



ISCN ニュースレター

No.0230

May, 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

欧州原子力共同体 (EURATOM) と JAEA の取決めに関わる協力期間の延長署名式典-----	4
2016年5月20日にベルギーのブリュッセルにある JRC 本部で開催された欧州原子力共同体 (EURATOM) と JAEA の取決めに関わる協力期間の延長署名式典の概要について、報告する。	
1 核不拡散・核セキュリティに関する動向 (解説・分析) -----	5
1-1 -米国エネルギー省国家核安全保障庁 (DOE/NNSA) が世界の核の脅威削減に対処するための戦略計画 (FY2017~2021) を発表 -----	5
「米国エネルギー省国家核安全保障庁(DOE/NNSA)の「防止、対抗、対応—世界の核の脅威を削減するための戦略計画 (FY2017~2021)」 について報告する。	
1-2 -米国の解体核由来のプルトニウム処分に関するレポートとそれを巡る動向-----	9
ロシアとの協定 (PMDA) に基づき処分することになっている 34 トンのプルトニウムの処分方法に関するハイブリッジ社からの新たなレポート内容とそれを巡る動向等について報告する。	
2 技術紹介 -----	16
2-1 -使用済燃料の直接処分を含むバックエンドに係る核不拡散・核セキュリティに関する検討 -----	16
東京電力福島第一原子力発電所事故を契機として、核燃料サイクル政策のオプションの一つとして使用済燃料の直接処分の研究が進められている。使用済燃料には利用可能な核物質が含まれることから、使用済燃料の回収困難性、保障措置終了の可能性に関して調査分析を進めるとともに、使用済燃料における Pu 濃度、Pu 組成等の分析を行い、核不拡散・核セキュリティの観点から検討を実施した。	
3 活動報告 -----	20
3-1 -第 1 回 Radioanalytical and Nuclear Chemistry 国際会議 (RANC2016) 参加報告 -----	20
2016年4月にブタペストで開催された、第1回 Radioanalytical and Nuclear Chemistry 国際会議 (RANC2016) の概要を報告する。	
3-2 -「国内データセンター (NDC) ワークショップ 2016」参加報告 -----	21
2016年5月9日~13日に CTBT 機関準備委員会 (CTBTO) 主催の「国内データセンター (NDC) ワークショップ 2016」がアイルランドにて開催された。本ワークショップは、各国 NDC の CTBT 検証能力向上、CTBTO が各国 NDC に提供しているデータやプロダクト、サービスについての評価と CTBTO の業務改善へのフィードバック、各国 NDC 間での情報共有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。	
4 (連載) IAEA と IAEA 保障措置の最近の動向 -----	24

4-1 -AIPS ----- 24

IAEA の最近の動向に関する連載の第 2 回。

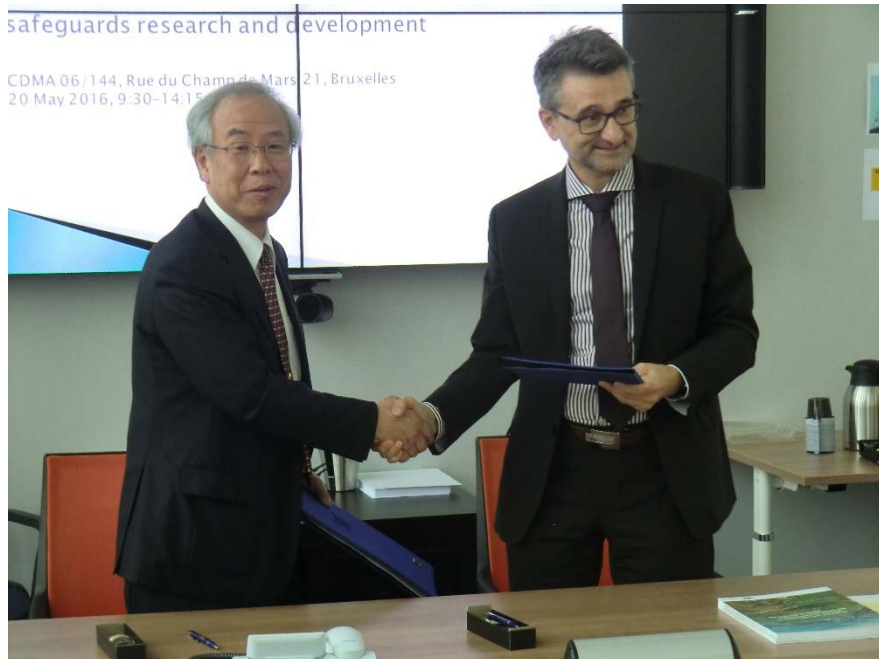
新規に導入が進められている、AIPS (Agency-wide Information system for Programme Support)の概要、運用状況について解説する。

欧州原子力共同体（EURATOM）と JAEA の取決めに関わる協力期間の延長署名式典

JAEA は日本原子力研究所（原研）時代より、欧州委員会（EC）の共同研究センター（JRC）と情報交換、相互訪問等の協力関係を維持し、1990年には、原研・EURATOM（窓口は JRC）間で「核物質保障措置の研究及び開発に関する取決め」を締結した。数度の延長、さらに原研及び核燃料サイクル研究開発機構の統合後においてもその協力関係は継続してきた。2011年5月に取決めの5年間の延長を行ったが、2016年5月に取決めの有効期間が終了することから、協力内容を見直し、さらに5年間の延長を行うための署名式典を5月20日、ベルギーのブリュッセルにある JRC 本部で行った。

冒頭の挨拶においてシューハ JRC 総局長は、26年間継続してきたこの協力をさらに5年間延長できることは喜びであり、1年に1回の運営会議を通じて緊密な協力が実現されていると述べた。また、7月に向けて JRC の原子力関係の組織を一人の Director のもとに集約する組織改革を行っており、7月からその Director に就任予定の Maria Betti 氏（ITU Karlsruhe）が紹介された。JAEA 側からは持地核不拡散・核セキュリティ総合支援センター長が、署名式典及び署名後に行われた取決めに基づく運営会議のホストであるシューハ総局長以下に謝意を表明するとともに、日本の原子力利用の動向、ISCN の活動概況、JRC からの ISCN の活動への協力に対する感謝、今後の JRC との協力の重要性等について述べ、続いて署名が行われた。

続く、運営会議では、現在進行中の核鑑識技術開発、保障措置環境試料分析技術、保障措置及び核セキュリティに関わる能力構築支援協力、パルス中性子源を用いた非破壊測定技術開発(アクティブ中性子 NDA 技術開発)に関わる6件の共同プロジェクトについて、進捗状況の報告と今後の進め方に関わる議論が行われた。本年3月には EC/JRC と共同で進めてきた中性子共鳴濃度分析法による核物質の測定に関して日本原子力学会の技術開発賞を受賞するなど、大きな成果が出てきており、今後とも EURATOM との協力は重要になってくる。なお、この署名式典にあわせて5月18日、19日には EC/JRC の研究所 IRMM（ベルギーの Geel）において、アクティブ中性子 NDA 技術開発に関する技術会合が開催されており、次号においてその結果を報告する。



