



ISCN ニュースレター

No.0231

June, 2016

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-	オバマ大統領の「核兵器のない世界」：プラハからベルリン、そして広島へ -----	4
	米国オバマ大統領が 2009 年 4 月にプラハ、2013 年 6 月にベルリン、そして 2016 年 5 月に広島で行った演説の中から、軍縮、核不拡散及び核セキュリティに係る政策を抽出し、それらの現状と課題を分析した。その概要を報告する。	
1-2-	G7 伊勢志摩サミットについて（核不拡散、核セキュリティに係る部分を中心に） --	13
	2016 年 5 月 26～27 日、三重県伊勢志摩で主要 7 カ国首脳会合（G7 サミット）が開催された。核不拡散及び核セキュリティに関連する部分を中心に、その結果を報告する。	
1-3-	IAEA 核燃料バンクの貯蔵施設建設に向けた新たな協定締結 -----	17
	2016 年 5 月 27 日、IAEA の低濃縮ウラン燃料バンクの建設サイトであるカザフスタンの事業者と IAEA との間でパートナーシップ協定が締結され、施設建設が本格的に開始される見通しとなった。同バンクは 2017 年 9 月に運用の準備が整う予定である。	
2	技術紹介 -----	20
2-1-	最近の核鑑識技術やそれに係る国際動向（GICNT 会合、ITWG 年次会合） -----	20
	最近の核鑑識技術やそれに係る国際動向について、核鑑識に関連する国際協力枠組みにおける本年度の会合の内容を中心に報告する。	
3	活動報告 -----	29
3-1-	カザフスタン核セキュリティトレーニングセンターとの協力に関わる打合せについて --	29
	6 月 7 日、8 日、カザフスタン原子力規制委員会及び核物理研究所の関係者が DOE 傘下のローレンスリバモア研究所のスタッフとともに来日し、ISCN と具体的な協力内容について打ち合わせを行った。その概要について報告する。	
3-2-	「アクティブ中性子 NDA 技術開発」技術会合への参加 -----	30
	2016 年 5 月 18-19 日、EC/JRC の研究所 IRMM（Institute for Reference Material and Measurement）（ベルギー、ヘール）において、”Technical Meeting of the Program “Development of Active Neutron NDA Techniques”（「アクティブ中性子 NDA 技術開発」技術会合）が開催された。その概要について報告する。	
3-3-	CTBT に関わる「東アジア地域国内データセンター(NDC)ワークショップ」への参加 ---	36
	2016 年 5 月 16 日から 18 日にかけて、中国の国内データセンター(NDC)主催の「東アジア地域 NDC ワークショップ」が北京にて開催された。本ワークショップは、東アジア地域の	

NDC 職員・関係者を対象に、包括的核実験禁止条約(CTBT)に関する知識を深め、地震・微気圧振動波形と放射性核種の共通試験による解析技術の向上、NDC 間の経験及び専門知識交換の促進等を目的としたものである。本ワークショップの概要について報告する。

3-4- 原子力分野における暴力的過激派対策に関するワークショップへの参加

WINS Workshop on Countering Homegrown Violent Extremism in the Nuclear Sector ----- 39

近年増加するホームグロウンと呼ばれる自国民による自国内でのテロの脅威に対し、原子力分野でどのような対策をすべきか、各国の知見を共有するための国際ワークショップが 2016 年 5 月にロンドンで開催された。そ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 ----- 41

4-1- IAEA 職員採用 ----- 41

IAEA の最近の動向に関する連載の第 3 回。

IAEA 職員の採用プロセスについて解説する。

1 核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）

1-1 オバマ大統領の「核兵器のない世界」：プラハからベルリン、そして広島へ

1. 概要

米国オバマ大統領が 2009 年 4 月にプラハ、2013 年 6 月にベルリン、そして 2016 年 5 月に広島で行った演説の中から、軍縮、核不拡散及び核セキュリティに係る政策を抽出し、それらの現状と課題を分析した。その概要を報告する。

2. プラハ、ベルリン及び広島演説

【プラハ演説】：2009 年 4 月 5 日、同年 1 月に大統領に就任したオバマ大統領は、プラハの春やビロード革命で「自らの道を追求し、自らの運命を決めることを主張した」人々の象徴となったプラハで演説し、「米国は核兵器を使用した唯一の核兵器保有国として行動する道徳的な責任(moral responsibility)を有し、核兵器のない平和で安全な世界を追及していくこと」をコミットした¹。そして、「核兵器のない世界」² というゴールにすぐには到達できないとしても、そのような世界に変えること(change)ができる(Yes, we can)と主張していく必要があることを力説した。オバマ大統領はまた「核兵器のない世界」に到る道筋として、核軍縮、核不拡散及び核セキュリティの 3 つの分野で以下を含む方策を掲げた。

【核軍縮】①露国との新戦略兵器削減条約(新 START 条約)交渉の開始、②米国の包括的核実験禁止条約(CTBT)の批准、③核兵器用核分裂性物質生産禁止条約(FMCT)の交渉開始

【核不拡散】④核兵器不拡散条約(NPT)の強化、⑤国際核燃料バンクの設立³、⑥北朝鮮の核開発の阻止、⑦イランの核開発計画の阻止

¹ Remarks By President Barack Obama In Prague As Delivered, 5 April 2009, <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/remarks-president-barack-obama-prague-delivered>

² オバマ大統領の「核兵器のない世界」の構想の背景には、米国の安全保障政策を担ってきた米国外交政策の四賢人（ジョージ・シュルツ(元国務長官)、ウィリアム・ペリー(元国防長官)、ヘンリー・キッシンジャー(元国務長官)、サム・ナン(元上院議員)が 2007 年 1 月 4 日付け ウォール・ストリート・ジャーナルに共同執筆した論文“A World Free of Nuclear Weapons”等にあると言われる。

³ 商業的な理由を除く不測の燃料供給途絶の場合に、代替の核燃料を供給する原資としてのバンク。原子力平和利用と促進しつつ核不拡散を図る手段の一つであり、核燃料バンクにより、自国でのウラン濃縮や再処理能力の開発を自制するインセンティブの付与を目的とする。

【核セキュリティ】⑧世界中の脆弱な核物質を4年以内にセキュアなものとするための露国との協力拡大と新しいパートナーシップの追及、⑨核の闇市場の破壊と不法に運搬される物質の探知と阻止のための制裁や、拡散に対する安全保障構想(PSI)⁴と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)⁵活動の国際展開、⑩核セキュリティ・サミットの開催

上記を含む方策は、2009年9月に国連安全保障理事会で採択された「核兵器のない世界」を目指すとした国連安保理決議1887にも盛り込まれた。その後、オバマ大統領は、「核兵器のない世界」への取組が評価され、2009年12月にノーベル平和賞を受賞した。

【ベルリン演説】⁶：2013年6月19日、同年1月に2期目の政権をスタートさせたオバマ大統領は、「平和と正義、そして自由」の象徴であるベルリンのブランデンブルク門前で、中東の不安定な政治情勢やテロリストの台頭を背景に、「正義を伴う平和は「核兵器のない世界」の安全保障を追及していくことであり、その夢の実現がどんなに遠くとも核兵器の拡散を止めさせる努力をしなければならぬ」、と述べ、改めて「核兵器のない世界」の実現に取り組む決意を明らかにした⁷。そして核軍縮に関しては、プラハ演説で提起したSTART条約の追加的措置(条約で定めた上限より最大3分の1の配備済戦略核弾頭の削減と戦術核の大幅削減)に係り露国と交渉を行うことを提案し、プラハ演説で表明した②米国のCTBTの批准、③FMCTの交渉開始についても再度言及した⁸。また核不拡散に関しては、北朝鮮とイランが目指す核の兵器化(nuclear weaponization)の阻止のための新たな国際的な枠組みの創設、そして核セキュリティに関して

⁴ PSIは、2003年に米国ブッシュ(子)政権が提案した構想で、核拡散懸念国が大量破壊兵器、ミサイル及びそれらの関係物質の拡散を阻止するために、既存国際法及び各国国内法の範囲内で参加国が共同してとり得る移転及び輸送阻止のための措置を検討・実施する取組。

⁵ GICNTは、2006年7月のG8サンクトペテルブルク・サミットで米露両国の大統領が提唱した核テロの脅威に国際的に対抗していくことを目的とするイニシアティブ。2006年10月のGICNT第1回会合で採択された「原則に関する声明」を受け入れた国がGICNTの参加国となる。GICNTの共同議長は、米露両国が務め、2016年3月現在、86か国及び5機関(オブザーバー：欧州連合(EU)、国際原子力機関(IAEA)、国際刑事警察機構(INTERPOL)、国連薬物犯罪事務所(UNODC)、国連地域間犯罪司法研究所(UNICRI))が参加

⁶ オバマ大統領は、2008年7月24日にも上院議員(大統領選挙の民主党候補の指名はずでに獲得していた)としてベルリンで「核兵器のない世界」の言及を含む“A World that stands as one”と題する演説を行っている。

⁷ Remarks By President Barack Obama In Prague As Delivered, 5 April 2009, <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/remarks-president-barack-obama-prague-delivered>

⁸ ただし②米国のCTBTの批准については、「早期かつ積極的に」との言葉が使われたプラハ演説に比し、「取組む」とだけ述べ、トーンダウンした言い方となっている。

は、2016年核セキュリティ・サミットを米国で開催することを提案した。

【広島演説】：2016年5月27日、大統領の任期があと約8カ月弱となったオバマ大統領は、現職の米国大統領としては初めて、1945年8月6日に「閃光と火の塊で崩壊」されたが、現在は「平和と希望の象徴」となった広島を訪問し、以下を含む演説を行った⁹。

- 「71年前の快晴の日、空から死が降り」世界は変わった(change)
- 核分裂の発見という科学の革命は、私たちに道徳的な革命(moral revolution)も求めている。1945年8月6日の悲惨な記憶は消えないが、私たちの道徳的な想像力(moral imagination)を刺激し、私たちに変化(change)をもたらす
- 悪事を働く人間の能力を消し去ることができず、国家や同盟は自衛手段を持つべきであるが、恐怖の論理から脱却し、私たちのような核兵器を保有する国が「核兵器のない世界」を追及していく勇気を持ち続けなければならない
- そのようなゴール¹⁰にはすぐには到達できないとしても、粘り強い努力は、悲劇的な結末に至る可能性を減じることができ、私たちは核兵器の備蓄の破棄に繋がる道程を示すことができる
- 私たちは、戦争そのものに対する考え方を改めて(change)平和的な外交努力によって戦争を終結させることを目指さなければならない
- 広島と長崎は核戦争の始まりではなく、道徳的な目覚め(moral awakening)の始まりとして知られなければならない

広島演説では、以前の演説のような核軍縮や核不拡散に係る具体的な方策への言及はなかったが、演説前半では戦争の悲惨さ、そして最後には平和な家族の姿に言及し、人間性の観点からも「核兵器のない世界」のビジョンを浮かび上がらせ、改めて世界を「核兵器のない世界」に変えていく(change)必要性を訴えた。

⁹ Remarks by President Obama and Prime Minister Abe of Japan at Hiroshima Peace Memorial, 27 May 2016, <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/05/27/remarks-president-obama-and-prime-minister-abe-japan-hiroshima-peace>

¹⁰ 広島演説では「核兵器のない世界」は、ベルリン演説の「夢」から、プラハ演説と同じ「ゴール」となっている。

3. オバマ政権の軍縮・核不拡散政策の現状と課題

上述したように、オバマ大統領はプラハ、ベルリン、そして広島演説と、一貫して「核兵器のない世界」を訴えている。うち、「核兵器のない世界」に向けた具体的な方策が掲げられているのは、プラハ演説であり、その中から、軍縮、核不拡散及び核セキュリティの3つの分野に係る①～⑩の方策と、それらの現状及び主要課題は以下の表の通りである。

