

令和 7 年度 第 1 回 核不拡散科学技術フォーラム 議事録

原子力人材育成・核不拡散・核セキュリティ総合支援センター

1. 日時: 令和 7 年 8 月 20 日(水)14:00～16:00
2. 場所: 原子力機構)東京事務所 他
各委員)東京事務所 他
3. 出席者:
 - 委員:坂田座長、浅田委員、岩間委員、宇根崎委員、北野委員、佐藤委員、
 - 中西委員、古田委員、増井委員
 - 原子力機構:小口理事長、上田理事核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN):
井上センター長、生田副センター長、山口副センター長、堀上級技術専門官、坂本戦略調整室長、木村政策調査室長、野呂能力構築支援室長、富田技術開発推進室長、河野事務統括 他
4. 議題:
 - 1) 前回議事録確認といただいたご意見に対する対応について
 - 2) 国内外の原子力情勢を踏まえた ISCN の取組み
 - 3) 核セキュリティ事象における核物質魅力度評価
5. 配付資料:

資料番号なし 令和 7 年度第 1 回 核不拡散科学技術フォーラム 議事次第
資料 R7-1-0 核不拡散科学技術フォーラム委員リスト(2025 年 8 月 20 日現在)
資料 R7-1-1 令和 6 年度 第 2 回 核不拡散科学技術フォーラム 議事録
資料 R7-1-2 国内外の原子力情勢を踏まえた ISCN の取組み
資料 R7-1-3 核セキュリティ事象における核物質魅力度評価

6. 議事概要

坂田座長、理事長からの挨拶後に、事務局より令和 7 年 8 月現在の委員を紹介した。資料確認の後、原子力機構(以下、機構)より各議題についての説明を行い、その後議論が行われた。

(以下、委員からのコメントを●、それに対する機構の回答を⇒で示す)

(1) 前回議事録確認といただいたご意見に対する対応について

機構より資料 7-1-1 に沿って説明を行った。委員等から出された主なコメント等は次のとおり。

- ISCN 内で若手育成に引き続き取り組んでいるとしているが、具体的に何をしているのか説明して欲しい。

⇒ 人材育成の観点では、特に若手には小さくても責任を持って業務を行ってもらおう、各室長には仕事のアサインメントを心掛けて対応してもらっているのが特徴の一つかと思う。人材確保の観点では、令和 8 年度の新卒採用で 9 名の応募があった。これは極めて多い数字。募集要項の書き方を今年大きく変えた。これまでジェネラルな書き方をしていたところを、具体的な業務の例を挙げたところ、応募者のサーチに特にヒットしたと言われることが多かった。応募者の半分は夏期実習の経験者、半分は募集要項を見て応募してくれたというのが主観である。

- それら実績、夏期実習の拡充、もしくは募集要項の改善により、人材確保は達成されたと記載しておいた方が資料として適切に残ると思う。

⇒ 追記させていただく。

- 前回 3 月の核不拡散科学技術フォーラムの際、「ISCN はアジア地域を中心とする、特に原子力関係の若年層をトレーニングしていく重要なミッションがある。それを ISCN が続けていこうと思えば、ISCN 自身の人材確保・人材育成をきちんとやっていないと。研修する方が能力なくなってしまうとできないので、そういう点については、これからはっきり意を尽くして取り組んでいく必要がある。」という議論があったことを思い出した。ISCN 自身の能力アップのためにも有為の若者を雇って訓練をちゃんとしていくことに留意して頂くのが大事。

⇒ ISCN、総務、人事を担当している。今、井上が申し上げたところを人事的観点から少し補足させて頂きたい。まず、原子力機構自体への興味がここ数年ぐらいい高まっているように感じることもある。具体的な数字として、夏期休暇実習生は昨年 300 名程度、今年は 360 名ほどに増えている。出身は原子力工学だけではなく、電気や工学分野も含めて幅広い。ISCN は若者の興味を引く国際、政策、技術、核不拡散と言った分野があり、こういうところに共感して入口の一つになっているのではないかと感じることもある。また原子力人材育成ネットワ

