する公認実験施設 16 カ所からなる計 337 カ所の監視施設により、CTBT で禁止される核兵器の実験的爆発またはその他の核爆発が実施されたか否かを監視する制度。

することを目的としている。

第 6 回 WOSMIP は、27 カ国から 75 名、国際原子力機関(IAEA : International Atomic Energy Agency)から 2 名、及び CTBTO から 4 名の計 81 名の参加があった。本ワークショップでは、「大気輸送」セッションの他、「ワークショップの概要」、「キセノンの放出源」、「現在及び今後の Mo-99 の製造」、「放出量低減に関する研究開発」、及び「放出に関するスタックデータ」の計 6 つのセッションにおいて、46 件の口頭発表並びに 14 件のポスター発表がなされた。

「大気輸送」セッションのメインピックである大気輸送モデル(ATM : Atmospheric Transport Model)チャレンジは、放射性キセノンの放出源として最も影響が大きいと考えられる MIPF による IMS 希ガス観測所への影響を ATM 解析により評価することを目的とした CTBTO 主導の科学プロジェクトで、2015 年(第 1 回)及び 2016 年(第 2 回)に開催された。

このうち、第 2 回 ATM チャレンジは、CTBTO、オーストリア気象地球力学中央研究所(ZAMG : Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)及び米国パシフィック・ノースウェスト国立研究所(PNNL : Pacific Northwest National Laboratory)から構成されるコントロールチームが課題の作成を行った。その課題は、「2013 年 5 月 11 日-6 月 11 日の期間にオーストラリア/シドニーにあるオーストラリア原子力科学技術機構(ANSTO : Australian Nuclear Science and Technology Organisation)の MIPF から放出された放射性キセノンの実測データ²⁷をもとに、南半球に設置されている 6 つの IMS 希ガス観測所(AUX04(オーストラリア/メルボルン)、AUX09(オーストラリア/ダーウィン)、NZX46(ニュージーランド/チャタム諸島)、FRX27(フランス/タヒチ島)、BRX11(ブラジル/リオデジャネイロ)、及び GBX68(イギリス/トリスタンダクーニャ))に与える影響を ATM 解析により評価する」というものである(図 1 に ANSTO と上記 6 つの IMS 希ガス観測所の位置関係を示す)。

筆者は「大気輸送」セッションにおいて、第 1 回及び第 2 回 ATM チャレンジの原子力機構の CTBT 国内データセンター(NDC)による解析結果について報告を行った。なお、第 1 回 ATM チャレンジの課題は、「2013 年 11 月 10 日-12 月 9 日の期間にベルギー/フルリュースにあるベルギー国立放射性物質研究所(IRE : Institute for Radioelements)の MIPF から放出された放射性キセノンの実測データをもとに、ドイツの IMS 希ガス観測所(DEX33)に与える影響を ATM 解析により評価する」というものであった。

また、コントロールチームより、第 2 回 ATM チャレンジにおける各参加機関(9 カ国及び CTBTO)の解析評価結果に関する報告がなされた。各参加機関が使用した計算コードや気象データの種類により解析結果に違いが見られたが、いずれの結果も概ね似た傾向で、①AUX04、AUX09、及び FRX27 に関しては観測値と ATM 解析による放射性キセノンの放射能濃度値(解析値)が高い相関を示し、②NZX46、BRX11、及

²⁷ 排気筒(スタック)に取り付けた観測装置により計測されたデータ

び GBX68 に関しては、観測値と解析値の相関が低かった。本結果より、①同期間に AUX04、AUX09、及び FRX27 にて観測された比較的高濃度の放射性キセノンに関しては、ANSTO の MIPF が有力な放出源である可能性が高いこと、②同期間に NZX46、BRX11、及び GBX68 にて観測された比較的高濃度の放射性キセノンは観測値と解析値の相関が低いことから、原子力発電所や研究炉等、ANSTO の MIPF 以外が放出源である可能性が高いことが示された。

これまでの放射性キセノンのバックグラウンド研究から、世界の主要な MIPF から放出される放射性キセノンが MIPF 周辺の複数の IMS 希ガス観測所で頻繁にかつ高濃度で検出されていることが分かっている。これらの放射性キセノンは核実験由来の放射性キセノンとの識別を困難にすることから、MIPF からの放射性キセノンの放出上限目標を 1 日あたり 5GBq²⁸とすることが、2013 年に開催された第 4 回 WOSMIP にて合意されている。これを受け、多くの MIPF では放射性キセノン放出量低減化のための取り組みが行われている。「現在及び今後の Mo-99 の製造」セッションにおいて、アルゼンチン、インドネシア、オーストラリア、オランダ、カナダ及びベルギーの各 MIPF から、放射性キセノンを環境中に放出する前に、①冷却期間を設けて放射能を減衰させる、②活性炭を用いて放射性キセノンを吸着捕集させる等、低減化のための取り組みに関する発表があった。