EURATOM と JAEA の取決めに関わる協力期間の延長署名式典の様子
右がシューハ JRC 総局長、左が持地 ISCN センター長

【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】

1 核不拡散・核セキュリティに関する動向（解説・分析）

1-1 米国エネルギー省国家核安全保障庁（DOE/NNSA）が世界の核の脅威削減に対処するための戦略計画（FY2017～2021）を発表

1. 概要

米国エネルギー省国家核安全保障庁(DOE/NNSA)は、2016年3月付で、「防
止、対抗、対応—世界の核の脅威を削減するための戦略計画（FY2017～2021）」
¹と題する報告書（FY2017 NPCR）を公表した。この FY2017 NPCR は、2015年
3月に DOE が公表した FY2016～2020 の5年間に亘る戦略アプローチを包括的

¹ DOE/NNSA, “Prevent, Counter, and Respond – A Strategic Plan to Reduce Global Nuclear Threats, FY2017-2021”, March 2016, URL:
[http://nnsa.energy.gov/sites/default/files/nnsa/inlinefiles/NPCR%20FINAL%203-31-16%20\(with%20signatures\).pdf](http://nnsa.energy.gov/sites/default/files/nnsa/inlinefiles/NPCR%20FINAL%203-31-16%20(with%20signatures).pdf)

に記載した同名の報告書²（FY2016 NPCR）を FY2017～2021 用にリバイズしたものである。この FY2017 NPCR では、NNSA の 3 つのミッション（①核兵器の備蓄³、②核拡散及び核テロの削減、③海軍原子力推進力の提供）の 1 つである②「核拡散及び核テロの削減」について、2015 年 3 月以降から現在までの世界の核セキュリティを巡る環境の変化と、FY2017～2021 において NNSA が核拡散及び核・放射性物質を用いたテロの脅威を防止、対抗及び対応する際の戦略アプローチを記載している。

2. 記載内容

FY2017 NPCR は、まず世界の核セキュリティを巡る環境に関する 2015 年 3 月から現在までの核の脅威削減に係る最も重要な進展として、EU3+3 とイランとの間の包括的共同作業計画（JCPOA）の合意を挙げ、それによりイランの核兵器取得への道が閉ざされ、同国の原子力利用計画が平和利用目的のものとなったと述べている。その一方で、新たな脅威として、西欧や米国でのテロの脅威の出現や、より頻繁かつ高度化するサイバー攻撃の増加、そして 3D プリンタのような「潜在的に核拡散に関連する可能性のある新たな技術」（emergence of new and potentially proliferation-relevant technologies）の出現に警鐘を鳴らしている⁴。サイバー攻撃の脅威に対しては、2014 年 9 月に DOE 本部と傘下の国立研究所が共同でサイバーセキュリティ・タスク・フォースを創設してサイバー攻撃のインパクトの評価の実施や対応策を提言していること、また「潜在的に核拡散に関連する可能性のある新たな技術」については、2015 年 7 月に創設された「新たな技術に係るワーキング・グループ（Emerging Technologies Working Group）」が、DOE の核テロ・核拡散対抗及び諜報・対諜報活動担当の部局や国立研究所の専門家と共に、当該技術の同定や分析を実施していることを挙げている。

次に FY2017 における NNSA の核の脅威に対処するための主要活動として、JCPOA の履行については、主に国際原子力機関(IAEA)のイランに対する保障措置の支援と、イランのアラク重水炉の再設計・再建設（兵器級プルトニウムは

² 2015 年 3 月に発表された報告書については、原子力機構、「2-2 米国エネルギー省国家核安全保障庁 (DOE/NNSA) が世界の核の脅威削減に対処するための今後の 5 年間の戦略計画を発表」、ISCN ニューズレター No. 0217, April 2015 を参照されたい。URL:

http://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0217.pdf#page=17

³ ①については、本報告書と同時期に“Fiscal Year 2017 Stockpile Stewardship and Management Plan – Biennial Plan Summary”が公表されている。URL:

http://nnsa.energy.gov/sites/default/files/nnsa/inlinefiles/FY17SSMP%20Final_033116.pdf

⁴ World Nuclear Association (WNA), “Emergency Incident Management Council”, 6 April, 2016, URL:

<http://www.world-nuclear-news.org/NP-NNSA-annual-report-sets-out-strategy-0604167.html>

製造しないが平和目的の研究と放射性同位元素の製造は行うことができるよう原子炉を再設計・再建設)の支援を継続するとしている。

さらに核の脅威の「予防」に係る活動については、露国との(改正)余剰核兵器解体プルトニウム処分協定(PMDA)に基づく34トンのプルトニウム(Pu)処分について、MOX燃料として高速炉でPuを燃焼し処分するとのアプローチ(MOXオプション)を変更し、FY2017からは、MOXオプションに比しより早く、また技術的リスクがより少なく、さらにより少ない財源でPuの処分が可能な希釈・処分アプローチ(D&Dオプション)を追求するとしている(具体的には、D&Dオプションの事前概念設計の終了、概念設計の開始、最終廃棄物の形態や容器等に係る研究等などを実施するとしている)。その他の「予防」に係る活動は以下の通りであり、基本的には以前から実施してきた活動の継続である。

- 核不拡散・核セキュリティに係る能力構築：露国との核・放射性物質のセキュリティに係る協力、中国やインドにおける核セキュリティ訓練やベスト・プラクティス共有の支援、保障措置専門家の育成など
- 核物質管理と核兵器に利用可能な核物質等の最小化：脆弱あるいは余剰の核物質(HEUやPu)の除去や希釈化、HEUを使用する原子炉の閉鎖など
- 世界の核・放射性物質のセキュリティ確保：放射線検知器の設置や放射性物質を保管する施設のセキュリティ対策として計量管理システムやサイバーセキュリティ対策の強化や訓練の実施など
- 核不拡散と軍備管理(保障措置及び輸出管理の強化)：各国の輸出管理制度や保障措置制度強化の支援、核物質等の防護対策の強化、次世代保障措置技術及び機器の開発や設置の支援など

さらに核の脅威の「対抗」及び「対応」に係る活動については、核鑑識の技術的能力の向上やパートナー国との核鑑識能力の強化に向けた活動、核鑑識ライブラリの運営等を継続するとしている。また危機管理に関し、昨年度に創設した緊急時管理委員会(EIMC: Emergency Incident Management Council)や緊急時対応及び核拡散対抗に係る既存組織(緊急時対応局(Office of Emergency Operations)やテロリズム及び核拡散対抗局(Office of Counterterrorism and Counterproliferation))の再編等を通じて、核・放射性物質や施設に関連するすべての脅威の評価や、緊急時対応計画やインフラ等の評価、インフラ整備や人材の能力構築等を行うとしている。

なお、FY2017 NPCR 記載の NNSA の活動は、2016 年 2 月にオバマ大統領が議会に提出した FY2017 予算教書⁵のうち、NNSA の「核拡散及び核テロの削減」に係る予算項目(「防衛核不拡散」に該当)と符号する。既報⁶の通り、この「防衛核不拡散費」は、NNSA の他の 2 つのミッションである「①核兵器の備蓄に係る予算要求額」が FY2016 実施予算額に比し 4.5%増額され(88 億 4695 万ドルの FY 実施予算額に対し FY2017 要求額は 92 億 4315 万ドル)、また「③海軍原子力推進力の提供に係る予算要求額」も 3.2%増額されている (13 億 7550 万ドルの FY2016 実施予算額に対し FY2017 要求額は 14 億 2012 万ドル) ことに比し、6.8%の減額要求となっていた(19 億 4030 万ドルの FY2016 実施予算額に対し FY2017 要求額は 18 億 792 万ドル)。