オバマ大統領のプラハ及びベルリン演説での軍縮、核不拡散及び核セキュリティに係る方策と現状¹¹と主要課題

	政策	現状と課題
① 軍縮	露国との新戦略兵器削減条約(新START条約)に係る交渉等	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2009年4月8日(プラハ演説の3日後)、米露は新START条約に署名した(2011年2月発効)。条約は発効から7年以内(2018年)に、戦略核兵器の配備済の戦略核弾頭数の1550発までの削減と、弾道ミサイル等の核弾頭の運搬手段も800発に削減することを規定。2015年9月現在、米露の戦略核兵器の配備済の戦略核弾頭数(1,538発)は新START条約上限の1,550発を下回った。 2016年3月現在、米露は条約の履行を継続しているが、ベルリン演説で提案された追加的措置(新START条約の上限より最大3分の1の配備済の戦略核弾頭の削減及び戦術核の大幅削減)に向けた露国との交渉は、2014年3月の露国によるウクライナのクリミア併合を巡る米露対立等により、見通しが立たない状況。2014年2月に露国外務省のウリヤノフ外務省不拡散・軍備管理局長は、米国のイージス艦のロタ港(スペイン)配備に反発し、条約からの脱退を仄めかしたが¹²、実際には露国による脱退の動きは見られない。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 米国国務省のデータ¹³によれば、2015年末現在の米国の備蓄核兵器数(解体待ちを除く)は4,571であり、冷戦時のピークであった31,255に比較すると15%の規模に削減されている。しかし2015年の削減数は1980年以降で最も少なく、例えばワシントンポスト誌¹⁴は、オバマ大統領が大統領に就任してから2015年まで(2009年～2015年)の削減割合は、2008年の備蓄核兵器数の約13%強に過ぎず、冷戦以降の政権としては最も少ないことから、米国自身の核軍縮の必要性を指摘している。

¹¹ 現状の内容は個別の引用が無い限りは主に、広島県、日本国際問題研究所 軍縮・不拡散促進センター、ひろしまレポート2016年版、2016年3月、<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/203200.pdf> をもとに記載した。

¹² Nuclear Threat Initiative (NTI)ホームページ、<http://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/treaty-between-the-united-states-of-america-and-the-russian-federation-on-measures-for-the-further-reduction-and-limitation-of-strategic-offensive-arms/>

¹³ http://open.defense.gov/Portals/23/Documents/frddwg/2015_Tables_UNCLASS.pdf

¹⁴ The Washington Post, "Obama calls for end to nuclear weapons, but U.S. disarmament is slowest since 1980", 27 May 2016, <https://www.washingtonpost.com/news/the-fix/wp/2016/05/27/obama-calls-for-end-to-nuclear-weapons-but-u-s-disarmament-is-slowest-since-1980/>

		<ul style="list-style-type: none"> • 一方昨今は、米露中による核兵器の近代化や小型化等の新たな核開発も懸念されている¹⁵。 • インド、パキスタン、イスラエル、北朝鮮の状況は明確ではないものの、核兵器（能力）の削減を実施あるいは計画しているとの発言や分析は見られず、核戦力の強化・近代化を継続している。
②	米国の包括的核実験禁止条約 (CTBT) の批准	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 米国は 1996 年に CTBT に署名したが、1999 年に上院は、他国が秘密裡に核実験を行った際に探知できるか、また核実験を実施せずに核兵器の性能や安全性を維持できるか等の懸念を示し、批准案を否決した。議会の条約批准には、上院の 2/3 の承認を必要とするが、現在の上院はオバマ政権に反発する共和党が優位を占め、今後、政権が共和党票を含め 2/3 の承認を得られるかが問われている。 • CTBT 発効には、発効要件国 44 か国すべての批准を必要とするが、2016 年 6 月現在、米国、中国、エジプト、イラン及びイスラエルの条約批准と、北朝鮮、インド及びパキスタンの条約署名と批准がなされておらず、条約は未発効。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> • CTBT 発効に係り、CTBT の未署名・未発効国は米国の動向を見極めようとしており、米国の CTBT 批准が鍵。
③	核兵器用核分裂生成物生産禁止条約 (FMCT) の交渉開始	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1995 年の NPT 運用検討・延長会議で採択された「核不拡散と核軍縮のための原則と目標に関する決定」では、ジュネーブ軍縮会議 (CD) での FMCT 交渉の即時開始と早期締結が目標とされたが、2016 年 6 月現在まで、実質的な交渉は実施されていない。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 交渉開始の妨げの主要原因として、パキスタンは、FMCT が単に将来の生産を禁止するだけでなく、現存する核分裂性物質の備蓄も規制に含まれるべきとの立場を採り¹⁶ (NAM 諸国も支持)、その主張が取り入れられない限りは作業計画の採択に反対すると主張しており、その折り合いをどうつけるか。 • 中国、インド、イスラエル、パキスタン、北朝鮮は兵器用核分裂性物質の生産モラトリアムを宣言していないこと。
④	核不拡散条約 (NPT) の強化	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2010 年の NPT 運用検討会議では、NPT の 3 本柱（核軍縮、核不拡散、原子力の平和的利用）各々につき、条約の運用のレビューと将来に向けた具体的な行動計画を含む最終文書が採択され、「核兵器のない世界」の達成に向けた直接的な言及、核軍縮に関する「明確な約束」の再確認、具体的な核軍縮措置につき核兵器国が 2014 年の NPT 運用検討会議準備委員会に進捗を報告するよう核兵器国に要請すること、中東決議の実施に関する現実的な措置等が盛り込まれた。一方、2015 年の NPT 運用検討会議は、中東非大量破壊兵器地帯の設置を巡り、エジプトと対立する米国が最終文書案に反対し、結果として実質事項に関する合意文書を採択することができなかった。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「次回の 2020 年運用検討会議までの 5 年間における明確な合意された指針が失

¹⁵ The New York Times, “Race for Latest Class of Nuclear Arms Threatens to Revive Cold War”, 16 April 2016, http://www.nytimes.com/2016/04/17/science/atom-bomb-nuclear-weapons-hgv-arms-race-russia-china.html?_r=0

¹⁶ 日本国際問題研究所、「新 START 後の軍縮課題-日本にとっての意味合い検討-」研究会報告書、第 5 章：核軍縮に向けた多国間枠組みの活用(秋山信将)

		<p>われる」こととなり、「これが NPT を中心とする国際的な核軍縮・不拡散体制に一定の打撃を与えることは否めず」¹⁷、中東問題の打開の打開が求められる。中東問題が解決しなければ、アラブ諸国が NPT 無期限延長に関する立場を再考する可能性¹⁸。</p>
⑤	国際核燃料バンクの設立	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> IAEA の核燃料バンクについては、2010 年に IAEA 理事会がバンクの設立と運用を承認、2015 年に IAEA とバンクをホストするカザフスタンがバンクのホスト国協定に署名し、法的枠組みが整った。2016 年 6 月現在、同年 9 月のバンク運用開始に向け、カザフスタン北東部のカメノゴルスクにあるウルバ冶金工場(UMP)でバンクの施設(LEU の貯蔵施設)を建設中。(なおバンクの詳細は、次項の記事「IAEA 核燃料バンクの貯蔵施設建設に向けた新たな協定締結」を参照のこと) <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 健全に機能する現在のウラン濃縮市場において、「商業的な理由を除く不測の燃料供給途絶」が実際に発生し、バンクが利用され、また実際に核不拡散に貢献するのか、現時点では不明。
⑥	北朝鮮の核開発の阻止	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1994 年の米朝枠組み合意による朝鮮半島エネルギー機構(KEDO)の終了後、2003 年に新たに六者会合(中、韓、日、露、米及び北朝鮮)が設立されたが、米国による北朝鮮関連のマカオの銀行口座凍結に反発した北朝鮮が 2006 年 10 月に第 1 回核実験を実施。国連安保理は、北朝鮮によるすべての核兵器及び既存の核計画を完全な、検証可能な、不可逆的な方法での放棄やミサイル発射モラトリアム等を盛り込んだ国連安保理決議 1718 号を採択¹⁹。しかし北朝鮮は、その後も安保理決議に反し、2009 年 5 月、2012 年 2 月、2016 年 1 月と核実験(第 4 回は北朝鮮によれば水爆実験)を実施し、北朝鮮による非核化の明示を六者会合の開催要件とする北朝鮮以外の六者の意向により、六者会議は 2007 年 3 月以降、開催されていない。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 北朝鮮は、非核化の明示なしに米国との協議を始めるため、核実験やミサイル発射等の挑発を繰り返し、そのような六者間の膠着状態をどう打開するか。 北朝鮮を非核化に導く方策、あるいは非核化後の検証、国際的な核不拡散、核セキュリティ規範への方策

¹⁷ 外務省、核兵器不拡散条約(NPT)の概要、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kaku/npt/gaiyo.html>

¹⁸ 戸崎洋史、「中東非大量破壊兵器地帯を巡る見通しと課題」、2015 年 4 月 11 日、2015 年度日本軍縮学会研究大会、<http://disarmament.jp/pdf/2015/tosaki2015.pdf>

¹⁹ 日本原子力研究開発機構、核不拡散動向、北朝鮮核問題

⑦	イランの核開発計画の阻止	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2013年8月に保守穏健派のロウハニ氏が大統領に就任、国際社会と対話路線を進める決意を表明。2015年4月、EU3+3の外相級会議で「包括的共同作業計画(JCPOA)」の主要事項が作成され、同年7月14日にイランとEU3+3でJCPOAに最終合意。国連安保理もJCPOAを承認する決議第2231号を採択し、同年10月にJCPOAが発効した。イランはIAEAに対しIAEA包括的保障措置協定の追加議定書(AP)の暫定適用等の受入れを通知した。同年12月、IAEAは特別理事会でイランの核開発疑惑解明作業の終了を盛り込んだ決議を採択し、2016年1月、IAEAはイランによるJCPOAの履行を確認して、欧米諸国は対イラン制裁を解除した²⁰。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> JCPOAによるイランの核活動の制約は、今後10年間、イランが1年以内に核兵器1発分の高濃縮ウラン(HEU)及びPuの生産を不可能にするというものであり、10年後にイランが再度、核開発に着手することを抑止する手段がない。 イランに対する保障措置追加議定書の「暫定適用」の標準化(standardization)の是非
⑧	世界中の脆弱な核物質を4年以内にセキユアなものとするための露国との協力等	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2004年に米国エネルギー省(DOE)が提唱した地球的規模脅威削減イニシアティブ(GTRI)²¹は、国際社会の脅威となり得る核物質及び放射性物質を削減するため、米露起源のHEU燃料等の米露への返還や原子炉のHEU燃料仕様からLEU仕様への転換、既存の研究・試験炉燃料濃縮度低減(RERTR)計画でカバーされない核燃料の回収等を実施した。米国国務省によれば、2009年のオバマ大統領のプラハ演説以降、3.8トン以上の外国のHEU/Puが米国及びパートナー国により撤去/処分され、29トンの米国の余剰HEUが希釈され、138トンの露国の解体核兵器由来のHEUが1993年の米露高濃縮ウラン協定によって創設された「メガトンからメガワットへ」プログラムでLEUに転換され、5.8トンの余剰核兵器以外の露国のHEUが米国の援助で希釈された²²。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今後も取組を促進していくには、米露の政治的対立を克服した協力が不可欠
⑨	PSIやGICNT活動の国際展開等	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2003年当時、PSIを提案したブッシュ大統領は10カ国に参加を呼びかけたのみであったが、2016年6月現在、105カ国が参加し、欧州、米国、日本、トルコ等が主催し、陸上、海上、航空等の形態の阻止訓練を実施し、①各国の関係機関による大量破壊兵器等の拡散阻止に関する能力の向上、各国の法執行機関、軍・防衛当局、情報機関等による相互の連携の強化を図っている²³。一方GICNTは、2006年の第1回会合での参加国は、G8と豪州、中国、カザフスタン及びトルコであったが、現在、86カ国及び5機関が参加。2010年の全体会合で、核検知と核鑑識が優先分野とされ、2011年の全体会合で(テロ発生時の)対応・緩和も加え

²⁰ 日本原子力研究開発機構、核不拡散動向、イラン核問題の経緯

²¹ 2004年にDOEが提唱したイニシアティブで、米国や旧ソ連から各国に対して研究炉用の燃料として提供されたHEUがテロリストの手に渡ることを防ぐため、米露起源のHEU燃料等の米露への返還や、HEU燃料を使う原子炉をLEU燃料仕様に転換すること等を中心に、国際社会の脅威となり得る核物質及び放射性物質を削減するための包括的な構想

²² US Department of State, The 2016 Nuclear Security Summit, 23 March 2016.