ーク事業に取り組んでいて、そこでも同様のメーカーに対する希望も少しずつ多くなっているという声が聞かれている。また、坂田座長からご指摘の、原子力機構内での技術継承、特に安全、保障措置、核セキュリティも含めてやっていく必要がある。シニア層がだんだん退職するといったところを捉えて、令和6年度から人材スクールという名目でリフレッシュして、機構内の技術継承をきちんとやっていく、そういう全体の人材の技術継承と流動の中にISCNも本部組織の1つとして存在すると見ている。

(2) 国内外の原子力情勢を踏まえたISCNの取組み

機構より資料7-1-2に沿って説明を行った。委員等から出された主なコメント等は次のとおり。

- 国内外の原子力情勢を踏まえると、最近の九州電力の玄海原子力発電所でドローンが確認されたというのがあるが、ああいった事象に関しては何か取組がなされているのか、可能な範囲で教えて欲しい。

⇒ 原子力機構としては実務を行っている部門が対応に関する議論はしている。ISCNとしては、少し前になるがトレーニングの参加者からドローンに関する質問がよくあったため、講師がそれに応えるためのデータ取得を目的として実際に小型ドローンを飛ばして試験をしたことはある。ドローンの用途として敵・味方によるもの、ドローン侵入の目的が情報収集か攻撃か等区別して考える必要がある。

- 核セキュリティの人材をどのように育成するのかをお聞きしたい。私の知っている例だと、原子力発電所でセキュリティを入社からずっとやっているという者はあまりおらず、通常は運転や保全、燃料部門に配属し、その中からセキュリティにキャリアを転換する人が多かったかなと思っている。一方で、セキュリティをずっとやっていて、この人に聞けば何でも分かるというような人は、あまりいなかったと思っており、こういった人材育成についてどのような見解をお持ちか、共有いただければと思う。

⇒ 電力殿の方で人材育成の考え方はいろいろあると思うが、電力殿では人事異動もあるため、一つの職種にずっと長くいる人はあまりいないのは確かにある。ただ、警備員さんとか、その協力企業さんの方で長くベテランの方がおり、そういったベテランの知見というものが非常に効果的に使われていると聞いている。電力殿でも社内での研修体制を整えたり、社員のモチベーションア

ップに力を入れており、特に柏崎の案件以降、この PP の分野に非常に注目が集まっていることから、業界を挙げてセキュリティ人材の強化に取り組んでいると聞いている。ISCN はそういった電力殿向けの核セキュリティトレーニングを年に 1 回実施しており、できるだけそういったニーズを踏まえて多くの方を受け入れたいと思っている。

- 1つ目は資料 p16 の米国予算要求の中で「原子力産業における米国の世界的なリーダーシップを強化するために必要な先進的な燃料サイクル技術の開発と実証に傾注」が興味深く、燃料サイクル技術のどこに力を入れようとしているかを教えていただきたい。

2つ目は原子力を巡る国内外の動向と ISCN の取組との関係に関しである。ISCN の取り組みが、すべて原子力を巡る国内外の動向の変化を踏まえて行われるというわけではないと思うが、ISCN の取り組みが原子力を巡る国内外の動向と密接にリンクしているという形になることは ISCN の活動への理解を得ていく上で重要と思う。本日、ご説明があった中では、原子力を巡る国内外の動向で目立つところとしては、国内外での新型炉への関心の高まりと、アジアにおいて引き続き原子力への関心が高いという点があると感じた。こうした動向と ISCN の取組をどう繋げるかという観点から見れば、アジアニーズに対する人材育成は動向と取組が繋がっていると感じる。新型炉への関心の高まりについての 3S 面での対応に関しては ISCN でも研究開発を行っていると思うので、どこかの時点でその取組の紹介があると参考となると感じた。一方、今年の 12 月の国際フォーラムのテーマでもある RN テロについては、ISCN で関心を持って取り組んでいるわけであるが、これが原子力を巡る国際的な動向との関係で上手く位置づけができるとういと感じた。確かに資料 p27 にあるように RN テロの数が増えているということはきっとあるし、昨日今日の課題ではなく、これまでの積年の課題でもあると思う。しかし、メディアを含めて成果をアピールすることを考えていくと、このテーマに取り組むことが、今世界で起こっている事象や原子力を巡る国内外の動向と関係があるという説明ができると、これをテーマとして取り組むことについて、世の中に対してインパクトを持つ説明ができるようになると感じた。