この減額理由について、予算教書は、NNSA が当該活動の重要性等を変えておらず、未執行予算があること、また上述した Pu 処分に係る MOX オプションから D&D オプションへの変更に係る減額と説明している。一方で、2016 年 3 月 31 日～4 月 1 日の米国ワシントン D.C.での第 4 回核セキュリティ・サミット前に、前年度実施額に比し減額した額での予算要求を打ち出すことは、米国の核セキュリティに係るイニシアティブを弱体化させるとして予算教書による減額要求を批判する声もあった⁷。しかし、2016 年 4 月に上下両院の歳出委員会が承認した FY2017 の「防衛核不拡散」の予算額も結局、18 億 2,200 万ドル (前年度比約 6%減額) に留まっている(2016 年 5 月 10 日現在の情報。なお、この金額には、露国との PMDA に基づく Pu 処分に係り、D&D オプションではなく以前の MOX オプションに係る MOX 燃料製造施設 (MFFF) の建設継続のための費用も含まれている)。

3. まとめ

2010 年からオバマ大統領が牽引してきた計 4 回の核セキュリティ・サミットは、2016 年 4 月で終了した。2016 年 11 月の大統領選挙を経て、オバマ大統領の任期も 2017 年 1 月で終了し、次期米国大統領が誕生する。FY2017 NPCR がその事実を反映しているか否かは必ずしも定かではないが、2017 NPCR 記載の内容にそれほど新鮮味や斬新さがあるわけではなく、露国との PMDA に基づく Pu 処分に係り、MOX オプションを終了させ D&D オプションに着手するとしてい

⁵ FY2017 米国大統領予算教書のうち、NNSA の活動に係る予算要求については、原子力機構、「1-1 2017 会計年度米国大統領予算教書のうち、米国エネルギー省(DOE)の原子力 (NE) 局及び国家核安全保障庁 (NNSA) に係る予算要求について」、ISCN ニュースレターNo. 0227, February 2016 を参照されたい。URL: http://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0227.pdf#page=3

⁶ 同上

⁷ ハーバード大学ケネディ行政大学院のマシュー・バン教授の言及。 *Arms Control Today*, March 2019, p.83

る以外は、基本的には以前からの活動を継続実施していくことが記載されている（しかし、MOX オプションの終了も議会が難色を示していることから、本当に終了できるか否かは議会の動向による）。本 FY2017 NPCR のタイトルは、FY2017～2021 における戦略計画となっているものの、新大統領の下で、FY2018 以降の NNSA の核の脅威に対処するための活動が FY2017 NPCR 記載の通りに実施されまた進捗するのかが不透明である。

しかし、テロの脅威は現実存在し、核テロが実際に発生した事例はないものの、2016 年 3 月のベルギーにおける同時多発テロに係る捜査をきっかけとして、テロリストがチェルノブイリや福島原子力発電所事故クラスの事故を引き起こす可能性が指摘されている。例えば、グレアム・アリソン（ハーバード大学ベルファール科学・国際問題研究センター所長）は、2016 年 4 月 4 日のニューヨークタイムズ誌の「テロリストにより福島原子力事故のような事故は起こるか」と題する記事の中で、米国がテロリストによる兵器級核物質の盗取や、ダーティボムの製造リスクとともに、チェルノブイリや福島での原子力事故クラスの事故を引き起こすために原子力発電所を攻撃するリスクを重視すべきこと、またそのために米国を含む各国の原子力発電所の安全管理及び核セキュリティ対策を強化・徹底させる必要であること、さらに現在の米国法規制では禁止されているが、テロリストの意図や能力の評価に関する機密情報を、日本を含む外国と共有できるように改正すべきであると主張しており⁸、核セキュリティ・サミット終了後も核セキュリティ対策を強化していくことが希求されている。

米国次期大統領の核不拡散・核セキュリティ政策も含め、NNSA がこれまでの実施内容をベースに、新大統領の下で今後具体的にどのような戦略の下で核の脅威に対処していくのかが注視される。

【報告：政策調査室 田崎 真樹子】

1-2 米国の解体核由来のプルトニウム処分に関するレポートとそれを巡る動向

1. 概要

これまで米国の解体核由来のプルトニウム(Pu)処分に関する実施予算の変遷、DOE から調査を委託されたアエロスペース社の第 1 レポートとハイブリッジ社のレポートとそれを巡る動向、その後ハイブリッジ社の報告を受けて再調査さ

⁸ Graham Allison and William Tobey, “Could There Be a Terrorist Fukushima?”, The New York Times, 4 April, 2016, URL: http://www.nytimes.com/2016/04/05/opinion/could-there-be-a-terrorist-fukushima.html?_r=0

れたレッドチーム⁹のレポート等について報告 (ISCN ニュースレターNo.216, 220, 227) ¹⁰した。今回は、ハイブリッジ社から 2016 年 3 月に出されたレポートとそれを巡る動向について報告する。

2. ハイブリッジ社のレポート

2-1 経緯

2014 年 4 月、DOE はロシアとの Pu 管理処分協定 (PMDA¹¹) に基づき処分することになっている 34 トンのプルトニウムの処分方法に関するレポートを提出した (2014PWG)。その後、さらに DOE が選出した独立の研究団体であるアエロスペース社によって処分方法に関するコストを中心とする評価が行われた。その結果に対し、MOX Fuel Fabrication Facility (MFFF) の建設を実施している CB&I AREVA MOX Services, LLC¹² (MOX Services 社) は、ハイブリッジ社にアエロスペース社の評価のレビューを依頼し、2015 年 6 月 29 日にレポートが出された。ハイブリッジ社は、アエロスペース社の MOX 処分オプションに対する評価は不明確で、希釈処分オプションにおけるリスク評価は適切に行われておらず、現実的でないとして述べ、MOX 燃料処分オプションはロシアとの PMDA 実施のため、地政学的観点、核不拡散の観点からは無視することのできないものであると結論づけていた。

これを受け、レッドチームがレビューを行い 2015 年 8 月 13 日付で報告書¹³を

⁹ 2014 年にトム・メイソン所長を議長とするレッドチームは、Y-12 施設におけるウラン処理施設のコストに関するレポートを提出した実績を有する。今回の調査は 2015 年 6 月 25 日付のモニツ長官よりの書簡でプルトニウム処分計画について調査をする依頼が出されている。

NNSA Releases UPF “Red Team” Report, 1 May 2014.

<http://www.nnsa.energy.gov/mediaroom/pressreleases/upfredteam>,

Oakridge today, “Mason to brief feds on UPF alternatives report today” 28 April 2014.

<http://oakridgetoday.com/tag/red-team/>

¹⁰ No.216 ISCN ニュースレター

https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0216.pdf#page=5

No.220 ISCN ニュースレター

https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0220.pdf#page=12

No.227 ISCN ニュースレター https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0227.pdf#page=6

¹¹ PMDA と略される。2000 Plutonium Management and Disposition Agreement as amended by the 2010

Protocol: 元々の協定名称は Agreement Between the Government of the United States of America and the Government of the Russian Federation Concerning the Management and Disposition of Plutonium Designated as no longer required for Defense Purposes and Related Cooperation.

¹² 米国の MOX 施設建設の契約をしていた Shaw AREVA MOX Services LLC を含む Shaw グループは CB&I 社に買収され、2013 年には買収完了、会社名が変更された。

¹³ Thom Mason, “Final Report of the Plutonium Disposition Red Team”, 13 August 2015.