²³ 外務省、拡散に対する安全保障構想、http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/fukaku_j/psi/psi.html

		<p>られ、現在、①核検知、②核鑑識及び③対応・緩和の3つのWGの活動が行われている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 第4回NSSでGICNTは、UN、国際刑事警察機構(ICPO)、大量破壊兵器及び物質の拡散に対するG8グローバル・パートナーシップ(GP)と共に「IAEAが重要な責任を有し中心的役割を果たす」今後の国際的な核セキュリティ体制の一翼を担うことが確認された²⁴。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> PSI：中国の参加。2016年1月のPSI高官会合では、北朝鮮によるミサイル開発に必要な物資の入手を困難にするため、中国による北朝鮮への輸出規制と中国のPSIへの参加が希求されたことが報道されている²⁵。 GICNT：参加国の拡大と協調。GICNTについては、IAEAを中心とする今後の国際的な核セキュリティ体制において、他の国際機関と具体的にどう連携し、核セキュリティを強化していくか。
⑩	核セキュリティ・サミット(NSS)の開催	<p>【現状】</p> <ul style="list-style-type: none"> 核兵器に利用可能な核物質の最小化、NSS参加国及び国際的な核セキュリティ体制の強化を目的とし、2010年4月に米国ワシントン、2012年3月に韓国ソウル、2014年3月に蘭国ハーグ、そして2016年3月に再びワシントンでNSSが開催された。上述の通り、第4回NSSでは、今後の国際的な核セキュリティ体制は、IAEAを中心とした国際組織が各々の役割を果たすことが確認された。 オバマ大統領は、計4回開催されたNSSでは、50カ国以上の首脳や国際機関のNSSへの参加、核セキュリティを向上させる各国による260のコミットメントのうち3/4が実施されたこと、30カ国の50以上の施設から3.8トン以上の核兵器に利用可能な核物質が撤去、またはセキュアに管理され、核物質の最小化が促進されたこと、核物質防護条約の改正(改正CPPNM)が発効の見通しを得たこと(筆者注：2016年5月に発効)等の成果がもたらされ、結果として各国及び国際的な核セキュリティ体制が強化され、NSSが成功裡に終了したことを強調している²⁶。 <p>【主要な課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 今後、IAEAを含む5つの国際組織(他に国連、INTERPOL、GICNT、GP)が具体的にどう連携し、米国が今まで維持してきた核セキュリティ強化の政治的モメンタムを維持していくか。 世界の核物質の83%以上を占め、核セキュリティに係る国際規範の範疇外にあり、そのほとんどは米露が所有する軍用核物質の最小化。またインド、パキスタン、イスラエルの軍用核物質の最小化。(米露の政治的対立と、地域紛争の解決の必要性)。また、NSSに参加していない国々の核セキュリティ対策の強化の必要性

上記の表を見ると、オバマ大統領の主要な成果としては、⑦イランとEU3+3でのJCPOAの合意によるイランの核開発の阻止と、⑩4回の核セキュリティ・

²⁴ 外務省、ワシントン核セキュリティ・サミット コミュニケ、GICNTを支援するための行動計画、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000145164.pdf>

²⁵ 時事通信、「米高官、中国の技術拡散懸念=大量破壊兵器、北朝鮮・イランへ」、2016年1月21日、<http://www.jiji.com/jc/article?k=2016012100636&g=int>

²⁶ Remarks by President Obama and Prime Minister Rutte at Opening Session of the Nuclear Security Summit, 1 April, 2016

サミット(NSS)の開催による国際的な核セキュリティ体制の強化、を挙げる事が出来よう。一方で各々の課題に挙げたように、⑦のJCPOAでは、イランが10年後に再度、核開発に向かうかもしれないとの「将来の違反行為に対する抑制措置がなく」、また⑩の4回のNSSの開催は、核兵器に利用可能な核物質の最小化と、各国及び国際的な核セキュリティ強化に貢献したが、撤去された核物質はすべて民生用核物質であり、世界の核物質の83%を占め、核セキュリティの国際規範の範疇外にあり、その殆どを米露が所有する軍事用核物質の最小化等は今後の課題として残っている。オバマ大統領の「核兵器のない世界」への取組の成果は、遙か先のゴールからみれば、まだほんの僅かな進捗にしか過ぎない。

さらに①～⑩の課題の内容を俯瞰すると、やはり政治的対立を超えた米露による軍縮（近年は非核兵器国が核兵器国の軍縮に関し検証分野で具体的に貢献していく動きも見られる）、包括的な核実験の禁止、軍事用核物質の最小化、北朝鮮の非核化、インド-パキスタン、中東での地域紛争の解決の必要性等が浮き彫りになる。一方で特に核セキュリティに関しては、昨今のテロが多発する国際情勢とテロ組織に国境はないことを鑑みれば、今後も継続的に核セキュリティを強化していくため、国際社会全体としての協働対応が求められている。

上述の通り、オバマ大統領は2009年のノーベル平和賞を受賞したが、その理由は、「彼の構想が軍縮交渉を大いに刺激し」、「世界中の注目を集め、人々に良き将来への希望を与えた」からであり、彼の「核兵器のない世界」が実現したからではない。具体的な成果がなく、取組のみにノーベル賞が授与されたことを批判する声もあるが、「核兵器のない世界」が一朝一夕には実現しないことを誰もが理解しているからこそ、オバマ大統領の取組を後押しするためにノーベル賞が授与されたとも考えられる。オバマ大統領の任期は間もなく終了し、現政権の意向が将来の米国大統領に引き継がれるとしても、「核兵器のない世界」に向けた取組はまだやっと一歩を踏み出したばかりであり、米国だけでなく世界が「核兵器のない世界」を目指すのであれば、国際社会が一丸となって山積する課題に対応する必要がある。

【報告：政策調査室 田崎 真樹子】

1-2 G7 伊勢志摩サミットについて（核不拡散、核セキュリティに係る部分を中心に）

1. 概要

2016年5月26～27日、主要7カ国首脳会合（G7サミット）が三重県伊勢志摩で開催され、安倍首相（日本、議長）、オバマ大統領（米国）、オランダ大統領（仏国）、メルケル首相（独国）、キャメロン首相（英国）、レンツィ首相（伊国）、トルドー首相（加国）、トゥスク欧州理事会議長及びユンカー欧州委員会委員長（いずれも欧州連合(EU)）が出席した。

今回のG7サミットでは、「G7の価値・結束」、「世界経済」、「貿易」、「政治・外交」、「気候変動」及び「エネルギー」等について議論が行われ、「G7伊勢志摩首脳宣言」と、①「質の高いインフラ投資の推進のためのG7伊勢志摩原則」、②「国際保健のためのG7伊勢志摩ビジョン」、③「女性の能力開花のためのG7行動指針」、④「サイバーに関するG7の原則と行動」、⑤「腐敗と戦うためのG7行動」及び⑥「テロ及び暴力的過激主義対策に関するG7行動計画」の6つの成果文書が採択された。

2. 論点

今回のG7サミットの最大のテーマは「世界経済」であり、新興国の経済に陰りが見え、世界経済の成長率が最低と記録される中で、G7が世界経済を成長軌道に乗せるための具体的方策について議論し、共通の理解を得ることが主目的であった。また核不拡散や核セキュリティに係る主要事項については、G7サミット前の2016年4月10日及び11日に広島で開催された広島外相会合²⁷で実質的な議論がなされるとともに、「核軍縮及び不拡散に関するG7外相広島宣言」²⁸、「海洋安全保障に関するG7外相声明」²⁹及び「不拡散及び軍縮に関するG7声明」³⁰が発出されているため、G7サミットでは、既存の方針や取組の再度の言及、あるいは上記の宣言等を承認したに留まっている。

一方、テロ対策に関し、前回のG7サミット（2015年6月のエルマウ・サ

²⁷ G7広島外相会合の詳細は、外務省、G7広島外相会合、http://www.mofa.go.jp/mofaj/ms/is_s/page3_001663.htmlと、日本原子力研究開発機構、核不拡散核セキュリティ総合支援センター(ISCN)、「G7広島外相会合と広島宣言」、ISCNニューズレター No.0229 April, 2016、http://www.jaea.go.jp/04/isn/nnp_news/attached/0229.pdf#page=11を参照されたい。

²⁸ 外務省、核軍縮及び不拡散に関するG7外相広島宣言、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000147441.pdf>

²⁹ 外務省、海洋安全保障に関するG7外相声明、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000147443.pdf>

³⁰ 外務省、不拡散及び軍縮に関するG7声明、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000147445.pdf>

ミット)以降に発生したパリ同時テロ(2015年11月)やベルギー連続テロ(2016年3月)など、「イスラム国」(IS)によるテロの多発への危機感を背景に、今回の首脳宣言では、エルマウ・サミットに比しテロ対策に係る言及が増えるとともに、上記の④「サイバーに関するG7の原則と行動」及び⑥「テロ及び暴力的過激主義対策に関するG7行動計画」も採択された。うち⑥は、今回のG7サミットでの採択に向けて、G7広島外相会合で議論・作成されていたものである。

3. G7伊勢志摩首脳宣言(主に核不拡散及び核セキュリティに係る部分)

今回のG7サミットで採択された「G7伊勢志摩首脳宣言」は、G7伊勢志摩経済イニシアティブ、世界経済、政治外交、気候変動・エネルギー、開発、に係る多岐にわたる分野を網羅しており、そのうち、核不拡散及び核セキュリティに係る事項は以下の通りである³¹。

- テロ・暴力的過激主義：あらゆる形態のテロを強く非難する。G7はテロ対策措置の効果的な実施の促進において主導的な役割を果たす。(成果文書として採択された)「テロ及び暴力的過激主義対策に関するG7行動計画」に記載されている行動をとることにコミットする。テロ対策に係り、関連する国連安全保障理事会決議の実施、情報共有の促進、国境警備の強化、航空保安の向上、テロ資金対策の実施等を行い、我々の能力構築支援を更に連携させるために取り組むことにコミットする。
- イラン：包括的共同作業計画(JCPOA)の完全かつ効果的な履行を積極的に支援することをコミットし、イランに対して、地域において建設的な役割を果たすことを呼びかける。
- 北朝鮮：北朝鮮による(2016年)1月の核実験及び弾道ミサイル技術を用いた発射を最も強い表現で非難する。北朝鮮に対し、安保理決議及び六者会合共同声明を遵守し、今後核実験、発射その他の挑発行動を行わないことを要求するとともに、拉致問題を含む国際社会の懸念に直ちに対応するよう強く求める。
- ウクライナ／露国：露国によるクリミア併合を非難。ミンスク合意³²の完全履行を強く支持。露国の合意履行と対露制裁は明確に関連する(露国

³¹ 外務省、伊勢志摩サミット首脳宣言、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000160267.pdf>

³² 2015年2月に東部の紛争解決を目指したウクライナ、露、独、仏の4カ国首脳によるウクライナ停戦合意

が合意を履行すれば、制裁の一部解除の可能性)。ウクライナの改革を支持。

- **海洋安全保障**：力や威圧を用いず、国際法に基づいて主張を行うこと。紛争解決には平和的手段を追及すべきことが重要。東シナ海や南シナ海の状況を懸念し、「海洋安全保障に関する G7 外相声明」を支持。
- **軍縮・不拡散**：不拡散及び軍縮に関する課題が、我々の最優先事項の一つであること、国際社会の安定を促進する形で、全ての人にとってより安全な世界を追求し、核兵器のない世界に向けた環境を醸成するとのコミットメントを再確認する。この文脈で、「核軍縮及び不拡散に関する G7 外相広島宣言」及び「不拡散及び軍縮に関する G7 声明」を承認する。
- **原子力安全及び核セキュリティ**：原子力安全セキュリティ・グループ³³の報告書³⁴を歓迎。原子力利用に関し、安全性、セキュリティ及び不拡散において世界最高レベルの水準を確保し、知見や経験を共有することを求める。米国ワシントン D.C.で開催された第4回核セキュリティ・サミットの成果を歓迎。核物質及び他の放射性物質のセキュリティを引き続き優先し、国際的な核セキュリティ体制の更なる強化に取り組む。特に閣僚級の IAEA 核セキュリティ国際会議において、核セキュリティに関する我々の政治的交流を継続する。

上記の他、サイバーに関しては、成果文書として採択された「サイバーに関する G7 の原則と行動」（下記にポイントを列記）に合意するとともに、サイバー空間の安全及び安定促進のため、G7 作業部会を立ち上げるとしている。

4. 「サイバーに関する G7 の原則と行動」、「テロ及び暴力的過激主義対策に関する G7 行動計画」

首脳宣言と併せて採択された 6 つの成果文書のうち、核不拡散及び核セキュリティに関連する部分も含む④「サイバーに関する G7 の原則と行動」及び⑥「テロ及び暴力的過激主義対策に関する G7 行動計画」に盛り込まれた主要ポイントは以下の通りである。

³³ 原子力安全セキュリティ・グループ (NSSG) は、カナナスキス・サミット(2002)で設立され、G8 首脳に対して責任を負うグループで、原子力エネルギーの平和利用における安全及びセキュリティに影響を与える事項に関し、技術的な情報に基づく戦略的な政策に関する助言を与えるというもの。

³⁴ 原子力安全セキュリティ・グループ報告書、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000159940.pdf>