図 1 ANSTO 及び 6 つの IMS 希ガス観測所の位置

【報告:技術開発推進室 木島 佑一】

²⁸ ATM 解析により求められた値

4. (連載)IAEA と IAEA 保障措置の最近の動向

4-1 IAEA 保障措置の開始点

紙面の関係でしばらく号が空いたが、連載の第 4 回として、IAEA 保障措置の開始点に関する最近の議論を紹介する。

IAEA 保障措置局の内部文書に、Safeguards Policy Series (Policy Paper)と呼ばれる文書がある。現在、Policy Paper は、欠番や使われていない文書もあるが、Policy Paper 21 (PP 21)まで作成されている。これらの文書は、協定、議定書及び補助取極の解釈のあいまいな部分を補完し、保障措置実施の際の基準を提供し、効果的、効率的、かつ公平な保障措置を適用するために重要な文書である。

なお、Policy Paper は、以前は、IAEA 外部の人でも比較的容易に入手できたが、最近は管理が厳しくなり、必要最小限の人と共有する(need to know)原則になっている。Policy Paper の情報は、保障措置を効果的、効率的、公正に実施するために、各国で保障措置に携わっている人と共有することが有益であるが、一方で、保障措置制度の限界や弱点に関連する内容を含んでおり、転用を意図している人が悪用したり、IAEA に好意的でない人が議論を混乱させるために用いたりする可能性を秘めている。

Policy Paper の内容は、核不拡散を取り巻く状況の変化、技術の進歩等によって、適宜改定されている。Policy Paper の作成・改定は、筆者が所属していた概念計画部 (SGCP) が担当しており、SGCP がドラフトした Policy Paper 案について、外部専門家で構成される保障措置実施諮問委員会(SAGSI)の助言を受け、IAEA 保障措置局内の委員会の承認を得て、実際に使われる。

比較的最近作成された Policy Paper の例が PP 21、「保障措置の適用が開始される物質(保障措置の開始点)」である。保障措置の開始点については、従来、PP 18 があり、その記述に従っていたが、2013 年に改訂され、PP 21 が作成された。

保障措置の開始点について、モデル保障措置協定(INFCIRC/153)は、

第 33 条

この協定に基づく保障措置は、採掘中又は製錬中の物質については適用しない。

第 34 条

(c) 燃料加工若しくは同位体の濃縮に適する組成及び純度を有する核物質がこれを生産する工場若しくは工程を出る時から、又は当該組成及び純度を有する核物質若しくは核燃料サイクルのその後の段階で生産された他の核物質が当該国に輸入された時から、これらの核物質は、この協定に規定する他の保障措置の手続の対象となる。

と規定しており、一般的に、燃料加工に適する UO_2 、ウラン濃縮に適する UF_6 、といった組成の物質が転換施設で生産された時から、同協定に基づく保障措置の対象となる。保障措置協定の記述だけでは、転換工程のどの段階の、どのような組成・純度の物質に保障措置を適用するかが明確でないので、保障措置協定を補完するために、PP 18 が作成された(一部の国が、保障措置の対象となっていなかった高純度の UF_4 を生産し、保有していたことも、PP 18 作成の背景にある)。

一方、転換工程前の U_3O_8 等のいわゆるイエローケーキは、33 条に基づいて、保障措置の対象外となっていた。

オーストラリア、カザフスタン等のウラン鉱山では、鉱床に溶液を流し込み、溶液中にウランを溶出させて回収する in-situ leaching (ISL)法が主流になりつつある。ISL では、溶液から溶媒抽出によってウランを回収するが、この工程で、比較的高純度の U_3O_8 を生産することが可能である。この U_3O_8 のなかには、そのまま加工すれば、原子炉の燃料として使える純度のものがあり、34 条(c)に基づき保障措置の対象とする必要があった。

そのために、PP 21 が作成され、いわゆるイエローケーキでも「原子炉の燃料として使える純度」のものは、保障措置の対象とすることにした。純度の基準として、燃料加工の工業標準に記載されている不純物の含有率が用いられ、不純物の含有率が工業標準以下であれば、保障措置の対象とすること等が PP 21 に書かれている。

当初、PP 21 の記述にあいまいなところが一部あり、 U_3O_8 のほとんどが保障措置の対象となるとの誤解が生じて、 U_3O_8 を生産・保有している国が強硬に反対した。そのため、PP 21 のあいまいな記述の修正を行い、関係国に対して PP 21 の内容を正確に説明し、PP 21 の混乱は収束した。