<http://www.ucsus.gov/sites/default/files/attach/2015/08/final-pu-disposition-red-team-report.pdf>

提出した。報告書では、年間予算に関して、MOX 燃料処分オプションは年間 7 億ドル～8 億ドルかかることに対し、希釈処分オプションは 4 億ドル程度で実施できること、MOX 燃料処分オプションと比べると希釈処分オプションは、はるかにシンプルな工程であり、リスクも低いとし、DOE は余剰プルトニウム処分の方法として希釈処分をできるだけ早期に検討するべきであると結論づけた。このレッドチームの報告後の 2016 年 3 月 2 日にそれぞれの処分方法を比較するレポートがハイブリッジ社から出された¹⁴。

2-2 レポート内容

- 米国核廃棄物隔離試験施設 (Waste Isolation Pilot Plant: WIPP) の閉鎖後、プルトニウム容器は、一定時間を経て岩塩層の崩壊により押しつぶされ、高い確率で制御できない臨界状態になる可能性があるとして指摘されている。ハイブリッジ社のモデル計算によれば、CCO (臨界管理容器: 約 8kg の Pu を含む 21 個のドラム缶) の積み重ねられた一列が押しつぶされることにより、30%未満の確率で臨界が起きるかもしれないとある。このシナリオを、DOE が分析したということは確認されておらず、また、超ウラン廃棄物の受け入れを可能にする環境影響評価、国家環境保護法 (National Environmental Protection Act : NEPA) 等、いかなる兵器級 Pu の処分と保管に関する文書でも評価されていない。
- 兵器級 Pu は、盗取あるいは転用を防ぐ厳重な Safeguards (米国内の Safeguards には核物質防護も含まれており IAEA 保障措置とは異なる制度) の管理の下に置かれる。現在廃棄物として WIPP に貯蔵されているのは超ウラン元素であり、その性質のため、施設は比較的緩やかなセキュリティの下で運営されている。CCO の中の Pu は希釈されたものになるが、Pu の同位体比は変わらないため、核兵器の原料としての価値をそのまま保持することになる。WIPP への輸送、あるいは WIPP での処分後、CCO 中にある余剰の兵器級 Pu の safeguards の 終了手続きは前例がなく、不可能かもしれない。もし safeguards を終了させることができなければ、WIPP の運営における追加的なセキュリティのためのコストは増加し、一万年またはそれ以上、人的な介入を防ぐための特別な手法が必要になるであろう。
- PMDA は両国の兵器級の余剰 Pu の処分について、MOX 燃料にして原子炉で照射することになっており、技術的な手法を詳細に定めている。一旦

¹⁴ High Bridge Associates ,Inc. , “Comparison of Plutonium Disposition Alternatives: WIPP Diluted Plutonium Storage and MOX Fuel Irradiation”, <http://www.nucleartownhall.com/wp-content/uploads/2016/03/20160229-Executive-Summary-Overview-WIPP-and-MOX-Assessment-Repor....pdf>

照射され、使用済燃料に転換されれば、核兵器に使用するプルトニウム 239 の割合は減少しており、もはや核兵器製造目的のために使用できる状態ではない。WIPP 等に Pu を希釈して地層処分するような方法はロシアがこれまで反対してきており、基本的な処分方法を変更することは 34 トンの余剰兵器級 Pu 処分のための努力を無にする結果になりかねない。

- 追加的に Pu 量と濃度（WIPP の基礎設計を超える 243 倍に）を増加させることは、WIPP の予算と操業期間に関する事項を大幅に調整する必要がある。（現行の法律等を変更する必要がある、それまでのものに加えて新たに処分を行うために WIPP における予算や予定の変更が必要である。）
- WIPP における希釈処分オプションの生涯コスト（life cycle cost）の試算では、アエロスペース社の試算した 131 億ドルに対して、468 億ドルである。MOX 燃料処分オプションの試算では、アエロスペース社の試算した 475 億ドルに対して、194 億ドルである。ハイブリッジ社による MOX 燃料処分オプションの試算では、年間約 5 億ドルが建設に、4 億ドル未満が運転にかかるとされている。今後 MOX 計画の実施において生涯コストが、年間 10 億ドルに届くことは一度もない。
- 51.3 トンの余剰 Pu を処分するのに MOX 燃料を照射するオプションではおよそ 25 年間かかるのに対し、WIPP への希釈処分オプションでは、その 2 倍以上の期間である 55.3 年かかると試算した。

MOX 燃料処分オプションと希釈処分の二つのオプションにおける評価は表 1 のとおり。

表1 各レポートによる評価の比較 (1=1billion ドル)

レポート	オプション	MOX		希釈	
		コスト	完成年 (期間)	コスト	完成年 (期間)
2014PWG		25.12	2043	8.78	2046
アエロスペース社		47.5 (実質)	2059	17.2 (実質)	2049
		27.2 (名目)		13.1 (名目)	
		110.4 ※1,※2			
レッドチーム		0.7-0.8/年必要 ※2		MOX よりはる かにシンプル	
ハイブリッジ社 6月報告書		20.6		20.0	
2015年9月報告書※3		19		20以上	
2016年3月2日報告書		19.4	(25年)	46.8	(55.3年)

※1 年間予算 5 億ドルで実施する場合は 1104 億ドル、年間予算 3.75 億ドルで実施する場合は 475 億ドルになる。

※2 アエロスペース社は MOX 燃料処分オプションの実施のために、年間 5 億ドル以下では完了させることができず、年間 8 億ドル～10 億ドル必要と試算した。レッドチームは、年間 5 億ドル以下でも、実施は不可能ではないと報告した。

※3 ハイブリッジ社が別途 2015 年 9 月に再度報告した¹⁵。

3. サンディア研究所よりの書簡

NNSA の MFFF に関するサイトでは、1 月 29 日のハイブリッジ社のレポートに対するコメントと題する 2 月 12 日付のサンディア国立研究所からの書簡が掲載されている¹⁶。

その内容は、ハイブリッジ社が指摘する Pu-239 の臨界に関する記載には誤

¹⁵ Aiken Standard, “Group says Savannah River Site MOX project is cheaper than downblending method” 26 September 2015” <http://www.aikenstandard.com/article/20150926/AIK0101/150929519>, “A review of the savannah river site MOX project before Obama’s budget rollout” 7 February 2016. <http://www.aikenstandard.com/article/20160207/AIK0101/160209526>

¹⁶ “Commentary on Report by High Bridge Associates Inc. date January 29, 2016” <http://nnsa.energy.gov/sites/default/files/nnsa/inlinefiles/20160321%20-%20Report%20Commentary.pdf>

りが含まれている¹⁷というものである。またハイブリッジ社による臨界に関するシナリオは単純化しすぎており、信用できるものではないという内容である。さらにハイブリッジ社は、臨界に関する計算の際に、WIPP の環境に含まれる岩塩中の塩素が中性子吸収剤となることを考慮していないことなどを挙げ、今回のハイブリッジ社によるレポートの評価は適切ではないと評価している。しかしながら、DOE は WIPP やその他の地層処分に関する Pu の希釈処分に関する調査を完了しておらず、今後、WIPP に余剰 Pu 処分を実施するのであれば、影響評価等を実施する必要があると述べている。