④サイバーに関する G7 の原則と行動³⁵ :

- 目指すべきサイバー空間 : インターネットが自由、民主主義及び人権といった G7 共通の価値を高めることを確認する。
- サイバー空間における安全及び安定の促進 : 国家及びテロリストを含む非国家主体の双方によるサイバー空間の悪意のある利用に対し、密接に協力し、断固とした強固な措置をとることを約束する。一定の場合には、サイバー活動が国際連合憲章及び国際慣習法にいう武力の行使又は武力攻撃となり得ることを確認する。またサイバー空間を通じた武力攻撃に対し、国家が国際法に従い、個別的又は集団的自衛の固有の権利を行使し得ることを認識する。
- G7 の一致した行動 : G7 のいずれかの国で開催される大規模な国際的イベント(オリンピックや首脳会議等)におけるサイバーセキュリティを促進するため、密接に連携することにコミットする。

⑥テロ及び暴力的過激主義対策に関する G7 行動計画³⁶ :

- テロ対策 : 国際社会は、テロ対策について取るべき行動の広範なリストを既に作成しているが、必ずしもこれら全ての潜在力が最大限活用されてはいない。G7 関係当局間の情報共有、国際刑事警察機構(ICPO)の各種データベースの活用、国際的な司法協力を強化する。
- 社会における(暴力的過激主義に代わる)他の意見を表明させる力と寛容の促進 : 教育を通じ、異文化や異宗教間の対話や理解を促進する。
- 能力構築 : 援助調整を改善し、適切な場合には、グローバル・テロ対策フォーラム³⁷のイニシアティブで現在試験段階にある、国際テロ対策及び暴力的過激主義対策に関する能力構築情報センターメカニズム(ICCM)³⁸の発展を支持し、それがテロ及び暴力的過激主義対策支援の効果を最大化する有効な調整メカニズムになることを支持。また、関連国際機関、地域機関、準地域な機関に対し、テロ対策関連の能力構築・技術協力プログラ

³⁵ 外務省、サイバーに関する G7 の原則と行動、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000160315.pdf>

³⁶ 外務省、テロ及び暴力的過激主義対策に関する G7 行動計画、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000160500.pdf>

³⁷ Global Counter Terrorism Forum(GCTF)。米国クリントン国務長官(当時)が提唱したもので 2011 年設立。テロ対策に係る新たな多国間の枠組みとして、1)実務者間の経験・知見・ベストプラクティスの共有、2)法の支配、国境管理、暴力的過激主義対策等の分野におけるキャパシティ・ビルディングの実施等を目的に、テロ対策の政策決定者・実務者が一堂に会して知見を共有する場を提供するもの(出典:外務省ホームページ、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/terro/gctf/110922gy.html>)

³⁸ International Counterterrorism and Countering Violent Extremism Capacity-Building Clearinghouse Mechanism

ムをより効率的、効果的に提供できるように、協力を強化するよう呼びかける。さらにアジアを含むテロの影響を受けている地域において G7 間の協調を促進する。

5. その他

次回 G7 サミットは、2017 年にイタリア（シチリア島）で開催することが確認された。

【報告：政策調査室 田崎 真樹子】

1-3 IAEA 核燃料バンクの貯蔵施設建設に向けた新たな協定締結

IAEA は 2016 年 6 月 1 日、「IAEA の低濃縮ウラン燃料バンクの建設サイトであるカザフスタンの Ulba 冶金工場（UMP）と IAEA との間で、施設建設のパートナーシップ協定が 5 月 27 日に締結された」旨を発表した³⁹。UMP の関係者によると、今後、カザフスタンの関係当局の承認を受けて施設建設を進め、2017 年 9 月には燃料バンク運用の準備が整う予定とのことである。

今回締結された協定の具体的な内容は公表されていないが、昨年 8 月の基本的な枠組み協定の締結後⁴⁰、IAEA とカザフスタンは合同調整委員会を設置し、燃料バンクのインフラ整備に必要な活動計画に関する協議を行ってきた模様で、今回締結された協定はこの計画に関するものと考えられる。

IAEA は今回の発表の中で、本核燃料バンクについて以下のような論評を行っている。

- 2010 年 12 月に IAEA 理事会は IAEA 低濃縮ウラン(LEU)バンクの設立と運用を承認、その後、LEU バンクのホスト国を募ったことを受けて、2011 年 7 月にカザフスタン政府がバンクの誘致を表明し、2015 年 8 月にはバンクの設立とホストに関するホスト国協定が両者の間で署名されていた。
- LEU バンクは、ホスト国であるカザフスタンが LEU の備蓄管理を行い、

³⁹ IAEA News Centre: <https://www.iaea.org/newscenter/news/new-agreement-opens-the-way-for-construction-of-iaea-leu-storage-facility>

⁴⁰ 同上 <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-and-kazakhstan-sign-agreement-establish-low-enriched-uranium-bank>

IAEA 加盟国が国際的な商業市場で LEU を調達できない場合（著者注：供給条件は、商業的な理由を除く不測の燃料供給途絶の場合とされている）、IAEA 理事会が規定する選択基準に合致するならば、最後の手段として燃料供給を行う。

- LEU バンクは、現在、発電炉として世界的に使用されている典型的な軽水炉 1 基分に必要な燃料製造に匹敵する 90 トンの LEU の備蓄で、大都市に 3 年分の電力を供給するのに十分な量である（著者注：具体的な言及はされていないが、“90 トンの LEU で 3 年分の電力”という数字から推計すると、例えば典型的な軽水炉として 100 万 kw 級を想定した場合、100 万世帯の消費電力を 3 年間賄える量に匹敵する）。
- 新設される LEU 貯蔵施設・設備の設計は UMP が実施しており、IAEA の専門家は本年 3 月にサイト訪問を行い、施設等の設計が IAEA 安全基準及びセキュリティ指針に規定されている条項に合致する旨を結論付けている。
- LEU バンクの安全とセキュリティ管理はカザフスタンが国の責任において行い、IAEA の原子力安全基準及び核セキュリティ指針の規定に合致したカザフスタンの国内法規が適用されるとともに、IAEA 保障措置の対象となる。

LEU バンクを実際に運用する UMP は、国営原子力企業 KAZATOMPROM 傘下にあつてウラン燃料の加工や原子力資機材の製造を行う合同ベンチャー企業で、旧ソ連邦時代から 60 年以上も原子力関連製品を生産しており⁴¹、インフラ基盤が充実するとともに IAEA 保障措置の受入れについて非核兵器国として独立後 20 年以上の実績を有している。また、国内に濃縮施設を持たないカザフスタンでは、燃料製造のための濃縮ウランを国外から調達しなければならないが、UMP の位置するカザフスタン北東部のアスト・カメノゴルスクはロシアのアンガルスク濃縮センターに比較的近いことから、濃縮ウランの輸送にも有利であることが予想される（既に、IAEA とロシアは本バンクとロシア領内の間における LEU 及び関連資機材の輸送を認める協定を締結している⁴²）。

更に、カザフスタンは、現在、有数のウラン供給国（2009 年より世界第 1 位）で、年々増産を続け昨年は 23,800 トン（世界のウラン生産量の約 40%）

⁴¹ History JSC UMP: <http://www.ulba.kz/en/company3.htm>

⁴² IAEA: <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-and-russia-sign-transit-agreement-for-iaea-fuel-bank>

を記録している⁴³。こうした事情から、本 LEU バンクに対して、カザフスタンで原料ウランを産出し、それをアンガルスで濃縮し、UMP にて貯蔵、求めに応じて燃料加工して本バンクの利用国に提供、というシナリオを描けるならば、途中の核物質の輸送経路、輸送回数の極小化を通じて核物質防護上も一定の効果が期待できると考えられる。

2003 年に提案された核燃料供給保証⁴⁴に関するエルバラダイ構想の一環として進められてきた本 IAEA-LEU バンクは、以上のように本格運用まであとわずかというところまで漕ぎ着けた。一方、バンクの発動要件である「商業的な理由を除く不測の燃料供給途絶」とはいかなる状況であるのか、果たして本バンクからの燃料供給を要請する国が出現するのか、現状では予想が困難である。なお、2015 年 7 月にイランの核開発問題解決に向けて包括的共同作業計画 (JCPOA) が合意されたが⁴⁵、その付属書の中で、JCPOA で認められた上限量を超えてイランが保有する低濃縮ウランの一部を、本格運用後の本 LEU バンクに売却できる旨が記述されており⁴⁶、本 LEU バンクに核不拡散上の新たな存在意義が見出されつつある。

当センターでは、IAEA-LEU バンクを始め核燃料供給保証構想について継続して情報収集・分析を行い、その進捗状況をニュースとして発信している⁴⁷。

【報告：政策調査室 玉井 広史】

⁴³ KAZATOMPROM News: <http://www.kazatomprom.kz/en/#!/article/4350>

⁴⁴ IAEA: <https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/Assurance-of-Supply/overview.html>

⁴⁵ ISCN ニューズレター No.220: http://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0220.pdf

⁴⁶ JCPOA Annex I – Nuclear-related measures, Para-57: <http://www.state.gov/documents/organization/245318.pdf>

⁴⁷ 核不拡散ニュース No.0008, 0027, 0055, 0057, 0104, 0109, 0126,0134, 0138, 0164, 0199, 0207, ISCN ニューズレター No.0219, No.0222, 及び ISCN 資料集 <http://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/agreement.html#agr10>

2 技術紹介

2-1 最近の核鑑識技術やそれに係る国際動向（GICNT 会合、ITWG 年次会合）

ISCN では、2010 年の第 1 回核セキュリティ・サミットにおける我が国のナショナル・ステートメントを背景として、不法移転をはじめとした犯罪等の現場から採取された核物質・その他放射性物質、それらに関連する物質を分析・解析し、『核の属性（核の指紋）』を割り出すために必要な情報を提供するための核鑑識技術整備に向けた研究開発を進めてきた。最近の核鑑識技術開発やそれに係る国際動向について、核鑑識に関連する国際協力枠組みの本年度の会合の内容を中心に報告する。

(1) 核鑑識国際技術ワーキンググループ（Nuclear Forensics International Technical Working Group: ITWG）

Nuclear Forensics International Technical Working Group (ITWG)は、冷戦後の核物質の違法移転に対処するために、G8 核不拡散専門家グループ(NPEG: Non-Proliferation Experts Group)の後援を受けて、1996 年に核鑑識技術の開発、共通の手法や技術を提供するために設立されたワーキンググループである。各国の核鑑識技術向上のために、国際共同分析演習・国際机上演習や技術ガイドラインの策定といった活動を実施している。2014 年には低濃縮ウランを分析対象とする第 4 回目の国際共同分析演習が実施され、これには我が国として初めて JAEA(ISCN) が参加した。ITWG には現在、5 つのタスクグループ (Communication : 教育・普及、Evidence : 証拠、Exercises : 国際共同分析演習、Guidelines : ガイドライン、Libraries : 核鑑識ライブラリ)を設置し、国際協力プログラムを実施している。核セキュリティ・サミット、国際原子力機関 (IAEA) 及び後述の GICNT (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 : Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism)との最新情報の交換を通じた協力により、ITWG は核鑑識に関する国際コミュニティの一翼を担っている。

2016 年 6 月 9 日～12 日にフランス リヨンにおいて ITWG の第 21 回年次会合 (ITWG-21) が開催された。本年次会合では、核鑑識に関する知見の共有を目的としたセッション (プレナリーセッション)、各タスクグループの活動報告と今後の活動方針などについて議論する会合 (タスクグループ会合) が行わ

れ、それに加えて今後の核鑑識技術開発の方向性や新しい研究開発のトピックなどについての議論（ブレンストーミングセッション）が行われた。

1) プレナリーセッション

プレナリーセッションでは、各国の核鑑識能力整備の最新動向や知見の共有を目的としたプレゼンテーションが行われた。

はじめに、開催国であるフランスにおける核鑑識能力整備の状況が報告され、フランス原子力・代替エネルギー庁（CEA）がフランス警察に核鑑識に関連する技術的サポートを行うことで核鑑識能力の整備が進められ、核物質、放射性物質が関係する犯罪現場を想定した演習などが警察と CEA の共同で実施されていることが紹介された。本年次会合会期中において、核鑑識の現場保全や試料採取に関する演習がデモンストレーションとして実施された（写真）。デモ演習では、特殊部隊によって制圧されたテロリストの拠点において、核・放射性物質を扱っていると思われるグローブボックスが発見された現場を想定した訓練が行われ、核鑑識における放射線安全管理、証拠採取の手順を実際に見学することができた。CEA の専門家が核鑑識チームの一員として証拠採取作業に参加して、現場で直接放射線安全管理に関する助言を行う点に特色が見られた。