⇒ まず2つ目に関し、新型炉に関しては、2 週間前に原子力導入をする国を招いたインフラのワークショップを DOE/NNSA と東京で開催し、セキュリティの観点で、様々な国と話をする機会があった。新型炉といっても、エストニアのように実証された技術を導入する国、あるいは ASEAN 等の国は溶融塩炉、ガス炉の SMR に志向する国もあり、その点ではばらけている。新型炉を遠隔地や島に設置したい国を含めて、セキュリティバイデザインについて伝えている。核セキュリティのプリベンション、ディテクション、レスポンスというところのレスポ

ンスに関してで、人口の少ない過疎地や離島等、警察や対応部隊の能力がもとまないとところに立地することのリスクと、オペレーションを始めた時にレスポンスとして一定の時間以内に駆け付けられるように新たに対応部隊を置くとなると、それは発電所を作るコストではなくて、国に対するコストになっていくため、立地からセキュリティを考えるべきということを、様々な会議、例えば先々週のASEANの規制機関のネットワークの会議でも同じ1枚のスライドを使って言い続けるというような活動を行っている。次にRNテロに関連する動向として、六ヶ所がいよいよ動き出す。今までウランの核鑑識をやってきたが、日本のプル利用を進める上で、プルの核鑑識が必要である。タイで日本のヤクザが関わった事案で兵器級プルが押収されたということもあった。どこかでプルが押収された時にそのプルが日本産ではないということをきちんとと言えるようにする必要がある。また、治安機関が真剣に対応の手順を考え始めている。そのような環境の変化もあり、RNテロというものに着目した。

⇒ 1つ目の米国予算教書にある先進的な核燃料サイクル技術の開発に関し、その内容は予算教書に詳細な記載はないものの、5月に4つの大統領令が発出され、その中に原子力産業界を活性化させ米国のリーダーシップを取り戻すなどの内容がある。その中で再処理や濃縮ウランのサプライチェーンを含めた核燃料サイクルにて他国へ依存しないように自国で燃料を確保するといった一般的な話の中で先進炉を含めた核燃料サイクルの研究開発を実施していくということが、関連するDOE NE局の9つの概要に記載されている。今後米国は余剰プルを有用な核燃料として使用していくということを含めて色々なことが考えられており、そのようなことが予算教書に記載されている先進的な核燃料サイクル技術の開発であると考えている。

- 米国が再処理を含めた核燃料サイクルに取り組むことは、カーター政権における不拡散政策やINFCE(国際核燃料サイクル評価)のことを考えると、隔世の感があり、仮に大きな方針としてそうした方向性を進めていくのであれば革命的な変化であると考え。日本の原子力は、米国の原子力政策に大きな影響を受け、時にそれと熾烈に議論を戦わせた歴史でもある。米国の現在の政権は先行きが読めない政権であり、米国は変動のある国であるため、今後の動向がどうなるか不透明であるも、仮に米国がそのような方向に行くとすると日本の原子力にとっても大きな変化になると思うので、米国の動向を注視していただきたい。米国においては、ウラン濃縮に関してロシアに依存しすぎてきたとの問題意識は間違いなくあると思う。それは分かるが、仮に、ワンスルーを見直し、再処理を含め核燃料サイクル政策を取るとなると、大きな変化になる。

● 1つ目はドローンの話であるが、玄海発電所の事象では JAEA もしくは ISCN の方から核セキュリティ事案として何か情報発信があれば良いと感じた。ドローンに対してどのような防護措置を講じるかについて、国際社会では検討が進んでいると聞いているが、ISCN はその一つである IAEA のワーキンググループに参加しているのであれば、そこでの議論を教えて欲しい。