4. 議会の動向

2016年3月9日の米上院歳出委員会、エネルギー・水開発小委員会の2017年度予算についての公聴会¹⁸において、リンジー・グラハム上院議員（サウスカロライナ州－共和党）はアーネスト・モニツ DOE 長官に質疑を行った¹⁹。グラハム上院議員は MFFF の70%は完成し、今日までに50億ドルが費やされたこと、また Pu を希釈してニューメキシコ州に処分する計画に変更することは、ロシアとの PMDA の再交渉を必要とするであろうことから 現実的ではないとも主張を行った。これに対しモニツ長官は、建設会社が誤った方向に導いてしまったと考えること、また政府側はロシア高官と処分方法の変更について議論を開始していることを回答している。

一方下院においては、政府の歳出法案は MOX 計画を守るものではないため承認しないように要請する書簡が、歳出委員会・エネルギー・水開発小委員会の議長と筆頭議員に送付された²⁰。差出人は、サウスカロライナ州とジョージア州選出の9名の議員²¹である。この書簡では、政府の代替案を「技術的、法的、制

¹⁷ CCOにおけるPu-239の密度は29.2kg/m³であり、アメリカ規格協会の使用するPu-239の臨界基準の7.3kg/m³を超えるとハイブリッジ社のレポートで述べられているが、実際に各CCO容器が含むPu-239は0.3kgであり、密度は1.4kg/m³にしかならないと説明される。

¹⁸ Hearing on the FY17 U.S. Dept. of Energy Budget Request

<http://www.appropriations.senate.gov/hearings/hearing-on-the-fy17-us-dept-of-energy-budget-request>

¹⁹ Aiken Standard “Linsey Graham on MOX: Somebody should be fired”

<http://www.aikenstandard.com/article/20160310/AIK0101/160319944>

²⁰ “Rep. Jim Clyburn amps up pressure to save the MOX project”

<http://www.postandcourier.com/article/20160311/PC1603/160319865/1031/rep-jim-clyburn-amps-up-pressure-to-save-the-mox-project>

²¹ ジム・クライバーン（民主党－サウスカロライナ州）、ジョー・ウィルソン議員（共和党－サウスカロライナ州）、ジェフ・ダンカン議員（共和党－サウスカロライナ州）、トレイ・ゴウディ議員（共和党－サウスカロライナ州）、トム・プライス議員（共和党－ジョージア州）、ジョディ・ハイス議員（共和党－ジョージア州）、バリー・ラウダーミルク議員（共和党－ジョージア州）、ロブ・ウッドオール議員（共和党、ジョージア州）、リック・アレン議員（共和党－ジョージア州）である。

度的、政治的ないくつもの課題を含むものであり、エネルギー省は適切に対応できていない」と主張し、「無責任」とであると述べている。

4月19日の上院歳出委員会、エネルギー・水開発小委員会では、2017年度の予算に関し、2016年度と同程度の3億4千万ドルを配賦し、MFFF建設を継続する法案を承認した。この配賦予算は、あくまで施設建設等を進めるためのもので、施設閉鎖等のための予算としては使用できないよう規定されている。別途、4月27日、下院軍事委員会は国防授権法案で、DOEにMOX施設の建設を継続することと、3億4千万ドルの予算配賦を指示した。しかしながら、ロシアの同意を得る等、4つの条件²²を満たす場合には、建設を停止することができるように規定している。法案は、5月18日に賛成277、反対147、棄権9²³で下院を通過した²⁴。

5. 今後

今の段階では、政府が提出した2017年度予算法案を議会が承認するのか、あるいは前年度と同水準の予算を配賦する予算継続決議で対応することになるのか、または2017年度の予算法案の内容と異なる国防授権法が上院で承認されるのかは明らかではない。

これまでPMDAにおけるPuの処分方法に関しては、その同位体を変化させない固化処分等に反対の意を表明してきたロシアが今後どのような返答をするのかが注目される。また、今回明らかになったのは、いずれにしても希釈処分のオプションを選択するためには、処分場における臨界の可能性等の安全性を考慮したさらなる調査と評価が必要だということである。

希釈処分オプションを実施するためには、ロシアの同意を得ることに加え、安全性の評価を完了し法的な修正等の対応を行うことがオプション変更をする上での必要な条件となる。そのため次期大統領が共和党、民主党いずれの候補者になるのか、そしてその新たな大統領の下でいかなる決断が下されるのか、また次の米国議会の選挙後も引き続きMOX処分オプションに賛成の共和党優

²² ①DOEは2016年度の国防授権法で指示された(MFFFプロジェクトの)「パフォーマンス評価」を実施しなければならない。レポート提出から15日後に建設を中断してもよい。②DOEはロシアと協議を行い、その賛助が得られたことを議会に通知する。③DOEは、サバンナリバーサイトを継続運営する一方で、サウスカロライナ州からPuを撤去する。④主たるMOX施設建設会社が、DOEの要請に応じ修正した費用を3カ月以内に提出しない、あるいは実質的に不十分である場合、あるいは、MOX燃料オプションの生涯コストよりも半分以下のコストの処分代替オプションが存在する。

²³ Final vote results for roll call 216,

<http://clerk.house.gov/evs/2016/roll216.xml>

²⁴ 今後上院を通過し大統領が署名すると法律となる。

勢が継続するのかわかではないが、11月以降になっても容易に処分方法が決定しない可能性もあると考えられる。

【報告：政策調査室 小鍛治 理紗】

2 技術紹介

2-1 使用済燃料の直接処分を含むバックエンドに係る核不拡散・核セキュリティに関する検討

ISCNでは、原子力の平和利用、核不拡散・核セキュリティに係る情報収集・分析を行うとともに、原子力機構が有するこれらの技術的知見を基礎として、核不拡散・核セキュリティ政策に資する研究を行っている。東京電力福島第一原子力発電所事故を契機として原子力政策の再検討が行われ、核燃料サイクル政策のオプションの一つとして使用済燃料の直接処分の研究が進められている。そこで我々は、使用済燃料の直接処分を含むバックエンドに係る核不拡散・核セキュリティに関する検討を実施したので以下に報告する。

(1) 研究の目的

軽水炉の使用済燃料については、リサイクルにより利用可能なプルトニウム(Pu)が十分含まれており、短期的には核分裂生成物等の放射線や崩壊熱により核拡散抵抗性が高いと言えるが、長期的には放射線及び発熱が低減することから、Puへの接近が容易となる。使用済燃料の直接処分は、いわゆるPu鉱山という課題に対して、短期的だけではなく長期的にも保障措置及び核物質防護措置が必要と考えられる。そのため、バックエンドにおける核不拡散・核セキュリティ(2S)に係る制度面での課題を明らかにするとともに、Pu専焼炉等で検討されている技術的な方法との融合により、IAEA保障措置の効率化等に向けた検討を実施した。

(2) バックエンドの2Sに係る制度的検討

1) 保障措置の観点からの検討

軽水炉使用済燃料の直接処分に係る保障措置については、IAEAを中心として直接処分場の検討が進められているフィンランドやスウェーデン等において、処分場の保障措置アプローチが検討されているが、使用済燃料に核物質が含まれることから処分場閉鎖後も保障措置は継続することとなっている。他方放射性廃棄物においては、IAEAはPuを含む廃棄物に関して、IAEAが定めた保障措

置の終了基準（Pu 濃度）を満たせば、「實際上、回収不可能な核物質」として保障措置を終了することが可能としている。そこで、ガラス固化体の保障措置の終了に係る議論、回収不可能性について、調査・検討を実施した。