核鑑識分析技術に関連し、ルーマニアにおける核鑑識体制の整備状況、ハンガリーにおける核鑑識対応事例、スウェーデン国防研究所で実施されているガンマ線スペクトロメトリーのアルゴリズム解析、JRC-IRMM（Joint Research Center, Institute of Reference Material and Measurement）から新たに販売される²³⁴Am 標準物質の作成、米国ローレンスリバモア国立研究所における年代測定法の開発状況等の報告があった。また、核鑑識分析の中でも、同位体希釈質量分析法に用いる標準物質の種類が不足しているが、米国国土安全保障省では、この問題にも迅速に取り組む、米国内の国立研究所と協力し、必要な標準物質の作成（作成法の検討、作成、認証試験）を行っていることが報告された。また核鑑識ライブラリに関連し、ライブラリに係る国際机上演習の結果概要と米国における国内核鑑識ライブラリの情報照会プロセスについて報告があった。米国ではライブラリ（データベース）の構築や情報照会プロセスといった制度・体制面を含んだ国内ライブラリの構築を以前から進めており、他国からの情報照会に応じる窓口（Point of Contact : POC）が今年 3 月に開催された第 4 回核セキュリティ・サミットにおいて公開され、自国内だけでなく他国における不法移転事案に対処する能力がすでに整備されている。また民生用の核物質につ

いても、米国内の原子力規制に基づき核鑑識ライブラリの目的で情報収集を行うことができる体制の整備が進められていることがわかった。



(写真) CEA とフランス警察による核鑑識演習のデモンストレーション

2) タスクグループ会合

- 国際共同分析演習 (Exercises TG)

国際共同分析演習タスクグループこれまでに行われた国際共同分析演習 (CMX-1~4) の概要が報告された。CMX-4 については、Journal of Radioanalytical Nuclear Chemistry 誌の特集号として、10 報の論文が掲載される。現在実施中の CMX-5 については、進捗状況及び今後の予定が報告された。前回に続き CMX-5 の分析試料には低濃縮ウランペレットが選定されており規制がより厳しいプルトニウムや高濃縮ウランと比べて、輸送が容易であることも影響し、過去最多の 20 機関が参加している。試料の提供および輸送はフランスの CEA が担当しており、試料輸送は 7 月及び 9 月に実施されることが報告された。次回の国際共同分析演習は 2018 年に予定されており、試料の提供依頼が呼びかけられた。

- 核鑑識ライブラリ (Libraries TG)

核鑑識ライブラリタスクグループ会合では、昨年開催された第 2 回核鑑識ライブラリに関する国際机上演習「銀河の蛇(Galaxy Serpent)」の

結果概要について報告が行われた。この机上演習は、核鑑識ライブラリ（データベース）の構築から分析結果のデータ照合までの一連の核鑑識ライブラリに関するプロセスについて、仮想的なデータをもとに各国の経験を蓄積し実際の核鑑識ライブラリ構築に活用することを目的として演習が開催されている（ISCN は全てに参加）。

2012年の第1回演習では照射済燃料を対象とした演習が実施され、昨年（2011年）の第2回演習では密封放射線源を対象とした演習が実施されている。ITWGの加盟国には原子力先進国だけでなく原子力導入を進めている段階の国が多いことから、核鑑識ライブラリに関する机上演習のニーズとしては核物質よりも放射性物質を対象としたものの方が現状では大きく、第2回演習では第1回の2倍の34機関が参加したことが報告された。また今回の演習では、ライブラリ構築用のデータ、分析データともに分析精度が含まれたものになっていたなど、第1回演習よりも現実に即したデータが使用され、そのためデータ照合におけるデータ解析手法などにおいて各参加チームに特色が見られたことが報告された。ISCNでは第2回演習において、データベースの形式として最も一般的に用いられている関係モデルに基づいて仮想核鑑識ライブラリを設計・構築し、分析データの照合作業を行った。今回の演習では参加機関の中で関係データベースにもとづいてライブラリを構築した機関は少なく、ほとんどがテーブル形式の簡易的なライブラリを構築していた。またISCNの照合結果については一部が主催者の模範解答と一致していたが、完全一致とはならなかった。これは、分析データにおける放射線量測定値にもとづいた放射線源の放射能評価における仮定が模範解答と異なっていたためであると考えられる。本会合においても、参加機関ごとに照合結果がばらついた大きな原因として放射能評価における仮定などが指摘されていた。国際机上演習「銀河の蛇」について、第2回演習の結果の概要は今後論文としてまとめられる予定で、またウラン精鉱を対象物質とした第3回演習が来年初旬に開催される予定である。

- 教育・普及（Communication TG）

教育・普及タスクグループ会合では、これまでのタスクグループの活動の概要が報告された。本タスクグループはITWGのWebポータルサイトの整備といった活動や、核鑑識の専門家以外に対する核鑑識についてのアウトリーチ活動を行っている。中でも、今年2月に開催された国

際ジャーナリスト向けの核セキュリティに関するワークショップ（米国 Stanley Foundation と原子力関連報道に関する非営利組織 Atomic Reporters が主催）について、核物質等の不法移転の脅威は国際的に広く認知されていることが確認され、またジャーナリストからのニーズとして核セキュリティに関する個別の事案についての詳細な情報提供が求められていることが報告された。また、今後の活動として今年 12 月に開催予定の IAEA 核セキュリティ国際会議において ITWG の活動を口頭発表する予定であることが報告された。

- **ガイドライン (Guideline TG)**

ガイドラインタスクグループでは、汚染した現場における対応、 γ 線スペクトロメトリーや ICP-MS 等の各分析技術、データの品質管理、核鑑識評価など、12 項目に関するガイドラインの作成に取り組んでおり、レビュー作業が進んでいる。また、新たに 6 項目のガイドラインの作成も計画されている。各ガイドラインの進捗状況が報告され、出席者からは、参考文献と FAQ の内容を充実させるべき、との意見が出された。核鑑識評価に関するガイドラインでは、核鑑識分析結果をもとにした判断基準がまとめられているが、「2つの試料を比較する場合に、どのくらい共通点・相違点があるのか、本ガイドラインで示されている基準では、総合的な判断が難しい」との意見が出され、今後も内容の見直しが行われる予定である。ITWG が作成しているガイドラインは、昨年 12 月に改訂版が出版された IAEA セキュリティシリーズ No.2-G (Rev. 1)にも反映されていることが報告された。

3) ITWG 年次会合まとめ

ITWG では、核鑑識に関するガイドラインの作成および技術会合や共同分析演習の実施を通して、加盟国の核鑑識技術の向上に貢献してきた。活動の開始から約 20 年が経過した現在では、多くの国は基本的な核鑑識技術を有していると認識されている。核鑑識技術開発については、新たな開発項目の展開が各国で求められており、IAEA からも、開発トピックスの提供が ITWG に期待されている。このため、本年次会合では、核鑑識技術開発に関するニーズ調査を目的としたブレインストーミングセッションが設けられた。セッションでは、5つの項目（新たな核鑑識シグネチャの探索・核鑑識解釈・バルク分析・粒子分析・ポストディスペーション）について、グループディスカッションが行わ

れた。今回得られたニーズ調査結果は、今後の ITWG の活動内容にも反映されていく見通しである。

ITWG 年次会合は、核鑑識に関する国際的な最新動向および各国の優良事例を共有できる場として、今後も有効に機能していくことが期待される。核鑑識事象の発生時には、研究者間の個人的な情報交換によって起源の特定に至ったケースもあるため、コミュニティに参加し、ネットワークを形成していくことも核鑑識体制構築の要件として重要である。

(2) 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(Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism : GICNT)

GICNT は、核テロの防止、検知、対応に関する能力を国際的に強化することを目的とした国際パートナーシップであり、核検知 (Nuclear Detection Working Group: NDWG)、核鑑識 (Nuclear Forensics Working Group: NFWG) 及び対応・緩和 (Response and Mitigation Working Group: RMWG) の 3 つの作業部会が活動している。2016 年現在、86 か国及びオブザーバーとして 5 つの国際機関

(EU、IAEA、INTERPOL、国連薬物犯罪事務所(UNODC)、国連地域間犯罪司法研究所 (UNICRI)) が GICNT に参加している。GICNT では参加国間での訓練やワークショップの実施に力を入れると共に、各ワーキンググループではベストプラクティスや核セキュリティに関するガイダンス等の作成も行っている。核鑑識の技術的な側面に係る国際的な情報共有を目的としている ITWG と比較し、GICNT の NFWG では核鑑識を各国で実施する制度や体制の整備を目的とした活動を実施している。

2016 年 5 月 16 日～18 日に GICNT の国際協力・援助に係るワークショップが開催され、核セキュリティに係る国際協力や核セキュリティ事案が発生した際に各国が利用できる国際援助をテーマとしたプレゼンテーションや、核セキュリティに関連する国際協力・援助に係る机上演習が実施された。また、続く 5 月 19 日に GICNT の実施評価グループ (IAG) 会合が行われ、GICNT の各ワーキンググループの活動レビューと今後の活動計画について議論が行われた。

1) 国際協力・援助に係るワークショップ

核セキュリティに係る国際協力・援助に関する GICNT ワークショップは”Kangaroo Harbour”と題され、RMWG を中心として NDWG 及び NFWG の共同で開催されたものである。本ワークショップは核セキュリティ対応能力及び

対応体制を各国が整備するための国際協力と、核セキュリティ事案が実際に発生した際に各国が利用できる国際機関や2国間・多国間枠組みにもとづく国際援助がテーマとなっており、28か国と2国際機関（IAEA, INTERPOL）から113名が参加した。

ワークショップでは、プレゼンテーションと並行して3日間にわたりグループに分かれた机上演習が実施された。プレゼンテーションでは、はじめにIAEAとINTERPOLから核セキュリティに関して各国が利用できる国際機関による協力・援助のリソースについての説明が行われた。放射線テロといった核セキュリティ事案が各国で発生した場合、IAEAの加盟国は原子力事故が発生した場合と同様に原子力事故早期通報条約に基づいて速やかに事案の発生事実、種類、発生時刻や場所をIAEAに通報し、関連情報（条約の第5条に規定）を提供する義務を負っている。また当事国は、それに併せて「原子力事故援助条約」に基づき、他の加盟国またはIAEA等国際機関に援助の要請を行うことができる。これらに対して、IAEAは加盟国から受け取った核セキュリティ事案の通報および情報を加盟国等に速やかに提供し、国際援助の要請に応えるとともに、加盟国間の仲介・調整を行う責務を担っている。そのため事故および緊急事態対応センター（IEC：Incident and Emergency Centre）をIAEA本部に設置し、24時間対応できる体制を整えている。また、IAEAでは核物質・放射性物質の不法移転事案に関する国際的な情報共有のプラットフォームとして不法移転データベース（Illicit Traffic Database: ITDB）を整備しており、加盟国から報告された不法移転の情報を蓄積・共有している。さらに、核セキュリティ事案が発生した場合は、被災・犯罪現場における証拠の採取及び分析や実行犯の捜索といった当該国の法執行機関による捜査が行われ、それら捜査に関する情報を照会・共有するための体制をINTERPOLが整備している。なお、INTERPOLに対する情報照会や情報共有は各国の国際捜査共助に関する国内法や2国間・多国間枠組みに基づいたものとなっている。国際機関による国際援助リソースの説明に加え、各国における核セキュリティに係る国際協力の知見共有のためのプレゼンテーションも行われた。北米大陸における核セキュリティに関する国際協力について、米国・メキシコの2国間枠組みにもとづく国際協力が紹介され、メキシコで昨年発生したコバルト線源の盗難事案の対応における米国との協力や、メキシコにおける核セキュリティ事象に対する国家対応能力の整備に向けた米国エネルギー省（DOE）の援助といった実例が紹介された。また核鑑識に関連して、インドネシアにおける核鑑識技術開発に関する国際協力の事例が紹介された。インドネシア原子力庁（BATAN）ではオーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）の協力のもとで核鑑識分析技術の整備