2つ目は国際情勢の件で、資料の p13 と p14 に関し、どこにどのようなリスクが発生し得るかといった予想をどのように盛り込むか、検討すべきではないか。具体的には、トランプ政権が DPRK の核を容認する可能性や、彼らが核放棄しないままでの国際社会復帰した場合の対応など、国際情勢として懸念すべき内容について、機構や ISCN にプロアクティブなアプローチも考えて欲しいと思い、また資料 p15 にある第 2 のイランのような国の出現を防ぐ必要性やその方策とあるが、想定国はどこであるのか。

3つ目はイランの核施設への攻撃が IAEA の 5 原則に反することはそう思うが、日本、ISCN、JAEA がどう評価するのかという議論が見えないように思う。この攻撃を日本が容認するかどうか、どのような姿勢を持つべきかについて方向が分かるような議論が必要と思う。

4つ目は資料 p23 と p30 でリスクの話があったが、リスクの説明に違和感がある。例えば 23 ページの核鑑識の協力先拡大を模索するのがリスクヘッジという説明があった。また、アメリカとの協力の中で Pu、MOX 核鑑識に関する協力というところで、海外研究機関とのパートナーを広げるというのはリスクヘッジとあった。どこにどういうリスクがあり、リスクヘッジを図るのか興味があるので、教えてもらいたい。

5つ目、核鑑識について、過去 JAEA で核鑑識に関して警察の捜査機関と共同の研究会に参加したことがある。その時に、警察と JAEA の役割分担が難しいという話があった。特にデータベースの照合というのが、おそらく一番重要なポイントになってくると思う。データベースにアクセスして核鑑識の照合をするときに JAEA や ISCN が考えるリスクの問題と、警察が必要だと考える核鑑識の方向性が全く違うということが分かった。警察は裁判でいかに勝つかということを考えていて、ISCN、JAEA は如何に核拡散のリスクを抑えるかというコンテキストから核鑑識の問題を議論している。ギャップが存在することは結構深刻な話だと思うので、そのギャップを埋めるためにどういう取組をするかということについて、コメントがあれば教えて欲しい。

⇒ 1つ目のドローンに関し、IAEA の会議には ISCN としては参加していない。
2つ目として第2のイランについて、特定の国の将来の懸念を研究の題材に

するということは我々のスコープではないと思っている。

3つ目、イラン核施設攻撃に伴う IAEA の5原則に関し、政策の方で今後検討していく可能性があるが、今回は前回のアップデートに重点を置いてるため、そこから政策の中でどれを取り上げてどれを深めていくかというのは今後の検討と思う。

4つ目のリスクヘッジは、核鑑識にしても核検知にしても研究開発、技術開発を我々単独ではなく国際パートナーと共同でやるというスタンスを核セキュリティサミットの時から約束しており、その点で、一つのパートナーに頼り過ぎていると、その国の協力が得られなくなるとパートナーがいなくなってしまうので、それを失うことのリスクヘッジという意味である。

⇒ 5つ目の治安機関との関係について、原子力災害の場合は法体系というか、枠組みが決まっている。テロの場合は連携モデルでやるという話があったが、役割がぼんやりとは分かるが明確ではない。その中で、治安機関と我々の考えにギャップがあるというのはそのとおりである。我々としては、想定されること、できることの範囲で体制を整えている。われわれがやっていることについて、継続して治安機関に共有し、意見交換をしながらギャップを埋めいきたい。来月も意見交換を行う予定になっている。

- 1点目。国際情勢に関し、イランについて今後1か月くらいの間に大きな節目があるため、その点をコメントする。2015年に採択されたイランの包括的共同作業計画(JCPOA)における重要な制度としてスナップバック条項というものがあり、イランに対する国連制裁を自動的に復活させることができるが、その制度は今年10月18日に失効する。この失効日までに現在権利を有するヨーロッパの関係国が安保理に対して申し出る必要がある。この1か月くらいは本件に注目すべきと思う。関連して、イランのアラグチ外務大臣が米国による再攻撃がないことの保証を求めているようであるが、米国は核活動を再開すれば再び攻撃するとの立場で、この辺が両者の核協議再開の合意を妨げているのではないかと思う。また、イランで7月初めに制定された法律では、IAEAとの協力の再開の条件として、濃縮を含むイランの権利に対するIAEA承認が必要とされている。他方、米国はNPT第4条にある平和利用の権利には濃縮の権利は含まれていないということを最近主張している。この点は日本にも関係しそうなので注意が必要と思う。