ガラス固化体の保障措置終了の考え方としては、IAEA 会合で米国の専門家により提唱された、「再処理コスト 10 倍則」がその後の IAEA 保障措置終了基準の基礎となっていると考えられている。この考え方は、廃棄物から秘密裡の施設で秘密裡に Pu を回収するコストが、軽水炉の使用済燃料を再処理して Pu を回収するコストと比較して 10 倍以上であれば、実質上拡散者は廃棄物からの Pu の回収を断念するとの仮定に基づき、保障措置を終了し得る廃棄物中の Pu の最大濃度(T)を算出したものであり、 $T=r(P1+P2)/(10\times Y\times V)$ の式²⁵で表すことができる。また回収不可能性及び使用済燃料への適用性については、Pu と化学的に不活性なイットリア安定化ジルコニア(YSZ)を使用する研究が進められており、MOX 燃料のようにウラン (U) が含まれないため ²³⁸U の中性子吸収により Pu が増加しないこと、またこの YSZ を含む照射後の燃料は六ヶ所再処理工場等で使用される硝酸では溶けないことから、核拡散抵抗性が高いと言われている。

2) 米国 DOE における 2S の動向

米国では、核兵器製造過程に生じた Pu を含む廃棄物を、核廃棄物隔離試験施設(WIPP)で処分した実績を有することから、これら廃棄物の処分に関する米国の制度について調査を実施した。米国で特殊核物質に分類される Pu は、DOE の規定に基づき、重量や濃度に応じて段階別に魅力度を分類²⁶(表 1)され、魅力度 E の廃棄物はそのまま計量管理を終了することが可能である。また魅力度 D の廃棄物（固体の状態では 10wt% 以下）は、関係部署との協議の上、終了できることとしている。この運用規定に基づき DOE は、ロッキーフラッツプラントの Pu を含む魅力度 C の廃棄物に関して、Pu を分離・抽出することを困難とする希釈

²⁵ Y は廃棄物の母体からの Pu の回収率、V は廃棄物から生産される Pu の価格、r は溶解槽内の溶解液量対廃棄物溶解液量、P1 及び P2 は核拡散国の秘密裡の施設で秘密裡に廃棄物から Pu の回収を実施するための基本処理コスト(P1)及び固有の追加コスト(P2)を示す

²⁶ DOE O 474.2, NUCLEAR MATERIAL CONTROL AND ACCOUNTABILITY

剤を混ぜて、Pu 濃度を 10wt%以下（魅力度 D）となるよう希釈し、WIPP で処分を実施²⁷した。

表 1 米国 DOE による段階別魅力度と区分

	魅力度	Puの区分 (kg)			
		I	II	III	IV
兵器 兵器と実験部品	A	すべて	該当なし	該当なし	該当なし
純粋物質 ピット、主要な部分、直接転換できる物質	B	2以上	0.4以上2未満	0.2以上0.4未満	0.2未満
高濃縮物質 炭化物、酸化物、硝酸塩、25g/L以上の溶液、10wt%以上の固体、燃料の要素及び燃料集合体	C	6以上	2以上6未満	0.4以上2未満	0.4未満
低濃縮物質 1~25g/Lの溶液、0.1~10wt%の固体、大規模な処理が必要となる工程内の残渣	D	該当なし	16以上	3以上16未満	3未満
その他物質 高度に照射された形態、1g/L以下の溶液、0.1wt%以下の固体	E	該当なし	該当なし	該当なし	報告義務量

(3) バックエンドの 2S に係る技術的検討

高レベル放射性廃棄物はガラス固化体として処理され、これらは核物質の測定後、保障措置の終了が可能となり、この考え方について使用済燃料への適用性を検討する。先行研究の解析結果等を基に、軽水炉及び高温ガス炉の炉型について、また評価した燃料は、軽水炉では UO_2 、MOX 及び ^{238}U の代わりに YSZ 等を母材とした燃料(岩石型酸化物(ROX)燃料または YSZ 燃料と称される)、また高温ガス炉は YSZ 燃料について、それぞれ使用済燃料・燃料ブロック中の Pu 濃度を比較した。なお、ガラス固化体の保障措置終了に係るクライテリアは、専門家の議論を参考に、廃棄体中の Pu 濃度を $2500g/m^3$ とした。その結果、Pu 濃度は高温ガス炉が最小であり、ガラス固化体の保障措置の終了クライテリアと同等の濃度であるのに対して、軽水炉 MOX が一番高い値を示した(表 2)。これは、高温ガス炉は高燃焼(750GWd/t)、かつ U が含まれない燃料であるのに対して、軽水炉 MOX 燃料は、初期燃料として Pu が含まれることと、 ^{238}U の中性子捕獲により運転中に Pu が生成されたことが要因と考えられる。使用済燃料中の Pu 組成については、軽水炉 UO_2 及び軽水炉 MOX は 50%以上が核分裂性の Pu であるのに対して、軽水炉 ROX は約 20%、高温ガス炉では約 4%で最少であった。総じて、ウランをできるだけ使用しない高温ガス炉 YSZ 燃料や軽水炉 ROX

²⁷ Edwin S.Lyman (2013), "WIPP and plutonium disposition: feasibility and security issues", INMM

はフィッサイル率（核分裂性同位元素の割合）が低く、Pu 鉱山の懸念はないと考えられる。

使用済の軽水炉 UO_2 燃料、MOX 燃料、ROX 燃料及び高温ガス炉 YSZ 燃料における、Pu 濃度及び同位体組成の評価を行った結果、高温ガス炉が、Pu 濃度が最も低く、長期的な観点でも懸念はないため、IAEA 保障措置の終了または緩和についての見通しを得ることができた。ただし、保障措置の終了の前提条件として、廃棄物の核物質の測定が必要であることから、使用済燃料の非破壊検認装置の実現が期待される。また YSZ または ROX 燃料は、炉型に依存しないため、高速炉等の炉型についても効果が期待できる。

表 2 軽水炉、高温ガス炉における Pu 濃度等の比較

	軽水炉	軽水炉MOX	軽水炉ROX	高温ガス炉YSZ
使用済燃料集合体 (ブロック)中のPu量 (解析結果等に基づく推定値)	4.72kg 新燃料(472kg)の 1%と仮定	11.98kg 新燃料のPu富化 度:3.8%	13.17kg U,Pu,MA+YSZを装 荷、Pu重量割合: 45.2%	0.169kg Pu,MA+YSZを装荷、 Pu重量割合:85.7%
照射後のPuf率 (解析結果に基づく推定値)	67.6%	51.7%	21.5%	3.7%
Pu濃度 /Puf濃度(参考)	27870g/m ³ 18850g/m ³	80810g/m ³ 41810g/m ³	14400g/m ³ 3100g/m ³	1188g/m ³ 44g/m ³
軽水炉岩石燃料 (ROX)、クリーン燃焼高温ガス炉 (CB-HTR)				
参考文献、西原ら、原子力学会2012年秋の大会、後藤ら、原子力学会2013年秋の大会、千葉ら、原子力学会2013年秋の大会総合講演・報告5、他				