等を進めており、オーストラリアを中心としたインドネシアを含む数カ国の共同で核鑑識ライブラリに関する IAEA 協力研究プログラム (CRP) が実施されている。

ワークショップにおいて開催された机上演習では、仮想的な国家において放射線テロが発生するシナリオにもとづき、国際機関や2国間・多国間枠組みによる国際援助について、3日間にわたりグループで議論を行った。本机上演習のシナリオは、情報機関からの犯罪集団にかかわる警戒情報、国内・周辺国における核物質及び放射性物質の盗難と密輸事案の発生と捜査、テロリストの逮捕、ダーティボムによる放射線テロの発生、テロ後の対応と緩和、という形で時系列に沿ってイベントが発生する現実的なシナリオとなっており、それぞれのイベント毎に利用する国際協力・援助の種類や国際協力要請のための国内体制、国際援助要請のタイミング、一般への情報公開の程度といった論点で議論が行われた。机上演習の参加者についても原子力規制機関や警察・軍関係者、法務機関、研究機関など多岐にわたっており、各国、各機関における視点・経験に基づき活発な議論と知見共有が行われた。状況が刻々と変化する核セキュリティ事案の対応においては適時性が重要になることから、国内における対応能力や事案発生時に利用できる国際援助といった事案の種類に応じたリソースの把握、国内関係機関の役割と国際援助の要請ルートの整理、核セキュリティ対策整備における国際協力、事案発生時の国際的な情報共有と国際援助のための枠組みの整備といった事項が本ワークショップを通じて得られた知見として挙げられる。

2) 実施評価グループ (IAG) 会合

核セキュリティに係る国際協力・援助に関する GICNT ワークショップに引き続いて実施評価グループ (IAG) 会合が行われ、GICNT の各ワーキンググループの活動レビューと今後の活動計画について議論が行われた。IAG は GICNT 基本文書のひとつである付託事項規定に基づいて設立された諮問機関であり、参加国に対する支援の提供、訓練。ワークショップ等の活動の調整等を行うグループである。隔年で開催される全体会合で決められる優先順位に基づき GICNT の活動を調整し、他の国際的な枠組みを補完するものとなるよう確保する役割を担っている。GICNT では現在各国の核セキュリティ対応能力・体制の整備をサポートすることを目的として、ワークショップの開催、各国における演習の実施のためのプレイブックと自己評価ツールの整備といった活動を活発に実施しており、2015年から2017年における各ワーキンググループの活動方針は下記のとおりとなっている。

核検知 (NDWG)

- 核検知の課題（場所、脅威とリスク、検知技術の非互換性）に対応する地域的な訓練を開催し、地域協力を促進する。
- 規制管理を外れた核物質及び他の放射性物質の不正取引を検知するための政府のためのアプローチを各国で整備するための取り組みを継続する。
- プレイブックを使用して、国家レベルでの訓練プログラムの開発に必要な専門性を参加国が得るための演習内容の検討と演習の実施、及び自己評価に焦点を当てた活動を実施する。

核鑑識 (NFWG)

- 核鑑識実施能力自己評価ツールを整備するために GICNT のポータルサイトを活用した議論を行う。
- 国際的な核鑑識に係る援助を要請/提供するための枠組み・プロセスを有効なものとするためのエクササイズを実施する。
- 核鑑識に係る要素の国家対応計画への取入れを促進する。

対応・緩和 (RMWG)

- 国内対応の枠組みを維持・整備する基本原則を強化する。
- 対応オペレーションを強化するために機関間調整を改善する準備方法を周知する。
- 国際的なコミュニケーションや援助要請を支援する原則・枠組みに関するエクササイズを実施する。

これらのうち、核鑑識に関する NFWG については、NFWG 専門家会合とプレイブック整備に向けた WEB ポータル会合が主だった活動として報告され、今後は核鑑識実施能力自己評価ツールと GICNT プレイブックへの核鑑識要素の取り入れに向けた活動を継続して実施することが紹介された。核鑑識実施能力自己評価ツールと GICNT プレイブックは日本における核鑑識実施体制整備に向けた検討においても非常に重要な資料となると考えられることから、今後もワークショップなどを通して GICNT の活動を注視し、情報収集に努めることが重要であると考えられる。

【報告：技術開発推進室 木村 祥紀、大久保 綾子】

3 活動報告

3-1 カザフスタン核セキュリティトレーニングセンターとの協力に関わる打合せについて

カザフスタン共和国の核物理研究所に DOE の支援で建設中の核セキュリティトレーニングセンター（Nuclear Security Training Center: NSTC）に対して、国際科学技術センター（ISTC）を介して日本も協力を行う計画である。6月7日、8日、カザフスタン原子力規制委員会及び核物理研究所の関係者が DOE 傘下のローレンスリバモア研究所スタッフとともに来日し、ISCN と具体的な協力内容について打ち合わせを行った。ISCN がこの5年半、どのように活動を展開してきたか、センターを運営（人・物（訓練施設））する視点、トレーニングカリキュラムを開発する視点、トレーニングツールを開発する視点、トレーニングの質を維持する視点、国際的な協力体制の視点等で説明し、課題は何であったか、どのように解決してきたか、どのような良好事例があったか等について ISCN から報告をし、先方からの質問に答える形で協議を進めた。PP フィールドや VR システム、デモボード、核鑑識ラボなどの施設も視察をし、どのようにカリキュラムに組込んでいるか説明をした。先方からは、カザフスタンの NSTC 建設計画、どのような訓練センターを目指すかなどの説明がなされた。カザフスタンとしては、NSTC 建設を無事に完了させることに精いっぱい、中身の検討がほとんど進まなかったが、今回の ISCN との協議や視察は非常に有意義であり、これから検討を進める上で貴重な情報を得ることができたとのことであった。最後に今後の協力の方向について ISCN より提案を行い、まずは、日米が行うトレーニングコースに NSTC のスタッフを招聘し、そこで訓練を受けた研修生が自国に戻って自国の核物質防護や保障措置関係者にトレーニングを行なえるよう講師育成を支援していくということで合意をした。米側も、ISCN のこれまでの活動を賞賛するとともに、この経験は NSTC にとって大変貴重なものになること、米としても日本、カザフスタンと協議をしながら引き続き支援をしていくとのことであった。今年中にはカザフスタンの核セキュリティトレーニングセンターが完成する予定であり、その開所式には支援を行った米からもシニアレベルが参加するので、その際に ISCN から開所式に参加して、あわせて日米カザフスタン共催のワークショップを開催して、協力のさらなる具体化について議論を行うことになった。

【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】

3-2 「アクティブ中性子 NDA 技術開発」技術会合への参加

2016年5月18-19日、EC/JRC（Joint Research Center、共同研究センター）の研究所 IRMM（Institute for Reference Material and Measurement）（ベルギー、ヘール）において、第3回目の”Technical Meeting of the Program “Development of Active Neutron NDA Techniques”（「アクティブ中性子 NDA 技術開発」技術会合）が開催された。本会議は、文部科学省「核セキュリティ強化等推進事業補助金」のもとに行われている技術開発プロジェクトの一つとして実施されており、プロジェクトの進行状況などを報告・議論するもので、AS-7と呼ばれている。

本プロジェクトは、原子力機構と EC/JRC と共同研究で進められており、原子力機構では、主に、原子力基礎工学研究センター（NSEC）と核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）が開発研究を進めている。会議には、原子力機構から7名、JRC から5名、ベルギー原子力研究センター（SCK・CEN）から1名の参加があった。

会議は、JRC/IRMM の Willy Mondelaers 氏と ISCN 副センター長の直井の挨拶で開会した。Mondelaers 氏からは、IRMM の研究開発体制について説明があり、今後、JRC では組織改革に伴い、これまで、各地の研究施設別にあった原子力関連の組織を集約し、一人の Director（Maria Betti 氏（超ウラン元素研究所 (ITU)Karlsruhe））のもとに集約されることなることが紹介された。続いて、AS-7 から離れたトピックスとして、地層処分のための使用済燃料測定技術開発計画（SPIRE 計画）や、NRTA による燃料ピン測定法の検討、原子力機構で行っている将来的検討すべき保障措置および核セキュリティ技術開発についての発表が行われた後、AS-7 プロジェクトの全体の進捗状況、JAEA-JRC の共同研究の進行状況、DDA（differential die-away）、NRTA（neutron resonance transmission analysis）、DGS（delayed gamma-ray spectroscopy）各要素技術（表1参照）の開発状況の報告がなされ、それについて議論が行われた。Mondelaers 氏の挨拶で閉会した。

IRMM は、標準物質の製造・測定技術を開発している研究施設で、電子線線形加速器によるパルス中性子発生装置を利用した中性子飛行時間測定実験施設（GELINA）や、標準物質製造に関わる施設が整備されている。今回の訪問に伴い、それらの実験施設の見学を行った。GELINA は、パルス中性子発生装置の周囲に放射状の中性子飛行導管が設置され、最長 400 m の直線の飛行距離を持つ施設で、目的に応じ、中性子飛行距離に実験室が設置され、主に核データの取得実験が進められていた。核物質標準物質製造実験施設は、多くのメソッド

を持つ標準物質グループにより所掌されており、各同位体について専用のグローブボックスが用意されていた。作成した標準物質の分取作業では、重量測定の記録やバーコードの貼付作業も含め、オートメーション化が進められていた。

本会議では、小型パルス中性子飛行実験装置を使った装置の検討や、核物質試料の高エネルギーガンマ線測定など、新たな実験課題となりそうな議論もあり、今後のプロジェクトの発展につながる会合であった。

表 1. アクティブ中性子非破壊測定技術で使用する 4 つの基盤技術

測定技術	手法説明	測定する放射線
DDA 法 Differential Die-away Analysis ダイアウェイ時間差分 分析法	パルス中性子源からの中性子を適当に減速し測定対象物中の核物質（核分裂性核種 ^{235}U 、 ^{239}Pu 、 ^{241}Pu ）に核分裂を誘発させ、核分裂により発生する（即発）中性子を、入射中性子の消滅（体系外への流失/体系内消滅）後に、消滅までの時間差を利用して測定する。	核分裂性核種 ^{235}U 、 ^{239}Pu 、 ^{241}Pu の誘発核分裂で発生する即発中性子を中性子計数器（ ^{10}B プラス型比例計数管等）で計測する。
DGS 法 Delayed Gamma-ray Spectroscopy 遅発ガンマ線分光法	パルス中性子源からの中性子を適当に減速し測定対象物中の核物質（核分裂性核種 ^{235}U 、 ^{239}Pu 、 ^{241}Pu ）に核分裂を誘発させ、核分裂により発生する遅発 γ 線について、高いエネルギー（3-4 MeV）のものに注目して測定を行い、核分裂性核種の存在比を測定する。	核分裂性核種 ^{235}U 、 ^{239}Pu 、 ^{241}Pu の誘発核分裂後の高いエネルギーの γ 線を高分解能 Ge 検出器等で計測する。
PGA/NRCA 法 Prompt Gamma-ray Analysis 即発ガンマ線法/中性子 共鳴捕獲分析法	パルス中性子源からの中性子を適当に減速し、その中性子と測定対象物中に含まれる核種との中性子捕獲反応（例： $^{14}\text{N} (n, \gamma) ^{15}\text{N}$ ）で発生する（即発の） γ 線を測定し、含まれる核種の存在の有無、存在量を測定する。	対象核種の起こす中性子捕獲反応からの即発ガンマ線を LaBr_3 検出器等で計測する。
NRTA 法 Neutron Resonance Transmission Analysis 中性子共鳴透過分析法	パルス中性子源からの中性子を適当に減速し、その中性子（エネルギーがある範囲内にある）の測定対象物内透過を TOF（Time of Flight）法にて計数し、透過中に発生する中性子共鳴エネルギーでの共鳴反応量（吸収量）をもとにウランやプルトニウムの同位体組成を分析する。	測定対象物を透過する中性子を ^6Li ガラス（シンチレータ）検出器等で計測する。

付録1 アクティブ中性子非破壊測定技術開発概説

補助金事業で行われるプロジェクトの一環で行なわれているアクティブ中性子非破壊測定技術開発は、以下に挙げる基盤技術開発を JRC 等との共同研究で行い、原子力機構 NUCEF 施設では、統合試験装置（図 1 参照）の技術開発を進める。本技術開発では、核物質の検知・検認技術開発のため、次に挙げる 4 つの技術についての開発を進めることを計画している。