2点目。イランに関する質問として、イランの濃縮ウランの所在が分からないといわれており、先ほどの説明でも状況がよく分からない、評価できないとあった。一般論として、金属ウランと六フッ化とでは移動の容易さという点ではどのような評価になるのか知りたい。

3点目。もう1つの質問は、イランに対する攻撃に関する疑問で、遠心分離機が地下のかなり深いところにあるので、バンカーバスターでも無理だったという話もあるが、他方で遠心分離機はかなりの精密機械なので振動でダメになっているという話もある。振動によって精密機械である遠心分離機がダメになるというのは通常のことなのか知りたい。

4点目。政策研究関連のコメントとして、今回の核施設への攻撃が政策研究との関係でどのようなインプリケーションがあるかということについて述べたい。先ほどの説明において今回の攻撃では核燃料のない原子炉であったということで、その点では 1977 年のジュネーブ条約追加議定書には抵触しないということになろうかと思うが、同議定書では原子力発電所のみへの攻撃を禁止しており、濃縮や再処理施設というのは禁止の対象となっていない。今回の攻撃がそれらの施設への攻撃の禁止といった新たな立法への議論の1つのきっかけになり得るかという観点からは、そうなればよいと思うものの、米国が行った攻撃を例に禁止の立法をするというのは日本を含め西側諸国からは提案しにくいかもしれない。しかし客観的には、そのような方向に動いていくといいと思う。

5点目。これは感想であるが、資料 p27 の不法移転の図が分かりにくい気がする。これまでの平均の事案報告が約 140 件/年に対して 2024 年は 147 件/年で増えていると言えるかどうかわからない。また、グラフで示されている件数とグラフの上に記載された約 140 件/年の数の関係がわからない。このグラフから不法移転の件数が増加しているとの説明は理解が難しいと思う。

- ISCN はご質問中心に回答願う。

⇒ 2点目に関し、UF6 は直径 5 インチのシリンダーに入れて運ぶ。シリンダーと中身がそれぞれ大体 15 kg ぐらいになるので、倍くらいの重量になる。それでも、イランが持っている 60%ウランは 400 kg ぐらいなので、2トントラックくらいで運べてしまう。金属ウランについては、フッ素が無い分軽くなるが、臨界管理上バードケージみたいなものに入れて近付かないように運ぶため、神経を使いながら運ぶ必要がある。やはりトラック 1 台くらいで運べるという意味で、どちらもそんなに運ぶのは大変ではない。

3点目の質問として遠心分離機の振動に関し、運転中に遠心分離機が回っている状態で衝撃が加わると破損する確率が高い。振動の度合いにもよる。中国の四川で大地震があった時に、濃縮施設が近くにあり、周りの家は壊れていたが施設は全部動いていたということもあった。比較的小さな振動には強く、大きな衝撃では破壊される可能性がある。いずれにせよ、遠心分離機が回っていない場合には、あまり衝撃による影響はないと思う。

● ほぼコメントであり、他の委員の方が仰ったことと重なっている。1点目。イラン攻撃に対して、比較的に外務省が距離をとっていたことが他の G7 諸国と違っていた。イスラエルに関してははっきり非難しており、ここはまったく G7 諸国と違う。そこをどう考えるのか。色々な危険を評価して、こういう面から危険があるという指摘を行っていくのであれば、それはそれでよいと思う。中途半端な立場のとり方をすると突っ込みどころ満載になるのではないかと思う。

2点目は質問であり、資料p27 の棒グラフに関して IAEA の出典も見したが、グラフの見方が分かりにくい。グラフの縦軸からすると、2024 年は3件程しか不法移転が発生していないように見える。記載されている内訳というのはこれまで報告された 4390 件のうち内訳なのか。約 140 件/年としているが棒グラフから読めない。説明をお願いします。