(4) まとめ

保障措置の終了に係る制度面の調査と使用済燃料中の Pu 濃度等の技術的な観点から評価を行い、使用済燃料の保障措置終了に係る適用性について検討を行った。その結果、高温ガス炉 YSZ 燃料の照射後の燃料は、Pu 濃度、Puf 濃度、回収困難性等の観点で、比較した軽水炉のウラン燃料、MOX 燃料及び ROX 燃料の中で最良と言え、Pu の利用拡大と使用済燃料の直接処分に関して、核不拡散の観点からの課題は少ないと考えられる。また、使用済燃料中には、半減期の長い高次の Pu が含まれるため、核セキュリティ上の効果も期待できること明らかにした。今後、使用済燃料の直接処分場の検討を進める上で、これらの技術的な検討や IAEA や米国等の調査が、IAEA 保障措置の終了、国内の核物質防護に係る議論に参考になれば幸いである。

【報告：政策調査室 須田 一則、田崎 真樹子、小鍛冶 理紗】

3 活動報告

3-1 第1回 RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY 国際会議 (RANC2016) 参加報告

文部科学省核セキュリティ補助金事業の一環として、今後の核鑑識技術開発事業に反映させるため、2016年4月10日~4月15日にブタペストで開催された、第1回 Radioanalytical and Nuclear Chemistry 国際会議 (RANC2016) に出席した。Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry (JRNC) が開催を主導して実現した国際会議であり、JRNC で扱う研究分野の範疇にありながら、既存の会議にてカバーしきれていない部分を補うことを開催目的に挙げている。今回の会議では、参加者 627 名の中から、口頭発表 222 件およびポスター発表 150 件があった。

米国ロスアラモス国立研究所の Lamont 博士による、核鑑識技術開発に関するプレナリー講演では、各国の核鑑識技術開発の整備状況が紹介され、多くの国は基本的な核鑑識技術をすでに取得していると概観された。その上で、新たな核鑑識技術の開発のためには、他分野からの新規参入に期待が寄せられることが述べられた。

核鑑識について5つのセッションが開かれ、25件の口頭発表が行われた。EC/JRC の IRMM と ITU が共同開発したウラン年代測定法のための標準物質 (IRMM-1000A, IRMM-1000B) の作成と、それを用いたラウンドロビン (REIMEP-22) に関する発表 (Venchiarutti 博士、IRMM) では、標準物質としての均質性及び保存性に関する考察がなされ、そのための評価手法について紹介があった。核鑑識の新たなフロンティアとして、高分解能二次イオン質量分析計を用いた、燃料ペレット表面の元素マップの結果が示された (Ruth 博士、ローレンスリバモア国立研究所)。また、核鑑識技術開発を新たに立ち上げたタイの取組みの紹介や、核鑑識の一環として、ロスアラモス国立研究所を起源とする核物質の環境影響評価に関する報告もあった。出張者から JAEA における核鑑識技術開発の成果として、スパイクを添加せずにウラン年代測定を行う新手法に関する成果報告を行った。新規手法の開発が難しいとされている分野の中で達成した技術開発であるため、本発表についても高評価を得ることができた。質疑応答では、表面電離型質量分析計を用いて極微量のトリウムを測定

するための工夫に関する質問や、²²⁸Ra-²²⁸Th 年代測定法への応用の可能性に関するコメントを受けた。

各国における核鑑識技術の整備については、自助努力に委ねられており、今後もこの状況が続くことが予想される。欧州のように、核物質の不法移転等の核鑑識事象の発生事例が多数ある地域に比べ、日本国内における核鑑識事象（核テロを含む）への危機意識が低くなる傾向は否めない。しかし、多くの原子力施設を保有する国として、核鑑識技術開発への貢献が期待されることは当然であり、今後もこの分野への取組みを継続する必要性を感じた。

【報告：技術開発推進室 大久保 綾子】

3-2 「国内データセンター（NDC）ワークショップ 2016」参加報告

2016年5月9日～13日にCTBT機関準備委員会（CTBTO）主催の「国内データセンター（NDC）ワークショップ 2016」がアイルランドのダブリンにて開催された。本ワークショップは、各国NDCのCTBT検証能力の向上、CTBTOが各国NDCに提供しているデータやプロダクト、サービスについての評価とCTBTOの業務改善へのフィードバック、各国NDC間での情報共有等を目的としたものであり、31カ国から60名（日本からは出張者の他、日本気象協会から1名）及びCTBTOから6名の計66名の参加登録があった。メインピックである「NDC準備試験（NPE）」の他、「CTBTOが提供しているデータ、プロダクト、サービス及びサポート」、及び「NDCに関するディスカッション」の3つのセッションにおいて、32件の口頭発表並びに10件のポスター発表がなされた。報告者は本ワークショップの「NPE」セッションにて、取り組んだNPE2015の解析結果について日本気象協会と合同でポスター発表するとともに、本発表を中心にCTBTOや他国NDCと意見交換等を行った。

NPEはNDCの核実験検証能力の評価や向上を目的とする、各国NDCを対象とした共通試験である。2007年から実施されており、今回で7回目である。NPE2015は、CTBTOの支援の下、フランス、スウェーデン、オーストリア、米国及び日本（日本国際問題研究所）の有志がコントロールチームとして共同でシナリオの作成を行った。NPE2015で与えられた課題は、「2015年10月に複数

の国際監視制度²⁸（IMS）放射性核種観測所にて人工放射性核種（放射性キセノン及び放射性粒子）が検出された。最近、欧州の仮想国 ENPEDOR²⁹にて疑惑の活動が行われているとの情報があるため、各締約国はそれぞれの手法を用いて、ENPEDOR 国にて核実験が実施されたか否かを検証する」というものであった。また、上記課題に合わせて、CTBT 放射性核種観測所用の模擬観測データ³⁰がコントロールチームにより準備され、2016年3月に配布が開始された。なお、地震の波形データに関しては、各観測所で得られた実際の観測データに基づくものであった。

報告者は日本気象協会と共同で本演習の解析を行った結果として、ドイツ希ガス観測所で検出された放射性キセノンは2015年10月15日にENPEDOR国内から放出されたものである可能性が高いこと、及び地震波形解析の結果、同日前後にENPEDOR国内にて人工爆発と判断できるような地震がなかったことから、少なくとも10月15日の放射性キセノンの放出は地下核実験によるものではなかったとの結論を得たことを報告した。

これまでのNPEではCTBTOの支援の下、ドイツNDCが単独でシナリオの作成を行っていた。しかし、今回のNPE2015ではシナリオの作成が初めて複数国で行われたため、コントロールチーム内での意思疎通が十分ではなかった。また、シナリオの内容が複雑であったため、参加国に配布する模擬観測データの作成に時間がかかったことや、2016年1月6日の第4回北朝鮮核実験に対する対応等で、当初2015年10月に予定されていたデータの配布が、2016年3月へと大幅に遅れてしまった。模擬観測データの開示から本ワークショップまで時間的な余裕があまりなかったこともあり、全データの解析を行えなかったNDCが多く、本セッションにて解析結果を報告したNDCの数は、前回NPEの約半数の12カ国であった。

²⁸ 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、CTBTで禁止される核兵器の実験的爆発または他の核爆発が実施されたか否かを監視する制度。