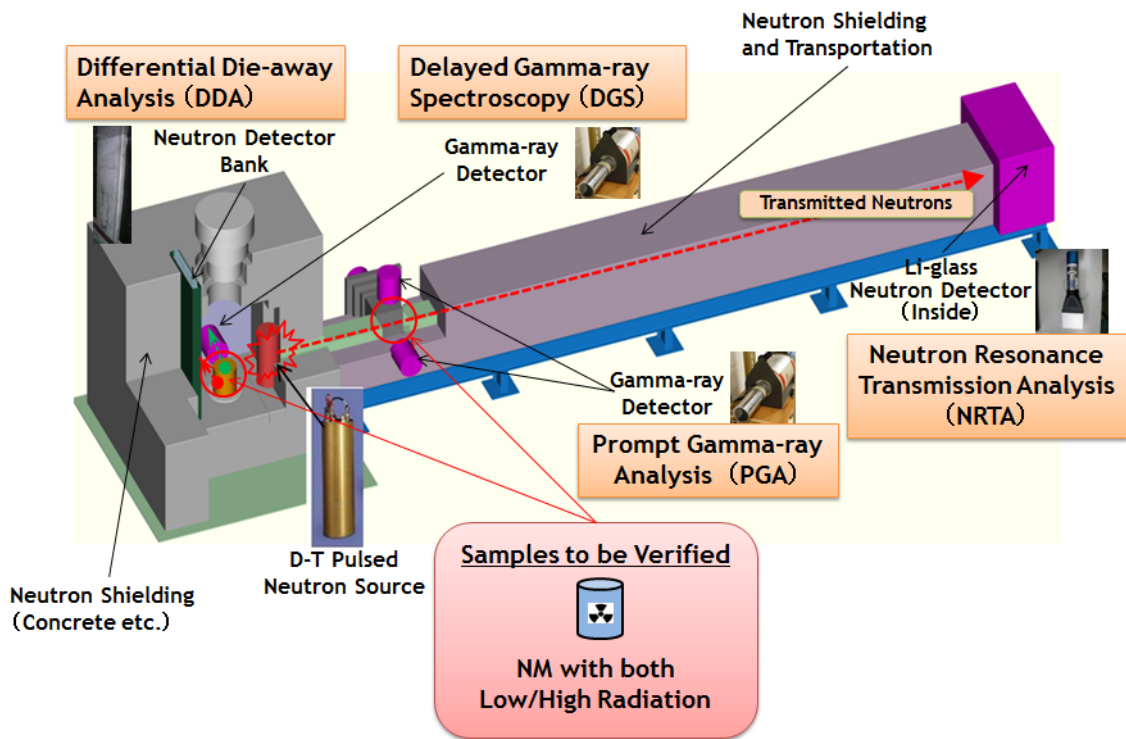


図 1 NUCEF に建設予定の統合試験装置

1) DDA (Differential Die-away Analysis) 技術開発

中性子源の周囲を中性子減速材・反射材（カーボン、ポリエチレン、鉄、カドミウム等の構造材）で囲み、装置中で中性子が減衰していく様子を測定する。パルス状に発生した中性子は、構造材や、核物質との反応を起こしながら

減衰していく。その減衰は、核物質の組成や量に依存する。本研究では、中性子の減衰時間曲線から核物質の量及び構成を算出する技術開発を目指す。

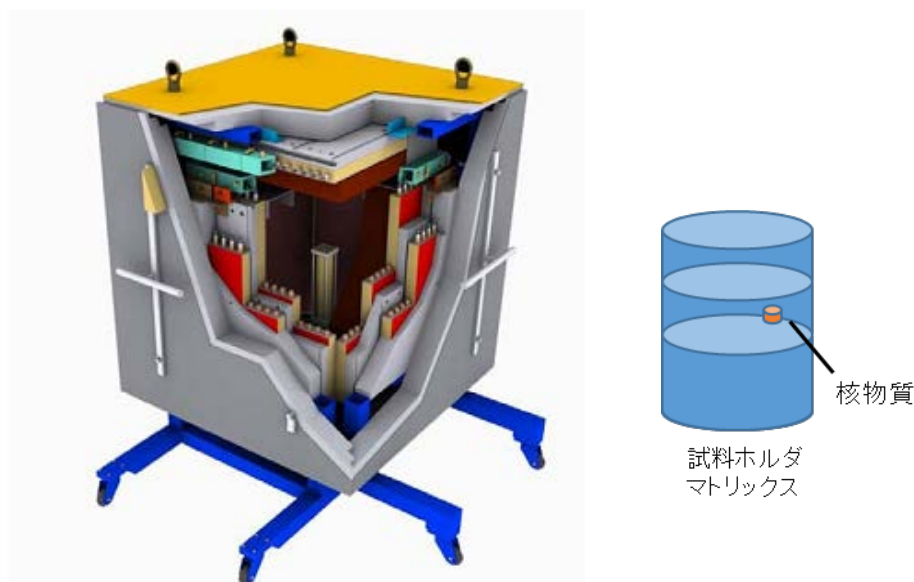


図2 PUNITA装置と試料ホルダ

図2の左図はDDA装置の例でJRC-ITU(Ispra)にあるPUNITAと呼ばれる装置であり、DT中性子源とそれをカーボン材で取り囲んだ構成である。周囲には、中性子検出器が配してあり、中性子の時間減衰を測定できる。本研究では、試料ホルダマトリックス(右図)を製作し、核物質の位置感度などを測定する。

2) DGS (Delayed Gamma-ray Spectroscopy) 技術開発

中性子を核分裂性物質等(U、Pu試料)に照射すると核分裂が起きるが、その際生成される核分裂生成物の生成量分布は、その元となる核物質によって決定される。本研究では、核分裂生成物から放射される γ 線の分布から、元となる核分裂性物質を決定する技術開発を行う。

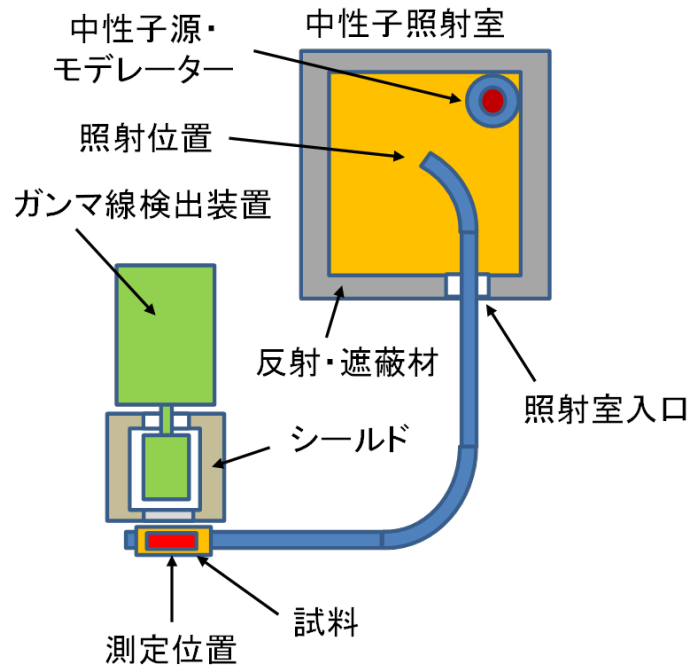


図3 DGS装置の概念図

図3は、DGS装置の概念図を示す。上記PUNITAのような装置の内部で、核物質試料に中性子を照射し、取り出した後、放出される γ 線を測定する。

3) NRTA (Neutron Resonance Transmission Analysis) 技術開発

中性子を物質に透過させると、核種特有の減衰が起きる。本研究では、パルス中性子源で発生した中性子をコリメーターによりビーム状にして、試料に照射し、透過して出てきた中性子を検出器で測定する。データを処理して得られる中性子透過スペクトルから、試料の核物質の量を決定する技術開発を行う。

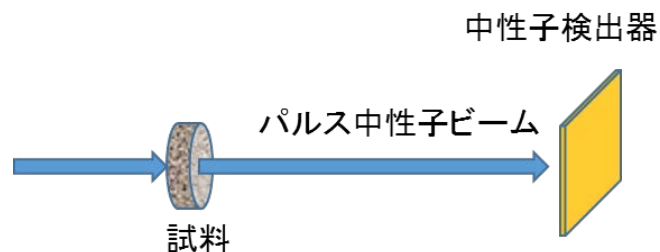


図4 パルス中性子ビーム中性子検出概念図

図4は、試料を透過したパルス中性子ビームを中性子検出器で測定し、得られたスペクトルから、試料を分析する概念図である。。

4) PGA/NRCA (Prompt Gamma-ray Analysis/Neutron Resonance Capture Analysis) 技術開発

物質に中性子を照射し、中性子捕獲反応により試料から放出される γ 線を測定する。本研究では、捕獲反応により放出される γ 線スペクトルから、爆発物などの試料内の物質を同定する技術を開発する。

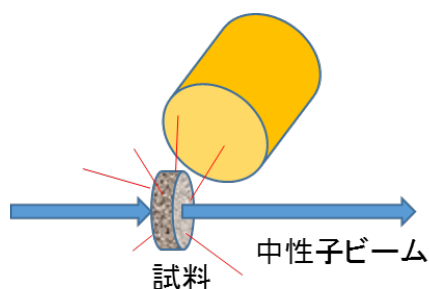


図5 中性子を照射による放出 γ 線測定概念図

【報告：技術開発推進室 小泉 光生】

3-3 CTBT に関わる「東アジア地域国内データセンター(NDC)ワークショップ」への参加

2016年5月16日から18日にかけて、中国NDC⁴⁸が主催し包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)と米国国務省(USDOS)の後援の下、「東アジア地域NDCワークショップ」が北京にて開催された。本ワークショップは、東アジア地域のNDC職員や関係者を対象に、CTBTに関する知識を深め、地震・微気圧振動波形と放射性核種の共通試験による解析技術の向上、NDC間の経験及び専門知識交換の促進等を目的としたものである。今回が4回目⁴⁹で、参加者は東アジアを中心とする11ヶ国(中国9、韓国3、インドネシア1、フィリピン1、ベトナム2、タイ2、モンゴル4、ロシア2、オーストラリア1、米国3、及び日本2(日本気象協会から1名、及び報告者の計2名))のNDC等から30名、及びCTBTOから5名の計35名であった。

今回のワークショップでは3つのセッションが2日にかけて行われ、初日は各国NDCの状況報告セッションと共通試験セッション、2日目は共通試験セッションの続きとワークショップの総括セッション、3日目は北京にある中国地震台ネットワークセンター(China Earthquake Networks Center)を見学した。

まず、各国NDCの状況報告セッションであるが、今回の参加者は放射性核種関係者よりも地震・微気圧振動関係者の方が圧倒的に多かった(参加者全体の3/4程度)こともあり、国内における地震観測、微気圧振動観測の歴史やCTBT監視観測所の現状、2004年のスマトラ島沖大地震後に構築の始まったCTBT国際監視制度⁵⁰の地震観測網や水中音波観測網から得られるデータも利用した津波早期警報システム整備の進展状況に関する話が多かった。

報告者は、原子力機構におけるCTBT活動として、NDC-2、沖縄/高崎放射性核種監視観測所、及び東海公認実験施設⁵¹に関して、ここ最近の活動と今後の

⁴⁸ NDCは、ウィーンの国際データセンター(IDC)から得られる核実験監視のための各種観測データの解析・評価を行うためのもので、日本のNDCは地震波と微気圧振動波を監視する(一財)日本気象協会の「NDC-1」及び放射性核種の監視を行う原子力機構の「NDC-2」から構成される。

⁴⁹ 第1回は2012年10月に東京で、第2回は2013年9月に韓国大田市で、第3回は2014年7月にモンゴルウランバートルで開催された。

⁵⁰ 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、放射線核種監視観測所、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カ所の監視観測施設により、条約で禁止の核兵器の実験的爆発または他の核爆発を監視する制度。

⁵¹ 世界中にある16ヶ所の公認実験施設の一つで、CTBTOからの指示を受けて世界中の放射性核種観測所の試料(大気中のちりを集めたフィルター)中の放射性物質を詳細分析し、その結果をCTBTOに報告している。

予定について報告した。この中で、今年1月の北朝鮮による4回目の核実験以降 CTBTO からの要請により実施している高崎観測所における Ar(アルゴン)-37⁵²のサンプリング活動⁵³について、どのような結果が得られているのか質問があった。これに対し、現在サンプリングした試料を計測中で、まだ結果は出ていない旨回答した。

次に、共通試験セッションであるが、今回の共通試験の課題は、2016年1月に北朝鮮が実施した4回目の地下核実験(DPRK-4)の解析であった。また、同年2月に高崎観測所で DPRK-4 以後初めて通常の変動範囲より高い放射能濃度の Xe(キセノン)-133 が検出された事象⁵⁴の解析に関しても、試験の課題の一部とされた。日本気象協会の NDC-1 は、地震波の観測結果に基づく震源地決定や地震規模からの核爆発威力の推定結果等に関して発表した。震源位置は前回(2013年2月の第3回核実験)の震源地に非常に近いこと、前回の核実験ではウスリスク(ロシア)やいすみ市(千葉県)の微気圧振動観測所で波形が捉えられたが今回は検出されなかったこと、核実験実施の条件が前回と同じと仮定した場合、核爆発威力は前回よりも僅かに小さかったことなどが示された。