保障措置の対象となることで、高純度の U_3O_8 が施設間で移転される場合には、受払報告が行われるので、IAEA は、transit matching (払い出し報告と受け入れ報告の比較)により、未申告の高純度の U_3O_8 の移転の検知が可能となった。

この PP21 によって、高純度の U_3O_8 が、IAEA に報告されることなくターゲット燃料に加工され、原子炉で照射され、プルトニウム生成に使われるというシナリオへの対抗措置が可能となり、効率的に保障措置の効果を高められたと考えている。

今回は、「保障措置の終了」に関する最近の議論を紹介する。

【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. お知らせ

5-1 JAEA Review 発刊のお知らせ

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)では、以下の JAEA Review を発刊致しました。ご興味ある方は、以下に記載の原子力機構のホームページ URL からアクセスできますので、是非、ご一読下さい。

1. 「新米韓原子力協力協定について」(JAEA Review 2016-019)

- 概要: 1973年3月に発効した「米国と韓国の民生用原子力利用に係る協力協定」の改定交渉の最大の論点は、新たな非核兵器国による機微な技術や施設の保有を防ぐとの核不拡散政策を採る米国が、韓国内での協定対象物質のウラン濃縮(20%未満)及び使用済燃料のパイロプロセスの実施に係り、事前同意を付与するか否かであった。2015年11月に発効した「米国と韓国の平和目的の原子力利用に係る協力協定」(新協定)では、一定の要件の下に協定対象物の協定の合意議事録附属書 III 及び II 記載の施設でのウラン濃縮及び再処理の実施を可能とする事前同意を付与する規定が設けられた。しかし新協定発効の時点では、当該附属書には施設名が無く、米国は現時点で事実上、事前同意を付与していない。このように新協定では米国の従来からの核不拡散政策が貫かれているが、韓国での将来的なウラン濃縮及び再処理の実施の可能性が開けた点で韓国にも利する。このような帰結は、核不拡散に係る国際情勢、米国の伝統的な核不拡散政策、現時点で韓国が採り得る選択肢等を考慮した上では、両国が互いに折り合える最大限の範囲で現実的な着地点を見出したと分析できる。
- 著者名: 田崎真樹子、清水亮、須田一則 (ISCN 政策調査室)
- 掲載 URL:
<http://jolissrch-inter.tokai-sc.jaea.go.jp/search/servlet/search?5056107>

2. 「JAEA における核不拡散分野の透明性向上研究の成果について」(JAEA-Review 2016-017)

- 概要: 原子力平和利用の透明性は、「すべての関心ある者に対して、原子力の利用において安全性、核セキュリティ、適切な核物質管理(保障措置の実施)が確保されていることを独立して評価できる情報を提供する協力のプロセス」と定義されている。アジア太平洋地域は、すでに核燃料サイクルを有する国から将来的に原子力発電を目指す新興国まで、原子力発電をめぐる各国の状況は多様であり、また地域内には核兵器保有国等も存在するため地政学的状況も複雑である。したがって、地域の不安定化をもたらすことなく円滑に原子力活動を推進するためには、透明性を

確保することにより地域内の信頼を醸成することが重要である。こうした認識の下、日本原子力研究開発機構は、1995年より米国エネルギー省及び傘下の国立研究所と共同で透明性の向上を目的とした様々な研究や活動を実施してきた。その取り組みは、透明性概念研究、高速実験炉「常陽」における遠隔監視システムの開発、アジア太平洋安全保障協力会議(CSCAP: The Council for Security Cooperation in the Asia Pacific)における透明性ウェブサイト開発支援、情報共有フレームワークの開発、及び地域内の関係者を広く招いたワークショップの開催等が挙げられる。現在は、これらの過去の研究および活動の成果を基に、透明性向上を目的とした情報共有の実施フェーズに移行中である。2015年には、アジア太平洋保障措置ネットワーク(APSIN)に参画している保障措置・核不拡散専門家を対象として情報共有フレームワークウェブサイトを開設した。さらに、そのウェブサイトの利用者から新たなニーズや得られた情報の有効性等のフィードバックを得ることで、効率的・効果的な情報共有フレームワークのあり方を検討し、持続可能で発展性のある情報共有フレームワークを目指している。本報告書は、日本原子力研究開発機構において20年近くにわたって実施されてきた透明性向上を目的とした研究およびその他の活動について総括し、今後の展開について論じるものである。

- 著者名:川久保 陽子、関根 恵、富川 裕文(ISCN 技術開発推進室)
- 掲載 URL:
<http://jolissrch-inter.tokai-sc.jaea.go.jp/search/servlet/search?5056040>

発行日: 2017年 1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)