3点目として説明にあった六ヶ所の再稼働に関し、また韓国が核開発するのではないかとされている状況で、国際政治上は色んな波及的な意味を持ち得ることから、再稼働がいつどのようなようになって日本のエネルギー政策上のどこに位置付けられているのか、あるいはどういう問題が生じるのかということの分析と広報というのは必要と思う。それと関連して国際フォーラムにて敢えてテロという必要があるのかという気がする。現在、テロのみならず国家が意図的に実施する場合もあり、犯罪集団の場合もあるので、テロが何かという定義は案外難しいので、少しフレーミングを変えた方がいいのかもしれない。六ヶ所に関して引き続き状況を教えていただければと思う。

⇒ 資料 p27 の図への質問に関してのみ補足する。全件数の棒グラフを IAEA が公表しなくなり、「不法移転・犯罪を意図したものと特定された」件数のグラフを用いた。毎年の報告事案の数として 2024 年は 147 件であり、報告する国の増加もあるので単純に事案が増えているとも言えないが、概ねそのぐらいの件数が報告されているということが言えると思い、この図を利用した。

(3) 核セキュリティ事象における核物質魅力度評価

機構より資料 7-1-3 に沿って説明を行った。委員等から出された主なコメント等は次のとおり。

● 魅力度評価については、個人的に非常に興味があり、成果が出ているということに興味深く感じている。今回発表のあった資料 p40 の Malicious act ツリーは、Theft についての評価と考えて良いか？

⇒ 回覧した報告書も含めて、今回は Theft についての評価である。Sabotage については現在進めている。

- 今後評価手法を研究炉、SMR、先進燃料サイクルに適用する際には、Theft、Sabotage のどちらを適用するのか？

⇒ SMR などの炉の場合、Sabotage のリスクが高まるため両方評価するが、Sabotage の評価の方が重要となると考える。

- SMRなど先進型、革新型炉の場合、例えば、炉そのものがTheftされてしまう、具体的にはマイクロリアクターごと盗られ、それが Malicious Act ツリーの Uncontrolled Criticality の原因になるといった極端な例も想定しなければならない。このフォーラムでも何度も言及しているとおり、革新型原子炉には今までの炉では考えられないようなセキュリティ、保障措置の課題があると思う。既に議論されているかもしれないが、そういう点も踏まえて議論を展開していくと、学術的にも面白い。セキュリティバイデザインをどこまで考える必要があるかも関係する。最後に、この評価した魅力度をベースに、例えば PP 上のカテゴリーの見直しに展開するのか？

⇒ 次の作業として、IAEAに対するデモンストレーションを考えている。IAEAではカテゴリー1、2、3といった分類があるが、個人的には、この研究のやり方が、精度が高いと考えている。

- そのとおりで、現在の IAEA のカテゴリーだと、Theft に対するリスクと Sabotage に対するリスクが完全に逆転しているものもある。試験研究炉の場合、Theft はカテゴリー3 だが、Sabotage に対する環境影響が大きいケースもある。また、臨界集合体でも Theft はカテゴリー1 だが、Sabotage はリスクが全くないものも存在するなど、ミスマッチが生じている。この研究が、魅力度ベース、リスク評価ベースの PP のカテゴライゼーションに、将来的に発展していくのが理想である。それによって、ある意味リスクベースのグレーデッドアプローチのような考え方が、PP 規制にも適用される可能性があると思う。

- 事業者サイドも全く同意見。最初のワーキンググループ(資料 p36、NSWG)に、機構は入っていないが、1 行上に INFCIRC/225/Rev.5 の話がある。このパフォーマンスベースの概念を INFCIRC/225 に入れていただかないと国内規制に反

映されないので、ストーリーとしてそこまでをスコープに入れた作戦を考えていただけると助かる。

⇒ そうなると規制庁とも相談しながらやる必要がある。今後検討していく。

● 本日も委員の皆様から良い意見や指摘がいくつも出た。ISCN の方ではこれらの意見等を参考として、今後の業務の遂行に適切に活かしてもらいたい。

(4) 閉会挨拶

理事が閉会の挨拶を行った。

以 上