報告者は、NDC-2 として放射性核種解析の観点から、DPRK-4 の解析結果及び2月の Xe-133 高濃度検出事象に関する解析結果について発表した。2月の Xe-133 高濃度検出事象に関しては、大気輸送モデル(ATM)を使用した放出源推定解析結果や核実験からの経過日数と Xe-133 の単独検出の関係、DPRK-4 以前でも高崎観測所では高濃度の Xe-133 検出が時々あったこと等から考えて、DPRK-4 が起源と断定することはできないが否定もできない、というのが NDC-2 の判断である旨述べた。これに対し、DPRK-4 実施以前に高崎観測所で検出された高濃度 Xe-133 の放出源について質問があり、検出の一部は千葉県にある2カ所の放射性医薬品製造施設の可能性が考えられること、その他の検出に関しては国内の原発はほぼ止まっているため国内よりも国外の原発等の可能性が高いことを回答した。

共通試験セッションでは、地震波の解析に関しては地震関係者が参加した全ての NDC から発表があったが、放射性核種に関しては解析結果を発表したの

⁵² Ar-37(半減期 35 日)は、核分裂によって発生する高速中性子と土壌中に含まれる Ca(カルシウム)との核反応によって生成される。Ca は土壌中に多量に含まれる元素の一つであるため地下核実験で Ar-37 が相当量生成される可能性があり、Ar-37 の検出は地下核実験実施の有力な証拠となる。

⁵³ サンプリングは CTBTO から送られてきた現地査察(OSI)用の機器を用いて行われている(サンプリング頻度は、1月中は2回/1週間、現在は1回/2週間)。サンプリングした大気試料はスイスのベルン大学に送られ、そこで測定、分析が行われる。

⁵⁴ 日本原子力研究開発機構、「第4回北朝鮮核実験への対応(解析及び報告)」、ISCN ニューズレター、No.0228、March 2016、http://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0228.pdf#page=22

は日本と米国の NDC、及び CTBTO のみであった。3 者ともほぼ同じ結論であったが、解析に使用した大気輸送モデルや気象データが異なることから、ATM に基づくそれぞれの解析結果(放出源推定領域の形状や大きさ等)に違いが見られた。本ワークショップを主催した中国 NDC から放射性核種に係わる DPRK-4 の解析結果に関する発表が一切なく、この事について後で関係者に質問してみたが明確な回答は得られなかった。また、韓国では北朝鮮との国境付近に韓国独自に設置した希ガス観測所を 2 ヶ所ほど運用しており、2 月の高崎観測所での Xe-133 高濃度検出事象に関連した検出がそれらの観測所でもあったのか是非確認してみたかったが、韓国の放射性核種関係者が今回は参加しておらず確認できなかった。

最後の総括セッションでは、他機関との共同プロジェクト(それぞれが独自に観測している地震データの共有等)の可能性や東アジア諸国の NDC 間で今後どのような協力をしていくべきか等について検討が行われた。検討する中で、CTBTO が独自開発している解析ツールの配布や CTBTO 主催の各種能力構築トレーニングコースが東アジア諸国の NDC の解析能力を高めていく上で重要であることが改めて認識された。

【報告：技術開発推進室 山本 洋一】

3-4 原子力分野における暴力的過激派対策に関するワークショップへの参加 WINS WORKSHOP ON COUNTERING HOMEGROWN VIOLENT EXTREMISM IN THE NUCLEAR SECTOR

2016年5月25-27日にロンドンで開催された、原子力分野におけるホームグロウン暴力的過激派対策に関するワークショップ（世界核セキュリティ協会（WINS）主催）に参加した。近年、国内で生まれ育った者が国外の過激派組織の主義主張に感化されて自ら過激化し、自国内で暴力的行為を起こすホームグロウン（Homegrown）と呼ばれるテロの脅威が増している。核物質や原子力施設もホームグロウン・テロの標的となっており、本ワークショップは、原子力分野での過激派対策の現状と課題について、専門家による議論や演習を通じて理解を深め、良好事例の共有を図る目的で開催され、米、英を中心に15カ国の核セキュリティに携わる政府関係機関、事業者、セキュリティ会社、大学・研究機関等から約70名が参加し、議論を行った。

テロリストが過激化するプロセスは多種多様であり、モデル化は困難である。組織に属することなく、インターネット等で過激化する個人は捜査線上にもあがりやすく、事前に脅威を把握するのが難しい。そのような過激化した個人が原子力分野に入り込んでくるという脅威にどう対応するのか、議論は大きく分けて2つの対策に集中した。一つは、原子力施設にアクセスする人物の信頼性確認制度であり、もう一つは施設で働くスタッフの行動観察である。

信頼性確認制度の主要なツールは、身元審査（vetting, screening, background check 等と呼ばれる。）である。雇用歴、犯歴、クレジット歴、心理学的評価等、国によって調査項目に違いはあるが、潜在的リスクを排除する目的で多くの国で導入されている。また制度の厳格さも国によって異なる。

またどういう人物がテロリストになるのかを定義することはできないが、警戒すべき不審な行動・態度というものは徐々に認識されてきており、スタッフの行動観察（Behavioral Observation Program: BOP）を取り入れている国もある。全ての不審行動が犯罪や不正行為につながるわけではないが、何か通常と違うことに気づいたらすぐ報告すること（If you see something, say something）で、未然に防げるリスクはあるという考えである。BOPも身元審査同様に導入している国・機関によって厳格さは異なる。

参加者の多くは、職員の身元審査は暴力的過激派による事件の防止に不可欠だとコメントしている。またBOPでは、セキュリティ担当者だけでなく、全ての職員が行動観察のトレーニングを受けることが重要であるとの指摘があった。効果的なBOPのためには、他者の行動を組織に報告することをため

らうことがないように、制度化されていることが求められる。オンライン報告が効果的であるとのコメントもあった。さらに、アルコールや薬物による影響が不正・犯罪行為につながることもあり、職場におけるメンタルヘルスケア等の既存の従業員援助プログラムに組み込むことが効果的であるとの指摘もあった。

さらに、ソーシャルメディアの監視についても議論が行われた。個人の行動に通常と違うところがないか、ソーシャルメディアが貴重な情報源となっている。テロ行動を起こしたホームグロウン暴力的過激派の多くは、攻撃前にソーシャルメディアに攻撃をほのめかす（または明示する）書き込みをしているものである。ソーシャルメディアを監視の対象とするかは議論が分かれたが、ソーシャルメディアを通じて施設やセキュリティに関係する情報を盗まれないよう、従業員全員が適切なソーシャルメディアの使い方についてトレーニングを受けるべきであるとの認識は多くの参加者が共有していた。

身元審査や行動観察を導入したからと言って必ずしも暴力的過激派による事案を防げるわけではないが、リスクをできるだけ軽減し、兆候の早期発見に努めることが重要である。今後も各国の経験から様々な課題、教訓及び良好事例を学び、ISCNのトレーニングを通してアジアを中心とした諸外国と共有していきたい。

【報告：能力構築国際支援室 野呂 尚子】

4 (連載) IAEA と IAEA 保障措置の最近の動向

4-1 IAEA 職員採用

連載第3回は、IAEA 職員の採用について紹介する。

IAEA 正規職員 (regular staff) には、大きく分けて、Professional staff (P スタッフ) と General Service staff (G スタッフ) があり、その上に、部長 (D)、事務局次長 (DDG)、事務局長 (DG) といった上級スタッフがいる。IAEA の Web サイトの Current Vacancies のサイト⁵⁵を見ると、募集中のポストの Vacancy Notice が掲載されていて、そのポストの目的、役割、求められている能力、専門、スキルが記載されていて、更に、年収、労働条件等が記載されている。

正規職員以外に、Cost Free Expert (CFE)、Temporary Assistant (TA)、Junior Professional Officer (JPO)、インターン、コンサルタントといった形態のスタッフがいるが、それぞれ、採用プロセスが異なる。

今回紹介するのは、P スタッフの採用についてである。保障措置局の採用で、よく募集がでるのは、P3、P4、P5 スタッフである。査察官とアナリストは、P3~5 のスタッフである。P の後の数字は、日本の公務員等の「級」に相当するもので、たとえば、「P5」の場合には、課長級のスタッフで、保障措置局では、課長ポストは、P5 のスタッフが就いている。だいたい、P4 は、課長補佐・係長クラス、P3 は、係長・担当者といったところだろうか。

IAEA の職員採用プロセスは、非常に長いプロセスである。採用プロセスを始めてから、職員が着任するまで、平均で1年かかる。筆者も、最初、それを聞いたときは驚いたが、担当した P4 と P5 スタッフの採用では、1年、あるいは、それ以上の時間を要した。

従って、スタッフの欠員が出る場合に、空席期間をなくすためには、1年前に採用プロセスを始めなくてはならない。

採用のための主なプロセスは、①Job Description 作成・承認、②Vacancy Notice 掲載・応募、③選考・承認、④選考が決まった後の受け入れ手続きに分かれる。

①Job Description は、ポストの概要、担当する業務、求められるスキル、専門、学歴等を記載する。既存のポストの空席を埋めるための採用で、前任者と同じ内容の Job Description で良い場合には、比較的簡単に承認が得られる。一方、新しいポストや既存の業務を大幅に変更する場合には、人事部門 (Human

⁵⁵ <https://iaea.taleo.net/careersection/ex/jobsearch.ftl>

Resource Division) の入念にチェックを受ける。特に業務内容と募集のレベルが妥当であるか、学歴が妥当であるかといった点を精査される。承認プロセスは、部長、局内の予算・人事とりまとめ部署、保障措置担当事務局次長、Human Resource Division、事務局長オフィスである。

②最終的に、Job Description 承認が得られると、Vacancy Notice として IAEA の Web サイトに掲載される。通常は、4 週間程度の応募期間を設ける。時々、募集期間が極端に短い募集もある、とにかく早く採用したいといった特別な事情があることが多い。

Vacancy Notice に書かれた応募期間内に、応募が行われるが、現在は、すべてオンラインの応募になっている。応募用のサイトにログインして、オンラインで応募フォームを作成する。入力は結構面倒であるが、一度入力したデータは、保存できるので、複数のポストを応募する場合には、便利である。

IAEA 保障措置局は、比較的人気があって、通常ひとつのポストに 50~100 人ほどの応募がある。多いときは、200 倍になったポストもあると聞く。

③応募が締め切られた後、選考プロセスに入る。選考プロセスは、書類審査と面接で、その間に、筆記試験等を実施するケースもある。

まず、書類審査を行うが、例えば P4 のポストであれば、筆者の課では、課長級 (P5) スタッフ、3 名で審査を行う。採用が偏らないよう、他部の課長級スタッフも選考に参加する。P5 のポストの採用の場合は、部長も審査に加わる。

書類審査は、オンラインで実施するが、Job Description に記載されている要件を応募者が満たしているかどうかで判断する。

書類審査に加え、筆記試験を実施した場合には、その結果を合わせて候補者を 5~10 名前後に絞り、面接を行う。

面接は、書類審査を行う 3 名のスタッフに加えて、人事部の関係者も参加する。テレビ会議と face to face の面接どちらでも可能であるが、本人の了解をとって、面接の様子を録画して記録を残す。これは、後で、問題が起きた時のための備えである

余談であるが、IAEA には Office of Internal Oversight Services (OIOS、監査部門) があり、内部の「通報」は、この OIOS で処理される。以前聞いた話では、「通報」は、年間平均 15 件ほどあり、一番多いのが、「職員採用」に関連するものだそうだ。面接の録画は、「通報」があった場合に、適正なプロセスで採用が行われたことを証明するためのものである。

面接の結果、採用の条件を十分に満たしている（well qualified）候補者がいる場合には、選考結果の承認プロセスに入る。well qualified な候補者がいない場合には、再度、採用プロセスを始めなければならない。

一方、複数の well qualified がいる場合には、順番を付けて、承認を得る。

この手続きに時間を要していると、優秀な候補者が、他の組織に採用されるケースもあり、複数の well qualified な候補者がいることが望ましい。

④最終的に採用予定者の IAEA 内の承認が得られると、本人に電話・e-mail で採用を通知して、受け入れ手続きに入る。

採用が決定した職員が配属になるまでには、本人の引っ越し等もあり、数か月かかる。

このように、IAEA 職員の採用プロセスは長いプロセスであるが、これを理解していないと、欠員が埋まらなくて業務が停滞したり、新しいプロジェクトの開始が遅れたりと影響が出る可能性がある。

【報告：核不拡散・核セキュリティ総合支援センター 堀 雅人】

発行日：2016年6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）