²⁹ ドイツ東部、ポーランド西部、チェコ共和国北部の3カ国にまたがる、チェコ共和国と同程度の大きさの国を想定している。

³⁰ 模擬の希ガス観測データはドイツ希ガス観測所のみ、模擬の粒子観測データは18カ所の観測所に対して作成された。

本セッションの中でコントロールチームより、シナリオの詳細が明らかにされた。それによると、欧州の異なる地点で同時期に2回の核実験（10月15日にENPEDOR国での地下核実験、及び翌16日にベルギー・オランダ国境付近での大気圏内核実験）が実施された、とのことであった。放射性核種解析の観点からは核実験が疑われるが、地震波解析の観点から人工爆発ではなく鉱山採掘活動の影響による誘発地震と判断した国がほとんどであり、シナリオと観測データに矛盾があることが指摘された。また、次回以降のNPEに関して、CTBTOより2017年に地震波形解析をメインとした試験、2018年に放射性核種解析をメインとした試験の実施を検討しているが、今後開催される専門家会合等にて各国と議論して決定する旨、話があった。本セッションでは、NPE以外では、2016年1月の第4回北朝鮮核実験に対する解析結果や続いて起きた同年2月のCTBT高崎観測所におけるXe-133の高濃度検出事象の放出源に関する検討結果についての発表があった。

「CTBTOが提供しているデータ、プロダクト、サービス及びサポート」のセッションでは、CTBTOが主に新興国NDCのために提供している地震波や放射性核種解析用ソフトウェアをひとまとめにしたNDC-in-a-Boxの開発状況及び今後の更新予定に関する発表や、CTBTO主催の能力開発・訓練コースに関する紹介等があった。

「NDCに関するディスカッション」では、新興国NDCによる活動内容の発表の他、机上演習が行われた。机上演習では、「ほぼ同時刻（1秒以内）に至近距離（15km）で地下核実験が2回実施され、両核実験場から放射性キセノンが地上放出された場合、2回の核実験を識別することができるか否か」とのシナリオに対し、グループディスカッションが行われた。議論の末、CTBT国際監視制度（IMS）監視観測所の観測データのみを用いて2回の核実験を識別することは難しいが、少なくとも核実験が実施されたことや、おおよその実施場所は特定できるため、現地査察（OSI）を要請し追加情報を得ることが重要である、との結論に達した。

本ワークショップに参加し、NPE2015及び第4回北朝鮮核実験やその後の高崎観測所における高濃度Xe-133検出事象に対する各国NDCの解析結果について情報を入手でき、放射性核種観測所データの解析・評価を行う上で大いに参

考になった。今後も本ワークショップへの参加を通じて核実験の検証能力向上に努めていきたいと考える。

【報告：技術開発推進室 木島 佑一】

4 (連載) IAEA と IAEA 保障措置の最近の動向

4-1 AIPS

連載第1回の前号で、IAEAの「計画と予算」について解説したが、第2回は、AIPS (Agency-wide Information system for Programme Support)を取り上げる。

過去、IAEA事務局の予算執行、計画管理が不透明であることに加盟国が不満を持っていて、その透明性を高めるため、本システムは、加盟国の要請を受けて、開発が始まったと言われている。透明性の向上に加え、国際的な会計スタンダード (IPSAS; International Public Sector Accounting Standards) への適合、さらに、サービス・人事・給与、出張・旅費、会議等の管理も取り込んで、業務の効率化を図るための、総合的な業務支援システムとして開発・導入が進んでいる。

Oracle E-Business Suite をベースとしたシステムで、開発費用として、IAEA 通常予算と加盟国の特別拠出金を合わせて、全体で€35.4m (約43億円)が使われる見通しである。計画の遅れにより、開発費用は、年々、増加している。

IAEAのWebサイトの「Efficiency and Transparency」のページ³¹では、透明性向上と業務の効率化の両方を目指したシステムとしてAIPSが紹介されている。IAEA事務局は、このシステムの導入によって、Gスタッフ(庶務担当スタッフ)を相当数削減できる見通しを示している。

AIPSは、4つのフェーズ(Plateau)に分けて、段階的に開発、運用が進んでいて、導入状況は、以下のとおりである。

Plateau 1：調達・財務・資産管理。2011年1月運用開始。

Plateau 2：「計画と予算」の管理。2013年6月運用開始。

Plateau 3：サービス・人事・給与管理。2015年1月運用開始。

Plateau 4：出張、会議管理、人事評価。2016年に運用開始予定。

³¹ <https://www.iaea.org/about/efficiency>

筆者は、2010年12月から2016年2月までIAEAに勤務したが、その間、Plateau 1~3を体験した。

まず、Plateau 1については、多くの企業で導入されているような、調達・財務・資産管理システムで、承認・決裁がオンラインで可能であり、人件費(human resource)を含めた予算の執行状況の確認もオンラインで可能であるため便利である。

Plateau 2については、計画、進捗・達成度評価等の記入、計画・報告のための文書の作成、加盟国への情報提供を、一元的に、オンラインでできる。

Plateau 2の利用にあたっては、丸1日のトレーニングを受けることが条件となっていて、Plateau 2の主な利用者である課長・部長級スタッフは、このトレーニングに時間を割いた。導入初期にバグがあり、使い勝手が悪い、報告フォーマットが限られているといった指摘もあるが、Plateau 1とともに、業務の効率化と透明性の向上の両方に寄与し、加盟国からも良い評価を得ている。

一方、評判が悪いのが、Plateau 3、サービス管理、職員等の採用・任期延長、給与管理システムである。一般のIAEA職員が最も頻繁に使うシステムであり、また、給与、サービス管理等、職員にとって、最も関心の高いシステムである。

2015年に1月に運用を開始したが、開始後1週間は、システムにまったくアクセスできない状況が続き、その後も1か月ほどは、まともにアクセスできなかった。給与計算の間違い、人事・サービス管理データの紛失等、種々の障害があった。

余談であるが、当時、IAEA職員の間では、「AIPS」は、「出来の悪いソフトウェア」や「悪いプロジェクトマネジメント」の代名詞として使われ、例えば、使い難いソフトウェアがあると「AIPSよりはましだけど、ひどいソフトウェアだね」、とか、マネジメントがきちっと出来ていないプロジェクトに対しては、「AIPSのようになるから気を付けてね」といった使われ方をしていた。

Plateau 3は、その後、バグの修正、処理速度の向上等が図られて、使いやすくなってきている。筆者は、IAEAを離れる直前まで、新規職員採用や職員の契約延長の作業でAIPSを使っていたが、最後まで、システムのバグに悩まされた。徐々に良くなっているのも、もしかしたら、1年後ぐらいには、評価が好転するのかもしれない。

最後の Plateau 4 は、出張、会議の管理に加えて、Plateau 3 に間に合わなかった人事評価システムで、年内に運用が開始される予定である。

出張管理システムについては、査察等出張の多い保障措置局にとっては、Plateau 3 のようなことが起こると、査察活動等の業務に支障が出る可能性がある。そのような事態を避けるため、保障措置局は、AIPS の開発チームにスタッフを参加させている。

IAEA は、総会、理事会に加え、シンポジウム、技術会合、専門家会合、コンサルタンシー会合等、主催する会議が非常に多く、会議の企画、承認、周知、会議室・機材の手配、会議の運営、会議の報告等を効率的に行うことは非常に重要である。

AIPS 全体の評価は、今後運用を開始する Plateau 4 の出来と、Plateau 3 のバグの修正や操作性の向上がどの程度進むかで、変わってくる。筆者個人の見解としては、「加盟国に対する透明性向上」という当初の目的は達成できており、また、「効率化」については、数年後には、G スタッフの削減も可能になるのではないかと考えている。約 43 億円という費用に対する効果は、評価するのに時間がかかると思うが、一つのシステムで、ほとんどすべての事務的な手続きできる点は、職員の勤務期間が短い IAEA のような組織には、大きなメリットではないかと考えている。

【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 5 月 31 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)